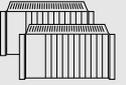


AUTOMATISIERUNGSSYSTEME ÜBERSICHTSKATALOG

AUSGABE 7/95

SPS-SYSTEME

A



VISUALISIERUNG

B



INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION

C



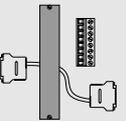
INDUSTRIERECHNER

D



ZUBEHÖR

E



DOKUMENTATION

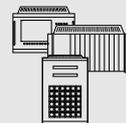
F



PERFECTION IN AUTOMATION



ALLGEMEINES	4
A SPS-SYSTEME	5
A1 SYSTEMAUSWAHL	12
A2 B&R KOMPAKTSTEUERUNG	22
A3 SYSTEM MINICONTROL	42
A4 MINICONTROL-KOMPONENTEN	48
A5 SYSTEM MULTICONTROL	80
A6 MULTICONTROL-KOMPONENTEN	88
A7 SPS-PROGRAMMIERUNG	168
A8 POSITIONIEREN	188
A9 REGELN	202
B VISUALISIERUNG	213
B1 SYSTEMAUSWAHL	216
B2 VISUALISIERUNG MIT BEDIENTABLEAUS	224
B3 SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG	230
B4 VOLLGRAFIK-VISUALISIERUNG	240
C INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION	245
C1 SYSTEMAUSWAHL	248
C2 ETHERNET	258
C3 ARCNET	270
C4 CAN BUS	274
C5 B&R MININET	278
C6 FREMD- UND SONDERPROTOKOLLE	284
D INDUSTRIERECHNER	289
D1 SYSTEM B&R MAESTRO	292
D2 B&R MAESTRO-KOMPONENTEN	302
D3 INDUSTRIERECHNERSOFTWARE	320



E ZUBEHÖR 325

KABEL, FELDKLEMMEN, BLINDFRONTEN, BATTERIEN, INBETRIEBNAHME- UND TESTHILFEN

F DOKUMENTATION 337

ANWENDERHANDBÜCHER, KURZBESCHREIBUNGEN

STICHWORTVERZEICHNIS 351
BESTELLNUMMERNINDEX 355



ALLGEMEINES

Dieser Übersichtskatalog soll Ihnen einen Überblick über die B&R-Produktpalette vermitteln. Dazu gehören SPS-Systeme, Visualisierungsgeräte, Industrienetzwerke, Kommunikationssoftware und Industrierechner.

Die im Übersichtskatalog beschriebenen Produkte sind in sieben Hauptgruppen unterteilt, die mit einem Kennbuchstaben gekennzeichnet sind. Diese sieben Hauptgruppen sind:

- A SPS-Systeme
- B Visualisierung
- C Industrienetzwerke & Kommunikation
- D Industrierechner
- E Zubehör
- F Dokumentation
- G Dienstleistungen

Die Seiten, die zu einer Hauptgruppe gehören, sind durch einen Balken gekennzeichnet. Der Balken ist auf der Stirnseite des Kataloges sichtbar.

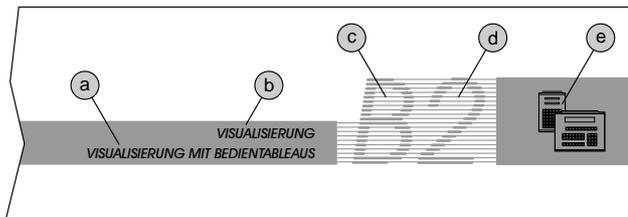
Die meisten dieser sieben Hauptgruppen sind in Untergruppen eingeteilt. Die Untergruppen sind mit Ziffern bezeichnet. Die Hauptgruppe B "Visualisierung" enthält zum Beispiel folgende Untergruppen:

- 1 Systemauswahl
- 2 Visualisierung mit Bedientableaus
- 3 Semigrafik-Visualisierung
- 4 Vollgrafik-Visualisierung

Das Inhaltsverzeichnis auf den Seiten 2 und 3 enthält eine Liste aller Haupt- und Untergruppen. Die Haupt- und Untergruppenbezeichnung ist oben auf jeder Seite zu finden. Zusätzlich befindet sich am äußeren, oberen Rand ein Piktogramm für die entsprechende Produktgruppe. Dies soll Ihnen ein schnelles Auffinden eines bestimmten Abschnittes ermöglichen.

Beispiel

Die Produktgruppe "Visualisierung mit Bedientableaus" ist in Hauptgruppe **B** "Visualisierung". Die Untergruppe ist **2**. Die Kennziffer für die gesuchte Produktgruppe ist also **B2**. Diese Kennziffer ist auf jeder Seite des gesuchten Abschnittes zu finden:



a ... Untergruppenbezeichnung
b ... Hauptgruppenbezeichnung
c ... Hauptgruppenkennbuchstabe

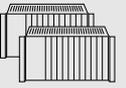
d ... Untergruppenkennziffer
e ... Piktogramm

Am Anfang jeder Hauptgruppe befindet sich ein detailliertes Inhaltsverzeichnis der in dem jeweiligen Abschnitt beschriebenen Produkte.

Am Ende des Übersichtskataloges ist ein Stichwortverzeichnis und ein Bestellnummernindex zu finden. Das Stichwortverzeichnis verweist auf wichtige Schlüsselwörter im Text.

SPS-SYSTEME

A



SYSTEMAUSWAHL

1



B&R KOMPAKTSTEUERUNG

2



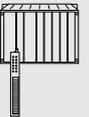
SYSTEM MINICONTROL

3



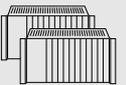
MINICONTROL KOMPONENTEN

4



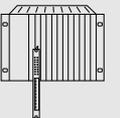
SYSTEM MULTICONTROL

5



MULTICONTROL KOMPONENTEN

6



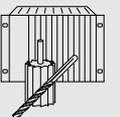
SPS-PROGRAMMIERUNG

7



POSITIONIEREN

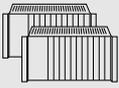
8



REGELN

9





A

INHALT

SPS-SYSTEME

A1 SYSTEMAUSWAHL

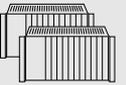
INHALT	12
ALLGEMEINES	14
FUNKTIONALITÄT	14
ZUVERLÄSSIGKEIT	14
BETRIEBSSICHERHEIT	14
SYSTEMAUSWAHL	15
LEISTUNGSDATEN / ABMESSUNGEN	16
STECKPLATZÜBERSICHT	20
MODULÜBERSICHT	20

A2 B&R KOMPAKTSTEUERUNG

INHALT	22
ALLGEMEINES	24
ZUBEHÖR	24
LEISTUNGSDATEN	24
ABMESSUNGEN	25
EINBAURICHTLINIEN	25
MONTAGE	25
VERDRAHTUNG	26
ERDUNG UND SCHIRMUNG	27
KABELSCHIRMERDUNG	27
SCHUTZBESCHALTUNGEN	27
LAGERUNGSTEMPERATUR	27
ELEKTROSTATIK	27
ZENTRALEINHEIT	28
DIGITALEINGÄNGE	29
DIGITALAUSGÄNGE	31
ANALOGINGÄNGE	32
ANALOGAUSGÄNGE	33
IF1 - RS232 SCHNITTSTELLE	34
IF2 - RS232/RS485 SCHNITTSTELLE	35
IF3 - PATA/SSI SCHNITTSTELLE	36
IF5 - CAN BUS	36
LITHIUM-BATTERIE	37
ZUSÄTZLICHES ANWENDER-EEPROM	37
SPANNUNGSVERSORGUNG	37
RELAIS-AUFSTECKKARTE	38

A3 SYSTEM MINICONTROL

INHALT	42
ALLGEMEINES	44
LEISTUNGSDATEN	44
STECKPLATZÜBERSICHT	44
MODULÜBERSICHT E/A-MODULE	44
EINBAURICHTLINIEN	45
VERDRAHTUNG	45
ERDUNG UND SCHIRMUNG	46
KABELSCHIRMERDUNG	46
SCHUTZBESCHALTUNGEN	47
LAGERUNGSTEMPERATUREN	47
ELEKTROSTATIK	47

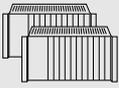


A4 MINICONTROL-KOMPONENTEN

INHALT	48
STECKPLATZÜBERSICHT	50
MODULÜBERSICHT E/A-MODULE	50
STECKPLÄTZE UND MODULE	50
BETRIEBSTEMPERATUR / LUFTFEUCHTIGKEIT	50
GRUNDEINHEITEN	51
ALLGEMEINES	51
ZENTRALEINHEITEN	51
GEHÄUSE	53
STROMVERSORGUNGSMODUL	54
ANWENDERPROGRAMMSPEICHERMODUL	54
DIGITALE EIN-/AUSGANGSMODULE	56
E16A - 16 EINGÄNGE 24 VDC	57
MAEA - 8 EINGÄNGE 24VDC, 6 AUSGÄNGE 24VDC / 0,5 A	58
MAEB - 16 EINGÄNGE 24VDC, 16 AUSGÄNGE 24 VDC / 0,5 A	59
A12A - 12 RELAIS-AUSGÄNGE 220 VAC	60
A12B / A12C - 12 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC	61
ANALOGUE EIN-/AUSGANGSMODULE	62
PEA4 - 4 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 20 mA	63
PEA8 - 4 EINGÄNGE, 4 AUSGÄNGE 0 - 10V / 0 - 20 mA	64
PT41 - 4 EINGÄNGE FÜR PT100-FÜHLER	65
PTA2 - 2 EINGÄNGE FÜR PT100-FÜHLER, 2 AUSGÄNGE 0 - 10 V	66
PTE6 - 6 EINGÄNGE FÜR THERMOELEMENT ±50 mV	67
PTE8 - 8 EINGÄNGE FÜR KTY10-FÜHLER	68
PRTA - 4 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 20 mA, ECHTZEITUHR	69
SCHNITTSTELLENMODULE	70
PIFA - SERIELLE RS232 SCHNITTSTELLE	72
PATA - ANSTEUERUNG VON MINICONTROL BEDIENTABLEAUS / SSI SCHNITTSTELLE	73
ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE	74
PNC4 - ZÄHLMODUL FÜR POSITIONIERANWENDUNGEN	75
PZL2 - ZÄHLMODUL FÜR EREIGNISZÄHLUNG	76
PSA2 - POSITIONIERMODUL FÜR SCHRITTMOTOREN	77
SONSTIGE MODULE	78
MZE / MZEB - EINGANGS-/ZEITMODULE	78

A5 SYSTEM MULTICONTROL

INHALT	80
ALLGEMEINES	82
DIE B&R MULTIPROZESSOR-TECHNOLOGIE	82
BAUGRUPPENTRÄGER	82
LEISTUNGSDATEN	83
STECKPLATZÜBERSICHT	83
MODULÜBERSICHT E/A-MODULE	84
EXPANSIONEN	84
EINBAURICHTLINIEN	85
VERDRAHTUNG	85
ERDUNG UND SCHIRMUNG	86
KABELSCHIRMERDUNG	87
ELEKTROSTATIK	87
SCHUTZBESCHALTUNGEN	87
LAGERUNGSTEMPERATUREN	87



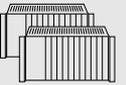
A

INHALT

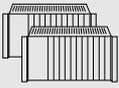
SPS-SYSTEME

A6 MULTICONTROL-KOMPONENTEN

INHALT	88
MODULÜBERSICHT	90
GRUNDEINHEIT	90
BETRIEBSTEMPERATUR, LUFTFEUCHTIGKEIT	90
ZENTRALEINHEITEN	91
BAUGRUPPENTRÄGER MULTI UND MIDI	91
BAUGRUPPENTRÄGER M264	91
TECHNISCHE DATEN	92
ONLINE-SCHNITTSTELLE	92
ANWENDERSCHNITTSTELLE	92
BEFEHLSSATZ	92
DATENSPEICHER	92
MATHEMATIKBEFEHLE	92
FIRST SCAN-FLAG	92
ZEITAKTE, ZEITIMPULSE, SOFTWAREZEITEN	92
SOFTWAREUHR, ECHTZEITUHR	93
SICHERHEITS- UND DIAGNOSEFUNKTIONEN	93
CP40 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP A	94
CP60 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP B	95
CP70 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP B	96
NTCP33 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP A	97
NTCP6# - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP B	98
BAUGRUPPENTRÄGER	100
ALLGEMEINES	100
EXPANSIONSBAUGRUPPENTRÄGER	100
STECKPLÄTZE	100
BEFESTIGUNG	100
STECKPLÄTZE FÜR INDUSTRIERECHNERMODULE	100
ÜBERSICHT	100
ABMESSUNGEN UND TECHNISCHE DATEN	101
STROMVERSORGUNGSMODULE	102
ALLGEMEINES	102
BAUGRUPPENTRÄGER M264	102
ÜBERSICHT	102
STECKPLÄTZE	102
AUFBAU	102
BATTERIE	102
SICHERUNGEN	102
READY-RELAIS	103
STATUS-LEDS	103
ERWEITERTE DIAGNOSEFUNKTIONEN	103
DIMENSIONIERUNG DES STROMVERSORGUNGSMODULES	103
NT43 - MULTICONTROL-STROMVERSORGUNGSMODUL 24 VDC / 100 W	104
NT44 - MULTICONTROL-STROMVERSORGUNGSMODUL 240 VAC / 100 W	105
PS45 - MULTICONTROL-STROMVERSORGUNGSMODUL 120 VAC / 100 W	106
NTCP#3 - MULTICONTROL-STROMVERSORGUNGSMODUL 24 VDC / 50 W	107
NTCP64 - MULTICONTROL-STROMVERSORGUNGSMODUL 240 VAC / 60 W	108
PSCP65 - MULTICONTROL-STROMVERSORGUNGSMODUL 120 VAC / 60 W	109
ANWENDERPROGRAMMSPEICHERMODULE	110
APS-MODULE FÜR TYP A-PROZESSORMODULE	110
APS-MODULE FÜR TYP B-PROZESSORMODULE	110
EE32 - TYP A, 16 KBYTE EEPROM, 16 KBYTE RAM	111
EE96 - TYP B, 96 KBYTE EEPROM	112
EP128 - TYP B, 128 KBYTE EPROM	113
FP128 / FP384 - TYP B, 128 / 384 KBYTE FLASH PROM	114



DIGITALE EINGANGSMODULE	116
ALLGEMEINES	116
E161 - 16 EINGÄNGE 24 VDC / AC	117
E162 - 16 EINGÄNGE 220 VAC	118
E163 - 16 EINGÄNGE 24 VDC	120
I164 - 16 EINGÄNGE 120 VAC	121
E243- 24 EINGÄNGE 24 VDC	122
DIGITALE AUSGANGSMODULE	124
ALLGEMEINES	124
A161 - 16 RELAIS-AUSGÄNGE 220 VAC / 2 A	125
A163 - 16 RELAIS-AUSGÄNGE 220 VAC / 2 A	126
A162 - 16 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC / 2 A	127
A115 - 16 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC / 0,5 A	128
A244 - 24 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC / 0,5 A	129
A121 / O125 - 12 TRIAC-AUSGÄNGE 220 VAC / 120 VAC	130
ANALOG EINGANGSMODULE	132
ALLGEMEINES	132
PE42 / PE82 - 4 / 8 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10, 12 BIT)	133
PE84 - 8 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 25 mA (16 / 15 BIT)	134
PE16 - 16 EINGÄNGE U, I, PT100, NTC, PTC (16 BIT)	136
PT8 - 8 EINGÄNGE FÜR FeCuNi ODER NiCrNi TEMPERATURFÜHLER (10 BIT)	137
PT81 - 8 EINGÄNGE FÜR PT100-TEMPERATURFÜHLER (10 BIT)	138
ANALOG AUSGANGSMODULE	140
ALLGEMEINES	140
PA42 / PA81 - 4 / 8 AUSGÄNGE ±10 V / 0 - 20 mA (11, 13 BIT)	141
SCHNITTSTELLENMODULE	142
ALLGEMEINES	142
SERIELLE SCHNITTSTELLEN	142
B&R-SCHNITTSTELLENMODULE	143
STANDARDSOFTWARE	143
SCHNITTSTELLENKONVERTER	143
PIF1 - 1 SERIELLE RS232/TTY ODER 1 RS422 SCHNITTSTELLE	144
PIF3 - 2 SERIELLE RS232/TTY UND 1 CENTRONICS SCHNITTSTELLE	145
INT1 - RS232 / RS485 SCHNITTSTELLENKONVERTER	146
PERIPHERIEPROZESSOREN	148
ALLGEMEINES	148
PP60 - PERIPHERIEPROZESSORTYP B	150
PP60 MEM - PERIPHERIEPROZESSOR TYP B MIT 128 KBYTE DATENSPEICHER	151
ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE	152
ALLGEMEINES	152
STANDARDSOFTWARE	152
PNC3 - ZÄHLMODUL FÜR POSITIONIERANWENDUNGEN	153
PSA2 - POSITIONIERMODUL FÜR 2 SCHRITTMOTORACHSEN	154
PZL1 - ZÄHLMODUL FÜR EREIGNISZÄHLUNG	155
PNC8 - POSITIONIERMODUL FÜR 4 ACHSEN	156
PWP4 - WEGPROZESSORMODUL FÜR ULTRASCHALLAUFNEHMER	158
SONSTIGE MODULE UND GERÄTE	160
ALLGEMEINES	160
EXS2 / EXE3 - EXPANSIONSENDER- / EXPANSIONSEMPFÄNGERMODUL	161
NP02 - KOMMUNIKATIONSPROZESSOR FÜR FREMDPROTOKOLLE	162
PMV4 - PROPORTIONALMAGNETVENTILMODUL	163
BRMEC MASSENSPEICHER	165



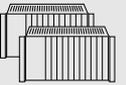
A

INHALT

SPS-SYSTEME

A7 SPS-PROGRAMMIERUNG

INHALT	168
ALLGEMEINES	170
PROGRAMMIERGERÄT	170
ONLINE-PROGRAMMIERUNG	171
ALLGEMEINES	171
CENTRONICS / ONLINE - KONVERTER	171
B&R ONLINE-SCHNITTSTELLENMODUL	171
ONLINE-NETZWERKE UND MODEM-FERNDIAGNOSE	172
BRADOL - ONLINE/MODEM-KONVERTER	173
ONLINE-ADAPTER	174
ONLINEKABEL	174
DAS B&R PROGRAMMIERSYSTEM	175
ALLGEMEINES	175
PERSONAL COMPUTER	175
ANWEISUNGSLISTENPROGRAMMIERUNG (AWL)	175
FUNKTIONSPLANPROGRAMMIERUNG (FUP)	175
KONTAKTPLANPROGRAMMIERUNG (KOP)	175
LOGIKPLANPROGRAMMIERUNG (LP)	176
FUB-EDITOR	176
TABELLEN	176
KLARTEXTZUWEISUNGEN (KTZ)	176
PROGRAMMDOKUMENTATION	177
DEBUGGING	177
BESTELLDATEN	177
STANDARDSOFTWARE	178
STANDARDSOFTWAREPAKET 1	179
STANDARDSOFTWAREPAKET 2	181
STANDARDSOFTWAREPAKET 3	185
STANDARDSOFTWAREPAKET 4	186
STANDARDSOFTWAREPAKET 5	187



A8 POSITIONIEREN

INHALT	188
ALLGEMEINES	190
KURZBESCHREIBUNG DER VERFAHREN	190
ERFORDERLICHE SYSTEMKOMPONENTEN	190
WEGERFASSUNG	190
ENDSCHALTER UND LICHTSCHRANKEN	190
INKREMENTALE UND ABSOLUTE WEGGEBER	190
ELEKTRISCHE ANTRIEBE	191
ÜBERSICHT	191
ASYNCHRONMOTOR MIT SCHÜTZANSTEUERUNG	191
ASYNCHRONMOTOR MIT ANSTEUERUNG ÜBER FREQUENZUMRICHTER	191
GLEICHSTROMSERVOANTRIEB	192
DREHSTROMSYNCHRON-SERVOANTRIEB	192
DREHSTROMASYNCHRON-SERVOANTRIEB	192
POSITIONIERVERFAHREN	193
START/STOP-VERFAHREN	193
EIL-/SCHLEICHGANGPOSITIONIERUNG	193
SCHRITTMOTORPOSITIONIERUNG	193
WEGABHÄNGIGE GESCHWINDIGKEITSSTEUERUNG	194
LAGEREGELUNG MIT VORGESCHALTETEM SOLLWERTGEBER	195
MAC1 ACHSCONTROLLER	195
DIE B&R BAHNSTEUERUNG	198
KONFIGURATION	198
BEWEGUNGSABLAUF	199
UNSYMMETRISCHE BESCHLEUNIGUNGSRAMPEN	199
GESCHWINDIGKEITSVERHALTEN IN PROBLEMSITUATIONEN	199
FUNKTIONEN DER B&R BAHNSTEUERUNG	200
SONSTIGE LEISTUNGSMERKMALE DER B&R-CNC	201

A9 REGELN

INHALT	202
ALLGEMEINES	204
GRUNDBEGRIFFE	204
DYNAMISCHES STRECKENVERHALTEN	204
EIGENSCHAFTEN EINES REGELKREISES	204
REGLERTYPEN	205
ALGORITHMUS DES DIGITALEN PID-REGLERS	205
FUNKTIONEN DES PID-REGLERS	205
PARAMETER	206
PROPORTIONALBAND (PB)	206
TOTBAND (DB)	206
REGELABWEICHUNGSSALARME (DEV+, TDEV+, DEV-, TDEV-)	207
SOLLWERTRAMPE (RAMP)	207
ARBEITSPUNKT (BIAS)	208
STELLGRÖSSENGRENZWERTE (MV_HI, MV_LO)	208
STELLGRÖSSENRAMPE dy/dt (VEL)	208
TAKTENDER REGLER (TP+, TPmin+, TP-, TPmin-)	209
SCHRITTSIGNAL (TS, TSmin)	210
SYSTEMKONFIGURATIONEN	210
SOFTWAREKOMPONENTEN	211



A1

INHALT

SPS-SYSTEME
SYSTEMAUSWAHL



A1 SYSTEMAUSWAHL

INHALT	12
ALLGEMEINES	14
FUNKTIONALITÄT	14
ZUVERLÄSSIGKEIT	14
BETRIEBSSICHERHEIT	14
SYSTEMAUSWAHL	15
LEISTUNGSDATEN / ABMESSUNGEN	16
STECKPLATZÜBERSICHT	20
MODULÜBERSICHT	20



A1

ALLGEMEINES

SPS-SYSTEME SYSTEMAUSWAHL

ALLGEMEINES

Die SPS stellt den Kern jedes Automatisierungssystems dar. In ihr laufen alle Informationen zusammen, die in einem Prozeß oder in einer Maschine auftreten. Die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der gesamten Anlage hängt direkt von der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des SPS-Systemes ab.

Aus dieser Erkenntnis resultiert die B&R Philosophie, die sich im Wesentlichen durch drei Kriterien charakterisieren läßt:

- Funktionalität
- Zuverlässigkeit
- Betriebssicherheit

FUNKTIONALITÄT

Unter Funktionalität versteht man die Fähigkeit eines SPS-Systemes, bestimmte an sie gestellte Aufgaben grundsätzlich erfüllen zu können. Dazu gehören:

- Logiksteuerung
- Positionierung und Regelung
- Visualisierung
- Kommunikation
- Datenerfassung, -speicherung und -verwaltung

Ein SPS-System muß jedoch nicht nur in der Lage sein, alle derzeit auftretenden Automatisierungsaufgaben zu lösen, sondern es muß zudem über genügend Leistungsreserven für zukünftige Funktionserweiterungen verfügen.

Verfügt ein SPS-System nur über einen einzigen Prozessor, so sind der Leistungsfähigkeit zwei technologische Grenzen gesetzt:

- die begrenzte Ausführungsgeschwindigkeit des Anwenderprogrammes
- der begrenzte Programmspeicher

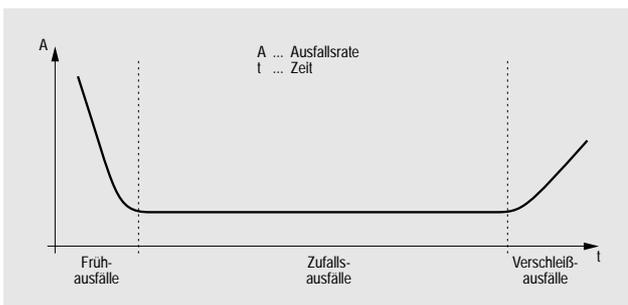
Ein solches System wird in der Praxis nur einen Teil der gestellten Anforderungen zufriedenstellend erfüllen können und spätere Funktionserweiterungen kaum zulassen.

Durch das modulare Konzept der B&R SPS-Systeme ist gewährleistet, daß die Leistungsressourcen nicht vollständig ausgenutzt werden. Die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystemes kann durch Parallelprozessoren nahezu beliebig erweitert werden. Die Netzwerkfähigkeit aller B&R SPS-Systeme ermöglicht zudem die Bildung von dezentral verteilten SPS(-Gruppen).

ZUVERLÄSSIGKEIT

Die Funktionalität beschreibt nur die grundsätzliche Fähigkeit eines SPS-Systemes, bestimmte Aufgaben zu lösen. Unter Zuverlässigkeit hingegen versteht man die Fähigkeit eines SPS-Systemes, diese Aufgaben über einen großen Zeitraum fehlerfrei zu erfüllen.

Die Zuverlässigkeit ist immer eine begrenzte Größe, das Auftreten von Fehlern kann niemals völlig ausgeschlossen werden. Ein Maß für die Zuverlässigkeit ist die Ausfallsrate. Das folgende Diagramm zeigt den Verlauf der Ausfallsrate über der Zeit:



Frühausfälle

Die Phase der Frühausfälle ist bedingt durch Material- und Fertigungsmängel, gekennzeichnet durch eine verhältnismäßig steil abnehmende Ausfallsrate während der ersten Betriebszeit. Diese Phase kann durch mehrtägigen Testbetrieb bei erhöhter Betriebstemperatur noch vor der Auslieferung weitgehend eliminiert werden.

Zufallsausfälle

Die Phase der Zufallsausfälle ist gekennzeichnet durch eine relativ kleine, konstant bleibende Ausfallsrate.

Verschleißausfälle

In der Phase der Verschleißausfälle steigt die Ausfallsrate, gleichbedeutend mit dem Ende der Brauchbarkeitsdauer. Bei elektronischen, d.h. kontaktlos arbeitenden Steuerungen tritt diese Phase erst sehr spät ein (meist erst nach Jahrzehnten).

Oft stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage nach der Relativierbarkeit dieser Ausfallsraten, insbesondere der Zufallsausfälle. Tatsächlich wurden bereits Verfahren entwickelt, mit denen die zu erwartende Lebensdauer von elektronischen Geräten festgestellt werden kann. Die sogenannte "fehlerfreie Betriebszeit" (frei übersetzt aus "Meantime-Between-Failure" - MTBF) wird meist empirisch ermittelt. Über einen bestimmten Beobachtungszeitraum wird die Anzahl der ausgefallenen Einheiten der Summe der Betriebszeiten aller ausgelieferten, in Betrieb befindlichen Einheiten gegenübergestellt. Der Beobachtungszeitraum muß sehr lang sein, um mit diesem Verfahren relevante Ergebnisse zu erzielen. Andere Methoden, die MTBF-Rate zu ermitteln, sind meist sehr aufwendig und liefern ebenfalls keine zuverlässigen Ergebnisse. Die MTBF-Angaben sind deshalb nur theoretischer Natur und in der Praxis nur beschränkt anwendbar.

B&R-Systeme sind zuverlässig

- Alle B&R-Komponenten werden nach strengsten Qualitätskriterien entwickelt, produziert und getestet. D.h. ausschließliche Verwendung qualitativ hochwertiger Bauteile, genaue Wareneingangskontrolle, Sichtkontrollen in allen Stufen der Fertigung, rechnergestützte Prüfung aller Baugruppen, 48-stündiger Funktionstest bei erhöhter Betriebstemperatur im Klimaraum.
- Ein neues Produkt erhält erst nach ausführlichen Tests die Markt-freigabe.
- Bei der Abschätzung der Zuverlässigkeit einer Maschine/Anlage wird die Bedeutung der SPS innerhalb des Gesamtsystemes meist überschätzt. Statistische Auswertungen haben ergeben, daß nur etwa 5 % aller Fehler in SPS-gesteuerten Maschinen/Anlagen von der SPS verursacht werden. 95 % der auftretenden Fehler entstehen an Signalgebern, Antrieben, Verkabelungen, Stellgeräten usw.

BETRIEBSSICHERHEIT

Trotz der oben erwähnten Maßnahmen zu Erreichung maximaler Zuverlässigkeit können Fehler im Betrieb nie 100%ig ausgeschlossen werden. Ein SPS-System ist "betriebsicher", wenn trotz auftretendem Hardware- oder Softwarefehler kein Fehlverhalten der Maschine/Anlage ausgelöst wird, das zu Sach- oder Personenschaden führt. D.h. daß Fehler automatisch erkannt werden müssen und das System entsprechend reagiert.

Alle B&R SPS-Systeme sind mit umfangreichen Sicherheits- und Diagnosefunktionen ausgestattet, die sowohl Hardwarefehler als auch Softwarefehler schnell und zuverlässig erkennen und im Fehlerfall das System in einen sicheren Betriebszustand bringen. Im Fehlerfall werden alle Ausgänge des Systemes in einen sicheren Betriebszustand gebracht, d.h. digitale Ausgänge werden zurückgesetzt (log. 0), analoge Ausgänge werden auf 0 V bzw. 0 mA zurückgesetzt.

Man unterscheidet:

- hardwaremäßig realisierte Diagnosefunktionen
- hardwaremäßig/softwaremäßig realisierte Diagnosefunktionen
- softwaremäßig realisierte Diagnosefunktionen



Hardwaremäßig realisierte Sicherheits- und Diagnosefunktionen

Hardwaremäßig realisierte Sicherheits- und Diagnosefunktionen sind selbst bei völligem Ausfall der Zentraleinheit noch wirksam.

- Hardwarewatchdog** Der Hardwarewatchdog ist eine Schutzvorrichtung, die selbst bei völligem Ausfall des SPS-Prozessors oder anderen zum Betrieb der Zentraleinheit nötigen Bauteilen das System in einen sicheren Betriebszustand bringt.
- Hardware-Reset** Alle Ausgänge des SPS-Systemes werden im Fehlerfall hardwaremäßig zurückgesetzt. Dadurch ist gewährleistet, daß selbst bei völligem Ausfall der Zentraleinheit ein sicherer Betriebszustand erreicht wird.
- Ready-Relais** Das Ready-Relais verfügt über einen Kontakt, der nur bei fehlerfreier Funktion des SPS-Systemes geschlossen ist. Jeder Hardware- oder Softwarefehler führt zum Abfall dieses Relais. Bei geeigneter Verdrahtung stellt das Ready-Relais eine zusätzliche Sicherheitsfunktion dar.

Hardwaremäßig/softwaremäßig realisierte Sicherheits- und Diagnosefunktionen

Bei diesen Funktionen wird der eigentliche Test softwaremäßig durchgeführt, es wird aber eine für diesen Test geeignete Hardware vorausgesetzt.

- Busüberwachung** Der SPS-Bus wird permanent überwacht. Kurzschlüsse am Bus, verursacht durch Defekte oder leitende Verschmutzung, werden sofort erkannt.
- Expansionstest** Beim MULTICONTROL-System werden zusätzlich eventuell vorhandene Expansionsbaugruppenträger permanent getestet. Ein Defekt in einer Expansion oder an einer Verbindung zur Expansion wird ebenso erkannt, wie ein Busfehler in einem Expansionsbaugruppenträger.

Softwaremäßig realisierte Sicherheits- und Diagnosefunktionen

Oft wird die Frage nach dem Sinn softwaremäßig realisierter Diagnosefunktionen gestellt, da dabei die grundsätzliche Funktion der Zentraleinheit und des Stromversorgungsmoduls vorausgesetzt werden muß. Wie im Abschnitt "Zuverlässigkeit" festgestellt wurde, entfallen nur etwa 5 % aller Ausfälle von SPS-gesteuerten Maschinen/Anlagen auf die SPS selbst. Betrachtet man die statistische Verteilung dieser SPS-Ausfälle genauer, kann festgestellt werden, daß etwa 10 % der Fehler in der Zentraleinheit oder im Stromversorgungsmodul auftreten, die restlichen 90 % in anderen SPS-Komponenten. D.h.: Die Zentraleinheit und die Stromversorgung einer SPS sind die zuverlässigsten Komponenten des Systemes. Es liegt daher nahe, Sicherheits- und Diagnosefunktionen in diesen Teil zu legen.

- Prüfsummentest des Anwenderprogrammes** Die Prüfsumme (Checksum) des Anwenderprogrammes wird permanent getestet. Defekte im Anwenderprogramm Speicher werden erkannt.
- Softwarewatchdog (Runtime-Überwachung)** Alle B&R SPS-Systeme verfügen über einen Softwarewatchdog, der die maximal zulässige Programmzykluszeit überwacht. Der Softwarewatchdog erkennt einen Laufzeitfehler (Runtime Error), wenn nach einer definierten Zeit (z.B. 100 ms) ein Programmzyklus nicht beendet ist. Damit werden Endlosschleifen im Anwenderprogramm erkannt.
- Trapfehlererkennung** Wenn der Prozessor bei der Ausführung des Anwenderprogrammes einen unbekanntem Befehl findet, wird ein Trapfehler erkannt. Trapfehler werden oft durch Softwarefehler bei indizierten Sprüngen verursacht.
- Stapelzeigertest** Am Ende jedes Programmzyklus wird der Systemstapel Speicher überprüft. Dadurch werden Softwarefehler erkannt (z.B. Unterprogramm nicht mit RET abgeschlossen, Fehler bei Verwendung des Systemstapel Speichers als Datenspeicher).

Zusammenfassung

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die oben beschriebenen Sicherheits- und Diagnosefunktionen:

Funktion	Kompaktsteuerung	MINICONTROL	M264	MDI	MULTI
Hardware-Watchdog	●	●	●	●	●
Hardware-Reset	●	●	●	●	●
Ready-Relais			●	●	●
Busüberwachung			●	●	●
Expansionstest					●
Prüfsummentest	●	●	●	●	●
Softwarewatchdog	●	●	●	●	●
Trapfehlererkennung	●	●	●	●	●
Stapelzeigertest	●	●	●	●	●

SYSTEMAUSWAHL

Für die Auswahl des geeignetsten SPS-Systemes ist eine genaue Kenntnis der zu lösenden Anwendung erforderlich. D.h. es muß bekannt sein, ...

- ... wie viele digitale Ein-/Ausgänge verarbeitet werden sollen
 - ... wie viele analoge Ein-/Ausgänge verarbeitet werden sollen
 - ... ob und welche Kommunikationen zu über-/untergeordneten Systemen benötigt werden
 - ... ob und welche Visualisierungen benötigt werden
 - ... ob Positionierungen benötigt werden, wenn ja welcher Art
 - ... ob Regelungen benötigt werden, wenn ja welcher Art
 - ... ob Datenerfassungen, -speicherungen und -verwaltungen benötigt werden, wenn ja welcher Art
- usw.

Weiters wird eine Übersicht über die zur Auswahl stehenden SPS-Systeme benötigt. Diese Übersicht muß enthalten:

- die Leistungsdaten der einzelnen Systeme (Bearbeitungsgeschwindigkeit, verfügbarer Programm- und Datenspeicher, Anzahl der Steckplätze usw.)
 - bei digitalen und analogen Ein-/Ausgangsmodulen die Anzahl der Kanäle je Modul
 - eventuelle Steckplatzeinschränkungen (nicht alle Module können auf jedem Steckplatz betrieben werden)
- usw.

Die Übersicht auf den folgenden Seiten soll Ihnen die Auswahl des für Ihre Anwendung geeignetsten SPS-Systemes erleichtern. Bitte beachten Sie die Software-Aufwärtskompatibilität aller angeführten B&R-Systeme. Dies ermöglicht Ihnen einfache Programmierung mit einem PC-Programmiersystem für alle Systeme sowie einfache und kostengünstige Umstellung von einem System auf das nächstgrößere System.

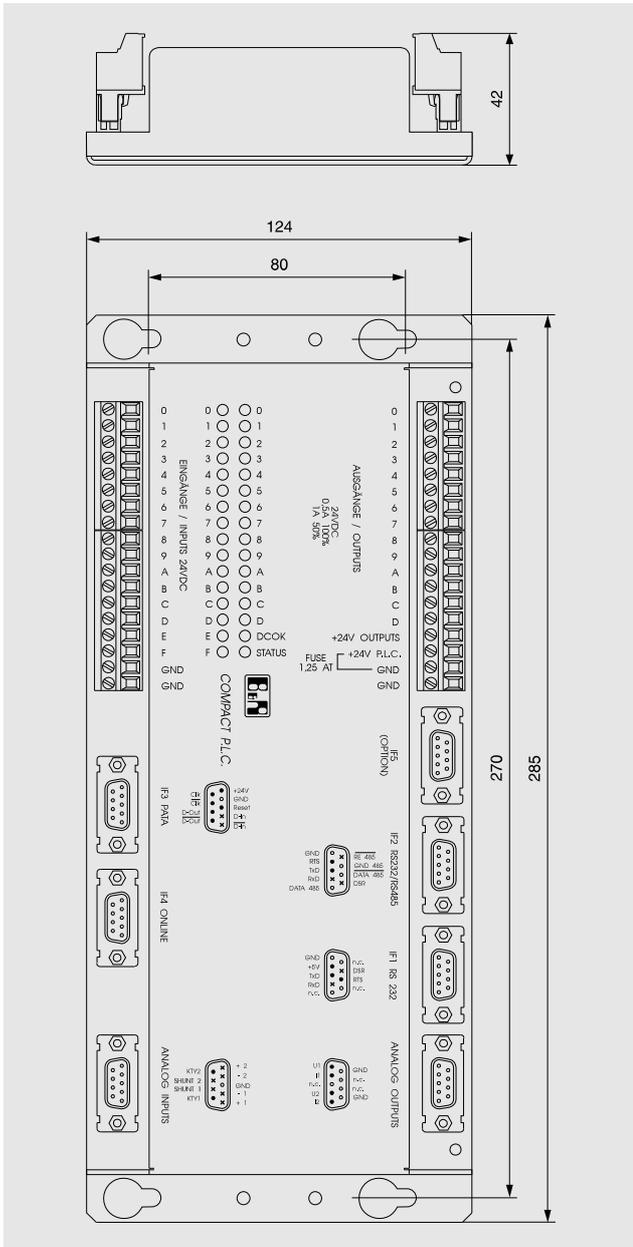


A1

LEISTUNGSDATEN

SPS-SYSTEME SYSTEMAUSWAHL

KOMPAKTSTEUERUNG



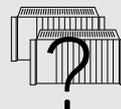
Die Kompaktsteuerung ist als einziges Steuerungssystem nicht modular aufgebaut. Durch ihre Konzeption und Ausstattung ist sie jedoch universell einsetzbar.

ZENTRALEINHEIT	CPU Typ A
Prozessor	MOTOROLA 6303
Anwenderprogrammspeicher	16 KByte (RAM/EEPROM) max. 4,7 K Anw.
Bearbeitungszeit	ca. 4 ms / K Anw.
Datenspeicher	8 Bit-Speicher (Register) 1 Bit-Speicher (Merker)
EEPROM Erweiterungsspeicher (für Daten)	16 KByte
Uhrzeit/Datum	Echtzeituhr

EIN-/AUSGÄNGE		
Digitale Eingänge	16	vier davon können auch als Zählereingänge verwendet werden
Digitale Ausgänge	14	zusätzlich ist eine Relais-Aufsteckkarte mit weiteren 16 Ausgängen erhältlich
Analoge Eingänge	2	0 - 20 mA / ± 10 V / $\pm 2,5$ V / KTY10 (16 Bit)
Analoge Ausgänge	2	0 - 20 mA / ± 10 V (12 Bit)

SERIELLE SCHNITTSTELLEN	
IF1	RS232
IF2	RS232/RS485 (RS485 galvanisch getrennt)
IF3	PATA (Ansteuerung MINICONTROL-Bedientableau, Relais-Aufsteckkarte), SSI (Anschluß von Absolutgebern)
IF4	B&R Online Schnittstelle
IF5	CAN Bus (BRCOMP2-0)

NETZWERKE / KOMMUNIKATION	
B&R MININET	JA
B&R NET2000	NEIN
ARCNET	NEIN
ETHERNET	NEIN
CAN Bus	nur BRCOMP2-0
Fremdankopplungen	JA



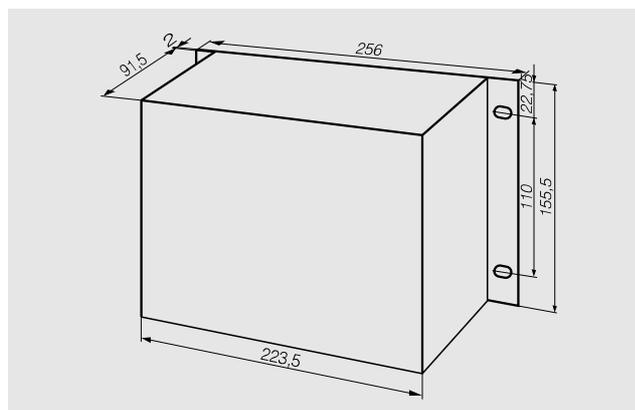
SYSTEM MINICONTROL



ZENTRALEINHEIT

	CP30	CP32
Prozessor	MOTOROLA 6303 (CPU Typ A)	
Anwenderprogrammspeicher	16 KByte (RAM/PROM) max. 4,7 K Anw.	
Bearbeitungszeit	ca. 4 ms / K Anw.	
Datenspeicher		
8 Bit-Speicher (Register)	7168	
1 Bit-Speicher (Merker)	800	
Peripherieprozessoren	NEIN	
Schnittstelle	TTY	TTY/RS485
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr	Echtzeituhr
EEPROM Erweiterungs- speicher (für Daten)	-	32 KByte

ABMESSUNGEN



EIN-/AUSGÄNGE

Digitale Ein-/Ausgänge	max. 192
Analoge Ein-/Ausgänge	max. 16

NETZWERKE / KOMMUNIKATION

B&R MININET	JA
B&R NET2000	NEIN
ARCNET	JA
ETHERNET	NEIN
CAN Bus	NEIN
Fremdankopplungen	JA



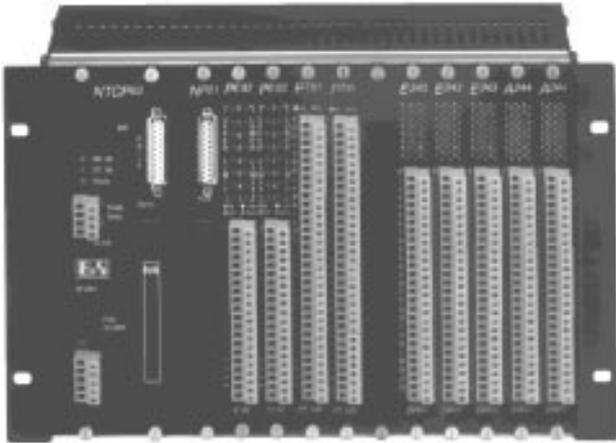
A1

LEISTUNGSDATEN

SPS-SYSTEME SYSTEMAUSWAHL

SYSTEM MULTICONTROL

BAUGRUPPENTRÄGER M264



ZENTRALEINHEIT	CPU Typ A	CPU Typ B
Prozessor	MOTOROLA 6303	MOTOROLA 6809
Anwenderprogrammspeicher	16 KByte (RAM/PROM) max. 4,7 K Anw.	42 KByte (RAM/PROM) max. 42 K Anw.
Bearbeitungszeit	ca. 4 ms / K Anw.	ca. 2,5 ms / K Anw.
Datenspeicher		
8 Bit-Speicher (Register)	7168	7168
1 Bit-Speicher (Merker)	800	800
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr	Echtzeituhr
Peripherieprozessoren	max. 4	max. 4

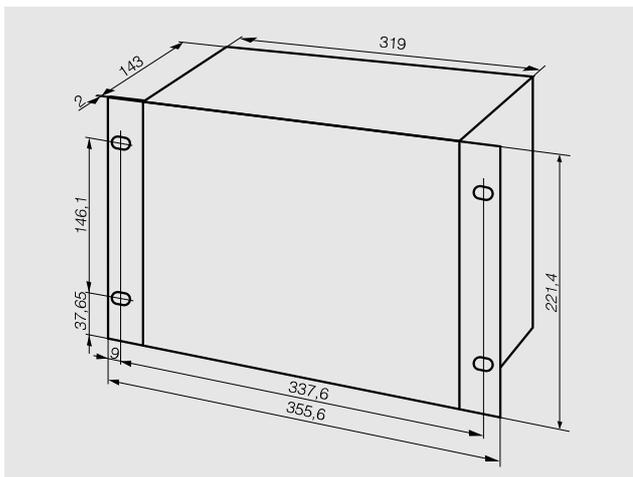
EIN-/AUSGÄNGE

Digitale Ein-/Ausgänge	max. 264
Analoge Ein-/Ausgänge	max. 80

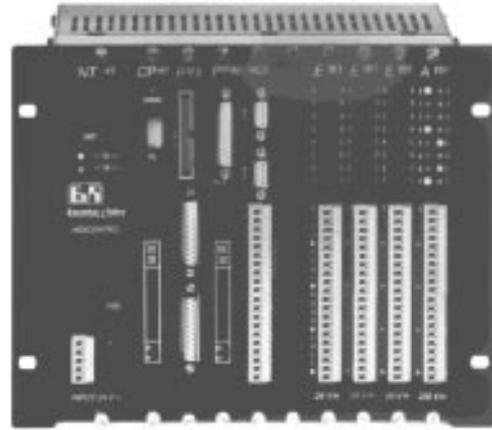
NETZWERKE / KOMMUNIKATION

B&R MININET	JA
B&R NET2000	NEIN
ARCNET	JA
ETHERNET (SINEC H1)	JA
CAN Bus	JA
Fremdankopplungen	JA

ABMESSUNGEN



BAUGRUPPENTRÄGER MIDI



ZENTRALEINHEIT	CPU Typ A	CPU Typ B
Prozessor	MOTOROLA 6303	MOTOROLA 6809
Anwenderprogrammspeicher	16 KByte (RAM/PROM) max. 4,7 K Anw.	42 KByte (RAM/PROM) max. 42 K Anw.
Bearbeitungszeit	ca. 4 ms / K Anw.	ca. 2,5 ms / K Anw.
Datenspeicher		
8 Bit-Speicher (Register)	7168	7168
1 Bit-Speicher (Merker)	800	800
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr	Echtzeituhr
Peripherieprozessoren	max. 7	max. 7

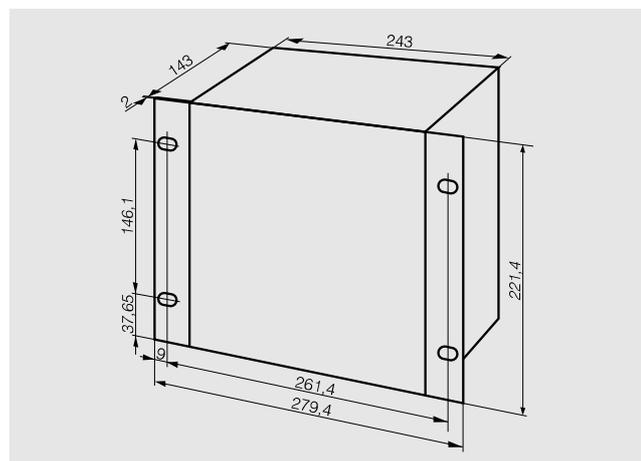
EIN-/AUSGÄNGE

Digitale Ein-/Ausgänge	max. 168
Analoge Ein-/Ausgänge	max. 112

NETZWERKE / KOMMUNIKATION

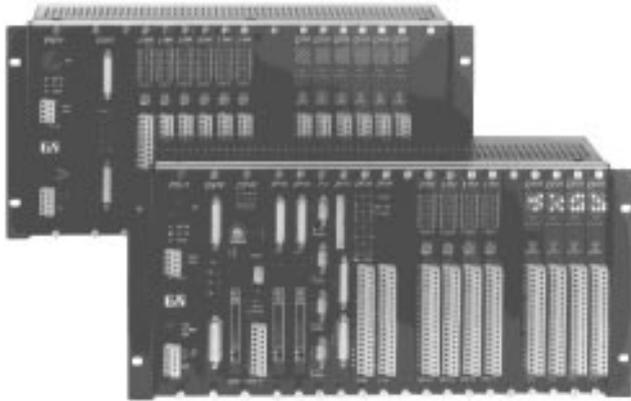
B&R MININET	JA
B&R NET2000	NEIN
ARCNET	JA
ETHERNET (SINEC H1)	JA
CAN Bus	JA
Fremdankopplungen	JA

ABMESSUNGEN





BAUGRUPPENTRÄGER MULTI



ZENTRALEINHEIT	CPU Typ A	CPU Typ B
Prozessor	MOTOROLA 6303	MOTOROLA 6809
Anwenderprogrammspeicher	16 KByte (RAM/PROM) max. 4,7 K Anw.	42 KByte (RAM/PROM) max. 42 K Anw.
Bearbeitungszeit	ca. 4 ms / K Anw.	ca. 2,5 ms / K Anw.
Datenspeicher		
8 Bit-Speicher (Register)	7168	7168
1 Bit-Speicher (Merker)	800	800
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr	Echtzeituhr
Peripherieprozessoren	max. 16	max. 16

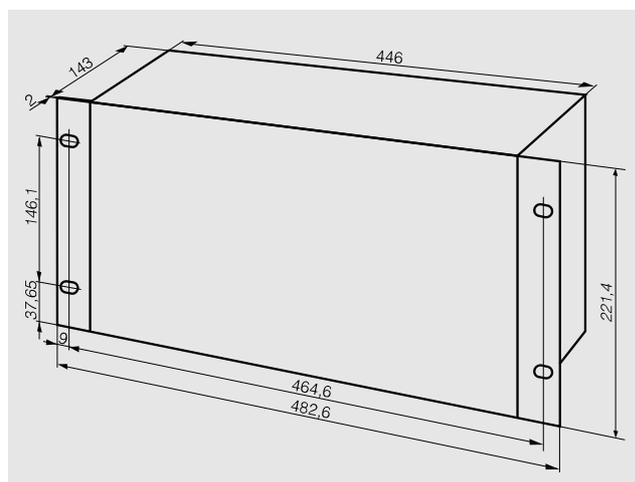
EIN-/AUSGÄNGE

Digitale Ein-/Ausgänge	max. 1536
Analoge Ein-/Ausgänge	max. 256

NETZWERKE / KOMMUNIKATION

B&R MININET	JA
B&R NET2000	NEIN
ARCNET	JA
ETHERNET (SINEC H1)	JA
CAN Bus	JA
Fremdkopplungen	JA

ABMESSUNGEN





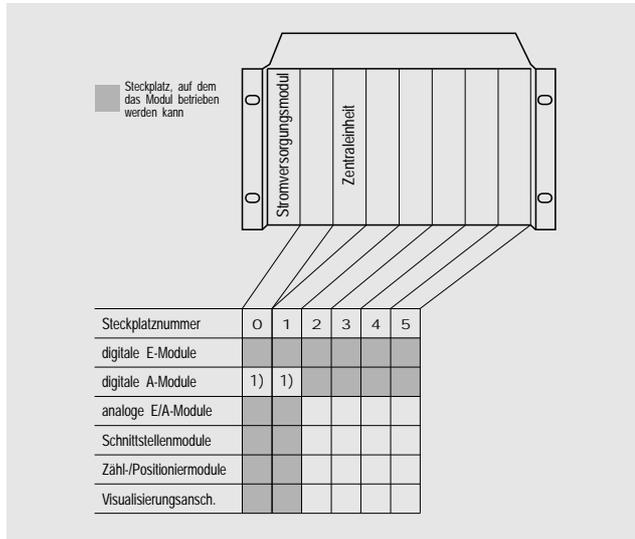
A1

STECKPLÄTZE UND MODULE

SPS-SYSTEME
SYSTEMAUSWAHL

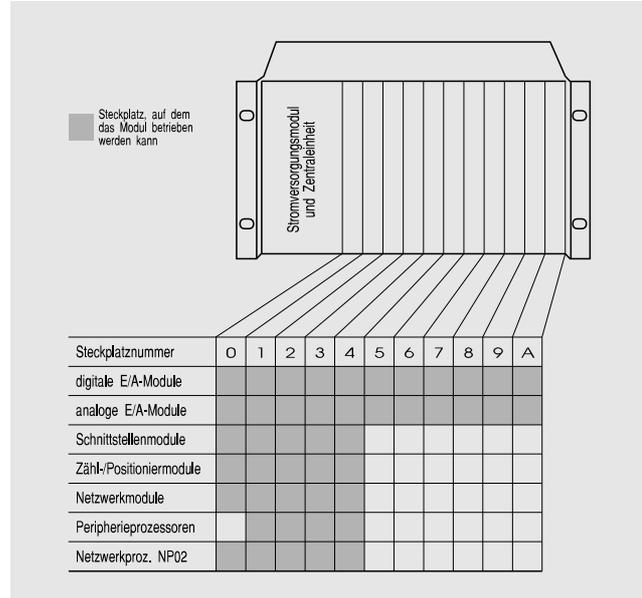
SYSTEM MINICONTROL

STECKPLATZÜBERSICHT



SYSTEM MULTICONTROL

BAUGRUPPENTRÄGER M264 STECKPLATZÜBERSICHT



MODULÜBERSICHT E/A-MODULE

DIGITALE E/A-MODULE		Steckplatz	0	1	2	3	4	5
E16A	16 Eingänge 24 VDC		●	●	●	●	●	●
MAEA	8 Eingänge 24 VDC, 6 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●
MAEB	16 Eingänge 24 VDC, 16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●
A12A	12 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A	1) 1)	●	●	●	●	●	●
A12B	12 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A	1) 1)	●	●	●	●	●	●
A12C	12 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 2 A	1) 1)	●	●	●	●	●	●

ANALOGUE E/A-MODULE		Steckplatz	0	1	2	3	4	5
PEA4	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit)		●	●				
PEA8	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit), 4 Ausgänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (8 Bit)		●	●				
PT41	4 Eingänge für PT100-Fühler (10 Bit, 3-/4-Leiter)		●	●				
PTA2	2 Eingänge für PT100-Fühler (10 Bit, 3-Leiter), 2 Ausgänge 0 - 10 V (8 Bit)		●	●				
PTE6	6 Eingänge für Thermoelement (±50 mV, 16 Bit) (NiCrNi Typ K, FeCuNi Typ F und J)		●	●				
PTE8	8 Eingänge für KTY10-Fühler (16 Bit)		●	●				
PRTA	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit)		●	2)				

MODULÜBERSICHT E/A-MODULE

DIGITALE E/A-MODULE		Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A
E161	16 Eingänge 24 VDC/AC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
E162	16 Eingänge 220 VAC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
E163	16 Eingänge 24 VDC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
I164	16 Eingänge 120 VAC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
E243	24 Eingänge 24 VDC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A161	16 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A162	16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A163	16 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A115	16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A244	24 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A121	12 Triac-Ausgänge 220 VAC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
O125	12 Triac-Ausgänge 120 VAC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

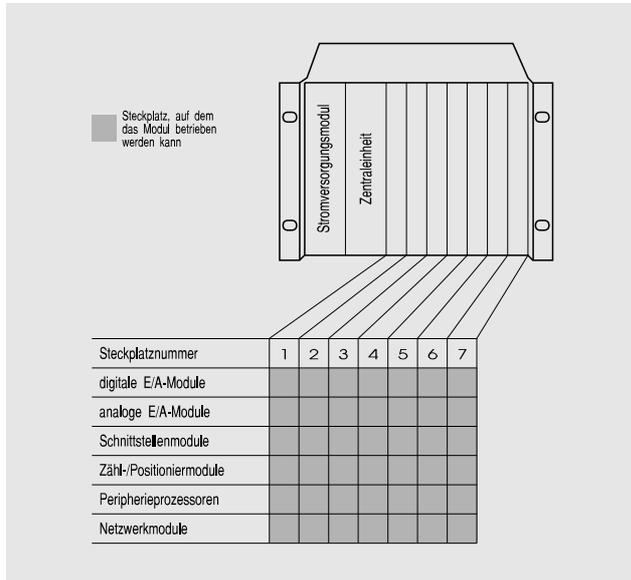
ANALOGUE E/A-MODULE		Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A
PE42	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit, 12 Bit)		●	●	●	●							
PE82	8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit, 12 Bit)		●	●	●	●							
PE84	8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 25 mA (16 Bit)		●	●	●	●							
PE16	16 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 50 mA / PT100 / NTC / PTC (16 Bit)		●	●	●	●							
PTE8	8 Eingänge für FeCuNi- und NiCrNi-Fühler		●	●	●	●							
PT81	8 Eingänge für PT100-Fühler		●	●	●	●							
PA42	4 Ausgänge ±10 V / 0 - 20 mA (11, 13 Bit)		●	●	●	●							
PA81	8 Ausgänge ±10 V / 0 - 20 mA (11, 13 Bit)		●	●	●	●							

¹⁾ Die digitalen Ausgangsmodule A12A, A12B und A12C können in der Grundeinheit A auch auf den Steckplätzen 0 und 1 betrieben werden.

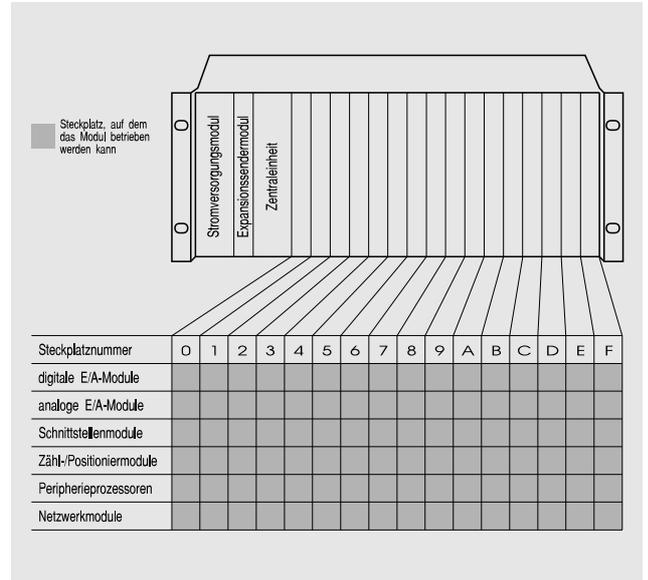
²⁾ Das analoge Eingangsmodul PRTA kann auch auf Steckplatz 1 betrieben werden, wenn der Steckplatz 2 nicht verwendet wird.



BAUGRUPPENTRÄGER MIDI STECKPLATZÜBERSICHT



BAUGRUPPENTRÄGER MULTI STECKPLATZÜBERSICHT



MODULÜBERSICHT E/A-MODULE

DIGITALE E/A-MODULE	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7
E161 16 Eingänge 24 VDC/AC		○	●	●	●	●	●	●	●
E162 16 Eingänge 220 VAC		○	●	●	●	●	●	●	●
E163 16 Eingänge 24 VDC		○	●	●	●	●	●	●	●
I164 16 Eingänge 120 VAC		○	●	●	●	●	●	●	●
E243 24 Eingänge 24 VDC		○	●	●	●	●	●	●	●
A161 16 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A		○	●	●	●	●	●	●	●
A162 16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 2 A		○	●	●	●	●	●	●	●
A163 16 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A		○	●	●	●	●	●	●	●
A115 16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		○	●	●	●	●	●	●	●
A244 24 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		○	●	●	●	●	●	●	●
A121 12 Triac-Ausgänge 220 VAC / 2 A		○	●	●	●	●	●	●	●
O125 12 Triac-Ausgänge 120 VAC / 2 A		○	●	●	●	●	●	●	●

MODULÜBERSICHT E/A-MODULE

DIGITALE E/A-MODULE	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
E161 16 Eingänge 24 VDC/AC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
E162 16 Eingänge 220 VAC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
E163 16 Eingänge 24 VDC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
I164 16 Eingänge 120 VAC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
E243 24 Eingänge 24 VDC		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A161 16 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A162 16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A163 16 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A115 16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A244 24 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
A121 12 Triac-Ausgänge 220 VAC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
O125 12 Triac-Ausgänge 120 VAC / 2 A		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

ANALOG E/A-MODULE	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7
PE42 4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit, 12 Bit)		○	●	●	●	●	●	●	●
PE82 8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit, 12 Bit)		○	●	●	●	●	●	●	●
PE84 8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 25 mA (16 Bit)		○	●	●	●	●	●	●	●
PE16 16 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 50 mA / PT100 / NTC / PTC (16 Bit)		○	●	●	●	●	●	●	●
PTE8 8 Eingänge für FeCuNi- und NiCrNi-Fühler		○	●	●	●	●	●	●	●
PT81 8 Eingänge für PT100-Fühler		○	●	●	●	●	●	●	●
PA42 4 Ausgänge ±10 V / 0 - 20 mA (11, 13 Bit)		○	●	●	●	●	●	●	●
PA81 8 Ausgänge ±10 V / 0 - 20 mA (11, 13 Bit)		○	●	●	●	●	●	●	●

ANALOG E/A-MODULE	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
PE42 4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit, 12 Bit)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PE82 8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit, 12 Bit)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PE84 8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 25 mA (16 Bit)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PE16 16 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 50 mA / PT100 / NTC / PTC (16 Bit)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PTE8 8 Eingänge für FeCuNi- und NiCrNi-Fühler		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PT81 8 Eingänge für PT100-Fühler		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PA42 4 Ausgänge ±10 V / 0 - 20 mA (11, 13 Bit)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PA81 8 Ausgänge ±10 V / 0 - 20 mA (11, 13 Bit)		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●



A2

INHALT

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG



A2 B&R KOMPAKTSTEUERUNG

INHALT	22
ALLGEMEINES	24
ZUBEHÖR	24
LEISTUNGSDATEN	24
ABMESSUNGEN	25
EINBAURICHTLINIEN	25
MONTAGE	25
VERDRAHTUNG	26
ERDUNG UND SCHIRMUNG	27
KABELSCHIRMERDUNG	27
SCHUTZBESCHALTUNGEN	27
LAGERUNGSTEMPERATUR	27
ELEKTROSTATIK	27
ZENTRALEINHEIT	28
DIGITALEINGÄNGE	29
DIGITALAUSGÄNGE	31
ANALOGINGÄNGE	32
ANALOGAUSGÄNGE	33
IF1 - RS232 SCHNITTSTELLE	34
IF2 - RS232/RS485 SCHNITTSTELLE	35
IF3 - PATA/SSI SCHNITTSTELLE	36
IF5 - CAN BUS	36
LITHIUM-BATTERIE	37
ZUSÄTZLICHES ANWENDER-EEPROM	37
SPANNUNGSVERSORGUNG	37
RELAIS-AUFSTECKKARTE	38



A2

ALLGEMEINES, ZUBEHÖR, LEISTUNGSDATEN

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

ALLGEMEINES

Die Kompaktsteuerung ist unterhalb der MINICONTROL angesiedelt. Bei ihrer Entwicklung wurde auf die 100%ige Softwarekompatibilität zur MINICONTROL geachtet. Sollte daher aufgrund gestiegener Anforderungen ein Umstieg auf die MINICONTROL erforderlich sein, geht die geleistete Softwarearbeit nicht verloren.

Obwohl nicht modular aufgebaut, ist die Kompaktsteuerung durch ihre Konzeption und Ausstattung universell einsetzbar.

- Ausstattung**
- digitale Ein-/Ausgänge
 - Relais-Aufsteckkarte
 - analoge Eingänge (Spannung, Strom und Temperatur)
 - analoge Ausgänge (Spannung und Strom)
 - Ereigniszähler
 - Interrupteingang
 - Referenzeingang
 - Kanäle A und B für Positionieraufgaben
 - 2 serielle Schnittstellen
 - CAN Bus (BRCOMP2-0)
 - B&R Standard PATA Schnittstelle (für MINICONTROL-Bedientableau)
 - SSI Schnittstelle für Anschluß von Absolutgebern
 - B&R Online Schnittstelle
 - 16 KBytes EEPROM Anwenderspeicher
 - 16 KBytes Zusatz-EEPROM
 - RS485 Netzwerk (B&R MININET)
 - Bedientableaus: MINICONTROL-Bedientableau
Compact MMI P120 und MMI P121
andere Produkte aus der
PANELWARE Familie

Die Steuerung ist detailliert im "B&R Kompaktsteuerung Anwenderhandbuch" (MABRCOMP1-0E) beschrieben.

BESTELLDATEN

Kompaktsteuerung mit 6303 Prozessor, 16 KBytes Anwenderspeicher, ca. 4 ms / K Anweisungen, 16 Digitaleingängen, 14 Digitalausgängen, 2 Analogeingängen, 2 Analogausgängen, Kanäle A und B für Positionieraufgaben, Referenzeingang, Ereigniszähler, Interrupteingang, B&R Online Schnittstelle, RS232 Schnittstelle (nicht galvanisch getrennt), RS232/RS485 Schnittstelle (RS485 galvanisch getrennt), PATA Schnittstelle

ohne CAN Bus
mit CAN Bus

BRCOMP1-0
BRCOMP2-0

ZUBEHÖR

RELAIS-AUFSTECKKARTE

Für die Kompaktsteuerung ist eine Relais-Aufsteckkarte erhältlich. Sie ist am Ende des Abschnittes A2 "B&R Kompaktsteuerung" beschrieben.

Bestelldaten

16 Relais-Ausgänge zu 8 Gruppen (2 x 4, 2 x 2 Ausgänge, 4 x 1 Ausgang),
Schaltstrom max. 3 A pro Ausgang / 6 A pro Gruppe,
Schaltspannung 240 VAC / 30 VDC, LED Statusanzeigen

BRADREL1-0

STANDARDSOFTWARE

Speziell für die Kompaktsteuerung wurde eine Diskette mit der wichtigsten Standardsoftware zusammengestellt. Folgende Software ist auf der Diskette gespeichert:

- allgemeine Hilfsprogramme (Standardsoftwarepaket 1)
- Bedientableausoftware
- B&R MININET

Bestelldaten

deutsch
englisch

SWSPSBR01-0
SWPLCBRC01-0

FELDKLEMMEN

Als Zubehör kann ein Satz PHÖNIX-Feldklemmen bestellt werden (BRTB0218-0).

Stück	Feldklemme
2	8-polig
2	10-polig

LEISTUNGSDATEN

Prozessor	6303
Bearbeitungszeit	ca. 4 ms / K Anweisungen
Anwenderprogrammspeicher	16 KBytes RAM/EEPROM
Erweiterungsspeicher	16 KBytes EEPROM (für Daten)
Status-LED	rot
Anzahl 8 Bit-Speicher	7168
remanent	7148
nicht remanent	20
Anzahl 1 Bit-Speicher	800
remanent	300
nicht remanent	500
Uhrzeit/Datum	Echtzeituhr
Software-Timer	64
Zeittakte/Zeitimpulse	10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s
Digital Eingänge	16 vier davon können auch als Zähl-Eingänge verwendet werden
Digitalausgänge	14
Analogeingänge	2
Analogausgänge	2
Serielle Schnittstellen	
IF1	RS232
IF2	RS232/RS485 (RS485 galvanisch getrennt)
IF3	PATA (Ansteuerung MINICONTROL-Bedientableau, Relais-Aufsteckkarte), SSI (Anschluß von Absolutgebern)
IF4	B&R Online Schnittstelle
IF5	CAN Bus (BRCOMP2-0)
CAN Bus	nur BRCOMP2-0
Spannungsversorgung	24 VDC ±25 %
max. Leistungsaufnahme ohne Bedientableaus	
bei 18 V	6 W
bei 24 V	6,5 W
bei 30 V	7,5 W
Sicherung	T 1,25 A / 250 V
Soft- und Hardwarewatchdog	JA
Batterieüberwachung	JA
Betriebstemperatur	5 bis 55 °C
Luftfeuchtigkeit	30 - 95 % ohne Kondenswasserbildung

NETZWERKE / KOMMUNIKATION

B&R MININET	JA
B&R NET2000	NEIN
ARCNET	NEIN
ETHERNET	NEIN
CAN Bus	nur BRCOMP2-0
Fremdankopplungen	JA

Siehe auch Abschnitt C "Industrienetze und Kommunikation".



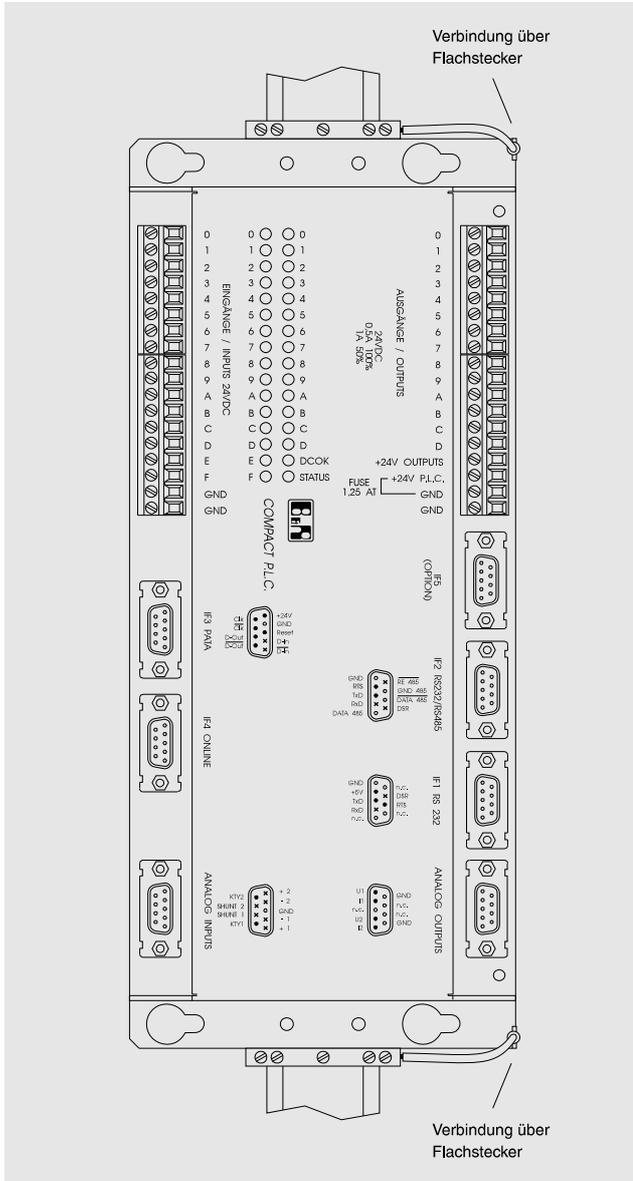
A2

MONTAGE, VERDRAHTUNG

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

Kompaktsteuerung auf der Hutschiene befestigen. Die Hutschiene muß geerdet sein!

Links und rechts von der Kompaktsteuerung eine Schutzleiterklemme einsetzen. Kompaktsteuerung über die vorbereiteten Kontakte erden.



VERDRAHTUNG

An die Anschlußklemmen dürfen nur Kupferdrähte mit einem Querschnitt von max. 2,5 mm² (AWG12) und mind. 0,14 mm² (AWG26) angeschlossen werden. Aluminiumdrähte dürfen nicht verwendet werden.

Zulässige Leitungsquerschnitte

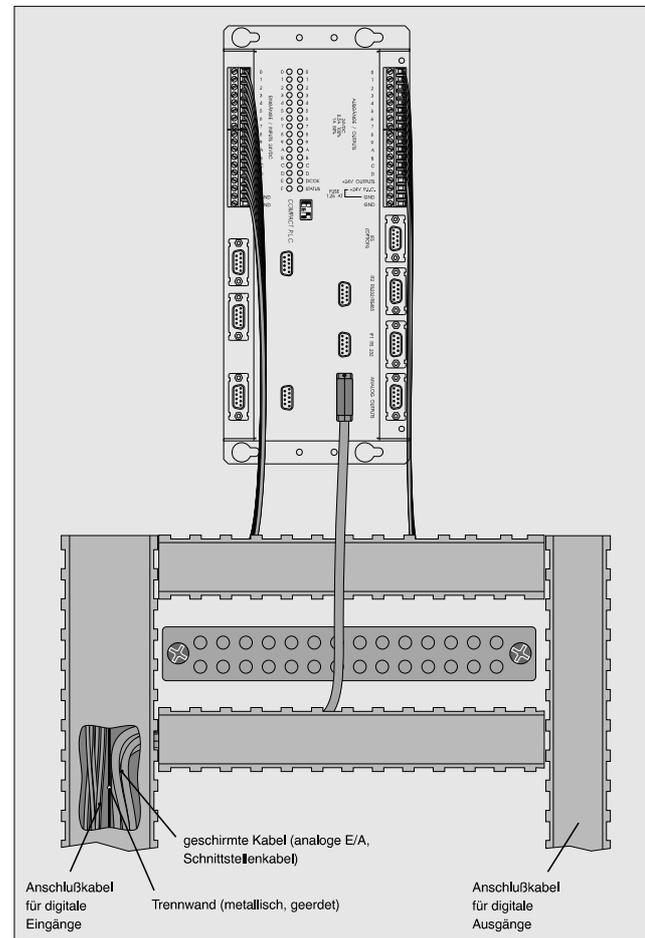
Anschlußleitungen von digitalen E/A	typ. 0,75 mm ² max. 2,5 mm ²
Anschlußleitungen von analogen E/A	min. 0,14 mm ² max. 2,5 mm ²
Schnittstellenkabel TTY/RS485	0,5 mm ² für DSUB-Verbindungen 0,5 bis 2,5 mm ² für Schraubklemmen
Schnittstellenkabel RS232	min. 0,14 mm ² max. 0,5 mm ² für DSUB-Verb. max. 2,5 mm ² für Schraubklemmen

Kabelarten / Kabelkanäle

Grundsätzlich sind drei Arten von Kabeln zu unterscheiden:

- Schnittstellenkabel und Kabel die analoge Signale oder Zählsignale führen. Diese Kabel sind geschirmt auszuführen.
- Leitungen, die digitale Eingangssignale führen.
- Anschlußleitungen von digitalen Ausgängen.

Diese drei Kabelarten sollten räumlich getrennt werden. D.h. das Parallelführen von Kabeln unterschiedlicher Gruppen ist zu vermeiden. Wenn unterschiedliche Kabel im selben Kabelkanal geführt werden müssen, so sollte dieser über eine metallische, geerdete Zwischenwand verfügen. Im Idealfall stehen für die drei Kabelarten eigene Kabelkanäle zur Verfügung, die räumlich getrennt oder durch Trennbleche voneinander abgeschirmt sind:





ERDUNG UND SCHIRMUNG

In den meisten Anwendungen werden SPS in Schaltschränke eingebaut, in denen sich auch elektromechanische Schaltelemente (Relais, Schützen), Transformatoren, Motorregler, Frequenzumrichter u.ä. befinden können. In solchen Schaltschränken entstehen zwangsläufig elektromagnetische Störungen unterschiedlicher Art. Diese Störungen können zwar nicht generell verhindert werden, durch geeignete Erdungs-, Schirmungs- und andere Schutzmaßnahmen kann jedoch eine negative Beeinflussung der SPS weitgehend unterbunden werden. Diese Schutzmaßnahmen umfassen Schaltschrank-Erdung, Modul-Erdung, Kabelschirm-Erdung, Schutzbeschaltung von elektromechanischen Schaltelementen, richtige Verlegung von Kabeln sowie Berücksichtigung von Kabelquerschnitt und -ausführung.

Die Erdung hat zwei grundsätzlich unterschiedliche Funktionen:

- Schutzerdung
- Ableitung elektromagnetischer Störungen

Schutzerdung

Die Schutzerdung ist eine Sicherheitsmaßnahme, die für alle Geräte mit leitendem Gehäuse vorgeschrieben ist, wenn innerhalb des Gerätes hohe Spannungen auftreten können. Tritt in dem Gerät durch einen Fehler eine Verbindung zwischen einem spannungsführenden Leiter und dem Gehäuse auf, so wird durch die Schutzerdung ein Kurzschluß mit Erde erzeugt und durch eine geeignete Sicherheitseinrichtung (Sicherung, FI,...) die Spannungsversorgung unterbrochen. Die Schutzerdung ist in den meisten Ländern durch einschlägige gesetzliche Bestimmungen (z.B. ÖVE, VDE) geregelt.

Ableitung elektromagnetischer Störungen

Um eine Beeinträchtigung der Funktion der SPS durch elektromagnetische Störungen zu verhindern, werden Kabelschirme geerdet (siehe Abschnitt "Kabelschirmung").

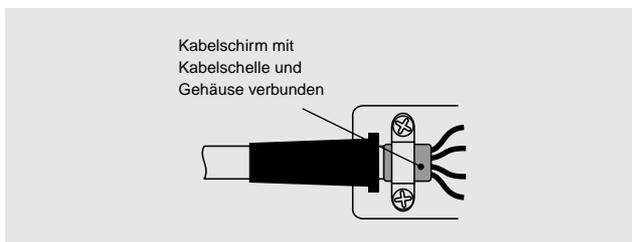
KABELSCHIRMERDUNG

Die folgenden Verbindungen sind mit geschirmten Kabeln auszuführen:

- analoge E/A
- Schnittstellenkabel
- Impulsgeberkabel

Bei der Kompaktsteuerung erfolgt die Erdung über Vollmetallschrauben oder metallisierte Steckergehäuse. Dadurch werden Störungen vom Kabelschirm zum Gehäuse der Kompaktsteuerung abgeleitet.

Der Schirm ist direkt auf das Steckergehäuse zu legen.



Sollte es durch etwaige Potentialverschiebungen zwischen der SPS und dem angeschlossenen Element zu Ausgleichströmen über den Kabelschirm kommen, so sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen: Der Kabelschirm wird aufgetrennt und mit einem qualitativ hochwertigen Kondensator überbrückt (Keramik- oder Folienkondensatoren größer oder gleich 47 nF, geringer Widerstand bei hoher Frequenz).

SCHUTZBESCHALTUNGEN

Für die Relais-Aufsteckkarte ist eine externe Schutzbeschaltung generell vorgeschrieben, für die Transistor-Ausgänge kann sie unter Umständen erforderlich sein (siehe "B&R Kompaktsteuerung Anwenderhandbuch").

Die Schutzbeschaltung kann wahlweise an der zu schaltenden Last, am Digitalausgang oder an Zwischenklemmen angebracht werden. Die meisten Hersteller von Schützen und Magnetventilen bieten geeignete Schutzbeschaltungsglieder für das jeweilige Element an.

Man unterscheidet:

- RC-Glied: Kann für Wechselspannung oder Gleichspannung eingesetzt werden. ¹⁾
- Varistor: Wird meist für Wechselspannung eingesetzt. Da Varistoren gewissen Alterungserscheinungen unterliegen, ist die Verwendung von RC-Gliedern dem Einsatz von Varistoren vorzuziehen.
- Freilaufdiode: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden.
- Dioden/Z-Diodenkombination: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden. Diese Art der Schutzbeschaltung ermöglicht schnellere Abschaltzeiten. Wird speziell für Transistor-Ausgänge verwendet.

LAGERUNGSTEMPERATUR

Die Kompaktsteuerung darf bei einer Temperatur von 0 bis +60 °C gelagert werden.

ELEKTROSTATIK

Die Kompaktsteuerung ist mit hochintegrierten CMOS-Bauteilen bestückt, die empfindlich gegen elektrostatische Entladungen sind. Vor dem Hantieren mit offenem Gehäusedeckel (z.B. Batteriewechsel) muß durch Berühren eines metallischen, geerdeten Gegenstandes eine elektrostatische Entladung durchgeführt werden.

¹⁾ Typische Werte für RC-Glieder für Schützen (10 W induktive Last) sind: 22 Ω /250 nF bei 24 VDC/AC oder 220 Ω /1 μ F bei 220 VAC.



A2

ZENTRALEINHEIT

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

ZENTRALEINHEIT

TECHNISCHE DATEN

Prozessor	MOTOROLA 6303
Bearbeitungszeit	ca. 4 ms / K Anweisungen
Anzahl 8 Bit-Speicher remanent	7168
nicht remanent	20
Anzahl 1 Bit-Speicher remanent	800
nicht remanent	300
Uhrzeit/Datum	Echtzeituhr
Software-Timer	64
Zeittakte/Zeitimpulse	10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s

ONLINE-SCHNITTSTELLE

Zur Kommunikation mit dem Programmiergerät verfügt die Kompaktsteuerung über eine Online-Schnittstelle. Die Online-Schnittstelle ist eine TTY Schnittstelle mit 62,5 kBaud, die für den Onlinebetrieb mit dem Programmiergerät verwendet wird.

PINBELEGUNG	Pin	Belegung
	1	TXD
	2	reserviert
	3	RXD Ret
	4	Reset Ret
	5	reserviert
	6	TXD Ret
	7	RXD
	8	Reset
	9	reserviert

Online-Kabel	für Online Interface	Programmier-PC	Bustyp/Port
BRKAOL-0	BRIFPC-0	IBM AT-kompatible PCs	ISA (PC/AT)
	BRKAOL5-1	Notebooks	CENTRONICS

BEFEHLSSATZ

In der Zentraleinheit der Kompaktsteuerung wird ein 6303-Prozessor verwendet. Das ist derselbe Prozessor, der auch in den MINICONTROL Zentraleinheiten zum Einsatz kommt.

Sollte daher aufgrund gestiegener Anforderungen ein Umstieg auf das nächsthöhere Steuerungssystem erforderlich sein, geht die geleistete Softwarearbeit nicht verloren.

DATENSPEICHER

Man unterscheidet 1 Bit-Speicherstellen (auch Merker oder Flags genannt) und 8 Bit-Speicherstellen (auch Register genannt). Der Inhalt remanenter Speicherstellen bleibt auch erhalten, wenn die SPS ausgeschaltet wird (Batteriepufferung). Nicht remanente Speicherstellen werden beim Einschalten (power-on) automatisch gelöscht.

8 Bit-Speicherstellen gesamt	7168
remanent	7148
1 Bit-Speicherstellen gesamt	800
remanent	300

MATHEMATIKBEFEHLE

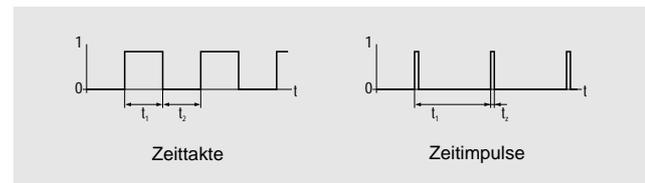
Die Zentraleinheit der Kompaktsteuerung ist standardmäßig mit schnellen Fließkomma-Mathematikbefehlen ausgestattet. Neben den Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und Quadratwurzel stehen zahlreiche Umwandlungs- und Hilfsprogramme zur Verfügung. Zur Zahlendarstellung wird das genormte 4 Byte IEEE-Format verwendet. Die Mathematikbefehle können im Funktionsplan (Standard-Funktionsbausteine) und in AWL-Programmen verwendet werden.

FIRST SCAN-FLAG

Das First Scan-Flag ist eine Speicherstelle (C 0899 und Z D64), die vom Betriebssystem automatisch während des ersten Programmzyklus auf 1 gesetzt wird, sonst ist dieses Flag 0. Das First Scan-Flag wird für Programminitialisierungen verwendet. Im Funktionsplan kann das First Scan-Flag an den Enable-Eingang von Funktionsbausteinen angeschlossen werden, die nur einmal während des ersten Programmzyklus ausgeführt werden sollen.

ZEITAKTE, ZEITIMPULSE, SOFTWAREZEITEN

Zeittakte sind 1 Bit-Speicherstellen, die ein Ein/Aus-Signal zur Generierung von Blinktakten liefern. Zeitimpulse sind 1 Bit-Speicherstellen, die in festen Zeitabständen für die Dauer von einem Programmzyklus auf 1 gesetzt werden.



Softwarezeiten sind 1 Bit-Speicherstellen, die als Anzugsverzögerungen arbeiten. Die Verzögerungszeit ist vom Anwender definierbar.

Die Zentraleinheit der Kompaktsteuerung verfügt über vier Zeittakte und vier Zeitimpulse (jeweils 10 ms, 100 ms, 1 s und 10 s) sowie über 64 Softwarezeiten.

ECHTZEITUHR

Die Zentraleinheit der Kompaktsteuerung verfügt über eine Uhrzeit- und Datumfunktion:

Art	Echtzeituhr
Nullspannungssicher	JA
Uhrzeit	Std., Min., Sek., 1/100 Sek.
Datum	Tag, Monat, Jahr, Wochentag

SICHERHEITS- UND DIAGNOSEFUNKTIONEN

Die Zentraleinheit der Kompaktsteuerung ist mit umfangreichen Sicherheits- und Diagnosefunktionen ausgestattet. Sie verfügt über einen Softwarewatchdog (Runtime-Überwachung), die Zentraleinheit CP32 hat zusätzlich einen Hardwarewatchdog, der selbst bei völligem Ausfall der Zentraleinheit noch in der Lage ist, das System in einen sicheren Betriebszustand zu bringen.

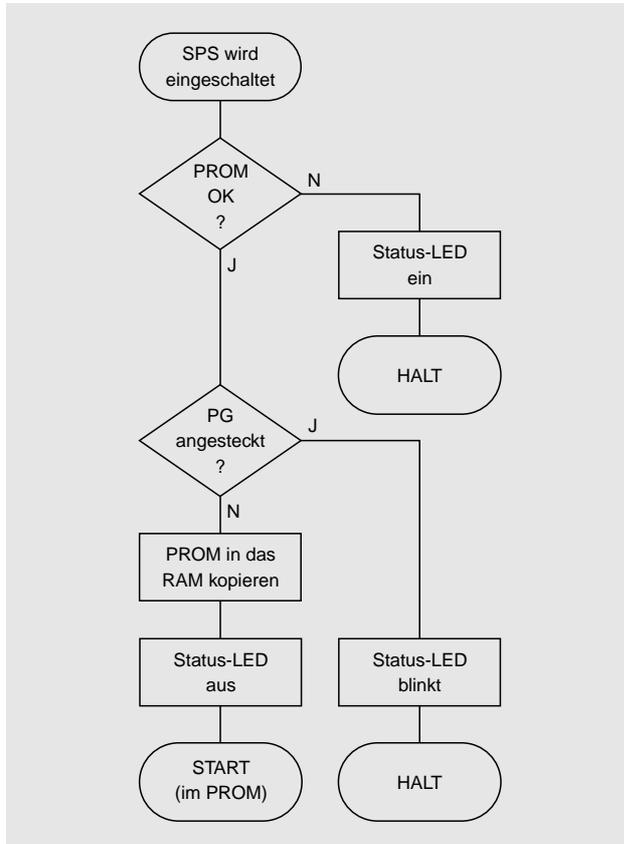
Eine Übersicht über die Sicherheits- und Diagnosefunktionen ist in Abschnitt "A1 - Systemauswahl" zu finden.

Softwarewatchdog	JA
Hardwarewatchdog	JA
Anwenderprogrammtest bei power-on	JA
Hardware-Reset	JA
Trapfehlererkennung	JA
Stapelzeigertest	JA



EINSCHALTVERHALTEN (POWER-ON):

Die Zentraleinheit der Kompaktsteuerung hat folgendes Einschaltverhalten:



DIGITALEINGÄNGE

Die Digitaleingänge wandeln die binären Signale des Prozesses in die Binärwerte 0 und 1 um. Der Zustand der Eingänge wird über grüne Status-LEDs angezeigt.

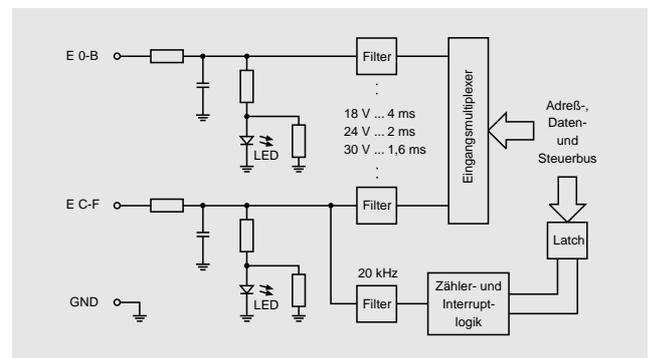
Die Kompaktsteuerung ist mit 16 Digitaleingängen (E 040 - E 04F) ausgestattet. Die Eingänge E 04C - E 04F können auch für Sonderaufgaben verwendet werden:

- Ereigniszähler
- Interrupteingang
- Referenzeingang
- Kanäle A und B für Positionieraufgaben

TECHNISCHE DATEN

Anzahl	16
Ausführung	Typ 1 nach IEC 1131-2
Statusanzeige	über 16 grüne LEDs
Potentialtrennung	
Eingang ↔ SPS	NEIN
Eingang ↔ Eingang	NEIN
Eingangsspannung ¹⁾	
minimal	15 VDC
nominal	24 VDC
maximal	30 VDC
Eingangswiderstand	4 kΩ
Schaltsschwellen	
log. 0 → 1	min. 15 VDC
log. 1 → 0	max. 5 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 5 mA
Schaltverzögerung Eingänge 0 - F (log. 0 → 1, log. 1 → 0)	18 V: max. 4 ms 24 V: max. 2 ms 30 V: max. 1,6 ms
Eingangsfrequenz Eingänge C - F	max. 20 kHz
Übernahme der Eingänge durch die Zentraleinheit	automatisch bei Änderung
maximale Spitzenspannung	500 V für 50 ms, max. alle 100 ms ²⁾

EINGANGSSCHALTUNG



¹⁾ Bei Verwendung der Eingänge C - F als Zählengänge sollte die Eingangsspannung im Bereich von 24 VDC ± 10 % liegen, damit die maximale Eingangsfrequenz von 20 kHz erreicht werden kann.

²⁾ Normimpuls 1,2/50 (IEC 60-2)

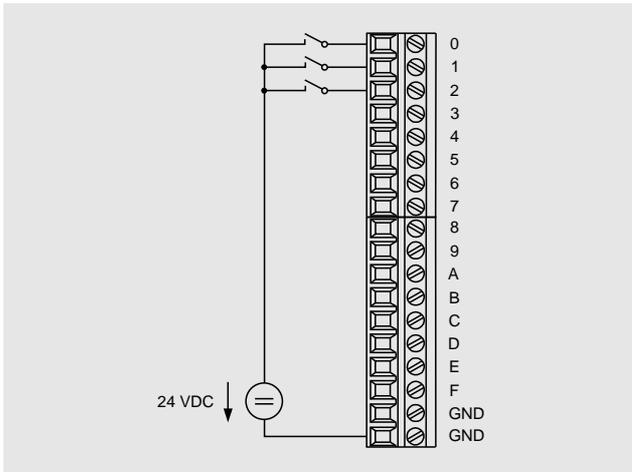


A2

DIGITALEINGÄNGE

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

VERDRAHTUNGSSCHEMA FÜR DIGITALEINGÄNGE



Funktionen der Eingänge

Eingang	Funktion
C	<p>Dekrementiert mit jeder negativen Flanke den Zähler 0. Der Zähler 0 kann auf zwei verschiedene Arten verwendet werden. Die Definition erfolgt über den Funktionsblockeingang MODE oder im Modusregister.</p> <p>1) Ereigniszähler ... Zähler mit 4 Bytes (0 - 4 294 967 295)</p> <p>2) HW-Zähler ... Zähler mit 2 Bytes (0 - 65535)</p> <p>Der Hardwarezähler kann für die Generierung eines Interrupts verwendet werden. Der Interrupt wird ausgelöst, wenn der Zähler den Wert 0 erreicht.</p>
D	<p>Wird als Referenzimpulseingang oder Interrupteingang verwendet. Die Definition erfolgt über den Funktionsblockeingang MODE oder im Modusregister.</p> <p>1) Referenzimpulseingang: Wird verwendet, um Zähler auf einen bestimmten Vorwahlwert zu setzen.</p> <p>2) Interrupteingang</p>
E	<p>Dekrementiert den Zähler 1 oder wird als Eingang A bei Zweikanalzählung verwendet. Die Definition erfolgt über den Funktionsblockeingang MODE oder im Modusregister.</p> <p>1) Ereigniszähler ... Zähler mit 4 Bytes (0 - 4 294 967 295)</p> <p>2) Eingang A</p> <p>Für Positionieraufgaben kann eine Zweikanalzählung mit Vierfachausswertung durchgeführt werden. An Eingang E wird der erste Kanal angeschlossen.</p>
F	<p>Dekrementiert den Zähler 2 oder wird als Eingang B bei Zweikanalzählung verwendet. Die Definition erfolgt über den Funktionsblockeingang MODE oder im Modusregister.</p> <p>1) Ereigniszähler ... Zähler mit 4 Bytes (0 - 4 294 967 295)</p> <p>2) Eingang B</p> <p>Für Positionieraufgaben kann eine Zweikanalzählung mit Vierfachausswertung durchgeführt werden. An Eingang F wird der zweite Kanal angeschlossen.</p>

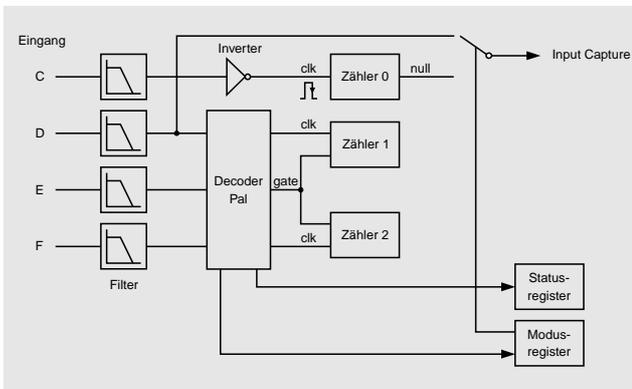
ZÄHLEREINGÄNGE UND INTERRUPTEINGANG

Die Eingänge C - F können auch für Sonderaufgaben verwendet werden:

- Ereigniszähler
- Interrupteingang
- Referenzeingang
- Kanäle A und B für Positionieraufgaben

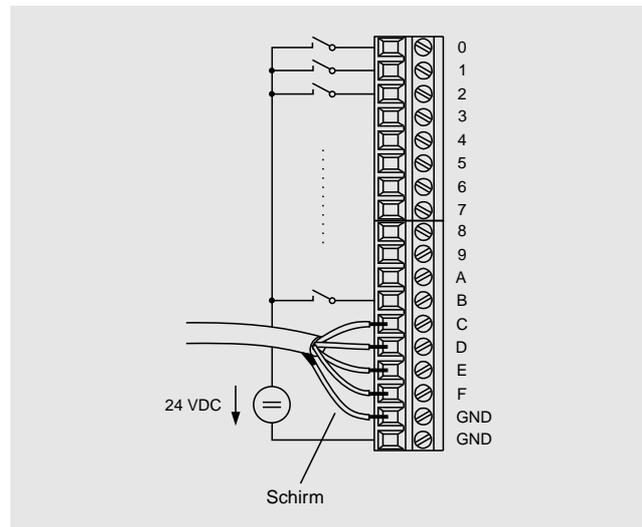
Im Anschluß werden die Funktionen der Eingänge einmal in graphischer Form (Übersicht) und einmal in tabellarischer Form beschrieben.

Übersicht der Funktionen



Verdrahtungsschema

Verdrahtungsschema mit bis zu zwölf Digitaleingängen, drei Zählereingängen und einem Interrupteingang:



Bedienung der Zähler

Die Bedienung erfolgt entweder über den Funktionsbaustein CMDC oder über den Aufruf von Betriebssystemroutinen aus der AWL. Es können aber auch beide Methoden miteinander gemischt werden.



DIGITALAUSGÄNGE

Digitalausgänge dienen zur Ansteuerung von externen Lasten (Relais, Motoren, Magnetventile usw.). Der Zustand der Ausgänge wird über orange Status-LEDs angezeigt.

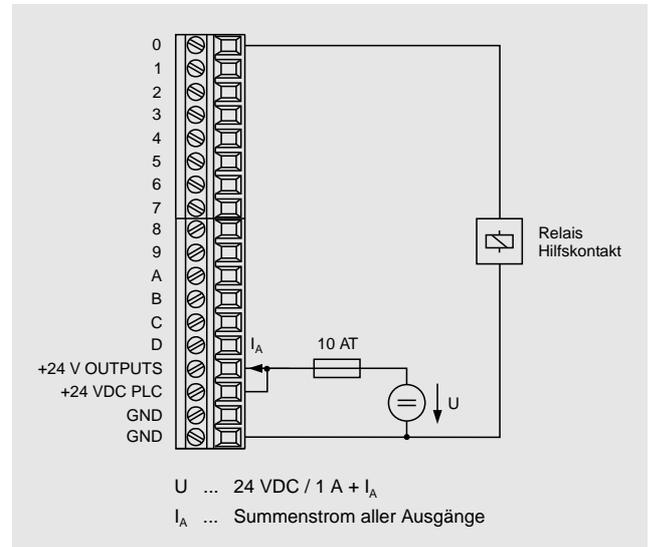
Die Kompaktsteuerung ist mit 14 Transistorausgängen (A 050 - A 05D) ausgestattet.

TECHNISCHE DATEN

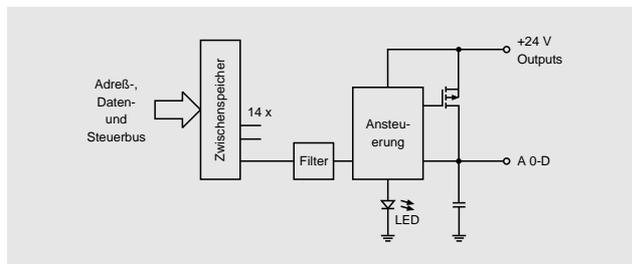
Anzahl	14
Statusanzeige	über 14 orange LEDs
Potentialtrennung Ausgang ↔ SPS Ausgang ↔ Ausgang	NEIN NEIN
Versorgungsspannung minimal nominal maximal	18 VDC 24 VDC 30 VDC
Schaltstrom 50 % Gleichzeitigkeit 100 % Gleichzeitigkeit	1,0 A ¹⁾ 0,5 A
Schaltverzögerung log. 0 → 1 log. 1 → 0	ca. 200 ms ca. 200 ms
Restspannung der Transistoren	< 1 V bei 1 A
Schutzbeschaltung ²⁾	intern vorhanden
dauerkurzschlußfest	JA
Überlastschutz	automatische Abschaltung bei thermischer Überlastung

VERDRÄHTUNGSSCHEMA

Ein weiteres Verdrahtungsschema ist im Abschnitt "Spannungsversorgung" abgebildet.



AUSGANGSSCHALTUNG



¹⁾ Wenn bei 50 % Gleichzeitigkeit ein Strom von 1 A fließt, darf die Umgebungstemperatur nicht über 40 °C liegen.

²⁾ Eine externe Schutzbeschaltung kann unter Umständen erforderlich sein (siehe "B&R Kompaktsteuerung Anwenderhandbuch").



A2

ANALOGEINGÄNGE

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

ANALOGEINGÄNGE

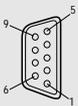
Mit analogen Eingängen werden Meßwerte (Ströme, Spannungen oder Temperatur) in Zahlenwerte umgewandelt, die in der SPS verarbeitet werden können.

TECHNISCHE DATEN

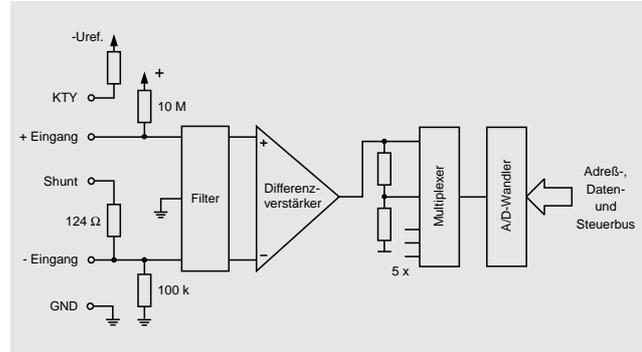
Anzahl	2
galvanische Trennung	Differenzeingänge, nicht galvanisch getrennt
Gleichtaktbereich	±12 V
Eingangswiderstand	min. 10 MΩ
Spannungsfestigkeit	±30 V max.
Auflösung A/D Wandler	16 Bit
Adressierung	über Betriebssystem
Genauigkeit bei 25 °C	softwaremäßige Kompensation auf ±0,01 % (10 Hz Notch)
Temperaturdrift	±10 V Bereich: ±0,03 % / °C ±0,9 LSB / °C ¹⁾ ±2,5 V Bereich: ±0,02 % / °C ±3,5 LSB / °C
Hardwarefilter	
Eckfrequenz	ca. 110 Hz
Steilheit	ca. 20 dB/Dec.
Sprungantwort	63 % in 1,4 ms
Softwarefilter	
Eckfrequenz (1. Notch)	10 Hz, 50 Hz, 250 Hz, 1 kHz, softwaremäßig umschaltbar
Wandlungszeiten	302 ms (10 Hz), 62 ms (50 Hz), 16,2 ms (250 Hz), 4,1 ms (1 kHz)
Kalibrierzeit	902 ms (10 Hz), 183 ms (50 Hz), 48 ms (250 Hz), 11,7 ms (1 kHz)
Dämpfung 1. Notch	>100 dB
Betriebsmodus	Trigger (kalibriert wird immer automatisch beim Wechsel der Notchfrequenz und nach einem Reset. Nach einem Reset ist die 50 Hz Notchfrequenz voreingestellt)
Eingangsspannung	±10 V / ±2,5 V softwaremäßig umschaltbar
Auflösung Spannungseingang	ca. ±14 Bit (10 Hz und 50 Hz), ca. ±12 Bit (250 Hz), ca. ±8 Bit (1 kHz)
Strommessung	es muß ein interner Shunt (124 Ω) beschaltet werden
Auflösung für 0 - 20 mA	ca. 14 Bit (10 Hz und 50 Hz), ca. 12 Bit (250 Hz), ca. 8 Bit (1 kHz)
KTY10 Temperatursensor	
Meßbereich	-50 bis +150 °C
Linearisation	hardwaremäßig auf ±0,3 °C im Bereich von -10 bis +110 °C
Auflösung	0,01 °C

PINBELEGUNG

	Pin	Belegung
9polige DSUB Buchse	1	+ Eingang 1
	2	- Eingang 1
	3	GND
	4	- Eingang 2
	5	+ Eingang 2
	6	KTY 1
	7	Shunt 1
	8	Shunt 2
	9	KTY 2



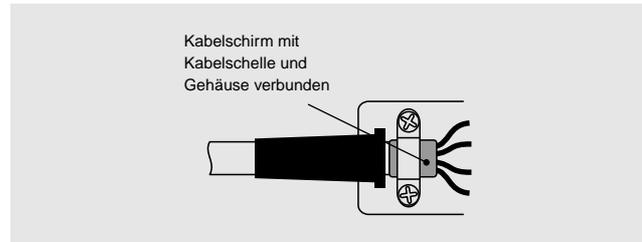
EINGANGSSCHALTUNG



SCHIRM ERDEN

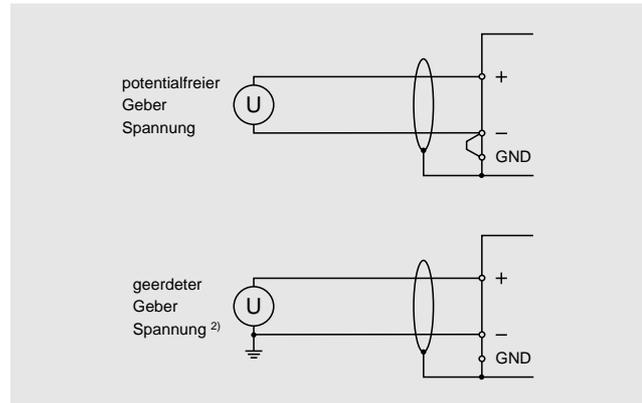
Vollmetallschrauben oder metallisierte Steckergehäuse stellen die einfachste und wirkungsvollste Lösung zur Ableitung der Störungen vom Kabelschirm zum Gehäuse der Kompaktsteuerung dar.

Der Schirm ist direkt auf das Steckergehäuse zu legen.



VERDRÄHTUNGSSCHEMA

Spannungsgeber

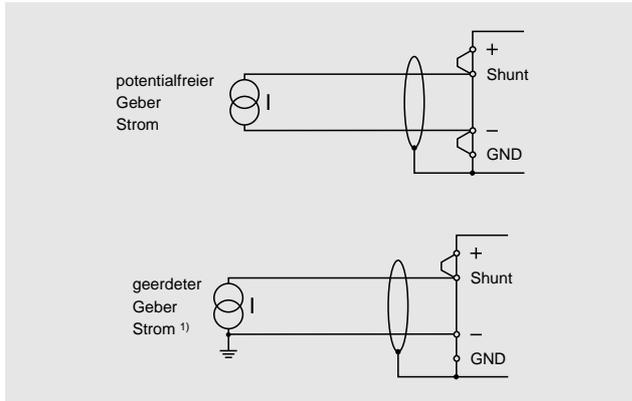


¹⁾ LSB ... Least Significant Bit

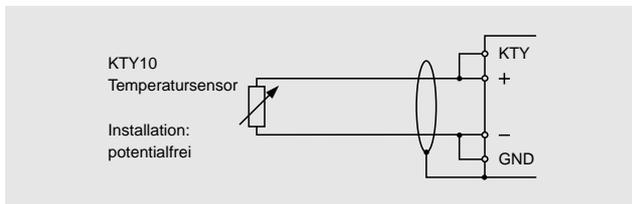
²⁾ Bei dieser Beschaltung ist keine sichere Leitungsbrucherkennung möglich.



Stromgeber



KTY10 Fühler



BEDIENUNG DER ANALOGEINGÄNGE

Die Initialisierung der Analogeingänge wird mit dem Funktionsbaustein AINJ durchgeführt. Die gewandelten Werte und die Alarmbits für Bereichsüberschreitung und Drahtbruch werden auf Ausgänge gelegt.

ANALOGAUSGÄNGE

Analogausgänge werden verwendet, um interne Zahlenwerte der SPS in Ströme und Spannungen zu konvertieren.

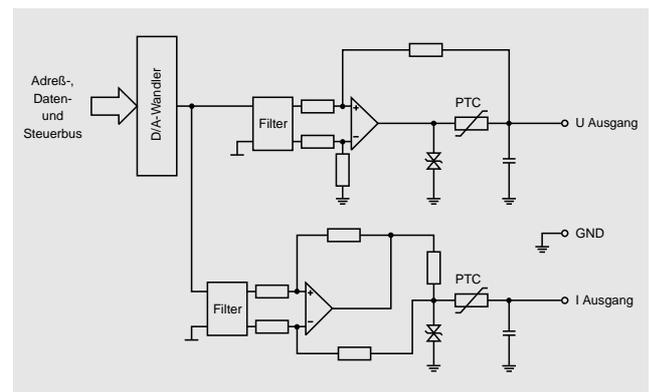
TECHNISCHE DATEN

Anzahl	2
Ausführung	kurzschlußfest
Adressierung	über Betriebssystem
Spannungsausgang	$\pm 10 \text{ V} / 10 \text{ mA}$
Stromausgang	0 - 20 mA, Bürde 50 Ω (400 Ω max.)
Auflösung D/A Wandler	12 Bit
Offset bei 25 °C	softwaremäßige Kompensation auf $\pm 1 \text{ LSB}^2$
Offsetdrift	$\pm 0,02 \%$ of full scale / °C ($\pm 0,8 \text{ LSB}/^\circ\text{C}$) ²⁾
Gainfehler bei 25 °C	softwaremäßige Kompensation auf $\pm 0,5 \%$
Gaindrift	$\pm 0,02 \%/^\circ\text{C}$
Gainfehler Bürde	0,01 %/ Ω
Linearität	$\pm 1 \text{ LSB}^2$
Einschwingzeitkonstante	< 1 ms
Maximaler Ausgangspegel während Resetzustand (bzw. vor Initialisierung)	$\pm 50 \text{ mV}$ oder -0,3 mA

PINBELEGUNG

	Pin	Belegung
9polige DSUB Buchse 	1	U Ausgang 1
	2	I Ausgang 1
	3	n.c.
	4	U Ausgang 2
	5	I Ausgang 2
	6	GND
	7	n.c.
	8	n.c.
	9	GND

AUSGANGSSCHALTUNG



¹⁾ Bei dieser Beschaltung ist keine sichere Leitungsbrucherkennung möglich.

²⁾ LSB ... Least Significant Bit



A2

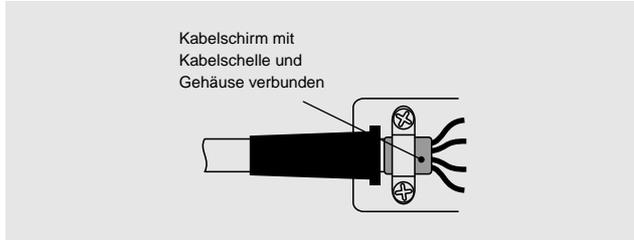
ANALOGAUSGÄNGE, IF1 - RS232 SCHNITTSTELLE

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

SCHIRM ERDEN

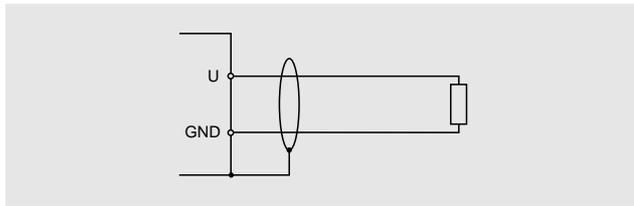
Vollmetallschrauben oder metallisierte Steckergehäuse stellen die einfachste und wirkungsvollste Lösung zur Ableitung der Störungen vom Kabelschirm zum Gehäuse der Kompaktsteuerung dar.

Der Schirm ist direkt auf das Steckergehäuse zu legen.

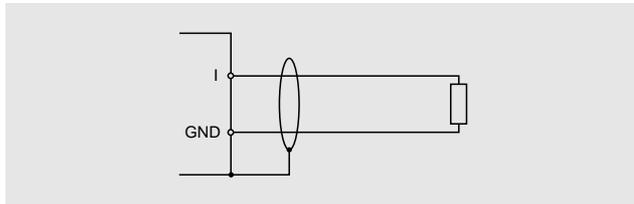


VERDRÄHTUNGSSCHEMA

Spannungsausgang



Stromausgang



BEDIENUNG DER ANALOGAUSGÄNGE

Die Initialisierung der Analogausgänge wird mit dem Funktionsbaustein AOTF durchgeführt. Die zu wandelnden Digitalwerte werden dem Funktionsbaustein über die Eingänge OUT 0 und OUT 1 übergeben.

IF1 - RS232 SCHNITTSTELLE

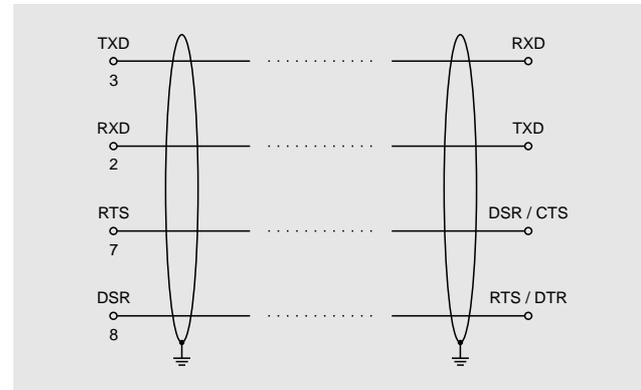
TECHNISCHE DATEN

Schnittstelle	RS232
galvanisch getrennt	NEIN
Anschluß	9poliger DSUB Stecker
Reichweite	max. 15 m, geschirmtes Kabel
Handshakeleitungen ¹⁾	DSR, RTS
Baudrate	300 - 19200 Baud
Datenformat	5 bis 8
Datenbits	ja / nein / gerade / ungerade
Parity	softwaremäßig
Einstellung	
Versorgung für Compact	+5 V / 500 mA
MMI P120 und MMI P121	

PINBELEGUNG

Pin	Belegung
1	n.c.
2	RXD
3	TXD
4	+5 V / 500 mA
5	GND
6	n.c.
7	RTS
8	DSR
9	n.c.

VERDRÄHTUNGSSCHEMA



SCHIRMUNG UND ERDUNG

Für Schnittstellenverbindungen müssen geschirmte Kabel verwendet werden. Der Kabelschirm ist auf beiden Seiten zu erden.

COMPACT MMI P120 UND MMI P121

Für die Kompaktsteuerung sind die Bedientableaus Compact MMI P120 und MMI P121 erhältlich. Sie werden an die Schnittstelle IF1 angeschlossen. Die Versorgung erfolgt über Pin 4.

Verbindungskabel

von	nach	Länge	Bestellnummer
Kompaktsteuerung	Compact MMI	1,5 m	BRACOMP1-0
Compact MMI	PC	2,5 m	OG0003.00-090

¹⁾ Das DTR Signal kann durch entsprechende Bedienung des Schnittstellenbausteins aus RTS gebildet werden.



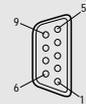
IF2 - RS232/RS485 SCHNITTSTELLE

TECHNISCHE DATEN

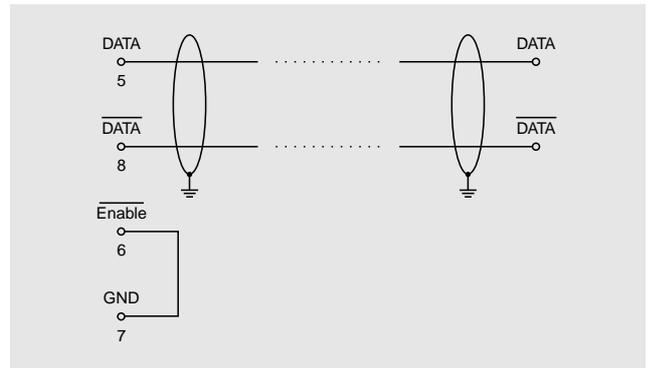
Schnittstelle	RS232	RS485
galvanisch getrennt	NEIN	JA
Reichweite	max. 15 m, geschirmtes Kabel	max. 1200 m, geschirmtes Twisted Pair
Handshakeleitungen ¹⁾	DSR, RTS	
Anschluß	9polige DSUB Buchse	
Baudrate	300 - 19200 Baud	
Datenformat	5 bis 8	
Datenbits	ja / nein / gerade / ungerade	
Parity	softwaremäßig	
Einstellung		

PINBELEGUNG

Pin	RS232	RS485
1	GND	
2	RTS	
3	TXD	
4	RXD	
5		DATA
6		Enable
7		GND ²⁾
8		DATA
9	DSR	



RS485 Schnittstelle

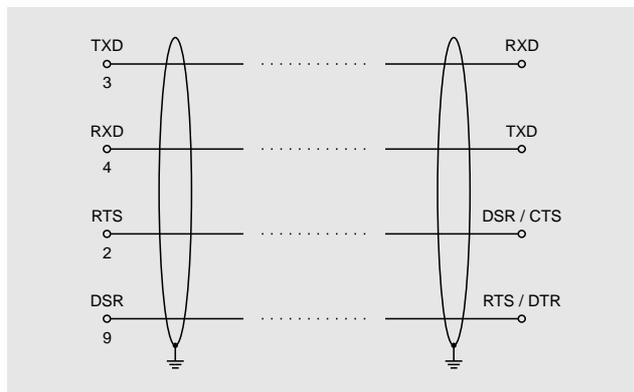


SCHIRMUNG UND ERDUNG

Für Schnittstellenverbindungen müssen geschirmte Kabel verwendet werden. Der Kabelschirm ist auf beiden Seiten zu erden.

VERDRÄHTUNGSSCHEMA

RS232 Schnittstelle



¹⁾ Das DTR Signal kann durch entsprechende Bedienung des Schnittstellenbausteins aus RTS gebildet werden.

²⁾ Pin 6 (Enable) muß bei RS485 Betrieb mit GND auf Pin 7 verbunden sein. Dies ist bei der Verdrahtung mit einem Standardkabel zu berücksichtigen (standardmäßig: Verbindung Pin 6 mit Pin 1).



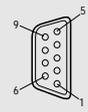
A2

IF3 - PATA/SSI SCHNITTSTELLE, IF5 - CAN BUS

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

IF3 - PATA/SSI SCHNITTSTELLE

Die Schnittstelle IF3 ist eine modifizierte RS422 Schnittstelle. An die IF3 können MINICONTROL-Bedientableaus (PATA Schnittstelle) oder absolute Wegmeßsysteme (SSI Schnittstelle) angeschlossen werden.

PINBELEGUNG	Pin	Belegung
9polige DSUB Buchse 	1	DATA IN
	2	DATA IN
	3	Reset
	4	GND
	5	+24 V
	6	DATA OUT
	7	DATA OUT
	8	CLK
	9	CLK

SCHIRMUNG UND ERDUNG

Für Schnittstellenverbindungen müssen geschirmte Kabel verwendet werden. Der Kabelschirm ist auf beiden Seiten zu erden.

PATA SCHNITTSTELLE

Die softwaremäßige Bedienung der MINICONTROL-Bedientableaus ist im "Bedientableaus Anwenderhandbuch" (MATERM2-0) beschrieben.

Für die Ansteuerung der MINICONTROL-Bedientableaus ist von B&R das Standardsoftwarepaket 2 SWSPSTD02-0 (ab Rev. 00.31) erhältlich. Auf der Standardsoftwarediskette SWSPSBRC01-0 für die Kompaktsteuerung ist die Bedientableausoftware ebenfalls gespeichert.

Die Bedienung erfolgt über Funktionsblöcke und durch das Parametrieren von Tabellen.

SSI SCHNITTSTELLE

Für den Anschluß von Absolutgebern an die SSI Schnittstelle müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

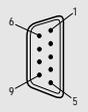
- Es können nur Absolutgeber mit einer Monoflopzeit zwischen 20 µs und 260 µs verwendet werden.
- Es können Absolutgeber mit maximal 24 Bit (AG24) bzw. 32 Bit (AG32) eingelesen werden.

Für die Bedienung stehen die Funktionsbausteine AG24 und AG32 zur Verfügung. Sie sind im Standardsoftwarepaket 4 SWSP01-0 (ab Rev. 00.32) enthalten.

IF5 - CAN BUS

Siehe auch Abschnitt C4 "CAN Bus".

Die Kompaktsteuerung **BRCOMP2-0** (Betriebssystemversion 4.1) ist mit einer CAN Bus-Schnittstelle nach ISO-DIS 11898 ausgestattet. Die Anschlußbelegung ist nach CiA DS 102-1 ausgeführt.

PINBELEGUNG	Pin	Belegung
9poliger DSUB Stecker 	1	
	2	CAN L
	3	CAN GND
	4	
	5	
	6	
	7	CAN H
	8	
	9	

VERDRÄHTUNG

Die Verdrahtung erfolgt in einer Busstruktur. Beide Busenden sind mit einem Abschlußwiderstand zu beschalten. Ein Knoten kann mit einer Stichleitung an den Bus angeschlossen werden. Die Länge der Stichleitung darf 30 cm nicht überschreiten.

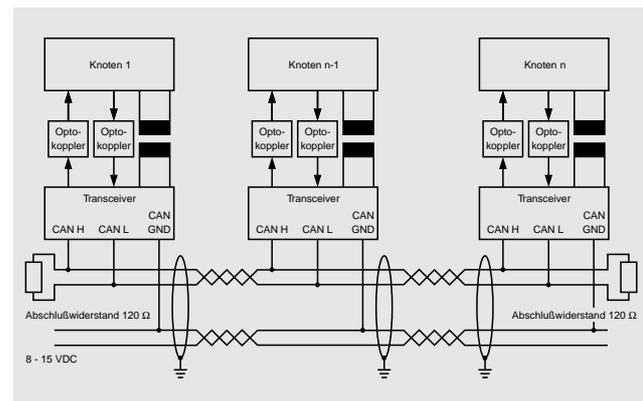
Für das Buskabel ist grundsätzlich ein 4driges Kabel, in Paaren verdreht, zu verwenden.

CAN Signale

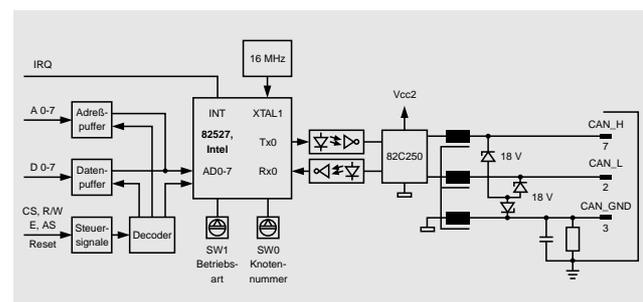
CAN H	CAN High
CAN L	CAN Low
CAN GND	CAN Ground
CAN+	CAN Versorgung 8 - 15 V

Da sämtliche CAN Schnittstellen von B&R intern versorgt werden, wird CAN+ nicht angeschlossen.

Verdrahtungsprinzip



BLOCKSCHALTBIKD EINES KNOTENS





BEDIENUNG DES CAN BUSSES

Der CAN Bus wird über die Funktionsbausteine CNSW und CNCS bedient. Die Funktionsbausteine sind als Standardsoftware erhältlich.

	3,5 "-Diskette(n)
deutsch	SWSPSCAN01-0
englisch	SWPLCCAN01-0

CNSW - CAN Knotenschalter

Der Funktionsbaustein liest die Schalterstellungen der beiden Hex-Schalter ein und stellt sie dem CAN Client/Server Funktionsbaustein CNCS zur Verfügung. Zusätzlich wird jede Schalterstellung direkt als Wert zwischen 0 - 15 ausgegeben. Der Funktionsbaustein CNSW erleichtert die Verwendung gleicher Programme für unterschiedliche Client-Stationen.

CNCS - CAN Client/Server

Der Funktionsbaustein ermöglicht die Kommunikation über ein Standard CAN Netz (11 Bit-ID) mittels CAL/CMS Diensten zur Übertragung von Objektdaten. Es werden keine Layer- oder Netzwerk-Managementdienste und keine Identifier-Verteilungsdienste unterstützt.

Das heißt, es handelt sich nach CAL um einen LMT/NMT/DBT-Slave der Klasse 0 mit statischer CAN ID Verteilung. Die Kommunikation erfolgt mittels des CMS Protokolls für Variablen und für "Uncontrolled Events". Die Client/Server Dienste für "Read-Only Access, Basic Variable" sind nicht implementiert. Von den CMS-Datentypen werden nur Integer als Byte-Vielfaches unterstützt.

Transferdaten (max. 8 Bytes) werden über den Bus in aufsteigender Byte-Reihenfolge (LSB bis MSB) übertragen (Little Endian).

Abkürzungen

CAL	CAN Application Layer
CMS	CAN based Message Specification
LMT	Layer Management
NMT	Network Management
DBT	Kommunikationsobjekt Distributor

LITHIUM-BATTERIE

Die Kompaktsteuerung ist mit einer Lithium-Batterie ausgestattet. Sie wird für die Pufferung des SRAM und der Echtzeituhr benötigt.

ZUSÄTZLICHES ANWENDER-EEPROM

Von diesem EEPROM stehen dem Anwender 16 KBytes zur Verfügung. Es ist in 8 Blöcke zu je 2 KBytes unterteilt.

Das Lesen bzw. Schreiben von Daten wird mit dem Funktionsbaustein MCEE durchgeführt.

SPANNUNGSVERSORUNG

Die LED DCOK zeigt an, daß die Steuerung versorgt wird. Es gibt zwei Möglichkeiten die Kompaktsteuerung mit Spannung zu versorgen:

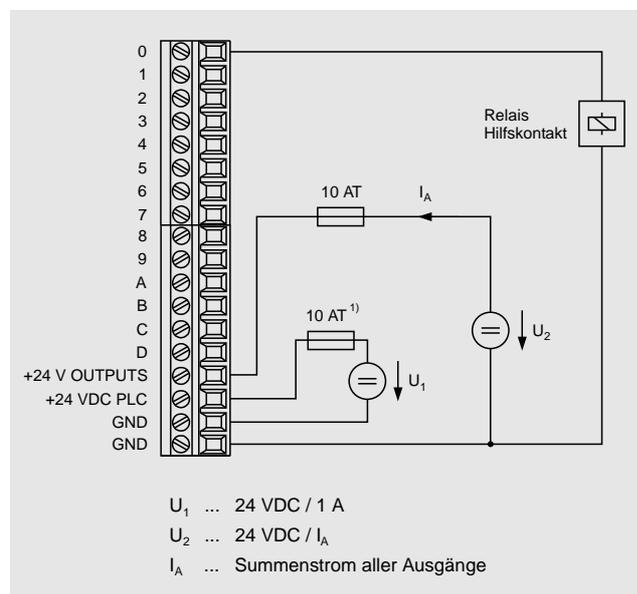
- ein Netzteil:
 - gemeinsame Versorgung für Ein- und Ausgänge
- zwei Netzteile:
 - eine für die Steuerung
 - eine für die digitalen Ausgänge

EIN NETZTEIL

Die Versorgung der Kompaktsteuerung mit einem Netzteil ist der Standardfall (Schaltung siehe Abschnitt "Digitalausgänge").

ZWEI NETZTEILE

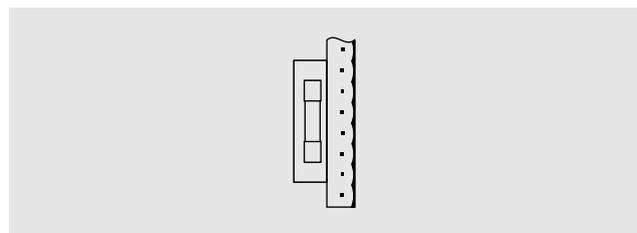
Steuerung und Ausgänge werden getrennt versorgt.



SICHERUNG

Die Kompaktsteuerung ist mit einer Sicherung geschützt (250 V / 1,25 AT). Der Sockel für die Sicherung befindet sich unter der Feldklemme für die Digitalausgänge.

Die Digitalausgänge werden extra versorgt. Die Einspeisung muß über eine eigene Sicherung geführt werden (siehe Abschnitte "Spannungsversorgung" und "Digitalausgänge").



¹⁾ 10 A Vorsicherung (träge) zum Schutz des Anschlußsteckers im Kurzschluß- oder Verpolungsfall.



A2

RELAIS-AUFSTECKKARTE

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

RELAIS-AUFSTECKKARTE

Für die Kompaktsteuerung ist eine Relais-Aufsteckkarte erhältlich. Dadurch erhält man zu den vorhandenen 14 Transistorausgängen zusätzlich 16 Relaisausgänge (A 060 - A 06F).

Die Kompaktsteuerung und die Relais-Aufsteckkarte können entweder nebeneinander oder übereinander montiert werden.

Mit dem Kabel BRKA08-0 wird über die PATA Schnittstelle die Verbindung zur Steuerung hergestellt. Das Kabel muß extra bestellt werden.

Der Funktionsbaustein DOUC überträgt die Ausgangszustände zur Relais-Aufsteckkarte.

RELAISGRUPPEN

Gruppe	Ausgänge	Ausführung
1	4	Schließer
2	4	Schließer
3	2	Schließer
4	2	Schließer
5	1	Schließer
6	1	Schließer
7	1	Umschalter
8	1	Umschalter

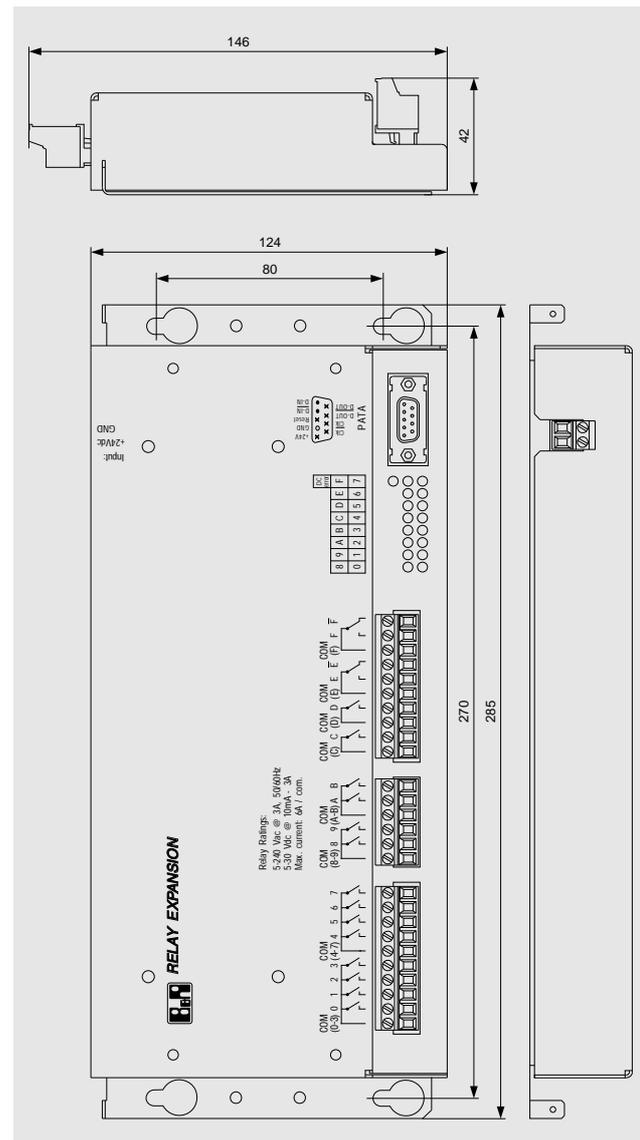
TECHNISCHE DATEN

Anzahl	16
Typ	Relais
Anzahl der Gruppen	8
Schaltspannung	5 - 240 VAC, 50/60 Hz 5 - 30 VDC
Schaltstrom pro Ausgang pro Gruppe	max. 3 A max. 6 A
Schaltverzögerung log. 0 → 1 log. 1 → 0	ca. 10 ms ca. 15 ms
Schutzbeschaltung	extern durch Anwender
Schaltspiele mechanisch elektrisch	> 2 x 10 ⁷ > 1 x 10 ⁸
Relais-Versorgung	24 VDC ±15 %, max. 400 mA
Betriebstemperatur	0 bis 55 °C
Luftfeuchtigkeit	0 - 95 % ohne Kondenswasserbildung

PINBELEGUNG

Pin	Belegung
1	Bezugspotential (A 060 - A 063)
2	Ausgang 0
3	Ausgang 1
4	Ausgang 2
5	Ausgang 3
6	Bezugspotential (A 064 - A 067)
7	Ausgang 4
8	Ausgang 5
9	Ausgang 6
10	Ausgang 7
11	Bezugspotential (A 068 - A 069)
12	Ausgang 8
13	Ausgang 9
14	Bezugspotential (A 06A - A 06B)
15	Ausgang A
16	Ausgang B
17	Bezugspotential (A 06C)
18	Ausgang C
19	Bezugspotential (A 06D)
20	Ausgang D
21	Bezugspotential (A 06E)
22	Ausgang E - Schließer
23	Ausgang E - Öffner
24	Bezugspotential (A 06F)
25	Ausgang F - Schließer
26	Ausgang F - Öffner

ABMESSUNGEN



RELAIS-AUFSTECKKARTE

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

A2



EINBAURICHTLINIEN

Die Relais-Aufsteckkarte kann horizontal oder vertikal montiert werden. Der durch die Befestigungslaschen bedingte Abstand zum Nachbarmodul reicht für eine ausreichende Luftzirkulation.

Die maximale Betriebstemperatur von 55 °C ist unterhalb der Relais-Aufsteckkarte einzuhalten. Es ist keine Fremdbelüftung des Gehäuses erforderlich.

MONTAGE

Es gibt zwei Montagemöglichkeiten

- direkt an Schaltschrankrückwand
- auf Hutschiene

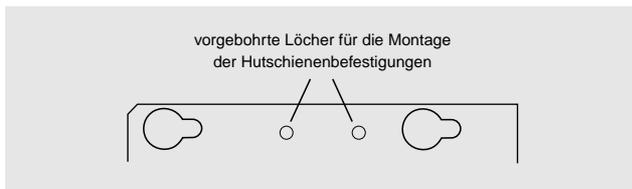
Direkt an Schaltschrankrückwand

Das Chassis ist über die vier Befestigungslöcher gut leitend mit der Schaltschrankrückwand zu verschrauben.

Als Schrauben sind M5 Schrauben zu verwenden (Lochabstand: 80 * 270 mm).

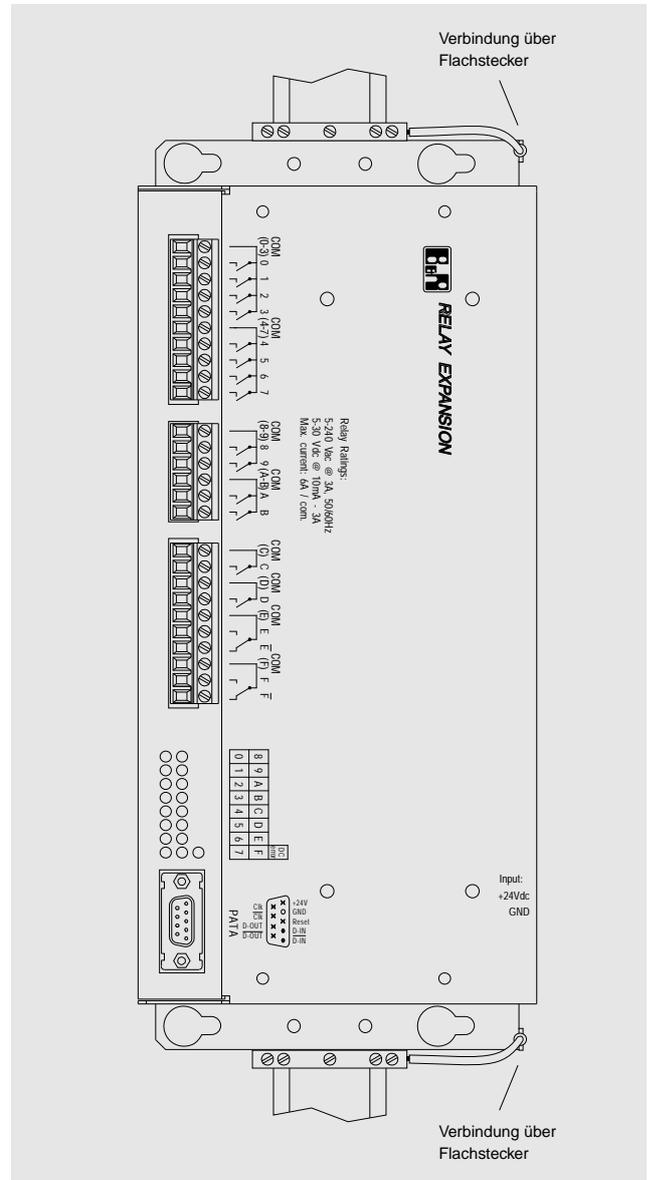
Auf Hutschiene

Für die Montage auf einer Hutschiene (Trageschiene DIN EN 50022-35) müssen die zwei mitgelieferten Hutschienebefestiger (Typ: KSA10) mit der Relais-Aufsteckkarte verschraubt werden.



Relais-Aufsteckkarte auf der Hutschiene befestigen. Die Hutschiene muß geerdet sein!

Links und rechts von der Relais-Aufsteckkarte eine Schutzleiterklemme einsetzen. Relais-Aufsteckkarte über die vorbereiteten Kontakte erden.





A2

RELAIS-AUFSTECKKARTE

SPS-SYSTEME
B&R KOMPAKTSTEUERUNG

KOMPAKTSTEUERUNG UND RELAIS-AUFSTECKKARTE

Die Kompaktsteuerung und die Relais-Aufsteckkarte können entweder nebeneinander oder übereinander montiert werden.

1. Nebeneinander

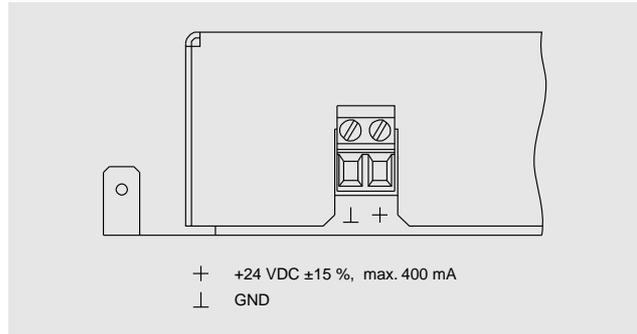
Wenn die beiden Gehäuse nebeneinander montiert werden, beachten Sie bitte die angegebenen Einbau- und Montagehinweise.

2. Übereinander

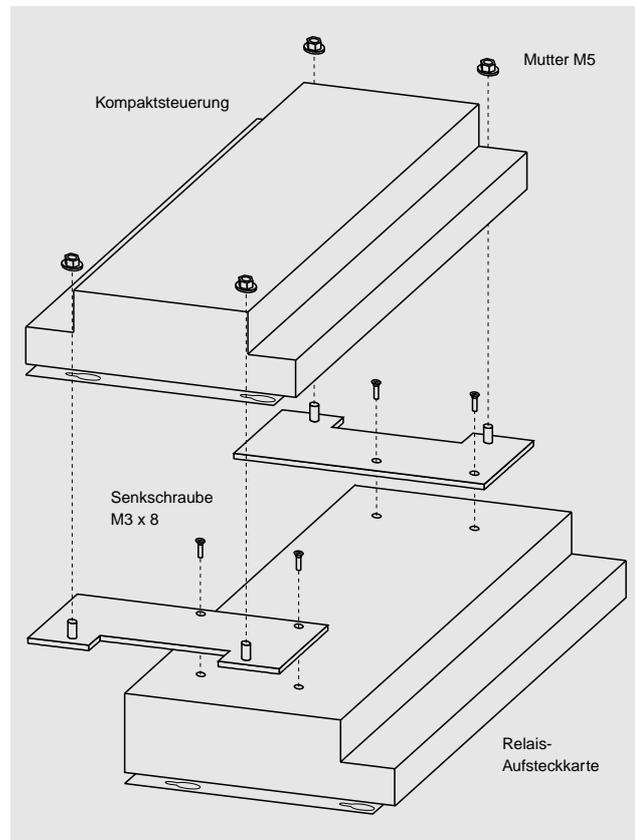
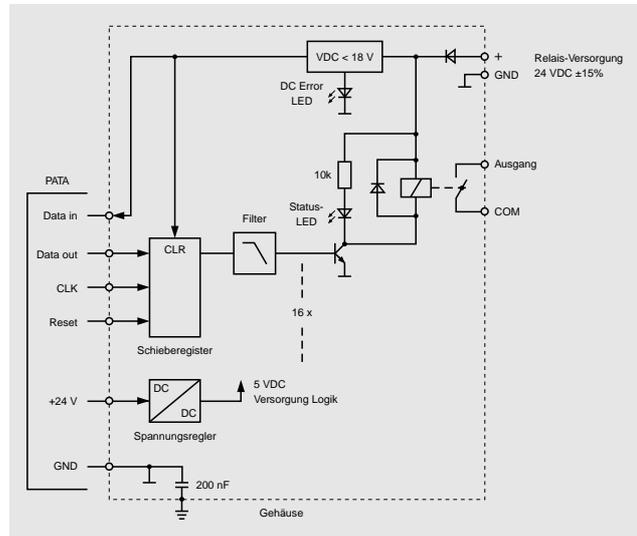
In diesem Fall wird zuerst die Relais-Aufsteckkarte direkt an die Schaltschrankrückwand oder auf die Hutschiene montiert. Anschließend wird die Kompaktsteuerung über zwei Montageplatten mit der Relais-Aufsteckkarte verschraubt.

Die Montageplatten sind im Lieferumfang der Relais-Aufsteckkarte enthalten.

RELAIS-VERSORGUNG



SCHALTKREIS

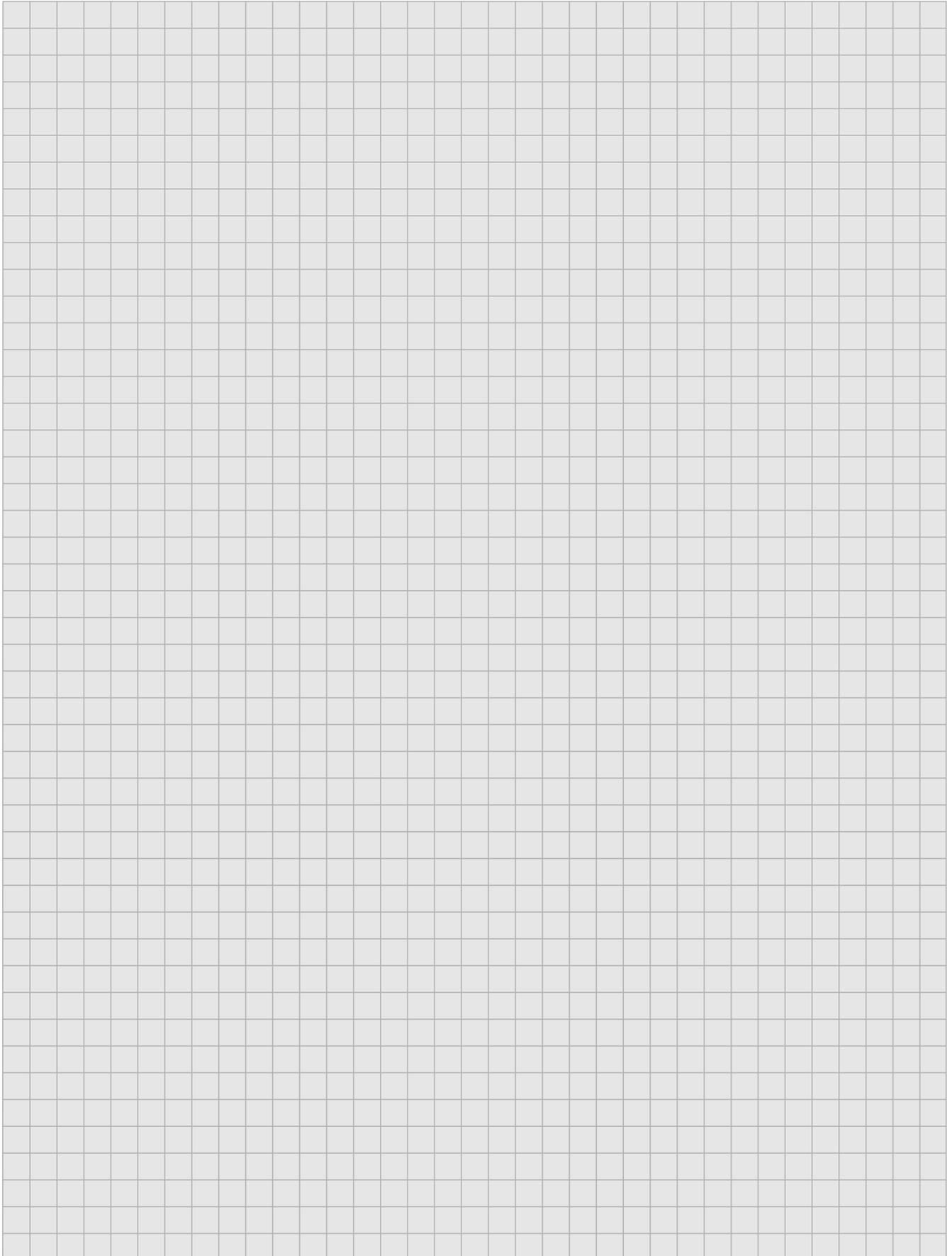


VERBINDUNG MIT DER KOMPAKTSTEUERUNG

Mit dem Kabel BRKA08-0 wird über die PATA Schnittstelle die Verbindung zur Steuerung hergestellt. Das Kabel muß extra bestellt werden.



NOTIZEN:





A3

INHALT

SPS-SYSTEME
SYSTEM MINICONTROL



A3 SYSTEM MINICONTROL

INHALT	42
ALLGEMEINES	44
LEISTUNGSDATEN	44
STECKPLATZÜBERSICHT	44
MODULÜBERSICHT E/A-MODULE	44
EINBAURICHTLINIEN	45
VERDRAHTUNG	45
ERDUNG UND SCHIRMUNG	46
KABELSCHIRMERDUNG	46
SCHUTZBESCHALTUNGEN	47
LAGERUNGSTEMPERATUREN	47
ELEKTROSTATIK	47



A3

ALLGEMEINES, LEISTUNGSDATEN

SPS-SYSTEME
SYSTEM MINICONTROL

ALLGEMEINES

Das System ist detailliert im "Hardwaremanual MINICONTROL" beschrieben.

Das System MINICONTROL ist für kleine bis mittlere Anwendungen konzipiert. Bedingt durch die Netzwerkfähigkeit kann es jedoch auch in größere Automatisierungssysteme eingebunden werden. Trotz der kompakten Bauweise (B x H x T : 256 x 155,5 x 93,5 mm) ist das MINICONTROL-System eine äußerst leistungsfähige SPS, die neben Logikfunktionen auch Visualisierung, Positionierung, Regelung und Datenverwaltung ermöglicht.

Die Programmierung erfolgt mit dem B&R PROgrammierSYSTEM.

LEISTUNGSDATEN

ZENTRALEINHEIT	CP30	CP32
Mikroprozessor	MOTOROLA 6303	MOTOROLA 6303
Anwenderprogrammspeicher	16 KByte (RAM/EEPROM) max. 4,7 K Anw.	16 KByte (RAM/EEPROM) max. 4,7 K Anw.
EEPROM-Erweiterungsspeicher	-	32 KByte
Bearbeitungszeit	ca. 4 ms / K Anw.	ca. 4 ms / K Anw.
Datenspeicher		
8 Bit-Speicher (Register)	7168	7168
1 Bit-Speicher (Merker)	800	800
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr	Echtzeituhr
Schnittstellen	TTY	TTY/RS485

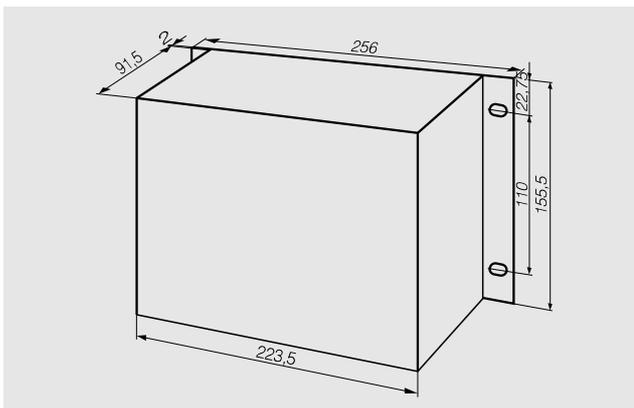
EIN-/AUSGÄNGE

Digitale Ein-/Ausgänge	max. 192
Analoge Ein-/Ausgänge	max. 16

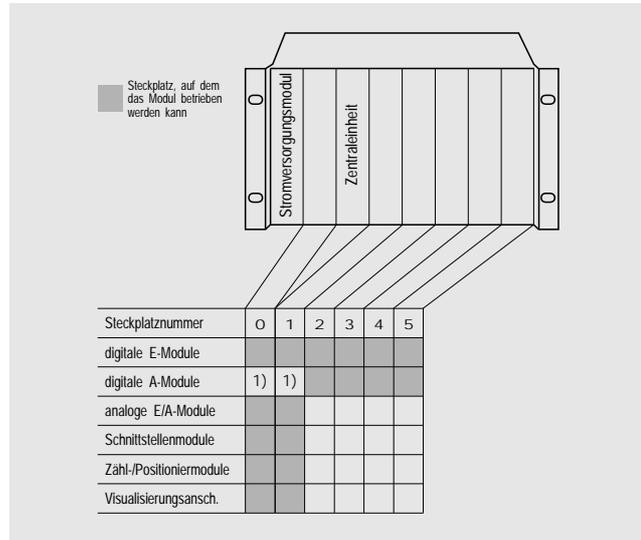
NETZWERKE / KOMMUNIKATION

B&R MININET	JA
B&R NET2000	NEIN
ARCNET	JA
ETHERNET	NEIN
CAN Bus	NEIN
Fremdankopplungen	JA

ABMESSUNGEN



STECKPLATZÜBERSICHT



MODULÜBERSICHT E/A-MODULE

DIGITALE E/A-MODULE	Steckplatz	0	1	2	3	4	5
E16A 16 Eingänge 24 VDC		●	●	●	●	●	●
MAEA 8 Eingänge 24 VDC, 6 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●
MAEB 16 Eingänge 24 VDC, 16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●
A12A 12 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A		1)	1)	●	●	●	●
A12B 12 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		1)	1)	●	●	●	●
A12C 12 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 2 A		1)	1)	●	●	●	●

ANALOG E/A-MODULE	Steckplatz	0	1	2	3	4	5
PEA4 4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit)		●	●				
PEA8 4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit), 4 Ausgänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (8 Bit)		●	●				
PT41 4 Eingänge für PT100-Fühler (10 Bit, 3-/4-Leiter)		●	●				
PTA2 2 Eingänge für PT100-Fühler (10 Bit, 3-Leiter), 2 Ausgänge 0 - 10 V (8 Bit)		●	●				
PTE6 6 Eingänge für Thermoelement (±50 mV, 16 Bit) (NiCrNi Typ K, FeCuNi Typ F und J)		●	●				
PTE8 8 Eingänge für KTY10-Fühler (16 Bit)		●	●				
PRTA 4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit)		●	2)				

¹⁾ Die digitalen Ausgangsmodule A12A, A12B und A12C können in der Grundeinheit A auch auf den Steckplätzen 0 und 1 betrieben werden.

²⁾ Das analoge Eingangsmodul PRTA kann auch auf Steckplatz 1 betrieben werden, wenn der Steckplatz 2 nicht verwendet wird.



EINBAURICHTLINIEN

Das MINICONTROL-Gehäuse darf nur waagrecht montiert werden. Oberhalb und unterhalb des Gehäuses muß mindestens 10 cm freier Raum sein, die Kühlschlitze dürfen nicht verdeckt sein.

Die für jedes Modul im Abschnitt "Technische Daten" angegebene maximale Betriebstemperatur (meist 60 °C) ist unterhalb des Baugruppenträgers einzuhalten. Es ist keine Fremdbelüftung des Gehäuses erforderlich.

Bei Geräten, die starke elektromagnetische Störungen verursachen (z.B. Frequenzrichter, Transformatoren, Motorregler etc.) ist auf ausreichende räumliche Trennung zu achten. Der Abstand dieser Geräte zur SPS sollte so groß wie möglich sein. Gegebenenfalls ist eine Abschirmung durch Trennbleche (MU-Metall) vorzunehmen.

Module ein-/ausbauen

Für den Einbau bzw. Ausbau von Modulen gilt:

- Module dürfen grundsätzlich nicht gezogen oder gesteckt werden, wenn die SPS eingeschaltet ist.
- Vor dem Herausnehmen von Modulen sind verdrahtete Anschlußstecker abzustecken
- Die Anschlußstecker dürfen nicht an- oder abgesteckt werden, wenn die Zuleitungen Spannung führen
- Bei manchen Modulen kann aus Sicherheitsgründen eine Wartezeit zwischen dem Abstecken der Anschlüsse und dem Herausnehmen des Modules vorgeschrieben sein. Dies ist in der Beschreibung des jeweiligen Modules gesondert angeführt.

Beim Einbau eines Modules ist die folgende Reihenfolge einzuhalten:

- Alle Zuleitungen spannungsfrei machen
- Alle Anschlußstecker abstecken
- Anwenderprogrammmodul herausnehmen
- Befestigungsschrauben der Frontabdeckung lösen
- Frontabdeckung abnehmen
- Modul einbauen
- Blindfront aus der Frontabdeckung herausnehmen
- Modulfront in Frontabdeckung einsetzen
- Frontabdeckung aufschrauben
- Anwenderprogrammmodul einbauen
- Anschlußstecker anstecken

Bestückung des Gehäuses

Bei der MINICONTROL Grundeinheit¹⁾ C sind die Steckplätze 0 und 1 für den Betrieb von P-Modulen (analoge E/A-Module, Zählmodule) geeignet. Digitale E/A-Module und Zeitmodule können auf allen 6 Steckplätzen betrieben werden (mögliche Ausnahmen sind bei der Beschreibung des jeweiligen Modules angeführt).

Üblicherweise werden bei der Bestückung des Gehäuses Richtlinien eingehalten. So werden digitale Ausgangsmodule, die z.Tl. hohe Leistungen schalten, äußerst rechts betrieben. Empfohlene Reihenfolge von links nach rechts:

- Schnittstellenmodule
- Analoge E/A-Module, Zähl- und Positioniermodule
- Zeitmodule
- Digitale Eingangsmodule
- Digitale Ausgangsmodule

VERDRAHTUNG

An die Anschlußklemmen dürfen nur Kupferdrähte mit einem Querschnitt von max. 2,5 mm² (AWG12)²⁾ und mind. 0,14 mm² (AWG26) angeschlossen werden. Aluminiumdrähte dürfen nicht verwendet werden.

Zulässige Leitungsquerschnitte

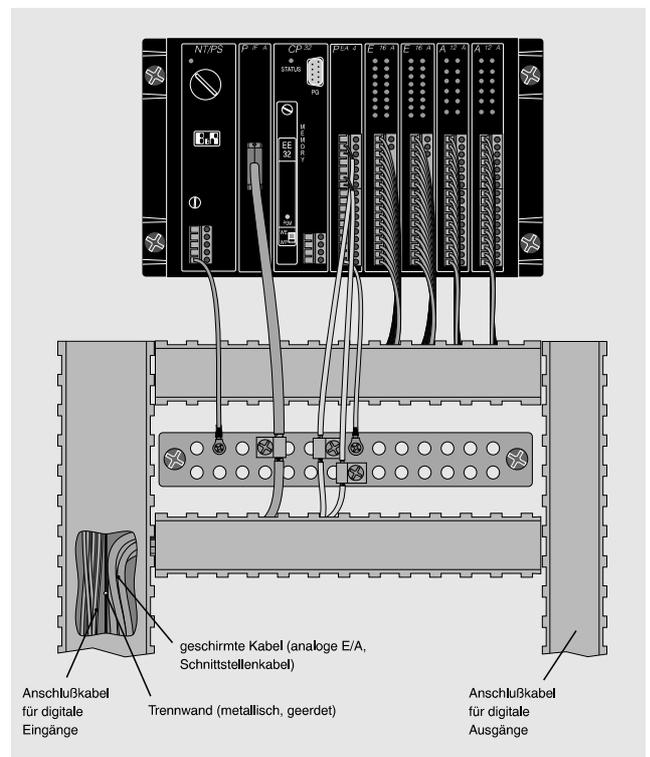
Anschlußleitungen von digitalen E/A	typ. 0,75 mm ² max. 2,5 mm ²
Anschlußleitungen von analogen E/A	min. 0,14 mm ² max. 2,5 mm ²
Schnittstellenkabel TTY/RS485	0,5 mm ² für DSUB-Verbindungen 0,5 bis 2,5 mm ² für Schraubklemmen
Schnittstellenkabel RS232	min. 0,14 mm ² max. 0,5 mm ² für DSUB-Verb. max. 2,5 mm ² für Schraubklemmen

Kabelarten / Kabelkanäle

Grundsätzlich sind drei Arten von Kabeln zu unterscheiden:

- Schnittstellenkabel und Kabel die analoge Signale oder Zählsignale führen. Diese Kabel sind geschirmt auszuführen.
- Leitungen die digitale Eingangssignale führen.
- Anschlußleitungen von digitalen Ausgängen.

Diese drei Kabelarten sollten räumlich getrennt werden. D.h. das Parallelführen von Kabeln unterschiedlicher Gruppen ist zu vermeiden. Wenn unterschiedliche Kabel im selben Kabelkanal geführt werden müssen, so sollte dieser über eine metallische, geerdete Zwischenwand verfügen. Im Idealfall stehen für die drei Kabelarten eigene Kabelkanäle zur Verfügung, die räumlich getrennt oder durch Trennbleche voneinander abgeschirmt sind:



²⁾ Seit 1991 werden ausschließlich Anschlußklemmen ausgeliefert, die für einen Leiterquerschnitt von max. 2,5 mm² (AWG12) geeignet sind. Ältere Modelle sind für Leiterquerschnitte von max. 1,5 mm² (AWG14) zulässig. Der maximal zulässige Leiterquerschnitt ist an der Anschlußklemme aufgedruckt.

¹⁾ Siehe Abschnitt A4 "MINICONTROL Komponenten / Grundeinheiten"



A3

ERDUNG, SCHIRMUNG

SPS-SYSTEME
SYSTEM MINICONTROL

ERDUNG UND SCHIRMUNG

In den meisten Anwendungen werden SPS in Schaltschränke eingebaut, in denen sich auch elektromechanische Schaltelemente (Relais, Schützen), Transformatoren, Motorregler, Frequenzumrichter u.ä. befinden können. In solchen Schaltschränken entstehen zwangsläufig elektromagnetische Störungen unterschiedlicher Art. Diese Störungen können zwar nicht generell verhindert werden, durch geeignete Erdungs-, Schirmungs- und andere Schutzmaßnahmen kann jedoch eine negative Beeinflussung der SPS weitgehend unterbunden werden. Diese Schutzmaßnahmen umfassen Schaltschrank-Erdung, Modul-Erdung, Kabelschirm-Erdung, Schutzbeschaltung von elektromechanischen Schaltelementen, richtige Verlegung von Kabeln sowie Berücksichtigung von Kabelquerschnitt und -ausführung.

Die Erdung hat zwei grundsätzlich unterschiedliche Funktionen:

- Schutzerdung
- Ableitung elektromagnetischer Störungen

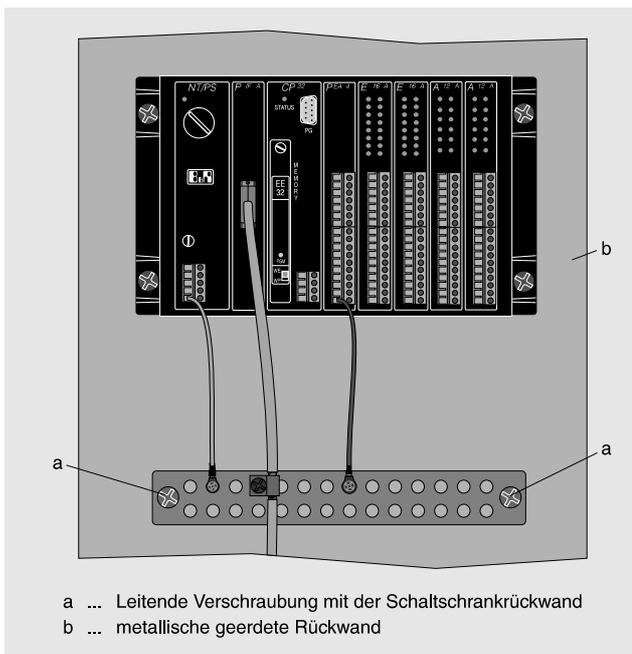
Schutzerdung

Die Schutzerdung ist eine Sicherheitsmaßnahme, die für alle Geräte mit leitendem Gehäuse vorgeschrieben ist, wenn innerhalb des Gerätes hohe Spannungen auftreten können. Tritt in dem Gerät durch einen Fehler eine Verbindung zwischen einem spannungsführenden Leiter und dem Gehäuse auf, so wird durch die Schutzerdung ein Kurzschluß mit Erde erzeugt und durch eine geeignete Sicherheitseinrichtung (Sicherung, FI,...) die Spannungsversorgung unterbrochen. Die Schutzerdung ist in den meisten Ländern durch einschlägige gesetzliche Bestimmungen (z.B. ÖVE, VDE) geregelt.

Da das Gehäuse des MINICONTROL SPS-Systemes aus nichtleitendem Kunststoff besteht, ist eine Schutzerdung nicht erforderlich.

Ableitung elektromagnetischer Störungen

Um eine Beeinträchtigung der Funktion der SPS durch elektromagnetische Störungen zu verhindern, werden Kabelschirme und die Masseanschlüsse der Module geerdet. Dazu wird unterhalb des Baugruppenträgers eine Bezugserdungsschiene angebracht, die leitend mit der geerdeten Schaltschrankrückwand verschraubt wird. An diese Erdungsschiene werden Kabelschirme und Modulanschlüsse, die geerdet werden müssen (z.B. Analogmodule, Stromversorgungsmodul), angeschlossen:



Der Abstand zwischen der Erdungsschiene und dem SPS-Gehäuse darf maximal 15 cm betragen. Dazwischen dürfen keine elektromechanischen Schaltelemente (Relais, Schützen etc.) angebracht werden. Üblicherweise wird unmittelbar unterhalb des Gehäuses ein Kabelkanal montiert.

KABELSCHIRMERDUNG

Die folgenden Verbindungen sind mit geschirmten Kabeln auszuführen (mögliche Ausnahmen sind bei der Beschreibung des jeweiligen Modules angegeben):

- analoge E/A
- Schnittstellenkabel
- Impulsgeberkabel
- Anschlüsse von externen Potentiometern bei Zeitmodulen

Der Kabelschirm wird beidseitig großflächig geerdet. Auf der SPS-Seite erfolgt die Erdung an der Bezugserdungsschiene unterhalb des Gehäuses:



Sollte es durch etwaige Potentialverschiebungen zwischen der SPS und dem angeschlossenen Element zu Ausgleichströmen über den Kabelschirm kommen, so sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen: Der Kabelschirm wird aufgetrennt und mit einem qualitativ hochwertigen Kondensator überbrückt (Keramik- oder Folienkondensatoren größer oder gleich 47 nF, geringer Widerstand bei hoher Frequenz).



SCHUTZBESCHALTUNGEN

Für Relais-Ausgangsmodule ist eine externe Schutzbeschaltung generell vorgeschrieben, für Transistor-Ausgangsmodule ist sie empfehlenswert.

Modul	Typ	Externe Schutzbeschaltung
A12A	Relais-Ausgänge	generell vorgeschrieben
A12B	Transistor-Ausgänge	empfohlen
A12C	Transistor-Ausgänge	empfohlen
MAEA	Transistor-Ausgänge	empfohlen
MAEB	Transistor-Ausgänge	nicht erforderlich

Die Schutzbeschaltung kann wahlweise an der zu schaltenden Last, am Ausgangsmodul oder an Zwischenklemmen angebracht werden. Die meisten Hersteller von Schützen und Magnetventilen bieten geeignete Schutzbeschaltungsglieder für das jeweilige Element an.

Man unterscheidet:

- RC-Glied: Kann für Wechselspannung oder Gleichspannung eingesetzt werden. ¹⁾
- Varistor: Wird meist für Wechselspannung eingesetzt. Da Varistoren gewissen Alterungserscheinungen unterliegen, ist die Verwendung von RC-Gliedern dem Einsatz von Varistoren vorzuziehen.
- Freilaufdiode: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden.
- Dioden/Z-Diodenkombination: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden. Diese Art der Schutzbeschaltung ermöglicht schnellere Abschaltzeiten.

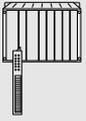
LAGERUNGSTEMPERATUREN

Für Module, die nicht über Pufferbatterien bzw. -akkus verfügen, gilt eine Lagerungstemperatur von -20 bis +80 °C. Module mit Pufferbatterien oder -akkus dürfen bei Temperaturen von 0 bis +60 °C gelagert werden.

ELEKTROSTATIK

SPS-Module sind mit hochintegrierten CMOS-Bauteilen bestückt, die empfindlich gegen elektrostatische Entladungen sind. Vor dem Hantieren mit Modulen muß durch Berühren eines metallischen, geerdeten Gegenstandes eine elektrostatische Entladung durchgeführt werden.

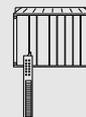
¹⁾ Typische Werte für RC-Glieder für Schützen (ca. 10 W induktive Last) sind: 22 Ω/250 nF bei 24 VDC/AC oder 220 Ω/1 µF bei 220 VAC.



A4

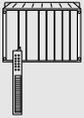
INHALT

**SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN**



A4 MINICONTROL-KOMPONENTEN

INHALT	48
STECKPLATZÜBERSICHT	50
MODULÜBERSICHT E/A-MODULE	50
STECKPLÄTZE UND MODULE	50
BETRIEBSTEMPERATUR / LUFTFEUCHTIGKEIT	50
GRUNDEINHEITEN	51
ALLGEMEINES	51
ZENTRALEINHEITEN	51
GEHÄUSE	53
STROMVERSORGUNGSMODUL	54
ANWENDERPROGRAMMSPEICHERMODUL	54
DIGITALE EIN-/AUSGANGSMODULE	56
E16A - 16 EINGÄNGE 24 VDC	57
MAEA - 8 EINGÄNGE 24 VDC, 6 AUSGÄNGE 24 VDC / 0,5 A	58
MAEB - 16 EINGÄNGE 24 VDC, 16 AUSGÄNGE 24 VDC / 0,5 A	59
A12A - 12 RELAIS-AUSGÄNGE 220 VAC	60
A12B / A12C - 12 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC	61
ANALOGUE EIN-/AUSGANGSMODULE	62
PEA4 - 4 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 20 mA	63
PEA8 - 4 EINGÄNGE, 4 AUSGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 20 mA	64
PT41 - 4 EINGÄNGE FÜR PT100-FÜHLER	65
PTA2 - 2 EINGÄNGE FÜR PT100-FÜHLER, 2 AUSGÄNGE 0 - 10 V	66
PTE6 - 6 EINGÄNGE FÜR THERMOELEMENT ±50 mV	67
PTE8 - 8 EINGÄNGE FÜR KTY10-FÜHLER	68
PRTA - 4 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 20 mA, ECHTZEITUHR	69
SCHNITTSTELLENMODULE	70
PIFA - SERIELLE RS232 SCHNITTSTELLE	72
PATA - ANSTEUERUNG VON MINICONTROL BEDIENTABLEAUS / SSI SCHNITTSTELLE	73
ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE	74
PNC4 - ZÄHLMODUL FÜR POSITIONIERANWENDUNGEN	75
PZL2 - ZÄHLMODUL FÜR EREIGNISZÄHLUNG	76
PSA2 - POSITIONIERMODUL FÜR SCHRITTMOTOREN	77
SONSTIGE MODULE	78
MZE / MZEB - EINGANGS-/ZEITMODULE	78

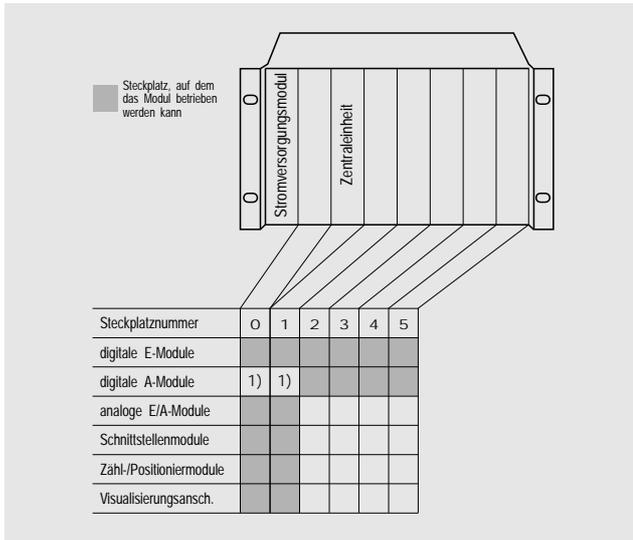


A4

STECKPLÄTZE, MODULE

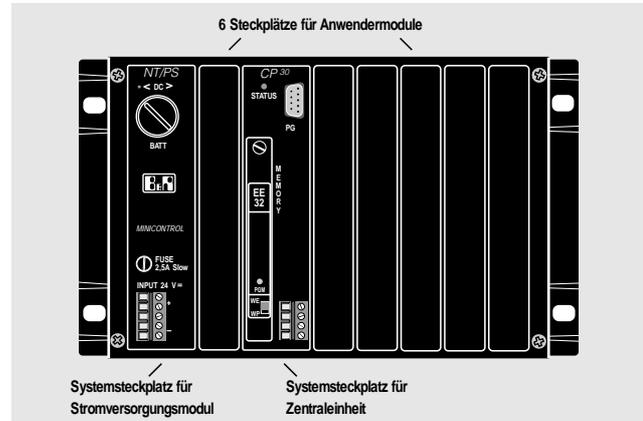
SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

STECKPLATZÜBERSICHT

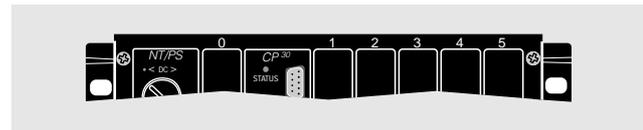


STECKPLÄTZE UND MODULE

Das MINICONTROL-System verfügt über zwei Steckplätze für Stromversorgungsmodul und Zentraleinheit sowie 6 Steckplätze für Anwendermodule.



Die Anwendersteckplätze sind von links nach rechts mit Ziffern von 0 bis 5 bezeichnet. Diese Steckplatzbezeichnung ist auf der Frontabdeckung oberhalb des Moduleinschubes eingepreßt.



Steckplatz 0 ist zwischen dem Stromversorgungsmodul und der Zentraleinheit, die Steckplätze 1 bis 5 befinden sich rechts von der Zentraleinheit. Aus der folgenden Tabelle ist ersichtlich, auf welchen Steckplätzen die MINICONTROL-Module betrieben werden können:

MODULÜBERSICHT E/A-MODULE

DIGITALE E/A-MODULE		Steckplatz	0	1	2	3	4	5
E16A	16 Eingänge 24 VDC		●	●	●	●	●	●
MAEA	8 Eingänge 24 VDC, 6 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●
MAEB	16 Eingänge 24 VDC, 16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●
A12A	12 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A	1)	1)	●	●	●	●	●
A12B	12 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A	1)	1)	●	●	●	●	●
A12C	12 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 2 A	1)	1)	●	●	●	●	●

ANALOGUE E/A-MODULE		Steckplatz	0	1	2	3	4	5
PEA4	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit)		●	●				
PEA8	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit), 4 Ausgänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (8 Bit)		●	●				
PT41	4 Eingänge für PT100-Fühler (10 Bit, 3-4-Leiter)		●	●				
PTA2	2 Eingänge für PT100-Fühler (10 Bit, 3-Leiter), 2 Ausgänge 0 - 10 V (8 Bit)		●	●				
PTE6	6 Eingänge für Thermoelement (±50 mV, 16 Bit) (NiCrNi Typ K, FeCuNi Typ F und J)		●	●				
PTE8	8 Eingänge für KTY10-Fühler (16 Bit)		●	●				
PRTA	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10 Bit)		●	2)				

Modul	Funktion	Steckplatz					
		0	1	2	3	4	5
E16A	digitales Eingangsmodul	●	●	●	●	●	●
A12A	digitales Ausgangsmodul	A	A	●	●	●	●
A12B	digitales Ausgangsmodul	A	A	●	●	●	●
A12C	digitales Ausgangsmodul	A	A	●	●	●	●
MAEA	digitales Ein-/Ausgangsmodul	C	●	●	●	●	●
MAEB	digitales Ein-/Ausgangsmodul	C	●	●	●	●	●
PEA4	analoges Eingangsmodul	○	○				
PEA8	analoges Ein-/Ausgangsmodul	○	○				
PT41	analoges Eingangsmodul (PT100)	○	○				
PTA2	analoges Ein-/Ausgangsmodul	○	○				
PTE6	analoges Eingangsmodul	○	○				
PTE8	analoges Eingangsmodul	○	○				
PRTA	analoges Eingangs-/Echzeituhrmodul	○	○				
PIFA	Schnittstellenmodul	○	○				
PATA	Schnittstellenmodul	●	●	●	●	●	●
PNC4	Zähl-/Positioniermodul	○	○				
PSA2	Zähl-/Positioniermodul	○	○				
PZL2	Zählmodul	○	○				
MZEA	digitales Eingangs-/Zeitmodul	●	●	●	●	●	●
MZEB	digitales Eingangs-/Zeitmodul	●	●	●	●	●	●

- das Modul kann in allen MINICONTROL-Grundeinheiten betrieben werden
- das Modul kann nur in der Grundeinheit C betrieben werden
- A das Modul kann auf diesem Steckplatz nur in der Grundeinheit A betrieben werden
- C das Modul kann auf diesem Steckplatz nur in der Grundeinheit C betrieben werden

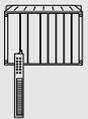
BETRIEBSTEMPERATUR / LUFTFEUCHTIGKEIT

Die folgenden Angaben gelten für alle MINICONTROL-Komponenten, sofern im Abschnitt "Technische Daten" keine anderen Werte angeführt sind:

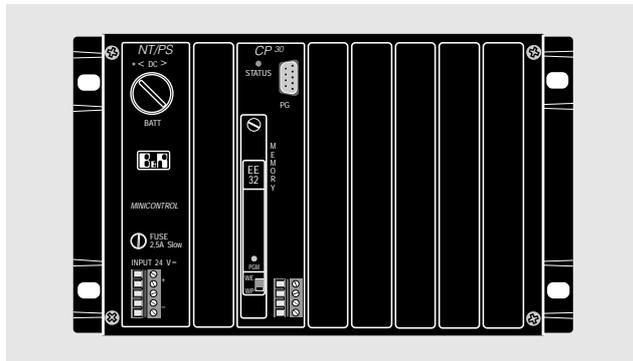
Betriebstemperatur	0 bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend

¹⁾ Die digitalen Ausgangsmodule A12A, A12B und A12C können in der Grundeinheit A auch auf den Steckplätzen 0 und 1 betrieben werden.

²⁾ Das analoge Eingangsmodul PRTA kann auch auf Steckplatz 1 betrieben werden, wenn der Steckplatz 2 nicht verwendet wird.



ALLGEMEINES



Die für den Betrieb eines MINICONTROL-Systemes erforderlichen Komponenten sind in der sogenannten Grundeinheit zusammengefaßt. Die Grundeinheit enthält:

- die Zentraleinheit
- das Gehäuse
- das Stromversorgungsmodul
- das Anwenderprogramm-speichermodul

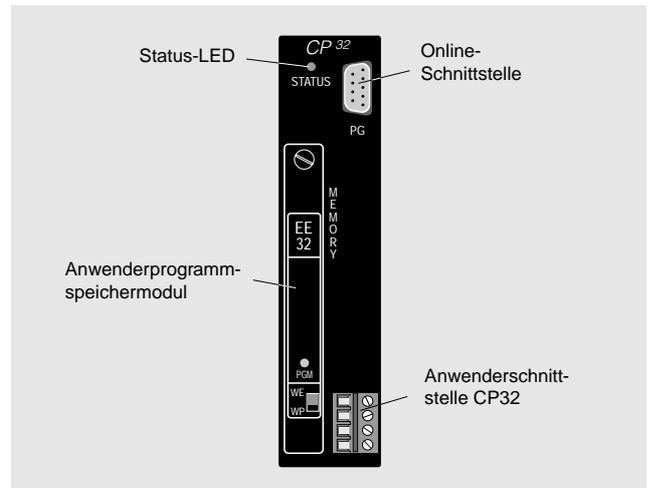
Für das MINICONTROL-System stehen drei Grundeinheiten mit zwei verschiedenen Zentraleinheiten zur Auswahl:

Grundeinheit	Bestellnummer	Zentraleinheit
A	MCGE31-0	CP30
C	MCGE232-022	CP32
C	MCGE232-022M	CP32

BESTELLDATEN

MCGE31-0	MINICONTROL Grundeinheit A, bestehend aus Gehäuse, Zentraleinheit CP30, Stromversorgungsmodul NT33 und Anwenderprogramm-speichermodul (16 KByte RAM, 16 KByte EEPROM für 4,7 K Anweisungen), 6 Steckplätze für digitale E/A-Module und Zeitmodule
MCGE232-022	MINICONTROL Grundeinheit C, bestehend aus Gehäuse, Zentraleinheit CP32, serielle RS485/TTY-Anwenderschnittstelle, Echtzeituhr, 32KByte EEPROM-Zusatzspeicher (Daten), Stromversorgungsmodul NT33 und Anwenderprogramm-speichermodul (16 KByte RAM, 16 KByte EEPROM für 4,7 K Anweisungen), 6 Steckplätze für digitale E/A-Module und Zeitmodule, davon 2 geeignet für den Betrieb von analogen E/A-Modulen, Schnittstellenmodulen und Zählmodulen
MCGE232-022M	MINICONTROL Grundeinheit C, bestehend aus Gehäuse, Zentraleinheit CP32, serielle RS485/TTY-Anwenderschnittstelle, Echtzeituhr, 32KByte EEPROM-Zusatzspeicher (Daten), Stromversorgungsmodul NT33 und Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogramm-speichermodul ¹⁾ (16 KByte RAM, 16 KByte EEPROM für 4,7 K Anweisungen), 6 Steckplätze für digitale E/A-Module und Zeitmodule, davon 2 geeignet für den Betrieb von analogen E/A-Modulen, Schnittstellenmodulen und Zählmodulen

ZENTRALEINHEITEN



Die wichtigsten Technischen Daten und Unterscheidungsmerkmale der zwei MINICONTROL-Zentraleinheiten sind:

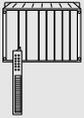
Technische Daten	CP30	CP32
Anwenderprogramm-speicher	16 KByte 4,7 K Anw.	16 KByte 4,7 K Anw.
EEPROM-Erweiterungs-speicher (Daten)	-	32 KByte
Bearbeitungszeit	4 ms/K Anw.	4 ms/K Anw.
8 Bit-Datenspeicher davon remanent	7168 7148	7168 7148
1 Bit-Datenspeicher davon remanent	800 300	800 300
Mikroprozessor	MOTOROLA 6303	MOTOROLA 6303
Anwenderschnittstelle	-	TTY/RS485 (umschaltbar)
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr	Echtzeituhr
Softwarezeiten	64	64
Digitale E/A-Module	6	6
Analoge E/A-Module	-	2
Schnittstellenmodule	-	2
Zähl-/Positioniermodule	-	2

Online-Schnittstelle

Zur Kommunikation mit dem Programmiergerät (= Onlinebetrieb) verfügt die Zentraleinheit über eine Online-Schnittstelle (9poliger DSUB Stecker). Die Online-Schnittstelle ist eine TTY-Schnittstelle mit 62,5 kBaud, die nur für den Onlinebetrieb mit dem Programmiergerät verwendet werden kann. Die Online-Schnittstelle ist an der Modulfront mit "PG" gekennzeichnet. Für den Online-Betrieb wird ein Online-Kabel benötigt:

Online-Kabel	für Online Interface	Programmier-PC	Bustyp/Port
BRKAOL-0	BRIFPC-0 BRKAOL5-1	IBM AT-kompatible PCs Notebooks	ISA (PC/AT) CENTRONICS

¹⁾ Die Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogramm-speichermodul ist im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung / Online-Netzwerke und Modem-Ferndiagnose" beschrieben.



A4

GRUNDEINHEITEN

SPS-SYSTEME MINICONTROL-KOMPONENTEN

Anwenderschnittstelle

Die Zentraleinheit CP32 ist mit einer Anwenderschnittstelle ausgestattet.

Zentraleinheit	Schnittstelle
CP32	RS485 oder TTY, softwaremäßig umschaltbar

Befehlssatz

In den MINICONTROL-Zentraleinheiten wird ein MOTOROLA 6303-Prozessor verwendet. Das ist derselbe Prozessor, der auch in der Kompaktsteuerung sowie in den Zentraleinheiten CP40 und NTCP33 zur Anwendung kommt. Dadurch ist volle Software-Kompatibilität zu den anderen SPS-Systemen gegeben.

Datenspeicher

Man unterscheidet 1 Bit-Speicherstellen (auch Merker oder Flags genannt) und 8 Bit-Speicherstellen (auch Register genannt). Der Inhalt remanenter Speicherstellen bleibt auch erhalten, wenn die SPS ausgeschaltet wird (Batterie im Stromversorgungsmodul). Nicht remanente Speicherstellen werden beim Einschalten (power-on) automatisch gelöscht.

8 Bit-Speicherstellen		
gesamt	7168	
remanent	7148	
1 Bit-Speicherstellen		
gesamt	800	
remanent	300	

Mathematikbefehle

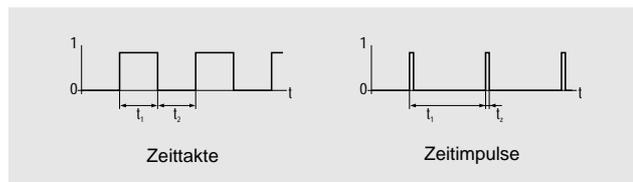
Die MINICONTROL-Zentraleinheiten sind standardmäßig mit schnellen Fließkomma-Mathematikbefehlen ausgestattet. Neben den Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und Quadratwurzel stehen zahlreiche Umwandlungs- und Hilfsprogramme zur Verfügung. Zur Zahlendarstellung wird das genormte 4 Byte IEEE-Format verwendet. Die Mathematikbefehle können im Funktionsplan (Standard-Funktionsbausteine) und in AWL-Programmen verwendet werden.

First Scan-Flag

Das First Scan-Flag ist eine Speicherstelle (C 0899 und Z D64), die vom Betriebssystem automatisch während des ersten Programmzyklus auf 1 gesetzt wird, sonst ist dieses Flag 0. Das First Scan-Flag wird für Programminitialisierungen verwendet. Im Funktionsplan kann das First Scan-Flag an den Enable-Eingang von Funktionsbausteinen angeschlossen werden, die nur einmal während des ersten Programmzyklus ausgeführt werden sollen.

Zeittakte, Zeitimpulse, Softwarezeiten

Zeittakte sind 1 Bit-Speicherstellen, die ein Ein/Aus-Signal zur Generierung von Blinktakten liefern. Zeitimpulse sind 1 Bit-Speicherstellen, die in festen Zeitabständen für die Dauer von einem Programmzyklus auf 1 gesetzt werden.



Softwarezeiten sind 1 Bit-Speicherstellen, die als Anzugsverzögerungen arbeiten. Die Verzögerungszeit ist vom Anwender definierbar.

MINICONTROL-Zentraleinheiten verfügen über vier Zeittakte und vier Zeitimpulse (jeweils 10 ms, 100 ms, 1 s und 10 s) sowie über 64 Softwarezeiten.

Softwareuhr - Echtzeituhr

Alle MINICONTROL-Zentraleinheiten verfügen über eine Uhrzeit- und Datumsfunktion:

	CP30	CP32
Art	Softwareuhr	Echtzeituhr
nullspannungssicher	NEIN	JA
Uhrzeit	Std., Min., Sek., 1/100 Sek.	Std., Min., Sek., 1/100 Sek.
Datum	Tageszähler	Tag, Monat, Jahr, Wochentag

Sicherheits- und Diagnosefunktionen

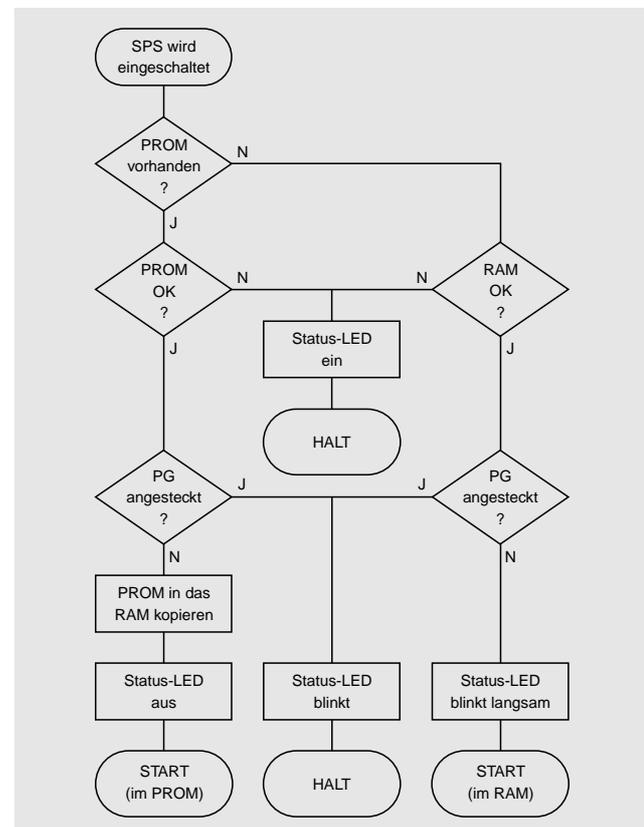
Alle MINICONTROL-Zentraleinheiten sind mit umfangreichen Sicherheits- und Diagnosefunktionen ausgestattet. Beide Zentraleinheiten verfügen über einen Softwarewatchdog (Runtime-Überwachung), die Zentraleinheit CP32 hat zusätzlich einen Hardwarewatchdog, der selbst bei völligem Ausfall der Zentraleinheit noch in der Lage ist, das System in einen sicheren Betriebszustand zu bringen.

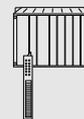
Eine Übersicht über die Sicherheits- und Diagnosefunktionen ist im Abschnitt A1 "Systemauswahl" zu finden.

	CP30	CP32
Softwarewatchdog	JA	JA
Hardwarewatchdog	NEIN	JA
Anwenderprogrammtest bei power-on	JA	JA
Hardware-Reset	JA	JA
Trafelrerkennung	JA	JA
Stapelzeigertest	JA	JA

Einschaltverhalten (power-on)

Die MINICONTROL-Zentraleinheiten haben folgendes Einschaltverhalten:



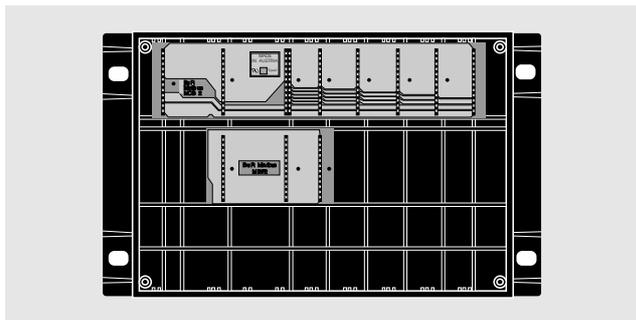


GEHÄUSE

Das MINICONTROL-Gehäuse besteht aus der Baugruppenträgereinheit, der Frontabdeckung und den Modul- bzw. Blindfronten.

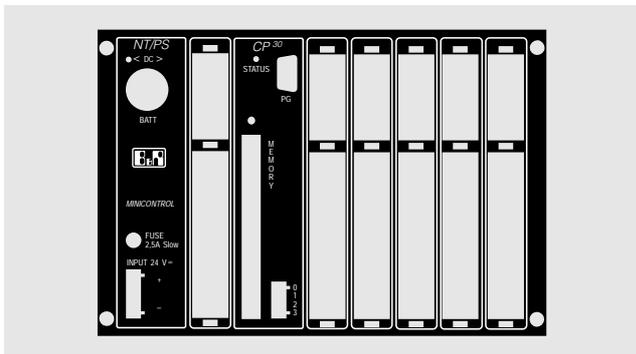
Baugruppenträgereinheit

Die Baugruppenträgereinheit ist mit Führungsschienen versehen, in die die Module (Baugruppen) gesteckt werden. An der Rückseite der Baugruppenträgereinheit befindet sich die Busplatine mit den Verbindungssteckern zu den Modulen. Beim Hineinschieben eines Modules in die Baugruppenträgereinheit werden alle nötigen Verbindungen zur Busplatine hergestellt.



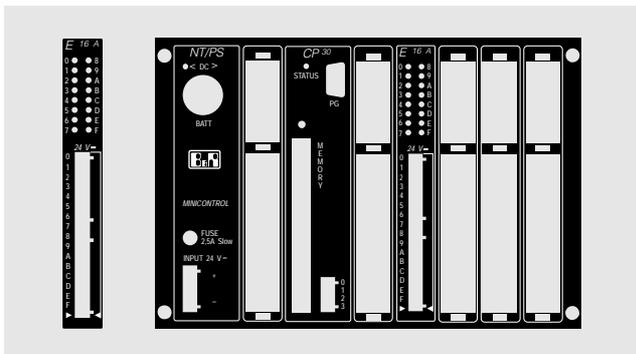
Frontabdeckung

Die Frontabdeckung wird auf die Baugruppenträgereinheit aufgeschraubt, nachdem die Module eingebaut wurden. Die MINICONTROL darf nur mit aufgeschraubter Frontabdeckung betrieben werden.



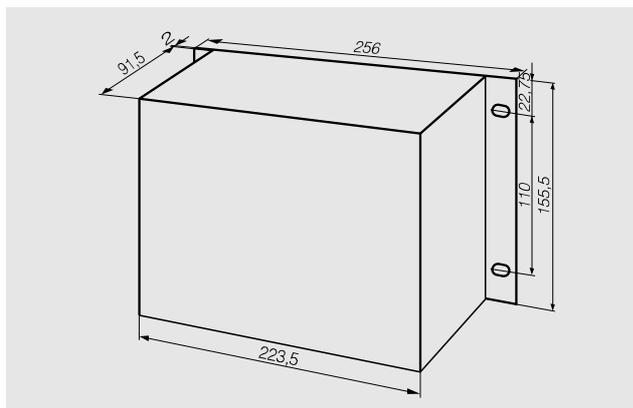
Modulfronten

Zu jedem Modul wird eine passende Modulfront mitgeliefert. Diese wird anstelle der Blindfront von vorne in die Frontabdeckung gesteckt. Z.B. für das Eingangsmodul E16A:



Alle nicht benötigten Steckplätze sind mit Blindfronten zu verschließen. Bei Auslieferung der Grundeinheit sind die 6 Anwendersteckplätze mit Blindfronten versehen. Ersatzblindfronten sind unter der Bestellnummer MCBL01-0 erhältlich.

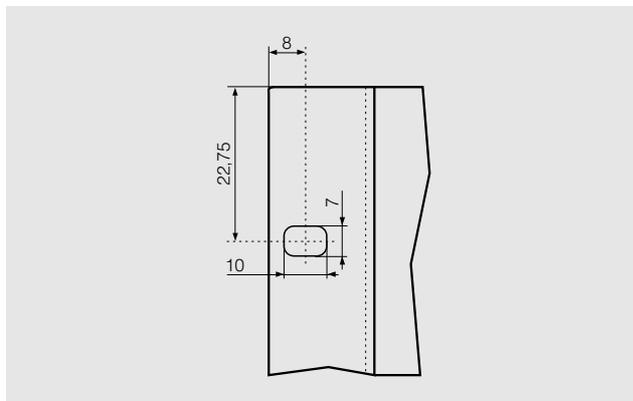
Abmessungen

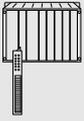


Alle Maße in mm

Breite gesamt	256
Breite ohne Befestigungswinkel	223,5
Höhe	155,5
Tiefe ohne Modulanschlüsse	93,5
Abstand der Bohrungen horizontal	240
Abstand der Bohrungen vertikal	110
Stärke der Befestigungswinkel	2
Bohrungsdurchmesser	7

Detail Bohrung



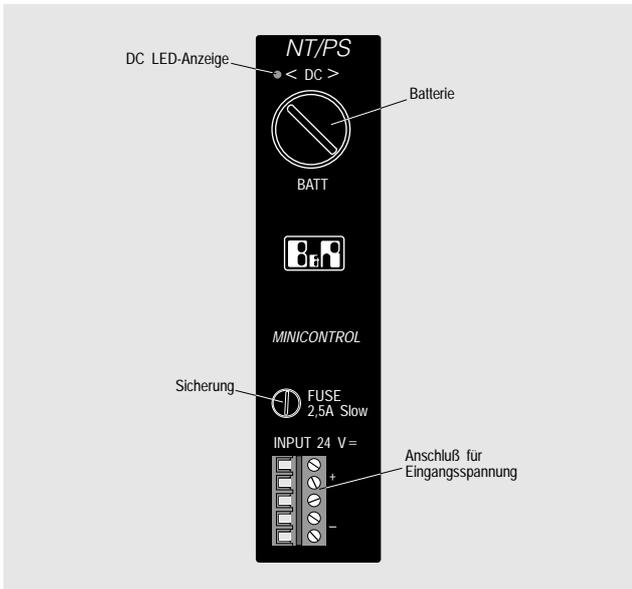


A4

GRUNDEINHEITEN

SPS-SYSTEME MINICONTROL-KOMPONENTEN

STROMVERSORUNGSMODUL



Das Stromversorgungsmodul NT33 generiert aus der Eingangsspannung (24 VDC) die intern benötigten Spannungen. Es darf nur auf dem dafür vorgesehenen Systemsteckplatz (äußerst links im Gehäuse) betrieben werden.

Technische Daten	NT33
Eingangsspannung nominal min./max. zulässig	24 VDC 18/32 VDC
Galvanisch getrennt	JA
Externer Stützkondensator Einphasenbrücke Dreiphasenbrücke	4700 µF -
Eingangskapazität	470 µF
Sicherung	2,5 A 250 V träge

Batterie

Die Lithium-Batterie im Stromversorgungsmodul versorgt den Speicher der Zentraleinheit, wenn die SPS ausgeschaltet ist.

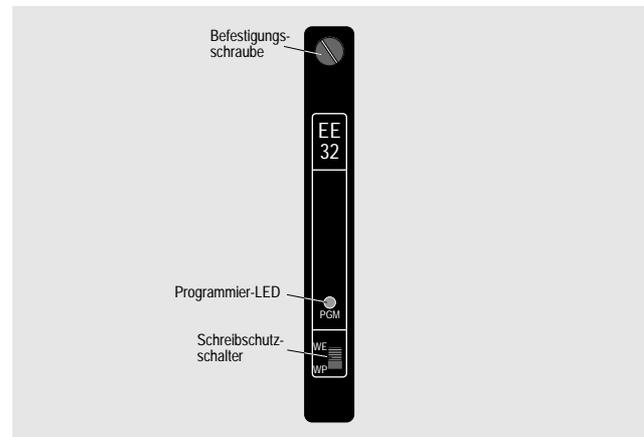


Die Lithium-Batterie ist nicht im Lieferumfang des Stromversorgungsmodules enthalten.

DC LED-Anzeige

Das MINICONTROL Stromversorgungsmodul verfügt über eine DC LED, die anzeigt, ob die internen Spannungen im zulässigen Bereich sind. Leuchtet diese LED nicht, so ist eine der internen Spannungen nicht im gültigen Bereich. Ursache dafür kann ein Absinken der Eingangsspannung unter den Minimalwert von 18 V bzw. ein Überschreiten von 32 V sein. Der Ausfall einer internen Spannung löst einen Hardware-Reset aus.

ANWENDERPROGRAMMSPEICHERMODUL



Das Anwenderprogrammspeichermodul EE32 ist im Lieferumfang der MINICONTROL-Grundeinheit enthalten. Das EE32-Modul wird in die Zentraleinheit gesteckt. Es kann auch in den Zentraleinheiten CP40 und NTCP33 verwendet werden.

Übertragen eines Anwenderprogrammes in die Zentraleinheit

Das EE32-Modul verfügt über 16 KByte RAM und 16 KByte EEPROM. Beim Übertragen eines Anwenderprogrammes vom Programmiergerät in die Zentraleinheit (RUN) wird dieses Programm im RAM des EE32 gespeichert und gestartet, unabhängig davon, ob im EEPROM ein anderes Programm gespeichert ist.

Programmieren des EEPROM-Speichers

Mit dem Befehl "F1 - PROGRAM" aus dem EEPROM-Menü des Programmiergerätes wird die Zentraleinheit veranlaßt, das Anwenderprogramm vom RAM des EE32-Modules in das EEPROM zu kopieren. Während des Programmierens des EEPROM leuchtet die Programmier-LED. Das Programmieren des EEPROM muß der Schreibschuttschalter (WE/WP) auf Stellung WP (= write protect) geschaltet werden. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Überschreiben des Programmes im EEPROM verhindert. EEPROM-Speicher müssen nicht gelöscht werden, sie werden einfach mit dem neuen Programm überschrieben.

Unterbrechungsfreies Übertragen von Anwenderprogrammen in die Zentraleinheit

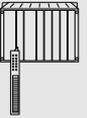
Mit dem PG-Befehl "XFER" kann ein Anwenderprogramm in den RAM-Speicher des EE32 übertragen werden, ohne das im EEPROM laufende Programm anzuhalten oder zu beeinflussen. Mit einem Befehl am Programmiergerät kann zwischen den beiden Programmen im RAM und EEPROM umgeschaltet werden. Das Umschalten erfolgt synchron zum Programmzyklus. Dies ermöglicht die Übernahme von Programmänderungen ohne Anlagenabschaltung.

Laden von Anwenderprogrammen aus der Zentraleinheit

Anwenderprogramme können aus der Zentraleinheit in das Programmiergerät zurückgeladen werden. Das Zurückladen kann auch bei laufendem Anwenderprogramm erfolgen. Ein aus der Zentraleinheit zurückgeladenes Programm ist lauffähig, hat aber keine Kommentare, Klartextzuweisungen und Kontaktplanbilder mehr.

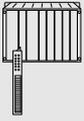
Einschaltverhalten (power-on)

Das Einschaltverhalten ist im Abschnitt "Zentraleinheiten" beschrieben.



NOTIZEN:

A large rectangular area filled with a light gray grid, intended for handwritten notes or technical drawings. The grid consists of small, uniform squares.



A4

DIGITALE EIN-/AUSGANGSMODULE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Digitale Eingangsmodule dienen zur Umwandlung der binären Signale des Prozesses in die für die SPS benötigten, internen Signalpegel. Der Zustand der digitalen Eingänge wird durch grüne Status-LEDs angezeigt¹⁾. Digitale Ausgangsmodule dienen zur Ansteuerung von externen Lasten (Relais, Motoren, Magnetventile etc.). Der Zustand der digitalen Ausgänge wird durch gelbe Status-LEDs angezeigt.

DIGITALE E/A-MODULE	Steckplatz	0	1	2	3	4	5
E16A 16 Eingänge 24 VDC		●	●	●	●	●	●
MAEA 8 Eingänge 24 VDC, 6 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●
MAEB 16 Eingänge 24 VDC, 16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		●	●	●	●	●	●
A12A 12 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A		2)	2)	●	●	●	●
A12B 12 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A		2)	2)	●	●	●	●
A12C 12 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 2 A		2)	2)	●	●	●	●

DIGITALE EINGÄNGE

Adressierung

Die Bezeichnung (Adresse) eines Einganges setzt sich zusammen aus der Adreßvorwahl "E" und einer dreistelligen Ziffern-/Buchstabenkombination, die mit 0 beginnt:

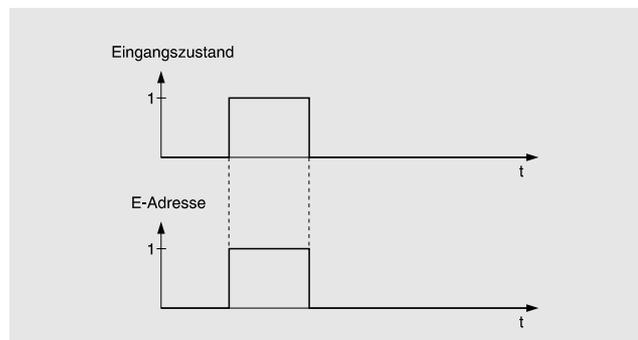


Für die Steckplatznummer sind bei der MINICONTROL die Ziffern 0 bis 5 zulässig. Die Kanalnummer ist modulabhängig:

Modul	Kanalnummer
E16A	0 bis F
MAEA	0 bis 7
MAEB	0 bis F

Zeitverhalten

Die Änderung eines Eingangszustandes kann durch Auslesen der dazugehörigen E-Adresse im Anwenderprogramm sofort ausgewertet werden. Der Zustand eines Einganges kann sich auch während eines Programmzyklus ändern (asynchron).



¹⁾ Das Ein-/Ausgangsmodul MAEB verfügt über 16 orange LEDs für die Anzeige des Status von Ein- und Ausgängen (umschaltbar mit einem Taster).

²⁾ Die digitalen Ausgangsmodule A12A, A12B und A12C können in der Grundeinheit A auch auf den Steckplätzen 0 und 1 betrieben werden.

DIGITALE AUSGÄNGE

Adressierung

Die Bezeichnung (Adresse) eines Ausganges setzt sich zusammen aus der Adreßvorwahl "A" und einer dreistelligen Ziffern-/Buchstabenkombination, die mit 0 beginnt:



Für die Steckplatznummer sind bei der MINICONTROL die Ziffern 0 bis 5 zulässig. Die Kanalnummer ist modulabhängig:

Modul	Kanalnummer
A12A	0 bis B
A12B	0 bis B
A12C	0 bis B
MAEA	0 bis 5
MAEB	0 bis F

Zeitverhalten

Ausgangsmodule verfügen nicht über Latch-Zwischenspeicher. Das Setzen bzw. Rücksetzen eines Ausganges im Anwenderprogramm wird sofort nach Ablauf der jeweiligen Anzugs- bzw. Abfallzeit wirksam. Diese Zeiten sind für jedes Modul gesondert im Abschnitt "Technische Daten" angeführt (z.B. für Relaismodule ca. 10 ms, für Transistormodule ca. 100 µs).

Schutzbeschaltungen

Für Relais-Ausgangsmodule ist eine externe Schutzbeschaltung generell vorgeschrieben, für Transistor-Ausgangsmodule ist sie empfehlenswert.

Modul	Typ	Externe Schutzbeschaltung
A12A	Relais-Ausgänge	generell vorgeschrieben
A12B	Transistor-Ausgänge	empfohlen
A12C	Transistor-Ausgänge	empfohlen
MAEA	Transistor-Ausgänge	empfohlen
MAEB	Transistor-Ausgänge	nicht erforderlich

Die Schutzbeschaltung kann wahlweise an der zu schaltenden Last, am Ausgangsmodul oder an Zwischenklemmen angebracht werden. Die meisten Hersteller von Schützen und Magnetventilen bieten geeignete Schutzbeschaltungsglieder für das jeweilige Element an.

Man unterscheidet:

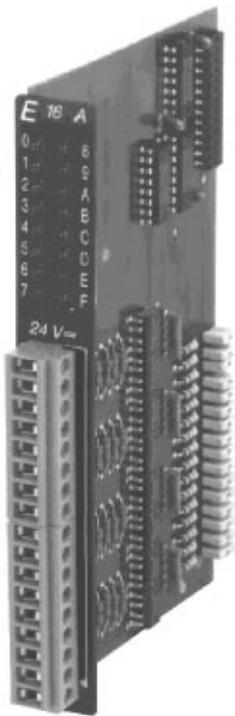
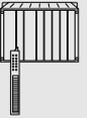
- RC-Glied: Kann für Gleich- oder Wechselspannung eingesetzt werden.³⁾
- Varistor: Wird meist für Wechselspannung eingesetzt. Da Varistoren gewissen Alterungserscheinungen unterliegen, ist die Verwendung von RC-Gliedern dem Einsatz von Varistoren vorzuziehen.
- Freilaufdiode: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden.
- Dioden/Z-Diodenkombination: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden. Diese Art der Schutzbeschaltung ermöglicht schnellere Abschaltzeiten.

³⁾ Typische Werte für RC-Glieder für Schützen (ca. 10 W induktive Last) sind: 22 Ω/250 nF bei 24 VDC/AC oder 220 Ω/1 µF bei 220 VAC.

DIGITALE EIN-/AUSGANGSMODULE E16A - 16 EINGÄNGE 24 VDC

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

A4



E16A

- 16 digitale Eingänge
- Eingangsspannung 24 VDC
- Eingangsverzögerung ca. 1 ms bzw. ca. 10 ms

STECKPLÄTZE

Steckplatz 0 1 2 3 4 5

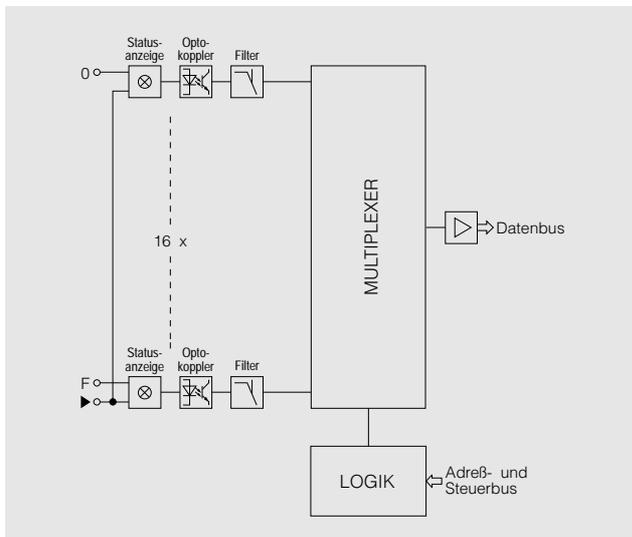
E16A Grundeinheiten A und C



BESTELLDATEN

MCE16A-0	Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND, Einschaltverzögerung ca. 10 ms
MCE16A-1	Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND, Einschaltverzögerung ca. 1 ms

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

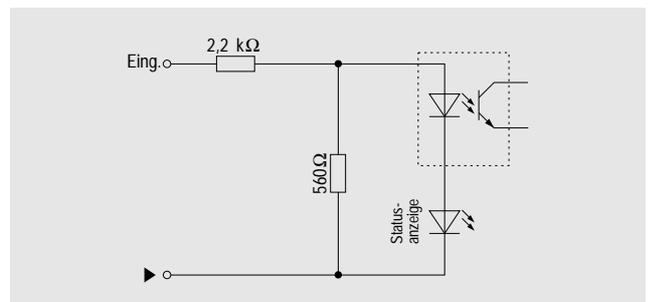
	E16A-0	E16A-1
Anzahl der Eingänge gesamt in Gruppen zu	16 -	
Potentialtrennung Eingang - SPS Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) NEIN	
Eingangsspannung nominal minimal maximal	24 VDC 16 VDC 30 VDC	
Eingangswiderstand	ca. 2,2 k Ω	
Schaltswellen log. 0 \rightarrow log. 1 log. 1 \rightarrow log. 0	min. 16 VDC max. 12 VDC	
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 10 mA	
Schaltverzögerung log. 0 \rightarrow log. 1 log. 1 \rightarrow log. 0	ca. 10 ms ca. 20 ms	ca. 1 ms ca. 2 ms
Übernahme der Eingangszustände durch die Zentraleinheit	bei Änderung	
Dokumentation deutsch englisch französisch	Hardware-Manual MINICONTROL MAHWMINI-0 MAHWMINI-E MAHWMINI-F	

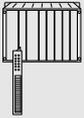
ANSCHLÜSSE



- 0 Eingang 0
- 1 Eingang 1
- 2 Eingang 2
- 3 Eingang 3
- 4 Eingang 4
- 5 Eingang 5
- 6 Eingang 6
- 7 Eingang 7
- 8 Eingang 8
- 9 Eingang 9
- A Eingang A
- B Eingang B
- C Eingang C
- D Eingang D
- E Eingang E
- F Eingang F
- ▶ Bezugspotential

EINGANGSSCHALTUNG

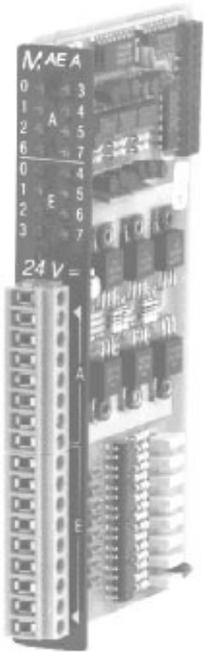




A4

DIGITALE EIN-/AUSGANGSMODULE MAEA - 8 EINGÄNGE, 6 AUSGÄNGE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN



MAEA

- 8 digitale Eingänge
- Eingangsspannung 24 VDC
- Eingangsverzögerung ca. 10 ms
- 6 digitale Transistor-Ausgänge
- Schaltspannung 24 VDC
- Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang

TECHNISCHE DATEN

MAEA

Anzahl der Eingänge	8
Potentialtrennung	JA (Optokoppler)
Eingang - SPS	JA
Eingänge - Ausgänge	JA
Eingang - Eingang	NEIN
Ausgang - Ausgang	NEIN
Eingangsspannung nom./min./max.	24 VDC / 16 VDC / 30 VDC
Eingangswiderstand	ca. 2,2 kΩ
Schaltsschwellen log. 0 → log. 1 / log. 1 → log. 0	min. 16 VDC / max. 12 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 10 mA
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 / log. 1 → log. 0	ca. 10 ms / ca. 20 ms
Übernahme der Eingangszustände durch die Zentraleinheit	bei Änderung
Ausgänge	6
Ausgangsschaltspannung nom./min./max.	24 VDC / 18 VDC / 30 VDC
Ausgangsschaltstrom je Ausgang / Summe	0,5 A / 3 A
Restspannung der Transistoren	< 1 V bei 0,5 A
Dokumentation	Hardware-Manual MINICONTROL
deutsch	MAHWMINI-0
englisch	MAHWMINI-E
französisch	MAHWMINI-F

STECKPLÄTZE

Steckplatz 0 1 2 3 4 5

MAEA	Grundeinheit A (CP30)	○ ● ● ● ● ●
	Grundeinheit C (CP32)	● ● ● ● ● ●

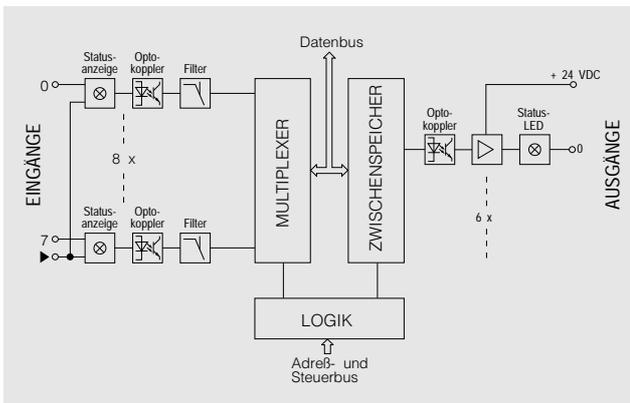
BESTELLDATEN

MCMAEA-0	Digitales Ein-/Ausgangsmodul, 8 Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND, Einschaltverzögerung ca. 10 ms, 6 Transistor-Ausgänge, Schaltspannung 24 VDC, Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang
----------	--

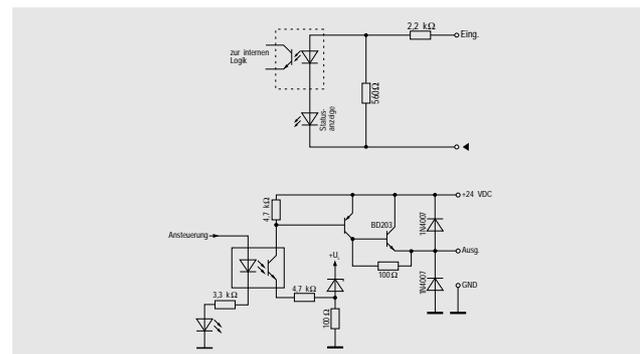
ANSCHLÜSSE

+	+ 24 VDC
▶	Bezugspotential für Ausgänge
0	Ausgang 0
1	Ausgang 1
2	Ausgang 2
3	Ausgang 3
4	Ausgang 4
5	Ausgang 5
0	Eingang 0
1	Eingang 1
2	Eingang 2
3	Eingang 3
4	Eingang 4
5	Eingang 5
6	Eingang 6
7	Eingang 7
▶	Bezugspotential für Eingänge

SCHEMA



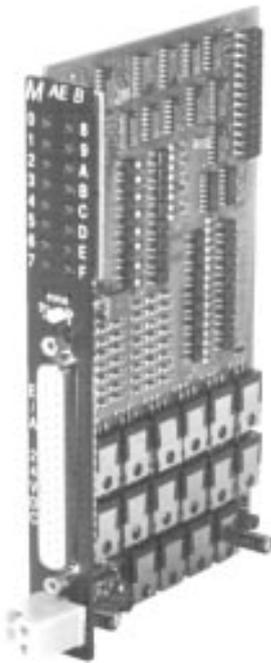
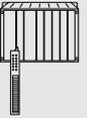
EIN-/AUSGANGSSCHALTUNG



DIGITALE EIN-/AUSGANGSMODULE MAEB - 16 EINGÄNGE, 16 AUSGÄNGE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

A4



MAEB

- 16 digitale Eingänge
- Eingangsspannung 24 VDC
- Eingangsverzögerung ca. 1 ms bzw. ca. 5 ms
- 16 digitale Transistor-Ausgänge
- Schaltspannung 24 VDC
- Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang
- Kurzschluß- und Überspannungsschutz
- 16 LED-Statusanzeigen, wahlweise für Ein- oder Ausgänge (mit Taster umschaltbar)

STECKPLÄTZE

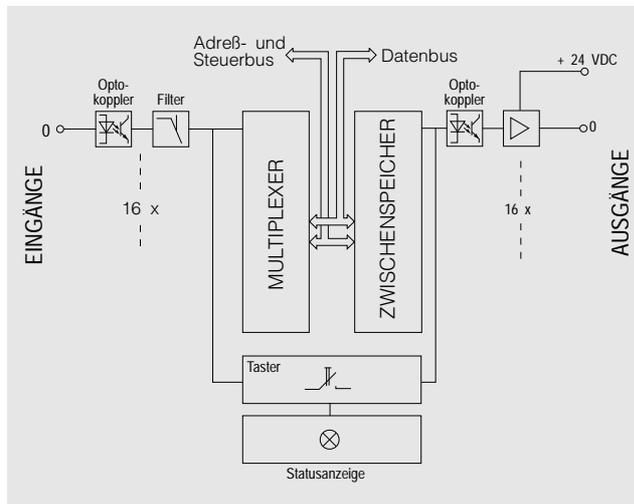
Steckplatz 0 1 2 3 4 5

MAEB	Grundeinheit A (CP30)	Grundeinheit C (CP32)
	○ ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●

BESTELLDATEN

MCMAEB-0	Digitales Ein-/Ausgangsmodul, 16 Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND, Einschaltverzögerung ca. 5 ms, 16 Transistor-Ausgänge, Schaltspannung 24 VDC, Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang
MCMAEB-1	Digitales Ein-/Ausgangsmodul, 16 Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND, Einschaltverzögerung ca. 1 ms, 16 Transistor-Ausgänge, Schaltspannung 24 VDC, Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang

SCHEMA



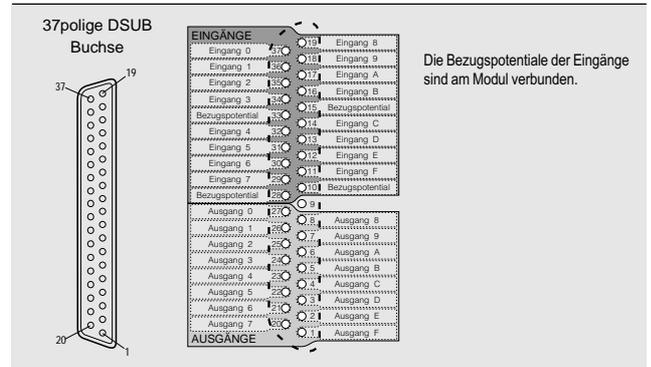
TECHNISCHE DATEN

MAEB-0

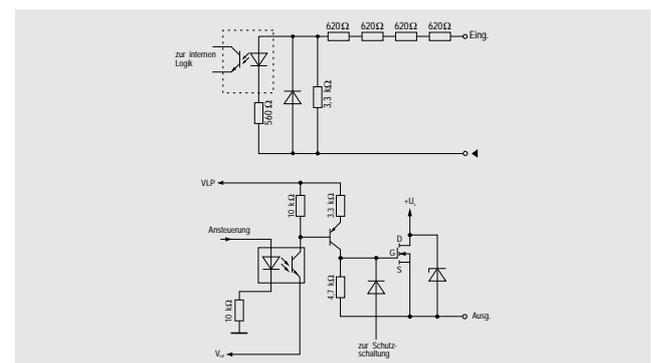
MAEB-1

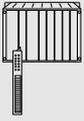
Anzahl der Eingänge	16	
Potentialtrennung	JA (Optokoppler)	
Eingang - SPS	JA	
Eingänge - Ausgänge	JA	
Eingang - Eingang	NEIN	
Ausgang - Ausgang	NEIN	
Eingangsspannung nom./max.	24 VDC / 30 VDC	
Schaltswellen log. 0 → log. 1 / log. 1 → log. 0	min. 16 VDC / max. 12 VDC	
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 8 mA	
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1	ca. 5 ms	ca. 1 ms
log. 1 → log. 0	ca. 5 ms	ca. 1 ms
Ausgänge	16	
Schutz	kurzschluß- und überspannungssicher	
Ausgangsschaltspannung nom./min./max.	24 VDC / 18 VDC / 30 VDC	
Ausgangsschaltstrom je Ausgang / Summe	0,5 A / 8 A	
Schutzbeschaltung	am Modul	
Betriebstemperatur	0 bis 50 °C	
Dokumentation deutsch	Hardware-Manual MINICONTROL MAHWMINI-0	
englisch	MAHWMINI-E	
französisch	MAHWMINI-F	

ANSCHLÜSSE



EIN-/AUSGANGSSCHALTUNG

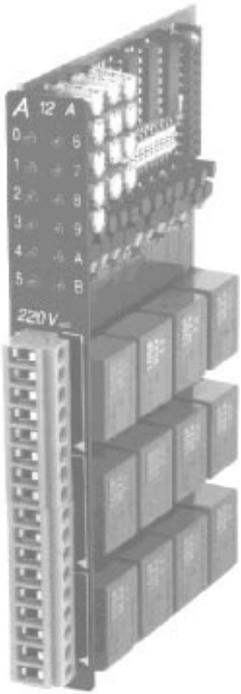




A4

DIGITALE EIN-/AUSGANGSMODULE A12A - 12 RELAIS-AUSGÄNGE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN



A12A

- 12 Relais-Ausgänge
- 3 Gruppen mit getrenntem Bezugspotential
- Schaltspannung 220 VAC oder 24 VDC
- Schaltstrom max. 2 A je Ausgang
- Zwei Ausgänge mit Öffnerkontakten

TECHNISCHE DATEN

A12A

Anzahl der Ausgänge gesamt in Gruppen zu	12 4
Ausführung	Relais
Schaltspannung AC nom./max. DC nom./max.	220 VAC / 250 VAC 24 VDC / 30 VDC
Schaltstrom je Ausgang je Gruppe	max. 2 A max. 5 A
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 10 ms ca. 15 ms
Schutzbeschaltung	extern durch Anwender, generell vorgeschrieben
Schaltvorgänge mechanisch elektrisch (ohmsch)	> 2 x 10 ⁷ > 1 x 10 ⁵
Spannungsfestigkeit Kontakt - Spule	2000 V _{eff}
Dokumentation deutsch englisch französisch	Hardware-Manual MINICONTROL MAHWMINI-0 MAHWMINI-E MAHWMINI-F

STECKPLÄTZE

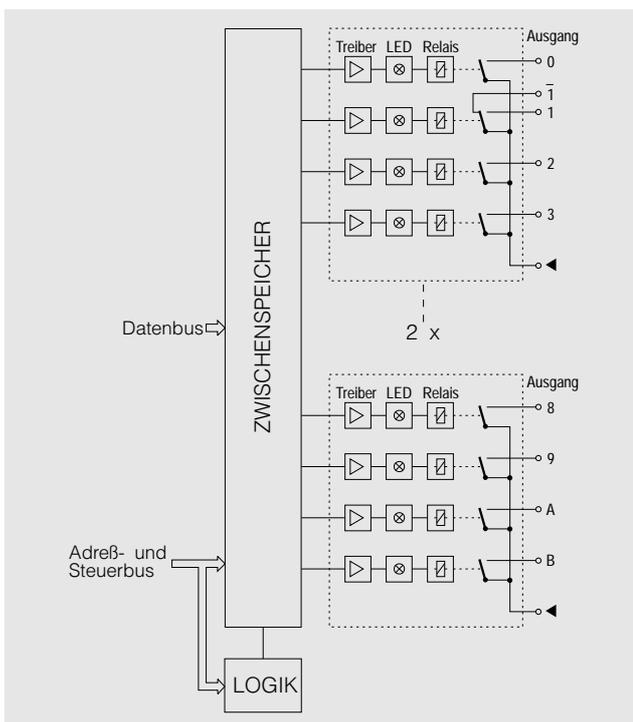
Steckplatz 0 1 2 3 4 5

A12A	Grundeinheit A (CP30)	● ● ● ● ● ●
	Grundeinheit C (CP32)	○ ○ ● ● ● ●

BESTELLDATEN

MCA12A-0	Digitales Ausgangsmodul, 12 Relais-Ausgänge, Schaltspannung 220 VAC / 24 VDC, Schaltstrom max. 2 A je Ausgang, LED-Statusanzeigen
----------	---

SCHEMA



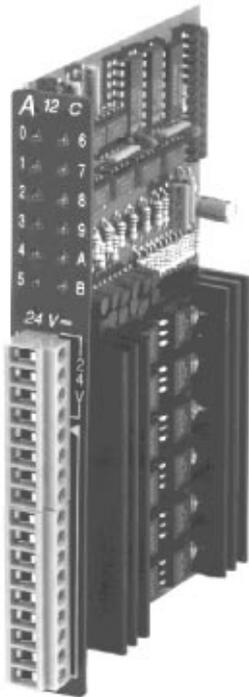
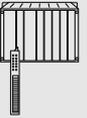
ANSCHLÜSSE

	0 Ausgang 0
	1 Ausgang 1
	1 Ausgang 1 (Öffner)
	2 Ausgang 2
	3 Ausgang 3
▶	Bezugspotential für die Ausgänge 0 bis 3
	4 Ausgang 4
	5 Ausgang 5
	5 Ausgang 5 (Öffner)
	6 Ausgang 6
	7 Ausgang 7
▶	Bezugspotential für die Ausgänge 4 bis 7
	8 Ausgang 8
	9 Ausgang 9
	A Ausgang A
	B Ausgang B
▶	Bezugspotential für die Ausgänge 8 bis B

DIGITALE EIN-/AUSGANGSMODULE A12B / A12C - 12 TRANSISTOR-AUSGÄNGE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

A4



A12B / A12C

- 12 Transistor-Ausgänge
- Schaltspannung 24 VDC
- Schaltstrom 0,5 A / 2 A je Ausgang

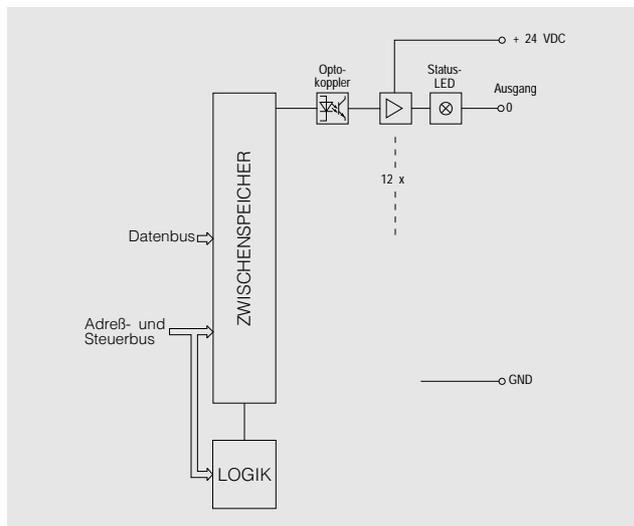
STECKPLÄTZE

Steckplatz	0	1	2	3	4	5
A12B, A12C	●	●	●	●	●	●
Grundeinheit A (CP30)	○	○	○	○	○	○
Grundeinheit C (CP32)	○	○	○	○	○	○

BESTELLDATEN

MCA12B-0	Digitales Ausgangsmodul, 12 Transistor-Ausgänge, Schaltspannung 24 VDC, Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt
MCA12C-0	Digitales Ausgangsmodul, 12 Transistor-Ausgänge, Schaltspannung 24 VDC, Schaltstrom max. 2 A je Ausgang, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt

SCHEMA



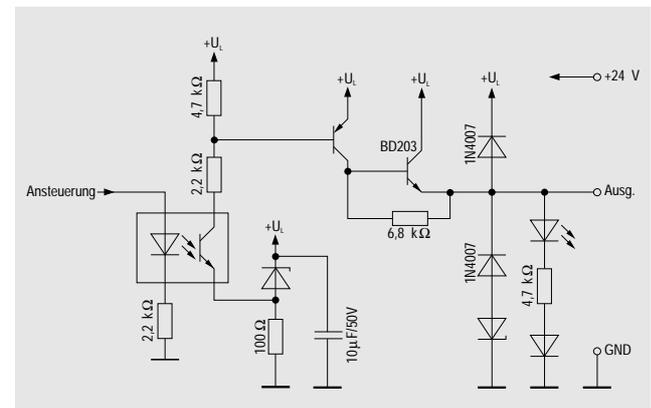
TECHNISCHE DATEN

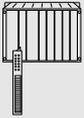
	A12B	A12C
Anzahl der Ausgänge gesamt in Gruppen zu	12 -	
Ausführung	Transistoren	
Galvanische Trennung Ausgang - SPS Ausgang - Ausgang	JA NEIN	
Schaltspannung nominal minimal maximal	24 VDC 18 VDC 30 VDC	
Schaltstrom je Ausgang Summe	max. 0,5 A max. 6 A	max. 2 A max. 6 A
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 100 µs ca. 200 µs	
Restspannung der Transistoren	< 1 V bei 0,5 A	
Schutzbeschaltung	extern durch Anwender, (Empfehlung)	
Dokumentation deutsch englisch französisch	Hardware-Manual MINICONTROL MAHWMINI-0 MAHWMINI-E MAHWMINI-F	

ANSCHLÜSSE

	<ul style="list-style-type: none"> + +24 VDC + +24 VDC + +24 VDC + +24 VDC ▶ GND 0 Ausgang 0 1 Ausgang 1 2 Ausgang 2 3 Ausgang 3 4 Ausgang 4 5 Ausgang 5 6 Ausgang 6 7 Ausgang 7 8 Ausgang 8 9 Ausgang 9 A Ausgang A B Ausgang B 	Die vier Einspeisepunkte für die 24 VDC Versorgungsspannung sind intern verbunden.
--	---	--

AUSGANGSSCHALTUNG





A4

ANALOGUE EIN-/AUSGANGSMODULE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Mit analogen Eingängen werden Meßwerte (Spannungen, Ströme, Temperaturen) in Zahlenwerte umgewandelt, die in der SPS verarbeitet werden können. Analoge Ausgänge werden verwendet, um SPS-interne Zahlenwerte in Ströme oder Spannungen zu konvertieren.

Die folgende Tabelle ist eine Übersicht über die analogen Ein-/Ausgangsmodule für das System MINICONTROL. Alle Module können nur in der Grundeinheit C (CP32) betrieben werden.

ANALOGUE E/A-MODULE		Steckplatz	0	1	2	3	4	5
PEA4	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA		●	●				
PEA8	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA 4 Ausgänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA		●	●				
PT41	4 Eingänge für PT100-Fühler		●	●				
PTA2	2 Eingänge für PT100-Fühler, 2 Ausgänge 0 - 10 V		●	●				
PTE6	6 Eingänge für Thermoelement (±50 mV)		●	●				
PTE8	8 Eingänge für KTY10-Fühler		●	●				
PRTA	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA		●	¹⁾				

ANALOGUE EINGÄNGE

Verwendung im Anwenderprogramm

Die Umwandlung der Eingangssignale in Zahlenwerte wird durch Standard-Funktionsbausteine gesteuert. Für jedes Modul gibt es einen Funktionsbaustein:

Modul	Ausführung	Funktionsbaustein
PEA4	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA	AINA
PEA8	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA, 4 Ausgänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA	AINA
PT41	4 Eingänge für PT100-Fühler	TINA
PTA2	2 Eingänge für PT100-Fühler, 2 Ausgänge 0 - 10 V	TIND
PTE6	6 Eingänge für Thermoelement (±50 mV)	TINF
PTE8	8 Eingänge für KTY10-Fühler	TING
PRTA	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA	AINB

An den Funktionsbaustein werden folgende Parameter angeschlossen:

- die Nummer des ersten zu wandelnden Kanales (CHAN)
- die Anzahl zu wandelnder Kanäle (LENGTH)
- die Steckplatznummer des Modules
- die Zieladresse für die Wandlereggebnisse

Bei analogen Eingangsmodulen, die zur Temperaturmessung geeignet sind, kann zusätzlich angegeben werden, ob die Werte in °C oder °F abgespeichert werden sollen. Bei manchen Modulen kann softwaremäßig zwischen mehreren Meßbereichen umgeschaltet werden. Eine detaillierte Beschreibung der Standard-Funktionsbausteine für analoge Ein-/Ausgangsmodule ist im "Standard-Software Anwenderhandbuch, Band 1" zu finden.

¹⁾ Das analoge Eingangsmodul PRTA kann auch auf Steckplatz 1 betrieben werden, wenn der Steckplatz 2 nicht verwendet wird.

Auflösung

Ein wichtiges Leistungsmerkmal analoger Ein-/Ausgangsmodule ist die Auflösung. Die Auflösung gibt an, in wie viele Schritte der zu wandelnde Bereich aufgelöst wird. Die Auflösung wird in Bit angegeben. Die Anzahl der Schritte ergibt sich aus:

$$\text{Anzahl der Schritte} = 2^{\text{Auflösung}}$$

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Auflösung und der Schrittzahl für die gängigsten Auflösungen:

Auflösung	Schrittanzahl	Schrittgröße bei Bereich 0 - 10 V	Schrittgröße bei Bereich 0 - 20 mA
8 Bit	256	39,06 mV	78,13 µA
10 Bit	1024	9,77 mV	19,53 µA
12 Bit	4096	2,44 mV	4,88 µA
16 Bit	65536	152,59 µV	305,18 nA

Zeitverhalten - Aktualisierungszeit

In den meisten Anwendungen werden die Analogeingänge zyklisch gewandelt, d.h. die Kanäle werden gewandelt und gespeichert unabhängig davon, ob die Daten sofort im Anwenderprogramm benötigt werden. Die Aktualisierungszeit ist der Zeitabstand, in dem die Wandlereggebnisse erneuert werden. Diese Aktualisierungszeit ist abhängig von drei Faktoren:

- Eingangsfiler am Modul
- Wandelzeit des A/D-Wandlers
- Programmzykluszeit

Eingangsfiler:

Um auch in industrieller Umgebung zuverlässige Meßergebnisse zu erhalten, sind alle analogen Eingangsmodule mit einem Eingangsfiler ausgestattet. Dieses Filter hat eine der Anwendung entsprechende Zeitkonstante. Für Temperaturmessungen (z.B. PT41) werden Filter mit großen Zeitkonstanten verwendet, da es sich bei Temperaturmessungen meist um langsame Vorgänge handelt. Bei schnelleren Messungen (z.B. Spannungsmessung mit der PRTA) ist die Zeitkonstante des Eingangsfilters der Wandelzeit des A/D-Wandlers angepaßt.

Wandelzeit:

Die Wandelzeit hängt von dem in dem jeweiligen Modul verwendeten A/D-Wandler ab. Sie ist für jedes analoge Eingangsmodul im Abschnitt "Technische Daten" angegeben.

Programmzykluszeit:

Da in den meisten Anwendungen ein Kanal je Programmzyklus gewandelt wird (z.B. Standard-Funktionsbausteine), geht die Programmzykluszeit in die Aktualisierungszeit ein. Z.B.: Bei einer Programmzykluszeit von 30 ms und vier zu wandelnden Kanälen kann die Aktualisierungszeit - unabhängig von der Wandelzeit - nicht unter 120 ms liegen.

ANALOGUE AUSGÄNGE

Verwendung im Anwenderprogramm

Die Umwandlung der internen Zahlenwerte in Spannungen bzw. Ströme wird durch Standard-Funktionsbausteine gesteuert. Für jedes Modul gibt es einen Funktionsbaustein:

Modul	Ausführung	Funktionsbaustein
PEA8	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA, 4 Ausgänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA	AOTA
PTA2	2 Eingänge für PT100-Fühler, 2 Ausgänge 0 - 10 V	AOTD

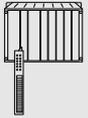
An den Funktionsbaustein werden folgende Parameter angeschlossen:

- die Nummer des ersten zu wandelnden Kanales (CHAN)
- die Anzahl zu wandelnder Kanäle (LENGTH)
- die Steckplatznummer des Modules
- die Quelladresse der auszugebenden Werte

ANALOG EINGANGSMODULE PEA4 - 4 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 20 mA

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

A4



PEA4

- 4 analoge Eingänge
- Eingangssignal 0 - 10 V oder 0 - 20 mA
- 10 Bit Auflösung
- Softwaremäßige Bedienung mit Standard-Funktionsbaustein

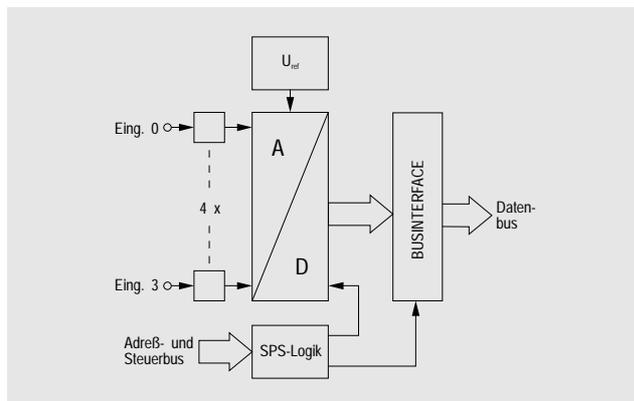
STECKPLÄTZE

PEA4	Grundeinheit C (CP32)	0 1 2 3 4 5	• •
------	-----------------------	-------------	-----

BESTELLDATEN

MCPEA4-1	Analoges Eingangsmodul, 4 analoge Eingänge, Eingangsspannung 0 - 10 V, 10 Bit Auflösung, ohne galvanische Trennung
MCPEA4-2	Analoges Eingangsmodul, 4 analoge Eingänge, Eingangsstrom 0 - 20 mA, 10 Bit Auflösung, ohne galvanische Trennung

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

	PEA4-1	PEA4-2
Anzahl der Eingänge	4	4
Eingangssignal nominal	0 bis 10 V	0 bis 20 mA
maximal zulässig	-0,3 V bis +13 V	70 mA
Auflösung der Eingänge	10 Bit	10 Bit
Umwandlungszeit je Kanal	ca. 10 ms	ca. 10 ms
Eingangsstrom	< 250 nA	-
Bürde	-	50 Ω
Spannungsabfall bei 20 mA	-	1 V
Genauigkeit der Eingänge		
Grundgenauigkeit bei 20 °C	±0,3 %	±0,3 %
Offsetdrift	±0,0025 % / °C	±0,0055 % / °C
Gaindrift	±0,025 % / °C	±0,03 % / °C
Linearität	0,2 %	0,2 %
Dokumentation	Hardware-Manual MINICONTROL	
deutsch	MAHWMINI-0	
englisch	MAHWMINI-E	
französisch	MAHWMINI-F	

ANSCHLÜSSE

10V/20mA

0 1 2 3

- 0 Analogeingang 0
- 1 Analogeingang 1
- 2 Analogeingang 2
- 3 Analogeingang 3
- ▶ Bezugspotential für Analogeingänge

die anderen Anschlüsse sind bei der PEA4 nicht verwendet

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein AINA. Dieser Funktionsbaustein ist Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

Die Parameter des AINA-Funktionsbausteines sind:

- Nummer des ersten zu wandelnden Kanales (0 bis 3)
- Anzahl der zu wandelnden Kanäle (1 bis 4)
- Steckplatznummer des PEA4-Modules (0 oder 1)
- Zieladresse für die gewandelten Werte

ZUSAMMENHANG EINGANGSSIGNAL - WANDLERWERT

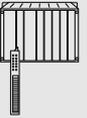
Der Zusammenhang zwischen der analogen Eingangsgröße (Spannung 0 bis 10 V oder Strom 0 bis 20 mA) und dem Wandlerwert (0 bis 1023) ist linear:

Wandlerwert	entspricht bei der PEA4-1 einer Eingangsspannung von	entspricht bei der PEA4-2 einem Eingangsstrom von
0	0 V	0 mA
500	5 V	10 mA
1000	10 V	20 mA

ANALOGE EIN-/AUSGANGSMODULE PT41 - 4 EINGÄNGE FÜR PT100-FÜHLER

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

A4



PT41

- 4 Eingänge für direkten Anschluß von PT100-Temperaturfühlern
- Drei- oder Vierleiteranschluß
- 10 Bit Auflösung

STECKPLÄTZE

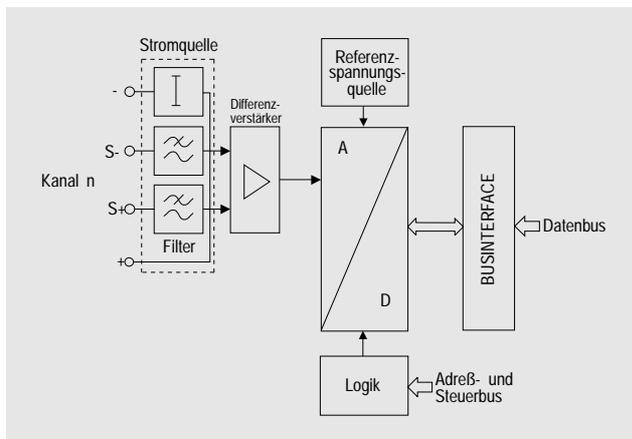
PT41	Grundeinheit C (CP32)	0 1 2 3 4 5	● ●
------	-----------------------	-------------	-----

BESTELLDATEN

Analoges Eingangsmodul für Temperaturmessung, 4 Eingänge für direkten Anschluß von PT100-Temperaturfühlern, 10 Bit Auflösung, ohne galvanische Trennung

MCPT41-0	Meßbereich -25 bis +225 °C, für Dreileiteranschluß
MCPT41-1	Meßbereich -25 bis +225 °C, für Vierleiteranschluß

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

	PT41-0	PT41-1
Anzahl der Eingänge	4	
Temperaturfühler / Norm	PT100 / DIN 43760	
Anschlußart	Dreileiteranschluß	Vierleiteranschluß
Auflösung der Eingänge	10 Bit	
Umwandlungszeit je Kanal	ca. 100 µs	
Genauigkeit der Eingänge		
Grundgen. bei 20 °C	±0,3 % + 0,011 % / R ¹⁾	±0,3 % + 0,011 % / R ¹⁾
Offsetdrift	±0,039 % / °C	±0,039 % / °C
Gaindrift	±0,017 % / °C	±0,017 % / °C
Dokumentation	Hardware-Manual MINICONTROL	
deutsch	MAHWMINI-0	
englisch	MAHWMINI-E	
französisch	MAHWMINI-F	

ANSCHLÜSSE



- Minusanschluß Fühler 0
- S- Senseanschluß (-) Fühler 0
- S+ Senseanschluß (+) Fühler 0
- + Plusanschluß Fühler 0
- Minusanschluß Fühler 1
- S- Senseanschluß (-) Fühler 1
- S+ Senseanschluß (+) Fühler 1
- + Plusanschluß Fühler 1
- Minusanschluß Fühler 2
- S- Senseanschluß (-) Fühler 2
- S+ Senseanschluß (+) Fühler 2
- + Plusanschluß Fühler 2
- Minusanschluß Fühler 3
- S- Senseanschluß (-) Fühler 3
- S+ Senseanschluß (+) Fühler 3
- + Plusanschluß Fühler 3
- ▶ Masse- und Erdungsanschluß

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein TINA. Dieser Funktionsbaustein ist Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

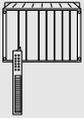
Die Parameter des TINA-Funktionsbausteines sind:

- Nummer des ersten zu wandelnden Kanales (0 bis 3)
- Anzahl der zu wandelnden Kanäle (1 bis 4)
- Steckplatznummer des PT41-Modules (0 oder 1)
- Meßbereich
- Gewünschte Einheit für das Ergebnis (°C oder °F)
- Zieladresse für die gewandelten Werte

Die Temperatur wird in der angegebenen Einheit (°C oder °F) mit einem Faktor 10 behaftet als Zweierkomplementzahl abgespeichert. Z.B.:

Temperatur	Ergebnis °C	Ergebnis °F
-25 °C (-13 °F)	-250	-130
0 °C (32 °F)	0	320
100 °C (212 °F)	1000	2120
225 °C (437 °F)	2250	4370

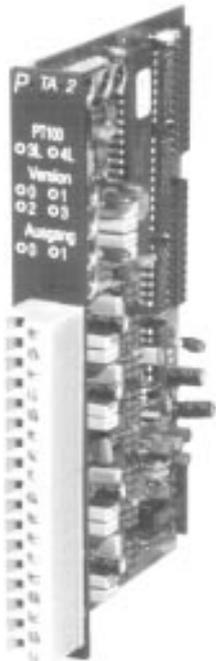
¹⁾ R ... Leitungswiderstand



A4

ANALOG EING-/AUSGANGSMODULE PTA2 - 2 EINGÄNGE PT100-FÜHLER, 2 AUSGÄNGE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN



PTA2

- 2 Eingänge für direkten Anschluß von PT100-Temperaturfühlern
- Dreileiteranschluß
- 10 Bit Auflösung
- Meßbereich -25 °C bis +475 °C
- 2 analoge Ausgänge
- Ausgangsspannung 0 bis 10 V

STECKPLÄTZE

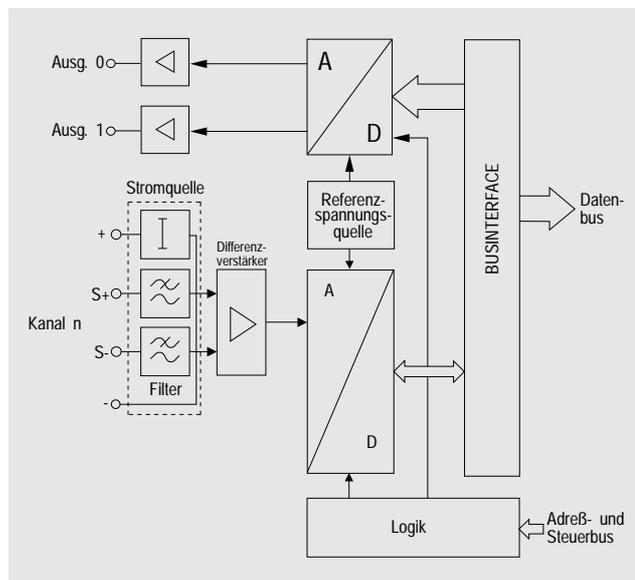
0 1 2 3 4 5

PTA2	Grundeinheit C (CP32)	● ●
------	-----------------------	-----

BESTELLDATEN

MCPTA2-21 Analoges Ein-/Ausgangsmodul, 2 Eingänge, für direkten Anschluß von PT100-Temperaturfühlern, 10 Bit Auflösung, Meßbereich -25 bis +475 °C, Dreileiteranschluß, 2 analoge Ausgänge, Ausgangsspannung 0 bis 10 V, ohne galvanische Trennung

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

PTA2

Anzahl der Eingänge	2
Temperaturfühler / Norm	PT100 / DIN 43760
Anschlußart	Dreileiteranschluß
Auflösung der Eingänge	10 Bit
Umwandlungszeit je Kanal	ca. 100 µs
Genauigkeit der Eingänge	
Grundgen. bei 20 °C	±0,3 % + 110 ppm / R ¹⁾
Offsetdrift	±0,039 % / °C
Gaindrift	±170 ppm / °C
Anzahl der Ausgänge	2
Ausgangssignal	0 bis 10 V
Auflösung der Ausgänge	8 Bit
Genauigkeit der Ausgänge	
Offset bei 20 °C	0,2 %
Offsetdrift (0 bis 60 °C)	±0,05 %
Gainfehler bei 20 °C	±0,2 %
Gaindrift	±0,012 % / °C
Linearität	0,2 %
Zul. Belastung der Ausgänge je Kanal	20 mA
Dokumentation	Hardware-Manual MINICONTROL
deutsch	MAHWMINI-0
englisch	MAHWMINI-E
französisch	MAHWMINI-F

ANSCHLÜSSE



- + Plusanschluß Fühler 0
- S+ Senseanschluß (+) Fühler 0
- S- Senseanschluß (-) Fühler 0
- Minusanschluß Fühler 0
- + Plusanschluß Fühler 1
- S+ Senseanschluß (+) Fühler 1
- S- Senseanschluß (-) Fühler 1
- Minusanschluß Fühler 1
- Masse- und Erdungsanschluß
- U Spannungsausgang A
- Masse- und Erdungsanschluß
- U Spannungsausgang B
- Masse- und Erdungsanschluß

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung der PT100-Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein TINE, die Bedienung der Ausgänge mit dem Funktionsbaustein AOTE. Beide Funktionsbausteine sind Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

Die Temperatur wird in der angegebenen Einheit (°C oder °F) mit einem Faktor 10 behaftet als Zweierkomplementzahl abgespeichert. Z.B.:

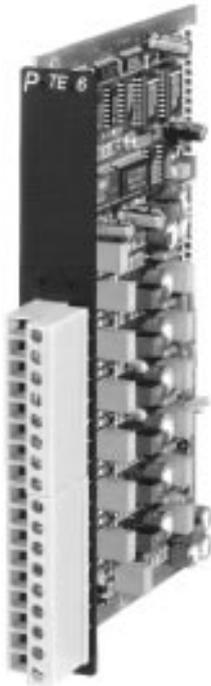
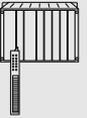
Temperatur	Ergebnis °C	Ergebnis °F
-25 °C (-13 °F)	-250	-130
0 °C (32 °F)	0	320
100 °C (212 °F)	1000	2120
475 °C (887 °F)	4750	8870

¹⁾ R ... Leitungswiderstand

ANALOG EINGANGSMODULE PTE6 - 6 EINGÄNGE FÜR THERMOELEMENT

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

A4



PTE6

- 8 analoge Eingänge für Temperaturfühler
- 6 Kanäle für FeCuNi- (Typ F und J), NiCrNi-Fühler (Typ K), PtRh-Rt, PtRh-EI usw.
- 2 Kanäle für KTY10-Fühler (Kompensation)
- 2 interne KTY10-Fühler (Kompensation)
- Temperaturbereiche von -150 bis +1800 °C (fühlerabhängig)
- Auflösung 16 Bit
- Wandlungszeit ca. 62 ms pro Kanal (einstellbar)
- softwaremäßige Linearisation durch Funktionsbaustein TINF

STECKPLÄTZE

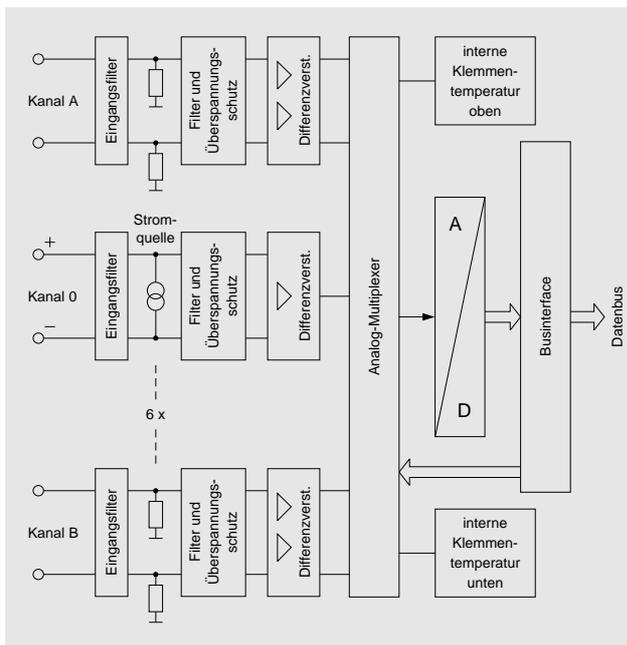
0 1 2 3 4 5

PTE6	Grundeinheit C (CP32)	● ●
------	-----------------------	-----

BESTELLDATEN

MCPTE6-0	Analoges Eingangsmodul für Temperaturmessung, 8 Kanäle (6 für Temperaturmessung, 2 für Kompensation), 16 Bit Auflösung, Meßbereich -150 bis +1800 °C (fühlerabhängig), Wandlungszeit ca. 62 ms pro Kanal (einstellbar), ohne galvanische Trennung
-----------------	---

SCHEMA

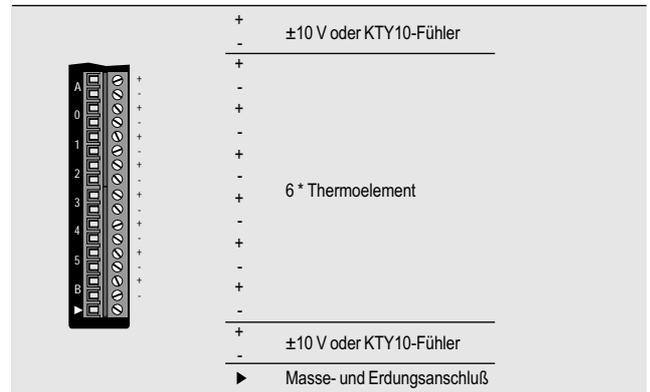


TECHNISCHE DATEN

PTE6

Anzahl der Eingänge	6 für Temperaturmessung (Thermoelement) 2 für Kompensation (KTY10 oder ±10 V)			
Temperaturfühler	KTY	NiCrNi	FeCuNi	FeCuNi
Fühler Typ	K	K	F	J
Temperaturbereich	-50 bis +150 °C	-150 bis +1200 °C	-100 bis +850 °C	-100 bis +870 °C
Genauigkeit	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C
KTY10-Fühler				
Meßbereich	-50 bis +150 °C			
Genauigkeit	±2 °C			
Auflösung	0,01 °C			
Modultemperatur	Messung über 2 interne KTY10-Fühler			
Meßbereich	-50 bis +150 °C			
Genauigkeit	±5 °C (im Vergleich zum externen KTY10-Fühler)			
Auflösung	0,01 °C			
Vergleichsspannung				
Auflösung	1 mV (±10 V = ±100 °C)			
Meßbereich	±10 V			
Genauigkeit	±10 mV (Umgebungstemperatur 22 °C)			
Offsetdrift	100 µV/°C			
Gaindrift	0,025 %/°C			
Common Mode Error	0,02 %/V = 0,02 °C			
Common Mode Range	±10,5 V			
Thermoelementeingang				
Auflösung	2 µV			
Meßbereich	-65,536 mV bis +65,534 mV zur Störungsunterdrückung nur den halben Bereich verwenden (±35 mV)			
Genauigkeit	±10 µV (Umgebungstemperatur 22 °C)			
Offsetdrift	2,5 µV/°C			
Gaindrift	800 ppm/°C			
Common Mode Error	10 µV/V			
Common Mode Range	±10 V			
Wandlungszeiten				
10 Hz Notch	302 ms			
50 Hz Notch	62 ms			
200 Hz Notch	16,2 ms			
1 kHz Notch	4,1 ms			
Kalibrierzeiten ¹⁾				
10 Hz Notch	902 ms			
50 Hz Notch	183 ms			
60 Hz Notch	48 ms			
1 kHz Notch	11,7 ms			
Auflösung				
10 Hz Notch	0,01 °C (16 Bit)			
50 Hz Notch	0,01 °C (16 Bit)			
200 Hz Notch	0,02 °C (15 Bit)			
1 kHz Notch	0,6 °C (10 Bit)			

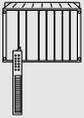
ANSCHLÜSSE



SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein TINF. Der Funktionsbaustein ist Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

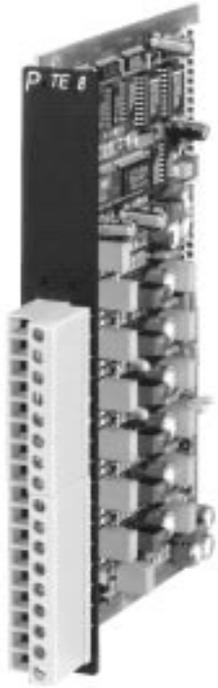
¹⁾ Die Kalibrierung wird automatisch nach einem Wechsel der Notch-Frequenz und nach einem Reset ausgeführt. Nach einem Reset ist die Notch Frequenz auf 50 Hz eingestellt.



A4

ANALOG EIN-/AUSGANGSMODULE PTE8 - 8 EINGÄNGE FÜR KTY10-FÜHLER

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN



PTE8

- 8 analoge Eingänge für KTY10-Fühler
- Temperaturbereich von -10 bis 110 °C
- Auflösung 16 Bit
- Wandlungszeit ca. 62 ms pro Kanal (einstellbar)

TECHNISCHE DATEN

PTE8

Anzahl der Eingänge	8	
KTY10-Fühler		
Meßbereich	-10 bis +110 °C	
Auflösung	0,01 °C	
Genauigkeit	±0,3 °C (Umgebungstemperatur 20 °C)	
max. Temperaturdrift	±0,03 °C/°C _{Umgebungstemperatur}	
Hardwarefilter		
Eckfrequenz	ca. 5 Hz	
Steilheit	ca. 40 dB/Dekade	
Wandlungszeiten		
10 Hz Notch	302 ms	
50 Hz Notch	62 ms	
200 Hz Notch	16,2 ms	
1 kHz Notch	4,1 ms	
Kalibrierzeiten ¹⁾		
10 Hz Notch	902 ms	
50 Hz Notch	183 ms	
60 Hz Notch	48 ms	
1 kHz Notch	11,7 ms	
Auflösung		
10 Hz Notch	0,01 °C	(16 Bit)
50 Hz Notch	0,01 °C	(16 Bit)
200 Hz Notch	0,02 °C	(15 Bit)
1 kHz Notch	0,6 °C	(10 Bit)

STECKPLÄTZE

0 1 2 3 4 5

PTE8	Grundeinheit C (CP32)	● ●
------	-----------------------	-----

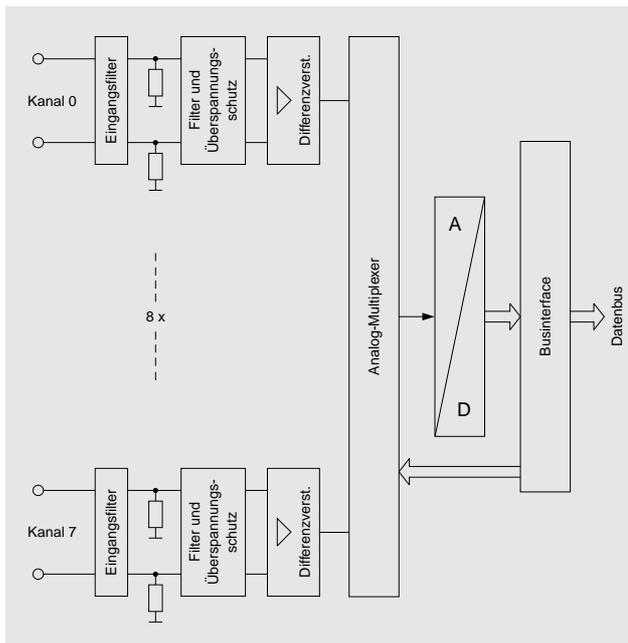
BESTELLDATEN

MCPT8-0 Analoges Eingangsmodul für Temperaturmessung, 8 Kanäle für KTY10-Fühler, 16 Bit Auflösung, Meßbereich -10 bis +110 °C, Wandlungszeit ca. 62 ms pro Kanal (einstellbar), ohne galvanische Trennung

ANSCHLÜSSE

	+	Kanal 0
	-	Kanal 1
	+	Kanal 2
	-	Kanal 3
	+	Kanal 4
	-	Kanal 5
	+	Kanal 6
	-	Kanal 7
▶	Masse- und Erdungsanschluß	

SCHEMA



SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

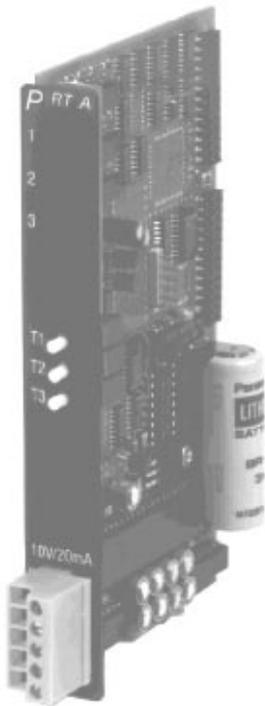
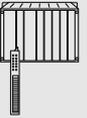
Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein TING. Der Funktionsbaustein ist Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

¹⁾ Die Kalibrierung wird automatisch nach einem Wechsel der Notch-Frequenz und nach einem Reset ausgeführt. Nach einem Reset ist die Notch Frequenz auf 50 Hz eingestellt.

ANALOGUE EIN-/AUSGANGSMODULE PRTA - 4 EINGÄNGE, ECHTZEITUHR

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

A4



PRTA

- 4 analoge Eingänge
- Spannung (0 bis 10 V) oder Strom (0 bis 20 mA) für jeden Kanal gesondert wählbar
- 10 Bit Auflösung
- Wandlungszeit 100 μ s / Kanal
- Echtzeituhr
- 3 Taster zum Stellen der Echtzeituhr
- dreistelliges LED-Display

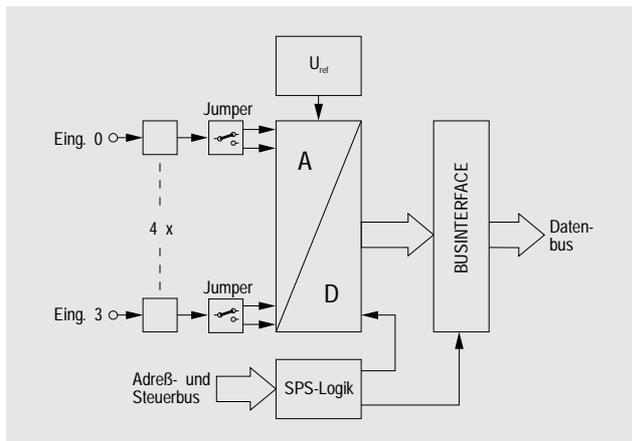
STECKPLÄTZE

PRTA	Grundeinheit C (CP32)	0 1 2 3 4 5	● ¹⁾
------	-----------------------	-------------	-----------------

BESTELLDATEN

MCPRTA-0	Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge für Spannung oder Strom (mit Jumpern wählbar), Eingangsspannung 0 bis 10 V bzw. Eingangsstrom 0 bis 20 mA, 10 Bit Auflösung, Echtzeituhr, 3 Taster, dreistelliges LED-Display, ohne galvanische Trennung
-----------------	---

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

PRTA	
Anzahl der Eingänge	4
Eingangssignal	Spannung oder Strom, für jeden Kanal mit Jumper wählbar
Eingangsspannung nominal	0 bis 10 V
min. / max. zulässig	-5 V / +15 V
Eingangsstrom nominal	0 bis 20 mA
max. zulässig	\pm 50 mA
Auflösung	10 Bit
Wandlungszeit je Kanal	ca. 100 μ s
Eingangswiderstand	> 10 M Ω
Bürde	50 Ω
Spannungsabfall bei 20 mA	1 V
Eingangsfiter Eckfrequenz	ca. 180 Hz
Genauigkeit der Eingänge Full Scale Error (bei 20 °C)	Spannung \pm 3 Bit Strom \pm 3 Bit
Offsetfehler	\pm 1 Bit
Gaindrift	0,02 % / °C
Offsetdrift	\pm 1 Bit (0 bis 60 °C)
Echtzeituhr	Jahr, Monat, Tag, Stunden, Minuten, Sekunden, 1/10 Sekunden, 1/100 Sekunden, Wochentag
Dokumentation deutsch	Hardware-Manual MINICONTROL MAHWMINI-0
englisch	MAHWMINI-E
französisch	MAHWMINI-F

ANSCHLÜSSE

	0	Analogeingang 0
	1	Analogeingang 1
	2	Analogeingang 2
	3	Analogeingang 3
	▶	Bezugspotential für die analogen Eingänge

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein AINB. Dieser Funktionsbaustein ist Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

Die Parameter des AINB-Funktionsbausteines sind:

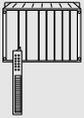
- Nummer des ersten zu wandelnden Kanales (0 bis 3)
- Anzahl der zu wandelnden Kanäle (1 bis 4)
- Steckplatznummer des PRTA-Modules (0 oder 1)
- Zieladresse für die gewandelten Werte

ZUSAMMENHANG EINGANGSSIGNAL - WANDLERWERT

Der Zusammenhang zwischen der analogen Eingangsgröße (Spannung 0 bis 10 V oder Strom 0 bis 20 mA) und dem Wandlerwert (0 bis 1023) ist linear.

Wandlerwert	entspricht Spannung	entspricht Strom
0	0 V	0 mA
500	5 V	10 mA
1000	10 V	20 mA

¹⁾ Das analoge Eingangsmodul PRTA kann auch auf Steckplatz 1 betrieben werden, wenn der Steckplatz 2 nicht verwendet wird.



A4

SCHNITTSTELLENMODULE

SPS-SYSTEME MINICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Schnittstellenmodule ermöglichen es der SPS, mit anderen Geräten (auch anderen SPS) Daten auszutauschen. Man unterscheidet:

- Parallele Schnittstellen
- Serielle Schnittstellen

PARALLELE SCHNITTSTELLEN

Die Daten werden byteweise übertragen. Über 8 Datenleitungen wird jeweils ein ganzes Byte gesendet. Die wichtigste, genormte, parallele Schnittstelle ist die CENTRONICS-Schnittstelle, die meist zur Ansteuerung von Druckern verwendet wird. Die CENTRONICS-Schnittstelle ist für industrielle Anwendungen nicht geeignet.

SERIELLE SCHNITTSTELLEN

Die Daten werden bitweise gesendet und vom Empfänger wieder zu Datenworten zusammengesetzt. Wegen des geringeren Leitungsaufwandes, höherer Störsicherheit und ausreichender weltweiter Standardisierung sind serielle Schnittstellen für die Kommunikation von Computersystemen besser geeignet, als parallele Schnittstellen. Die wichtigsten Typen sind:

- RS232 (V24)** Die Kommunikation erfolgt über mindestens drei Leitungen (Sender, Empfänger und Bezugsmasse). Für die Synchronisierung von Sender und Empfänger (Handshake) können zusätzliche Leitungen verdrahtet werden. Die Reichweite der RS232-Schnittstelle ist in Industrieumgebungen wegen des geringen Störabstandes und fehlender galvanischer Trennung eher begrenzt (ca. 10 m).
- TTY** Die Kommunikation erfolgt über einen eingepprägten Strom (20 mA). Die TTY-Schnittstelle wird deshalb auch als Stromschleifen-Schnittstelle bezeichnet. Da TTY-Schnittstellen galvanisch getrennt sind, wird eine größere Reichweite erzielt (in Industrieumgebungen bis zu 200 m). Die TTY-Schnittstelle benötigt vier Leitungen.
- RS422** Bei dieser Schnittstelle sind Sende- und Empfangsleitung und gegebenenfalls auch die Handshakeleitungen doppelt ausgeführt (Differenzsignale). Die erzielbare Reichweite der RS422-Schnittstelle ist größer, als die der RS232-Schnittstelle. Bei B&R-Schnittstellenmodulen kann die RS422-Schnittstelle bei geeigneter Verdrahtung auch als RS485-Schnittstelle verwendet werden, wenn auf die Verwendung von Handshakeleitungen verzichtet wird. Alle RS422-Schnittstellen von B&R können hochohmig geschaltet werden (Tristate-Zustand) und sind deshalb netzwerkfähig.
- RS485** Dieser Schnittstellentyp ist für industrielle Anwendungen am besten geeignet. Wie die RS422-Schnittstelle gibt es auch bei der RS485-Schnittstelle Differenzsignale. Die RS485-Schnittstelle ist im Standardfall galvanisch von der SPS getrennt und netzwerkfähig, d.h. es können mehrere Sender und Empfänger auf einem gemeinsamen Medium (Zweidrahtleitung) betrieben werden. Mit der RS485-Schnittstelle werden Reichweiten bis 1200 m erzielt.

SYNCHRONISIERUNG VON SENDER UND EMPFÄNGER

In den meisten Fällen asynchroner Datenübertragung kann der Sender die einzelnen Datenbytes schneller senden, als sie vom Empfänger verarbeitet werden können. Deshalb ist für nahezu alle Datenübertragungsstrecken eine Synchronisierung von Sender und Empfänger - auch Handshake genannt - erforderlich. Man unterscheidet:

- Hardware-Handshake
- Software-Handshake

HARDWARE-HANDSHAKE

Beim Hardware-Handshake wird eine zusätzliche Leitung verdrahtet, über die der Empfänger dem Sender mitteilt, ob er bereit ist, weitere Datenbytes zu empfangen. Auch die parallele CENTRONICS-Schnittstelle verfügt über eine sogenannte Busy-Leitung, über die z.B. ein angeschlossener Drucker meldet, daß sein Empfangspuffer voll ist. Bei asynchronen Datenübertragungen werden zwei Handshakeleitungen benötigt.

- Vorteil: Handshakeleitungen sind softwaremäßig einfach auszuwerten
- Nachteil: Höherer Verkabelungsaufwand

SOFTWAREHANDSHAKE

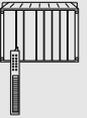
Die Synchronisierung von Sender und Empfänger geschieht mit Steuerzeichen. Das bekannteste und am weitesten verbreitete Verfahren ist das genormte X-ON/X-OFF Protokoll, das auch in den meisten Druckern verfügbar ist. Der Empfänger sendet ein definiertes Stop-Zeichen (X-OFF; \$13) an den Sender, wenn er keine Daten mehr empfangen kann. Sobald sein Empfangspuffer wieder weitere Zeichen aufnehmen kann, sendet er ein Startzeichen (X-ON; \$11). Selbstverständlich sind auch andere Verfahren der softwaremäßigen Synchronisierung möglich.

- Vorteil: Geringerer Verkabelungsaufwand
- Nachteil: Meist höherer Softwareaufwand erforderlich

PUNKT-ZU-PUNKT VERBINDUNGEN / NETZWERKE

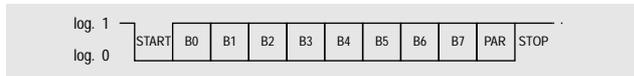
Bei der Kommunikation von Automatisierungssystemen unterscheidet man:

- Punkt-zu-Punkt Verbindung** Ein System ist mit einem anderen verbunden und tauscht mit diesem Daten aus, d.h. die Datenübertragung kann auch gleichzeitig in beide Richtungen erfolgen (= asynchron).
- Netzwerke** Eine Anzahl von Systemen ist über ein gemeinsames Medium (mindestens eine Zweidrahtleitung) verbunden. Je nach Netzwerkstruktur kann eine Station nur an bestimmte andere Stationen oder an jede beliebige Station Daten senden. Voraussetzung für den Aufbau von Netzwerken ist eine netzwerkfähige, serielle Schnittstelle (z.B. die RS485-Schnittstelle).



SERIELLE SCHNITTSTELLEN

Zeichen, die über eine serielle Schnittstelle gesendet werden, werden vom Schnittstellenmodul automatisch in einzelne Bits "zerlegt". Bei der Initialisierung definiert der Anwender, wie viele Datenbits die zu sendenden Zeichen haben sollen (5 bis 8). In der folgenden Abbildung wird von 8 Datenbits je Zeichen ausgegangen.



Zunächst wird ein Startbit gesendet, das dem Empfänger den Beginn eines Zeichens anzeigt. Dann folgen die einzelnen Datenbits.

PARITY-TEST

Der Parity-Test, der bei der Initialisierung eingeschaltet werden kann, ermöglicht einen einfachen Sicherheitstest. Zusätzlich zu den Datenbits wird ein sogenanntes Parity-Bit generiert:



Dieses Bit wird vom Schnittstellenmodul automatisch generiert, um die Summe der gesendeten Datenbits gerade bzw. ungerade zu machen.

Gerade Parity (EVEN)	Ungerade Parity (ODD)
Das Parity-Bit ist 1, wenn die Summe aller Datenbits ungerade ist.	Das Parity-Bit ist 1, wenn die Summe aller Datenbits gerade ist.
Das Parity-Bit ist 0, wenn die Summe aller Datenbits gerade ist.	Das Parity-Bit ist 0, wenn die Summe aller Datenbits ungerade ist.

Der Empfänger überprüft nach Empfang eines Zeichens, ob die Summe entsprechend des eingestellten Parity-Tests gerade oder ungerade ist. Ist z.B. bei ungerader Parity die Summe der empfangenen Bits inkl. Parity-Bit gerade, so ist durch einen Übertragungsfehler mindestens ein Bit des Datenwortes invertiert worden. In diesem Fall wird ein Fehlersignal generiert.

Als Abschluß der Bitfolge wird ein Stopbit gesendet. Bei der Initialisierung der Schnittstelle legt der Anwender die Länge dieses Stopbits fest. Es kann entweder genau so lang sein, wie ein Datenbit (1 Stopbit; häufigster Fall), es kann 1,5 mal so lang sein, wie ein Datenbit (1,5 Stopbits) oder es kann doppelt so lang sein, wie ein Datenbit (2 Stopbits):



MÖGLICHE FEHLERMELDUNGEN

Durch Fehlerstatusbits werden drei mögliche Fehlerzustände angezeigt:

- Parity-Fehler (siehe oben)
- Framing-Fehler
- Overrun-Fehler

Framing-Fehler Ein Framing-Fehler tritt auf, wenn der Schnittstellenempfänger das Stopbit am Ende eines Zeichens nicht erkennt, z.B. weil starke Störungen auf der Leitung das Stopbit beeinträchtigt haben.

Overrun-Fehler Wird ein empfangenes Zeichen nicht aus dem Empfangs-Datenregister ausgelesen, bevor das nächste Zeichen empfangen wird, so wird ein Overrun-Fehlerbit generiert. Das empfangene Zeichen ist ungültig.

B&R-SCHNITTSTELLENMODULE

B&R bietet für nahezu alle Arten von Kommunikation mit anderen Systemen geeignete Hardware und Software an. Für die Punkt-zu-Punkt Verbindung von B&R SPS mit anderen B&R-Geräten oder Geräten anderer Hersteller sind für das System MINICONTROL die folgenden Schnittstellenmodule erhältlich:

Modul	Schnittstelle
PIFA	serielle RS232 Schnittstelle
PATA	serielle Schnittstelle zur Kommunikation mit MINICONTROL-Bedientableaus oder verwendbar als SSI Schnittstelle

STECKPLÄTZE

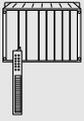
SCHNITTSTELLENMODULE		Steckplatz	0	1	2	3	4	5
PIFA	Grundeinheit C (CP32)		●	●				
PATA	Grundeinheiten A und C		●	●	●	●	●	●

Zusätzlich verfügt die Zentraleinheit CP32 über eine eigene serielle Anwenderschnittstelle (TTY, RS485).

STANDARDSOFTWARE

B&R bietet Standardsoftware für verschiedene Kommunikationsarten an. Dazu gehören Punkt-zu-Punkt Kopplungen mit B&R- oder Fremdsystemen und Netzwerkankopplungen. Siehe dazu:

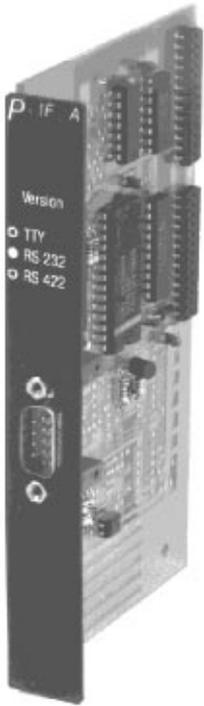
- Abschnitt A7 "SPS-Programmierung / Standardsoftware"
- Abschnitt C5 "B&R MININET"
- Abschnitt C6 "Fremd- und Sonderprotokolle"



A4

SCHNITTSTELLENMODULE PIFA - SERIELLE RS232 SCHNITTSTELLE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN



PIFA

- 1 serielle Standard-RS232 Schnittstelle
- Baudrate softwaremäßig wählbar bis zu 19200 Baud

TECHNISCHE DATEN

	PIFA
Schnittstelle	RS232
Galvanische Trennung Sender Empfänger	NEIN NEIN
Anschluß	9-poliger DSUB-Stecker
Max. Reichweite	10 m
Handshakeleitungen	DSR, DTR, RTS
Baudraten	50 bis 19200 Baud, softwaremäßig wählbar
Datenformate	5 bis 8 Datenbits, Parity ja/nein/gerade/ungerade, 1/1,5/2 Stopbits, softwaremäßig wählbar
Dokumentation deutsch englisch französisch	Hardware-Manual MINICONTROL MAHWMINI-0 MAHWMINI-E MAHWMINI-F

PINBELEGUNG

	Pin	RS232
 9poliger DSUB Stecker	1	GND
	2	RXD
	3	
	4	DSR
	5	DCD
	6	+5 VDC / 200 mA (ab Rev. 02.00)
	7	TXD
	8	RTS
	9	DTR

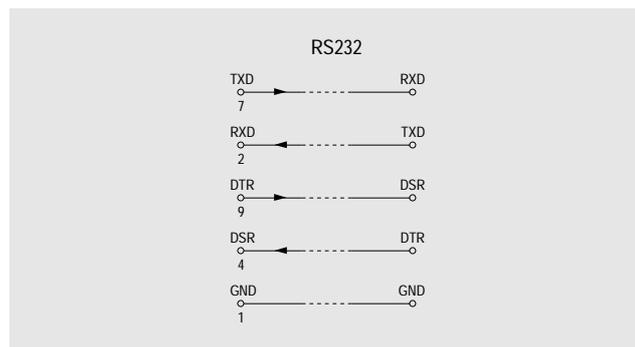
STECKPLÄTZE

	0	1	2	3	4	5
PIFA			●	●		

BESTELLDATEN

MCPIFA-2	Schnittstellenmodul, 1 serielle RS232-Schnittstelle, 9-poliger DSUB-Stecker
----------	---

ANSCHLUSS



STANDARDSOFTWARE

Für das Schnittstellenmodul PIFA sind folgende Standard-Funktionsbausteine verfügbar:

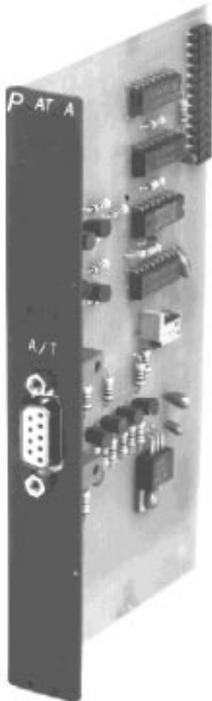
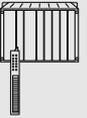
FUB	Funktion
NDMA	Treiber-Funktionsbaustein für die Ankopplung an ein B&R MININET-Netzwerk (siehe Abschnitt C5 - "B&R MININET")
OPIB	Treiber-Funktionsbaustein für die Ansteuerung des Bedientableaus BRRT360 (siehe Abschnitt B2 "Visualisierung mit Bedientableaus")
MCDA	Treiber-Funktionsbaustein für die Ansteuerung des BRMEC-Massenspeichergerätes (siehe Abschnitt A6 "MULTICONTROL-Komponenten")

Die Funktionsbausteine OPIB (Bedientableau-Treiber) und MCDA (BRMEC-Treiber) sind Bestandteil des Standardsoftwarepaketes SWSPSSD02-0 (siehe Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

Der Funktionsbaustein NDMA (B&R MININET-Treiber) ist Bestandteil des Standardsoftwarepaketes SWSPSCOM01-0 (siehe Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

Eine detaillierte Beschreibung der o.a. Standard-Funktionsbausteine für das Schnittstellenmodul PIFA ist im "Standardsoftware Anwenderhandbuch" zu finden:

FUB	Band	Kapitel
NDMA	2	Kap. 6 "B&R-MININET"
OPIB	1	Kap. 4 "Bedientableaus"
MCDA	2	Kap. 11 "Gerätetreiber"



PATA

- 1 serielle Schnittstelle, wahlweise verwendbar zur Ansteuerung von MINICONTROL-Bedientableaus oder als SSI Schnittstelle
- Kann in allen MINICONTROL-Grundeinheiten eingesetzt werden
- Kann auf allen Steckplätzen betrieben werden

STECKPLÄTZE

Steckplatz	0	1	2	3	4	5
PATA	Grundeinheiten A und C	●	●	●	●	●

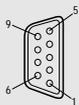
BESTELLDATEN

MCPATA-0	Schnittstellenmodul zur Ansteuerung von MINICONTROL-Bedientableaus oder verwendbar als SSI Schnittstelle
-----------------	--

PINBELEGUNG

Pin	Funktion
1	DATA IN
2	DATA IN
3	Reset
4	GND
5	+24 VDC
6	DATA OUT
7	DATA OUT
8	CLK
9	CLK

9polige DSUB
Buchse



SSI SCHNITTSTELLE

Für den Anschluß von Absolutgebern an die SSI Schnittstelle müssen folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Es können nur Absolutgeber mit einer Monoflopzeit zwischen 20 µs und 260 µs verwendet werden.
- Es können Absolutgeber mit maximal 24 Bit (AG24) bzw. 32 Bit (AG32) eingelesen werden.

Für die Bedienung stehen die Funktionsbausteine AG24 und AG32 zur Verfügung. Sie sind im Standardsoftwarepaket 4 SWSP01-0 (ab Rev. 00.32) enthalten.

TECHNISCHE DATEN

PATA

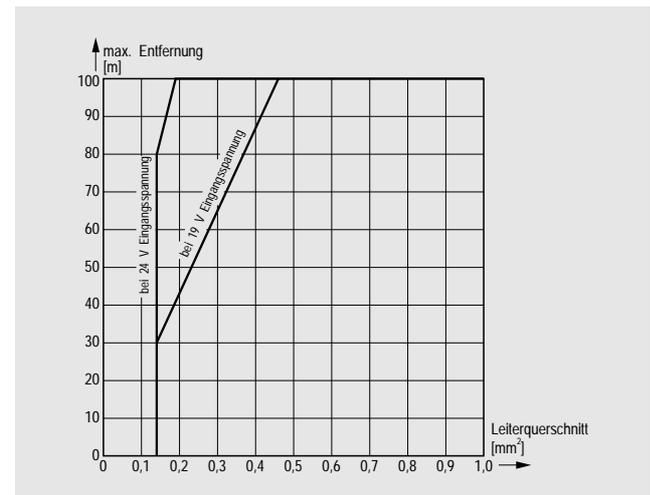
Schnittstelle	synchrone Differenzsignalschnittstelle
Anschluß	9-polige DSUB-Buchse
Max. Reichweite	100 m (siehe Diagramm)
Dokumentation deutsch englisch französisch	Hardware-Manual MINICONTROL MAHWMINI-0 MAHWMINI-E MAHWMINI-F

ANSCHLUSS MINICONTROL-BEDIENTABLEAU

Für den Anschluß eines MINICONTROL-Bedientableaus an das Schnittstellenmodul PATA wird das Verbindungskabel BRKA08-0 benötigt.

ENTFERNUNG PATA - BEDIENTABLEAU

Das Verbindungskabel zwischen dem PATA-Modul und dem MINICONTROL-Bedientableau darf unter bestimmten Voraussetzungen bis zu 100 m lang sein. Die maximale Entfernung ist abhängig vom Leitungsquerschnitt der einzelnen Drähte und der Eingangsspannung des Stromversorgungsmodules. Das folgende Diagramm verdeutlicht den Zusammenhang:

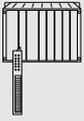


Bei Entfernungen über 30 m ist generell ein Kabel mit verdrehten Paaren zu verwenden (z.B. 5 x 2 x 0,14 mm²). Die Paare sind wie folgt zu verdrehen:

DATA IN	mit	DATA IN
DATA OUT	mit	DATA OUT
CLK	mit	CLK
+24 V	mit	GND
RESET	mit	GND

STANDARDSOFTWARE

Für die Kommunikation mit MINICONTROL-Bedientableaus sind Standard-Funktionsbausteine verfügbar. Diese sind Bestandteil des Standardsoftwarepaketes SWSPSSTD02-0 (siehe auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardsoftware").



A4

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Man unterscheidet Zählmodule für Positionieranwendungen, Zählmodule für Ereigniszählung und Positioniermodule:

Zählmodule für Positionieranwendungen Diese Module verfügen über schnelle Eingänge und Zähler zur Istpositionserfassung mit Inkrementalgebern sowie über andere für Positionieranwendungen notwendige Hardwarekomponenten (Analogausgänge zur Ansteuerung von Motorreglern, schnelle digitale Eingänge für Endschalter und Referenzschalter, Ausgänge für Motorreglerfreigabe). Der Positioniervorgang wird vom Anwenderprogramm in der Zentraleinheit gesteuert.

Zählmodule für Ereigniszählung Die Hardware ist für Ereigniszählung besonders geeignet, d.h. diese Module verfügen über - meist mehrere - Eingänge und Zähler zur Erfassung von schnellen Ereignissen.

Positioniermodule Zusätzlich zu den für Positionieranwendungen erforderlichen Hardwarekomponenten verfügen Positioniermodule über eine entsprechende Firmware. D.h. das Anwenderprogramm in der Zentraleinheit muß den Positioniervorgang nicht detailliert steuern, es setzt lediglich Befehle ab (z.B. "Positioniere auf Absolutmaß" oder "Positioniere relativ zur momentanen Position"). Das Positioniermodul führt den entsprechenden Befehl aus und meldet an das Anwenderprogramm in der Zentraleinheit "Position erreicht".

Bei Positionieranwendungen ist zu unterscheiden:

Eil-/Schleich-/Stop-Positionierung Ein oder zwei Motoren mit unterschiedlicher Drehzahl treiben eine Achse an. Solange die Differenz zwischen Soll- und Istposition groß ist, ist der schnellere Motor aktiv. Bei Annäherung an die Sollposition wird auf den langsameren Motor umgeschaltet. Bei dieser Art der Positionierung kommt es zwangsläufig zu Beschleunigungssprüngen und damit zu einer starken Ruckbeanspruchung der Mechanik.

Positionieren mit Schrittmotoren Die Ansteuerungselektronik gibt Impulse aus, die den Motor um einen bestimmten Winkel (einen Schritt) drehen. Da der Winkel pro Impuls bekannt ist, wird keine Istpositionserfassung benötigt. Die Istposition ergibt sich automatisch aus der Anzahl ausgegebener Impulse. Schrittmotoren werden für kleine bis mittlere Anwendungen verwendet.

Positionieren mit Servomotorreglern Die Ansteuerung erfolgt mit einem analogen Signal (± 10 V), d.h. die Geschwindigkeit des Motors kann sowohl vorwärts als auch rückwärts stufenlos gesteuert werden. Diese Art der Positionierung ist besonders bei größeren bewegten Massen der Eil-/Schleich-/Stop-Positionierung vorzuziehen, da die Mechanik weniger beansprucht wird und kurze Positionierzeiten möglich sind.

Für das System MINICONTROL sind folgende Zähl- und Positioniermodule erhältlich:

	PNC4	PZL2	PSA2
Modultyp	Zählmodul	Zählmodul	Positioniermodul
Anwendung	Positionieren mit Servomotorreglern oder Eil-/Schleich-/Stop	Ereigniszählung	Positionieren mit Schrittmotoren
Zählfrequenz	max. 200 kHz	max. 20 kHz	20 kHz ¹⁾
Achsen/Zähler	1	6	2

STECKPLÄTZE

0 1 2 3 4 5

PNC4	Grundeinheit C (CP32)	● ●
PZL2	Grundeinheit C (CP32)	● ●
PSA2	Grundeinheit C (CP32)	● ●

STANDARDSOFTWARE

Für alle Zähl- und Positioniermodule des MINICONTROL-Systemes sind entsprechende Standard-Funktionsbausteine verfügbar:

für Modul	Funktionsbaustein	für Anwendung	Bestandteil des Softwarepaketes
PNC4	PNRC	Positionieren mit Servomotorregler	SWSPSPOS01-0
PNC4	PNSC	Eil-/Schleich-/Stop-Positionierung	SWSPSPOS01-0
PZL2	CMDB	Zählfunktionen (Ereigniszählung)	SWSPSSTD01-0
PSA2	PSA2	Positionieren mit Schrittmotoren	SWSPSPOS01-0

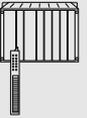
Siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardssoftware" und Abschnitt A8 "Positionieren".

1) Maximale Pulsfrequenz

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE PNC4 - ZÄHLMODUL (POSITIONIEREN)

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

A4



PNC4

- schnelles Zählmodul für Positionieranwendungen
- Zählfrequenz max. 200 kHz
- Zählertiefe 24 Bit
- Analogausgang zur Ansteuerung von Servomotorreglern (± 10 V, 11 Bit)
- Versorgung von 5 V- und 15 V-Signalgebern

Siehe auch Abschnitt A8 "Positionieren"

STECKPLÄTZE

0 1 2 3 4 5

PNC4	Grundeinheit C (CP32)	● ●
------	-----------------------	-----

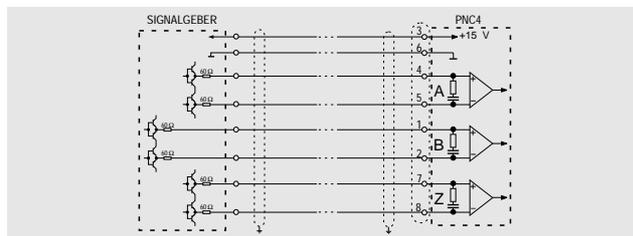
BESTELLDATEN

MCPNC4-1	Zählmodul für Positionieranwendungen, binärer 24 Bit-Zähler, Zählfrequenz max. 200 kHz, 11 Bit-Analogausgang (± 10 V), ohne galvanische Trennung, Versorgung von 5 V- und 15 V-Signalgebern
----------	--

SIGNALGEBER

An das Zählmodul PNC4 können wahlweise 5 V- oder 15 V-Geber angeschlossen werden. Für beide Gebertypen stellt das PNC4-Modul an der 9-poligen DSUB-Buchse eine Versorgungsspannung zur Verfügung (an Pin 3 eine 15 V-Spannung/max. 300 mA, an Pin 9 eine 5 V-Spannung/max. 500 mA). Die Zählkanäle A und B sowie der Referenzimpulsingang Z sind nicht galvanisch getrennt.

Anschlußschema für 15 V-Geber



Anschlußschema für 5 V-Geber



TECHNISCHE DATEN

PNC4

Signalgeberanschluß	9-polige DSUB-Buchse	
Signalgebereingänge	galvanisch getrennt	
galvanisch getrennt	NEIN	
Eingangsspannung nominal	5 - 12 VDC	
Eingangsspannung min./max.	2,4 VDC / 15 VDC	
Eingangsstrom	typ. 2 mA bei 5 VDC typ. 5 mA bei 15 VDC	
Geberversorgung	vom PNC4-Modul	
Versorgungsspannung	15 VDC	5 VDC
Belastbarkeit max.	300 mA	500 mA
Entfernung zum Signalgeber	max. 50 m bei Verwendung von Signalgebern mit rechteckförmigen Ausgangssignalen	
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz	
Zählfrequenz	max. 50 kHz	
bei Einfachauswertung	max. 100 kHz	
bei Zweifachauswertung	max. 200 kHz	
bei Vierfachauswertung		
Phasenversatz zwischen den Zählkanälen A und B	$90^\circ \pm 30^\circ$	
Referenzimpulsdauer	> 50 μ s	
Zählertiefe	24 Bit binär	
Analogausgang	± 10 V	
Ausgangsspannung	10 Bit + Vorzeichen	
Auflösung	< 1 Bit	
Quantisierungsfehler	< 1 mV	
Offsetspannung		
Störfestigkeit ¹⁾	Schärfegrad 3	
Dokumentation	Hardware-Manual MINICONTROL	
deutsch	MAHWMINI-0	
englisch	MAHWMINI-E	
französisch	MAHWMINI-F	

PINBELEGUNG

Pin

Funktion

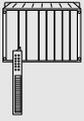
Pin	Funktion
1	Zählkanal B
2	Zählkanal B
3	+15 V Geberversorgung
4	Zählkanal A
5	Zählkanal A
6	Bezugspot. für Geberversorgung
7	Referenzeingang Z
8	Referenzeingang Z
9	+5 V Geberversorgung

Pin	Funktion
1	Analogausgang ± 10 V
2	Analogausgang ± 5 V
3	Analogausgang ± 5 V
4	Bezugspot. für Analogausgänge

STANDARDSOFTWARE

Das Softwarepaket SWSPSPOS01-0 enthält u.a. Standard-Funktionsbausteine für Positionieranwendungen mit Servomotorreglern und Eil-/Schleich-/Stop-Positionierung (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardsoftware" und Abschnitt A8 "Positionieren").

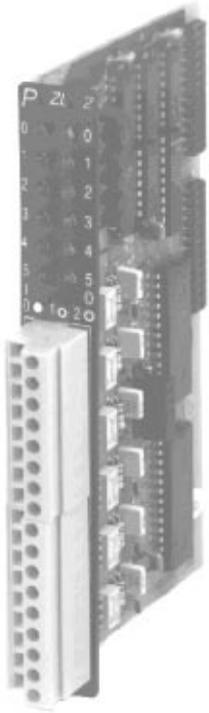
¹⁾ Nach DIN VDE 0843-4, Signalgeberanschlüsse beidseitig großflächig geerdet.



A4

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE PZL2 - ZÄHLMODUL (EREIGNISZÄHLUNG)

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN



PZL2

- Zählmodul für Ereigniszählung
- alle Zählkanäle galvanisch getrennt
- Zählfrequenz max. 20 kHz
- Signalspannung 24 V
- 6 binäre Abwärtszähler
- Zählertiefe 16 Bit

Siehe auch Abschnitt A8 "Positionieren"

TECHNISCHE DATEN

PZL2

Anzahl Zähler	6
Galvanische Trennung	
Kanal - SPS	JA
Kanal - Kanal	JA
Eingangsspannung	
nominal	24 V
max. zulässig	30 V
Eingangsstrom	ca. 10 mA
Schaltsschwellen	
log. 0 → log. 1	max. 12,5 V
log. 1 → log 0	min. 6,5 V
Eingangsfrequenz	max. 20 kHz
Zählertiefe	16 Bit binär
Dokumentation	Hardware-Manual MINICONTROL
deutsch	MAHWMINI-D
englisch	MAHWMINI-E
französisch	MAHWMINI-F

STECKPLÄTZE

0 1 2 3 4 5

PZL2	Grundeinheit C (CP32)	● ●
------	-----------------------	-----

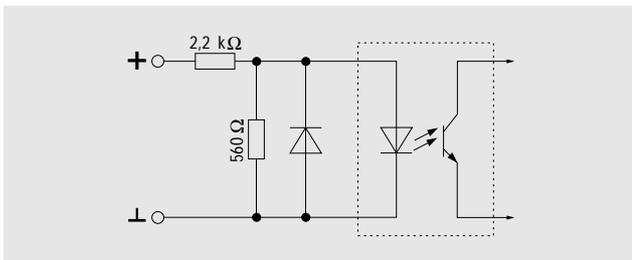
BESTELLDATEN

MCPZL2-0	Zählmodul für Ereigniszählung, 6 binäre 16 Bit-Zähler, Eingangsfrequenz max. 20 kHz, Signalspannung 24 V, alle Kanäle galvanisch getrennt
----------	---

FUNKTIONSWEISE

Die Zähler des PZL2-Modules sind Abwärtszähler. Sie zählen von einem vorgegebenen Vorwahlwert bis 0 und beginnen wieder beim Vorwahlwert. Das Erreichen des Zählerstandes 0 wird durch Setzen eines Bits im Statusregister angezeigt.

EINGANGSSCHALTUNG

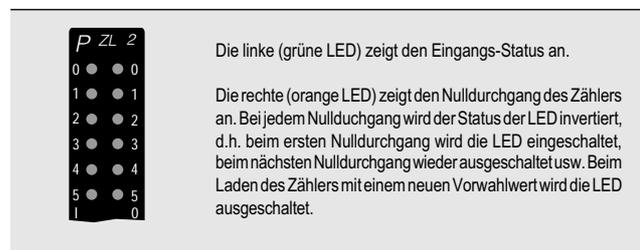


ANSCHLÜSSE



STATUS-LEDs

Das PZL2-Modul verfügt über zwei Status-LEDs je Kanal:



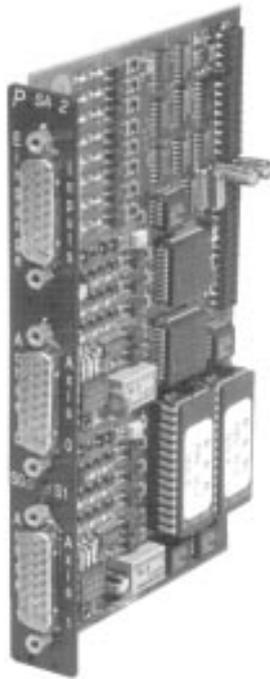
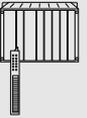
STANDARDSOFTWARE

Ein Standard-Funktionsbaustein für die Bedienung des PZL2-Modules ist in dem Softwarepaket SWSPSSTD01-0 enthalten (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardssoftware").

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE PSA2 - POSITIONIERMODUL FÜR SCHRITTMOTOREN

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN

A4



PSA2

- intelligentes Positioniermodul für Schrittmotoren
- zur Ansteuerung von zwei Schrittmotoren
- Pulsfrequenz max. 20 kHz
- 2 potentialfreie Relaiskontakte, 8 Transistorausgänge, 10 digitale Eingänge
- schneller Triggersignaleingang

Siehe auch Abschnitt A8 "Positionieren"

STECKPLÄTZE

0 1 2 3 4 5

PSA2	Grundeinheit C (CP32)	● ●
------	-----------------------	-----

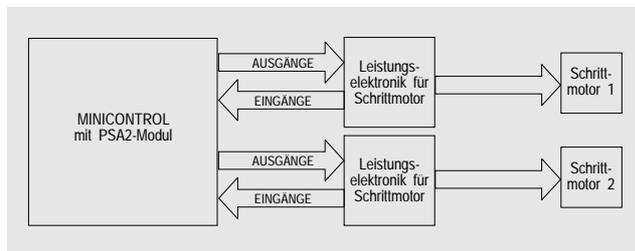
BESTELLDATEN

MCPSA2-0	Positioniermodul für Schrittmotoren, zur Ansteuerung von 2 Schrittmotoren, je Achse 1 potentialfreier Relaisausgang, 4 Transistorausgänge zur Schrittmotoransteuerung, 5 digitale Eingänge für Endschalter, Referenzschalter, Triggerschalter und Bereitsignale, Pulsfrequenz max. 20 kHz
-----------------	---

FUNKTIONSWEISE

Das Schrittmotorcontrollermodul PSA2 dient zur Lösung von Positionieranwendungen mit Schrittmotoren. Mit einem PSA2-Modul können zwei Achsen angesteuert werden.

Schema



Die Ausgänge des PSA2-Modules zur Leistungselektronik sind: Puls, Drehrichtung, Freigabe und Booster (Stromerhöhung während der Beschleunigungs- und Bremsphase). Die Eingänge: Endschalter pos./neg., Referenzschalter, Triggerschalter und Bereitsignal von der Leistungselektronik.

STANDARDSOFTWARE

Ein Standard-Funktionsbaustein für die Bedienung des PSA2-Modules ist in dem Softwarepaket SWSPSPOS01-0 enthalten (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardssoftware" und Abschnitt A8 "Positionieren").

TECHNISCHE DATEN

PSA2

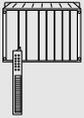
Achsen	2
Anschlüsse	drei 15-polige DSUB-Buchsen
Eingänge	galvanisch getrennt
Endschalter pos.	24 V / 6 mA
Endschalter neg.	24 V / 6 mA
Referenzschalter	24 V / 6 mA
Triggerschalter	24 V / 6 mA und 5 V / 4 mA
Bereitsignal	4 bis 28 V / ca. 5 mA
Transistorausgänge	kurzschluß- und überspannungsfest N-schaltend mit aktivem Pull-up
Puls	4 bis 28 V, 50 mA
Drehrichtung	4 bis 28 V, 50 mA
Freigabesignal	4 bis 28 V, 50 mA
Relaisausgang	30 V / 1 A, intern schutzbeschaltet (Varistor)
Pulsfrequenz	25 Hz bis 20 kHz (Auflösung 4 Hz)
Beschleunigungszeit von 25 Hz (Start/Stop-Frequenz) bis 20 kHz (Endfrequenz)	60 ms bis 17 s
Betriebsarten	lineare Beschleunigung, Start/Stop-Betrieb
Positionierfunktionen	absolut, relativ, Start bei Triggerimpuls, Endlospos.
Störfestigkeit	NEMA (1,5 kV) für Eingänge, VDE 0843 (Bursttest) 3 kV auf allen Pins
Dokumentation	Hardware-Manual MINICONTROL
deutsch	MAHWMINI-0
englisch	MAHWMINI-E
französisch	MAHWMINI-F

ANSCHLÜSSE

Eingänge	Pin	Achse 0	Pin	Achse 1
15poliger DSUB Stecker				
	1	Endschalter pos.	9	Endschalter pos.
	2	Endschalter neg.	10	Endschalter neg.
	3	Referenzschalter	11	Referenzschalter
	4	GND für Pin 1 bis 3	12	GND für 9 bis 11
	5	Triggersignal 5 V	13	Triggersignal 5 V
	6	Triggersignal 24 V	14	Triggersignal 24 V
	7	GND für 5 und 6	15	GND für 13 und 14
	8			

Ausgänge Achse 0	Pin	Funktion	Pin	Funktion
15poliger DSUB Stecker				
	1	Puls	9	
	2		10	
	3	Drehrichtung	11	Relaiskontakt A
	4		12	Relaiskontakt B
	5	Freigabe	13	+ für Transistorausg.
	6		14	Bereitsignal
	7	Booster	15	GND für Transistorausg.
	8			

Ausgänge Achse 1	Pin	Funktion	Pin	Funktion
15poliger DSUB Stecker				
	1	Puls	9	
	2		10	
	3	Drehrichtung	11	Relaiskontakt A
	4		12	Relaiskontakt B
	5	Freigabe	13	+ für Transistorausg.
	6		14	Bereitsignal
	7	Booster	15	GND für Transistorausg.
	8			



A4

SONSTIGE MODULE MZE A / MZEB - EINGANGS-/ZEITMODULE

SPS-SYSTEME
MINICONTROL-KOMPONENTEN



MZE A / MZEB

- 4 Zeitstufen, 8 digitale Eingänge
- Verzögerungszeit von 20 ms bis 4 min
- 4 Zeitbereiche, Zeitbereichseinstellung mit Jumper am Modul
- Feineinstellung mit Potentiometer (bei MZE A Potentiometer am Modul, bei MZEB Anschluß von externen Potentiometern)
- Eingänge galvanisch getrennt
- Eingangsspannung 24 VDC
- LED-Statusanzeigen für Eingänge und Zeitstufen

TECHNISCHE DATEN	MZE A	MZEB
Eingänge	8	8
Potentialtrennung Eingang - SPS Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) NEIN	JA (Optokoppler) NEIN
Eingangsspannung nominal minimal maximal	24 VDC 16 VDC 30 VDC	24 VDC 16 VDC 30 VDC
Eingangswiderstand	ca. 2,2 kΩ	ca. 2,2 kΩ
Schaltsschwellen log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	min. 16 VDC max. 12 VDC	min. 16 VDC max. 12 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 10 mA	ca. 10 mA
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 10 ms ca. 20 ms	ca. 10 ms ca. 20 ms
Zeitstufen	4	4
Zeiteinstellung grob fein	mit Jumpern mit Pot. am Modul	mit Jumpern mit externen Pot. (1 MΩ)
Zeitbereiche	siehe Tabelle	siehe Tabelle
Wiederholgenauigkeit	< 0,1 % ²⁾	< 0,1 % ²⁾
Dokumentation deutsch englisch französisch	Hardware-Manual MINICONTROL MAHWMINI-0 MAHWMINI-E MAHWMINI-F	

STECKPLÄTZE

0 1 2 3 4 5

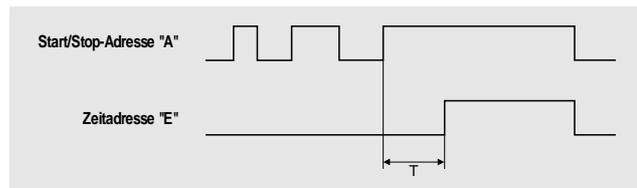
MZE A	Grundeinheiten A und C	● ● ● ● ● ●
MZEB	Grundeinheiten A und C	● ● ● ● ● ●

BESTELLDATEN

MCMZE A-0	Eingangs-/Zeitmodul, 8 digitale Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND, Einschaltverzögerung ca. 10 ms, vier einstellbare Zeitstufen (Anzugsverzögerungen), vier Zeitbereiche mit Jumpern wählbar, Feineinstellung mit Potentiometern am Modul, Zeitbereich 20 ms bis 4 min.
MCMZE B-0	Eingangs-/Zeitmodul, 8 digitale Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND, Einschaltverzögerung ca. 10 ms, vier einstellbare Zeitstufen (Anzugsverzögerungen), vier Zeitbereiche mit Jumpern wählbar, Anschlüsse für externe Potentiometer, Zeitbereich 20 ms bis 4 min.

FUNKTIONSWEISE

Durch Setzen der Start/Stop-Adresse "A 0xy" ¹⁾ wird die Zeitstufe gestartet. Nach Ablauf der eingestellten Zeit (T) wird die Zeitadresse "E 0xy" ¹⁾ = 1. Sie bleibt 1, solange die "A"-Adresse gesetzt ist. Durch Zurücksetzen der Start/Stop-Adresse "A" wird die Zeitstufe zurückgesetzt.



Wird die Start/Stop-Adresse "A" vor Ablauf der eingestellten Zeit zurückgesetzt, so beginnt bei einem Neustart die Zeit wieder bei 0.

ZEITBEREICHSEINSTELLUNG

Für jeden Kanal stehen zwei Jumper zur Verfügung, die am Modul mit A und B gekennzeichnet sind. Mit diesen Jumpern wird der Zeitbereich gewählt. Sie können ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen geöffnet bzw. geschlossen werden.

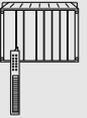
	Jumper A	Jumper B	Zeitbereich
Jumper geschlossen	OFFEN	OFFEN	740 ms bis 30 s
Jumper offen	GESCHLOSSEN	OFFEN	20 ms bis 1 s
Jumper geschlossen	GESCHLOSSEN	GESCHLOSSEN	90 ms bis 4 s
Jumper offen	GESCHLOSSEN	OFFEN	6 s bis 4 min

ANSCHLÜSSE

Nr.	MZE A	MZEB
0		Anschluß für ext. Pot. Zeitstufe 0
1		Anschluß für ext. Pot. Zeitstufe 1
2		Anschluß für ext. Pot. Zeitstufe 2
3		Anschluß für ext. Pot. Zeitstufe 3
8	Eingang 8	Eingang 8
9	Eingang 9	Eingang 9
A	Eingang A	Eingang A
B	Eingang B	Eingang B
C	Eingang C	Eingang C
D	Eingang D	Eingang D
E	Eingang E	Eingang E
F	Eingang F	Eingang F
▶	GND	GND

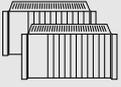
¹⁾ x ist die Steckplatznummer des Modules (0 bis 5), y ist die Zeitstufennummer (0 bis 3).

²⁾ Bei konstanter Umgebungstemperatur



NOTIZEN:

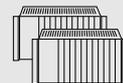
A large, empty grid area for taking notes, consisting of a uniform pattern of small squares. The grid is light gray and occupies most of the page's content area.



A5

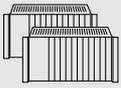
INHALT

**SPS-SYSTEME
SYSTEM MULTICONTROL**



A5 SYSTEM MULTICONTROL

INHALT	80
ALLGEMEINES	82
DIE B&R MULTIPROZESSOR-TECHNOLOGIE	82
BAUGRUPPENTRÄGER	82
LEISTUNGSDATEN	83
STECKPLATZÜBERSICHT	83
MODULÜBERSICHT E/A-MODULE	84
EXPANSIONEN	84
EINBAURICHTLINIEN	85
VERDRAHTUNG	85
ERDUNG UND SCHIRMUNG	86
KABELSCHIRMERDUNG	87
ELEKTROSTATIK	87
SCHUTZBESCHALTUNGEN	87
LAGERUNGSTEMPERATUREN	87



A5

ALLGEMEINES, BAUGRUPPENTRÄGER

SPS-SYSTEME
SYSTEM MULTICONTROL

ALLGEMEINES

Das System ist detailliert im "Hardwaremanual MULTICONTROL" beschrieben.

Das System MULTICONTROL ist das leistungsfähigste System dieser Baureihe. Bedingt durch die Multiprozessorarchitektur können mit dem MULTICONTROL-System nahezu alle Automatisierungsprobleme gelöst werden. Dazu gehören:

Logiksteuerung	Ein MULTICONTROL-System kann mit bis zu 1536 digitalen Ein-/Ausgängen bestückt werden. Die Zentraleinheit verfügt über einen Anwenderprogrammspeicher von 42 KByte. Die Abarbeitungsgeschwindigkeit beträgt 2,5 ms/K Anweisungen.
Visualisierung	Für Visualisierungsaufgaben steht ein vollständiges Angebot an Visualisierungsgeräten zur Verfügung - von einzeiligen Bedientableaus bis hin zu hochauflösenden Vollgrafikmonitoren. Die Visualisierungsgeräte sind im Abschnitt B ausführlich beschrieben.
Kommunikation	Die MULTICONTROL ist netzwerkfähig - sowohl mit anderen B&R-Geräten als auch mit Geräten anderer Hersteller. Die Netzwerke ETHERNET (SINEC H1, FASTNET, TCP/IP), ARCNET, CAN Bus, B&R MININET sowie Kommunikationssoftwarepakete sind im Abschnitt C beschrieben.
Industrierechner	Das B&R MAESTRO System kann in das MULTICONTROL-System integriert werden. Damit können komplexe Automatisierungsaufgaben (CNC, Datenspeicherung und -verwaltung) in der SPS erledigt werden. Eine komplette Beschreibung des B&R MAESTRO Systemes ist in Abschnitt D zu finden.
Positionieren	Von einfachen Einachsen-Positionierungen mit Servomotorreglern oder Schrittmotoren bis zu komplexen CNC-Systemen - die MULTICONTROL steuert alles! Siehe Abschnitt A8 "Positionieren".
Regelung	Ausgereifte Regelalgorithmen, schnelle Regelprozessoren, leistungsfähige analoge Ein-/Ausgänge - für das MULTICONTROL-System selbstverständlich (siehe Abschnitt A9 "Regeln").

Die Programmierung des MULTICONTROL-Systemes erfolgt mit dem B&R PROGRAMMIERSYSTEM.

DIE B&R MULTIPROZESSOR-TECHNOLOGIE

Als B&R Anfang der 80er-Jahre mit dem Vorgänger der MULTICONTROL ein völlig neues Multiprozessor-Konzept realisierte, konnte noch niemand den Erfolg dieses Systemes erahnen. Die Idee war neu und gut: Anstatt das gesamte Anwenderprogramm in einem einzigen Prozessor (der Zentraleinheit) ausführen zu lassen, können in denselben Baugruppenträger beliebig viele Peripherieprozessoren (oder "Co-Prozessoren") gesteckt werden. Jeder Peripherieprozessor löst einen Teil der gesamten Anwendung. Die Zentraleinheit steuert den Datenfluß zwischen den Prozessoren. Durch dieses Konzept werden einerseits sehr schnelle Systemreaktionszeiten erreicht, andererseits ist gewährleistet, daß das System jederzeit expandiert werden kann.

Multiprozessor-SPS wurden in der Folge von vielen anderen SPS-Anbietern entwickelt, die Leistungsfähigkeit des MULTICONTROL-Systemes wurde jedoch von keinem anderen System erreicht. So erhielt die MULTICONTROL 1988 in Großbritannien den Innovationspreis der Fachzeitschrift "Control Engineering" für das beste Automatisierungsprodukt des Jahres.

Der nächste innovative Schritt wurde dann wieder von B&R gesetzt. Mit dem B&R MAESTRO wurden SPS und Industrierechner zu einer Einheit zusammengefaßt. Die Prozessoren kommunizieren über einen gemeinsamen Bus - schneller und sicherer als jedes Netzwerk. Doch damit nicht genug. Zur Perfektion der Multiprozessortechnologie entwickelte B&R die B&R MAESTRO Co-Prozessoren. Mehrere Industrierechner (auf Basis 680x0) arbeiten auf einem gemeinsamen Bus in der SPS, oder anders formuliert: Ein Multiprozessor-Industrierechner in der Multiprozessor-SPS!

BAUGRUPPENTRÄGER

Für das MULTICONTROL-System sind drei Baugruppenträger erhältlich:

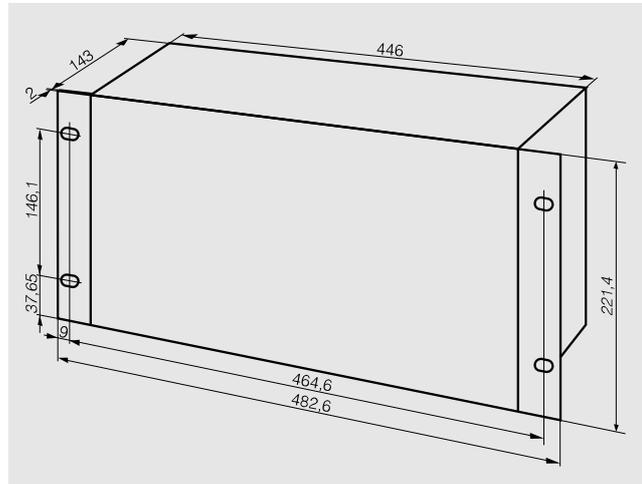
- MULTI
- MIDI
- M264

BAUGRUPPENTRÄGER MULTI

Der Baugruppenträger MULTI ist mit 16 Steckplätzen für SPS-Module der größte der drei Baugruppenträger. Er ist in drei Ausführungen lieferbar (0, 6 bzw. 11 Steckplätze für B&R MAESTRO Module).

Mit Hilfe von Expansionsmodulen können bis zu drei Expansionsbaugruppenträger an den Basisbaugruppenträger angeschlossen werden (siehe Abschnitt "Expansionen").

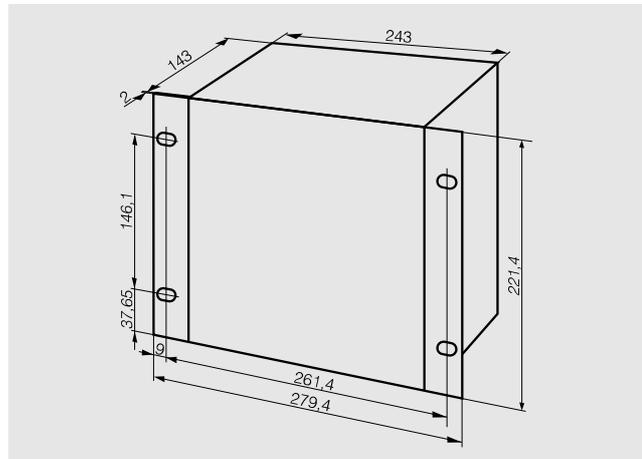
Abmessungen



BAUGRUPPENTRÄGER MIDI

Der Baugruppenträger MIDI ist mit 7 Steckplätzen für SPS-Module der kleinste der drei Baugruppenträger.

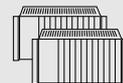
Abmessungen



LEISTUNGSDATEN, STECKPLATZÜBERSICHT

SPS-SYSTEME
SYSTEM MULTICONTROL

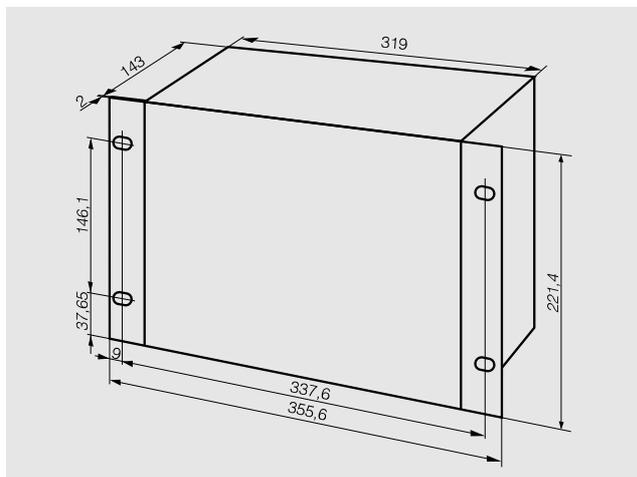
A5



BAUGRUPPENTRÄGER M264

Der Baugruppenträger M264 ist mit 11 Steckplätzen für SPS-Module ausgestattet.

Abmessungen



LEISTUNGSDATEN

ZENTRALEINHEIT	CP40 NTCP33	CP60/CP70 NTCP6#
Mikroprozessor	MOTOROLA 6303	MOTOROLA 6809
Anwenderprogrammspeicher	16 KByte (RAM/EEPROM) max. 4,7 K Anw.	42 KByte (RAM/PROM) max. 32 K Anw.
Bearbeitungszeit	ca. 4 ms / K Anw.	ca. 2,5 ms / K Anw.
Datenspeicher		
8 Bit-Speicher (Register)	7168	7168
1 Bit-Speicher (Merker)	800	800
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr	Echtzeituhr

ZENTRALEINHEIT	BAUGRUPPENTRÄGER		
	MULTI	MIDI	M264
CP40	●	●	○
CP60/CP70	●	●	○
NTCP33	○	○	●
NTCP6#	○	○	●

EIN-/AUSGÄNGE	BAUGRUPPENTRÄGER		
	MULTI	MIDI	M264
Digitale Ein-/Ausgänge	max. 1536	max. 168	max. 264
Analoge Ein-/Ausgänge	max. 256	max. 112	max. 80

NETZWERKE / KOMMUNIKATION

B&R MININET	JA
B&R NET2000	NEIN
ARCNET	JA
ETHERNET (SINEC H1)	JA
CAN BUs	JA
Fremdkopplungen	JA

STECKPLATZÜBERSICHT

BAUGRUPPENTRÄGER MULTI

Der Baugruppenträger MULTI verfügt über 16 Steckplätze. Mit bis zu drei Expansionsbaugruppenträgern zusätzlich zum Basisbaugruppenträger¹⁾ kann die Anzahl der Steckplätze auf 64 erhöht werden. In Expansionsbaugruppenträgern können nur digitale Ein- und Ausgangsmodule sowie Zeitmodule betrieben werden.

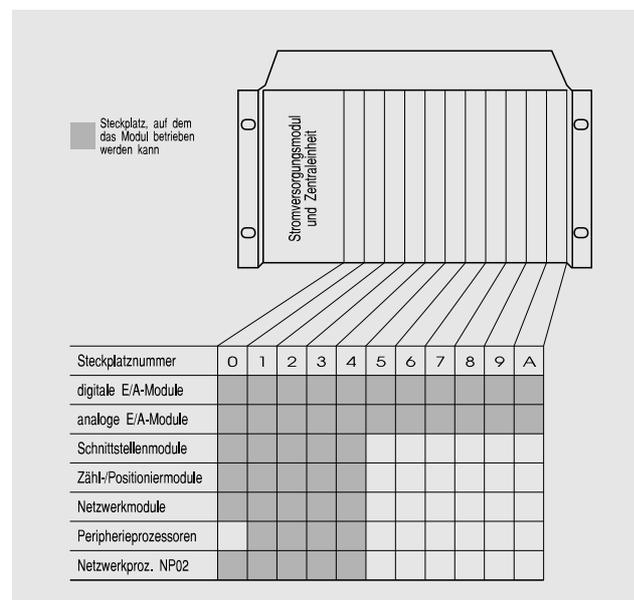
	Basisbau- gruppenträger	Expansionsbau- gruppenträger
Digitale E/A-Module	JA	JA
Zeitmodule	JA	JA
Analoge E/A-Module	JA	NEIN
Schnittstellenmodule	JA	NEIN
Peripherieprozessoren	JA	NEIN
Zähl- und Positioniermodule	JA	NEIN

BAUGRUPPENTRÄGER MIDI

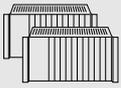
Der Baugruppenträger MIDI verfügt über 7 gleichberechtigte Steckplätze. Auf diesen Steckplätzen können alle Module des MULTICONTROL Systems betrieben werden.

BAUGRUPPENTRÄGER M264

Der Baugruppenträger M264 verfügt über 11 Steckplätze. Die ersten fünf Steckplätze (0 bis 4) sind für den Betrieb von analogen E/A-Modulen, Schnittstellenmodulen, Netzwerkprozessoren NP02, Zähl- und Positioniermodulen geeignet. Auf den Steckplätzen 1 - 4 können Peripherieprozessoren betrieben werden. Digitale E/A-Module und Zeitmodule können auf allen Steckplätzen verwendet werden.



¹⁾ Als Basisbaugruppenträger wird derjenige bezeichnet, in dem die Zentraleinheit steckt.



A5

MODULÜBERSICHT E/A-MODULE, EXPANSIONEN

SPS-SYSTEME
SYSTEM MULTICONTROL

MODULÜBERSICHT E/A-MODULE

DIGITALE E/A-MODULE

E161	16 Eingänge 24 VDC/AC
E162	16 Eingänge 220 VAC
E163	16 Eingänge 24 VDC
I164	16 Eingänge 120 VAC
E243	24 Eingänge 24 VDC
A161	16 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A
A162	16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 2 A
A163	16 Relais-Ausgänge 220 VAC / 2 A
A115	16 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A
A244	24 Transistor-Ausgänge 24 VDC / 0,5 A
A121	12 Triac-Ausgänge 220 VAC / 2 A
O125	12 Triac-Ausgänge 120 VAC / 2 A

ANALOG E/A-MODULE

PE42	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10, 12 Bit)
PE82	8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10, 12 Bit)
PE84	8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 25 mA (16 Bit)
PE16	16 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 50 mA / PT100 / NTC / PTC (16 Bit)
PTE8	8 Eingänge für FeCuNi- und NiCrNi-Fühler
PT81	8 Eingänge für PT100-Fühler
PA42	4 Ausgänge ±10 V / 0 - 20 mA (11, 13 Bit)
PA81	8 Ausgänge ±10 V / 0 - 20 mA (11, 13 Bit)

EXPANSIONEN

Der Basisbaugruppenträger MULTI verfügt über 16 Modulsteckplätze. Mit den Expansionsmodulen EXS2 und EXE3 können bis zu drei weitere, sogenannte Expansionsbaugruppenträger an den Basisbaugruppenträger angeschlossen werden. Die Anzahl der Module, die in einem MULTICONTROL-System betrieben werden können, kann dadurch auf bis zu 64 erhöht werden.

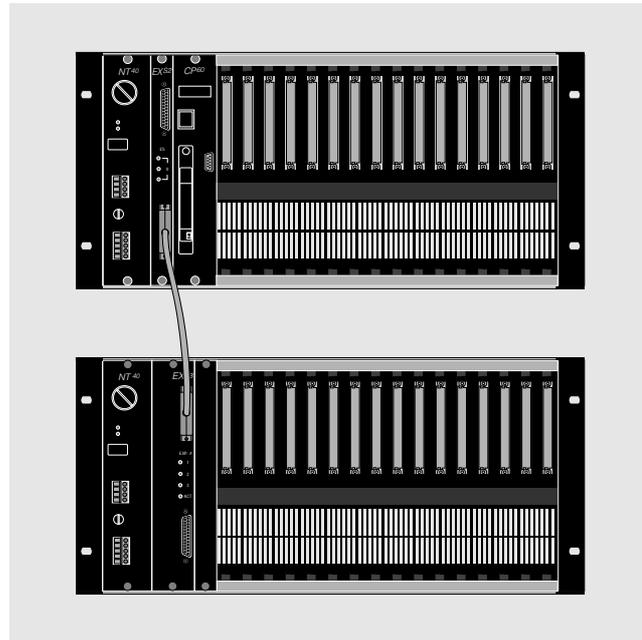
Für eine Expansionseinheit wird benötigt:

- ein MULTI Baugruppenträger (z.B. ECR165-0)
- ein MULTICONTROL Stromversorgungsmodul (NT43, NT44 oder PS45)
- ein Expansionsempfängermodul EXE3
- ein Expansionskabel (Best. Nr. ECEXKA-1)

Für die Verbindung von Expansionsender und -empfänger dürfen nur B&R Standardkabel (Länge 0,5 m) verwendet werden. Zusätzlich zu den o.a. Modulen in der Expansionseinheit wird im Basisbaugruppenträger ein Expansionsender EXS2 benötigt. An den Expansionsender können bis zu drei Expansionsempfänger angeschlossen werden.

Steckplätze und Anordnungen

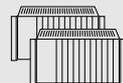
Das Expansionsendermodul EXS2 wird im Basisbaugruppenträger auf dem Steckplatz zwischen dem Stromversorgungsmodul und der Zentraleinheit betrieben. Es benötigt deshalb keinen Anwendersteckplatz. Das Expansionsempfängermodul EXE3 wird in der Expansionseinheit auf dem Steckplatz unmittelbar neben dem Stromversorgungsmodul betrieben. Der Steckplatz rechts neben dem Expansionsempfänger bleibt frei, er ist mit einer Blindabdeckung zu versehen. Die beiden DSUB-Buchsen auf den Expansionsmodulen sind parallel geschaltet, d.h. es kann entweder die obere oder die untere Buchse verwendet werden. Die Expansionseinheiten können also wahlweise oberhalb oder unterhalb des Basisbaugruppenträgers angeordnet werden. Z.B.:



Anordnung von mehreren Expansionseinheiten:

Für die Ankopplung mehrerer Expansionseinheiten an den Basisbaugruppenträger sind folgende Anordnungen zulässig:

- Der Basisbaugruppenträger ist der oberste oder unterste Baugruppenträger der Anordnung. Die zweite Expansionseinheit wird in diesem Fall an den Expansionsempfänger der ersten Expansionseinheit angeschlossen.
- Die ersten beiden Expansionseinheiten werden oberhalb und unterhalb des Basisbaugruppenträgers angeordnet. In diesem Fall werden beide Expansionsempfänger an den Expansionsender im Basisbaugruppenträger angeschlossen.



EINBAURICHTLINIEN

Die MULTICONTROL-Baugruppenträger dürfen nur waagrecht montiert werden. Oberhalb und unterhalb des Baugruppenträgers muß mindestens 10 cm freier Raum sein, die Kühlschlitze dürfen nicht verdeckt sein.

Die für jedes Modul im Abschnitt "Technische Daten" angegebene maximale Betriebstemperatur (meist 60 °C) ist unterhalb des Baugruppenträgers einzuhalten. Es ist keine Fremdbelüftung erforderlich.

Bei Geräten, die starke elektromagnetische Störungen verursachen (z.B. Frequenzrichter, Transformatoren, Motorregler etc.) ist auf ausreichende räumliche Trennung zu achten. Der Abstand dieser Geräte zur SPS sollte so groß wie möglich sein. Gegebenenfalls ist eine Abschirmung durch Trennbleche (MU-Metall) vorzunehmen.

Module ein-/ausbauen

Für den Einbau bzw. Ausbau von Modulen gilt:

- Module dürfen grundsätzlich nicht gezogen oder gesteckt werden, wenn die SPS eingeschaltet ist.
- Vor dem Herausnehmen von Modulen sind verdrahtete Anschlußstecker abzustecken
- Die Anschlußstecker dürfen nicht an- oder abgesteckt werden, wenn die Zuleitungen Spannung führen
- Bei manchen Modulen kann aus Sicherheitsgründen eine Wartezeit zwischen dem Abstecken der Anschlüsse und dem Herausnehmen des Modules vorgeschrieben sein. Dies ist in der Beschreibung des jeweiligen Modules gesondert angeführt.

Beim Einbau eines Modules ist die folgende Reihenfolge einzuhalten:

- Alle Zuleitungen spannungsfrei machen
- Alle Anschlußstecker abstecken
- Blindfront ausbauen
- Modul einbauen und mit den Modulbefestigungsschrauben sichern
- Anschlußstecker anstecken

Bestückung des Baugruppenträgers

Obwohl digitale E/A-Module auf jedem Steckplatz betrieben werden können, werden üblicherweise bei der Bestückung des Baugruppenträgers Richtlinien eingehalten. So werden digitale Ausgangsmodule, die z.Tl. hohe Leistungen schalten, äußerst rechts betrieben. Empfohlene Reihenfolge von links nach rechts:

- Peripherieprozessoren
- Schnittstellenmodule
- Analoge E/A-Module, Zähl- und Positioniermodule
- Zeitmodule
- Digitale Eingangsmodule
- Digitale Ausgangsmodule

VERDRÄHTUNG

An die Anschlußklemmen dürfen nur Kupferdrähte mit einem Querschnitt von max. 2,5 mm² (AWG12)¹⁾ und mind. 0,14 mm² (AWG26) angeschlossen werden. Aluminiumdrähte dürfen nicht verwendet werden.

Zulässige Leitungsquerschnitte

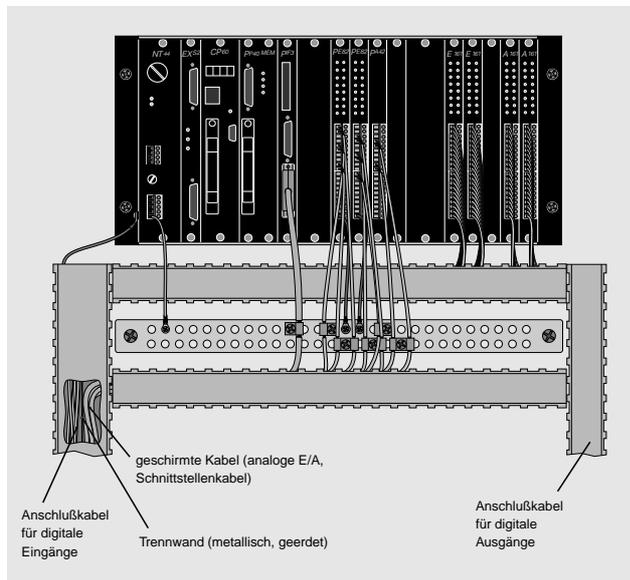
Anschlußleitungen von digitalen E/A	typ. 0,75 mm ² max. 2,5 mm ²
Anschlußleitungen von analogen E/A	min. 0,14 mm ² max. 2,5 mm ²
Schnittstellenkabel TTY/RS485	0,5 mm ² für DSUB-Verbindungen 0,5 bis 2,5 mm ² für Schraubklemmen
Schnittstellenkabel RS232	min. 0,14 mm ² max. 0,5 mm ² für DSUB-Verb. max. 2,5 mm ² für Schraubklemmen

Kabelarten / Kabelkanäle

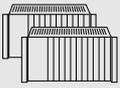
Grundsätzlich sind drei Arten von Kabeln zu unterscheiden:

- Schnittstellenkabel und Kabel die analoge Signale oder Zählsignale führen. Diese Kabel sind unbedingt geschirmt auszuführen.
- Leitungen die digitale Eingangssignale führen.
- Anschlußleitungen von digitalen Ausgängen.

Diese drei Kabelarten sollten räumlich getrennt werden. D.h. das Parallelführen von Kabeln unterschiedlicher Gruppen ist zu vermeiden. Wenn unterschiedliche Kabel im selben Kabelkanal geführt werden müssen, so sollte dieser über eine metallische, geerdete Zwischenwand verfügen. Im Idealfall stehen für die drei Kabelarten eigene Kabelkanäle zur Verfügung, die räumlich getrennt oder durch Trennbleche voneinander abgeschirmt sind:



¹⁾ Seit 1991 werden ausschließlich Anschlußklemmen ausgeliefert, die für einen Leiterquerschnitt von max. 2,5 mm² (AWG12) geeignet sind. Ältere Modelle sind für Leiterquerschnitte von max. 1,5 mm² (AWG14) zulässig. Der maximal zulässige Leiterquerschnitt ist an der Anschlußklemme aufgedruckt.



A5

ERDUNG, SCHIRMUNG

SPS-SYSTEME
SYSTEM MULTICONTROL

ERDUNG UND SCHIRMUNG

In den meisten Anwendungen werden SPS in Schaltschränke eingebaut, in denen sich auch elektromechanische Schaltelemente (Relais, Schützen), Transformatoren, Motorregler, Frequenzrichter u.ä. befinden können. In solchen Schaltschränken entstehen zwangsläufig elektromagnetische Störungen unterschiedlicher Art. Diese Störungen können zwar nicht generell verhindert werden, durch geeignete Erdungs-, Schirmungs- und andere Schutzmaßnahmen kann jedoch eine negative Beeinflussung der SPS weitgehend unterbunden werden. Diese Schutzmaßnahmen umfassen Schaltschrank-Erdung, Modul-Erdung, Kabelschirm-Erdung, Schutzbeschaltung von elektromechanischen Schaltelementen, richtige Verlegung von Kabeln sowie Berücksichtigung von Kabelquerschnitt und -ausführung.

Die Erdung hat zwei grundsätzlich unterschiedliche Funktionen:

- Schutzerdung
- Ableitung von elektromagnetischen Störungen

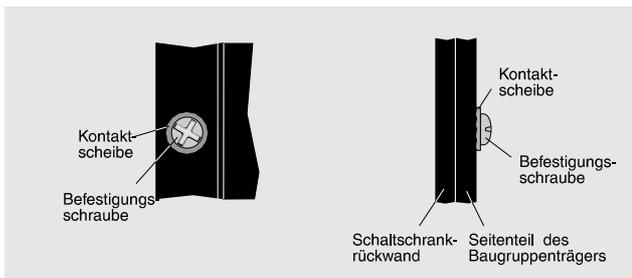
Schutzerdung

Die Schutzerdung ist eine Sicherheitsmaßnahme, die für alle Geräte mit leitendem Gehäuse vorgeschrieben ist, wenn innerhalb des Gerätes hohe Spannungen auftreten können. Tritt in dem Gerät durch einen Fehler eine Verbindung zwischen einem spannungsführenden Leiter und dem Gehäuse auf, so wird durch die Schutzerdung ein Kurzschluß mit Erde erzeugt und durch eine geeignete Schutzeinrichtung (Sicherung, FI-Schutzschalter,...) die Spannungsversorgung unterbrochen. Die Schutzerdung ist in den meisten Ländern durch einschlägige gesetzliche Bestimmungen (z.B. ÖVE, VDE) geregelt. Die MULTICONTROL-Baugruppenträger haben an der linken Seite eine Schutzerdungs-Flachsteckzunge, über die mit einem geeigneten Leiter (Querschnitt mind. 2,5 mm²) die Erdverbindung hergestellt wird.

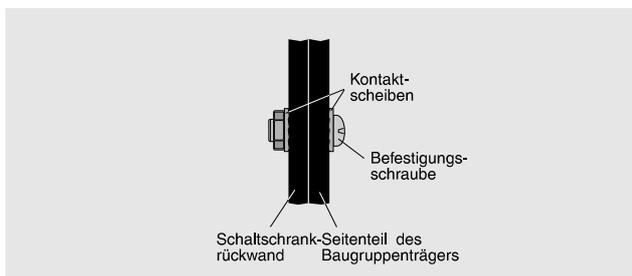
Ableitung von elektromagnetischen Störungen

Die Erdung des Baugruppenträgers mit der Schutzerdungs-Flachsteckzunge und einem relativ dünnen Draht ist gegen elektromagnetische Störungen nur bedingt wirksam. Um solche Störungen wirksam zu unterdrücken, ist eine Reihe von Maßnahmen erforderlich.

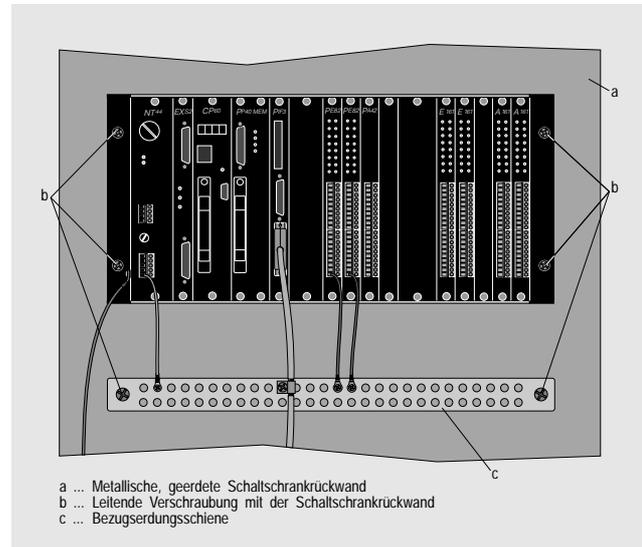
Zunächst muß der SPS-Baugruppenträger großflächig mit dem Erdpotential verbunden werden. Dazu soll der Baugruppenträger gut leitend mit der geerdeten Schaltschrank-Rückwand verbunden werden. Dies wird durch Beilegen von Kontakt- oder Zahnscheiben zu allen vier Rackbefestigungsschrauben erreicht:



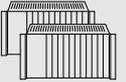
Die beigelegte Kontaktscheibe durchbricht die Pulverbeschichtung des Baugruppenträgers und stellt eine leitende Verbindung zwischen Schaltschrank und SPS her. Bei lackierten oder beschichteten Rückwänden ist eine ausreichende Erdverbindung nur dann gewährleistet, wenn die Verschraubung mit einem Gewinde in der Rückwand erfolgt. Ist dies nicht der Fall, so muß auch zwischen der Befestigungsmutter und der Rückwand eine Kontaktscheibe beigelegt werden:



Unterhalb des Baugruppenträgers wird eine Bezugserdungsschiene angebracht, die ebenfalls leitend mit der Schaltschrankrückwand verschraubt wird. An diese Erdungsschiene werden Kabelschirme und Modulanschlüsse, die geerdet werden müssen (z.B. Masseanschluß einer PE82, Erdungsanschluß von Stromversorgungsmodulen), angeschlossen:



Der Abstand zwischen der Erdungsschiene und dem SPS-Gehäuse darf maximal 15 cm betragen. Dazwischen dürfen keine elektromechanischen Schaltelemente (Relais, Schützen etc.) angebracht werden. Üblicherweise wird unmittelbar unterhalb des Gehäuses ein Kabelkanal montiert. Unterhalb von Expansionsbaugruppenträgern ist ebenfalls eine Erdungsschiene anzubringen, wenn in der Expansionseinheit Module mit geschirmten Zuleitungen (z.B. Zeitmodule mit Feineinstellung durch externe Potentiometer) betrieben werden.

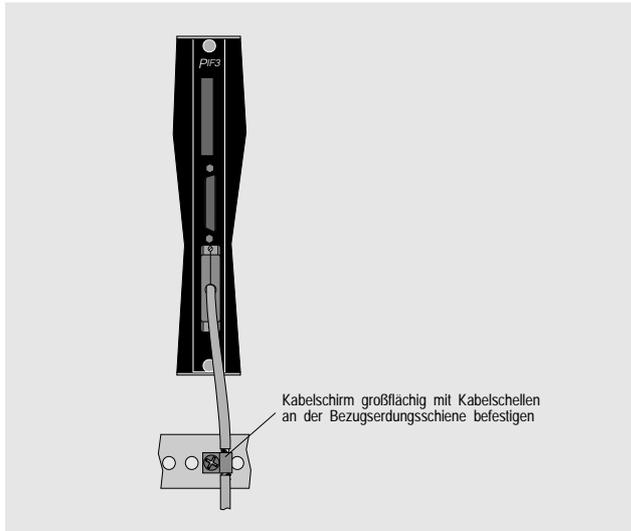


KABELSCHIRMERDUNG

Die folgenden Verbindungen sind mit geschirmten Kabeln auszuführen (mögliche Ausnahmen sind bei der Beschreibung des jeweiligen Modules angegeben):

- analoge E/A
- Schnittstellenkabel
- Impulsgeberkabel
- Anschlüsse von externen Potentiometern bei Zeitmodulen

Der Kabelschirm wird beidseitig geerdet. Auf der SPS-Seite erfolgt die Erdung an der Bezugserdungsschiene unterhalb des Gehäuses:



Sollte es durch etwaige Potentialverschiebungen zwischen der SPS und dem angeschlossenen Element zu Ausgleichströmen über den Kabelschirm (oft verbunden mit einer Erwärmung des Kabels) kommen, so sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen: Der Kabelschirm wird aufgetrennt und mit einem qualitativ hochwertigen Kondensator überbrückt (Keramik- oder Folienkondensatoren größer oder gleich 47 nF, geringer Widerstand bei hoher Frequenz).

ELEKTROSTATIK

SPS-Module sind mit hochintegrierten CMOS-Bauteilen bestückt, die empfindlich gegen elektrostatische Entladungen sind. Vor dem Hantieren mit Modulen muß durch Berühren eines metallischen, geerdeten Gegenstandes eine elektrostatische Entladung durchgeführt werden.

SCHUTZBESCHALTUNGEN

Für Relais-Ausgangsmodule ist eine externe Schutzbeschaltung generell vorgeschrieben, für Transistor-Ausgangsmodule ist sie empfehlenswert. Bei Triac-Ausgangsmodulen ist keine externe Schutzbeschaltung erforderlich.

Modul	Typ	Externe Schutzbeschaltung
A161	Relais-Ausgänge	generell vorgeschrieben
A163	Relais-Ausgänge	generell vorgeschrieben
A162	Transistor-Ausgänge	empfohlen
A115	Transistor-Ausgänge	empfohlen
A244	Transistor-Ausgänge	empfohlen
A121	Triac-Ausgänge	nicht erforderlich
O125	Triac-Ausgänge	nicht erforderlich

Die Schutzbeschaltung kann wahlweise an der zu schaltenden Last, am Ausgangsmodul oder an Zwischenklemmen angebracht werden. Die meisten Hersteller von Schützen und Magnetventilen bieten geeignete Schutzbeschaltungsglieder für das jeweilige Element an.

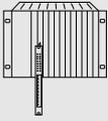
Man unterscheidet:

- RC-Glied: Kann für Gleich- oder Wechselspannung eingesetzt werden.¹⁾
- Varistor: Wird meist für Wechselspannung eingesetzt. Da Varistoren gewissen Alterungserscheinungen unterliegen, ist die Verwendung von RC-Gliedern dem Einsatz von Varistoren vorzuziehen.
- Freilaufdiode: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden.
- Dioden/Z-Diodenkombination: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden. Diese Art der Schutzbeschaltung ermöglicht schnellere Abschaltzeiten.

LAGERUNGSTEMPERATUREN

Für Module, die nicht über Pufferbatterien bzw. -akkus verfügen, gilt eine Lagerungstemperatur von -20 bis +80 °C. Module mit Pufferbatterien oder -akkus dürfen bei Temperaturen von 0 bis +60 °C gelagert werden.

¹⁾ Typische Werte für RC-Glieder für Schützen (ca. 10 W induktive Last) sind: 22 Ω/250 nF bei 24 VDC/AC oder 220 Ω/1 µF bei 220 VAC.



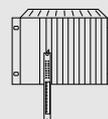
A6

INHALT

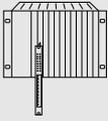
SPS-SYSTEME MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6 MULTICONTROL-KOMPONENTEN

INHALT	88
MODULÜBERSICHT	90
GRUNDEINHEIT	90
BETRIEBSTEMPERATUR, LUFTFEUCHTIGKEIT	90
ZENTRALEINHEITEN	91
BAUGRUPPENTRÄGER MULTI UND MIDI	91
BAUGRUPPENTRÄGER M264	91
TECHNISCHE DATEN	92
ONLINE-SCHNITTSTELLE	92
ANWENDERSCHNITTSTELLE	92
BEFEHLSSATZ	92
DATENSPEICHER	92
MATHEMATIKBEFEHLE	92
FIRST SCAN-FLAG	92
ZEITAKTE, ZEITIMPULSE, SOFTWAREZEITEN	92
SOFTWAREUHR, ECHTZEITUHR	93
SICHERHEITS- UND DIAGNOSEFUNKTIONEN	93
CP40 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP A	94
CP60 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP B	95
CP70 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP B	96
NTCP33 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP A	97
NTCP6# - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP B	98
BAUGRUPPENTRÄGER	100
ALLGEMEINES	100
EXPANSIONSBAUGRUPPENTRÄGER	100
STECKPLÄTZE	100
BEFESTIGUNG	100
STECKPLÄTZE FÜR INDUSTRIERECHNERMODULE	100
ÜBERSICHT	100
ABMESSUNGEN UND TECHNISCHE DATEN	101
STROMVERSORUNGSMODULE	102
ALLGEMEINES	102
BAUGRUPPENTRÄGER M264	102
ÜBERSICHT	102
STECKPLÄTZE	102
AUFBAU	102
BATTERIE	102
SICHERUNGEN	102
READY-RELAIS	103
STATUS-LEDS	103
ERWEITERTE DIAGNOSEFUNKTIONEN	103
DIMENSIONIERUNG DES STROMVERSORUNGSMODULES	103
NT43 - MULTICONTROL-STROMVERSORUNGSMODUL 24 VDC / 100 W	104
NT44 - MULTICONTROL-STROMVERSORUNGSMODUL 240 VAC / 100 W	105
PS45 - MULTICONTROL-STROMVERSORUNGSMODUL 120 VAC / 100 W	106
NTCP#3 - MULTICONTROL-STROMVERSORUNGSMODUL 24 VDC / 50 W	107
NTCP64 - MULTICONTROL-STROMVERSORUNGSMODUL 240 VAC / 60 W	108
PSCP65 - MULTICONTROL-STROMVERSORUNGSMODUL 120 VAC / 60 W	109
ANWENDERPROGRAMMSPEICHERMODULE	110
APS-MODULE FÜR TYP A-PROZESSORMODULE	110
APS-MODULE FÜR TYP B-PROZESSORMODULE	110
EE32 - TYP A, 16 KBYTE EEPROM, 16 KBYTE RAM	111
EE96 - TYP B, 96 KBYTE EEPROM	112
EP128 - TYP B, 128 KBYTE EPROM	113
FP128 / FP384 - TYP B, 128 / 384 KBYTE FLASH PROM	114



DIGITALE EINGANGSMODULE	116
ALLGEMEINES	116
E161 - 16 EINGÄNGE 24 VDC / AC	117
E162 - 16 EINGÄNGE 220 VAC	118
E163 - 16 EINGÄNGE 24 VDC	120
I164 - 16 EINGÄNGE 120 VAC	121
E243- 24 EINGÄNGE 24 VDC	122
DIGITALE AUSGANGSMODULE	124
ALLGEMEINES	124
A161 - 16 RELAIS-AUSGÄNGE 220 VAC / 2 A	125
A163 - 16 RELAIS-AUSGÄNGE 220 VAC / 2 A	126
A162 - 16 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC / 2 A	127
A115 - 16 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC / 0,5 A	128
A244 - 24 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC / 0,5 A	129
A121 / O125 - 12 TRIAC-AUSGÄNGE 220 VAC / 120 VAC	130
ANALOGUE EINGANGSMODULE	132
ALLGEMEINES	132
PE42 / PE82 - 4 / 8 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 20 mA (10, 12 BIT)	133
PE84 - 8 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 25 mA (16 / 15 BIT)	134
PE16 - 16 EINGÄNGE U, I, PT100, NTC, PTC (16 BIT)	136
PTE8 - 8 EINGÄNGE FÜR FeCuNi ODER NiCrNi TEMPERATURFÜHLER (10 BIT)	137
PT81 - 8 EINGÄNGE FÜR PT100-TEMPERATURFÜHLER (10 BIT)	138
ANALOGUE AUSGANGSMODULE	140
ALLGEMEINES	140
PA42 / PA81 - 4 / 8 AUSGÄNGE ± 10 V / 0 - 20 mA (11, 13 BIT)	141
SCHNITTSTELLENMODULE	142
ALLGEMEINES	142
SERIELLE SCHNITTSTELLEN	142
B&R-SCHNITTSTELLENMODULE	143
STANDARDSOFTWARE	143
SCHNITTSTELLENKONVERTER	143
PIF1 - 1 SERIELLE RS232/TTY ODER 1 RS422 SCHNITTSTELLE	144
PIF3 - 2 SERIELLE RS232/TTY UND 1 CENTRONICS SCHNITTSTELLE	145
INT1 - RS232 / RS485 SCHNITTSTELLENKONVERTER	146
PERIPHERIEPROZESSOREN	148
ALLGEMEINES	148
PP60 - PERIPHERIEPROZESSOR TYP B	150
PP60 MEM - PERIPHERIEPROZESSOR TYP B MIT 128 KBYTE DATENSPEICHER	151
ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE	152
ALLGEMEINES	152
STANDARDSOFTWARE	152
PNC3 - ZÄHLMODUL FÜR POSITIONIERANWENDUNGEN	153
PSA2 - POSITIONIERMODUL FÜR 2 SCHRITTMOTORACHSEN	154
PZL1 - ZÄHLMODUL FÜR EREIGNISZÄHLUNG	155
PNC8 - POSITIONIERMODUL FÜR 4 ACHSEN	156
PWP4 - WEGPROZESSORMODUL FÜR ULTRASCHALLAUFNEHMER	158
SONSTIGE MODULE UND GERÄTE	160
ALLGEMEINES	160
EXS2 / EXE3 - EXPANSIONSENDER- / EXPANSIONSEMPFÄNGERMODUL	161
NP02 - KOMMUNIKATIONSPROZESSOR FÜR FREMDPROTOKOLLE	162
PMV4 - PROPORTIONALMAGNETVENTILMODUL	163
BRMEC MASSENSPEICHER	165



A6

MODULE, GRUNDEINHEIT

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

MODULÜBERSICHT

Die folgende Tabelle ist eine Übersicht über alle in diesem Abschnitt beschriebenen Module für das MULTICONTROL System.

Modul	Funktion	Baugruppenträger	MULTI	MIDI	M264
NT43	Stromversorgungsmodul 24 VDC / 100 W		▲	▲	
NT44	Stromversorgungsmodul 240 VAC / 100 W		▲	▲	
PS45	Stromversorgungsmodul 120 VAC / 100 W		▲	▲	
NTCP33	Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul 24 VDC / Typ A				▲
NTCP63	Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul 24 VDC / Typ B				▲
NTCP64	Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul 240 VAC / Typ B				▲
PSCP65	Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul 120 VAC / Typ B				▲
CP40	Zentraleinheitmodul Typ A		▲	▲	
CP60	Zentraleinheitmodul Typ B		▲	▲	
CP70	Zentraleinheitmodul Typ B		▲	▲	
EXS2	Expansionsendermodul		▲		
EXE3	Expansionsempfängermodul		▲		
E161	digitales Eingangsmodul 16 x 24 VDC/AC		●	●	●
E162	digitales Eingangsmodul 16 x 220 VAC		●	●	●
E163	digitales Eingangsmodul 16 x 24 VDC		●	●	●
I164	digitales Eingangsmodul 16 x 120 VAC		●	●	●
E243	digitales Eingangsmodul 24 x 24 VDC		●	●	●
A161	digitales Ausgangsmodul 16 x 220 VAC / 2 A (Relais)		●	●	●
A162	digitales Ausgangsmodul 16 x 24 VDC / 2 A (Transistor)		●	●	●
A163	digitales Ausgangsmodul 16 x 220 VAC / 2 A (Relais)		●	●	●
A115	digitales Ausgangsmodul 16 x 24 VDC / 0,5 A (Transistor)		●	●	●
A244	digitales Ausgangsmodul 24 x 24 VDC / 0,5 A (Transistor)		●	●	●
A121	digitales Ausgangsmodul 12 x 220 VAC / 2 A (Triac)		●	●	●
O125	digitales Ausgangsmodul 12 x 120 VAC / 2 A (Triac)		●	●	●
PE42	analoges Eingangsmodul 4 x 0-10 V / 0-20 mA (10, 12 Bit)		□	●	○
PE82	analoges Eingangsmodul 8 x 0-10 V / 0-20 mA (10, 12 Bit)		□	●	○
PE84	analoges Eingangsmodul 8 x 0-10 V / 0-25 mA (16 Bit)		□	●	○
PE16	analoges Eingangsmodul 16 x U, I, PT100, NTC (16 Bit)		□	●	○
PTE8	analoges Eingangsmodul 8 x NiCrNi, FeCuNi (10 Bit)		□	●	○
PT81	analoges Eingangsmodul 8 x PT100 (10 Bit)		□	●	○
PA42	analoges Ausgangsmodul 4 x ±10 V / 0-20 mA (11, 13 Bit)		□	●	○
PA81	analoges Ausgangsmodul 8 x ±10 V / 0-20 mA (11, 13 Bit)		□	●	○
PIF1	Schnittstellenmodul 1 x RS232 / RS422		□	●	○
PIF3	Schnittstellenmodul 2 x RS232/TTY, 1 x CENTRONICS		□	●	○
PP60	Peripherieprozessor Typ B		□	●	■
PP60 MEM	Peripherieprozessor Typ B, 128 KByte RAM		□	●	■
NP02	Netzwerkprozessor Fremdprotokolle		□	●	○
PNC3	Zähl-/Positioniermodul 1 Achse (Servomotoren)		□	●	○
PNC8	Zähl-/Positioniermodul 4 Achsen (Servomotoren)		□	●	○
PSA2	Zähl-/Positioniermodul 2 Achsen (Schrittmotoren)		□	●	○
PZL1	Zählmodul für Ereigniszählung (15 Zähler)		□	●	○
PWP4	Wegprozessor für Ultraschallaufnehmer		□	●	○
PMV4	Proportionalmagnetventilmodul		□	●	○

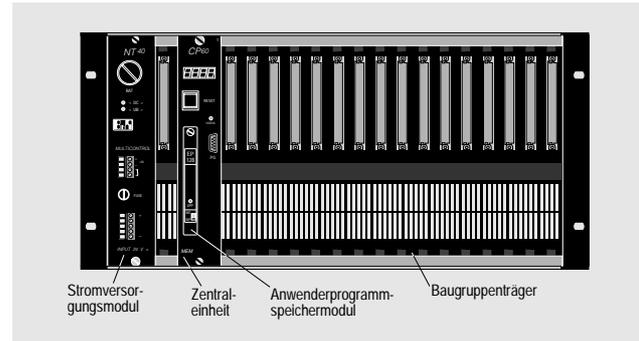
- ▲ das Modul kann nur auf einem dafür vorgesehenen Systemsteckplatz betrieben werden
- das Modul kann auf allen Anwendermodulsteckplätzen betrieben werden
- das Modul kann im Baugruppenträger M264 nur auf den Steckplätzen 0 bis 4 betrieben werden
- das Modul kann im Baugruppenträger M264 nur auf den Steckplätzen 1 bis 4 betrieben werden
- das Modul kann im Baugruppenträger MULTI auf allen Steckplätzen im Basisbaugruppenträger betrieben werden

GRUNDEINHEIT

Für den Betrieb eines MULTICONTROL-Systemes werden folgende Komponenten benötigt:

- Zentraleinheit
- Baugruppenträger
- Stromversorgungsmodul
- Anwenderprogrammspeichermodul

Diese Komponenten werden als Grundeinheit bezeichnet. Z.B. mit dem Baugruppenträger MULTI:

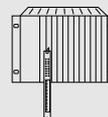


Beim System MULTICONTROL müssen die Komponenten der Grundeinheit gesondert bestellt werden.

BETRIEBSTEMPERATUR, LUFTFEUCHTIGKEIT

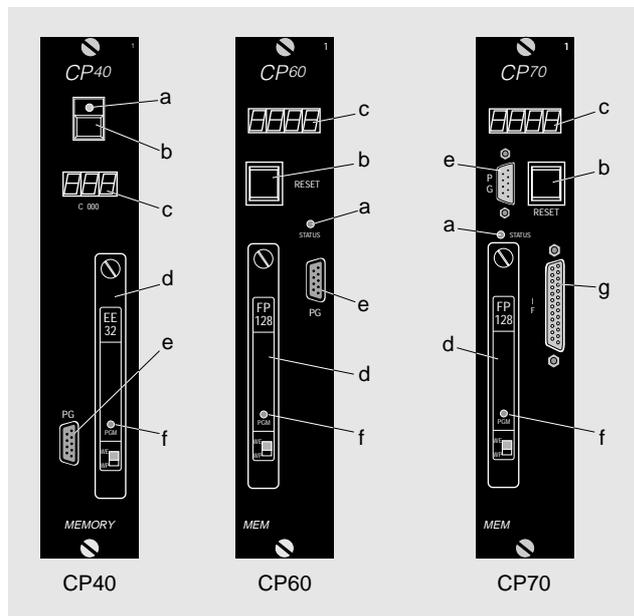
Die folgenden Angaben gelten für alle MULTICONTROL-Komponenten, sofern im Abschnitt "Technische Daten" keine anderen Werte angeführt sind:

Betriebstemperatur	0 bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend



ZENTRALEINHEITEN

BAUGRUPPENTRÄGER MULTI UND MIDI



CP40 / CP60

- a Status-LED
- b Reset-Taste
- c Status-Display
- d Anwenderprogrammspeichermodul
- e Online-Schnittstelle
- f Programmier-LED

CP70

- a Status-LED
- b Reset-Taste
- c Status-Display
- d Anwenderprogrammspeichermodul
- e Online-Schnittstelle
- f Programmier-LED
- g Anwenderschnittstelle

BAUGRUPPENTRÄGER M264

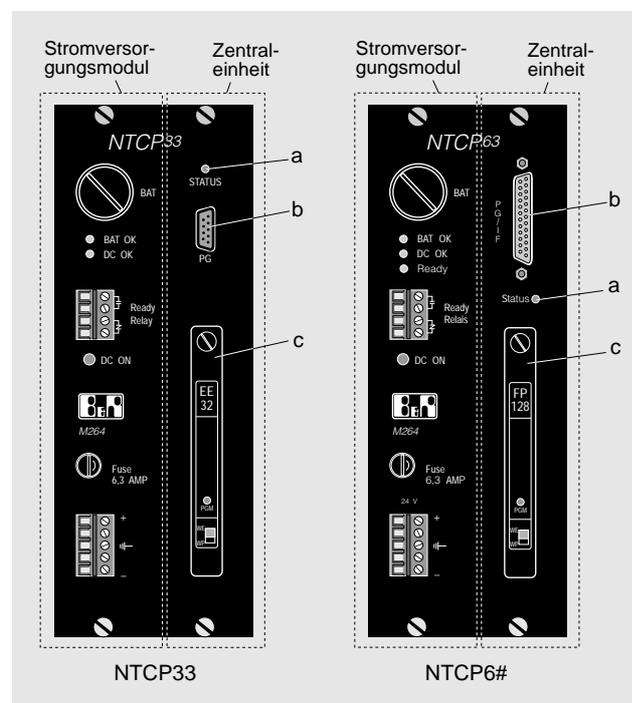
Für den Baugruppenträger M264 sind Stromversorgungsmodul und Zentraleinheit zu einem Modul zusammengefaßt. Dieses Modul ist in verschiedenen Versionen erhältlich.

Die Unterscheidungsmerkmale sind Eingangsspannung (24 VDC, 220 VAC oder 120 VAC) und CPU-Typ (Typ A mit 6303-Prozessor, Typ B mit 6809-Prozessor). Aus den möglichen Kombinationen ergeben sich folgende Modulversionen:

Eingangsspannung	CPU-Typ A	CPU-Typ B
24 VDC	NTCP33	NTCP63
240 VAC		NTCP64
120 VAC		PSCP65

Da die Zentraleinheiten der Module NTCP63, NTCP64 und PSCP65 funktionsgleich sind, wird in diesem Abschnitt die folgende Sammelbezeichnung verwendet:

NTCP6#	für die Module NTCP63, NTCP64 und PSCP65
--------	--

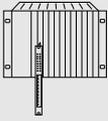


NTCP33

- a Status-LED
- b Online-Schnittstelle
- c Anwenderprogrammspeichermodul

NTCP6#

- a Status-LED
- b Online-/Anwenderschnittstelle
- c Anwenderprogrammspeichermodul



A6

ZENTRALEINHEITEN

SPS-SYSTEME MULTICONTROL-KOMPONENTEN

TECHNISCHE DATEN

Die wichtigsten technischen Daten und Unterscheidungsmerkmale der MULTI-CONTROL-Zentraleinheiten sind:

	Typ A		Typ B		
	CP40	NTCP3x	CP60	CP70	NTCP6x
Baugruppenträger	MULTI, MIDI	M264	MULTI, MIDI		M264
Anwenderprogrammspeicher	16 KByte 4,7 K Anw.		42 KByte 42 K Anw.		
Bearbeitungszeit	4 ms/K Anw.		1,7 / 2,5 ms/K Anw. ¹⁾		
8 Bit-Datenspeicher davon remanent			7168 7148		
1 Bit-Datenspeicher davon remanent			800 300		
Mikroprozessor	6303		6809		
Anwenderschnittstelle am Modul	NEIN	NEIN	NEIN	RS232 RS485 TTY	RS232 RS485 TTY
Status-Display	JA	NEIN	JA	JA	NEIN
Reset-Taste	JA	NEIN	JA	JA	NEIN
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr		Echtzeituhr		

ONLINE-SCHNITTSTELLE

Zur Kommunikation mit dem Programmiergerät verfügen alle Zentraleinheiten über eine Online-Schnittstelle. Die Online-Schnittstelle ist eine TTY-Schnittstelle mit 62,5 kBaud, die nur für den Onlinebetrieb mit dem Programmiergerät verwendet werden kann. Die Online-Schnittstelle ist an der Modulfront mit "PG" gekennzeichnet. Für den Online-Betrieb wird ein Online-Kabel benötigt:

Online-Kabel	für Online Interface	Programmier-PC	Bustyp/Port
BRKAOL-0	BRIFPC-0 BRKAOL5-1	IBM AT-kompatible PCs Notebooks	ISA (PC/AT) CENTRONICS

ANWENDERSCHNITTSTELLE

Die Zentraleinheiten CP70 und NTCP6# sind mit einer Anwenderschnittstelle ausgestattet.

Zentraleinheit	Schnittstelle
CP70	RS232/RS485/TTY, wahlweise verwendbar
NTCP6#	RS232/RS485/TTY, wahlweise verwendbar

BEFEHLSSATZ

Für den Befehlssatz, der zur Programmierung einer Zentraleinheit zur Verfügung steht, ist der verwendete Prozessor ausschlaggebend. Man unterscheidet:

- Zentraleinheiten mit MOTOROLA 6303-Prozessor (Typ A)
- Zentraleinheiten mit MOTOROLA 6809-Prozessor (Typ B)

Zentraleinheit	Baugruppenträger	Prozessor
CP40 NTCP33	MULTI, MIDI M264	MOTOROLA 6303 MOTOROLA 6303
CP60 CP70 NTCP6#	MULTI, MIDI MULTI, MIDI M264	MOTOROLA 6809 MOTOROLA 6809 MOTOROLA 6809

DATENSPEICHER

Man unterscheidet 1 Bit-Speicherstellen (auch Merker oder Flags genannt) und 8 Bit-Speicherstellen (auch Register genannt). Der Inhalt remanenter Speicherstellen bleibt auch erhalten, wenn die SPS ausgeschaltet wird. Nicht remanente Speicherstellen werden beim Einschalten (power-on) automatisch gelöscht. Die MULTICONTROL-Zentraleinheiten verfügen über die folgenden Datenspeicher:

8 Bit-Speicherstellen gesamt	7168
remanent	7148
1 Bit-Speicherstellen gesamt	800
remanent	300

MATHEMATIKBEFEHLE

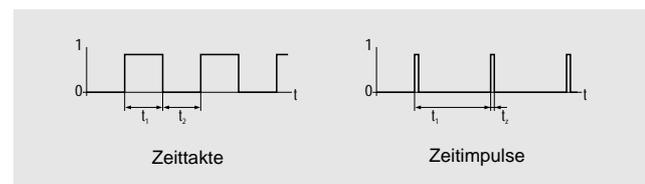
Alle Zentraleinheiten sind standardmäßig mit schnellen Fließkomma-Mathematikbefehlen ausgestattet. Neben den Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und Quadratwurzel stehen zahlreiche Umwandlungs- und Hilfsprogramme zur Verfügung. Zur Zahlendarstellung wird das genormte 4 Byte IEEE-Format verwendet. Die Mathematikbefehle können im Funktionsplan (Standard-Funktionsbausteine) und in AWL-Programmen verwendet werden.

FIRST SCAN-FLAG

Das First Scan-Flag ist eine Speicherstelle (C 0899, Z D64), die vom Betriebssystem automatisch während des ersten Programmzyklus auf 1 gesetzt wird, sonst ist dieses Flag 0. Das First Scan-Flag wird für Programminitialisierungen verwendet. Im Funktionsplan kann das First Scan-Flag an den Enable-Eingang von Funktionsbausteinen angeschlossen werden, die nur einmal während des ersten Programmzyklus ausgeführt werden sollen.

ZEITAKTE, ZEITIMPULSE, SOFTWAREZEITEN

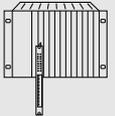
Zeittakte sind 1 Bit-Speicherstellen, die ein Ein/Aus-Signal zur Generierung von Blinktakten liefern. Zeitimpulse sind 1 Bit-Speicherstellen, die in definierten Zeitabständen für die Dauer von einem Programmzyklus auf 1 gesetzt werden.



Softwarezeiten sind 1 Bit-Speicherstellen, die als Anzugsverzögerungen arbeiten. Die Verzögerungszeit ist vom Anwender frei definierbar.

Alle Zentraleinheiten verfügen über vier Zeittakte und vier Zeitimpulse (jeweils 10 ms, 100 ms, 1 s und 10 s) sowie über 64 Softwarezeiten.

¹⁾ Bei den Zentraleinheiten vom Typ B kann die Bearbeitungszeit ab der Rev. 59.xx von 2,5 ms/K auf 1,7 ms/K Anweisungen umgeschaltet werden.



SOFTWAREUHR, ECHTZEITUHR

Alle Zentraleinheiten verfügen über eine Uhrzeit- und Datumsfunktion:

	CP40 / NTCP33	CP60 / CP70 / NTCP6#
Art	Softwareuhr	Echtzeituhr
nullspannungssicher	NEIN	JA
Uhrzeit	Std., Min., Sek., 1/100 Sek.	Std., Min., Sek., 1/100 Sek.
Datum	Tageszähler	Tag, Monat, Jahr, Wochentag

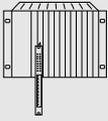
SICHERHEITS- UND DIAGNOSEFUNKTIONEN

Alle Zentraleinheiten sind mit umfangreichen Sicherheits- und Diagnosefunktionen ausgestattet. Sie verfügen über einen Hardwarewatchdog, der selbst bei völligem Ausfall der Zentraleinheit noch in der Lage ist, das System in einen sicheren Betriebszustand zu bringen.

Eine Übersicht über die Sicherheits- und Diagnosefunktionen ist im Abschnitt A1 "Systemauswahl" zu finden.

	NTCP33	CP40 / CP60 / CP70	NTCP6#
Softwarewatchdog	●	●	●
Hardwarewatchdog	●	●	●
Anwenderprogrammtest	●	●	●
Hardware-Reset	●	●	●
Trapfehlererkennung	●	●	●
Stapelzeigertest	●	●	●
Busüberwachung	●	○	●
Expansionstest		○	

- generell vorhanden
- nur bei Verwendung eines Stromversorgungsmoduls mit erweiterten Diagnosefunktionen



A6

ZENTRALEINHEITEN CP40 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP A

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



CP40

- 16 KByte Anwenderprogrammspeicher (4,7 K Anweisungen)
- Bearbeitungszeit 4 ms/K Anweisungen
- 7168 8 Bit-Datenspeicher
800 1 Bit-Datenspeicher
- MOTOROLA 6303-Mikroprozessor
- Hardware-Watchdog
- Statusdisplay, Reset-Taste, Status-LED
- Datums-/Uhrzeitfunktion (Softwareuhr)
- Softwarekompatibilität zu allen Typ A Zentraleinheiten

TECHNISCHE DATEN

CP40

Baugruppenträger	MULTI, MIDI ¹⁾
Prozessor	MOTOROLA 6303
Bearbeitungszeit	4 ms/K Anweisungen
8 Bit-Datenspeicher remanent nicht remanent	7168 7148 20
1 Bit-Datenspeicher remanent nicht remanent	800 300 500
Anwenderprogrammspeicher (nicht inkl.)	EE32
Reset-Taste	JA
Status-Display	JA
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr, nicht nullspannungssicher
Anzahl E/A digital analog	1536 256
Serielle Schnittstellen Online-Schnittstelle Anwenderschnittstelle	TTY (62,5 kBaud) -
Hardware-Zeiten	512
Software-Zeiten	64
Zeittakte/Zeitimpulse	10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V bei -30 V	5 W - -
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

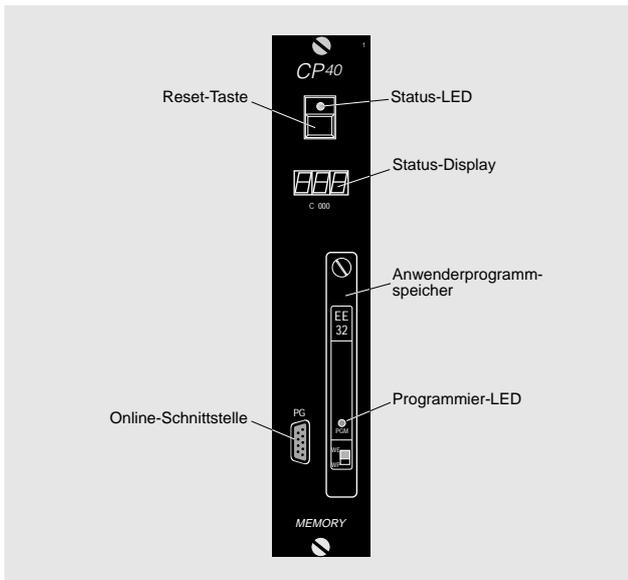
STECKPLÄTZE

Die CP40-Zentraleinheit kann in den Baugruppenträgern MULTI und MIDI¹⁾ eingesetzt werden.

BESTELLDATEN

ECCP40-01 MULTICONTROL-Zentraleinheit Typ A, 16 KByte Anwenderprogrammspeicher für 4,7 K Anweisungen, Bearbeitungszeit 4 ms/K Anweisungen, 7168 8 Bit-Speicher, 800 1 Bit-Speicher, ohne Anwenderprogrammspeichermodul

BEDIENELEMENTE



PROGRAMMIERUNG

Die Programmierung der CP40 erfolgt mit dem B&R-PROgrammierSYSTEM. Für die Programmerstellung stehen leistungsfähige Standard-Funktionsbausteine zur Verfügung. B&R-PROgrammierSYSTEM und Standardsoftwarepakete sind im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung" beschrieben.

Das Anwenderprogrammspeichermodul ist nicht im Lieferumfang der CP40-Zentraleinheit enthalten, es muß gesondert bestellt werden. Eine Beschreibung der Anwenderprogrammspeichermodule für die CP40-Zentraleinheit ist im Abschnitt "Anwenderprogrammspeichermodule" zu finden.

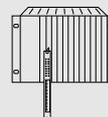
¹⁾ Wird die CP40 in einem System mit dem Baugruppenträger MIDI betrieben, kann der Steckplatz 0 nicht für Anwendermodule verwendet werden.

ZENTRALEINHEITEN

CP60 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP B

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



CP60

- 42 KByte Anwenderprogrammspeicher (max. 42 K Anweisungen)
- Bearbeitungszeit¹⁾ umschaltbar (1,7 oder 2,5 ms/K Anweisungen)
- 7168 8 Bit-Datenspeicher
800 1 Bit-Datenspeicher
- MOTOROLA 6809-Mikroprozessor
- Hardware-Watchdog
- Statusdisplay, Reset-Taste, Status-LED
- Datums-/Uhrzeitfunktion (Echtzeituhr)
- Softwarekompatibilität zu allen Typ B Zentraleinheiten und Peripherieprozessoren

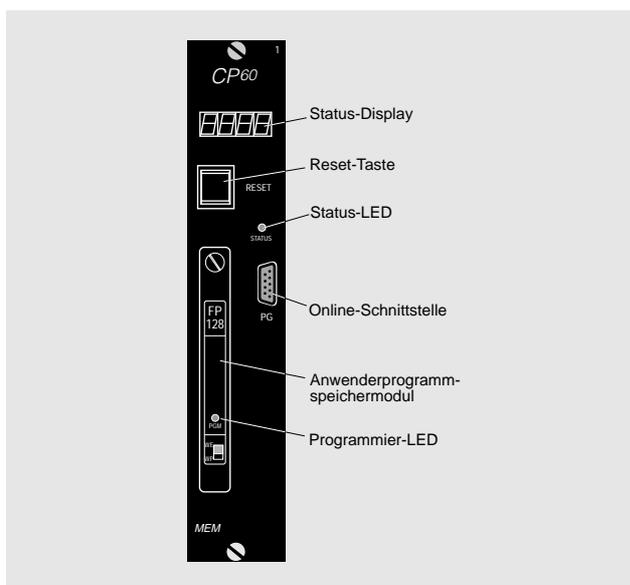
STECKPLÄTZE

Die CP60-Zentraleinheit kann in den Baugruppenträgern MULTI und MIDI²⁾ eingesetzt werden.

BESTELLDATEN

ECCP60-01 MULTICONTROL-Zentraleinheit Typ B, 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für max. 42 K Anweisungen, Bearbeitungszeit¹⁾ umschaltbar (1,7 ms oder 2,5 ms/K Anweisungen), 7168 8 Bit-Speicher, 800 1 Bit-Speicher, Echtzeituhr, ohne Anwenderprogrammspeichermodul

BEDIENELEMENTE



TECHNISCHE DATEN

CP60

Baugruppenträger	MULTI, MIDI ²⁾
Prozessor	MOTOROLA 6809
Bearbeitungszeit ¹⁾ umschaltbar	2 MHz 3 MHz
	2,5 ms/K Anweisungen 1,7 ms/K Anweisungen
8 Bit-Datenspeicher	7168
remanent	7148
nicht remanent	20
1 Bit-Datenspeicher	800
remanent	300
nicht remanent	500
Anwenderprogrammspeicher	42 KByte RAM (für max. 42 K Anweisungen) am Modul, PROM-Modul nicht inkl.
Reset-Taste	JA
Status-Display	JA
Uhrzeit/Datum	Echtzeituhr, nullspannungssicher
Anzahl E/A	
digital	1536
analog	256
Serielle Schnittstellen	
Online-Schnittstelle	TTY (62,5 kBaud)
Anwenderschnittstelle	-
Hardware-Zeiten	512
Software-Zeiten	64
Zeittakte/Zeitimpulse	10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s
Leistungsaufnahme	
bei +8 V	3,9 W
bei +15 V	2,0 W
bei -30 V	-
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL
deutsch	MAHWMULTI-0
englisch	MAHWMULTI-E
französisch	MAHWMULTI-F
italienisch	MAHWMULTI-I
spanisch	MAHWMULTI-S

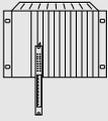
PROGRAMMIERUNG

Die Programmierung der CP60 erfolgt mit dem B&R-PROGRAMMIERSYSTEM. Für die Programmerstellung stehen leistungsfähige Standard-Funktionsbausteine zur Verfügung. B&R-PROGRAMMIERSYSTEM und Standardsoftwarepakete sind im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung" beschrieben.

Das PROM-Anwenderprogrammspeichermodul (EPROM, EEPROM oder Flash-PROM) ist nicht im Lieferumfang der CP60-Zentraleinheit enthalten, es muß gesondert bestellt werden. Eine Beschreibung der Anwenderprogrammspeichermodule für die CP60-Zentraleinheit ist im Abschnitt "Anwenderprogrammspeichermodule" zu finden.

¹⁾ Bei den Zentraleinheiten vom Typ B kann die Bearbeitungszeit ab der Rev. 59.xx von 2,5 ms/K auf 1,7 ms/K Anweisungen umgeschaltet werden.

²⁾ Wird die CP60 in einem System mit dem Baugruppenträger MIDI betrieben, kann der Steckplatz 0 nicht für Anwendermodule verwendet werden.



A6

ZENTRALEINHEITEN CP70 - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP B

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



CP70

- 42 KByte Anwenderprogrammspeicher (max. 42 K Anweisungen)
- Bearbeitungszeit¹⁾ umschaltbar (1,7 oder 2,5 ms/K Anweisungen)
- 7168 8 Bit-Datenspeicher
800 1 Bit-Datenspeicher
- MOTOROLA 6809-Mikroprozessor
- Hardware-Watchdog
- Statusdisplay, Reset-Taste, Status-LED
- RS232/RS485/TTY Anwenderschnittstelle
- Datums-/Uhrzeitfunktion (Echtzeituhr)
- Softwarekompatibilität zu allen Typ B Zentraleinheiten und Peripherieprozessoren

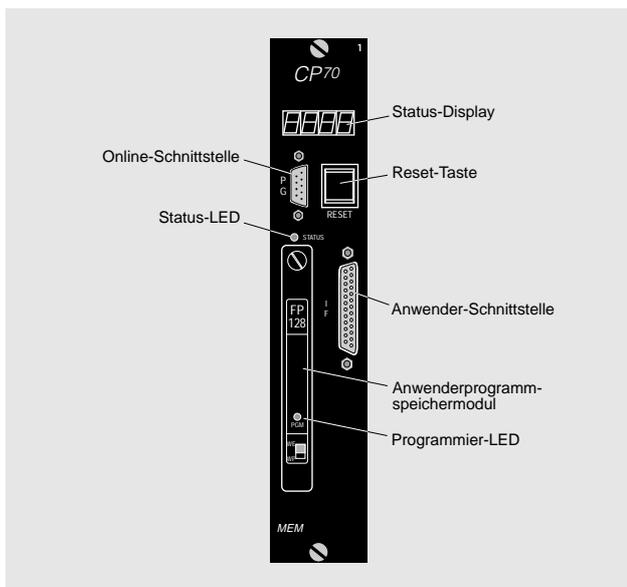
STECKPLÄTZE

Die CP70-Zentraleinheit kann in den Baugruppenträgern MULTI und MID²⁾ eingesetzt werden.

BESTELLDATEN

ECCP70-01 MULTICONTROL-Zentraleinheit Typ B, 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für max. 42 K Anweisungen, Bearbeitungszeit¹⁾ umschaltbar (1,7 ms oder 2,5 ms/K Anweisungen), 7168 8 Bit-Speicher, 800 1 Bit-Speicher, Echtzeituhr, ohne Anwenderprogrammspeichermodul

BEDIENELEMENTE



TECHNISCHE DATEN

CP70

Baugruppenträger	MULTI, MID ²⁾
Prozessor	MOTOROLA 6809
Bearbeitungszeit ¹⁾ umschaltbar	2 MHz 3 MHz
	2,5 ms/K Anweisungen 1,7 ms/K Anweisungen
8 Bit-Datenspeicher	7168
remanent	7148
nicht remanent	20
1 Bit-Datenspeicher	800
remanent	300
nicht remanent	500
Anwenderprogrammspeicher	42 KByte RAM (für max. 42 K Anweisungen) am Modul, PROM-Modul nicht inkl.
Reset-Taste	JA
Status-Display	JA
Uhrzeit/Datum	Echtzeituhr, nullspannungssicher
Anzahl E/A	
digital	1536
analog	256
Serielle Schnittstellen	
Online-Schnittstelle	TTY (62,5 kBaud)
Anwenderschnittstelle	RS232/RS485/TTY
Hardware-Zeiten	512
Software-Zeiten	64
Zeittakte/Zeitimpulse	10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s
Leistungsaufnahme	
bei +8 V	8,9 W
bei +15 V	0,9 W
bei -30 V	0,8 W
Dokumentation	MULTICONTROL Zentraleinheit CP70 Anwenderhandbuch
deutsch	MACP70KB-0
englisch	MACP70KB-E

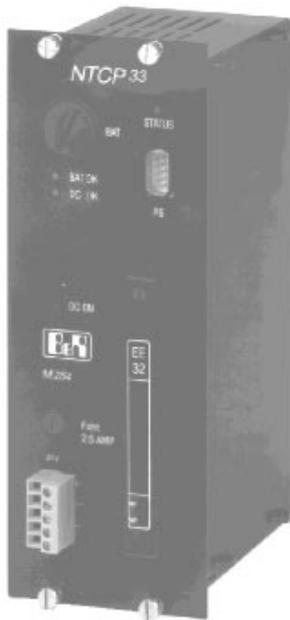
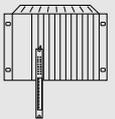
PROGRAMMIERUNG

Die Programmierung der CP70 erfolgt mit dem B&R-PROgrammierSYSTEM. Für die Programmierung stehen leistungsfähige Standard-Funktionsbausteine zur Verfügung. B&R-PROgrammierSYSTEM und Standardsoftwarepakete sind im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung" beschrieben.

Das PROM-Anwenderprogrammspeichermodul (EPROM, EEPROM oder Flash-PROM) ist nicht im Lieferumfang der CP70-Zentraleinheit enthalten, es muß gesondert bestellt werden. Eine Beschreibung der Anwenderprogramm-speichermodule für die CP70-Zentraleinheit ist im Abschnitt "Anwender-programmspeichermodule" zu finden.

¹⁾ Bei den Zentraleinheiten vom Typ B kann die Bearbeitungszeit ab der Rev. 59.xx von 2,5 ms/K auf 1,7 ms/K Anweisungen umgeschaltet werden.

²⁾ Wird die CP70 in einem System mit dem Baugruppenträger MIDI betrieben, kann der Steckplatz 0 nicht für Anwendermodule verwendet werden.



NTCP33

- 16 KByte Anwenderprogramm-speicher (4,7 K Anweisungen)
- Bearbeitungszeit 4 ms/K Anweisungen
- 7168 8 Bit-Datenspeicher, 800 1 Bit-Datenspeicher
- MOTOROLA 6303-Mikroprozessor
- Status-LED
- Datums-/Uhrzeitfunktion (Softwareuhr)
- Softwarekompatibilität zu allen Typ A Zentraleinheiten

STECKPLÄTZE

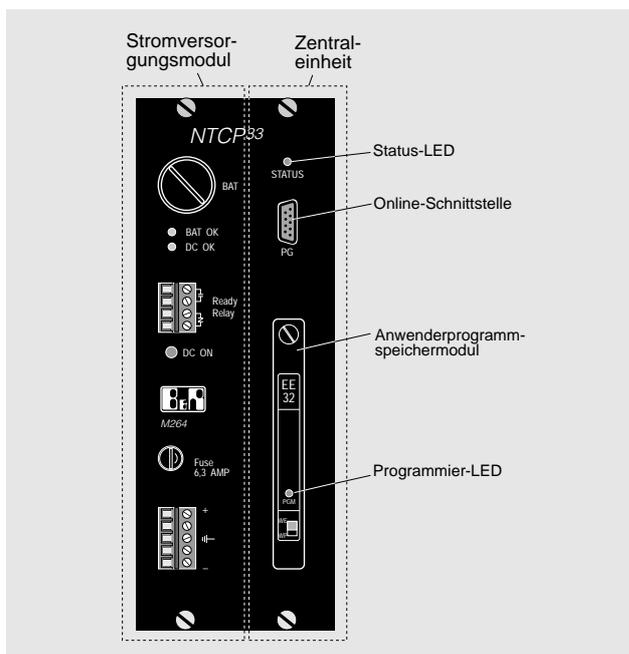
Das NTCP33-Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul kann nur im Baugruppenträger M264 in dem dafür vorgesehenen Systemsteckplatz betrieben werden.

BESTELLDATEN

MULTICONTROL-Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul Typ A, 16 KByte Anwenderprogramm-speicher für 4,7 K Anweisungen, Bearbeitungszeit 4 ms/K Anweisungen, 7168 8 Bit-Speicher, 800 1 Bit-Speicher, mit EE32-Anwenderprogramm-speichermodul

M2NTCP33-0 für 24 VDC Eingangsspannung

BEDIENELEMENTE



TECHNISCHE DATEN

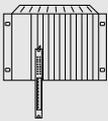
NTCP3#

Baugruppenträger	M264
Prozessor	MOTOROLA 6303
Bearbeitungszeit	4 ms/K Anweisungen
8 Bit-Datenspeicher remanent nicht remanent	7168 7148 20
1 Bit-Datenspeicher remanent nicht remanent	800 300 500
Anwenderprogramm-speicher (inkl.)	EE32
Reset-Taste	NEIN
Status-Display	NEIN
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr, nicht nullspannungssicher
Anzahl E/A digital analog	264 80
Serielle Schnittstellen Online-Schnittstelle Anwenderschnittstelle	TTY (62,5 kBaud) -
Hardware-Zeiten	88
Software-Zeiten	64
Zeittakte/Zeitimpulse	10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V bei -30 V	3,3 W - -
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

PROGRAMMIERUNG

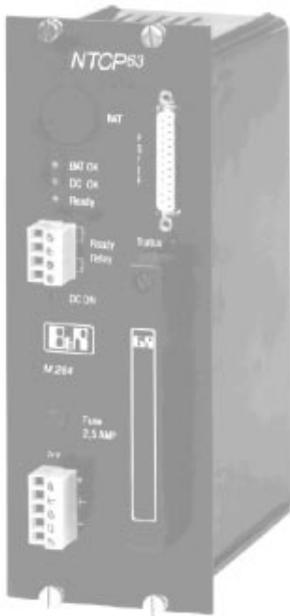
Die Programmierung der NTCP33 erfolgt mit dem B&R-PROgrammierSYstem. Für die Programmerstellung stehen leistungsfähige Standard-Funktionsbausteine zur Verfügung. B&R-PROgrammierSYstem und Standardsoftwarepakete sind im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung" beschrieben.

Das EE32-Anwenderprogramm-speichermodul ist im Lieferumfang der NTCP33-Zentraleinheit enthalten. Eine Beschreibung des Anwenderprogramm-speicher-modules ist im Abschnitt "Anwenderprogramm-speichermodule" zu finden.



A6

ZENTRALEINHEITEN NTCP6# - MULTICONTROL-ZENTRALEINHEIT TYP B SPS-SYSTEME MULTICONTROL-KOMPONENTEN



NTCP6#

- 42 KByte Anwenderprogrammspeicher (max. 42 K Anweisungen)
- Bearbeitungszeit¹⁾ umschaltbar (1,7 oder 2,5 ms/K Anweisungen)
- 7168 8 Bit-Datenspeicher
800 1 Bit-Datenspeicher
- MOTOROLA 6809-Mikroprozessor
- Status-LED
- RS485/RS232/TTY-Anwenderschnittstelle
- Datums-/Uhrzeitfunktion (Echtzeituhr)
- Softwarekompatibilität zu allen Typ B Zentraleinheiten und Peripherieprozessoren

STECKPLÄTZE

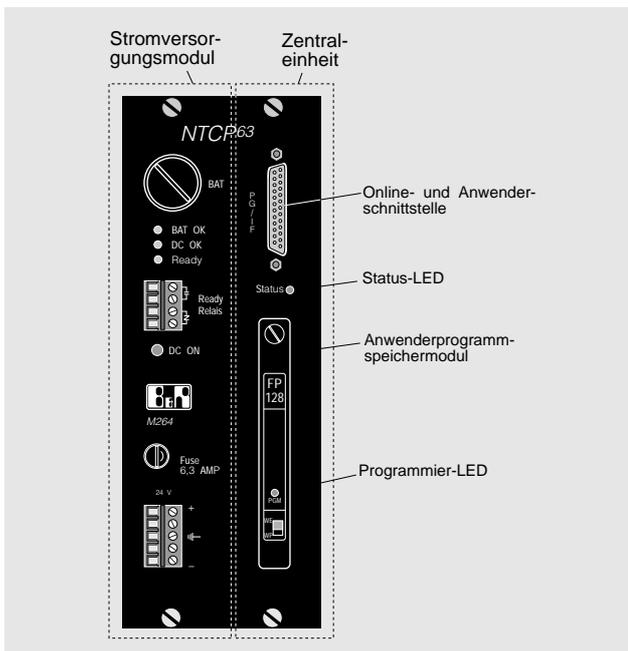
Das NTCP6#-Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul kann nur im Baugruppenträger M264 in dem dafür vorgesehenen Systemsteckplatz betrieben werden.

BESTELLDATEN

MULTICONTROL-Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul Typ B, 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für max. 42 K Anweisungen, Bearbeitungszeit¹⁾ umschaltbar (1,7 ms oder 2,5 ms/K Anweisungen), 7168 8 Bit-Speicher, 800 1 Bit-Speicher, Echtzeituhr, RS485/RS232/TTY-Anwenderschnittstelle

- M2NTCP63-0** für 24 VDC Eingangsspannung
- M2NTCP64-0** für 220 VAC Eingangsspannung
- M2PSCP65-0** für 120 VAC Eingangsspannung

BEDIENELEMENTE



TECHNISCHE DATEN

NTCP6#

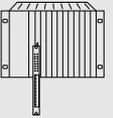
Baugruppenträger	M264
Prozessor	MOTOROLA 6809
Bearbeitungszeit ¹⁾ umschaltbar	2 MHz 3 MHz
	2,5 ms/K Anweisungen 1,7 ms/K Anweisungen
8 Bit-Datenspeicher	7168
remanent	7148
nicht remanent	20
1 Bit-Datenspeicher	800
remanent	300
nicht remanent	500
Anwenderprogrammspeicher	42 KByte RAM (für max. 42 K Anweisungen) am Modul, PROM-Modul nicht inkl.
Reset-Taste	NEIN
Status-Display	NEIN
Uhrzeit/Datum	Echtzeituhr, nullspannungssicher
Anzahl E/A	
digital	264
analog	80
Serielle Schnittstellen	
Online-Schnittstelle	TTY (62,5 kBaud)
Anwenderschnittstelle	RS485/RS232/TTY
Hardware-Zeiten	88
Software-Zeiten	64
Zeittakte/Zeitimpulse	10 ms, 100 ms, 1 s, 10 s
Leistungsaufnahme	
bei +8 V	4,0 W
bei +15 V	2,0 W
bei -30 V	-
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL
deutsch	MAHWMULTI-0
englisch	MAHWMULTI-E
französisch	MAHWMULTI-F
italienisch	MAHWMULTI-I
spanisch	MAHWMULTI-S

PROGRAMMIERUNG

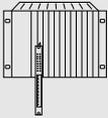
Die Programmierung der NTCP6# erfolgt mit dem B&R-PROgrammierSYSTEM. Für die Programmerstellung stehen leistungsfähige Standard-Funktionsbausteine zur Verfügung. B&R-PROgrammierSYSTEM und Standardsoftwarepakete sind im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung" beschrieben.

Das PROM-Anwenderprogrammspeichermodul ist nicht im Lieferumfang der NTCP6#-Zentraleinheit enthalten, es muß gesondert bestellt werden. Eine Beschreibung der PROM-Anwenderprogrammspeichermodule ist im Abschnitt "Anwenderprogrammspeichermodule" zu finden.

¹⁾ Bei den Zentraleinheiten vom Typ B kann die Bearbeitungszeit ab der Rev. 59.xx von 2,5 ms/K auf 1,7 ms/K Anweisungen umgeschaltet werden.



NOTIZEN:



A6

BAUGRUPPENTRÄGER

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Der Baugruppenträger ist ein vorne offenes Gehäuse mit Führungsschienen, in die die Module (Baugruppen) gesteckt werden. An der Rückseite des Baugruppenträgers befindet sich die Busplatine mit den Verbindungsbuchsen zu den Modulen. Beim Hineinschieben eines Modules in den Baugruppenträger werden alle nötigen Verbindungen zur Busplatine hergestellt.

EXPANSIONSBAUGRUPPENTRÄGER

Das SPS-System MULTICONTROL kann durch Expansions-Baugruppenträger erweitert werden (nur mit Baugruppenträger MULTI). Bis zu drei zusätzliche Baugruppenträger können über Expansionssender/-empfänger an einen Basisbaugruppenträger angeschlossen werden. Die Anzahl der verfügbaren Steckplätze wird dadurch auf 64 erweitert.

STECKPLÄTZE

Ein Baugruppenträger verfügt über eine bestimmte Anzahl von Steckplätzen für SPS-Module. Diese Steckplätze sind - beginnend beim Steckplatz unmittelbar neben der Zentraleinheit - von links nach rechts mit Hexadezimalziffern bezeichnet. Diese Steckplatzbezeichnung ist an der Oberseite des Baugruppenträgers angebracht.

Baugruppenträger	Steckplätze	Bezeichnung
MULTI	16	0 bis F
MIDI	7	1 bis 7
M264	11	0 bis A

Die Systemsteckplätze für das Stromversorgungsmodul und die Zentraleinheit sind zusätzlich verfügbar und auf dem Beschriftungsstreifen mit "NT/PS" bzw. "CPU" bezeichnet. Bei der MULTICONTROL ist der Steckplatz zwischen Stromversorgungsmodul und Zentraleinheit für einen Expansionssender reserviert.

BEFESTIGUNG

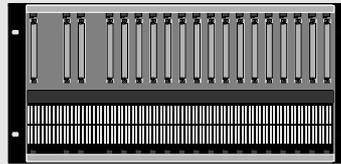
Die Seitenteile des Baugruppenträgers sind mit Befestigungswinkeln versehen. Bei Auslieferung des Baugruppenträgers sind die Befestigungswinkel hinten (für Rückwandmontage). Durch Umdrehen der Seitenteile kann der Baugruppenträger auch in Einbaurahmen montiert werden.

STECKPLÄTZE FÜR INDUSTRIERECHNERMODULE

Man unterscheidet:

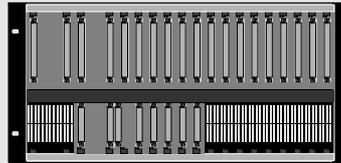
- Baugruppenträger, die nur für SPS-Module geeignet sind
- Baugruppenträger, die für SPS-Module und Industrierechnermodule geeignet sind

ÜBERSICHT



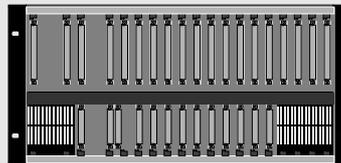
ECR165-0

Baugruppenträger MULTI, 16 Steckplätze für Anwendermodule, Systemsteckplätze für Stromversorgungsmodul, Zentraleinheit und Expansionssendermodul



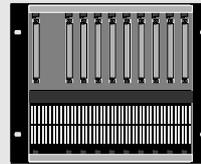
HCR166-0

Wie ECR165-0, jedoch 6 Anwendersteckplätze geeignet für den Betrieb von B&R MAESTRO-Industrierechnermodulen



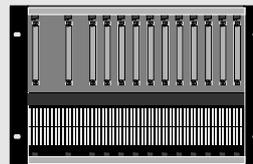
HCR169-0

Wie ECR165-0, jedoch 11 Anwendersteckplätze geeignet für den Betrieb von B&R MAESTRO-Industrierechnermodulen



MDR085-1

Baugruppenträger MIDI, 7 Steckplätze für Anwendermodule, Systemsteckplätze für Stromversorgungsmodul und Zentraleinheit

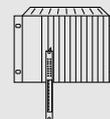


M2R111-0

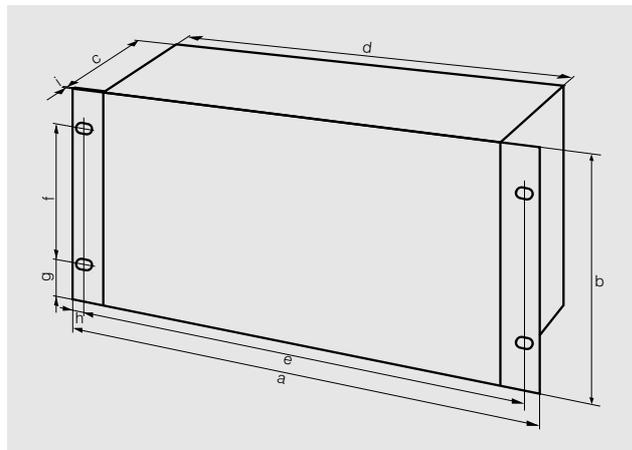
Baugruppenträger M264, 11 Steckplätze für Anwendermodule, davon 5 geeignet für den Betrieb von analogen E/A-Modulen, Schnittstellenmodulen, Zähl- und Positioniermodulen, Systemsteckplätze für Stromversorgungsmodul und Zentraleinheit

BESTELLDATEN

ECR165-0	Baugruppenträger MULTI, 16 Steckplätze für SPS-Module
HCR166-0	Baugruppenträger MULTI, 16 Steckplätze für SPS-Module, davon 6 Steckplätze für den Betrieb von B&R MAESTRO-Industrierechnermodulen geeignet
HCR169-0	Baugruppenträger MULTI, 16 Steckplätze für SPS-Module, davon 11 Steckplätze für den Betrieb von B&R MAESTRO-Industrierechnermodulen geeignet
MDR085-1	Baugruppenträger MIDI, 7 Steckplätze für SPS-Module
M2R111-0	Baugruppenträger M264, 11 Steckplätze für SPS-Module, davon 5 Steckplätze für den Betrieb von P-Modulen (Analogmodule, Schnittstellenmodule, Netzwerkprozessor NP02 etc.), 4 Steckplätze sind für den Betrieb des Peripherieprozessors PP60 geeignet



ABMESSUNGEN UND TECHNISCHE DATEN

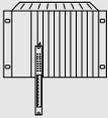


Maße in mm / Zoll	ECR165-0	MDR085-1	M2R111-0
	HCR166-0 HCR169-0		
a Breite	482,6 / 19,0	279,4 / 11,0	355,6 / 14,0
b Höhe	221,4 / 8,717	221,4 / 8,717	221,4 / 8,717
c Tiefe	145 / 5,709	145 / 5,709	145 / 5,709
d Einbaubreite	446 / 17,559	243 / 9,567	319 / 12,559
e Abstand Bohrungen horizontal	464,6 / 18,291	261,4 / 10,291	337,6 / 13,291
f Abstand Bohrungen vertikal	146,1 / 5,752	146,1 / 5,752	146,1 / 5,752
g Abstand Bohrungen v. oben/unten	37,65 / 1,482	37,65 / 1,482	37,65 / 1,482
h Abstand Bohrungen v. links/rechts	9 / 0,354	9 / 0,354	9 / 0,354
i Stärke der Befestigungswinkel	2 / 0,079	2 / 0,079	2 / 0,079

Technische Daten

ECR165-0, HCR166-0, HCR169-0, MDR085-1, M2R111-0

Material	Bl. ZINCOR (elektrolytisch verzinktes Feinblech)
Oberflächenbehandlung	gepulvert, RAL 9005 Feinstruktur
Erdung	über Schrauben an den Seitenteilen, Kontaktscheiben und Schutzerdungsflachsteckzunge
Betriebstemperatur	0 bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend



A6

STROMVERSORGUNGSMODULE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

STROMVERSORGUNGSMODULE

ALLGEMEINES

Stromversorgungsmodule generieren aus einer Eingangsspannung von 24 VDC, 120 VAC oder 240 VAC die in einem SPS-System benötigten, internen Spannungen (+8 V, +15 V und -30 V). Jeder Baugruppenträger benötigt ein eigenes Stromversorgungsmodul, das auf dem dafür vorgesehenen Steckplatz äußerst links im Baugruppenträger (Bezeichnung "NT/PS") betrieben wird.

BAUGRUPPENTRÄGER M264

Für den Baugruppenträger M264 sind Stromversorgungsmodul und Zentraleinheit zu einem Modul zusammengefaßt. Dieses Modul ist in verschiedenen Versionen erhältlich. Die Unterscheidungsmerkmale sind Eingangsspannung (24 VDC, 240 VAC oder 120 VAC) und CPU-Typ (Typ A mit 6303-Prozessor, Typ B mit 6809-Prozessor). Aus den möglichen Kombinationen ergeben sich folgende Modulversionen:

Eingangsspannung	CPU-Typ A	CPU-Typ B
24 VDC	NTCP33	NTCP63
240 VAC		NTCP64
120 VAC		PSCP65

Da die Stromversorgungsmodule der Module NTCP33 und NTCP63 funktionsgleich sind, wird in diesem Abschnitt die folgende Sammelbezeichnung verwendet:

NTCP#3	für die Module NTCP33 und NTCP63
--------	----------------------------------

ÜBERSICHT

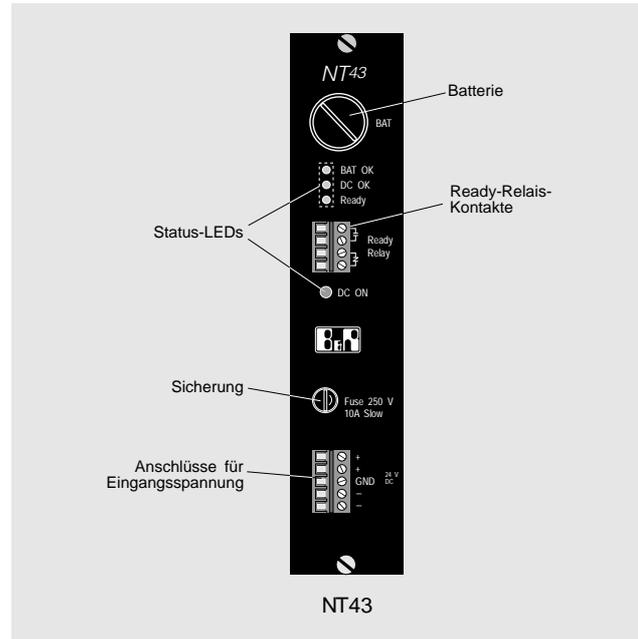
Stromversorgungsmodule sind galvanisch getrennte Schaltnetzteile mit hohem Wirkungsgrad. Für jeden Baugruppenträger gibt es eigene Stromversorgungsmodule, die sich durch Eingangsspannung und Ausgangsleistung unterscheiden:

Bezeichnung	Baugruppenträger	Eingangsspannung	Ausgangsleistung
NT43	MULTI, MIDI	24 VDC	100 W
NT44	MULTI, MIDI	240 VAC	100 W
PS45	MULTI, MIDI	120 VAC	100 W
NTCP#3	M264	24 VDC	50 W
NTCP64	M264	240 VAC	60 W
PSCP65	M264	120 VAC	60 W

STECKPLÄTZE

Stromversorgungsmodule dürfen nur auf dem dafür vorgesehenen Systemsteckplatz (im Baugruppenträger äußerst links) betrieben werden. An der Oberseite des Baugruppenträgers ist ein Modulbezeichnungstreifen angebracht. Auf diesem Streifen ist der Systemsteckplatz für das Stromversorgungsmodul mit "NT/PS" gekennzeichnet.

AUFBAU



BATTERIE

Die Lithium-Batterie im Stromversorgungsmodul versorgt die Speicher aller Prozessormodule, wenn die SPS ausgeschaltet ist. Sie ist im Lieferumfang des Stromversorgungsmodules nicht enthalten und muß gesondert bestellt werden.

Best. Nr. BRLITB-0



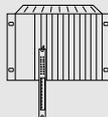
Hinweis:

Lithium-Batterien sind nicht umweltverträglich und fallen in die Kategorie Sondermüll. Bitte beachten Sie die in Ihrem Land geltenden gesetzlichen Entsorgungsvorschriften.

SICHERUNGEN

Die Eingänge der Stromversorgungsmodule sind mit Sicherungen vor Verpölung und Überlastung geschützt. Vor dem Wechseln der Sicherung muß die Versorgungsspannung des Stromversorgungsmodules abgesteckt werden.

Modul	Baugruppenträger	Sicherung
NT43	MULTI, MIDI	10 A 250 V träge
NT44	MULTI, MIDI	2,5 A 250 V träge
PS45	MULTI, MIDI	2,5 A 250 V träge
NTCP#3	M264	6,3 A 250 V träge
NTCP64	M264	2,5 A 250 V träge
PSCP65	M264	2,5 A 250 V träge



READY-RELAIS

Das Ready-Relais ist angezogen, wenn ein Anwenderprogramm in der Haupt-CPU läuft. Solange das Ready-Relais eingeschaltet ist, leuchtet die "Ready"-LED. Die Ready-Relais-Funktion ist nur bei Stromversorgungsmodulen mit erweiterter Diagnosefunktion verfügbar. Bei Stromversorgungsmodulen ohne erweiterter Diagnosefunktion sind LED und Relais immer ausgeschaltet.

Mögliche Ursachen für einen Abfall des Ready-Relais:

- Diagnosefehler
- Anwenderprogramm läuft nicht
- Watchdog-Timeout
- Interne Versorgungsspannung außerhalb des gültigen Bereiches

STATUS-LEDS

Stromversorgungsmodule verfügen über LEDs, die bestimmte Betriebszustände anzeigen:

LED	Funktion	NT43	NT44	PS45	NTCP#3	NTCP64	PSCP65
BAT OK	Batteriekontroll-LED. Leuchtet diese LED nicht, so ist die Batterie leer bzw. falsch oder nicht eingebaut.	●	●	●	●	●	●
DC OK	DC Versorgungsspannungskontroll-LED. Leuchtet diese LED nicht, so ist eine der internen Versorgungsspannungen (+8 V, +15 V oder -30 V) nicht im gültigen Bereich. Ursache dafür ist ein Absinken der Eingangsspannung unter den zulässigen Minimalwert oder ein Überschreiten der maximalen Eingangsspannung von 32 V. Der Ausfall einer internen Versorgungsspannung löst einen Hard-ware-Reset aus.	●	●	●	●	●	●
Ready	Ready-Relais Kontroll-LED. Diese LED leuchtet, solange das Ready-Relais angezogen ist (siehe Abschnitt "Ready-Relais").	●	●	●	●	●	●
DC ON	Zeigt an, daß eine DC-Eingangsspannung angeschlossen ist.	●			●		
AC ON	Zeigt an, daß eine AC-Eingangsspannung angeschlossen ist.		●	●		●	●

● ... das Stromversorgungsmodul verfügt über die jeweilige LED

ERWEITERTE DIAGNOSEFUNKTIONEN

Zusätzlich zu den elementaren Diagnosefunktionen, mit denen alle B&R SPS-Systeme ausgestattet sind, können Stromversorgungsmodule über "Erweiterte Diagnosefunktionen" verfügen. Diese Diagnosefunktionen umfassen:

- 1 Bit-Bustest
- 8 Bit-Bustest
- Hardware-Watchdog
- Permanenter Checksum-Test des Anwenderprogrammes
- Expansionsrack-Test (nur mit Baugruppenträger MULTI)
- Ready Relais-Test

Modul	Baugruppenträger	Erweiterte Diagnosefunktionen
NT43	MULTI, MIDI	wahlweise
NT44	MULTI, MIDI	wahlweise
PS45	MULTI, MIDI	JA
NTCP#3	M264	JA
NTCP64	M264	JA
PSCP65	M264	JA

Wird in einem MULTICONTROL-System mit Expansionseinheiten in einem beliebigen Baugruppenträger ein Stromversorgungsmodul mit erweiterten Diagnosefunktionen verwendet, so müssen auch die Stromversorgungsmodule in allen anderen Baugruppenträgern über erweiterte Diagnosefunktionen verfügen.

DIMENSIONIERUNG DES STROMVERSORGUNGSMODULES

Für die Dimensionierung, also die Auswahl, welches Stromversorgungsmodul verwendet werden soll, ist die Leistungsaufnahme aller Module des Baugruppenträgers zu berücksichtigen. Die Leistungsangaben sind für jedes Modul bei den "Technischen Daten" angeführt. Die Leistungsangaben aller Module sind nach Spannungen getrennt (+8 V, +15 V und -30 V) für alle Module des Baugruppenträgers zu addieren und dürfen die in den technischen Daten des Stromversorgungsmoduls angegebenen maximalen Leistungen nicht überschreiten. Auch die Summe der Leistungen darf nicht über der maximalen Leistungsabgabe des Stromversorgungsmoduls liegen.

Wenn in einem System der Baugruppenträger M264 verwendet wird, sind für die Berechnung der Gesamtleistung die Leistungswerte von +8 V und -30 V mit 2 zu multiplizieren. Die Gesamtleistung aller Module, die sich aus der folgenden Formel errechnet, darf die Maximalleistung des Stromversorgungsmoduls nicht übersteigen.

$$P_{ges} = 2 * P_{8V} + P_{15V} + 2 * P_{-30V}$$

Dimensionierungsbeispiel

Der Basisbaugruppenträger MULTI enthält folgende Module:

- 1 Zentraleinheit CP60
- 2 Peripherieprozessoren PP60
- 2 Analogeingangsmodule PE82
- 1 Zählmodul PNC3
- 2 Schnittstellenmodule PIF3
- 1 Analogeingangsmodule PTE8
- 1 Analogausgangsmodule PA81
- 2 Eingangsmodule E 161
- 3 Ausgangsmodule A 161

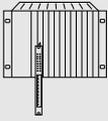
Daraus ergibt sich für den Baugruppenträger folgender Leistungsbedarf:

Modul	bei +8 V	bei +15 V	bei -30 V	Summe
1 x CP60	3,9 W	2,0 W	-	5,9 W
2 x PP60	14 W	3,0 W	1,0 W	18,0 W
2 x PE82	0,8 W	0,8 W	0,6 W	2,2 W
1 x PNC3	1,2 W	0,4 W	0,6 W	2,2 W
2 x PIF3	4,4 W	1,6 W	2,6 W	8,6 W
1 x PTE8	1,4 W	1,0 W	1,9 W	4,3 W
1 x PA81	0,5 W	3,3 W	4,4 W	8,2 W
2 x E 161	0,4 W	1,6 W	-	2,0 W
3 x A 161	0,6 W	9,9 W	-	10,5 W
Summe	27,2 W	23,6 W	11,1 W	61,9 W

Die maximal zulässige Belastung der MULTICONTROL-Stromversorgungsmodul beträgt:

Modul	bei +8 V	bei +15 V	bei -30 V	Summe
NT43	65 W	100 W	30 W	100 W
NT44	65 W	100 W	30 W	100 W
PS45	65 W	100 W	30 W	100 W

In der Beispielkonfiguration wird keiner der angeführten Grenzwerte überschritten. Es kann ein beliebiges Stromversorgungsmodul eingesetzt werden.



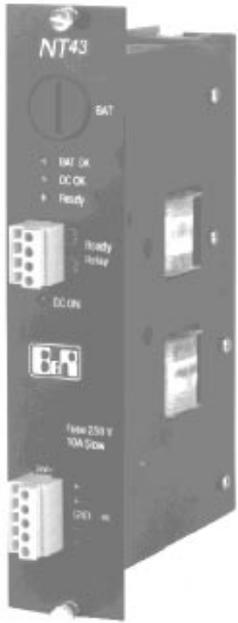
A6

STROMVERSORUNGSMODULE

NT43 - 24 VDC / 100 W

SPS-SYSTEME

MULTICONTROL-KOMPONENTEN



NT43

- Galvanisch getrenntes Schaltnetzteil
- Eingangsspannung 24 VDC
- Großer Eingangsspannungsbereich (18 bis 32 VDC)
- Stromaufnahme max. 7 A
- Ausgangsleistung 100 W
- Bei Dreiphasenbrücke keine externe Stützkondensatoren erforderlich
- wahlweise mit oder ohne erweiterten Diagnosefunktionen erhältlich
- Ready-Relais

STECKPLÄTZE

Das Stromversorgungsmodul NT43 kann in den Baugruppenträgern MULTI und MIDI eingesetzt werden.

BESTELLDATEN

MULTICONTROL-Stromversorgungsmodul, Eingangsspannung 24 VDC, Ausgangsleistung 100 W, Ready-Relais

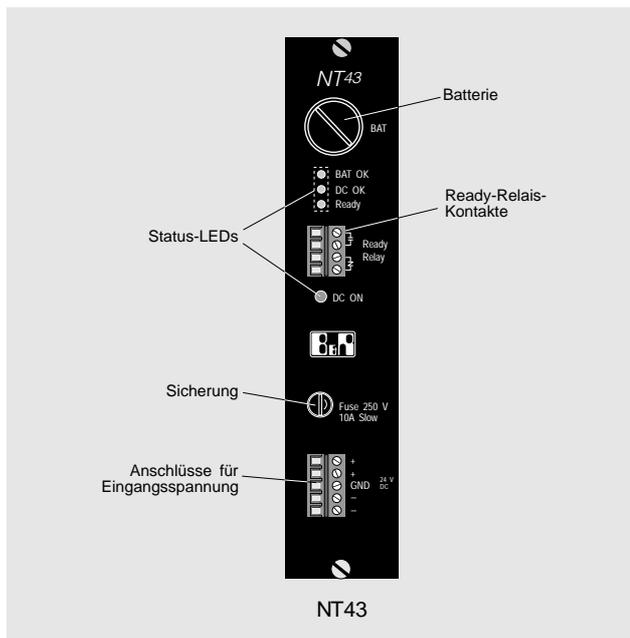
- ECNT43-0** mit erweiterten Diagnosefunktionen
ECNT43-1 ohne erweiterte Diagnosefunktionen

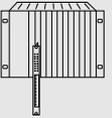
TECHNISCHE DATEN

NT43

Baugruppenträger	MULTI, MIDI
Eingangsspannung nominal min./max. zulässig	24 VDC 18 / 32 VDC
Externe Stützkondensatoren bei Einphasenbrücke bei Dreiphasenbrücke	6800 µF / 35 V -
Stromaufnahme	max. 7 A
Eingangskapazität	6000 µF
Sicherung	10 A 250 V träge
Erweiterte Diagnosefunktionen	wahlweise
Ready-Relais Max. Belastbarkeit der Kontakte Transientenspannung Durchbruchspannung Schutz	2000 VA / 150 W 250 V _{rms} 4000 V _{rms} Varistor
Ausgangsspannungen	+8 V, +15 V, -30 V
Ausgangsleistung bei +8 V bei +15 V bei -30 V Gesamt	65 W 100 W 30 W 100 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

BEDIENELEMENTE





NT44

- Galvanisch getrenntes Schaltnetzteil
- Eingangsspannung 240 VAC
- Großer Eingangsspannungsbereich (187 bis 288 VAC)
- Eingangsspannungsfrequenz 47 bis 63 Hz
- Stromaufnahme max. 1 A
- Ausgangsleistung 100 W
- wahlweise mit oder ohne erweiterten Diagnosefunktionen erhältlich
- Ready-Relais

STECKPLÄTZE

Das Stromversorgungsmodul NT44 kann in den Baugruppenträgern MULTI und MIDI eingesetzt werden.

BESTELLDATEN

MULTICONTROL-Stromversorgungsmodul, Eingangsspannung 240 VAC, Ausgangsleistung 100 W, Ready-Relais

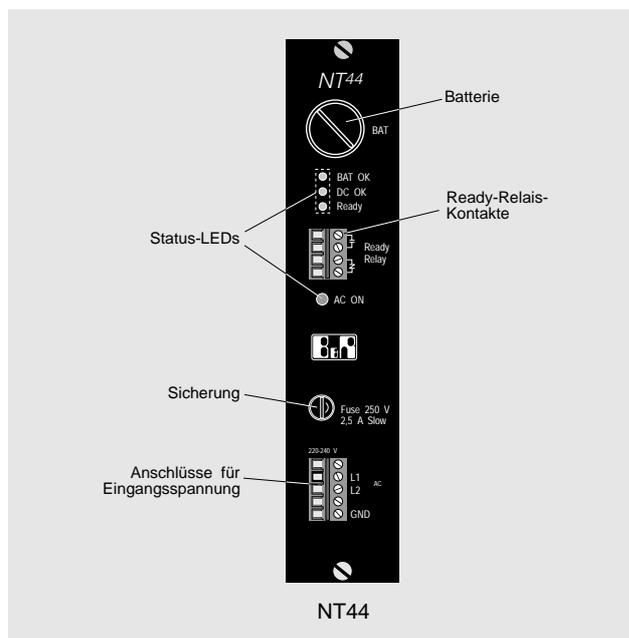
ECNT44-0 mit erweiterten Diagnosefunktionen
ECNT44-1 ohne erweiterte Diagnosefunktionen

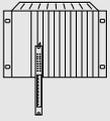
TECHNISCHE DATEN

NT44

Baugruppenträger	MULTI, MIDI
Eingangsspannung nominal	240 VAC
min./max. zulässig	187 / 288 VAC
Eingangsspannungsfrequenz	47 bis 63 Hz
Stromaufnahme	max. 1 A
Sicherung	2,5 A 250 V träge
Erweiterte Diagnosefunktionen	wahlweise
Ready-Relais	
Max. Belastbarkeit der Kontakte	2000 VA / 150 W
Transientenspannung	250 V _{rms}
Durchbruchspannung	4000 V _{rms}
Schutz	Varistor
Ausgangsspannungen	+8 V, +15 V, -30 V
Ausgangsleistung	
bei +8 V	65 W
bei +15 V	100 W
bei -30 V	30 W
Gesamt	100 W
Dokumentation deutsch	Hardware-Manual MULTICONTROL
englisch	MAHWMULTI-0
französisch	MAHWMULTI-E
italienisch	MAHWMULTI-F
spanisch	MAHWMULTI-I
	MAHWMULTI-S

BEDIENELEMENTE





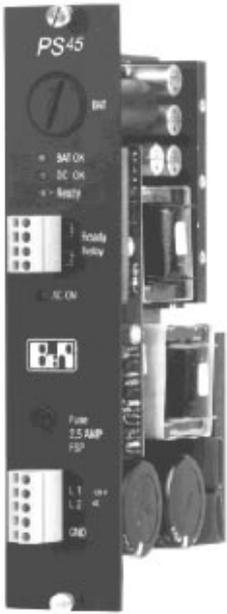
A6

STROMVERSORUNGSMODULE

PS45 - 120 VAC / 100 W

SPS-SYSTEME

MULTICONTROL-KOMPONENTEN



PS45

- Galvanisch getrenntes Schaltnetzteil
- Eingangsspannung 120 VAC
- Großer Eingangsspannungsbereich (96 bis 144 VAC)
- Eingangsspannungsfrequenz 47 bis 63 Hz
- Stromaufnahme max. 2 A
- Ausgangsleistung 100 W
- mit erweiterten Diagnosefunktionen
- Ready-Relais

TECHNISCHE DATEN

PS45

Baugruppenträger	MULTI, MIDI
Eingangsspannung nominal min./max. zulässig	120 VAC 96 / 144 VAC
Eingangsspannungsfrequenz	47 bis 63 Hz
Stromaufnahme	max. 2 A
Sicherung	2,5 A 250 V träge
Erweiterte Diagnosefunktionen	JA
Ready-Relais Max. Belastbarkeit der Kontakte Transientenspannung Durchbruchspannung Schutz	2000 VA / 150 W 250 V _{rms} 4000 V _{rms} Varistor
Ausgangsspannungen	+8 V, +15 V, -30 V
Ausgangsleistung bei +8 V bei +15 V bei -30 V Gesamt	65 W 100 W 30 W 100 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

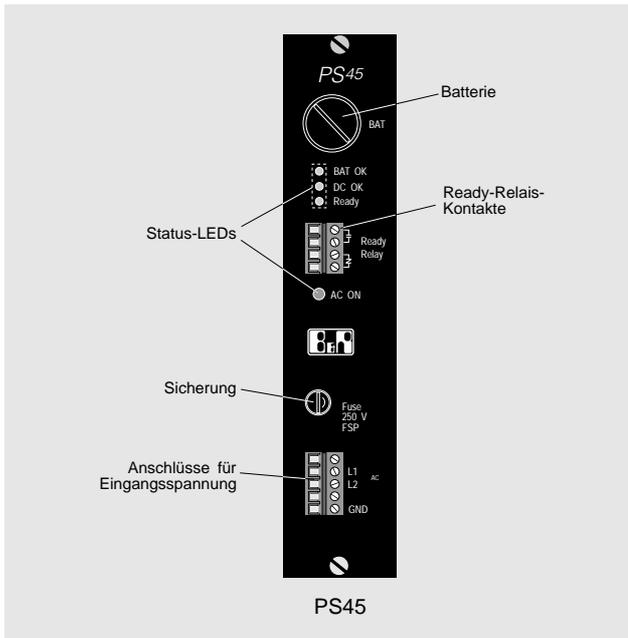
STECKPLÄTZE

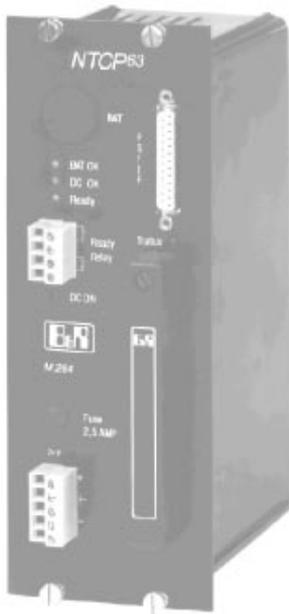
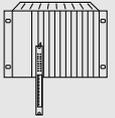
Das Stromversorgungsmodul PS45 kann in den Baugruppenträgern MULTI und MIDI eingesetzt werden.

BESTELLDATEN

ECPS45-0 MULTICONTROL-Stromversorgungsmodul, Eingangsspannung 120 VAC, Ausgangsleistung 100 W, Ready-Relais, mit erweiterten Diagnosefunktionen

BEDIENELEMENTE





NTCP#3

- Galvanisch getrenntes Schaltnetzteil
- Eingangsspannung 24 VDC
- Großer Eingangsspannungsbereich (18 bis 32 VDC)
- Stromaufnahme max. 4,5 A
- Ausgangsleistung 50 W
- Keine externe Stützkondensatoren erforderlich
- mit erweiterten Diagnosefunktionen
- Ready-Relais

STECKPLÄTZE

Das Zentraleinheit-/Stromversorgungsmodul NTCP#3 kann nur im Baugruppenträger M264 auf dem dafür vorgesehenen Systemsteckplatz betrieben werden.

BESTELLDATEN

M264-Zentraleinheit-/Stromversorgungsmodul, Eingangsspannung 24 VDC, Ausgangsleistung 50 W, Ready-Relais, mit erweiterten Diagnosefunktionen

M2NTCP33-0 Zentraleinheit Typ A, 16 KByte Anwenderprogrammspeicher für 4,7 K Anweisungen, Bearbeitungszeit ca. 4 ms / K Anweisungen

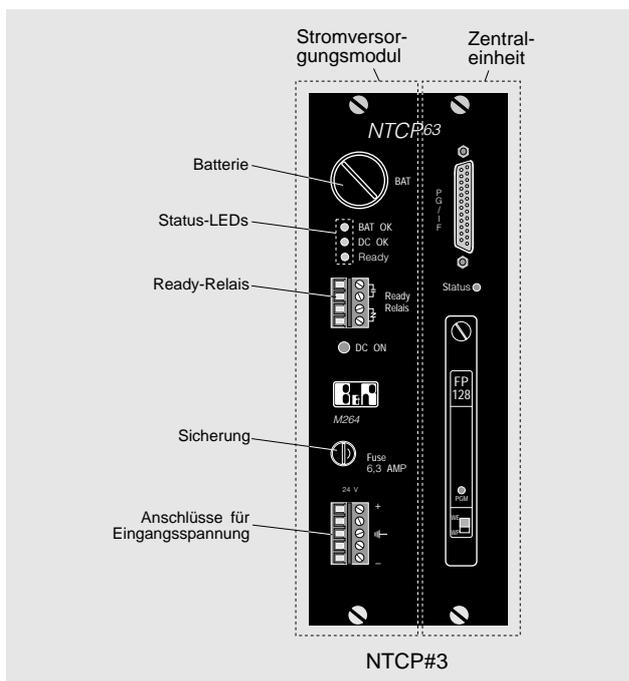
M2NTCP63-0 Zentraleinheit Typ B, 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für max. 42 K Anweisungen, Bearbeitungszeit ca. 2,5 ms / K Anweisungen, Echtzeituhr, RS485/RS232/TTY-Anwenderschnittstelle

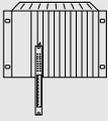
TECHNISCHE DATEN

NTCP33, NTCP63

Baugruppenträger	M264
Eingangsspannung nominal min./max. zulässig	24 VDC 18 / 32 VDC
Externe Stützkondensatoren bei Einphasenbrücke bei Dreiphasenbrücke	- -
Stromaufnahme	max. 4,5 A
Eingangskapazität	6000 µF
Sicherung	6,3 A 250 V träge
Erweiterte Diagnosefunktionen	JA
Ready-Relais Max. Belastbarkeit der Kontakte Transientenspannung Durchbruchspannung Schutz	2000 VA / 150 W 250 V _{rms} 4000 V _{rms} Varistor
Ausgangsspannungen	+8 V, +15 V, -30 V
Ausgangsleistung bei +8 V bei +15 V bei -30 V Gesamt	25 W 50 W 24 W 50 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

BEDIENELEMENTE





A6

STROMVERSORGUNGSMODULE

NTCP64 - 240 VAC / 60 W

SPS-SYSTEME

MULTICONTROL-KOMPONENTEN



NTCP64

- Galvanisch getrenntes Schaltnetzteil
- Eingangsspannung 240 VAC
- Großer Eingangsspannungsbereich (187 bis 288 VAC)
- Eingangsspannungsfrequenz 47 bis 63 Hz
- Stromaufnahme max. 1 A
- Ausgangsleistung 60 W
- mit erweiterten Diagnosefunktionen
- Ready-Relais

TECHNISCHE DATEN

NTCP64

Baugruppenträger	M264
Eingangsspannung nominal min./max. zulässig	240 VAC 187 / 288 VAC
Eingangsspannungsfrequenz	47 bis 63 Hz
Stromaufnahme	max. 1 A
Sicherung	2,5 A 250 V träge
Erweiterte Diagnosefunktionen	JA
Ready-Relais Max. Belastbarkeit der Kontakte Transientenspannung Durchbruchspannung Schutz	2000 VA / 150 W 250 V _{rms} 4000 V _{rms} Varistor
Ausgangsspannungen	+8 V, +15 V, -30 V
Ausgangsleistung bei +8 V bei +15 V bei -30 V Gesamt	30 W 60 W 30 W 60 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

STECKPLÄTZE

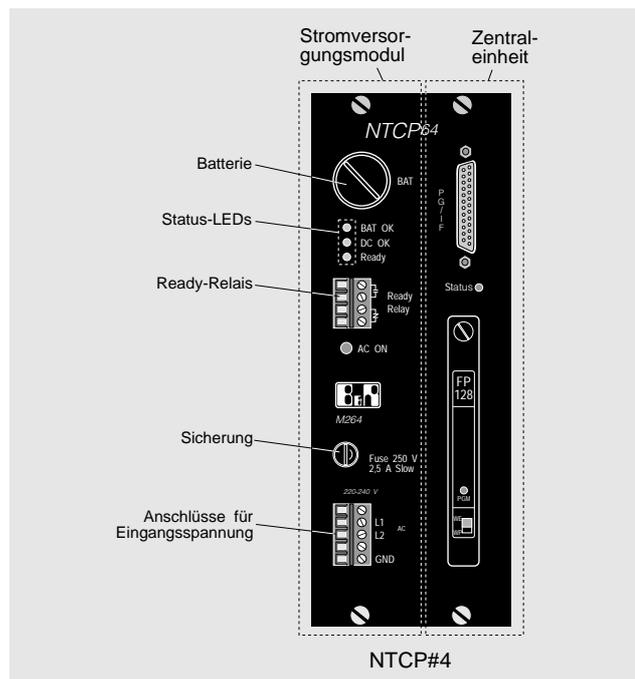
Das Zentraleinheit-/Stromversorgungsmodul NTCP64 kann nur im Baugruppenträger M264 auf dem dafür vorgesehenen Systemsteckplatz betrieben werden.

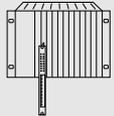
BESTELLDATEN

M264-Zentraleinheit-/Stromversorgungsmodul, Eingangsspannung 240 VAC, Ausgangsleistung 60 W, Ready-Relais, mit erweiterten Diagnosefunktionen

M2NTCP64-0 Zentraleinheit Typ B, 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für max. 42 K Anweisungen, Bearbeitungszeit ca. 2,5 ms / K Anweisungen, Echtzeituhr, RS485/RS232/TTY-Anwenderschnittstelle

BEDIENELEMENTE





PSCP65

- Galvanisch getrenntes Schaltnetzteil
- Eingangsspannung 120 VAC
- Großer Eingangsspannungsbereich (96 bis 144 VAC)
- Eingangsspannungsfrequenz 47 bis 63 Hz
- Stromaufnahme max. 2 A
- Ausgangsleistung 60 W
- mit erweiterten Diagnosefunktionen
- Ready-Relais

STECKPLÄTZE

Das Zentraleinheit-/Stromversorgungsmodul PSCP65 kann nur im Baugruppenträger M264 auf dem dafür vorgesehenen Systemsteckplatz betrieben werden.

BESTELLDATEN

M264-Zentraleinheit-/Stromversorgungsmodul, Eingangsspannung 120 VAC, Ausgangsleistung 60 W, Ready-Relais, mit erweiterten Diagnosefunktionen

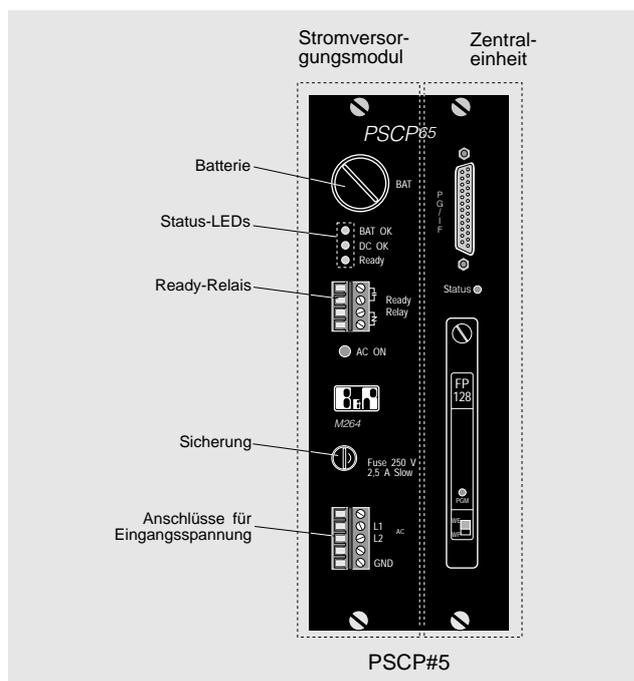
M2PSCP65-0 Zentraleinheit Typ B, 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für max. 42 K Anweisungen, Bearbeitungszeit ca. 2,5 ms / K Anweisungen, Echtzeituhr, RS485/RS232/TTY-Anwenderschnittstelle

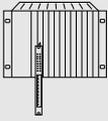
TECHNISCHE DATEN

PSCP65

Baugruppenträger	M264
Eingangsspannung nominal	120 VAC
min./max. zulässig	96 / 144 VAC
Eingangsspannungsfrequenz	47 bis 63 Hz
Stromaufnahme	max. 2 A
Sicherung	2,5 A 250 V träge
Erweiterte Diagnosefunktionen	JA
Ready-Relais	
Max. Belastbarkeit der Kontakte	2000 VA / 150 W
Transientenspannung	250 V _{rms}
Durchbruchspannung	4000 V _{rms}
Schutz	Varistor
Ausgangsspannungen	+8 V, +15 V, -30 V
Ausgangsleistung	
bei +8 V	30 W
bei +15 V	60 W
bei -30 V	30 W
Gesamt	60 W
Dokumentation deutsch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0
englisch	MAHWMULTI-E
französisch	MAHWMULTI-F
italienisch	MAHWMULTI-I
spanisch	MAHWMULTI-S

BEDIENELEMENTE





A6

ANWENDERPROGRAMMSPEICHERMODULE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ANWENDERPROGRAMMSPEICHERMODULE

Grundsätzlich sind zwei Gruppen von Anwenderprogrammspeichermodulen (APS-Module) zu unterscheiden:

- APS-Module für Typ A-Zentraleinheiten (z.B. CP40)
- APS-Module für Typ B-Zentraleinheiten (z.B. CP60) bzw. Typ B-Peripherieprozessoren (PP60)

APS-MODULE FÜR TYP A-PROZESSORMODULE

Typ A-Zentraleinheiten:

Modul	System / Baugruppenträger
CP30	MINICONTROL
CP32	MINICONTROL
CP40	MULTI, MIDI
NTCP33	M264

Für diese Typ A-Prozessormodule sind folgende Anwenderprogrammspeichermodule erhältlich:

APS-Modul	Beschreibung
EE32	EEPROM/RAM-Modul. 16 KByte EEPROM, 16 KByte RAM für 4,7 K Anweisungen, Standardmodul zur Programm-entwicklung und zum nullspannungssicheren Speichern von Anwenderprogrammen.
EE32MP ¹⁾	Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogrammspeichermodul (16 KByte EEPROM, 16 KByte RAM für 4,7 K Anweisungen).

APS-MODULE FÜR TYP B-PROZESSORMODULE

Typ B-Zentraleinheiten und Typ B-Peripherieprozessoren:

Modul	Baugruppenträger
CP60	MULTI, MIDI
CP70	MULTI, MIDI
NTCP6#	M264
PP60	Peripherieprozessor für MULTI/MIDI ²⁾

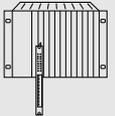
Typ B-Prozessormodule verfügen intern über einen RAM-Anwenderprogrammspeicher (42 KByte für max. 42 K Anweisungen). Dieser Speicher wird von zwei Batterien (Stromversorgungsmodul und Zentraleinheit) versorgt, der Inhalt bleibt auch dann erhalten, wenn die SPS ausgeschaltet ist. Während der Programmentwicklung wird deshalb kein PROM-Anwenderprogrammspeichermodul benötigt.

Zur nullspannungssicheren Speicherung des Anwenderprogrammes - auch bei Ausfall der Batteriepufferung - wird ein PROM-Modul benötigt. Für Typ B-Prozessormodule sind folgende PROM-Anwenderprogrammspeichermodule erhältlich:

APS-Modul	Beschreibung
EP128	EPROM-Modul. 128 KByte EPROM für max. 42 K Anweisungen.
EE96	EEPROM-Modul. 96 KByte EEPROM für max. 42 K Anweisungen.
FP128	Flash PROM-Modul. 128 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen und 52 KByte Anwender-Datenspeicher.
FP128MP ¹⁾	Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogrammspeichermodul (128 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen und 52 KByte Anwenderdaten).
FP384	Flash PROM-Modul. 384 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen und 308 KByte Anwender-Datenspeicher.

¹⁾ Die Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogrammspeichermodul ist im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung / Online-Netzwerke und Modem-Ferndiagnose" beschrieben.

²⁾ Alle Funktionen des PP60-Peripherieprozessors gelten auch für den Peripherieprozessor PP60 MEM.



EE32

- EEPROM/RAM-Anwenderprogrammspeichermodul für Typ A-Zentraleinheiten
- 16 KByte EEPROM + 16 KByte RAM für 4,7 K Anweisungen
- Standardmodul zur Programmentwicklung und nullspannungssicheren Speicherung des Anwenderprogrammes
- einfache und schnelle Programmierung
- kein Löschen erforderlich

BESTELLDATEN

ECEE32-0	EEPROM/RAM-Anwenderprogrammspeichermodul, 16 KByte EEPROM, 16 KByte RAM für 4,7 K Anweisungen
ECEE32MP-0¹⁾	Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogrammspeichermodul (16 KByte EEPROM, 16 KByte RAM für 4,7 K Anweisungen)

TECHNISCHE DATEN

EE32

Einsetzbar in	CP30, CP32, CP40, NTCP33
Speicherkapazität und -ausführung	16 KByte EEPROM + 16 KByte RAM
Programmierung	im Prozessormodul, durch einen Befehl vom Programmiergerät
Löschen	-
Schutz	Write Protect-Schalter als Schutz gegen unbeabsichtigtes Überschreiben des Programmes
Status-LED	PGM-LED (Programmieranzeige)
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL
deutsch	MAHWMULTI-0
englisch	MAHWMULTI-E
französisch	MAHWMULTI-F
italienisch	MAHWMULTI-I
spanisch	MAHWMULTI-S

Übertragen eines Anwenderprogrammes

Beim Übertragen eines Anwenderprogrammes vom Programmiergerät in das Prozessormodul (RUN) wird dieses Programm im RAM des EE32 gespeichert und gestartet, unabhängig davon, ob im EEPROM ein anderes Programm gespeichert ist.

Programmieren des EEPROM-Speichers

Mit dem Befehl "F1 PROGRAM" aus dem EEPROM-Menü des Programmiergerätes wird das Prozessormodul veranlaßt, das Anwenderprogramm vom RAM des EE32-Modules in das EEPROM zu kopieren. Während des Programmierens des EEPROM leuchtet die Programmier-LED. Das Programmieren des EEPROM kann auch bei laufendem Anwenderprogramm erfolgen. Nach dem Programmieren ist der Schreibschutzschalter (WE/WP) auf Stellung WP (schreibgeschützt) zu schalten. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Überschreiben des Programmes im EEPROM verhindert. EEPROM-Speicher müssen nicht gelöscht werden, sie werden einfach mit dem neuen Programm überschrieben.

Unterbrechungsfreies Übertragen von Anwenderprogrammen

Mit dem PG-Befehl "XFER" kann ein Anwenderprogramm in den RAM-Speicher des EE32 übertragen werden, ohne das im EEPROM laufende Programm anzuhalten oder zu beeinflussen. Mit einem Befehl am Programmiergerät kann zwischen den beiden Programmen im RAM und EEPROM umgeschaltet werden. Das Umschalten erfolgt synchron zum Programmzyklus.

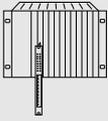
Laden von Anwenderprogrammen aus dem EE32-Modul

Anwenderprogramme können aus dem EE32-Modul in das Programmiergerät zurückgeladen werden. Das Zurückladen kann auch bei laufendem Anwenderprogramm erfolgen. Ein aus dem EE32-Modul zurückgeladenes Programm ist lauffähig, hat aber keine Kommentare, Kontaktplanbilder und Klartextzuweisungen mehr.

Einschaltverhalten (power-on)

Bei Zentraleinheiten muß zum Zeitpunkt des Einschaltens des SPS-Systemes ein lauffähiges Programm im EEPROM gespeichert sein. Ist dies nicht der Fall, so leuchtet die Status-LED und die Zentraleinheit bleibt im HALT-Zustand, bis ein Programm vom Programmiergerät übertragen wird.

¹⁾ Die Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogrammspeichermodul ist im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung / Online-Netzwerke und Modem-Ferndiagnose" beschrieben.



A6

ANWENDERPROGRAMMSPEICHERMODULE

EE96 - 96 KBYTE EEPROM

SPS-SYSTEME

MULTICONTROL-KOMPONENTEN



EE96

- EEPROM-Anwenderprogrammspeichermodul für Typ B-Zentraleinheiten und Typ B-Peripherieprozessoren
- 96 KByte EEPROM für max. 42 K Anweisungen und 34 KByte Systemmodul
- einfache und schnelle Programmierung
- kein Löschen erforderlich
- Schreibschutzschalter
- Programmier-LED

BESTELLDATEN

ECEE96-0	EEPROM-Anwenderprogrammspeichermodul, 96 KByte EEPROM für max. 42 K Anweisungen
----------	---

TECHNISCHE DATEN

EE96

Einsetzbar in Zentraleinheiten Peripherieprozessoren	CP60, CP70, NTCP6# PP60, PP60 MEM
Speicherkapazität und -ausführung	96 KByte EEPROM
Programmierung	im Prozessormodul, durch einen Befehl vom Programmiergerät
Löschen	-
Schutz	Write Protect-Schalter als Schutz gegen unbeabsichtigtes Überschreiben des Programmes
Status-LED	PGM-LED (Programmieranzeige)
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

Übertragen eines Anwenderprogrammes

Beim Übertragen eines Anwenderprogrammes vom Programmiergerät in das Prozessormodul (RUN) wird dieses Programm im internen RAM des Prozessormodules gespeichert und gestartet, unabhängig davon, ob im EE96-Modul ein anderes Programm gespeichert ist, oder ob ein EE96-Modul vorhanden ist.

Programmieren des EEPROM-Speichers

Mit dem Befehl "F1 PROGRAM" aus dem EEPROM-Menü des Programmiergerätes wird das Prozessormodul veranlaßt, das Anwenderprogramm vom internen RAM in das EE96-Modul zu kopieren. Das Programmieren des EEPROM kann auch bei laufendem Anwenderprogramm erfolgen. Nach dem Programmieren ist der Schreibschutzschalter (WE/WP) auf Stellung WP (schreibgeschützt) zu schalten. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Überschreiben des Programmes im EEPROM verhindert. EEPROM-Speicher müssen nicht gelöscht werden, sie werden einfach mit dem neuen Programm überschrieben.

Unterbrechungsfreies Übertragen von Anwenderprogrammen

Mit dem PG-Befehl "XFER" kann ein Anwenderprogramm in den internen RAM-Speicher des Prozessormodules übertragen werden, ohne das im EE96-Modul laufende Programm anzuhalten oder zu beeinflussen. Mit einem Befehl am Programmiergerät kann zwischen den beiden Programmen im RAM und EEPROM umgeschaltet werden. Das Umschalten erfolgt synchron zum Programmzyklus.

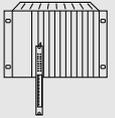
Laden von Anwenderprogrammen aus dem EE96-Modul

Anwenderprogramme können aus dem EE96-Modul in das Programmiergerät zurückgeladen werden. Das Zurückladen kann auch bei laufendem Anwenderprogramm erfolgen. Ein aus dem EE96-Modul zurückgeladenes Programm ist lauffähig, hat aber keine Kommentare, Kontaktplanbilder und Klartextzuweisungen mehr.

Einschaltverhalten (power-on)

Da Typ B-Prozessormodule über ein internes RAM verfügen, muß kein PROM-Modul gesteckt sein. Befindet sich zum Zeitpunkt des Einschaltens kein EE96-Modul im Prozessormodul, so wird das Programm im internen RAM getestet und gestartet.

Ist ein EE96-Modul gesteckt, so muß dieses ein gültiges Programm enthalten. Ist das EE96-Modul leer oder das darin gespeicherte Programm fehlerhaft, so bleibt das Prozessormodul im HALT-Zustand und die Status-LED leuchtet. Bei Zentraleinheiten, die über ein Status-Display verfügen, wird zusätzlich eine Fehlernummer angezeigt.



EP128

- EPROM-Anwenderprogrammspeichermodul für Typ B-Zentraleinheiten und Typ B-Peripherieprozessoren
- 128 KByte EPROM für max. 42 K Anweisungen und 34 KByte Systemmodul
- Programmierung im Prozessormodul
- Schreibschutzschalter
- Programmier-LED

BESTELLDATEN

ECEP128-0	EPROM-Anwenderprogrammspeichermodul, 128 KByte EPROM für max. 42 K Anweisungen und 34 KByte Systemmodul
------------------	---

TECHNISCHE DATEN

EP128

Einsetzbar in Zentraleinheiten Peripherieprozessoren	CP60, CP70, NTCP6# PP60, PP60 MEM
Speicherkapazität und -ausführung	128 KByte EPROM
Programmierung	im Prozessormodul, durch einen Befehl vom Programmiergerät
Löschen	mit UV-Lampe
Schutz	Write Protect-Schalter als Schutz gegen unbeabsichtigtes Überschreiben des Programmes
Status-LED	PGM-LED (Programmieranzeige)
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

Übertragen eines Anwenderprogrammes

Beim Übertragen eines Anwenderprogrammes vom Programmiergerät in das Prozessormodul (RUN) wird dieses Programm im internen RAM des Prozessormodules gespeichert und gestartet, unabhängig davon, ob im EP128-Modul ein anderes Programm gespeichert ist, oder ob ein EP128-Modul vorhanden ist.

Programmieren des EPROM-Speichers

Mit dem Befehl "F1 PROGRAM" aus dem EPROM-Menü des Programmiergerätes wird das Prozessormodul veranlaßt, das Anwenderprogramm vom internen RAM in das EP128-Modul zu kopieren. Während des Programmierens des EPROM leuchtet die Programmier-LED. Nach dem Programmieren ist der Schreibschutzschalter (WE/WP) auf Stellung WP (schreibgeschützt) zu schalten. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Überschreiben des Programmes im EPROM verhindert. EPROM-Speicher müssen vor dem Programmieren mit einer handelsüblichen UV-Löschlampe gelöscht werden.

Unterbrechungsfreies Übertragen von Anwenderprogrammen

Mit dem PG-Befehl "XFER" kann ein Anwenderprogramm in den internen RAM-Speicher des Prozessormodules übertragen werden, ohne das im EP128-Modul laufende Programm anzuhalten oder zu beeinflussen. Mit einem Befehl am Programmiergerät kann zwischen den beiden Programmen im RAM und EPROM umgeschaltet werden. Das Umschalten erfolgt synchron zum Programmzyklus.

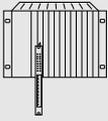
Laden von Anwenderprogrammen aus dem EP128-Modul

Anwenderprogramme können aus dem EP128-Modul in das Programmiergerät zurückgeladen werden. Das Zurückladen kann auch bei laufendem Anwenderprogramm erfolgen. Ein aus dem EP128-Modul zurückgeladenes Programm ist lauffähig, hat aber keine Kommentare, Kontaktplanbilder und Klartextzuweisungen mehr.

Einschaltverhalten (power-on)

Da Typ B-Prozessormodule über ein internes RAM verfügen, muß kein PROM-Modul gesteckt sein. Befindet sich zum Zeitpunkt des Einschaltens kein EP128-Modul im Prozessormodul, so wird das Programm im internen RAM getestet und gestartet.

Ist ein EP128-Modul gesteckt, so muß dieses ein gültiges Programm enthalten. Ist das EP128-Modul leer oder das darin gespeicherte Programm fehlerhaft, so bleibt das Prozessormodul im HALT-Zustand und die Status-LED leuchtet. Bei Zentraleinheiten, die über ein Status-Display verfügen, wird zusätzlich eine Fehlernummer angezeigt.



A6

ANWENDERPROGRAMMSPEICHERMODULE FP128 / FP384 - 128 / 384 KBYTE FLASH PROM

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



FP128 / FP384

- Flash PROM-Anwenderprogrammspeichermodul für Typ B-Zentraleinheiten und Typ B-Peripherieprozessoren
- 128/384 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen, 34 KByte Systemmodul und 52/308 KByte Anwenderdaten
- Programmieren und Löschen im Prozessormodul
- Schreibschutzschalter
- Programmier-LED

BESTELLDATEN

ECFP128-0	Flash PROM-Anwenderprogrammspeichermodul, 128 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen, 34 KByte Systemmodul und 52 KByte Anwenderdaten
ECFP128MP-0¹⁾	Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogrammspeichermodul (128 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen, 34 KByte Systemmodul und 52 KByte Anwenderdaten).
ECFP384-0	Flash PROM-Anwenderprogrammspeichermodul, 384 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen, 34 KByte Systemmodul und 308 KByte Anwenderdaten

Allgemeines

Die bei Flash PROM-Speichern verwendete Technologie ist ähnlich der von EPROM-Speichern. Das Löschen erfolgt jedoch nicht extern mit UV-Licht, sondern im Prozessormodul.

Anwenderdatenspeicher

Die Flash PROM-Speicher verfügen über 52 KByte (FP128) bzw. 308 KByte (FP384) Datenspeicher, der dem Anwender zur Verfügung steht. Das Programmieren dieses Anwenderdatenspeichers erfolgt - ebenso wie das Löschen oder Vergleichen - aus dem Anwenderprogramm.

Das FP128-Modul verfügt über einen Speicherbaustein mit 128 KByte. Das Löschen erfolgt immer für den ganzen Chip. Soll der Anwenderdatenbereich gelöscht werden, so müssen auch das Anwenderprogramm und das Systemmodul neu programmiert werden, da diese im selben Baustein liegen.

Das FP384-Modul ist mit drei Speicherbausteinen zu je 128 KByte bestückt. Das Löschen kann selektiv für einen bestimmten Baustein erfolgen. Die Daten im zweiten und dritten 128 KByte-Block können gelöscht werden, ohne das Anwenderprogramm oder das Systemmodul zu beeinflussen. Sollen die Anwenderdaten im ersten 128 KByte-Block gelöscht werden, so müssen auch das Anwenderprogramm und das Systemmodul neu programmiert werden, da diese im selben Baustein liegen.

TECHNISCHE DATEN

FP128, FP384

Einsetzbar in Zentraleinheiten Peripherieprozessoren	CP60, CP70, NTCP6# PP60, PP60 MEM
Speicherkapazität und -ausführung	128/384 KByte Flash PROM
Programmierung	im Prozessormodul, durch einen Befehl vom Programmiergerät
Löschen	im Prozessormodul
Schutz	Write Protect-Schalter als Schutz gegen unbeabsichtigtes Überschreiben des Programmes
Status-LED	PGM-LED (Programmieranzeige)
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

Übertragen eines Anwenderprogrammes

Beim Übertragen eines Anwenderprogrammes vom Programmiergerät in das Prozessormodul (RUN) wird dieses Programm im internen RAM des Prozessormodules gespeichert und gestartet, unabhängig davon, ob im Flash PROM-Modul ein anderes Programm gespeichert ist, oder ob ein Flash PROM-Modul vorhanden ist.

Programmieren des Flash PROM-Speichers

Mit dem Befehl "F1 PROGRAM" aus dem PROM-Menü des Programmiergerätes wird das Prozessormodul veranlaßt, das Anwenderprogramm vom internen RAM in das Flash PROM-Modul zu kopieren. Während des Programmierens des Flash PROMs leuchtet die Programmier-LED. Nach dem Programmieren ist der Schreibschutzschalter (WE/WP) auf Stellung WP (schreibgeschützt) zu schalten. Dadurch wird ein unbeabsichtigtes Überschreiben des Programmes im Flash PROM verhindert.

Unterbrechungsfreies Übertragen von Anwenderprogrammen

Mit dem PG-Befehl "XFER" kann ein Anwenderprogramm in den internen RAM-Speicher des Prozessormodules übertragen werden, ohne das im Flash PROM-Modul laufende Programm anzuhalten oder zu beeinflussen. Mit einem Befehl am Programmiergerät kann zwischen den beiden Programmen im RAM und Flash PROM umgeschaltet werden. Das Umschalten erfolgt synchron zum Programmzyklus.

Laden von Anwenderprogrammen aus dem Flash PROM-Modul

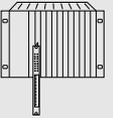
Anwenderprogramme können aus dem Flash PROM-Modul in das Programmiergerät zurückgeladen werden. Das Zurückladen kann auch bei laufendem Anwenderprogramm erfolgen. Ein aus dem Flash PROM-Modul zurückgeladenes Programm ist lauffähig, hat aber keine Kommentare, Kontaktplanbilder und Klartextzuweisungen mehr.

Einschaltverhalten (power-on)

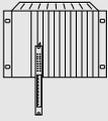
Da Typ B-Prozessormodule über ein internes RAM verfügen, muß kein PROM-Modul gesteckt sein. Befindet sich zum Zeitpunkt des Einschaltens kein Flash PROM-Modul im Prozessormodul, so wird das Programm im internen RAM getestet und gestartet.

Ist ein Flash PROM-Modul gesteckt, so muß dieses ein gültiges Programm enthalten. Ist das Flash PROM-Modul leer oder das darin gespeicherte Programm fehlerhaft, so bleibt das Prozessormodul im HALT-Zustand und die Status-LED leuchtet. Bei Zentraleinheiten, die über ein Status-Display verfügen, wird zusätzlich eine Fehlernummer angezeigt.

¹⁾ Die Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogrammspeichermodul ist im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung / Online-Netzwerke und Modem-Ferndiagnose" beschrieben.



NOTIZEN:



A6

DIGITALE EINGANGSMODULE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Digitale Eingangsmodule dienen zur Umwandlung der binären Signale des Prozesses in die für die SPS benötigten, internen Signalpegel. Der Zustand der digitalen Eingänge wird durch grüne Status-LEDs angezeigt.

ÜBERSICHT

Für das SPS-System MULTICONTROL sind die folgenden digitalen Eingangsmodule erhältlich:

Modul	Anzahl Eingänge	nom. Eingangsspannung	Eingangsverzögerung	Latch
E161-0	16	24 VDC/AC	10 ms	JA
E161-1	16	24 VDC/AC	1 ms	JA
E162-3	16	220 VAC	40 ms	JA
E163-0	16	24 VDC	10 ms	NEIN
E163-1	16	24 VDC	1 ms	NEIN
I164-0	16	120 VAC	25 ms	JA
E243-0	24	24 VDC	10 ms	NEIN
E243-1	24	24 VDC	1 ms	NEIN

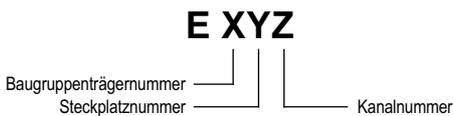
STECKPLÄTZE

Digitale Eingangsmodule können im SPS-System MULTICONTROL auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

ADRESSIERUNG VON DIGITALEN EINGÄNGEN

Die Bezeichnung (Adresse) eines Einganges setzt sich zusammen aus der Adreßvorwahl "E" und einer dreistelligen Ziffern-/Buchstabenkombination:



Die Baugruppenträgernummer ist bei den Baugruppenträgern MIDI und M264 immer 0. Beim Baugruppenträger MULTI kann sie 0 bis 3 sein.

Die Steckplatznummer ist eine Hexadezimalzahl. Mögliche Steckplatznummern:

Baugruppenträger	Zulässige Steckplatznummern
MULTI	0 bis F
MIDI	1 bis 7
M264	0 bis A

Die Kanalnummer ist ebenfalls eine Hexadezimalzahl. Sie ist modulabhängig:

Modul	Zulässige Kanalnummern
E161, E162, E163, I164	0 bis F
E243	0 bis N

¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.

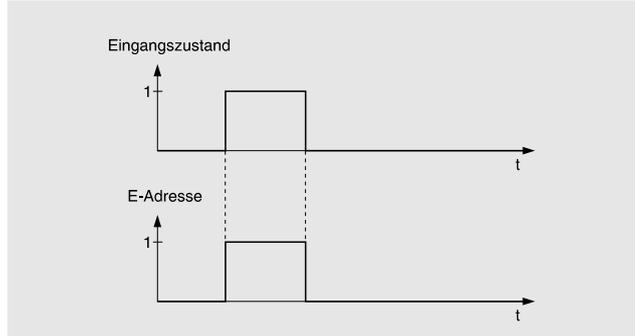
ZEITVERHALTEN

Man unterscheidet:

- Module mit Latch-Zwischenspeicher
- Module ohne Latch-Zwischenspeicher

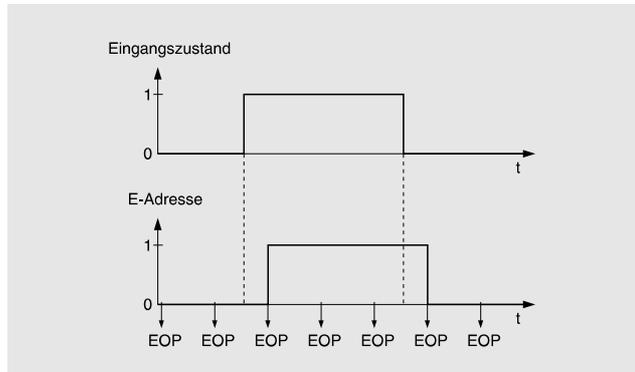
a. Module ohne Latch-Zwischenspeicher

Die Änderung eines Eingangszustandes kann durch Auslesen der dazugehörigen E-Adresse im Anwenderprogramm sofort ausgewertet werden. Der Zustand eines Einganges kann sich auch während eines Programmzyklus ändern (asynchron).



b. Module mit Latch-Zwischenspeicher

Die Eingangszustände werden durch einen Latch-Impuls, der am Ende jedes Programmzyklus (EOP) ausgegeben wird, in die E-Adressen übernommen. Die Zustände der Eingänge können sich während eines Programmzyklus nicht ändern (synchron).



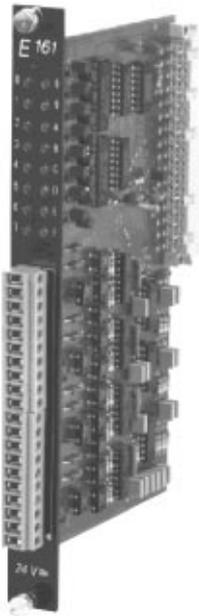
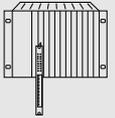
Bei Eingangsmodulen mit Latch-Zwischenspeicher kann es zu Verzögerungen der Eingangssignale um bis zu 100 ms (das ist die maximal zulässige Programmzykluszeit) kommen. Wenn diese Verzögerung in einer bestimmten Anwendung Probleme verursachen würde, können - durch eine Sonderfunktion - die Latch-Impulse auch in kürzeren Abständen ausgegeben werden:

Durch Setzen der Speicherstelle F D99 wird die Zentraleinheit veranlaßt, den Latch-Impuls zusätzlich alle 10 ms auszugeben. Dabei ist jedoch zu beachten, daß sich die Eingangszustände während eines Programmzyklus ändern können (asynchron).

DIGITALE EINGANGSMODULE E161 - 16 EINGÄNGE 24 VDC / AC

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



E161

- 16 digitale Eingänge
- galvanisch getrennt
- Eingangsspannung 24 VDC/AC
- Eingangsverzögerung wahlweise 10 ms oder 1 ms
- mit Latch-Zwischenspeicher
- npn- oder npn-schaltend

STECKPLÄTZE

Das Eingangsmodul E161 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

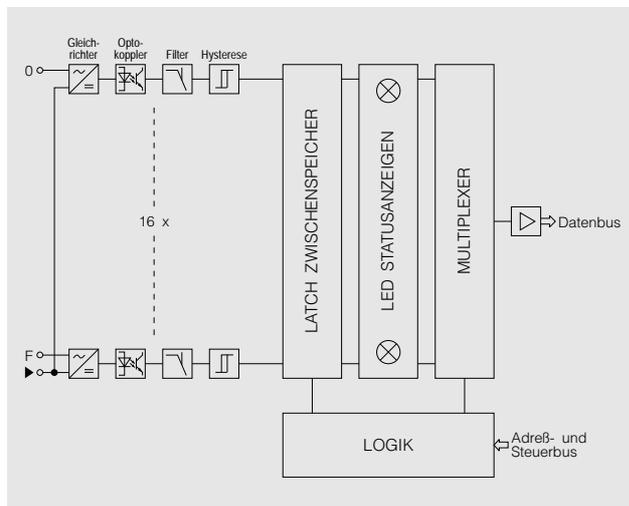
Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

BESTELLDATEN

Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC/AC, LED-Statusanzeigen, Latch-Zwischenspeicher, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND oder +24 VDC

- ECE161-0** Einschaltverzögerung ca. 10 ms
ECE161-1 Einschaltverzögerung ca. 1 ms

SCHEMA

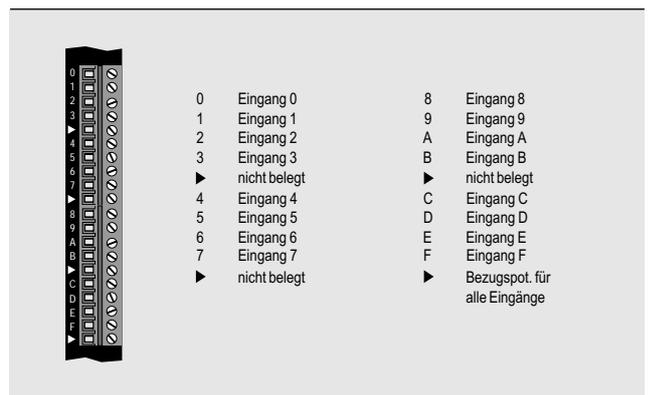


¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.

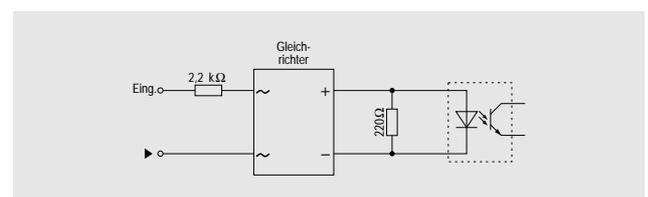
TECHNISCHE DATEN

	E161-0	E161-1
Anzahl der Eingänge gesamt in Gruppen zu	16 -	
Potentialtrennung Eingang - SPS Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) NEIN	
Eingangsspannung nominal minimal maximal	24 VDC/AC 14 VDC / 19 VAC 30 VDC / 28 VAC	
AC-Eingangsfrequenz	47 bis 63 Hz	
Eingangswiderstand	ca. 2,2 kΩ	
Schaltsschwellen log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	min. 14 VDC / 16 VAC max. 9 VDC/AC	
Eingangsstrom bei 24 VDC bei 24 VAC	ca. 12 mA ca. 10 mA	
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 10 ms ca. 20 ms	ca. 1 ms ca. 2 ms
Übernahme der Eingangszustände durch die Zentraleinheit	durch Software-Latchimpuls am Programmende (EOP)	
Maximale Spitzenspannung	500 V für 50 μs, max. alle 100 ms ²⁾	
Galvanische Trennung Eingang - Logik Eingang - Gehäuse	2500 V 1500 V	
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V	0,2 W 0,8 W	
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S	

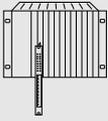
ANSCHLÜSSE



EINGANGSSCHALTUNG



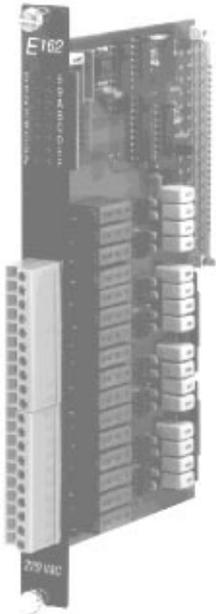
²⁾ Normimpuls 1,2/50 (IEC 60-2)



A6

DIGITALE EINGANGSMODULE E162 - 16 EINGÄNGE 220 VAC

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



E162

- 16 digitale Eingänge in 4 Gruppen
- galvanische Trennung zwischen den einzelnen Gruppen und zur SPS
- Eingangsspannung 220 VAC
- Eingangsverzögerung ca. 40 ms
- mit Latch-Zwischenspeicher
- mit Varistor-Überspannungsschutz
- nach EN 61131-2:1994

STECKPLÄTZE

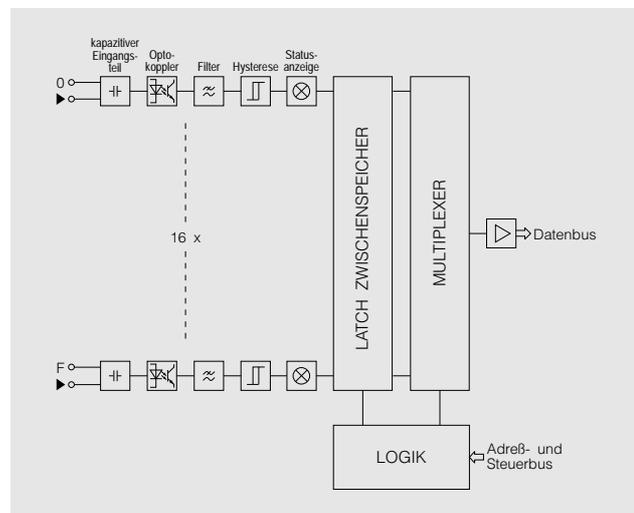
Das Eingangsmodul E162 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

BESTELLDATEN

ECE162-3	Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, vier galvanisch getrennte Gruppen, Eingangsspannung 220 VAC, LED-Statusanzeigen, Latch-Zwischenspeicher, galvanisch getrennt, Einschaltverzögerung ca. 40 ms, mit Varistor-Überspannungsschutz, nach EN 61131-2:1994
-----------------	--

SCHEMA



¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.

TECHNISCHE DATEN

E162

Anzahl der Eingänge gesamt in Gruppen zu	16 4
Potentialtrennung Eingang - SPS Gruppe - Gruppe Eingang - Eingang	JA JA NEIN
Eingangsspannung nominal maximal	220 VAC _{eff} 250 VAC _{eff}
AC-Eingangsfrequenz	45 bis 55 Hz
Schaltswellen ²⁾ LOW-Bereich Umschaltbereich HIGH-Bereich	0 bis 70 V _{eff} / 0 bis 2 mA 70 bis 164 V _{eff} /hyp, 120 V _{eff} mit Hysterese 164 bis 250 V _{eff} / 4,6 bis 7,8 mA
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	max. 40 ms, typ. 33 ms max. 30 ms, typ. 15 ms
Übernahme der Eingangszustände durch die Zentraleinheit	durch Software-Latchimpuls am Programmende (EOP)
Einsatzklasse	4 ³⁾
Eingangstyp	digitale Eingänge Typ 1 ⁴⁾
Beständigkeit gegen Störungen Elektrostatische Entladung ESD-B	15 kV (max. Stoßenergie C = 150 pF, min. Quellimpedanz 150 Ω)
Störfestigkeit Asymm., schnelle Transienten	10 V / m 4 kV (max. Stoßenergie 4 mJ / Spitze bei 2 kV, min. Quellimpedanz 50 Ω)
Symm. gedämpfte Schwingungen und parallele Einkopplung	2 kV (min. Quellimpedanz 200 Ω)
Verschmutzungsgrad	2 ⁵⁾
Leistungsaufnahme bei +8 V	0,6 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

ANSCHLÜSSE

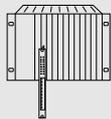
0	Eingang 0	8	Eingang 8
1	Eingang 1	9	Eingang 9
2	Eingang 2	A	Eingang A
3	Eingang 3	B	Eingang B
▶	Bezugspot. Eing. 0 bis 3	▶	Bezugspot. Eing. 8 bis B
4	Eingang 4	C	Eingang C
5	Eingang 5	D	Eingang D
6	Eingang 6	E	Eingang E
7	Eingang 7	F	Eingang F
▶	Bezugspot. Eing. 4 bis 7	▶	Bezugspot. Eing. C bis F

²⁾ Siehe dazu auch Abschnitt "Kennlinie"

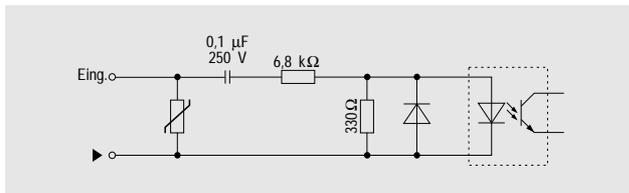
³⁾ Betriebsmittel zum Einsatz in Anlagen oder Bereichen von Anlagen, in denen äußere Überspannungen berücksichtigt werden müssen (nach DIN 57 109 / VDE 0109).

⁴⁾ Digitale Eingänge geeignet für Signale, die von elektromechanischen Schaltgeräten wie Relaiskontakten, Drucktastern, Schaltern etc. kommen. Dieser Typ ist nicht unbedingt geeignet für den Anschluß von Halbleitersensoren, Näherungsschaltern, ... (nach EN 61131-2:1994).

⁵⁾ Gewöhnlich tritt nur nichtleitende Verschmutzung auf. Gelegentlich muß jedoch mit zeitweiliger Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden (nach DIN 57 109 / VDE 0109). Für gedruckte Leiterplatten mit Lötstoplack ist Grad 2 der oberste der vier Grade.

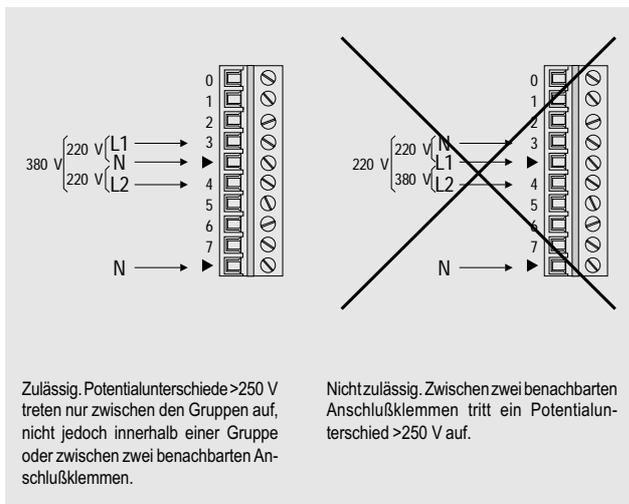


EINGANGSSCHALTUNG

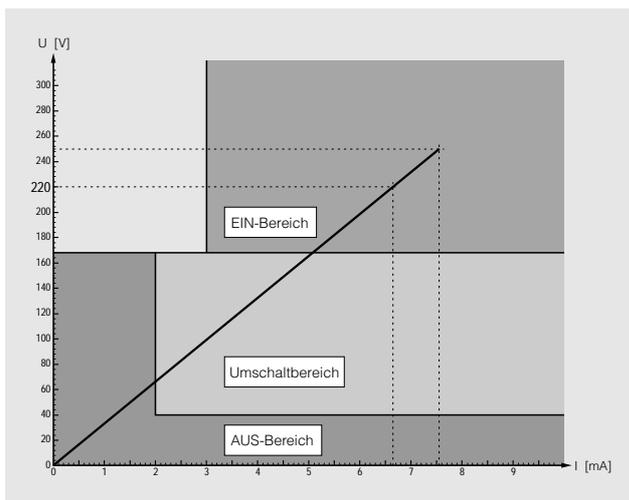


VERDRAHTUNG DER PHASEN

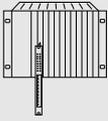
Zwischen den einzelnen Gruppen darf der Potentialunterschied max. 400 V betragen. Dabei ist jedoch zu beachten, daß der Potentialunterschied zwischen zwei benachbarten Anschlußklemmen max. 250 V betragen darf. Z.B.:



KENNLINIE



Die im Diagramm hinterlegten Bereiche der Kennlinie (EIN-Bereich, Umschaltbereich und AUS-Bereich) sind durch die Norm EN 61131-2:1994 spezifiziert.



A6

DIGITALE EINGANGSMODULE E163 - 16 EINGÄNGE 24 VDC

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



E163

- 16 digitale Eingänge
- galvanisch getrennt
- Eingangsspannung 24 VDC
- Eingangsverzögerung wahlweise 10 ms oder 1 ms

TECHNISCHE DATEN	E163-0	E163-1
Anzahl der Eingänge gesamt in Gruppen zu	16	-
Potentialtrennung Eingang - SPS	JA (Optokoppler)	
Eingang - Eingang	NEIN	
Eingangsspannung nominal	24 VDC	
minimal	18 VDC	
maximal	30 VDC	
Eingangswiderstand	ca. 2,2 kΩ	
Schaltswelle	min. 10 VDC, typ. 12 VDC, max. 14 VDC	
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 10 mA	
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1	ca. 10 ms	ca. 1 ms
log. 1 → log. 0	ca. 15 ms	ca. 1,5 ms
Übernahme der Eingangszustände durch die Zentraleinheit	bei Änderung (ohne Latchfunktion)	
Maximale Spitzenspannung	500 V für 50 μs, max. alle 100 ms ²⁾	
Galvanische Trennung Eingang - Logik	2500 V	
Eingang - Gehäuse	1500 V	
Leistungsaufnahme bei +8 V	0,2 W	
Dokumentation deutsch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0	
englisch	MAHWMULTI-E	
französisch	MAHWMULTI-F	
italienisch	MAHWMULTI-I	
spanisch	MAHWMULTI-S	

STECKPLÄTZE

Das Eingangsmodul E163 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

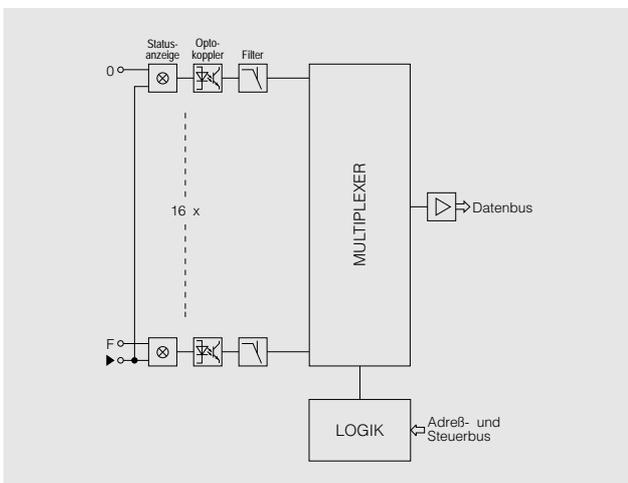
Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1)
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

BESTELLDATEN

Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND

MDE163-0	Einschaltverzögerung ca. 10 ms
MDE163-1	Einschaltverzögerung ca. 1 ms

SCHEMA

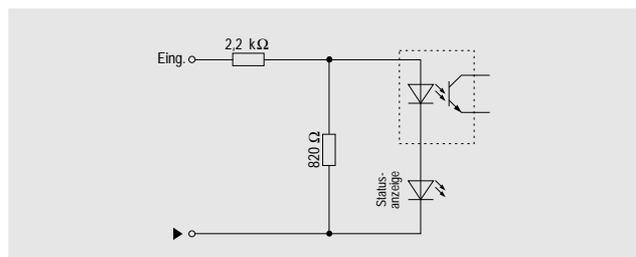


ANSCHLÜSSE



┴	Bezugspot. für alle Eing.	8	Eingang 8
0	Eingang 0	9	Eingang 9
1	Eingang 1	A	Eingang A
2	Eingang 2	B	Eingang B
3	Eingang 3	C	Eingang C
4	Eingang 4	D	Eingang D
5	Eingang 5	E	Eingang E
6	Eingang 6	F	Eingang F
7	Eingang 7		

EINGANGSSCHALTUNG



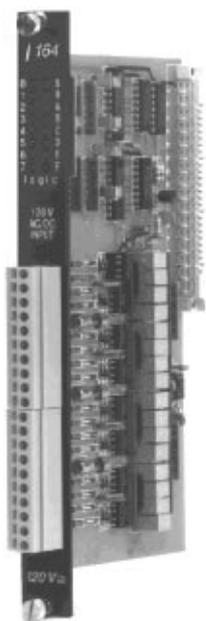
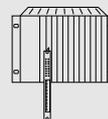
¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.

²⁾ Normimpuls 1,2/50 (IEC 60-2)

DIGITALE EINGANGSMODULE I164 - 16 EINGÄNGE 120 VAC

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



I164

- 16 digitale Eingänge zu je 4 Gruppen
- galvanische Trennung zwischen den einzelnen Gruppen und zur SPS
- Eingangsspannung 120 VAC
- Eingangsverzögerung ca. 25 ms
- mit Latch-Zwischenspeicher

STECKPLÄTZE

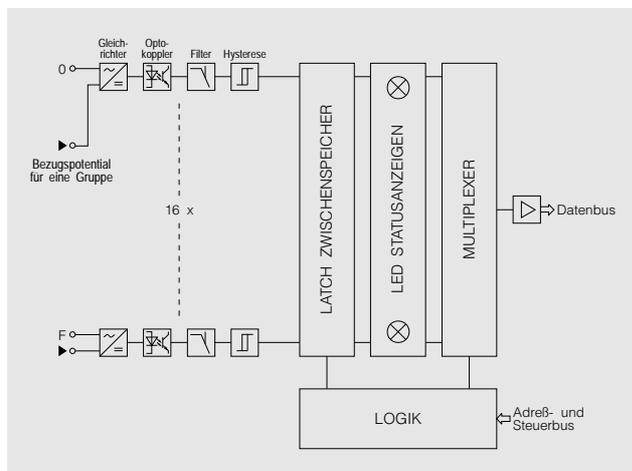
Das Eingangsmodul I164 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

BESTELLDATEN

ECI164-0	Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, vier galvanisch getrennte Gruppen, Eingangsspannung 120 VAC, LED-Statusanzeigen, Latch-Zwischenspeicher, galvanisch getrennt, Einschaltverzögerung ca. 25 ms
-----------------	--

SCHEMA

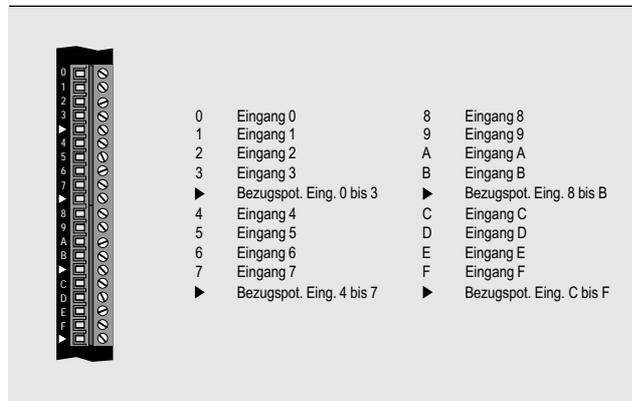


TECHNISCHE DATEN

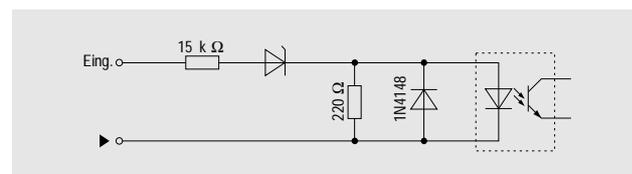
I164

Anzahl der Eingänge gesamt	16
in Gruppen zu	4
Potentialtrennung Eingang - SPS	JA
Gruppe - Gruppe	JA
Eingang - Eingang	NEIN
Eingangsspannung nominal	120 VAC
minimal	102 VAC
maximal	144 VAC
AC-Eingangsfrequenz	47 bis 63 Hz
Eingangsstrom bei 120 VAC	ca. 3,5 mA
Eingangswiderstand	typ. 15 k Ω
Schaltsschwellen log. 0 \rightarrow log. 1	85 VAC
log. 1 \rightarrow log. 0	55 VAC
Schaltverzögerung log. 0 \rightarrow log. 1	< 25 ms
log. 1 \rightarrow log. 0	< 25 ms
Übernahme der Eingangszustände durch die Zentraleinheit	durch Software-Latchimpuls am Programmende (EOP)
Spannungsspitzen	1500 V für max. 10 μ s
Leistungsaufnahme bei +8 V	0,5 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

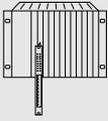
ANSCHLÜSSE



EINGANGSSCHALTUNG



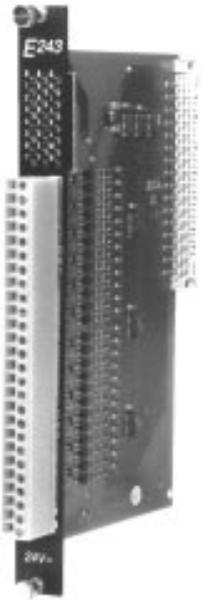
¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.



A6

DIGITALE EINGANGSMODULE E243- 24 EINGÄNGE 24 VDC

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



E243

- 24 digitale Eingänge in zwei Gruppen
- galvanische Trennung zwischen den Gruppen und zur SPS
- Eingangsspannung 24 VDC
- Eingangsverzögerung wahlweise 10 ms oder 1 ms

TECHNISCHE DATEN

	E243-0	E243-1
Anzahl der Eingänge gesamt in Gruppen zu	24 12	
Potentialtrennung Eingang - SPS Gruppe - Gruppe Eingang - Eingang	JA (Optokoppler) JA NEIN	
Maximaler Spannungsunterschied zwischen den beiden Gruppen	160 VDC	
Eingangsspannung nominal minimal maximal	24 VDC 18 VDC 30 VDC	
Eingangswiderstand	ca. 2,2 kΩ	
Schaltswelle	min. 9 VDC, typ. 11 VDC, max. 13 VDC	
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 10 mA	
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 10 ms ca. 10 ms	ca. 1 ms ca. 1 ms
Übernahme der Eingangszustände durch die Zentraleinheit	bei Änderung (ohne Latchfunktion)	
Maximale Spitzenspannung	250 V für 50 μs, max. alle 100 ms	
Galvanische Trennung Eingang - Logik Eingang - Gehäuse	2500 V 1500 V	
Leistungsaufnahme bei +8 V	0,35 W	
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S	

STECKPLÄTZE

Das Eingangsmodul E243 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

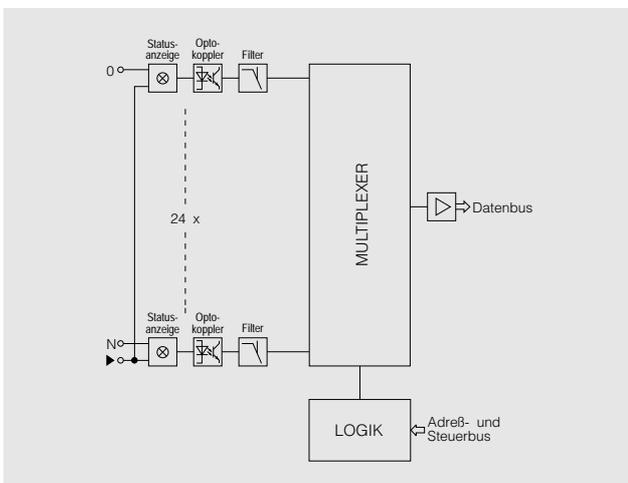
Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ¹⁾
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

BESTELLDATEN

Digitales Eingangsmodul, 24 Eingänge, Eingangsspannung 24 VDC, LED-Statusanzeigen, galvanisch getrennt, Bezugspotential GND

ECE243-0 Einschaltverzögerung ca. 10 ms
ECE243-1 Einschaltverzögerung ca. 1 ms

SCHEMA



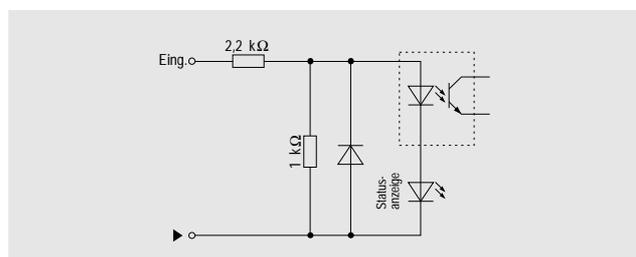
ANSCHLÜSSE



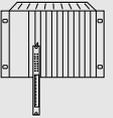
0	Eingang 0	C	Eingang C
1	Eingang 1	D	Eingang D
2	Eingang 2	E	Eingang E
3	Eingang 3	F	Eingang F
4	Eingang 4	G	Eingang G
5	Eingang 5	H	Eingang H
6	Eingang 6	I	Eingang I
7	Eingang 7	J	Eingang J
8	Eingang 8	K	Eingang K
9	Eingang 9	L	Eingang L
A	Eingang A	M	Eingang M
B	Eingang B	N	Eingang N

- ┆1 Bezugspotential für die Eingänge 0 bis B
- ┆2 Bezugspotential für die Eingänge C bis N

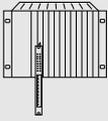
EINGANGSSCHALTUNG



¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.



NOTIZEN:



A6

DIGITALE AUSGANGSMODULE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Digitale Ausgangsmodule dienen zur Ansteuerung von externen Lasten (Relais, Motoren, Magnetventile etc.). Der Zustand der digitalen Ausgänge wird durch orange Status-LEDs angezeigt. Man unterscheidet:

- Relais-Ausgangsmodule
- Transistor-Ausgangsmodule
- Triac-Ausgangsmodule

ÜBERSICHT

Für das SPS-System MULTICONTROL sind die folgenden digitalen Ausgangsmodule erhältlich:

Modul	Anzahl Ausgänge	Ausführung	Nom. Schaltspannung	Schaltstrom
A161	16	Relais	bis 220 VAC	2 A
A163	16	Relais	bis 220 VAC	2 A
A162	16	Transistoren	24 VDC	2 A
A115	16	Transistoren	24 VDC	0,5 A
A244	24	Transistoren	24 VDC	0,5 A
A121	12	Triacs	220 VAC	2 A
O125	12	Triacs	120 VAC	2 A

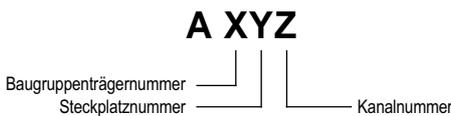
STECKPLÄTZE

Digitale Ausgangsmodule können im SPS-System MULTICONTROL auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

ADRESSIERUNG VON DIGITALEN AUSGÄNGEN

Die Bezeichnung (Adresse) eines Ausganges setzt sich zusammen aus der Adressvorwahl "A" und einer dreistelligen Ziffern-/Buchstabenkombination:



Die Baugruppenträgernummer ist bei den Baugruppenträgern MIDI und M264 immer 0. Beim Baugruppenträger MULTI kann sie 0 bis 3 sein.

Die Steckplatznummer ist eine Hexadezimalzahl. Mögliche Steckplatznummern:

Baugruppenträger	Zulässige Steckplatznummern
MULTI	0 bis F
MIDI	1 bis 7
M264	0 bis A

Die Kanalnummer ist ebenfalls eine Hexadezimalzahl. Sie ist modulabhängig:

Modul	Zulässige Kanalnummern
A161, A162, A163, A115	0 bis F
A244	0 bis N
A121, O125	0 bis B

ZEITVERHALTEN

Ausgangsmodule verfügen nicht über Latch-Zwischenspeicher. Das Setzen bzw. Rücksetzen eines Ausganges im Anwenderprogramm wird sofort nach Ablauf der jeweiligen Anzugs- bzw. Abfallzeit wirksam. Diese Zeiten sind für jedes Modul gesondert im Abschnitt "Technische Daten" angeführt (z.B. für Relaismodule ca. 10 ms, für Transistormodule ca. 100 µs).

SCHUTZBESCHALTUNGEN

Für Relais-Ausgangsmodule ist eine externe Schutzbeschaltung generell vorgeschrieben, für Transistor-Ausgangsmodule ist sie empfehlenswert, bei Triac-Ausgangsmodulen ist eine Schutzbeschaltung nicht erforderlich.

Modul	Typ	Externe Schutzbeschaltung
A161	Relais	generell vorgeschrieben
A163	Relais	generell vorgeschrieben
A162	Transistoren	empfohlen
A115	Transistoren	empfohlen
A244	Transistoren	empfohlen
A121	Triacs	nicht erforderlich
O125	Triacs	nicht erforderlich

Die Schutzbeschaltung kann wahlweise an der zu schaltenden Last, am Ausgangsmodul oder an Zwischenklemmen angebracht werden. Die meisten Hersteller von Schützen und Magnetventilen bieten geeignete Schutzbeschaltungsglieder für das jeweilige Element an.

Man unterscheidet:

- RC-Glied: Kann für Gleich- oder Wechselspannung eingesetzt werden.²⁾
- Varistor: Wird meist für Wechselspannung eingesetzt. Da Varistoren gewissen Alterungserscheinungen unterliegen, ist die Verwendung von RC-Gliedern dem Einsatz von Varistoren vorzuziehen.
- Freilaufdiode: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden.
- Dioden/Z-Diodenkombination: Kann nur für Gleichspannungen eingesetzt werden. Diese Art der Schutzbeschaltung ermöglicht schnellere Abschaltzeiten.

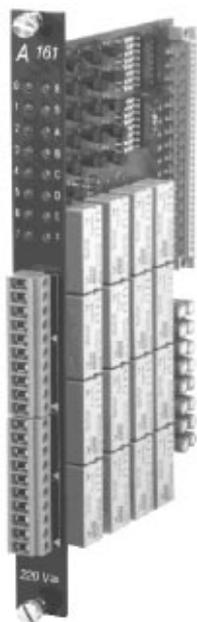
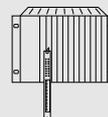
¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.

²⁾ Typische Werte für RC-Glieder für Schützen (ca. 10 W induktive Last) sind: 22 Ω/250 nF bei 24 VDC/AC oder 220 Ω/1 µF bei 220 VAC.

DIGITALE AUSGANGSMODULE A161 - 16 RELAIS-AUSGÄNGE 220 VAC / 2 A

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



A161

- 16 digitale Relais-Ausgänge
- 4 Gruppen mit getrenntem Bezugspotential; auf jede Gruppe kann daher ein anderes Potential gelegt werden
- Maximale Schaltspannung 250 VAC oder 30 VDC
- Schaltstrom max. 2 A je Ausgang

STECKPLÄTZE

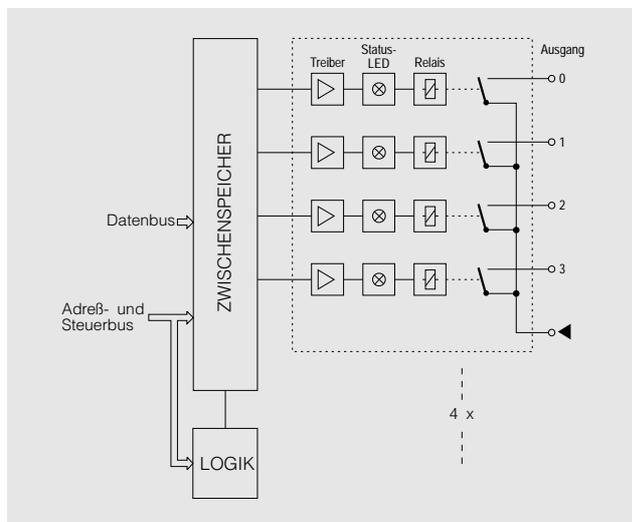
Das Ausgangsmodul A161 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

BESTELLDATEN

ECA161-01	Digitales Ausgangsmodul, 16 Relais-Ausgänge, Schaltspannung 220 VAC / 24 VDC, Schaltstrom max. 2 A je Ausgang, LED-Statusanzeigen
------------------	---

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

A161

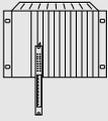
Anzahl der Ausgänge gesamt in Gruppen zu	16 4
Ausführung	Relais
Schaltspannung AC DC	max. 250 VAC max. 30 VDC
Schaltstrom je Ausgang je Gruppe	max. 2 A max. 5 A
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 10 ms ca. 10 ms
Schutzbeschaltung	extern durch Anwender, generell vorgeschrieben
Kontaktwiderstand bei Maximallast	ca. 6 mΩ
Schaltvorgänge mechanisch elektrisch	> 5 · 10 ⁷ > 2 · 10 ⁵
Spannungsfestigkeit Kontakt Kontakt - Spule	1200 V _{eff} 3750 V _{eff}
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V	0,2 W 0 / 3,3 / 5,3 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

ANSCHLÜSSE



- | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|
| 0 | Ausgang 0 | 8 | Ausgang 8 |
| 1 | Ausgang 1 | 9 | Ausgang 9 |
| 2 | Ausgang 2 | A | Ausgang A |
| 3 | Ausgang 3 | B | Ausgang B |
| ▶ | Bezugspot. für Ausg. 0 - 3 | ▶ | Bezugspot. für Ausg. 8 - B |
| 4 | Ausgang 4 | C | Ausgang C |
| 5 | Ausgang 5 | D | Ausgang D |
| 6 | Ausgang 6 | E | Ausgang E |
| 7 | Ausgang 7 | F | Ausgang F |
| ▶ | Bezugspot. für Ausg. 4 - 7 | ▶ | Bezugspot. für Ausg. C - F |

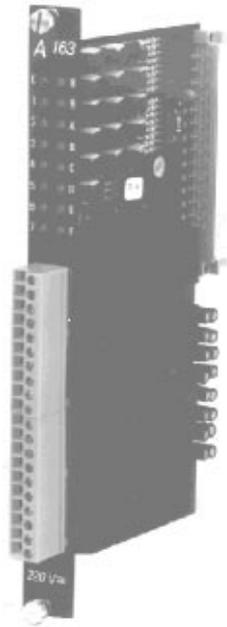
¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.



A6

DIGITALE AUSGANGSMODULE A163 - 16 RELAIS-AUSGÄNGE 220 VAC / 2 A

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



A163

- 16 digitale Relais-Ausgänge
- 4 Gruppen mit getrenntem Bezugspotential; auf jede Gruppe kann daher ein anderes Potential gelegt werden
- Maximale Schaltspannung 250 VAC oder 30 VDC
- Schaltstrom max. 2 A je Ausgang

TECHNISCHE DATEN

A163

Anzahl der Ausgänge gesamt in Gruppen zu	16 4
Ausführung	Relais
Schaltspannung AC DC	max. 250 VAC max. 30 VDC
Schaltstrom je Ausgang je Gruppe	max. 2 A max. 5 A
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 10 ms ca. 15 ms
Schutzbeschaltung	extern durch Anwender, generell vorgeschrieben
Schaltvorgänge mechanisch elektrisch	> 2 · 10 ⁷ > 1 · 10 ⁵
Spannungsfestigkeit Kontakt - Spule	2000 V _{eff}
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V	0,2 W Ausg. 0 / Ausg. 1 / Ausg. 0 → 1 0 / 4,2 / 10,3 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

STECKPLÄTZE

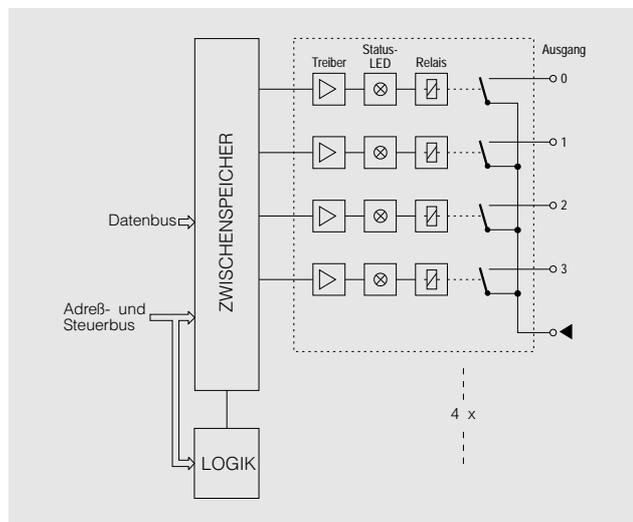
Das Ausgangsmodul A163 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ¹⁾
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

BESTELLDATEN

MDA163-0	Digitales Ausgangsmodul, 16 Relais-Ausgänge, Schaltspannung 220 VAC / 24 VDC, Schaltstrom max. 2 A je Ausgang, LED-Statusanzeigen
-----------------	---

SCHEMA



ANSCHLÜSSE

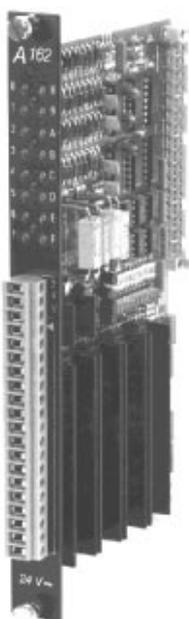
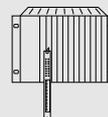
0	Ausgang 0	8	Ausgang 8
1	Ausgang 1	9	Ausgang 9
2	Ausgang 2	A	Ausgang A
3	Ausgang 3	B	Ausgang B
▶	Bezugspot. für Ausg. 0 - 3	▶	Bezugspot. für Ausg. 8 - B
4	Ausgang 4	C	Ausgang C
5	Ausgang 5	D	Ausgang D
6	Ausgang 6	E	Ausgang E
7	Ausgang 7	F	Ausgang F
▶	Bezugspot. für Ausg. 4 - 7	▶	Bezugspot. für Ausg. C - F

¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.

DIGITALE AUSGANGSMODULE A162 - 16 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC / 2 A

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



A162

- 16 digitale Transistor-Ausgänge
- Stromüberwachung für jeweils 4 Ausgänge
- Schaltspannung 24 VDC
- Schaltstrom max. 2 A je Ausgang
- dauerkurzschlußfest
- Abschaltung bei Überlastung

STECKPLÄTZE

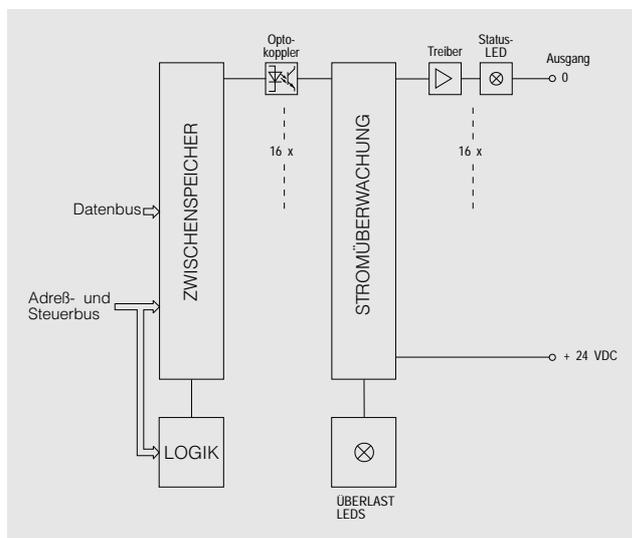
Das Ausgangsmodul A162 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

BESTELLDATEN

ECA162-01	Digitales Ausgangsmodul, 16 Transistor-Ausgänge, Schaltspannung 24 VDC, Schaltstrom max. 2 A je Ausgang, LED-Statusanzeigen, Stromüberwachung, dauerkurzschlußfest, Abschaltung bei Überlastung
------------------	---

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

A162

Anzahl der Ausgänge gesamt in Gruppen zu	16 4 ²⁾
Ausführung	Transistoren
Schaltspannung nominal minimal maximal	24 VDC 18 VDC 30 VDC
Dauerschaltstrom je Ausgang je Gruppe Modul	max. 2 A max. 2 A max. 8 A
Stromüberwachung	4 A je Gruppe
Einschaltung nach Überlastabschaltung	nach ca. 10 ms
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 100 µs ca. 200 µs
Schutzbeschaltung	extern durch Anwender (Empfehlung)
Restspannung der Transistoren	< 1 V bei 1 A
Leistungsaufnahme bei +8 V	0,5 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

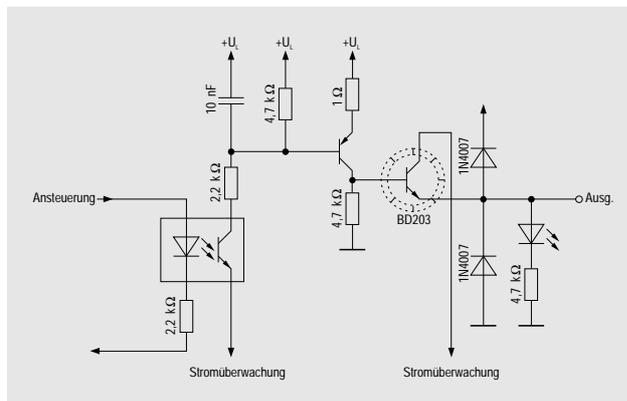
ANSCHLÜSSE



- + Anschluß für + Einspeisung
- + Anschluß für + Einspeisung
- + Anschluß für + Einspeisung
- ▶ Bezugspot. für alle Ausgänge

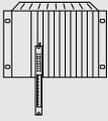
- | | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| 0 | Ausgang 0 | 8 | Ausgang 8 |
| 1 | Ausgang 1 | 9 | Ausgang 9 |
| 2 | Ausgang 2 | A | Ausgang A |
| 3 | Ausgang 3 | B | Ausgang B |
| 4 | Ausgang 4 | C | Ausgang C |
| 5 | Ausgang 5 | D | Ausgang D |
| 6 | Ausgang 6 | E | Ausgang E |
| 7 | Ausgang 7 | F | Ausgang F |

AUSGANGSSCHALTUNG



¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.

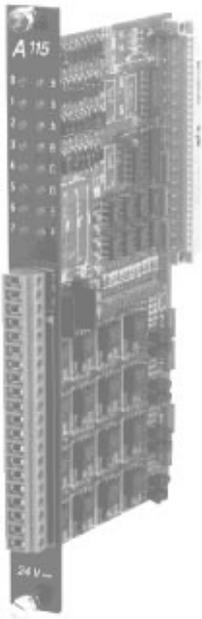
²⁾ Gruppenbildung nur für Stromüberwachung, keine galvanische Trennung Gruppe - Gruppe.



A6

DIGITALE AUSGANGSMODULE A115 - 16 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC / 0,5 A

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



A115

- 16 digitale Transistor-Ausgänge
- Schaltspannung 24 VDC
- Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang

TECHNISCHE DATEN

A115

Anzahl der Ausgänge gesamt in Gruppen zu	16 -
Ausführung	Transistoren
Galvanische Trennung Ausgang - SPS Ausgang - Ausgang	JA NEIN
Schaltspannung nominal minimal maximal	24 VDC 18 VDC 30 VDC
Schaltstrom je Ausgang Modul	max. 0,5 A max. 6 A
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 100 µs ca. 200 µs
Schutzbeschaltung	extern durch Anwender (Empfehlung)
Restspannung der Transistoren	< 1 V bei 0,5 A
Leistungsaufnahme bei +8 V	0,8 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

STECKPLÄTZE

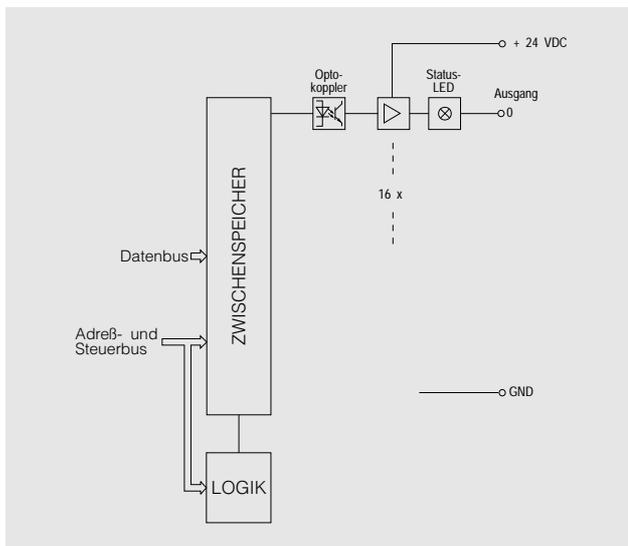
Das Ausgangsmodul A115 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1)
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

BESTELLDATEN

MDA115-0	Digitales Ausgangsmodul, 16 Transistor-Ausgänge, Schaltspannung 24 VDC, Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang, LED-Statusanzeigen
-----------------	---

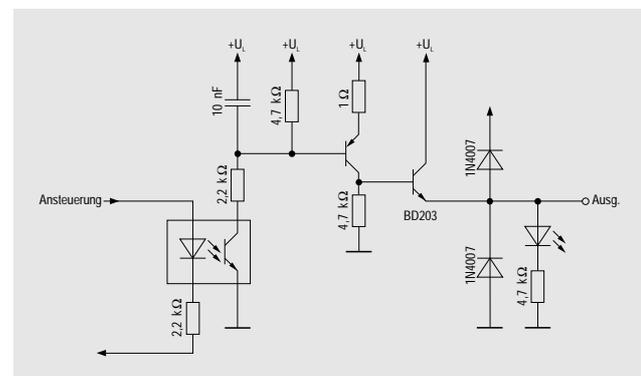
SCHEMA



ANSCHLÜSSE

+	Anschluß für + Einspeisung		
+	Anschluß für + Einspeisung		
+	Anschluß für + Einspeisung		
▶	Bezugspot. für alle Ausgänge		
0	Ausgang 0	8	Ausgang 8
1	Ausgang 1	9	Ausgang 9
2	Ausgang 2	A	Ausgang A
3	Ausgang 3	B	Ausgang B
4	Ausgang 4	C	Ausgang C
5	Ausgang 5	D	Ausgang D
6	Ausgang 6	E	Ausgang E
7	Ausgang 7	F	Ausgang F

AUSGANGSSCHALTUNG

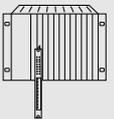


¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.

DIGITALE AUSGANGSMODULE A244 - 24 TRANSISTOR-AUSGÄNGE 24 VDC / 0,5 A

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



A244

- 24 digitale Transistor-Ausgänge
- Schaltspannung 24 VDC
- Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang

STECKPLÄTZE

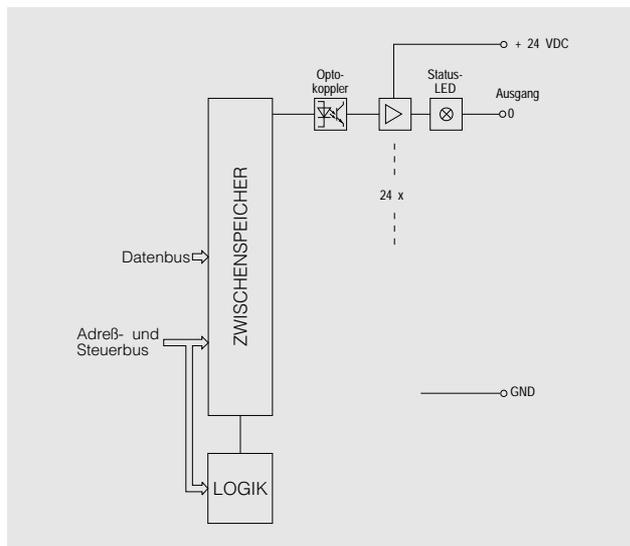
Das Ausgangsmodul A244 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

BESTELLDATEN

ECA244-0	Digitales Ausgangsmodul, 24 Transistor-Ausgänge, Schaltspannung 24 VDC, Schaltstrom max. 0,5 A je Ausgang, LED-Statusanzeigen
-----------------	---

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

A244

Anzahl der Ausgänge gesamt in Gruppen zu	24 -
Ausführung	Transistoren
Galvanische Trennung Ausgang - SPS Ausgang - Ausgang	JA NEIN
Schaltspannung nominal minimal maximal	24 VDC 18 VDC 30 VDC
Schaltstrom je Ausgang Modul	max. 0,5 A max. 6 A
Schaltverzögerung log. 0 → log. 1 log. 1 → log. 0	ca. 100 µs ca. 200 µs
Schutzbeschaltung	extern durch Anwender (Empfehlung)
Restspannung der Transistoren	< 1 V bei 0,5 A
Leistungsaufnahme bei +8 V	0,3 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

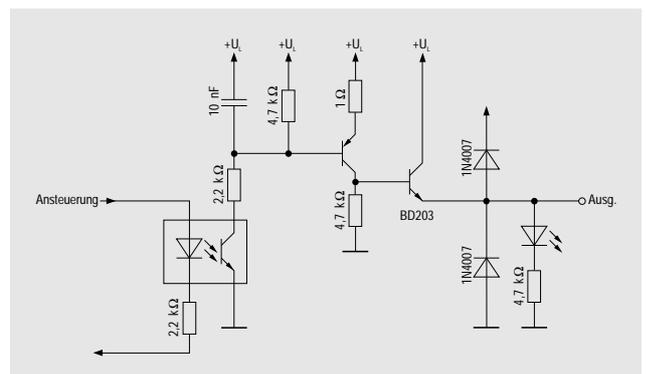
ANSCHLÜSSE



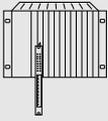
0	Ausgang 0	C	Ausgang C
1	Ausgang 1	D	Ausgang D
2	Ausgang 2	E	Ausgang E
3	Ausgang 3	F	Ausgang F
4	Ausgang 4	G	Ausgang G
5	Ausgang 5	H	Ausgang H
6	Ausgang 6	I	Ausgang I
7	Ausgang 7	J	Ausgang J
8	Ausgang 8	K	Ausgang K
9	Ausgang 9	L	Ausgang L
A	Ausgang A	M	Ausgang M
B	Ausgang B	N	Ausgang N

- + Anschluß für + Einspeisung
- Bezugspot. für alle Ausgänge

AUSGANGSSCHALTUNG



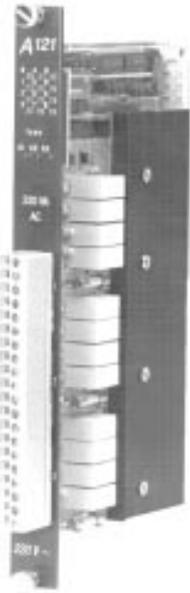
¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.



A6

DIGITALE AUSGANGSMODULE A121 / O125 - 12 TRIAC-AUSGÄNGE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



A121 / O125

- 12 digitale Triac-Ausgänge in drei Gruppen
- Schaltspannung 220 VAC / 120 VAC
- Schaltstrom max. 2 A je Ausgang
- galvanische Trennung zwischen den Gruppen und zur SPS
- keine externe Schutzbeschaltung erforderlich

STECKPLÄTZE

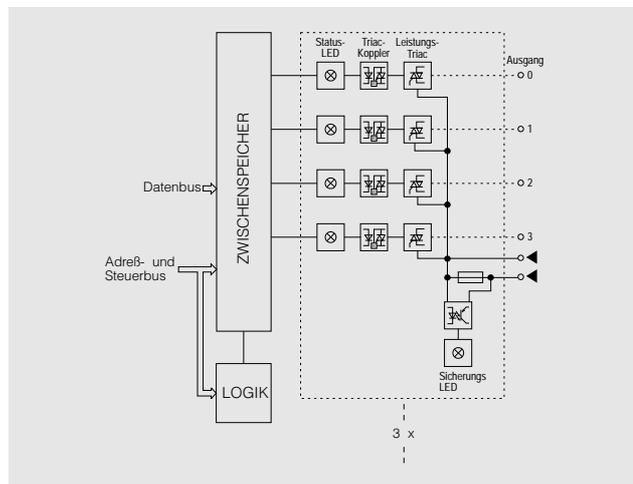
Die Ausgangsmodule A121 und O125 können in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf allen Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

BESTELLDATEN

Digitales Ausgangsmodul, 12 Triac-Ausgänge, drei galvanisch getrennte Gruppen, LED-Statusanzeigen	
ECA121-0	Schaltspannung 220 VAC
ECO125-0	Schaltspannung 120 VAC

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

	A121	O125
Anzahl der Ausgänge gesamt in Gruppen zu	12 4	12 4
Ausführung	Triacs	
Galvanische Trennung Ausgang - SPS Gruppe - Gruppe Ausgang - Ausgang	JA JA NEIN	
Schaltspannung nominal minimal maximal	220 VAC 90 VAC 250 VAC	120 VAC 90 VAC 144 VAC
Schaltspannungsfrequenz	47 bis 63 Hz	
Schaltstrom	siehe Abschnitt "Schaltstrom"	
Maximaler Schaltstrom je Gruppe	3 A ²⁾	
Leckstrom	max. 7 mA (ohmsche Last, 50 Hz, 220 VAC) ³⁾	max. 5 mA (ohmsche Last, 60 Hz, 120 VAC) ³⁾
Maximaler Einschaltstrom (nicht wiederholend) für 100 ms für 10 ms	12 A 25 A	7 A 12 A
Minimaler Haltestrom bei 0 °C bei 60 °C	2 mA 2 mA	
Spannungsabfall	1 V bei 2,4 A 0,85 V bei 0,7 A	1 V bei 2,4 A 0,85 V bei 0,5 A
Schaltverzögerung	max. 20 ms bei 50 Hz	max. 19 ms bei 60 Hz
Schaltvorgang	Einschalten beim Spannungs-Nulldurchgang Ausschalten beim Strom-Nulldurchgang	
Transientenspannung	1500 V für max. 2 ms (bei 220 Ω)	
Elektrische Isolation Ausgang - SPS Gruppe - Gruppe Ausgang - Gehäuse	2500 V (Optokoppler, Leiterbahnabstand 6 mm) 1500 V (Leiterbahnabstand 3 mm) 1500 V (Leiterbahnabstand 3,5 mm)	
Schärfegrad	4	
Schutzbeschaltung	keine externe Schutzbeschaltung erforderlich	
Leistungsaufnahme bei +8 V	1,8 W	
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S	

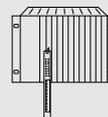
ANSCHLÜSSE

0	Ausgang 0	8	Ausgang 8
1	Ausgang 1	9	Ausgang 9
2	Ausgang 2	A	Ausgang A
3	Ausgang 3	B	Ausgang B
▶	220 VAC / 120 VAC (L)	▶	220 VAC / 120 VAC (L)
▶	220 VAC / 120 VAC (L)	▶	220 VAC / 120 VAC (L)
4	Ausgang 4		
5	Ausgang 5		
6	Ausgang 6		
7	Ausgang 7		
▶	220 VAC / 120 VAC (L)		
▶	220 VAC / 120 VAC (L)		

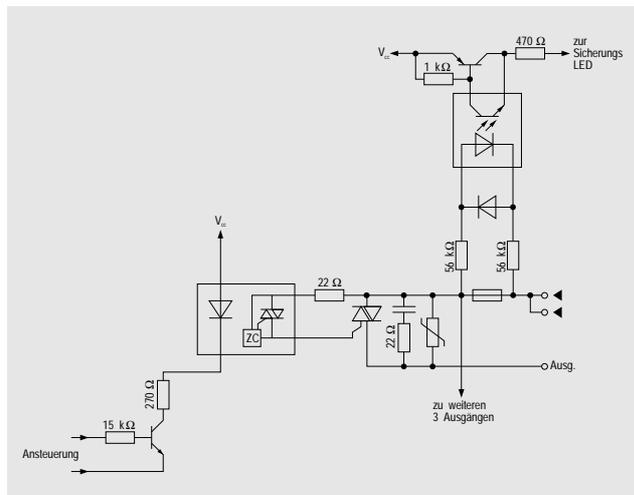
¹⁾ Bei Verwendung von Stromversorgungsmodulen mit erweiterten Diagnosefunktionen darf der Steckplatz F im dritten Expansionsbaugruppenträger nicht verwendet werden.

²⁾ Sofern nicht durch die maximale Verlustleistung der Triacs limitiert (siehe Abschnitt "Schaltstrom")

³⁾ Beim Ansteuern von Relais Anzugs- und Haltestrom überprüfen!



AUSGANGSSCHALTUNG



Aus dem Diagramm ergibt sich für die einzelnen Ausgänge folgende Verlustleistung:

Ausgang 0 bis 5	je 0,78 W
Ausgang 6	1,72 W
Ausgang 9 bis B	je 0,36 W

Nach dem Einsetzen der Verlustleistungen in die o.a. Formel ergibt sich eine Gesamtverlustleistung von:

$$P_0 + P_1 + \dots + P_A + P_B = (6 \cdot 0,78) + 1,72 + (3 \cdot 0,36) = 7,48 \text{ W}$$

Diese Gesamtverlustleistung darf den rechten Ausdruck der Formel nicht übersteigen. Angenommen wird eine Umgebungstemperatur (ϑ_u) von 40 °C. Die maximale Verlustleistung eines Ausganges (P_{max}) ist 1,72 W (Ausgang 6):

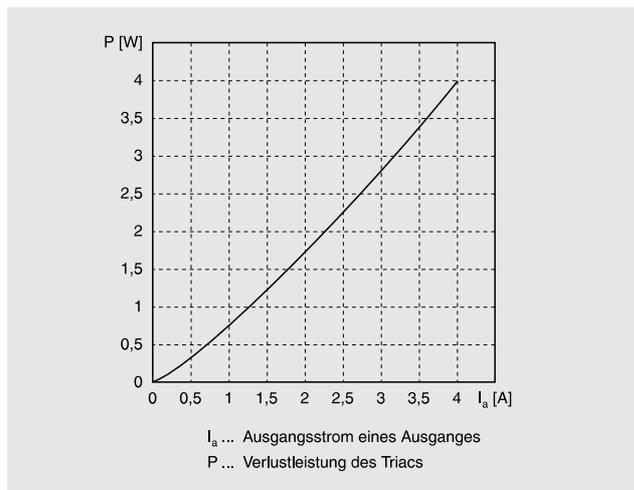
$$\frac{(105 - \vartheta_u) - P_{max} \cdot 4,2}{\vartheta_u \cdot 0,09 + 3,6} = \frac{(105 - 40) - 1,72 \cdot 4,2}{40 \cdot 0,09 + 3,6} = 8,02 \text{ W}$$

$$7,48 \text{ W} \leq 8,02 \text{ W}$$

Die Belastung der Ausgänge ist also zulässig. Bitte, beachten Sie, daß bereits das Ansteigen der Umgebungstemperatur auf 45 °C eine Verringerung der maximal zulässigen Verlustleistung auf 6,9 W ergibt. In diesem Fall wäre die Belastung der Ausgänge zu hoch.

SCHALTSTROM

Der Schaltstrom der Ausgänge ist abhängig von der Anzahl der verwendeten Ausgänge und von der Umgebungstemperatur. Für die gewünschten Schaltströme der Ausgänge muß zunächst anhand des folgenden Diagrammes die Verlustleistung der Triacs ermittelt werden:



Zulässiger Ausgangsstrom bei gleicher Belastung aller Kanäle

Werden die Ausgänge mit gleichem Ausgangsstrom belastet, so ist die maximal zulässige Verlustleistung je Ausgang nur abhängig von der Umgebungstemperatur:

$$P_x = \frac{105 - \vartheta_u}{(0,09 \cdot \vartheta_u + 3,6) \cdot n + 4,2}$$

P_x maximal zulässige Verlustleistung eines Ausganges
 ϑ_u Umgebungstemperatur
 n Anzahl der verwendeten Ausgänge

Aus dem o.a. Diagramm kann der maximal zulässige Strom je Ausgang ermittelt werden. Z.B. bei einer Umgebungstemperatur von 60 °C:

Anzahl verwendeter Ausg.	Max. zul. Strom je Ausgang	Anzahl verwendeter Ausg.	Max. zul. Strom je Ausgang
1	3 A ¹⁾	7	0,9 A
2	2,25 A	8	0,8 A
3	1,7 A	9	0,7 A
4	1,35 A	10	0,65 A
5	1,15 A	11	0,55 A
6	1 A	12	0,5 A

Beispiel Es soll festgestellt werden, ob bei einer Umgebungstemperatur von 50 °C 10 Ausgänge mit je 0,8 A belastet werden dürfen. Die maximale Verlustleistung, die sich aus der o.a. Formel ergibt, beträgt:

$$P_x = \frac{105 - 50}{(0,09 \cdot 50 + 3,6) \cdot 10 + 4,2} = 0,65 \text{ W}$$

Aus dem Verlustleistungsdiagramm ist ersichtlich, daß bei einer Verlustleistung von 0,65 W die Ausgänge mit max. 0,85 A belastet werden dürfen. Die Belastung der Ausgänge mit 0,8 A ist also zulässig. Bitte, beachten Sie, daß bereits das Ansteigen der Umgebungstemperatur auf 55 °C eine Verringerung der maximal zulässigen Verlustleistung auf 0,56 W ergibt. Dies entspricht einem maximal zulässigen Strom je Ausgang von 0,75 A. In diesem Fall wäre die Belastung der Ausgänge zu hoch.

Die Verlustleistungen aller Triacs werden addiert und dürfen den rechten Ausdruck der folgenden Formel nicht übersteigen:

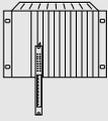
$$P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_9 + P_A + P_B \leq \frac{(105 - \vartheta_u) - P_{max} \cdot 4,2}{\vartheta_u \cdot 0,09 + 3,6}$$

P_0 Verlustleistung von Ausgang 0
 P_1 Verlustleistung von Ausgang 1
 \vdots
 P_B Verlustleistung von Ausgang B
 ϑ_u Umgebungstemperatur [°C]
 P_{max} Größte Verlustleistung eines Ausganges (P_0 bis P_B)

Beispiel Die 12 Kanäle des Ausgangsmoduls A121 werden mit den folgenden Strömen belastet:

Ausgang 0 bis 5	je 1 A
Ausgang 6	2 A
Ausgang 9 bis B	je 0,5 A

¹⁾ Durch die Sicherung begrenzt



A6

ANALOG EINGANGSMODULE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Mit analogen Eingängen werden Meßwerte (Spannungen, Ströme, Temperaturen) in Zahlenwerte umgewandelt, die in der SPS verarbeitet werden können.

ÜBERSICHT

Für das SPS-System MULTICONTROL sind die folgenden analogen Eingangsmodule erhältlich:

Modul	Anzahl Eingänge	Eingangssignal	Auflösung
PE42	4	0 - 10 V oder 0 - 20 mA	10 oder 12 Bit
PE82	8	0 - 10 V oder 0 - 20 mA	10 oder 12 Bit
PE84	8	0 - 10 V oder 0 - 25 mA	16 oder 15 Bit
PE16	16	U, I, PT100, NTC, PTC	16 Bit
PTE8	8	FeCuNi- oder NiCrNi-Fühler	10 Bit
PT81	8	PT100-Fühler	10 Bit

STECKPLÄTZE

Analoge Eingangsmodule können im SPS-System MULTICONTROL auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

VERWENDUNG IM ANWENDERPROGRAMM

Die Umwandlung der Eingangssignale in Zahlenwerte wird durch Standard-Funktionsbausteine gesteuert. Für jedes Modul gibt es einen Funktionsbaustein:

Modul	Ausführung	Funktionsbaustein
PE42	4 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA	AINB, AINF
PE82	8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 20 mA,	AINB, AINF
PE84	8 Eingänge 0 - 10 V / 0 - 25 mA	AIND
PE16	16 Eingänge U, I, PT100, NTC, PTC	AINE
PTE8	8 Eingänge NiCrNi-Fühler	TINC
PTE8	8 Eingänge FeCuNi-Fühler	TIND
PT81	8 Eingänge PT100-Fühler	TINB

An den Funktionsbaustein werden folgende Parameter angeschlossen:

- die Nummer des ersten zu wandelnden Kanales (CHAN)
- die Anzahl zu wandelnder Kanäle (LENGTH)
- die Steckplatznummer des Modules
- die Zieladresse für die Wandelergebnisse

Bei analogen Eingangsmodulen, die zur Temperaturmessung geeignet sind, kann zusätzlich angegeben werden, ob die Werte in °C oder °F abgespeichert werden sollen. Bei manchen Modulen kann softwaremäßig zwischen mehreren Meßbereichen umgeschaltet werden. Eine detaillierte Beschreibung der Standard-Funktionsbausteine für analoge Eingangsmodule ist im "Standardsoftware Anwenderhandbuch, Band 1" zu finden.

AUFLÖSUNG

Ein wichtiges Leistungsmerkmal analoger Ein-/Ausgangsmodule ist die Auflösung. Die Auflösung gibt an, in wie viele Schritte der zu wandelnde Bereich aufgelöst wird. Die Auflösung wird in Bit angegeben. Die Anzahl der Schritte ergibt sich aus:

$$\text{Anzahl der Schritte} = 2^{\text{Auflösung}}$$

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Auflösung und der Schrittzahl für die gängigsten Auflösungen:

Auflösung	Schrittanzahl	Schrittgröße bei Bereich 0 - 10 V	Schrittgröße bei Bereich 0 - 20 mA
10 Bit	1024	9,77 mV	19,53 µA
12 Bit	4096	2,44 mV	4,88 µA
16 Bit	65536	152,59 µV	305,18 nA

ZEITVERHALTEN - AKTUALISIERUNGSZEIT

In den meisten Anwendungen werden die Analogeingänge zyklisch gewandelt, d.h. die Kanäle werden gewandelt und gespeichert unabhängig davon, ob die Daten sofort im Anwenderprogramm benötigt werden. Die Aktualisierungszeit ist der Zeitabstand in dem die Wandelergebnisse erneuert werden. Diese Aktualisierungszeit ist abhängig von drei Faktoren:

- Eingangsfiler am Modul
- Wandelzeit des A/D-Wandlers
- Programmzykluszeit

Eingangsfiler

Um auch in industrieller Umgebung zuverlässige Meßergebnisse zu erhalten, sind alle analogen Eingangsmodule mit einem Eingangsfiler ausgestattet. Dieses Filter hat eine der Anwendung entsprechende Zeitkonstante. Für Temperaturmessungen (z.B. PT81) werden Filter mit großen Zeitkonstanten verwendet, da es sich bei Temperaturmessungen meist um langsame Vorgänge handelt. Bei schnelleren Messungen (z.B. Spannungsmessung mit der PE82) ist die Zeitkonstante des Eingangsfilters der Wandelzeit des A/D-Wandlers angepaßt.

Wandelzeit

Die Wandelzeit hängt von dem in dem jeweiligen Modul verwendeten A/D-Wandler ab. Sie ist für jedes analoge Eingangsmodul im Abschnitt "Technische Daten" angegeben.

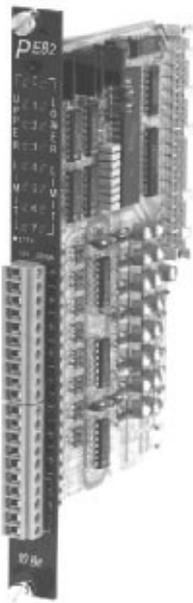
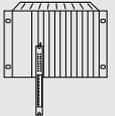
Programmzykluszeit

Da in den meisten Anwendungen ein Kanal je Programmzyklus gewandelt wird (z.B. Standard-Funktionsbausteine), geht die Programmzykluszeit in die Aktualisierungszeit ein. Z.B.: Bei einer Programmzykluszeit von 30 ms und vier zu wandelnden Kanälen kann die Aktualisierungszeit - unabhängig von der Wandelzeit - nicht unter 120 ms liegen.

ANALOG EINGANGSMODULE PE42 / PE82 - 4 / 8 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 20 mA

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



PE42 / PE82

- 4 oder 8 analoge Eingänge (zwei Modulversionen)
- Eingangssignal 0 - 10 V oder 0 - 20 mA (zwei Modulversionen)
- 10 Bit oder 12 Bit Auflösung (zwei Modulversionen)
- Status-LEDs für Bereichsüber- bzw. Bereichsunterschreitung
- Softwaremäßige Bedienung mit Standard-Funktionsbaustein

STECKPLÄTZE

Die analogen Eingangsmodule PE42 und PE82 können in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

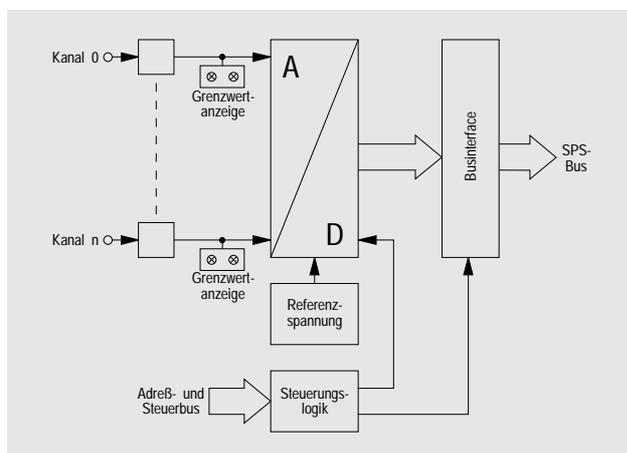
Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

	0 bis 10 V		0 bis 20 mA	
Auflösung 10 Bit	4 Kanäle	ECPE42-1	4 Kanäle	ECPE42-2
	8 Kanäle	ECPE82-1	8 Kanäle	ECPE82-2
Auflösung 12 Bit	4 Kanäle	ECPE42-11	4 Kanäle	ECPE42-21
	8 Kanäle	ECPE82-11	8 Kanäle	ECPE82-21

SCHEMA



TECHNISCHE DATEN

	PE42-1, PE42-11 PE82-1, PE82-11	PE42-2, PE42-21 PE82-2, PE82-21
Anzahl der Eingänge ECPE42-x ECPE82-x		4 8
Galvanische Trennung	NEIN	
Eingangssignal nominal min./max. zulässig	0 bis 10 V ±22 V	0 bis 20 mA 70 mA
Auflösung ECPEx2-1, ECPEx2-2 ECPEx2-11, ECPEx2-21		10 Bit 12 Bit
Umwandlungszeit je Kanal	ca. 100 µs je Kanal	
Differenz-Eingangswiderstand	400 kΩ	-
Bürde	-	50 Ω
Spannungsabfall bei 20 mA	-	1 V
Eingangsfilter Eckfrequenz	640 Hz, 6 dB/Dekade	
Genauigkeit der Eingänge Grundgenauigkeit bei 20 °C Offsetdrift Gaindrift Gleichtaktfehler	±0,3 % ±0,0025 % / °C ±0,025 % / °C 0,2 % / V	±0,3 % ±0,005 % / °C ±0,03 % / °C 0,45 % / V
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V bei -30 V	0,7 W 0,4 W 0,3 W	0,7 W 0,5 W 0,5 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S	

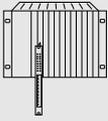
ANSCHLÜSSE

- 0 Analogeingang 0
- 1 Analogeingang 1
- 2 Analogeingang 2
- 3 Analogeingang 3
- 4 Analogeingang 4 (nur bei ECPE82-x)
- 5 Analogeingang 5 (nur bei ECPE82-x)
- 6 Analogeingang 6 (nur bei ECPE82-x)
- 7 Analogeingang 7 (nur bei ECPE82-x)

► Masse- und Erdungsanschlüsse

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

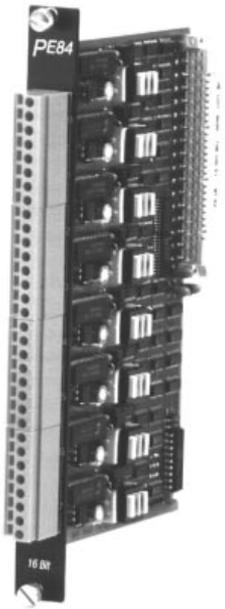
Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein AINB (10 Bit) oder AINF (12 Bit). Dieser Funktionsbaustein ist Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").



A6

ANALOG EINGANGSMODULE PE84 - 8 EINGÄNGE 0 - 10 V / 0 - 25 mA

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



PE84

- 8 analoge Eingänge
- Eingangssignal 0 - 10 V oder 0 - 25 mA (zwei Modulversionen)
- Auflösung 16 Bit (bei 0 - 10 V) bzw. 15 Bit (bei 0 - 20 mA)
- galvanische Trennung zur SPS
- galvanische Einzelkanaltrennung
- automatische Kalibrierung
- Softwaremäßige Bedienung mit Standard-Funktionsbaustein

TECHNISCHE DATEN	ECPE84-0	ECPE84-2
Anzahl der Eingänge	8	
Galvanische Trennung Eingänge - SPS Kanal - Kanal	JA JA	
Eingangssignal nominal min./max. zulässig	0 bis 10 V ±22 V	0 bis 25 mA ±70 mA
Auflösung	16 Bit	15 Bit
Datenerneuerung	min. 3,9 ms / max. 6,3 ms für alle 8 Kanäle	
Kalibrierzeit	min. 0,7 s, max. 1,1 s	
Eingangswiderstand	40 kΩ ±0,1 %	50 Ω ±0,1 %
Eingangsfiler Eckfrequenz (-3 dB)	6 Hz ±20 %	
Filter-Einschwingzeit (auf ±79 ppm bzw. 1/2 LSB bei maximaler Änderung des Eingangssignales)	145 ms ±20 %	
Linearitätsfehler	±2 LSB	
Meßgenauigkeit	siehe Abschnitt "Meßgenauigkeit"	
Galvanische Trennung Galvanische Trennung Kanal - SPS Isolationswiderstand Kanal - SPS Galvanische Trennung Kanal - Kanal Isolationswiderstand Kanal - Kanal	270 V _{eff} > 5 MΩ 270 V _{eff} > 5 MΩ	
Schärfegrad	4	
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V	0,9 W 2,8 W	
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S	

STECKPLÄTZE

Das analoge Eingangsmodul PE84 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

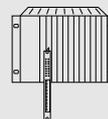
Analoges Eingangsmodul, 8 Kanäle, galvanische Trennung der Kanäle zur SPS und Einzelkanaltrennung, automatische Kalibrierung	
ECPE84-0	0 - 10 V, Auflösung 16 Bit
ECPE84-2	0 - 25 mA, Auflösung 15 Bit

ANSCHLÜSSE

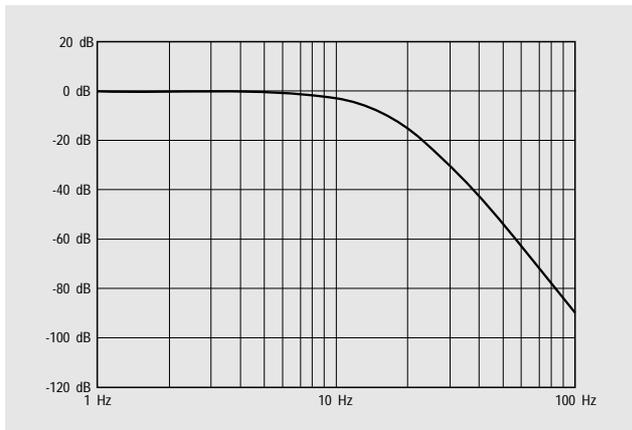
- reserviert
+ Plusanschluß
- Minusanschluß
S Anschluß für Kabelschirm

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

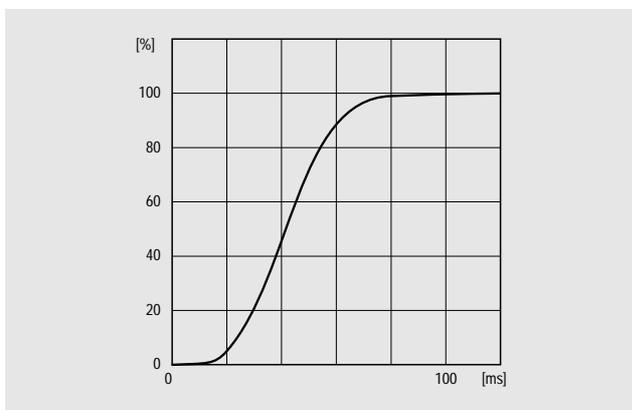
Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein AIND. Dieser Funktionsbaustein ist Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").



DÄMPFUNG



SPRUNGANTWORT



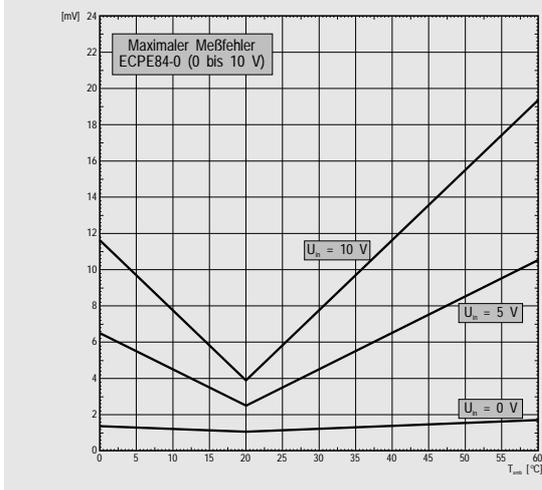
MESSGENAUIGKEIT

a. Spannungsmessung (ECPE84-0, 0 bis 10 V)

Die Meßgenauigkeit hängt von der Umgebungstemperatur ab. Der maximale Meßfehler kann mit der folgenden Formel berechnet werden.

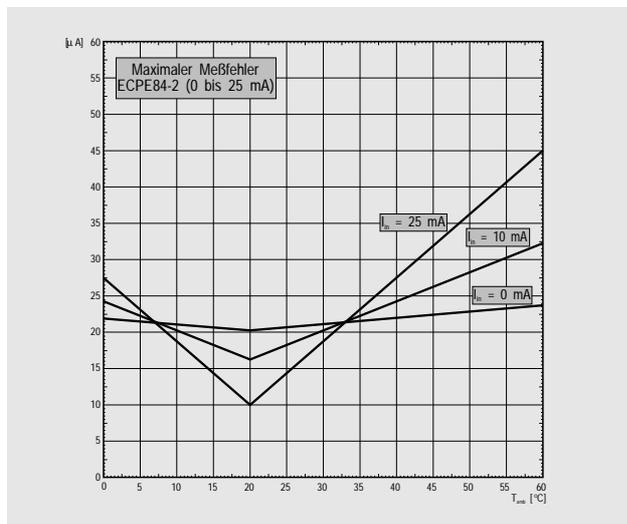
$$\pm F_{\max} [V] = |(T_{\text{amb}} - 20) \cdot (16 \cdot 10^{-6} + 371 \cdot 10^{-6}) + 2,823 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{in}} + 1,07 \cdot 10^{-3}$$

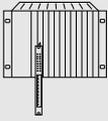
- T_{amb} ... Umgebungstemperatur [°C]
- U_{in} ... Eingangsspannung [V]
- F_{\max} ... maximaler Meßfehler [V]



b. Strommessung (ECPE84-2, 0 bis 25 mA)

Die Meßgenauigkeit hängt von der Umgebungstemperatur ab. Der maximale Meßfehler kann aus dem folgenden Diagramm ermittelt werden.

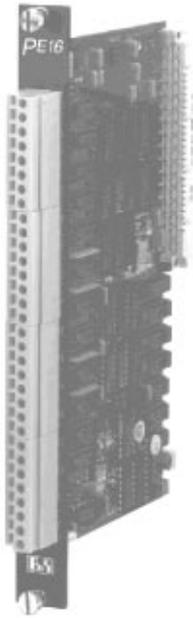




A6

ANALOG EINGANGSMODULE PE16 - 16 EINGÄNGE U, I, PT100, NTC, PTC

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



PE16

- 16 analoge Eingänge
- Spannungsmessung (0 bis 10 V oder 0 bis 2,5 V)
- Strommessung (0 bis 50 mA)
- Temperaturmessung (PT100)
- Widerstandsmessung (NTC, PTC)
- Auflösung 16 Bit
- softwaremäßig einstellbare Digitalfilter (-50 dB, -85 dB, -120 dB)
- Softwaremäßige Bedienung mit Standard-Funktionsbaustein

ALLGEMEINES

Das Analogeingangsmodule PE16 dient zur Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung. Es verfügt über 16 analoge 16 Bit-Eingänge für Spannungsmessung (0 bis 10 V oder 0 bis 2,5 V), Strommessung, PT100-Temperaturfühler (2- oder 3-Leiter) sowie NTC- und PTC-Temperaturfühler. Es können unterschiedliche Fühlertypen an die einzelnen Kanäle angeschlossen werden. Alle Kanäle sind mit einstellbaren Filtern versehen. Fühlertyp, Meßart und Filterzeit werden softwaremäßig durch Beschreiben von Kontrollregistern und durch Umstecken von Jumpfern festgelegt.

STECKPLÄTZE

Das analoge Eingangsmodule PE16 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

ECPE16-0	Analoges Eingangsmodule, 16 Kanäle, Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung, Auflösung 16 Bit, ohne galvanische Trennung, softwaremäßig einstellbare Digitalfilter für jeden Kanal
----------	--

TECHNISCHE DATEN

PE16

Anzahl der Eingänge	16
Galvanische Trennung	NEIN
Eingangssignale, Fühlertypen	Spannung (0 bis 10 V / 0 bis 2,5 V) Strom (0 bis 50 mA) PT100 (2-Leiteranschluß, 2-Leiteranschluß) NTC-Widerstandsmessung (1 bis 50 kΩ) PTC-Widerstandsmessung (0 bis 2 kΩ)
Meßgenauigkeit	
bei Spannungsmessung	±0,5 %
bei Strommessung	±2,5 %
bei PT100-Messung	±1,0 %
bei NTC-Messung	±1,0 % (bis 10 kΩ)
bei PTC-Messung	±1,0 %
Digitalfilter	
Stufe 1	-50 dB bei 50 Hz (-60 dB bei 60 Hz)
Stufe 2	-85 dB bei 50 Hz (-95 dB bei 60 Hz)
Stufe 3	-120 dB bei 50 Hz (-125 dB bei 60 Hz)
Umwandlungszeit	
bei Filterstufe 1	ca. 200 ms je Kanal
bei Filterstufe 1	ca. 400 ms je Kanal
bei Filterstufe 1	ca. 800 ms je Kanal
Leistungsaufnahme	
bei +8 V	0,4 W
bei +15 V	0,7 W
bei -30 V	0,8 W
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL
deutsch	MAHWMULTI-0
englisch	MAHWMULTI-E
französisch	MAHWMULTI-F
italienisch	MAHWMULTI-I
spanisch	MAHWMULTI-S

ANSCHLÜSSE

An die beiden Anschlüsse eines Kanales können Spannungs- oder Stromsignale, Widerstände oder Temperaturfühler angeschlossen werden. Bei PT100-Temperaturfühlern kann wahlweise Zweileiter- oder Dreileiteranschluß verwendet werden. Bei Dreileiteranschluß wird für die Sense-Leitung ein eigener Kanal benötigt.

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein AINE. Dieser Funktionsbaustein ist Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

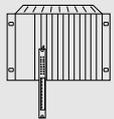
An den Funktionsbaustein AINE wird der Name einer Konfigurationstabelle angeschlossen. In dieser Tabelle wird angegeben:

- Meßart (Strom, Spannung, PT100, NTC, PTC)
- Eingangfilter (200 ms, 400 ms, 800 ms)
- Normierung
- Linearisierung

ANALOG EINGANGSMODULE PTE8 - 8 EINGÄNGE FÜR TEMPERATURFÜHLER

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



PTE8

- 8 analoge Eingänge für Temperaturfühler
- wahlweise FeCuNi- oder NiCrNi-Fühler (Typ J, K, L) nach DIN 43710 bzw. DIN IEC 584
- Temperaturbereiche 0 bis 400 °C, 0 bis 500 °C, 0 bis 600 °C, 0 bis 1200 °C
- Auflösung 10 Bit
- Umwandlungszeit ca. 300 µs je Kanal
- Softwaremäßige Bedienung mit Standard-Funktionsbausteinen

STECKPLÄTZE

Das analoge Eingangsmodul PTE8 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

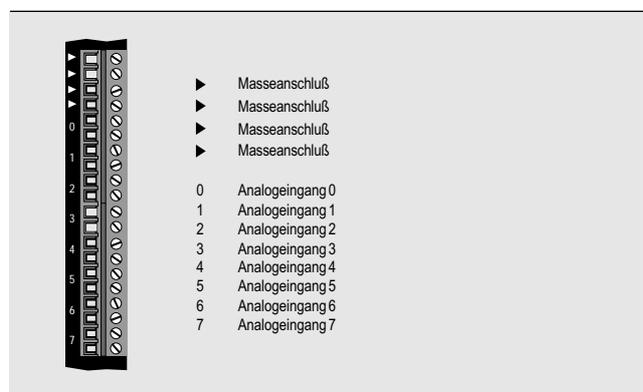
Analoges Eingangsmodul für Temperaturmessung, 8 Kanäle, 10 Bit Auflösung, für direkten Anschluß von Temperaturfühlern, ohne galvanische Trennung

ECPT8-0	FeCuNi-Temperaturfühler nach DIN 43710 (Typ L), Meßbereich 0 bis 400 °C
ECPT8-1	NiCrNi-Temperaturfühler nach DIN IEC 584 (Typ K), Meßbereich 0 bis 600 °C
ECPT8-2	NiCrNi-Temperaturfühler nach DIN IEC 584 (Typ K), Meßbereich 0 bis 1200 °C
ECPT8-3	FeCuNi-Temperaturfühler nach DIN IEC 584 (Typ J), Meßbereich 0 bis 500 °C

TECHNISCHE DATEN

	PTE8-0	PTE8-1	PTE8-1	PTE8-1
Anzahl der Eingänge	8			
Galvanische Trennung	NEIN			
Fühler				
Art	FeCuNi	NiCrNi	NiCrNi	FeCuNi
Typ	L	K	K	J
Norm	DIN 43710	DIN IEC 584	DIN IEC 584	DIN IEC 584
Meßbereich	0 - 400 °C	0 - 600 °C	0 - 1200 °C	0 - 500 °C
Auflösung	10 Bit			
Umwandlungszeit	ca. 300 µs je Kanal			
Meßgenauigkeit				
Grundgen. bei 20 °C	±0,6 %	±0,6 %	±0,6 %	±0,6 %
Offsetdrift	±0,062 % / °C	±0,062 % / °C	±0,046 % / °C	±0,062 % / °C
Gaindrift	±0,052 % / °C	±0,062 % / °C	±0,052 % / °C	±0,062 % / °C
Gleichtaktfehler	±0,7 % / V	±0,7 % / V	±0,7 % / V	±0,7 % / V
Linearisierung	Hardware	Software	Software	Hardware
Klemmentemperaturkompensation	JA			
Leistungsaufnahme				
bei +8 V			1,4 W	
bei +15 V			1,0 W	
bei -30 V			1,9 W	
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL			
deutsch	MAHWMULTI-0			
englisch	MAHWMULTI-E			
französisch	MAHWMULTI-F			
italienisch	MAHWMULTI-I			
spanisch	MAHWMULTI-S			

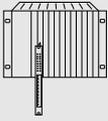
ANSCHLÜSSE



SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit den Standard-Funktionsbausteinen TINC und TIND. Diese Funktionsbausteine sind Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSSD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung"). Je nach Modulversion wird entweder der Funktionsbaustein TINC oder TIND verwendet:

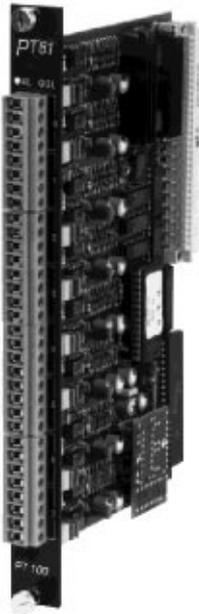
Modulversion	Fühlertyp	Meßbereich	Funktionsbaustein
PTE8-0	FeCuNi	0 bis 400 °C	TIND
PTE8-1	NiCrNi	0 bis 600 °C	TINC
PTE8-2	NiCrNi	0 bis 1200 °C	TINC
PTE8-3	FeCuNi	0 bis 500 °C	TIND



A6

ANALOG EINGANGSMODULE PT81 - 8 EINGÄNGE FÜR PT100-TEMPERATURFÜHLER

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



PT81

- 8 analoge Eingänge für PT100-Temperaturfühler
- direkter Anschluß von DIN 43760 Standard-Temperaturfühlern
- Temperaturbereich wahlweise -25 bis +75 °C oder -25 bis +475 °C (softwaremäßig wählbar)
- Auflösung 10 Bit
- Umwandlungszeit ca. 3 ms je Kanal
- Automatische Linearisierung (Hardware)
- Wahlweise für Dreileiter- oder Vierleiteranschluß (zwei Modulversionen)
- Softwaremäßige Bedienung mit Standard-Funktionsbaustein

STECKPLÄTZE

Das analoge Eingangsmodul PT81 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

Analoges Eingangsmodul für Temperaturmessung, 8 Kanäle, 10 Bit Auflösung, für direkten Anschluß von PT100-Temperaturfühlern, Meßbereich -25 bis +475 °C, ohne galvanische Trennung

ECPT81-0	für Dreileiteranschluß
ECPT81-1	für Vierleiteranschluß

TECHNISCHE DATEN	PT81-0	PT81-1
Anzahl der Eingänge	8	
Galvanische Trennung	NEIN	
Fühler	PT100 DIN 43760	
Art		
Norm		
Anschlußart	Dreileiteranschluß	Vierleiteranschluß
Meßbereiche	-25 bis +75 °C oder -25 bis +475 °C (softwaremäßig wählbar)	
Auflösung	10 Bit	
Umwandlungszeit	ca. 3 ms je Kanal	
Meßgenauigkeit im Bereich -25 bis +75 °C		
Grundgen. bei 20 °C	±0,3 % + 0,011 % / R ¹⁾	±0,5 % + 0,0022 % / R ¹⁾
Offsetdrift	±0,039 % / °C + 0,00008 % / R · °C	±0,039 % / °C + 0,00008 % / R · °C
Gaindrift	±0,017 % / °C	±0,017 % / °C
Meßgenauigkeit im Bereich -25 bis +475 °C		
Grundgen. bei 20 °C	±0,5 % + 0,055 % / R ¹⁾	±0,5 % + 0,0006 % / R ¹⁾
Offsetdrift	±0,2 % / °C + 0,0004 % / R · °C	±0,2 % / °C + 0,0004 % / R · °C
Gaindrift	±0,022 % / °C	±0,022 % / °C
Linearisierung	JA / Hardware	
Meßstrom	2 mA	
Leistungsaufnahme		
bei +8 V	1,4 W	
bei +15 V	0,9 W	
bei -30 V	1,5 W	
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL	
deutsch	MAHWMULTI-0	
englisch	MAHWMULTI-E	
französisch	MAHWMULTI-F	
italienisch	MAHWMULTI-I	
spanisch	MAHWMULTI-S	

ANSCHLÜSSE

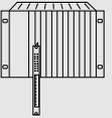
+ und - Anschlüsse für den PT100-Fühler
S+ und S- Anschlüsse für die Senseleitungen

Bei Dreileiterverdrahtung bleibt der Anschluß S+ frei.

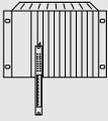
SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung der analogen Eingänge erfolgt mit dem Standard-Funktionsbaustein TINB. Dieser Funktionsbaustein ist Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

¹⁾ R ... Leitungswiderstand



NOTIZEN:



A6

ANALOGUE AUSGANGSMODULE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Mit analogen Ausgängen werden SPS-interne Zahlenwerte in Ströme oder Spannungen umgewandelt.

ÜBERSICHT

Für das SPS-System MULTICONTROL sind die folgenden analogen Ausgangsmodule erhältlich:

Modul	Anzahl Ausgänge	Ausgangssignal	Auflösung
PA42-0	4	±10 V	10 Bit + Vorzeichen
PA42-01	4	±10 V	12 Bit + Vorzeichen
PA81-0	8	±10 V	10 Bit + Vorzeichen
PA81-01	8	±10 V	12 Bit + Vorzeichen
PA42-2	4	0 bis 20 mA	11 Bit
PA42-21	4	0 bis 20 mA	12 Bit
PA81-2	8	0 bis 20 mA	11 Bit
PA81-21	8	0 bis 20 mA	12 Bit

STECKPLÄTZE

Analoge Ausgangsmodule können im SPS-System MULTICONTROL auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
 ○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

VERWENDUNG IM ANWENDERPROGRAMM

Die Umwandlung der internen Zahlenwerte in Ausgangsströme/-spannungen wird durch die Standard-Funktionsbausteine AOTB und AOTD gesteuert. Diese Funktionsbausteine sind Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSTD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung"). An die Funktionsbausteine werden folgende Parameter angeschlossen:

- die Nummer des ersten zu wandelnden Kanales (CHAN)
- die Anzahl zu wandelnder Kanäle (LENGTH)
- die Steckplatznummer des Modules
- die Quelladresse der auszugebenden Daten

AUFLÖSUNG

Ein wichtiges Leistungsmerkmal analoger Ein-/Ausgangsmodule ist die Auflösung. Die Auflösung gibt an, in wie viele Schritte der zu wandelnde Bereich aufgelöst wird. Die Auflösung wird in Bit angegeben. Die Anzahl der Schritte ergibt sich aus:

$$\text{Anzahl der Schritte} = 2^{\text{Auflösung}}$$

Für das System MULTICONTROL sind analoge Ausgangsmodule für Spannung (±10 V) und Strom (0 bis 20 mA) erhältlich.

AUSGANGSSPANNUNG ±10 V

Die ±10 V-Module sind in zwei Versionen lieferbar (10 Bit + Vorzeichen oder 12 Bit + Vorzeichen). Der Spannungsbereich von ±10 V wird in 1024 bzw. 4096 Schritte unterteilt. Der Digitalwert muß als Zweierkomplementzahl vorliegen. Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Digitalwert und ausgegebener Spannung:

Digitalwert	PA42-0, PA81-0 (10 Bit + Vorzeichen)	PA42-01, PA81-01 (12 Bit + Vorzeichen)
-4095		-10,238 V
-4000		-10,000 V
-2000		-5,000 V
-1023	-10,23 V	-2,558 V
-1000	-10,00 V	-2,500 V
-500	-5,00 V	-1,250 V
0	0 V	0 V
500	5,00 V	1,250 V
1000	10,00 V	2,500 V
1023	10,23 V	2,558 V
2000		5,000 V
4000		10,000 V
4095		10,238 V

Auflösung 9,77 mV / Bit 2,44 mV / Bit

AUSGANGSSTROM

Auch die 0 - 20 mA Versionen sind mit zwei verschiedenen Auflösungen erhältlich (11 Bit oder 12 Bit). Der Strombereich von 0 bis 20 mA wird in 2048 bzw. 4096 Schritte unterteilt. Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Digitalwert und ausgegebenem Strom:

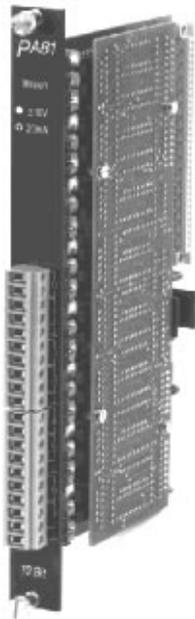
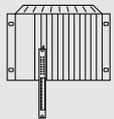
Digitalwert	PA42-2, PA81-2 (11 Bit)	PA42-21, PA81-21 (12 Bit)
0	0 mA	0 mA
250	2,50 mA	1,250 mA
500	5,00 mA	2,500 mA
1000	10,00 mA	5,000 mA
1500	15,00 mA	7,500 mA
2000	20,00 mA	10,000 mA
2047	20,47 mA	10,235 mA
3000		15,000 mA
4000		20,000 mA
4095		20,475 mA

Auflösung 10 µA / Bit 5 µA / Bit

ANALOGUE AUSGANGSMODULE PA42 / PA81 - 4 / 8 AUSGÄNGE ± 10 V / 0 - 20 mA

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



PA42 / PA81

- 4 oder 8 analoge Ausgänge (zwei Modulversionen)
- Ausgangssignal ± 10 V oder 0 - 20 mA (zwei Modulversionen)
- Auflösung 11 Bit oder 13 Bit bei Spannungsausgang (± 10 V)
- Auflösung 11 Bit oder 12 Bit bei Stromausgang (0 bis 20 mA)
- Softwaremäßige Bedienung mit Standard-Funktionsbaustein

STECKPLÄTZE

Die analogen Ausgangsmodule PA42 und PA81 können in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

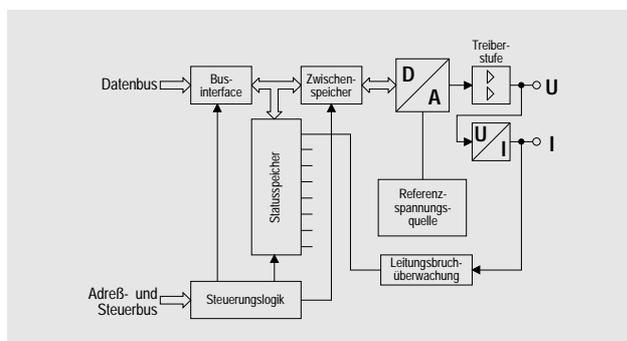
Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

	4 Kanäle	8 Kanäle
± 10 V / 10 Bit + Vorzeichen	Best. Nr. ECPA42-0	Best. Nr. ECPA81-0
± 10 V / 12 Bit + Vorzeichen	Best. Nr. ECPA42-01	Best. Nr. ECPA81-01
0 bis 20 mA / 11 Bit	Best. Nr. ECPA42-2	Best. Nr. ECPA81-2
0 bis 20 mA / 12 Bit	Best. Nr. ECPA42-21	Best. Nr. ECPA81-21

SCHEMA

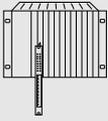


TECHNISCHE DATEN

	ECPA42-0, ECPA42-01 ECPA81-0, ECPA81-01	ECPA42-2, ECPA42-21 ECPA81-2, ECPA81-21	
Anzahl der Eingänge ECPA42-x ECPA81-x	4 8		
Galvanische Trennung	NEIN		
Ausgangssignal	± 10 V	0 bis 20 mA	
Max. Belastung der Ausgänge je Kanal Summe aller Kanäle	± 20 mA -80 mA / +160 mA		
Bürde	max. 560 Ω		
Auflösung	10 Bit + Vorzeichen bzw. 12 Bit + Vorzeichen	11 Bit bzw. 12 Bit	
Genauigkeit	Offset (bei 20 °C)	$\pm 0,1$ %	
	Offsetdrift (0 bis 60 °C)	$\pm 0,05$ %	
	Gainfehler (bei 20 °C)	$\pm 0,2$ %	
Gaindrift	Lineartät	Bürde 50 Ω : $\pm 0,5$ %	
		Bürde 500 Ω : $\pm 3,5$ %	
Leistungsaufnahme	PA42-0 / PA81-0	PA42-2 / PA81-2	
	bei +8 V	0,5 W / 0,5 W	0,5 W / 0,5 W
	bei +15 V	1,7 W / 3,3 W	1,7 W / 3,3 W
	bei -30 V	3,0 W / 4,4 W	3,0 W / 4,4 W
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL		
	deutsch	MAHWMULTI-0	
	englisch	MAHWMULTI-E	
	französisch	MAHWMULTI-F	
	italienisch	MAHWMULTI-I	
	spanisch	MAHWMULTI-S	

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung der analogen Ausgänge erfolgt mit den Standard-Funktionsbausteinen AOTB und AOTD. Diese Funktionsbausteine sind Bestandteil des Softwarepaketes SWSPSSD01-0 (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").



A6

SCHNITTSTELLENMODULE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Schnittstellenmodule ermöglichen es der SPS, mit anderen Geräten (auch anderen SPS) Daten auszutauschen. Man unterscheidet:

- Parallele Schnittstellen
- Serielle Schnittstellen

PARALLELE SCHNITTSTELLEN

Die Daten werden byteweise übertragen. Über 8 Datenleitungen wird jeweils ein ganzes Byte gesendet. Die wichtigste, genormte, parallele Schnittstelle ist die CENTRONICS-Schnittstelle, die meist zur Ansteuerung von Druckern verwendet wird. Die CENTRONICS-Schnittstelle ist für industrielle Anwendungen nicht geeignet.

SERIELLE SCHNITTSTELLEN

Die Daten werden bitweise gesendet und vom Empfänger wieder zu Datenworten zusammengesetzt. Wegen des geringeren Leitungsaufwandes, höherer Störsicherheit und ausreichender weltweiter Standardisierung sind serielle Schnittstellen für die Kommunikation von Computersystemen besser geeignet, als parallele Schnittstellen. Die wichtigsten Typen sind:

RS232 (V24) Die Kommunikation erfolgt über mindestens drei Leitungen (Sender, Empfänger und Bezugsmasse). Für die Synchronisierung von Sender und Empfänger (Handshake) können zusätzliche Leitungen verdrahtet werden. Die Reichweite der RS232-Schnittstelle ist in Industrieumgebungen wegen des geringen Störabstandes und fehlender galvanischer Trennung eher begrenzt (ca. 10 m).

TTY Die Kommunikation erfolgt über einen eingepprägten Strom (20 mA). Die TTY-Schnittstelle wird deshalb auch als Stromschleifen-Schnittstelle bezeichnet. Da TTY-Schnittstellen galvanisch getrennt sind, wird eine größere Reichweite erzielt (in Industrieumgebungen bis zu 200 m). Die TTY-Schnittstelle benötigt vier Leitungen.

RS422 Bei dieser Schnittstelle sind Sende- und Empfangsleitung und gegebenenfalls auch die Handshakeleitungen doppelt ausgeführt (Differenzsignale). Die erzielbare Reichweite der RS422-Schnittstelle ist größer, als die der RS232-Schnittstelle. Bei B&R-Schnittstellenmodulen kann die RS422-Schnittstelle bei geeigneter Verdrahtung auch als RS485-Schnittstelle verwendet werden, wenn auf die Verwendung von Handshakeleitungen verzichtet wird. Alle RS422-Schnittstellen von B&R können hochohmig geschaltet werden (Tristate-Zustand) und sind deshalb netzwerkfähig.

RS485 Dieser Schnittstellentyp ist für industrielle Anwendungen am besten geeignet. Wie die RS422-Schnittstelle gibt es auch bei der RS485-Schnittstelle Differenzsignale. Die RS485-Schnittstelle ist im Standardfall galvanisch von der SPS getrennt und netzwerkfähig, d.h. es können mehrere Sender und Empfänger auf einem gemeinsamen Medium (Zweidrahtleitung) betrieben werden. Mit der RS485-Schnittstelle werden Reichweiten bis 1200 m erzielt.

SYNCHRONISIERUNG VON SENDEUR UND EMPFÄNGER

In den meisten Fällen asynchroner Datenübertragung kann der Sender die einzelnen Datenbytes schneller senden, als sie vom Empfänger verarbeitet werden können. Deshalb ist für nahezu alle Datenübertragungsstrecken eine Synchronisierung von Sender und Empfänger - auch Handshake genannt - erforderlich. Man unterscheidet:

- Hardware-Handshake
- Software-Handshake

HARDWARE-HANDSHAKE

Beim Hardware-Handshake wird eine zusätzliche Leitung verdrahtet, über die der Empfänger dem Sender mitteilt, ob er bereit ist, weitere Datenbytes zu empfangen. Auch die parallele CENTRONICS-Schnittstelle verfügt über eine sogenannte Busy-Leitung, über die z.B. ein angeschlossener Drucker meldet, daß sein Empfangspuffer voll ist. Bei asynchronen Datenübertragungen werden zwei Handshakeleitungen benötigt.

- Vorteil: Handshakeleitungen sind softwaremäßig einfach auszuwerten
- Nachteil: Höherer Verkabelungsaufwand

SOFTWAREHANDSHAKE

Die Synchronisierung von Sender und Empfänger geschieht mit Steuerzeichen. Das bekannteste und am weitesten verbreitete Verfahren ist das genormte X-ON/X-OFF Protokoll, das auch in den meisten Druckern verfügbar ist. Der Empfänger sendet ein definiertes Stop-Zeichen (X-OFF; \$13) an den Sender, wenn er keine Daten mehr empfangen kann. Sobald sein Empfangspuffer wieder weitere Zeichen aufnehmen kann, sendet er ein Startzeichen (X-ON; \$11). Selbstverständlich sind auch andere Verfahren der softwaremäßigen Synchronisierung möglich.

- Vorteil: Geringerer Verkabelungsaufwand
- Nachteil: Meist höherer Softwareaufwand erforderlich

PUNKT-ZU-PUNKT VERBINDUNGEN / NETZWERKE

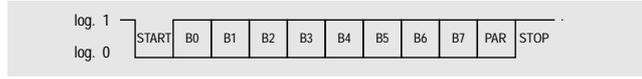
Bei der Kommunikation von Automatisierungssystemen unterscheidet man:

Punkt-zu-Punkt Verbindung Ein System ist mit einem anderen verbunden und tauscht mit diesem Daten aus, d.h. die Datenübertragung kann auch gleichzeitig in beide Richtungen erfolgen (= asynchron).

Netzwerke Eine Anzahl von Systemen ist über ein gemeinsames Medium (mindestens eine Zweidrahtleitung) verbunden. Je nach Netzwerkstruktur kann eine Station nur an bestimmte andere Stationen oder an jede beliebige Station Daten senden. Voraussetzung für den Aufbau von Netzwerken ist eine netzwerkfähige, serielle Schnittstelle (z.B. die RS485-Schnittstelle).

SERIELLE SCHNITTSTELLEN

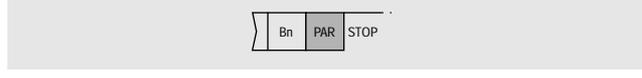
Zeichen, die über eine serielle Schnittstelle gesendet werden, werden vom Schnittstellenmodul automatisch in einzelne Bits "zerlegt". Bei der Initialisierung definiert der Anwender, wie viele Datenbits die zu sendenden Zeichen haben sollen (5 bis 8). In der folgenden Abbildung wird von 8 Datenbits je Zeichen ausgegangen.



Zunächst wird ein Startbit gesendet, das dem Empfänger den Beginn eines Zeichens anzeigt. Dann folgen die einzelnen Datenbits.

PARITY-TEST

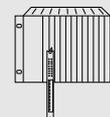
Der Parity-Test, der bei der Initialisierung eingeschaltet werden kann, ermöglicht einen einfachen Sicherheitstest. Zusätzlich zu den Datenbits wird ein sogenanntes Parity-Bit generiert:



Dieses Bit wird vom Schnittstellenmodul automatisch generiert, um die Summe der gesendeten Datenbits gerade bzw. ungerade zu machen.

Gerade Parity (EVEN)	Ungerade Parity (ODD)
Das Parity-Bit ist 1, wenn die Summe aller Datenbits ungerade ist.	Das Parity-Bit ist 1, wenn die Summe aller Datenbits gerade ist.
Das Parity-Bit ist 0, wenn die Summe aller Datenbits gerade ist.	Das Parity-Bit ist 0, wenn die Summe aller Datenbits ungerade ist.

Der Empfänger überprüft nach Empfang eines Zeichens, ob die Summe entsprechend des eingestellten Parity-Tests gerade oder ungerade ist. Ist z.B. bei ungerader Parity die Summe der empfangenen Bits inkl. Parity-Bit gerade, so ist durch einen Übertragungsfehler mindestens ein Bit des Datenwortes invertiert worden. In diesem Fall wird ein Fehlersignal generiert.



Als Abschluß der Bitfolge wird ein Stopbit gesendet. Bei der Initialisierung der Schnittstelle legt der Anwender die Länge dieses Stopbits fest. Es kann entweder genau so lang sein, wie ein Datenbit (1 Stopbit; häufigster Fall), es kann 1,5 mal so lange sein, wie ein Datenbit (1,5 Stopbits) oder es kann doppelt so lang sein, wie ein Datenbit (2 Stopbits):



MÖGLICHE FEHLERMELDUNGEN

Durch Fehlerstatusbits werden drei mögliche Fehlerzustände angezeigt:

- Parity-Fehler (siehe oben)
- Framing-Fehler
- Overrun-Fehler

Framing-Fehler Ein Framing-Fehler tritt auf, wenn der Schnittstellenempfänger das Stopbit am Ende eines Zeichens nicht erkennt, z.B. weil starke Störungen auf der Leitung das Stopbit beeinträchtigt haben.

Overrun-Fehler Wird ein empfangenes Zeichen nicht aus dem Empfangs-Datenregister ausgelesen, bevor das nächste Zeichen empfangen wird, so wird ein Overrun-Fehlerbit generiert. Das empfangene Zeichen ist ungültig.

B&R-SCHNITTSTELLENMODULE

B&R bietet für nahezu alle Arten von Kommunikation mit anderen Systemen geeignete Hardware und Software an. Für die Punkt-zu-Punkt Verbindung von B&R SPS mit anderen B&R-Geräten oder Geräten anderer Hersteller sind für das System MULTICONTROL die folgenden Schnittstellenmodule erhältlich:

Modul	Beschreibung
PIF1	eine serielle Schnittstelle RS232/TTY oder RS422 (zwei Modulversionen)
PIF3	zwei serielle RS232/TTY-Schnittstellen, eine parallele CENTRONICS-Schnittstelle

Zusätzlich verfügen die folgenden Zentraleinheiten und Peripherieprozessoren über eigene serielle Schnittstellen:

Modul	Beschreibung	Schnittstellen
CP70	Zentraleinheit (MULTI-, MIDI-Rack)	wahlweise RS232/RS485/TTY (softwaremäßig einstellbar)
NTCP6#	Zentraleinheit (M264-Rack)	wahlweise RS232/RS485/TTY (softwaremäßig einstellbar)
PP60	Peripherieprozessor	wahlweise RS232/RS485/TTY (softwaremäßig einstellbar)

STECKPLÄTZE

Schnittstellenmodule können in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
 ○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

STANDARDSOFTWARE

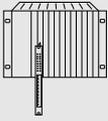
B&R bietet Standardsoftware für verschiedene Kommunikationsarten an. Dazu gehören Punkt-zu-Punkt Kopplungen mit B&R- oder Fremdsystemen und Netzwerkanschlüssen. Siehe dazu:

- Abschnitt A7 "SPS-Programmierung / Standardsoftware"
- Abschnitt C "Industrienetzwerke und Kommunikation"

SCHNITTSTELLENKONVERTER

In manchen Anwendungen müssen Geräte mit unterschiedlichen Schnittstellenarten miteinander verbunden werden. In diesem Fall wird ein Schnittstellenkonverter benötigt. Der folgende Schnittstellenkonverter ist bei B&R erhältlich:

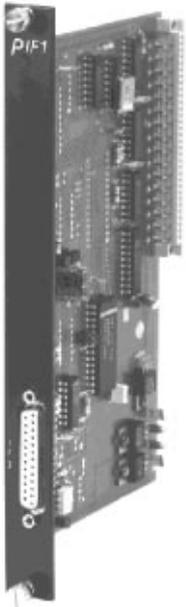
Bezeichnung	Umsetzer von / nach	Anwendung
INT1	RS232 / RS485	Netzwerkanschlüsse eines Moduls mit RS232-Schnittstelle (z.B. NP02 oder PIF3)



A6

SCHNITTSTELLENMODULE PIF1 - 1 SERIELLE RS232/TTY ODER 1 RS422

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



PIF1

- 1 serielle Anwenderschnittstelle
- wahlweise RS232/TTY oder RS422 (zwei Modulversionen)
- Baudrate softwaremäßig wählbar bis zu 19200 Baud

TECHNISCHE DATEN	PIF1-0 TTY	PIF1-0 RS232	PIF1-1 RS422
Galvanische Trennung Sender Empfänger	NEIN JA	NEIN NEIN	NEIN NEIN
EingangsfILTER	NEIN	NEIN	JA
Schutzbeschaltung	JA	NEIN	NEIN
Anschluß	25-polige DSUB-Buchse	25-polige DSUB-Buchse	9-poliger DSUB-Stecker
Max. Reichweite	200 m	10 m	50 m
Handshakeleitungen	-	DTR, DSR, RTS, DCD	DTR, DSR
Baudraten	50 bis 19200 Baud, softwaremäßig wählbar		
Datenformate	5 bis 8 Datenbits, Parity ja/nein/gerade/ungerade, 1/1,5/2 Stopbits, softwaremäßig wählbar		
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V bei -30 V	1,4 W 0,5 W 0,6 W	1,4 W 0,5 W 0,6 W	1,1 W - -
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-H MAHWMULTI-S		

STECKPLÄTZE

Das Schnittstellenmodul PIF1 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Bas rack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

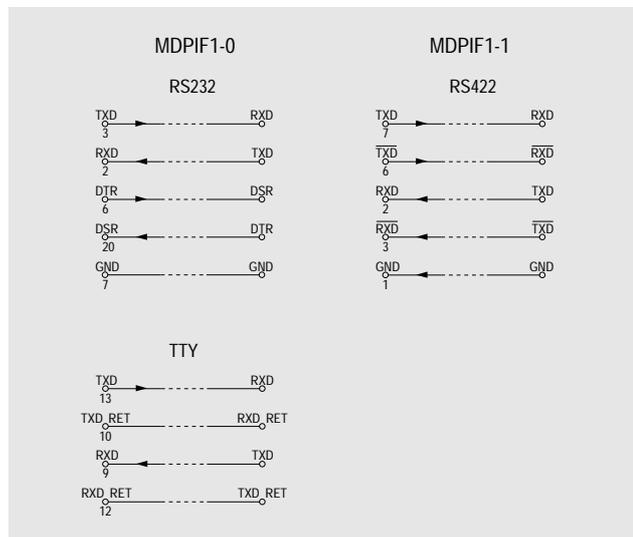
MDPIF1-0	Schnittstellenmodul, 1 serielle RS232/TTY-Schnittstelle, 25-polige DSUB-Buchse
MDPIF1-1	Schnittstellenmodul, 1 serielle RS422-Schnittstelle, 9-poliger DSUB-Stecker

PINBELEGUNG	Pin	MDPIF1-0		MDPIF1-1	
		Schn.	Funktion	Pin	Funktion
25polige DSUB Buchse	2	RS232	RXD	1	GND
	3	RS232	TXD	2	RXD
	5	RS232	RTS	3	RXD
	6	RS232	DTR	4	DSR
	7		GND	5	DSR
	8	RS232	DCD	6	TXD
	9	TTY	RXD	7	TXD
	10	TTY	TXD Ret	8	DTR
	11		+8 V	9	DTR
	12	TTY	RXD Ret		
	13	TTY	TXD		
	20	RS232	DSR		
	23		-30 V		
24		+12 V			
25		+15 V			

STANDARDSOFTWARE

Für Schnittstellenmodule sind zahlreiche Standard-Funktionsbausteine verfügbar. Siehe dazu Abschnitt A7 "SPS-Programmierung".

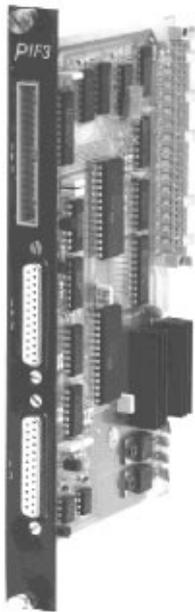
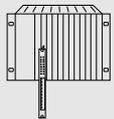
ANSCHLUSS



SCHNITTSTELLENMODULE PIF3 - 2 SERIELLE RS232/TTY, 1 CENTRONICS

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



PIF3

- 2 serielle, 1 parallele Anwenderschnittstelle
- 2 x RS232/TTY
1 x CENTRONICS
- Baudrate softwaremäßig wählbar bis zu 19200 Baud

STECKPLÄTZE

Das Schnittstellenmodul PIF3 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

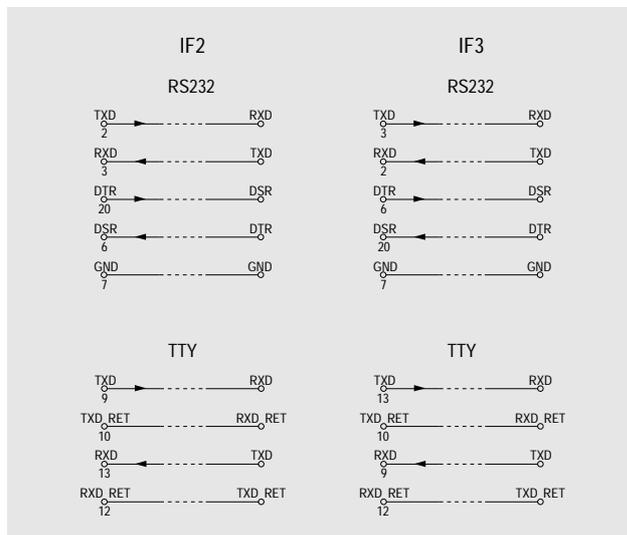
Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

ECPIF3-0	Schnittstellenmodul, 2 serielle RS232/TTY-Schnittstellen (25-polige DSUB-Buchsen), 1 parallele CENTRONICS-Schnittstelle (Flachsteckverbindung)
-----------------	--

ANSCHLUSS



TECHNISCHE DATEN

PIF3

Galvanische Trennung RS232 TTY	NEIN JA (nur Empfänger)
Schutzbeschaltung RS232 TTY	NEIN JA
Anschluß RS232/TTY CENTRONICS	zwei 25-polige DSUB-Buchsen Flachsteckverbindung
Max. Reichweite RS232 TTY	10 m 200 m
Handshakeleitungen RS232 TTY	DSR, DCD -
Baudraten	50 bis 19200 Baud, softwaremäßig wählbar
Datenformate	5 bis 8 Datenbits, Parity ja/nein/gerade/ungerade, 1/1,5/2 Stopbits, softwaremäßig wählbar
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V bei -30 V	2,2 W 0,8 W 1,3 W
Dokumentation deutsch englisch französisch italienisch spanisch	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

PINBELEGUNG

Pin	Schn.	PIF3		
		IF2	IF3	IF3
2	RS232	TXD	RXD	RXD
3	RS232	RXD	TXD	TXD
4	RS232	RTS		
5	RS232		RTS	RTS
6	RS232	DSR	DTR	DTR
7		GND	GND	GND
8	RS232	DCD	DCD	DCD
9	TTY	TXD	RXD	RXD
10	TTY	TXD Ret	TXD Ret	TXD Ret
11		+8 V	+8 V	+8 V
12	TTY	RXD Ret	RXD Ret	RXD Ret
13	TTY	RXD	TXD	TXD
20	RS232	DTR	DSR	DSR
23		-30 V	-30 V	-30 V
24		+12 V	+12 V	+12 V
25		+15 V	+15 V	+15 V

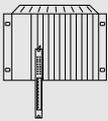
PINBELEGUNG

PIF3 - IF1 (CENTRONICS)

Pin	Funktion
1	Strobe
2	D0
3	D1
4	D2
5	D3
6	D4
7	D5
8	D6
9	D7
11	Busy
16	GND
18 - 27	GND
29	GND
32	GND

STANDARDSOFTWARE

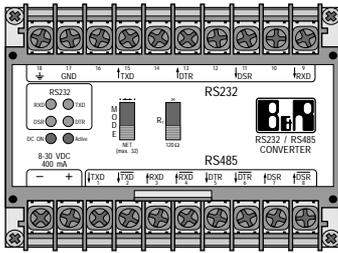
Für Schnittstellenmodule sind zahlreiche Standard-Funktionsbausteine verfügbar. Siehe dazu Abschnitt A7 "SPS-Programmierung".



A6

SCHNITTSTELLENKONVERTER INT1 - RS232 / RS485 KONVERTER

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



INT1

- RS232/RS485-Schnittstellenkonverter
- galvanische Trennung
- Tristate-Schaltung
- netzwerkfähig

SCHALTER

Der RS232/RS485-Schnittstellenkonverter INT1 kann wahlweise für Punkt-zu-Punkt Verbindungen oder für Zweidrahtbusankopplung (Netzwerke) verwendet werden (Schalter "MODE"). Bei Anschluß an einen Zweidrahtbus muß die Leitung an der ersten und an der letzten Station mit einem 120 Ω Widerstand abgeschlossen werden. Dies geschieht mit dem Schalter "R_T".

LED-ANZEIGEN

Mit den LEDs "TXD" und "RXD" wird das Senden bzw. Empfangen der RS232-Schnittstelle angezeigt. Die LEDs "DTR" und "DSR" zeigen die Zustände der RS232-Handshakeleitungen an. Die LED "DC ON" leuchtet, wenn eine Eingangsspannung angeschlossen ist. Mit der LED "Active" wird angezeigt, ob der RS485-Sender des INT1 auf den Bus geschaltet oder im Tristate-Zustand ist. Bei Punkt-zu-Punkt Verbindung leuchtet diese LED dauernd.

VERSORGUNG

Der Schnittstellenkonverter INT1 benötigt eine externe 24 VDC-Versorgungsspannung. Die Stromaufnahme beträgt max. 400 mA.

BESTELLDATEN

INT1 - Schnittstellenkonverter RS232/RS485, galvanisch getrennt, zur Ankopplung von RS232-Schnittstellenmodulen an einen RS485-Zweidrahtbus

ohne Blitzschutzeinrichtung
mit Blitzschutzeinrichtung

ECINT1-1
ECINT1-11

Verbindungskabel PP60/NP02/PIF3/PIF1 - INT1

BRKA05-0

ALLGEMEINES

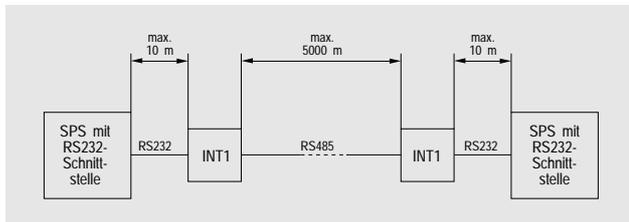
Der Schnittstellenkonverter INT1 dient zur Umsetzung von RS232-Schnittstellensignalen auf RS485-Signalpegel. Er wird eingesetzt, wenn:

- Eine Datenübertragung über eine Entfernung benötigt wird, die mit einer RS232-Schnittstelle nicht mehr überbrückt werden kann.
- Eine galvanische Trennung der Schnittstelle erforderlich ist.
- Eine SPS über eine RS232-Schnittstelle an ein Netzwerk angekoppelt werden soll.

Der Schnittstellenkonverter INT1 kann an alle Module mit RS232-Schnittstellen angeschlossen werden. Zum Beispiel:

Bezeichnung	Beschreibung
PIF3	Schnittstellenmodul, 2 x RS232/TTY
PIF1-0	Schnittstellenmodul, 1 x RS232/TTY
NP02	Kommunikationsprozessor für Fremdprotokolle

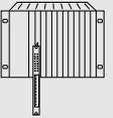
PRINZIPIELLER AUFBAU



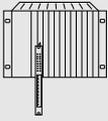
Die Entfernung zwischen zwei Stationen kann bei Verwendung von geschirmten RS485-Kabeln max. 5000 m betragen.

ANSCHLÜSSE

Anschluß Nr.	Signal	
1	TXD	
2	TXD	
3	RXD	
4	RXD	
5	DTR	RS485
6	DTR	
7	DSR	
8	DSR	
<hr/>		
9	RXD	
11	DSR	
13	DTR	RS232
15	TXD	
17	GND	
18	Erde	



NOTIZEN:



A6

PERIPHERIEPROZESSOREN

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Peripherieprozessoren werden eingesetzt, um die Zentraleinheit zu entlasten. Z.B.:

- Kommunikation mit anderen Systemen
- Ansteuern von Bedientableaus
- Ansteuern von Bildschirmterminals
- Ansteuern von anderen Peripheriegeräten (z.B. BRMEC)
- Durchführen von komplizierten Berechnungen
- Datenspeicherung und -verwaltung

Grundsätzlich können alle o.a. Einsatzfälle auch direkt in der Zentraleinheit erledigt werden. Dies führt jedoch in vielen Fällen zu einer nicht akzeptablen Verlängerung der Programmzykluszeit. Es liegt im Einzelfall beim Anwender, Umfang und Komplexität der Applikation richtig zu beurteilen und eine sinnvolle Aufteilung der Aufgaben auf mehrere Prozessoren zu realisieren.

Ein Peripherieprozessor verfügt über einen eigenen Programmspeicher. Er führt sein Anwenderprogramm parallel zur Zentraleinheit aus. Die Programme der Zentraleinheit und des Peripherieprozessors werden asynchron abgearbeitet. Sie sind unabhängig voneinander. Die Zykluszeiten können unterschiedlich sein. Der Peripherieprozessor kann nicht auf den Speicher der Zentraleinheit oder auf andere Module der SPS zugreifen. Die Zentraleinheit kann jedoch einen Teil des Speichers des Peripherieprozessors lesen und beschreiben. B&R bietet den PP60-Peripherieprozessor mit 6809-Prozessor (Typ B) an.

Peripherieprozessor	Prozessor	Anwenderprogramm-speicher	8 Bit-Speicherstellen	Befehlsausführungszeit
PP60	6809	42 KByte für max. 42 K Anweisungen	11264	ca. 2,5 ms je K Anweisungen

Für die Verwaltung großer Datenmengen bietet B&R den Peripherieprozessor PP60 MEM an. Er ist zusätzlich mit einem 128 KByte Datenspeicher ausgerüstet.

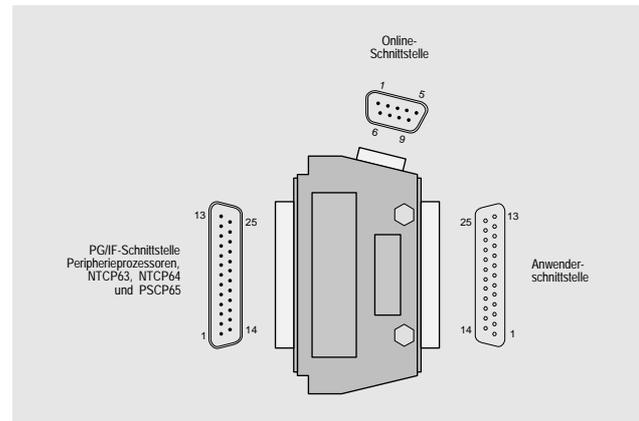
Bezeichnung	Aufsteckmodul	Einsatz für	Steckplatz
PP60 MEM	128 KByte Datenspeicher (RAM)	Datenspeicherung, Datenverwaltung	1

ONLINE-SCHNITTSTELLE

Zur Kommunikation mit dem Programmiergerät verfügen alle Peripherieprozessoren über eine Online-Schnittstelle. Die Online-Schnittstelle ist eine TTY-Schnittstelle mit 62,5 kBaud, die nur für den Onlinebetrieb mit dem Programmiergerät verwendet werden kann. Für den Online-Betrieb wird ein Online-Kabel benötigt:

Online-Kabel	für Online Interface	Programmier-PC	Bustyp/Port
BRKAOL-0	BRIFPC-0 BRKAOL5-1	IBM AT-kompatible PCs Notebooks	ISA (PC/AT) CENTRONICS

Die Online-Schnittstelle ist bei Peripherieprozessoren zusammen mit der Anwenderschnittstelle auf der mit "PG/IF" gekennzeichneten 25-poligen DSUB-Buchse aufgelegt. Für den Online-Betrieb wird zusätzlich ein Online-Adapter (Best.Nr. ECPAD1-0) benötigt.



Der Online-Adapter wird auf die 25-polige DSUB-Buchse des Peripherieprozessors gesteckt. Das Online-Kabel wird an den 9-poligen DSUB-Stecker des Online-Adapters angesteckt. Der Kabelschirm ist aus dem Onlinekabel mit einem Draht herausgeführt. Er wird an der oberen Modulbefestigungsschraube mitgeschraubt.

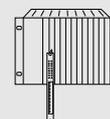
ANWENDERSCHNITTSTELLE

Die Peripherieprozessoren verfügen über eine eigene Anwenderschnittstelle.

Bezeichnung	Schnittstelle
PP60	RS232/RS485/TTY, wahlweise verwendbar

BEFEHLSSATZ

Die PP60-Peripherieprozessoren sind mit dem 6809-Prozessor (Typ B) ausgerüstet.



DATENSPEICHER

PP60-Peripherieprozessoren verfügen über 11264 8 Bit-Speicherstellen. Man unterscheidet remanente und nicht remanente 8 Bit-Speicherstellen. Der Inhalt remanenter Speicherstellen bleibt auch erhalten, wenn die SPS ausgeschaltet wird. Nicht remanente Speicherstellen werden beim Einschalten (power-on) automatisch gelöscht.

8 Bit-Speicherstellen	
gesamt	11264
remanent	11244

Die 8 Bit-Speicherstellen sind in lokale und globale Speicherstellen unterteilt:

lokal	C 0000 bis C 7167
global	G 0000 bis G 4095

Die Zentraleinheit kann auf einen Teil der 8 Bit-Speicherstellen in Peripherieprozessoren zugreifen, d.h. sie kann sie lesen und beschreiben.

8 Bit-Speicherstellen	
lokal	C 0000 bis C 0511
global	G 0000 bis G 4095

MATHEMATIKBEFEHLE

Alle Peripherieprozessoren sind standardmäßig mit schnellen Fließkomma-Mathematikbefehlen ausgestattet. Neben den Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und Quadratwurzel stehen zahlreiche Umwandlungs- und Hilfsprogramme zur Verfügung. Zur Zahlendarstellung wird das genormte 4 Byte IEEE-Format verwendet. Die Mathematikbefehle können im Funktionsplan (Standard-Funktionsbausteine) und in AWL-Programmen verwendet werden.

FIRST SCAN-REGISTER

Das First Scan-Register ist eine 8 Bit-Speicherstelle (C 0899), die vom Betriebssystem automatisch während des ersten Programmzyklus auf 1 gesetzt wird, sonst ist diese Speicherstelle 0. Das First Scan-Register wird für Programminitialisierungen verwendet. Im Funktionsplan kann das First Scan-Register an den Enable-Eingang von Funktionsbausteinen angeschlossen werden, die nur einmal während des ersten Programmzyklus ausgeführt werden sollen.

ZEITIMPULSE

Peripherieprozessoren verfügen - im Gegensatz zu Zentraleinheiten - nicht über Zeittakte, Zeitimpulse und Softwarezeiten. Aus den Abwärtszählern C 0991 bis C 0993 können jedoch auf einfache Art und Weise Zeittakte und -impulse generiert werden. Die Abwärtszähler zählen im angegebenen Zeitintervall von 10 bis 1 und beginnen wieder bei 10:

C 0991	T = 10 ms
C 0992	T = 100 ms
C 0993	T = 1 s

Der Funktionsbaustein PULS generiert aus diesen Abwärtszählern Zeitimpulse. Er liefert drei Speicherstellen, die alle n Millisekunden für einen Programmdurchlauf 1 sind, sonst 0 (n = 10, 100 und 1000). Der Funktionsbaustein PULS ist im Softwarepaket SWSPSSTD01-0 enthalten (siehe Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardsoftware").

SOFTWAREUHR

Die Peripherieprozessoren verfügen über eine Uhrzeit- und Datumsfunktion:

PP60	
Art	Softwareuhr
nullspannungssicher	NEIN
Uhrzeit	Std., Min., Sek., 1/100 Sek.
Datum	Tageszähler

SOFTWARE-WATCHDOG

Peripherieprozessoren verfügen über eine softwaremäßige Überwachung der maximal zulässigen Programmzykluszeit. Diese Sicherheitseinrichtung heißt Software-Watchdog oder Runtime-Überwachung. Im Gegensatz zu den Zentraleinheiten ist der Software-Watchdog in Peripherieprozessoren standardmäßig ausgeschaltet, er kann vom Anwender bei Bedarf aktiviert werden.

Ist bei aktiviertem Software-Watchdog ein Programmdurchlauf nach der eingestellten, maximalen Zykluszeit noch nicht beendet, so wird ein Software-Reset ausgelöst, d.h. die Abarbeitung des Anwenderprogrammes wird abgebrochen.

Während der Software-Watchdog für Zentraleinheiten eine unbedingt notwendige Sicherheitseinrichtung darstellt, ist sie in Peripherieprozessoren nur in bestimmten Anwendungsfällen sinnvoll. Der Software-Watchdog sollte nur dann aktiviert werden, wenn es aus Sicherheitsgründen erforderlich ist.

APS-MODULE FÜR PP60-PERIPHERIEPROZESSOREN

Der PP60-Peripherieprozessor gehört zu den Typ B-Prozessormodulen:

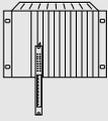
Modul	Baugruppenträger
CP60	MULTI, MIDI
CP70	MULTI, MIDI
NTCP6#	M264
PP60	Peripherieprozessor für MULTI/MIDI

Typ B-Prozessormodule verfügen intern über einen RAM-Anwenderprogrammspeicher (42 KByte für max. 42 K Anweisungen). Dieser Speicher wird von zwei Batterien (Stromversorgungsmodul und Zentraleinheit) versorgt, der Inhalt bleibt auch dann erhalten, wenn die SPS ausgeschaltet ist. Während der Programmentwicklung wird deshalb kein PROM-Anwenderprogramm-speichermodul benötigt.

Zur nullspannungssicheren Speicherung des Anwenderprogrammes - auch bei Ausfall der Batteriepufferung - wird ein PROM-Modul benötigt. Für Typ B-Prozessormodule sind folgende PROM-Anwenderprogramm-speichermodule erhältlich:

APS-Modul	Beschreibung
EP128	EPROM-Modul. 128 KByte EPROM für max. 42 K Anweisungen.
EE96	EEPROM-Modul. 96 KByte EEPROM für max. 42 K Anweisungen.
FP128	Flash PROM-Modul. 128 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen und 52 KByte Anwender-Datenspeicher.
FP128MP ¹⁾	Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogramm-speichermodul (128 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen und 52 KByte Anwenderdaten).
FP384	Flash PROM-Modul. 384 KByte Flash PROM für max. 42 K Anweisungen und 308 KByte Anwender-Datenspeicher.

¹⁾ Die Kombination von netzwerkfähigem Online-Schnittstellenmodul mit Modem-Interface und Anwenderprogramm-speichermodul ist im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung / Online-Netzwerke und Modem-Ferndiagnose" beschrieben.



A6

PP60 - PERIPHERIEPROZESSOR TYP B

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



PP60

- Peripherieprozessor Typ B
- 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für 42 K Anweisungen
- Bearbeitungszeit ca. 2,5 ms je K Anweisungen
- 11264 8 Bit-Speicherstellen
- serielle RS485/RS232/TTY-Anwenderschnittstelle
- Softwareuhr

TECHNISCHE DATEN

PP60

für Baugruppenträger	MULTI, MIDI
Prozessor	6809
Bearbeitungszeit	2,5 ms/K Anweisungen
8 Bit-Datenspeicher remanent	11264
nicht remanent	20
Anwenderprogrammspeicher	42 KByte RAM (intern), PROM-Modul (EPROM, EEPROM, FlashPROM) nicht inkl. für 42 K Anweisungen
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr, nicht nullspannungssicher
Serielle Schnittstellen Online-Schnittstelle Anwenderschnittstelle	TTY (62,5 kBaud) RS485/RS232/TTY (19,2 kBaud)
Leistungsaufnahme bei +8 V bei +15 V bei -30 V	7 W 1,5 W 0,5 W
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

STECKPLÄTZE

Der Peripherieprozessor PP60 kann in den Baugruppenträgern MULTI und MIDI auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

PROGRAMMIERUNG

Die Programmierung des PP60-Peripherieprozessors erfolgt mit dem B&R-PROgrammierSYstem. Für die Programmerstellung stehen leistungsfähige Standard-Funktionsbausteine zur Verfügung. B&R-PROgrammierSYstem und Standardsoftwarepakete sind im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung" beschrieben.

Das Anwenderprogrammspeichermodul ist nicht im Lieferumfang des PP60-Peripherieprozessors enthalten, es muß gesondert bestellt werden. Eine Beschreibung der Anwenderprogrammspeichermodule ist im Abschnitt "Anwenderprogrammspeichermodule" zu finden.

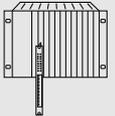
BESTELLDATEN

ECPP60-01	Peripherieprozessor Typ B, 6809-Prozessor, 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für 42 K Anweisungen, Bearbeitungszeit ca. 2,5 ms je K Anweisungen, 11264 8 Bit-Speicherstellen, serielle RS485/RS232/TTY-Anwenderschnittstelle, ohne Anwenderprogrammspeichermodul
-----------	--

PP60 MEM - PERIPHERIEPROZESSOR TYP B MIT 128 KBYTE DATENSPEICHER

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



PP60 MEM

- Peripherieprozessor Typ B mit 128 KByte Datenspeicher
- 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für 42 K Anweisungen
- Bearbeitungszeit ca. 2,5 ms je K Anweisungen
- 11264 8 Bit-Speicherstellen
- serielle RS485/RS232/TTY-Anwenderschnittstelle
- Softwareuhr

STECKPLÄTZE

Der Peripherieprozessor PP60 MEM kann in den Baugruppenträgern MULTI und MIDI auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

ECPP60MEM-01 Peripherieprozessor Typ B, 6809-Prozessor, 42 KByte Anwenderprogrammspeicher für 42 K Anweisungen, Bearbeitungszeit ca. 2,5 ms je K Anweisungen, 11264 8 Bit-Speicherstellen, serielle RS485/RS232/TTY-Anwenderschnittstelle, ohne Anwenderprogrammspeichermodul, 128 KByte Datenspeicher (RAM)

ZUSÄTZLICHER DATENSPEICHER

Der Peripherieprozessor PP60 MEM verfügt - zusätzlich zu den Funktionen eines PP60-Peripherieprozessors - über einen 128 KByte Datenspeicher (statische RAMs). Dieser Speicherbereich wird von der Batterie (statische RAMs). Dieser Speicherbereich wird von der Batterie des Stromversorgungsmoduls und von einem Akku auf dem Peripherieprozessor gepuffert, ist also auch dann nullspannungssicher, wenn das Modul aus der SPS herausgenommen wird.

Adressierung

Der Peripherieprozessor greift auf den 128 KByte Datenspeicher über P-Adressen zu. Mit einem 16 Bit-Adreßregister wird die gewünschte Speicherstelle (\$0000 bis \$FFFF) adressiert. Mit einem Zugriffsregister wird die durch das Adreßregister selektierte Speicherstelle gelesen bzw. beschrieben. Der Zugriff kann optionell auch mit einem Autoinkrement-Zugriffsregister erfolgen. D.h. das Adreßregister wird nach dem Zugriff automatisch inkrementiert. Autoinkrement-Zugriffsregister sind besonders für Kopierschleifen sehr nützlich.

TECHNISCHE DATEN

PP60 MEM

für Baugruppenträger	MULTI, MIDI
Prozessor	6809
Bearbeitungszeit	2,5 ms/K Anweisungen
8 Bit-Datenspeicher remanent	11264
nicht remanent	11244
	20
Anwenderprogrammspeicher	42 KByte RAM (intern), PROM-Modul (EPROM, EEPROM, FlashPROM) nicht inkl. für 42 K Anweisungen
Uhrzeit/Datum	Softwareuhr, nicht nullspannungssicher
Serielle Schnittstellen	
Online-Schnittstelle	TTY (62,5 kBaud)
Anwenderschnittstelle	RS485/RS232/TTY (19,2 kBaud)
Leistungsaufnahme	
bei +8 V	7 W
bei +15 V	1,5 W
bei -30 V	0,5 W
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL
deutsch	MAHWMULTI-0
englisch	MAHWMULTI-E
französisch	MAHWMULTI-F
italienisch	MAHWMULTI-I
spanisch	MAHWMULTI-S

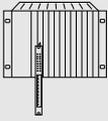
PROGRAMMIERUNG

Die Programmierung des PP60-Peripherieprozessors erfolgt mit dem B&R-PROgrammierSYSTEM. Für die Programmerstellung stehen leistungsfähige Standard-Funktionsbausteine zur Verfügung. B&R-PROgrammierSYSTEM und Standardsoftwarepakete sind im Abschnitt A7 "SPS-Programmierung" beschrieben.

Das Anwenderprogrammspeichermodul ist nicht im Lieferumfang des PP60 MEM-Peripherieprozessors enthalten, es muß gesondert bestellt werden. Eine Beschreibung der Anwenderprogrammspeichermodule ist im Abschnitt "Anwenderprogrammspeichermodule" zu finden.

STANDARD-FUNKTIONSBAUSTEINE

Mit den Standard-Funktionsbausteinen GETM und PUTM können Daten aus dem Datenspeicher gelesen bzw. in den Datenspeicher geschrieben werden. Der Funktionsbaustein GETM kopiert bis zu 1024 Bytes aus dem Datenspeicher in den 8 Bit-Speicherbereich des PP60 MEM. Mit dem Funktionsbaustein PUTM können bis zu 1024 Bytes aus dem 8 Bit-Speicherbereich des PP60 MEM in den Datenspeicher kopiert werden.



A6

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

Man unterscheidet Zählmodule für Positionieranwendungen, Zählmodule für Ereigniszählung und Positioniermodule:

Zählmodule für Positionieranwendungen Diese Module verfügen über schnelle Eingänge und Zähler zur Istpositionserfassung mit Inkrementalgebern sowie über andere für Positionieranwendungen notwendige Hardwarekomponenten (Analogausgänge zur Ansteuerung von Motorreglern, schnelle digitale Eingänge für Endschalter und Referenzschalter, Ausgänge für Motorreglerfreigabe). Der Positioniervorgang wird vom Anwenderprogramm in der Zentraleinheit gesteuert.

Zählmodule für Ereigniszählung Die Hardware ist für Ereigniszählung besonders geeignet, d.h. diese Module verfügen über - meist mehrere - Eingänge und Zähler zur Erfassung von schnellen Ereignissen.

Positioniermodule Zusätzlich zu den für Positionieranwendungen erforderlichen Hardwarekomponenten verfügen Positioniermodule über eine entsprechende Firmware. D.h. das Anwenderprogramm in der Zentraleinheit muß den Positioniervorgang nicht detailliert steuern, es setzt lediglich Befehle ab (z.B. "Positioniere auf Absolutmaß" oder "Positioniere relativ zur momentanen Position"). Das Positioniermodul führt den entsprechenden Befehl aus und meldet an das Anwenderprogramm in der Zentraleinheit "Position erreicht".

Bei Positionieranwendungen ist zu unterscheiden:

Eil-/Schleich-/Stop-Positionierung Zwei Motoren mit unterschiedlicher Drehzahl treiben eine Achse an. Solange die Differenz zwischen Soll- und Istposition groß ist, ist der schnellere Motor aktiv. Bei Annäherung an die Sollposition wird auf den langsameren Motor umgeschaltet. Bei dieser Art der Positionierung kommt es zwangsläufig zu Beschleunigungssprüngen und damit zu einer starken Rückbeanspruchung der Mechanik.

Positionieren mit Schrittmotoren Die Ansteuerungselektronik gibt Impulse aus, die den Motor um einen bestimmten Winkel (einen Schritt) drehen. Da der Winkel pro Impuls bekannt ist, wird keine Istpositionserfassung benötigt. Die Istposition ergibt sich automatisch aus der Anzahl ausgegebener Impulse. Die Stromaufnahme von Schrittmotoren ist bei schnellen Positioniervorgängen relativ hoch. Deshalb ist diese Art der Positionierung nur für kleine bis mittlere Anwendungen geeignet.

Positionieren mit Servomotorreglern Die Ansteuerung erfolgt mit einem analogen Signal (± 10 V), d.h. die Geschwindigkeit des Motors kann sowohl vorwärts als auch rückwärts stufenlos gesteuert werden. Diese Art der Positionierung ist besonders bei größeren bewegten Massen der Eil-/Schleich-/Stop-Positionierung vorzuziehen, da die Mechanik weniger beansprucht wird.

Für das System MULTICONTROL sind folgende Zähl- und Positioniermodule erhältlich:

	PNC3	PZL1	PSA2	PNC8
Modultyp	Zählmodul	Zählmodul	Positioniermodul	Positioniermodul
Anwendung	Positionieren mit Servomotorreglern oder Eil-/Schleich-/Stop	Ereigniszählung	Positionieren mit Schrittmotoren	Positionieren mit Servomotorreglern oder Eil-/Schleich-/Stop
Zählfrequenz	max. 200 kHz	max. 20 kHz	20 kHz ¹⁾	max. 400 kHz
Achsen/Zähler	1	6	2	4

STECKPLÄTZE

Zähl- und Positioniermodule können in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

STANDARDSOFTWARE

Für alle Zähl- und Positioniermodule sind entsprechende Standard-Funktionsbausteine verfügbar:

für Modul	Funktionsbaustein	für Anwendung	Bestandteil des Softwarepaketes
PNC3	PNRC	Positionieren mit Servomotorregler	SWSPSPOS01-0
PNC3	PNSC	Eil-/Schleich-/Stop-Positionierung	SWSPSPOS01-0
PZL1	CMDA	Zählfunktionen (Ereigniszählung)	SWSPSSTD01-0
PSA2	PSA2	Positionieren mit Schrittmotoren	SWSPSPOS01-0
PNC8	PNRD	Positionieren mit Servomotorregler	SWSPSPOS01-0

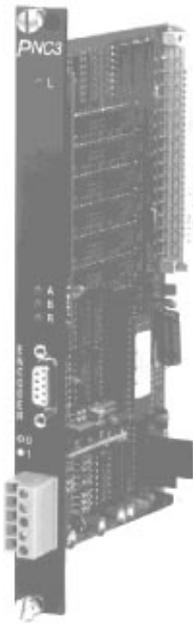
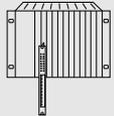
Siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardssoftware" und Abschnitt A8 "Positionieren".

¹⁾ maximale Pulsfrequenz

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE PNC3 - ZÄHLMODUL (POSITIONIEREN)

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



PNC3

- schnelles Zählmodul für Positionieranwendungen
- Zählfrequenz max. 200 kHz
- Zählbereich 24 Bit
- Analogausgang zur Ansteuerung von Servomotorreglern (± 10 V, 11 Bit)
- Gebereingänge wahlweise für 24 VDC (galvanisch getrennt) oder 5 - 15 V

Siehe auch Abschnitt A8 "Positionieren"

STECKPLÄTZE

Das Zählmodul PNC3 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

Zählmodul für Positionieranwendungen, binärer 24 Bit-Zähler, Zählfrequenz max. 200 kHz, 11 Bit-Analogausgang (± 10 V)	
mit galvanischer Trennung, für den Anschluß von extern versorgten 24 VDC-Gebern (asymmetrischer Eingang)	ECPNC3-0
ohne galvanische Trennung, für den Anschluß von intern oder extern versorgten 5 - 15 VDC-Gebern (symmetrischer Eingang)	ECPNC3-1

SIGNALGEBER

Das Zählmodul PNC3-0 ist für extern versorgte 24 VDC-Geber konzipiert. Die Versorgungsspannung wird an zwei Feldklemmen eingespeist. Sie ist intern direkt auf die 9-polige DSUB-Buchse des Geberanschlusses weiterverbunden (siehe Pinbelegung). Die Zählwege A und B sowie der Referenzimpuls-eingang R sind durch Optokoppler galvanisch vom Signalgeber getrennt. Es können wahlweise plusschaltende, minusschaltende oder gegentaktschaltende Impulsgeber verwendet werden.

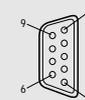
Bei dem Modul PNC3-1 kann durch Umstecken einer Drahtbrücke zwischen interner und externer Geberversorgung gewählt werden. Bei interner Geberversorgung wird der Signalgeber von der PNC3 versorgt. Dazu stehen eine 5 V- und eine 15 V-Versorgungsspannung zur Verfügung. Bei externer Versorgung des Signalgebers wird die Speisespannung an zwei Feldklemmen eingespeist. Sie ist intern direkt auf die 9-polige DSUB-Buchse des Geberanschlusses weiterverbunden (siehe Pinbelegung). Die Zählwege A und B sowie der Referenzimpuls-eingang R sind nicht galvanisch getrennt.

TECHNISCHE DATEN

	PNC3-0	PNC3-1
Signalgeberanschluß	9-polige DSUB-Buchse	9-polige DSUB-Buchse
Signalgebereingänge galvanisch getrennt	JA	NEIN
Eingangsspannung nominal	24 VDC ¹⁾	5 - 12 VDC
Eingangsspannung min./max.	18 VDC / 30 VDC	2,4 VDC / 15 VDC
Eingangsstrom	typ. 10 mA	typ. 2 mA bei 5 VDC typ. 5 mA bei 15 VDC
Geberversorgung	24 VDC extern eingespeist	wahlweise von PNC3 ²⁾ oder extern eingespeist 5 VDC/250 mA oder 15 VDC/500 mA
Entfernung zum Signalgeber	max. 50 m	max. 50 m
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz	max. 50 kHz
Zählfrequenz		
bei Einfachauswertung	max. 50 kHz	max. 50 kHz
bei Zweifachauswertung	max. 100 kHz	max. 100 kHz
bei Vierfachauswertung	max. 200 kHz	max. 200 kHz
Phasenversatz zwischen den Zählkanälen A und B	90° \pm 30°	90° \pm 30°
Referenzimpulsdauer	> 50 μ s	> 50 μ s
Zählbereich	24 Bit binär	24 Bit binär
Analogausgang		
Ausgangsspannung	± 10 V	± 10 V
Auflösung	10 Bit + Vorzeichen	10 Bit + Vorzeichen
Quantisierungsfehler	< 1 Bit	< 1 Bit
Offsetspannung	< 1 mV	< 1 mV
Störfestigkeit ³⁾	Schärfegrad 3	Schärfegrad 4
Leistungsaufnahme		
bei +8 V	1,2 W	1,6 W
bei +15 V	0,4 W	0,4 W
bei -30 V	0,6 W	0,6 W
Dokumentation		Positionieren Anwenderhandbuch MAPOSI-0 MAPOSI-E
deutsch		
englisch		
französisch		Hardware-Manual MULTICONTROL, MIDICONTROL, M264
italienisch		MAHWMULTI-F
spanisch		MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S

PINBELEGUNG

Pin	ECPNC3-0	ECPNC3-1
1	Zählkanal B	Zählkanal B
2	Zählkanal B Ret	Zählkanal B
3	Geberversorgung +	+15 V (max. 500 mA)
4	Zählkanal A	Zählkanal A
5	Zählkanal A Ret	Zählkanal A
6	Bezugspot. Gebers.	Bezugspot. Gebers.
7	Referenzsignal R	Referenzsignal R
8	Referenzsignal R Ret	Referenzsignal R
9	-	5 V (max. 250 mA)



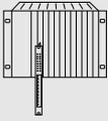
STANDARDSOFTWARE

Das Softwarepaket SWSPSPOS01-0 enthält u.a. Standard-Funktionsbausteine für Positionieranwendungen mit Servomotorreglern und Eil-/Schleich-/Stop-Positionierung (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardsoftware" und Abschnitt A8 "Positionieren").

¹⁾ plusschaltend (PNP), minusschaltend (NPN) oder gegentaktschaltend

²⁾ mit Jumper wählbar

³⁾ nach DIN VDE 0843-4, Signalgeberanschlüsse beidseitig großflächig geerdet



A6

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE PSA2 - POSITIONIERMODUL FÜR SCHRITTMOTOREN

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



PSA2

- intelligentes Positioniermodul für Schrittmotoren
- zur Ansteuerung von zwei Schrittmotoren
- Pulsfrequenz max. 20 kHz
- 2 potentialfreie Relaiskontakte, 8 Transistorausgänge, 10 digitale Eingänge
- schneller Triggersignaleingang

Siehe auch Abschnitt A8 "Positionieren"

TECHNISCHE DATEN

PSA2

Achsen	2	
Controller	8031	
Anschlüsse	drei 15-polige DSUB-Buchsen	
Eingänge	Endschalter pos. 24 V / 10 mA Endschalter neg. 24 V / 10 mA Referenzschalter 24 V / 10 mA Triggerschalter 24 V / 10 mA und 5 V / 7 mA Bereitsignal 5 bis 24 V / ca. 5 mA	
Transistorausgänge	kurzschluß- und überspannungsfest 5 bis 24 V, Push-Pull-Treiber, Pull:50 mA Puls 5 bis 24 V, Push-Strom 3 mA stat./80 mA dyn., (0,2 ms) Drehrichtung 5 bis 24 V, Push-Strom 3 mA stat./80 mA dyn., (0,2 ms) Freigabesignal	
Relaisausgang	30 V / 1 A, intern schutzbeschaltet (Varistor)	
Pulsfrequenz	25 Hz bis 20 kHz (Auflösung 4 Hz)	
Beschleunigungszeit	von 25 Hz Start/Stop-Frequenz auf 20 kHz Endfrequenz	von 60 ms bis 17 s
Betriebsarten	lineare Beschleunigung, Start/Stop-Betrieb	
Positionierfunktionen	absolut, relativ, Start bei Triggerimpuls, Endlospos.	
Störfestigkeit	NEMA (1,5 kV) für Eingänge, VDE 0843 (Bursttest) 3 kV auf allen Pins	
Dokumentation deutsch	Positionieren Anwenderhandbuch MAPOSI-0 MAPOSI-E	
Dokumentation englisch		
Dokumentation französisch	Hardware-Manual MULTICONTROL, MIDICONTROL, M264 MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S	
Dokumentation italienisch		
Dokumentation spanisch		

STECKPLÄTZE

Das Positioniermodul PSA2 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

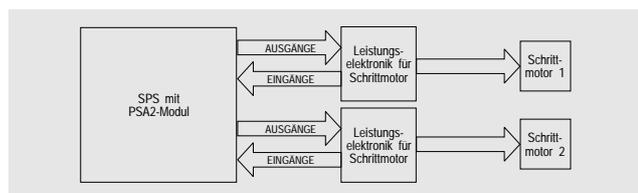
BESTELLDATEN

ECPSA2-0	Positioniermodul für Schrittmotoren, zur Ansteuerung von 2 Schrittmotoren, je Achse 1 potentialfreier Relaisausgang, 4 Transistorausgänge zur Schrittmotoransteuerung, 5 digitale Eingänge für Endschalter, Referenzschalter, Triggerschalter und Bereitsignale, Pulsfrequenz max. 20 kHz
-----------------	---

FUNKTIONSWEISE

Das Schrittmotorcontrollermodul PSA2 dient zur Lösung von Positionieranwendungen mit Schrittmotoren. Mit einem PSA2-Modul können zwei Achsen angesteuert werden.

Schema



Die Ausgänge des PSA2-Modules zur Leistungselektronik sind: Puls, Drehrichtung, Freigabe und Booster (Stromerhöhung während der Beschleunigungsphase). Die Eingänge: Endschalter pos./neg., Referenzschalter, Triggerschalter und Bereitsignal von der Leistungselektronik.

ANSCHLÜSSE (3 * 15-POLIGER DSUB-STECKER)

Eingänge	Pin	Achse 0	Pin	Achse 1
	1	Endschalter pos.	9	Endschalter pos.
	2	Endschalter neg.	10	Endschalter neg.
	3	Referenzschalter	11	Referenzschalter
	4	GND für Pin 1 bis 3	12	GND für 9 bis 11
	5	Triggersignal 5 V	13	Triggersignal 5 V
	6	Triggersignal 24 V	14	Triggersignal 24 V
	7	GND für 5 und 6	15	GND für 13 und 14
	8			

Ausgänge Achse 0	Pin	Funktion	Pin	Funktion
	1	Puls	9	
	2		10	
	3	Drehrichtung	11	Relaiskontakt A
	4		12	Relaiskontakt B
	5	Freigabe	13	+ für Transistorausg.
	6		14	Bereitsignal
	7	Booster	15	GND für Transistorausg.
	8			

Ausgänge Achse 1	Pin	Funktion	Pin	Funktion
	1	Puls	9	
	2		10	
	3	Drehrichtung	11	Relaiskontakt A
	4		12	Relaiskontakt B
	5	Freigabe	13	+ für Transistorausg.
	6		14	Bereitsignal
	7	Booster	15	GND für Transistorausg.
	8			

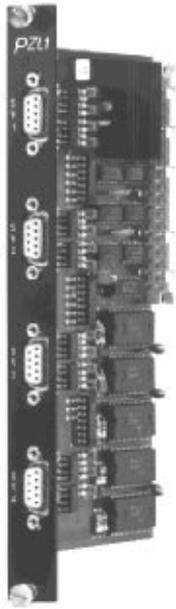
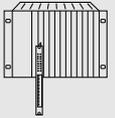
STANDARDSOFTWARE

Ein Standard-Funktionsbaustein für die Bedienung des PSA2-Modules ist in dem Softwarepaket SWSPSP01-0 enthalten (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardssoftware" und Abschnitt A8 "Positionieren").

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE PZL1 - ZÄHLMODUL (EREIGNISZÄHLUNG)

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



PZL1

- schnelles Zählmodul für Ereigniszählung
- alle Zählkanäle galvanisch getrennt
- Zählfrequenz max. 5 kHz
- Signalspannung 24 V
- 15 binäre Abwärtszähler
- Zählbereich 16 Bit

Siehe auch Abschnitt A8 "Positionieren"

STECKPLÄTZE

Das Zählmodul PZL1 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

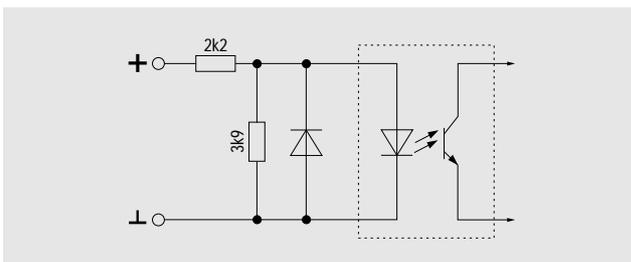
BESTELLDATEN

ECPZL1-0	Zählmodul für Ereigniszählung, 15 binäre 16 Bit-Zähler, Eingangsfrequenz max. 5 kHz, Signalspannung 24 V, alle Kanäle galvanisch getrennt
-----------------	---

FUNKTIONSWEISE

Die Zähler des PZL1-Modules sind Abwärtszähler. Sie zählen von einem vorgegebenen Vorwahlwert bis 0 und beginnen wieder beim Vorwahlwert. Das Erreichen des Zählerstandes 0 wird durch Setzen eines Bits im Statusregister angezeigt.

EINGANGSSCHALTUNG



TECHNISCHE DATEN

PZL1

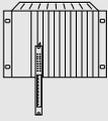
Anzahl Zähler	15
Galvanische Trennung	
Kanal - SPS	JA
Kanal - Kanal	JA
Eingangsspannung	
nominal	24 V
max. zulässig	30 V
Eingangsstrom	ca. 10 mA
Signalgebersversorgung	extern
Schaltsschwellen	
log. 0 → log. 1	max. 13 V
log. 1 → log 0	min. 2,5 V
Eingangsfrequenz	max. 5 kHz
Zählbereich	16 Bit binär
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL
deutsch	MAHWMULTI-0
englisch	MAHWMULTI-E
französisch	MAHWMULTI-F
italienisch	MAHWMULTI-I
spanisch	MAHWMULTI-S

PINBELEGUNG

PIN	SV1	SV2	SV3	SV4
1	-	-	-	-
2	Bez.Pot. Z4	Bez.Pot. Z8	Bez.Pot. Z12	-
3	Bez.Pot. Z3	Bez.Pot. Z7	Bez.Pot. Z11	Bez.Pot. Z15
4	Bez.Pot. Z2	Bez.Pot. Z6	Bez.Pot. Z10	Bez.Pot. Z14
5	Bez.Pot. Z1	Bez.Pot. Z5	Bez.Pot. Z9	Bez.Pot. Z13
6	Zähler 4	Zähler 8	Zähler 12	-
7	Zähler 3	Zähler 7	Zähler 11	Zähler 15
8	Zähler 2	Zähler 6	Zähler 10	Zähler 14
9	Zähler 1	Zähler 5	Zähler 9	Zähler 13

STANDARDSOFTWARE

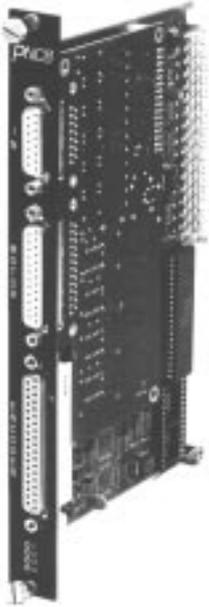
Ein Standard-Funktionsbaustein für die Bedienung des PZL1-Modules ist in dem Softwarepaket SWSPSSTD01-0 enthalten (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardssoftware").



A6

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE PNC8 - ZÄHLMODUL (POSITIONIEREN)

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



PNC8

- schnelles Zählmodul für Positionieranwendungen
- Ansteuerung von vier Achsen
- Zählfrequenz max. 400 kHz
- Zählbereich 32 Bit
- Analogausgang zur Ansteuerung von Servomotorreglern (± 10 V, 12 Bit)
- Gebereingänge wahlweise inkremental oder absolut
- Ereigniszählung (acht Kanäle)

Siehe auch Abschnitt A8 "Positionieren"

STECKPLÄTZE

Das Zählmodul PNC8 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann **nicht** auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

Zählmodul für Positionieranwendungen, vier Achsen, vier binäre 32 Bit-Zähler, Zählfrequenz max. 400 kHz bei Vierfachausswertung, für direkten Anschluß von Inkrementalgebern oder Absolutgebern, 8 Ereigniszähler, 12 digitale Eingänge, mit 16 digitalen Transistor-Ausgängen	ECPNC8-13
mit vier analogen Ausgängen (± 10 V, 12 Bit) zur Ansteuerung von Servomotorreglern, 4 Relaisausgänge (z.B. Reglerfreigabe)	ECPNC8-23
DSUB-Umsetzer von 37-poliger DSUB-Buchse auf vier 15-polige DSUB-Buchsen	BRADPNC8E-0

ALLGEMEINES

Das Zählmodul PNC8 ist in zwei Versionen erhältlich. Das Modul PNC8-13 verfügt über 16 digitale Transistor-Ausgänge, die Version PNC8-23 ist mit vier analogen Ausgängen zur Ansteuerung von Servomotorreglern ausgestattet. Beide Module verfügen über jeweils vier Zähleingänge für Inkrementalgeber, vier binäre Zähler (32 Bit), Eingänge für Absolutwertgeber und 12 digitale Eingänge.

TECHNISCHE DATEN	PNC8-13	PNC8-23
Signalgeberanschluß	37-polige DSUB-Buchse	37-polige DSUB-Buchse
Signalbereingänge	5 bis 24 V, symmetrisch und asymmetrisch, nicht galvanisch getrennt, EingangsfILTER 1 μ s oder 10 μ s (softwaremäßig wählbar)	5 bis 24 V, symmetrisch und asymmetrisch, nicht galvanisch getrennt, EingangsfILTER 1 μ s oder 10 μ s (softwaremäßig wählbar)
Geberversorgung	5 bis 24 V, extern	5 bis 24 V, extern
Eingangsfrequenz	max. 100 kHz	max. 100 kHz
Zählfrequenz bei Vierfachausswertung	max. 400 kHz	max. 400 kHz
Phasenversatz zwischen den Zählkanälen A und B	90° \pm 45°	90° \pm 45°
Zähler Betriebsarten	32 Bit binär absolut, inkremental, Auf-/Abwärtszähler, Ereigniszähler	32 Bit binär absolut, inkremental, Auf-/Abwärtszähler, Ereigniszähler
Digitale Eingänge	12, galvanisch getrennt 24 VDC	12, galvanisch getrennt 24 VDC
Eingangsspannung	min. 7 V, typ. 10 V, max. 14 V	min. 7 V, typ. 10 V, max. 14 V
Eingangstrom	ca. 6 mA bei 24 VDC	ca. 6 mA bei 24 VDC
Einschaltverzögerung	ca. 10 ms	ca. 10 ms
Analogausgänge		4
Ausgangsspannung		± 10 V
Auflösung		11 Bit + Vorzeichen
Digitale Ausgänge	16 Transistor-Ausgänge nom. 24 VDC, max. 30 VDC	4 Relais-Ausgänge nom. 24 VDC, max. 30 VDC
Ausgangsspannung	max. 400 mA	max. 1,5 A
Ausgangsstrom		
Leistungsaufnahme bei +8 V	3,9 W	4,6 W
bei +15 V	-	2,7 W
bei -30 V	-	-
Dokumentation deutsch		Positionieren Anwenderhandbuch MAPOSI-0
englisch		MAPOSI-E

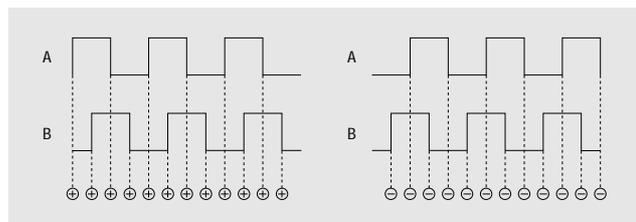
ZÄHLERBETRIEBSARTEN

Für jeden der vier Kanäle kann softwaremäßig zwischen folgenden Betriebsarten gewählt werden:

- Zählen von Inkrementalgebersignalen
- Zählen von Absolutwertgebersignalen
- Auf-/Abwärtszähler
- Ereigniszähler

a. Zählen von Inkrementalgebersignalen

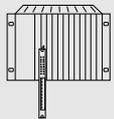
Diese Betriebsart wird für Positionieranwendungen mit inkrementaler Istpositionserfassung verwendet. Der Signalgeber liefert zwei Rechtecksignale (A und B). Bei jeder positiven und negativen Flanke der beiden Signale wird der Zähler inkrementiert bzw. dekrementiert. Die beiden Rechtecksignale sind um 90 Grad phasenverschoben. Dadurch wird die Zählrichtung erkannt.



ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE PNC8 - ZÄHLMODUL (POSITIONIEREN)

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6

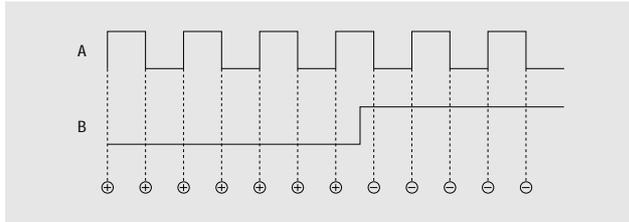


b. Zählen von Absolutwertgebersignalen

Das PNC8-Modul gibt 32 Taktimpulse für Absolutwertgeber aus und empfängt die seriell ankommenden Daten.

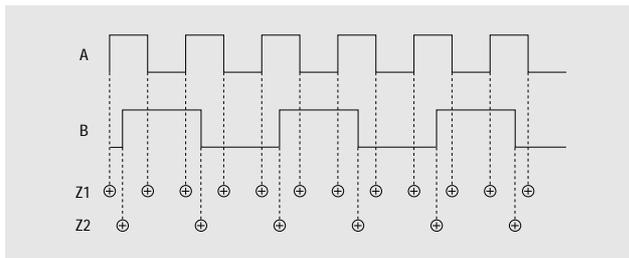
c. Auf-/Abwärtszähler

Bei dieser Betriebsart wird der Zähler bei jeder positiven und negativen Flanke am Eingang A inkrementiert bzw. dekrementiert. Eingang B gibt die Zählrichtung an. Ist Eingang B log.0, wird der Zähler inkrementiert, ist er log. 1, so wird er dekrementiert.



d. Ereigniszählung

In der Betriebsart "Ereigniszählung" stehen je Zählkanal zwei unabhängige Zähler zur Verfügung, also insgesamt 8 Zähler. Ein Zähler wird mit jeder positiven und negativen Flanke von Eingang A inkrementiert, der zweite Zähler mit jeder Flanke an Eingang B.



PINBELEGUNGEN

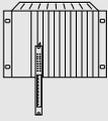
DIGITALE EINGÄNGE	Pin	Funktion	Pin	Funktion
15polige DSUB Buchse				
	1	neg. Endschr. Kanal 1	9	neg. Endschr. Kanal 3
	2	Referenzsch. Kanal 1	10	Referenzsch. Kanal 3
	3	pos. Endschr. Kanal 1	11	pos. Endschr. Kanal 3
	4	GND	12	GND
	5	GND	13	neg. Endschr. Kanal 2
	6	neg. Endschr. Kanal 0	14	Referenzsch. Kanal 2
	7	Referenzsch. Kanal 0	15	pos. Endschr. Kanal 2
	8	pos. Endschr. Kanal 0		

AUSGÄNGE	Pin	PNC8-13 (digital)	PNC8-23 (analog)
	1	GND	-
	2	-	-
	3	-	-
	4	Bremsen Kanal 1	-
	5	Richtung Kanal 1	-
	6	Schleichgang Kanal 1	Relaiskontakt Kanal 1
	7	Eilgang Kanal 1	Relaiskontakt Kanal 1
	8	+24 V Kanal 1	Relaiskontakt Kanal 0
	9	+24 V Kanal 0	Relaiskontakt Kanal 0
	10	Bremsen Kanal 0	Analogausgang Kanal 1
	11	Richtung Kanal 0	GND für Analogausgang
	12	Schleichgang Kanal 0	GND für Analogausgang
	13	Eilgang Kanal 0	Analogausgang Kanal 0
	14	-	-
	15	-	-
	16	Bremsen Kanal 3	-
	17	Richtung Kanal 3	-
	18	Schleichgang Kanal 3	Relaiskontakt Kanal 3
	19	Eilgang Kanal 3	Relaiskontakt Kanal 3
	20	+24 V Kanal 3	Relaiskontakt Kanal 2
	21	+24 V Kanal 2	Relaiskontakt Kanal 2
	22	Bremsen Kanal 2	Analogausgang Kanal 3
	23	Richtung Kanal 2	GND für Analogausgang
	24	Schleichgang Kanal 2	GND für Analogausgang
	25	Eilgang Kanal 2	Analogausgang Kanal 2

SIGNALGEBER	Pin	Kanal	Funktion
	1	1	Takt neg. Absolutwertgeber
	2	1	Takt pos. Absolutwertgeber
	3	1	Referenzimpuls (inkr.) bzw. Daten Absolutwertgeber neg.
	4	1	Referenzimpuls (inkr.) bzw. Daten Absolutwertgeber pos.
	5	1	Zähleingang B (inkr.) neg.
	6	1	Zähleingang B (inkr.) pos.
	7	1	Zähleingang A (inkr.) neg.
	8	1	Zähleingang A (inkr.) pos.
	9		Geberversorgung neg.
	10		-
	11		Geberversorgung pos.
	12	0	Takt neg. Absolutwertgeber
	13	0	Takt pos. Absolutwertgeber
	14	0	Referenzimpuls (inkr.) bzw. Daten Absolutwertgeber neg.
	15	0	Referenzimpuls (inkr.) bzw. Daten Absolutwertgeber pos.
	16	0	Zähleingang B (inkr.) neg.
	17	0	Zähleingang B (inkr.) pos.
	18	0	Zähleingang A (inkr.) neg.
	19	0	Zähleingang A (inkr.) pos.
	20	3	Takt neg. Absolutwertgeber
	21	3	Takt pos. Absolutwertgeber
	22	3	Referenzimpuls (inkr.) bzw. Daten Absolutwertgeber neg.
	23	3	Referenzimpuls (inkr.) bzw. Daten Absolutwertgeber pos.
	24	3	Zähleingang B (inkr.) neg.
	25	3	Zähleingang B (inkr.) pos.
	26	3	Zähleingang A (inkr.) neg.
	27	3	Zähleingang A (inkr.) pos.
	30	2	Takt neg. Absolutwertgeber
	31	2	Takt pos. Absolutwertgeber
	32	2	Referenzimpuls (inkr.) bzw. Daten Absolutwertgeber neg.
	33	2	Referenzimpuls (inkr.) bzw. Daten Absolutwertgeber pos.
	34	2	Zähleingang B (inkr.) neg.
	35	2	Zähleingang B (inkr.) pos.
	36	2	Zähleingang A (inkr.) neg.
	37	2	Zähleingang A (inkr.) pos.

STANDARDSOFTWARE

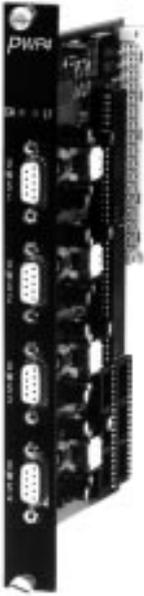
Ein Standard-Funktionsbaustein für die Bedienung des PNC8-Modules ist in dem Softwarepaket SWSPSPOS01-0 (ab Rev. 00.30) enthalten (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardsoftware" und Abschnitt A8 "Positionieren").



A6

ZÄHL- UND POSITIONIERMODULE PWP4 - WEGPROZ. FÜR ULTRASCHALLAUFNEHMER

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



PWP4

- Anschluß von bis zu vier UWS
- Auflösung bis zu 0,01 mm
- Meßlänge bis zu 12,8 m
- Galvanische Trennung: UWS - SPS
SPS - SPS

Siehe auch Abschnitt A8 "Positionieren"

TECHNISCHE DATEN	PWP4-0	PWP4-2	PWP4-0
Anzahl Wegprozessoren	-	2	4
Anschlüsse	vier 9-polige DSUB Buchsen		
Galvanische Trennung UWS - SPS UWS - UWS	JA JA		
Auflösung	0,01 mm bis 1,2 m Meßlänge 0,1 mm bis 12,8 m Meßlänge		
Reproduzierbarkeit	besser als 0,01 mm		
maximale Meßlänge	12,8 m (bei Auflösung 0,1 mm)		
Ausgangsspannung für UWS	±15 VDC (±5 %)		
Ausgangsstrom je UWS	+15 V / 70 mA -15 V / 50 mA		
Dokumentation	Kurzbeschreibung PWP4 - Wegprozessor für Ultraschall-Wegaufnehmer deutsch englisch		

STECKPLÄTZE

Das Wegprozessormodul PWP4 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M264		●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

PINBELEGUNG

	Pin	Funktion
9polige DSUB Buchse	1	+15 V / 70 mA
	2	Init
	3	GND
	4	Stop
	5	-15 V / 50 mA
	6	Init
	7	GND
	8	Abschlußwiderstand ¹⁾
	9	Stop

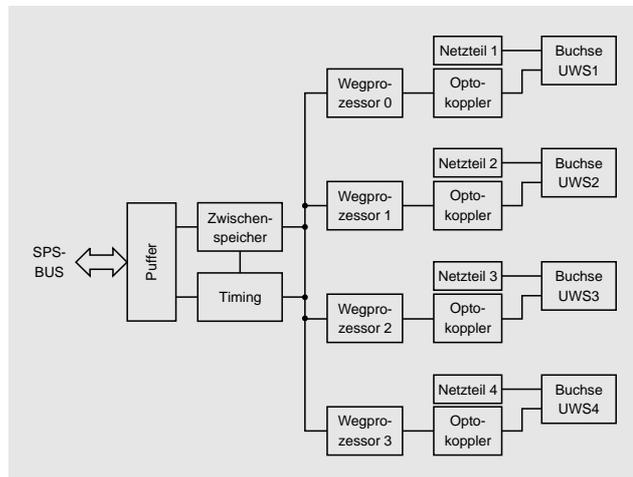
STANDARDSOFTWARE

Ein Standard-Funktionsbaustein für die Bedienung des PWP4-Modules ist in dem Softwarepaket SWSPSSD01-0 enthalten (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardssoftware").

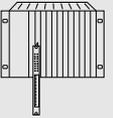
BESTELLDATEN

Wegprozessormodul für Ultraschallaufnehmer, vier Wegaufnahmesysteme, galvanisch getrennt	
ohne Wegprozessor (Sockel vorhanden)	ECPWP4-0
zwei Wegprozessoren	ECPWP4-2
vier Wegprozessoren	ECPWP4-4

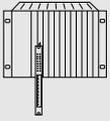
SCHEMA



¹⁾ Bei Sensoren mit RS485-Schnittstelle muß der Abschlußwiderstand gebrückt werden (Pin 8 mit Pin 9 verbinden).



NOTIZEN:



A6

SONSTIGE MODULE UND GERÄTE

SPS-SYSTEME MULTICONTROL-KOMPONENTEN

ALLGEMEINES

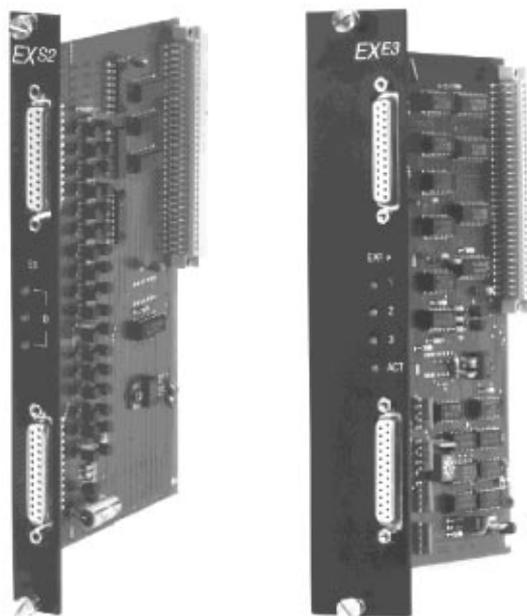
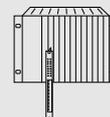
In diesem Abschnitt werden Module und Geräte beschrieben, die nicht eindeutig in einen anderen Abschnitt eingeordnet werden können. Dies sind:

Modul/Gerät	Funktion
EXS2	Expansionsendermodul zur Ankopplung von bis zu 3 MULTICONTROL-Expansionseinheiten.
EXE3	Expansionsempfängermodul für MULTICONTROL-Expansionseinheiten zur Ankopplung an das Basisrack.
NP02	Kommunikationsprozessor für Fremdprotokolle (S 3964, L1, Allen Bradley Data Highway, Modbus, Honeywell CIM620, B&R MININET)
PMV4	Proportionalmagnetventilmodul
BRMEC	Massenspeichergerät

EXS2 - EXPANSIONSENDERMODUL EXE3 - EXPANSIONSEMPFÄNGERMODUL

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

A6



BESTELLDATEN

EXS2 - Expansionssendermodul für den Basisbaugruppenträger, zur Ankopplung von bis zu drei Expansionsbaugruppenträgern	ECEXS2-1
EXE3 - Expansionsempfängermodul für die Ankopplung eines Expansionsbaugruppenträgers an den Basisbaugruppenträger	ECEXE3-0
Expansionskabel für die Ankopplung eines Expansionsbaugruppenträgers an den Basisbaugruppenträger, Länge 0,5 m	ECEXKA-1

ALLGEMEINES

Der Basisbaugruppenträger MULTI verfügt über 16 Modulsteckplätze. Mit den Expansionsmodulen EXS2 und EXE3 können bis zu drei weitere, sogenannte Expansionsbaugruppenträger an den Basisbaugruppenträger angeschlossen werden. Die Anzahl der Module, die in einem MULTICONTROL-System betrieben werden können, kann dadurch auf bis zu 64 erhöht werden.

Für eine Expansionseinheit wird benötigt:

- ein MULTI Baugruppenträger (z.B. ECR165-0)
- ein MULTICONTROL Stromversorgungsmodul (NT43, NT44 oder PS45)
- ein Expansionsempfängermodul EXE3
- ein Expansionskabel (Best. Nr. ECEXKA-1)

Für die Verbindung von Expansionsender und -empfänger dürfen nur B&R Standardkabel (Länge 0,5 m) verwendet werden. Zusätzlich zu den o.a. Modulen in der Expansionseinheit wird im Basisbaugruppenträger ein Expansionsender EXS2 benötigt. An den Expansionsender können bis zu drei Expansionsempfänger angeschlossen werden.

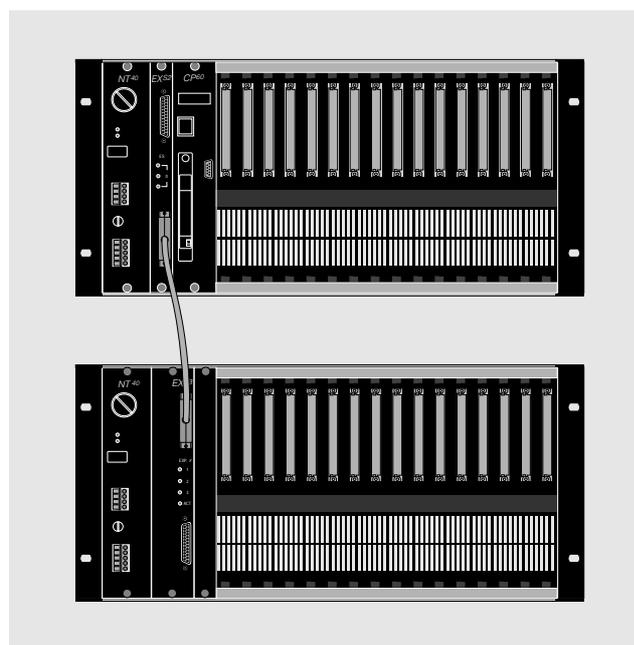
TECHNISCHE DATEN

	EXS2	EXE3
Bezeichnung	Expansions-sendermodul	Expansions-empfängermodul
LED-Anzeigen	3	4
Anschlüsse	zwei 25-polige DSUB-Buchsen	zwei 25-polige DSUB-Buchsen
Leistungsaufnahme bei +8 V	1,7 W	1,7 W
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL	
deutsch	MAHWMULTI-0	
englisch	MAHWMULTI-E	
französisch	MAHWMULTI-F	
italienisch	MAHWMULTI-I	
spanisch	MAHWMULTI-S	

STECKPLÄTZE UND ANORDNUNGEN

Das Expansionssendermodul EXS2 wird im Basisbaugruppenträger auf dem Steckplatz zwischen dem Stromversorgungsmodul und der Zentraleinheit betrieben. Das Expansionsempfängermodul EXE3 wird in der Expansionseinheit auf dem Steckplatz unmittelbar neben dem Stromversorgungsmodul betrieben. Der Steckplatz rechts neben dem Expansionsempfänger bleibt frei, er ist mit einer Blindabdeckung zu versehen.

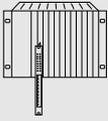
Die beiden DSUB-Buchsen auf den Expansionsmodulen sind parallel geschaltet, d.h. es kann entweder die obere oder die untere Buchse verwendet werden. Die Expansionseinheiten können also wahlweise oberhalb oder unterhalb des Basisbaugruppenträgers angeordnet werden. Z.B.:



Anordnung von mehreren Expansionseinheiten

Für die Ankopplung mehrerer Expansionseinheiten an den Basisbaugruppenträger sind folgende Anordnungen zulässig:

- Der Basisbaugruppenträger ist der oberste oder unterste Baugruppenträger der Anordnung. Die zweite Expansionseinheit wird in diesem Fall an den Expansionsempfänger der ersten Expansionseinheit angeschlossen.
- Die ersten beiden Expansionseinheiten werden oberhalb und unterhalb des Basisbaugruppenträgers angeordnet. In diesem Fall werden beide Expansionsempfänger an den Expansionsender im Basisbaugruppenträger angeschlossen.



A6

NP02 - KOMMUNIKATIONSPROZESSOR FÜR FREMDPROTOKOLLE

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN



NP02

- Kommunikationsprozessor für Fremdprotokolle
- serielle RS232-Schnittstelle
- für Baugruppenträger MULTI, MIDI und M264
- unterstützte Protokolle S3964 (R) (RK512), L1, Modbus, Allen Bradley Data Highway, Honeywell CIM 620, B&R MININET

STECKPLÄTZE

Der Kommunikationsprozessor NP02 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Anwendersteckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○

TECHNISCHE DATEN

NP02

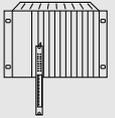
Bezeichnung	Kommunikationsprozessor für Fremdprotokolle	
Protokolle	S3964(R) (RK512), Modbus, L1, Allen Bradley Data Highway, Honeywell CIM620, B&R MININET	
Schnittstelle	RS232/TTY	
Ankopplung an RS485-Zweidrahtbus	mit INT1 (RS232/RS485-Schnittstellenkonverter)	
Leistungsaufnahme	bei +8 V	1,8 W
	bei +15 V	3,3 W
Dokumentation	Hardware-Manual MULTICONTROL	
deutsch	MAHWMULTI-0	
englisch	MAHWMULTI-E	
französisch	MAHWMULTI-F	
italienisch	MAHWMULTI-I	
spanisch	MAHWMULTI-S	

BESTELLDATEN

NP02 - Kommunikationsprozessor für Fremdprotokolle, ohne EPROM-Speicher	ECNP02-0
EPROM-Speicher mit Modbus-Protokoll	SWNP02DP01-0
EPROM-Speicher mit S3964(R)-Protokoll (RK512)	SWNP02DP02-0
EPROM-Speicher mit Honeywell CIM620-Protokoll	SWNP02DP03-0
EPROM-Speicher mit A+B Data Highway-Protokoll	SWNP02DP04-0
EPROM-Speicher mit L1-Protokoll	SWNP02DP05-0
EPROM-Speicher mit B&R MININET-Protokoll	SWNP02DPMN-0

ALLGEMEINES

Im Lieferumfang des NP02-Kommunikationsprozessors ist kein Anwenderprogrammmodul enthalten. Die Software für die o.a. Fremdprotokolle wird auf EPROM-Speichern geliefert. Der NP02 ist immer zusammen mit einem der EPROM-Speicher zu bestellen.



PMV4

- Ansteuerung von Proportionalmagnetventilen (4-Kanal) und Verstellpumpen (2-Kanal)
- eigener Prozessor übernimmt sämtliche Regelungen
- Kommunikation mit SPS über ein 2 KByte großes Koppel-RAM
- vier Analogeingänge (0 - 10 V)
- vier Analogeingänge (0 - 20 mA)
- zwei Digitaleingänge (24 V)
- eine RS232/TTY Schnittstelle

STECKPLÄTZE

Das Proportionalmagnetventilmodul PMV4 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
○ das Modul kann nicht auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

ECPMV4-4	Proportionalmagnetventilmodul zur Ansteuerung von Proportionalmagnetventilen (4-Kanal) und Verstellpumpen (2-Kanal), 4 Analogeingänge 0 - 10 V, 4 Analogeingänge 0 - 20 mA, 2 Digitaleingänge, 1 RS232/TTY Schnittstelle
-----------------	--

ALLGEMEINES

Das Proportionalmagnetventilmodul PMV4 wird zur Ansteuerung von Proportionalmagnetventilen (4-Kanal) und Verstellpumpen (2-Kanal) verwendet. Ein Prozessor übernimmt sämtliche Regelungen und entlastet so die Zentraleinheit. Die Kommunikation mit der Zentraleinheit wird über ein 2 KBytes großes Koppel-RAM durchgeführt.

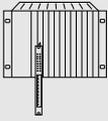
Der Leistungsteil wird mit 9 - 36 VDC versorgt. Das Modul verfügt über vier Analogeingänge 0 - 10 V, vier Analogeingänge 0 - 20 mA und zwei Digitaleingänge mit Periodenauswertung zur Erfassung der Motordrehzahl.

Das Modul ist mit einer RS232/TTY Schnittstelle ausgerüstet. Die Schnittstelle wird für die Softwareentwicklung benötigt. Im Betrieb kann sie zur Ansteuerung eines Bedientableaus verwendet werden.

TECHNISCHE DATEN

PMV4

Prozessor	MC68332
Taktrate	16,78 MHz
PROM	128 KByte
SRAM	286 KByte
Flash-PROM	-
Serielle Schnittstelle	
Typ	RS232 / TTY (MCOx - IF1 kompatibel)
galvanische Trennung	NEIN
PMV-Ausgänge	
Funktionsprinzip	Puls-Weiten-Modulation mit softwaremäßiger Stromregelung
Spannungsversorgung	
nominal	24 VDC
minimal	9 VDC
maximal	36 VDC
Anzahl	4
Ausgangsstrom 4-Kanalbetrieb	max. 1,5 A
Ausgangsstrom 2-Kanalbetrieb	max. 2 A
Kurzschlussschutz	durch automatische Abschaltung
Überlastschutz	softwaremäßig
Spannungsverlust bei 2 A	max. 1 V bei 100 % Ansteuerung
Schallfrequenz	3 kHz
Tastverhältnis (aus, Regelbereich, ein)	0 %, 5 - 95 %, 100 %
Ruhestrom	max. 1 mA
Grundgenauigkeit bei 25 °C - bezogen auf 2 A Maximalstrom	±0,5 %
Analogeingänge (Spannung)	
Anzahl	4
Meßbereich	0 - 10 V
Auflösung	10 Bit
Genauigkeit	
Grundgenauigkeit bei 25 °C	±0,2 %
Offsetdrift	±12 ppm/°C
Gaindrift	±75 ppm/°C
Abgleich	softwaremäßig durch Korrekturwerte im EEPROM
Analogeingänge (Strom)	
Anzahl	4
Meßbereich	0 - 20 mA
Auflösung	10 Bit
Genauigkeit	
Grundgenauigkeit bei 25 °C	±0,2 %
Offsetdrift	±60 ppm/°C
Gaindrift	±155 ppm/°C
Abgleich	softwaremäßig durch Korrekturwerte im EEPROM
Digitaleingänge	
Anzahl	2
Eingangsspannung	
minimal	15 VDC
nominal	24 VDC
maximal	36 VDC
maximale Spitzenspannung	±500 V für 50 µs, alle 100 ms (IEC60-2)
Eingangswiderstand	ca. 10 kΩ
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 2,4 mA
Schaltswelle	min. 4,2 VDC, typ. 6,6 VDC, max. 9 VDC
galvanische Trennung	
Schaltverzögerung	JA
log. 1 → log. 0	min. 20 µs, typ. 55 µs, max. 90 µs
log. 0 → log. 1	min. 18 µs, typ. 54 µs, max. 90 µs
Sonstiges	
Eingänge werden von der TPU ausgewertet Funktionen wie Periodendauer- und Frequenzmessung sind möglich	



A6

PMV4 - PROPORTIONALMAGNETVENTILMODUL

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

RS232/TTY SCHNITTSTELLE

Pinbelegung	Pin	RS232	TTY
9polige DSUB Buchse 	1	GND	
	2	DTR	
	3	TXD	
	4	RXD	
	5		TXD
	6		TXD Ret
	7		RXD
	8		RXD Ret
	9	DSR	

ANALOG- UND DIGITALEINGÄNGE

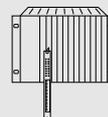
Pinbelegung	Pin	Funktion	Pin	Funktion
15polige DSUB Buchse 	1	Digitaleingang 1 (TPU1)	9	Digital GND
	2	Digitaleingang 0 (TPU0)	10	Analog GND
	3	Analog GND	11	Analog GND
	4	Analog GND	12	Analogeingang U (Ein 3)
	5	Analogeingang I (Ein 7)	13	Analogeingang U (Ein 2)
	6	Analogeingang I (Ein 6)	14	Analogeingang U (Ein 1)
	7	Analogeingang I (Ein 5)	15	Analogeingang U (Ein 0)
	8	Analogeingang I (Ein 4)		

PMV-AUSGÄNGE

	+	+24 VDC
	+	+24 VDC
	-	GND
	-	GND
	0	PMV0
	1	PMV1
	2	PMV2
	3	PMV3

STANDARDSOFTWARE

Ein Standard-Funktionsbaustein für die Bedienung des PMV4-Modules ist in dem Softwarepaket SWSPSSTD01-0 enthalten (siehe dazu auch Abschnitt A7 "SPS-Programmierung/Standardsoftware").



BRMEC

- Massenspeichergerät mit Speicherkarten
- Speicherkapazität 8 bis 512 KByte
- EEPROM- oder RAM-Karten
- für alle SPS-Systeme und für das B&R MAESTRO System
- netzwerkfähig (B&R MININET)



BESTELLDATEN

BRMEC-Massenspeicher, für Memory Cards (Typ BN), zwei serielle Schnittstellen (1 x RS232/RS485, 1 x RS232/TTY), netzwerkfähig (B&R MININET), Standardgehäuse (DIN 43700), Schutzart IP54 (staub- und spritzwassergeschützt)

BRMEC-0

BRMEC-Speicherkarte, 32 KByte RAM
BRMEC-Speicherkarte, 128 KByte RAM
BRMEC-Speicherkarte, 8 KByte EEPROM

BRMCR032-0
BRMCR128-0
BRMCEE008-0

TECHNISCHE DATEN

BRMEC

Bezeichnung	Massenspeichergerät
Speichermedium	Memory Cards Typ BN
Schnittstellen	1 x RS232/RS485 1 x RS232/TTY
Baudraten	600 bis 19200 Baud
Ankopplung an B&R MININET	direkt (RS485)
Versorgungsspannung	10 bis 60 VDC/AC
Gehäuse	DIN 43700 für Schaltschrank- bzw. Bedientableueinbau
Schutzart	IP54 in eingebautem Zustand (staub- und spritzwassergeschützt)
Abmessungen	
Breite	96 mm
Einbaubreite	90 mm
Höhe	48 mm
Einbauhöhe	43 mm
Tiefe	117 mm
Dokumentation	BRMEC-Kurzbeschreibung
deutsch	MABRMECKB-0
englisch	MABRMECKB-E

ALLGEMEINES

Der BRMEC-Massenspeicher ist ein selbständiges System zur schnellen und sicheren Datenspeicherung. Als Speichermedium werden Memory Cards (Typ BN) mit einer Kapazität von 8 bis 512 KByte verwendet. Der Massenspeicher wird über eine serielle Schnittstelle an die SPS bzw. einen PC angeschlossen. Der BRMEC-Massenspeicher kann in ein B&R MININET-Netzwerk integriert werden.

Die Daten werden auf der Speicherkarte in logische Blöcke unterteilt. Die Blöcke können weiter in Records aufgeteilt werden. Länge und Anzahl der Blöcke und Records werden beim Formatieren vom Benutzer frei definiert, um eine optimale Anpassung an die Datenstruktur der Anwendung zu gewährleisten.

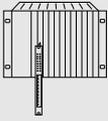
Mögliche Einsatzbereiche des Massenspeichers sind Datentransfer zwischen Rechneranlagen und SPS ohne direkte Kabelverbindung, Betriebsdatenerfassung, Datenspeicherung und Datensicherung von SPS Systemen, Programm- und Rezeptspeicherung von SPS-gesteuerten Anlagen, usw.

SCHNITTSTELLEN

Der BRMEC-Massenspeicher verfügt über zwei serielle Schnittstellen: Eine RS232/RS485-Schnittstelle und eine RS232/TTY-Schnittstelle. Die beiden Schnittstellen (IF1 und IF2) können wahlweise als Kommando-Schnittstelle oder als Slave-Schnittstelle funktionieren. Die Kommunikation mit der SPS erfolgt über die Kommando-Schnittstelle. Über die Slave-Schnittstelle kann ein weiteres Gerät (z.B. Terminal, Bedientableau, Drucker) angesprochen werden. Welche der beiden Schnittstellen die Kommando-Schnittstelle ist, kann über den Nodenummernschalter an der Rückseite des Gerätes eingestellt werden.

NODENUMMERSCHALTER

Der Nodenummernschalter ist ein 16-stufiger BCD-Drehschalter. Er dient zur Einstellung der Stationsnummer im B&R MININET-Netzwerk und zur Selektion der Kommando-Schnittstelle.



A6

BRMEC MASSENPEICHER

SPS-SYSTEME
MULTICONTROL-KOMPONENTEN

LEDS

An der Vorderseite des BRMEC-Massenspeichers sind sieben Status-LEDS, die bestimmte Betriebszustände anzeigen.

LED-Bez.	Funktion
DC	Versorgung des Gerätes (gelb). Leuchtet, wenn das Gerät eingeschaltet ist, und die Versorgungsspannung im gültigen Bereich liegt.
ERR	Fehler (rot). Tritt ein Fehler auf, leuchtet die ERROR-LED kontinuierlich bis zur Beseitigung des Fehlerzustandes (z.B.: falsche Baudrate eingestellt).
RT1	Receive/Transmit (gelb). Leuchtet bei jeder Aktivität der Schnittstelle IF1
RT2	Receive/Transmit (gelb). Leuchtet bei jeder Aktivität der Schnittstelle IF2
Busy	Gerät "busy" (gelb). Leuchtet während des Kartenzugriffs.
WP	Schreibschutz (gelb). Leuchtet wenn Speicherkarte im BRMEC schreibgeschützt ist.
CA	Karte akzeptiert (grün). Leuchtet kurz auf, wenn das Gerät die Speicherkarte akzeptiert hat. Diese LED kann auch über Steuerbefehle ein- und ausgeschaltet werden. Während des Bootvorganges leuchtet die CA-LED für ca. 2 - 3 Sekunden kontinuierlich.

KARTEN-SCHREIBSCHUTZ

Um zu verhindern, daß die Karte unbeabsichtigt formatiert oder gelöscht wird, kann die Karte mit einem Schreibschutz versehen werden. Es können Daten von einer schreibgeschützten Karte gelesen werden, jedoch ist es nicht möglich, Daten auf eine Karte mit Schreibschutz zu schreiben. Eine Speicherkarte wird geschützt, indem ein Schreibschutzkleber an einer bestimmten Stelle aufgeklebt wird.

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Mit einem Schalter an der Rückseite des BRMEC-Massenspeichers wird eine der beiden Schnittstellen als Kommando-Schnittstelle und die andere als Slave-Schnittstelle definiert.

Kommando-Schnittstelle

Die Bedienung des Gerätes erfolgt über die Kommando-Schnittstelle. Dies erfolgt mit einem gesichertem Datenprotokoll. Zum Schreiben und Lesen der Speicherkarte stehen folgende Befehle zur Verfügung:

- Karte formatieren
- Name und Datum schreiben
- Record(s) lesen
- Record(s) schreiben
- Record suchen
- Record löschen und einfügen
- Status anfordern
- Directory lesen

Slave-Schnittstelle

Der BRMEC-Massenspeicher bietet die Möglichkeit über die zweite Schnittstelle (Slave), ein weiteres Terminal, Bedientableau oder einen Drucker anzusteuern. Es stehen Steuerbefehle zur Ansteuerung der zweiten Schnittstelle zur Verfügung:

- String senden
- Frame mit gesichertem Protokoll senden
- Daten von der Karte lesen und senden
- Befehl an einen anderen Netzteilnehmer senden

KOMMUNIKATION ÜBER EIN B&R MININET-NETZWERK

Das B&R MININET-Netzwerk funktioniert auf einer Master/Slave-Basis. Der Master wird mit einer besonderen Stationsnummer (Null) gekennzeichnet. Der Master ist meist eine SPS. Das Recht einen Befehl abzusetzen hat grundsätzlich nur der Master. Der Befehl wird immer in einem Frame gesendet. Der Teilnehmer der sich anhand des Befehls betroffen fühlt, führt den Befehl aus und sendet eine Antwort. Der Master muß die Antwort auswerten und entsprechend fortsetzen.

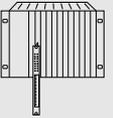
Alle Frames, die über das Netz gesendet werden, sind mit einem Index versehen. Der Index dient zur Identifizierung zusammengehörender Befehle und Antworten. Der Index des Befehls wird in jeder Antwort wiederholt. Im normalen Betrieb vergibt der Master zunehmende Indexwerte für seine Befehle.

Auf dem Netz sind sog. "broadcast"- Sendungen möglich. Die broadcast-Sendung gilt immer für eine Gerätegruppe. In der Node Nr. des broadcast-Frames ist der Gerätenamen entsprechend eingestellt, die Stationsnummer ist Null. Es dürfen nur bestimmte Befehle im broadcast-Frame gesendet werden. Auf einen mit broadcast gesendeten Befehl wird keine Antwort gesendet, auch im Fehlerfall nicht.

KOMMUNIKATION OHNE NETZWERK

Wird der BRMEC-Massenspeicher nicht vernetzt, erfolgt die Kommunikation mit dem gleichen Protokoll. Befehle, die nur mit Netzwerk einen Sinn haben, sind in diesem Fall wirkungslos.

Eine ausführliche Beschreibung des B&R MININET-Netzwerkes ist im Abschnitt C "Industriernetzwerke und Kommunikation" zu finden.



NOTIZEN:



A7

INHALT

SPS-SYSTEME
SPS-PROGRAMMIERUNG



A7 SPS-PROGRAMMIERUNG

INHALT	168
ALLGEMEINES	170
PROGRAMMIERGERÄT	170
ONLINE-PROGRAMMIERUNG	171
ALLGEMEINES	171
CENTRONICS / ONLINE - KONVERTER	171
B&R ONLINE-SCHNITTSTELLENMODUL	171
ONLINE-NETZWERKE UND MODEM-FERNDIAGNOSE	172
BRADOL - ONLINE/MODEM-KONVERTER	173
ONLINE-ADAPTER	174
ONLINEKABEL	174
DAS B&R PROGRAMMIERSYSTEM	175
ALLGEMEINES	175
PERSONAL COMPUTER	175
ANWEISUNGSLISTENPROGRAMMIERUNG (AWL)	175
FUNKTIONSPLANPROGRAMMIERUNG (FUP)	175
KONTAKTPLANPROGRAMMIERUNG (KOP)	175
LOGIKPLANPROGRAMMIERUNG (LP)	176
FUB-EDITOR	176
TABELLEN	176
KLARTEXTZUWEISUNGEN (KTZ)	176
PROGRAMMDOKUMENTATION	177
DEBUGGING	177
BESTELLDATEN	177
STANDARDSOFTWARE	178
STANDARDSOFTWAREPAKET 1	179
STANDARDSOFTWAREPAKET 2	181
STANDARDSOFTWAREPAKET 3	185
STANDARDSOFTWAREPAKET 4	186
STANDARDSOFTWAREPAKET 5	187



A7

ALLGEMEINES / PROGRAMMIERGERÄT

SPS-SYSTEME
SPS-PROGRAMMIERUNG

ALLGEMEINES

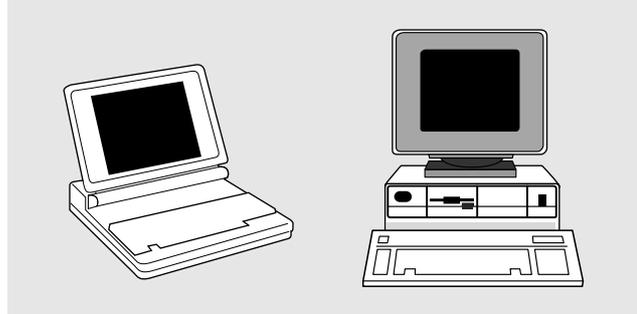
In diesem Abschnitt werden alle Hardware- und Softwarekomponenten beschrieben, die zur Programmierung von B&R SPS-Systemen erforderlich sind. Dies sind:

- Programmiergerät (PG)
- Schnittstellenmodule zur Kommunikation PG - SPS
- Schnittstellenmodule für Online-Netzwerke und Ferndiagnose (Modem)
- Verbindungskabel PG - SPS
- B&R PROGRAMMIERSYSTEM
- Standardsoftware

Die Programmierung des B&R MAESTRO Co-Prozessors sowie die B&R MAESTRO Softwarepakete sind im Abschnitt D "Industrierechner" beschrieben.

PROGRAMMIERGERÄT

Als Programmiergerät für die SPS-Systeme Kompaktsteuerung, MINICONTROL und MULTICONTROL wird ein handelsüblicher Personal Computer (PC) verwendet.



Dieser muß den folgenden Anforderungen entsprechen:

- vollständige Kompatibilität zu IBM AT- oder IBM XT PCs
- IBM-kompatibler Farb- oder Monochrommonitor
- Festplattenlaufwerk mit mindestens 2 MByte verfügbarem Speicher
- Diskettenlaufwerk 3,5" (720 KByte oder 1,44 MByte)
- 640 KByte RAM
- MS-DOS ab Version 2.11 oder PC-DOS



ALLGEMEINES

Zur Kommunikation mit dem Programmiergerät verfügen alle Zentraleinheiten über eine Online-Schnittstelle. Um eine Online-Verbindung vom Programmiergerät zur SPS herzustellen, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Mit einem CENTRONICS / Online-Konverter an der parallelen Schnittstelle des PC
- Mit einem in den PC eingebauten B&R Online-Schnittstellenmodul
- Programmierung über Online-Netzwerk und/oder Ferndiagnose über Modem

CENTRONICS / ONLINE - KONVERTER



Der CENTRONICS/Online-Konverter wird an der parallelen Druckerschnittstelle des PC angeschlossen. An der rechten Seite des Gehäuses befindet sich ein 9-poliger DSUB-Stecker. Mit dem Onlinekabel BRKAOL-0 wird die Verbindung zur SPS hergestellt. Das Onlinekabel ist im Lieferumfang des CENTRONICS/Online-Konverters enthalten.

BESTELLDATEN

CENTRONICS/Online-Konverter zum Online-Betrieb eines SPS-Prozessors (Zentraleinheit oder Peripherieprozessor) über die parallele Schnittstelle des PC, inkl. Onlinekabel (BRKAOL-0)

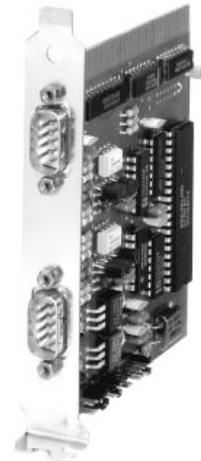
BRKAOL5-1

VERSORGUNG

Bei batteriebetriebenen Laptop-PCs muß die Spannungsversorgung am Konverter eingespeist werden. Dies kann wahlweise mit einem handelsüblichen Netzteil (8 bis 30 VDC, 250 mA) oder mit dem B&R Stromversorgungsgerät (Best. Nr. BRPS220904-0) erfolgen.

Andere PCs liefern meist eine entsprechende Versorgungsspannung über die CENTRONICS-Schnittstelle. In diesem Fall muß keine Versorgungsspannung am Konverter angeschlossen werden.

B&R ONLINE-SCHNITTSTELLENMODUL



Das B&R Online-Schnittstellenmodul wird in den PC eingebaut. Es verfügt über zwei Online-Schnittstellen zur gleichzeitigen Programmierung von zwei SPS-Prozessoren (Zentraleinheiten oder Peripherieprozessoren). Die Verbindung zum SPS-Prozessor wird mit einem Onlinekabel hergestellt. Das Onlinekabel ist nicht im Lieferumfang des Online-Schnittstellenmodules enthalten.

BESTELLDATEN

Online-Schnittstellenmodul zum Online-Betrieb von zwei SPS-Prozessoren (Zentraleinheiten oder Peripherieprozessoren) ohne Onlinekabel

für AT-kompatible PCs oder PCs mit AT/XT-kompatiblen Steckplätzen

BRIFPC-0

Onlinekabel für BRIFPC-0

BRKAOL-0



A7

ONLINE-NETZWERKE UND MODEM-FERNDIAGNOSE

SPS-SYSTEME
SPS-PROGRAMMIERUNG

ONLINE-NETZWERKE UND MODEM-FERNDIAGNOSE

Bei den bisher beschriebenen Online-Varianten wurde vorausgesetzt, daß das Programmiergerät (PC) in unmittelbarer Nähe zu der zu programmierenden SPS betrieben wird. Die Länge des Onlinekabels ist relativ begrenzt. In vielen Fällen besteht jedoch die Anforderung nach einer Ferndiagnose. Von einem zentralen Ort sollen ein oder mehrere SPS-Prozessoren programmiert werden können. Für diesen Anwendungsfall bietet B&R netzwerkfähige Online-Schnittstellenmodule mit Modem-Interface an.



Diese Module stellen eine Kombination von Anwenderprogrammspeichermodul und Online-Schnittstellenmodul dar. Sie werden anstelle des Anwenderprogrammspeichermodules in das SPS-Prozessormodul (Zentraleinheit oder Peripherieprozessor) gesteckt. Je nach Typ des Prozessormodules (A oder B) wird eines der beiden Module verwendet:

Prozessormodul(e)	Bezeichnung / Typ	SPS-System, Baugruppenträger	Schnittstellenmodul
CP30, CP32	Zentraleinheit Typ A	MINICONTROL	ECEE32MP-0
CP40	Zentraleinheit Typ A	MULTI, MIDI	ECEE32MP-0
CP60, CP70	Zentraleinheit Typ B	MULTI, MIDI	ECFP128MP-0
NTCP33	Zentraleinheit Typ A	M264	ECEE32MP-0
NTCP63, NTCP64, PSCP65	Zentraleinheit Typ B	M264	ECFP128MP-0
PP60, PP60 MEM	Peripherieprozessor Typ B	MULTI, MIDI	ECFP128MP-0

Die netzwerkfähigen Online-Schnittstellenmodule verfügen über drei Schnittstellen:



ONLINE-SCHNITTSTELLE

Mit der Online-Schnittstelle wird die Verbindung zum Prozessormodul (Zentraleinheit oder Peripherieprozessor) hergestellt. Dazu kann wahlweise eines der beiden Onlinekabel verwendet werden:

Best.Nr.	Länge	Bemerkung
BRKAOL-0	2,5 m	Standard-Onlinekabel für Online-Schnittstellenmodule
BRKAOL-1	0,2 m	nur für Betrieb mit ECEE32MP-0 und ECFP128MP-0

RS485-SCHNITTSTELLE

Mit der RS485-Schnittstelle kann ein Online-Netzwerk aufgebaut werden. Mehrere Prozessormodule (max. 16) sind über eine verdrehte Zweidrahtleitung miteinander verbunden. Die Länge des Online-Netzwerkes kann max. 1200 m betragen. Nur eine Station ist mit dem Programmiergerät (PC) verbunden. Von diesem Programmiergerät können alle Stationen des Online-Netzwerkes programmiert werden.

RS232-SCHNITTSTELLE

Über die RS232-Schnittstelle wird das netzwerkfähige Online-Schnittstellenmodul an das Programmiergerät (PC) bzw. an ein Modem angeschlossen.

KONFIGURATIONEN

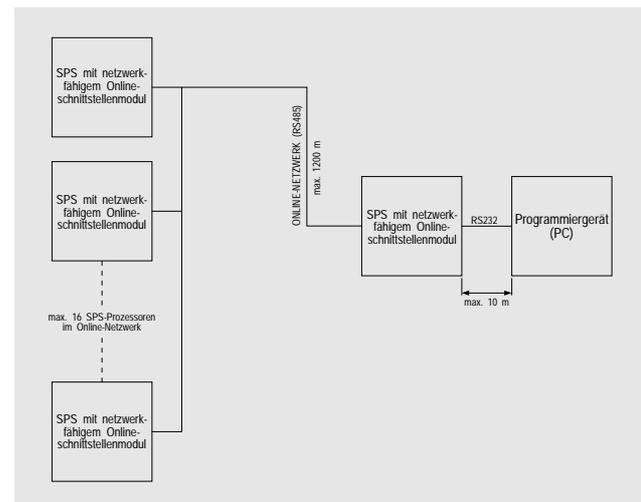
Grundsätzlich können folgende Konfigurationen unterschieden werden:

- lokales Online-Netzwerk ohne Modem
- Ferndiagnose mit Modem

a. Lokales Online-Netzwerk ohne Modem

Bei dieser Konfiguration wird ein Prozessormodul über die RS232-Schnittstelle des netzwerkfähigen Online-Schnittstellenmodules an ein zentrales Programmiergerät angeschlossen. Bis zu 15 weitere Prozessormodule können über das Online-Netzwerk (RS485) an das erste Prozessormodul angekoppelt und vom zentralen Programmiergerät programmiert werden.

Schema:



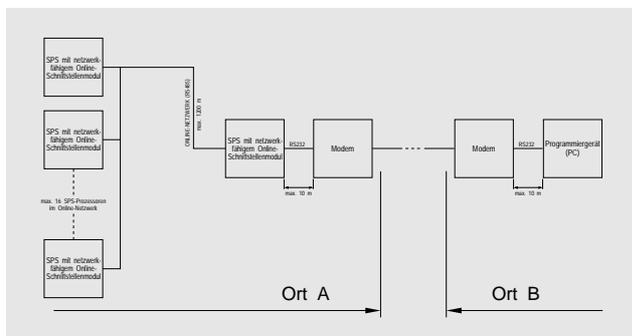
Lokale Online-Netzwerke sind besonders dann von Bedeutung, wenn Programmänderungen an SPS-Prozessoren durchgeführt werden sollen, die schwer zugänglich angebracht sind. Da bei der RS232 nur TXD, RXD und GND verwendet sind, kann diese Verbindung durch geeignete Umsetzer nahezu auf beliebige Medien (z.B. Twisted Pair, Lichtwellenleiter) konvertiert werden. Die Verbindung PC - SPS kann somit auch auf große Distanzen (einige km) vergrößert werden.



b. Ferndiagnose mit Modem

Bei dieser Konfiguration ist eine Station des Online-Netzwerkes an Ort A an ein Modem angeschlossen. An Ort B befinden sich das Programmiergerät (PC) und das zweite Modem.

Schema:



SICHERHEITSEINRICHTUNGEN

Das oben beschriebene System kommuniziert über das öffentliche Telefonnetz. Um eine SPS vor unbefugtem Zugriff zu schützen, sind umfangreiche Sicherheitsfunktionen eingebaut:

- Paßwortschutz
- Rückrufschutz
- Berechtigungsstufen

a. Paßwortschutz

Bevor mit dem Programmiergerät in einen SPS-Prozessor eingegriffen werden kann, muß der Bediener sein Paßwort eingeben. Nach mehrmaliger Falschein-gabe (Anzahl vom Anwender wählbar) wird die Verbindung abgebrochen.

b. Rückrufschutz

Ist diese Sicherheitsfunktion aktiviert, so wird nach einem Anruf die Verbindung von der SPS automatisch abgebrochen und eine in der SPS gespeicherte Nummer zurückgerufen. Damit ist sichergestellt, daß nur von einem bestimmten Ort (Telefon) in die SPS eingegriffen werden kann. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, zwei verschiedene Rückrufnummern zu speichern. Der Anrufer gibt bei seinem Anruf an, ob die erste oder die zweite in der SPS gespeicherte Nummer zurückgerufen werden soll.

c. Berechtigungsstufen

Die möglichen Eingriffe in die SPS über Modem sind in zwei Ebenen unterteilt. Ebene 1 erlaubt nur das Lesen von Speicherstellen, jedoch keine Beeinflussung der SPS. In Ebene 2 stehen alle Funktionen des Statustests zur Verfügung (Speicherstellen lesen und beschreiben, Programm anhalten und starten, Programm auslesen, Programm übertragen, Breakpoints, Einzelschrittbetrieb, Kontaktplanstatustest usw.). Für die beiden Berechtigungsstufen können unterschiedliche Paßwörter vergeben werden.

ALARMIERUNG DURCH DIE SPS

Die SPS kann bei Auftreten von bestimmten, freiprogrammierbaren Ereignissen auch selbst einen Anruf tätigen. Sie ruft eine in der SPS gespeicherte Nummer an und hinterläßt eine max. 80stellige Alarmmeldung. Die Betriebssicherheit unbemannter Stationen kann somit wesentlich erhöht werden, da die SPS im Störfall selbsttätig einen Wartungstechniker verständigen kann.

BRADOL - ONLINE/MODEM-KONVERTER



ALLGEMEINES

- Der netzwerkfähige BRADOL Online/Modem-Konverter kann für die Ferndiagnose von SPS-Prozessoren (CPUs oder Peripherieprozessoren) mit dem B&R-PROGRAMMIERSYSTEM verwendet werden.
- Er ermöglicht die Online-Programmierung über die COM1-Schnittstelle des PC (direkt oder mittels Modem) von bis zu 16 SPS-Prozessoren (CPUs oder Peripherieprozessoren), die über ein RS485-Zweidrahtnetzwerk verbunden sind.
- Der Online/Modem-Konverter ist zusammen mit einem Netzteil in einem Gehäuse untergebracht. Er wird nicht wie das Anwenderprogrammspeichermodul mit Modem-Interface in CPU oder PP gesteckt. Dem Anwender steht somit die gesamte Palette der von B&R angebotenen Anwenderspeicher zur Verfügung. Der Konverter kann platzsparend an einer beliebigen Stelle im Schaltschrank montiert werden.
- Der Online/Modem-Konverter kann mobil als Online-Schnittstelle verwendet werden. Er wird dazu zwischen die PG-Schnittstelle der SPS und die COM1 des PC geschaltet. Der PC muß somit nicht mit einer B&R-Online-Schnittstelle ausgerüstet werden.

SOFTWAREMÄSSIGE BEDIENUNG

Die softwaremäßige Bedienung des Online/Modem-Konverters ist ident mit der des Anwenderprogrammspeichermoduls mit Modem-Interface.

Für die Bedienung des Online/Modem-Konverters ist ein PROGRAMMIERSYSTEM ab der Version 5.4 erforderlich. Die Beschreibung ist im Kapitel 11 "Online-Programmierung über Modem" im "Anwenderhandbuch B&R PROGRAMMIERSYSTEM" zu finden.



A7

BRADOL - ONLINE/MODEM-KONVERTER, ONLINE-ADAPTER, ONLINEKABEL

SPS-SYSTEME
SPS-PROGRAMMIERUNG

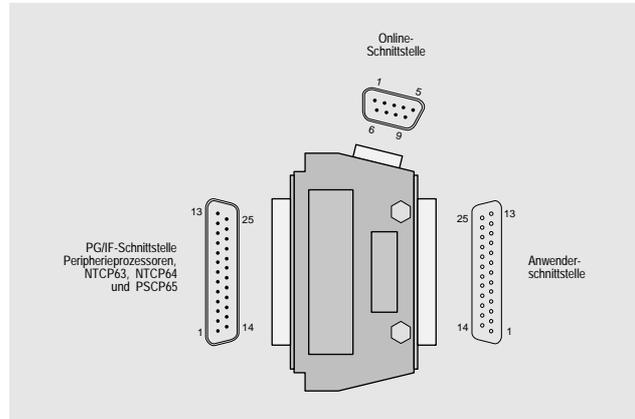
TECHNISCHE DATEN

BRADOL

Netzteil	Eingangsspannungsbereich	
	AC	über Spannungswahlschalter einstellbar (220/110 VAC) 110 V 93 - 121 V 220 V 187 - 242 V
	DC	8 - 30 V
	max. Eingangsstrom bei	
	8 V	270 mA
	24 V	110 mA
	30 V	95 mA
Schutzbeschaltung	AC	2 Sicherungen 100 mA flink 2 Varistoren 150 V
	DC	Schutz gegen Verpolung der Versorgungsspannung Sicherung Multifuse 300 mA Schutz gegen Überspannungen (IEC801-4): 4 kV (Burst)
	LED	Power On LED
Schnittstellen	Ausführungen	RS232 und RS485 gegen das Gerät galvanisch getrennt, untereinander nicht galvanisch getrennt
	RS232	
	Baudrate	max. 19,2 kBaud (mittels PROgrammierSYStem einstellbar)
	max. Kabellänge	10 m (mittels INT1 auf über 5 km erweiterbar)
	RS485	
Baudrate	9,6 kBaud	
max. Kabellänge	1,2 km	
Schutzbeschaltung der Schnittstellen	Schutz gegen Überspannungen (IEC801-4) 1 kV (Burst)	
LEDs	Rx/D, Tx/D	

ONLINE-ADAPTER

Bei den M264-Zentraleinheiten NTCP63, NTCP64 und PSCP65 sowie bei allen Peripherieprozessoren ist die Online-Schnittstelle aus Platzgründen zusammen mit der Anwenderschnittstelle auf einer 25-poligen DSUB-Buchse aufgelegt. Für die Programmierung dieser Module wird ein Online-Adapter (Best.Nr. ECPAD1-0) benötigt.



ONLINEKABEL

Zusammenfassung der in den letzten Abschnitten beschriebenen Onlinekabel:

Bezeichnung/Verwendung	Best.Nr.	Länge
Standard-Onlinekabel für das B&R Online-Schnittstellenmodul BRIFPC-0	BRKAOL-0	2,5 m
Onlinekabel für netzwerkfähige Online-Schnittstellenmodule mit Modem-Interface (ECEE32MP-0 und ECFP128MP-0)	BRKAOL-1	0,2 m

BESTELLDATEN

BRADOL Online/Modem-Konverter für den Anschluß von HAYES-Modems, eine RS232- und eine RS485-Schnittstelle, die Schnittstellen sind zum Gerät galvanisch getrennt - aber nicht untereinander, Stationsnummernschalter, Status-LEDs

BRADOL-0

Zusammen mit dem Online/Modem-Konverter wird folgendes Zubehör ausgeliefert:

- Online-Kabel (Online/Modem-Konverter ↔ SPS-Prozessor) BRKAOL-0
- Kabel PC ↔ Online/Modem-Konverter BRKAPC-8
- Kurzbeschreibung ...
- ... in deutsch MABRADOLKB-0
- ... in englisch MABRADOLKB-E
- Kabel und Stecker für 24 V Versorgung
- 5-polige PHÖNIX-Feldklemme
- Befestigungswinkel für die Schaltschrankmontage
- Montageschablone für die Schaltschrankmontage



ALLGEMEINES

Die Leistungsfähigkeit eines SPS-Systemes wird nicht zuletzt mitbestimmt durch die Bedienerfreundlichkeit des Programmiersystemes und die verfügbare Standardsoftware. Mit dem B&R-PROgrammierSYstem bietet B&R ein Softwarepaket für MS-DOS Computer an, das diesen Anforderungen entspricht.



Mit dem B&R-PROgrammierSYstem werden die Kompaktsteuerung sowie die SPS-Systeme MINICONTROL und MULTICONTROL programmiert. Dabei läßt es dem Anwender bei der Wahl der Programmiersprache völlig freie Hand. Ob ein Problem in Kontaktplan (KOP), Logikplan (LP), Funktionsplan (FUP) oder Anweisungsliste (AWL) gelöst werden soll, oder ob diese Programmiersprachen innerhalb eines Programmes gemischt werden - das B&R-PROgrammier-SYstem kennt keine Einschränkungen.

Ein komfortabler FUB-Editor erlaubt die Erstellung von applikationsspezifischen Funktionsbausteinen für den Anwender. Das B&R-PROgrammierSYstem spricht viele Sprachen. Als Dialogsprache kann Deutsch, Englisch, Italienisch, Spanisch oder Französisch installiert werden.

PERSONAL COMPUTER

Das B&R-PROgrammierSYstem ist auf allen IBM XT/AT kompatiblen Personal Computern mit MS-DOS Betriebssystem ab Version 2.11 lauffähig. Für den schnellen Online-Betrieb sorgen B&R Online-Schnittstellenmodule, CENTRONICS/Online-Konverter oder Online-Netzwerke (siehe Abschnitte "B&R Online-Schnittstellenmodule" und "Online-Netzwerke und Ferndiagnose").

ANWEISUNGSLISTENPROGRAMMIERUNG (AWL)

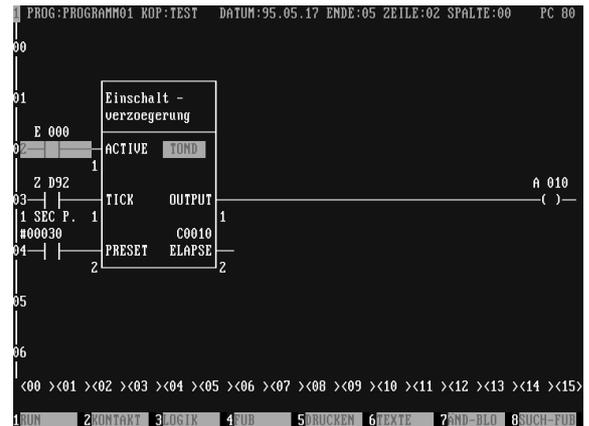
Anweisungslistenprogrammierung ermöglicht die Lösung komplizierter Programmierprobleme - entweder mit B&R-spezifischen, deutschen Befehlsabkürzungen oder mit Original MOTOROLA-Mnemonics.



AWL ist mehr als Assemblerprogrammierung. Der Befehlssatz reicht von elementaren Prozessorbefehlen (6303, 6809) bis zu komplexen Fließkomma-Mathematikroutinen, die standardmäßig in allen B&R-Systemen integriert sind.

FUNKTIONSPANPROGRAMMIERUNG (FUP)

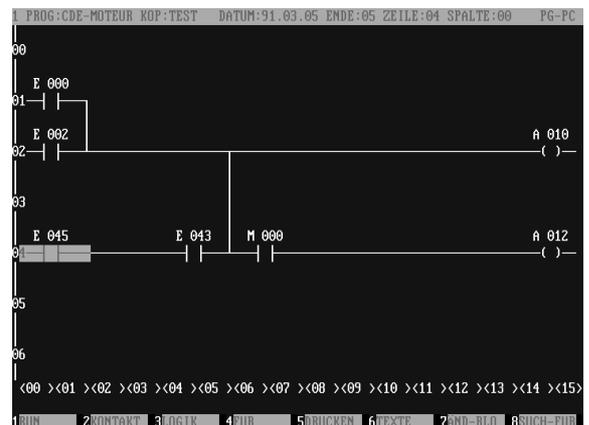
Funktionsplanprogrammierung ist eine Programmierart, die eine strukturierte Programmierung erlaubt. Programmteile werden am Bildschirm als Rechteck dargestellt, der Anwender schließt nur die Eingangsparameter und die Ausgänge des Bausteines entsprechend seiner Anwendung an.



Eine Sammlung von mehr als 400 Standardfunktionsbausteinen z.B. für Analogwertverarbeitung, Mathematikfunktionen, allgemeine Datenverarbeitung, Kommunikation und Unterstützung der Hardware ist bei B&R erhältlich (siehe Abschnitt "Standardsoftware"). Zusätzlich ermöglicht das B&R-PROgrammier-SYstem die Erstellung von eigenen, applikationsspezifischen Funktionsbausteinen.

KONTAKTPLANPROGRAMMIERUNG (KOP)

Kontaktplanprogrammierung ist besonders für Logikprogramme geeignet. Der KOP-Editor ermöglicht komfortable Eingabe von Kontaktplänen in Menütechnik.



Im KOP-Statustest kann das Programm "online" beobachtet und beeinflusst werden. Kontakte, die gesetzt sind, werden invers dargestellt. Selbstverständlich können Kontaktpläne auch mit Kommentaren versehen und ausgedruckt werden.



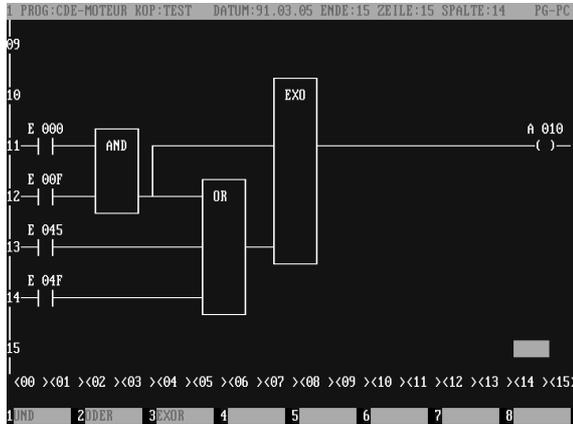
A7

DAS B&R PROGRAMMIERSYSTEM

SPS-SYSTEME
SPS-PROGRAMMIERUNG

LOGIKPLANPROGRAMMIERUNG (LP)

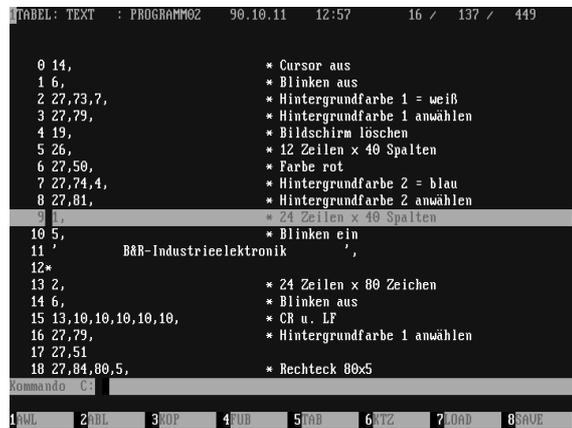
Logikplanprogrammierung ist als Ergänzung zum Kontaktplan zu verstehen. UND/ODER/EXOR-Verknüpfungen werden mit Logikbausteinen gezeichnet, die den in der Digitaltechnik verwendeten Logik-Gattern sehr ähnlich sind.



Größe und Anzahl der Eingänge können beliebig festgelegt werden. Logikplansymbole können mit KOP-Elementen und Funktionsbausteinen frei kombiniert werden.

TABELLEN

Tabellen sind konstante Datensätze, auf die das Anwenderprogramm zugreifen kann. Die Eingabe erfolgt in einem Tabellen-Editor. Die Zahlenformate dezimal, binär, hexadezimal und ASCII können innerhalb einer Tabelle und innerhalb einer Zeile beliebig gemischt werden.



Tabellen sind Bestandteil des Anwenderprogrammes und werden im Anwenderprogrammspeicher nullspannungssicher abgelegt.

FUB-EDITOR

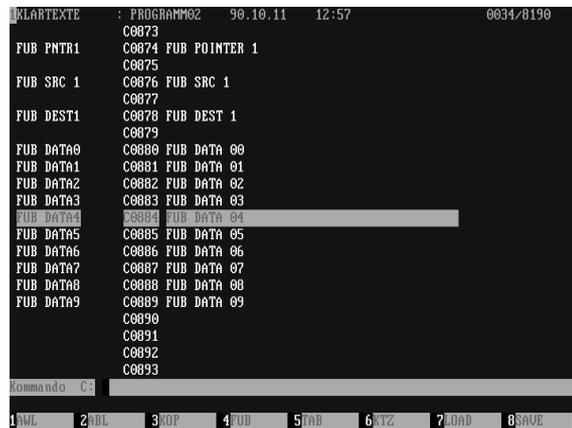
Der FUB-Editor ermöglicht es dem Anwender, eigene, problemspezifische Funktionsbausteine zu erstellen. Im ersten Schritt wird die Form des Bausteines festgelegt, also die Anzahl von Ein- und Ausgängen.



Mit einem AWL-Programm wird dann die Funktion des FUB programmiert.

KLARTEXTZUWEISUNGEN (KTZ)

Klartextzuweisungen sind Namen, die einem Eingang, Ausgang oder einer Speicherstelle zugewiesen werden. Im Programm kann der Anwender wahlweise die physikalische Adresse des Speichers oder den symbolischen Namen verwenden. Das B&R-PROGRAMMIERSYSTEM ergänzt automatisch und interaktiv die fehlende Information.



Die KTZ-Liste kann vollständig oder selektiv für eine Gruppe von Speicherstellen aufgelistet bzw. ausgedruckt werden.



PROGRAMMDOKUMENTATION

Besonderes Augenmerk wurde beim B&R-PROgrammierSYstem auch auf die Dokumentationsmöglichkeiten gelegt. Kommentare können an jede beliebige Stelle des Programmes geschrieben werden, in AWL-Programmen ebenso wie in KOP/FUP/LP.

```

DRUCKERMENU          91.10.07  17:09
-----
-----
Programm           : N      Seitenanfang       : J
Tabellen           : N      Parallel         : J
Symboltabelle     : N      PC -Zeichensatz  : N
Überschrift       : N      Baud - Rate     : 19200
Klartexte         : N      Zeilen / Seite  : 072
Ablaufpläne      : N      Zeichen / Zeile  : 132
Montakpläne      : N
KOP Adressen     : N
KOP Liste        : N
FUB Liste        : N
KOP-QL drucken  : N
Querverweisliste : N
KOP-Code drucken: N
    
```

Der Programmausdruck enthält bereits die komplette Programmdokumentation, einschließlich Querverweislisten, Symboltabellen, Funktionsbausteinen und Namenszuweisungen.

BESTELLDATEN

BESTELLBEZEICHNUNG	BEST.NR.
deutsch	SWPIC-0
englisch	SWPIC-3
spanisch	SWPIC-4
französisch	SWPIC-5
PROSYS Update deutsch	SWPROSUP1C-0
PROSYS Update englisch	SWPROSUP1C-E

DEBUGGING

Zur Fehlersuche steht eine Reihe von leistungsfähigen Werkzeugen zur Verfügung. Im AWL-Statustest können AWL-Programme in Einzelschritten ausgeführt, Breakpoints gesetzt oder Tracefunktionen verwendet werden. Im KOP-Statustest werden gesetzte Speicherstellen invers dargestellt und lebende Werte in Funktionsbausteinen eingeblendet.

```

STATUSTEST : PROGRAMM01  91.04.29  17:11  PG1000  4646 / 6
C0000 2  C0100 2  C0800 1
00000 11372 001
PROGRAMM01 910429
MOD.:40 CP41
RAM --- U:01.20
B BRK
RUN 20
15 = I 008
16 = I 010
17 RET
10 A050 =R C 0064
19 LD I 002
20< EXD I 001
21 = C 0880
22 SNO A060 00046
23 EB I 005
24 J- A060 00046
25 LD I 003
26 +D I 005
    
```

Durch die Fenstertechnik können auch zwei Prozessoren gleichzeitig überwacht werden.



A7

STANDARDSOFTWARE

SPS-SYSTEME SPS-PROGRAMMIERUNG

STANDARDSOFTWARE

In diesem Abschnitt werden die Standardsoftwarepakete für die B&R SPS-Systeme beschrieben¹⁾. Die B&R Standardsoftware ist in anwendungsorientierte Softwarepakete mit folgendem Bestellnummerschlüssel unterteilt:

SWaabbcc-0

- SW ... B&R-interne Bestellnummernkennung für Softwareprodukte
- aaa ... Sprachkennung: SPS ... Dokumentation und Kommentare in deutsch
PLC ... Dokumentation und Kommentare in englisch
- bbb ... Paket:
STD ... Standardsoftware allgemein
PID ... PID-Reglersoftware
POS ... Positioniersoftware
COM ... Kommunikationssoftware (Netzwerke)
- cc ... Laufende Nummer (00, 01, 02, ...)
- 0 ... Diskettenformat (3,5")
- Z.B.: Standardsoftware für Ansteuerung von Bedientableaus, Bildschirmterminals, Druckern und anderen Geräten, 2. Teil, Dokumentation
deutsch: Best.Nr. SWSPSSTD02-0
- Z.B.: Standardsoftware für Positionieranwendungen, 1. Teil, Dokumentation
englisch: Best.Nr. SWPLCPOS01-0
- Z.B.: Standardsoftware für PID-Regler, 1. Teil, Dokumentation
deutsch: Best.Nr. SWSPSPID01-0

Hier eine Übersicht der erhältlichen Softwarepakete:

Paket Nr.	Bestellnummer ²⁾	Inhalt
1	SW○○○STD01-0	Funktionsbausteine zur Bedienung von analogen E/A-Modulen, Zählmodulen etc., Hilfsprogramme (Vergleicher, Zahlenumwandlungen, Speicherverwaltung etc.), Funktionsbausteine für Mathematikfunktionen (Grundrechenarten, Vergleicher, Zahlenumwandlungen)
2	SW○○○STD02-0	Paket 1, zusätzlich Funktionsbausteine zur Kommunikation mit Bedientableaus, Bildschirmterminals, Druckern und anderen Geräten (z.B. BRMEC)
3	SW○○○PID01-0	Paket 1, zusätzlich Standardsoftware für Regelungsanwendungen (PID-Regler)
4	SW○○○POS01-0	Paket 1, zusätzlich Standardsoftware für Positionieranwendungen (Positionieren mit PNC3, PNC4, PNC8, PSA2)
5	SW○○○COM01-0	Paket 1, zusätzlich B&R MININET-Software
6	SW○○○DRV01-0	Paket 1, zusätzlich Standardsoftware für Fremdan-kopplung (Modbus)
7	SW○○○DRV02-0	Paket 1, zusätzlich Standardsoftware für Fremdan-kopplung (Siemens 3964 (R) RK512)
8	SW○○○DRV03-0	Paket 1, zusätzlich Standardsoftware für Fremdan-kopplung (Honeywell CIM620)
9	SW○○○DRV04-0	Paket 1, zusätzlich Standardsoftware für Fremdan-kopplung (Allen Bradley Data Highway)
12	SW○○○ARC01-0	Paket 1, zusätzlich ARCNET Software (SPS/SPS, OS-9 Net Server, SPECTO Server, PC Routinen für DOS)
15	SW○○○CAN01-0	Paket 1, zusätzlich CAN Bus Software

Zum Lieferumfang jedes Softwarepaketes gehört das "Standardsoftware Anwenderhandbuch", wahlweise in englisch oder deutsch. Das Handbuch besteht aus zwei Bänden.

¹⁾ Die Software für das B&R MAESTRO System ist im Abschnitt D3 "Industrierechnersoftware" beschrieben.

²⁾ Die mit ○ gekennzeichneten Stellen der Bestellnummern sind variabel. Sie geben die Sprache der Dokumentation (SPS = deutsch, PLC = englisch) an.

STANDARDSOFTWAREPAKET 1 ALLGEMEINE HILFSPROGRAMME

SPS-SYSTEME
SPS-PROGRAMMIERUNG

A7



STANDARDSOFTWAREPAKET 1

Das Standardsoftwarepaket 1 enthält allgemeine Hilfsprogramme. Es ist auch Bestandteil der Softwarepakete 2 bis 10.

BESTELLDATEN

Standardsoftwarepaket 1, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.).

3,5"-Diskette(n)

deutsch	SWSPSTD01-0
englisch	SWPLCSTD01-0

Das Standardsoftwarepaket 1 ist in drei Gruppen unterteilt:

- Utility
- Hardware
- Betriebssystemroutinen

In den Übersichtstabellen werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzung	Erklärung
PRG	Programm
FUB	Funktionsbaustein
TAB	Tabelle
MSL	AWL-Makro
SPG	B&R Systemdaten

UTILITY		
ADDA	FUB	Addition 1 Byte
ADDB	FUB	Addition 2 Byte
ALIN	FUB	Linearisation für Analogwerte
ARCH	FUB	Auflösung ändern
BCDU	FUB	Binär BCD wandeln
BINA	FUB	Binär ASCII wandeln
BINU	FUB	BCD Binär wandeln
BTOR	FUB	Bits in 8 Bit Speicher komprimieren
CLIM	FUB	Auf-/Abwärtszähler mit Grenzen
CMPH	FUB	2 2 Byte Werte mit Hysterese vergleichen
CMPW	FUB	2 2 Byte Werte vergleichen
CNTR	FUB	Auf-/Abwärtszähler
COMA	FUB	Kommunikations-FUB SPS _ MCO
COMC	FUB	Kommunikations-FUB SPS _ MAESTRO / MCO
CPRT	FUB	Vergleiche 8 Bit-Speicherbereich
DEFF	FUB	Speicherstellen definieren
DFPP	FUB	Diagnosefunktionen für PP40/1
DIVA	FUB	Division 2 Byte / 1 Byte
DIVB	FUB	Division 3 Byte / 2 Byte
DIVC	FUB	Division 4 Byte / 2 Byte
DRET	FUB	Nockenschaltwerk
DTAL	FUB	Länge und Startadresse einer Tabelle
DTAO	FUB	Datum und Uhrzeit in ASCII wandeln
DTBI	FUB	Datum und Zeit binär eingeben
ETSF	FUB	Ereignis/Zeitgesteuertes Schrittschaltwerk
FIOR	FUB	Ringpuffer
FPRG	FUB	Kopiere Programm/System auf das FP128/FP384
FPRM	FUB	FP384 Datenverwaltung
FSCA	FUB	Kennung des ersten Programmdurchlaufes
GETR	FUB	Daten kopieren
HSEL	FUB	Wählt den größeren/kleineren Wert

LD##	FUB	Speicherbereich initialisieren
LIMA	FUB	Auf Ober-/Untergrenze mit Alarm begrenzen
LZIN	FUB	Live/Zero Umwandlung für Analogeingänge
LZOU	FUB	Live/Zero Umwandlung für Analogausgänge
MCEE	FUB	Lese/Schreibe Daten auf CP32 EEPROM
MULA	FUB	Multiplikation 1 Byte * 1 Byte
MULB	FUB	Multiplikation 2 Byte * 2 Byte
MULC	FUB	Multiplikation 3 Byte * 2 Byte
MVME	FUB	Daten kopieren (max 128 Byte)
MVMI	FUB	Daten invertiert kopieren
MVML	FUB	Daten kopieren (max 512 Byte)
OSGE	FUB	Flanke einer 1 Byte Speicherstelle
PIAA	FUB	Interface Adapter für CP32 (RS485/TTY)
PUTR	FUB	Datenblöcke kopieren
RTOB	FUB	Bits eines Speichers auf 1 Bit Speicher kop.
RWTC	FUB	Datenaustausch (CPU/PPU) PPU Block
RWTP	FUB	Datenaustausch (CPU/PPU) CPU Block
SCAL	FUB	Skalieren
SCVA	FUB	Nach einem definierten Wert suchen
SETF	FUB	1 Bit Speicher setzen
SHBL	FUB	Schiebe Bits nach links
SHBR	FUB	Schiebe Bits nach rechts
SUBA	FUB	Subtraktion 1 Byte
SUBB	FUB	Subtraktion 2 Byte
TOFF	FUB	Ausschaltverzögerung
TOND	FUB	Einschaltverzögerung
VINT	FUB	Filter für Analogwerte
VSEL	FUB	Zwischen 2 2 Byte Werten wählen
DRTE	TAB	Ereignistabelle für Nockenschaltwerk
DRTO	TAB	Ausgangstabelle für Nockenschaltwerk
DRTT	TAB	Zeittabelle für Nockenschaltwerk
DTOT	TAB	Formatdefinition für den Funktionsblock DTAO
FIOT	TAB	Tabelle für FIOM, FIOR
SEQT	TAB	Konfigurationstabelle für ETSF
TLIN	TAB	Konfigurationstabelle für ALIN
TSCL	TAB	Konfigurationstabelle für SCAL

HARDWARE		
AINA	FUB	Analogeingang PEA.
AINB	FUB	Analogeingang PE82 & PE42
AINC	FUB	Analogeingang PE83
AIND	FUB	Analogeingang PE84
AINE	FUB	Analogeingang PE16
AINF	FUB	Analogeingang PE82 & PE42 (12 BIT)
AING	FUB	Analogeingang PM88
AINH	FUB	Analogeingang MINI PE82 (16 BIT)
AINJ	FUB	Analogeingang Kompaktsteuerung
AOTA	FUB	Analogausgang PEA.
AOTB	FUB	Analogausgang PA81 & PA42
AOTC	FUB	Analogausgang PEA. (12 bit)
AOTD	FUB	Analogausgang PA81 (12 bit + Vorzeichen)
AOTE	FUB	Analogausgang PTA2
AOTF	FUB	Analogausgang Kompaktsteuerung
CLCK	FUB	Echtzeituhr für PRTA/PRTS
CMDA	FUB	Zählmodul-Treiber A
CMDB	FUB	Zählmodul-Treiber B



A7

STANDARDSOFTWAREPAKET 1 ALLGEMEINE HILFSPROGRAMME

SPS-SYSTEME SPS-PROGRAMMIERUNG

DINA	FUB	Digitaleingang E243
DOUA	FUB	Digitalausgang A244
DOUB	FUB	Taktimpulsgenerierung für PM88
DOUC	FUB	Digitalausgang Kompaktsteuerung für Relais-Aufsteckkarte
PMV4	FUB	Ansteuerung Proportionalmagnetventilmodul PMV4
PWPA	FUB	Ultraschallwegmeßmodul für PWP4 (1 Kanal)
PWPB	FUB	Ultraschallwegmeßmodul mit SW-Endschalter
TINA	FUB	Temperaturreingang PT41
TINB	FUB	Temperaturreingang PT81
TINC	FUB	Temperaturreingang PTE8 (NiCrNi - TYPE K)
TIND	FUB	Temperaturreingang PTE8 (FeCuNi - TYPE L & J)
TINE	FUB	Temperaturreingang PTA2
TINF	FUB	Temperaturreingang PTE6
TING	FUB	Temperaturreingang PTE8 KTY10-Fühler
AITC	TAB	Initialisierungstabelle für AINC
AITE	TAB	Initialisierungstabelle für AINE
TITF	TAB	Initialisierungstabelle für TINF
TPMV	TAB	Parametertabelle für PMV4

MCMP	FUB	Operanden vergleichen
MCOP	FUB	Operand 1 auf Operand 2 kopieren
MDIV	FUB	Division im Fließkommaformat
MEXG	FUB	Operand 1 und Operand 2 tauschen
MHL	FUB	Operand 1 auf Obergrenze testen
MLOL	FUB	Operand 1 auf Untergrenze testen
MMUL	FUB	Multiplikation im Fließkommaformat
MSGN	FUB	Vorzeichen von Operand 1 tauschen
MSQR	FUB	Quadratwurzel im Fließkommaformat
MSUB	FUB	Subtraktion im Fließkommaformat
RFM1	FUB	Operand 2 aus Zwischenspeicher 1 laden
RFM2	FUB	Operand 2 aus Zwischenspeicher 2 laden
RFM3	FUB	Operand 2 aus Zwischenspeicher 3 laden
SAL	FUB	OP1 absolut mit Vorzeichen lang speichern
SAW	FUB	OP1 absolut mit Vorzeichen kurz speichern
SFM1	FUB	Operand 1 in Zwischenspeicher 1 speichern
SFM2	FUB	Operand 1 in Zwischenspeicher 2 speichern
SFM3	FUB	Operand 1 in Zwischenspeicher 3 speichern
SFX	FUB	Operand 1 als Fließkommazahl speichern
SIL	FUB	Operand 1 als integer lang speichern
SIW	FUB	Operand 1 als integer kurz speichern

BETRIEBSSYSTEMROUTINEN

CAF	FUB	ASCII String in Fließkommazahl wandeln
CBCD	FUB	Binär BCD wandeln
CBIN	FUB	BCD binär wandeln
CBP	FUB	Binär physikalisch wandeln
CBPP	FUB	Parameter für CBP berechnen
CBPQ	FUB	Binär physikalisch wandeln schnell
CFA	FUB	Operand 1 in ASCII String wandeln
CFA0	FUB	Operand 1 in ASCII mit Vornullen wandeln
CFEA	FUB	Operand 1 in ASCII mit Exponent wandeln
CIA	FUB	Integer ASCII ohne Vornullen wandeln
CIA0	FUB	Integer ASCII mit Vornullen wandeln
CIM	FUB	Zoll metrisch wandeln
CMI	FUB	Metrisch Zoll wandeln
CPB	FUB	Physikalisch binär wandeln
CPBQ	FUB	Physikalisch binär wandeln schnell
FCLR	FUB	Speicherbereich löschen
FCOP	FUB	Speicherbereich kopieren
FM2B	FUB	Multiplikation 2 Byte * 2 Byte
FM3B	FUB	Multiplikation 3 Byte * 2 Byte
FM4B	FUB	Multiplikation 4 Byte * 2 Byte
FSMB	FUB	Speicherbereich mit Byte-Vorwahlwert laden
FSMW	FUB	Speicherbereich mit Wort-Vorwahlwert laden
LAL1	FUB	Operand 1 absolut mit Vorzeichen lang laden
LAL2	FUB	Operand 2 absolut mit Vorzeichen lang laden
LAW1	FUB	Operand 1 absolut mit Vorzeichen kurz laden
LAW2	FUB	Operand 2 absolut mit Vorzeichen kurz laden
LF1	FUB	Operand 1 mit Fließkommazahl laden
LF2	FUB	Operand 2 mit Fließkommazahl laden
LIL1	FUB	Operand 1 mit integer lang laden
LIL2	FUB	Operand 2 mit integer lang laden
LIW1	FUB	Operand 1 mit integer kurz laden
LIW2	FUB	Operand 2 mit integer kurz laden
MADD	FUB	Addition im Fließkommaformat



STANDARDSOFTWAREPAKET 2

Das Standardsoftwarepaket 2 enthält das Paket 1 und Standardsoftware für:

- Ansteuerung von Bedientableaus
- Ansteuerung von Druckern
- Ansteuerung des BRMEC-Massenspeichergerätes
- Ansteuerung der Bildschirmterminals (PROVIT 600 und 700)

BESTELLDATEN

Standardsoftwarepaket 2, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.), Ansteuerung von Bedientableaus, Druckern, BRMEC und PROVIT.

3,5 "-Diskette(n)

deutsch	SWSPSSTD02-0
englisch	SWPLCSTD02-0

STANDARDSOFTWARE FÜR BEDIENTABLEAUS

a. Treiber-Funktionsbaustein und Konfigurationstabelle

Für jedes Bedientableau werden ein Treiberfunktionsbaustein und eine Konfigurationstabelle benötigt:

OPIA	FUB	Tableau-Treiber A (PATA)
OPIB	FUB	Tableau-Treiber B (PIF1, PIF3)
OPIB	FUB	Tableau-Treiber C (CP32 Schnittst.)
OPIB	FUB	Tableau-Treiber D (PIF1, PIFA)
OPIE	FUB	Tableau-Treiber E (CP32 Schnittst.)
OPIF	FUB	Tableau-Treiber F (CP70, PP60, NTCP6#)
OPIG	FUB	Tableau-Treiber G (CP70, PP60, NTCP6#)
OPTA	TAB	Tastendekodiertabelle für MINICONTROL-Tableau
OPTB	TAB	Tastendekodiertabelle für BRRT360

Der Treiberfunktionsbaustein initialisiert die Schnittstelle, definiert das Datenprotokoll zwischen SPS und Bedientableau, empfängt Tastencodes und sendet die auszugebenden Zeichen an das Bedientableau. In der Konfigurationstabelle werden die Tastencodes festgelegt.

Welcher Treiberfunktionsbaustein und welche Konfigurationstabelle verwendet werden müssen, ist abhängig vom verwendeten Bedientableau und vom Schnittstellenmodul:

Bedientableau	Modul/Steuerung	Treiber-FUB	Konfigurationstabelle
MINICONTROL-Tableaus	MCPATA-0 Kompaktsteuerung	OPIA	OPTA
BRRT360	MDPIF1-0, ECP1F3-0, MCP1FA-0	OPIB	OPTB
	CP32	OPIB	OPTB
	M2NTCP63-0, M2NTCP64-0, M2PSCP65-0, ECPP60-01, ECCP70-01	OPIF	OPTB
	M2NTCP63-0, M2NTCP64-0, M2PSCP65-0, ECPP60-01, ECCP70-01	OPIG	OPTB

b. Meldung anzeigen



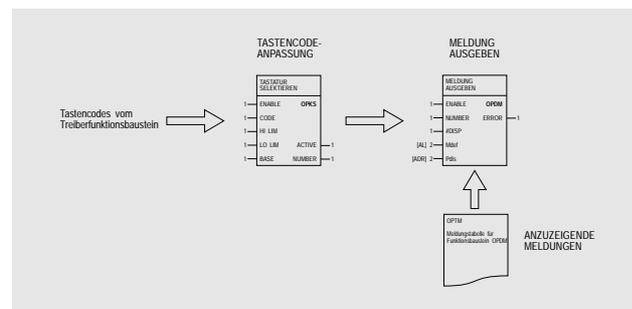
Zum Anzeigen von Meldungen am Bedientableau werden die folgenden Softwarekomponenten benötigt:

OPDM	FUB	Meldung ausgeben
OPKS	FUB	Tastatur selektieren und dekodieren
OPTM	TAB	Meldungstabelle

Der Funktionsbaustein OPDM zeigt eine Meldung am Bedientableau an. Die Meldungstexte werden in der Tabelle OPTM eingegeben. Die Meldungsanzeige wird durch Tasten oder SPS-interne Speicherstellen gesteuert.

Da der Funktionsbaustein OPDM unabhängig von dem verwendeten Bedientableau ist, die einzelnen Tableaus jedoch unterschiedliche Tastaturen haben, wird mit dem Funktionsbaustein OPKS vorher eine Tastaturanpassung vorgenommen.

Schema:





A7

STANDARDSOFTWAREPAKET 2 BEDIENTABLEAUS, DRUCKER, PROVIT

SPS-SYSTEME
SPS-PROGRAMMIERUNG

c. Wert mit Meldung anzeigen



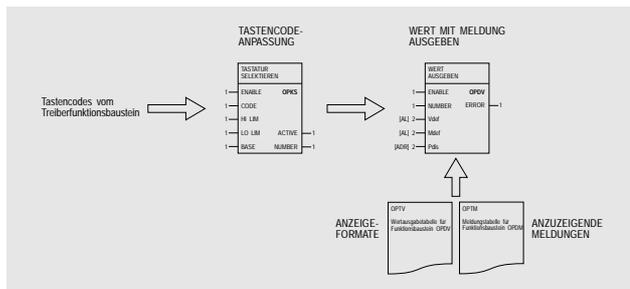
Zum Anzeigen eines Wertes mit Meldung am Bedientableau werden die folgenden Softwarekomponenten benötigt:

OPDV	FUB	Meldung und Wert ausgeben
OPKS	FUB	Tastatur selektieren und dekodieren
OPTM	TAB	Meldungstabelle
OPTV	TAB	Wertausgabetabelle

Der Funktionsbaustein OPDV zeigt einen Wert mit Meldung am Bedientableau an (z.B. "DRUCK = 100.0"). Die Meldungstexte werden in der Tabelle OPTM eingegeben, das Datenformat für den anzuzeigenden Wert (Anzahl der Stellen, Position des Dezimalpunkts) wird in der Tabelle OPTV angegeben. Die Wert/Meldungsanzeige wird durch Tasten oder SPS-interne Speicherstellen gesteuert.

Da der Funktionsbaustein OPDV unabhängig von dem verwendeten Bedientableau ist, die einzelnen Tableaus jedoch unterschiedliche Tastaturen haben, wird mit dem Funktionsbaustein OPKS vorher eine Tastaturanpassung vorgenommen.

Schema:



d. Werteingabe mit Meldung



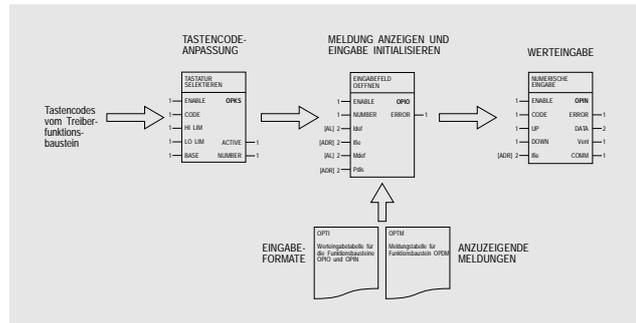
Für Werteingaben mit Meldung am Bedientableau werden die folgenden Softwarekomponenten benötigt:

OPIN	FUB	Numerische Eingabe
OPIO	FUB	Eingabefeld öffnen
OPKS	FUB	Tastatur selektieren und dekodieren
OPTI	TAB	Werteingabetabelle
OPTM	TAB	Meldungstabelle

Der Funktionsbaustein OPIO zeigt eine Meldung am Bedientableau an (z.B. "SOLLWERT =") und initialisiert die Eingabe. Die Meldungstexte werden in der Tabelle OPTM eingegeben, das Datenformat für die Eingabe (Anzahl der Stellen, Position des Dezimalpunkts) wird in der Tabelle OPTI definiert. Die Verarbeitung der ankommenden Tastendrücke während der Eingabe wird vom Funktionsbaustein OPIN durchgeführt, d.h. Aktualisierung der Anzeige bei jedem Tastendruck, Überprüfung auf Ober-/Untergrenze usw.

Da der Funktionsbaustein OPIN unabhängig von dem verwendeten Bedientableau ist, die einzelnen Tableaus jedoch unterschiedliche Tastaturen haben, wird mit dem Funktionsbaustein OPKS vorher eine Tastaturanpassung vorgenommen.

Schema:



STANDARDSOFTWARE FÜR DRUCKERANSTEUERUNG

Die Standardfunktionsbausteine zur Druckeransteuerung umfassen folgende Funktionen:

- Initialisierung der Schnittstelle zum Drucker
- Definition einer Kopfzeile
- Drucken von Meldungen
- Drucken von Meldungen mit Prozessvariablen
- Drucken von Reporten
- Drucken von Ereignisprotokollen

a. Initialisierung, Kopfzeile

Zur Initialisierung der Schnittstelle zwischen der SPS und dem Drucker wird ein Treiberfunktionsbaustein verwendet. In Konfigurationstabellen werden Baudrate, Datenformat und Kopfzeile definiert:

PRNA	FUB	Drucker-Treiber A (PIF3 - Centronics)
PRNB	FUB	Drucker Treiber B (PIFA/PIF1/PIF3) HW-HS
PRND	FUB	Drucker Treiber D (PIFA/PIF1/PIF3) SW-HS
PRNF	FUB	Drucker Treiber F (NTPC6#/CP70/PP60) HW-HS
PRNG	FUB	Drucker Treiber G (NTPC6#/CP70/PP60) SW-HS
PRTI	TAB	Druckerdefinitionstabelle
PRTM	TAB	Meldungstabelle

Welcher Treiberfunktionsbaustein verwendet wird, hängt vom Schnittstellenmodul und von der Handshakeart (Hardware- oder Softwarehandshake) ab:

Modul	Schnittstelle	SPS-System/Rack	Handshake	Treiber-FUB
ECPIF3-0	CENTRONICS	MULTI, MIDI, M264	Hardware	PRNA
MCPIFA-2	RS232	MINICONTROL	Hardware	PRNB
MDPIF1-0, ECPIF3-0	RS232	MULTI, MIDI, M264	Hardware	PRNB
MCPIFA-2	RS232	MINICONTROL	Software	PRND
MDPIF1-0, ECPIF3-0	RS232	MULTI, MIDI, M264	Software	PRND
M2NTPC63-0, M2NTPC64-0, M2PSCP65-0, ECPP60-01	RS232	M264	Hardware	PRNF
ECCP70-01, ECPP60-01	RS232	MULTI, MIDI	Hardware	PRNF
M2NTPC63-0, M2NTPC64-0, M2PSCP65-0, ECPP60-01	RS232	M264	Software	PRNG
ECCP70-01, ECPP60-01	RS232	MULTI, MIDI	Software	PRNG

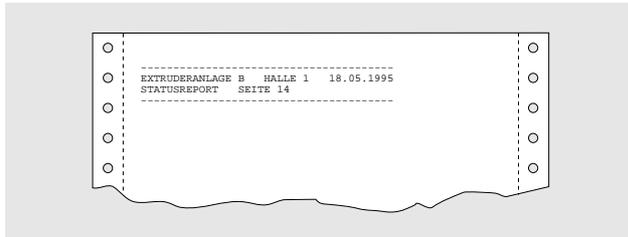


b. Kopfzeile

In der Tabelle PRTI, die an den Treiberfunktionsbaustein angeschlossen wird, kann eine Kopfzeile definiert werden. Diese wird am Beginn jeder Seite ausgedruckt. Bei der Definition der Kopfzeile sind zwei Variablen zulässig:

- ?P ... Drückt an der gewünschten Position die Seitennummer
- ?D ... Drückt an der gewünschten Position Datum und Uhrzeit

Beispiel:



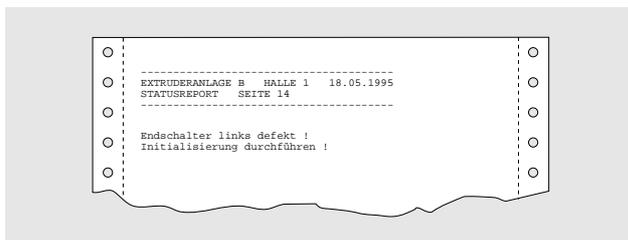
c. Drucken von Meldungen

In der Tabelle PRTM, die an den Treiberfunktionsbaustein angeschlossen wird, werden alle Meldungstexte definiert, die ausgedruckt werden sollen. Z.B.:

```

000 *****
001 *          DRUCKERFUNKTIONSBLOECKE - MELDUNGSTABELLE
002 *****
003 * Jede Meldung muss mit 000 abgeschlossen werden.
004 * In die Tabelle koennen bis zu 100 Meldungen eingetragen werden
005 * Die Laenge der Meldungen kann unterschiedlich sein
006 * Kontrollzeichen: LF ... 10 Line Feed (Zeilenvorschub)
007 *                   FF ... 12 Form Feed (Seitenvorschub)
008 *                   CR ... 13 Carriage Return
009 *****
010 *
011 'Notstop durchgeführt !',13,10,000,          * Meldung #1
012 'Endschalter rechts defekt !',13,10,000,      * Meldung #2
013 'Endschalter links defekt !',13,10,000,      * Meldung #3
014 'Temperatur im Kessel 1:',000,              * Meldung #4
015 ' Grad C',13,10,000,                        * Meldung #5
016 'Druck 1 zu hoch !',13,10,000,              * Meldung #6
017 'Druck 2 zu hoch !',13,10,000,              * Meldung #7
018 'Initialisierung durchführen !',13,10,000,   * Meldung #8
019 'Initialisierung durchgeführt !',13,10,000,   * Meldung #9
020 *
021 *****
    
```

Mit dem Funktionsbaustein PRNM werden Meldungen ausgedruckt. An den Funktionsbaustein wird die Nummer der auszudruckenden Meldung angeschlossen. Z.B. Meldung 3 und Meldung 8:



d. Meldung mit Prozessvariable drucken

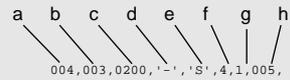
Mit dem Funktionsbaustein PRNV wird eine in der Tabelle PRTM definierte Meldung zusammen mit einer Prozessvariable ausgedruckt. Die Datenformate für die auszudruckenden Prozessvariablen (Anzahl der Stellen, Quelladresse) werden in der Wertausgabetable PRTV definiert.

Beispiel Bei Überschreitung eines bestimmten Maximalwertes soll folgende Meldung ausgedruckt werden:

Temperatur im Kessel 1 zu hoch: ±xxx.x Grad C

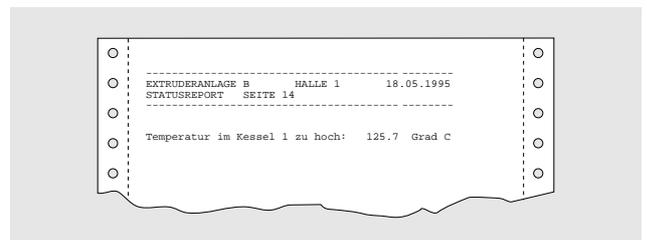
Dabei ist "±xxx.x" das Format der Prozessvariable (vier Stellen, eine Kommastelle, vorzeichenbehaftet). Der Wert kommt aus den 8 Bit-Speicherstellen C 0200 und C 0201.

In der Wertausgabetable PRTV wird ein Eintrag mit folgenden Daten eingefügt:



- a ... Nummer der Meldung, die vor der Prozessvariablen ausgedruckt werden soll
- b ... Anzahl Leerzeichen zwischen Meldung und Prozessvariable
- c ... Quelladresse der Prozessvariablen (Offset zu C 0000)
- d ... Mit/ohne Vorzeichen: '+' ohne Vorzeichen, '-' mit Vorzeichen
- e ... Quelldatenformat: 'S' Kurz (2 Byte), 'L' Lang (4 Byte)
- f ... Anzahl der Stellen ohne Vorzeichen und Komma
- g ... Anzahl der Nachkommastellen
- h ... Nummer der Meldung, die nach der Prozessvariable ausgedruckt werden soll

Der Ausdruck sieht wie folgt aus:

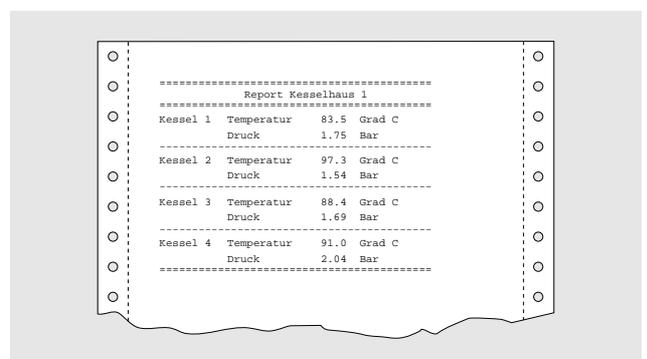


e. Report ausgeben

Mit dem Funktionsbaustein PRNR kann ein Report gedruckt werden. Unter Report versteht man eine beliebige Anordnung von Meldungen und Prozessvariablen. Die einzelnen Prozessvariablen werden in der Wertausgabetable PRTV angegeben, die Meldetexte in der Meldungstabelle PRTM. Das Format des Reports wird in der Tabelle PRTR definiert. In der Reporttabelle wird eine einfache Interpretersprache mit folgenden Befehlen verwendet:

- 'M',001,000, 'M' ... Befehlscode "Meldung drucken"
- 001 ... Nummer der Meldung (in PRTM definiert)
- 000 ... Füllzeichen (immer 0)
- 'X',080,'-', 'X' ... Befehlscode "Zeichen wiederholt drucken"
- 080 ... Anzahl der Wiederholungen
- '!' ... Zeichen, das ausgedruckt werden soll
- 'V',001,000, 'V' ... Befehlscode "Meldung mit Prozessvariable drucken"
- 001 ... Nummer der Prozessvariable (in PRTV definiert)
- 000 ... Füllzeichen (immer 0)

Beispiel Der folgende Report soll ausgedruckt werden:





A7

STANDARDSOFTWAREPAKET 2 BEDIENTABLEAUS, DRUCKER, PROVIT

SPS-SYSTEME
SPS-PROGRAMMIERUNG

Dazu werden zunächst in der Meldungstabelle PRTM folgende Meldetexte definiert:

```

001 13,10,000, * Meldung #1
002 ' Report Kesselhaus 1',13,10,000, * Meldung #2
003 'Kessel 1 Temperatur',000, * Meldung #3
004 'Kessel 2 Temperatur',000, * Meldung #4
005 'Kessel 3 Temperatur',000, * Meldung #5
006 'Kessel 4 Temperatur',000, * Meldung #6
007 ' Druck',000, * Meldung #7
008 ' Grad C',13,10,000, * Meldung #8
009 ' Bar',13,10,000, * Meldung #9

```

Die Prozessvariablen kommen aus den folgenden Speicherstellen:

```

Temperatur Kessel 1 C 0100, C 0101
Druck Kessel 1 C 0102, C 0103
Temperatur Kessel 2 C 0104, C 0105
Druck Kessel 2 C 0106, C 0107
Temperatur Kessel 3 C 0108, C 0109
Druck Kessel 3 C 0110, C 0111
Temperatur Kessel 4 C 0112, C 0113
Druck Kessel 4 C 0114, C 0115

```

In der Wertausgabetable PRTV werden die acht Prozessvariablen definiert:

	Nr. der Meldung vor der Prozessvariable	Anzahl Leerzeichen nach Meldung	Quelladresse (Offset zu C 0000)	Mit/ohne Vorzeichen (+... ohne)	Short/Long (2 oder 4 Byte)	Anzahl Stellen gesamt (ohne Komma)	Anzahl Stellen nach dem Komma	Nr. der Meldung nach der Prozessvariable
001	003	003	0100	'+'	'S'	3,1,008		* Temperatur Kessel 1
002	007	003	0102	'+'	'S'	3,2,009		* Druck Kessel 1
003	004	003	0104	'+'	'S'	3,1,008		* Temperatur Kessel 2
004	007	003	0106	'+'	'S'	3,2,009		* Druck Kessel 2
005	005	003	0108	'+'	'S'	3,1,008		* Temperatur Kessel 3
006	007	003	0110	'+'	'S'	3,2,009		* Druck Kessel 3
007	006	003	0112	'+'	'S'	3,1,008		* Temperatur Kessel 4
008	007	003	0114	'+'	'S'	3,2,009		* Druck Kessel 4

Das Format des Reports wird in der Tabelle PRTR angegeben:

```

001 'M',001,000, * Meldung #1 (CR-LF)
002 'X',060,'=', * Zeichen '=' 60mal drucken
003 'M',001,000, * Meldung #1 (CR-LF)
004 'M',002,000, * Meldung #2 ("Report Kesselhaus 1")
005 'X',060,'=', * Zeichen '=' 60mal drucken
006 'V',001,000, * Prozessvariable 1 (Kessel 1 Temperatur)
007 'V',002,000, * Prozessvariable 2 (Kessel 1 Druck)
008 'X',060,'-', * Zeichen '-' 60mal drucken
009 'V',003,000, * Prozessvariable 3 (Kessel 2 Temperatur)
010 'V',004,000, * Prozessvariable 4 (Kessel 2 Druck)
011 'X',060,'-', * Zeichen '-' 60mal drucken
012 'V',005,000, * Prozessvariable 5 (Kessel 3 Temperatur)
013 'V',006,000, * Prozessvariable 6 (Kessel 3 Druck)
014 'X',060,'-', * Zeichen '-' 60mal drucken
015 'V',007,000, * Prozessvariable 7 (Kessel 4 Temperatur)
016 'V',008,000, * Prozessvariable 8 (Kessel 4 Druck)
017 'X',060,'=', * Zeichen '=' 60mal drucken

```

f. Ereignisprotokollierung

Mit dem Funktionsbaustein PRNS kann eine einfache Ereignisprotokollierung realisiert werden. Der Funktionsbaustein überwacht bis zu 16 Speicherstellen und druckt bei einer Änderung der Zustände eine entsprechende Meldung. In der Tabelle PRTS werden die zu druckenden Texte definiert.

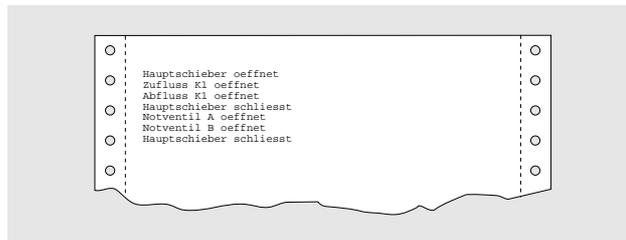
Beispiel 8 Ventile sollen überwacht werden. Jede Änderung soll protokolliert werden. In der Tabelle PRTS werden die Meldetexte angegeben:

```

001 024, * Laenge der Meldetexte
002 'oeffnet ', * Text fuer Zustandsaenderung log. 0 - 1
003 'schliesst ', * Text fuer Zustandsaenderung log. 1 - 0
004 'Ventil 1 Hauptschieber ' * Meldetext 1
005 'Ventil 2 Zufluss K1 ' * Meldetext 2
006 'Ventil 3 Abfluss K1 ' * Meldetext 3
007 'Ventil 4 Zufluss K2 ' * Meldetext 4
008 'Ventil 5 Abfluss K2 ' * Meldetext 5
009 'Ventil 6 Notventil A ' * Meldetext 6
010 'Ventil 7 Notventil B ' * Meldetext 7
011 'Ventil 8 Notventil C ' * Meldetext 8

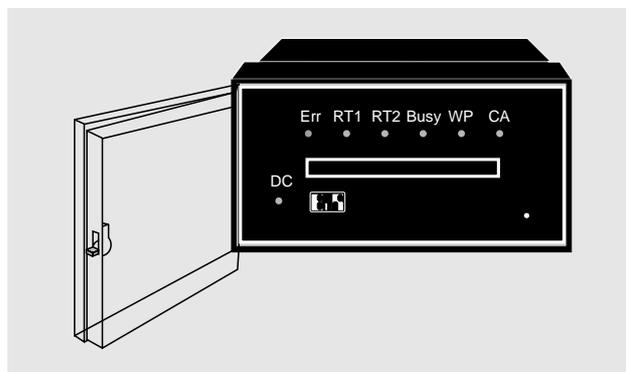
```

Der Ausdruck könnte wie folgt aussehen:



STANDARDSOFTWARE FÜR DEN BRMEC-MASSENSPEICHER

Der BRMEC-Massenspeicher ist ein selbständiges System zur sicheren Datenspeicherung auf austauschbaren Speicherkarten mit einer Kapazität von 8 KByte bis 512 KByte.



Der BRMEC-Massenspeicher verfügt über zwei serielle Schnittstellen zur Kommunikation mit der SPS oder einem Drucker. Eine der beiden Schnittstellen ist eine netzwerkfähige RS485-Schnittstelle, mit der der BRMEC an ein B&R MININET-Netzwerk angekoppelt werden kann (siehe dazu auch Abschnitt C5 "B&R MININET").

Zur softwaremäßigen Bedienung werden die folgenden Funktionsbausteine und Konfigurationstabellen verwendet:

MCDA	FUB	Memory Card Treiber A (PIF1,PIF3,...)
MCDB	FUB	Memory Card Treiber B (CP32)
MCDC	FUB	Memory Card Treiber C (CP70,PP60,NTCP6#)
TMCD	TAB	Definitionstabelle für BRMEC Treiber



STANDARDSOFTWARE FÜR PROVIT-TERMINALS

Die Standardsoftware unterstützt die Terminals PROVIT 600, PROVIT 700 und das Bedientableau BRRETEL45.

Treiber-Funktionsbaustein

Für jedes Terminal wird ein Treiberfunktionsbaustein benötigt:

PRDB	FUB	PROVIT Treiber B (PIFA,PIF1,PIF3)
PRDC	FUB	PROVIT Treiber C (CP70,PP60,NTCP6#)
PRDF	FUB	PROVIT Treiber F (PP60)
PVTC	TAB	Tastendekodiertabelle für BRRETEL45 Tableau

Der Treiberfunktionsbaustein initialisiert die Schnittstelle, definiert das Datenprotokoll zwischen SPS und Terminal, empfängt Tastencodes und sendet die auszugebenden Zeichen an das Terminal.

Welcher Treiberfunktionsbaustein verwendet wird, ist abhängig vom verwendeten Schnittstellenmodul:

Modul	SPS-System/Baugruppenträger	Treiber-FUB
MCPIFA-2	MINICONTROL	PRDB
MDPIF1-0, ECIPIF3-0	MULTI, MIDI, M264	PRDB
ECPP60-01	MULTI, MIDI	PRDC
NTCP63-0, NTCP64-0, PSCP65-0	M264	PRDC
ECCP70-01	MULTI, MIDI	PRDC
ECPP60-01	MULTI, MIDI	PRDF

Weitere Funktionsbausteine

Der Funktionsbaustein PRVT wird zur Kommunikation zwischen Peripherieprozessor und Zentraleinheit verwendet, wenn das PROVIT-Terminal von einem Peripherieprozessor aus bedient werden soll.

Mit dem Funktionsbaustein PRVS wird eine Seite ausgewählt, der Funktionsbaustein PRVR gibt die ausgewählte Seite aus.

PRVR	FUB	PROVIT Bildschirmtreiber
PRVS	FUB	PROVIT Seitenauswahl
PRVT	FUB	PROVIT Transfer CPU/PPU

Konfigurationstabellen

Mit den Konfigurationstabellen PRTD, PRTI, PRTK, PRTM und PRTT werden Bildschirmmasken, Eingabe- und Anzeigefelder sowie Tastenfunktionen definiert:

PVTD	TAB	Wertausgabetablelle
PVTI	TAB	Werteingabetablelle
PVTK	TAB	Tastendefinitionstabelle
PVTM	TAB	Tabelle für Bildschirmmaske
PVTT	TAB	Meldungstabelle

STANDARDSOFTWAREPAKET 3

Das Standardsoftwarepaket 3 enthält das Paket 1 und Standardsoftware für Regelungsanwendungen.

BESTELLDATEN

Standardsoftwarepaket 3, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.), Standardsoftware für Regelungsanwendungen.

3,5 "-Diskette(n)

deutsch	SWSPSPID01-0
englisch	SWPLCPID01-0

Das Standardsoftwarepaket 3 enthält zusätzlich zum Paket 1 folgende Komponenten:

PID-Regler		
LAPP_P60	PRG	PID-Algorithmus für PP60 (32 Regler)
LCCL	FUB	PID Reglerkonfiguration für CP/PLC
LCPC	FUB	PID Reglerkonfiguration für PP/PCS
LCPL	FUB	PID Reglerkonfiguration für PP/PLC
LECL	FUB	PID-Regler Erweiterte E/A für CP/PLC
LEPC	FUB	PID-Regler Erweiterte E/A für PP/PCS
LEPL	FUB	PID-Regler Erweiterte E/A für PP/PLC (PP60)
LICL	FUB	PID-Regler Ein-/Ausgabe für CP/PLC
LIPC	FUB	PID-Regler Ein-/Ausgabe für PP/PCS
LIPL	FUB	PID-Regler Ein-/Ausgabe für PP/PLC (PP60)
LPCL	FUB	PID-Regler Parametrierung für CP/PLC
LPPL	FUB	PID-Regler Parametrierung für PP/PLC (PP60)
LSCP	FUB	PID-Regler Selektorblock für CP
LSPP	FUB	PID-Regler Selektorblock für PP (PP60)
LPAD	TAB	PP-Adreßtablelle
LPAR	TAB	Parameterstabelle

Eine detaillierte Beschreibung der PID-Reglersoftware ist im Abschnitt A9 "Regeln" zu finden.



A7

STANDARDSOFTWAREPAKET 4 POSITIONIEREN

SPS-SYSTEME
SPS-PROGRAMMIERUNG

STANDARDSOFTWAREPAKET 4

Das Standardsoftwarepaket 4 enthält das Paket 1 und Standardsoftware für Positionieranwendungen.

BESTELLDATEN

Standardsoftwarepaket 4, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.), Standardsoftware für Positionieranwendungen.

3,5 "-Diskette(n)

deutsch	SWSPSPOS01-0
englisch	SWPLCPOS01-0

Das Standardsoftwarepaket 4 enthält zusätzlich zum Paket 1 folgende Komponenten:

POSITIONIERUNG (ohne PNC8)		
CNRC	FUB	Positionieren mit externer Istposition
PNRA	FUB	Rampenpositionierung für PNC1
PNRC	FUB	Rampenpositionierung für PNC3 und PNC4
PNSA	FUB	EIL/SCHLEICH/STOPP-Position. PNC1
PNSC	FUB	EIL/SCHLEICH/STOPP-Position. PNC3, PNC4
PSA2	FUB	Schrittmotoransteuerung für PSA2
PAOU	TAB	Konfig.tab. für Beschleunigungs- und Bremskurve
PDRA	TAB	Par.tab. für Rampenpositionierung PNC3, PNC4
PDSA	TAB	Par.tab. Eil/Schleich/Stopp Positionierung PNC3, PNC4
PSPR	TAB	Konf.tab. der Sollposition für Rampenpositionierung
PSPS	TAB	Konf.tab. der Sollposition für Eil/Schleich/Stopp Pos.
PSTD	TAB	Par.tab. für Schrittmotoransteuerung (Fub PSA2)
PSTP	TAB	Konf.tab. für Schrittmotoransteuerung (FUB PSA2)

Siehe dazu auch Abschnitt A8 "Positionieren".

POSITIONIERUNG - PNC8 SOFTWARE

PNC8TEST	PRG	Testprogramm mit allen PNC8-Betriebssystemfunktionen
PDLB_SIM	PRG	Simulation der SW ,PNC8-1: Eil-/Schleichgang-Positionierung" mit einer PNC8-2
PNC82RMP	PRG	Verwendung der SW ,PNC8-2: Rampenpositionierung"
PNC82PIL	PRG	Verwendung der SW ,PNC8-2: Positionierung mit PI-Lageregler"
PNC82LIP	PRG	Verwendung der SW ,PNC8-2: Positionierung mit PI-Lageregler": Gleichlauf zweier Achsen sowohl im Hand-, als auch im Automatikbetrieb (Linearinterpolation)
DL8A	FUB	Download CPU _> PNC8
DL8B	FUB	Download FEPROM _> PNC8
FDLC	FUB	Bedienung des PNC8-Download-Programms DLPC
IN8A	FUB	Initialisierung des PNC8-Moduls
PNRD	FUB	Rampenpositionierung für PNC8-2
PNSD	FUB	Eil-/Schleichgang-Positionierung für PNC8-1
ID8A	TAB	DefTab für FUB IN8A
PAOD	TAB	Tabelle für Beschleunigungs- und Bremsrampe für Rampenpositionierung mit der PNC8-2
PDLA	TAB	Tabelle mit Opcode des Downloadprogramms für Rampenpositionierung mit der PNC8-2
PDLB	TAB	Tabelle mit Opcode des Downloadprogramms für Eil-/Schleichgang-Positionierung mit der PNC8-1
PDRD	TAB	Definitionstabelle für FUB PNRD
PDSB	TAB	Definitionstabelle für FUB PNSD
PSRD	TAB	Tabelle der Sollpositionen für Rampenpositionierung mit der PNC8-2
PSSD	TAB	Tabelle der Sollpositionen für Eil-/Schleichgang-Positionierung mit der PNC8-1
PDLA	MSL	Downloadprogramm für Rampenpositionierung mit der PNC8-2 (PC80-Mode)
PDLB	MSL	Downloadprogramm für Eil-/Schleichgang-Positionierung mit der PNC8-1 (PC80-Mode)
PAODXXYY	SPG	B&R Systemdaten mit Beschleunigungs- und Bremsrampe für Rampenpositionierung mit der PNC8-2 Version XX.YY
PDLAXXXY	SPG	B&R Systemdaten mit Opcode des Downloadprogramms für Rampenpositionierung mit der PNC8-2 Version XX.YY
PDLBXXYY	SPG	B&R Systemdaten mit Opcode des Downloadprogramms für Eil-/Schleichgang-Positionierung mit der PNC8-1 Version XX.YY

Siehe dazu auch Abschnitt A8 "Positionieren".



STANDARDSOFTWAREPAKET 5

Das Standardsoftwarepaket 5 enthält das Paket 1 und zusätzlich die Software für das SPS-Netzwerk B&R MININET.

BESTELLDATEN

Standardsoftwarepaket 5, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.), Standardsoftware für das SPS-Netzwerk B&R MININET.

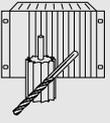
3,5 "-Diskette(n)

deutsch	SWSPSCOM01-0
englisch	SWPLCCOM01-0

Das Standardsoftwarepaket 5 enthält zusätzlich zum Paket 1 folgende Komponenten:

B&R MININET		
DFMN	FUB	Netzwerkadapter B&R MININET
MCOA	FUB	Modemverbindung für B&R MININET Typ A
MCOB	FUB	Modemverbindung für B&R MININET Typ B
MDSA	FUB	B&R MININET/SPS - Slave A (PIFA/PIF1/PIF3)
MDSB	FUB	B&R MININET/SPS - Slave B (CP32)
MDSC	FUB	B&R MININET/SPS - Slave C (CP70/PP60/NTCP6#)
MSSA	FUB	B&R MININET/SPOIO - Slave A (PIFA/PIF1/PIF3)
MSSB	FUB	B&R MININET/SPOIO - Slave B (CP32)
MSSC	FUB	B&R MININET/SPOIO - Slave C (CP70/PP60/NTCP6#)
NDMA	FUB	B&R MININET - Master Treiber A (PIFA/PIF1/PIF3)
NDMB	FUB	B&R MININET - Master Treiber B (CP32)
NDMC	FUB	B&R MININET - Master Treiber C (CP70/PP60/NTCP6#)
NDSA	FUB	B&R MININET - Slave Treiber A (PIFA/PIF1/PIF3)
NDSB	FUB	B&R MININET - Slave Treiber B (CP32)
NDSC	FUB	B&R MININET - Slave Treiber C (CP70/PP60/NTCP6#)
NMCD	FUB	Treiber für BRMEC Massenspeicher
NPLM	FUB	B&R MININET - Master SPS
NPLS	FUB	B&R MININET - Slave SPS
NSPO	FUB	B&R MININET - Slave SPOIO SPS
TPLC	TAB	Konfigurationstabelle für FUB NPLM

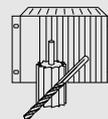
Eine detaillierte Beschreibung des SPS-Netzwerks B&R MININET ist im Abschnitt C5 "B&R MININET" zu finden.



A8

INHALT

SPS-SYSTEME
POSITIONIEREN



A8 POSITIONIEREN

INHALT	188
ALLGEMEINES	190
KURZBESCHREIBUNG DER VERFAHREN	190
ERFORDERLICHE SYSTEMKOMPONENTEN	190
WEGERFASSUNG	190
ENDSCHALTER UND LICHTSCHRANKEN	190
INKREMENTALE UND ABSOLUTE WEGGEBER	190
ELEKTRISCHE ANTRIEBE	191
ÜBERSICHT	191
ASYNCHRONMOTOR MIT SCHÜTZANSTEUERUNG	191
ASYNCHRONMOTOR MIT ANSTEUERUNG ÜBER FREQUENZUMRICHTER	191
GLEICHSTROMSERVOANTRIEB	192
DREHSTROMSYNCHRON-SERVOANTRIEB	192
DREHSTROMASYNCHRON-SERVOANTRIEB	192
POSITIONIERVERFAHREN	193
START/STOP-VERFAHREN	193
EIL-/SCHLEICHGANGPOSITIONIERUNG	193
SCHRITTMOTORPOSITIONIERUNG	193
WEGABHÄNGIGE GESCHWINDIGKEITSSTEUERUNG	194
LAGEREGELUNG MIT VORGESCHALTETEM SOLLWERTGEBER	195
MAC1 ACHSCONTROLLER	195
DIE B&R BAHNSTEUERUNG	198
KONFIGURATION	198
BEWEGUNGSABLAUF	199
UNSYMMETRISCHE BESCHLEUNIGUNGSRAMPEN	199
GESCHWINDIGKEITSVERHALTEN IN PROBLEMSITUATIONEN	199
FUNKTIONEN DER B&R BAHNSTEUERUNG	200
SONSTIGE LEISTUNGSMERKMALE DER B&R-CNC	201



A8

ALLGEMEINES, POSITIONIERVERFAHREN, SYSTEMKOMPONENTEN, WEGERFASSUNG

SPS-SYSTEME POSITIONIEREN

ALLGEMEINES

Positioniersysteme sind heute in unterschiedlichsten Ausführungen in praktisch allen Gebieten der Technik zu finden. Im Anlagen- und Maschinenbau werden Positioniersysteme eingesetzt für Aufgaben wie Materialbearbeitung, Handling, Transport, Montage und Bestückung. In diesem Abschnitt wird eine Hilfestellung zur Auswahl des Verfahrens und zur Festlegung einer geeigneten Konfiguration gegeben. Dazu werden außer den besonderen Eigenschaften der unterschiedlichen Antriebssysteme auch die entsprechenden Grundlagen der Regelungstechnik angeschnitten. B&R bietet für nahezu jede Anwendung eine Lösung, die sich durch technische Überlegenheit und ausgereiften Bedienkomfort hervorhebt.

KURZBESCHREIBUNG DER VERFAHREN

START/STOP-VERFAHREN

Das preislich günstigste Verfahren erlaubt nur eine Positionierung mit konstanter Geschwindigkeit. Der Bewegungsablauf wird über das Schalten der Motorspannung eingeleitet bzw. unterbrochen.

EIL- / SCHLEICHGANG POSITIONIERUNG

Ein stufig drehzahlverstellbarer Antrieb wird kurz vor Erreichen der Zielposition von seiner hohen Arbeitsgeschwindigkeit (Eilgang) auf eine niedrige Suchgeschwindigkeit (Schleichgang) zurückgeschaltet. Dadurch wird gegenüber dem Start/Stop Verfahren die Wiederholgenauigkeit erhöht.

SCHRITTMOTORPOSITIONIERUNG

Der Schrittmotor dreht sich bei jedem Steuerimpuls um einen genau definierten Winkel. Durch Vorgabe einer geeigneten Schrittfolge, kann der Schrittmotor ohne Schrittverluste beschleunigt und abgebremst werden. B&R bietet für die Ansteuerung handelsüblicher Leistungsteile und Motoren Schrittmotormodule für die SPS an.

WEGABHÄNGIGE GESCHWINDIGKEITSSTEUERUNG

Der Sollwert der Positioniergeschwindigkeit wird bei diesem Verfahren aus dem Abstand zwischen Ist- und Zielposition ermittelt. Als Antriebssysteme werden stufenlos drehzahlveränderliche Antriebe, insbesondere Asynchronmotoren mit Frequenzumrichter eingesetzt.

LAGEREGELUNG MIT VORGELAGERTEM SOLLWERTGEBER

Dieses Verfahren garantiert einen genau definierten Geschwindigkeitsverlauf und eine exakt reproduzierbare Zielposition. Das B&R-Positioniermodul MAC1 berechnet selbstständig einen optimalen Bewegungsablauf und sorgt mittels Lageregler laufend für die genaue Übereinstimmung von Soll- und Istposition. Als Antrieb können hochdynamische Servoantriebe eingesetzt werden.

ERFORDERLICHE SYSTEMKOMPONENTEN

Verfahren	Wegerfassung		Stell- ausgang	Stell- glied	Antrieb
	Wegauf- nehmer	Signal- auf- bereitung			
Start-/Stop- Verfahren	Endschalter	Digitaler Eing.	Digitaler Ausg.	Schütz	Gleichstrommotor, Asynchronmotor
	Weggeber	Analoger Eing. Zähleingang			
Eil-/Schleich- gang-Verfahren	Endschalter	Digitaler Eing.	Digitaler Ausg.	Schütz	Gleichstrommotor, Asynchronmotor
	Weggeber	Analoger Eing. Zähleingang			
Schrittmotor- positionierung	nicht erforderlich	nicht erforderlich	Digitaler Ausg.	Leistungs- ansteuerung	Schrittmotor
Wegabhängige Geschwindigkeits- steuerung	Weggeber	Analoger Eing. Zähleingang serieller Eing.	Analoger Ausg.	Frequenzumf.	Asynchronmotor
				Servovert.	Asynchronservomotor Synchronservomotor Gleichstromservomotor
Lageregler mit vorgelagertem Sollwertgeber	Weggeber	Analoger Eing. Zähleingang serieller Eing.	Analoger Ausg.	Servovert.	Asynchronservomotor Synchronservomotor Gleichstromservomotor

WEGERFASSUNG

ENDSCHALTER UND LICHTSCHRANKEN

Wegerfassung	Lebens- dauer	Reaktions- zeit	Schutz- art	Versorgung erforderlich	Bemerkung
Mechanischer Endschalter	mäßig	< 10 ms	gering	nein	Kontaktelemente betätigt durch Stoßel-, Rollen-, Schwenkhebel
Magnetschalter	hoch	< 1 ms	mittel	nein	berührungslose Betätigung durch Dauermagnet
Induktiver Näherungsschalter	sehr hoch	< 1 ms	hoch	ja	berührungslose Betätigung durch elektr. leitfähige Werk- stoffe (Eisen, Buntmetalle)
Kapazitiver Näherungsschalter	sehr hoch	< 1 ms	hoch	ja	berührungslose Betätigung durch elektr. polarisierbare und leitfähige Werkstoffe (Holz, Kunststoff, Glas, Eisen)
Einweg- lichtschranke	sehr hoch	< 1 ms	gering bis hoch	ja	Lichtstrahl zw. getrenntem Sende- und Empfangsgerät wird unterbrochen
Reflexions- lichtschranke	sehr hoch	< 1 ms	gering bis hoch	ja	Licht wird über Reflektor zum kombinierten Sender/Empfänger zurückgeleitet
Reflexions- lichtfaster	sehr hoch	< 1 ms	gering bis hoch	ja	Licht wird vom Tastgut selbst zum Sender/Empfänger zurückgeleitet

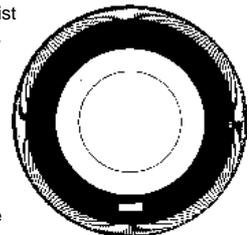
INKREMENTALE UND ABSOLUTE WEGGEBER

B&R unterstützt eine Vielzahl unterschiedlicher Geräte zur Längen- und Winkelmessung. Hier zunächst eine Auflistung gebräuchlicher Gebertypen und deren Arbeitsweise. Die größte Verbreitung haben optische Drehgeber, Meßlineale und Winkelcodierer gefunden.

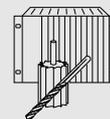
Bezeichnung (weitere gängige Bezeichnungen)	Meßgröße	Abtast- prinzip	Meßwert- erfassung	Meßver- fahren	besondere Eigenschaften
Drehimpulsgeber (Winkelschrittgeber, Inkrementalgeber, Drehgeber)	Winkel	optisch kapazitiv induktiv	digital	inkremental	hohe Genauig- keit, mittlere Auflösung
Meßlineal (Stichmaßstab)	Länge	optisch kapazitiv induktiv	digital	inkremental	hohe Genauig- keit, mittlere Auflösung
Winkelcodierer (Absolutgeber, absoluter Drehgeber)	Winkel	optisch	digital	absolut	hohe Genauig- keit, mittlere Auflösung
Resolver	Winkel	induktiv	analog absolut	zyklisch, Auflösung	robust, mittlere Genauigkeit, hohe
Potentiometer	Winkel	mechanisch	analog	absolut	geringe Genauig- keit
Differential- transformator	Länge	induktiv	analog	absolut	geringe Meßlänge
Laserinter- ferrometer	Länge	optisch	digital	inkremental	hohe Auflösung
Ultraschall- weggeber	Länge	akustisch	analog	absolut	robust, mäßige Genauigkeit

Drehimpulsgeber und Meßlineal

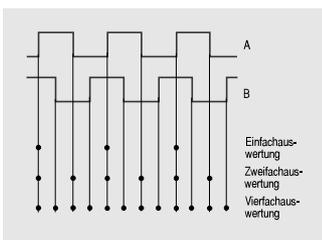
Herzstück der Geber mit optischer Abtastung ist eine Strichteilung meist auf einer Glasscheibe. Beim Drehimpulsgeber ist diese kreisförmig, beim Meßlineal ähnlich einem Maßstab angeordnet. Die Abtastung erfolgt mittels Photodioden, die das durchgelassene Licht empfangen. Zwei Abtasteinheiten, die um 1/4 der Strichteilung gegeneinander verschoben sind, liefern zwei zeitlich um 90° versetzte Rechtecksignale (Quadraturensignale) und ermöglichen die Richtungserkennung.



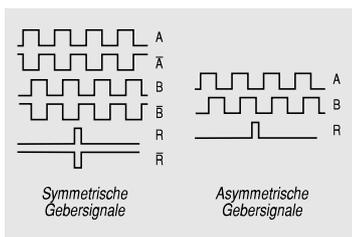
Die Position wird durch vorzeichenrichtiges Zählen der Geberimpulse bestimmt (inkrementales bzw. zählendes Verfahren). In der Folgeelektronik kann die Auflösung verdoppelt oder vervierfacht werden. Zählende Meßsysteme liefern beim Einschalten keinen absoluten Positionswert. Der Bezug zum Nullpunkt muß durch eine Referenzfahrt hergestellt werden. Dabei wird der



Positionszähler an einer definierten Stelle (Referenzpunkt) auf einen definierten Wert (Referenzposition) gesetzt. Drehgeber sind zu diesem Zweck mit einer zusätzlichen Spur ausgestattet, die einmal pro Umdrehung einen Referenzimpuls liefert. Bei Meßlinealen wird der Referenzimpuls in der Regel nur einmal innerhalb der möglichen Strecke gebildet. Der Referenzpunkt kann inkrementgenau reproduziert werden. In den in der Praxis sehr häufigen Fällen, bei denen der Drehgeber innerhalb des Verfahrweges mehrere Umdrehungen zurücklegt, muß einer der Referenzimpulse durch den Referenzschalter ausgewählt werden. Dabei spielen die genauen Schaltpunkte des Referenzschalters keine Rolle.

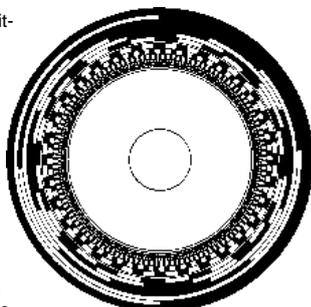


Die Ausgangssignale können rechteckförmig oder sinusähnlich sein. Bei den rechteckförmigen Signalen unterscheidet man die symmetrische und die asymmetrische Signalübertragung. Zur Erhöhung der Übertragungssicherheit liefern die symmetrischen Geber außerdem den notwendigen Nutzsignalen auch den jeweils invertierten Signalverlauf. Einige Gebertypen bieten zusätzlich ein Störungssignal an, das z.B. rechtzeitig die Verschmutzung der Strichscheibe oder Lampenbruch meldet. Die Versorgungsspannungen der Geber sind nicht einheitlich und bewegen sich zwischen 5 und 24 V.



Winkelcodierer

Systeme mit optischer Abtastung besitzen zur Maßverkörperung eine Code-scheibe. Gray-codierte Scheiben können mit einer Abtasteinheit pro Spur fehlerfrei abgetastet werden. Die Gray-Binär Wandlung erfolgt im Geber selbst, oder wird von einigen B&R- Positioniermodulen unterstützt. Binär-codierte Scheiben benötigen zur fehlerfreien Abtastung knapp die doppelte Anzahl an Abtasteinheiten. Beim Winkelcodierer steht die absolute Position sofort nach dem Einschalten oder nach einem Spannungsausfall zur Verfügung. Zu unterscheiden sind die möglichen Schnittstellen: Hier gibt es die parallelen Übertragungsverfahren, wo jeder Abtastspur auch eine Übertragungsleitung zugeordnet wird. Der Nachteil dieses Verfahrens liegt vor allem im hohen Verdrahtungsaufwand und in der mit der großen Adernzahl verbundenen größeren Störanfälligkeit. Weiters werden serielle Übertragungsverfahren angeboten. Am meisten verbreitet ist hier das synchron-serielle Verfahren mit dem sogenannten SSI-Protokoll. Die Information wird dabei mit 80 - 500 kBaud übertragen. Vorteil ist die hohe Störsicherheit, und die Unabhängigkeit von der Wortbreite des Encoders.



ELEKTRISCHE ANTRIEBE

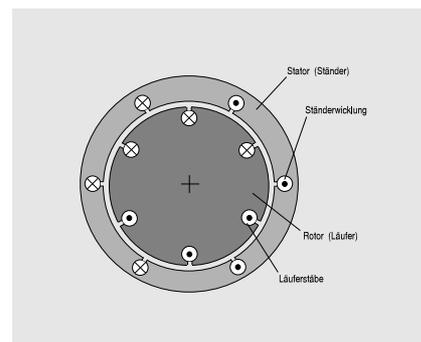
ÜBERSICHT

In folgender Tabelle sind die Antriebs-/Motorkombinationen übersichtlich zusammengestellt. Bei drehzahlstarrten und Drehzahlstellantrieben wird meist die Asynchronmaschine eingesetzt, da diese preiswert, robust und wartungsarm ist. Bei Servoantrieben finden sowohl Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschine Verwendung.

	DREHZHALSTARRE ANTRIEBE	DREHZHALSTELL-ANTRIEBE	DREHZHALREGEL-ANTRIEBE (SERVOANTRIEBE)
GLEICHSTROM-MASCHINE			
SYNCHRON-MASCHINE	—	—	
ASYNCHRON-MASCHINE			
SONDER-MASCHINEN	Spaltpolmotor Kondensatormotor Synchronmotor	Asynchronmaschine mit Dahlanderwicklung Reluktanzmotor Schrittmotor	

ASYNCHRONMOTOR MIT SCHÜTZANSTEUERUNG

Der Rotor besteht aus Aluminiumstäben, die stirnseitig kurzgeschlossen und in Eisen eingebettet sind (Kurzschlußläufer, Käfigläufer). Der Stator trägt eine dreiphasige Drehstromwicklung. Zur Stromzufuhr sind weder Kommutator noch Schleifringe erforderlich.



Der Motor kann direkt aus dem Drehstromnetz gespeist werden. Die Synchrondrehzahl ist durch die Polpaarzahl und die Netzfrequenz definiert. Durch Umkehrung der Phasenfolge der Speisespannung kann ein Wechsel der Laufrichtung erreicht werden.

ASYNCHRONMOTOR MIT ANSTEUERUNG ÜBER FREQUENZUMRICHTER

Der dem Asynchronmotor vorgeschaltete statische Frequenzumrichter bewirkt ein stufenloses Verstellen der Speisefrequenz. Weitgehend proportional dazu ändert sich die Motordrehzahl. Allerdings wirken sich Lastschwankungen direkt auf die Drehzahl aus. Frequenzumrichter, die eine Drehzahlrückführung über einen Tachometer erlauben, erreichen bereits gute Ergebnisse in Bezug auf konstante Geschwindigkeiten bei geringem Lastwechsel. Für dynamische Positionieraufgaben sind sie jedoch nicht geeignet.



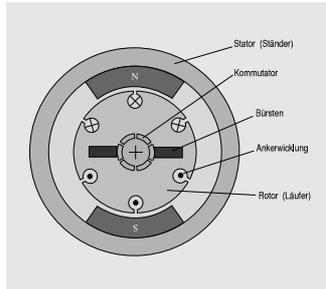
A8

GLEICHSTROMSERVOANTRIEB, DREHSTROM(A)SYNCHRONSERVOANTRIEB

SPS-SYSTEME
POSITIONIEREN

GLEICHSTROMSERVOANTRIEB

Der Rotor besteht gewöhnlich aus einem Blechpaket, in dessen Nuten die Ankerwicklung eingebettet ist. Stromzufuhr und -fortschaltung erfolgen durch Bürsten und den auf der Motorwelle sitzenden Kommutator. Der Stator trägt Dauermagnete (permanent-erregter Motor) oder Elektromagnete (fremderregter Motor) und sorgt für die Magnetisierung (Erregung). Die Motordrehzahl kann durch Verändern der Ankerspannung variiert werden. Durch Strombegrenzung kann das Drehmoment begrenzt werden.



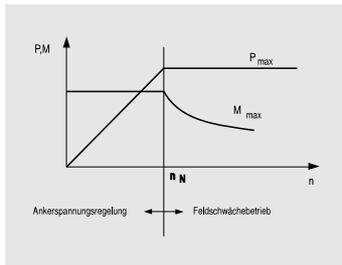
Vorteile der Dauermagneterregung

- kein Speisegerät und kein zusätzlicher Energieaufwand für die Erregerwicklung notwendig
- keine zusätzliche Erwärmung durch Erregerverluste
- kleinere Bauform

Vorteile der Fremderregung

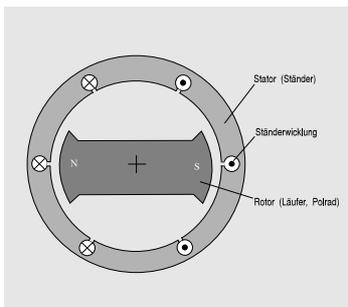
- Betrieb über die Nenndrehzahl hinaus möglich
- keine Gefahr der Entmagnetisierung bei Überlast
- größerer zulässiger Betriebsbereich (Kommutierungsgrenze)

Bei fremderregten Motoren kann die Drehzahl durch Senken des Erregerstromes über die Nenndrehzahl hinaus gesteigert werden. Der Feldschwächebetrieb kommt den Anforderungen von Hauptspindel- und Haspelantrieben entgegen. Die für Servoanwendungen notwendige hohe Dynamik des Gleichstromantriebes wurde in den ersten Entwicklungsjahren durch Verkleinern der Trägheitsmomente, später durch Erhöhen der Drehmomente erzielt. Dementsprechend unterscheidet man zwischen Schnellläufer und Drehmomentmotoren: Bedingt durch die Bauform des Schnellläufers werden nur geringe Beschleunigungs- und Dauerdrehmomente erreicht. Die notwendige Leistung erzielt man durch hohe Drehzahlen (3000 - 6000 U/min). Zur Anpassung an die Last ist häufig ein Getriebe erforderlich. Der Drehmomentmotor bietet die geforderte Leistung bereits bei geringen Drehzahlen (1000 - 2500 U/min), ist aufgrund seines hohen Trägheitsmomentes unempfindlich gegen Laststöße und ist wegen der hohen Wärmekapazität des Läufers länger überlastbar.



DREHSTROMSYNCHRON-SERVOANTRIEB

Die Erregung erfolgt über das Polrad, das bei der Servoausführung mit Dauermagneten bestückt ist und somit nicht mit Strom versorgt werden muß. Der Stator trägt eine dreiphasige Drehstromwicklung. Zur Stromzufuhr sind also weder Kommutator noch Schleifringe erforderlich. Je nach Formgebung des Magnetkreises und der Verteilung der Statorwicklungen induziert das Polrad in der Statorwicklung eine sinus- oder trapezförmige Spannung. Im ersten Fall wird die Statorwicklung mit sinusförmigen Strömen versorgt, im zweiten Fall mit blockförmigen Strömen.



Vorteile des sinuskommutierten Motors

- bessere Rundlaufeigenschaften
- robuster (Rückkopplung erfolgt gewöhnlich mittels Resolver)
- geringerer Verkabelungsaufwand

Vorteile des blockkommutierten Motors

- höhere Leistung bei gleicher Baugröße durch bessere Ausnutzung des Ankerstrombelags
- geringerer Aufwand für Drehzahlregler

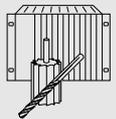
Bei beiden Kommutierungsarten muß die Lage des Rotors erfaßt und über eine entsprechende Auswerteelektronik das Fortschalten der Ständerströme gesteuert werden. Die Eigenschaften des Synchronservoantriebes können wie folgt zusammengefaßt werden:

- wartungsarm, da der Motor weder Kommutator noch Schleifringe enthält
- hohe Schutzart
- Herstellungskosten geringer als beim Gleichstrommotor
- hohe Belastbarkeit durch gute Wärmeabfuhr aus der Ständerwicklung und fehlende Verluste im Läufer
- hohes Drehmoment über den gesamten Drehzahlbereich, auch im Stillstand
- keine Kommutierungsgrenzkurve, dadurch hohe Beschleunigungsmomente auch im oberen Drehzahlbereich
- kurze Hochlaufzeiten durch geringes Läuferträgheitsmoment und hohe Überlastfähigkeit
- Feldschwächebetrieb nicht üblich

DREHSTROMASYNCHRON-SERVOANTRIEB

Um die Asynchronmaschine als Antrieb für ein Servosystem zu verwenden, sind sehr aufwendige Servoverstärker einzusetzen. Zum Erzielen eines guten dynamischen Verhaltens genügt es nicht, aus der vorgegebenen Soll Drehzahl und der gemessenen Ist Drehzahl die notwendige Speisefrequenz abzuleiten. Hier müssen Rotor temperatur und Sättigungseffekte berücksichtigt werden, was einen erheblichen rechnerischen Aufwand erfordert. Der Drehstromasynchronservoantrieb hat folgende Eigenschaften:

- robuster, wartungsfreier und mechanisch einfacher Aufbau
- hohe Schutzart
- geringe Herstellungskosten im Vergleich zu Gleichstrom- und Synchronservomotoren
- gute Wärmeabfuhr aus den im Ständer eingebetteten Phasenwicklungen
- gute Dynamik durch hohe Überlastfähigkeit und geringes Rotorträgheitsmoment



POSITIONIERVERFAHREN

In der folgenden Tabelle sind die Eigenschaften der unterschiedlichen Positionierverfahren zusammengestellt.

Eigenschaften von Positionierverfahren	Start/Stop-Verfahren	Eil-/Schleichgangpositionierung	Schrittmotorpositionierung	Wegabhängige Geschwindigkeitssteuerung	Lagerregelung mit Sollwertgeber
Antrieb	drehzahlstarr	stufig verstellbar	Schrittmotor	Servomotor	Servomotor
B&R-Module	digitale E/A-Module, BRCOMP, PNC3, PNC4, PNC8	digitale E/A-Module, BRCOMP, PNC3, PNC4, PNC8	PSA2, BRCOMP	PNC3, PNC4, PNC8, BRCOMP	MAC1, PNC8
Positionierzeit	lang	mäßig	kurz	kurz	sehr kurz
Genauigkeit	gering	mäßig	hoch	hoch	sehr hoch
Reproduzierbarkeit	schlecht	mäßig	sehr gut	gut	sehr gut
Verhalten bei Belastungsschwankungen	mäßig	mäßig	sehr gut	gut	sehr gut
Schonung der Mechanik	gering	gering	gut	gut	sehr gut
Interpolierter Mehrachsenbetrieb / CNC	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	nicht möglich	möglich

Für Start/Stop-Verfahren und Eil-/Schleichgangpositionierung eignen sich besonders Drehstromasynchronmotore, da diese kostengünstig und wartungsarm sind, sowie über eine hohe Schutzart verfügen. Für die anderen Verfahren sind in der folgenden Tabelle die wesentlichen Merkmale der Antriebe zusammengestellt. Wichtigste Auswahlkriterien sind die benötigte Leistung und das Motordrehmoment. Ihr Antriebshersteller wird Ihnen sicher gerne bei der Dimensionierung des Antriebs behilflich sein.

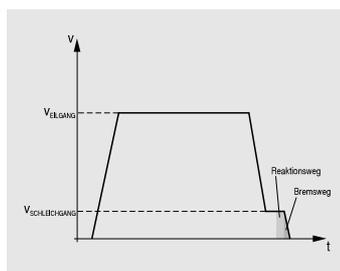
Motortyp	Drehmoment	Drehzahl	Leistung	Bemerkung
Schrittmotor	0,4 bis 1000 Ncm	max. 1000 min ⁻¹	0,1 bis 500 W	geringer Wirkungsgrad
Gleichstromservo	50 bis 15000 Ncm	max. 6000 min ⁻¹	150 bis 120000 W	wartungsintensiv
Synchronservo	100 bis 20000 Ncm	max. 10000 min ⁻¹	300 bis 8000 W	wartungsarm, hohe Schutzart
Asynchronservo	220 bis 40000 Ncm	max. 10000 min ⁻¹	500 bis 60000 W	wartungsarm, hohe Schutzart

START/STOP-VERFAHREN

Die Endlagen werden über Endschalter mit digitalen Eingängen der Steuerung abgefragt. Der Antrieb wird über digitale Ausgänge mittels Leistungsschützen geschaltet. Die Positionserfassung kann statt über Endschalter auch über einen inkrementalen Geber erfolgen. Die erzeugten Impulse werden mit einer Zählkarte gezählt und von der SPS ausgewertet.

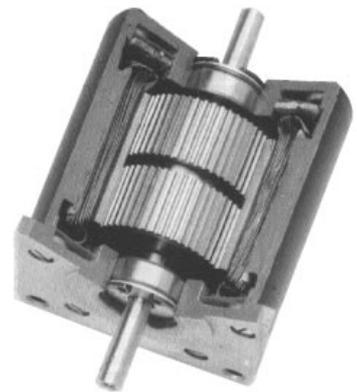
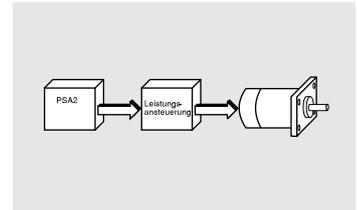
EIL-/SCHLEICHGANGPOSITIONIERUNG

Ziel dieses Verfahrens ist es, ohne große Zeitverluste gegenüber dem vorher beschriebenen Verfahren die Positioniergenauigkeit zu erhöhen. Ein der Stopposition vorgelagerter Schalter schaltet den Antrieb von Eilgang auf Schleichgang. Durch die verringerte Geschwindigkeit in Zielnähe verkürzen sich die Reaktions- und Bremswege sowie deren Schwankungen. Zur Positionserfassung kann auch hier ein Inkrementalgeber mit Zählmodul herangezogen werden. Mit einem B&R-Bedientableau lassen sich die Sollpositionen vom Anwender leicht verändern.



SCHRITTMOTORPOSITIONIERUNG

Die Positionierung mit Schrittmotoren erfolgt mit dem sogenannten offenen Regelkreis. Hierbei erfolgt keine Istpositionserfassung, der Geschwindigkeitsverlauf wird aus Ist- und Sollposition errechnet, und anschließend auf den Leistungsteil übertragen. Dieser verstärkt die Signale und übernimmt die Anpassung auf den eingesetzten Motortyp. Die charakteristische Eigenschaft des Schrittmotors ist das schrittweise Drehen der Motorwelle. Eine volle Umdrehung der Motorwelle setzt sich aus einer genau definierten Anzahl von Einzelschritten zusammen. Der Schrittmotor ist vom Aufbau her eine Synchronmaschine, dessen Polpaare mit Gleichstrom erregt und angesteuert werden. Der Rotor ist mit einem Permanentmagneten ausgerüstet. Da hiermit auf die Bürsten verzichtet werden kann, ist er weitgehend wartungsfrei. Er bewegt sich entsprechend des am Stator erzeugten Drehfeldes. Die angelegte Frequenz ist damit direkt proportional zur Geschwindigkeit des Rotors. Die heute weit verbreiteten Permanentmagnet-Schrittmotoren haben gute statische und dynamische Eigenschaften, und besitzen auch im stromlosen Zustand ein Selbsthaltungsmoment. Im erregten Zustand ist das Drehmoment bei Stillstand am größten, und nimmt ab einer Frequenz zwischen 1000 und 5000 Hz stark ab. Bei 10 kHz steht etwa nur noch die Hälfte des max. Drehmoments zur Verfügung. Wichtig bei der Auslegung eines Schrittmotor-systems, ist die ausreichende Dimensionierung des Antriebes. Da wie bereits erwähnt auf die Rückführung der Istposition verzichtet wird, könnte es bei zu schwach ausgelegten Systemen vorkommen, daß bei entsprechender Last der Motor nicht mehr der vorgegeben Frequenz folgen kann, und dadurch "Schritte verloren gehen". Einige Hersteller von Leistungsteilen bieten eine Überwachung der Position an, wodurch ein Nachführen der Istposition auf die Sollposition gewährleistet ist.



PSA2 - Schrittmotorcontrollermodul

Das Schrittmotorcontrollermodul PSA2 ist für alle Steuerungstypen von B&R lieferbar. Das PSA2-Modul kann zwei Achsen gleichzeitig ansteuern. Der große Vorteil der Integration der Schrittmotoransteuerung in die SPS liegt darin, daß die Änderung der Verfahrensparameter durch die Zentraleinheit z.B. über ein Bedientableau durchgeführt werden kann. Neben den unterschiedlich anzufahrenden Positionen kann der SPS-Programmentwickler dem Endanwender auch ermöglichen, unterschiedliche Geschwindigkeiten und Beschleunigungsrampen vorzugeben. Durch den eigenen Prozessor des Modules werden sämtliche Rechenvorgänge für den Positioniervorgang übernommen. Dadurch wird die SPS-Zentraleinheit für andere Aufgaben entlastet.

Zur Kommunikation mit den Leistungsteilen unterschiedlicher Hersteller sind vier Transistorausgänge sowie ein Relaisausgang pro Achse am Modul vorgesehen:

- Puls (Frequenzausgang): Schaltet aktiv gegen Versorgung (max. 50 mA) und gegen 0 Volt (max. 3 mA; 25 Hz bis 20 kHz)
- Drehrichtung (plusschaltend, 3 mA)
- Boost (n-schaltend, 50 mA): Steuersignal zur kurzzeitigen Erhöhung des Motorstromes beim Beschleunigen und Bremsen
- Freigabe des Leistungsteiles (n-schaltend, 50 mA): Verwendbar von 5 - 24 V für Leistungsteile unterschiedlicher Hersteller
- Relaisausgang (30 V / 1 A, Schließer): Dient zur Ansteuerung von Peripheriegeräten, die direkt mit der Achse in Verbindung stehen, z.B. Klemmung. Weitere Anwendungen ergeben sich bei Verwendung von Leistungsteilen mit erweiterten Funktionen wie z.B. Stromabschaltung bei Stillstand.



A8

WEGABHÄNGIGE GESCHWINDIGKEITSSTEUERUNG

SPS-SYSTEME POSITIONIEREN

Als Rückmeldung vom Positioniersystem können fünf digitale Signale pro Achse direkt mit dem Modul verdrahtet werden:

- Endlagenschalter der Achse in positiver Richtung (24 V, 6 mA)
- Endlagenschalter der Achse in negativer Richtung (24 V, 6 mA)
- Referenzschalter zur Bestimmung der Nullposition (24 V, 6 mA)
- Triggereingang (24 V, 6 mA / 5 V, 4 mA) - z.B. zum Vermessen von Werkstücken oder Realisierung einer Druckmarkensteuerung
- Bereitschaftsmeldungseingang des Leistungsteils (beliebige Eingangsspannung von 5 bis 24 V, 5 mA)

Positionierarten

Durch die in der Schrittmotorkarte implementierte Firmware können durch den Anwender die folgenden Positioniermodi ausgewählt werden:

- Verschiedene Referenzvarianten
- Absolute Positioniervorgänge (als Bezugspunkt dient der Achsennullpunkt)
- Relative Positioniervorgänge (als Bezugspunkt dient die letzte Zielposition)
- Online-Geschwindigkeitssteuerung (Vorgabe einer bestimmten Drehzahl)
- Positionierung mit Synchronisation zu einem Triggerimpuls (Die Position zum Zeitpunkt des Eintreffens des Impulses wird dem Anwender zur Verfügung gestellt)

Bedienung des Moduls

Durch einen leistungsfähigen Standardfunktionsbaustein ist die Parametrierung einer Schrittmotorachse äußerst komfortabel. Die Inbetriebnahmezeit wird dadurch auf ein Minimum reduziert. Der Anwender beschränkt sich auf die Definition einiger achsspezifischer Werte, die übersichtlich in Tabellen abgelegt werden. Eine mögliche Konfiguration der Parameter wird mit der Standardsoftware mitgeliefert.

Schrittmotorbedienung für PSA2		
1	Enable	PSA2
1	Stop	Error
1	Auto	Perorr
1	GoHome	Home
1	Jog+	HomeOK
1	Jog-	Limit+
1	NewPos	Limit-
1	Number	InPos
2	DefTab	
2	PosTab	SetPoi
2	Buffer	PrePoi

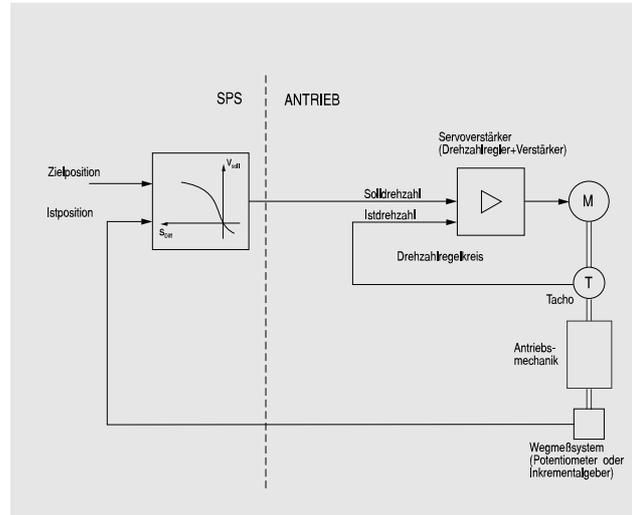
Potentialtrennung und Störsicherheit

Typisch für B&R-Produkte ist ein hoher technischer Standard mit großer Störfestigkeit. So sind auch bei diesem Modul alle Ein- und Ausgänge durch Optokoppler galvanisch getrennt, um Potentialverschleifungen zu vermeiden. Die Transistorausgänge sind kurzschluß- und überlastfest und sichern so höchste Betriebsbereitschaft.

Status-LEDs dienen der schnellen optischen Kontrolle der Funktion des Moduls. Neben dem steuerungstechnischen Zweck können die meisten Eingänge auch zur Fehlerdiagnose der Achse herangezogen werden.

WEGABHÄNGIGE GESCHWINDIGKEITSSTEUERUNG

Dieses Verfahren setzt den Einsatz von Servoantrieben oder frequenzgesteuerten Asynchronmotoren voraus. Es garantiert für unabhängig voneinander betriebene Achsen einen weichen Geschwindigkeitsverlauf. Die durch einen Weggeber erfaßte Istposition wird mit der Zielposition verglichen. Je näher die Istposition an die Zielposition herankommt, um so mehr wird die Sollgeschwindigkeit (Soll Drehzahl) zurückgenommen.



Auf der SPS-Seite ist ein möglicher Geschwindigkeitsverlauf vorgerechnet und als Tabelle abgelegt. Unterschiedliche Beschleunigungsrampen können realisiert werden, indem die vorgerechneten Werte vor Ausgabe auf den Analogausgang mit einer Konstanten multipliziert werden. B&R stellt zur Positionierung mit diesem Verfahren leistungsfähige Funktionsbausteine zur Verfügung. Unter anderem wird hier bereits ein möglicher, für nahezu alle Applikationen anwendbarer Geschwindigkeitsverlauf in Form einer an den Funktionsbaustein anschließbaren Tabelle mitgeliefert. So braucht der SPS-Anwender nur noch einige Parametrierungen vornehmen. Die folgende Übersicht zeigt die B&R-Module, die nach diesem Prinzip arbeiten, und deren technische Daten:

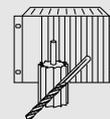
Positioniermodul	SPS-System, Baugruppenträger	Anzahl Achsen	Zählfrequenz	Zähltiefe	unterstützte Geber
PNC4	MINICONTROL	1	200 kHz	24 Bit	inkremental
PNC3	MULTI, MIDI, M264	1	200 kHz	24 Bit	inkremental
PNC8	MULTI, MIDI, M264	4	100 kHz	32 Bit	inkremental und absolut
BRCOMP	BRCOMP	1	20 kHz	24 Bit	inkremental und absolut

Wenn die SPS-Zentraleinheit mit vielen zeitkritischen Aufgaben betraut ist, empfiehlt es sich, das Modul PNC8 einzusetzen, da dann der Positionierfunktionsbaustein auf dem Prozessor des Moduls selbst bearbeitet wird. Die angegebene Zählfrequenz der Module ist nur für inkrementale Geber von Bedeutung. Aus der Auflösung (Δs) des Gebers kann mit der Zählfrequenz auf die maximale Verfahrgeschwindigkeit (v_{max}) geschlossen werden:

$$v_{max} = \Delta s_{Geber} * f_{max}$$

Als Beispiel wurde in der folgenden Tabelle die max. Verfahrgeschwindigkeit zweier Geber bei einer Zählfrequenz von 200 kHz berechnet.

Δs [μm]	v_{max} [m/s]	v_{max} [m/min]
1	0,2	12
10	2	120



Um bei hoher Zählfrequenz einen ausreichend langen Weg zurücklegen zu können, muß der Zähler des Positioniermodules eine entsprechende Zähltiefe aufweisen.

$$\begin{aligned} \text{PNC3, PNC4, BRCOMP} \dots s_{\max} &= 16 \cdot 10^6 \cdot \Delta s \\ \text{PNC8} \dots s_{\max} &= 4 \cdot 10^9 \cdot \Delta s \end{aligned}$$

Der entsprechende Zusammenhang ist in der folgenden Tabelle angeführt.

Δs [μm]	PNC8 s_{\max} [m]	PNC3, PNC4, BRCOMP s_{\max} [m]
0,1	400	1,6
1	4000	16

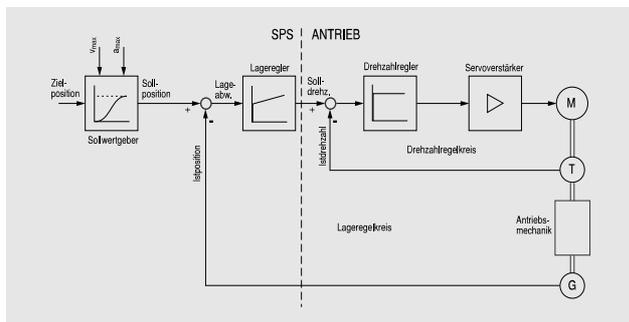
Auf der Antriebsseite ist sowohl die Verwendung eines Drehzahlregelantriebs als auch die eines Drehzahlstellantriebs möglich. Der Drehzahlregelantrieb bietet die Vorteile, daß die Istgeschwindigkeit besser dem vorgegebenen Sollwert folgt und das System bei Lastschwankungen steifer reagiert.

Der Drehzahlstellantrieb (z.B. Gleichstromantrieb mit vorgeschaltetem Gleichspannungsverstärker) eignet sich für Positionieranwendungen mit mäßigen Anforderungen an die Wiederholgenauigkeit.

LAGEREGELUNG MIT VORGESCHALTETEM SOLLWERTGEBER

Dieses Verfahren ist zu wählen, wenn exakt reproduzierbare Geschwindigkeitsverläufe erzielt werden müssen. B&R bietet dafür das Positioniermodul MAC1, mit dem nahezu jede Anwendung im Positionierbereich gelöst werden kann. Bevor auf die Leistungsmerkmale des Moduls eingegangen wird, hier zunächst einige prinzipielle und regelungstechnische Grundlagen des Verfahrens.

Schema



Der Sollwertgeber berechnet vor der Bewegung den zeitlichen Verlauf der Sollposition. Er benötigt dazu Angaben wie die max. Geschwindigkeit und max. Beschleunigung, die er als Grenzwerte berücksichtigt, um beispielsweise in der kürzest möglichen Zeit das Ziel zu erreichen. Der Lageregler sorgt dafür, daß die Istposition so gut wie möglich der Sollposition folgt (auch während der Bewegung). Abhängig von der Differenz zwischen Soll- und Istposition übergibt er an den unterlagerten Drehzahlregelkreis einen Drehzahlsollwert. Der Drehzahlregler auf der Antriebsseite bringt den zusätzlichen Vorteil einer hohen Drehzahlsteifigkeit. Die Istgeschwindigkeit folgt besser der Drehzahlvorgabe und ist weniger belastungsempfindlich.

MAC1 ACHSCONTROLLER

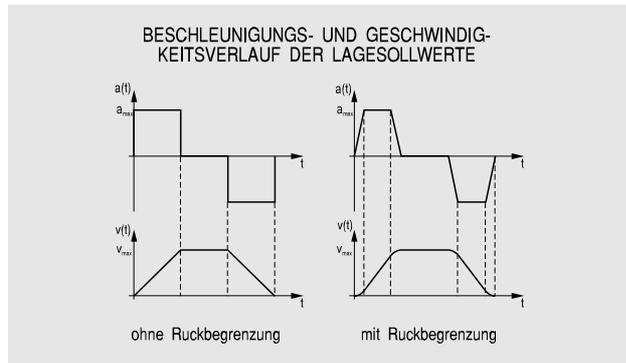
Präzision und Dynamik

Der Achscontroller MAC1 bietet die Voraussetzung zur gleichzeitigen Realisierung kurzer Maschinenzyklen und kleinster Fertigungstoleranzen. Notwendig dafür sind:

- Lagesollwertberechnung mit Ruckbegrenzung
- leistungsfähiger Lageregelalgorithmus
- kurze Abtastzeit
- hohe Auflösung des Drehzahlsollwertes
- hohe Zählfrequenz

Ruckbegrenzung

Da jedes mechanische Übertragungssystem träge Massen und eine begrenzte Störfestigkeit aufweist, ist das System in sich schwingungsfähig. Um die dadurch entstehenden Positionsfehler gering zu halten, erzeugt der MAC1 ein Bewegungsprofil, das keine Beschleunigungssprünge aufweist (ruckbegrenzte Bewegung). Ohne Beschleunigungssprünge entstehen keine Kraftsprünge und damit wesentlich weniger Erschütterungen. Die Verlegung des Weggebers von der Motorwelle (indirekte Wegmessung) zum entscheidenden Maschinenteil (direkte Wegmessung) allein könnte das Problem nicht lösen.

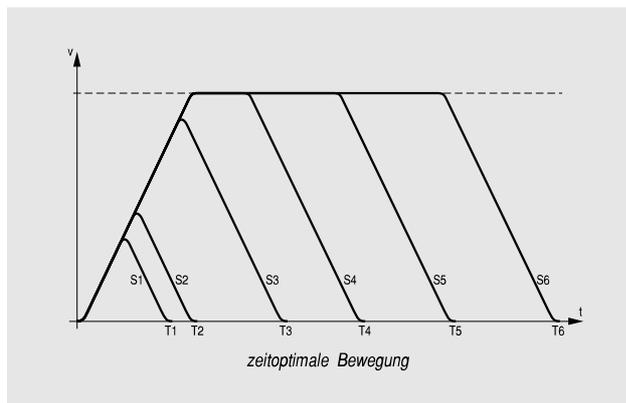


Der Ruck ist die zeitliche Änderung der Beschleunigung und kann vom Anwender vorgegeben werden. Zusammenfassung der Vorteile durch Ruckbegrenzung:

- erhöhte Genauigkeit während der Bewegung (wichtig für interpolierenden Betrieb)
- weitgehender Wegfall des Nachschwingens (wichtig für Positionieraufgaben)
- bestmögliche Schonung der Mechanik (Materialermüdung durch Wechselast, Schlagen von spielbehafteten Übertragungselementen)

Die Bewegungsoptimierung wird vom MAC1 selbst durchgeführt. Je nach Aufgabenstellung kann der Anwender bei Positionierausgaben unter den beiden folgenden Optimierungen wählen:

Minimale Positionierzeit Die Achse fährt unter Einhaltung vorgegebener Grenzen für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck in der kürzestmöglichen Zeit zum Ziel.



Die berechnete Positionierzeit wird dem Anwender bereits vor dem Start der Bewegung zur Verfügung gestellt.



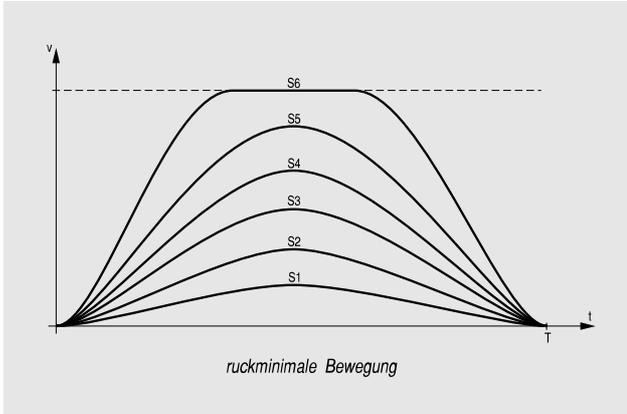
A8

MAC1 ACHSCONTROLLER

SPS-SYSTEME POSITIONIEREN

Minimaler Ruck

Wenn die Positionierzeit vorgegeben ist und ausgenutzt werden soll, fährt die Achse so sanft wie möglich zum Ziel. Auch in diesem Fall werden die Grenzwerte für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck beachtet.



Elektronisches Getriebe

Jede Bewegung der Führungsachse wird von der Folgeachse im eingestellten Verhältnis kopiert. Das Übersetzungsverhältnis \ddot{u} wird als Befehlsparameter übergeben und ist wie folgt definiert:

$$\ddot{u} = \frac{\text{Zähler}}{\text{Nenner}} = \frac{\text{Folgeachse Inkremente}}{\text{Führungsachse Inkremente}}$$

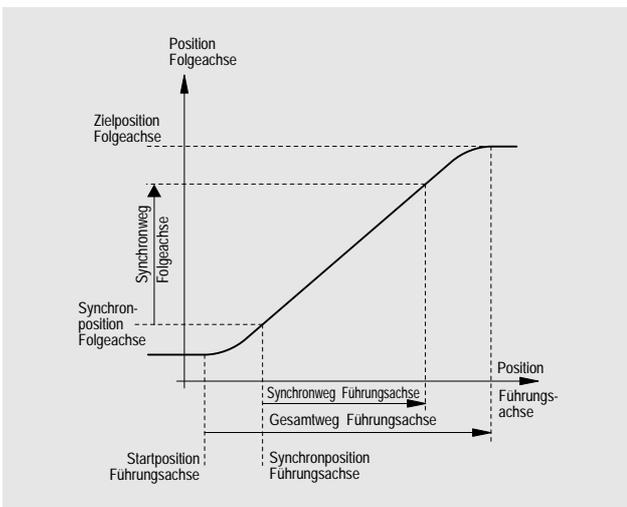
Die Übersetzung darf sowohl größer als auch kleiner als 1 gewählt werden.

Zähler und Nenner werden als Zahlen im 2er-Komplement übergeben und ermöglichen somit auch negative Übersetzungsverhältnisse. Der Getriebebefehl kann nicht nur bei stehender, sondern auch bei laufender Führungsachse aufgerufen werden. Ebenso darf die Getriebeübersetzung jederzeit durch erneutes Aufrufen dieses Befehls verändert werden.

Getriebepositionierung

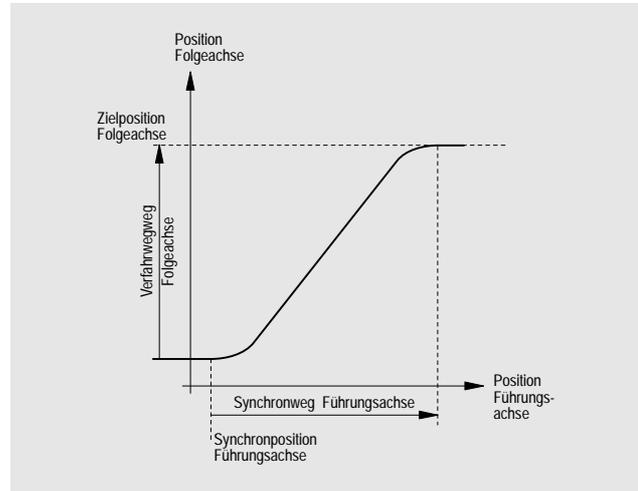
Die Funktion kann zum Steuern einer "fliegenden Säge" eingesetzt werden.

Die Folgeachse ist auf einem begrenzten Streckenabschnitt getriebemäßig mit der Führungsachse gekoppelt. Anlauf- und Bremsweg liegen außerhalb des Synchronwegs.



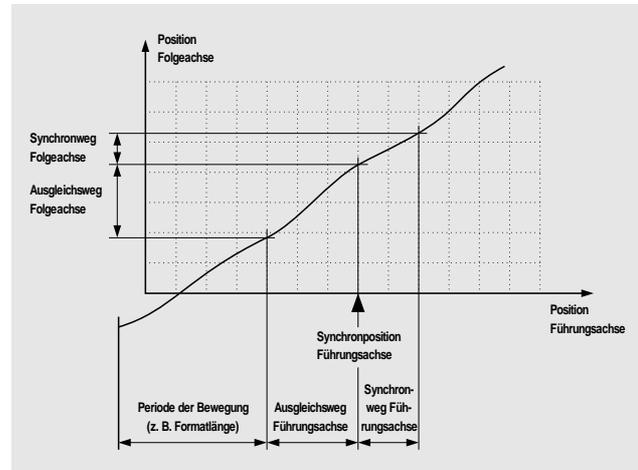
Synchronpositionierung

Die Folgeachse führt eine relative Positionierung aus, während die Führungsachse einen vorgegebenen Streckenabschnitt (Synchronweg) durchläuft. Anlauf- und Bremsweg liegen innerhalb des Synchronwegs.



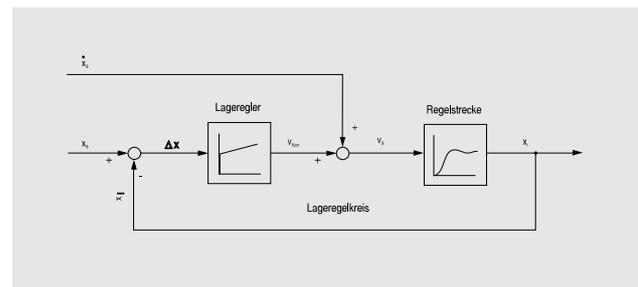
Ausgleichsgetriebe

Die Folgeachse soll ab einer absoluten Position der Führungsachse mit dieser in einem bestimmten Verhältnis mitfahren (Synchronphase). Abhängig vom Weg den die Folgeachse vor der Synchronphase zurücklegen muß und abhängig vom Weg der Führungsachse bis zur Synchronposition berechnet sich die Führungsachse eine entsprechende Ausgleichsbewegung.



Lageregler

Der MAC1 enthält einen Lageregler mit Geschwindigkeitsaufschaltung (Geschwindigkeits-Vorsteuerung, Feed-Forward).





Ohne Aufschaltung würde sich bei konstanter Verfahrgeschwindigkeit (auch ohne Last) eine bleibende Regelabweichung (Schleppabstand) gemäß der folgenden Formel einstellen.

$$\Delta x = \frac{v}{k_v}$$

Δx ... Schleppabstand
 v ... Geschwindigkeit
 k_v ... Geschwindigkeitsverstärkung (Proportionalanteil)

Da die mögliche Verstärkung k_v von den dynamischen Eigenschaften des gesamten Antriebs abhängt, und somit nicht beliebig groß gewählt werden kann, fällt der Wegfall des Schleppfehlers gerade bei Antrieben mit niedriger Eigenfrequenz stark ins Gewicht.

Beispiel

$$f_{\text{oA}} = 10 \text{ Hz}$$

$$v = 0,5 \text{ m/s}$$

$$\omega_{\text{oA}} = 2 \pi f_{\text{oA}} = 62,8 \text{ s}^{-1}$$

f_{oA} ... Eigenfrequenz
 v ... Verfahrgeschwindigkeit

$$k_v = 0,3 \quad \omega_{\text{oA}} = 18,8 \text{ s}^{-1}$$

Δx ... Schleppabstand

$$\Delta x = \frac{v}{k_v} = 26,5 \text{ mm (Schleppabstand ohne Aufschaltung)}$$

Der Lageregler selbst weist je nach Parametrierung P- oder PI-Verhalten auf.

Abtastzeit

Digitale Regler mit konstanter Abtastzeit führen den Soll-Istwert-Vergleich nicht kontinuierlich, sondern in regelmäßigen Zeitabständen (Abtastzeit) aus. Dies spielt keine Rolle, so lange die Abtastzeit kurz im Vergleich zu den Verzögerungen des Antriebs ist. Faustformel:

$$T_A \leq \frac{1}{f_{\text{oA}}}$$

T_A ... Abtastzeit
 f_{oA} ... Eigenfrequenz des Antriebs

Ist der Antrieb schneller, kann die Geschwindigkeitsverstärkung k_v sehr wohl höher eingestellt werden, allerdings nicht mehr in dem Maß, wie dies bei einem kontinuierlichen Regler der Fall wäre. Das Genauigkeitspotential des Antriebs wird nicht mehr voll ausgeschöpft.

Beispiel

$$T_A = 2 \text{ ms}$$

$$f_{\text{oA}} < \frac{1}{10 T_A} = 50 \text{ Hz}$$

$$\omega_{\text{oA}} = 2 \pi f_{\text{oA}} = 314 \text{ s}^{-1}$$

$$k_v = 0,3 \quad \omega_{\text{oA}} = 94 \text{ s}^{-1}$$

Sollwertauflösung

Je feiner gestuft der Drehzahlsollwert ausgegeben werden kann, desto seltener muß der Lageregler zwischen zwei Stufen des Digital/Analog-Wandlers hin und her schalten. Der Geschwindigkeitsverlauf wird gleichförmiger und das Verhalten in Stillstandsregelung ruhiger.

Beispiel

$$16 \text{ Bit für } \pm 10 \text{ V}$$

$$v_{\text{max}} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$\Delta U = \frac{20 \text{ V}}{65536} = 0,3 \text{ mV}$$

$$\Delta v = \frac{2 v_{\text{max}}}{65536} = 15 \mu\text{m/s}$$

Störimpulskompensation

Um den hoch aufgelösten Sollwert auch unter industriellen Bedingungen (benachbarte Störquellen) fehlerfrei zum Servoverstärker übertragen zu können, verfügt der MAC1 über ein von B&R entwickeltes System zur Störimpulskompensation.

Zählfrequenz

Die gleichzeitige Forderung einer hohen Weggeberauflösung und einer hohen Eingangsgeschwindigkeit führt bei Inkrementalgebern zu hohen Zähhäufigkeiten.

Beispiel

$$v_{\text{max}} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$\Delta s = 0,2 \mu\text{m}$$

$$f_{\text{max}} = 2,5 \text{ Mio Inc/s}$$

Inkrementalgeberfilter

Je höher die maximale Zähhäufigkeit ist, desto schwächer müssen die Eingangsfilter herkömmlicher Zählmodule bemessen werden. Dadurch verringert sich natürlich auch die Störfestigkeit. Für den MAC1 hat B&R ein Verfahren entwickelt, mit dem die Störfestigkeit gegenüber herkömmlichen Schaltungen um das 100fache gesteigert werden konnte.

Signalüberwachung

Sind die Verformungen des Gebersignals so stark, daß trotz des Filters ein Zählfehler zu befürchten ist, erzeugt der MAC1 eine Fehlermeldung, die vom Anwenderprogramm ausgewertet werden kann.



A8

DIE B&R-BAHNSTEUERUNG

SPS-SYSTEME
POSITIONIEREN

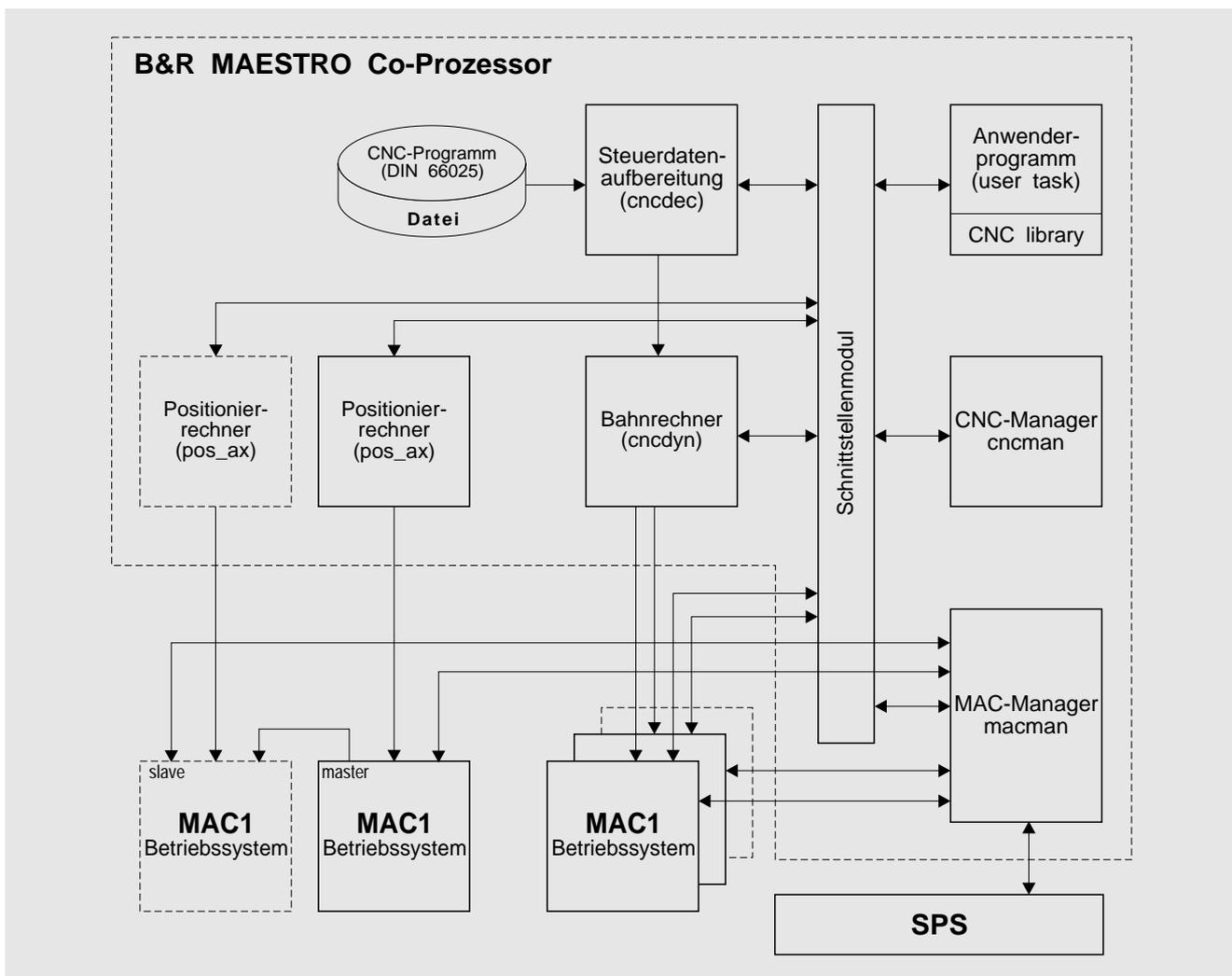
DIE B&R BAHNSTEUERUNG

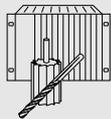
B&R bietet auf der Basis des MAC1-Achscontrollers und des B&R MAESTRO Co-Prozessors ein Softwarepaket zur Steuerung von NC-Maschinen. Durch die mögliche Integration in die SPS ergibt sich mit diesem System eine Offenheit gegenüber Spezialanwendungen, die andere CNC-Konzepte in dieser Form nicht bieten können.

Der B&R MAESTRO Co-Prozessor und das echtzeitfähige Betriebssystem OS-9 sind das ideale Gespann, um auch neben den Interpolationsaufgaben die Dekodierung der Steuersätze nach DIN 66025, sowie die Übernahme von Daten über CAD-Systeme oder die Visualisierung und Bedienung der Anlage z.B. über B&R-Industrieterminals zu ermöglichen. Durch die Mehrprozessorfähigkeit und die Modularität des Systems kann bei Bedarf einfach Rechenleistung "dazugesteckt" werden. Selbst die Software ist so modular aufgebaut, daß Änderungen oder Zusätze einfach eingefügt werden können. Somit kann eine maßgeschneiderte Problemlösung für jeden Kunden gefunden werden.

KONFIGURATION

Das folgende Schema zeigt die verschiedenen Softwaremodule und deren Kommunikation untereinander. Der Dekoder liest und interpretiert die als Datei vorliegenden Steuerdaten und stellt über eine interne Schnittstelle die Bewegungsinformation satzweise dem Bahnrechner zur Verfügung. Dieser berechnet aus diesen Daten und aus den eingestellten achsspezifischen Grenzwerten die Bewegungsprofile und steuert entsprechend den Ablauf auf dem MAC1 Achscontroller. Das Interruptservice- und MAC1-Verwaltungsprogramm "macman" organisiert u.a. den notwendigen Informationsfluß zwischen den Achscontrollermodulen. Das Modul "cncman" führt Initialisierungen durch und richtet ein OS-9 Datenmodul ein, über das alle Programme miteinander kommunizieren können. Im MAC1-Betriebssystem erfolgt die Befehlsdecodierung der vom Bahnrechner übergebenen Informationen. Außerdem sind hier die Sicherheitsfunktionen im Falle von Betriebsstörungen realisiert. In der CNC-Library stehen eine Vielzahl von individuell verwendbaren Funktionen zur Verfügung. Sie wurden entwickelt, um die Programmierung der User Tasks möglichst einfach zu gestalten. Auch die Standardsoftware zur Visualisierung kann darauf zurückgreifen.





BEWEGUNGSABLAUF

Ruckbegrenzung

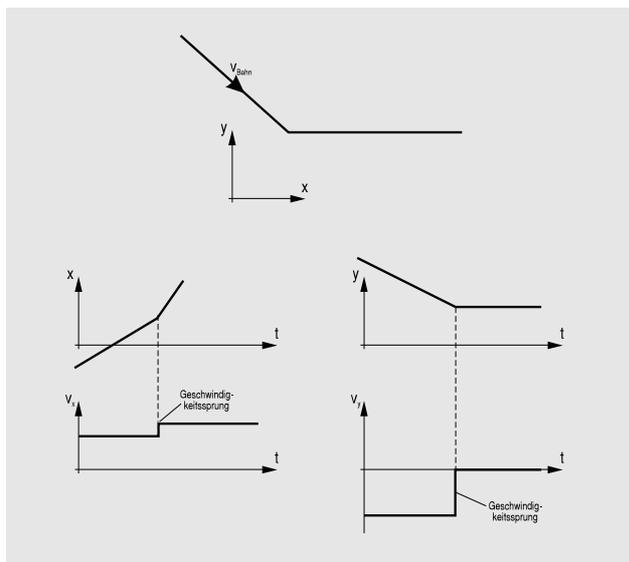
Jedes Bewegungsprofil, das der Bahnrechner aus der vom Decoder übergebenen Informationen berechnet, wird durch die MAC1-Achscontroller überarbeitet, um einen eventuell auftretenden Ruck nach vorgegebenen Grenzwerten zu minimieren. Ruckbegrenzung bedeutet (wie schon im Abschnitt MAC1 beschrieben), daß die Ableitung der Beschleunigung nach der Zeit endlich ist, und daß somit im Beschleunigungsprofil keine Sprünge auftreten, sowie im Geschwindigkeitsprofil keine Unstetigkeiten (Knicke) entstehen.

Vorteile der Ruckbegrenzung:

- hohe Bahngenaugigkeit, da die Regelgröße der geglätteten Führungsgröße sehr gut folgen kann
- Schonung der Mechanik durch Vermeidung von Materialermüdung durch Wechsellast
- Vermeidung von Schlägen bei vorhandenem mechanischem Spiel

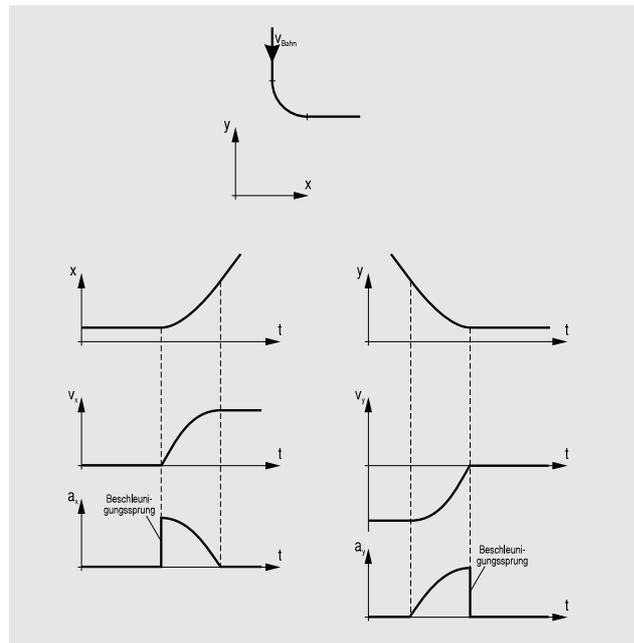
Es gibt jedoch Bewegungsabläufe, für die rein physikalisch ein Ruck zugelassen werden muß, sofern die Bahngeschwindigkeit nicht auf Null zurückgenommen werden soll:

Gerade/Geraden-Übergang



Die B&R-Bahnsteuerung ermöglicht es, die Geschwindigkeitssprünge zu begrenzen. Die Bahngeschwindigkeit wird vor den Übergängen automatisch soweit abgesenkt, daß nur mehr der zulässige Sprung auftritt. Gleiches gilt für nichttangentielle Kreis/Geraden- und Kreis/Kreis-Übergänge.

Tangentialer Kreis/Geraden-Übergang



Bei der B&R-Bahnsteuerung können auch die Beschleunigungssprünge begrenzt werden. Die Bahngeschwindigkeit reduziert sich automatisch vor den Übergängen soweit, daß wiederum nur der zulässige Beschleunigungssprung auftritt. Gleiches gilt auch für tangentielle Kreis/Kreis-Übergänge.

UNSYMMETRISCHE BESCHLEUNIGUNGSRAMPEN

Die Beschleunigung sowie die Verzögerung kann für die Bahn unterschiedlich festgelegt werden. Zusätzlich kann für jede Achse getrennt eine Beschleunigungsgrenze angegeben werden. Die Geschwindigkeitsprofilberechnung erfolgt unter Berücksichtigung aller auszuführenden NC-Sätze, sodaß ein zeitoptimaler Bewegungsablauf ermöglicht wird. Durch diesen erheblichen Vorteil kann der Anwender bei gewünschter zeitoptimaler Bewegung ganz auf die Vorschubprogrammierung im NC-Code verzichten. Es wird somit erreicht, daß immer mit der größtmöglichen Bahngeschwindigkeit (unter Einhaltung der Achsgrenzwerte) das Bewegungsprofil durchfahren wird. Dabei wird immer mindestens eine Achse mit maximaler Beschleunigung bzw. maximaler Geschwindigkeit betrieben.

GESCHWINDIGKEITSVERHALTEN IN PROBLEMSITUATIONEN

Unterbrechung der Informationsversorgung

Sofern für den Bahnrechner keine Information zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung gestellt wird, wird die Bahn in der zuletzt vorgeschriebenen Form beendet, und die Geschwindigkeit entsprechend den zugelassenen Achsgrenzwerten auf Null zurückgenommen.

Ausfall des Bahnrechners

Bei Ausfall des Prozessors, auf dem der Bahnrechner läuft, wird durch die MAC1-Achscontroller selbstständig die Geschwindigkeit entsprechend den Achsgrenzwerten zurückgenommen, sodaß gerade noch die für den MAC1 abgesetzten Bahnstücke abgefahren werden. Es wird also sichergestellt, daß die Bahn bis zum zuletzt bekannten Punkt eingehalten wird, und die Anlage in einem sicheren Zustand zum Stillstand kommt.

Ausfall eines Achscontrollers

Eine "watch dog"-Hardware führt im Fehlerfall zum Abfall der Relais und zur Ausgabe von 0 V am Analogausgang. Dieser Zustand wird erkannt und es wird auf allen beteiligten Achscontrollern ein Not-Halt ausgelöst.



A8

DIE B&R-BAHNSTEUERUNG

SPS-SYSTEME POSITIONIEREN

Verhalten bei hoher Prozessorbelastung

Bei rechenintensiven Interpolationsvorgängen, und für den Fall, daß hierbei die Möglichkeit der Mehrprozessorfähigkeit nicht ausreichend in Anspruch genommen wird, könnte es vorkommen, daß die Achscontroller nicht ausreichend schnell mit Information versorgt werden. In diesem Fall übernehmen die Achscontroller selbständig die rampenförmige Verzögerung auf eine geringere Bahngeschwindigkeit.

Verhalten bei Not-Halt

Bei Not-Halt wird die Geschwindigkeit entsprechend der maximalen Verzögerungsrampe auf Null zurückgenommen, die vorgeschriebene Bahn wird dabei eingehalten.

FUNKTIONEN DER B&R BAHNSTEUERUNG

Lineare und Kreisinterpolation

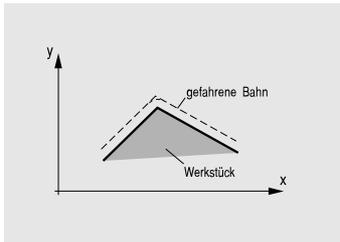
Die lineare Interpolation kann über drei Achsen erfolgen, die Kreisinterpolation über zwei Achsen. Soll ein Kreis im Raum beschrieben werden, so kann hierfür die Spline-Interpolation herangezogen werden.

Spiegelungen an x- und y-Achse

Bei der Spiegelung wird auch die Richtung der Werkzeugradiuskorrektur geändert.

Werkzeugradiuskorrektur (WRK)

Bei Fräsanwendungen kann eine Werkzeugradiuskorrektur erfolgen. Es kann also die tatsächliche Werkstückgröße programmiert werden, die Korrektur um den Radius des Fräasers erfolgt durch die Steuerung. Wahlweise werden bei Außenecken Übergangsgeraden oder Übergangskreise erzeugt.



Tandemachsen

Zwei Achsen mit gleicher Auflösung (Getriebeübersetzung 1 : 1) können als ein Achspaar positioniert werden.

Verwendung C-ähnlicher Steuersätze

Im NC-Programm können durch Steuersätze Programmverzweigungen und Schleifen erzeugt werden. Diese Sätze umfassen Anweisungen wie:

IF	(IF, ELSEIF, ELSE, ENDIF)
SWITCH	(SWITCH, CASE, DEFAULT, ENDSWITCH, BREAK)
FOR	(FOR, ENDFOR, CONTINUE, BREAK)
WHILE	(WHILE, ENDWHILE, CONTINUE, BREAK)
DO	(DO, ENDDO, CONTINUE, BREAK)

Mathematische Funktionen

Innerhalb der NC-Sätze können mathematische Funktionen verwendet werden. Diese umfassen:

Grundoperationen	(+, -, *, /, **, MOD)
Zahlenfunktionen	(ABS, SQR, SQRT, EXP, LN, DEXP, LOG)
Winkelfunktionen	(SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN)
Umwandlungen	(INT, FRACT, ROUND)

Kommunikation mit der SPS

Zur Kommunikation mit der SPS stehen frei definierbare M-Funktionen zur Verfügung:

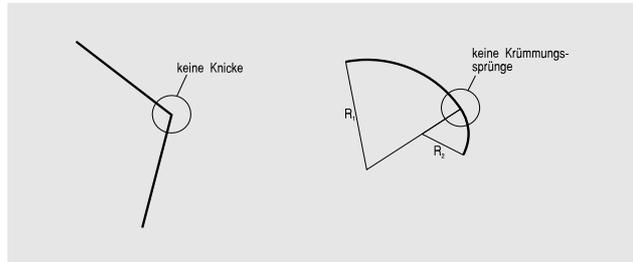
MwS	M-Funktion ohne Synchronisation
MbR-SbR	M-Funktion vor Satz, Synchronisation vor Satz
MbR-SaR	M-Funktion vor Satz, Synchronisation nach Satz
MaR-SaR	M-Funktion nach Satz, Synchronisation nach Satz

Durch die Synchronisation wird erreicht, daß mit der Weiterbearbeitung des NC-Programmes auf die Fertigmeldung der SPS gewartet wird. Die unterschiedlichen Synchronisationsarten erlauben wiederum, daß mehrere zu synchronisierende Aufträge von der SPS gleichzeitig bearbeitet werden.

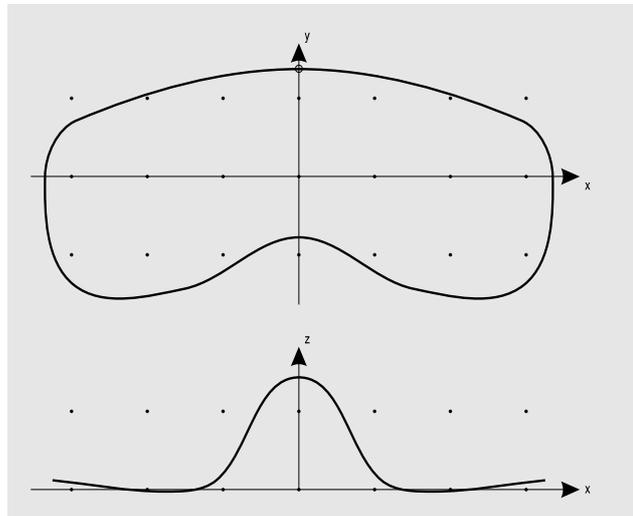
Spline-Interpolation

Die Stützpunktinterpolation durch Splines ermöglicht das Verbinden von Stützpunkten durch eine "glatte" Kurve, ohne diese durch eine große Anzahl von Kreisen und Geraden annähern zu müssen.

Bedeutung von glatt:



Die Kurve kann in der Ebene (2-dimensional) liegen.



Mit der B&R-Bahnsteuerung kann die Bewegung auf dem Spline mit konstanter Bahngeschwindigkeit oder zeitoptimal erfolgen. Zeitoptimal bedeutet wieder die Ausführung einer Bewegung unter Einhaltung vorgegebener Grenzen für Bahngeschwindigkeit, Achsgeschwindigkeiten, Achsbeschleunigungen und Ruck.

Vorteile für den Anwender:

- Vorschubangabe nicht notwendig
- bestmögliche Schonung der Mechanik
- hohe Bahngenaugkeit
- kurze Verfahrzeit (wichtig für Handlingsaufgaben)



SONSTIGE LEISTUNGSMERKMALE DER B&R-CNC

Das B&R CNC-System ist "SPS kompatibel"

Jedes durch B&R entwickelte MULTICONTROL-Modul kann zusammen mit der CNC Hardwarekonfiguration betrieben werden, die Kommunikation mit der CNC-Software erfolgt auf dem üblich kurzen Weg über den SPS-Bus mit der SPS-Zentraleinheit.

Das B&R CNC-System ist modular in Bezug auf Software und Hardware

Die Rechenleistung kann bei Bedarf durch hinzufügen weiterer B&R MAESTRO Co-Prozessoren erhöht werden. Sonderfunktionen können auf einfache Weise bei Festlegung des Softwareumfangs in die kundenspezifische CNC eingebunden werden.

Das Betriebssystem des B&R MAESTRO Systems ist multitaskingfähig

Es ermöglicht das parallele Ablaufen zusätzlicher Tasks, wie der Visualisierung oder Vernetzung. So kann z.B. auf einfache Weise die Bedienoberfläche mittels SPECTO_S erstellt werden und als zusätzliches Programm am B&R MAESTRO Co-Prozessor laufen.

Die Abtastintervalle des Lageregelkreises liegen bei 4 ms

Dadurch ist ein hohes Maß an Stabilität des Lageregelkreises gewährleistet und es können hochdynamische Antriebe verwendet werden.

Zusätzliche Achsen möglich

Außer den 2-3 interpolierenden (zur Bahnbewegung beitragenden) Achsen können noch bis zu 7 weitere Achsen im CNC-Verbund bedient und durch NC-Sätze gesteuert werden.

Betrieb einer Tangentialachse

Anstatt einer der drei Hauptachsen kann auch eine Tangentialachse betrieben werden. Eine Tangentialachse führt beispielsweise ein Schneidwerkzeug immer tangential zur gefahrenen 2-dimensionalen Bahn mit.



A9

INHALT

**SPS-SYSTEME
REGELN**



A9 REGELN

INHALT	202
ALLGEMEINES	204
GRUNDBEGRIFFE	204
DYNAMISCHES STRECKENVERHALTEN	204
EIGENSCHAFTEN EINES REGELKREISES	204
REGLERTYPEN	205
ALGORITHMUS DES DIGITALEN PID-REGLERS	205
FUNKTIONEN DES PID-REGLERS	205
PARAMETER	206
PROPORTIONALBAND (PB)	206
TOTBAND (DB)	206
REGELABWEICHUNGSSALARME (DEV+, TDEV+, DEV-, TDEV-)	207
SOLLWERTRAMPE (RAMP)	207
ARBEITSPUNKT (BIAS)	208
STELLGRÖSSENGRENZWERTE (MV_HI, MV_LO)	208
STELLGRÖSSENRAMPE dy/dt (VEL)	208
TAKTENDER REGLER (TP+, TPmin+, TP-, TPmin-)	209
SCHRITTSIGNAL (TS, TSmin)	210
SYSTEMKONFIGURATIONEN	210
SOFTWAREKOMponentEN	211



A9

ALLGEMEINES, GRUNDBEGRIFFE, DYNAMISCHES STRECKENVERHALTEN

SPS-SYSTEME REGELN

ALLGEMEINES

B&R bietet eine Reihe von Hardware- und Softwarekomponenten für Regelungsanwendungen an. Das Standardsoftwarepaket 3, enthält u.a. Standardsoftware für Regelungsanwendungen.

BESTELLDATEN

Standardsoftwarepaket 3, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.), Standardsoftware für Regelungsanwendungen.

3,5"-Diskette(n)

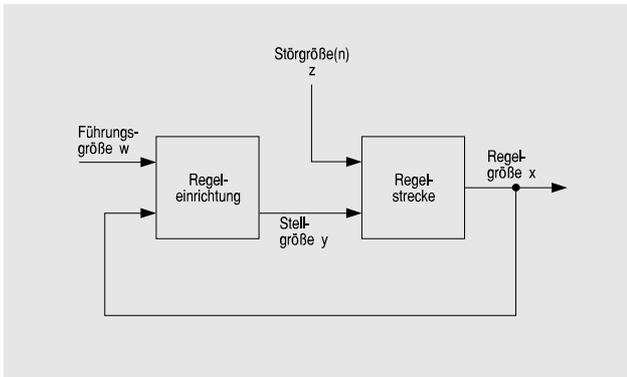
deutsch	SWSPSPID01-0
englisch	SWPLCPID01-0

Der folgende Abschnitt enthält eine kurze Einführung in die Grundbegriffe der Regelungstechnik und eine detaillierte Beschreibung des verwendeten Regelalgorithmus.

GRUNDBEGRIFFE

Regeln ist ein Vorgang, bei dem die zu regelnde Größe (Regelgröße x) fortlaufend erfaßt, mit der Führungsgröße w verglichen und abhängig vom Ergebnis dieses Vergleichs an die Führungsgröße angeglichen wird.

REGELKREIS

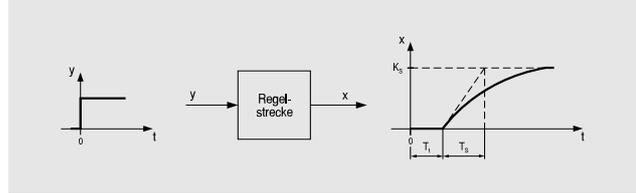


- Führungsgröße w :** Sollwert, der dem Regelkreis von außen zugeführt wird und von der Regelung unbeeinflusst bleibt. Die Regelgröße x soll der Führungsgröße w in einer vorgegebenen Abhängigkeit folgen.
- Regelgröße x :** Größe, die in der Regelstrecke konstant gehalten bzw. von der Führungsgröße beeinflusst wird.
- Stellgröße y :** Die Stellgröße ist die Ausgangsgröße der Regeleinrichtung, welche die steuernde Wirkung der Regeleinrichtung auf die Regelstrecke überträgt.
- Störgröße(n) z :** Von außen auf den Regelkreis einwirkende Störungen, die die Regelgröße beeinträchtigen.
- Regelabweichung x_w :** Differenz zwischen Regelgröße und Führungsgröße. Die Regelabweichung soll im Regelkreis möglichst klein (Null) gehalten werden.

Aufgabe eines geschlossenen Regelkreises ist es, die Regelgröße (Temperatur, Druck, Drehzahl, Geschwindigkeit, Pegel, usw.) **zu erfassen**, diese mit der Führungsgröße **zu vergleichen** und entsprechend dieses Vergleiches eine Stellgröße y **zu bilden**. Die Stellgröße y beeinflusst über die Regelstrecke die Regelgröße x .

DYNAMISCHES STRECKENVERHALTEN

Für Regelzwecke kann das dynamische Verhalten der meisten Industrieprozesse durch eine Verzögerungszeit 1. Ordnung mit Totzeit charakterisiert werden.



T_t ... Totzeit
 T_s ... Verzögerungszeit
 K_s ... Streckenverstärkung

Totzeit T_t : Die Totzeit ist jene Zeit, die die Regelstrecke benötigt, bis sich bei einer Stellgrößenänderung die Regelgröße ändert. (Sie wird auch als Übertragungsverzögerung bezeichnet.)

Verzögerungszeit T_s : Zeitkonstante des Verzögerungsgliedes 1. Ordnung. Nach Ablauf von T_s hat die Regelgröße x 63,2% der Amplitude K_s als Antwort auf einen Eingangssprung der Stellgröße y erreicht.

$$x = (1 - e^{-t/T_s}) * y$$

Nach einer Zeit von $4T_s$ hat die Regelgröße ca. 95% von K_s erreicht.

Streckenverstärkung K_s : Die Verstärkung der Regelstrecke ergibt sich aus der prozentuellen Regelgrößenänderung Δx dividiert durch die prozentuelle Stellgrößenänderung Δy . Für die tatsächliche Streckenverstärkung wird die Verstärkung der verwendeten Meßinstrumente (z.B. Temperaturfühler) berücksichtigt.

$$K_s = \frac{\Delta x [\%]}{\Delta y [\%]}$$

EIGENSCHAFTEN EINES REGELKREISES

Stabilität, Genauigkeit und geringe Ausregelzeit sind Anforderungen, die an jeden Regelkreis gestellt werden.

Stabilität Unter **Stabilität** versteht man, daß der Regelkreis bei einer sprungartigen Eingangsgrößenänderung (Führungsgröße oder Störgröße) durch aktives Eingreifen des Reglers (Ausregeln) keine Schwingungsneigung aufweist.

Genauigkeit Die **Genauigkeit** wird durch die Größe der Regelabweichungsänderung (Δx_w) bestimmt, auf die der Regelkreis im Stande ist zu reagieren.

Ausregelzeit Die **Ausregelzeit** ist jene Zeit, die der Regelkreis benötigt, um die Regelgröße bei einer Führungsgrößenänderung auf den neuen Wert oder nach Einwirkung einer Störgröße auf den ursprünglichen Wert zu bringen.

Bei der Auslegung eines Regelkreises sind diese drei Eigenschaften zu berücksichtigen. Diese Eigenschaften scheinen völlig inkompatibel zu sein. Ziel ist es, ein optimales Zusammenwirken aller drei Anforderungen zu erzielen.



REGLERTYPEN

P		$y = K_p \cdot x_w$
I		$y = \frac{1}{T_i} \int x_w dt$
D		$y = T_D \cdot \frac{dx_w}{dt}$
PI		$y = K_p \cdot x_w + \frac{1}{T_i} \int x_w dt$ $T_N = K_p \cdot T_i$
PD		$y = K_p \cdot x_w + T_D \cdot \frac{dx_w}{dt}$ $T_V = \frac{T_D}{K_p}$
PID		$y = K_p \cdot x_w + \frac{1}{T_i} \int x_w dt + T_D \cdot \frac{dx_w}{dt}$ $T_N = K_p \cdot T_i$ $T_V = \frac{T_D}{K_p}$

y Stellgröße
x_w Regelabweichung
K_p Proportionalverstärkung

T_i Integralzeit
T_D Differentialzeit
T_N Nachstellzeit
T_V Vorhaltezeit

ALGORITHMUS DES DIGITALEN PID-REGLERS

Der PID-Regler besteht aus einem P-Anteil, einem I-Anteil und einem D-Anteil. Die Summe dieser drei Komponenten einschließlich des momentanen Arbeitspunktes ergibt den Algorithmus eines PID-Reglers. Es gilt:

$$y = P + I + D + AP$$

$$y = K_p \cdot x_w + \frac{1}{T_i} \int_0^t x_w dt + T_D \cdot \frac{dx_w}{dt} + AP$$

AP Arbeitspunkt
P Proportionalanteil
I Integralanteil
D Differentialanteil

Die vier Komponenten AP, P, I und D können im Bereich zwischen 0 und 64000 liegen. Diese Formel gilt für analoge PID-Regler und kontinuierliche Signale. Werden diese Überlegungen in den digitalen Bereich (in dem nur ein endlich diskreter Wertevorrat existiert) transformiert, so muß man den Differentialquotienten durch den Differenzquotienten 1. Ordnung und das Integral durch die Summe (Rechteckintegral) ersetzen:

$$y = K_p \cdot x_{w(n)} + \frac{T_{AB}}{T_i} \sum_{i=0}^n x_{w(i)} + \frac{T_D}{T_{AB}} \cdot (x_{w(n)} - x_{w(n-1)}) + AP$$

Bei der Parametrierung von PID-Reglern werden üblicherweise statt T_i und T_D die Nachstellzeit T_N und die Vorhaltezeit T_V angegeben:

$$T_N = K_p \cdot T_i \quad T_V = \frac{T_D}{K_p}$$

Daraus ergibt sich folgende Schreibweise:

$$y = K_p \cdot [x_{w(n)} + \frac{T_{AB}}{T_N} \sum_{i=0}^n x_{w(i)} + \frac{T_V}{T_{AB}} \cdot (x_{w(n)} - x_{w(n-1)})] + AP$$

T_{AB} Abtastzeit (100 ms)
n Zeitperiode
T_N Nachstellzeit
T_V Vorhaltezeit

Alle Regler in einem B&R-Prozessor werden in der Zeit von 100 ms durchlaufen.

FUNKTIONEN DES PID-REGLERS

BETRIEBSARTEN

- MANUELL/AUTOMATIK (M/A)
- LOKAL/EXTERN (L/E)
- DISSELEKT/FEEDBACK (DSEL/FBAK)
- CLOSE/OPEN/FREEZE

MANUELL/AUTOMATIK (M/A)

MANUELL In dieser Betriebsart wird die Stellgröße vom Eingang MV_MAN abgeleitet. Hierbei ist zu beachten, daß die Sicherheitsfunktionen, die das Stellorgan betreffen (Stellgrößenrampe dy/dt und der obere und untere Stellgrößengrenzwert) wirksam sind. Um ein stoßfreies Zurückschalten in den Automatik-Betrieb zu gewährleisten, wird die Stellgröße im Hand-Betrieb entsprechend den Parametern PB und TN in einen P- und I-Anteil umgerechnet.

AUTOMATIK Im Automatik-Modus wird die Stellgröße durch den PID-Algorithmus und dessen Parameter bestimmt. In dieser Betriebsart sind alle Funktionen und Sicherheitseinrichtungen aktiv.

LOKAL/EXTERN (L/E)

Der Regler kann mit zwei verschiedenen Sollwerten, die wahlweise über den Eingang L/E aufgeschaltet werden können, betrieben werden.

LOKAL In dieser Betriebsart wird der Sollwert vom Eingang SP_LOC verwendet.
EXTERN In dieser Betriebsart wird der Sollwert vom Eingang SP_EXT verwendet.

DISSELEKT/FEEDBACK (DSEL/FBAK)

Die Eingänge DSEL und FBAK werden für die Selektorregelung benötigt:

DSEL = 0 Der Regler ist selektiert, d.h. er arbeitet im Normalzustand. Die Stellgröße wird aus dem PID-Algorithmus gebildet.

DSEL = 1 Der Regler ist disselktiert, d.h. die eigentliche Stellgröße wird nicht vom eigenen Algorithmus, sondern vom Feedback abgeleitet. Um bei Selektion des Reglers ein stoßfreies Übernehmen der Stellgröße zu gewährleisten, wird der Feedback in die eigenen Parametern (PB und TN) angepaßten P- und I-Anteile umgerechnet.



A9

PARAMETER, PROPORTIONALBAND, TOTBAND

SPS-SYSTEME REGELN

CLOSE/OPEN/FREEZE

Diese Funktionen sind spezielle Betriebsmodi des Reglers.

- CLOSE** Wird der CLOSE-Eingang aktiviert, so wird die Stellgröße y nach der Stellgrößenrampe dy/dt im Forward-Modus vom aktuellen Wert auf 0 % bzw. im Backward-Modus vom aktuellen Wert auf 100 % geführt.
- OPEN** Wird der OPEN-Eingang aktiviert, so wird die Stellgröße y nach der Stellgrößenrampe dy/dt im Forward-Modus vom aktuellen Wert auf 100 % bzw. im Backward-Modus vom aktuellen Wert auf 0 % geführt.
- FREEZE** Wird der FREEZE-Eingang aktiviert, so wird die Stellgröße y eingefroren, d.h. sie bleibt unabhängig von der Regelabweichung am momentanen Wert.

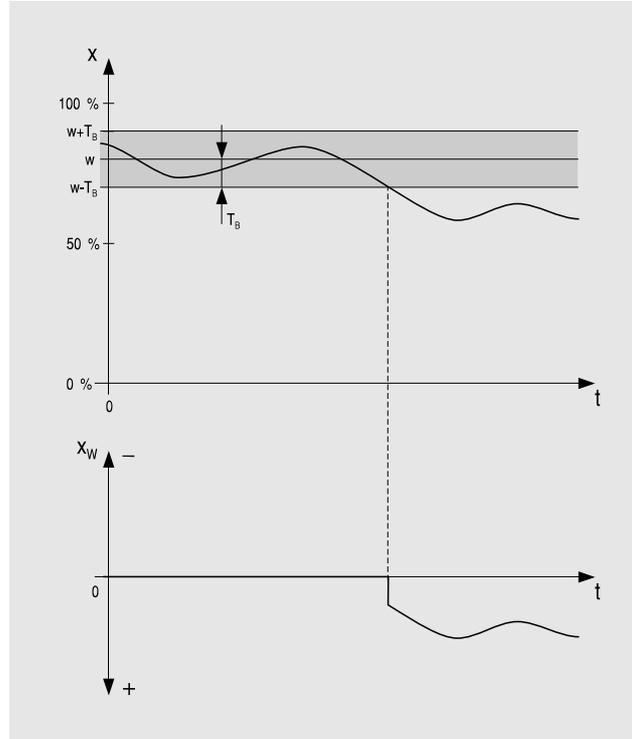
PARAMETER

Der B&R Regler benötigt folgende Parameter:

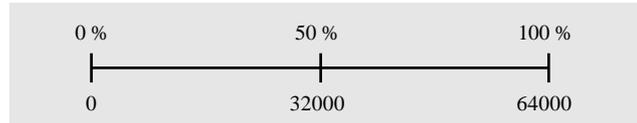
PB	Proportionalband X_p
TN	Nachstellzeit T_N
TV	Vorhaltezeit T_V
DB	Totband T_B
DEV+	positiver Regelabweichungsalarm x_{W+}
TDEV+	positiver Alarmtimer t_{XW+}
DEV-	negativer Regelabweichungsalarm x_{W-}
TDEV-	negativer Alarmtimer t_{XW-}
RAMP	Sollwertrampe w_{RAMP}
BIAS	Arbeitspunkt AP
MV_HI	oberer Stellgrößengrenzwert y_{HI}
MV_LO	unterer Stellgrößengrenzwert y_{LO}
VEL	Stellgrößenrampe Δy
TP+	positive Periodenzeit für Taktregler t_p
TPmin+	Grenzwert positiver Bereich für Taktregler t_{pMIN+}
TP-	negative Periodenzeit für Taktregler t_p
TPmin-	Grenzwert negativer Bereich für Taktregler t_{pMIN-}
TS	Gesamtschrittzeit t_s
TSmin	minimale Schrittzeit t_{SMIN}

TOTBAND (DB)

Innerhalb des Totbandes wird die Regelabweichung x_w auf Null gehalten, d.h. Regelabweichungen, die kleiner als das Totband sind, werden unterdrückt. Das Totband gilt sowohl für positive als auch für negative Regelabweichungen, und ist in beiden Fällen gleich groß.



Der Wert des Totbandes kann von 0 - 64000 angegeben werden.

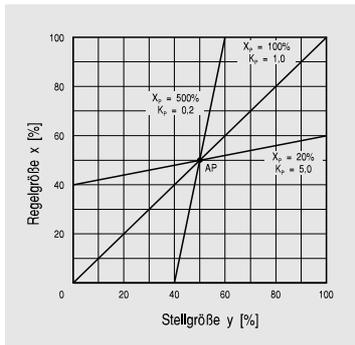


- Beispiel**
- Totband $T_B = 6400$... erlaubte Regelabweichung $x_w = \pm 10\%$
 - Totband $T_B = 9600$... erlaubte Regelabweichung $x_w = \pm 15\%$

PROPORTIONALBAND (PB)

Bei einer Änderung der Regelabweichung x_w verstellt der P-Anteil des Reglers die Stellgröße unverzögert um einen verhältnismäßigen (proportionalen) Betrag. Kenngröße hierfür ist die Proportionalverstärkung K_p .

$$K_p = \frac{y}{x_w}$$



Für den P-Anteil ist dieses Verhältnis über den gesamten Stellgrößenbereich gültig. Für die prozentuale Darstellung wird das **Proportionalband X_p** verwendet, sodaß folgendes gilt:

$$K_p = \frac{100}{x_p} \Rightarrow X_p = \frac{100}{K_p}$$

Demnach bewirkt ein kleines Proportionalband eine hohe Verstärkung und umgekehrt.

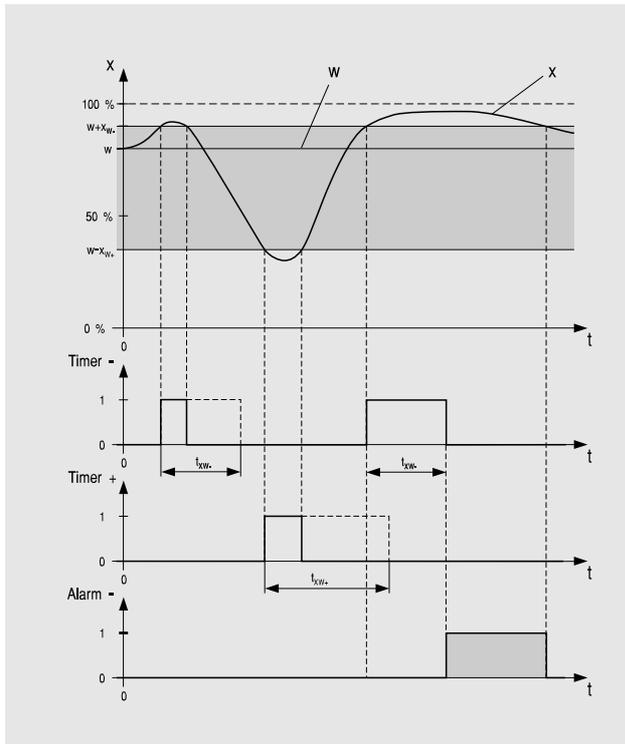


REGELABWEICHUNGSSALARME (DEV+, TDEV+, DEV-, TDEV-)

Die Regelabweichung wird aus der Differenz zwischen Sollwert und Istwert gebildet:

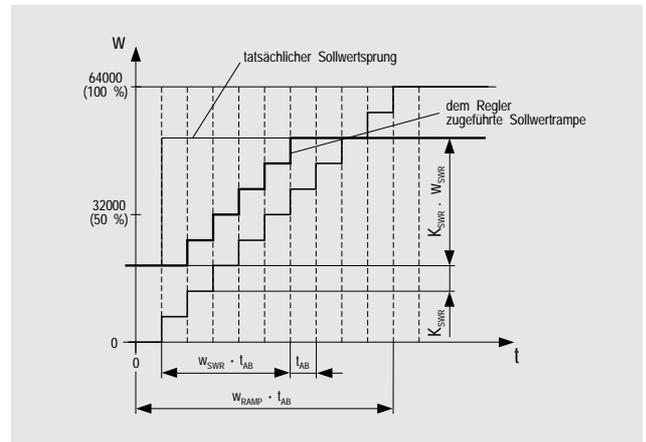
$$\text{Regelabweichung} = \text{Sollwert} - \text{Istwert} \quad x_w = w - x$$

Für die Führungsgröße kann eine maximale Abweichung jeweils in positiver (x_{w+}) und negativer (x_{w-}) Richtung bestimmt werden. Wird diese maximal zulässige Abweichung überschritten, so wird ein Timer mit der Zeit t_{xw+} bzw. t_{xw-} gestartet. Nach Ablauf dieser Timerzeit wird der positive Alarm x_{w+} bzw. der negative Alarm x_{w-} gesetzt. Erreicht die Führungsgröße während dieser Zeit wieder den zulässigen Bereich, wird der Timerausgang rückgesetzt und somit kein Alarm mehr ausgegeben.



SOLLWERTRAMPE (RAMP)

Eine sprungartige Änderung des Sollwertes bewirkt bei großer Reglerverstärkung oder bei einem Regler mit D-Anteil eine große Stellgrößenänderung. Um eine dynamische Steilheitsbegrenzung des Sollwertes zu erreichen, kann der Sollwert dem Regler nach einer Rampe zugeführt werden.



Die Sollwertrampe basiert auf der Abtastzeit t_{AB} (100 ms). Der für die Sollwertrampe angegebene Wert w_{RAMP} bestimmt nach wie vielen Abtastzyklen sich der Sollwert um 100 % ändern darf (z.B. $w_{RAMP} = 4$ entspricht einer Sollwertänderung von 0 auf 100% in 400 ms). Die Steigung der Sollwertrampe entspricht demnach:

$$K_{SWR} = \frac{\text{Sollwertänderung um 100 \%}}{w_{RAMP}} = \frac{64000 \text{ (100 \%)}}{w_{RAMP}}$$

Beispiel An einen Regelkreis mit einer Sollwertrampe $w_{RAMP} = 100$ wird ein Sollwertsprung von 32000 auf 48000 ($\Delta x_w = 16000$) angelegt.

$$K_{SWR} = \frac{64000}{w_{RAMP}} = \frac{64000}{100} = 640$$

$$w_{SWR} = \frac{\Delta x_w}{K_{SWR}} = \frac{16000}{640} = 25$$

Nach **25 Abtastzyklen** (2,5 s) hat der Sollwert am Reglereingang 48000 erreicht.

Sämtliche Eingaben werden auf einen 16 Bit-Wert bezogen. Der Maximalwert liegt bei 64000. Der Regler ist jedoch auch in der Lage 10, 12, und 14 Bit-Werte zu verarbeiten. Diese Werte werden intern vom Regler auf 16 Bit-Werte umgerechnet.



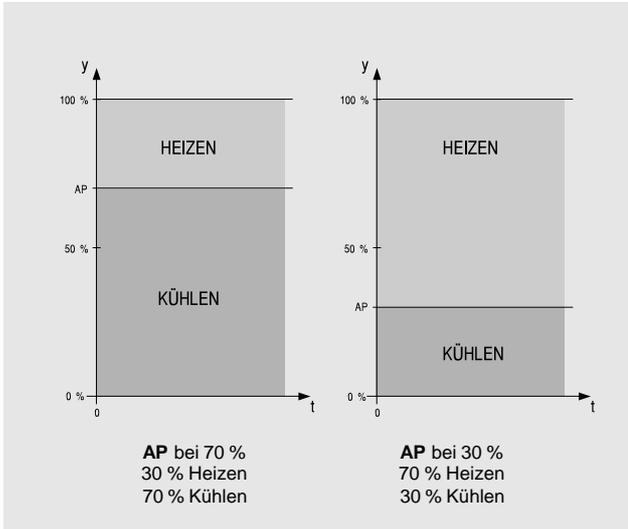
A9

ARBEITSPUNKT. STELLGRÖSSENGRENZWERTE, STELLGRÖSSENRAMPE

SPS-SYSTEME
REGELN

ARBEITSPUNKT (BIAS)

Der Arbeitspunkt stellt bei einem taktenden Regler die Grenze zwischen positivem und negativem Taktsignal dar. Diese beiden Taktsignale werden beispielsweise zum Kühlen bzw. Heizen eines Systemes verwendet.

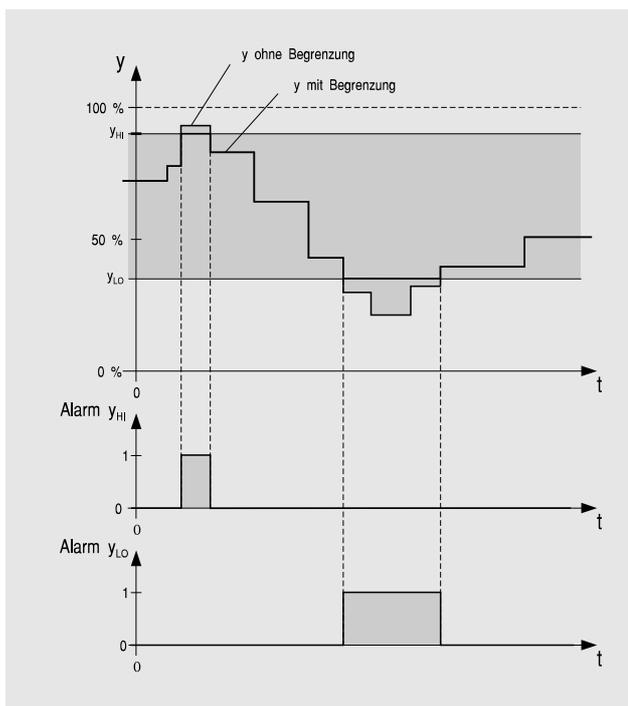


Im weiteren Verlauf dieser Beschreibung (Abschnitt Taktsignal) wird aufgezeigt, daß das Puls-/Pauseverhältnis des Taktsignals, und somit die Genauigkeit des Reglers, unter anderem auch von der Lage des Arbeitspunktes bestimmt wird.

STELLGRÖSSENGRENZWERTE (MV_HI, MV_LO)

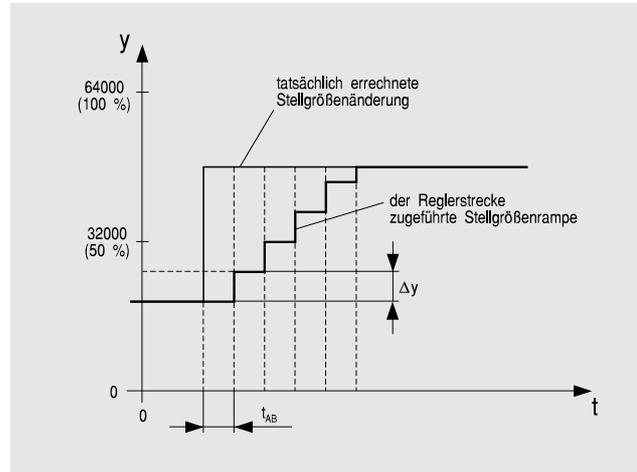
Darf die Stellgröße y nur in einem bestimmten Bereich liegen, so kann dies durch Angabe eines oberen und unteren Grenzwertes realisiert werden.

- y_{HI} ... oberer Stellgrößengrenzwert
- y_{LO} ... unterer Stellgrößengrenzwert



STELLGRÖSSENRAMPE dy/dt (VEL)

Zum Schutz der Regelstrecke gegen große Stellgrößenänderungen besteht die Möglichkeit die Stellgröße durch eine Rampe zu begrenzen. Eine solche dynamische Steilheitsbegrenzung ist in manchen Anwendungsfällen erforderlich (z.B. ein Druckventil darf nicht sprunghaft geöffnet werden).



Der Wert Δy gibt die maximale Änderung der Stellgröße pro Abtastvorgang (100 ms) an.

Beispiel Der Regler hat einen Stellgrößensprung von 35000 auf 48000 errechnet. Die maximale Stellgrößenänderung pro Abtastzyklus $\Delta y = 900$.

$$\frac{50000 - 35000}{\Delta y} = \frac{15000}{900} = 16,67 = 16 \frac{2}{3}$$

$$\frac{900 \cdot 2}{3} = 600$$

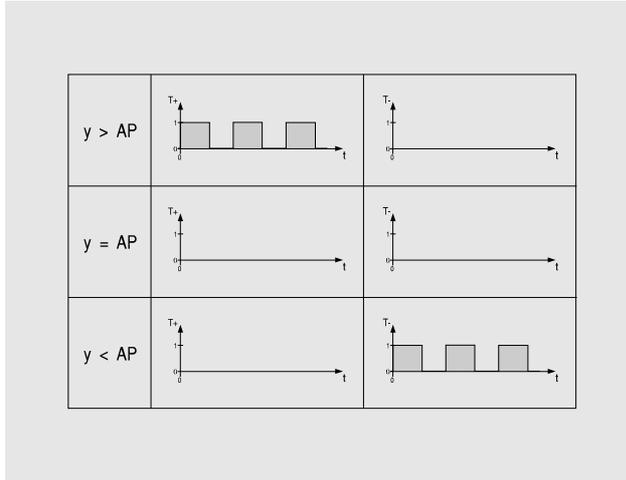
Die Stellgröße ändert sich 16 Abtastzyklen lang um den Maximalwert $\Delta y = 900$. Während dem 17. Abtastzyklus ändert sich die Stellgröße um den Restbetrag von 600 auf 50000. D.h. nach 1,7 Sekunden ist die errechnete Stellgröße erreicht.



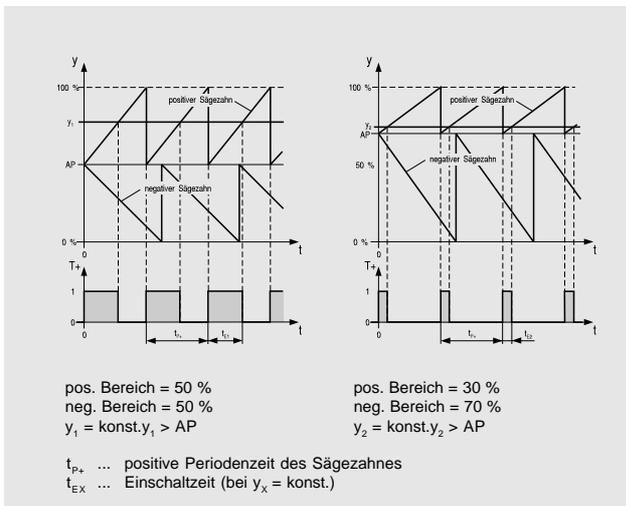
TAKTENDER REGLER (TP+, TPmin+, TP-, TPmin-)

Der Regler erzeugt in Abhängigkeit der Stellgröße y ein positives bzw. negatives Taktsignal (T+ bzw. T-). Durch den Arbeitspunkt AP wird die Grenze zwischen positivem und negativem Taktsignal festgelegt:

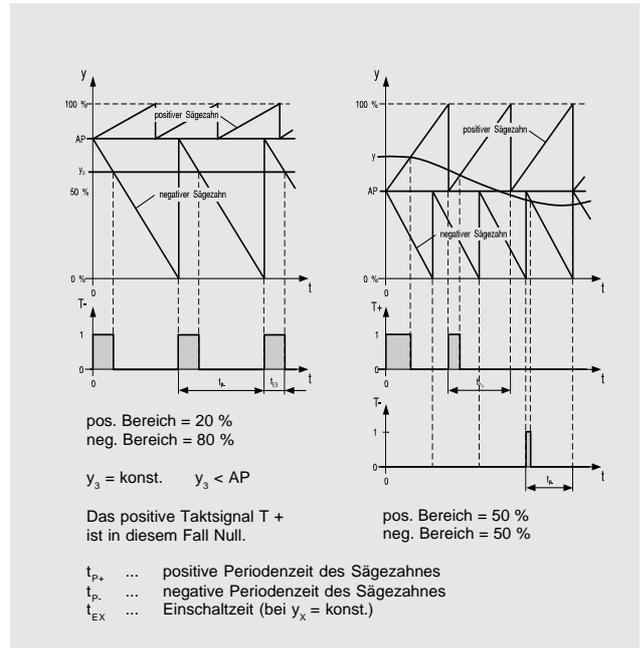
- 0 % - AP ... negatives Taktsignal
- AP - 100 % ... positives Taktsignal



In beide Bereiche wird zur Erzeugung der Taktsignale jeweils ein Sägezahnsignal mit den Periodenzeiten t_{p+} (positiver Bereich) bzw. t_{p-} (negativer Bereich) gelegt. Die Steigung des Sägezahnes bestimmt das Puls-/Pauseverhältnis des Taktsignals. Festgelegt wird die Steigung von der Periodenzeit und von der Lage des Arbeitspunktes. Bei konstant bleibender Stellgröße y im positiven Bereich hat das Taktsignal folgenden Verlauf:



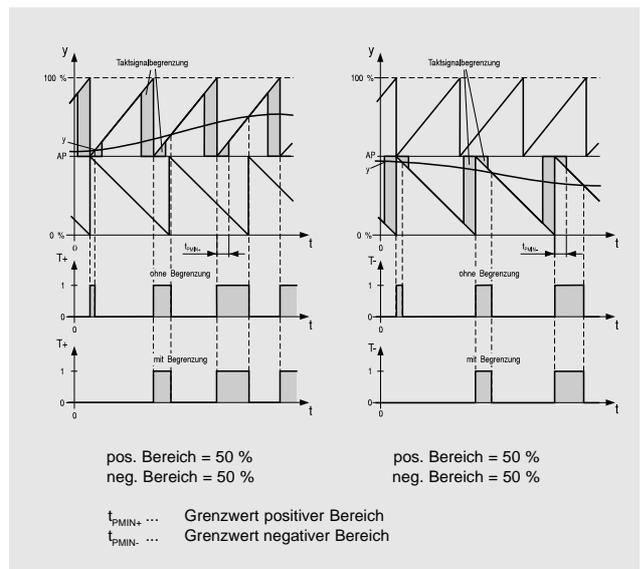
Die beiden nachfolgenden Diagramme geben Aufschluß über die Erzeugung des negativen Taktsignals:



Die Periodenzeit t_{p+} bzw. t_{p-} basiert auf der Abtastzeit t_{AB} (100 ms). Der Wert gibt die Anzahl der Abtastzyklen an, nach denen ein Neustart des Taktsignals erfolgt (z.B. $t_{p-} = 100$ entspricht einer Periodenzeit von 10 s).

BEGRENZUNG DES TAKTSIGNALS

Um kurzzeitige Schaltimpulse des Taktsignals zu vermeiden, können Grenzwerte (t_{PMIN+} bzw. t_{PMIN-}) festgelegt werden. Ein- bzw. Ausschaltzeiten des Taktsignals, die kleiner als der angegebene Grenzwert sind, werden unterdrückt. Dies gilt sowohl für Stellgrößen mit geringen Abweichungen vom Arbeitspunkt als auch bei der Annäherung an 0 % bzw. 100 %. Auch der Grenzwert basiert auf der Abtastzeit t_{AB} , d.h. der angegebene Wert entspricht dem Vielfachen der Abtastzeit (z.B. $t_{PMIN-} = 4$ entspricht einem Grenzwert im negativen Bereich von 400 ms).



Der Grenzwert kann maximal 25 % der Periodenzeit betragen.



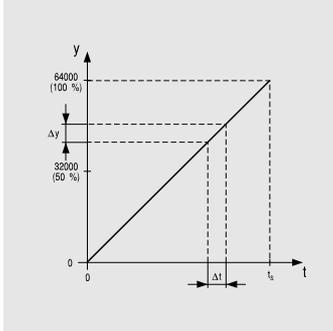
A9

SCHRITTSIGNAL, SYSTEMKONFIGURATIONEN

SPS-SYSTEME REGELN

SCHRITTSIGNAL (TS, TSmin)

Die Stellgröße y des PID-Reglers liegt im Bereich von 0 - 64000, demnach wird die Gesamtschrittzeit t_s in 64000 Schritte unterteilt.



$$\Delta t = \frac{t_s}{64000} \cdot \Delta y$$

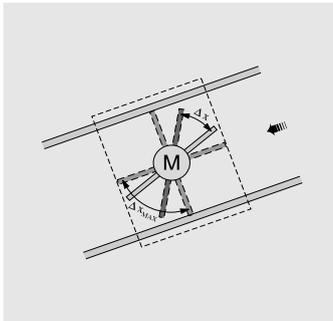
t_s ... Zeit, die benötigt wird, um die gesamte Schrittweite zu durchlaufen

Δt ... Δy entsprechende Ansteuerungszeit

Δy ... Stellgrößenänderung

Die Schrittrichtung wird vom Vorzeichen der Stellgrößenänderung bestimmt.

Die Zeit t_s wird als Vielfaches der Abtastzeit t_{AB} (100 ms) angegeben (z.B. $t_s = 200$ entspricht einer Gesamtschrittzeit von 20 s). Z.B.: Die Durchflussmenge in einem Rohr wird durch einen Schrittregler geregelt.



Der Schrittregler benötigt für die gesamte Schrittweite Δx_{MAX} die Zeit t_s . Für die der Stellgrößenänderung Δy entsprechende Schrittweite Δx , wird der Motor die Zeit Δt lang angesteuert.

Eventuelle Ungenauigkeiten, die beispielsweise durch ein Lagerspiel hervorgerufen werden, werden durch Nachregeln um einen Einzelschritt beim Erreichen der Endposition bzw. Nulllage unterdrückt.

BEGRENZUNG

Um zu häufiges Einschalten des Motors zu vermeiden, kann ein Grenzwert t_{SMIN} festgelegt werden. Erst ab der angegebenen Zeit t_{SMIN} (entspricht einer Stellgrößenänderung Δy_{MIN}) wird die Schrittregelung gestartet. Der Grenzwert t_{SMIN} kann maximal 25 % der Gesamtschrittzeit t_s betragen.

SYSTEMKONFIGURATIONEN

Auf Grund der Anforderung, den Regler in verschiedenen Konstellationen zu betreiben, ergeben sich zwei verschiedene Regelsysteme:

- CP/PLC-System
- PP/PLC-System

Diese Regelsysteme beschreiben die Umgebung (Hardware, auf der der eigentliche Algorithmus läuft) und das User-Interface (Bedienung erfolgt über Kontaktplan).

CP/PLC SYSTEM

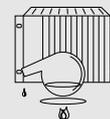
Dieses Reglersystem bietet die Möglichkeit, auf einer Zentraleinheit bis zu 16 PID-Regler mit allen Sonderfunktionen zu installieren.

FUB-Name	Bezeichnung	zu installieren auf
LCCL.MSL	Konfigurationsblock	CP
LICL.MSL	I/O-Block	CP
LECL.MSL	Ext I/O-Block	CP
LPCL.MSL	Parameter-Block	CP
LSCP.MSL	Selektor-Block für CP-System	CP
LPAR.TAB	Parametertabelle	CP

PP/PLC SYSTEM

Dieses Reglersystem bietet die Möglichkeit, bis zu insgesamt 255 PID-Regler mit allen Sonderfunktionen zu installieren. Hierzu wird eine entsprechende Anzahl von Peripherieprozessoren (pro PP sind 32 PID-Regelkreise möglich) benötigt, die den eigentlichen PID-Algorithmus berechnen. Die Bedienung erfolgt über die Logik.

FUB-Name	Bezeichnung	zu installieren auf
LCPL.MSL	Konfigurationsblock	CP
LIPL.MSL	I/O-Block	CP
LEPL.MSL	Ext I/O-Block	CP
LPPL.MSL	Parameter-Block	CP
LSPPL.MSL	Selektor-Block für PP-System	CP
LPP.P60	PID-Algorithmus	PP60
LPP.P60	PID-Algorithmus	PP60



ABKÜRZUNGEN

Die im Systemnamen enthaltenen Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

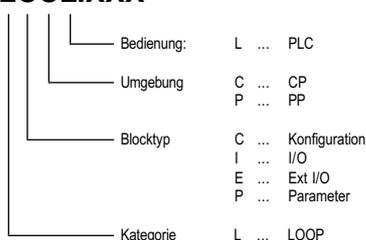
- CP** ... der Algorithmus läuft in einer CPU
- PP** ... der Algorithmus läuft in einem PP
- PLC** ... die Bedienung erfolgt über Kontaktplan

Die PID-Regler Software ist auf allen Peripherieprozessoren und Zentraleinheiten lauffähig. Es empfiehlt sich jedoch einen Peripherieprozessor als Regelprozessor einzusetzen, da die PID-Software eigenen Speicherplatz sowie Durchlaufzeit benötigt.

BEZEICHNUNG DER SOFTWAREKOMPONENTEN

Gemäß dieser Reglersysteme ergeben sich die oben angeführten Funktionsbausteine. Jeder dieser Funktionsbausteine kann eindeutig durch seinen Namen identifiziert und zugeordnet werden:

LCCL.XXX



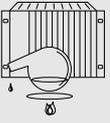
Ausnahmen

- LAPP_P60.PRG PP-Algorithmus (wird bei einem PP/PLC-System benötigt und läuft am PP)
- LPAR.TAB PID-Parametertabelle (enthält Default-Parameter für einen PID Regler - wird bei allen Systemen benötigt)
- LPAD.TAB PP-Adreßtabelle (enthält Default-Adreßdaten - wird bei einem PP/PLC-System benötigt)
- LSCP.MSL CP-Selektor (wird zur Selektorregelung bei einem CP/PLC-System benötigt)
- LSPP.MSL PP-Selektor (wird zur Selektorregelung bei einem PP/PLC-System benötigt)

SOFTWAREKOMPONENTEN

Das Standardsoftwarepaket 3 "PID-REGLER" enthält folgende Komponenten:

PID-Regler		
LAPP_P60	PRG	PID-Algorithmus für PP60 (32 Regler)
LCCL	FUB	PID Reglerkonfiguration für CP/PLC
LCPC	FUB	PID Reglerkonfiguration für PP/PCS
LCPL	FUB	PID Reglerkonfiguration für PP/PLC
LECL	FUB	PID-Regler Erweiterte E/A für CP/PLC
LEPC	FUB	PID-Regler Erweiterte E/A für PP/PCS
LEPL	FUB	PID-Regler Erweiterte E/A für PP/PLC (PP60)
LICL	FUB	PID-Regler Ein-/Ausgabe für CP/PLC
LIPC	FUB	PID-Regler Ein-/Ausgabe für PP/PCS
LIPL	FUB	PID-Regler Ein-/Ausgabe für PP/PLC (PP60)
LPCL	FUB	PID-Regler Parametrierung für CP/PLC
LPPL	FUB	PID-Regler Parametrierung für PP/PLC (PP60)
LSCP	FUB	PID-Regler Selektorblock für CP
LSPP	FUB	PID-Regler Selektorblock für PP (PP60)
LPAD	TAB	PP-Adreßtabelle
LPAR	TAB	Parametertabelle



A9

**SPS-SYSTEME
REGELN**

VISUALISIERUNG

B



SYSTEMAUSWAHL

1



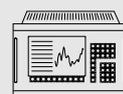
VISUALISIERUNG MIT BEDIENTABLEAUS

2



SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG

3



VOLLGRAFIK-VISUALISIERUNG

4





B

INHALT

VISUALISIERUNG



B1 SYSTEMAUSWAHL

INHALT	216
ÜBERSICHT BEDIENTABLEAUS	218
ÜBERSICHT PROVIT TERMINALS	220
ÜBERSICHT BEDIENTABLEAUS MIT INTEGRIERTEM INDUSTRIERECHNER	222
ÜBERSICHT PROVIT INDUSTRIE-WORKSTATIONS	223

B2 VISUALISIERUNG MIT BEDIENTABLEAUS

INHALT	224
ALLGEMEINES	226
MINICONTROL-BEDIENTABLEAUS	226
BEDIENTABLEAUS FÜR ALLE SPS-SYSTEME	226
BRRTM3, BRRTM4 - MINICONTROL-BEDIENTABLEAUS	227
BRRT360 - FLUORESZENZ-DISPLAY (2 ZEILEN x 16 ZEICHEN)	228
BRRT45 - EL-DISPLAY (20 ZEILEN x 80 ZEICHEN)	229

B3 SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG

INHALT	230
ALLGEMEINES	232
PROVIT INDUSTRIETERMINALS	232
XT-BEDIENTABLEAUS	232
PROVIT-INDUSTRIETERMINALS	233
PROVIT 600 - SEMIGRAFIK-INDUSTRIETERMINAL	233
PROVIT 700 - SEMIGRAFIK-INDUSTRIETERMINAL MIT EL-MONITOR	234
XT-BEDIENTABLEAUS	235
BRXTGR31 / BRXTGR35 - SEMIGRAFIKFÄHIGES BEDIENTABLEAU	235
SPECTO_S VISUALISIERUNGSSOFTWARE	236
ALLGEMEINES	236
DER SPECTO_S EDITOR	236
DAS SPECTO_S RUNTIME-SYSTEM	236
SPECTO_S KONFIGURATIONEN	237

B4 VOLLGRAFIK-VISUALISIERUNG

INHALT	240
PROVIT 800 - INDUSTRIEMONITOR	242
MGC1 - VOLLGRAFIKCONTROLLER	242
PROVIT 1345 / PROVIT 1800 - INDUSTRIE-WORKSTATION	243



B 1

INHALT

VISUALISIERUNG
SYSTEMAUSWAHL



B1 SYSTEMAUSWAHL

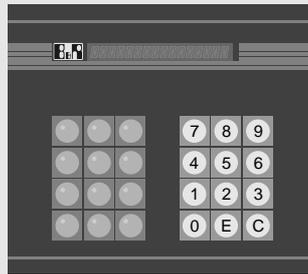
INHALT	216
ÜBERSICHT BEDIENTABLEAUS	218
ÜBERSICHT PROVIT TERMINALS	220
ÜBERSICHT BEDIENTABLEAUS MIT INTEGRIERTEM INDUSTRIERECHNER	222
ÜBERSICHT PROVIT INDUSTRIE-WORKSTATIONS	223



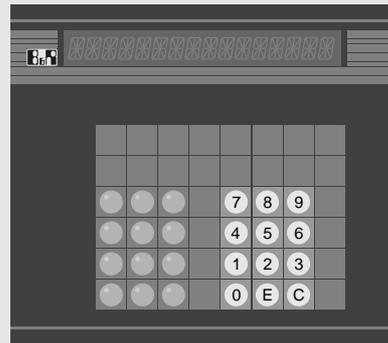
B 1

BEDIENTABLEAUS BRRTM3, BRRTM4

VISUALISIERUNG SYSTEMAUSWAHL

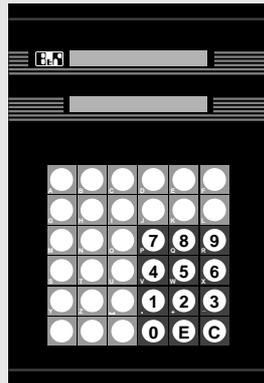


BRRTM3

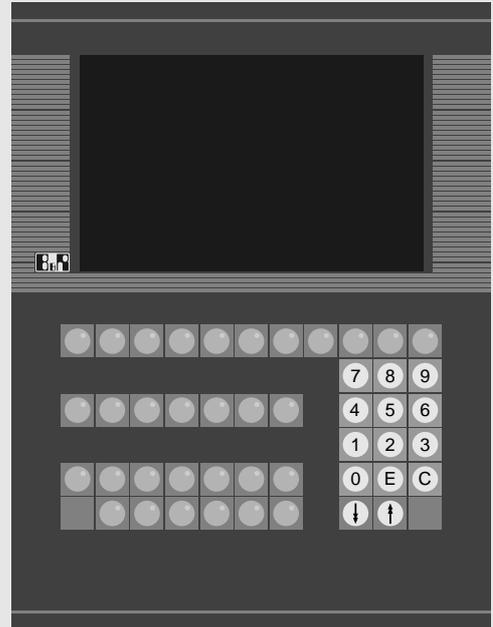


BRRTM4

Bestellnummer	BRRTM3-0	BRRTM4-0
Anzeige Typ Ausführung Zeilen x Zeichen Schriftgröße	Zeilendisplay Fluoreszenzanzeige 1 x 16 5 mm	Zeilendisplay Fluoreszenzanzeige 1 x 16 13 mm
Tasten gesamt mit LED ohne LED	24 12 12	24 12 12
Schnittstelle(n)	PATA-spezifisch	PATA-spezifisch
Ansteuerung Hardware	Schnittstellenmodul PATA	Schnittstellenmodul PATA
Ansteuerung Software	Bedientableau-Funktionsbausteine, Standardsoftwarepaket SWSPSSTD02-0	Bedientableau-Funktionsbausteine, Standardsoftwarepaket SWSPSSTD02-0
Abmessungen Breite Höhe Tiefe Einbaubreite Einbauhöhe	195 mm 175 mm 35 mm 165 mm 160 mm	249 mm 223 mm 45 mm 208 mm 209 mm
Gewicht	ca. 0,45 kg	ca. 0,75 kg
Schutzart	IP54	IP54
Bemerkungen, besondere Eigenschaften	kompakte Bauweise, geringe Einbautiefe, Einschubstreifen	große, gut lesbare Anzeige, Einschubstreifen



BRRT360



BRRETEL45

BRRT360-0
ohne Netzteil

BRRT360-1
mit Netzteil

BRRETEL45-0

Zeilendisplay
Fluoreszenzanzeige
2 x 16
5 mm

Semigrafik-Display
Elektrolumineszenz
20 x 80
-

36
24
12

45
31
14

TTY

RS232

Standard-Schnittstellenmodule
PIFA, PIF1, PIF3, CP32, PP60,
NTCP63, NTCP64, PSCP65

B&R MAESTRO Co-Prozessor (MCO1, MCO3 und MCO3MC),
Standard-Schnittstellenmodule

Bedientableau-Funktionsbausteine,
Standardsoftwarepaket SWSPSTD02-0

SPECTO_S,
Standard-Funktionsbausteine

170 mm
250 mm
80 mm
140 mm
221 mm

280 mm
370 mm
100 mm
260 mm
350 mm

ca. 1,2 kg

ca. 1,4 kg

ca. 4,4 kg

IP54

IP54

alle Funktionstasten mit LEDs, Beschriftung mit Buchstaben
von A-Z und Sonderzeichen, Einschubstreifen

SPECTO_S Visualisierungsgerät, vollständige Software-
kompatibilität zu PROVIT 700, Einschubstreifen

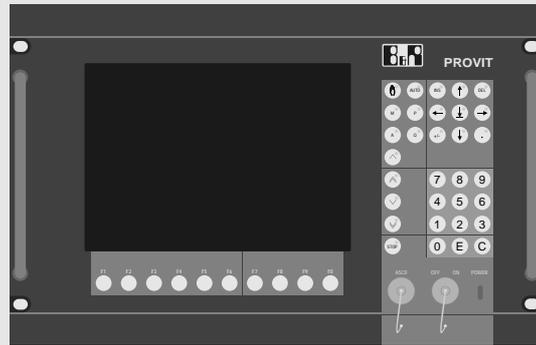


B 1

PROVIT TERMINALS

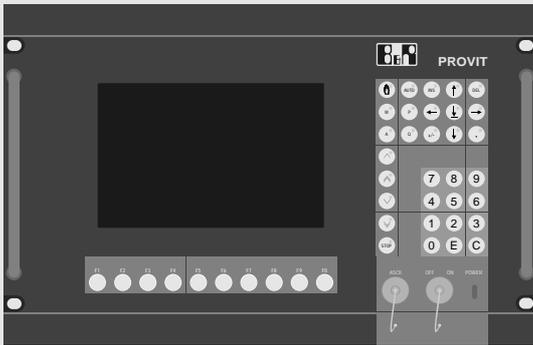
PROVIT 600

VISUALISIERUNG
SYSTEMAUSWAHL

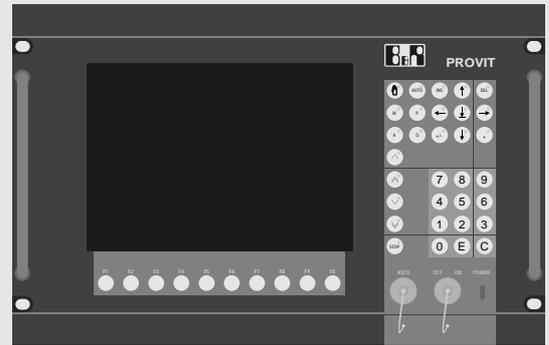


PROVIT 600

Bestellnummer	PROVIT600-4
Bildschirm / Display Typ Ausführung Zeilen x Zeichen Auflösung	Semigrafik-Terminal 12" Farb-Bildröhre (8 Farben) 24 x 80 640 x 240 Pixel
Tasten gesamt mit LED ohne LED	42 30 12
Schnittstelle(n)	RS232
Ansteuerung Hardware	B&R MAESTRO Co-Prozessor (MCO1, MCO3 und MCO3MC), Standard-Schnittstellenmodule
Ansteuerung Software	SPECTO_S, Standard-Funktionsbausteine
Abmessungen Breite Höhe Tiefe Einbaubreite Einbauhöhe	482,6 mm (19 Zoll) 310,4 mm 370 mm 448 mm 263 mm
Gewicht	ca. 19 kg
Schutzart	IP54
Bemerkungen / besondere Eigenschaften	Semigrafikvisualisierung mit SPECTO_S, Anschluß für externe Tastatur, Schlüsselschalter, Einschubstreifen



PROVIT 700



PROVIT 800

PROVIT700-0

Semigrafik-Display
 Elektrolumineszenz, monochrom
 20 x 80
 640 x 200 Pixel

42
 30
 12

RS232

B&R MAESTRO Co-Prozessor (MCO1, MCO3 und MCO3MC),
 Standard-Schnittstellenmodule

SPECTO_S,
 Standard-Funktionsbausteine

482,6 mm (19 Zoll)
 310,4 mm
 150 mm
 448 mm
 263 mm

ca. 7 kg

IP54

Geringe Einbautiefe, geringes Gewicht,
 kontrastreiches, selbstleuchtendes Bild,
 Anschluß für externe Tastatur,
 Schlüsselschalter, Einschubstreifen

PROVIT800-1

Vollgrafik-Monitor
 12" VGA Farb-Bildröhre, 35 kHz
 -
 800 x 600 Pixel

42
 30
 12

RGB, RS232

B&R MAESTRO-Grafikcontroller (MGC1)

SPECTO_S, C-Grafiklibrary

482,6 mm (19 Zoll)
 310,4 mm
 400 mm
 448 mm
 263 mm

ca. 17 kg

IP54

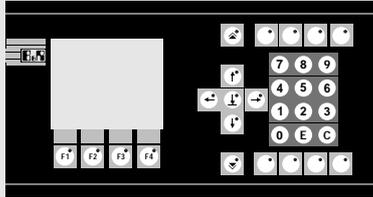
High-end Visualisierung in Verbindung mit
 B&R MAESTRO-Grafikcontroller (MGC1),
 Anschluß für externe Tastatur,
 Schlüsselschalter, Einschubstreifen



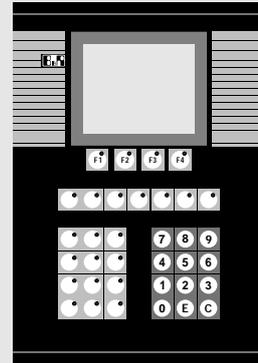
B 1

BEDIENTABLEAUS BRXTGR31, BRXTGR35

VISUALISIERUNG SYSTEMAUSWAHL

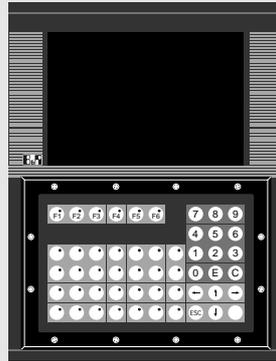


BRXTGR31

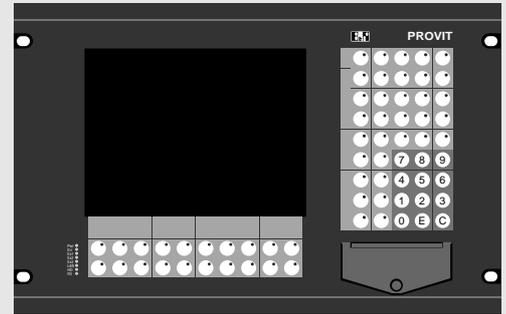


BRXTGR35

Bestellnummer	BRXTGR31-0	BRXTGR35-0
Beschreibung	Semigrafikfähiges Bedientableau mit OS-9 Betriebssystem	Semigrafikfähiges Bedientableau mit OS-9 Betriebssystem
Display Typ Ausführung Zeilen x Zeichen	Semigrafik-Display LCD, monochrom 16 x 26	Semigrafik-Display LCD, monochrom 16 x 26
Tasten gesamt mit LED ohne LED	31 19 12	35 23 12
Kommunikation serielle Schnittstellen Netzwerkanschluß	2 x RS232 / 2 x TTY / RS485 ARCNET	2 x RS232 / 2 x TTY / RS485 ARCNET
Hauptprozessor Taktfrequenz Mathematik-Co-Prozessor	68000 / 64 KByte SRAM 12,5 MHz -	68000 / 64 KByte SRAM 12,5 MHz -
Hauptspeicher	2 MByte DRAM	2 MByte DRAM
Anwenderspeicher	1 MByte FlashPROM intern	1 MByte FlashPROM intern
Ansteuerung Software	SPECTO_S	SPECTO_S
Digitale Ein-/Ausgänge	4 Eingänge (24 VDC), 1 Relais-Ausgang (24 VDC)	4 Eingänge (24 VDC), 1 Relais-Ausgang (24 VDC)
Abmessungen Breite Höhe Tiefe Einbaubreite Einbauhöhe	320 mm 170 mm 58,3 mm 303 mm 143 mm	220 mm 320 mm 71,5 mm 183 mm 300 mm
Gewicht	ca. 1,8 kg	ca. 1,8 kg
Schutzart	IP54	IP54
Bemerkungen, besondere Eigenschaften	SPECTO_S Visualisierungsgerät, integrierter Industrierechner	SPECTO_S Visualisierungsgerät, integrierter Industrierechner



PROVIT 1345



PROVIT 1830

Bestellnummer	Sets siehe Abschnitt B4	Sets siehe Abschnitt B4
Beschreibung	Industrie-Workstation, OS-9 Betriebssystem, drei Prozessoren für Kommunikation, Visualisierung und Anwendungssoftware	Industrie-Workstation, OS-9 Betriebssystem, drei Prozessoren für Kommunikation, Visualisierung und Anwendungssoftware
Display Typ Ausführung Auflösung Ansteuerung	Vollgrafik-Display monochrom mit 16 Graustufen Elektrolumineszenz 640 x 400 Pixel interner Visualisierungsproz. (68000 / 12,5 MHz / 512 KByte DRAM)	Vollgrafik-Farbdisplay, 256 Farben TFT 640 x 480 Pixel interner Visualisierungsproz. (68000 / 12,5 MHz / 512 KByte DRAM)
Tasten gesamt mit LED ohne LED	51 34 17	65 53 12
Kommunikation serielle Schnittstellen Netzwerkanschluß	interner Kommunikationsproz. (68000 / 12,5 MHz / 512 KByte DRAM) 4 x RS232 / TTY / RS485 ARCNET	interner Kommunikationsproz. (68000 / 12,5 MHz / 512 KByte DRAM) 4 x RS232 / TTY / RS485 ARCNET
Weitere Anschlüsse	Tastaturschnittstelle (AT-kompatibel)	Tastaturschnittstelle (AT-kompatibel) Anschluß für externen RGB-Monitor
Hauptprozessor Taktfrequenz Mathematik-Co-Prozessor	68000 / 512 KByte SRAM 12,5 MHz 68881	68030 / 0,5 MByte SRAM / mit MMU 33 MHz 68882
Hauptspeicher	2 MByte DRAM	10 MByte DRAM
Anwenderspeicher	1 Steckplatz für 1 MByte FlashPROM	1 MByte FlashPROM intern 2 Steckplätze für je 1 MByte FlashPROM
PCMCIA Interface	-	Ethernet LanCard, SRAM Karte oder FlashPROM Karte
Hard Disk	-	mindestens 120 MByte
Floppy Disk	3,5" / 1,44 MByte	3,5" / 1,44 MByte
Digitale Ein-/Ausgänge	4 Eingänge (24 VDC), 2 Relais-Ausgänge (220 VAC)	4 Eingänge (24 VDC), 2 Relais-Ausgänge (220 VAC)
Abmessungen Breite Höhe Tiefe Einbaubreite Einbauhöhe	280 mm 370 mm 120 mm 260 mm 350 mm	482,6 mm (19 Zoll) 310,4 mm 189 mm 442 mm 282 mm
Gewicht	ca. 5,5 kg	ca. 10,5 kg
Schutzart	IP54	IP54
Bemerkungen, besondere Eigenschaften	hervorragende Grafikeigenschaften, geringe Einbautiefe, geringes Gewicht, Tastatur von außen tauschbar	scharfes, kontrastreiches Bild, sehr gute Farbqualität, absolut flimmerfrei



B2

INHALT

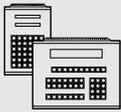
VISUALISIERUNG

VISUALISIERUNG MIT BEDIENTABLEAUS



B2 VISUALISIERUNG MIT BEDIENTABLEAUS

INHALT	224
ALLGEMEINES	226
MINICONTROL-BEDIENTABLEAUS	226
BEDIENTABLEAUS FÜR ALLE SPS-SYSTEME	226
BRRTM3, BRRTM4 - MINICONTROL-BEDIENTABLEAUS	227
BRRT360 - FLUORESZENZ-DISPLAY (2 ZEILEN x 16 ZEICHEN)	228
BRRETEL45 - EL-DISPLAY (20 ZEILEN x 80 ZEICHEN)	229



B2

ALLGEMEINES, ÜBERSICHT

VISUALISIERUNG

VISUALISIERUNG MIT BEDIENTABLEAUS

ALLGEMEINES

Bedienerfreundlichkeit und exakte Diagnosemöglichkeit sind heute nahezu in allen Bereichen der Industrieautomation Standardanforderungen an ein Steuerungssystem. Mit den B&R-Bedientableaus steht eine kostengünstige Lösung für die Verbindung Mensch/Maschine zur Verfügung. B&R-Bedientableaus stellen die logische Ergänzung zu den SPS-Familien MINICONTROL und MULTICONTROL dar.

Alle B&R-Bedientableaus sind kompakt, robust und frontseitig in Schutzart IP54 ausgeführt, d.h. sie sind staub- und spritzwassergeschützt. Alle B&R-Bedientableaus verfügen über Tasten mit eingebauter LED, die softwaremäßig gesteuert werden.

Die Anzeigen reichen von einzeiligen, 16-stelligen Displays bis zum EL-Display mit 20 Zeilen x 80 Zeichen. Alle Displays zeichnen sich durch sehr gute Lesbarkeit bei großem Betrachtungswinkel aus, auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen. Die Ansteuerung erfolgt über serielle Schnittstellen (TTY, RS232, RS485). Für die softwaremäßige Bedienung stehen Standard-Funktionsbausteine zur Verfügung (Standardsoftwarepaket SWSPSSD02-0).

Grundsätzlich können die B&R-Bedientableaus in zwei Gruppen eingeteilt werden:

- MINICONTROL-Bedientableaus
- Bedientableaus für alle SPS-Systeme

MINICONTROL-BEDIENTABLEAUS

Für das System MINICONTROL sind folgende Bedientableaus erhältlich:

	BRRTM3	BRRTM4
Anzeige		
Ausführung	Fluoreszenz	Fluoreszenz
Zeilen x Zeichen	1 x 16	1 x 16
Schriftgröße	5 mm	13 mm
Tasten	24	24
davon mit LED	12	12
Abmessungen		
Breite	195 mm	249 mm
Höhe	175 mm	223 mm
Tiefe	35 mm	45 mm

BEDIENTABLEAUS FÜR ALLE SPS-SYSTEME

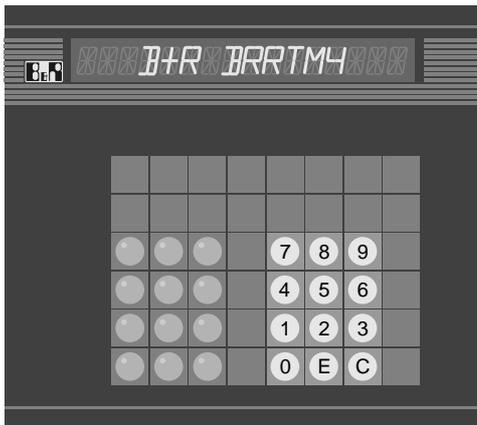
Die folgenden Bedientableaus können mit allen B&R-SPS betrieben werden:

	BRRT360	BRRTL45
Anzeige		
Ausführung	Fluoreszenz	Elektrolumineszenz
Zeilen x Zeichen	2 x 16	20 x 80
Schriftgröße	5 mm	-
Tasten	36	45
davon mit LED	24	31
Abmessungen		
Breite	170 mm	280 mm
Höhe	250 mm	370 mm
Tiefe	80 mm	100 mm

BRRTM3, BRRTM4 MINICONTROL-BEDIENTABLEAUS

VISUALISIERUNG
VISUALISIERUNG MIT BEDIENTABLEAUS

B2



BRRTM3, BRRTM4

- kompakte Bauweise
- geringe Einbautiefe
- gut lesbare Anzeige
- 24 Tasten, davon 12 mit Tasten-LEDs

BESTELLDATEN

MINICONTROL-Bedientableau, 16-stelliges Fluoreszenz-Display, 24 Tasten, 12 Tasten-LEDs, Schutzart IP54, inkl. Frontfolie, ohne Schnittstellenmodul, ohne Kabel

Schriftgröße 5 mm
Schriftgröße 13 mm

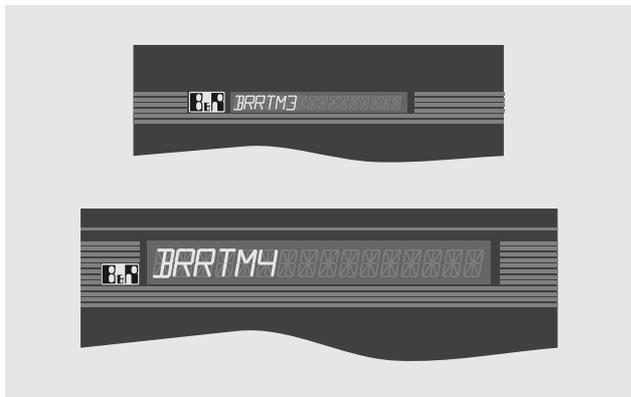
BRRTM3-0
BRRTM4-0

Schnittstellenmodul PATA für MINICONTROL-Bedientableaus
Verbindungskabel PATA - Bedientableau

MCPATA-0
BRKA08-0

ANZEIGE

Selbstleuchtendes Vakuum-Fluoreszenzdisplay, 16 Zeichen, alphanumerisch.

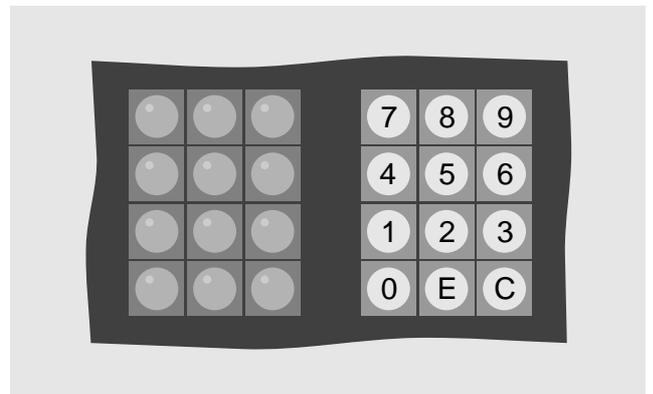


ABMESSUNGEN

Maße	BRRTM3	BRRTM4
Breite	195 mm	249 mm
Höhe	175 mm	223 mm
Tiefe	35 mm	45 mm
Einbaubreite	165 mm	208 mm
Einbauhöhe	160 mm	209 mm
Gewicht	0,45 kg	0,75 kg

TASTATUR

Die MINICONTROL-Bedientableaus verfügen über 24 Tasten (12 Funktions-tasten, Ziffernblock).



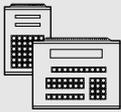
Die 12 Funktionstasten sind mit LEDs ausgestattet, die softwaremäßig ange-steuert werden können. Die Beschriftung der Funktionstasten erfolgt durch Kunststoffstreifen, die von der Seite unter die Tastaturfolie geschoben werden.

SCHNITTSTELLEN / ANSTEUERUNG

Für die Ansteuerung der MINICONTROL-Bedientableaus BRRTM3 und BRRTM4 werden ein Verbindungskabel, das Schnittstellenmodul PATA oder die Kompaktsteuerung benötigt (siehe Bestelldaten).

SOFTWARE

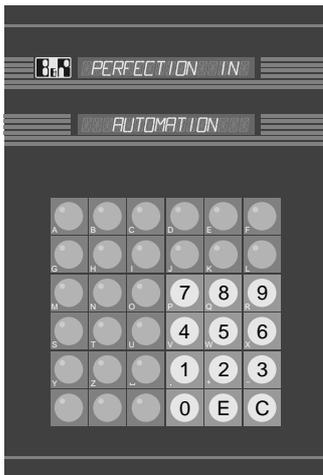
Für die softwaremäßige Bedienung werden die Bedientableau-Funktionsbau-steine verwendet. Diese sind Bestandteil des Standardsoftwarepaketes 2, Best.Nr. SWSPSSTD02-0 (siehe Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").



B2

BRRT360 FLUORESZENZ-DISPLAY, 2 ZEILEN x 16 ZEICHEN

VISUALISIERUNG
VISUALISIERUNG MIT BEDIENTABLEAUS



BRRT360

- kompakte Bauweise
- 2-zeiliges selbstleuchtendes Fluoreszenz-Display (2 x 16 Zeichen)
- 36 Tasten, davon 24 mit Tasten-LEDs
- softwaremäßige Bedienung über Standardfunktionsbausteine

BESTELLDATEN

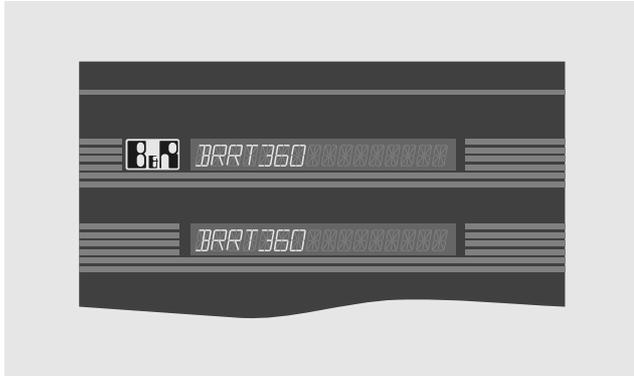
BRRT360-Bedientableau, 2-zeilige selbstleuchtende Fluoreszenzanzeige (2 x 16 Zeichen), 36 Tasten, Schutzart IP54, inkl. aufgeklebter Frontfolie, ohne Kabel

ohne Netzteil
mit Netzteil

BRRT360-0
BRRT360-1

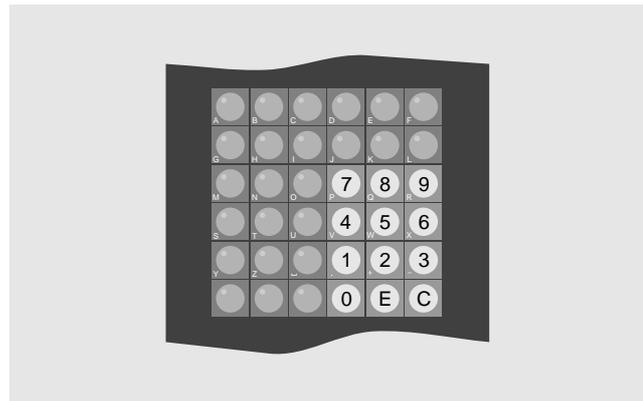
ANZEIGE

2-zeilige selbstleuchtende Vakuum-Fluoreszenzanzeige (2 x 16 Zeichen):



TASTATUR

Das BRRT360-Bedientableau verfügt über 36 Tasten (24 Funktionstasten, Zifferblock).



Die 24 Funktionstasten sind mit LEDs ausgestattet, die softwaremäßig angesteuert werden können. Die Beschriftung der Funktionstasten erfolgt durch Kunststoffstreifen, die von der Seite unter die Tastaturfolie geschoben werden.

SCHNITTSTELLEN / ANSTEUERUNG

Das BRRT360-Bedientableau verfügt über eine serielle TTY-Schnittstelle. Die Ansteuerung von der SPS erfolgt mit einem Schnittstellenmodul oder mit einem Peripherieprozessor:

Modul(e)	Baugruppenträger / SPS-System		
	MULTI, MIDI	M264	MINICONTROL
PIF3, PIF1-0	●	●	
PP60	●		
PIFA-0, CP32			●
NTCP63, NTCP64, PSCP65		●	

ABMESSUNGEN

Maße	BRRT360-0	BRRT360-1
Breite	170 mm	170 mm
Höhe	250 mm	250 mm
Tiefe	80 mm	80 mm
Einbaubreite	140 mm	140 mm
Einbauhöhe	221 mm	221 mm
Gewicht	ca. 1,2 kg	ca. 1,4 kg

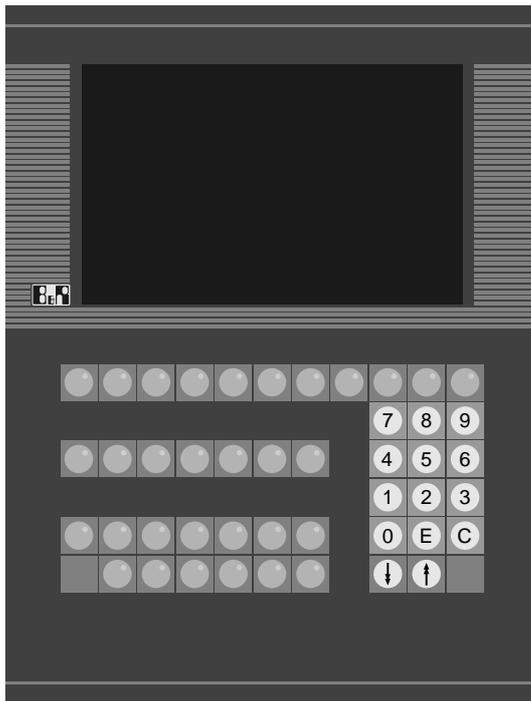
SOFTWARE

Für die softwaremäßige Bedienung werden die Bedientableau-Funktionsbausteine verwendet. Diese sind Bestandteil des Standardsoftwarepaketes 2, Best.Nr. SWSPSSTD02-0 (siehe Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

BRRETEL45 EL-DISPLAY, 20 ZEILEN x 80 ZEICHEN

VISUALISIERUNG
VISUALISIERUNG MIT BEDIENTABLEAUS

B2

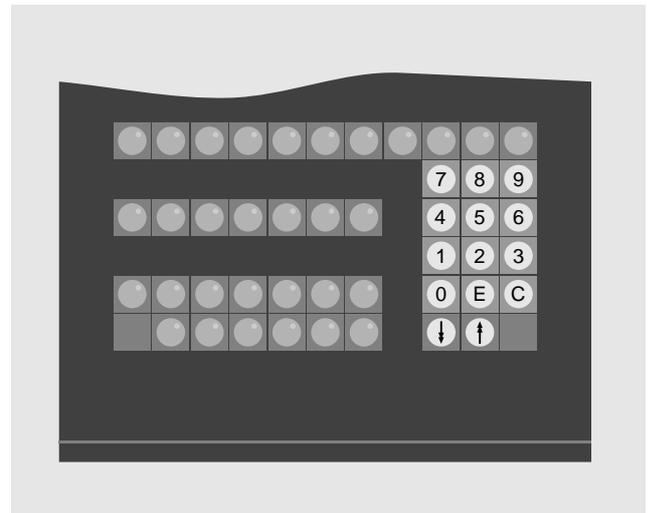


BRRETEL45

- großes kontrastreiches EL-Display (selbstleuchtend)
- gute Semigrafikeigenschaften mit Grafikelementen (z.B. Rechteck, Balkendiagramm usw.)
- 45 Tasten, davon 31 mit Tasten-LEDs
- softwaremäßige Bedienung über B&R MAESTRO Co-Prozessor mit Visualisierungssoftware SPECTO_S

TASTATUR

Das BRRETEL45-Bedientableau verfügt über 45 Tasten (33 Funktionstasten, Ziffernblock).



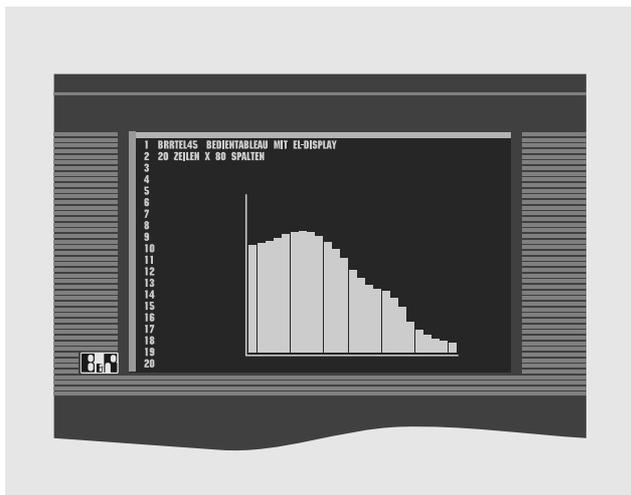
BESTELLDATEN

BRRETEL45-Bedientableau, selbstleuchtendes EL-Display, 20 Zeilen x 80 Spalten, 45 Tasten, Schutzart IP54, RS232-Schnittstelle, inkl. aufgeklebter Frontfolie, ohne Kabel

BRRETEL45-0

ANZEIGE

EL-Display, 20 Zeilen x 80 Spalten, Semigrafik:



Die 31 Funktionstasten sind mit LEDs ausgestattet, die softwaremäßig angesteuert werden können. Die Beschriftung der Funktionstasten erfolgt durch Kunststoffstreifen, die von der Seite unter die Tastaturfolie geschoben werden.

SCHNITTSTELLEN / ANSTEUERUNG

Das BRRETEL45-Bedientableau verfügt über eine serielle RS232-Schnittstelle. Die Ansteuerung von der SPS erfolgt mit einem RS232-Schnittstellenmodul oder mit einem B&R MAESTRO Co-Prozessor (MCO1).

SOFTWARE

Das BRRETEL45-Bedientableau ist als SPECTO_S Visualisierungsgerät konzipiert. Es ist softwarekompatibel zum PROVIT 700 Industrieterminal. Für die softwaremäßige Bedienung stehen zwei Standardlösungen zur Auswahl:

SPECTO_S Das BRRETEL45-Bedientableau wird von einem B&R MAESTRO Co-Prozessor bedient (siehe Abschnitt B3 "Semigrafik-Visualisierung").

PROVIT-FUBs Das BRRETEL45-Bedientableau wird von einem PP60 Peripherieprozessor bedient. Die softwaremäßige Bedienung erfolgt mit den PROVIT-Funktionsbausteinen. Diese sind Bestandteil des Standardsoftwarepaketes 2, Best. Nr. SWSPSSTD02-0 (siehe Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

ABMESSUNGEN

Maße	BRRETEL45
Breite	280 mm
Höhe	370 mm
Tiefe	100 mm
Einbaubreite	260 mm
Einbauhöhe	350 mm
Gewicht	ca. 4,4 kg



B3

INHALT

VISUALISIERUNG
SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG



B3 SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG

INHALT	230
ALLGEMEINES	232
PROVIT INDUSTRIETERMINALS	232
XT-BEDIENTABLEAUS	232
PROVIT-INDUSTRIETERMINALS	233
PROVIT 600 - SEMIGRAFIK-INDUSTRIETERMINAL	233
PROVIT 700 - SEMIGRAFIK-INDUSTRIETERMINAL MIT EL-MONITOR	234
XT-BEDIENTABLEAUS	235
BRXTGR31 / BRXTGR35 - SEMIGRAFIKFÄHIGES BEDIENTABLEAU	235
SPECTO_S VISUALISIERUNGSSOFTWARE	236
ALLGEMEINES	236
DER SPECTO_S EDITOR	236
DAS SPECTO_S RUNTIME-SYSTEM	236
SPECTO_S KONFIGURATIONEN	237



B3

ALLGEMEINES, ÜBERSICHT

VISUALISIERUNG
SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG

ALLGEMEINES

Eine klare Abgrenzung zwischen Semigrafik und Vollgrafik ist nicht möglich, da z.B. die SPECTO_S Semigrafik-Visualisierungssoftware auch auf Vollgrafik-Geräten (PROVIT 800 und PROVIT Industrie-Workstation) betrieben werden kann. Hier eine Übersicht über Semigrafik- und Vollgrafik-Visualisierungsgeräte und -software:

Abschnitt B3 Semigrafik-Visualisierung	Abschnitt B4 Vollgrafik-Visualisierung
PROVIT-Industrieterminals PROVIT 600 PROVIT 700	PROVIT-Industriemonitor PROVIT 800
XT-Bedientableaus BRXTGR31 BRXTGR35	Grafikcontroller MGC1
ASCII-Tastaturen für PROVIT-Industrieterminals und PROVIT Industriemonitore	PROVIT Industrie-Workstations PROVIT 1345 PROVIT 1830
Software für PROVIT-Industrieterminals SPECTO_S	

PROVIT INDUSTRIETERMinals

Übersicht:

	PROVIT 600	PROVIT 700
Bildschirm		
Ausführung	Bildröhre	EL-Display
Zeilen x Zeichen	24 x 80	20 x 80
Farbe/monochrom	Farbe	monochrom
Tasten	42	42
davon mit LED	30	30
Maße		
Breite	482,6 mm	482,6 mm
Höhe	310,4 mm	310,4 mm
Tiefe	370 mm	150 mm
Gewicht	ca. 19 kg	ca. 7,2 kg

XT-BEDIENTABLEAUS

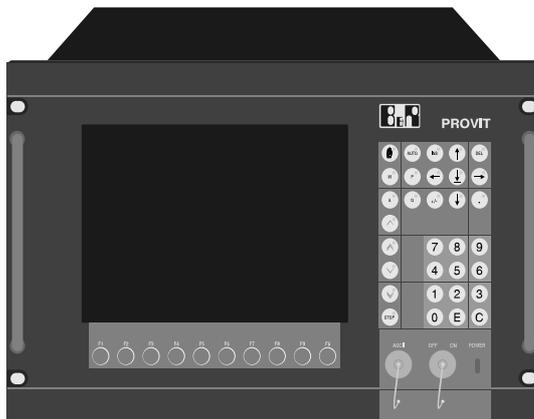
Übersicht:

	BRXTGR31	BRXTGR35
Display		
Ausführung	LCD, monochrom	LCD, monochrom
Zeilen x Zeichen	16 x 26	16 x 26
Tasten	31	35
davon mit LED	19	23
Maße		
Breite	320 mm	220 mm
Höhe	170 mm	320 mm
Tiefe	58,3 mm	71,5 mm
Gewicht	ca. 1,8 kg	ca. 1,8 kg

PROVIT 600 19" INDUSTRIETERMINAL, IP54

VISUALISIERUNG
SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG

B3



PROVIT 600

- Farbmonitor
- robuste, industrietaugliche Bauweise
- staub- und spritzwassergeschützt (IP54)
- 42 Tasten, davon 30 mit Tasten-LEDs
- Schlüsselschalter
- Anschluß für externe Tastatur
- softwaremäßige Bedienung durch Standard-Funktionsbausteine oder SPECTO_S

BESTELLDATEN

Industrieterminal mit 12"-Monitor und eingebauter Tastatur, 42 Tasten, davon 30 mit Tasten-LED, Semigrafik, 24 Zeilen x 80 Zeichen, Front IP54, Schlüsselschalter, 19"-Gehäuse, Farb-Bildschirm

PROVIT600-4

Externe ASCII-Tastatur (Abbildung unten), IP40

BRKEY01-0

Externe ASCII-Tastatur (Abbildung unten), IP54

BRKEY02-0

ABMESSUNGEN

Maße	PROVIT 600
Breite	482,6 mm (19")
Höhe	310,4 mm
Tiefe	370 mm
Einbaubreite	448 mm
Einbauhöhe	263 mm
Gewicht	ca. 19 kg

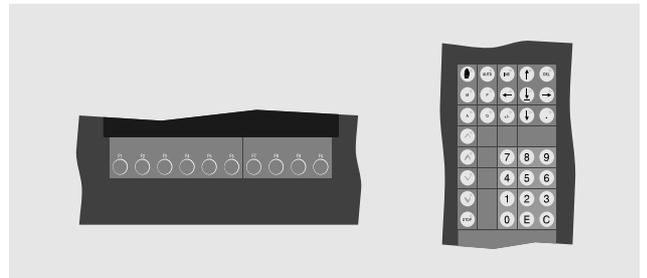
EXTERNE ASCII-TASTATUR

Als sinnvolle Ergänzung zu den PROVIT-Industrieterminals bietet B&R eine ASCII-Tastatur an, die optionell auch in IP54-Version (staub- und spritzwassergeschützt) lieferbar ist:



TASTATUR

Das PROVIT 600 verfügt über 42 Tasten (10 Softkey-Funktionstasten unterhalb des Bildschirms, 20 Funktionstasten, Ziffernblock).



Die 10 Softkey-Funktionstasten und die 20 Funktionstasten sind mit LEDs ausgestattet, die softwaremäßig angesteuert werden können. Die Beschriftung der Funktionstasten, erfolgt durch Kunststoffstreifen, die von oben unter die Tastaturfolie geschoben werden.

SCHNITTSTELLEN / ANSTEUERUNG

PROVIT-Industrieterminals verfügen über eine galvanisch getrennte RS232-Schnittstelle. Die Ansteuerung von der SPS erfolgt mit einem RS232-Schnittstellenmodul oder mit einem B&R MAESTRO Co-Prozessor (MCO1).

SOFTWARE

Für die softwaremäßige Bedienung stehen zwei Standardlösungen zur Auswahl:

SPECTO_S Das PROVIT-Industrieterminal wird von einem B&R MAESTRO Co-Prozessor bedient (siehe Abschnitt "SPECTO_S").

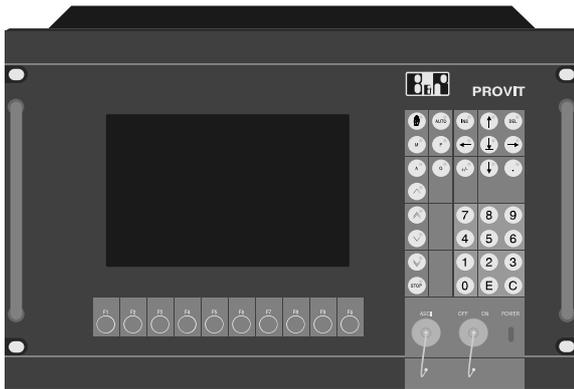
PROVIT-FUBs Das PROVIT-Industrieterminal wird von einem PP60 Peripherieprozessor bedient. Die softwaremäßige Bedienung erfolgt mit den PROVIT-Funktionsbausteinen. Diese sind Bestandteil des Standardsoftwarepaketes 2, Best. Nr. SWSPSTD02-0 (siehe Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").



B3

PROVIT 700 19" INDUSTRIETERMINAL MIT EL-MONITOR, IP54

VISUALISIERUNG
SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG



PROVIT 700

- monochromes EL-Display (gelb)
- robuste, industrietaugliche Bauweise
- geringe Einbautiefe, geringes Gewicht
- staub- und spritzwassergeschützt (IP54)
- 42 Tasten, davon 30 mit Tasten-LEDs
- Schlüsselschalter
- Anschluß für externe Tastatur
- softwaremäßige Bedienung durch Standard-Funktionsbausteine oder SPECTO_S

BESTELLDATEN

Industrieterminal mit EL-Monitor und eingebauter Tastatur, 42 Tasten, davon 30 mit Tasten-LED, Semigrafik, 20 Zeilen x 80 Zeichen, Front IP54, Schlüsselschalter, 19"-Gehäuse

PROVIT700-0

Externe ASCII-Tastatur (Abbildung unten), IP40
Externe ASCII-Tastatur (Abbildung unten), IP54

BRKEY01-0

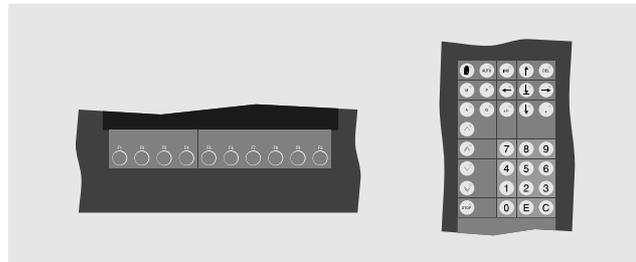
BRKEY02-0

ABMESSUNGEN

Maße	PROVIT 700
Breite	482,6 mm (19")
Höhe	310,4 mm
Tiefe	150 mm
Einbaubreite	448 mm
Einbauhöhe	263 mm
Gewicht	ca. 7,2 kg

TASTATUR

Das PROVIT 700 verfügt über 42 Tasten (10 Softkey-Funktionstasten unterhalb des Bildschirms, 20 Funktionstasten, Ziffernblock).



Die 10 Softkey-Funktionstasten und die 20 Funktionstasten sind mit LEDs ausgestattet, die softwaremäßig angesteuert werden können. Die Beschriftung der Funktionstasten, erfolgt durch Kunststoffstreifen, die von oben unter die Tastaturfolie geschoben werden.

EXTERNE ASCII-TASTATUR

Als sinnvolle Ergänzung zu den PROVIT-Industrieterminals bietet B&R eine ASCII-Tastatur an, die optionell auch in IP54-Version (staub- und spritzwassergeschützt) lieferbar ist:



SCHNITTSTELLEN / ANSTEUERUNG

PROVIT-Industrieterminals verfügen über eine galvanisch getrennte RS232-Schnittstelle. Die Ansteuerung von der SPS erfolgt mit einem RS232-Schnittstellenmodul oder mit einem B&R MAESTRO Co-Prozessor (MCO1).

SOFTWARE

Für die softwaremäßige Bedienung stehen zwei Standardlösungen zur Auswahl:

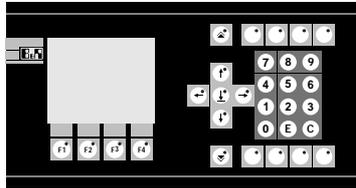
SPECTO_S Das PROVIT-Industrieterminal wird von einem B&R MAESTRO Co-Prozessor bedient (siehe Abschnitt "SPECTO_S").

PROVIT-FUBs Das PROVIT-Industrieterminal wird von einem PP60 Peripherieprozessor bedient. Die softwaremäßige Bedienung erfolgt mit den PROVIT-Funktionsbausteinen. Diese sind Bestandteil des Standardsoftwarepaketes 2, Best. Nr. SWSPSSTD02-0 (siehe Abschnitt A7 "SPS-Programmierung").

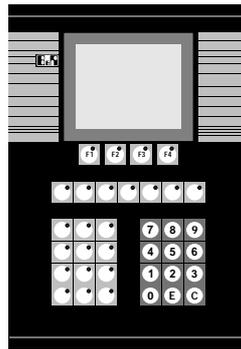
BRXTGR31, BRXTGR35 SEMIGRAFIKFÄHIGES BEDIENTABLEAU, IP54

VISUALISIERUNG
SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG

B3



BRXTGR31



BRXTGR35

BESTELLDATEN

Semigrafikfähiges Bedientableau, OS-9 Betriebssystem, 68000 Prozessor, hinterleuchtetes CFL-LCD-Display, 16 Zeilen x 26 Spalten, Schutzart IP54 (frontseitig), TTY-, RS232/RS485-, RS232/TTY- und ARCNET-Schnittstelle (Zweidraht- und Koaxanschluß), inklusive aufgeklebter Frontfolie, Einschubstreifen und Montageschablone, ohne Schnittstellenkabel

mit 31 Tasten, davon 19 mit Tasten-LEDs
mit 35 Tasten, davon 23 mit Tasten-LEDs

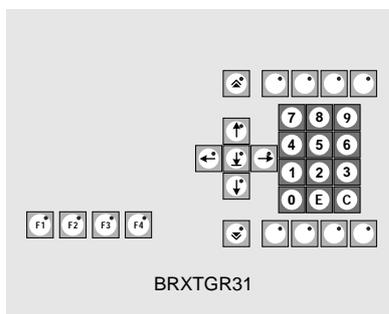
BRXTGR31-0
BRXTGR35-0

ABMESSUNGEN

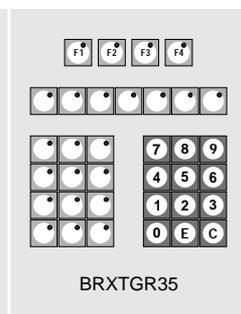
Maße	BRXTGR31	BRXTGR35
Breite	320 mm	220 mm
Höhe	170 mm	320 mm
Tiefe	58,3 mm	71,5 mm
Einbaubreite	303 mm 183 mm	
Einbauhöhe	143 mm	300 mm
Gewicht	ca. 1,8 kg	ca. 1,8 kg

TASTATUR

Tasten	BRXTGR31	BRXTGR35
Gesamt	31	35
mit LED	19	23
ohne LED	12	12
Funktionstasten	19	23
Zifferblock	12	12



BRXTGR31



BRXTGR35

Die Funktionstasten sind mit LEDs ausgestattet, die softwaremäßig angesteuert werden können. Die Beschriftung der Funktionstasten, erfolgt durch Kunststoffstreifen, die unter die Tastaturfolie geschoben werden.

BRXTGR31, BRXTGR35

- CFL-LCD-Display
- kompakte Bauweise
- geringe Einbautiefe, geringes Gewicht
- staub- und spritzwassergeschützt (IP54)
- BRXTGR31: 31 Tasten, davon 19 mit Tasten-LEDs
BRXTGR35: 35 Tasten, davon 23 mit Tasten-LEDs
- softwaremäßige Bedienung durch SPECTO_S

TECHNISCHE DATEN

	BRXTGR31	BRXTGR35
Beschreibung	Semigrafikfähiges Bedientableau, Multitasking-Betriebssystem OS-9,	
Display	Semigrafik	Semigrafik
Typ	monochrom, 16 Graust.	monochrom, 16 Graust.
Ausführung	LCD	LCD
Zeilen x Zeichen	16 x 26	16 x 26
Tasten		
gesamt	31	35
mit LED	19	23
Kommunikation		
serielle Schnittstellen	2 x RS232 / 2 x TTY / RS485	
impl. Protokolle	B&R MININET, SINEC L1, S3964 (R)	
Netzwerkanschluß	ARCNET	ARCNET
Hauptprozessor	68000	68000
Taktfrequenz	12,5 MHz	12,5 MHz
Co-Prozessor	-	-
Arbeitsspeicher	64 KByte SRAM	64 KByte SRAM
Hauptspeicher	2 MByte DRAM	2 MByte DRAM
Anwenderspeicher	1 MByte FlashPROM intern	
Digitale Eingänge	4 (24 VDC)	4 (24 VDC)
Digitale Ausgang	1 (Relais, 24 VDC)	1 (Relais, 24 VDC)
Gewicht	ca. 1,8 kg	ca. 1,8 kg
Schutzart	IP54	IP54

SCHNITTSTELLEN

Schnittstelle	Anmerkung
TTY	nicht galvanisch getrennt
RS232/RS485	RS232 nicht galvanisch getrennt / RS485 galvanisch getrennt
RS232/TTY	nicht galvanisch getrennt
ARCNET	Koaxanschluß
ARCNET	Zeidrahtanschluß

SOFTWARE

Die softwaremäßige Bedienung wird mit dem Semigrafikvisualisierungspaket SPECTO_S durchgeführt (siehe Abschnitt "SPECTO_S").

SETUP-TOOL

Das Setup-Tool (SWMXTP-0) ist eine Bedieneroberfläche für die XT-Bedientableaus. Es unterstützt den Anwender in folgenden Punkten:

- Installation von SPECTO_S
- Erstellen und Testen der Visualisierung
- Hinzufügen von optionellen Dateien
- Ändern der Startup-Parameter
- Handhabung der Dateien (kopieren, löschen, ...)
- Möglichkeit zum Einstieg in die OS-9 Shell



B3

SPECTO_S

VISUALISIERUNG
SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG

ALLGEMEINES

SPECTO_S ist ein Softwarepaket zur komfortablen Maschinen- und Anlagenvisualisierung. Die SPECTO_S Software läuft auf einem B&R MAESTRO Co-Prozessor (MCO1, MCO3, MCO3MC), einer PROVIT Industrie-Workstation oder einem XT-Bedientableau.

Bei Verwendung eines B&R MAESTRO Co-Prozessors wird das Visualisierungsgerät über eine serielle RS232-Schnittstelle angesteuert. Als Visualisierungsgerät kann wahlweise eines der folgenden Geräte verwendet werden:

Gerät	Typ	Beschreibung
BRRETEL45	Bedientableau	EL-Display (monochrom)
PROVIT 600	Industrieterminal	12" Farb-Monitor
PROVIT 700	Industrieterminal	EL-Display (monochrom)

Bei Verwendung einer PROVIT Industrie-Workstation oder eines XT-Bedientableaus stellen Rechner und Visualisierungsgerät eine Einheit dar. Lediglich die Erfassung der anzuzeigenden Daten läuft über serielle Schnittstelle(n) und/oder Netzwerk(e).

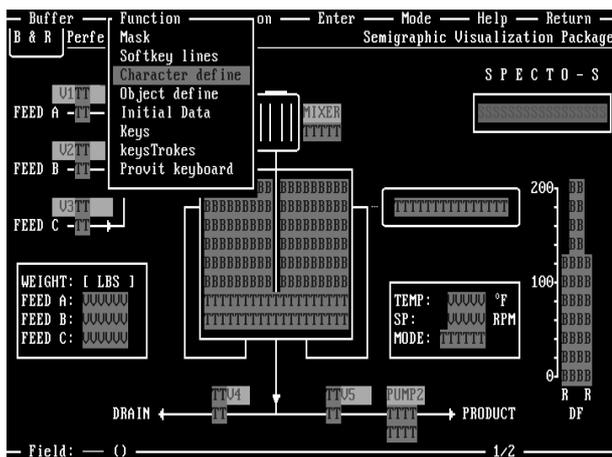
Gerät	Typ	Beschreibung
PROVIT 1345	Industrie-Workstation	Monochrom-Grafikdisplay (EL) ohne Hard Disk
PROVIT 1830	Industrie-Workstation	Farb-Grafikdisplay (TFT) mit Hard Disk
BRXTGR31	XT-Bedientableau	CFL-LCD-Display, 16 Zeilen x 26 Spalten, 31 Tasten
BRXTGR35	XT-Bedientableau	CFL-LCD-Display, 16 Zeilen x 26 Spalten, 35 Tasten

Das SPECTO_S Softwarepaket besteht aus:

- Editor zur Erstellung von Prozeßbildern
- Runtime-System zur Belebung der Prozeßbilder

DER SPECTO_S EDITOR

Die Erstellung bzw. Bearbeitung der Prozeßbilder erfolgt einfach und komfortabel mit Maus und Tastatur. Befehle werden über Pulldown-Menüs aufgerufen. Statuszeile und Bedienhinweise geben jederzeit Auskunft über die Betriebsart und die eingestellten Attribute.



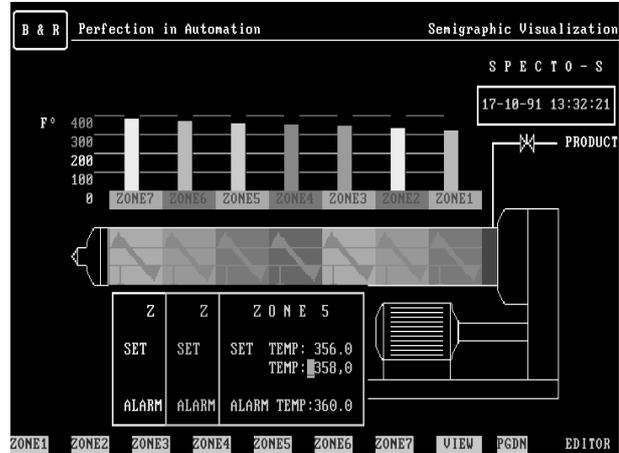
In einem Prozeßbild können bis zu 255 Felder für die Ein- und Ausgabe von numerischen Werten, Texten oder Balkendiagrammen parametrierbar werden. Die Größe der Prozeßbilder ist frei definierbar. Dadurch können z.B. mehrere Prozeßbilder gleichzeitig dargestellt werden.

Auch die Definition der Funktionstasten erfolgt menügeführt. Obwohl SPECTO_S für Semigrafik-Terminals konzipiert ist, können durch Umdefinieren von freien Zeichen anwendungsspezifische Symbole wie z.B. Ventile, Schalter, Motoren, Firmenlogos auf einfachste Weise erstellt werden.

Für Dokumentationszwecke kann jederzeit per Tastendruck ein Hardcopy des aktuellen Bildschirminhaltes ausgedruckt werden. Fertig bearbeitete Prozeßbilder werden auf Diskette, Hard Disk, RAM Disk, EPROM oder FlashPROM gespeichert.

DAS SPECTO_S RUNTIME-SYSTEM

Die mit dem SPECTO_S Editor erstellten Prozeßbilder (max. 255) werden in einem dem Prozeß zugeordneten Modul zusammengefaßt und mit dem SPECTO_S Runtime-System belebt.



B&R MAESTRO Co-Prozessoren, PROVIT Industrie-Workstations und XT-Bedientableaus arbeiten mit dem Multitasking-Betriebssystem OS-9. Dies ermöglicht es, parallel zur SPECTO_S Visualisierung andere Programme (Tasks) auszuführen, z.B. Datenerfassung über Netzwerke.

Eine Stärke von SPECTO_S ist die Anpassungsfähigkeit an die Komplexität der Anwendung. Beginnend bei Low-cost Visualisierungen mit einem PROVIT-Industrieterminal oder Bedientableau bis hin zu komplexen Mehrplatzsystemen mit PROVIT Industrie-Workstations, SPECTO_S kann an jede Anwendung angepaßt werden.



SPECTO_S KONFIGURATIONEN

Die Kombinationsmöglichkeiten von SPECTO_S mit B&R MAESTRO- und SPS-Komponenten sind sehr vielfältig. Im folgenden Abschnitt sind deshalb einige sinnvolle Standardkonfigurationen für die gängigsten Anwendungen zusammengestellt.

- SPECTO_S in B&R MAESTRO Systemen
- SPECTO_S in SPS-Systemen mit B&R MAESTRO Co-Prozessor
- SPECTO_S mit Vollgrafik kombiniert
- SPECTO_S mit PROVIT Industrie-Workstation
- SPECTO_S mit XT-Bedientableaus

Sollte keine dieser Varianten für Ihre Anwendung zutreffen, wenden Sie sich bitte an einen für Sie zuständigen B&R-Vertriebsberater.

I. SPECTO_S IN B&R MAESTRO SYSTEMEN

Diese Konfiguration ist dann sinnvoll, wenn Ihre Anwendung ohnehin ein B&R MAESTRO System erfordert. Die SPECTO_S Software läuft auf dem B&R MAESTRO Co-Prozessor. Obwohl die SPECTO_S Software und die Prozeßbilder prinzipiell auch im FlashPROM oder auf RAM Disk gespeichert werden können, ist eine Hard Disk für das Entwicklungssystem zu empfehlen. Das B&R MAESTRO System muß mit mindestens 1 MByte RAM ausgestattet sein (beim MCO1 wird das Speichererweiterungsmodul MM8M mit 1 MByte RAM benötigt).

Die Erstellung der Prozeßbilder kann über die Tastatur erfolgen. Durch Verwendung einer Maus wird jedoch der Bedienkomfort erheblich gesteigert (serielle Microsoft-Maus oder kompatible Typen; Adapterkabel RS232-Maus, Best.Nr. BRKAMAS-0).

SPECTO_S wird als Set ausgeliefert. Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
SWMSP0S-0	SPECTO_S Semigrafiksoftware, inklusive Editor	SWMSP0S:SD
SWMSPOIMG-0	SPOIMG Prozeßdaten Server (inklusive Library)	
SWMDRV-BR	SPOIMG Driver Software (inkl. B&R MININET und Net2000)	
MASPOIMG-0	SPOIMG - Prozeßabbildmanager Anwenderhandbuch, deutsch	
MASPOS-0	SPECTO_S Anwenderhandbuch, deutsch	

Die SPECTO_S Software wird auf einer 3,5"-Diskette geliefert. Sie wird auf der Hard Disk installiert. Auch die Prozeßbilder werden auf der Hard Disk abgelegt. Steht keine Hard Disk zur Verfügung, so kann die SPECTO_S Software in einem FlashPROM-Modul gespeichert werden, die Prozeßbilder bleiben im RAM-Speicher des B&R MAESTRO Co-Prozessors.

Folgende Komponenten werden für ein B&R MAESTRO-System benötigt bzw. empfohlen:

Bezeichnung / Verwendung	Best. Nr.
B&R MAESTRO-System (Baugruppenträger, B&R MAESTRO Co-Prozessor, Hard Disk)	-
wenn MCO1: Speichererweiterungsmodul MM8M RAM-Erweiterung 1 MByte	HCMM8M-1 / HCMM8M-3 HCRA1024-0
SPECTO_S Software	SWMSP0S:SD
PROVIT-Industrieterminal oder Bedientableau	PROVIT600-4, PROVIT700-0, BRRTTEL45-0
Externe ASCII-Tastatur IP40 / IP54	BRKEY01-0 / BRKEY02-0
Verbindungskabel MCOx - PROVIT/Bedientableau	BRKAPC-4
serielle Microsoft-Maus oder Kompatible	-
Adapterkabel RS232-Maus	BRKAMAS-0

Der B&R MAESTRO Co-Prozessor verfügt über zwei serielle RS232-Schnittstellen. Eine dieser Schnittstellen wird für die Ansteuerung des Terminals bzw. Bedientableaus benötigt. Während der Bilderstellung wird die zweite Schnittstelle meist für die Maus verwendet.

In der Runtime-Anwendung wird die zweite Schnittstelle meist zur Ansteuerung eines Protokolldruckers oder eines weiteren Terminals verwendet.

II. SPECTO_S IN SPS-SYSTEMEN MIT B&R MAESTRO CO-PROZESSOR

Für SPECTO_S Anwendungen wird meist ein MCO1-Co-Prozessor (68000-Prozessor / 12,5 MHz) verwendet. Der MCO1-Co-Prozessor kann im SPS-System MULTICONTROL auf allen P-Steckplätzen betrieben werden. Steckplatzübersicht:

Baugruppenträger	Best.Nr.	Steckplätze für MCO1
MULTI	ECR165-0 HCR166-0, HCR169-0	\$0 bis \$F \$2 bis \$F
MIDI	MDR085-1	\$0 bis \$7
M264	M2R111-0	\$0 bis \$4

Für die Erstellung der Prozeßbilder ist eine Maus zu empfehlen (serielle Microsoft-Maus oder kompatible Typen; Adapterkabel RS232-Maus, Best.Nr. BRKAMAS-0).

SPECTO_S wird als Set ausgeliefert (Best.Nr. siehe "I. SPECTO_S in B&R MAESTRO Systemen").

Folgende Komponenten werden für ein MCO1-System benötigt bzw. empfohlen:

Bezeichnung / Verwendung	Best. Nr.
SPS-System MULTICONTROL	-
SPECTO_S Software	SWMSP0S:SD
PROVIT-Industrieterminal oder Bedientableau	PROVIT600-4, PROVIT700-0, BRRTTEL45-0
Externe ASCII-Tastatur IP40 / IP54	BRKEY01-0 / BRKEY02-0
Verbindungskabel MCO1 - PROVIT/Bedientableau	BRKAPC-4
serielle Microsoft-Maus oder Kompatible	-
Adapterkabel RS232-Maus	BRKAMAS-0

Der MCO1-Co-Prozessor erhält die Daten für die Prozeßvisualisierung von der SPS-Zentraleinheit bzw. von externen Geräten. Er verfügt über zwei serielle RS232-Schnittstellen. Eine dieser Schnittstellen wird für die Ansteuerung des Terminals bzw. Bedientableaus benötigt. Während der Bilderstellung wird die zweite Schnittstelle meist für die Maus verwendet. In der Runtime-Anwendung wird die zweite Schnittstelle meist zur Ansteuerung eines Protokolldruckers oder eines weiteren Terminals verwendet.

III. SPECTO_S MIT GRAFIKELEMENTEN KOMBINIERT

In manchen Anwendungen kann es erforderlich sein, SPECTO_S Prozeßbilder mit Vollgrafikelementen zu kombinieren. Dazu werden ein B&R MAESTRO-Grafikcontroller (siehe Abschnitte B4 "Vollgrafik-Visualisierung" und D2 "Industrierechnerkomponenten") und ein PROVIT-Industriemonitor (siehe Abschnitt B4 "Vollgrafik-Visualisierung") benötigt. Die Größe von SPECTO_S Prozeßbildern ist frei definierbar. Der Rest des Bildschirms kann durch einfache C-Funktionen mit anderen Grafikelementen beschrieben werden.

Wird SPECTO_S in einem B&R MAESTRO System betrieben, genügt es, den Grafikcontroller (MCG1) auf einem freien B&R MAESTRO Steckplatz zu betreiben.

In einem SPS-System ohne B&R MAESTRO (SPECTO_S auf B&R MAESTRO Co-Prozessor) muß der MCO1 auf den Grafikcontroller zugreifen können. Dies ist nur dann der Fall, wenn:

- ein B&R MAESTRO-Baugruppenträger verwendet wird
- MCO1 und Grafikcontroller auf einem B&R MAESTRO-Steckplatz betrieben werden



B3

SPECTO_S

VISUALISIERUNG
SEMIGRAFIK-VISUALISIERUNG

IV. SPECTO_S IN PROVIT INDUSTRIE-WORKSTATIONS

Bei den PROVIT Industrie-Workstations (siehe Abschnitt B4 "Vollgrafik-Visualisierung") stellen Rechner und Visualisierungsgerät eine Einheit dar.

Gerät	Best.Nr.	Kurzbeschreibung
PROVIT 1345	Sets siehe Abschnitt B4	monochromes EL-Display, ohne Hard Disk
PROVIT 1830	Sets siehe Abschnitt B4	Farbdisplay (TFT), mit Hard Disk

Beim Gerät PROVIT 1830 werden SPECTO_S Software und Prozeßbilder auf der Hard Disk gespeichert. Das PROVIT 1345 verfügt nicht über eine Hard Disk. In diesem Fall wird ein FlashPROM-Modul mit der SPECTO_S Software eingebaut. Die Prozeßbilder werden im RAM oder im FlashPROM abgespeichert.

Der Vorteil bei Verwendung der PROVIT Industrie-Workstations liegt in den umfangreichen Kommunikationsmöglichkeiten. Beide Geräte sind mit jeweils vier seriellen RS232-Schnittstellen versehen. Standardmäßig sind folgende Protokolle implementiert:

- B&R MININET
- B&R NET2000
- SINEC L1
- S3964 (R) (RK512)

Zusätzlich verfügen die PROVIT Industrie-Workstations über einen ARCNET-Netzwerkanschluß.

In einem SPECTO_S Konfigurationsmenü werden die verwendeten Schnittstellenprotokolle definiert. So ist es z.B. möglich, ein Prozeßbild mit Anzeigewerten zu erstellen, deren Daten aus verschiedensten SPS-Systemen (auch anderer Hersteller) kommen. Über das ARCNET-Netzwerk kann die PROVIT Industrie-Workstation mit B&R MAESTRO Systemen oder anderen Workstations Daten austauschen.

V. SPECTO_S MIT XT-BEDIENTABLEAUS

Bei den XT-Bedientableaus (siehe Abschnitt "Semigrafik-Visualisierung") stellen Rechner und Visualisierungsgerät eine Einheit dar.

Best.Nr.	Kurzbeschreibung
BRXTGR31-0	hinterleuchtetes CFL-LCD-Display, 16 Zeilen x 26 Spalten, 31 Tasten, IP54
BRXTGR35-0	hinterleuchtetes CFL-LCD-Display, 16 Zeilen x 26 Spalten, 35 Tasten, IP54

Die XT-Bedientableaus sind mit einem 1 MByte FlashPROM ausgerüstet. Das FlashPROM ist in vier Bänke unterteilt. In einer dieser Bänke (256 KByte) wird die SPECTO_S Software gespeichert. Zwei Bänke (512 KByte) stehen dem Anwender frei zur Verfügung. In diesen Bänken werden die Prozeßbilder abgespeichert.

Der Vorteil bei Verwendung der XT-Bedientableaus liegt in den umfangreichen Kommunikationsmöglichkeiten. Beide Geräte sind mit jeweils zwei seriellen RS232-Schnittstellen versehen. Standardmäßig sind folgende Protokolle implementiert:

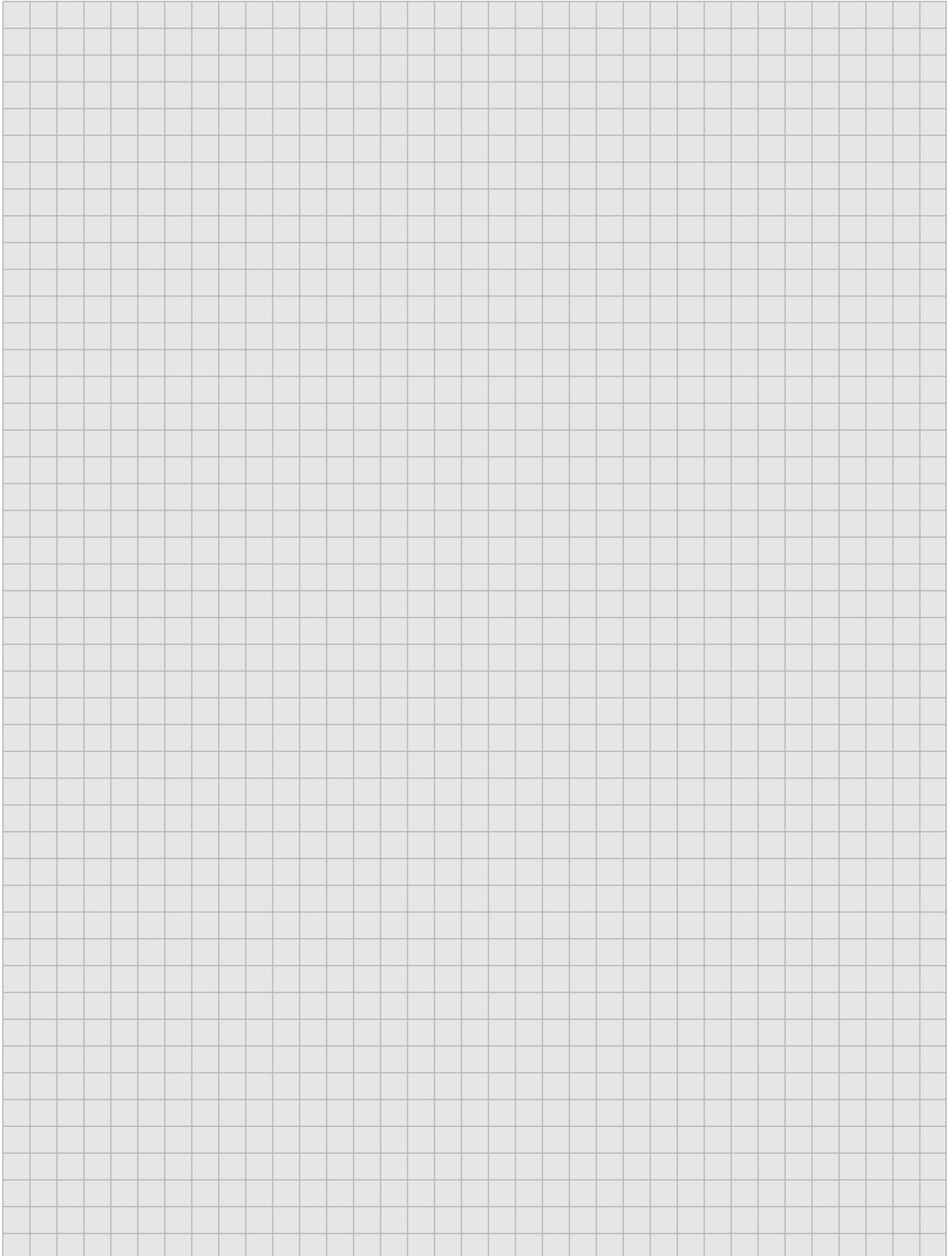
- B&R MININET
- B&R NET2000
- SINEC L1
- S3964 (R) (RK512)

Zusätzlich verfügen die XT-Bedientableaus über einen ARCNET-Netzwerkanschluß.

In einem SPECTO_S Konfigurationsmenü werden die verwendeten Schnittstellenprotokolle definiert. So ist es z.B. möglich, ein Prozeßbild mit Anzeigewerten zu erstellen, deren Daten aus verschiedensten SPS-Systemen (auch anderer Hersteller) kommen. Über das ARCNET-Netzwerk kann das XT-Bedientableau mit B&R MAESTRO Systemen oder anderen XT-Bedientableaus Daten austauschen.



NOTIZEN:





B4

INHALT

VISUALISIERUNG
VOLLGRAFIK-VISUALISIERUNG



B4 VOLLGRAFIK-VISUALISIERUNG

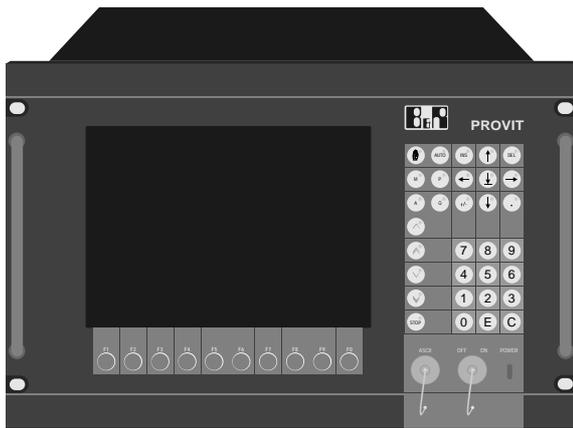
INHALT	240
PROVIT 800 - INDUSTRIEMONITOR	242
MGC1 - VOLLGRAFIKCONTROLLER	242
PROVIT 1345 / PROVIT 1800 - INDUSTRIE-WORKSTATION	243



B4

PROVIT 800 INDUSTRIE-MONITOR MGC1 GRAFIKCONTROLLER

VISUALISIERUNG
VOLLGRAFIK-VISUALISIERUNG



BESTELLDATEN

Grafikcontroller zur Ansteuerung des PROVIT 800 Industriemonitors, 16 Farben, Auflösung 800 x 600 Pixel, Bandbreite 36 MHz, Zeilenfrequenz 35 kHz, analoger RGB-Ausgang, 2 serielle Schnittstellen für Tastatur und Maus, Schnittstelle für AT-Tastatur

HCMGC1-0

BESTELLDATEN

Industriemonitor mit Farbmonitor und eingebauter Tastatur, Zeilenfrequenz max. 35 kHz, Auflösung 800 x 600 Pixel, analoger RGB-Eingang, Ansteuerung mit B&R MAESTRO Grafikcontroller MGC1, 42 Tasten, davon 30 mit Tasten-LED, Front IP54, Schlüsselschalter, 19"-Gehäuse

12" VGA Farb-Bildröhre, 35 kHz

PROVIT800-1

Externe ASCII-Tastatur (ohne Abbildung), IP40

BRKEY01-0

Externe ASCII-Tastatur (ohne Abbildung), IP54

BRKEY02-0

ABMESSUNGEN

Maße	PROVIT 800
Breite	482,6 mm (19")
Höhe	310,4 mm
Tiefe	400 mm
Einbaubreite	448 mm
Einbauhöhe	263 mm
Gewicht	ca. 17 kg

TECHNISCHE DATEN

MGC1

Monitoransteuerung	
Ausgangssignal	RGB pos. analog (1 V)
Bandbreite (Pixelfrequenz)	36 MHz
Zeilenfrequenz	35 kHz
Bildfrequenz	56 Hz
Auflösung	800 x 600 Pixel
Sync-Signale	pos. TTL
Schnittstellen	
Monitor	RGB (PGA-Standard)
Tastatur	1 x seriell (RS232), 1 x AT-kompatibel
Maus	1 x seriell (RS232)
Geschwindigkeit	
z.B. Linie	ca. 330 ns / Pixel
z.B. Kreis	ca. 875 ns / Pixel
Farben	16

TASTATUR

Der PROVIT-Industriemonitor verfügt über 42 Tasten (10 Softkey-Funktionstasten unterhalb des Bildschirms, 20 Funktionstasten, Ziffernblock). Die 10 Softkey-Funktionstasten und die 20 Funktionstasten sind mit LEDs ausgestattet, die softwaremäßig angesteuert werden können. Die Beschriftung der Funktionstasten, erfolgt durch Kunststoffstreifen, die von oben unter die Tastaturfolie geschoben werden.

SCHNITTSTELLEN / ANSTEUERUNG

Zusätzlich zu dem analogen RGB-Eingang verfügt der PROVIT-Industriemonitor über eine serielle RS232-Schnittstelle für die Tastatur. Die Ansteuerung von der SPS erfolgt mit dem B&R MAESTRO Grafikcontroller MGC1.

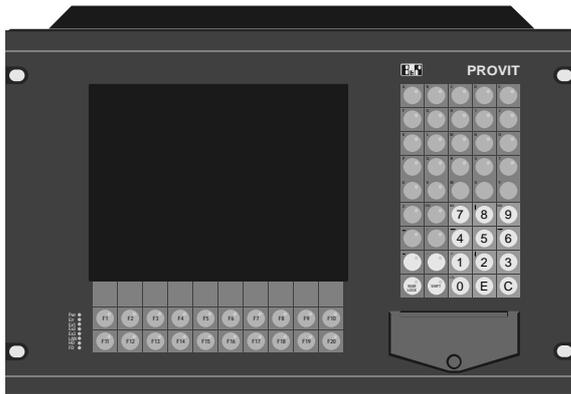
SOFTWARE

Das Visualisierungs-Softwarepaket SPECTO_S kann auch in Verbindung mit dem PROVIT 800 Industriemonitor verwendet werden. Dadurch können SPECTO_S Prozeßbilder mit Vollgrafikelementen ergänzt werden (siehe Abschnitt B3 "Semigrafik-Visualisierung / SPECTO_S"). Die Programmierung des PROVIT 800 erfolgt über C-Funktionen.

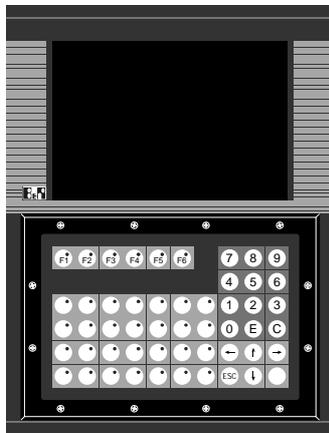
PROVIT 1345, PROVIT 1830 INDUSTRIE-WORKSTATIONS

VISUALISIERUNG
VOLLGRAFIK-VISUALISIERUNG

B4



PROVIT 1830



PROVIT 1345

ABMESSUNGEN

Maße	PROVIT 1345	PROVIT 1830
Breite	280 mm	482,6 mm (19")
Höhe	370 mm	310,4 mm
Tiefe	120 mm	189 mm
Einbaubreite	260 mm	442 mm
Einbauhöhe	350 mm	282 mm
Gewicht	ca. 5,5 kg	ca. 10,5 kg

TASTATUR

Die Funktionstasten der PROVIT Industrie-Workstations sind mit LEDs ausgestattet, die softwaremäßig angesteuert werden können. Die Beschriftung der Funktionstasten erfolgt durch Kunststoffstreifen, die von oben bzw. von der Seite unter die Tastaturfolie geschoben werden.

SCHNITTSTELLEN / ANSTEUERUNG

PROVIT Industrie-Workstations verfügen über vier serielle RS232/TTY/RS485-Schnittstellen und einen ARCNET-Netzwerkanschluß (Coax / 2,5 Mbaud). Für die seriellen Schnittstellen sind standardmäßig B&R- und Fremdprotokolle implementiert (B&R MININET, SINEC L1 und S 3964). So können durch einfache Read/Write Befehle über OS-9 Treiber mit anderen Systemen Daten ausgetauscht werden.

TECHNISCHE DATEN

	PROVIT 1345	PROVIT 1830
Beschreibung	Industrie-Workstation, Multitasking-Betriebssystem OS-9, drei 680x0 Prozessoren für Anwendersoftware, Kommunikation und Visualisierung	
Display	Vollgrafik	Vollgrafik
Typ	monochrom, 16 Graust.	Farbe
Ausführung	EL	TFT
Auflösung	640 x 400 Pixel	640 x 480 Pixel
Visualisierungsprozessor	68000	68000
Taktfrequenz	12,5 MHz	12,5 MHz
Arbeitsspeicher	512 KByte DRAM	512 KByte DRAM
Tasten	gesamt mit LED	gesamt mit LED
	51 34	65 53
Kommunikationsprozessor	68000	68000
Taktfrequenz	12,5 MHz	12,5 MHz
Arbeitsspeicher	512 KByte DRAM	512 KByte DRAM
Kommunikation		
serielle Schnittstellen	4 x RS232/TTY/RS485	4 x RS232/TTY/RS485
impl. Protokolle	B&R MININET, B&R NET2000, SINEC L1, S3964 (R) (RK512)	ARCNET
Netzwerkanschluß	ARCNET	ARCNET
Tastaturschnittstelle	AT-kompatibel	AT-kompatibel
Hauptprozessor	68000	68030
Taktfrequenz	12,5 MHz	33 MHz
Co-Prozessor	68881	68882
Arbeitsspeicher	512 KByte SRAM	512 KByte SRAM
Hauptspeicher	2 MByte DRAM	10 MByte DRAM
Speichererweiterungen	2 Steckplätze für FlashPROM-Module (1 MByte)	
Hard Disk	-	mindestens 120 MByte
Floppy Disk	3,5" / 1,44 MByte	3,5" / 1,44 MByte
PCMCIA Interface	-	JA
Digitale Eingänge	4 (24 VDC)	4 (24 VDC)
Digitale Ausgänge	2 (Relais, 220 VAC)	2 (Relais, 220 VAC)
Schutzart	IP54	IP54

BESTELLDATEN

Die PROVIT Industrie-Workstations werden als Sets ausgeliefert. Für jede PROVIT Industrie-Workstation sind drei Sets lieferbar:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

PROVIT Industrie-Workstation PROVIT 1345

Komponente	OEM System	Bestellnummer
MP1345-1A	MPROVIT 68000 12,5 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68881 2 MByte DRAM, OS-9	MPROVIT:1345AX
SWMMP00-0	MPROVIT 68000 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
MP1345-1A	MPROVIT 68000 12,5 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68881 2 MByte DRAM, OS-9	MPROVIT:1345UD
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMMP00-0	MPROVIT 68000 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
SWMAN-0	ARCNET Netzwerksoftware, OS-9/Net	
SWMCG-0	Grafiksoftware (Treiber und Library)	
MAMSYS-0	B&R MAESTRO Systemhandbuch, deutsch	
MAMPRV-0	B&R MAESTRO Workstation Manual, deutsch	
MAMNET-0	B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	
MAMGRC-0	Grafikcontroller Manual, deutsch	

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
MP1345-1A	MPROVIT 68000 12,5 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68881 2 MByte DRAM, OS-9	MPROVIT:1345UE
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMMP00-0	MPROVIT 68000 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
SWMAN-0	ARCNET Netzwerksoftware, OS-9/Net	
SWMCG-0	Grafiksoftware (Treiber und Library)	
MAMAESTRO-E	B&R MAESTRO Industrierechner Manual, englisch	
MAMPRV-E	B&R MAESTRO Workstation Manual, englisch	
MAMNET-E	B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	
MAMGRC-E	Grafikcontroller Manual, englisch	

Komponente	Industrie-Workstation Speichererweiterung	Bestellnummer
HCFFP1024-0R	MPROVIT Aufsteckspeicher 1 MByte FlashPROM	HCFFP1024-0R
MAMSP-0	Speichererweiterungsmodule Anwenderhandbuch, deutsch	MAMSP-0
MAMSP-E	Speichererweiterungsmodule Anwenderhandbuch, englisch	MAMSP-E



B4

PROVIT 1345, PROVIT 1830 INDUSTRIE-WORKSTATIONS

VISUALISIERUNG
VOLLGRAFIK-VISUALISIERUNG

PROVIT Industrie-Workstation PROVIT 1830

Komponente	OEM System	Bestellnummer
MP1830-1A	MPROVIT 68030 MMU 33 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68882 10 MByte DRAM 32 Bit, PCMCIA IF, 1 MByte FEPROM, OS-9	MPROVIT:1830AX
SWMMP30-0	MPROVIT 68030 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
MP1830-1A	MPROVIT 68030 MMU 33 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68882 10 MByte DRAM 32 Bit, PCMCIA IF, 1 MByte FEPROM, OS-9	MPROVIT:1830UD
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMMP30-0	MPROVIT 68030 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
SWMAN-0	ARCNET Netzwerkssoftware, OS-9/Net	
SWMCG-0	Grafiksoftware (Treiber und Library)	
MAMSYS-0	B&R MAESTRO Systemhandbuch, deutsch	
MAMPRV-0	B&R MAESTRO Workstation Manual, deutsch	
MAMNET-0	B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	
MAMGRC-0	Grafikcontroller Manual, deutsch	

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
MP1830-1A	MPROVIT 68030 MMU 33 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68882 10 MByte DRAM 32 Bit, PCMCIA IF, 1 MByte FEPROM, OS-9	MPROVIT:1830UE
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMMP30-0	MPROVIT 68030 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
SWMAN-0	ARCNET Netzwerkssoftware, OS-9/Net	
SWMCG-0	Grafiksoftware (Treiber und Library)	
MAMAESTRO-E	B&R MAESTRO Industrierechner Manual, englisch	
MAMPRV-E	B&R MAESTRO Workstation Manual, englisch	
MAMNET-E	B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	
MAMGRC-E	Grafikcontroller Manual, englisch	

Komponente	Industrie-Workstation Speichererweiterung	Bestellnummer
HCFP1024-0R	MPROVIT Aufsteckspeicher 1 MByte FlashPROM	HCFP1024-0R
MAMSP-0	Speichererweiterungsmodule Anwenderhandbuch, deutsch	MAMSP-0
MAMSP-E	Speichererweiterungsmodule Anwenderhandbuch, englisch	MAMSP-E

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION

C



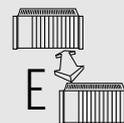
SYSTEMAUSWAHL

1



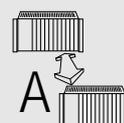
ETHERNET

2



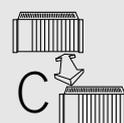
ARCNET

3



CAN BUS

4



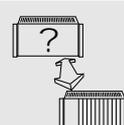
B&R MININET

5



FREMD- UND SONDERPROTOKOLLE

6





C1 SYSTEMAUSWAHL

INHALT	248
ALLGEMEINES	250
LOKALE NETZE	250
ENTSTEHUNG UND GESCHICHTLICHE HINTERGRÜNDE	250
TOPOLOGIEN	250
ÜBERTRAGUNGSVERFAHREN	251
ZUGRIFFSVERFAHREN	251
ÜBERTRAGUNGSMEDIEN	251
THE ISO-OSI REFERENCE MODEL	252
NORMUNG	252
FELDBUS	252
IEEE 802.3 - CSMA/CD BUS - ETHERNET	253
IEEE 802.4 - TOKEN-BUS	253
IEEE 802.5 - TOKEN-RING	253
FDDI	254
VERGLEICH UND AUSWAHLKRITERIEN	254
ALLGEMEINE AUSWAHLKRITERIEN	254
GEGENÜBERSTELLUNG	255
AUSBLICK	255
ÜBERSICHT ÜBER B&R NETZWERKE	256

C2 ETHERNET

INHALT	258
ALLGEMEINES	260
KABEL, TOPOLOGIE UND PROJEKTIERUNGSREGELN	260
THICK WIRE ETHERNET	260
THIN WIRE ETHERNET (CHEAPERNET)	261
MENC - NETZWERKCONTROLLER	261
ETHERNET / SINEC H1	263
VERBINDUNGSPRIORITÄTEN	263
VERBINDUNGSTYPEN	263
ETHERNET-ADRESSE	263
BETRIEB MIT SINEC H1 LIBRARY	263
AUFTRÄGE	263
BESCHREIBUNG DER EINZELNEN AUFTRÄGE	264
MULTICASTING	265
VERBINDUNGSÜBERSICHT	266
BLOCKEN	266
BEISPIEL KOMMUNIKATIONSAUFBAU	266
ETHERNET / FASTNET	267
FASTNET UND DAS ISO-REFERENZMODELL	267
FASTNET PROTOKOLL	267
BROADCAST-DATEN	267
DIREKTE DATEN	267
FASTNET BETRIEB	267
ETHERNET / INTERNET	268
GESCHICHTLICHE ASPEKTE	268
TCP/IP UND DAS ISO-REFERENZMODELL	268
FTP - FILE TRANSFER PROTOKOLL	268
TELNET	268
TCP/IP SOCKET LIBRARY	269
C-FUNKTIONEN DER SOCKET-LIBRARY	269



C3 ARCNET

INHALT	270
ALLGEMEINES	272
KABEL, TOPOLOGIE UND PROJEKTIERUNGSREGELN	272
ARCNET MIT KOAXIALKABEL	272
ARCNET MIT ZWEIDRAHTLEITUNG	272
MARC - NETZWERKCONTROLLER	273
ARCNET SCHNITTSTELLENMODUL	273
ARCNET SOFTWARE	273

C4 CAN BUS

INHALT	274
ALLGEMEINES	276
MERKMALE DES CAN BUSSES	276
B&R UND CAN	276
BUSLÄNGE UND KABELTYP	276
B&R SPS-SYSTEME	276
EXS5 - CAN SCHNITTSTELLENMODUL	277

C5 B&R MININET

INHALT	278
ALLGEMEINES	280
KABEL UND TOPOLOGIE	280
ANKOPPLUNG AN B&R MININET	280
B&R MININET-SOFTWARE	281
BESTELLDATEN	282

C6 FREMD- UND SONDERPROTOKOLLE

INHALT	284
ALLGEMEINES	286
FREMDPROTOKOLLE FÜR B&R MAESTRO SYSTEME	286
NP02 - KOMMUNIKATIONSPROZESSOR	286
STANDARDSOFTWAREPAKETE	287
STANDARDSOFTWAREPAKET 6	287
STANDARDSOFTWAREPAKET 7	287
STANDARDSOFTWAREPAKET 8	287
STANDARDSOFTWAREPAKET 9	287
SONDERPROTOKOLLE	287



C1

INHALT

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION
SYSTEMAUSWAHL



C1 SYSTEMAUSWAHL

INHALT	248
ALLGEMEINES	250
LOKALE NETZE	250
ENTSTEHUNG UND GESCHICHTLICHE HINTERGRÜNDE	250
TOPOLOGIEN	250
ÜBERTRAGUNGSVERFAHREN	251
ZUGRIFFSVERFAHREN	251
ÜBERTRAGUNGSMEDIEN	251
THE ISO-OSI REFERENCE MODEL	252
NORMUNG	252
FELDBUS	252
IEEE 802.3 - CSMA/CD BUS - ETHERNET	253
IEEE 802.4 - TOKEN-BUS	253
IEEE 802.5 - TOKEN-RING	253
FDDI	254
VERGLEICH UND AUSWAHLKRITERIEN	254
ALLGEMEINE AUSWAHLKRITERIEN	254
GEGENÜBERSTELLUNG	255
AUSBLICK	255
ÜBERSICHT ÜBER B&R NETZWERKE	256



C1

LOKALE NETZE, ENTSTEHUNG UND GESCHICHTLICHE HINTERGRÜNDE

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION SYSTEMAUSWAHL

ALLGEMEINES

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Netzwerke gehören zu der Kategorie der "lokalen Netze" (abgekürzt LAN von engl. "local area network"). Zum besseren Verständnis folgt zunächst eine kurze Einführung in LANs.

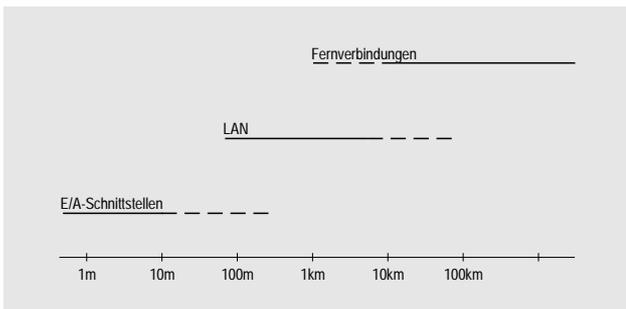
LOKALE NETZE

ENTSTEHUNG UND GESCHICHTLICHE HINTERGRÜNDE

Seitdem es dank der Integrationstechnik bei den Halbleitern möglich wurde, Rechnerleistung direkt dort zu installieren, wo sie benötigt wird, hat die Dezentralisierungswelle die Betriebe erfaßt. Die Nachteile der zentralen Großrechner waren offensichtlich: Der Ausfall eines Zentralrechners kostete oft riesige Summen, da ganze Abteilungen oder Fabrikationsanlagen stillstanden, was sich nur sehr unzulänglich durch Errichten von Hintergrundrechnern oder ähnlichen Maßnahmen auffangen ließ. Nach der Dezentralisierungseuphorie machte sich jedoch schnell wieder Ernüchterung breit. Während man sich bisher kaum um Peripheriegeräte wie Plattenspeicher, Drucker usw. Gedanken machen mußte, da sie einfach um den Zentralrechner gruppiert waren und den Anwendern gemeinsam zur Verfügung standen, so mußte jetzt jeder Rechnerplatz auch mit eigener Peripherie versorgt werden. Hinzu kam, daß die Möglichkeit des Datenaustausches auf den physischen Austausch von Platten oder Bändern reduziert wurde. Durch die Dezentralisierung waren Rechnerinseln entstanden. Darüber konnten auch spezifische Angebote für die Verkopplung von einigen Rechnertypen nicht hinwegtäuschen, waren sie doch in der Regel auf die Produktgruppe eines Herstellers beschränkt.

Aufgrund dieses Kommunikationsdefizits begann man an Konzepten für den Datenaustausch zu arbeiten. Zugleich wurde deutlich, daß nur ein herstellerunabhängiges Konzept die Bedürfnisse der Anwender befriedigen konnte - eine klassische Aufgabe für die Normungsgremien. Mittlerweile sind mehrere Netzwerkkonzepte in Normen aufgenommen, weitere sind in Arbeit. Zugleich wird schon ein Schritt weitergedacht und untersucht, welche Anforderungen für eine weiträumige Vernetzung (Metropolitan Area Network - MAN) entstehen werden, um zukunftsichere Vorschläge auch für diesen Bereich von vornherein in geordnete Bahnen zu lenken.

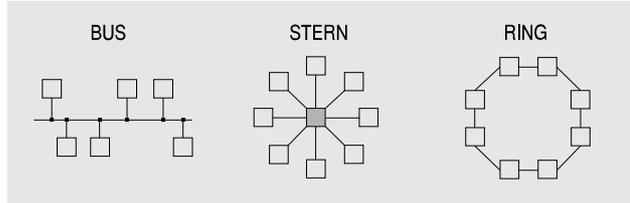
Ganz neu ist die Möglichkeit nicht, Daten im lokalen Bereich austauschen zu können, denn ein Rechner ist dafür vorgesehen, daß er Daten beliebig kopieren und verschieben kann. Die folgende Abbildung gibt einen Eindruck, wie lokale Netze einzuordnen sind.



So kommen im Nahbereich unter 100 m die verschiedensten Busse und E/A-Schnittstellen zum Einsatz. Ihnen gemeinsam sind jedoch starke Restriktionen im Hinblick auf eine freizügige lokale Vernetzung, so z.B. die sehr beschränkte Teilnehmerzahl (oft nur Punkt-zu-Punkt-Verbindungen), die geringe örtliche Ausdehnung und ein starres Verhaltensmuster für die Teilnehmer. Dies resultiert natürlich aus den Aufgabenbereichen, für die sie konzipiert worden sind. Bei den Fernverbindungen dominieren noch immer die öffentlichen Netze mit ihren Fernsprech- und Datenkanälen. Sie erlauben, beliebige Entfernungen zu überbrücken, stellen aber in der Regel nur Punkt-zu-Punkt-Verbindungen her und arbeiten mit relativ geringen Transferraten. Zudem handelt es sich hierbei um Wählvermittlungen. Beide eben angesprochenen Kommunikationsangebote decken natürlich den mittleren (lokalen) Bereich mit ab, aber sie können wesentliche Forderungen, die sich für eine lokale Vernetzung herauskristallisierten, nicht erfüllen: Datentransfer mit Hochgeschwindigkeit, direkte Verfügbarkeit aller Teilnehmer (ohne Wählverfahren oder ähnliches) und Ausdehnung im Kilometerbereich. Genau diese Lücken füllen die lokalen Netze (LAN) aus. Damit wird zugleich auch deutlich, daß sich die Rechnerkommunikationstechnik (Data Communications) und die Fernsprechkommunikation (Telekommunikation) sehr stark annähern.

TOPOLOGIEN

Die folgende Abbildung zeigt verschiedene Strukturen, die für LANs zur Anwendung gelangen können.



Aus der Rechnertechnik bekannt, ist das Bussystem, das der Gruppe der Mehrfachverbindungen angehört, da ein Teilnehmer mit allen anderen verbunden ist. Jeder kann mit jedem ohne Umwege kommunizieren. Fällt ein Teilnehmer aus, so können die anderen problemlos weiterarbeiten, vorausgesetzt, daß der Ausfall eines Teilnehmers nicht zur Busblockade führt. Dann allerdings liegt ein Totalausfall des Netzes vor, der sich aber durch relativ einfache technische Maßnahmen verhindern läßt. Problematisch ist, daß während der Kommunikation zweier Teilnehmer alle anderen warten müssen. Zur Vermeidung von Blockaden durch übertragungsfreudige Partner müssen Maximalzeiten für eine Übertragung eingerichtet werden. Eine Unterbrechung des Buskabels hingegen führt de facto zu einer Netzunterbrechung, und nur in Einzelfällen kann mit den daraus entstandenen Teilnetzen noch gearbeitet werden.

Eine weitere Möglichkeit für eine Netzkonfiguration bildet der Stern. Er gehört zur Gruppe der Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, denn jeder Teilnehmer ist nur mit dem zentralen Sternknoten verbunden, dieser jedoch - als Ausnahme - mit allen. Dies gilt für den Fall, daß es sich um einen aktiven Stern handelt, der die Signale aufbereitet und dann weiterleitet. Diese Netzart ist im Prinzip bei jeder Telefonanlage realisiert. Der Knoten besteht meist aus einem intelligenten Teilnehmer, der als Hauptaufgabe die Vermittlung der angeschlossenen Stationen und zum Teil auch die Verstärkung der ankommenden Signale übernimmt. Alle Übertragungen müssen über die Zentrale laufen, so daß deren Ausfall fatale Folgen für das gesamte Netz bewirkt. Der Defekt eines Außenteilnehmers läßt sich dagegen sehr einfach dadurch handhaben, daß die Zentrale keine Anforderungen mehr von dort entgegennimmt. Einfache Zentralknoten sind während des Gespräches zweier Teilnehmer blockiert, komfortablere verfügen über mehrere Kanäle und erlauben mehrere Übertragungen gleichzeitig.

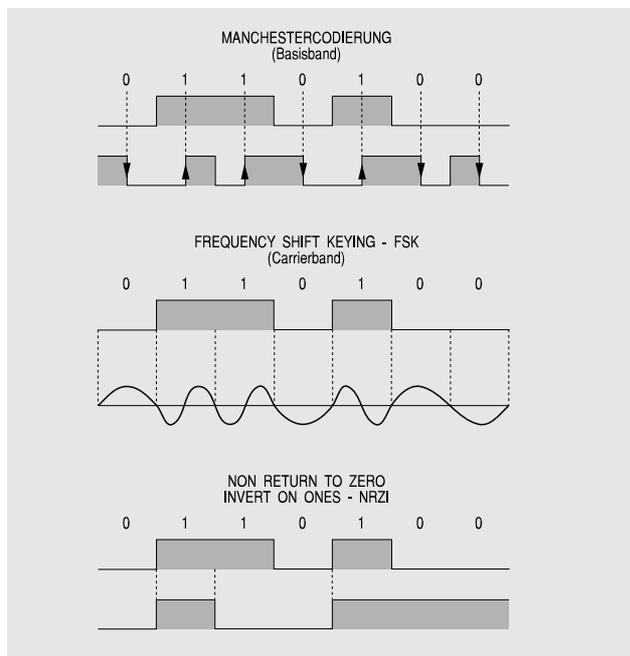
Als dritte mögliche Konfiguration kommt der Ring in Frage. Auch ihn kann man zu den Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zählen. Charakteristisch dabei ist, daß jeder Teilnehmer mit seinen beiden Nachbarn verbunden ist. Daraus resultieren einige Konsequenzen. Zum einen sind mehrere Datenübertragungen gleichzeitig möglich, solange sich die Verbindungswege nicht überschneiden. Zum anderen kann ein nicht benachbarter Partner nur durch Vermittlung der Stationen, die zwischen den beiden liegen, erreicht werden. Das bedeutet, daß alle dazwischenliegenden Stationen blockiert sind und daß auch alle funktionsbereit sein müssen. Der Ausfall eines Teilnehmers unterbricht das Netz, was aber kompensiert werden kann, denn die getrennten Nachbarn können immer noch unter Inanspruchnahme der Ringverbindung durch die anderen eine Kommunikationslinie aufbauen. Alternativ kann auch der Teilnehmer durch eine Kurzschlußbrücke vom Netz getrennt und der Ring wieder hergestellt werden.

In der Praxis wird man oft Mischformen oder Erweiterungen dieser Strukturen vorfinden, mit denen versucht wird, eine Kombination der Vorteile zu erzielen. Wieweit das gelingt, muß im Einzelfall geprüft werden.



ÜBERTRAGUNGSVERFAHREN

Die folgende Abbildung zeigt drei Verfahren, die man im wesentlichen bei Netzwerken antrifft.



Bei der sogenannten "Manchester-Codierung" wird für jede logische 1 ein positiver, und für jede logische 0 ein negativer Signalwechsel gesendet. Diese Codierung hat den Vorteil, daß im Normalbetrieb die mittlere Gleichspannung auf dem Kabel gleich Null ist. Betriebsstörungen lassen sich über die Verschiebung des DC-Wertes ermitteln. Außerdem ist die Taktgenerierung für den Empfänger möglich, da jedes Bit zu einem Signalwechsel führt. Diese Codierung findet man z.B. bei Ethernet-Netzwerken; sie wird auch "Basisbandübertragung" genannt.

Das Frequency Shift Keying (FSK) benutzt in der Regel zwei Frequenzen für die Aussendung der logischen Werte, d.h. es wird im Frequenzumtastverfahren gearbeitet. Dabei wird unterschieden zwischen "phase coherent" und "phase continuous" FSK. Der Unterschied besteht im wesentlichen darin, daß bei "phase continuous" mit jedem beliebigen Frequenzverhältnis, bei "phase coherent" nur mit einem ganzzahligen Vielfachen gearbeitet werden kann. Um weiche Übergänge - d.h. ohne Phasensprung - garantieren zu können, wird bei "phase continuous" ein VCO (Voltage Controlled Oszillator) eingesetzt. Belegt man sich mit ganzzahligen Vielfachen beim Verhältnis der Frequenzen, so kommt man mit einem einfachen Quarzoszillator und einem digitalen Frequenzteiler aus. Ein Komparator muß dann nur noch dafür sorgen, daß ein Umschalten der Frequenzen in den Nulldurchgängen erfolgt. Dadurch wird die Methode des "phase coherent" FSK wesentlich billiger als die des "phase continuous".

Das NRZI-Verfahren arbeitet nach dem Prinzip, daß immer dann ein Signalwechsel erfolgt, wenn als nächstes Zeichen eine 1 folgt. Soll der Empfänger auch in der Lage sein, den Takt aus dem Signal zurückzugewinnen, muß nach einer bestimmten Anzahl von Nullen eine Eins eingefügt werden ("Bitstuffing").

ZUGRIFFSVERFAHREN

Carrier Sense, Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) beschreibt einen Zugriffsmechanismus, der einer Diskussionsrunde mit mehreren gleichberechtigten Teilnehmern sehr ähnlich ist. Das läßt sich wie folgt anschaulich beschreiben. Jeder beobachtet die Teilnehmerrunde (Netz) und wartet mit seinem Beitrag, bis durch eine Gesprächspause angezeigt wird, daß momentan keiner etwas mitteilen möchte (Carrier Sense). Jetzt darf derjenige, der eine Kommunikation wünscht, jeden beliebigen Teilnehmer ohne Umwege ansprechen (Multiple Access) und seine Nachricht an diesen absetzen. Natürlich besteht die Möglichkeit, daß bei zwei oder mehreren gleichzeitig ein Kommunikationsbedürfnis vorliegt. In diesem Fall kommt es zur Kollision, die aber alle Beteiligten aufgrund der nicht mehr verständlichen Worte bemerken (Collision Detection).

Wie unter föhlichen Diskussionsteilnehmern üblich, beendet jeder seine Sendung sofort. Um eine erneute Kollision derselben Stationen zu vermeiden, startet jede Station nach einer über einen Zufallsgenerator gesteuerten Zeit einen erneuten Versuch. Bestehend an diesem Zugriffsverfahren ist, daß es keinen Master gibt, sondern daß alle Teilnehmer gleichberechtigt sind. Begrenzt man die Maximallänge der Nachrichten und wird die Lastquote nicht voll ausgeschöpft, so regelt sich der gesamte Verkehr quasi von selbst. Etwas problematisch ist jedoch, daß mit zunehmender Belastung die Chance von Kollisionen steigt, wodurch zwar kein Datenverlust entsteht, aber die Antwortzeiten erheblich ansteigen können. Generell ist bei diesem Verfahren theoretisch keine Antwortzeit garantierbar. Andererseits gewinnt man eine hohe Flexibilität, da keinerlei Teilnehmerlisten geführt oder Rekonfigurationen vorgenommen werden müssen. Wer angeschlossen ist, kann sofort am Datenaustausch teilnehmen.

Beim **Token Passing** wandert ständig eine sogenannte Zugriffsberechtigung (Token) von Teilnehmer zu Teilnehmer. Wer etwas zu sagen und den Token hat, gibt diesen nicht weiter, sondern spricht den gewünschten Partner an. Dafür steht ihm eine begrenzte Zeit zur Verfügung. Danach muß der Token weitergereicht werden. Dies wird von den Teilnehmern beobachtet. Ist die Anzahl der Stationen bekannt, so läßt sich die Durchlaufzeit des Tokens berechnen, so daß man genau weiß, wann der Token spätestens wieder ankommt. Den im voraus bestimmten Antwortzeiten (und den fehlenden Kollisionen auch unter hoher Netzbelastung) steht ein großer bürokratischer Überhang gegenüber. Falls nur einige wenige Teilnehmer Nachrichten übermitteln, müssen sie den Token aufnehmen, prüfen, ob sie adressiert sind, und ihn weiterreichen. Beim Zu- oder Abgang von Stationen muß der Verteiler für den Token neu erstellt werden. Token Passing läßt sich sowohl bei einem Bussystem realisieren, indem der Token praktisch nur logisch weitergegeben wird und eine Buszugriffsberechtigung darstellt, als auch in Ringsystemen. Dort wird er dann tatsächlich von Teilnehmer zu Teilnehmer gereicht.

Beim **Polling** gibt es in der Regel einen Master und mehrere Slaves. Der Master bestimmt durch Adressierung der Slaves, wer zu welcher Zeit etwas übermitteln darf. Dadurch kann eine Prioritätsabstufung vorgenommen werden. Allerdings besteht ein hohes Risiko darin, daß bei Ausfall des Masters das ganze Netz zusammenbricht.

Das **Slotted Time Division, Multiple Access (STDMA)** erfordert eine strenge zeitliche Kopplung aller Stationen, denn jedem Teilnehmer steht eine bestimmte Zeitscheibe zu, in der er seine Nachricht absetzen darf. Dann aber hat er Zugriff auf alle Teilnehmer. Problematisch hierbei ist die Synchronisation. Auch hier gilt, ähnlich wie beim Token Passing, daß zwar Antwortzeiten garantiert werden können, aber in Zeiten geringen Verkehrs viel Leerlauf entsteht. Auch das Problem der Verteilerlisten ist hierbei zu berücksichtigen.

ÜBERTRAGUNGSMEDIEN

Die billigste Art, Daten zu übertragen, geschieht mit verdrehten Kabelpaaren (Twisted Pair). Diese sind mittlerweile kilometerlang verlegt und erprobt z.B. beim Telefon. Dieses Medium ist jedoch nicht immer störicher, und auch die Übertragung hoher Frequenzen ist problematisch. Deshalb eignet sich dieses Medium nur bedingt für große Netze. Bei geringeren Übertragungsraten und kürzeren Distanzen läßt sich jedoch ein kostengünstiges Netz realisieren. Wesentlich bessere Eigenschaften lassen sich mit Koaxialkabeln erzielen. Sie haben einen definierten Wellenwiderstand, sind abgeschirmt und erreichen einen guten Störabstand. Distanzen von mehreren Kilometern lassen sich damit leicht überbrücken. Diese Eigenschaften müssen aber auch durch höhere Kosten bezahlt werden, zumal für Netzwerke oft ein spezielles Koaxialkabel zur Anwendung kommt, das besonders solide gefertigt und geschirmt ist. Dadurch wird es auch relativ steif.

Noch recht selten eingesetzt, aber sehr zukunftsstrchtig, sind Glasfaserkabel. Sie vereinen so ziemlich alle Vorteile, wie hohe Bandbreite, hohe Störsicherheit, Flexibilität, große Entfernungen usw., zählen damit aber zur teuersten Wahl. Dies könnte sich jedoch mittelfristig ändern, wenn Glasfasern in großer Menge eingesetzt werden. Bis jetzt gibt es aber noch keine zufriedenstellenden Lösungen für optische Terminal "Access Points" (Taps) - im einfachsten Fall ein T-Stück, das nur einen sehr geringen Teil der Energie auskoppelt -, mit denen sich die Bustopologie einsetzen ließe. Daher werden optische LANs heute in der Regel als aktiver oder passiver Stern aufgebaut.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß sich auch mit elektromagnetischen Wellen Netzwerke realisieren lassen. Ein mittlerweile weitverbreitetes Netz verdankt seine Entstehung Experimenten auf diesem Medium. Auch heute noch wird auf diesem Gebiet gearbeitet. Dabei haben vor allem die Fehlererkennung und -korrektur große Bedeutung, denn oft muß mit außergewöhnlich kritischem Störabstand gearbeitet werden.



C1

DAS ISO/OSI-REFERENZMODELL, NORMUNG, FELDBUS

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION SYSTEMAUSWAHL

THE ISO-OSI REFERENCE MODEL

Im Zusammenhang mit LANs taucht auch immer wieder der Begriff des OSI-Referenzmodells (Open System Interconnection) von ISO (International Organization for Standardization) auf. Dabei handelt es sich um einen ISO International Standard (ISO IS 7498), der die prinzipielle Struktur von Kommunikationsgeräten festlegt. Dazu wird eine solche Station in sieben Schichten ("Seven Layer Architecture") unterteilt. Während auf der oberen (Schicht 7) der Anwender seine benötigten Dienstleistungen abrufen, befindet sich am unteren Ende (unterhalb von Schicht 1) das Medium, auf dem die Nachricht die Station verläßt oder erreicht.

Wie ist der Aufbau der sieben Schichten nun zu verstehen? Die Tabelle zeigt ein Modell und die Aufgaben, die für jede Schicht vorgesehen sind.

SCHICHT 7	Anwendungsschicht (Application Layer)
SCHICHT 6	Darstellungsschicht (Presentation Layer)
SCHICHT 5	Kommunikationsschicht (Session Layer)
SCHICHT 4	Transportschicht (Transport Layer)
SCHICHT 3	Netzwerkschicht (Network Layer)
SCHICHT 2	Sicherungsschicht (Data Link Layer)
SCHICHT 1	Bitübertragungsschicht (Physical Layer)

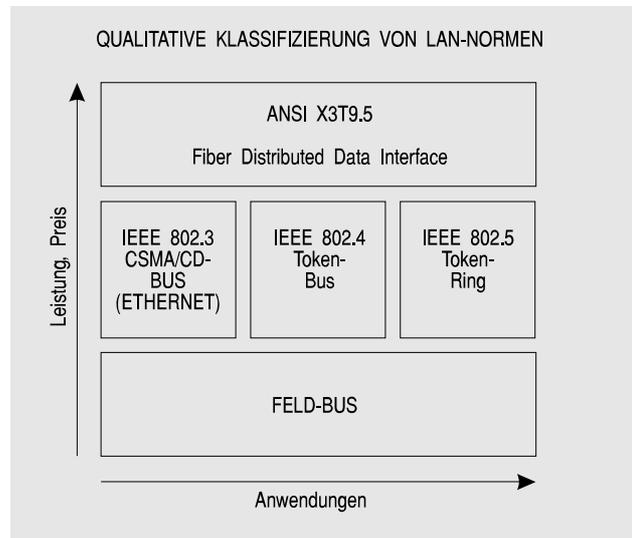
Um eine kurze und übersichtliche Beschreibung zu ermöglichen, soll ein einfaches und alltägliches Beispiel zur Verdeutlichung herangezogen werden. Als zwei Stationen sollen zwei unabhängige Firmen und als Medium (Netz) der Briefversand der Post fungieren. Wenn nun in einer Firma jemand an einen anderen in einem fremden Unternehmen einen Brief schreiben will, dann weiß er, daß er seinen Text mit einem Stift auf ein Blatt Papier bringen muß. Dann gibt er den Brief mit einer Adresse im Sekretariat ab, und irgendwann erreicht das Schreiben den Empfänger. Das Briefpapier und der Stift entsprechen der Ebene 7 des OSI-Modells, es stellt das "User Interface" dar. Mehr interessiert den Anwender nicht. Doch damit der Brief zuverlässig den Adressaten erreicht, bedarf es noch einer Vielzahl von Aktionen. Diese finden nun unbemerkt vom Anwender in den unteren OSI-Schichten statt. Das Sekretariat bringt das Schreiben erst einmal in die richtige Form (Codierung). Dann wird es in einen Umschlag verpackt, Adresse und Absender werden aufgebracht und in die Hauspost gelegt. Nach der Abholung wird in der Hauspostzentrale die Post sortiert nach "intern" und "extern" (Routing). Außerdem wird unter Umständen geprüft, ob der Absender berechtigt ist, die Portokasse zu belasten. Dann wird die externe Post gewogen, frankiert und zur Post gebracht. Dort beginnt der eigentliche Transport, d.h. die Nachricht befindet sich auf dem Medium. Daß die Post wiederum nach einem vielschichtigen System organisiert ist, kann bei diesem vereinfachten Beispiel vernachlässigt werden. Beim Empfänger verläuft die ganze Prozedur dann weitgehend in umgekehrter Reihenfolge.

Bei diesem Beispiel wurde keine Zuordnung zu den einzelnen Schichten des OSI-Modells vorgenommen. In dieser "unstrukturierten" Art wurden bisher auch die Kommunikationseinrichtungen aufgebaut. Als Folge war eine Verständigung von Stationen verschiedener Firmen nicht möglich. Darin liegt auch das große Verdienst der ISO mit dem OSI-Modell und der Realisierungen, die darauf beruhen. Man einigt sich nicht nur auf die Struktur, sondern verwendet auch gleiche Prozeduren. Mittlerweile hat die ISO für jede Schicht eine Empfehlung veröffentlicht. Damit ist nicht nur eine Kommunikation von Stationen verschiedenster Herkunft möglich, sondern man kann auch sehr einfach ein Paket von Diensten (z.B. Schicht 3 und 4) austauschen, da alle Beteiligten in diesen Schichten die gleichen Dienstleistungen verrichten. Erst mit diesem Instrument war an eine wirklich offene Kommunikation zu denken.

Im Schichtenmodell wird die Schicht 2 oft nochmals unterteilt in 2a und 2b bzw. "Medium Access Control" (MAC) und "Logical Link Control" (LLC). Nach dem heutigen Stand der Technik werden üblicherweise die Schichten 1 und 2a in Hardware (Integrierte Schaltungen) und die Schichten 2b bis 7 in Software realisiert. Die Schaltungen von Schicht 1 werden z.B. Modem oder Transceiver genannt, die der Schicht 2a Controller.

NORMUNG

Die folgende Abbildung zeigt eine Klassifizierung der wichtigsten LANs, die momentan zwecks Standardisierung bearbeitet werden.



Oft wird die Hauptarbeit nicht von den Normungsgremien (wie z.B. ISO) geleistet, sondern von fachspezifischen Verbänden. Ist der Standard weitgehend ausgereift, findet er Eingang in die ISO. Um Doppelarbeit zu vermeiden, wurde vereinbart, daß sich das IEEE (Institution of Electrical and Electronic Engineers) um LANs im Bereich von 1 bis 20 MBit/s kümmert. Die ISO hat dann die Arbeit dieses Verbandes gewürdigt, indem es die IEEE-802-Standards zu den ISO-8802-Normen gemacht hat. Die Standards IEEE 802.3ff. regeln die Realisierung der Ebenen 1 und 2a des ISO/OSI-Modells.

IEEE 802.3 definiert im wesentlichen ein Basisbandnetz, wie es von drei namhaften Rechnerherstellern unter dem Namen Ethernet erarbeitet wurde. Der Zugriff erfolgt durch CSMA/CD, die Bitrate ist auf 1 und 10 MBit/s festgelegt. IEEE 802.4 legt ein Token-Bus-Konzept mit verschiedenen Datenraten und Modulationsverfahren fest, wie es zur Zeit im MAP-Projekt von einer ganzen Gruppe von Rechnerherstellern für die Fabrikautomatisierung favorisiert wird. Der Einsatz erfolgt bevorzugt auf Breitbandkabeln. Aber auch Carrierband und Lichtwellenleiter sind vorgesehen. IEEE 802.5 schließlich wurde vom größten Rechnerhersteller zur Vernetzung seiner Computer entwickelt und eingebracht und regelt den Datenaustausch mittels Token-Ring.

Mit Datennetzen am oberen Ende der Leistungs-Skala beschäftigt sich das American National Standardization Institute (ANSI). Es definiert ein Netz mit 100 MBit/s auf der Basis von LWL-Verbindungen und Token-Ring-Zugriff. Es wird "Fiber Distributed Data Interface" (FDDI) genannt.

Aber auch bei kostengünstigen Netzwerken besteht ein großer Standardisierungsbedarf. Sie werden unter dem Begriff "Feldbus" zusammengefaßt.

FELDBUS

Der Feldbus rangiert am unteren Ende der Leistungsskala und stellt ein kostengünstiges Netzwerk dar. Er dient im wesentlichen zur Vernetzung von sehr einfachen und billigen Stationen, die aus Sensoren, Aktoren etc. sowie einfachen Feldgeräten und -modulen bestehen. Der Einsatz dieses Netztypes ist also sehr prozeßnah, weswegen er in der Netzhierarchie auch die unterste Stufe bildet.

Die folgende Tabelle enthält die Eckdaten die an einen Feldbus gestellt werden.



Eckdaten für Feldbus

Topologie	Busstruktur
Übertragungsverfahren	Basisband
Datenrate	< 2 MBit/s
Codierung	NRZI / RS485
Zugriffsverfahren	Token Passing, Polling
Übertragungsmedium	Twisted Pair, Koaxialkabel
Typische Entfernung zwischen zwei Stationen	1 km
Typische Anzahl von Stationen	100
Sichere Übertragung in rauer Umgebung	
Ferngespeiste Stromversorgung (optional)	
Eigensicherheit	

IEEE 802.4 - TOKEN-BUS

Dieser Standard unterscheidet sich vom CSMA/CD-Bus vor allem durch das deterministische Zugriffsverfahren. Zusätzliches Aufschwung erhielt er, als General Motors (GM), der vielen herstellerabhängigen und nicht kommunikationsfähigen Automatisierungsanlagen überdrüssig, sich vor einigen Jahren entschloß, den Herstellern dieser Anlagen einen Standard vorzuschreiben. Das Projekt erhielt den Namen Manufacturing Automation Protocol (MAP) und befaßt sich mit der Normung aller OSI-Schichten. Auf den unteren Schichten kommt IEEE 802.4 zum Einsatz, da wegen der Echtzeitforderungen, die sich zum Teil aus der Aufgabenstellung ergeben, ein deterministisches Protokoll für erforderlich gehalten wurde. Technische Einzelheiten:

IEEE 802.3 - CSMA/CD BUS - ETHERNET

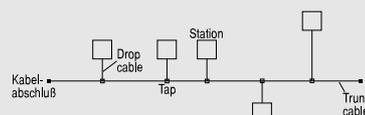
Die Netzwerke, die vom Institute of Electrical Electronics Engineers (IEEE) standardisiert wurden, erfreuen sich einer gewissen Publizität. Anfang der 80er Jahre formierte sich eine Gruppe von drei amerikanischen Unternehmen mit dem Ziel, ein offenes Netz für die Bürokommunikation zu entwerfen. Beteiligt waren DEC als Rechnerhersteller, Xerox als Bürorüster und Intel als IC-Hersteller. Heraus kam Ethernet, das so gründlich ausformuliert war, daß es mit wenigen Modifikationen vom IEEE als Standard übernommen wurde. In der folgenden Abbildung sind die wichtigsten Daten wiedergegeben.

EIGENSCHAFTEN DES ETHERNET (802.3)

Topologie:	Erweiterter Bus (Baumstruktur)
Übertragungsverfahren:	Basisband, Breitband
Datenrate:	10 MBit/s
Codierung:	Manchester
Zugriffsverfahren:	CSMA/CD
Übertragungsmedium:	Spezielles Koaxialkabel
Max. Entfernung zw. zwei Stationen:	2,5 km
Max. Anzahl der Stationen:	1024

Das Konzept hat sich so gut bewährt, daß man dieses Netzwerk überall auf der Welt in den Büros findet. Die ISO hat diesen Standard bereits übernommen und mit der Bezeichnung ISO 8802.3 versehen. Die Akzeptanz wird zusätzlich dadurch gefördert, daß es seit einigen Jahren verschiedene IC-Hersteller gibt, die für diesen Standard ICs anbieten. Die Zahl der Board- und Systemhersteller auf diesem Markt ist fast nicht mehr überschaubar.

EIGENSCHAFTEN DES TOKEN BUS NETZES (802.4)



Topologie:	physikalischer Bus, logische Ringstruktur
Übertragungsverfahren:	Carrierband, Breitband
Datenrate:	1 bis 20 MBit/s
Codierung:	FSK, PSK
Zugriffsverfahren:	Token Passing
Übertragungsmedium:	Koaxialkabel/Lichtwellenleiter
Max. Länge des ersten Segments:	800 m
Max. Anzahl der Stationen:	45 (Carrierband)

IEEE 802.5 - TOKEN-RING

Dieser Netztyp vereinigt das Token-Passing-Protokoll mit der Ringtopologie. Die Idee geht auf einen Schweden zurück, der dafür sogar ein Patent hält; es wurde von IBM weiterentwickelt und favorisiert und schließlich ebenfalls in den Standard aufgenommen. Die wesentlichen Daten sind in dem folgenden Bild aufgelistet.

EIGENSCHAFTEN DES TOKEN RING NETZES (802.5)

Topologie:	physikalischer und logischer Ring
Übertragungsverfahren:	Basisband
Datenrate:	1, 4, 16 MBit/s
Codierung:	Manchester
Zugriffsverfahren:	Token Passing
Übertragungsmedium:	Zweidrahtkabel
Max. Entfernung zw. zwei Stationen:	100 m
Max. Anzahl der Stationen:	260

Der Ring wird dabei als sogenannter "star-wired ring" verlegt, so daß man einen Ringverteiler braucht, über den alles läuft. Über die Akzeptanz dieses Konzepts gibt es sehr widersprüchliche Einschätzungen ("just another LAN?"). Sicher ist, daß es seinen Platz in einer reinen IBM-Welt haben wird. Ob es darüber hinaus gegen Ethernet und Token-Bus konkurrieren kann, muß sich erst noch zeigen.



C1

FDDI, VERGLEICH UND AUSWAHLKRITERIEN

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION SYSTEMAUSWAHL

FDDI

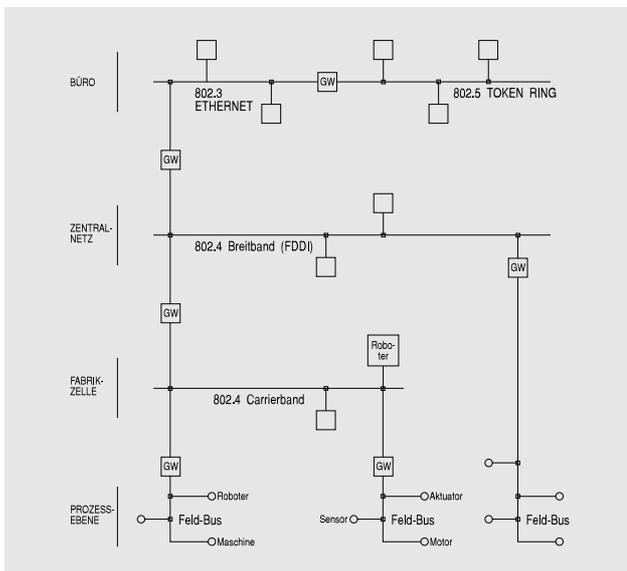
Obwohl heute noch bei weitem die meisten Netze nicht ausgelastet sind, auch wenn sie mehrere hundert Stationen verbinden, macht sich das American National Standards Institute (ANSI) bereits heute über Hochleistungsnetze Gedanken. Sie finden ihren Niederschlag im Projekt "Fiber Distributed Data Interface (FDDI)", dessen wesentliche Daten in der folgenden Tabelle aufzeigt sind:

Topologie	Ringstruktur
Übertragungsverfahren	Basisband
Codierung	NRZI
Datenrate	100 MBit/s
Zugriffverfahren	Token Passing
Übertragungsmedium	Lichtwellenleiter
Maximale Entfernung zwischen zwei Stationen	2 km
Maximale Länge des Netzes	100 km
Maximale Anzahl von Stationen	500

Erste Teile dieser Arbeit liegen bereits als Draft International Standard (DIS) vor und werden schon von der ISO übernommen. Der Einsatzbereich wird vor allem beim Vernetzen von Hochleistungsstationen liegen, die große Datenmengen in kurzer Zeit transferieren müssen, wie etwa Workstations, schnelle Peripheriegeräte, medizinische Geräte etc. Aber auch als Hintergrundnetz, das verschiedene Rechenzentren verbindet, wird es zum Einsatz kommen, da es recht große Entfernungen zwischen den einzelnen Stationen erlaubt.

VERGLEICH UND AUSWAHLKRITERIEN

Betrachtet man die verschiedenen Normungsarbeiten, so ist man versucht, die Frage zu stellen, warum man sich nicht auf ein Verfahren einigen konnte, das man dann durchgängig installiert. Leider ist es auch bei LANs nicht so einfach, wie man es sich wünschen könnte. Genauso wenig, wie ein Auto für alle Einsatzgebiete entwickelt werden kann, obwohl reichhaltige Erfahrungen und eine ausgefeilte Technik zur Verfügung stehen, so ist es auch nicht möglich, mit einem Netztyp alle Anforderungen zu erfüllen. Die folgende Abbildung zeigt wie ein gemischter Betrieb aussehen könnte.



Aufgrund der Historie hat sich im Büro Ethernet bzw. IEEE 802.3 fest etabliert. In Zukunft werden auch noch Token-Ring bzw. IEEE 802.5 und in Hochleistungsbereichen FDDI dazukommen. Da man in der Fabrik mit definierten Antwortzeiten rechnen muß und außerdem eine Vielzahl zusätzlicher Informationen auf dem Kabel übertragen werden sollen, wurde der Standard IEEE 802.4 Broadband für "Backbone"-Anwendungen und Carrierband für den Zellbereich erstellt. In Zukunft wird die Breitbandverkabelung vielleicht einmal von der modernen LWL-Technik, wie sie in FDDI vorgeschlagen wird, abgelöst.

Doch all diese Lösungen sind zu teuer, wenn es um die Vernetzung der untersten Ebene eines Prozesses geht, dort wo sich Aktuatoren, Sensoren usw. befinden. Hier werden dann auch ganz neue Forderungen nach Eigensicherheit, Stromversorgung vom Medium usw. vorgebracht. Das sind Themen, mit denen sich die Feldbusgremien beschäftigen müssen.

In der obigen Abbildung sind die Verbindungen der einzelnen Netzwerktypen durch Gateways (GW) realisiert. Diese sind nichts anderes als eigenständige Rechner, die dafür sorgen, daß die Protokolle der verschiedenen Netze umgesetzt werden.

ALLGEMEINE AUSWAHLKRITERIEN

Die folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung wichtiger Auswahlkriterien, wenn man die Einführung eines LAN plant:

Geschwindigkeit / Kapazität	Kosten
- Datenrate	- Installation
- Verzögerungen (Fehler, Routine, usw.)	- Geräte
- Antwortzeiten	- Wartung
	- Erweiterung
Zuverlässigkeit	Flexibilität
- Übertragungssicherheit	- Änderung / Erweiterung
- Sicherheit gegen Totalausfall	- Kompatibilität
- Datenschutz	

Von großem Interesse ist fast immer die Kapazität eines Netzes, die sich in der Datenrate ausdrückt, die auf dem Kabel zugelassen ist. Denn je höher diese ist, um so schneller der Datentransfer - so scheint es zumindest auf den ersten Blick. Übliche Transferraten reichen heute bis etwa 100 MBit/s. Doch sollte berücksichtigt werden, daß praktisch kein Rechner diese Datenraten über längere Zeit aufrechterhalten kann, denn 100 MBit/s entsprechen rund 10 MByte/s. In 10 Sekunden müßten demnach 100 MByte übertragen werden. Doch E/A-Kanäle verfügen selten über so große und schnelle Speicher, so daß sehr bald ein Plattenzugriff im Millisekundenbereich fällig wird. Außerdem sinkt die Nettodatenrate schon dadurch drastisch, daß die Abarbeitung der kompletten Architektur des ISO-OSI-Referenzmodells mit den heute zur Verfügung stehenden Mikroprozessoren noch viel Zeit beansprucht. Die Nettodatenrate sinkt dadurch schnell weit unter 100 kBit/s. Die wesentliche Stärke eines Netzes mit solchen Datenübertragungsraten liegt darin, daß erst durch den verschachtelten Einsatz vieler Teilnehmer diese Bitraten genutzt werden können. Deshalb ist es auch sinnvoll, wenn das Netz über eine wesentlich höhere Datenrate verfügt als der schnellste Teilnehmer.

Doch Datenraten allein garantieren noch keine kurzen Antwortzeiten. So muß auf jeden Fall geklärt werden, welche zusätzlichen Verzögerungen durch Übertragungsfehler auftreten können. Ein Paket muß nämlich nochmals übertragen werden, wenn der Empfänger durch die Prüfsumme feststellt, daß ein Fehler aufgetreten ist, den er nicht selbst korrigieren kann. Auch die Kollisionen bei CSMA/CD können zu Zeit- und Kapazitätsverlusten führen. Ganz besondere Aufmerksamkeit muß man den Antwortzeiten schenken, wenn über das Netz zeitkritische Aufgaben abgewickelt werden sollen. Wie zuvor aufgezeigt wurde, lassen nicht alle Konzepte eine definierte Abschätzung der Antwortzeiten zu.

Nicht minder wichtig ist der Aspekt der Zuverlässigkeit. Das beginnt bei der Frage, welche Methoden zur Fehlererkennung bzw. -korrektur eingesetzt werden. Auch die Zuverlässigkeit der einzelnen Komponenten muß untersucht werden, denn oft sind sie es, die für einen Totalausfall sorgen können. Und nicht zuletzt muß mit zunehmender Vernetzung auch der Datenschutz berücksichtigt werden, was bis heute jedoch noch wenig bedacht wird.

Bei den Kosten interessiert natürlich zuerst der Einstiegspreis. Darin eingeschlossen sind einige Endgeräte, die Anschlüsse und das Übertragungsmedium. Doch das allein ergibt noch kein vollständiges Bild. Wichtig ist es, auch die Kosten für die Installation und Wartung zu betrachten. Während der Aufwand noch relativ günstig ausfallen kann, wenn nur ein kleiner Teilnehmerkreis beteiligt ist, kann es sehr teuer werden, wenn z. B. ein bestehendes Netz zu erweitern ist. Dann können Verstärker oder Umsetzer benötigt werden, die man unter Umständen regelmäßig warten muß. Oder das Netz muß jedes Mal neu konfiguriert werden, wenn neue Teilnehmer hinzukommen.

Auch das Thema Flexibilität ist für den Anwender von größtem Interesse. Wie einfach ist es, das Netz zu erweitern? Bedeutet jede Erweiterung einen Netzstillstand? Wie hoch sind die Kosten für die Hard- und Software, wenn das Netz erweitert wird, usw.? Hier muß genau zwischen den wirklichen Anforderungen und den technischen Möglichkeiten abgewogen werden.

Nicht zuletzt sollte der Einhaltung von Normen Aufmerksamkeit geschenkt werden. Eine Vernetzung wird eigentlich erst dann wirklich brauchbar, wenn Rechner unterschiedlicher Hersteller problemlos miteinander kommunizieren können. Allerdings liegt das Problem oft weniger bei der LAN-Hardware als bei der Software-Unterstützung der einzelnen Hersteller.



GEGENÜBERSTELLUNG

Zuletzt sollen noch zwei technische Realisierungen, die miteinander konkurrieren, einem Vergleich unterzogen werden. Als Hauptkonkurrenten werden oft zwei Paare genannt: Breitband- oder Basisübertragung und CSMA/CD oder Token-Passing.

Der Hauptvorteil einer Breitbandübertragung liegt in der Möglichkeit der Mehrfachnutzung ein und desselben Kabels. Durch die Aufteilung in verschiedene Kanäle, die durchaus verschieden breit sein können, lassen sich neben Daten z.B. auch Bilder von Monitoren oder Sprache übertragen. Besonders vorteilhaft ist diese Tatsache in Fabrikationsanlagen, wo in der Regel die verschiedenartigsten Informationen anfallen und verteilt werden müssen. Vergleichbares ist bei Basisbandübertragungen nicht möglich.

Beim Installationsaufwand dagegen kann das Basisband Pluspunkte verbuchen. Da nur auf einer Frequenz gearbeitet wird, entfallen aufwendige Modems; es genügen einfache Transceiver. Auch die Verstärker, die ab einer gewissen Länge eingesetzt werden müssen, fallen erheblich anspruchsloser aus. Hier wirken sich die hohe Bandbreite und Kanalvielfalt bei der Breitbandübertragung kostentreibend aus. Gleiches gilt auch für den Installationsaufwand; durch den einfacheren Aufbau und die primitiveren Komponenten fallen die Kosten dafür bei Basisband-Netzwerken niedriger aus.

Besonders gründlich muß man sich die Folgen eines Defektes überlegen. Oft hat der Ausfall eines Datennetzes verheerende Folgen. Die Lage verschlimmert sich noch weiter, wenn bei einem Breitbandkabel z.B. nicht nur der Datenkanal, sondern dazu auch noch die Monitorsignale und alle anderen auf dem Kabel übertragenen Signale durch einen Defekt ausfallen. Hier muß auf jeden Fall, bei Breitbandkabeln aber besonders, ein gut durchdachtes Konzept erarbeitet werden.

Auch bei CSMA/CD und Token-Passing lassen sich die Vor- und Nachteile nicht einseitig anhäufen. Oft genannt wird in diesem Zusammenhang die fehlende Möglichkeit, bei CSMA/CD eine definierte Antwortzeit auf eine Meldung zu nennen. Tatsächlich kann eine Antwort unter ungünstigen Umständen unendlich lange auf sich warten lassen; dann nämlich, wenn diese Nachricht ständig mit anderen kollidiert. Daß solche Überlegungen nur theoretischer Natur sind, stört deshalb nicht, weil man nicht einmal in der Lage ist, eine obere Schranke für die Antwortzeiten zu nennen. In der Fabrikationssteuerung müssen aber auf gewisse Anforderungen (z.B. Nothalt o.ä.) in einem garantierten Zeitraum die Antworten zur Verfügung stehen (oft im Millisekundenbereich). In der Büroautomatisierung hingegen spielt dieser Aspekt verständlicherweise nur eine untergeordnete Rolle.

Auch die Nutzung der theoretischen Lastquote kann von Interesse sein, wird aber oft in ihrer Bedeutung überschätzt. Sollte sich herausstellen, daß sie benötigt wird, so kann nur das Token-Passing deren Verfügbarkeit garantieren. Bei CSMA/CD nimmt ab eine Lastquote von etwa 50 % die Wahrscheinlichkeit einer Kollision rapide zu, so daß auch die schnell wachsenden Antwortzeiten die Maximalquote fast nie erreicht werden kann. Außerdem steigt die Belastung durch die Wiederholung von durch Kollision verlorengegangener Sendungen noch weiter an. Jedoch stellt sich die Frage, ob bei solchen schon geplanten Lastquoten die vorgesehene Datenrate von vornherein nicht schon zu knapp angesetzt ist.

Durch die Gleichberechtigung aller Teilnehmer und den wahlfreien Zugriff auf alle Teilnehmer stellt der Ausfall eines Teilnehmers bei CSMA/CD kein nennenswertes Problem dar. Die davon betroffenen Stationen können mit dem defekten Partner nicht mehr kommunizieren. Alle anderen Kommunikationswege bleiben funktionsfähig. Führt ein Defekt in einer Station zu einer Dauer-sendung, so kann eine Netzblockade dadurch verhindert werden, daß dieser Teilnehmer nach einer bestimmten Zeit vom Netz getrennt wird.

Etwas mehr muß beim Token-Passing investiert werden, denn hier ist jeder Teilnehmer in einen Ring eingebunden, d.h. jeder muß den Token entgegennehmen und weiterreichen. Ist eine Station dazu nicht mehr in der Lage, würde die Kommunikationsmöglichkeit für alle unterbrochen. Dies wird durch automatische Rekonfigurationen umgangen, bei der die Liste der am Token-Passing teilnehmenden Stationen neu erstellt und der Ring neu aufgebaut wird.

Ähnlich stellt sich die Situation auch bei Netzerweiterungen dar. Während bei CSMA/CD einfach ein gleichberechtigter Teilnehmer hinzukommt, der von allen, die ihn benötigen, angesprochen werden kann, muß bei Token-Passing auch hier eine Rekonfiguration der Teilnehmerliste vorgenommen werden. Vorher kann die neue Station den Verkehr lediglich passiv mithören. Die folgende Tabelle vermittelt eine Übersicht:

	Breitband	Basisband
Mehrfachnutzung	+	-
Installationskosten	-	+
Wartungskosten	-	+
Auswertung eines Defekts	-	+
	CSMA/CD	Token Passing
Antwortzeiten	±	+
Verwendung der theoretischen Lastquote	-	+
Sicherheit gegen Totalausfall	+	±
Erweiterbarkeit	+	±

AUSBLICK

Welche Konzepte werden sich nun durchsetzen? Diese Frage ist ähnlich schlecht zu beantworten wie die nach dem besten Auto. Abhängig von den Bedürfnissen und Anforderungen der einzelnen Anwender wird die Entscheidung getroffen werden müssen. In der Büroautomatisierung verbreiten sich zur Zeit Basisbandnetze mit CSMA/CD relativ schnell, da die Antwortzeiten und die erzielbaren Datenraten nur eine untergeordnete Rolle spielen. Dies wird auch in Zukunft so sein, jedoch ist zu erwarten, daß die Datenraten wegen der fortschreitenden Technologie steigen werden. In der Fabrikautomatisierung hingegen wird zunehmend wegen der Vielzahl von anfallenden Informationen eine Breitband bzw. Carrierbandlösung mit Token-Passing favorisiert. Im Low-Cost-Bereich wird der Feldbusstandard in ca. 2 bis 3 Jahren zur Reife gebracht sein.

Allen gemeinsam wird sein, daß mehr und mehr LWL-Installationen vom Anwender bevorzugt werden, da schon in naher Zukunft die besonderen Vorteile der optischen Übertragung nicht mehr mit nennenswerten Preisaufschlägen bezahlt werden müssen. Das wird auch zweifellos zu einer weiteren, deutlichen Erhöhung der Datenraten führen.

Doch sind keineswegs nur die "reinsassigen" Lösungen zukunftsträchtig. Mittels leistungsfähiger Gateways wird sich eine Verbindung der verschiedensten Netze realisieren lassen. Auch eine Verknüpfung der Vorteile von CSMA/CD bei niedrigen Lastquoten und von Token-Passing bei Belastungen über 50% wird angeboten, indem je nach Verkehrsdichte zwischen beiden Zugriffsverfahren umgeschaltet wird. Oder es werden für die Hauptverbindungsstrecken stör-sichere Glasfaserkabel eingesetzt, die dann lokal mit Koaxialnetzen verbunden werden.



C1

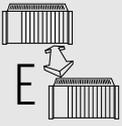
ÜBERSICHT

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION SYSTEMAUSWAHL

	ETHERNET SINEC H1	ETHERNET FASTNET	ETHERNET INTERNET	
Übertragungsmedium	50 Ω-Koax-/Triaxkabel, doppelt geschirmt	50 Ω-Koax-/Triaxkabel, doppelt geschirmt	50 Ω-Koax-/Triaxkabel, doppelt geschirmt	
Ankopplung einer Station an das Buskabel	Transceiver / Transceiverkabel	Transceiver / Transceiverkabel	Transceiver / Transceiverkabel	
Topologie	Erweiterter Bus (Baumstruktur)	Erweiterter Bus (Baumstruktur)	Erweiterter Bus (Baumstruktur)	
Übertragungsverfahren	Basisband, Breitband	Basisband, Breitband	Basisband, Breitband	
Zugriffsverfahren	CSMA/CD (IEEE 802.3)	CSMA/CD (IEEE 802.3)	CSMA/CD (IEEE 802.3)	
Codierung	Manchester	Manchester	Manchester	
Datenrate brutto	10 MBit/s	10 MBit/s	10 MBit/s	
Datenrate netto Test A (Schreiben von 1 MByte Daten in eine OS-9 Pipe über das Netzwerk)	70,5 KBit/s	299,6 KBit/s	k.A.	
Datenrate netto Test B (Kopieren eines 500 KByte Daten- blocks von/zu einer Hard Disk über das Netzwerk)	44,3 KBit/s	139,3 KBit/s	186,6 KBit/s	
Max. Entfernung zwischen zwei Stationen	2500 m	2500 m	2500 m	
Max. Anzahl von Stationen	100 je Segment	100 je Segment	100 je Segment	
B&R-Modul(e)	MENC	MENC	MENC	
Anwendung / Bemerkungen	weite Verbreitung, hohe Akzeptanz, wegen CSMA/CD-Zugriffsverfahren keine Aussagen über Zeitverhalten möglich, für zeitkritische Echtzeitanwendungen nicht geeignet, geringe Nettodatenrate	durch Weglassen der oberen Schichten und Ersetzen durch B&R eigene Verfahren wesentlich höhere Nettodatenrate als SINEC H1, wegen CSMA/CD-Zugriffsver- fahren für zeitkritische Echtzeitanwendungen nicht geeignet, bei zeitlich unkritischen An- wendungen schnelles Netzwerk zur Kopp- lung von B&R MAESTRO Systemen	zur Kopplung von B&R MAESTRO Systemen mit der UNIX/VMS-Welt, wegen CSMA/CD-Zugriffsverfahren für zeitkritische Echtzeitanwendungen nicht geeignet	



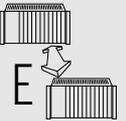
	ARCNET	CAN BUS	B&R MININET	
	93 Ω-Koaxialkabel (RG62), Lichtwellenleiter, Zweidrahtleitung	zweipaariges (vier Adern) Kabel 120 Ω	RS485-Zweidrahtleitung (Twisted Pair)	
	BNC-Buchsen (keine Transceiver)	DSUB, Feldklemme	DSUB, Feldklemme	
	physikalischer Bus, logische Ringstruktur	Bus	Bus	
	Carrierband, Breitband	Differenzsignal	Differenzsignal (RS485)	
	Token Passing (IEEE 802.4)	CSMA/CA	k.A.	
	FSK, PSK	NRZ	k.A.	
	2,5 MBit/s	max. 1 MBit/s	max. 19,2 KBit/s	
	209,7 KBit/s	k.A.	k.A.	
	69,6 KBit/s	k.A.	k.A.	
	6 km (mit Verstärkern)	1000 m	1200 m	
	255 (8 je Segment)	64	32	
	MARC	BRCOMP2, ECEXS5-0	RS485-Schnittstellenmodule	
	gutes Echtzeitverhalten durch Token Passing-Zugriffsverfahren, hohe Nettodatenrate, ideales Netzwerk zur Kopplung von B&R MAESTRO Systemen, PROVIT Industrie-Workstations, und XT-Bedientableaus	Low-cost Feldbus, hohe Störsicherheit durch Differenzsignale, es ist ein offenes System für die schnelle Datenübertragung kleiner Datenpakete (bis zu 8 Bytes)	Low-cost Netzwerk für B&R-SPS und BRMEC Massenspeicher, Einbindung von B&R MAESTRO Systemen, PROVIT Industrie-Workstations und XT-Bedientableaus	



C2

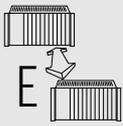
INHALT

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION
ETHERNET



C2 ETHERNET

INHALT	258
ALLGEMEINES	260
KABEL, TOPOLOGIE UND PROJEKTIERUNGSREGELN	260
THICK WIRE ETHERNET	260
THIN WIRE ETHERNET (CHEAPERNET)	261
MENC - NETZWERKCONTROLLER	261
ETHERNET / SINEC H1	263
VERBINDUNGSPRIORITÄTEN	263
VERBINDUNGSTYPEN	263
ETHERNET-ADRESSE	263
BETRIEB MIT SINEC H1 LIBRARY	263
AUFTRÄGE	263
BESCHREIBUNG DER EINZELNEN AUFTRÄGE	264
MULTICASTING	265
VERBINDUNGSÜBERSICHT	266
BLOCKEN	266
BEISPIEL KOMMUNIKATIONSAUFBAU	266
ETHERNET / FASTNET	267
FASTNET UND DAS ISO-REFERENZMODELL	267
FASTNET PROTOKOLL	267
BROADCAST-DATEN	267
DIREKTE DATEN	267
FASTNET BETRIEB	267
ETHERNET / INTERNET	268
GESCHICHTLICHE ASPEKTE	268
TCP/IP UND DAS ISO-REFERENZMODELL	268
FTP - FILE TRANSFER PROTOKOLL	268
TELNET	268
TCP/IP SOCKET LIBRARY	269
C-FUNKTIONEN DER SOCKET-LIBRARY	269



C2

ALLGEMEINES, KABEL, TOPOLOGIE UND PROJEKTIERUNGSREGELN

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION ETHERNET

ALLGEMEINES

ETHERNET ist ein lokales Kommunikationsnetzwerk, das weltweit eine sehr große Akzeptanz gefunden hat. Das Wort "lokal" weist auf eine Begrenzung auf einen engen Raum hin (bei ETHERNET treten Entfernungen < 1,5 km auf). In der Praxis verwendet man lokale Netzwerke innerhalb von Gebäuden oder Gebäudekomplexen. In diesem Abschnitt werden zunächst die unteren Schichten des OSI-Modells erklärt, d.h. die Topologie, Verkabelung und Aussagen zu ETHERNET, die unabhängig von den anwendungsorientierten Schichten sind.

Im Anschluß daran wird auf drei mögliche Anwendungen von ETHERNET näher eingegangen:

- ETHERNET / SINEC H1
- ETHERNET / FASTNET
- ETHERNET / INTERNET (TCP/IP)

KABEL, TOPOLOGIE UND PROJEKTIERUNGSREGELN

Man unterscheidet zwei Grundtypen von ETHERNET-Netzwerken:

- Thick Wire ETHERNET (gelbe Buskabel)
- Thin Wire ETHERNET (auch CHEAPERNET)

Die beiden Typen unterscheiden sich nur im Kabel selbst und im Anschluß der mechanischen Geräte, nicht jedoch in der Datenübertragungsrate oder in den Signalen.

THICK WIRE ETHERNET

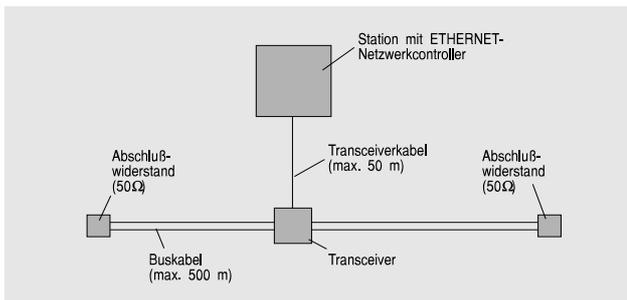
Beim Thick Wire ETHERNET werden die Stationen mit Transceiverkabeln und Transceivern an das Buskabel angeschlossen. Zur Kopplung von einzelnen ETHERNET-Busselementen werden Repeater oder Bridges verwendet. Dabei gibt es lokale Versionen, bei denen die beiden Segmente jeweils über ein Transceiverkabel an Repeater bzw. Bridge angeschlossen werden und Remote-Versionen für größere Entfernungen.

Die Basis für ein Thick Wire ETHERNET Bussystem bildet ein Koaxialkabel, an das die Stationen angeschlossen werden. Die Übertragungsgeschwindigkeit ist 10 MBit/s. Standard ETHERNET-Kabel werden von vielen Herstellern angeboten. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Typen:

- PVC-Kabel
- Teflon-Kabel

Bezüglich ihrer elektrischen Eigenschaften sind alle Kabel gleich. Der Unterschied der Mantelmaterialien wirkt sich nur bei starker Erhitzung (z.B. bei Feuer) aus. Das ETHERNET-Buskabel darf max. 500 m lang sein. Das ETHERNET Buskabel muß an beiden Enden mit einem 50 Ω Leitungswiderstand abgeschlossen werden. Zum Anschluß einer Station an das Buskabel muß dieses nicht aufgetrennt werden. Ein sogenannter Transceiver wird auf das Buskabel aufgeklemt, er hat ein kleines Adapterstück mit einem Dorn, der die Verbindung zum inneren Leiter des Kabels herstellt. Die Verbindung vom Transceiver zum ETHERNET-Netzwerkcontroller erfolgt mit einem Transceiverkabel. Dieses Transceiverkabel darf max. 50 m lang sein. Der Transceiver verfügt über einen DSUB-Stecker, an den das Transceiverkabel angeschlossen wird. Zur Installation von Transceivern und Abschlußwiderständen sind im Handel spezielle Werkzeugsätze erhältlich.

Schema



An ein ETHERNET Buskabel-Segment (Länge max. 500 m) können bis zu 100 Transceiver angeschlossen werden. Der Abstand zwischen zwei Transceivern muß mindestens 2,5 m betragen.

Ein Buskabel-Segment kann aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt sein. Zur Vermeidung von Reflexionen an den Koppelstellen sollten die Teilstücklängen ein ungeradzahliges Vielfaches von 23,4 m sein:

$$\text{Teilstück-Länge} = (2n + 1) * 23,4 \text{ m} \quad n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Buskabel sind im Handel deshalb mit folgenden Standardlängen erhältlich:

23,4 m	70,2 m	117 m	257 m	500 m
--------	--------	-------	-------	-------

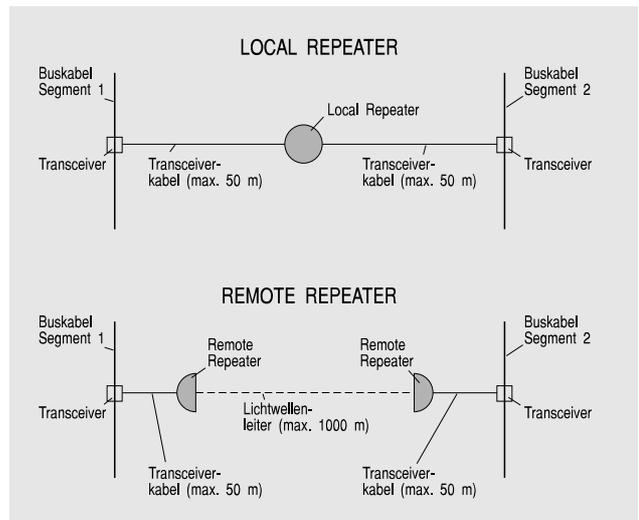
Die Bus- und Transceiverkabel müssen in einem Mindestabstand von 0,5 m zu parallel verlaufenden Hochspannungs- und Starkstromkabeln sowie zu Schützen und HF-Antennen verlegt werden. Die Verlegung der Kabel sollte insbesondere bei elektrisch stark gestörter Umgebung in Metall-Kabelkanälen erfolgen. Bei allen anderen Buskomponenten (Transceiver, Repeater, ...) sollte ein Abstand von 1 m zu oben genannten Störquellen nicht unterschritten werden. Die maximale Feldstärke in der Umgebung der Industriebus-Komponenten darf im Bereich 10 kHz bis 30 MHz 2 V/m und im Bereich 30 MHz bis 1 GHz 5 V/m nicht überschreiten. Nach der vollständigen Installation eines Buskabel-Segments sollte mittels eines Reflektometers überprüft werden, daß die Amplitude des reflektierten Signals höchstens 7 % der Amplitude des eingespeisten Testsignals beträgt.

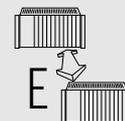
Verkettung von Segmenten mit Repeatern

Mehrere Segmente des Bussystemes können mittels Repeater zusammengeschaltet werden. Zwischen zwei beliebigen Stationen am Bus dürfen maximal zwei Repeater sein. Repeater können nicht nur dazu benutzt werden, die Länge eines Leitungszuges zu vergrößern, sondern auch dazu, eine dreidimensionale Topologie (beispielsweise Gebäudeverkabelung) zu schaffen.

Man unterscheidet Local Repeater und Remote Repeater. Mit dem Local Repeater können zwei Segmente über eine Punkt zu Punkt Kopplung mit zwei Transceiverkabeln von je maximal 50 m Länge verbunden werden. Diese Kopplungsart wird innerhalb von Gebäuden eingesetzt. Sie kann mittels zweier Repeater auch redundant aufgebaut werden. Mit dem Remote Repeater können zwei Segmente über eine Punkt zu Punkt Kopplung mit einem Lichtwellenleiterkabel von maximal 1000 m Länge verbunden werden. Diese Kopplungsart wird bei größeren Entfernungen innerhalb eines Gebäudes oder zur Verbindung von Segmenten in verschiedenen Gebäuden eingesetzt.

Schema:



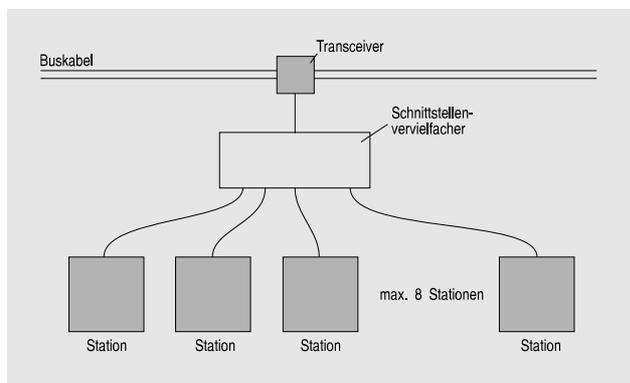


Bei Verbindungen von mehr als zwei Segmenten ist darauf zu achten, daß die Gesamtlänge der Lichtwellenleiterstücke 1000 m nicht übersteigt. Sowohl Local als auch Remote Repeater werden mittels Transceiver am Bus angeschlossen. Da das Prinzip des CSMA/CD-Zugriffsverfahrens von den Signallaufzeiten abhängt, ist die maximale Länge eines verketteten Buskabels, das also auch aus mehreren Segmenten besteht, beschränkt. Die maximal zulässige Länge eines Buskabels, gemessen zwischen den zwei entferntesten Transceivern, beträgt 1500 m. Daraus ergibt sich eine maximale Entfernung zwischen zwei Stationen von 2500 m (1000 m Lichtwellenleiter und 1500 m Koaxialkabel).

Aus den gleichen Gründen ist auch die Länge der Punkt zu Punkt-Verbindung zwischen zwei Remote Repeatern beschränkt. Die zwischen den Transceivern zweier beliebiger Stationen liegende Punkt zu Punkt-Verbindung darf eine maximale Länge von 1000 m nicht überschreiten.

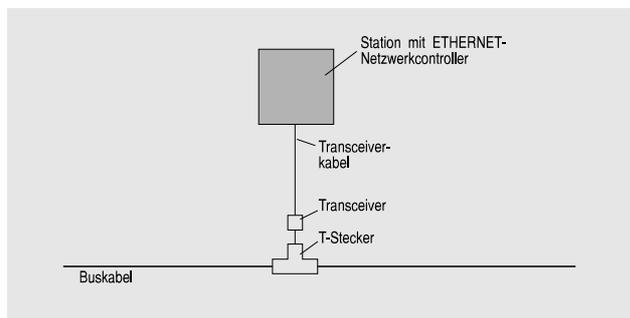
Schnittstellenvervielfacher

Zur Ankopplung von mehreren Stationen (bis zu 8) an einen Transceiverknoten können Schnittstellenvervielfacher eingesetzt werden. Die Summe der Leitungslängen vom Transceiver zum Schnittstellenvervielfacher und vom Schnittstellenvervielfacher zu den einzelnen Stationen darf max. 50 m betragen.



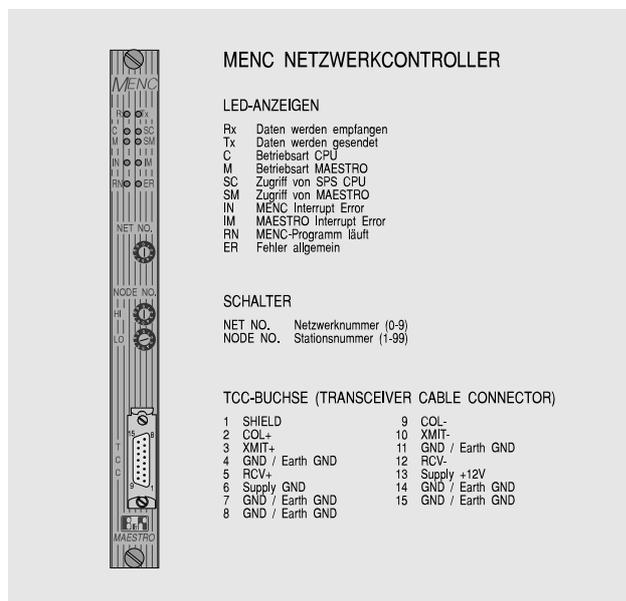
THIN WIRE ETHERNET (CHEAPERNET)

Das Thin Wire ETHERNET (auch CHEAPERNET) unterscheidet sich vom Thick Wire ETHERNET nur durch die verwendeten Kabel und Anschlüsse. Statt des Thick Wire Koaxialkabels werden dünnere Kabel verwendet. Im Gegensatz zum Thick Wire ETHERNET erfolgt die Ankopplung der Transceiver durch T-Adapter.



MENC - NETZWERKCONTROLLER

Der MENC Netzwerkcontroller dient zur Ankopplung einer B&R SPS (System MULTICONTROL; Baugruppenträger MULT oder MIDI) an ein ETHERNET Netzwerk.



Obwohl der MENC Netzwerkcontroller das Design des B&R MAESTRO Systems aufweist (graue Front mit blauen Streifen), kann er auch in Systemen ohne B&R MAESTRO Co-Prozessor verwendet werden. In diesem Fall wird er von der SPS-Zentraleinheit bedient.

Eine weitere Möglichkeit der Netzwerkankopplung bieten das SPS-Businterface-modul MCIF2 und der B&R MAESTRO Co-Prozessor MCO3MC. Beide sind mit einem PCMCIA Interface vom Typ II ausgestattet.

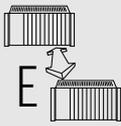
In das PCMCIA Interface kann eine ETHERNET LAN Karte BRKAETL-2 gesteckt werden. Die LAN Karte wird mit einem BNC Adapter an ein ETHERNET Thin Wire Netz angeschlossen. Für den Betrieb des BNC Adapters ist ein Netzteil erforderlich.



und ETHERNET
 PCMCIA LAN Card

Erst in den höheren, anwendungsorientierten Schichten erfolgt eine nähere Unterscheidung. Für das B&R MAESTRO System sind vier ETHERNET-Anwendungen erhältlich:

- SINEC H1
- FASTNET
- INTERNET
- NOVELL



C2

MENC ETHERNET-NETZWERKCONTROLLER INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION ETHERNET

BESTELLDATEN

ETHERNET Netzwerkcontroller MENC

Der ETHERNET Netzwerkcontroller MENC wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in drei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMENC-0 SWMEN-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, SINEC H1	HCMENC:0SX
HCMENC-0 SWMTN-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω INTERNET TCP/IP Netzwerk Software	HCMENC:0TX
HCMENC-0 SWMFN-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, FASTNET	HCMENC:0FX
HCMENC-0 SWMIPX-CD	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET NOVELL OS-9/Client	HCMENC:0NX

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMENC-0 SWMEN-0 MAMNET-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, SINEC H1 B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	HCMENC:0SD
HCMENC-0 SWMTN-0 MAMNET-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω INTERNET TCP/IP Netzwerk Software B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	HCMENC:0TD
HCMENC-0 SWMFN-0 MAMNET-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, FASTNET B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	HCMENC:0FD
HCMENC-0 SWMIPX-SD SWMIPX-CD	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET NOVELL Server ETHERNET NOVELL OS-9/Client	HCMENC:0ND

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMENC-0 SWMEN-0 MAMNET-E	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, SINEC H1 B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	HCMENC:0SE
HCMENC-0 SWMTN-0 MAMNET-E	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω INTERNET TCP/IP Netzwerk Software B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	HCMENC:0TE
HCMENC-0 SWMFN-0 MAMNET-E	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, FASTNET B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	HCMENC:0FE

Komponente	Zubehör	Bestellnummer
HCMTRAN2-0 BRKAETX-0	ETHERNET Transceiver, BNC Cheapernet T-Stück, BNC	HCMTRAN2-0 BRKAETX-0

ETHERNET PCMCIA LAN Card

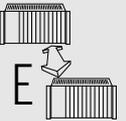
Für die ETHERNET PCMCIA LAN Card sind zwei Sets lieferbar:

- OEM System
- Development Kit deutsch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
BRKAETL-2 SWMIPX-CD	ETHERNET PCMCIA LAN Card ETHERNET NOVELL OS-9/Client	HCMENC:1NX

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
BRKAETL-2 SWMIPX-SD SWMIPX-CD	ETHERNET PCMCIA LAN Card ETHERNET NOVELL Server ETHERNET NOVELL OS-9/Client	HCMENC:1ND



ETHERNET / SINEC H1

Die SINEC H1-Library ist eine Benutzeroberfläche für ETHERNET-Netzwerke. Sie gehört zu den anwendungsorientierten Schichten (5 bis 7) des ISO-Referenzmodells. Bei Verwendung des MENC Netzwerkcontrollers ist damit volle Kompatibilität zum SINEC H1 Bus gegeben. Hier zunächst eine Zusammenfassung der Spezifikationen und Normen:

Physical Layer und Media Access Control	nach IEEE 802.3
Bit-Codierung	Manchester Code
Zugriffsverfahren	CSMA/CD
Logical Link Control	nach IEEE 802.2
Network Layer	nicht vorhanden
Transport Layer	nach ISO 8073 Class 4 und ISO 8602
Session Layer	Teilfunktionen für SINEC H1 und DEC

Für ETHERNET-Datenkommunikationen stehen verschiedene Dienste zur Verfügung:

- Normaldienst
- Eildienst
- Datagramm-Dienst
- Multicast-Dienst
- Broadcast-Dienst

Diese Verbindungsverwaltung findet im Transport Layer statt. Verbindungsaufbau und -abbau werden von den logisch übergeordneten Schichten angefordert. Die benötigten Informationen zur Beschreibung des Kommunikationspartners und der lokalen Verbindungsdaten werden als Parameter übergeben. Das sind unter anderem die Ethernet-Adresse der Partner-Station, der Name des Partner TSAP-ID und der Name des eigenen TSAP-ID. Zusätzlich zu den Verbindungsdaten sind deren Prioritäten und Typen anzugeben. Die Session Layer leitet davon die Art der Verbindungsverwaltung ab. Sie wird nur für SINEC H1-spezifische Funktionen aktiviert. Andere Anforderungen werden direkt von der Transport Layer verwaltet.

Aufgebaute Verbindungen werden ständig überwacht. Multicast, Broadcast und Datagramm arbeiten ohne ausgehandelte Verbindungen. Die TSAPs (Transport Service Access Points) sind nur eingetragen, Flußkontrolle und End zu End-Überwachung finden dabei nicht statt.

VERBINDUNGSPRIORITÄTEN

Die Verbindungspriorität bestimmt die Priorität der Sende-/Empfangsdatensätze innerhalb des MENC Netzwerkcontrollers, die Art des Verbindungsaufbaus und -abbaus sowie das Format des Transportkopfes.

- Priorität 0 und 1** Höchste Priorität, Eildatenservice. Verbindungen der Priorität 0 und 1 werden sofort nach dem Erkennen der Verbindungsaufbauanforderung aufgebaut. Der Verbindungsaufbau im Netz wird nicht zeitüberwacht, d.h. auch wenn die Partnerstation den Aufbauwunsch nicht beantwortet, wird während der gesamten Lebenszeit der Anforderung ein Verbindungsaufbau versucht. Die Daten werden mit einem speziellen Format über das Netzwerk gesendet und können Daten anderer Priorität "überholen".
- Priorität 2** Normalpriorität. Der Verbindungsaufbau erfolgt wie bei Priorität 0, die Daten werden jedoch mit niedrigerer Priorität und im Normalformat über das Netzwerk gesendet.
- Priorität 3** SINEC H1-spezifisch. Impliziter Verbindungsaufbau, expliziter Abbau. Der Verbindungsaufbau erfolgt erst nach der ersten Sendeaufforderung an die Verbindung. Die Verbindungsaufbauphase ist zeitüberwacht. Ist nach ca. 60 s die Verbindungsaufbauanforderung vom Kommunikationspartner nicht bestätigt worden, wird der Versuch abgebrochen. Eine aufgebaute Verbindung bleibt bestehen, bis sie explizit abgebaut wird. Die Daten werden im Normalformat übertragen.
- Priorität 4** SINEC H1-spezifisch. Impliziter Verbindungsaufbau, impliziter Verbindungsabbau. Verbindungsaufbau und Datenübertragung wie bei Priorität 3. Der Unterschied besteht lediglich im Verbindungsabbau. Nach erfolgter Sendung der Daten wird die Verbindung automatisch abgebaut.

VERBINDUNGSTYPEN

Der Verbindungstyp bestimmt, ob direkte Verbindungen auf- und abgebaut werden müssen, oder ob verbindungslos übertragen wird.

Normale virtuelle Verbindung Die Verbindungen werden wie im Abschnitt "Verbindungsprioritäten" beschrieben auf- und abgebaut.

Datagramm-Dienst Nur bei Priorität 0. Die Verbindungsparameter sind zwar durch eine Verbindungsaufbauanforderung eingetragen worden, eine Überprüfung des korrekten Sende- bzw. Empfangsablaufes findet jedoch nicht statt.

Multicast-Dienst Nur bei Priorität 0. Die Verbindungsverwaltung ist wie beim Datagramm-Dienst. Ein Telegramm erreicht alle Teilnehmer, die dem entsprechenden Multicast-Kreis zugeordnet sind.

Broadcast-Dienst Nur bei Priorität 0. Die Verbindungsverwaltung ist wie beim Datagramm-Dienst. Die Nachricht wird an alle Stationen des Netzwerkes gesendet.

ETHERNET-ADRESSE

Zur Identifikation von Stationen wird die Ethernet-Adresse verwendet. Das ist eine sechsstellige, beliebig wählbare Folge von Zeichen. Das niederwertigste Bit des letzten Bytes muß 0 sein. Systemweit gilt folgende Vereinbarung:

- die ersten drei Zeichen enthalten eine Firmenkennung des Netzwerkherstellers
- die nächsten zwei Bytes enthalten die Stationsnummer
- das letzte Zeichen enthält ein konstantes Ende-Zeichen

B&R-Vereinbarung

B	&	R	x	x	<Space>
\$42	\$26	\$52			\$20

Die eigene Ethernet-Adresse wird in den C-Funktionen als "ownid" bezeichnet, die Ethernet-Adresse der Partnerstation als "destid". "ownid" und "destid" sind Zeiger auf den sechsstelligen String (char *destid).

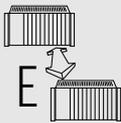
BETRIEB MIT SINEC H1 LIBRARY

Für den Betrieb des SINEC H1 aus Anwendungsprogrammen steht eine C-Library zur Verfügung. In dieser Betriebsart ist es auch möglich, mit dem Siemens Netzwerkmodul COM 535 zu kommunizieren. Das Modul "n_send" baut eine aktive Verbindung zu einer anderen Station auf und sendet Daten zu einer Zielstation. Das Modul "n_rec" empfängt diese Daten und zeigt den Status der Aufträge.

AUFTRÄGE

Der Zugriff auf das Netzwerk erfolgt über sogenannte Aufträge an den MENC Netzwerkcontroller. Bei Verwendung der SINEC H1-Library muß der Anwender für die Initialisierung, für den Verbindungsaufbau und -abbau sowie für das Senden und Empfangen von Daten Aufträge an den Netzwerkcontroller erteilen. Für jeden dieser Aufträge existiert eine C-Funktion. Jeder Auftrag wird in einen Auftragskontrollblock (AKB) umgesetzt. Anschließend wird der AKB in eine Folge von Parametern für den MENC Netzwerkcontroller umgesetzt. Für Aufträge, die weitere Parameter oder Daten benötigen, enthält der AKB einen Zeiger auf diese Daten.

Alternativ zu den einzelnen C-Funktionen kann der Anwender den AKB auch selbst zusammenstellen und mit der Funktion "n_akb()" an den MENC übergeben. Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen Aufträge sowie die dazugehörenden C-Funktionen erklärt.



C2

ETHERNET / SINEC H1

AUFTRAGSARTEN

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION ETHERNET

SINEC H1 AUFTRAGSKONTROLLBLOCK (AKB)

BYTE 1	BYTE 0	Offset
reserviert	Auftragsart	\$00
Q/Z-Typ	Verbindungsnummer	\$02
reserviert	Datenbausteinnummer	\$04
Q/Z-Adresse		\$06
Anzeigenwort		\$08
Datenlänge Anwender		\$0A
Datenzeiger (Langwortzeiger)		\$0C
Datenlänge MENC		\$10
Adresse Event-ServiceRoutine (Langwortzeiger)		\$12
Adresse nächster AKB (Langwortzeiger)		\$16
reserviert	Board-Status	\$1A
Adresse aktueller AKB (Langwortzeiger)		\$1C

Board-Status Bitmuster über erkannte MENC-Fehler.

Bit	Status	Fehler
0	1	MENC RAM-Fehler
1	1	MENC PROM-Fehler
2	1	Fehler einer internen Schleife (LANCE)
3	1	Fehler einer externen Schleife (LANCE)
4	1	Fatal Error (LANCE)
7	0	MENC nicht initialisiert
7	1	MENC initialisiert

Adresse aktueller AKB Anfangsadresse des eigenen Auftragskontrollblockes. Dient zum Wiederauffinden bei Responses. Kann vom Anwender eingetragen werden.

BESCHREIBUNG DER EINZELNEN AUFTRÄGE

Im folgenden Abschnitt sind die einzelnen SINEC H1 Aufträge näher erklärt:

10	RESET	Reset MENC
12	INIT	Initialisierung MENC
11	CON	Verbindungsaufbauanforderung
13	SEND	Daten senden
14	REC	Daten empfangen
16	DCON	Verbindung abbauen
98	CLRERR	Error-LED löschen
99	SETERR	Error-LED setzen
113	HSEND	Daten mit Vorrang senden
114	HREC	Daten mit Vorrang empfangen
201	IDENT	Systemidentifikation lesen
254	NIDENT	Systemidentifikation über das Netzwerk lesen

10 - RESET MENC

Der MENC-Bus wird komplett zurückgesetzt. Ein neuer INIT-Aufruf hat zu erfolgen. Alle Verbindungen müssen neu aufgebaut und eingetragen werden. Der Reset dauert etwa 1,5 s.

12 - N_INIT - INITIALISIERE NETZWERKCONTROLLER

Die INIT-Anforderung bewirkt, daß der MENC Netzwerkcontroller den Bus initialisiert. Die eigene Ethernet-Adresse und die angegebenen Multicast-Kreise werden im MENC eingetragen. Nach jedem RESET muß der Netzwerkcontroller initialisiert werden.

11 - N_CONNECT - VERBINDUNGS-AUFBAUANFORDERUNG

Mit N_CONNECT wird eine Verbindung im MENC eingetragen. Dies muß geschehen, bevor eine Sende-, Empfangs- oder Verbindungsabbau-Anforderung abgesetzt wird. Ob tatsächlich eine Verbindung auf dem Netz aufgebaut wird, ist vom Verbindungstyp abhängig. Der MENC setzt die entsprechende Verbindungsnummer im Auftragskontrollblock (AKB) ein und liefert sie als Funktionsergebnis dem Anwender. Für alle weiteren Aufträge dieser Verbindung ist die Verbindungsnummer vom Anwender anzugeben.

13 - N_SEND - DATEN SENDEN

Senden von Daten. Die Parameter sind implizit durch die eröffnete Verbindung festgelegt. Mit Bit 15 im Anzeigenwort des AKBs (Auslesen der Variablen "akb_send.akb_status") kann der Anwender angeben, ob dem Datenblock ein weiterer folgt oder nicht. Das Bit wird in die Partnerstation übertragen und dort bei Verwendung des N_RECEIVE Befehles angezeigt (ebenfalls Bit 15 im Anzeigenwort). Ein einzelner Datenblock darf max. 400 Bytes lang sein.

14 - N_RECEIVE - DATEN EMPFANGEN

Der Anwender muß einen Empfangspuffer zur Verfügung stellen. Hat der MENC Netzwerkcontroller die dem Auftrag zugeordneten Daten empfangen, werden sie entsprechend der Parameter des Auftragskontrollblockes (AKB) abgespeichert. Durch Überprüfen von Bit 15 des Anzeigenwortes im AKB (globale Variable "akb_status") kann der Anwender feststellen, ob dem Datenblock weitere folgen werden.

Auftragsart

Die Auftragsart kennzeichnet den Auftrag.

Auftragsart 10	Reset MENC (N_RESET)
Auftragsart 12	Init (N_INIT)
Auftragsart 11	Verbindungsaufbauanforderung (N_CONNECT)
Auftragsart 13	Daten senden (N_SEND)
Auftragsart 14	Daten empfangen (N_RECEIVE)
Auftragsart 16	Verbindung abbauen (N_DISCON)
Auftragsart 98	Error-LED löschen (N_CLRERR)
Auftragsart 99	Error-LED setzen (N_SETERR)
Auftragsart 113	Daten mit Vorrang senden (N_HSEND)
Auftragsart 114	Daten mit Vorrang empfangen (N_HRECEIVE)
Auftragsart 201	Systemidentifikation lesen (N_IDENT)
Auftragsart 254	Systemidentifikation über das Netzwerk lesen (N_NIDENT)

Q/Z-Typ

Derzeit noch nicht verwendet. Später zur direkten Adressierung von S5-Adressen.

Verbindungsnummer

Beinhaltet die Nummer der Verbindung, die dem Auftrag zugeordnet ist. Bei einer Verbindungsaufbauanforderung durch den Anwender wird sie vom MENC gesetzt. Bei allen weiteren Aufträgen für diese Verbindung ist sie vom Anwender einzutragen. Verbindungsnummern größer 27 sind systemintern reserviert, d.h. es können max. 27 statische Verbindungen bestehen.

Datenbausteinnummer

Derzeit noch nicht verwendet. Später zur direkten Adressierung von S5-Adressen.

Q/Z-Adresse

Derzeit noch nicht verwendet. Später zur direkten Adressierung von S5-Adressen.

Anzeigenwort

Dient zur Überwachung des entsprechenden Auftrages.

AW 4	Auftrag ohne Fehler beendet.
AW 5	Aktive Verbindung: Die Partnerstation befindet sich am Netzwerk. Sie ist jedoch nicht bereit eine Verbindung aufzubauen. Keine aktive Verbindung: Die Verbindung wurde abgebaut.
AW 6	Bei N_HSEND oder N_HRECEIVE: Die Verbindung ist noch nicht aufgebaut. Andere Fälle: Fehler in der Parameterliste. Es wird ein zweites Kommando gesendet, obwohl das erste noch nicht quittiert wurde. Z.B. wird auf der gleichen Verbindung ein zweites RECEIVE gesendet, obwohl gerade ein RECEIVE wartet.
AW 8	Bei N_HSEND: Die Daten konnten innerhalb 4 s nicht gesendet werden.

Bit 15 wird als Blockkennung verwendet. Die Bedeutung ist bei den Aufträgen N_SEND und N_RECEIVE erklärt.

Datenlänge (Anwender)

Länge des vom Anwender zur Verfügung gestellten Datenbereiches in Bytes.

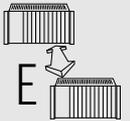
Datenzeiger

Der Datenzeiger wird von der C-Library verwendet und zeigt auf die Daten des Auftrages.

Datenlänge MENC Länge der tatsächlich transferierten Daten in Bytes.

Adresse Event Service Routine Kann vom Anwender eingetragen werden. Beinhaltet die Adresse der Routine, die nach Beendigung des Auftrages gestartet wird. Wird Adresse 0000:0000 eingetragen, so wird keine Routine gestartet.

Adr. nächster AKB Bei Blockung über mehrere RECeive-Aufträge kann hier die Adresse des Auftragsblockes stehen, der auf den nächsten Datenblock zeigt.



16 - N_DISCON - VERBINDUNG ABBAUEN

Die durch die Verbindungsnummer angegebene Verbindung des Netzwerkes wird abgebaut und aus dem MENC Netzwerkcontroller ausgetragen.

201 - N_IDENT - SYSTEMIDENTIFIKATION LESEN

Mit diesem Auftrag werden MENC-spezifische Informationen ausgelesen. Das sind Versionsnummer der MENC-Software, der MENC-Status, die eingestellte Ethernet-Adresse und die Zustände der Stationsnummernschalter.

99 - N_SETERR - ERROR-LED EINSCHALTEN

Aus dem Anwenderprogramm kann mit der Funktion `n_seterr()` die Error-LED eingeschaltet werden.

98 - N_CLRERR - ERROR-LED AUSSCHALTEN

Aus dem Anwenderprogramm kann mit der Funktion `n_clrerr()` die Error-LED ausgeschaltet werden.

113 - N_HSEND - DATEN MIT VORRANG SENDEN

Senden von Daten mit Vorrang. Die Parameter sind implizit durch die eröffnete Verbindung festgelegt. Mit Bit 15 im Anzeigenwort des AKBs (Auslesen der Strukturvariablen "akb_send.akb_status") kann der Anwender angeben, ob dem Datenblock ein weiterer folgt oder nicht. Ein einzelner Datenblock darf max. 16 Bytes lang sein.

114 - N_HRECEIVE - DATEN MIT VORRANG EMPFANGEN

Der Anwender muß einen Empfangspuffer zur Verfügung stellen. Hat der MENC Netzwerkcontroller die dem Auftrag zugeordneten Daten empfangen, werden sie entsprechend der Parameter des Auftragskontrollblockes (AKB) abgespeichert. Durch Überprüfen von Bit 15 des Anzeigenwortes im AKB (globale Variable "akb_status") kann der Anwender feststellen, ob dem Datenblock weitere folgen werden.

254 - N_NIDENT - SYSTEMIDENTIFIKATION ÜBER NETZWERK LESEN

Mit diesem Auftrag werden MENC-spezifische Informationen einer anderen Station über das Netzwerk ausgelesen. Das sind Versionsnummer der MENC-Software, der MENC-Status, die eingestellte Ethernet-Adresse und die Zustände der Stationsnummernschalter.

N_AKB - BEDIENUNG ÜBER AUFTRAGSKONTROLLBLÖCKE

Bei den bisher besprochenen C-Funktionen "n_reset()", "n_init()", "n_connect()", "n_send()", "n_receive()", "n_discon()" und "n_ident()" wurde der Auftragskontrollblock automatisch mit den erforderlichen Parametern versorgt. Alternativ dazu kann der Anwender die Auftragskontrollblöcke auch selbst zusammensetzen und mit der Funktion "n_akb()" an den MENC Netzwerkcontroller übergeben.

N_READY - STATUS EINES AKB ÜBERPRÜFEN

Mit dieser Funktion kann der Anwender feststellen, ob ein Block vorhanden ist.

N_HASH - BERECHNUNG DER MULTICASTNUMMER EINER CP 535

Mit dieser Funktion kann der Anwender die Multicast-Nummer einer Siemens CP 535 berechnen.

MULTICASTING

Multicasting ist die Möglichkeit, Daten an eine Gruppe von Stationen zu senden, die Mitglieder eines Multicast-Kreises sind. Um zu vermeiden, daß das Netzwerk zu kompliziert wird, ist es sinnvoll, die Verbindungen nur in einer Richtung aufzubauen.

Beispiele für Multicast-Adressierung

a. B&R <-> B&R

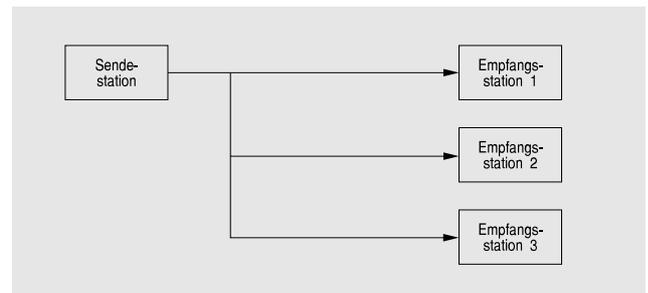
Empfangsstation (Stationen eines Multicast-Kreises): Beim INIT muß die Multicast-Nummer übergeben werden. Bei der Verbindungsanforderung sind folgende Parameter notwendig:

- Die Ethernet-Adresse der Station von der Daten empfangen werden sollen
- Die Priorität (0 oder 1)
- Der Typ (Multicast-Dienst)
- Die Nummer des Multicast-Kreises

Sendestation (Station die zu einem Multicast-Kreis sendet): Bei der Verbindungsanforderung sind folgende Parameter notwendig:

- Die Priorität (0 oder 1)
- Der Typ (Multicast-Dienst)
- Die Nummer des Multicast-Kreises

Nach dem Verbindungsaufbau werden mit einem SEND Befehl die Daten an alle Stationen, die Mitglied des Multicast-Kreises sind, gesendet.



b. Siemens -> B&R

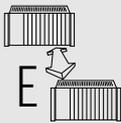
Empfangsstation (B&R): Bevor der MENC initialisiert wird, muß die Multicast-Nummer mit der C-Funktion "n_hash" berechnet werden. Der Übergabewert für die "n_hash" Funktion ist die Ethernet-Adresse der Partnerstation. Als Ergebnis erhält man die Multicast-Nummer, die beim INIT übergeben werden muß. Bei der Verbindungsanforderung sind folgende Parameter notwendig:

- Die Ethernet-Adresse der Station von der Daten empfangen werden sollen
- Die Priorität (0 oder 1)
- Der Typ (Datagrammdienst)

c. B&R -> Siemens

Sendestation (B&R): Bei der Verbindungsanforderung sind folgende Parameter notwendig:

- Die Ethernet-Adresse der Partnerstation
- Die Priorität (0 oder 1)
- Der Typ (Datagramm-Dienst)



C2

ETHERNET / SINEC H1 VERBINDUNGSÜBERSICHT, BLOCKEN INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION ETHERNET

VERBINDUNGSÜBERSICHT

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Verbindungsmöglichkeiten in Abhängigkeit von Priorität und Verbindungstyp:

Typ	Priorität						
	1	2	4	5	8	9	16
1	X	X	NA	HNA	IEA	IEHA	IIA
2	DTA	DTA	X	X	X	X	X
4	Mcast	Mcast	X	X	X	X	X
8	Bcast	Bcast	X	X	X	X	X
129	X	X	NP	HNP	IEP	IEHP	IIP

NA	normale virtuelle Verbindung, aktiv
HNA	normale virtuelle Verbindung mit Vorrang bearbeiten, aktiv
IEA	Priorität 3, aktiv
IEHA	Priorität 3 mit Vorrang bearbeiten, aktiv
IIA	Priorität 4, aktiv
DTA	Datagramm-Verbindung
Mcast	Multicast-Verbindung
Bcast	Broadcast-Verbindung
NP	normale virtuelle Verbindung, passiv
HNP	normale virtuelle Verbindung mit Vorrang bearbeiten, passiv
IEP	Priorität 3, passiv
IEHP	Priorität 3 mit Vorrang bearbeiten, passiv
IIP	Priorität 4, passiv
X	unbekannte Verbindung - nicht verfügbar

BLOCKEN

Um eine große Datenmenge übertragen zu können, müssen die Daten in viele kleine Datenblöcke aufgeteilt werden. Dem Empfänger muß angezeigt werden, daß das Segment ein geblocktes Segment ist. Es gibt zwei Möglichkeiten Daten in Datenblöcke aufzuteilen:

a. vom Anwender

Der Anwender hat die Möglichkeit durch Verwendung von Bit 15 des Anzeigewortes einen Datensatz in Datenblöcke aufzuteilen. Das Bit wird über das Netzwerk zur Zielstation übertragen und kann dort vom Anwender mit Hilfe der Funktionen N_RECEIVE und N_HRECEIVE ausgewertet werden. Durch Setzen von Bit 15 wird dem Anwender angezeigt, daß ein weiterer Datenblock zu empfangen ist.

b. automatisch

Beispiel Von Station 1 werden 400 Bytes nach Station 2 gesendet. In der Empfangsstation (Station 2) steht jedoch nur ein Empfangspuffer mit 10 Bytes zur Verfügung. Die Funktion N_RECEIVE liefert als Ergebnis, daß ein Datenblock mit einer Länge von 10 Bytes empfangen wurde, und im Anzeigewort ist Bit 15 gesetzt. Dies bedeutet, daß mehr als 10 Bytes gesendet werden. Wird ein weiterer N_RECEIVE Befehl mit 10 Bytes an den MENC abgesetzt, dann werden die nächsten 10 Bytes des Datensatzes empfangen und das Bit 15 ist weiterhin gesetzt. Erst nach dem das letzte Byte empfangen wurde, wird Bit 15 gelöscht.

BEISPIEL KOMMUNIKATIONSAUFBAU

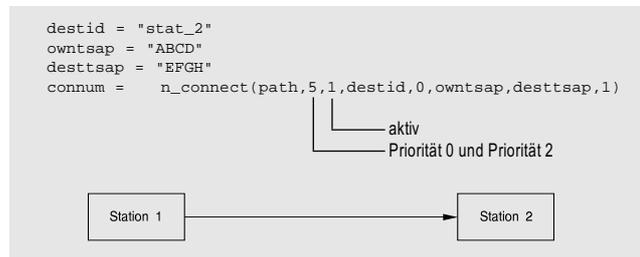
Zwischen zwei Stationen soll in beiden Richtungen kommuniziert werden. Die Stationen sind initialisiert und keine Mitglieder eines Multicast-Kreises. Die Verbindung soll sowohl normale als auch Datenübertragung mit Vorrang zulassen.

Priorität: Bit 0 ... mit Vorrang
Bit 2 ... Normalpriorität

Beim N_CONNECT-Aufruf muß daher für die Priorität der Wert 5 eingetragen werden. In diesem Beispiel ist die Station 1 aktiv und die Station 2 passiv. Um einen gültigen Verbindungsaufbau zu erreichen, muß immer eine Station einen passiven, die andere Station einen aktiven N_CONNECT-Aufruf absetzen. Wird bei beiden Stationen versucht eine aktive Verbindung aufzubauen, glauben beide Stationen, daß sich die andere Station am Netzwerk befindet, aber nicht bereit ist, eine Verbindung aufzubauen. Als Ergebnis wird zwar eine Verbindungsnummer geliefert, alle anderen Befehle auf dieser Verbindung liefern jedoch den Wert 5 oder 6.

Wird bei beiden Stationen versucht eine passive Verbindung aufzubauen, dann warten die Stationen endlos, da von keiner Station eine Aktivität ausgeht.

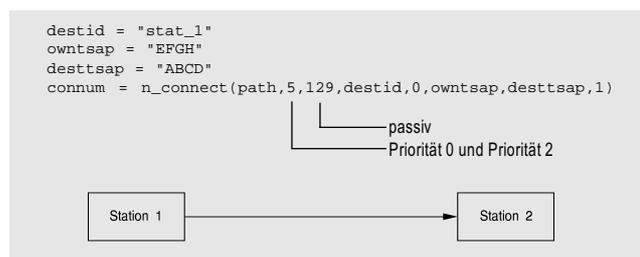
Die Station 1 versucht einen aktiven Verbindungsaufbau mit dem Befehl



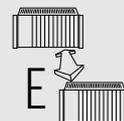
Dieser Aufruf bewirkt eine aktive Verbindungsanforderung mit der Priorität 0 und 2. Auf dieser Verbindung können auch Daten mit Vorrang (N_HSEND und N_HRECEIVE) gesendet bzw. empfangen werden. Die Variable "connum" enthält die Verbindungsnummer. Das Anzeigewort des N_CONNECT Befehles wird in der globalen Variable "akb_status" abgespeichert und hat den Wert 5.

Wird ein N_SEND Befehl auf dieser Verbindung ausgeführt, transferiert der MENC Netzwerkcontroller den Befehl in eine neue Verbindungsanforderung. Der N_SEND Befehl wird im Anzeigewort den Wert 5 liefern, da die Empfangsstation für einen Verbindungsaufbau nicht bereit ist. Der N_HSEND Befehl wird im Anzeigewort den Wert 6 liefern, da die Verbindung zu diesem Zeitpunkt noch nicht aufgebaut ist.

Die Station 2 versucht einen passiven Verbindungsaufbau mit dem Befehl



Dieser Aufruf bewirkt eine passive Verbindungsanforderung mit der Priorität 0 und 2. Auf dieser Verbindung können auch Daten mit Vorrang (N_HSEND und N_HRECEIVE) gesendet bzw. empfangen werden. Der Verbindungsaufbauversuch liefert erst dann (wartet solange) die Verbindungsnummer zurück, wenn die andere Station (Station 1) wieder sendet (N_SEND oder N_HSEND). Ein N_SEND Befehl der Station 1 wird erst dann zurück sein, wenn die Station 2 bereit ist, Daten zu empfangen. Ein N_HSEND Befehl der Station 1 liefert nach einer Timeout-Zeit von ca. 4 s im Anzeigewort den Wert 8. Wird eine Station vom Netzwerk abgeschaltet, liefern alle Befehle nach einer Timeout-Zeit im Anzeigewort den Wert 5.



ETHERNET / FASTNET

FASTNET ist ein Kommunikations-Softwarepaket, das den Datenaustausch zwischen OS-9 Systemen mittels NFM (Network File Manager) ermöglicht. Da die Komplexität der aufwendig zu implementierenden Normen bei SINEC H1 zu einer starken Reduktion der Geschwindigkeit führt, wurde das FASTNET speziell für den MENC Netzwerkcontroller entwickelt. Es ermöglicht schnellen Datentransfer durch optimale Anpassung der Software und Verzicht auf entsprechende Berücksichtigung von bestehenden Normen. Das verwendete Protokoll entspricht bis auf die Spezifikation für Ethernet zur Übertragung und zum Frameaufbau keiner Norm. Es ist für schnelle B&R MAESTRO-Kopplungen geeignet.

Der Network File Manager (NFM) benötigt für die Übertragung seiner Daten einen Treiber, der diese Aufgabe übernimmt. Die Anforderungen an diesen Treiber sind, die in der Länge begrenzten NFM-Messages zu einer bestimmten Station zu übertragen. Dieser Vorgang soll gesichert erfolgen und bei Fehler oder Störung der Übertragung dies dem NFM mitteilen. Mit Hilfe eines einfachen Bestätigungsverkehrs wird der Datentransfer zwischen zwei Stationen überwacht. Durch eine optimale Anpassung von Hardware und den Anforderungen des NFM von OS-9 wird eine höhere Datenrate erreicht.

FASTNET UND DAS ISO-REFERENZMODELL

7	Application Layer	OS-9	Anwenderprozeß, der die Einrichtungen des NFM verwendet (z.B.: COPY, DIR, ...)
6	Presentation Layer	OS-9	Diese Schicht läßt sich nicht exakt beschreiben. Hier können für verschiedene Geräte entsprechende Umwandlungen erfolgen.
5	Session Layer	OS-9 / NFM	Zwei Prozesse für einen Datenaustausch miteinander verbinden. Dies erfolgt durch eine Pfadkennzeichnung (path). Zwischen zwei Stationen können beliebig viele Datenverbindungen bestehen. Durch ein eigenes Protokoll wird der Verbindungszyklus realisiert. Dieses beinhaltet verschiedene Dienste und Anwendungen.
4	Transport Layer	MENC SW	Gesicherter Transport der NFM-Message zur Gegenstation und Überwachung der Übertragungsbestätigung. Die empfangene NFM-Message bestätigen und dem NFM übergeben.
		OS-9 / NFM	Der zweite Teil dieser Schicht wird vom OS-9 / NFM erledigt, wobei der NFM hier nur eine eigene Nummerierung der Pakete (NFM-Message) erzeugt und die Adressierung der Gegenstation durch eigene Node-Nummern erfolgt. Dieses Protokoll führt auch die Flußkontrolle durch. Die MENC-Software kümmert sich um die "Station-zu-Station Fehlersicherung".
3	Network Layer	MENC SW	FASTNET ist nur innerhalb eines Netzes möglich, somit ist auch kein Routing erforderlich. Jedoch kann man hier auch die Umrechnung der OS-9 Node-Nummer in die entsprechende ETHERNET-Adresse sehen.
2	Data Link Layer	MENC SW	Übertragung von Paketen zu einer Station oder an alle. Empfangene Pakete auf Gültigkeit überprüfen und für die weitere Verarbeitung aufbereiten. Verschiedene Pakettypen erkennen und behandeln.
1	Physical Layer	MENC SW	Erzeugung bzw. Auswertung der ETHERNET-Frames, Aussendung und Empfang dieser Frames am ETHERNET-Bus.

FASTNET PROTOKOLL

Das FASTNET Protokoll unterscheidet zwei Arten von Datentransfer:

- Broadcast-Daten
- Direkte Daten

BROADCAST-DATEN

Broadcast-Daten sind Pakete (NFM) die an alle angeschlossenen Stationen gesendet und auch von diesen empfangen werden. Sie dienen zum Aufbau des Netzes um festzustellen, welche Stationen vorhanden sind. Dies ist möglich, da jede Station (bzw. dessen NFM) auf dieses Broadcast Paket mit einer weiteren Aussendung von Daten reagiert. Die Übertragung dieser Pakete bzw. dessen Empfang an die normalerweise nicht bekannten Zielstationen wird nicht auf fehlerfreien Empfang überprüft. Somit erfolgt auch keine Wiederholung dieser Daten. Empfängt eine Station jedoch mehrfach wiederholte Daten, so muß dies als beabsichtigt angesehen werden.

DIREKTE DATEN

Direkte Daten sind Pakete (NFM Messages), die an nur eine bestimmte Station gesendet werden. Da die Zielstation bekannt ist, wird durch eine Zeitübertragung auf eine Bestätigung der Daten von der Zielstation gewartet. Falls dies innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht erfolgt, wird die Aussendung derselben Daten wiederholt. Aufgrund zusätzlicher Information, die der Zielstation übergeben wird, kann diese feststellen, ob es sich um neue Daten handelt, oder um Daten, die schon einmal bestätigt wurden und deren Bestätigung zur Quellstation verloren ging. Somit können hier Daten nicht dupliziert werden oder mehrfach auftreten. Nach einer gewissen Anzahl von Wiederholungen wird der Sendeversuch zur Gegenstation abgebrochen und dem NFM ein Fehler angezeigt.

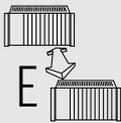
Da der NFM zur Kennzeichnung der Stationen Nummern (Node ID) vergibt, muß in der MENC-Software eine Umrechnung der Node ID in die entsprechende Ethernet Adresse (6 Bytes) erfolgen. Diese Node ID besteht aus 2 Bytes. Da die Zuordnung zwischen Node ID und Ethernet Adresse frei sein soll und diese Zuordnung vom NFM unterstützt wird, kommt folgendes Verfahren zum Einsatz:

Der NFM sendet zu Beginn eine NFM-Message an alle Stationen. Die aktiven Stationen antworten darauf mit einer NFM-Message an diese Station. Die HCMENC-Software merkt sich die Zuordnung der Ethernet Adresse und der Node ID, die in dieser Message gespeichert ist. Da der NFM nur Stationen über die Node ID anspricht, kann die MENC-Software nun die zugehörige Ethernet-Adresse bestimmen um den Frame gemäß der Ethernet-Norm an die Zielstation senden zu können. Somit ist die Ethernet-Adresse unabhängig von der Node ID, die vom OS-9 verwaltet wird. Diese Zuordnung läßt sich mit einem Utility-Programm auch anzeigen. Weiters ermöglichen diese Verfahren, daß während des Betriebes neue Stationen angeschlossen werden können, ohne daß ihre Node ID den anderen Stationen vorher bekannt ist (dynamisches Verhalten - das Netz kann während des Betriebes wachsen oder schrumpfen).

FASTNET BETRIEB

Der MENC-Netzwerkcontroller ist standardmäßig für den SINEC H1-Betrieb eingestellt. Mit einer Download-Funktion kann er jedoch auf andere Protokolle wie z.B. FASTNET umprogrammiert werden.

Weiters ist es mit OS-9/NET möglich, sich an einer beliebigen Station im Netz einzuloggen. Dies wird als "REMOTE login" bezeichnet. Somit ist es möglich, über das Netzwerk als User wie ein dort angeschlossenes Terminal ohne Einschränkungen zu arbeiten. Es sind nicht nur das Filesystem und die Geräte zugänglich, auch die CPU und deren Speicher werden von dieser Station nun verwendet. Das eigene System ist dann nur über das OS-9/NET (pfad) verfügbar. Als Voraussetzung für diese Eigenschaft sind zwei Programme notwendig. In der eigenen Station "CHP" (zum Starten der remote shell) und in der Gegenstation ein speziell für das OS-9/NET angepaßter Timesharing-Monitor für das login, der auch den bestehenden TSMON ersetzt und die Pipe mit Namen /pipe/.sh. Dieser Monitor MTSMON wird normal im Startup-File geladen.



C2

ETHERNET / INTERNET ALLGEMEINES, FTP, TELNET

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION ETHERNET

ETHERNET / INTERNET

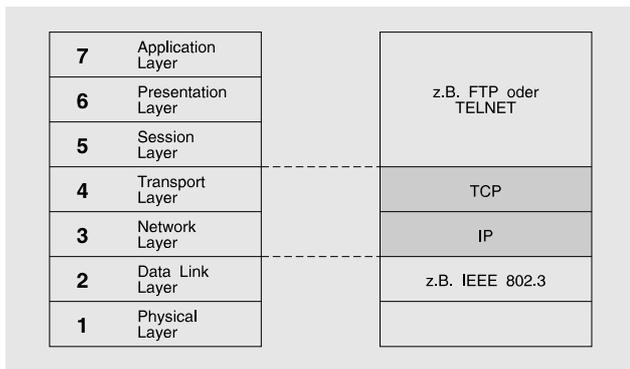
INTERNET ist ein Kommunikations-Softwarepaket, das den Datenaustausch zwischen OS-9 Systemen und anderen INTERNET-Systemen mit TCP/IP-Protokoll (TCP/IP = Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ermöglicht. Mit der INTERNET C-Library steht eine Funktionssammlung zur Verfügung, die fast identisch mit den UNIX BSD INTERNET-Funktionen ist.

GESCHICHTLICHE ASPEKTE

Die Protokollkombination TCP/IP wurde ursprünglich für ARPANET entwickelt, einem in der USA in den frühen 70er Jahren entstandenen Computernetzwerk. Es wurde vom amerikanischen Verteidigungsministerium DoD (Department of Defense) 1980 eingeführt und sollte einen zuverlässigen Datentransport zwischen verschiedenen Hostrechnern und Teilnetzen gewährleisten. Da sich das Protokoll in der Praxis sehr gut bewährte und einen herstellerunabhängigen Standard darstellte, fand es auch außerhalb von ARPANET-Netzwerken weite Verbreitung.

TCP/IP UND DAS ISO-REFERENZMODELL

Obwohl TCP/IP nicht von den ISO Normungsgremien standardisiert ist, läßt es sich recht gut in das ISO-Referenzmodell einordnen:



TCP/IP wird hauptsächlich als Ergänzung zu ETHERNET in den Schichten 3 und 4 eingesetzt. Der große Erfolg von TCP/IP ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, daß es 1982 in den UNIX 4.2 BSD-Kernel eingebaut wurde. Die Kombination ETHERNET - TCP/IP - UNIX wurde bald für viele Hersteller von Workstations obligatorisch. In den letzten Jahren entwickelten eine Reihe von Herstellern TCP/IP-Produkte für verschiedenste Systeme und förderten so dessen Verbreitung.

IP (INTERNET Protocol) setzt direkt auf Schicht 2 von ETHERNET (ISO 802.2/ISO 802.3) auf. Es ist ein verbindungsloses Protokoll und entspricht ungefähr der Ebene 3 im ISO-Referenzmodell, wobei die Grenzen zur Ebene 4 - dem Transport Layer - nicht genau definiert sind. IP ist für die Adressierung im Netz, die Aufteilung der Datenpakete und die Wegwahl (Routing) in Mehrnetzsyste-men verantwortlich.

TCP (Transport Control Protocol) entspricht ungefähr dem ISO-Transportprotokoll (Ebene 4) und gewährleistet eine Kontrolle von End-zu-End Verbindungen. Es baut auf IP auf und stellt dem Anwenderprozeß eine Reihe von Dienstleistungen zur Verfügung:

- Verbindungsaufbau und -abbau
- Reihenfolgeargantie und Verlustsicherung
- Zeitüberwachung von Verbindungen
- Multiplexing und transparenter Datentransport

In den höheren Schichten werden auf TCP/IP aufbauend verschiedene Protokolle verwendet, die ebenfalls vom US-Verteidigungsministerium definiert wurden: FTP (File Transfer Protocol) zur Dateiübertragung, TELNET für Terminal-Emulationen und SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) für elektronische Post.

Für den Anwender stellt TCP/IP eine Möglichkeit dar, verschiedene Netzwerke miteinander zu verbinden. Als Vorteile können die lange Erfahrung mit diesem Protokoll, die weite Verbreitung und die niedrigen Kosten gelten. Für die nächsten Jahre ist in Anbetracht der langen Lebenszyklen von Kommunikationssoftware noch mit einem anhaltenden Wachstum dieses Produktes zu rechnen.

FTP - FILE TRANSFER PROTOKOLL

FTP ist ein reines Filetransferprogramm. Definiert sind lediglich Transferdienste sowie das Löschen von Dateien. Lese- und Schreibzugriffe auf Dateien eines fremden Systems sind nicht vorgesehen. Das Protokoll sieht keine einheitliche Darstellung der jeweiligen Dateisysteme vor. Der Benutzer muß die Struktur des fremden Filesystems und die Lage der Datei kennen, es werden außer dem Verzeichnis der Directories und dem Wechseln des aktuellen Directory keine Hilfsmittel angeboten.

Eine FTP-Kommunikation stellt eine Kommunikation nach dem "client server" Modell dar. FTP baut eine virtuelle Terminalverbindung zu dem Partnersystem auf. Der Zugriff auf Dateien (nur zu Transferzwecken) erfolgt nach erfolgreicher Identifizierung durch Benutzername und Passwort. Der Benutzer muß die Zugangsberechtigung des fremden Systems besitzen. Übertragen werden Dateien über eine separat aufgebaute Datenverbindung, die parallel zu der virtuellen Terminalverbindung betrieben wird.

Der Transferdienst ist komfortabel und trägt den Schwierigkeiten einer korrekten Dateiübertragung zwischen Systemen verschiedener Hersteller Rechnung. Der Initiator einer FTP-Verbindung kann den Übertragungsmodus und die Darstellung einer Datei wählen.

Beispiel für FTP - B&R MAESTRO

```
> ftp server
Connected to server.
220 SERVER FTP server (Version 1.2, April 2, 1988 10:26:50 EDT) ready.
Name (server:star): tcp
Password (server:tcp): tcp123
331 Password required for tcp.
230 User tcp logged in.
Connected to server.
Mode: stream  Type: ascii      Form non-print  Structure: file
Verbose: on    Bell: off      Prompting: on   Globbing: on
Hash mark printing: off      Use of PORT commands: on
ftp>
ftp>dir
200 PORT command okay.
150 Operating data connection for (127.51.50.130,1025).
No files found
HPLASER <DIR>
BROTHER <DIR>
SEIKOSHA <DIR>
WORK <DIR>
PLOTTER0 <DIR>
PRTF <DIR>
226 Transfer complete.
340 bytes received in 0.05 seconds (6.64 Kbytes/s)
ftp> bye
221 Goodbye
>
```

TELNET

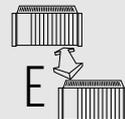
TELNET bietet eine standardisierte Möglichkeit Terminals verschiedener Art und terminalorientierte Prozesse miteinander zu verbinden. TELNET in seiner Gesamtheit ist den ISO-Schichten 5-7 (Session, Presentation und Application Level) zuzurechnen. Eine Verbindung stellt eine bidirektionale, 8-Bit orientierte, auf den Protokollen TCP/IP basierende Kommunikationsmöglichkeit zweier "Network Virtual Terminals" (NVT) dar. Grundlage für das virtuelle Terminal ist das Modell eines scrollbaren Terminals (zeilenorientiert) mit ASCII-Zeichensatz.

Beispiel TELNET - B&R MAESTRO

```
> telnet hpunix
Trying 127.51.50.1...
HP-UX otto 6.5 B 9000/360
login: tcp
Password: tcp123
TERM = (hp2392) vt100

Terminal set to: vt100

guest: ll
total 4
-rw-rw-rw- 1 tcp  guest  52 May  2 15:35 test
drwxrwxrwx 2 tcp  guest 1024 May  2 14:50 tmp
guest: exit
logout
Connected to hpunix .
Escape character is '^'.
capture closed.
Connection closed by foreign host.
>
```



Im Unterverzeichnis NETCONFIG befindet sich unter anderem auch das File "hosts", in dem man den Zusammenhang zwischen Stationsname und INTERNET-Adresse beschreibt. Mit einem weiteren Programm verwandelt man diese ASCII-Datei in ein ladbares Datenmodul ("idbgen"). Um ein bequemes Arbeiten zu ermöglichen sind mehrere Utilities auf der Diskette:

lestat	zeigt Informationen über ein TCP/IP-Device
mstat	der Netzwerk-Datenverkehr wird überschaubar am Bildschirm dargestellt; jede Sekunde werden die aktuellen Daten angezeigt
ispstart	startet das TCP/IP-Softwarepaket und initialisiert den MENC-Controller
ispload	ladet das zum Betrieb notwendige Programm in den Speicher des MENC
ispdown	terminiert alle Netzwerkprozesse und unterbricht die Aktivität

TCP/IP SOCKET LIBRARY

Mit den Programmen "ftp" und "telnet" hat man einen bereits vorhandenen Zugang zum Netzwerk auf TCP/IP Basis. Möchte man aber anwenderspezifische Datenblöcke über das Netzwerk senden, gibt es die Möglichkeit mittels einer C-Library Funktionen der Transportschicht anzusprechen.

Alle Funktionen sind mit Hilfe eines "sockets" ansprechbar. Führt man ein "open" auf ein File oder Device durch, so bekommt man meist einen Integerwert zurückgeliefert auf den man im Anwenderprozeß Bezug nehmen kann. Der große Unterschied zwischen einem "open" auf ein File oder Device und einem "open" auf einen Socket ist, daß man einen File- oder Devicenamen angeben muß. Bei einem "open" auf einen Socket muß man keinen Namen angeben, d.h. man kann das Ziel auch zu einem anderen Zeitpunkt angeben. Genauso kann man auf einen Socket mit "read" oder "write" zugreifen.

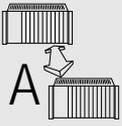
C-FUNKTIONEN DER SOCKET-LIBRARY

Mit der Funktion "socket()" wird ein Socket geöffnet. Nach dem Aufruf hat man zwar einen Socket, aber keine Zieladresse angegeben. Mit der Funktion "bind()" gibt man dem Socket die eigenen Daten der Station bekannt.

Nach diesem Schritt kann entweder ein Verbindungsaufbau zu einer anderen Station gestartet (aktiv, connect) oder gewartet werden, bis eine andere Station einen Aufbauwunsch äußert (passiv, list und accept). Zum Absetzen eines aktiven Aufbauwunschs wird der Aufruf "connect()" verwendet. Die passive Partnerstation kann mit den Aufruf "listen()" eventuelle Verbindungswünsche von anderen Stationen abhören.

Mit der "bind"-Funktion kann man nur eine Portnummer zuordnen aber keine Zieladresse, deshalb fungiert der Socket nur als "Wildcard". Will man tatsächlich eine Verbindung aufbauen, so benutzt man die Funktion "accept". Der alte Socket bleibt noch immer geöffnet und fungiert als "Wildcard". Falls er nicht mehr benötigt wird, kann er mit dem Aufruf "close" wieder geschlossen werden.

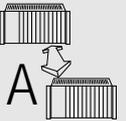
Die Daten können nun über die bestehende Verbindung gesendet bzw. empfangen werden.



C3

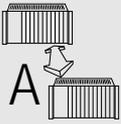
INHALT

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION
ARCNET



C3 ARCNET

INHALT	270
ALLGEMEINES	272
KABEL, TOPOLOGIE UND PROJEKTIERUNGSREGELN	272
ARCNET MIT KOAXIALKABEL	272
ARCNET MIT ZWEIDRAHTLEITUNG	272
MARC - NETZWERKCONTROLLER	273
ARCNET SCHNITTSTELLENMODUL	273
ARCNET SOFTWARE	273



C3

ALLGEMEINES / KABEL, TOPOLOGIE UND PROJEKTIERUNGSREGELN

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION ARCNET

ALLGEMEINES

ARCNET ist ein schnelles Netzwerk zur Kopplung von B&R MAESTRO Systemen bzw. für die Kommunikation mit Fremdsystemen (z.B. Personal Computer). ARCNET bietet eine kostengünstige Alternative zu ETHERNET. Der MARC Netzwerkcontroller ist die Schnittstelle zwischen einem B&R MAESTRO System und dem ARCNET-Netzwerk. Als Zugriffsverfahren verwendet ARCNET ein modifiziertes, selbstsuchendes Token Passing Prinzip (ISO 802.4). Dadurch ist ARCNET besser für zeitkritische Echtzeitanwendungen geeignet, als Bussysteme mit CSMA/CD-Zugriffsverfahren. Die Brutto-Baudrate von ARCNET beträgt 2,5 MBit/s. Änderungen der Netzwerkconfiguration (An- und Abschalten von Stationen) werden automatisch erkannt.

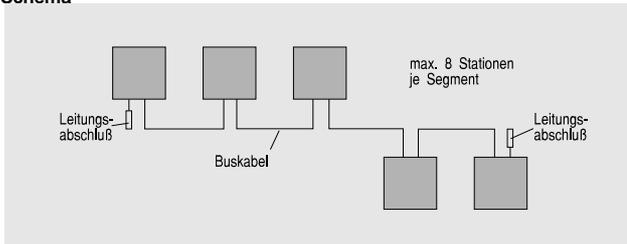
KABEL, TOPOLOGIE UND PROJEKTIERUNGSREGELN

Als Übertragungsmedium wird für ARCNET wahlweise ein 93 Ω Koaxialkabel oder eine verdrehte Zweidrahtleitung (Twisted Pair) verwendet.

ARCNET MIT KOAXIALKABEL

Das Netzwerk besteht aus Segmenten von bis zu 8 Stationen und max. 300 m Länge. Durch Koppeln von Segmenten mit sogenannten aktiven HUBs kann das Netzwerk auf bis zu 255 Stationen erweitert werden. Die größte zulässige Entfernung zwischen zwei Stationen beträgt bei Verwendung einer entsprechenden Anzahl von Verstärkern 6 km.

Schema

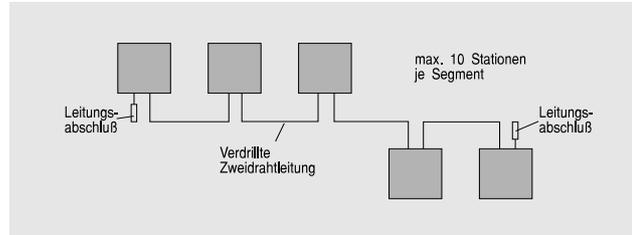


Der MARC Netzwerkcontroller hat an der Front zwei identische BNC-Buchsen, an die das Buskabel bzw. die Abschlußwiderstände angeschlossen werden. Zum Unterschied zu anderen Netzwerksystemen (z.B. ETHERNET) sind zur Ankopplung einer Station an den Bus keine Transceiver erforderlich.

ARCNET MIT ZWEIDRAHTLEITUNG

Das Zweidraht-Netzwerk besteht aus Segmenten von bis zu 10 Stationen und max. 120 m Länge. Auch hier kann das Netzwerk durch Verstärker auf bis zu 255 Stationen erweitert werden.

Schema



Die Leitung muß an der ersten und an der letzten Station mit je einem 120 Ω Widerstand abgeschlossen werden. Die Zweidrahtleitung muß folgende Anforderungen erfüllen:

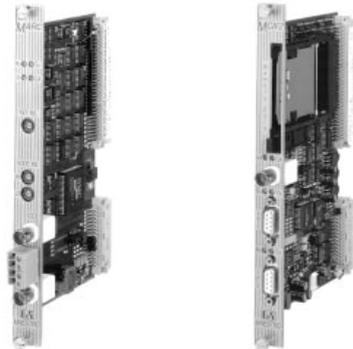
Leitungstyp	22, 24 oder 26 AWG
Anzahl Twists je Meter	min. 7
DC-Widerstand	max. 28,6 Ω / 300 m
Typ. Impedanz	105 Ω \pm 20% bei 1 MHz
Maximale Dämpfung	16 dB / 300 m bei 5 MHz

MARC - NETZWERKCONTROLLER

Der MARC Netzwerkcontroller dient zur Ankopplung einer B&R SPS (System MULTICONTROL; Baugruppenträger MULTI oder MID) an ein ARCNET Netzwerk.

Obwohl der MARC-Netzwerkcontroller das Design des B&R MAESTRO Systems aufweist (graue Front mit blauen Streifen), kann er auch in Systemen ohne B&R MAESTRO verwendet werden. In diesem Fall wird er von der SPS-Zentraleinheit bedient.

Eine weitere Möglichkeit der ARCNET Netzwerkankopplung bietet das SPS-Businterfacemodul MCIF2.



BESTELLDATEN

Der ARCNET Netzwerkcontroller MARC wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in drei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMARC-0CT SWMAN-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair ARCNET Netzwerk Software, OS-9/NET	HCMARC:CAX
HCMARC-0CT SWMTN-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair INTERNET TCP/IP Netzwerk Software	HCMARC:CIX

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMARC-0CT SWMAN-0 MAMNET-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair ARCNET Netzwerk Software, OS-9/NET B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	HCMARC:CAD
HCMARC-0CT SWMTN-0 MAMNET-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair INTERNET TCP/IP Netzwerk Software B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	HCMARC:CID

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMARC-0CT SWMAN-0 MAMNET-E	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair ARCNET Netzwerk Software, OS-9/NET B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	HCMARC:CAE
HCMARC-0CT SWMTN-0 MAMNET-E	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair INTERNET TCP/IP Netzwerk Software B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	HCMARC:CIE

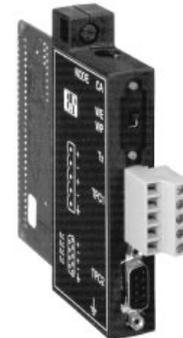
Komponente	Zubehör	Bestellnummer
BRKAARC-0	ARCNET Buskabel, 10 m, 93 Ω	BRKAARC-0
BRKAARW-0	ARCNET Buserminator, BNC, 93 Ω	BRKAARW-0
BRKAARH-0	ARCNET HUB, 8 Coax	BRKAARH-0

ARCNET SCHNITTSTELLENMODUL

Das ARCNET Schnittstellenmodul ist eine Kombination aus Anwenderspeichermodul und ARCNET Schnittstelle. Es kann in die MINICONTROL Zentraleinheiten CP30 und CP32 und in die MULTICONTROL Zentraleinheit CP40 gesteckt werden.

Die Einbindung in ein ARCNET Zweidraht-Netzwerk erfolgt über eine 5polige Feldklemme oder über eine 9polige DSUB-Buchse.

Der Anwenderspeicher kann über einen Write Protect Schalter schreibgeschützt werden.



BESTELLDATEN

ARCNET Schnittstellenmodul, Kombination aus Anwenderprogrammmodul und ARCNET Schnittstelle, einsetzbar in CP30, CP32 und CP40,

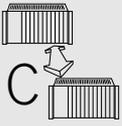
Anwenderprogrammmodul: 16 KByte EEPROM, 16 KByte RAM für 4,7 K Anweisungen
ARCNET Schnittstelle: Einbindung in ein Zweidraht-Netzwerk über 5polige Feldklemme oder 9polige DSUB-Buchse

BRARCIF-0T

ARCNET SOFTWARE

Die Software für die Bedienung des MARC Netzwerkcontrollers und des ARCNET Schnittstellenmoduls ist als Standardsoftware erhältlich. Das Softwarepaket beinhaltet SPS-SPS Kommunikation, OS-9 Net Server, SPIO Server (SPECTO_S) und PC ARCNET Treiber (TSR Programm für DOS).

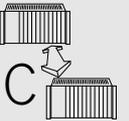
	3,5"-Diskette(n)
deutsch	SWSPSARC01-0
englisch	SWPLCARC01-0



C4

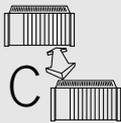
INHALT

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION
CAN BUS



C4 CAN BUS

INHALT	274
ALLGEMEINES	276
MERKMALE DES CAN BUSSES	276
B&R UND CAN	276
BUSLÄNGE UND KABELTYP	276
B&R SPS-SYSTEME	276
EXS5 - CAN SCHNITTSTELLENMODUL	277



C4

ALLGEMEINES, BUSLÄNGE, KABELTYP, B&R SPS SYSTEME INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION CAN BUS

ALLGEMEINES

MERKMALE DES CAN BUSSES

- Feldbus
- geringe Kosten
- hohe Störsicherheit durch Differenzsignale
- Busstruktur
- offenes System
- schnelle Datenübertragung für kleine Datenpakete (bis zu 8 Bytes)
- Fehlererkennung mittels CRC (Cyclic Redundancy Check) und Rahmenprüfung -> Hamming Distance 6
- vorhersagbare Übertragungszeiten für hochpriorie Meldungen (Echtzeitverhalten)
- einfache Anwendung

B&R UND CAN

Der von B&R eingesetzte Controller entspricht der CAN Bus Spezifikation 2.0B. Auf einem Bus können somit die Protokolle Standard-CAN und Extended-CAN betrieben werden.

Die B&R Software unterstützt derzeit die Standard-CAN Identifier (11 Bit).

BUSLÄNGE UND KABELTYP

Der zu verwendende Kabeltyp hängt weitgehend von der geforderten Buslänge und der Knotenzahl ab. Die Buslänge wird hauptsächlich von der Bitrate bestimmt.

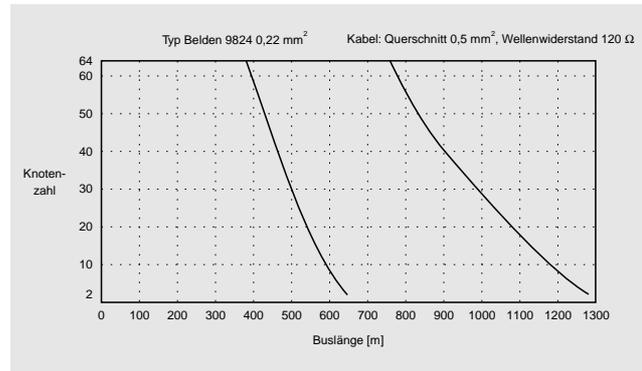
Die folgende Tabelle enthält einige Werte für die maximale Buslänge in Abhängigkeit von der Übertragungsgeschwindigkeit und der Synchronisationsprungweite (SJW). In der vierten Spalte ist die zulässige Oszillatortoleranz angegeben.

Die Synchronisationssprungweite (SJW) ist der Faktor, der bestimmt, wie weit der Controller nachsynchronisieren kann. Je größer die Synchronisationssprungweite ist, desto kleiner wird die Buslänge.

Bitrate [kBit/s]	Synchronisationssprungweite (SJW)	Buslänge [m]	zul. Oszillatortoleranz [%]
500	0	67	0,121
	1	56	0,242
	2	33	0,363
	3	10	0,485
250	0	215	0,121
	1	192	0,242
	2	147	0,363
	3	101	0,485
125	0	510	0,121
	1	465	0,242
	2	374	0,363
	3	283	0,485
100	0	658	0,121
	1	601	0,242
	2	488	0,363
	3	374	0,485
50	0	1397 ¹⁾	0,121
	1	1284 ¹⁾	0,242
	2	1056 ¹⁾	0,363
	3	829	0,485
20	0	3613 ¹⁾	0,121
	1	3329 ¹⁾	0,242
	2	2761 ¹⁾	0,363
	3	2193 ¹⁾	0,485
10	0	7306 ¹⁾	0,121
	1	6738 ¹⁾	0,242
	2	5602 ¹⁾	0,363
	3	4456 ¹⁾	0,485

¹⁾ Nach CiA (CAN in Automation) ist die maximale Buslänge 1000 m.

Zusammenhang zwischen Knotenzahl und Buslänge bei bestimmten Kabeltypen:



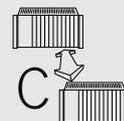
B&R SPS-SYSTEME

Folgende Steuerungssysteme verfügen über eine CAN Schnittstelle:

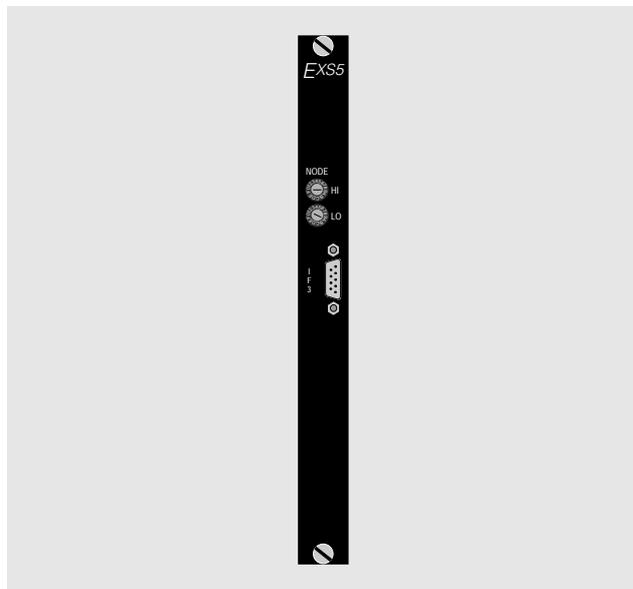
- Kompaktsteuerung BRCOMP2
- SPS-System MULTICONTROL (CAN Schnittstellenmodul EXS5)

Die Kompaktsteuerung ist ausführlich im Abschnitt A2 beschrieben.

Das CAN Schnittstellenmodul EXS5 ist auf der nächsten Seite beschrieben.



EXS5 - CAN SCHNITTSTELLENMODUL



STECKPLÄTZE

Das CAN Schnittstellenmodul EXS5 kann in den Baugruppenträgern MULTI, MIDI und M264 auf den folgenden Steckplätzen betrieben werden.

Im MULTI Basisrack kann es auch auf dem Steckplatz für das Expansionsmodul EXS2 (zwischen Netzteil und CPU) betrieben werden.

Baugruppenträger	Steckplatz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
MULTI Basisrack		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		und im Steckplatz für das Expansionsmodul EXS2 (zwischen Netzteil und CPU)																
MULTI Expansionsrack		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
MIDI		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
M264		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

● das Modul kann auf diesem Steckplatz betrieben werden
 ○ das Modul kann **nicht** auf diesem Steckplatz betrieben werden

BESTELLDATEN

ECEXS5-0	CAN Schnittstellenmodul mit Controller der Spezifikation 2.0B
-----------------	---

TECHNISCHE DATEN

EXS5

Controller	entspricht der CAN Bus Spezifikation 2.0B
Schnittstelle IF1	CAN Bus
Knotennummernschalter	zwei 16stufige Drehschalter (0 - F)
Leistungsaufnahme bei +8 V	4,8 W
Störfestigkeit	3 kV Burst
Betriebstemperatur	0 - 60 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend

IF3 - CAN BUS

Das CAN Schnittstellenmodul EXS5 ist mit einer CAN Bus-Schnittstelle nach ISO-DIS 11898 ausgestattet. Die Anschlußbelegung ist nach CiA DS 102-1 ausgeführt.

PINBELEGUNG

Pin

Belegung

PINBELEGUNG	Pin	Belegung
9poliger DSUB Stecker 	1	CAN L
	2	GND
	3	
	4	
	5	
	6	GND
	7	CAN H
	8	
	9	

BEDIENUNG DES CAN BUSSES

Der CAN Bus wird über den Funktionsbaustein CNEX bedient. Der Funktionsbaustein ist als Standardsoftware erhältlich.

	3,5 "-Diskette(n)
deutsch	SWSPSCAN01-0
englisch	SWPLCCAN01-0

CNEX - CAN Client/Server

Der Funktionsbaustein ermöglicht die Kommunikation über ein Standard CAN Netz (11 Bit-ID) mittels CAL/CMS Diensten zur Übertragung von Objektdaten. Es werden keine Layer- oder Netzwerk-Managementdienste und keine Identifier-Verteilungsdienste unterstützt.

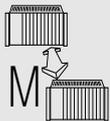
Das heißt, es handelt sich nach CAL um einen LMT/NMT/DBT-Slave der Klasse 0 mit statischer CAN ID Verteilung. Die Kommunikation erfolgt mittels des CMS Protokolls für Variablen und für "Uncontrolled Events".

Die Client/Server Dienste für "Read-Only Access, Basic Variable" sind nicht implementiert. Von den CMS-Datentypen werden nur Integer als Byte-Vielfaches unterstützt.

Transferdaten (max. 8 Bytes) werden über den Bus in aufsteigender Byte-Reihenfolge (LSB bis MSB) übertragen (Little Endian).

Abkürzungen

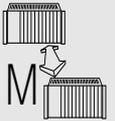
CAL	CAN Application Layer
CMS	CAN based Message Specification
LMT	Layer Management
NMT	Network Management
DBT	Kommunikationsobjekt Distributor



C5

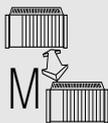
INHALT

**INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION
B&R MININET**



C5 B&R MININET

INHALT	278
ALLGEMEINES	280
KABEL UND TOPOLOGIE	280
ANKOPPLUNG AN B&R MININET	280
B&R MININET-SOFTWARE	281
BESTELLDATEN	282



C5

ALLGEMEINES, KABEL UND TOPOLOGIE, ANKOPPLUNG

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION
B&R MININET

ALLGEMEINES

B&R MININET ist ein universell einsetzbares Master/Slave-Netzwerk zur sicheren und schnellen Übertragung von kleinen bis mittleren Datenmengen. Die Master/Slave-Struktur hat folgende Vor- und Nachteile gegenüber einem Bus-system mit Token Passing Zugriffsverfahren:

Vorteile: berechenbare, kurze Reaktionszeiten
preiswerte Einbindung in übergeordnete Systeme

Nachteile: bei Ausfall des Masters fällt das gesamte Netz aus

An einem B&R MININET Netzwerk können folgende Geräte betrieben werden:

- B&R SPS-Systeme (Kompaktsteuerung, MINICONTROL, MULTICONTROL)
- BRMEC Massenspeicher
- B&R MAESTRO Co-Prozessoren
- PROVIT Industrie-Workstations
- XT-Bedientableaus

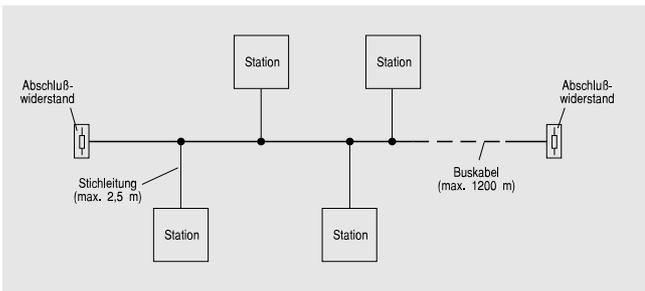
In einem B&R MININET Netzwerk können bis zu 32 Stationen betrieben werden. Davon bis zu 31 SPS und 7 BRMEC Massenspeicher. Die softwaremäßige Bedienung erfolgt über Standardfunktionsbausteine. Zur Parametrierung der einzelnen Stationen werden lediglich Tabellen ausgefüllt.

KABEL UND TOPOLOGIE

Als Übertragungsmedium wird eine RS485-Zweidrahtleitung verwendet, die folgende Anforderungen erfüllen muß:

Ausführung	Zweidrahtleitung, verdreht, geschirmt
Querschnitt	min. 0,5 mm ²
Wellenwiderstand	120 Ω
Abschlußwiderstand	120 Ω an beiden Enden
Länge	max. 1200 m
Max. Leitungswiderstand	50 Ω je Ader

Der Kabelschirm des Buskabels ist bei jeder angeschlossenen Station zu erden (z.B. mit einer Erdungsschelle an der Bezugserdungsschiene unterhalb der SPS). Bei DSUB-Verbindungen ist zusätzlich ein metallisches Steckergehäuse mit direkter Schirmkontaktierung zu verwenden. Die Verdrahtung des RS485-Netzwerkes ist nur in Busstruktur zulässig. Die Busankopplung kann entweder direkt oder über eine maximal 2,5 m lange Stichleitung erfolgen.



Für Punkt-zu-Punkt Verbindungen können auch RS232-, RS422- oder TTY - Schnittstellen verwendet werden. In diesem Fall ist die erzielbare Reichweite entsprechend geringer.

ANKOPPLUNG AN B&R MININET

An ein B&R MININET Netzwerk können alle B&R-Geräte mit RS485-Schnittstelle direkt angeschlossen werden. RS232-Schnittstellenmodule setzen die Verwendung eines RS232/RS485-Schnittstellenkonverters (INT1) voraus. TTY- und RS422-Schnittstellenmodule können nicht angeschlossen werden. Übersicht:

SYSTEM/Baugruppenträger	MODUL	SCHNITTSTELLE	ANKOPPLUNG
Kompaktsteuerung		RS485	direkt
MULTI	PIF1	RS232	über INT1
MIDI	PIF3	RS232	über INT1
M264	PP60	RS485	direkt
	CP70	RS485	direkt
M264	NTCP6#	RS485	direkt
MINICONTROL	CP32	RS485	direkt
	PIFA-2	RS232	über INT1
B&R MAESTRO	MCO1, MCO3, MCO3MC	RS485	direkt
	MCIF2	RS485	direkt
	MSIO	RS485	direkt
PROVIT Industrie-Workstation	PROVIT 1345, 1830	RS485	direkt
XT-Bedientableaus	BRXTGR31, BRXTGR35	RS485	direkt
Massenspeicher	BRMEC	RS485	direkt

SPS-SYSTEME

SPS-Systeme können direkt an ein B&R MININET-Netzwerk angekoppelt werden, wenn ein Modul verwendet wird, das über eine RS485-Schnittstelle verfügt. Einzige Ausnahme ist das MINICONTROL-Schnittstellenmodul PIFA-3. Dieses darf nicht an ein B&R MININET angeschlossen werden. Die Ankopplung eines MINICONTROL-Systemes erfolgt meist mit einer CP32-Zentraleinheit, die serienmäßig bereits mit einer B&R MININET-tauglichen RS485-Schnittstelle ausgestattet ist.

Die B&R MININET-Software läuft wahlweise in einer Zentraleinheit oder in einem Peripherieprozessor. Das Paket enthält Treiberfunktionsbausteine für alle Schnittstellen. Die Stationsnummer wird softwaremäßig in einer Initialisierungstabelle festgelegt.

B&R MAESTRO SYSTEM

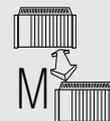
Die B&R MAESTRO Co-Prozessoren (MCO1, MCO3, MCO3MC), SPS-Bus-interfacemodul MCIF2 und das B&R MAESTRO Schnittstellenmodul MSIO verfügen über RS485-Schnittstellen. Sie können direkt an das B&R MININET-Netzwerk angeschlossen werden.

Für B&R MAESTRO Systeme wird ein B&R MININET-Treiber benötigt. Dieser ist Bestandteil des Treiber-Softwarepaketes SWMDRV-BR. Das Treiber-Softwarepaket ist auch im SPECTO_S Visualisierungssystem enthalten.

PROVIT INDUSTRIE-WORKSTATIONS

Die PROVIT Industrie-Workstations PROVIT 1345 und PROVIT 1830 verfügen über vier serielle Schnittstellen, die zum Teil als RS485-Schnittstellen ausgeführt sind. Sie können direkt an ein B&R MININET-Netzwerk angekoppelt werden.

Für die Ankopplung einer PROVIT Industrie-Workstation an ein B&R MININET-Netzwerk wird ein B&R MININET-Treiber benötigt. Dieser ist Bestandteil des Treiber-Softwarepaketes SWMDRV-BR. Das Treiber-Softwarepaket ist auch im SPECTO_S Visualisierungssystem enthalten.



BRMEC-MASSENSPEICHER

Der BRMEC-Massenspeicher kann direkt an ein B&R MININET-Netzwerk angekoppelt werden. Die B&R MININET-Software ist bereits im Betriebssystem des BRMEC implementiert. Die Stationsnummer wird mit einem Schalter eingestellt. Zur Ansteuerung des BRMEC über das Netzwerk werden spezielle Treiber- und Bedienfunktionsbausteine benötigt.

XT-BEDIENTABLEAUS

Die XT-Bedientableaus BRXTGR31 und BRXTGR35 verfügen über eine serielle RS485-Schnittstelle. Sie können direkt an ein B&R MININET-Netzwerk angekoppelt werden.

Für die Ankopplung eines XT-Bedientableaus an ein B&R MININET-Netzwerk wird ein B&R MININET-Treiber benötigt. Dieser ist Bestandteil des Treiber-Softwarepaketes SWMDRV-BR. Das Treiber-Softwarepaket ist auch im SPECTO_S Visualisierungssystem enthalten.

B&R MININET-SOFTWARE

In B&R MAESTRO-Industrierechnersystemen, PROVIT Industrie-Workstations und XT-Bedientableaus erfolgt die softwaremäßige Ankopplung an ein B&R MININET-Netzwerk über OS-9 Treiber. Der folgende Abschnitt bezieht sich deshalb ausschließlich auf die Verwendung von B&R MININET in SPS-Systemen.

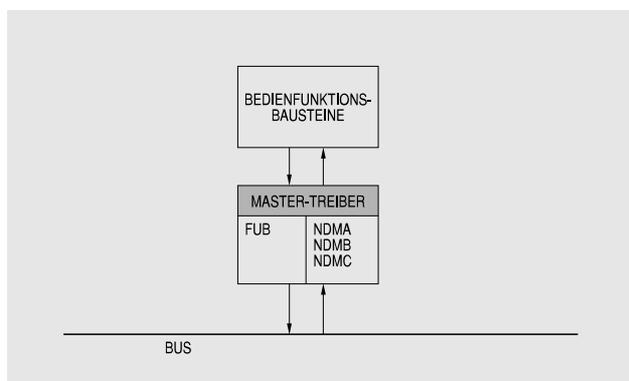
Die Bedienung des B&R MININET-Netzwerkes erfolgt über Funktionsbausteine. Manche dieser Funktionsbausteine werden über vorprogrammierte Tabellen parametrisiert. Die B&R MININET-Software ist in Treiber- und Bedienfunktionsbausteine unterteilt:

- Treiber**
 - Treiber für die Schnittstellenbedienung
 - Daten senden und empfangen
 - Fehlererkennung und -meldung

- Bedienung**
 - Bedienfunktionsbausteine für SPS und BRMEC-Massenspeicher
 - Fehlererkennung und -meldung

TREIBERFUNKTIONSBAUSTEIN IN DER MASTER-SPS

Für jedes an einem B&R MININET-Netzwerk zu betreibende Gerät wird ein Treiberfunktionsbaustein benötigt. Er initialisiert die serielle Schnittstelle, empfängt und sendet Daten.

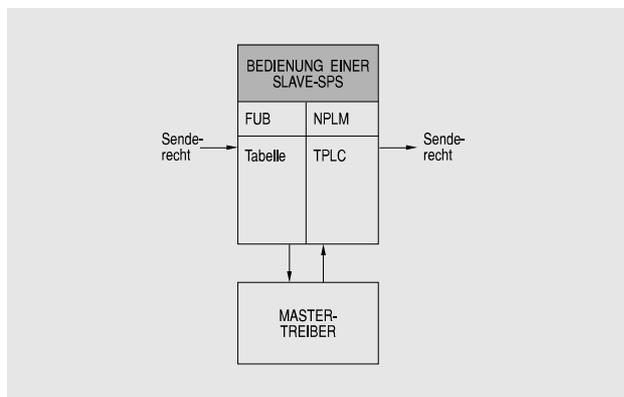


Welcher Treiberfunktionsbaustein verwendet wird, ist abhängig von der Schnittstelle des anzuschließenden Gerätes:

Modul / Schnittstelle	Funktionsbaustein
PIFA, PIF1, PIF3	NDMA
CP32	NDMB
CP70, PP60, NTCP6#	NDMC

BEDIENUNG EINER SLAVE-SPS

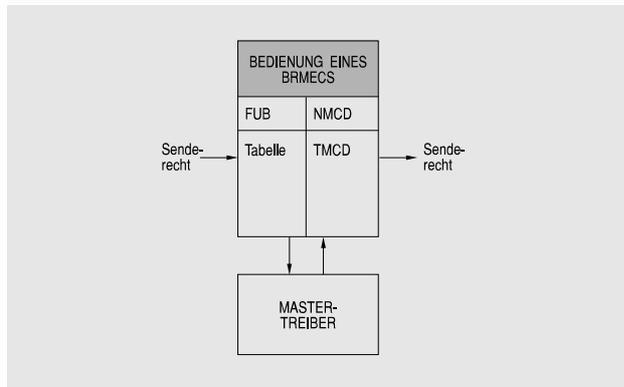
Die Bedienung einer oder mehrerer Slave-SPS erfolgt mit dem Funktionsblock NPLM. Die möglichen Befehle, die der Master an eine Slave-SPS absetzen kann, werden in der Tabelle TPLC abgelegt.



Das Senderecht wird von einem Bedienfunktionsblock zum anderen weitergereicht. Erst wenn dem Bedienfunktionsblock NPLM das Senderecht zugeteilt ist, kann er einen Befehl an eine Slave-SPS absetzen. Die Kontaktaufnahme erfolgt über den Treiberfunktionsblock.

BEDIENUNG VON BRMEC-MASSENSPEICHERN

Die Bearbeitung eines oder mehrerer BRMEC-Massenspeicher erfolgt mit dem Funktionsblock NMCD. Die möglichen Befehle die der Master an einen BRMEC absetzen kann, werden in der Tabelle TMCD abgelegt. Die Auswahl des BRMEC erfolgt mit der Stationsnummer in der Tabelle TMCD.

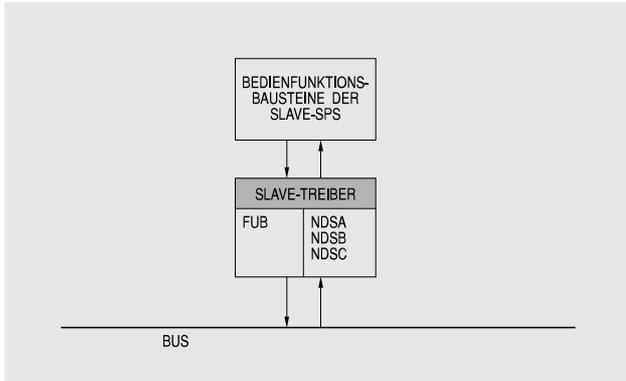


Das Senderecht wird von einem Bedienfunktionsbaustein zum anderen weitergereicht. Erst wenn dem Bedienfunktionsbaustein NMCD das Senderecht zugeteilt ist, kann er einen Befehl an einen BRMEC absetzen. Die Kontaktaufnahme erfolgt über den Treiberfunktionsblock.

NAME	FUB / TABELLE	FUNKTION
NMCD	BRMEC-Treiber	Zur Bedienung von BRMEC-Massenspeichern
TMCD	BRMEC-Konfigurationstabelle	Definiert die möglichen Befehle, die die MASTER-SPS an einen BRMEC absetzen kann

TREIBERFUNKTIONSBAUSTEIN FÜR SLAVE-SPS

Für jedes an einem B&R MININET-Netzwerk zu betreibende Gerät wird ein Treiberfunktionsbaustein benötigt. Er initialisiert die serielle Schnittstelle, empfängt und sendet Daten.



Welcher Treiberfunktionsbaustein verwendet wird, ist abhängig von der Schnittstelle des anzuschließenden Gerätes:

Modul / Schnittstelle	Funktionsbaustein
PIFA, PIF1, PIF3	NDSA
CP32	NDSB
CP70, PP60, NTCP6#	NDSC

BESTELLDATEN

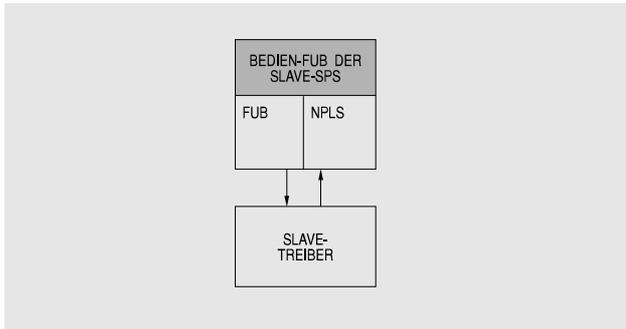
B&R MININET basiert auf Standard-Schnittstellenmodulen bzw. Geräten mit Standard-Schnittstellen. Im Lieferumfang von B&R MININET sind Software und Anwenderhandbuch enthalten.

Standardsoftwarepaket 5, Software für das SPS-Netzwerk B&R MININET, inkl. Anwenderhandbuch

deutsch
englisch

SWSPSCOM01-0
SWPLCCOM01-0

BEDIENFUNKTIONSBAUSTEINE DER SLAVE-SPS



Der Funktionsbaustein NPLS führt die Befehle des Masters aus und teilt dem Anwender mit, welcher Befehl ausgeführt wurde.



NOTIZEN:

A large, empty grid of small squares, intended for taking notes. The grid covers most of the page area below the 'NOTIZEN:' header.



C6

INHALT

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION
FREMD- UND SONDERPROTOKOLLE



C6 FREMD- UND SONDERPROTOKOLLE

INHALT	284
ALLGEMEINES	286
FREMDPROTOKOLLE FÜR B&R MAESTRO SYSTEME	286
NP02 - KOMMUNIKATIONSPROZESSOR	286
STANDARDSOFTWAREPAKETE	287
STANDARDSOFTWAREPAKET 6	287
STANDARDSOFTWAREPAKET 7	287
STANDARDSOFTWAREPAKET 8	287
STANDARDSOFTWAREPAKET 9	287
SONDERPROTOKOLLE	287



C6

ALLGEMEINES, FREMDPROTOKOLLE FÜR B&R MAESTRO , NP02 KOMMUNIKATIONSPROZ.

INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION
FREMD- UND SONDERPROTOKOLLE

ALLGEMEINES

In vielen Anwendungen müssen einzelne SPS oder Gruppen von SPS in bestehende Automatisierungsstrukturen integriert werden. Dies ist praktisch immer mit der Forderung nach Kommunikation zwischen den einzelnen Systemen verbunden. Nahezu alle SPS-Anbieter ermöglichen heute die Kommunikation ihrer eigenen Systeme. Probleme entstehen jedoch meist dann, wenn es gilt, mit Systemen anderer Anbieter zu kommunizieren.

Während die leistungsfähigeren Netzwerke, z.B. die ETHERNET-Anwendungen SINEC H1 und INTERNET (TCP/IP) ausreichend standardisiert und weltweit etabliert sind, bietet auf der untersten Ebene - also in der Kategorie der Feldbusse - fast jeder Hersteller seine eigenen Netzwerke an. Für den Anwender führt dies zu einer unüberschaubaren Vielzahl von unterschiedlichen und leider meist inkompatiblen Netzwerken.

Da es den Normungsgremien nicht rechtzeitig gelungen ist, ein weltweit einheitliches Feldbus-System zu definieren, verfolgt B&R die Strategie des "offenen Systems", d.h.:

- es wird Hardware und Software für die Kommunikation mit Fremdsystemen angeboten
- die in den Schnittstellenmodulen verwendeten Bauteile sind für die Anwendersoftware nahezu uneingeschränkt zugänglich, was die Erstellung von neuen bzw. anwendungsspezifischen Schnittstellenprotokollen ermöglicht

FREMDPROTOKOLLE FÜR B&R MAESTRO SYSTEME

In B&R MAESTRO Industrierechnersystemen, PROVIT Industrie-Workstations und XT-Bedientableaus erfolgt die Kommunikation mit Fremdsystemen über OS-9 Treiber. Derzeit sind folgende Fremdprotokolle erhältlich:

- S3964 (R) (RK512)
- L1

Andere Treiber auf Anfrage.

NP02 - KOMMUNIKATIONSPROZESSOR

Für die Kommunikation über Fremdprotokolle ist von B&R ein NP02-Kommunikationsprozessor erhältlich. Die Fremdprotokolle werden auf EPROM-Speichern geliefert und in den NP02 gesteckt. Zusätzlich wird eine Standardsoftwarediskette benötigt. Die Softwarepakete sind auf der nächsten Seite angeführt.



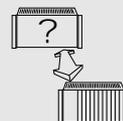
Der NP02-Kommunikationsprozessor kann auch im Baugruppenträger M264 (auf Steckplatz 0) eingesetzt werden. Derzeit sind für den NP02-Kommunikationsprozessor folgende Protokolle erhältlich:

- MODBUS
- S3964 (R) (RK512)
- Honeywell CIM620
- A+B Data Highway
- L1
- B&R MININET

BESTELLDATEN

NP02 Kommunikationsprozessor, ohne EPROM-Speicher	ECNP02-0
EPROM-Speicher mit MODBUS-Protokoll	SWNP02DP01-0
EPROM-Speicher mit S3964(R)-Protokoll (RK512)	SWNP02DP02-0
EPROM-Speicher mit Honeywell CIM620-Protokoll	SWNP02DP03-0
EPROM-Speicher mit A+B Data Highway-Protokoll	SWNP02DP04-0
EPROM-Speicher mit L1-Protokoll	SWNP02DP05-0
EPROM-Speicher mit B&R MININET-Protokoll	SWNP02DPMN-0

Die Bestellnummern für die Standardsoftwarepakete sind auf der nächsten Seite angeführt.



STANDARDSOFTWAREPAKETE

Für die Kommunikation über Fremdprotokolle wird eine Parametrierungssoftware benötigt. Je nach Protokoll muß ein entsprechendes Standardsoftwarepaket bestellt werden.

STANDARDSOFTWAREPAKET 6

Das Standardsoftwarepaket 6 enthält das Paket 1 und zusätzlich Kommunikationssoftware zur Ankopplung an MODBUS-Systeme.

Bestelldaten

Standardsoftwarepaket 6, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.), Standardsoftware zur Ankopplung an MODBUS-Systeme.

3,5 "-Diskette(n)	
deutsch	SWSPSDRV01-0
englisch	SWPLCDRV01-0

STANDARDSOFTWAREPAKET 7

Das Standardsoftwarepaket 7 enthält das Paket 1 und zusätzlich Kommunikationssoftware zur Ankopplung an Siemens S3964 (R) (RK512)-Systeme.

Bestelldaten

Standardsoftwarepaket 7, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.), Standardsoftware zur Ankopplung an Siemens S3964 (R) (RK512)-Systeme.

3,5 "-Diskette(n)	
deutsch	SWSPSDRV02-0
englisch	SWPLCDRV02-0

STANDARDSOFTWAREPAKET 8

Das Standardsoftwarepaket 8 enthält das Paket 1 und zusätzlich Kommunikationssoftware zur Ankopplung an Honeywell CIM620-Systeme.

Bestelldaten

Standardsoftwarepaket 8, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.), Standardsoftware zur Ankopplung an Honeywell CIM620-Systeme.

3,5 "-Diskette(n)	
deutsch	SWSPSDRV03-0
englisch	SWPLCDRV03-0

STANDARDSOFTWAREPAKET 9

Das Standardsoftwarepaket 9 enthält das Paket 1 und zusätzlich Kommunikationssoftware zur Ankopplung an Allen Bradley Data Highway-Systeme.

Bestelldaten

Standardsoftwarepaket 9, allgemeine Hilfsprogramme (Vergleicher, Zähler, Zeitstufen, Systemfunktionen, Zahlenkonvertierungen, Bedienung von analogen E/A-Modulen, Arithmetikprogramme usw.), Standardsoftware zur Ankopplung an Allen Bradley Data Highway-Systeme.

3,5 "-Diskette(n)	
deutsch	SWSPSDRV04-0
englisch	SWPLCDRV04-0

SONDERPROTOKOLLE

Für die Entwicklung von neuen, applikationsspezifischen Protokollen ist eine genaue Kenntnis des verwendeten Schnittstellen-ICs unumgänglich. In B&R-Modulen kommen zwei Schnittstellen-ICs zur Anwendung:

- 6551
- 68681

Die genaue Funktion dieser Bauteile ist den Datenblättern der Hersteller zu entnehmen. Die folgende Tabelle zeigt, welche B&R-Module und Geräte mit welchem IC ausgestattet sind:

Modul / Gerät	Bezeichnung	SYSTEM/Baugruppenträger	IC
PIFA	Schnittstellenmodul	MINICONTROL	6551
CP32	Zentraleinheit	MINICONTROL	6551
PIF1	Schnittstellenmodul	MULTI, MIDI, M264	6551
PIF3	Schnittstellenmodul	MULTI, MIDI, M264	6551
PP60	Peripherieprozessoren	MULTI, MIDI	68681
CP70	Zentraleinheit	MULTI, MIDI	68681
NTCP6#	Zentraleinheit	M264	68681
MCO1, MCO3	Co-Prozessor	B&R MAESTRO	68681
MCIF2	SPS-Businterface modul	B&R MAESTRO	68681
MSIO	Schnittstellenmodul	B&R MAESTRO	68681

Wenn Sie bei der Entwicklung von Sonderprotokollen Unterstützung benötigen oder nicht sicher sind, ob ein bestimmtes Protokoll bei B&R erhältlich ist, wenden Sie sich bitte an einen für Ihren Bereich zuständigen B&R-Berater.



C6

**INDUSTRIENETZWERKE UND KOMMUNIKATION
FREM D- UND SONDERPROTOKOLLE**

INDUSTRIERECHNER

D



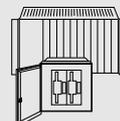
SYSTEM B&R MAESTRO

1



B&R MAESTRO-KOMPONENTEN

2



INDUSTRIERECHNERSOFTWARE

3





D

INHALT

INDUSTRIERECHNER

D1 SYSTEM B&R MAESTRO

INHALT	292
SYSTEM B&R MAESTRO	294
ALLGEMEINES	296
DAS OS-9 BETRIEBSSYSTEM	296
MICROWARE - DER "ERFINDER" VON OS-9	296
OS-9, EIN MODULARES ECHTZEITBETRIEBSSYSTEM	296
MODULAUFBAU	297
SPEICHERVERWALTUNG	297
MODUL-DIRECTORY	297
RE-ENTRANTER CODE	297
POSITIONSUNABHÄNGIGER CODE	297
MODULE IM EPROM	297
GHOST-MODULE	298
FILE MANAGER	298
DEVICE DRIVER	298
DEVICE DESCRIPTOREN	298
I/O-MANAGEMENT	298
PROZESS-MANAGEMENT	299
ECHTZEITFUNKTIONALITÄT	299
KOMMUNIKATION ZWISCHEN DEN PROZESSEN	300
DATENMODULE	300
PIPES	300
EVENTS	301
SIGNALE	301
INTERRUPTS	301

D2 B&R MAESTRO-KOMPONENTEN

INHALT	302
SYSTEMKONFIGURATION	304
BAUGRUPPENTRÄGER	304
HCR166-0	304
HCR169-0	304
B&R MAESTRO CO-PROZESSOREN	305
EINSATZ ALS EINZELPROZESSOR IN DER SPS	305
MCO ALS HAUPTPROZESSOR IN EINEM B&R MAESTRO SYSTEM	305
MEHRPROZESSORSYSTEME	305
BESTELLDATEN	306
SPS-BUSINTERFACEMODUL MCIF2	307
SPEICHERERWEITERUNGSMODUL MM8M	308
MCO HARD DISK	309
DISKETTENSTATIONEN	310
DISKETTENSTATION MFDD700	310
DISKETTENSTATION MFDD70S	311
NETZWERKE	312
ETHERNET	312
ARCNET	313
B&R MAESTRO SCHNITTSTELLENCONTROLLER	314
GRAFIKCONTROLLER	315
PROVIT INDUSTRIEMONITOR	315
MAC1 ACHSCONTROLLER	316
BLINDFRONTEN	318
KABEL	318
DOKUMENTATION	319



D3 INDUSTRIERECHNERSOFTWARE

INHALT	320
ALLGEMEINES	322
GRAFISCHE BENUTZEROBERFLÄCHE	322
SPECTO_S VISUALISIERUNGSSOFTWARE	322
SPOIMG - PROZESSDATENVERWALTUNG	323
OS-9/TOOL KIT	324
TREIBER FÜR FREMDANKOPPLUNGEN	324



D1

INHALT

INDUSTRIERECHNER
SYSTEM B&R MAESTRO



D1 SYSTEM B&R MAESTRO

INHALT	292
SYSTEM B&R MAESTRO	294
ALLGEMEINES	296
DAS OS-9 BETRIEBSSYSTEM	296
MICROWARE - DER "ERFINDER" VON OS-9	296
OS-9, EIN MODULARES ECHTZEITBETRIEBSSYSTEM	296
MODULAUFBAU	297
SPEICHERVERWALTUNG	297
MODUL-DIRECTORY	297
RE-ENTRANTER CODE	297
POSITIONSUNABHÄNGIGER CODE	297
MODULE IM EPROM	297
GHOST-MODULE	298
FILE MANAGER	298
DEVICE DRIVER	298
DEVICE DESCRIPTOREN	298
I/O-MANAGEMENT	298
PROZESS-MANAGEMENT	299
ECHTZEITFUNKTIONALITÄT	299
KOMMUNIKATION ZWISCHEN DEN PROZESSEN	300
DATENMODULE	300
PIPES	300
EVENTS	301
SIGNALE	301
INTERRUPTS	301

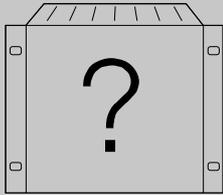


D1

SYSTEM B&R MAESTRO

INDUSTRIERECHNER
SYSTEM B&R MAESTRO

F R E M D S Y S T E M E



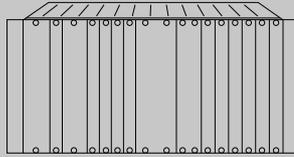
S3964 (R) (RK512)
L1
B&R MININET
B&R NET2000

Andere Treiber
auf Anfrage

Ankopplung an Fremdsysteme über OS-9 Treiber.

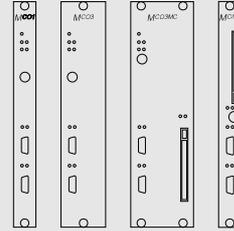
Von RS232 Punkt-zu-Punkt Verbindungen bis
zu ETHERNET Anwendungen.

B & R M A E S T R O - S P S



Das B&R MAESTRO System ist in die SPS integriert
und kann direkt auf den SPS Bus zugreifen

C O - P R O Z E S S O R E N



Performance-Steigerung durch Aufteilen der
Tasks auf mehrere Prozessoren

MCIF2 für direkten Zugriff auf SPS Bus

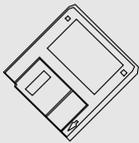
S C H N I T T S T E L L E N



Seriellles Schnittstellenmodul
vier serielle Schnittstellen

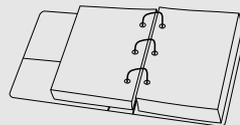
RS232/RS485
RS232/RS422
2 * RS232/TTY

S O F T W A R E



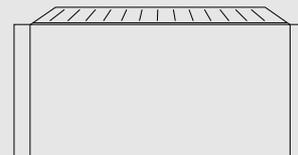
Grafik-Benutzeroberfläche,
SPECTO_S Visualisierungssystem,
Netzwerke, Treiber, OS-9/Tool Kit

D O K U M E N T A T I O N



B&R MAESTRO Anwenderhandbücher
in deutsch und englisch

B A U G R U P P E N T R Ä G E R



Wahlweise MULTICONTROL-Baugruppenträger
mit 7 oder 12 B&R MAESTRO-Steckplätzen

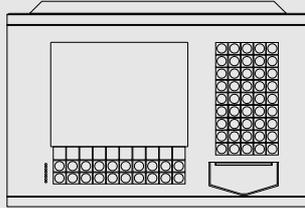
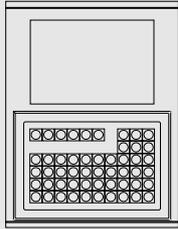
SYSTEM B&R MAESTRO

INDUSTRIERECHNER
SYSTEM B&R MAESTRO

D1



PROVIT INDUSTRIE - WORKSTATIONS



OS-9 Multitasking-System und Visualisierungsgerät bilden eine Einheit.

Beide Workstations verfügen über einen eigenen Kommunikations- und Visualisierungsprozessor, 1,44 MByte Floppy und einen ARCNET Netzwerkananschluß

PROVIT 1345: Tableauform, 68000/12,5 MHz, 68881 APU, EL Display, 16 Graustufen

PROVIT 1830: 19" Gehäuse, 68030/33 MHz, 68882 APU, TFT Display, 256 Farben, Hard Disk (mind. 120 MBytes)

SPEICHERERWEITERUNGEN



Speichererweiterungsmodul mit 1 oder 3 MBytes Flash-PROM, 4 MBytes DRAM, optional aufsteckbares 1 MByte SRAM

SYSTEM B&R MAESTRO

MASSENSPEICHER



MCO Hard Disk mind. 120 MBytes, 4 MBytes DRAM



parallele Diskettenstation, zwei 3,5" Laufwerke, 1,44 MByte



serielle Diskettenstation, zwei 3,5" Laufwerke, 1,44 MByte

NETZWERKE



ETHERNET: SINEC H1
FASTNET
INTERNET (TCP/IP)
IPX (NOVELL)

ARCNET: Koaxialkabel
Zweidrahtleitung

MCIF2: • kann über eine BNC Buchse in ein ARCNET Netzwerk eingebunden werden

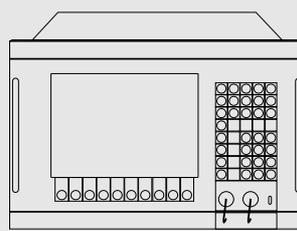
• kann über eine PCMCIA Karte in ein ETHERNET Netzwerk eingebunden werden

NC - POSITIONIEREN



Dynamik, Genauigkeit, Sicherheit
Zählfrequenz 2,8 MHz
lineare Interpolation
Kreisinterpolation
Splines

VOLLGRAFIK



PROVIT 800 Industriemonitor (IP54)

MGC1 Grafikkontroller (16 Farben)



D1

ALLGEMEINES, DAS OS-9 BETRIEBSSYSTEM

INDUSTRIERECHNER
SYSTEM B&R MAESTRO

ALLGEMEINES

Mit dem B&R MAESTRO-Industriechner bietet B&R eine kompromißlose Kombination der SPS mit einem leistungsfähigen Echtzeit-Multitaskingcomputer an. Die Rechenleistung wird nicht mehr dort installiert, wo man einen Computer "eben betreiben kann", sondern dort, wo sie benötigt wird - in der SPS. Die Vorteile dieser Methode sind überzeugend. Der Industriechner kommuniziert nicht über eine langsame, serielle Schnittstelle mit der SPS, der Rechner ist in die SPS eingebaut und kann direkt und ohne Zeitverlust auf die gesamte SPS-Peripherie zugreifen. In Verbindung mit dem leistungsfähigen Multitasking-Betriebssystem OS-9 bietet der B&R MAESTRO optimale Echtzeit-Datenverarbeitung. Die Branchen, in denen B&R MAESTRO zur Anwendung kommt, sind ebenso vielfältig, wie das Einsatzfeld der SPS selbst. Ob in der Automobilindustrie, der Petrochemie, im Maschinenbau, in der Nahrungsmittelindustrie, der Stahl-, Aluminium- oder Kunststoffindustrie, B&R MAESTRO erweist sich allen Anforderungen und Umwelteinflüssen gewachsen. Im folgenden Abschnitt wird zunächst näher auf das OS-9 Betriebssystem eingegangen.

DAS OS-9 BETRIEBSSYSTEM

In den letzten Jahren hat sich im Industriebereich das Betriebssystem OS-9 durchgesetzt. Für diese Entwicklung sind die Flexibilität und die leichte Anpaßbarkeit von OS-9 neben Features wie Multiuser/Multitasking, Echtzeitverarbeitung, 100% ROM-fähig, modulares Konzept, usw. ausschlaggebend. Durch die immer komplexer werdenden Industrieanwendungen sind Systeme gefragt, die den Anforderungen von heute gerecht werden, und gleichzeitig die Lösungen von morgen zulassen.

MICROWARE - DER "ERFINDER" VON OS-9

Um ein erfolgreiches Softwareunternehmen zu sein, muß man heute mehr tun, als nur ein innovatives Produkt auf den Markt zu bringen. Ein erfolgreiches Unternehmen erkennt man daran, wie gut dieses Unternehmen den Kundenwünschen und damit den Anforderungen des Marktes gerecht wird. Dies bedeutet eine ständige Evolution der Hardware und der Software. Microware Systems wurde 1977 von einer Gruppe von Programmierern gegründet. Von Anfang an waren sich die Gründer darüber einig, daß der Fortschritt nicht im Bereich der großen und allgemein verwendeten Computer liegen würde, sondern in dem ständig wachsenden Markt der kleinen, auf ROM's basierenden Industrie-Computer und den mittelgroßen Multitasking-Systemen. Microware's erstes Produkt RT/68, war das erste Echtzeitsystem, das auf einem einzigen ROM-Chip Platz fand. Microware verfolgte die Philosophie der unabhängigen Module. Dieses "memory module"-Konzept verwaltet alle Daten und Programme im Speicher. Memory Module werden vom Kernel während des Prozesses dynamisch gelinkt. Dieses revolutionäre Konzept erlaubte es Microware mit der Mikroprozessortechnologie mitzuwachsen. Ebenso war durch dieses modulare Konzept die Integration des Betriebssystems in verschiedenste Hardwareumgebungen ermöglicht. Als Ergebnis wuchs OS-9 zu einem Echtzeit-Betriebssystem mit einer kompletten Software Entwicklungsumgebung. Heute gruppiert sich die Produktpalette von Microware um das Betriebssystem OS-9, dem modularen Echtzeit/Multitasking-Betriebssystem für Motorola 680x0 Prozessoren.

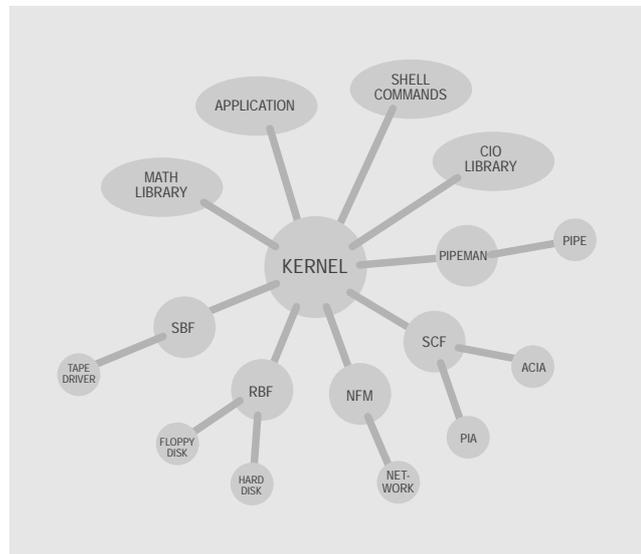
OS-9 hat heute in Forschungs- und Industrieanwendungen eine hohe Akzeptanz erreicht, bedingt durch seine große Leistungsfähigkeit und durch kompakte und wirtschaftliche Lösungen in Echtzeitanwendungen. OS-9 ist heute nahezu in allen Bereichen der Computerindustrie zu finden. Es wurde auf eine Vielzahl von Systemen integriert und dadurch auch in vielen Bereichen wie Prozeßrechenstechnik, Visualisierung, Datenverwaltung, Vernetzung, Maschinensteuerung usw. eingesetzt. OS-9 ist das einzige Betriebssystem, das über die gesamte Breite der 68000 Familie von Motorola, von kleinen, ROM-orientierten Systemen bis hin zu großen Multiuser-Systemen, verwendet werden kann. OS-9 verbindet die Vorteile neuer Betriebssystemkonzepte und Echtzeit-Möglichkeiten mit der globalen Struktur von UNIX Betriebssystemen. Heute benötigt OS-9 wesentlich weniger Speicher als UNIX und ist dabei wesentlich effizienter.

OS-9, EIN MODULARES ECHTZEITBETRIEBSSYSTEM

Die Hauptaufgabe eines Betriebssystems ist es, die Ressourcen und Funktionen eines Computers zu verwalten. Dies beinhaltet natürlich auch die Schnittstelle zwischen dem Benutzer und dem Computer, das gesamte I/O-System, die Verwaltung des Filesystems für die Daten- und Programmarchivierung, die Verwaltung des Arbeitsspeichers, und vieles mehr.

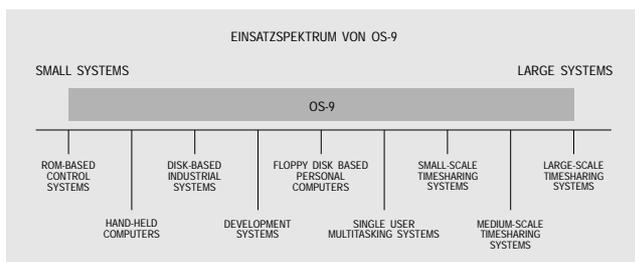
OS-9 ist ein Echtzeit-Betriebssystem. Dies bedeutet, daß OS-9 nicht nur einen Echtzeit-Kernel und die dazugehörigen Systemmodule unterstützt, sondern auch alle File-Manager und Device-Driver echtzeitfähig sind. OS-9 verwaltet vielfache I/O-Anforderungen durch Time-Sharing und Multitasking. Die Benutzeroberfläche beinhaltet eine UNIX-ähnliche Shell, eine hierarchische Directory- und File-Architektur und über 70 Utility-Programme, um dem Anwender die Funktionen des Betriebssystems zugänglich zu machen.

Das modulare Design von OS-9 erlaubt es jedem Anwender, sich sein individuelles OS-9 für seine Bedürfnisse zusammenzustellen. Jede modulare Komponente von OS-9 kann, mit Ausnahme des Kernels, je nach Anforderung des Gesamtsystems hinzugefügt oder weggelassen werden. Dies gestattet eine leichte Erweiterbarkeit des Systems. Das Herz des Betriebssystems ist der Kernel. Er unterstützt Systemroutinen, Speicher-, I/O- und Prozeßmanagement. Zusammen mit dem Init-Modul stellt er die minimalste Version von OS-9 dar. Als nächstes sind die Filemanager und die entsprechenden I/O-Systeme hinzuzufügen. Microware stellt für jeden Typ von I/O-Geräten die entsprechenden File-Manager zur Verfügung. Alle hardware-spezifischen Teile werden im Device-Driver berücksichtigt. Jedes Programm, ob Utility oder Anwenderprogramm, kann nun auf die gleiche Art und Weise hinzugefügt werden. Beim Aufruf eines Programmes wird es in den Speicher geladen und ist somit bereit zur Verwendung. Programme, die sehr oft gebraucht werden, können beim Hochstarten des Systems automatisch geladen werden, um so die Verzugszeiten beim Aufruf eines Programmes zu verkürzen, da hierbei der Vorgang des Ladens nicht mehr nötig ist.



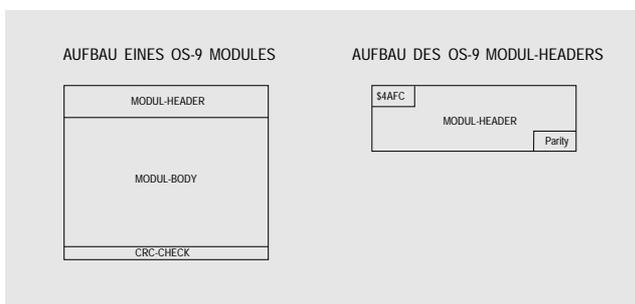
Memory-Module sind die Grundlage von OS-9. Diese Modularität gestattet es dem Anwender, beliebige Module in seinem System zu vereinigen, je nach Anforderung. Dazu ein kleines Beispiel: Ein kleiner, auf EPROM basierender Einplatinencomputer benötigt in den seltensten Fällen die Module, die für die Bedienung von Massenspeichern notwendig sind. Diese Modularität gestattet es aber auch, daß OS-9 sehr leicht an die verschiedensten Hardwarebedingungen angepaßt werden kann. Eine Anpassung bedeutet ja in diesem Fall nicht die Änderung in einem komplexen Betriebssystem, sondern nur in einem einzigen Modul, welches für die entsprechende Aufgabe zuständig ist. Außerdem kann die Änderung und Anpassung gemacht werden, während das Betriebssystem arbeitet, und es ist nicht notwendig, das System jedesmal neu hochzubooten. Dieser Modularität verdankt OS-9, daß es heute in einem großen Anwendungsbereich vom Einplatinencomputer bis zu großen Multiuser-Systemen zum Einsatz kommt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist die volle ROM-Fähigkeit von OS-9 Modulen. Dies betrifft sowohl die Teile des Betriebssystems als auch Anwenderprogramme. OS-9 kennt verschiedene Arten von Modulen, wobei diese Typen jeweils verschiedene Aufgaben und Funktionen haben. Module müssen nicht immer komplette Programme oder in Assemblersprache programmiert sein. Die einzigen Anforderungen an diese Module sind, daß sie sich nicht selbst modifizieren und daß sie im Speicher positionsunabhängig sind. Dies ermöglicht es, OS-9 Module dorthin zu laden, wo gerade der entsprechende Speicher zur Verfügung steht. Die Organisation der Module übernimmt OS-9 im sogenannten Modul-Directory. Das Modul-Directory wird beim Hochbooten automatisch generiert und enthält von allen Modulen die in den Speicher geladen werden, Daten wie Name, Startadresse, Größe, Zugriffsrechte usw.



MODULAUFBAU

Jedes Modul hat einen bestimmten Aufbau, ganz gleich ob es der Kernel, ein File-Manager, ein Datenmodul oder ein Anwenderprogramm ist. Ein OS-9 Modul besteht aus drei Teilen:



Modul-Header: Der Modul-Header beinhaltet Informationen, die vom Kernel oder von anderen Programmen verwendet werden. Im Header sind Informationen wie Modulname, Modul-Typ, Größe, Zugriffsrechte, Revision, Speicherbedarf und Programm-Offset abgelegt. Der Modul-Header ist in sich durch einen Parity Check abgesichert.

Modul Body: Der Modul Body beinhaltet das eigentliche Programm oder die sonstige Funktion des Modules.

CRC Check Value: Die letzten drei Bytes des Modules beinhalten den CRC Check Value (Cyclic Redundancy Count Value), um die Gültigkeit des Modules zu überprüfen. CRC ist ein Algorithmus um Fehler in Datenblöcken zu erkennen, wobei die Erkennung wesentlich zuverlässiger ist, als bei simplen Parity Checks. Der CRC Wert wird geprüft, wenn das Modul in den Speicher geladen wird. Stellt sich dabei ein Fehler heraus, so lädt OS-9 das Modul nicht in den Speicher und bringt eine entsprechende Fehlermeldung.

SPEICHERVERWALTUNG

RAM ist heute in großen Kapazitäten erhältlich, was die Erstellung von großen, komplexen Programmen erleichtert. Der Kernel allokiert Speicher als System-speicher und für Anwenderprogramme dynamisch, egal ob der zur Verfügung stehende Speicher geschlossen oder nicht geschlossen zur Verfügung steht.

Die Organisation der Module ist einfach und logisch. Programme und Tabellen werden von der höchsten RAM-Adresse, Datenarrays und Variablen von der niedrigsten RAM-Adresse beginnend angeordnet. Dadurch ist gewährleistet, daß immer ein möglichst großer Speicherbereich in einem Block zur Verfügung steht, und somit der verbleibende Speicher nicht unnötig zerstückelt wird.

MODUL-DIRECTORY

Unter OS-9 wird eine Memory Map (Speicheraufteilung) durchgeführt, die den gesamten Speicher behandelt. Dazu teilen sich alle Prozesse einen gemeinsamen Speicherbereich. OS-9 verwaltet alle Module, die sich im Speicher befinden. Wenn ein Prozeß nun ein Programm starten möchte, so kontrolliert der Kernel, ob das entsprechende Programm-Modul im Modul-Directory eingetragen ist. Befindet sich das gewünschte Programm-Modul im Speicher, so wird es unverzüglich gestartet. Ist dies nicht der Fall, so muß das Programm von einem Massenspeicher geladen werden, es muß die Integrität des Modules überprüft werden und der Eintrag ins Modul-Directory erfolgen, bevor das Programm gestartet werden kann. Um zu Erkennen, wann ein Modul nicht mehr benötigt wird, und somit aus dem Speicher entfernt werden kann, wird

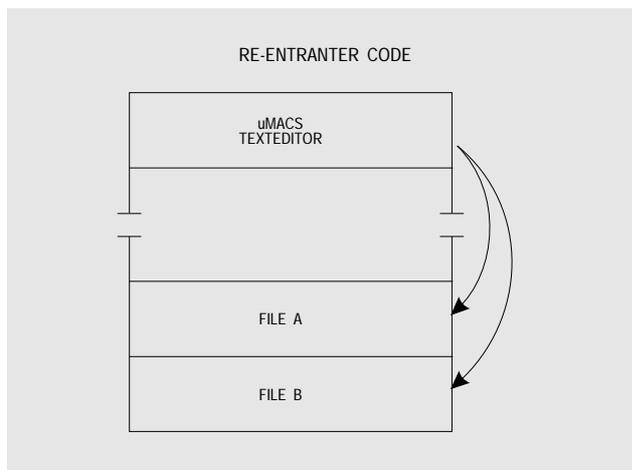
jedes Modul mit einem sogenannten Link-Count versehen. Bevor ein Programm gestartet wird, muß der Link-Count vom Kernel um eins erhöht werden, d.h. die Anzahl der Prozesse, die dieses Modul benötigen, wird erhöht. Nach Beendigung des Programmes wird der Link-Count vom Kernel wieder um eins vermindert, d.h. die Anzahl der Prozesse, die dieses Modul verwenden, verringert sich. Erreicht dieser Link-Count den Wert Null, so ist dies für den Kernel das Signal, daß dieses Modul nicht mehr gebraucht wird und somit aus dem Speicher entfernt werden kann. Damit erreicht man, daß unbenützte Module automatisch aus dem Speicher entfernt werden, und somit den Hauptspeicher nicht unnötig blockieren.

Will man Module konstant im Speicher verfügbar haben, so muß man diese Module laden. Beim Laden eines Modules wird dessen Link-Count auf eins gesetzt. Damit kann der Wert null bei normalen Programmabläufen nicht mehr erreicht werden, wodurch dieses Modul dann auch nicht mehr automatisch aus dem Hauptspeicher entfernt wird.

RE-ENTRANTER CODE

Um die Speicheranforderungen zu minimieren, benützt OS-9 re-entrante Programmier-technik. Module, die sich nicht selbst modifizieren, werden als re-entrant bezeichnet. Die Anforderung nach re-entrantem Code bedeutet eine strikte Trennung von Programm- und Datenbereich. Das ermöglicht, daß dasselbe Modul von verschiedenen Prozessen parallel benutzt werden kann. In diesem Fall werden nur die zugehörigen Datenbereiche entsprechend mehrfach angelegt. Die gesamte OS-9 Familie ist re-entrant.

Dazu ein Beispiel. Der Microware Texteditor uMACS benötigt 43 KByte Speicher. An das Betriebssystem wird die Anforderung übergeben, den Editor zu starten, obwohl dieser bereits von einem anderen Prozeß verwendet wird. OS-9 erlaubt beiden Prozessen, dasselbe Programm zu verwenden. Dies erspart 43 KByte Speicher immer dann, wenn der Editor ein weiteres Mal aufgerufen wird.



POSITIONSUNABHÄNGIGER CODE

Da OS-9 Module in einem gemeinsamen Speicherbereich verwaltet werden, sind sie positionsunabhängig ausgelegt und können somit an einer beliebigen Stelle im OS-9 Speicherbereich abgelegt werden. Dies stellt eine der wesentlichsten Anforderungen an ein modulares System, damit die Module möglichst platzsparend, unabhängig von einer bestimmten Speicheradresse verwendet werden können.

MODULE IM EPROM

Nach dem Start von OS-9, durchsucht der Kernel den Speicher nach Modulen. Die Erkennung erfolgt durch den Header Sync-Code (\$4AFC). Wird dieses Byte Muster entdeckt, so wird die Header Parität überprüft. Ist diese Überprüfung erfolgreich, so liest der Kernel die Größe des Moduls aus dem Header und macht einen CRC-Check über das gesamte Modul. Erst wenn dieser Test positiv abgeschlossen ist, wird das Modul in das Modul-Directory übernommen. OS-9 trägt somit alle Module, die sich im EPROM befinden, während des Hochbootens in das Modul-Directory ein. Dies erlaubt teilweise oder auch vollkommen EPROM-orientierte Systeme.



D1

GHOST-MODULE, FILE-MANAGER, DEVICE DESCRIPTOREN, I/O-MANAGEMENT

INDUSTRIERECHNER
SYSTEM B&R MAESTRO

Alle gültigen Module im EPROM (auch Applikationsprogramme) werden in das Modul-Directory übernommen. Da OS-9 Module re-entrant sind, sich also selbst nicht modifizieren, ist es nicht notwendig auf EPROM gebrannte Module nochmals in den Hauptspeicher zu laden oder zu kopieren. Module die sich im EPROM befinden werden direkt aus dem EPROM exekutiert. Dies bedeutet auch eine wesentliche Einsparung an RAM.

GHOST-MODULE

OS-9 unterstützt sogenannte "Ghost-Module". Programme werden, nachdem sie beendet wurden, nicht aus dem Modul-Directory entfernt, auch dann nicht wenn der Link-Count den Wert Null erreicht hat. Wird das Programm nach einiger Zeit wieder aufgerufen, so ist das Modul nach wie vor im Speicher und muß somit nicht mehr neu geladen werden. OS-9 Ghost-Module bleiben solange im Speicher, bis sie durch einen Befehl aus dem Modul-Directory entfernt werden, oder der Speicherplatz für andere Prozesse benötigt wird. Als Ghost-Modul werden Module immer nur dann betrachtet, wenn deren Link-Count gleich Null ist, denn nur dann dürfen sie aus dem Speicher entfernt werden. Die Funktion der Ghost-Module ist ein wichtiges Instrument bei der Optimierung der Speicherauslastung.

FILE MANAGER

File Manager unterstützen das I/O-Processing für verschiedene Arten von I/O-Geräten. OS-9 File Manager sind re-entrant, erlauben somit, daß ein File Manager von mehreren Device Drivern benutzt wird. So wird als Beispiel ein RBF dazu verwendet, um Hard Disk und Floppy Disk gleichzeitig zu bedienen. In der Tabelle sind einige File Manager angeführt:

BEZEICHNUNG	ABKÜRZUNG	VERWENDUNG
Sequential Character File Manager	SCF	für sequentiell orientierte I/O-Geräte (z.B. serielle oder parallele Schnittstellen)
Random Block File Manager	RBF	für blockorientierte Massenspeicher (z.B. Hard Disk, Floppy Disk, Memory Disk)
Pipe File Manager	PIPEMAN	zur Kommunikation zwischen Prozessen durch Speicherbuffer (pipes)
Sequential Block File Manager	SBF	für sequentiell blockorientierte Geräte (z.B. Streamer Tapes)
Network File Manager	NFM	verbindet unabhängig vom Netzwerktyp OS-9 Systeme miteinander

DEVICE DRIVER

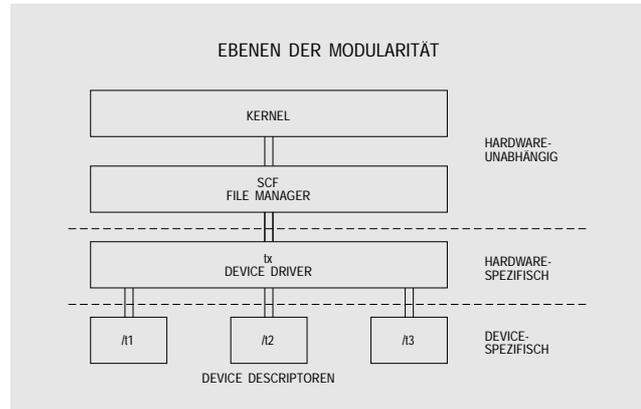
Device Driver bilden die physikalische Schnittstelle zwischen File-Manager und dem Gerät selbst. Device Driver sind selbstverständlich auch re-entrant, so daß mit einem Modul mehrere Geräte betrieben werden können. Device Driver sind ein Ansammlung von sieben Unterprogrammen:

1. Initialisieren der Gerätes
2. Lesen einer Standardeinheit
3. Schreiben einer Standardeinheit
4. Anfordern eines spezifischen Gerätestatus
5. Setzen eines spezifischen Gerätestatus
6. Deinitialisieren des Gerätes
7. Routine zur Fehlerbehandlung

Device Driver enthalten keinerlei logistische Funktionen, diese Aufgabe bleibt voll dem File-Manager zugeordnet.

DEVICE DESCRIPTOREN

Device Descriptoren sind kleine, nicht ablauffähige Module, die in Form einer Tabelle einige gerätespezifische Daten enthalten. Im Device Descriptor sind unter anderem die Namen des zugehörigen File-Managers und des Device Drivers abgelegt. Device Descriptoren sind einem einzigen Gerät zugeordnet. Sind mehrere Geräte des gleichen Typs vorhanden, so sind sie zwar für den Bediener oft identisch (z.B. mehrere serielle Schnittstellen), besitzen jedoch intern verschiedene Adressen, so daß für jedes Gerät ein eigener Device Descriptor existieren muß.



I/O-MANAGEMENT

OS-9 bedient sich eines modularen und hardwareunabhängigen I/O Systemes, das beliebig erweitert oder verkleinert werden kann. Das I/O-System verwendet UNIX-ähnliche Pfade um die im System verwendeten Geräte zu benennen.

Dazu einige Beispiele:

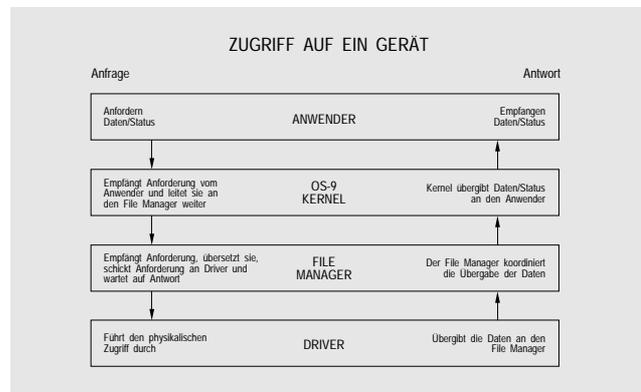
```

Floppy Disk:      /f0/<directory>/.../<file name>
Hard Disk :      /h0/<directory>/.../<file name>
Memory Disk :    /m0/<directory>/.../<file name>
Streamer Tape:   /mt0
serielle Schnittstellen: /t1, /t2, /t3, /t4, ...
Netzwerk:        /n0/<station_name>/<device>/<directory>/.../<file_name>

```

OS-9 unterscheidet sich von UNIX darin, daß es einen Großteil der I/O-Aufgaben vom Kernel in die File Manager auslagert. Das gesamte I/O-System ist interruptgesteuert und damit echtzeitfähig.

Betrachten wir zunächst einen Zugriff auf ein Gerät:



Der Zugriff erfolgt über den Device Descriptor z.B. "dir/h0". Diese Anforderung wird dem Kernel übergeben. Der Kernel liest nun aus dem Descriptor den zuständigen File Manager aus und übergibt den Großteil der Arbeit an den File Manager. Der Kernel arbeitet mit idealisierten Verhältnissen. Er kümmert sich nicht darum, um welchen Typ von Gerät es sich handelt, wie dieses Gerät anzusteuern ist und welche logische Funktionen in welcher Reihenfolge abzuarbeiten sind. Dies bringt den Vorteil, daß der Kernel nur einen Zugriff auf einen Pfad kennt, und infolgedessen auch der Programmierer immer nur



Zugriffe auf einen Pfad durchführt. Dieser Pfad kann nun abhängig vom File Manager ein File, eine Schnittstelle, eine Netzwerkstation oder ein anderes Gerät sein. Dies ermöglicht es, auch ein bestehendes System mit völlig neuen Geräten zu versehen, da der Kernel unverändert bleibt. Nur der entsprechende File Manager, der Device Driver und der Device Descriptor müssen dem System zugefügt werden. Dies bringt den Vorteil, daß Programme sehr einfach auf andere Geräte ausgeweitet werden können, z.B. das Anschließen einer weiteren Visualisierung, eines zusätzlichen Druckers usw., unabhängig davon, ob diese Geräte am gleichen Prozessorsystem betrieben werden oder über ein Netzwerk angekoppelt sind.

PROZESS-MANAGEMENT

Der OS-9 Multitasking-Kernel erlaubt es mehreren Prozessen, gleichzeitig bearbeitet zu werden. Dies wird durch Task-Umschaltung und Kommunikation zwischen den Prozessen erreicht. Das Betriebssystem unterstützt dies durch automatische Zuteilung von CPU-Rechenzeit mit Hilfe einer Technik, die "Time Slicing" genannt wird. "Time Slicing" erlaubt es einem Prozeß, sich die CPU-Rechenzeit mit anderen aktiven Prozessen zu teilen. OS-9 verwendet ein UNIX-ähnliches Task-Modell, mit einem prioritätsgesteuerten Verteiler, der den Prozessen die CPU-Rechenzeit zuteilt. Die CPU wird hierbei von einer Echtzeituhr in bestimmten Zeitintervallen (ticks) unterbrochen. Bei jeder dieser Unterbrechungen kann OS-9 einen Prozeß unterbrechen und die Rechnerleistung einem anderen Task zuordnen. Das Starten und Stoppen wird natürlich so durchgeführt, daß dabei der Ablauf des Programmes nicht beeinflußt wird. Die Anzahl der Ticks die einem Prozeß zustehen, wird durch die Priorität gesteuert. Unabhängig davon kann ein Prozeß drei verschiedene Zustände haben:

ZUSTAND	BEDEUTUNG
ACTIVE	Der Prozeß ist aktiv und bereit, zu arbeiten.
WAITING	Der Prozeß ist inaktiv, bis ein Tochterprozeß beendet ist oder bis ihn ein Signal erreicht. In diesem Zustand benötigt der Prozeß keine Rechnerleistung.
SLEEPING	Der Prozeß ist für eine bestimmte Zeit oder bis ihn ein Signal aufweckt, inaktiv. In diesem Zustand benötigt der Prozeß keine Rechnerleistung.

Es existieren Listen, die alle Prozesse enthalten. In diesen Listen werden auch die aktuellen Zustände der Prozesse geführt. Alle aktiven Prozesse sind in der Aktiv-Liste eingetragen, die nach dem Prozeß-"Alter" sortiert sind. Das Prozeß-Alter ist ein Zähler, der zu dem Zeitpunkt, zu dem der Prozeß in die Liste eingetragen wird, mit seiner Priorität initialisiert wird.

INITIALISIERUNG DES PROZESS-ALTERS

tick	Priorität → Prozeß-Alter
tick	+1
tick	Execute Priorität → Prozeß-Alter
tick	+1

Mit jedem tick (möglicher Taskwechsel) wird dieser Zähler um eins inkrementiert. Da die Liste nach dem Prozeß-Alter sortiert wird, steht der "älteste" Prozeß ganz oben, und bekommt beim nächsten Taskwechsel die Rechnerleistung zugeteilt. Nach Zuteilung der Rechnerleistung wird jeder Prozeß wieder mit seiner Priorität neu in die Liste eingereiht. Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der Rechnerleistung anhand eines Beispiels. Es läßt sich dabei relativ leicht ersehen, daß die Differenz der einzelnen Prioritäten ungefähr dem Verhältnis der zugeordneten Rechnerleistung entspricht. Je mehr Prozesse vorhanden sind, um so ungenauer wird die Vorhersagbarkeit eines genauen Verhältnisses, doch sieht man an dem Beispiel sehr schön, das bereits geringe Änderungen der Priorität, relativ große Änderungen in der Verteilung der Rechnerleistung bewirken, sodaß mit den Prioritäten vorsichtiges Handhaben angeraten ist, um nicht unwichtigen Prozessen sinnlos Rechnerleistung zur Verfügung zu stellen.

PRIORISIERTE VERTEILUNG DER RECHNERLEISTUNG



Ganz allgemein sollte man darauf hinweisen, daß es in einem Multitasking-System nicht darum geht, möglichst viel Rechnerleistung für jeden einzelnen Prozeß zu erhalten. Dies führt meist zu einer starken Verlangsamung des Gesamtsystems. Durch eine sinnvolle Verteilung von Rechnerleistung erreicht man oft mehr, als durch die Erhöhung der Rechnerleistung insgesamt.

ECHTZEITFUNKTIONALITÄT

IEEE definiert ein Echtzeit-Betriebssystem als ein System, "das seine Funktionen auf Grund von externen Ereignissen in einer vorhersagbaren Zeit zur Verfügung stellt". Dies bedeutet, daß folgende Charakteristik einzuhalten ist:

- Prioritätsgesteuerte, vorverlegte Taskumschaltung, um sicherzustellen, daß der Task mit der höchsten Priorität abgearbeitet wird, wenn er dazu bereit ist
- Direkte Kontrolle des Schedulers durch Anwenderprozesse, um eine Abarbeitung der entsprechenden Tasks zu garantieren
- Interrupthandling-Möglichkeiten, um auf ein asynchrones, externes Ereignis in einer definierten Zeit reagieren zu können
- Echtzeit-Prozeßsynchronisation, die den Datenaustausch zwischen Prozessen gewährleistet

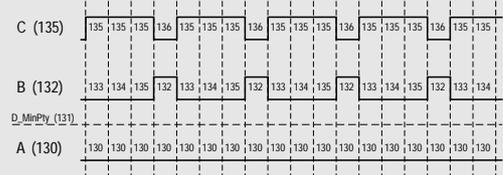
Vorverlegte Taskumschaltung

Während kritischer Echtzeitanwendungen unterstützt OS-9 ein vorzeitiges Abbrechen einer Prozeßbearbeitung, wenn ein höherprioritärer Task aktiv wird. Der niederprioritäre Task verliert somit seine Rechnerzeit bis zum nächsten normalen Task-Wechsel.

Prozeßablaufkontrolle

OS-9 stellt einen speziellen System Aufruf (F\$SetSys) zur Steuerung der Prozeßablaufkontrolle zur Verfügung. Mit diesem Aufruf können die zwei globalen Variablen "D_MinPty" (Minimum Priority) und "D_MaxAge" (Maximum Age) verändert werden. "D_MinPty" definiert die unterste Priorität, unter der Prozesse nicht mehr in den Alterungsprozeß und in den Taskwechsel einbezogen werden.

PRIORISIERTE VERTEILUNG DER RECHNERLEISTUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER SYSTEMVARIABLE D_MinPty (MINIMUM PRIORITY)



"D_MaxAge" gibt das maximale Alter an, das Prozesse erreichen dürfen. Dies hat den Effekt, daß die Prozesse in zwei Gruppen geteilt werden, in eine nieder- und eine hochprioritäre Klasse. Niederprioritäre Tasks stoppen ihr Prozeß-Alter bei dem Wert von "D_MaxAge". Die hochprioritären Prozesse erhalten somit jede CPU Rechnerleistung die sie benötigen, da sie immer in der Tabelle über den niederprioritären Prozessen liegen. Erst wenn die hochprioritären Prozesse ihre CPU-Rechenleistung abgeben, d.h. inaktiv werden (z.B. durch Event, Sleep,...), erhalten die niederprioritären Prozesse CPU-Rechenleistung. Prozesse deren Priorität über "D_MaxAge" liegt, altern nicht mehr. Das heißt, die Priorität ist identisch mit dem Prozeßalter und in diesem Bereich als konstant zu betrachten. Da es sich hier um den Echtzeitbereich handelt, werden

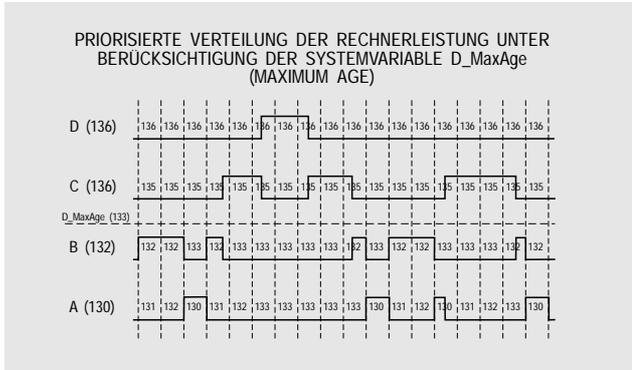


D1

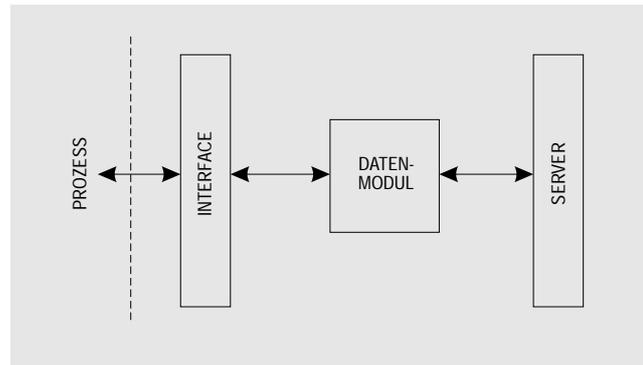
KOMMUNIKATION ZWISCHEN PROZESSEN, DATENMODULE, PIPES

INDUSTRIERECHNER
SYSTEM B&R MAESTRO

Prozesse über "D_MaxAge" durch einen Taskwechsel nicht mehr unterbrochen. Die Rechnerleistung wird nicht mehr deterministisch verteilt, sondern bleibt jedem Prozeß solange zugeordnet, bis ein höherpriorer Prozeß aktiv wird, oder der gerade aktive Prozeß seine Rechnerleistung abgibt.



Nehmen wir als Anwendungsbeispiel zur Erläuterung der Funktion der Datenmodule die mögliche Struktur eines Datenpunkthandlers, wie er zum Beispiel in Leitsystemen verwendet wird. Die Aufgabe dieses Datenpunkt-handlers ist es, ein Abbild des Prozesses im Speicher zu halten, um einen koordinierten Zugriff auf die Prozeßdaten zu gewährleisten. Zum Abspeichern der Prozeßdaten und für deren Verwaltung eignet sich ein Datenmodul. Zur Versorgung des Datenmoduls mit den Prozeßdaten existiert ein Interfacetask, dessen einzige Aufgabe darin besteht, das Prozeßabbild auf aktuellem Stand zu halten. Ein zweiter Task, der Server, versorgt alle angebundenen Prozesse, wie z.B. Visualisierung, Alarmverwaltung, Trend, usw. mit den Daten aus dem Prozeßabbild. Schema:



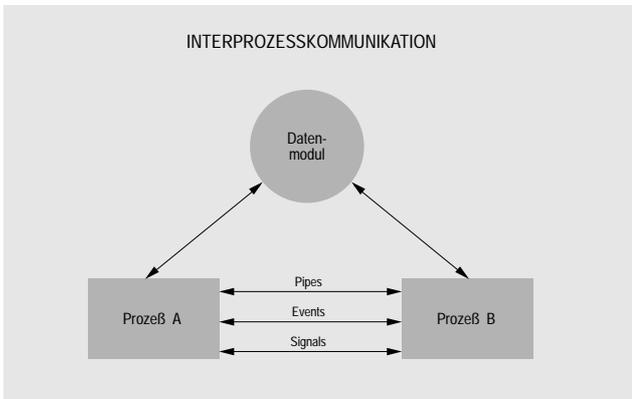
Damit lassen sich die Zugriffsrechte und Datenkonsistenzprobleme relativ einfach lösen. Nun benötigt man noch eine einfache Methode um die beiden Prozesse, Interface und Server, miteinander kommunizieren zu lassen. Diese Möglichkeit bieten die Pipes.

KOMMUNIKATION ZWISCHEN DEN PROZESSEN

OS-9 bietet vier Möglichkeiten, Prozesse zu synchronisieren oder zwischen den Prozessen zu kommunizieren.

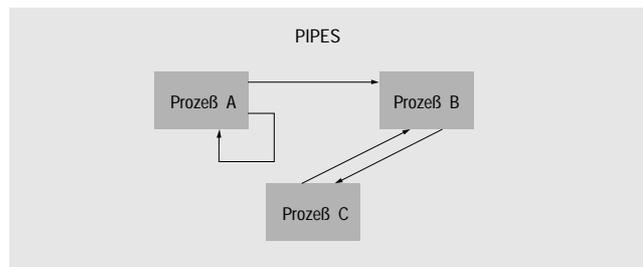
- Datenmodule
- Pipes
- Events
- Signale

Zusammen bieten diese vier Mechanismen ein leistungsfähiges Werkzeug, um nahezu jedes Problem zu lösen.



Pipes

Pipes ermöglichen gleichzeitig ablaufenden Prozessen, Daten in Form eines "first in first out" (FIFO) Buffers auszutauschen. Die Ausgabe des einen Prozesses wird vom anderen Prozeß als Eingabe gelesen. Diese Art der Kommunikation ersetzt die Notwendigkeit eines globalen Speicherbereichs, der als Mail Box verwendet wird. Eine Pipe ist als FIFO Buffer konstruiert, der standardmäßig 90 Bytes groß ist. Normalerweise existiert eine Pipe zwischen zwei Prozessen, allerdings können auch mehrere Prozesse auf eine Pipe zugreifen. Ein Prozeß kann auch über eine Pipe Daten an sich selbst senden.

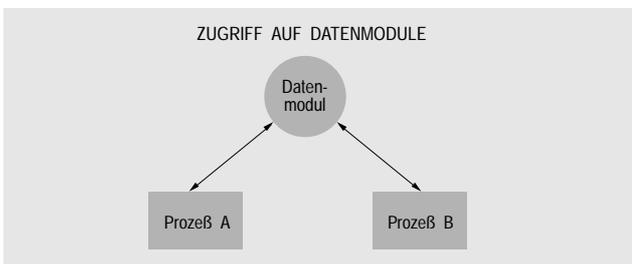


Der wesentliche Unterschied zwischen Datenmodulen und Pipes ist die strenge, sequentielle Übergabe der Daten. Der Datenstrom durch eine Pipe kann nicht verändert werden, und eine Information die einmal ausgelesen wurde, kann kein weiteres Mal gelesen werden. Pipes bieten einige Vorteile, wie:

- großer Datenbereich
- gereichte Informationen
- sehr einfache prozeßunabhängige Synchronisation

Datenmodule

Das Datenmodul ist ein OS-9 Speichermodul mit Modul-Header, Modul-Body und CRC-Check. Dies ermöglicht es dem Datenmodul, positionsunabhängig zu sein und von jedem Prozeß angesprochen zu werden, der dazu die entsprechenden Zugriffsrechte hat. Prozesse können auf Datenmodule in beliebiger Reihenfolge und in beliebigen Zeitabständen zugreifen. Jede Information kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt gelesen und/oder beschrieben werden. Ein einmal erzeugtes Datenmodul kann für einen beliebigen Zeitraum im Speicher gehalten und verwendet werden.



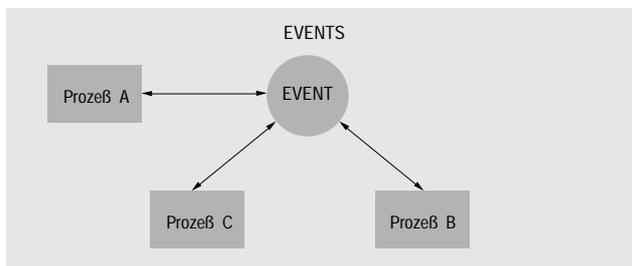
Im vorhergehenden Beispiel zum Datenmodul fehlte noch die Verbindung zwischen den Prozessen Interface und Server. Diese Verbindung läßt sich mit Hilfe von Pipes relativ einfach realisieren. Somit können nun eilige Datenpunktanforderungen, usw. über die Pipes abgewickelt werden. Erfolgt der Anschluß des Visualisierungsprozesses ebenfalls über Pipes, so hat dies einen wesentlichen Vorteil. Pipes werden vom OS-9 quasi als Files verwaltet. Dies bedeutet aber auch, daß Pipes in vollem Umfang netzwerkfähig sind. Dadurch ist der Visualisierungsprozeß völlig unabhängig vom Server und kann somit auch auf einem anderen Rechner betrieben werden. Ebenso kann zur Versorgung der Visualisierung statt des Servers auch ein Simulationsprogramm verwendet werden. Durch die Möglichkeiten der Prozeßkommunikation kann somit eine modulare Software erstellt werden, die ohne Änderungen im Programm das Auslagern von Prozessen gestattet. Dies wird vor allem auch



bei zeitkritischen Prozessen durchgeführt. Hat man ein Mehrprozessorsystem, wie (z.B. B&R MAESTRO), das eine schnelle Kommunikation über ein Memory-Netzwerk gestattet, so können Prozesse je nach Anforderung auf Subprozessoren ausgelagert werden, ohne die eigentlichen Programme zu ändern. In diesem Fall ist nur die Änderung des Zielpfades notwendig, den man sinnvollerweise bei jedem Programm als Argument übergibt.

Events

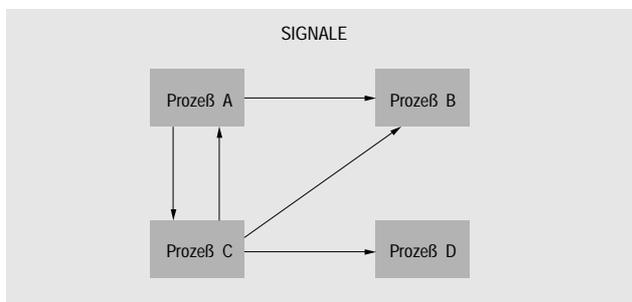
In vielen Echtzeitanwendungen müssen gewisse Bereiche (Datenmodule, serielle Schnittstellen, ...) davor geschützt werden, daß mehrere Prozesse zur gleichen Zeit darauf zugreifen. Events und Semaphoren werden verwendet, um den Zugriff zu synchronisieren, so daß immer nur ein Prozeß ein Device zur gleichen Zeit ansprechen kann. Das OS-9 Event-System ist völlig verschieden von Datenmodulen und Pipes. Events führen keinen Datenaustausch durch. Mit Events werden nur Kontrollinformationen zwischen den Prozessen transferiert. Dazu ein einfaches Beispiel zur Anwendung der Events: Prozeß A und Prozeß B möchten auf das Device C zugreifen. Device C ist z.B. ein Drucker oder ein Terminal. Schema:



Es ist leicht verständlich, daß es Befehlssequenzen gibt (Cursor positionieren und Text ausgeben, ...), die nicht unterbrochen werden dürfen, da sonst das gewünschte Endergebnis nicht erreicht wird. Prozeß A und Prozeß B müssen sich nun quasi absprechen, damit sie sich nicht gegenseitig stören. Diese Absprache erfolgt mit Hilfe der Events. Greift nun Prozeß A auf Device C zu, so fragt er den Event ab. Ist der Event nicht gesetzt, so setzt er den Event und beginnt seine Ausgaben auf Device C. In diesem Moment möchte auch Prozeß B seine Ausgaben tätigen und fragt ebenfalls den Event ab. Da der Event aber gesetzt ist, wird Prozeß B vom System in den Wait-Status gesetzt. Das bedeutet, daß während Prozeß B darauf wartet, auf Device C arbeiten zu können, benötigt er keine Rechnerleistung, er belastet somit das System nicht unnötig. Hat nun Prozeß A seinen Zugriff auf Device C beendet, so löscht er den Event. Damit wird automatisch Prozeß B wieder in den Aktiv-Status versetzt, und kann seinen Zugriff auf Device C durchführen.

Signale

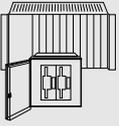
Ein OS-9 Signal ist kleiner als ein Event. Es kann zwischen zwei Prozessen zu einem beliebigen Zeitpunkt gesendet werden. Das OS-9 Signal ist ein 16 Bit-Wert, der an einen Prozeß übergeben wird. Es können somit 65536 verschiedene Signale unterschieden werden. Ein Prozeß kann Signale an mehrere Prozesse senden und ein Prozeß kann auch von mehreren Prozessen Signale empfangen.



Ein Prozeß der ein Signal empfängt, muß für dessen Verarbeitung eine sogenannte Intercept-Routine bereitstellen. Diese Intercept-Routine wird ähnlich einem Interrupt bearbeitet und soll deshalb so kurz wie möglich sein. Empfängt ein Prozeß ein Signal, ohne eine solche Intercept-Routine anzubieten, so wird dieser Prozeß abgebrochen. Während der Prozeß auf ein Signal wartet, ist er im Wait-Status und benötigt somit keine CPU-Rechenleistung. Signale stellen auf Grund ihres beschränkten Informationsgehaltes die schnellste Methode der Kommunikation zwischen Prozessen dar.

INTERRUPTS

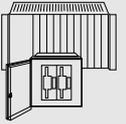
OS-9 unterstützt alle Möglichkeiten des umfangreichen Interrupt-Systems der 680x0 Familie. Das OS-9 I/O-System ist zum Beispiel eine Anwendung dieses Interrupt-Systems. Es ist hier kein Polling notwendig, da alle I/O-Funktionen über Interrupts gesteuert werden. Erhält OS-9 einen Interrupt, so werden nach einer Pollingtafel alle Möglichkeiten abgefragt, die einen Interrupt absetzen können. Diese Abfrage erfolgt prioritätsgesteuert, sodaß Geräte mit höherer Priorität früher abgefragt werden, als solche mit niedriger Priorität. Hat OS-9 den Urheber erkannt, so verzweigt es in die entsprechende Interrupt-Service-routine. Tritt während der Abarbeitung dieser Routine ein Interrupt mit höherer Priorität auf, als der gerade bearbeitete, so wird die Routine unterbrochen, und zuerst der höherpriorie Interrupt abgearbeitet. Danach erfolgt die Rückkehr zur Abarbeitung des niederpriorie Interrupts.



D2

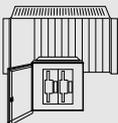
INHALT

INDUSTRIERECHNER
B&R MAESTRO KOMPONENTEN



D2 B&R MAESTRO-KOMPONENTEN

INHALT	302
SYSTEMKONFIGURATION	304
BAUGRUPPENTRÄGER	304
HCR166-0	304
HCR169-0	304
B&R MAESTRO CO-PROZESSOREN	305
EINSATZ ALS EINZELPROZESSOR IN DER SPS	305
MCO ALS HAUPTPROZESSOR IN EINEM B&R MAESTRO SYSTEM	305
MEHRPROZESSORSYSTEME	305
BESTELLDATEN	306
SPS-BUSINTERFACEMODUL MCIF2	307
SPEICHERERWEITERUNGSMODUL MM8M	308
MCO HARD DISK	309
DISKETTENSTATIONEN	310
DISKETTENSTATION MFDD700	310
DISKETTENSTATION MFDD70S	311
NETZWERKE	312
ETHERNET	312
ARCNET	313
B&R MAESTRO SCHNITTSTELLENCONTROLLER	314
GRAFIKCONTROLLER	315
PROVIT INDUSTRIEMONITOR	315
MAC1 ACHSCONTROLLER	316
BLINDFRONTEN	318
KABEL	318
DOKUMENTATION	319



D2

SYSTEMKONFIGURATION, BAUGRUPPENTRÄGER

INDUSTRIERECHNER
B&R MAESTRO KOMPONENTEN

SYSTEMKONFIGURATION

Im Gegensatz zu den schwarzen SPS-Modulen sind alle Komponenten des B&R MAESTRO Systems mit einer grauen Modul-/Gerätefront mit blauen Vertikalstreifen ausgeführt.

Die SPS-Module und B&R MAESTRO Module werden im selben Baugruppenträger betrieben. Der B&R MAESTRO Co-Prozessor hat über das SPS Bus-Interfacemodul MCIF2 direkten Zugriff auf den SPS-Bus. Das heißt, auf alle SPS-Module einschließlich der Zentraleinheit.

BAUGRUPPENTRÄGER

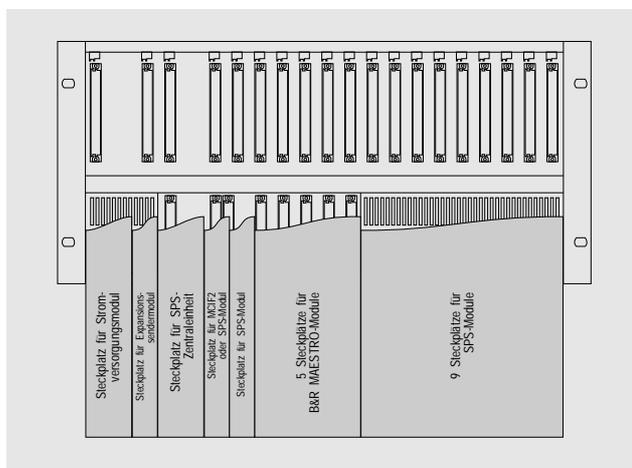
Die folgenden Baugruppenträger können für den Betrieb eines B&R MAESTRO-Systemes verwendet werden:

Best.Nr.	B&R MAESTRO-Steckplätze	SPS-Modul-Steckplätze	Systemmodul-steckplätze	Farbe	Breite
HCR166-0	6	10	SV, EXS, ZE	schwarz	19 Zoll
HCR169-0	11	5	SV, EXS, ZE	schwarz	19 Zoll

SV ... Systemsteckplatz für Stromversorgungsmodul
EXS ... Systemsteckplatz für Expansionsendermodul
ZE ... Systemsteckplatz für SPS-Zentraleinheit

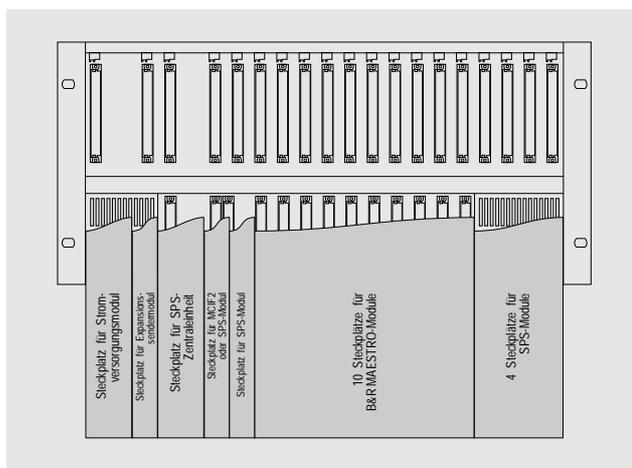
HCR166-0

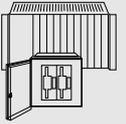
HCR166-0 ist ein 19 Zoll MULTICONTROL-Baugruppenträger mit 3 Steckplätzen für Systemmodule und 16 Modulsteckplätzen, von denen 6 für den Betrieb von B&R MAESTRO-Modulen geeignet sind. Schema:



HCR169-0

HCR169-0 ist ein 19 Zoll MULTICONTROL-Baugruppenträger mit 3 Steckplätzen für Systemmodule und 16 Modulsteckplätzen, von denen 11 für den Betrieb von B&R MAESTRO-Modulen geeignet sind. Schema:





B&R MAESTRO CO-PROZESSOREN

B&R MAESTRO Co-Prozessoren sind universell einsetzbare Industrierechner. Durch den Einsatz mehrerer Co-Prozessoren in einem Rack (Mehrprozessorsystem) kann die Leistungsfähigkeit eines B&R MAESTRO Systems erheblich gesteigert werden.



MCO1
68000 / 12,5 MHz

MCO3
68030 / 33 MHz

MCO3MC
68030 / 33 MHz

TECHNISCHE DATEN	MCO1	MCO3	MCO3MC
Prozessor	68000	68030	68030
Taktfrequenz	12,5 MHz	33 MHz	33 MHz
Memory Management Unit	-	JA	JA
Arithmetikprozessor	68881	68882	68882
Betriebssystem	OS-9/68000	OS-9/68030	OS-9/68030
Speicher	0,5 MByte SRAM 1 MByte FPRAM optionell	0,5 MByte SRAM 2 MByte DRAM 1 MByte FPRAM	0,5 MByte SRAM 10 MByte DRAM 1 MByte FPRAM
Schnittstellen	RS232/TTY RS232/RS485	RS232/TTY RS232/RS485	RS232/TTY RS232/RS485
PCMCIA Interface	-	-	JA

Für den Anwender bieten die B&R MAESTRO Co-Prozessoren eine Vielzahl von möglichen Anwendungskonfigurationen. Hier einige Beispiele:

- als Einzelprozessor in SPS-Systemen
- als Hauptprozessor eines Industrierechner-Systemes
- für Mehrprozessorsysteme

EINSATZ ALS EINZELPROZESSOR IN DER SPS

B&R MAESTRO Co-Prozessoren müssen nicht Bestandteil eines B&R MAESTRO-Systemes sein. In SPS-Baugruppenträgern ohne B&R MAESTRO-Busplatine können sie auf allen P-Steckplätzen betrieben werden.

BAUGRUPPENTRÄGER	STECKPLÄTZE	GEEIGNET FÜR MCO
ECR165-0 (MULTICONTROL)	16 (\$0 bis \$F)	\$0 bis \$F
MDR085-0 (MIDI)	8 (\$0 bis \$7)	\$0 bis \$7
M2R111 (M264)	11 (\$0 bis \$A)	\$0 bis \$4

Der B&R MAESTRO Co-Prozessor kommuniziert über den SPS-Bus mit der Zentraleinheit bzw. über seine seriellen Schnittstellen mit anderen Geräten. Eine typische Anwendung für einen MCO in der SPS ist SPECTO_S (siehe Abschnitt B3 "Semigrafik-Visualisierung").

MCO ALS HAUPTPROZESSOR IN EINEM B&R MAESTRO SYSTEM

Der B&R MAESTRO Co-Prozessor kann auf den Steckplätzen betrieben werden, die für B&R MAESTRO Komponenten vorgesehen sind, nicht jedoch auf Steckplatz 0 der für das SPS-Businterfacemodul MCIF2 reserviert ist. Wenn keine MCIF2 gesteckt ist, kann auf Steckplatz 0 ein SPS-Modul betrieben werden.

BAUGRUPPENTRÄGER	STECKPLÄTZE	GEEIGNET FÜR MCO
HCR166-0 (SPS/B&R MAESTRO)	16	\$2 bis \$6
HCR169-0 (SPS/B&R MAESTRO)	16	\$2 bis \$B

Diskettenstation MFDD700

Die Diskettenstation MFDD700 wird an die MCO Hard Disk gesteckt. Im Modul-PROM der MCO Hard Disk sind der File Manager, der Treiber und einige Device Descriptoren bereits programmiert (Beschreibung siehe "Massenspeicher Anwenderhandbuch").

Diskettenstation MFDD70S

Wenn keine MCO Hard Disk gesteckt ist oder wenn die Diskettenstation weiter als 2,5 m entfernt montiert werden muß, kann die serielle Diskettenstation MFDD70S verwendet werden. Zu beachten ist, daß aufgrund der seriellen Verbindung die Datenübertragung langsamer erfolgt.

SPS-Zugriff

Der Zugriff des B&R MAESTRO Co-Prozessors auf die SPS-Peripherie kann auf zwei Arten geregelt werden:

1. SW-mäßig: Dazu wird in der SPS-Zentraleinheit ein Funktionsbaustein zur MCO-Kommunikation benötigt. Ein softwaremäßiger Datenaustausch ist erforderlich, wenn keine MCIF2 gesteckt ist oder wenn Mehrbytedaten konsistent übertragen werden müssen.
2. Mit MCIF2: In zeitkritischen Anwendungen kann ein direkter Buszugriff für den MCO ermöglicht werden, indem das SPS-Businterface-modul MCIF2 auf Steckplatz 0 betrieben wird.

MEHRPROZESSORSYSTEME

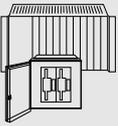
Reicht die Leistungsfähigkeit eines einzelnen MCOs nicht mehr aus, so kann ein Mehrprozessorsystem eingerichtet werden. Dieses besteht aus mehreren MCOs. Da somit mehrere Prozessoren auf einen gemeinsamen Bus zugreifen können, müssen die hardwaretechnischen Eigenheiten eines Mehrprozessorsystemes im Hinblick auf Buszugriffsverfahren, Speicheraufteilung und Interruptverarbeitung bei der Programmentwicklung und Programmaufteilung auf die einzelnen Prozessoren berücksichtigt werden.

Interrupt Master und MCO-Master

Ist ein System mit einem oder mehreren (max. 8) MCOs bestückt, so muß ein MCO bestimmt werden, der die Interruptbearbeitung und die Speicheraufteilung sowie die Funktion des MCO-Masters, übernimmt. In diesem System fallen also Interrupt-Master und MCO-Master zusammen. Dieser Master wird automatisch vom Boot-Programm ermittelt.

Busprioritäten

Bei gleichzeitigem Zugriff auf einen gemeinsamen Bus könnte es zu Kollisionen kommen. Damit ein geordneter Zugriff auf den Bus erfolgen kann, wird jedem MCO eine Buspriorität zugeordnet. Die Buspriorität (0 bis 7; 0 = höchste Priorität) wird vom Boot-Programm automatisch ermittelt und am Console-Terminal angezeigt. Der MCO- und Interrupt-Master erhält immer die höchste Priorität (0). Die Steckplätze der Baugruppenträger sind mit einer Steckplatz-codierung versehen, die vom Boot-Programm des MCO ausgewertet wird. Die MCOs werden danach von links nach rechts mit aufsteigender Priorität geordnet. Der äußerst linke MCO ist immer der MCO-Master, der äußerst rechte MCO hat immer die niedrigste Priorität.



D2

B&R MAESTRO CO-PROZESSOREN

INDUSTRIERECHNER B&R MAESTRO KOMPONENTEN

Interrupt-Verteilung

Interrupts, die von B&R MAESTRO-Komponenten (z.B. Grafik- oder Netzwerkcontroller) generiert werden, können nur vom Interrupt-Master (MCO-Master) quittiert werden. Dadurch muß jeder Device-Treiber sowohl am Interrupt-Master als auch am entsprechenden MCO geladen und initialisiert werden. Während der Initialisierungsphase kommunizieren beide Treiber. Somit ist dem Treiber am Interrupt-Master bekannt, welcher Treiber diesen Interrupt eigentlich bearbeiten soll. Der Device-Treiber am Interrupt-Master gibt den Interrupt von der Peripherie also nur an den ausführenden Treiber weiter, er verteilt die ankommenden Interrupts an die einzelnen MCOs.

Lokale und globale Adressen

In jedem MCO gibt es lokale und globale Adreßbereiche. Die lokalen Adreßbereiche liegen im Speicherbereich des jeweiligen MCO. Zugriffe auf diese Adreßbereiche sind sehr schnell, da sie nur den lokalen Bus benötigen. Die globalen Adreßbereiche liegen außerhalb des MCO und sind für alle MCOs zugänglich. Der Zugriff muß deshalb über eine Buszugriffslogik gesteuert werden. Da dies zeitliche Verzögerungen verursacht, müssen "wait states" eingelegt werden.

Die gesamte B&R MAESTRO-Peripherie (z.B. Grafik, Netzwerke) ist über den globalen Bus erreichbar. Über entsprechende Treiber kann auch den MCOs ein globaler Adreßbereich zugewiesen werden. Dies eröffnet dem Anwender zahlreiche Möglichkeiten, erfordert jedoch etwas Vorsicht. Im ungünstigsten Fall wäre es denkbar, daß ein MCO A ein Programm ausführt, das im Arbeitsspeicher eines MCO B liegt und umgekehrt. D.h. die Prozessoren der MCOs würden den Befehlscode der Programme über den globalen Bus einlesen und damit den Bus und die Programmausführungsgeschwindigkeit erheblich verlangsamen. Bei der Konzeption von MCO-Mehrprozessorsystemen sollte daher unbedingt berücksichtigt werden, daß Programme nur am lokalen Bus des MCO (lokales RAM, lokales ROM) ausgeführt werden. Es ist jedoch ohne merkliche Verlangsamung möglich, Daten zwischen den MCOs über globale Kommunikationsbereiche (data commons) zu transferieren oder Programme über den globalen Bus in den Arbeitsspeicher zu laden.

BESTELLDATEN

Die B&R MAESTRO Co-Prozessoren werden als Sets ausgeliefert. Für jeden MCO sind drei Sets lieferbar:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

B&R MAESTRO Co-Prozessor MCO1

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMCO1-A	MCO1 OS-9/68000 12,5 MHz, 512 KByte SRAM 16 Bit, FPU	HCMCO:10AX
SWMCO1-0	MCO1 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMCO1-A	MCO1 OS-9/68000 12,5 MHz, 512 KByte SRAM 16 Bit, FPU	HCMCO:10UD
HCFF1024-0	Speichererweiterung, 1 MByte Flash-PROM	
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMCO1-0	MCO1 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
MAMSYS-0	B&R MAESTRO Systemhandbuch, deutsch	
MAMCO-0	B&R MAESTRO Co-Prozessor Manual, deutsch	
SWMTERM-0	B&R PC PROVIT 700 Emulation	

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMCO1-A	MCO1 OS-9/68000 12,5 MHz, 512 KByte SRAM 16 Bit, FPU	HCMCO:10UE
HCFF1024-0	Speichererweiterung, 1 MByte Flash-PROM	
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMCO1-0	MCO1 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
MAMAESTRO-E	B&R MAESTRO Anwenderhandbuch, englisch	
MAMCO-E	B&R MAESTRO Co-Prozessor Manual, englisch	
SWMTERM-0	B&R PC PROVIT 700 Emulation	

Komponente	MCO1 Speichererweiterung	Bestellnummer
HCFF1024-0	MCO1 Aufsteckspeicher 1,0 MByte Flash-PROM	HCFF1024-0
MAMSP-0	Speichererweiterungsmodule Anwenderhandbuch, deutsch	MAMSP-0
MAMSP-E	Speichererweiterungsmodule Anwenderhandbuch, englisch	MAMSP-E

B&R MAESTRO Co-Prozessor MCO3

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMCO3-1A	MCO3 68030 MMU 33 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68882	HCMCO:31AX
SWMCO3-0	2 MByte DRAM 32 Bit, 1 MByte FPRM, inkl. OS-9 Lizenz MCO3 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMCO3-1A	MCO3 68030 MMU 33 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68882	HCMCO:31UD
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMCO3-0	MCO3 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
MAMSYS-0	B&R MAESTRO Systemhandbuch, deutsch	
MAMCO-0	B&R MAESTRO Co-Prozessor Manual, deutsch	
SWMTERM-0	B&R PC PROVIT 700 Emulation	

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMCO3-1A	MCO3 68030 MMU 33 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68882	HCMCO:31UE
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMCO3-0	MCO3 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
MAMAESTRO-E	B&R MAESTRO Anwenderhandbuch, englisch	
MAMCO-E	B&R MAESTRO Co-Prozessor Manual, englisch	
SWMTERM-0	B&R PC PROVIT 700 Emulation	

B&R MAESTRO Co-Prozessor MCO3MC

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMCO3MC-1A	MCO3 68030 MMU 33 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68882	HCMCO:32AX
SWMCO3-0	10 MByte DRAM 32 Bit, PCMCIA IF, 1 MByte FPRM, OS-9 MCO3 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	

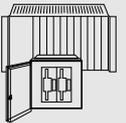
Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMCO3MC-1A	MCO3 68030 MMU 33 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68882	HCMCO:32UD
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMCO3-0	MCO3 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
MAMSYS-0	B&R MAESTRO Systemhandbuch, deutsch	
MAMCO-0	B&R MAESTRO Co-Prozessor Manual, deutsch	
SWMTERM-0	B&R PC PROVIT 700 Emulation	

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMCO3MC-1A	MCO3 68030 MMU 33 MHz, 512 KByte SRAM, FPU 68882	HCMCO:32UE
HCSYSC-TK	OS-9/Tool Kit, inklusive ANSI C-Compiler u. Source Debugger	
SWMCO3-0	MCO3 Systemsoftwarediskette (Treiber und Library)	
MAMAESTRO-E	B&R MAESTRO Anwenderhandbuch, englisch	
MAMCO-E	B&R MAESTRO Co-Prozessor Manual, englisch	
SWMTERM-0	B&R PC PROVIT 700 Emulation	

SPS-BUSINTERFACEMODUL

INDUSTRIERECHNER
B&R MAESTRO KOMPONENTEN

D2

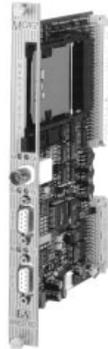


SPS-BUSINTERFACEMODUL MCIF2

Der B&R MAESTRO Co-Prozessor kann nicht direkt Daten von einer CP60/70 lesen. Durch den Einsatz des SPS-Businterfacemoduls MCIF2 erhält der B&R MAESTRO Co-Prozessor die Möglichkeit SPS-Daten direkt von einer CP60/70 zu lesen. Die MCIF2 wird in Steckplatz 0 betrieben.

Weitere Features dieses Moduls sind:

- zwei serielle Schnittstellen
- PCMCIA Interface
- ARCNET Anschluß (BNC)



SERIELLE SCHNITTSTELLEN

SCHNITTSTELLE	AUSFÜHRUNG
IF1	RS232 und 20 mA TTY
IF2	RS232 und RS485 galvanisch getrennt

SCHNITTSTELLE	BAUDRATE
RS232, RS485	300 Baud bis 115,2 kBaud
20 mA TTY	300 Baud bis 19,2 kBaud

PCMCIA INTERFACE

Das MCIF2 SPS-Businterfacemodul ist mit einem PCMCIA Interface ausgestattet. Der Steckplatz ist kompatibel mit JEIDA-ICMC Vers. 4.1 oder PCMCIA Standard Release 2.0.

Es ist erforderlich, daß auf den in etwa scheckkartengroßen Halbleiterspeicherkarten ein Attributspeicher vorhanden ist. In diesem Speicher muß der Device ID Tuple / JEDEC Device ID Tuple gespeichert sein. Der Austausch der Karten ist auch unter Spannung möglich. Es ist aber darauf zu achten, daß auf die Karte nicht zugegriffen wird, während sie gezogen wird!

Von B&R werden SRAM und Flash-PROM Speicherkarten unterstützt.

SPEICHERKARTE	SPEICHERGRÖSSE
SRAM	16 KByte - 64 MByte
Flash-PROM	16 KByte - 64 MByte

ARCNET

Über eine BNC-Buchse kann die MCIF2 in ein ARCNET-Netzwerk eingebunden werden, in dem als Übertragungsmedium ein 93 Ω Koaxialkabel verwendet wird.

Um zur nächsten Station zu verzweigen zu können, muß der Anschluß über einen T-Stecker erfolgen. Nur bei der ersten oder letzten Station kann das Kabel direkt angeschlossen werden.

BESTELLDATEN

Das SPS-Businterfacemodul MCIF2 wird als Set ausgeliefert. Bei der ARCNET Software wird zwischen OS-9/Net und Internet TCP/IP unterschieden. Für beide Varianten sind drei Sets lieferbar:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

MCIF2 mit OS-9/Net

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMCIF2-0	MCIF SPS Controller IF, 2*RS232, ARCNET, PCMCIA	HCMCIF:2AX
SWMAN-0	für Anwendungen mit ARCNET, OS-9/Net Software	

Komponente	Development Kit deutsch	Bestellnummer
HCMCIF2-0	MCIF SPS Controller IF, 2*RS232, ARCNET, PCMCIA	HCMCIF:2AD
SWMAN-0	für Anwendungen mit ARCNET, OS-9/Net Software	
MAMCIF-0	MCIF Anwenderhandbuch, deutsch	
MAMNET-0	B&R MAESTRO Netzwerk Anwenderhandbuch, deutsch	

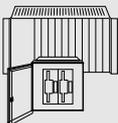
Komponente	Development Kit englisch	Bestellnummer
HCMCIF2-0	MCIF SPS Controller IF, 2*RS232, ARCNET, PCMCIA	HCMCIF:2AE
SWMAN-0	für Anwendungen mit ARCNET, OS-9/Net Software	
MAMCIF-E	MCIF Anwenderhandbuch, englisch	
MAMNET-E	B&R MAESTRO Netzwerk Anwenderhandbuch, englisch	

MCIF2 mit TCP/IP

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMCIF2-0	MCIF SPS Controller IF, 2*RS232, ARCNET, PCMCIA	HCMCIF:2IX
SWMTN-0	für Anwendungen mit ARCNET, ISP Software (TCP/IP)	

Komponente	Development Kit deutsch	Bestellnummer
HCMCIF2-0	MCIF SPS Controller IF, 2*RS232, ARCNET, PCMCIA	HCMCIF:2ID
SWMTN-0	für Anwendungen mit ARCNET, ISP Software (TCP/IP)	
MAMCIF-0	MCIF Anwenderhandbuch, deutsch	
MAMNET-0	B&R MAESTRO Netzwerk Anwenderhandbuch, deutsch	

Komponente	Development Kit englisch	Bestellnummer
HCMCIF2-0	MCIF SPS Controller IF, 2*RS232, ARCNET, PCMCIA	HCMCIF:2IE
SWMTN-0	für Anwendungen mit ARCNET, ISP Software (TCP/IP)	
MAMCIF-E	MCIF Anwenderhandbuch, englisch	
MAMNET-E	B&R MAESTRO Netzwerk Anwenderhandbuch, englisch	



D2

SPEICHERERWEITERUNGSMODUL

INDUSTRIERECHNER
B&R MAESTRO KOMPONENTEN

SPEICHERERWEITERUNGSMODUL MM8M

Mit dem Speichererweiterungsmodul MM8M kann sowohl der RAM als auch der PROM Speicherbereich des B&R MAESTRO Systems erweitert werden.



TECHNISCHE DATEN

MM8M

LEDs	
CA	signalisiert Zugriff auf: PROM Flash-PROM SRAM
VP	Flash-PROM Programmierung aktiv
.5M	bestückt mit einem 0,5 MByte RAM Speichermodul
1M	bestückt mit einem 1 MByte RAM Speichermodul
Arbeitsspeicher	
DRAM	4 MByte
SRAM	1 MByte optionell steckbar
Anwenderspeicher	1 oder 3 MByte Flash-PROM
max. Leistungsaufnahme	
MM8M bei Maximalausbau	
bei 8 V	3,2 W
bei 12 V	0 W
bei -30 V	0 W
im Flash-PROM Programmierbetrieb	
bei 8 V	4,4 W
bei 12 V	0,48 W
bei -30 V	0 W
Pufferakku	50 mAh
Betriebstemperatur	0 bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	0 - 95 % ohne Kondenswasserbildung

SPEICHERTYPEN

Die MM8M ist mit bis zu vier verschiedenen Speichertypen ausgerüstet.

- Modul-PROM
- Flash-PROM
- DRAM
- SRAM (optionell)

Modul-PROM

Jedes MM8M Speichererweiterungsmodul ist mit einem Modul-PROM ausgerüstet. Ab der MM8M Rev. xx.10 sind in diesem Modul-PROM der PROM Disk File Manager sowie zugehörige Descriptoren und Utilities programmiert.

- Das Modul-PROM kann vom Anwender **nicht programmiert** werden.
- Das Modul-PROM belegt 1 MByte des Adressierungsraums.

Flash-PROM

Das MM8M Speichererweiterungsmodul kann wahlweise mit einem 1 MByte oder mit einem 3 MByte Flash-PROM bestellt werden.

Mit Flash-PROM Speichermodulen können völlig nullspannungssichere Systeme eingerichtet werden. In ein Flash-PROM programmierte OS-9 Module werden beim Starten des B&R MAESTRO Systems automatisch erkannt und in das Moduldirectory aufgenommen. Es besteht die Möglichkeit eine PROM Disk einzurichten. In einer PROM Disk kann eine Directorystruktur wie auf einer Hard Disk angelegt werden.

DRAM

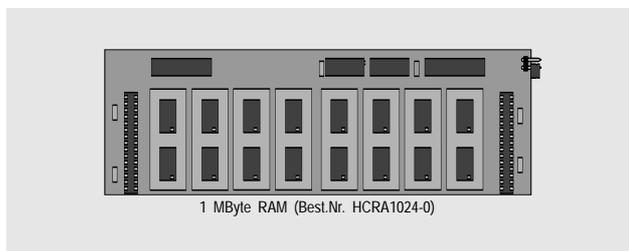
Jedes MM8M Speichererweiterungsmodul ist mit 4 MByte dynamischem RAM ausgerüstet. Es wird vom OS-9 Betriebssystem des B&R MAESTRO Systems verwaltet.

MCO: ab Betriebssystemversion xx.42

Der Adressierungsraum eines 680x0 Systems ist 16 MBytes groß. Dem Anwender stehen davon 12,5 MBytes zur Verfügung. Falls die Summe von RAM und PROM Speicherbereich diesen Wert überschreitet, kann der Anwender das dynamische RAM über die DIL-Schalter S1 und S2 deaktivieren (siehe Anwenderhandbuch).

SRAM

Auf das MM8M Speichererweiterungsmodul kann optionell ein RAM Speichermodul gesteckt werden. Es handelt sich dabei um ein statisches RAM mit einer Kapazität von 1 MByte.



Auf dem RAM Speichermodul befindet sich ein Jumper, mit dem angegeben wird, wie der RAM Speicher verwendet werden soll. Wenn der Jumper nicht gesteckt ist (Standardeinstellung bei Auslieferung), wird der Zusatzspeicher vom OS-9 Betriebssystem des MCO Masters verwaltet.

Bei gestecktem Jumper wird der gesamte Speicher dieses Moduls als geschützte RAM Disk betrachtet. Das heißt, das OS-9 Betriebssystem verwendet diesen Speicher nicht, er wird über einen Device Driver angesprochen.

BESTELLDATEN

Das Speichererweiterungsmodul MM8M wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in drei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMM8M-1	MM8M mit 4 MByte DRAM und 1 MByte Flash-PROM	HCMM8M-1
HCMM8M-3	MM8M mit 4 MByte DRAM und 3 MByte Flash-PROM	HCMM8M-3
HCRA1024-0	Aufsteckspeicher 1 MByte SRAM	HCRA1024-0

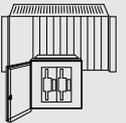
Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMM8M-1	MM8M mit 4 MByte DRAM und 1 MByte Flash-PROM	HCMMEM:811D
HCRA1024-0	Aufsteckspeicher 1 MByte SRAM	
MAMSP-0	Speichererweiterungsmodulare Anwenderhandbuch, deutsch	
HCMM8M-3	MM8M mit 4 MByte DRAM und 3 MByte Flash-PROM	HCMMEM:831D
HCRA1024-0	Aufsteckspeicher 1 MByte SRAM	
MAMSP-0	Speichererweiterungsmodulare Anwenderhandbuch, deutsch	

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMM8M-1	MM8M mit 4 MByte DRAM und 1 MByte Flash-PROM	HCMMEM:811E
HCRA1024-0	Aufsteckspeicher 1 MByte SRAM	
MAMSP-E	Speichererweiterungsmodulare Anwenderhandbuch, englisch	
HCMM8M-3	MM8M mit 4 MByte DRAM und 3 MByte Flash-PROM	HCMMEM:831E
HCRA1024-0	Aufsteckspeicher 1 MByte SRAM	
MAMSP-E	Speichererweiterungsmodulare Anwenderhandbuch, englisch	

MCO HARD DISK

INDUSTRIERECHNER
B&R MAESTRO KOMPONENTEN

D2



MCO HARD DISK

Die MCO Hard Disk ist als Rackeinschub ausgeführt. In einem Rack können zwei MCO Hard Disks gesteckt sein. Die Bedienung der MCOHDD erfolgt über den B&R MAESTRO Bus.

Für die Installation oder das Abspeichern von System- und Anwendersoftware ist an der Front ein Anschluß für die Diskettenstation MFDD700 vorhanden.

Die MCO Hard Disk ist entweder 2 oder 3 Steckplätze breit. Die MCOHDD mit 3 Steckplätzen ist zusätzlich mit 4 MBytes DRAM und einem Modul-PROM ausgerüstet, in dem alle erforderlichen Treiber und Descriptoren bereits programmiert sind. Dadurch entfällt ein Nachladen von Treibern über Diskette oder Hard Disk.



TECHNISCHE DATEN

MCOHDD

Speicherkapazität	>120 MBytes
Zugriffszeit	<12 ms
LED:	
HD	Zugriff auf Hard Disk
FD	Zugriff auf Diskettenstation
Anzahl der benötigten Steckplätze	2/3
max. Schockbeanspruchung (11 ms) in Betrieb	6 g (ohne Lesefehler)
außer Betrieb	10 g (mit einem Lesefehler pro Block) 60 g
max. Vibration in Betrieb	0,5 g
außer Betrieb	2 g
Diskettenstation	Anschluß für MFDD700
Arbeitsspeicher	4 MBytes DRAM
Leistungsaufnahme	
8 V	7 W
15 V in Betrieb	7 W
beim Einschalten	15 W für 1 s
-30 V	0 W
Betriebstemperatur	4 bis 50 °C
max. Temperaturänderung im Betrieb	10 °C/h
Luftfeuchtigkeit	8 - 85 % ohne Kondenswasserbildung

Die MCOHDD mit 3 Steckplätzen ist zusätzlich mit 4 MBytes DRAM und einem Modul-PROM ausgerüstet.

BESTELLDATEN

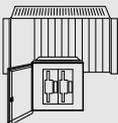
Die MCO Hard Disk wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in zwei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMCOHDD-2	MCO Hard Disk >120 MByte, Rackeinbau, 4 MByte DRAM	HCMHDD:CO2X
HCMCOHDD-2S	MCO Hard Disk >120 MByte, Rackeinbau, 2 Steckplätze	HCMHDD:CS2X

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMCOHDD-2	MCO Hard Disk >120 MByte, Rackeinbau, 4 MByte DRAM	HCMHDD:CO2D
MAMMSP-0	Massenspeicher Anwenderhandbuch, deutsch	
HCMCOHDD-2S	MCO Hard Disk >120 MByte, Rackeinbau, 2 Steckplätze	HCMHDD:CS2D
MAMMSP-0	Massenspeicher Anwenderhandbuch, deutsch	



D2

DISKETTENSTATIONEN MFDD700, MFDD70S

INDUSTRIERECHNER
B&R MAESTRO KOMPONENTEN

DISKETTENSTATIONEN

Für das B&R MAESTRO System sind zwei Diskettenstationen lieferbar. Sie sind beide als externe Diskettenstation mit staub- und spritzwassergeschütztem Gehäuse (IP54) ausgeführt.

- parallele Diskettenstation MFDD700
- serielle Diskettenstation MFDD70S



Beide Stationen verfügen über zwei 3,5" Laufwerke. Folgende Formate werden unterstützt:

FORMAT	DISKETTENTYP	KAPAZITÄT
B&R MAESTRO	DD	640 KByte
B&R MAESTRO	HD	1,44 MByte
MS-DOS	DD	720 KByte
MS-DOS	HD	1,44 MByte
Universal OS-9	DD	640 KByte

EINBAU

Die Diskettenstationen haben ein Schalttafelgehäuse nach DIN 43700.

Ausschnittmaß in mm: 138⁺¹ * 138⁺¹

DISKETTENSTATION MFDD700

Technische Daten

MFDD700

Anzahl der Laufwerke	2
Laufwerk	3,5"
Zugriffszeit	
Spur zu Spur	3 ms
Durchschnitt	79 ms
Controller	WD 37 C 65
Anschluß	mit dem mitgelieferten Kabel (BRKA30-0) an die FDD Schnittstelle der MCOHDD
Versorgung	über MCO Hard Disk
max. Leistungsaufnahme	
8 V	3,2 W
15 V	6,9 W
-30 V	0 W
Gehäuse	Schalttafelgehäuse nach DIN 43700
Front	staub- und spritzwassergeschützt (IP54)
Betriebstemperatur	10 bis 45 °C
Luftfeuchtigkeit	20 - 80 % ohne Kondenswasserbildung

Verbindung

Die Verbindung zwischen der Diskettenstation und der MCO Hard Disk wird mit dem Standardkabel BRKA30-0 hergestellt. Das Kabel ist 2,5 m lang. Eine größere Entfernung ist nicht möglich.

Wenn die Diskettenstation weiter als 2,5 m entfernt montiert werden muß, kann auf die serielle Diskettenstation MFDD70S ausgewichen werden. Zu beachten ist, daß aufgrund der seriellen Verbindung die Datenübertragung langsamer erfolgt.

Bestelldaten

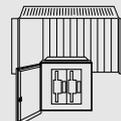
Die MFDD700 wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in zwei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMFDD700-0	MFDD700 Diskettenstation, 2 * 3,5"	HCMFDD:PX
BRKA30-0	Kabel Diskettenstation (Länge: 2,5 m)	

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMFDD700-0	MFDD700 Diskettenstation, 2 * 3,5"	HCMFDD:PD
BRKA30-0	Kabel Diskettenstation (Länge: 2,5 m)	
MAMMSP-0	Massenspeicher Anwenderhandbuch, deutsch	



DISKETTENSTATION MFDD70S

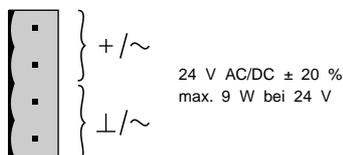
Technische Daten

MFDD70S

Anzahl der Laufwerke	2
Laufwerk	3,5"
Controller	WD 37 C 65
Eingangsspannung	24 V AC/DC $\pm 20\%$
Leistungsaufnahme außer Betrieb in Betrieb	4 W 9 W
Sicherung	T 1,6 A / 250 V
Schnittstellen IF1 IF2	RS232/RS485 galvanisch getrennt RS232/20 mA TTY galvanisch getrennt
Reichweite RS232 RS485 TTY	max. 10 m, geschirmtes Kabel max. 1200 m, geschirmtes Twisted Pair max. 200 m, geschirmtes Kabel
Baudrate TTY RS232, RS485	300 Baud bis 19,2 kBaud 300 Baud bis 115,2 kBaud
Gehäuse	Schalttafelgehäuse nach DIN 43700
Front	staub- und spritzwassergeschützt (IP54)
Betriebstemperatur	10 bis 45 °C
Luftfeuchtigkeit	20 - 80 % ohne Kondenswasserbildung

Spannungsversorgung

Für die MFDD70S ist eine externe Spannungsversorgung (24 V AC/DC) erforderlich.



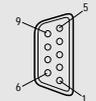
Schnittstelle IF1

Die Schnittstelle IF1 kann als RS232 oder als RS485 Schnittstelle verwendet werden. Sie ist mit einer 9poligen DSUB-Buchse ausgeführt und ist galvanisch getrennt.

Über die Schnittstelle IF1 wird die serielle Diskettenstation mit dem MCO verbunden. Von B&R wird das Standardkabel BRKAPC-6 mitgeliefert (RS232).

Die Übertragungsrate beträgt 50 Baud bis 115,2 kBaud.

SCHNITTSTELLE	REICHWEITE
RS232 RS485	max. 10 m, geschirmtes Kabel max. 1200 m, geschirmtes Twisted Pair

PINBELEGUNG	Pin	RS232	RS485
9polige DSUB Buchse 	1	GND2	GND2
	2	RTS	
	3	TXD	
	4	RXD	
	5		DATA
	6		Enable *
	7		
	8		DATA
	9	CTS	

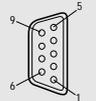
* Pin 6 (Enable) muß bei RS485 Betrieb mit GND2 verbunden sein.

Schnittstelle IF2

Die Schnittstelle IF2 kann als RS232 oder TTY Schnittstelle verwendet werden. Sie ist mit einer 9poligen DSUB-Buchse ausgeführt und ist galvanisch getrennt. An die Schnittstelle IF2 kann z. B. ein Terminal oder ein Drucker angeschlossen werden. Es kann jedoch kein Gerät angeschlossen werden, das einen Protokolltreiber benötigt.

SCHNITTSTELLE	ÜBERTRAGUNGSRATE
RS232 TTY	50 Baud bis 115,2 kBaud 50 Baud bis 19,2 kBaud

SCHNITTSTELLE	REICHWEITE
RS232 TTY	max. 10 m, geschirmtes Kabel max. 1200 m, geschirmtes Twisted Pair

PINBELEGUNG	Pin	RS232	TTY
9polige DSUB Buchse 	1	GND	
	2	RTS	
	3	TXD	
	4	RXD	
	5		TXD
	6		TXD Ret
	7		RXD
	8		RXD Ret
	9	CTS	

Bestelldaten

Die MFDD70S wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in zwei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMFDD70S-0	Serielle Diskettenstation, 2 * 3,5", RS232/RS485	HCMFDD70S:X
BRKAPC-6	Kabel Co-Prozessor - Co-Prozessor (Länge: 2,5 m)	

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMFDD70S-0	Serielle Diskettenstation, 2 * 3,5", RS232/RS485	HCMFDD70S:D
SWMFDD70S-0	Software für Serielle Diskettenstation	
BRKAPC-6	Kabel Co-Prozessor - Co-Prozessor (Länge: 2,5 m)	
MAMMSP-0	Massenspeicher Anwenderhandbuch, deutsch	



D2

NETZWERKE ETHERNET INDUSTRIERECHNER B&R MAESTRO KOMPONENTEN

NETZWERKE

Für das B&R MAESTRO System sind folgende Netzwerke erhältlich:

- ETHERNET (SINEC H1, FASTNET, INTERNET und NOVELL)
- ARCNET
- SERIAL-NET
- B&R MININET-Treiber

Diese Netzwerke sind im Abschnitt C - "Industriernetzwerke und Kommunikation" ausführlich beschrieben.

ETHERNET

Der Sammelbegriff ETHERNET beschreibt die unteren Schichten des OSI-Modells, das heißt, das Medium und das Buszugriffsverfahren. Die Ankopplung an ein ETHERNET-Netzwerk erfolgt mit dem MENC-Netzwerkcontroller.



Eine weitere Möglichkeit der Netzwerkanopplung bieten das SPS-Businterface-modul MCIF2 und der B&R MAESTRO Co-Prozessor MCO3MC. Beide sind mit einem PCMCIA Interface vom Typ II ausgestattet. In das PCMCIA Interface kann eine ETHERNET LAN Karte BRKAETL-2 gesteckt werden. Die LAN Karte wird mit einem BNC Adapter an ein ETHERNET Thin Wire Netz angeschlossen. Für den Betrieb des BNC Adapters ist ein Netzteil erforderlich.



und ETHERNET
PCMCIA LAN Card

Erst in den höheren, anwendungsorientierten Schichten erfolgt eine nähere Unterscheidung. Für das B&R MAESTRO System sind vier ETHERNET-Anwendungen erhältlich:

- SINEC H1
- FASTNET
- INTERNET
- NOVELL

Eine genaue Beschreibung der ETHERNET-Netzwerke ist im Abschnitt C2 "ETHERNET" zu finden.

BESTELLDATEN

ETHERNET Netzwerkcontroller MENC

Der ETHERNET Netzwerkcontroller MENC wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in drei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMENC-0 SWMEN-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, SINEC-H1	HCMENC:0SX
HCMENC-0 SWMTN-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω INTERNET TCP/IP Netzwerk Software	HCMENC:0TX
HCMENC-0 SWMFN-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, FASTNET	HCMENC:0FX
HCMENC-0 SWMIPX-CD	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET NOVELL OS-9/Client	HCMENC:0NX

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMENC-0 SWMEN-0 MAMNET-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, SINEC-H1 B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	HCMENC:0SD
HCMENC-0 SWMTN-0 MAMNET-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω INTERNET TCP/IP Netzwerk Software B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	HCMENC:0TD
HCMENC-0 SWMFN-0 MAMNET-0	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, FASTNET B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	HCMENC:0FD
HCMENC-0 SWMIPX-SD SWMIPX-CD	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET NOVELL Server ETHERNET NOVELL OS-9/Client	HCMENC:0ND

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMENC-0 SWMEN-0 MAMNET-E	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, SINEC-H1 B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	HCMENC:0SE
HCMENC-0 SWMTN-0 MAMNET-E	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω INTERNET TCP/IP Netzwerk Software B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	HCMENC:0TE
HCMENC-0 SWMFN-0 MAMNET-E	ETHERNET Controller, 10 MBaud, 50 Ω ETHERNET Netzwerk Software, FASTNET B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	HCMENC:0FE

Komponente	Zubehör	Bestellnummer
HCMTRAN2-0 BRKAETX-0	ETHERNET Transceiver, BNC Cheapernet T-Stück, BNC	HCMTRAN2-0 BRKAETX-0

ETHERNET PCMCIA LAN Card

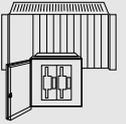
Für die ETHERNET PCMCIA LAN Card sind zwei Sets lieferbar:

- OEM System
- Development Kit deutsch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
BRKAETL-2 SWMIPX-CD	ETHERNET PCMCIA LAN Card ETHERNET NOVELL OS-9/Client	HCMENC:1NX

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
BRKAETL-2 SWMIPX-SD SWMIPX-CD	ETHERNET PCMCIA LAN Card ETHERNET NOVELL Server ETHERNET NOVELL OS-9/Client	HCMENC:1ND



ARCNET

ARCNET ist ein schnelles Netzwerk zur Kopplung von B&R MAESTRO Systemen bzw. für die Kommunikation mit Fremdsystemen (z.B. Personal Computer). ARCNET bietet eine kostengünstige Alternative zu ETHERNET.

Der MARC Netzwerkcontroller ist die Schnittstelle zwischen einem B&R MAESTRO-System und dem ARCNET-Netzwerk. Der ARCNET-Netzwerkcontroller ist für die Übertragungsmedien Koaxialkabel und Zweidrahtleitung ausgelegt.

Eine weitere Möglichkeit der ARCNET Netzwerkankopplung bietet das SPS-Businterfacemodul MCIF2.



Als Zugriffsverfahren verwendet ARCNET ein modifiziertes, selbstsuchendes Token Passing Prinzip (ISO 802.4). Dadurch ist ARCNET besser für zeitkritische Echtzeitanwendungen geeignet, als Bussysteme mit CSMA/CD-Zugriffsverfahren. Die Brutto-Baudrate von ARCNET beträgt 2,5 MBit/s. Änderungen der Netzwerkkonfiguration (An- und Abschalten von Stationen) werden automatisch erkannt.

Als Übertragungsmedium wird für ARCNET wahlweise ein 93 Ω Koaxialkabel oder eine verdrehte Zweidrahtleitung (Twisted Pair) verwendet.

Eine genaue Beschreibung des ARCNET-Netzwerkes ist im Abschnitt C3 "ARCNET" zu finden.

BESTELLDATEN

Der ARCNET Netzwerkcontroller MARC wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in drei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

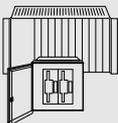
Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMARC-0CT SWMAN-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair ARCNET Netzwerk Software, OS-9/NET	HCMARC:CAX
HCMARC-0CT SWMTN-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair INTERNET TCP/IP Netzwerk Software	HCMARC:CIX

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMARC-0CT SWMAN-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair ARCNET Netzwerk Software, OS-9/NET	HCMARC:CAD
MAMNET-0	B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	
HCMARC-0CT SWMTN-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair INTERNET TCP/IP Netzwerk Software	HCMARC:CID
MAMNET-0	B&R MAESTRO Netzwerkmanual, deutsch	

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMARC-0CT SWMAN-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair ARCNET Netzwerk Software, OS-9/NET	HCMARC:CAE
MAMNET-E	B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	
HCMARC-0CT SWMTN-0	ARCNET Controller, 2,5 MBaud, 93 Ω, Coax/Twisted Pair INTERNET TCP/IP Netzwerk Software	HCMARC:CIE
MAMNET-E	B&R MAESTRO Netzwerkmanual, englisch	

Komponente	Zubehör	Bestellnummer
BRKAARC-0	ARCNET Buskabel, 10 m, 93 Ω	BRKAARC-0
BRKAARW-0	ARCNET Bustrerminator, BNC, 93 Ω	BRKAARW-0
BRKAARH-0	ARCNET HUB, 8 Coax	BRKAARH-0



D2

SCHNITTSTELLENMODUL MSIO

INDUSTRIERECHNER
B&R MAESTRO KOMPONENTEN

B&R MAESTRO SCHNITTSTELLENCONTROLLER

Der Schnittstellencontroller MSIO verfügt über vier serielle Schnittstellen. Der MSIO-Schnittstellencontroller behandelt die zu sendenden/empfangenden Daten nicht byteweise, wie dies beim MCO der Fall ist, sondern blockweise. Dies führt in der Praxis zu einer erheblichen Entlastung des B&R MAESTRO Co-Prozessors.



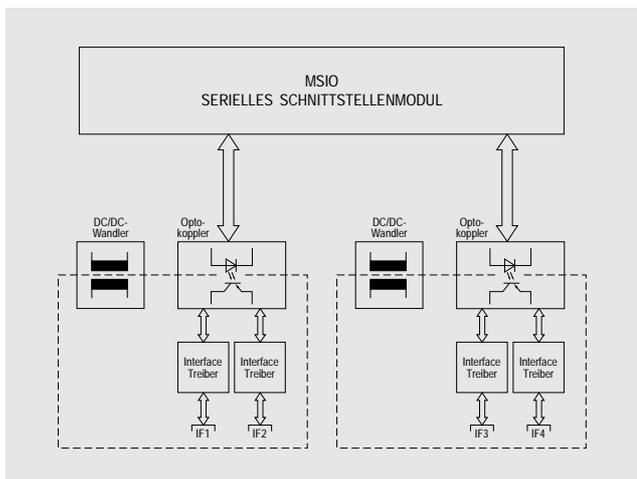
SCHNITTSTELLEN

Folgende vier serielle Schnittstellen sind ausgeführt:

SCHNITTSTELLE	AUSFÜHRUNG
IF1	RS232 und RS485
IF2	RS232 und 20 mA TTY
IF3	RS232 und RS422
IF4	RS232 und 20 mA TTY

BLOCKSCHALTBILD

Die vier Schnittstellen sind galvanisch von der SPS getrennt. Je zwei Schnittstellen sind galvanisch verbunden und von den anderen beiden galvanisch getrennt.



DATENÜBERTRAGUNG

Im Gegensatz zum MCO, der die Zeichen einzeln zum Terminal Treiber (tx) sendet bzw. einzeln von dort erhält, kann der MSIO-Treiber (tsx) ganze Datenblöcke verarbeiten. Dies führt zu einer merklichen Entlastung des MCO, da bei den MCO Schnittstellen pro Datenbyte ein Interrupt ausgelöst wird, bei Verwendung einer MSIO Schnittstelle hingegen nur ein Interrupt pro Datenblock. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, mit dem MSIO-Schnittstellencontroller Daten zu übertragen. Je nach Anwendungsfall ist zwischen einer der folgenden Möglichkeiten zu wählen:

- Nicht optimierte Datenübertragung (mit Quittung)
- Optimierte Datenübertragung (ohne Quittung)
- Gesicherte Datenübertragung (mit B&R MININET Protokoll)

NICHT OPTIMIERTE DATENÜBERTRAGUNG

Standardmäßig ist der Device-Treiber des MSIO-Schnittstellencontrollers (tsx) so initialisiert, daß ein Write-Auftrag erst dann quittiert wird bzw. zum Anwenderprogramm zurückkehrt, wenn alle Daten gesendet wurden. Für manche Anwendungsfälle kann dies zu langsam sein. Für diese Fälle läßt sich der Device-Treiber tsx umparametrieren.

OPTIMIERTE DATENÜBERTRAGUNG

a. Geänderte Quittungsart

Um kritische Anwendungen, wie oben beschrieben, zu ermöglichen, wurde ein Sondermode des Write-Commands, ein "Write ohne Quittung", geschaffen. Bei diesem Modus werden die Daten, die gesendet werden sollen, vom Treiber nur mehr in einen Puffer auf dem MSIO-Schnittstellencontroller eingetragen. Anschließend wird sofort wieder in das Anwenderprogramm zurückgekehrt. Der MSIO-Schnittstellencontroller sendet diese Daten dann selbständig und ohne Kommunikation mit dem Treiber auf die Leitung. Solche Write-Aufrufe sind aus der Sicht des Anwenders sehr schnell. Ein möglicher Übertragungsfehler wird vom MSIO-Schnittstellencontroller beim nächsten Write-Aufruf an den MCO Master zurückgemeldet.

b. Variabler Datentransfer

Auf dem MSIO-Schnittstellencontroller sind pro sendender Schnittstelle zwei Puffer vorhanden:

- MSIO/MCO-Puffer: Hier trägt der MCO Master die zu sendenden Daten ein
- MSIO-Sendepuffer: Von hier werden die Daten interruptgesteuert über die Leitung gesendet

Von einem "Datenmanager" werden die Daten aus dem MSIO/MCO-Puffer gelesen, wenn nötig in Leitungscode umgewandelt, und in den MSIO-Sendepuffer eingetragen. Da der MSIO-Schnittstellencontroller vier Schnittstellen zu verwalten hat, die auch gleichzeitig senden können, kann der "Datenmanager" immer nur eine bestimmte Anzahl Zeichen vom MSIO/MCO-Puffer in den MSIO-Sendepuffer übertragen, bevor er zur nächsten Schnittstelle wechselt. Dieser "Transfer Count" ist einstellbar.

GESICHERTE DATENÜBERTRAGUNG

Um zwischen zwei Stationen Daten mit hoher Sicherheit übertragen zu können, wurde auf dem MSIO-Schnittstellencontroller das B&R MININET-Protokoll implementiert. Dabei kann entweder Punkt-zu-Punkt Betrieb oder Netzwerkbetrieb ausgewählt werden.

BESTELLDATEN

Der B&R MAESTRO Schnittstellencontroller MSIO wird als Set ausgeliefert. Es sind drei Sets lieferbar:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMSIO-0	Schnittstellencontroller, 4xRS232, RS485, RS422, TTY	HCMSIO-0

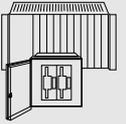
Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMSIO-0	Schnittstellencontroller, 4xRS232, RS485, RS422, TTY	HCMSIO:0D
SWMSIO-0	Schnittstellencontroller Software	
MAMMSIO-0	Serieller Schnittstellencontroller Anwenderhandbuch, deutsch	

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMSIO-0	Schnittstellencontroller, 4xRS232, RS485, RS422, TTY	HCMSIO:0E
SWMSIO-0	Schnittstellencontroller Software	
MAMMSIO-E	Serieller Schnittstellencontroller Anwenderhandbuch, englisch	

GRAFIKCONTROLLER MGC 1, PROVIT-INDUSTRIEMONITOR

INDUSTRIERECHNER
B&R MAESTRO KOMPONENTEN

D2



GRAFIKCONTROLLER

Für den B&R MAESTRO Co-Prozessor ist ein Grafikcontroller erhältlich:



Der Grafikcontroller MGC1 verfügt über einen Standard RGB-Ausgang, an den jeder Monitor angeschlossen werden kann, der die im Abschnitt "Technische Daten" angeführten Timingwerte einhält.

TECHNISCHE DATEN

MGC1

Monitoransteuerung	
Ausgangssignal	RGB pos. analog (1 V)
Bandbreite (Pixelfrequenz)	36 MHz
Zeilenfrequenz	35 kHz
Bildfrequenz	56 Hz
Auflösung	800 x 600 Pixel
Sync-Signale	pos. TTL
Schnittstellen	
Monitor	RGB (PGA-Standard)
Tastatur	1 x seriell (RS232), 1 x AT-kompatibel
Maus	1 x seriell (RS232)
Geschwindigkeit	
z.B. Linie	ca. 330 ns / Pixel
z.B. Kreis	ca. 875 ns / Pixel
Farben	16

BESTELLDATEN

Der Grafikcontroller MGC1 wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in drei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch
- Development Kit englisch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
HCMGC1-0	Grafikcontroller RGB 800 x 600, 16 Farben	HCMGC1-0

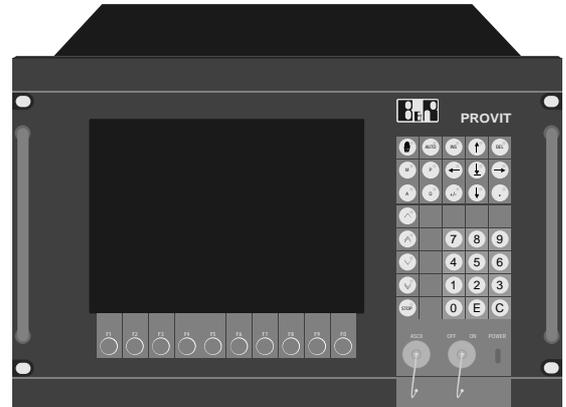
Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
HCMGC1-0	Grafikcontroller RGB 800 x 600, 16 Farben	HCMGC:1LD
SWMCG-0	Grafik Software (Treiber und Library)	
BRKAMAS-0	Adapterkabel MGC - Microsoft Maus, 0,2 m	
BRKARGB-0	Kabel MGC - RGB Monitor	
MAMGRC-0	Grafikcontroller Manual, deutsch	

Komponente	Development Kit (englisch)	Bestellnummer
HCMGC1-0	Grafikcontroller RGB 800 x 600, 16 Farben	HCMGC:1LE
SWMCG-0	Grafik Software (Treiber und Library)	
BRKAMAS-0	Adapterkabel MGC - Microsoft Maus, 0,2 m	
BRKARGB-0	Kabel MGC - RGB Monitor	
MAMGRC-E	Grafikcontroller Manual, englisch	

Komponente	Zubehör	Bestellnummer
BRKAMAS-0	Adapterkabel MGC - Microsoft Maus, 0,2 m	BRKAMAS-0
BRKARGB-0	Kabel MGC - RGB Monitor	BRKARGB-0

PROVIT INDUSTRIEMONITOR

Unter der Bezeichnung PROVIT 800 bietet B&R einen Industriemonitor an, der direkt an den Grafikcontroller MGC1 angeschlossen werden kann.



Der PROVIT-Industriemonitor verfügt über 42 Tasten (10 Softkeytasten unterhalb des Bildschirms, 20 Funktionstasten, Zifferblock). Die 10 Softkeytasten und die 20 Funktionstasten sind mit LEDs ausgestattet, die softwaremäßig angesteuert werden können. Die Beschriftung der Funktionstasten, erfolgt durch Kunststoffstreifen, die von oben unter die Tastaturfolie geschoben werden. Zusätzlich zu dem analogen RGB-Eingang verfügt der PROVIT-Industriemonitor über eine serielle RS232-Schnittstelle für die Tastatur.

MASSE

PROVIT 800

Breite	482,6 mm (19")
Höhe	310,4 mm
Tiefe	400 mm
Einbaubreite	448 mm
Einbauhöhe	263 mm
Gewicht	ca. 17 kg

BESTELLDATEN

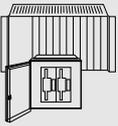
Industriemonitor mit eingebauter Tastatur, Zeilenfrequenz max. 35 kHz, Auflösung 800 x 600 Pixel, analoger RGB-Eingang, Ansteuerung mit B&R MAESTRO-Grafikcontroller MGC1, 42 Tasten, davon 30 mit Tasten-LED, Front IP54, Schlüsselschalter, 19"-Gehäuse

mit 12" VGA Farbmonitor, 35 kHz

PROVIT800-1

Externe ASCII-Tastatur (ohne Abbildung), IP40
Externe ASCII-Tastatur (ohne Abbildung), IP54

BRKEY01-0
BRKEY02-0



D2

MAC1 ACHSCONTROLLER

INDUSTRIERECHNER
B&R MAESTRO KOMPONENTEN

MAC1 ACHSCONTROLLER

Der MAC1 Achscontroller ist ein hochdynamisches Positioniermodul für höchste Ansprüche.



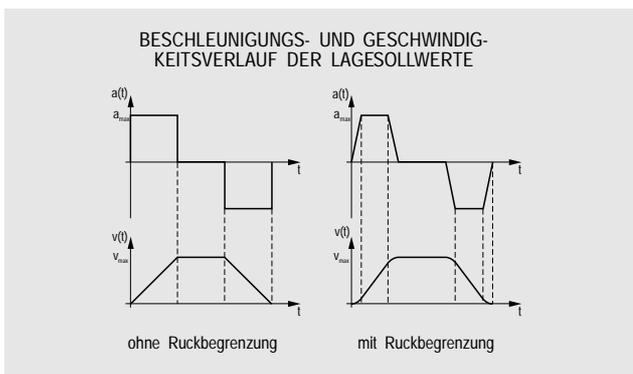
Präzision und Dynamik

Der Achscontroller MAC1 bietet die Voraussetzung zur gleichzeitigen Realisierung kurzer Maschinenzyklen und kleinster Fertigungstoleranzen. Notwendig dafür sind:

- Lagesollwertberechnung mit Ruckbegrenzung
- leistungsfähiger Lageregelalgorithmus
- kurze Abtastzeit
- hohe Auflösung des Drehzahlsollwertes
- hohe Zählfrequenz

Ruckbegrenzung

Da jedes mechanische Übertragungssystem träge Massen und eine begrenzte Störfestigkeit aufweist, ist das System in sich schwingungsfähig. Um die dadurch entstehenden Positionsfehler gering zu halten, erzeugt der MAC1 ein Bewegungsprofil, das keine Beschleunigungssprünge aufweist (ruckbegrenzte Bewegung). Ohne Beschleunigungssprünge entstehen keine Kraftsprünge und damit wesentlich weniger Erschütterungen. Die Verlegung des Weggebers von der Motorwelle (indirekte Wegmessung) zum entscheidenden Maschinenteil (direkte Wegmessung) allein könnte das Problem nicht lösen.



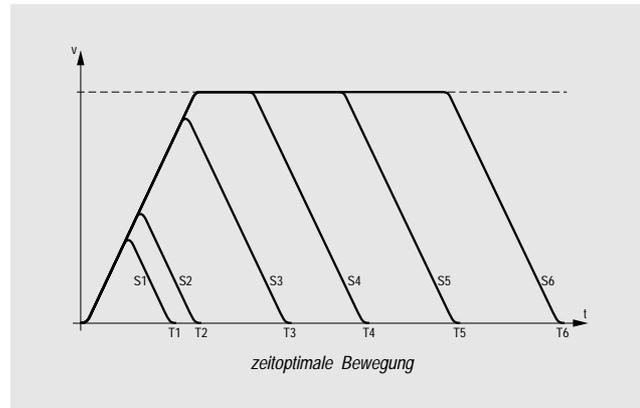
Der Ruck ist die zeitliche Änderung der Beschleunigung und kann vom Anwender vorgegeben werden. Zusammenfassung der Vorteile durch Ruckbegrenzung:

- erhöhte Genauigkeit während der Bewegung (wichtig für interpolierenden Betrieb)
- weitgehender Wegfall des Nachschwingens (wichtig für Positionieraufgaben)
- bestmögliche Schonung der Mechanik (Materialermüdung durch Wechsellast, Schlagen von spielbehafteten Übertragungselementen)

Die Bewegungsoptimierung wird vom MAC1 selbst durchgeführt. Je nach Aufgabenstellung kann der Anwender bei Positionierausgaben unter den beiden folgenden Optimierungen wählen:

Minimale Positionierzeit

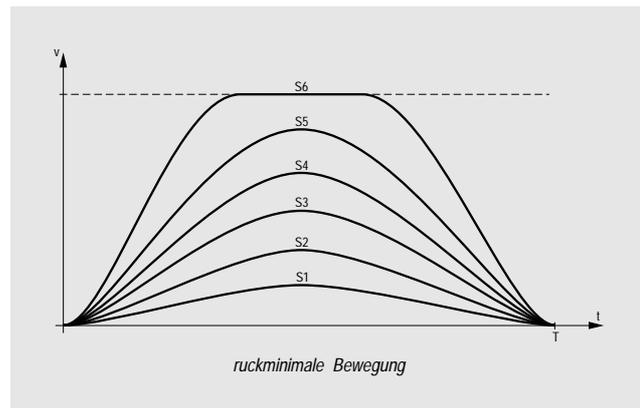
Die Achse fährt unter Einhaltung vorgegebener Grenzen für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck in der kürzestmöglichen Zeit zum Ziel.



Die berechnete Positionierzeit wird dem Anwender bereits vor dem Start der Bewegung zur Verfügung gestellt.

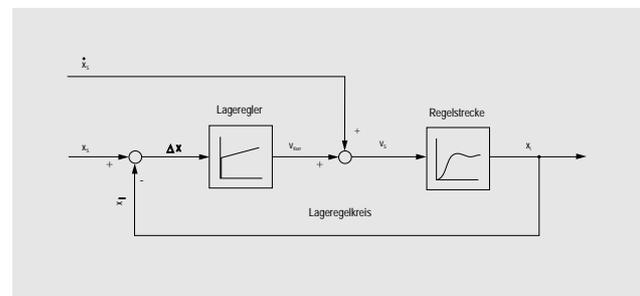
Minimaler Ruck:

Wenn die Positionierzeit vorgegeben ist und ausgenutzt werden soll, fährt die Achse so sanft wie möglich zum Ziel. Auch in diesem Fall werden die Grenzwerte für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck beachtet.



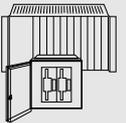
Lagereglер

Der MAC1 enthält einen Lagereglер mit Geschwindigkeitsaufschaltung (Geschwindigkeits-Vorsteuerung, Feed-Forward).



Ohne Aufschaltung würde sich bei konstanter Verfahrensgeschwindigkeit (auch ohne Last) eine bleibende Regelabweichung (Schleppabstand) gemäß der folgenden Formel einstellen.

$$\Delta x = \frac{v}{k_v} \quad \begin{array}{l} \Delta x \dots \text{Schleppabstand} \\ v \dots \text{Geschwindigkeit} \\ k_v \dots \text{Geschwindigkeitsverstärkung (Proportionalanteil)} \end{array}$$



Da die mögliche Verstärkung K_v von den dynamischen Eigenschaften des gesamten Antriebs abhängt, und somit nicht beliebig groß gewählt werden kann, fällt der Wegfall des Schleppfehlers gerade bei Antrieben mit niedriger Eigenfrequenz stark ins Gewicht.

Beispiel:

$$\begin{aligned} f_{oA} &= 10 \text{ Hz} \\ v &= 0,5 \text{ m/s} \\ \hline w_{oA} &= 2 \pi f_{oA} = 62,8 \text{ s}^{-1} & f_{oA} \dots \text{ Eigenfrequenz} \\ k_v &= 0,3 w_{oA} = 18,8 \text{ s}^{-1} & v \dots \text{ Verfahrgeschwindigkeit} \\ & & \Delta x \dots \text{ Schleppabstand} \\ \Delta x &= \frac{v}{k_v} = 26,5 \text{ mm (Schleppabstand ohne Aufschaltung)} \end{aligned}$$

Der Lageregler selbst weist je nach Parametrierung P- oder PI-Verhalten auf.

Abtastzeit

Digitale Regler mit konstanter Abtastzeit führen den Soll-Istwert-Vergleich nicht kontinuierlich, sondern in regelmäßigen Zeitabständen (Abtastzeit) aus. Dies spielt keine Rolle, so lange die Abtastzeit kurz im Vergleich zu den Verzögerungen des Antriebs ist. Faustformel:

$$T_A \leq \frac{1}{f_{oA}} \quad \begin{array}{l} T_A \dots \text{ Abtastzeit} \\ f_{oA} \dots \text{ Eigenfrequenz des Antriebs} \end{array}$$

Ist der Antrieb schneller, kann die Geschwindigkeitsverstärkung k_v sehr wohl höher eingestellt werden, allerdings nicht mehr in dem Maß, wie dies bei einem kontinuierlichen Regler der Fall wäre. Das Genauigkeitspotential des Antriebs wird nicht mehr voll ausgeschöpft.

Beispiel:

$$\begin{aligned} T_A &= 2 \text{ ms} \\ f_{oA} &< \frac{1}{10 T_A} = 50 \text{ Hz} \\ w_{oA} &= 2 \pi f_{oA} = 314 \text{ s}^{-1} \\ k_v &= 0,3 w_{oA} = 94 \text{ s}^{-1} \end{aligned}$$

Sollwertauflösung

Je feiner gestuft der Drehzahlsollwert ausgegeben werden kann, desto seltener muß der Lageregler zwischen zwei Stufen des Digital/Analog-Wandlers hin und her schalten. Der Geschwindigkeitsverlauf wird gleichförmiger und das Verhalten in Stillstandsregelung ruhiger.

Beispiel:

$$\begin{aligned} &16 \text{ Bit für } \pm 10 \text{ V} \\ &v_{\max} = 0,5 \text{ m/s} \\ \Delta U &= \frac{20 \text{ V}}{65536} = 0,3 \text{ mV} \\ \Delta v &= \frac{2 v_{\max}}{65536} = 15 \mu\text{m/s} \end{aligned}$$

Störpuls kompensation

Um den hoch aufgelösten Sollwert auch unter industriellen Bedingungen (benachbarte Störquellen) fehlerfrei zum Servoverstärker übertragen zu können, verfügt der MAC1 über ein von B&R entwickeltes System zur Störpuls kompensation.

Zählfrequenz

Die gleichzeitige Forderung einer hohen Weggeberauflösung und einer hohen Eingangsgeschwindigkeit führt bei Inkrementalgebern zu hohen Zählfrequenzen.

Beispiel:

$$\begin{aligned} v_{\max} &= 0,5 \text{ m/s} \\ \Delta s &= 0,2 \mu\text{m} \\ \hline f_{\max} &= 2,5 \text{ Mio Inc/s} \end{aligned}$$

Inkrementalgeberfilter

Je höher die maximale Zählfrequenz ist, desto schwächer müssen die Eingangsfiler herkömmlicher Zählmodule bemessen werden. Dadurch verringert sich natürlich auch die Störfestigkeit. Für den MAC1 hat B&R ein Verfahren entwickelt, mit dem die Störfestigkeit gegenüber herkömmlichen Schaltungen um das 100fache gesteigert werden konnte.

Signalüberwachung

Sind die Verformungen des Gebersignals so stark, daß trotz des Filters ein Zählfehler zu befürchten ist, erzeugt der MAC1 eine Fehlermeldung, die vom Anwenderprogramm ausgewertet werden kann.

BESTELLDATEN

MAC1 Achscontroller, hochdynamisches Positioniermodul, Inkrementalgeberanschluß bis 700 kHz Eingangsfrequenz, mit integrierten Digitalfilter für Inkrementalgebereingang, max. Zählfrequenz bei Vierfachausswertung 2,8 MHz, Anschluß für Absolutencoder (seriell), Gebersversorgung 5-24 VDC einstellbar, Analogausgang zur Motorreglersollwertvorgabe ($\pm 10 \text{ V}$, 16 Bit) mit Störpuls kompensation, 6 digitale Eingänge, davon einer als schneller Triggereingang dimensioniert, drei digitale Ausgänge, alle Ein- und Ausgänge galvanisch getrennt

HCMAC1-0

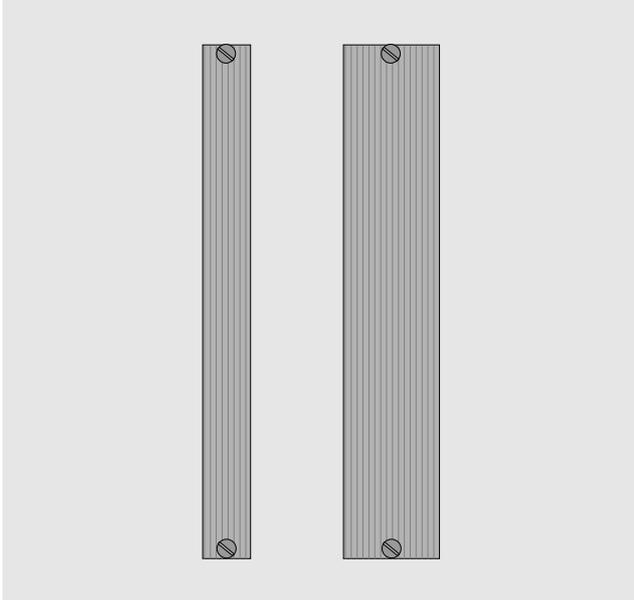


D2

BLINDFRONTEN, KABEL INDUSTRIERECHNER B&R MAESTRO KOMponentEN

BLINDFRONTEN

Nicht benötigte Steckplätze sind grundsätzlich mit Blindfronten zu verschließen. Dies gilt sowohl für SPS-Systeme als auch für B&R MAESTRO-Systeme. Aus optischen Gründen werden zwischen B&R MAESTRO-Modulen mit grauer Modulfront auch graue Blindfronten eingesetzt.



BESTELLDATEN

Blindfront für B&R MAESTRO-Systeme

für einen Steckplatz
für zwei Steckplätze

HCBL01-0
HCBL02-0

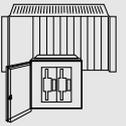
KABEL

Für das B&R MAESTRO System sind folgende Standardkabel erhältlich:

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
B&R MAESTRO (FDD-Schnittstelle) MCOHDD (FDD-Schnittstelle)	Diskettenstation MFDD700	2,5 m	BRKA30-0
SCSI-Controller (MSCSI) Hard Disk-Einschub (MDISC40R)	Externe Hard Disk (MDISC40) Streamer Tape Drive (MSTR20) Optical Disk Drive (MOD800)	2 m	BRKA40-0
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	PROVIT-Industrieterminal	2,5 m	BRKAPC-4
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	VT100-kompatible Terminals	2,5 m	BRKAPC-5
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	2,5 m	BRKAPC-6
MCO1/MCO3 (RS232)	Diskettenstation MFDD70S	2,5 m	BRKAPC-6¹⁾
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	PC (9-poliger DSUB-Stecker)	2,5 m	BRKAPC-7
MGC1 (RGB-Ausgang)	RGB-Monitor (z.B. PROVIT 800)	2 m	BRKARGB-0
MGC1 (RS232-Mausschn.)	Microsoft-Maus oder Kompatible	0,2 m	BRKAMAS-0
MGC1 (Tastaturschn.)	PROVIT 800 (Tastaturschnittstelle)	2,5 m	BRKAPC-4²⁾

¹⁾ Funktionsgleich mit B&R MAESTRO - B&R MAESTRO bzw. MCO1/MCO3 - MCO1/MCO3
²⁾ Funktionsgleich mit B&R MAESTRO - PROVIT bzw. MCO1/MCO3 - PROVIT

Die Bestelldaten der ETHERNET- und ARCNET-Buskabel sowie das entsprechende Zubehör sind im Abschnitt "Netzwerke" zu finden.



DOKUMENTATION

Folgende Anwenderhandbücher sind für das B&R MAESTRO System erhältlich:

BESTELLDATEN

B&R MAESTRO Systemhandbuch deutsch	MAMSYS-0
B&R MAESTRO Anwenderhandbuch englisch	MAMAESTRO-E
B&R MAESTRO Co-Prozessor Anwenderhandbuch deutsch englisch	MAMCO-0 MAMCO-E
PROVIT Industrie-Workstation Anwenderhandbuch deutsch englisch	MAMPRV-0 MAMPRV-E
Grafikcontroller Anwenderhandbuch deutsch englisch	MAMGRC-0 MAMGRC-E
Netzwerke Anwenderhandbuch deutsch englisch	MAMNET-0 MAMNET-E
Massenspeicher Anwenderhandbuch deutsch	MAMMSP-0
SPS-Businterfacemodul Anwenderhandbuch deutsch englisch	MAMCIF-0 MAMCIF-E
Speichererweiterungsmodule Anwenderhandbuch deutsch englisch	MAMSP-0 MAMSP-E
SPOIMG - Prozeßabbildmanager Anwenderhandbuch deutsch	MAMSPOIMG-0
MSIO - Serielles Schnittstellenmodul Anwenderhandbuch deutsch englisch	MAMSIO-0 MAMSIO-E



D3

INHALT

INDUSTRIERECHNER
INDUSTRIERECHNERSOFTWARE



D3 INDUSTRIERECHNERSOFTWARE

INHALT	320
ALLGEMEINES	322
GRAFISCHE BENUTZEROBERFLÄCHE	322
SPECTO_S VISUALISIERUNGSSOFTWARE	322
SPOIMG - PROZESSDATENVERWALTUNG	323
OS-9/TOOL KIT	324
TREIBER FÜR FREMDANKOPPLUNGEN	324



D3

GRAFISCHE BENUTZEROBERFLÄCHE, SPECTO_S VISUALISIERUNGSSOFTWARE

INDUSTRIERECHNER
INDUSTRIERECHNERSOFTWARE

ALLGEMEINES

Für das B&R MAESTRO System ist eine Reihe von leistungsfähigen Softwarepaketen erhältlich. Die meisten dieser Softwarepakete wurden von renommierten Softwarefirmen entwickelt und sind weltweit verbreitet. Für diese Softwarepakete erwirbt B&R eine Nutzungslizenz, die an den Anwender als Einzelnutzungslizenz weitergegeben wird. Die Disketten dieser Softwarepakete sind bei der Auslieferung in einem verschlossenen Kuvert, auf dem die Lizenzvereinbarung abgedruckt ist. Durch Öffnen dieses Kuverts erkennen Sie als Anwender die Nutzungsbedingungen des Herstellers voll an. Bitte lesen Sie sich die Lizenzvereinbarung genau durch bevor Sie ein Diskettenkuvert öffnen. Ein Rückgaberecht besteht danach nicht mehr. Die folgenden vier Punkte der Lizenzvereinbarung sind besonders herauszuheben:

- Der Anwender erhält durch den Erwerb eines Softwarepaketes nur das Recht, dieses auf unbestimmte Zeit zu nutzen. Das Eigentum sowie alle Rechte an der Software verbleiben beim Hersteller.
- Dieses Nutzungsrecht gilt nur für einen einzigen Computer.
- Der Hersteller einer Software leistet nicht Gewähr dafür, daß die Software den Anforderungen des Anwenders genügt. Da es nach dem heutigen Stand der Technik auch nicht möglich ist, Software so zu schreiben, daß sie völlig fehlerfrei ist, garantiert der Hersteller lediglich, daß die Software grundsätzlich die in der Beschreibung angegebene Funktion aufweist.
- Werden von einem Softwarepaket abgeleitete Anwendungen erstellt (z.B. C-Programme, die mit einem C-Compiler übersetzt werden), so erlangt der Anwender dadurch alle Rechte an diesen Anwendungen. Dies gilt auch dann, wenn das so entstandene Programm z.B. Teile einer Bibliothek (Library) enthält.

GRAFISCHE BENUTZEROBERFLÄCHE

Die grafische Benutzeroberfläche stellt eine interessante Alternative zum Arbeiten mit SHELL-Befehlen vor. Die Funktionen des OS-9 Betriebssystems sind übersichtlich aus Pull Down-Menüs aufrufbar. Durch die logisch strukturierte Fenstertechnik wird maximaler Bedienkomfort erreicht. Für die grafische Benutzeroberfläche werden folgende Hardwarekomponenten benötigt:

- Grafikkontroller (MGC1) mit RGB-Monitor (z.B. PROVIT 800) oder PROVIT Industrie-Workstation
- serielle Maus

Bestelldaten

Die grafische Benutzeroberfläche wird als Set ausgeliefert. Die Sets sind in zwei Bereiche unterteilt:

- OEM System
- Development Kit deutsch

Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	OEM System	Bestellnummer
SWMGDTP-0	G-WINDOWS Vollgrafikvisualisierung (Runtime)	SWMSPO:GX

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
SWMGVIEW-0	G-WINDOWS Graphic User Interface, inklusive Editor	SWMSPO:VD
SWMSPOIMG-0	SPOIMG Prozeßdaten Server (inklusive Library)	
SWMDRV-BR	SPOIMG Driver Software (inklusive B&R MININET)	
MASPOIMG-0	SPOIMG - Prozeßabbildmanager Anwenderhandbuch, deutsch	

SPECTO_S VISUALISIERUNGSSOFTWARE

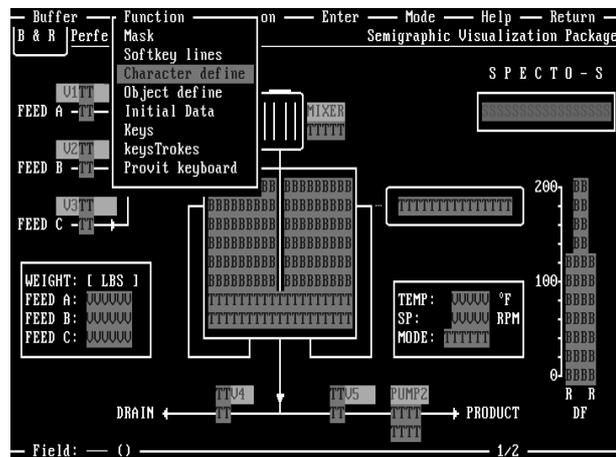
SPECTO_S ist ein Softwarepaket zur komfortablen Maschinen- und Anlagenvisualisierung. Die SPECTO_S Software läuft auf einem B&R MAESTRO Co-Prozessor (MCO1, MCO3) oder einer PROVIT Industrie-Workstation.

Das SPECTO_S Softwarepaket besteht aus:

- Editor zur Erstellung von Prozeßbildern
- Runtime-System zur Belebung der Prozeßbilder

DER SPECTO_S EDITOR

Die Erstellung bzw. Bearbeitung der Prozeßbilder erfolgt einfach und komfortabel mit Maus und Tastatur. Befehle werden über Pull Down-Menüs aufgerufen. Statuszeile und Bedienhinweise geben jederzeit Auskunft über die Betriebsart und die eingestellten Attribute.



In einem Prozeßbild können bis zu 255 Felder für die Ein- und Ausgabe von numerischen Werten, Texten oder Balkendiagrammen parametrisiert werden. Die Größe der Prozeßbilder ist frei definierbar. Dadurch können z.B. mehrere Prozeßbilder gleichzeitig dargestellt werden.

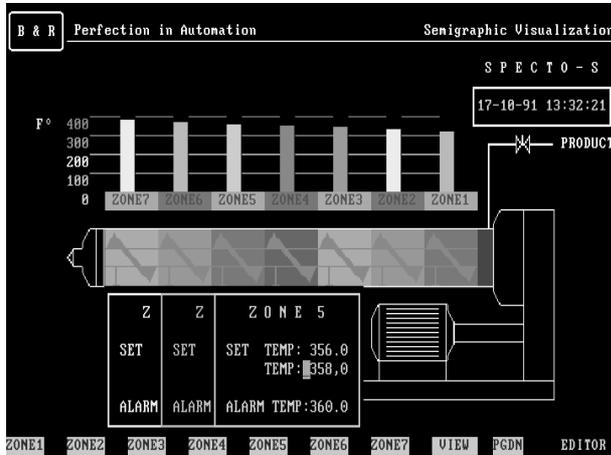
Auch die Definition der Funktionstasten erfolgt menügeführt. Obwohl SPECTO_S für Semigrafik-Terminals konzipiert ist, können durch Umdenken von freien Zeichen anwendungsspezifische Symbole wie z.B. Ventile, Schalter, Motoren, Firmenlogos auf einfachste Weise erstellt werden.

Für Dokumentationszwecke kann jederzeit per Tastendruck eine Hardcopy des aktuellen Bildschirmes ausgedruckt werden. Fertig bearbeitete Prozeßbilder werden auf Diskette, Hard Disk, RAM Disk, EPROM oder FlashROM gespeichert.



DAS SPECTO_S RUNTIME-SYSTEM

Die mit dem SPECTO_S Editor erstellten Prozeßbilder (max. 255) werden in einem dem Prozeß zugeordneten Modul zusammengefaßt und mit dem SPECTO_S Runtime-System belebt.



Die B&R MAESTRO Co-Prozessoren und PROVIT Industrie-Workstations arbeiten mit dem Multitasking-Betriebssystem OS-9. Dies ermöglicht es, parallel zur SPECTO_S Visualisierung andere Programme (Tasks) auszuführen, z.B. Datenerfassung über Netzwerke.

Eine Stärke von SPECTO_S ist die Anpassungsfähigkeit an die Komplexität der Anwendung. Beginnend bei Low-cost Visualisierungen mit einem PROVIT-Industrieterminal oder Bedientableau bis hin zu komplexen Mehrplatzsystemen mit PROVIT Industrie-Workstations, SPECTO_S kann an jede Anwendung angepaßt werden.

Eine detaillierte Beschreibung des SPECTO_S Softwarepaketes ist im Abschnitt B3 "Semigrafik-Visualisierung" zu finden.

BESTELLDATEN

SPECTO_S wird als Set ausgeliefert. Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
SWMSP0S-0	SPECTO_S Semigrafiksoftware, inklusive Editor	SWMSP0:SD
SWMSP0IMG-0	SPOIMG Prozeßdaten Server (inklusive Library)	
SWMDRV-BR	SPOIMG Driver Software (inkl. B&R MININET und Net2000)	
MASPOIMG-0	SPOIMG - Prozeßabbildmanager Anwenderhandbuch, deutsch	
MASPOS-0	SPECTO_S Anwenderhandbuch, deutsch	

SPOIMG - PROZESSDATENVERWALTUNG

Der Einsatz des B&R MAESTRO Systems in Visualisierungsanwendungen erfordert eine transparente modulare Datenbasis zur lokalen und dezentralen Verwaltung von Prozeßvariablen. Diesen Anforderungen wird mit der Prozeßdatenverwaltung SPOIMG Rechnung getragen.

transparent Transparente Datenbasis heißt, daß unabhängig von der eingesetzten Visualisierung bzw. Applikation (Semigrafik oder Vollgrafik) eine genormte Schnittstelle zum Prozeßvariablenmanagement bestehen soll. Diese Schnittstelle muß von mehreren Applikationen gemeinsam (multitaskingfähig) ohne Kollisionen genutzt werden können. Die Namen der Prozeßvariablen haben symbolischen Charakter und werden von den absoluten Adressen der SPS durch die Möglichkeit der Adreßrangierung entkoppelt.

modular Der modulare Aufbau des Prozeßvariablenmanagements erlaubt den beliebigen Wechsel von SPS-Typen durch Austausch der entsprechenden SPS-Treiber und der zugehörigen Rangierung.

lokal Eine lokale Verwaltung von Prozeßvariablen bedeutet, daß die Datenbereiche der Prozeßvariablen auf derselben CPU liegen, auf der die Applikation läuft.

dezentral Die dezentrale Verwaltung von Prozeßvariablen bedeutet, daß das Prozeßvariablenmanagement selbständig die Beschaffung von Prozeßvariablen übernimmt, die nicht auf der lokalen CPU ablaufen, sondern erst über Netzwerkkarten bzw. serielle Schnittstellen von anderen SPS Systemen besorgt werden müssen.

BESTELLDATEN

SPPOIMG wird als Set ausgeliefert. Bitte bei Bestellung immer die Bestellnummer (äußerst rechte Spalte) angeben.

Komponente	Development Kit (deutsch)	Bestellnummer
SWMSP0IMG-0	SPOIMG Prozeßdaten Server (inklusive Library)	SWMSP0:IMGD
SWMDRV-BR	SPOIMG Driver Software (inklusive B&R MININET)	
MASPOIMG-0	SPOIMG - Prozeßabbildmanager Anwenderhandbuch, deutsch	



D3

OS-9/TOOL KIT, TREIBER FÜR FREMDANKOPPLUNGEN

INDUSTRIERECHNER
INDUSTRIERECHNERSOFTWARE

OS-9/TOOL KIT

Die erforderlichen Werkzeuge für die Programmentwicklung können mit dem OS-9/ToolKit bestellt werden. Der OS-9/ToolKit ist Bestandteil der Development Kits (deutsch/englisch) der B&R MAESTRO Co-Prozessoren und der PROVIT Industrie-Workstations.

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein

- Betriebssystem OS-9 ab V 2.4
- 2 MByte Hauptspeicher
- 10 MByte freien Speicher auf Hard Disk für die Installation

Der OS-9/Tool Kit besteht aus

- uMACS Bildschirmeditor
- Ultra C ANSI C-Compiler
- OS-9/680x0 Macro Assembler und Linker
- C Source Level Debugger

mitgelieferte Dokumentation

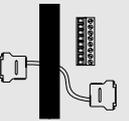
- Using Ultra C Manual
- OS-9 Assembler/Linker Manual
- Using C Source Level Debugger Manual
- Using uMACS Manual

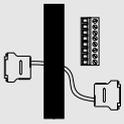
TREIBER FÜR FREMDANKOPPLUNGEN

Für die Ankopplung an SPS-Systeme anderer Hersteller sind von B&R folgende Treiber erhältlich:

- L1
- S3964 (R) (RK512)
- B&R-MININET (SWMDRV-BR)
- B&R NET2000 (SWMDRV-BR ab Rev. 02.00)

Andere Treiber auf Anfrage.

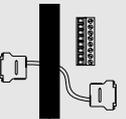




E

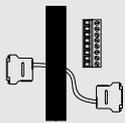
INHALT

ZUBEHÖR



E ZUBEHÖR

INHALT	326
KABELÜBERSICHT	328
SPS - BEDIEN-TABLEAUS	329
SPS - SPS UND SPS - PROVIT	330
B&R MAESTRO SYSTEM	330
PC / PANELWARE - SPS / PROVIT / BRMEC	331
ONLINE-KABEL	332
SONSTIGES	332
BLINDFRONTEN	333
FELDKLEMMEN	333
19"-BLENDE MIT KABELDURCHFÜHRUNGEN	334
BATTERIE	334
ONLINE-ADAPTER	334
TESTHILFEN	335



E

KABEL

ZUBEHÖR

KABELÜBERSICHT

Die folgenden Tabellen sollen einen Überblick über die B&R-Standardkabel geben. Die meisten dieser Kabel werden auf den nächsten Seiten näher erklärt. Verfügt ein Modul über mehrere Schnittstellen (z.B. die PIF3), so steht in Klammern, welche Schnittstelle gemeint ist. Viele Schnittstellenstecker bzw. -buchsen sind mehrfach belegt. So kann z.B. beim PP60 wahlweise eine RS485-, RS232- oder TTY-Schnittstelle verwendet werden. In diesem Fall steht in Klammern auch ein Bezug auf die Schnittstellenart. Z.B.:

PIF3 (IF3/RS232) die RS232-Schnittstelle der IF3-Buchse eines PIF3-Modules

PP60 (TTY) die TTY-Schnittstelle eines PP60-Peripherieprozessors

Die Spalten VON und NACH in der Tabelle geben die möglichen Verbindungen an. Dabei sind die einzelnen Geräte auskrenzbar. Z.B.:

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232)	PIF3 (IF2/RS232) PROVIT-Industrieterminals	1,5 m	BRKA09-0

D.h.: Das Kabel BRKA09-0 kann für folgende Verbindungen verwendet werden:

PIF3 (IF3/RS232)	nach	PIF3 (IF2/RS232)
PP60 (RS232)	nach	PIF3 (IF2/RS232)
NTCP6# (RS232)	nach	PIF3 (IF2/RS232)
PIF3 (IF3/RS232)	nach	PROVIT-Industrieterminals
PP60 (RS232)	nach	PROVIT-Industrieterminals
NTCP6# (RS232)	nach	PROVIT-Industrieterminals

I. SPS - BEDIEN-TABLEAUS

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/TTY) PP60 (TTY) NTCP6# (TTY)	Bedientableaus (BRRT360, ...)	1,5 m	BRKA01-0
PIF3 (IF2/TTY)	Bedientableaus (BRRT360, ...)	1,5 m	BRKA02-0
PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232)	BRMEC Massenspeicher (RS232)	1,5 m	BRKA04-0
PATA Kompaktsteuerung (PATA)	MINICONTROL-Bedientableaus Kompaktsteuerung Relais-Aufsteckkarte	1,5 m	BRKA08-0
PC (9-poliger DSUB-Stecker) Kompaktsteuerung (IF1/RS232)	COMPACT MMI	2,5 m	OG0003.00-090
Kompaktsteuerung (IF1/RS232)	COMPACT MMI	1,5 m	BRKACOMP1-0

II. SPS - SPS UND SPS - PROVIT

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232)	PIF3 (IF2/RS232) PROVIT-Industrieterminals	1,5 m	BRKA09-0
PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232)	PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232)	1,5 m	BRKA09-1
PIF3 (IF2/RS232)	PIF3 (IF2/RS232)	1,5 m	BRKA09-1¹⁾

¹⁾ Funktionsgleich mit PIF3 (IF3/RS232) - PIF3 (IF3/RS232)

III. B&R MAESTRO SYSTEM

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
B&R MAESTRO (FDD-Schnittstelle) MCOHDD (FDD-Schnittstelle)	Diskettenstation MFDD700	2,5 m	BRKA30-0
SCSI-Controller (MSCSI) Hard Disk-Einschub (MDISC40R)	Externe Hard Disk (MDISC40) Streamer Tape Drive (MSTR20) Optical Disk Drive (MOD800)	2 m	BRKA40-0
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	PROVIT-Industrieterminal	2,5 m	BRKAPC-4
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	VT100-kompatible Terminals	2,5 m	BRKAPC-5
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	2,5 m	BRKAPC-6
MCO1/MCO3 (RS232)	Diskettenstation MFDD70S	2,5 m	BRKAPC-6¹⁾
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	PC (9-poliger DSUB-Stecker)	2,5 m	BRKAPC-7
MGC1 (RGB-Ausgang)	RGB-Monitor (z.B. PROVIT 800)	2 m	BRKARGB-0
MGC1 (RS232-Mauschn.)	Microsoft-Maus oder Kompatible	0,2 m	BRKAMAS-0
MGC1 (Tastaturschn.)	PROVIT 800 (Tastaturschnittstelle)	2,5 m	BRKAPC-4²⁾

¹⁾ Funktionsgleich mit B&R MAESTRO - B&R MAESTRO bzw. MCO1/MCO3 - MCO1/MCO3

²⁾ Funktionsgleich mit B&R MAESTRO - PROVIT bzw. MCO1/MCO3 - PROVIT

IV. PC / PANELWARE - SPS / PROVIT / BRMEC / MODEM-APS

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232) BRMEC	PC (9-poliger DSUB-Stecker) PANELWARE (RS232)	2,5 m	BRKAPC-0
25-pol. DSUB-Stecker	9-poliger DSUB-Stecker	0,2 m	BRKAPC-2
PC (9-poliger DSUB-Stecker)	PROVIT (Tastatur-Schnittstelle)	2,5 m	BRKAPC-3
Modem-Anwenderprogrammspeicher	PC (9-poliger DSUB-Stecker)	2,5 m	BRKAPC-8

V. ONLINE-KABEL

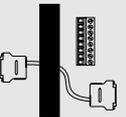
VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
Online-Interface BRIFPC-0	alle Zentraleinheiten alle Peripherieprozessoren	2,5 m	BRKAOL-0
Modem-Anwenderprogrammspeicher	alle Zentraleinheiten alle Peripherieprozessoren	0,2 m	BRKAOL-1

VI. SONSTIGES

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/RS232)	INT1 Schnittstellenkonverter	1,5 m	BRKA05-0
Expansionssendermodul (EXS2)	Expansionsempfängermodul (EXE3)	0,5 m	ECEXKA-1
Modem-Anwenderprogrammspeicher	Modem	1,5 m	BRKAMO-0
PIF1 (RS422)	BRMEC-Massenspeicher (RS422)	1,5 m	BRKA11-0

VII. ETHERNET- UND ARCNET-BUSKABEL UND ZUBEHÖR

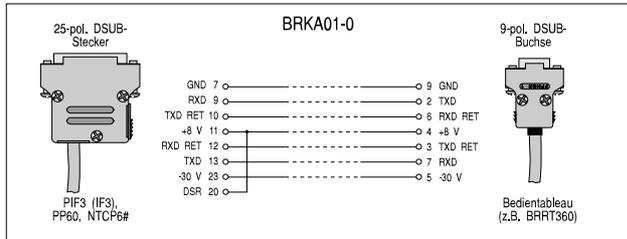
Siehe Abschnitt C "Industrienetze und Kommunikation".



SPS - BEDIENTABLEAUS

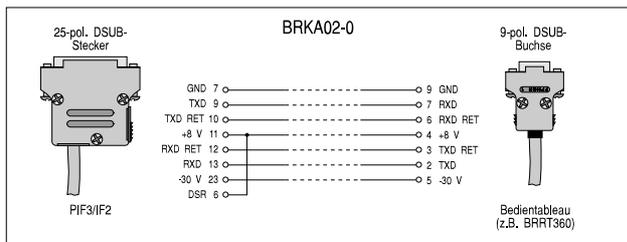
I. [PIF3/IF3, PP60 NTCP6#] - [Bedientableaus (z.B. BRRT360)]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/TTY) PP60 (TTY) NTCP6# (TTY)	Bedientableaus (BRRT360, ...)	1,5 m	BRKA01-0



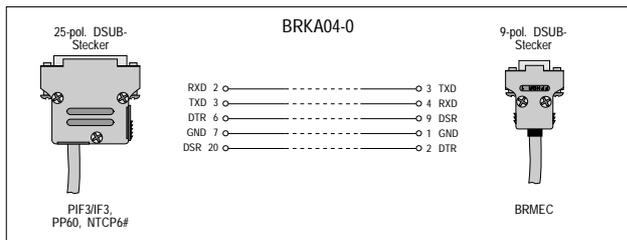
II. [PIF3/IF2] - [Bedientableaus (z.B. BRRT360)]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF2/TTY)	Bedientableaus (BRRT360, ...)	1,5 m	BRKA02-0



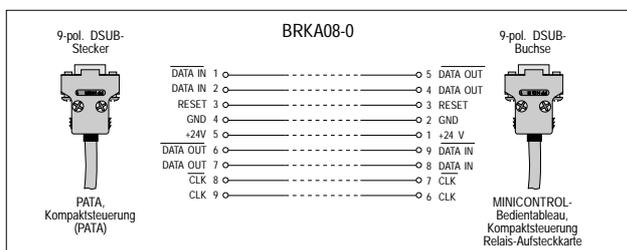
III. [PIF3/IF3, PP60, NTCP6#] - [BRMEC]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232)	BRMEC-Massenspeicher (RS232)	1,5 m	BRKA04-0



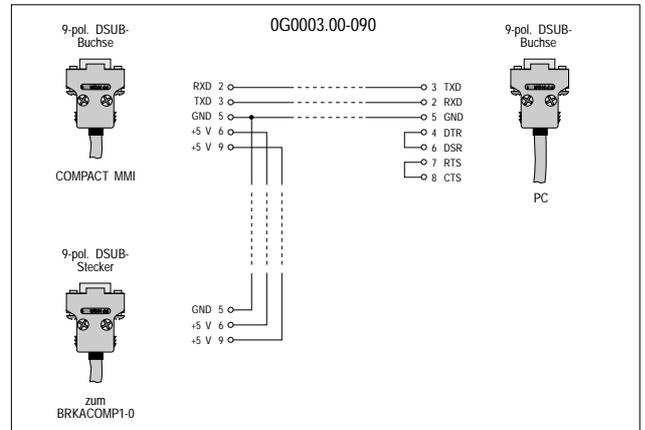
IV. [PATA, Kompaktsteuerung] - [MINICONTROL-Bedientableaus, Kompaktsteuerung Relais-Aufsteckkarte]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PATA Kompaktsteuerung (PATA)	MINICONTROL-Bedientableaus Kompaktsteuerung Relais-Aufsteckkarte	1,5 m	BRKA08-0



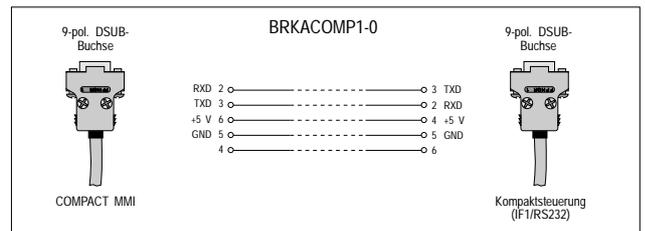
V. [PC, Kompaktsteuerung] - [COMPACT MMI]

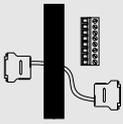
VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PC (9-poliger DSUB-Stecker) Kompaktsteuerung (IF1/RS232)	COMPACT MMI	2,5 m	OG0003.00-090



VI. [Kompaktsteuerung] - [COMPACT MMI]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
Kompaktsteuerung (IF1/RS232)	COMPACT MMI	1,5 m	BRKACOMP1-0





E

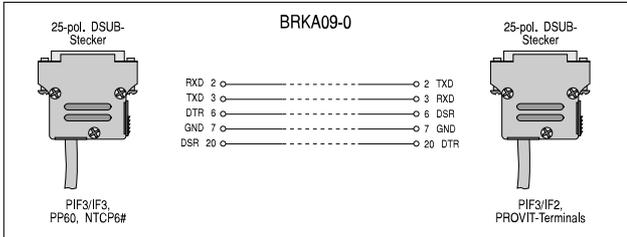
KABEL

ZUBEHÖR

SPS - SPS UND SPS - PROVIT

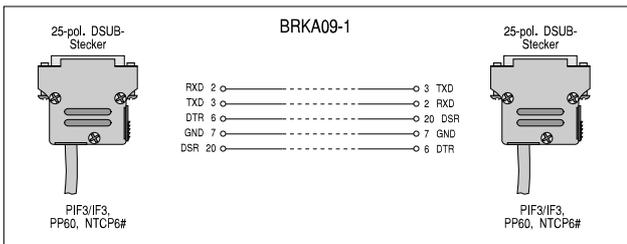
I. [PIF3/IF3, PP60, NTCP6#] - [PIF3/IF2, PROVIT-Terminals]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232)	PIF3 (IF2/RS232) PROVIT-Industrieterminals	1,5 m	BRKA09-0



II.a [PIF3/IF3, PP60, NTCP6#] - [PIF3/IF3, PP60, NTCP6#]

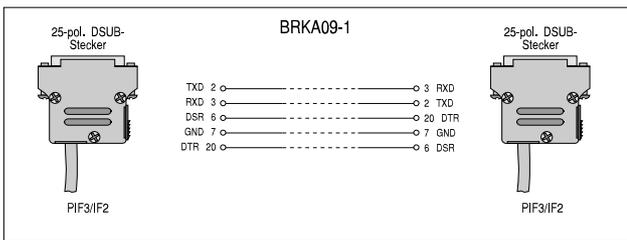
VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232)	PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232)	1,5 m	BRKA09-1



II.b [PIF3/IF2] - [PIF3/IF2]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF2/RS232)	PIF3 (IF2/RS232)	1,5 m	BRKA09-1¹⁾

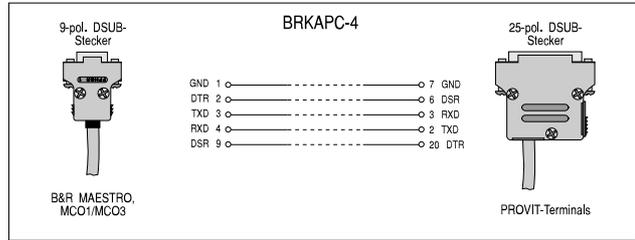
¹⁾ identisch mit II.a [PIF3/IF3, PP60, NTCP6#] - [PIF3/IF3, PP60, NTCP6#]



B&R MAESTRO SYSTEM

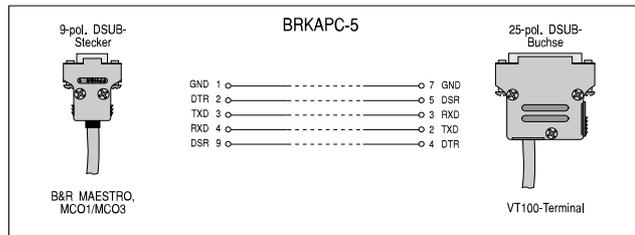
I. [B&R MAESTRO, MCO1/MCO3] - [PROVIT-Terminals]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	PROVIT-Industrieterminal	2,5 m	BRKAPC-4



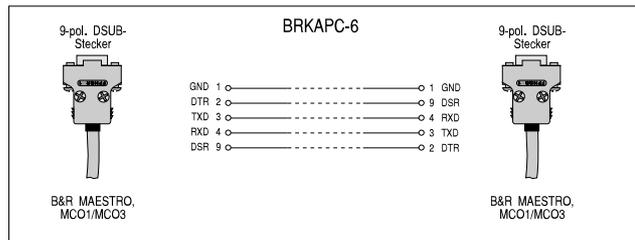
II. [B&R MAESTRO, MCO1/MCO3] - [VT100-Terminals]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	VT100-kompatible Terminals	2,5 m	BRKAPC-5



III. [B&R MAESTRO, MCO1/MCO3] - [B&R MAESTRO, MCO1/MCO3]

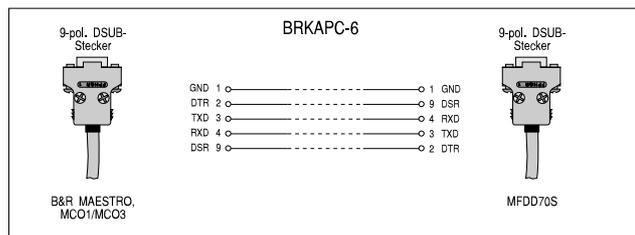
VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	2,5 m	BRKAPC-6

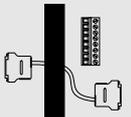


IV. [B&R MAESTRO, MCO1/MCO3] - [MFDD70S]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
MCO1/MCO3 (RS232)	Floppy Disk Station MFDD70S	2,5 m	BRKAPC-6¹⁾

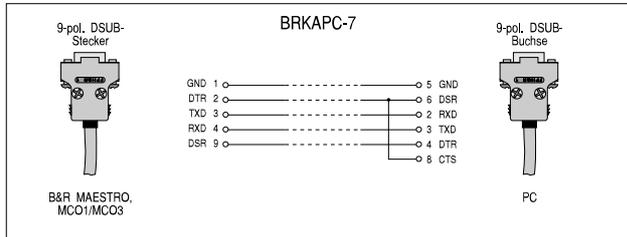
¹⁾ identisch mit III. [B&R MAESTRO, MCO1/MCO3] - [B&R MAESTRO, MCO1/MCO3]





V. [B&R MAESTRO, MCO1/MCO3] - [PC]

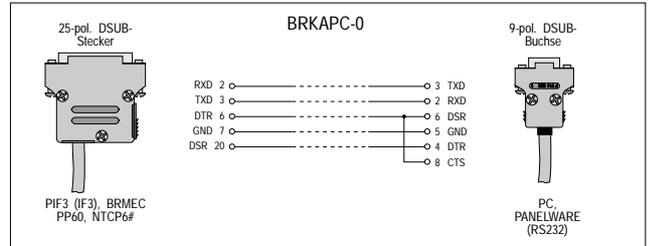
VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
B&R MAESTRO (RS232) MCO1/MCO3 (RS232)	PC (9-poliger DSUB-Stecker)	2,5 m	BRKAPC-7



PC / PANELWARE - SPS / PROVIT / BRMEC

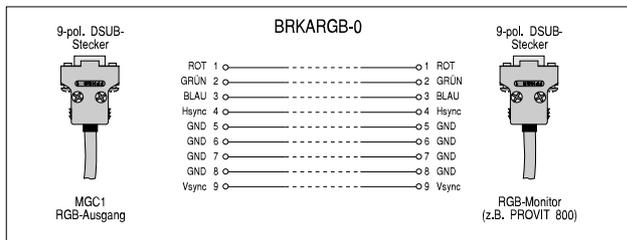
I. [PIF3/IF3, PP60, NTCP6#, BRMEC] - [PC, PANELWARE]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/RS232) PP60 (RS232) NTCP6# (RS232) BRMEC (RS232)	PC (9-poliger DSUB-Stecker) PANELWARE (RS232)	2,5 m	BRKAPC-0



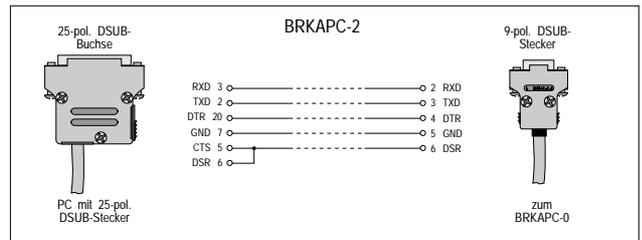
VI. [MGC1 (RGB-Ausgang)] - [RGB-Monitor (z.B. PROVIT 800)]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
MGC1 (RGB-Ausgang)	RGB-Monitor (z.B. PROVIT 800)	2 m	BRKARGB-0



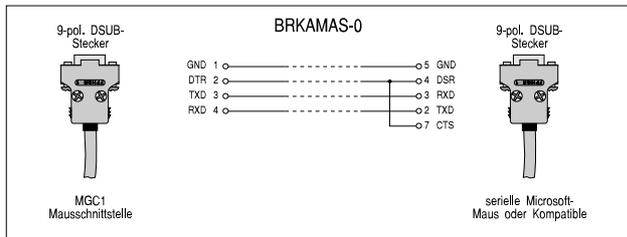
II. UMSETZER VON 9- AUF 25-POLIGE DSUB-STECKER FÜR PC

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
25-pol. DSUB-Stecker	9-poliger DSUB-Stecker	0,2 m	BRKAPC-2



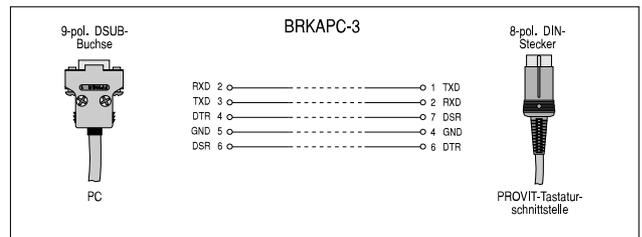
VII. MAUSKABELADAPTER

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
MGC1 (RS232-Mausschn.)	Microsoft-Maus oder Kompatible	0,2 m	BRKAMAS-0



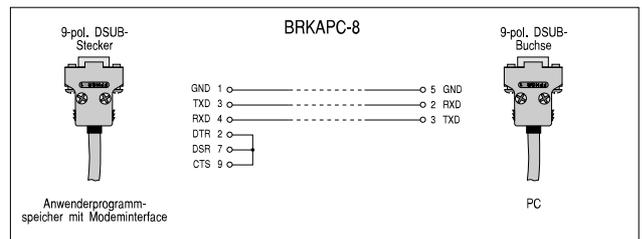
III. [PC] - [PROVIT (Tastaturschnittstelle)]

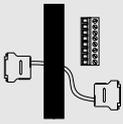
VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PC (9-poliger DSUB-Stecker)	PROVIT (Tastatur-Schnittstelle)	2,5 m	BRKAPC-3



IV. [Anwenderprogrammspeicher mit Modeminterface] - [PC]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
Modem-Anwenderprogrammspeicher	PC (9-poliger DSUB-Stecker)	2,5 m	BRKAPC-8





E

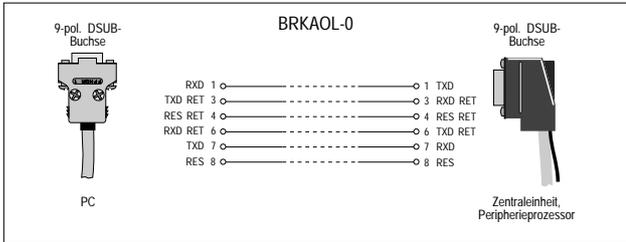
KABEL

ZUBEHÖR

ONLINE-KABEL

I. FÜR BRIFPC

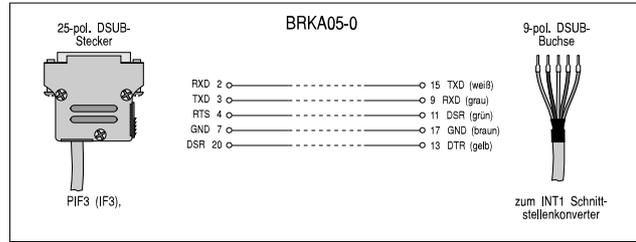
VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
Online-Interface BRIFPC-0	alle Zentraleinheiten alle Peripherieprozessoren	2,5 m	BRKAOL-0



SONSTIGES

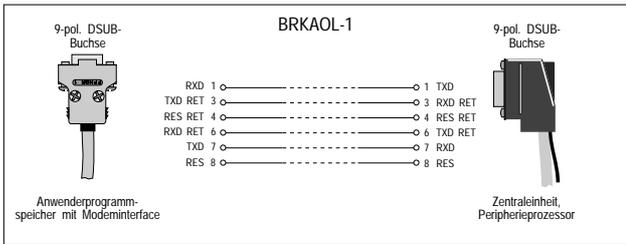
I. [PIF3/IF3] - [INT1 Schnittstellenkonverter]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF3 (IF3/RS232)	INT1 Schnittstellenkonverter	1,5 m	BRKA05-0



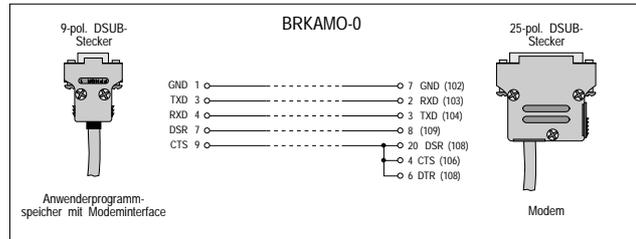
II. FÜR ANWENDERPROGRAMMSPEICHER MIT MODEMINTERFACE

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
Modem-Anwenderprogrammspeicher	alle Zentraleinheiten alle Peripherieprozessoren	0,2 m	BRKAOL-1



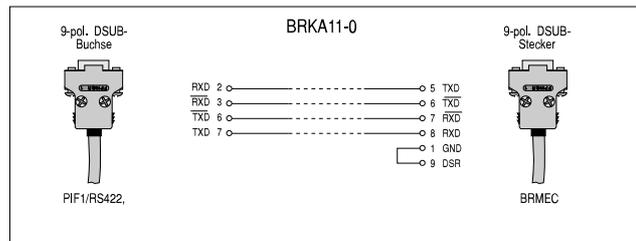
II. [Anwenderprogrammspeicher mit Modeminterface] - [Modem]

VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
Modem-Anwenderprogrammspeicher	Modem	1,5 m	BRKAMO-0



III. [PIF1/RS422] - [BRMEC]

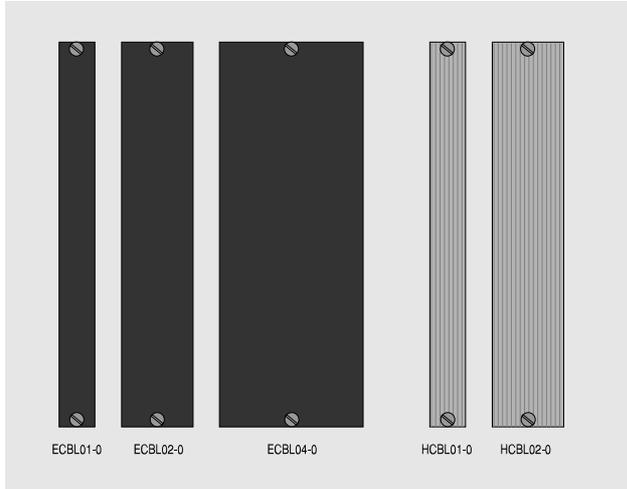
VON	NACH	LÄNGE	BEST.NR.
PIF1 (RS422)	BRMEC-Massenspeicher (RS422)	1,5 m	BRKA11-0





BLINDFRONTEN

Alle nicht benötigten Steckplätze des Baugruppenträgers sind mit Blindfronten zu verschließen. Je nach System werden schwarze oder graue Blindfronten verwendet.

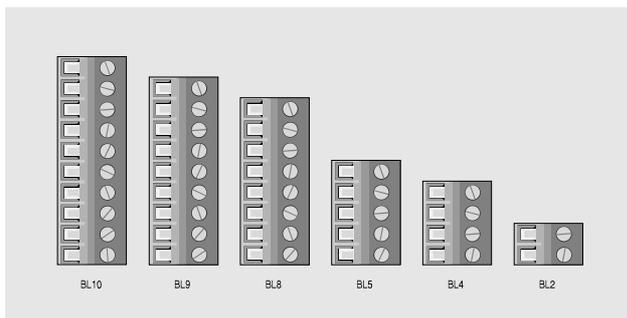


BESTELLDATEN

Blindfront für das SPS-System MULTICONTROL		
	schwarz	grau
für einen Steckplatz	ECBL01-0	HCBL01-0
für zwei Steckplätze	ECBL02-0	HCBL02-0
für vier Steckplätze	ECBL04-0	-
Blindfront für das SPS-System MINICONTROL (ohne Abbildung)		
für einen Steckplatz, schwarz	MCBL01-0	

FELDKLEMMEN

Zur Verdrahtung der Module werden handelsübliche DSUB-Stecker und DSUB-Buchsen sowie PHÖNIX-Feldklemmen verwendet. Die Feldklemmen sind mit 2, 4, 5, 8, 9 oder 10 Anschlüssen erhältlich.



Die folgende Tabelle ist eine Übersicht über alle Module, die über eine oder mehrere Feldklemmen verfügen:

SPS-SYSTEM MULTICONTROL		BL2	BL4	BL5	BL8	BL9	BL10
NT43	Stromversorgungsmodul 24 VDC, 100 W		1	1			
NT44	Stromversorgungsmodul 220 VAC, 100 W		1	1			
PS45	Stromversorgungsmodul 120 VAC, 100 W		1	1			
NTCP33	Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul 24 VDC		1	1			
NTCP63	Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul 24 VDC		1	1			
NTCP64	Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul 220 VAC		1	1			
PSCP65	Stromversorgungs-/Zentraleinheitmodul 120 VAC		1	1			
EE32MP	Anwenderprogrammspeicher mit Modem-Interface				1		
FP128MP	Anwenderprogrammspeicher mit Modem-Interface				1		

SPS-SYSTEM MULTICONTROL (Fortsetzung)

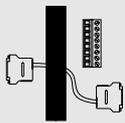
		BL2	BL4	BL5	BL8	BL9	BL10
E161	digitales Eingangsmodul, 16 x 24 VDC/AC						2
E162	digitales Eingangsmodul, 16 x 220 VAC						2
E163	digitales Eingangsmodul, 16 x 24 VDC						2
I164	digitales Eingangsmodul, 16 x 120 VAC						2
E243	digitales Eingangsmodul, 24 x 24 VDC				2		1
A161	digitales Ausgangsmodul, 16 x Relais						2
A162	digitales Ausgangsmodul, 16 x Transistor						2
A163	digitales Ausgangsmodul, 16 x Relais						2
A115	digitales Ausgangsmodul, 16 x Transistor						2
A244	digitales Ausgangsmodul, 16 x Relais				2		1
A121	digitales Ausgangsmodul, 12 x Triac, 220 VAC						2
O125	digitales Ausgangsmodul, 12 x Triac, 120 VAC						2
PE82	analoges Eingangsmodul, 8 x UII, 10 Bit, 12 Bit						2
PE42	analoges Eingangsmodul, 4 x UII, 10 Bit, 12 Bit						2
PE84	analoges Eingangsmodul, 8 x UII, 16/15 Bit						4
PE16	analoges Eingangsmodul, 16 x UII/Temp., 16 Bit						4
PTE8	analoges Eingangsmodul, 8 x Temp., 10 Bit						2
PT81	analoges Eingangsmodul, 8 x PT100, 10 Bit					4	
PA81	analoges Ausgangsmodul, 8 x UII, 11 Bit, 13 Bit						2
PA42	analoges Ausgangsmodul, 4 x UII, 11 Bit, 13 Bit						2
PNC3	Zählmodul für Positionieranwendungen						1
MARC	ARCNET-Controller, Zweidrahtleitung				1		1
PMV4	Proportionalmagnetventilmodul				1		1

SPS-SYSTEM MINICONTROL

		BL2	BL4	BL5	BL8	BL9	BL10
NT33	Stromversorgungsmodul				1		
CP30	Zentraleinheit		1				
CP32	Zentraleinheit		1				
EE32MP	Anwenderprogrammspeicher mit Modem-Interface			1			
FP128MP	Anwenderprogrammspeicher mit Modem-Interface			1			
E16A	digitales Eingangsmodul, 16 x 24 VDC					1	1
A12A	digitales Ausgangsmodul, 16 x Relais					1	1
A12B	digitales Ausgangsmodul, 16 x Transistor					1	1
A12C	digitales Ausgangsmodul, 16 x Transistor					1	1
MAEA	digitales Ein-/Ausgangsmodul, 8 E / 6 A					1	1
MAEB	digitales Ein-/Ausgangsmodul, 16 E / 16 A		1				
PEA4	analoges Eingangsmodul, 4 E, 10 Bit					1	1
PEA8	analoges Ein-/Ausgangsmodul, 4 E 10 Bit / 4 A 8 Bit					1	1
PTA1	analoges Eingangsmodul, 4 x PT100					1	1
PTA2	analoges Ein-/Ausgangsmodul, 4 x PT100, 2 x A 8 Bit					1	1
PTE6	analoges Eingangsmodul, 6 x Thermoelement, 16 Bit					1	1
PT8	analoges Eingangsmodul mit Echtzeituhr, 16 Bit					1	1
PRTA	analoges Eingangsmodul mit Echtzeituhr, 10 Bit				1		
PNC4	Zählmodul für Positionieranwendungen					1	
PZL2	Zählmodul für Ereigniszählung					1	1
MZEA	Eingangs-/Zeitmodul					1	1
MZEB	Eingangs-/Zeitmodul					1	1
BRARCF	ARCNET Schnittstellenmodul				1		

BESTELLDATEN

Standard-Feldklemmenblock für die Systeme MINICONTROL und MULTICONTROL, orange, von vorne schraubbar		
2 Anschlüsse		C0112039
4 Anschlüsse		C0112010
5 Anschlüsse		C0112011
8 Anschlüsse		C0112012
9 Anschlüsse		C0112013
10 Anschlüsse		C0112014



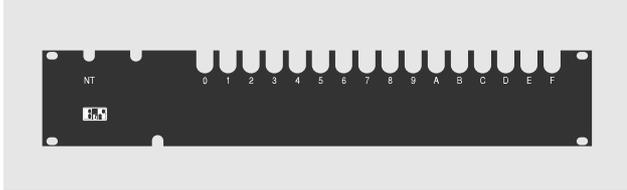
E

19"-BLENDE MIT KABELDURCHFÜHRUNGEN, BATTERIE, ONLINE-ADAPTER

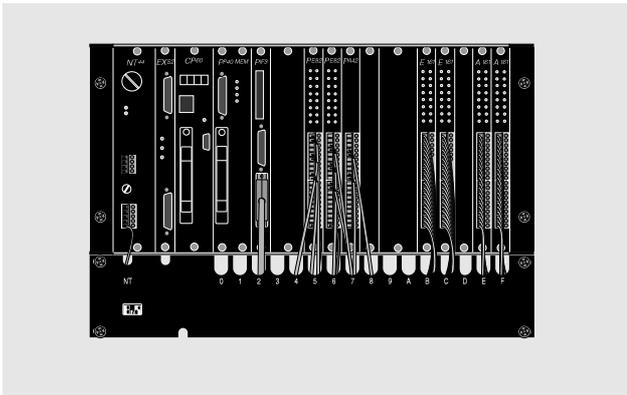
ZUBEHÖR

19"-BLENDE MIT KABELDURCHFÜHRUNGEN

Für Systeme, die in 19"-Rahmen eingebaut werden, kann optionell eine 19"-Blende mit Kabeldurchführungen verwendet werden.



Die Blende wird unterhalb des Baugruppenträgers angebracht. Durch die Ausnehmungen wird ein sauberer Kabelverlauf nach hinten ermöglicht.



BESTELLDATEN

19"-Blende mit Kabeldurchführungen

ECMB01-0

BATTERIE

Eine Lithiumbatterie im Stromversorgungsmodul puffert die Speicher aller Module im Baugruppenträger. Dadurch bleiben die Speicherinhalte auch im ausgeschalteten Zustand erhalten. In allen Stromversorgungsmodulen wird dieselbe Lithiumbatterie verwendet.



Lithiumbatterien sind nicht umweltverträglich und fallen in die Kategorie Sondermüll. Bitte beachten Sie die in Ihrem Land geltenden Entsorgungsvorschriften.

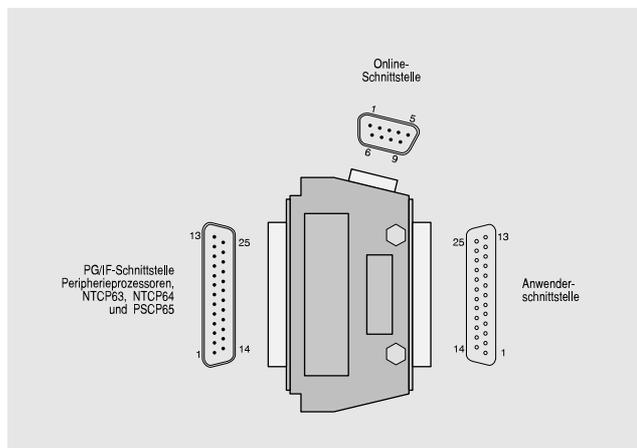
BESTELLDATEN

Lithiumbatterie für alle Stromversorgungsmodule

BRLTB-0

ONLINE-ADAPTER

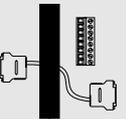
Bei den M264-Zentraleinheiten NTCP63, NTCP64 und PSCP65 sowie bei allen Peripherieprozessoren ist die Online-Schnittstelle aus Platzgründen zusammen mit der Anwenderschnittstelle auf einer 25-poligen DSUB-Buchse aufgelegt. Für diese Module wird ein Online-Adapter benötigt.



BESTELLDATEN

Online-Adapter für Peripherieprozessoren und NTCP6# Zentraleinheiten

ECPAD1-0



TESTHILFEN

Für Programmtest und Inbetriebnahme ist es oft erforderlich, den Zustand von Eingängen zu simulieren. Dies kann mit den folgenden Eingangssimulatoren erfolgen.



Die Eingangssimulatoren werden statt des Feldklemmenblocks auf das Modul gesteckt. Sie benötigen eine 24 VDC-Stromversorgung. Eingangssimulatoren sind für alle digitalen Eingangsmodule mit 24 V Eingangsspannung lieferbar:

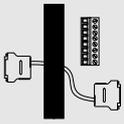
BESTELLDATEN

Eingangssimulator für digitale Eingänge

für E161 (MULTICONTROL, 16 x 24 VDC/AC)
 für E163 (MULTICONTROL, 16 x 24 VDC)
 für E243 (MULTICONTROL, 24 x 24 VDC/AC)
 für E16A (MINICONTROL, 16 x 24 VDC)

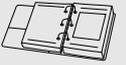
ES-E161
ES-E163
ES-E243
ES-E16A

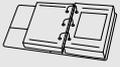
Weitere Inbetriebnahme- und Testhilfen für analoge Ein- und Ausgangsmodule sowie für Positionieranwendungen sind auf Anfrage bei B&R erhältlich. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an einen für Ihren Bereich zuständigen B&R-Vertriebsberater.



E

ZUBEHÖR





F

INHALT

DOKUMENTATION



F DOKUMENTATION

INHALT	338
ANWENDERHANDBÜCHER	340
SPS-SYSTEME	340
B&R MAESTRO SYSTEME	340
KURZBESCHREIBUNGEN	341



F

ANWENDERHANDBÜCHER, BESTELLDATEN

DOKUMENTATION

ANWENDERHANDBÜCHER

Alle Anwenderhandbücher zu den B&R-Produkten sind wahlweise in deutsch oder englisch erhältlich. Zusätzlich sind einige Dokumentationen auch in anderen Sprachen (französisch, spanisch, italienisch) lieferbar. Anwenderhandbücher werden zusammen mit einem Ordner und einer Ordnerbox geliefert.

Die Anwenderhandbücher für die B&R-Standardsoftware werden nur zusammen mit den entsprechenden Softwarepaketen ausgeliefert und sind einzeln nicht erhältlich.

SPS-SYSTEME

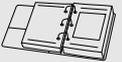
BESTELLDATEN

B&R Kompaktsteuerung Anwenderhandbuch deutsch und englisch	MABRCOMP1-0E
Hardwaremanual MINICONTROL deutsch englisch französisch	MAHWMINI-0 MAHWMINI-E MAHWMINI-F
Hardwaremanual MULTICONTROL/MIDICONTROL/M264 deutsch englisch französisch italienisch spanisch	MAHWMULTI-0 MAHWMULTI-E MAHWMULTI-F MAHWMULTI-I MAHWMULTI-S
Anwenderhandbuch B&R-PROgrammierSYSTEM deutsch englisch französisch spanisch	MAPROSYS-0 MAPROSYS-E MAPROSYS-F MAPROSYS-S
Standardsoftware Anwenderhandbuch (2 Bände) deutsch englisch	<i>nur in Verbindung mit Softwarepaketen</i> <i>nur in Verbindung mit Softwarepaketen</i>
Positionieren Anwenderhandbuch deutsch englisch	MAPOSI-0 MAPOSI-E
Bedientableau Programmiersystem Anwenderhandbuch deutsch englisch	MAITGR-0 MAITGR-E
Bedienterminals Anwenderhandbuch deutsch englisch	MATERM2-0 MATERMINAL-E

B&R MAESTRO SYSTEME

BESTELLDATEN

B&R MAESTRO Systemhandbuch deutsch	MAMSYS-0
Anwenderhandbuch B&R MAESTRO Industrierechner englisch	MAMAESTRO-E
Anwenderhandbuch B&R MAESTRO Co-Prozessor deutsch englisch	MAMCO-0 MAMCO-E
Anwenderhandbuch PROVIT Industrie-Workstation deutsch englisch	MAMPRV-0 MAMPRV-E
Anwenderhandbuch Speichererweiterungsmodule deutsch englisch	MAMSP-0 MAMSP-E
Massenspeicher Anwenderhandbuch deutsch	MAMMSP-0
SPECTO_S Anwenderhandbuch deutsch englisch	MASPOS-0 MASPOS-E
SPOIMG - Prozeßabbildmanager deutsch	MASPOIMG-0
Anwenderhandbuch SPS-Businterface deutsch englisch	MAMCIF-0 MAMCIF-E
Anwenderhandbuch B&R MAESTRO-Industrierechner Grafikcontroller deutsch englisch	MAMGRC-0 MAMGRC-E
Anwenderhandbuch B&R MAESTRO-Industrierechner Netzwerke deutsch englisch	MAMNET-0 MAMNET-E
Anwenderhandbuch MSIO - Serielles Schnittstellenmodul deutsch englisch	MAMSIO-0 MAMSIO-E

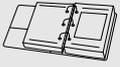


KURZBESCHREIBUNGEN

Kurzbeschreibungen enthalten eine Einführung in ein Produkt oder eine Produktgruppe.

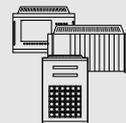
BESTELLDATEN

Allen Bradley Data Highway für SPECTO_S deutsch	MAABDRVKB-0
SINEC L1 für SPECTO_S deutsch englisch	MAL1DRVKB-0 MAL1DRVKB-E
3964R Treiber für SPECTO_S deutsch	MA39DRVKB-0
AWL-Kurzbeschreibung deutsch englisch	MAAWLKB-0 MAAWLKB-E
CP32 MINICONTROL CPU deutsch englisch	MACP32KB-0 MACP32KB-E
MULTICONTROL CP70 deutsch englisch	MACP70KB-0 MACP70KB-E
PSA2 Schrittmotor-Controllermodul deutsch englisch	MAPSA2KB-0 MAPSA2KB-E
PWP4 Wegprozessor für Ultraschall-Wegaufnehmer deutsch englisch	MAPWP4KB-0 MAPWP4KB-E
BRMEC Massenspeicher Kurzbeschreibung deutsch englisch	MABRMECKB-0 MABRMECKB-E
BRADOL Online/Modem-Konverter Kurzbeschreibung deutsch englisch	MABRADOL-0 MABRADOL-E
BRKEY01/BRKEY02 Industrie-Tastatur Kurzbeschreibung deutsch englisch	MABRKEYKB-0 MABRKEYKB-E
BRRTEL45-Tableau Kurzbeschreibung englisch	MABRRT45KB-E
BRXTGR31 Bedientableau Kurzbeschreibung englisch	MAXTGR31KB-E
RS232/RS485 Schnittstellenkonverter Kurzbeschreibung deutsch englisch	MAINTI-0 MAINTI-E



F

DOKUMENTATION



Symbole

1 Bit-Speicherstellen
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
3964 (R) (RKS12) 286, 324
8 Bit-Speicherstellen
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92

A

A115 128
A121 130
A12A 60
A12B 61
A12C 61
A161 125
A162 127
A163 126
A244 129
Abmessungen
Baugruppenträger MULTICONTROL 101
Gegenüberstellung 16, 17, 18
Kompaktsteuerung 25
MINICONTROL 44, 53
Absolutgeber 190
Achskontroller MAC1 316
Adressen und Telefonnummern 346
Aktualisierungszeit
analoge E/A-Module
MINICONTROL 62
MULTICONTROL 132
Algorithmus des digitalen PID-Reglers 205
Allen Bradley Data Highway 287
Analoge Ausgänge
Kompaktsteuerung 33
MINICONTROL 62
MULTICONTROL 140
Analoge E/A-Module
Gegenüberstellung 16, 20, 21
MINICONTROL 44, 50, 62
PEA4 63
PEA8 64
PRTA 69
PT41 65
PTA2 66
PTE6 67
PTE8 68
MULTICONTROL 84
PA42/PA81 141
PE16 136
PE42/PE82 133
PE84 134
PT81 138
PTE8 137
Analoge Eingänge
Kompaktsteuerung 32
MINICONTROL 62
MULTICONTROL 132
Anweisungsliste 175
Anwenderhandbücher 340
Anwenderprogrammsspeichermodul
MINICONTROL 54
MULTICONTROL 110
EE32 111
EE96 112
EP128 113
FP128 114
FP384 114
Anwenderprogrammtest
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL 93
Anwenderschnittstelle
MINICONTROL 52
MULTICONTROL 92
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 148
Anwendungsschicht 252
Application Layer 252
Applikation 346
Arbeitspunkt 205, 208, 209
ARCNET 272, 307, 312
Koaxialkabel 272
Schnittstellenmodul 273
Software 273
Übersicht 256
Zweidrahtleitung 272
Auflösung
analoge E/A-Module
MINICONTROL 62
MULTICONTROL 140, 132
Drehimpulsgeber 194
Kompaktsteuerung
Analogausgänge 33
Analogeingänge 32
Aufsteckspeicher
1 MByte Flash-PROM 243, 244, 306
1 MByte SRAM 308
Ausfallrate 14
Ausgleichsgetriebe 196
Ausgleichsströme
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 87
Ausregelzeit Regelkreis 204
Automatisierungsaufgaben 14
Automatisierungssysteme 14
AWL 175
AWL-Statustest 177

B

B&R MAESTRO-Industrierechner 296
B&R Multiprozessor-Technologie 82
B&R SPS-Philosophie 14
B&R-PROgrammierSystem 175
Bahnrechner 198
Basisbaugruppenträger 84, 161
Batterie 334
Kompaktsteuerung 37
MINICONTROL 54
MULTICONTROL 102
Baugruppenträger
B&R MAESTRO-System 304
R166 304
R169 304
M264
R111 100
MIDI
R085 100
MULTI
R165 100
R166 100
R169 100
MULTICONTROL 100
Baugruppenträgereinheit MINICONTROL 53
Bedientableaus 226
BRRT360 228
BRRT45 229
BRRTM3 227
BRRTM4 227
BRXTGR31 235
BRXTGR35 235
Standardssoftware 181
Befehlssatz
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 148
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Benutzeroberfläche B&R MAESTRO 322
Berechtigungsmodem Ferndiagnose 173
Beschleunigungssprünge 199
Betriebsicherheit 14
Betriebsstemperatur
Kompaktsteuerung 24
MINICONTROL 50
MULTICONTROL 90
Bewegungsprofile 198
Bezugserdungsschiene
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 86, 87
Bitübertragungsschicht 252
Blindfront 333
B&R MAESTRO 318, 333
MINICONTROL 53, 333
MULTICONTROL 333
Brauchbarkeitsdauer 14
Breakpoint 177
BRMEC 165
Standardssoftware 181, 184
BRRT360 228
BRRT45 229
BRRTM3 227
BRRTM4 227
BRXTGR31 235
BRXTGR35 235
Busplatine MINICONTROL 53
Busüberwachung 15

C

C0112010 333
C0112011 333
C0112012 333
C0112013 333
C0112014 333
C0112039 333
CAN Bus 36, 276
B&R und CAN 276
Buslänge 276
Kabelltyp 276
Kompaktsteuerung 36
Schnittstellenmodul EXS5 277
Übersicht 256
Carrier Sense, Multiple Access
with Collision Detection (CSMA/CD) 251
CENTRONICS / Online-Konverter 171
CHEAPERNET 261
CHEAPERNETT-Stück 262, 312
Checksum des Anwenderprogrammes 15
CIM620 287
CNC 198
Co-Prozessor
B&R MAESTRO System (MCO) 305
SPS-System (PP) 148
CP30 51
CP32 51
CP40 94
CP60 95
CP70 96
CSMA/CD 251, 253

D

Darstellungsschicht 252
Data Link Layer 252
Datenbits
serielle Schnittstellen
MINICONTROL 71
MULTICONTROL 142
Datenmodule 300
Datenspeicher
Kompaktsteuerung 28

MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Datum
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 93
DC LED MINICONTROL Stromversorgungsmodul 54
Debugging 177
Device Descriptors 298
Device Driver 298
Diagnosefunktionen 14
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL 103
MULTICONTROL-Zentraleinheit 93
Dialogsprache Programmiersystem 175
Differentialanteil 205
Differentialzeit 205
Digitalausgänge Kompaktsteuerung 31
Digitale E/A-Module
Gegenüberstellung 16, 20, 21
MINICONTROL 44, 50, 56
A12A 60
A12B 61
A12C 61
E16A 57
MAEA 58
MAEB 59
MULTICONTROL 84, 124, 116
A115 128
A121/O125 130
A161 125
A162 127
A163 126
A244 129
E161 117
E162 118
E163 120
E243 122
I164 121
Digitaleingänge Kompaktsteuerung 29
Dioden/Z-Diodenkombination
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 47, 56
MULTICONTROL 87, 124
Diskettenstationen für B&R MAESTRO 310
Dokumentation 340
Drehgeber 190
Drehimpulsgeber 190
Drehstrom-Synchronservoantrieb 192
Drehzahlregelantrieb 195
Drehzahlstellantrieb 195
Drucker Standardsoftware 181, 182
Dynamisches Streckenverhalten PID-Regler 204

E

E161 117
E162 118
E163 120
E16A 57
E243 122
Echtzeit-Multitaskingcomputer 296
Echtzeitanwendungen 296
Echtzeitfunktionalität 299
Echtzeituhr
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52, 69
MULTICONTROL-Zentraleinheit 93
EE32
MINICONTROL 54
MULTICONTROL 111
EE96 112
Eil-/Schleichgang-Positionierung 193
Ein-/Ausgänge
Gegenüberstellung 16, 17, 18
Kompaktsteuerung 24
MINICONTROL 44
MULTICONTROL 83
Einbaurchlitzen
Kompaktsteuerung 25
MINICONTROL 45
MULTICONTROL 85
Eingangss-/Zeitmodul
MINICONTROL
MZEA 78
MZEB 78
Eingangsfiler
analoge Eingangsmodule
MINICONTROL 62
MULTICONTROL 132
Kompaktsteuerung 32
Eingangssimulatoren 335
Einschaltverhalten
EE32 111
EE96 112
EP128 113
FP128/FP384 114
Kompaktsteuerung 29
MINICONTROL 52, 54
Einzelprozessor in der SPS (MCO) 305
Einzelschrittbetrieb 177
Elektromagnetische Störungen
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 86
Elektromechanische Schaltelemente
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 86
Elektronisches Getriebe 196
Elektrostatik



Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 47
MULTICONTROL 87
Elementare Diagnosefunktionen MULTICONTROL 103
Emulation PROVIT 700 306
EP128 113
Erdung
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 86
Ereigniszählung
Kompaktsteuerung 30
MINICONTROL 74
MULTICONTROL 152
Erweiterte Diagnosefunktionen MULTICONTROL 103
ETHERNET 253, 260, 312
FASTNET 267
INTERNET 268
SINEC-H1 263
Übersicht 256
ETHERNET Adresse 263
ETHERNET PCMCIA LAN Card 262, 312
ETHERNET Transceiver 262, 312
Events 300
EXE3 84, 161
Expansionen 84
Expansionsbaugruppenträger 84, 100, 161
Expansionseinheit 84, 161
Expansionsempfängermodul 84, 161
Expansionskabel 84, 161
Expansionsender 84
Expansionsendermodul 84, 161
Expansionstest 15
EXS2 84, 161
EXS5 277

F
FASTNET 261, 267, 312
Übersicht 256
FDDI 254
Feedback 205
Fehlerfreie Betriebszeit 14
Fehlersuche 177
Feldbus 252
Feldklemmen 24, 333
Ferndiagnose 172, 173
Fertigungsmängel 14
Fiber Distributed Data Interface 254
File Manager 298
First Scan-Flag
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92

Flags
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Fliegende Säge 196
Fließkomma-Mathematikbefehle
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
FP128 114
FP384 114
Framing-Fehler
serielle Schnittstellen
MINICONTROL 71
MULTICONTROL 143

Freilaufdiode
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 47, 56
MULTICONTROL 87, 124
Fremdbelüftung
Kompaktsteuerung 25
MINICONTROL 45
MULTICONTROL 85
Relais-Aufsteckkarte 39
Fremdprotokolle 286, 324
Frequency Shift Keying 251
Frontabdeckung MINICONTROL 50, 53
Frühausträge 14
FSK 251
FTP 268
FUB-Editor 175, 176
Führungsgröße 204
Funktionalität 14
Funktionsbausteine 178
Funktionserweiterungen 14
Funktionsplan 175
FUP 175

G
G-WINDOWS Vollgrafikvisualisierung 322
Gateway 254
Gehäuse MINICONTROL 53
Genauigkeit Regelkreis 204
Gerade/Geraden-Übergang 199
Geschwindigkeitsprünge 199
Geschwindigkeitssteuerung 194
Getriebepositionierung 196
Ghost-Module 298
Glasfaserkabel 251
Grafikcontroller MGC1 242, 315
Grafische Benutzeroberfläche B&R MAESTRO 322
Grundeinheit
MINICONTROL 51
MULTICONTROL 90

H
Handshake
MINICONTROL 70
MULTICONTROL 142
Hard Disk für B&R MAESTRO Co-Prozessor 309
Hardware-Handshake
MINICONTROL 70
MULTICONTROL 142
Hardware-Reset 15
Hardwarewatchdog 15
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
Hauptprozessor in B&R MAESTRO System (MCO) 305
Honeywell CIM620 287

I
I164 121
IEEE 252
IEEE 802.3 253
IEEE 802.4 253
IEEE 802.5 253
Inbetriebnahme 346
Inhaltsverzeichnis
Hauptgruppe A SPS-Systeme
Untergruppe A1 Systemauswahl 13
Untergruppe A2 B&R Kompaktsteuerung 23
Untergruppe A3 System MINICONTROL 43
Untergruppe A4 MINICONTROL-Komponenten 49
Untergruppe A5 System MULTICONTROL 81
Untergruppe A6 MULTICONTROL-Komponenten 88
Untergruppe A7 SPS-Programmierung 169
Untergruppe A8 Positionieren 189
Untergruppe A9 Regeln 203
Hauptgruppe B Visualisierung
Untergruppe B1 Systemauswahl 217
Untergruppe B2 Visualisierung mit Bedientableaus 225
Untergruppe B3 Semigrafik-Visualisierung 231
Untergruppe B4 Vollgrafik-Visualisierung 241
Hauptgruppe C Industriernetzwerke und Kommunikation
Untergruppe C1 Systemauswahl 249
Untergruppe C2 ETHERNET 259
Untergruppe C3 ARCANET 271
Untergruppe C4 CAN Bus 275
Untergruppe C5 B&R MININET 279
Untergruppe C6 Fremd- und Sonderprotokolle 285
Hauptgruppe D Industrierechner
Untergruppe D1 System B&R MAESTRO 293
Untergruppe D2 B&R MAESTRO Komponenten 303
Untergruppe D3 Industrierechnersoftware 321
Hauptgruppe E Zubehör 327
Hauptgruppe F Dokumentation 339
Hauptgruppe G Dienstleistungen 345
Inkrementalgeber 190
INT1 146
Integralanteil 205
Integralzeit 205
INTERNET 261, 268, 312
Übersicht 256
Interpolation 200
Interpolationsaufgaben 198
Interrupts 301
ISO 802.4 272
ISO-OSI-Referenzmodell 252

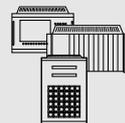
K
Kabel 328
MAESTRO
BRKAMAS-0 331
BRKAPC-4 330
BRKAPC-5 330
BRKAPC-6 330
BRKAPC-7 331
BRKARGB-0 331
Übersicht 328
Onlinenkabel
BRKAOL-0 332
BRKAOL-1 332
Übersicht 328
PC/PANELWARE-SPS/PROVIT/BRMEC
BRKAPC-0 331
BRKAPC-2 331
BRKAPC-3 331
BRKAPC-8 331
Übersicht 328
Sonstige Kabel
BRKA05-0 332
BRKA11-0 332
BRKAMO-0 332
Übersicht 328
SPS-Bedientableaus
0G0003.00-090 329
BRKA01-0 329
BRKA02-0 329
BRKA04-0 329
BRKA08-0 329
BRKACOMP1-0 329
Übersicht 328
SPS-SPS und SPS-PROVIT
BRKA09-0 330
BRKA09-1 330
Übersicht 328

Kabelarten
Kompaktsteuerung 26
MINICONTROL 45
MULTICONTROL 85
Kabeldurchführungen 334
Kabelkanal
Kompaktsteuerung 26
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 85, 86

Kabelschirm
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 87
Kabelschirm-Erdung
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 86, 87
Kernel 296
Klartextzuweisungen 176
Kommunikationsprozessor 162
Kommunikationsprozessor NP02 286
Kommunikationsschicht 252
Kommunikationssoftware 287
Kompaktsteuerung 24
Analogausgänge 33
Analogeingänge 32
CAN Bus 36
Compact MMI P120 und MMI P121 34
Digitalausgänge 31
Digitaleingänge 29
Hardwarezähler 0 30
IF1 - RS232 Schnittstelle 34
IF2 - RS232/RS485 Schnittstelle 35
IF3 - PATA/SSI Schnittstelle 36
IF4 - Online-Schnittstelle 28
IF5 - CAN Bus 36
Interrupteingang 30
Lithium-Batterie 37
Online-Schnittstelle 28
Referenzeingang 30
Relais-Aufsteckkarte 24, 38
Sicherung 37
Spannungsversorgung 37
Systemauswahl 16
Zählereingänge 36
Zentraleinheit 28
Zusätzliches Anwender-EEPROM 37
Zweikanalzüher 30
Kontaktplan 175
Kontaktscheiben MULTICONTROL 86
KOP 175
Statustest 175, 177
Kreis/Geraden-Übergänge 199
Kreis/Kreis-Übergänge 199
Kreisinterpolation 200
KTZ 176
Kurzbeschreibungen 341

L
Lageregelkreis 201
Lagerregelung 195
Lagerungstemperatur
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 47
MULTICONTROL 87
LAN 250
Lasereinterferometer 190
Laufzeitfehler 15
Lebensdauer 14
Leistungsaufnahme 103
Leistungsdaten
Kompaktsteuerung 24
MINICONTROL 44
MULTICONTROL 83
Leistungsreserven 14
Leistungsressourcen 14
Leitungsquerschnitte
Kompaktsteuerung 26
MINICONTROL 45
MULTICONTROL 85
Lineare Interpolation 200
Lithium-Batterie 334
Kompaktsteuerung 37
MINICONTROL 54
MULTICONTROL 102
Lizenzvereinbarung 322
LLC 252
Local area networks 250
Logical Link Control 252
Logikbausteine 176
Logikplan 175
Logikplanprogrammierung 176
Logiksteuerung MULTICONTROL 82
Lokale Netzwerke 250
LP 175, 176
Luftfeuchtigkeit
Kompaktsteuerung 24
MINICONTROL 50
MULTICONTROL 90

M
MAC - Medium Access Control 252
MAC1 Achscontroller 316
MAEA 58
MAEB 59
MAESTRO Baugruppenträger 304
MAESTRO Co-Prozessoren 305
MAESTRO-System 304
Manchester-Codierung 251
MARC Netzwerkkontroller 273, 313
Marktfreigabe 14
Massenspeichergerät (BRMEC) 165
Material- und Fertigungsmängel 14
Mathematikbefehle
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
MCIF2 SPS-Businterfacemodul 307
MCO Hard Disk 309



MCO1 B&R MAESTRO Co-Prozessor 305
MCO3 B&R MAESTRO Co-Prozessor 305
MCO3MC B&R MAESTRO Co-Prozessor 305
Meantime-Between-Failure 14
Medium Access Control 252
Mehrprozessorsysteme (MCO) 305
Memory-Module 296
MENC Netzwerkcontroller 261, 312
Merker
 Kompaktsteuerung 28
 MINICONTROL 52
 MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Meßlineal 190
MFDD700 Parallele Diskettenstation 310
MFDD70S Serielle Diskettenstation 311
MGC1 Grafikcontroller 242, 315
Microware 296
MINICONTROL 44, 50
MINICONTROL-Bedientableaus 226, 227
 Schnittstellenmodul PATA 73
MINICONTROL-Gehäuse 53
MINICONTROL-Zentraleinheit 52
MININET 280, 324
 EPROM mit Protokoll 286
 Standardssoftware 187
 Übersicht 256
MM8M Speichererweiterungsmodul 308
Mnemonics 175
MODBUS 287
Modem 172, 173
Modem-Interface 172
Modul-Erdung
 Kompaktsteuerung 27
 MINICONTROL 46
 MULTICONTROL 86
Modulares Konzept 14
Module ein-/ausbauen
 MINICONTROL 45
 MULTICONTROL 85
Modifronten MINICONTROL 53
Modulübersicht
 MINICONTROL 50
 MULTICONTROL 90
Modulübersicht E/A-Module
 Gegenüberstellung 20, 21
 MINICONTROL 44, 50
 MULTICONTROL 84
Montage
 Kompaktsteuerung 25
 Relais-Aufsteckkarte 39
MSIO Schnittstellencontroller 314
MTBF-Rate 14
MULTICONTROL 82
MULTICONTROL-Baugruppenträger
 Einbaulinien 85
Multiprozessor-Architektur 82
Multiprozessor-Technologie 82
MZE 78
MZE 78

N

Nachstellzeit 205
NC-Maschinen 198
NC-Programm 200
Network Layer 252
Netzwerkcontroller
 MARC (ARCNET) 273, 313
 MENC (ETHERNET) 261, 312
Netzwerke 250
 B&R MAESTRO-System 312
Netzwerke / Kommunikation
 Gegenüberstellung 16, 17, 18, 19
 Kompaktsteuerung 24
 MINICONTROL 44
 MULTICONTROL 83
Netzwerkschicht 252
NFM 298
Normungsgremien 252
NOVELL 261, 312
NP02 162, 286
NRZI-Verfahren 251
NT33 54
NT43 104
NT44 105
NTCP33 91, 97, 102, 107
NTCP63 91, 98, 102, 107
NTCP64 91, 98, 102, 108
Nutzungsrecht 322

O

O125 130
Online-Adapter 174, 334
Online-Netzwerk 172, 173
Online-Schnittstelle 171
 Kompaktsteuerung 28
 MINICONTROL 51
 MULTICONTROL-Peripherieprozessor 148
 MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Online-Schnittstellenmodul 171
Onlinekabel
 Kompaktsteuerung 28
 MINICONTROL 51
 MULTICONTROL-Peripherieprozessor 148
 MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
OS-9 296
OS-9 I/O-Management 298
OS-9 Modulaufbau 297
OS-9 Moduldirectory 297
OS-9 Prozeß-Management 299
OS-9 Speicherverwaltung 297
OS-9 Tool Kit 324

Overrun-Fehler
 serielle Schnittstellen
 MINICONTROL 71
 MULTICONTROL 143

P

P-Anteil 206
PA42 141
PA81 141
Parallele Diskettenstation MFDD700 310
Parallele Schnittstellen
 MINICONTROL 70
 MULTICONTROL 142
Parity-Bit
 serielle Schnittstellen
 MINICONTROL 71
 MULTICONTROL 142
Parity-Fehler
 serielle Schnittstellen
 MINICONTROL 71
 MULTICONTROL 143
Paßwortschutz Modem-Ferndiagnose 173
PATA 73, 227
PC 170
PCMCIA Interface
 MCIF2 307
 MCO3MC 305
 PROVIT 1830 243
PCMCIA LAN Card ETHERNET 262, 312
PE16 136
PE42 133
PE82 133
PE84 134
PEA4 63
PEA8 64
Peripherieprozessoren 82, 148
 PP60 150
 PP60 MEM 151
Personal Computer 170, 175
PG 170
Physical Layer 252
PID-Regler 205
PIF1 144
PIF3 145
PIFA 72
PIPEMAN 298
Pipes 300
PMV4 163
PNC3 153
PNC4 75
PNC8 156
Polling 251
Positionieren 190
 Kompaktsteuerung 30
 MINICONTROL 74
 MULTICONTROL 152
 Standardssoftware 186
Positioniermodul 316
 MINICONTROL
 PSA2 77
 MULTICONTROL
 PNC8 156
 PSA2 154
Positioniermodule 194
 MINICONTROL 74
 MULTICONTROL 152
Positioniersysteme 190
Positionierung 194
Positionierverfahren 193
Potentialverschiebungen
 Kompaktsteuerung 27
 MINICONTROL 46
 MULTICONTROL 87
Potentiometer 190
Power-on
 EE32 111
 EE96 112
 EP128 113
 FP128/FP384 114
 Kompaktsteuerung 29
 MINICONTROL 52
 MINICONTROL EE32 54
PP60 150
PP60 MEM 151
Presentation Layer 252
Programmausdruck 177
Programmdokumentation 177
Programmiergerät 170
Programmiersprachen 175
Programmiersystem 175
Programmierung 170
Programminitialisierung
 Kompaktsteuerung 28
 MINICONTROL 52
Programmzykluszeit 15
Projektiertung 346
Proportionalanteil 205
Proportionalband 206
Proportionalmagnetventilmodul PMV4 163
Proportionalverstärkung 205, 206
PROVIT
 Industrie-Workstations
 PROVIT 1345 243
 PROVIT 1830 243
 Industriemonitor
 PROVIT 800 242, 315
 Industrieterminals 232
 PROVIT 600 233
 PROVIT 700 234
 Standardssoftware 181
PROVIT 1345 243
PROVIT 1830 243
PROVIT 700 Emulation SWMTERM-0 306

Prozeßdatenverwaltung SPOIMG 323
Prozessor
 Kompaktsteuerung 28
 MINICONTROL 51
 MULTICONTROL-Peripherieprozessor 148
 MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
PR TA 69
Prüfsummentest des Anwenderprogramms 15
PS45 106
PSA2 77, 154, 193
PSCP65 91, 98, 102, 109
PT41 65
PT81 138
PTA2 66
PTE6 67
PTE8 68, 137
PWP4 158
PZL1 155
PZL2 76

Q

Qualitätskriterien 14
Querverweislite 177

R

RBF 298
RC-Glied
 Kompaktsteuerung 27
 MINICONTROL 47, 56
 MULTICONTROL 87, 124
Ready-Relais 15, 103
Regelabweichung 204, 207
Regelabweichungsalarme 207
Regelgröße 204
Regelkreis 204
Regeln 204
Regelstrecke 204
Regelungsanwendungen 204
 Standardssoftware 185
Register
 Kompaktsteuerung 28
 MINICONTROL 52
 MULTICONTROL-Peripherieprozessor 148
 MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Reglertypen 205
Relais-Aufsteckkarte
 Beschreibung 38
 Bestellnummer 24
Relais-Ausgangsmodule
 MINICONTROL Übersicht 50
 MULTICONTROL Übersicht 124
 Schutzbeschaltung
 Kompaktsteuerung 27
 MINICONTROL 47, 56
 MULTICONTROL 87
Remanente Speicherstellen
 Kompaktsteuerung 28
 MINICONTROL 52
 MULTICONTROL-Peripherieprozessor 148
 MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Resolver 190
RS232-Schnittstelle
 Kompaktsteuerung 34, 35
 MINICONTROL 70
 MULTICONTROL 142
RS422-Schnittstelle
 MINICONTROL 70
 MULTICONTROL 142
RS485-Schnittstelle
 Kompaktsteuerung 35
 MINICONTROL 70
 MULTICONTROL 142
Ruckbegrenzung MAC1-Achscontroller 199
Rückrufschutz Modem-Ferndiagnose 173
RUN - MINICONTROL 54
Runtime Error 15
Runtime-Überwachung 15
 Kompaktsteuerung 28
 MINICONTROL 52
 MULTICONTROL 93

S

S3964 (R) (RK512) 286, 324
SBF 298
SCF 298
Schaltschrank
 Kompaktsteuerung 27
 MINICONTROL 46
 MULTICONTROL 86
Schaltschrank-Erdung
 Kompaktsteuerung 27
 MINICONTROL 46
 MULTICONTROL 86
Schaltschrank-Rückwand
 Kompaktsteuerung 25
 MULTICONTROL 86
 Relais-Aufsteckkarte 39
Schirmung
 Kompaktsteuerung 27
 MINICONTROL 46
 MULTICONTROL 86
Schirmungsmaßnahmen
 Kompaktsteuerung 27
 MINICONTROL 46
 MULTICONTROL 86
Schnittstellen Kompaktsteuerung 28, 34
Schnittstellencontroller MSIO 314
Schnittstellenkabel
 Kompaktsteuerung 26
 MINICONTROL 45



MULTICONTROL 85
Schnittstellenkonverter 143, 146
RS232/RS485 (INT1) 146
Schnittstellenmodul
ARCNET 273
MINICONTROL
PATA 73
PIFA 72
MULTICONTROL
PIF1 144
PIF3 145
Schnittstellenmodule
MINICONTROL 70
MULTICONTROL 142
Schrittmotor
MINICONTROL 77
MULTICONTROL 154
Schrittmotorcontrollermodule 193
Schrittmotoren 193
Schrittmotorpositionierung 193
Schrittreger 210
Schutzbeschaltung
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 47, 56
MULTICONTROL 87, 124
Schutzerdung
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 86
Schutzerdungs-Flachsteckzunge MULTICONTROL 86
Schutzmaßnahmen
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 46
MULTICONTROL 86
Seminare 346
SERIAL-NET Übersicht 256
Serie Diskettenstation MFDD70S 311
Serielle Schnittstellen
Kompaktsteuerung 34
MINICONTROL 70
MULTICONTROL 142
Service- und Vertriebsnetz 346
Session Layer 252
Setup-Tool für XT-Bedientableaus 235
Seven LayerArchitecture 252
Sicherheits- und Diagnosefunktionen 14
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL 93
Sicherheitsfunktionen
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
Modem-Ferndiagnose 173
MULTICONTROL-Zentraleinheit 93
Sicherungsschicht 252
Signale 300
SINEC H1 261, 263, 312
Übersicht 256
SINEC L1 286, 324
Slotted Time Division, Multiple Access 251
SMTP 268
Software-Handshake
MINICONTROL 70
MULTICONTROL 142
Softwarepakete B&R MAESTRO 322
Softwareuhr
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 93
Softwarewatchdog 15
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 93
Softwarezeiten
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Sollwertpumpe 207
Sonderprotokolle 287
Spannungsversorgung
BRKAOL5 171
Kompaktsteuerung 37
Relais-Aufsteckkarte 40
SPECTO_S 236
Editor 236, 322
Konfigurationen 237
mit B&R MAESTRO Co-Prozessor 237
mit B&R MAESTRO System 237
mit PROVIT Industrie-Workstation 238
mit Vollgrafikelementen 237
mit XT-Bedientableaus 238
Runtime-System 236, 323
Speichererweiterungsmodul MM8M 308
Spline-Interpolation 200
SPOIMG - Prozeßdatenverwaltung 323
SPS-Businterfacemodul MCIF2 307
SPS-Netzwerke Standardsoftware 187
Stabilität Regelkreis 204
Standardsoftwarepaket 1 179
Standardsoftwarepaket 2 173
Standardsoftwarepaket 15 37, 277
Standardsoftwarepaket 2 181
Standardsoftwarepaket 3 185, 204
Standardsoftwarepaket 4 186
Standardsoftwarepaket 5 187
Standardsoftwarepaket 6 287
Standardsoftwarepaket 7 287
Standardsoftwarepaket 8 287
Standardsoftwarepaket 9 287
Standardsoftwarepakete Übersicht 178
Stapelzeitgeber 15
Start/Stop-Positionierung 193
Startbit

serielle Schnittstellen
MINICONTROL 71
MULTICONTROL 142
Statustest 177
STDMA 251
Steckplätze
MINICONTROL 44, 50
MULTICONTROL 83
Steckplatznummer
digitale Ausgangsmodule
MULTICONTROL 124
digitale Eingangsmodule
MULTICONTROL 116
MINICONTROL 56
MULTICONTROL 100
Stellgröße 204
Stellgrößenänderung 204, 208
Stellgrößenrenzwerte 208
Stellgrößenrampe 208
Stopbit
serielle Schnittstellen
MINICONTROL 71
MULTICONTROL 143
Störgröße 204
Streckenverstärkung 204
Strichmaßstab 190
Stromversorgungsgerät für BRKAOL5 171
Stromversorgungsmodul
M264
NTCP33 107
NTCP63 107
NTCP64 108
PSCP65 109
MINICONTROL 50, 54
MULTI, MIDI
NT43 104
NT44 105
PS45 106
MULTICONTROL 102
Symboltabelle 177
Synchronpositionierung 196
System
MINICONTROL 44
MULTICONTROL 82
Systemauswahl SPS-Systeme 15
Systemsteckplätze
MINICONTROL 50
MULTICONTROL 100

T

Tabellen 176
Tabellen-Editor 176
Taktender Regler 209
Taktsignal 208, 209
Tandemachsen 200
Tastatur 233, 234
TCP/IP 268
Telefonnummern und Adressen 346
TELNET 268
Temperaturmessung
Kompaktsteuerung 32
MINICONTROL 62, 65, 66, 67, 68
MULTICONTROL 132, 137, 138
Testbetrieb 14
Testhilfen 335
Thick Wire ETHERNET 260
Thin Wire ETHERNET 261
Token Passing 251, 272
Token-Bus 253
Token-Ring 253
Totband 206
Totzeit 204
Tracefunktion 177
Transistor-Ausgangsmodul
MINICONTROL Übersicht 50
MULTICONTROL Übersicht 124
Schutzbeschaltung
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 47, 56
MULTICONTROL 87
Transport Layer 252
Transportschicht 252
Trapfehler 15
Trapfehlerliste 15
Triac-Ausgangsmodul
MULTICONTROL Übersicht 124
Schutzbeschaltung
MULTICONTROL 87
TTY-Schnittstelle
MINICONTROL 70
MULTICONTROL 142

U

Übertragungsmedien 251
Übertragungsverfahren 251
Uhrzeit
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 93
Ultraschallweggeber 190

V

V24-Schnittstelle
MINICONTROL 70
MULTICONTROL 142
Varistor
Kompaktsteuerung 27
MINICONTROL 47, 56
MULTICONTROL 87, 124

Verdrahtung
Kompaktsteuerung 26
MINICONTROL 45
MULTICONTROL 85
Verschleißausfälle 14
Vertriebs- und Servicenetz 346
Verzögerungszeit 204
Vorhaltezeit 205

W

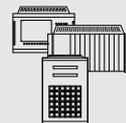
Wandelzeit
analoge E/A-Module
MINICONTROL 62
MULTICONTROL 132
Analogeingänge Kompaktsteuerung 32
Wegabhängige Geschwindigkeitssteuerung 194
Werkzeugradiuskorrektur 200
Winkelscodierer 190, 191
Winkelschritgeber 190

X

X-ON/X-OFF Protokoll
MINICONTROL 70
MULTICONTROL 142
XFER
MINICONTROL 54
MULTICONTROL 111

Z

Zähler Kompaktsteuerung 30
Zählfrequenz 195
Zählmodul
MINICONTROL
PNC4 75
PZL2 76
MULTICONTROL 152
PNC3 153
PNC8 156
PZL1 155
Zahnscheiben MULTICONTROL 86
Zeitimpulse
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Zeitmodul
MINICONTROL
MZE 78
MZE 78
Zeittakte
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 52
MULTICONTROL-Peripherieprozessor 149
MULTICONTROL-Zentraleinheit 92
Zeitverhalten
analoge E/A-Module
MINICONTROL 62
MULTICONTROL 132
digitale E/A-Module
MINICONTROL 56
MULTICONTROL 124, 116
Zentraleinheit
Gegenüberstellung 16, 17, 18
Kompaktsteuerung 28
MINICONTROL 44, 50, 51
MULTICONTROL 83, 91
CP40 94
CP60 95
CP70 96
NTCP33 97
NTCP63 98
NTCP64 98
PSCP65 98
Zufallsausfälle 14
Zugriffsverfahren 251
Zusätzliches Anwender-EEPROM
CP32 - MINICONTROL CPU 51
Kompaktsteuerung 37
Zuverlässigkeit 14



O

OG0003.00-090 328, 329

B

BRADOL-0 174
BRADPNC8E-0 156
BRADREL1-0 24
BRARCIF-0T 273
BRCOMP1-0 24
BRCOMP2-0 24
BRIFPC-0 171
BRKA01-0 328, 329
BRKA02-0 328, 329
BRKA04-0 328, 329
BRKA05-0 146, 328, 332
BRKA08-0 73, 227, 328, 329
BRKA09-0 328, 330
BRKA09-1 328, 330
BRKA11-0 328, 332
BRKA30-0 310, 318, 328
BRKA40-0 318, 328
BRKAARC-0 273, 313
BRKAARH-0 273, 313
BRKAARW-0 273, 313
BRKACOMP1-0 328, 329
BRKAETL-2 262, 312
BRKAETA-X 262, 312
BRKAMAS-0 318, 328, 331
BRKAMO-0 328, 332
BRKAOL-0 28, 51, 92, 146, 172, 328, 332
BRKAOL-1 172, 328, 332
BRKAOLS-1 171
BRKAPC-0 328, 331
BRKAPC-2 328, 331
BRKAPC-3 328, 331
BRKAPC-4 318, 328, 330
BRKAPC-5 318, 328, 330
BRKAPC-6 318, 328, 330
BRKAPC-7 318, 328, 331
BRKAPC-8 328, 331
BRKARGB-0 315, 318, 328, 331
BRKEY01-0 233, 234
BRKEY02-0 233, 234
BRLIB-0 334
BRMCEE008-0 165
BRMCR032-0 165
BRMCR128-0 165
BRMEC-0 165
BRPS220904-0 171
BRRT360-0 228
BRRT360-1 228
BRRT45-0 229
BRRTM3-0 227
BRRTM4-0 227
BRTB0218-0 24
BRXTGR31-0 235
BRXTGR35-0 235

E

ECA121-0 130
ECA161-01 125
ECA162-01 127
ECA244-0 129
ECBL01-0 333
ECBL02-0 333
ECBL04-0 333
ECCP40-01 94
ECCP60-01 95
ECCP70-01 96
ECE161-0 117
ECE161-1 117
ECE162-3 118
ECE243-0 122
ECE243-1 122
ECE32-0 111
ECE32MP-0 111, 172
ECE96-0 112
ECEP128-0 113
ECEXE3-0 161
ECEXKA-1 161, 328
ECEXS2-1 161
ECEXS5-0 277
ECFP128-0 114
ECFP128MP-0 114, 172
ECFP384-0 114
ECI164-0 121
ECINT1-1 146
ECINT1-11 146
ECMB01-0 334
ECNP02-0 162, 286
ECNT43-0 104
ECNT43-1 104
ECNT44-0 105
ECNT44-1 105
ECO125-0 130
ECPA42-0 141
ECPA42-01 141
ECPA42-2 141
ECPA42-21 141
ECPA81-0 141
ECPA81-01 141
ECPA81-2 141
ECPA81-21 141
ECPAD1-0 174, 334
ECPE16-0 136
ECPE42-1 133
ECPE42-11 133
ECPE42-2 133
ECPE42-21 133
ECPE82-1 133

ECPE82-11 133
ECPE82-2 133
ECPE82-21 133
ECPE84-0 134
ECPE84-2 134
ECPIF3-0 145
ECPMV4-4 163
ECPNC3-0 153
ECPNC3-1 153
ECPNC8-13 156
ECPNC8-23 156
ECPPE0-01 150
ECPPE60MEM-01 151
ECPSA45-0 106
ECPSA2-0 154
ECPT81-0 138
ECPT81-1 138
ECPT8-0 137
ECPT8-1 137
ECPT8-2 137
ECPT8-3 137
ECPWP4-0 158
ECPWP4-2 158
ECPWP4-4 158
ECPZL1-0 155
ECR165-0 100
ES-E161 335
ES-E163 335
ES-E16A 335
ES-E243 335

H

HCBL01-0 318, 333
HCBL02-0 318, 333
HCFP1024-0 306
HCFP1024-0R 243, 244
HCMAC1-0 317
HCMARC-0CT 273, 313
HCMARC-CAD 273, 313
HCMARC-CAE 273, 313
HCMARC-CAX 273, 313
HCMARC-CID 273, 313
HCMARC-CIE 273, 313
HCMARC-CIX 273, 313
HCMCICF-2AD 307
HCMCICF-2AE 307
HCMCICF-2AX 307
HCMCICF-2ID 307
HCMCICF-2IE 307
HCMCICF-2IX 307
HCMCICF-2O 307
HCMCO-10AX 306
HCMCO-10UD 306
HCMCO-10UE 306
HCMCO-31AX 306
HCMCO-31UD 306
HCMCO-31UE 306
HCMCO-32AX 306
HCMCO-32UD 306
HCMCO-32UE 306
HCMCO1-A 306
HCMCO3-1A 306
HCMCO3MC-1A 306
HCMCOHDD-2 309
HCMCOHDD-2S 309
HCMENC-0 262, 312
HCMENC-0FD 262, 312
HCMENC-0FE 262, 312
HCMENC-0FX 262, 312
HCMENC-0ND 262, 312
HCMENC-0NX 262, 312
HCMENC-0SD 262, 312
HCMENC-0SE 262, 312
HCMENC-0SX 262, 312
HCMENC-0TD 262, 312
HCMENC-0TE 262, 312
HCMENC-0TX 262, 312
HCMENC-LND 262, 312
HCMENC-LNX 262, 312
HCMFDD-PD 310
HCMFDD-PX 310
HCMFDD700-0 310
HCMFDD705-0 311
HCMFDD705-D 311
HCMFDD705-X 311
HCMGC-1LD 315
HCMGC-1LE 315
HCMGC1-0 242, 315
HCMHDD-C02D 309
HCMHDD-C02X 309
HCMHDD-CS2D 309
HCMHDD-CS2X 309
HCMH8M-1 308
HCMH8M-3 308
HCMMEM-811D 308
HCMMEM-811E 308
HCMMEM-831D 308
HCMMEM-831E 308
HCMMSIO-0 314
HCMMSIO-0D 314
HCMMSIO-0E 314
HCMTRAN2-0 262, 312
HCR166-0 100
HCR169-0 100
HCR1024-0 308
HCSYSC-TK 243, 306

M

M2NTPC33-0 97, 107
M2NTPC63-0 98, 107
M2NTPC64-0 98, 108
M2PSCP65-0 98, 109

M2R111-0 100
MA39DR VKB-0 341
MAABDRVKB-0 341
MAAWLKB-0 341
MAAWLKB-E 341
MABRADOL-0 341
MABRADOL-E 341
MABRCOMP1-0E 340
MABRKEYKB-0 341
MABRKEYKB-E 341
MABRMECKB-0 341
MABRMECKB-E 341
MABRR45KB-E 341
MACP32KB-0 341
MACP32KB-E 341
MACP70KB-0 341
MACP70KB-E 341
MAHWMINI-0 340
MAHWMINI-E 340
MAHWMINI-F 340
MAHWMULTI-0 340
MAHWMULTI-E 340
MAHWMULTI-F 340
MAHWMULTI-H 340
MAHWMULTI-S 340
MAINT1-0 341
MAINT1-E 341
MAITGR-0 340
MAITGR-E 340
MAL1DR VKB-0 341
MAL1DR VKB-E 341
MAMAESTRO-E 340
MAMCICF-0 340
MAMCICF-E 340
MAMCO-0 340
MAMCO-E 340
MAMGRC-0 340
MAMGRC-E 340
MAMMSP-0 340
MAMNET-0 340
MAMNET-E 340
MAMPRV-0 340
MAMPRV-E 340
MAMSIO-0 340
MAMSIO-E 340
MAMSP-0 340
MAMSP-E 340
MAMSYS-0 340
MAPOSI-0 340
MAPOSI-E 340
MAPROSYS-0 340
MAPROSYS-E 340
MAPROSYS-F 340
MAPROSYS-S 340
MAPSA2KB-0 341
MAPSA2KB-E 341
MAPWP4KB-0 341
MAPWP4KB-E 341
MASPOIMG-0 340
MASPOS-0 340
MASPOS-E 340
MATERM2-0 340
MATERMINAL-E 340
MAXTGR31KB-E 341
MCA12A-0 60
MCA12B-0 61
MCA12C-0 61
MCBL01-0 53, 333
MCE16A-0 57
MCE16A-1 57
MCGE232-022 51
MCGE232-022M 51
MCGE31-0 51
MCMMAEA-0 58
MCMMAEB-0 59
MCMMAEB-1 59
MCMZEA-0 78
MCMZEB-0 78
MCPATA-0 73, 227
MCPEA4-1 63
MCPEA4-2 63
MCPEA8-1 64
MCPEA8-2 64
MCPIFA-2 72
MCPNCA-1 75
MCPRTA-0 69
MCPSA2-0 77
MCPT41-0 65
MCPT41-1 65
MCPTA2-21 66
MCPT6E-0 67
MCPT8E-0 68
MCPZL2-0 76
MDA115-0 128
MDA163-0 126
MDE163-0 120
MDE163-1 120
MDPIF1-0 144
MDPIF1-1 144
MDR085-1 100
MP1345-1A 243
MP1830-1A 244
MPROVIT-1345AX 243
MPROVIT-1345UD 243
MPROVIT-1345UE 243
MPROVIT-1830AX 244
MPROVIT-1830UD 244
MPROVIT-1830UE 244

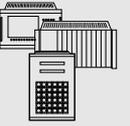
P

PROVIT600-4 233
PROVIT700-0 234
PROVIT800-1 242, 315



S

SWMAN-0 243, 273, 307, 313
SWMCG-0 243, 315
SWMCO1-0 306
SWMCO3-0 306
SWMDRV-BR 280, 322, 323
SWMEN-0 262, 312
SWMFDD70S-0 311
SWMFN-0 262, 312
SWMGDTP-0 322
SWMGVIEW-0 322
SWMIPX-CD 262, 312
SWMIPX-SD 262, 312
SWMMP00-0 243
SWMMP30-0 244
SWMSIO-0 314
SWMSPO:GX 322
SWMSPO:IMGD 323
SWMSPO:SD 323
SWMSPO:VD 322
SWMSPOIMG-0 322, 323
SWMSPOS-0 323
SWMTERM-0 306
SWMTN-0 262, 273, 307, 312, 313
SWMXP-0 235
SWNP02DP01-0 162, 286
SWNP02DP02-0 162, 286
SWNP02DP03-0 162, 286
SWNP02DP04-0 162, 286
SWNP02DP05-0 162, 286
SWNP02DPMN-0 162, 286
SWPIC-0 177
SWPIC-3 177
SWPIC-4 177
SWPIC-5 177
SWPLCARC01-0 273
SWPLCBRC01-0 24
SWPLCCAN01-0 277
SWPLCCOM01-0 187, 282
SWPLCDRV01-0 287
SWPLCDRV02-0 287
SWPLCDRV03-0 287
SWPLCDRV04-0 287
SWPLCPID01-0 185, 204
SWPLCPOS01-0 186
SWPLCSTD01-0 37, 179
SWPLCSTD02-0 181
SWPROSUP1C-0 177
SWPROSUP1C-E 177
SWSPSARC01-0 273
SWSPSBR01-0 24
SWSPSCAN01-0 277
SWSPSCOM01-0 187, 282
SWSPSDRV01-0 287
SWSPSDRV02-0 287
SWSPSDRV03-0 287
SWSPSDRV04-0 287
SWSPSPID01-0 185, 204
SWSPSPOS01-0 186
SWSPSSTD01-0 37, 179
SWSPSSTD02-0 181





B&R

AUTOMATISIERUNGSSYSTEME
ÜBERSICHTSKATALOG