



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:

$$\begin{aligned} T_A &= 2 \text{ ms} \\ \hline f_{oA} &< \frac{1}{10 T_A} = 50 \text{ Hz} \\ w_{oA} &= 2 \pi f_{oA} = 314 \text{ s}^{-1} \\ k_v &= 0,3 w_{oA} = 94 \text{ s}^{-1} \end{aligned}$$

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:

$$\begin{aligned} &16 \text{ Bit für } \pm 10 \text{ V} \\ &v_{\max} = 0,5 \text{ m/s} \\ \hline \Delta U &= \frac{20 \text{ V}}{65536} = 0,3 \text{ mV} \\ \Delta v &= \frac{2 v_{\max}}{65536} = 15 \text{ } \mu\text{m/s} \end{aligned}$$

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:

$$\begin{aligned} v_{\max} &= 0,5 \text{ m/s} \\ \Delta s &= 0,2 \text{ } \mu\text{m} \\ \hline f_{\max} &= 2,5 \text{ Mio Inc/s} \end{aligned}$$

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 Vierfachauswertung 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