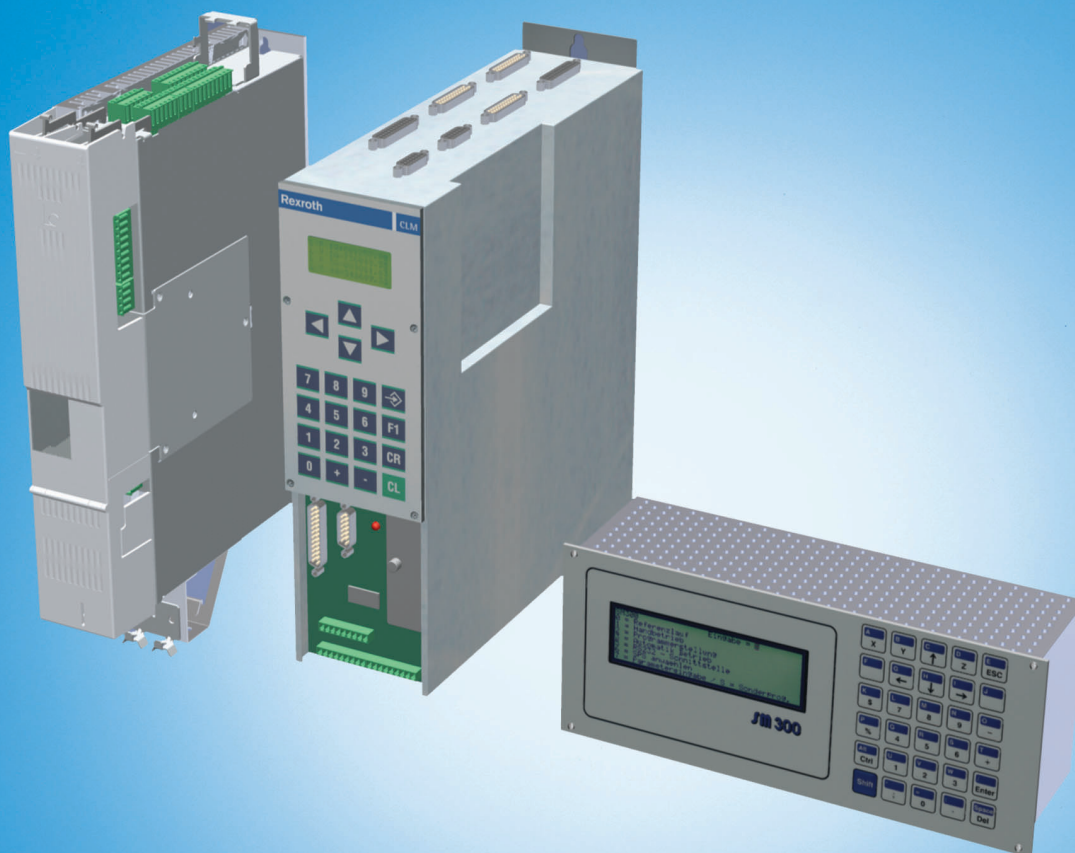


Steuerungen, Motoren, elektrisches Zubehör Servomotoren

RD 82 710/2003-11

The Drive & Control Company



Lineare Bewegungstechnik

Kugelschienenführungen	Standard-Schienenführungen Super-Schienenführungen Schienenführungen mit Führungswagen aus Aluminium Hochgeschwindigkeits-Schienenführungen Korrosionsbeständige Schienenführungen Breite Schienenführungen	
	Schienenführungen mit integriertem Messsystem Klemm- und Bremsen für Kugelschienenführungen Zahnstangen für Kugelschienenführungen Miniatur-Schienenführungen Laufrollenführungen	
Rollenschienenführungen	Standard-Schienenführungen Breite Schienenführungen Schwerlast-Schienenführungen Schienenführungen mit integriertem Messsystem Klemm- und Bremsen für Rollenschienenführungen Zahnstangen für Rollenschienenführungen	
Kugelbüchsenführungen	Kugelbüchsen, Linear-Sets Wellen, Wellenunterstützungen, Wellenböcke	
	Kugelrollen Traditionelle technische Teile	
Kugelgewindetriebe		
Linearsysteme	Linearschlitten	– Kugelgewindetrieb – Zahnriementrieb
	Linearmodule	– Kugelgewindetrieb – Zahnriementrieb – Zahnstangentrieb – Pneumatikantrieb – Linearmotor
	Compact-Module	– Kugelgewindetrieb – Zahnriementrieb – Linearmotor
	Präzisionsmodule	– Kugelgewindetrieb
	Schienenführungstische	– Kugelgewindetrieb – Linearmotor
	Steuerungen, Motoren, elektrisches Zubehör	– Servomotoren – Drehstrommotoren, Schrittmotoren
Elektrozylinder		

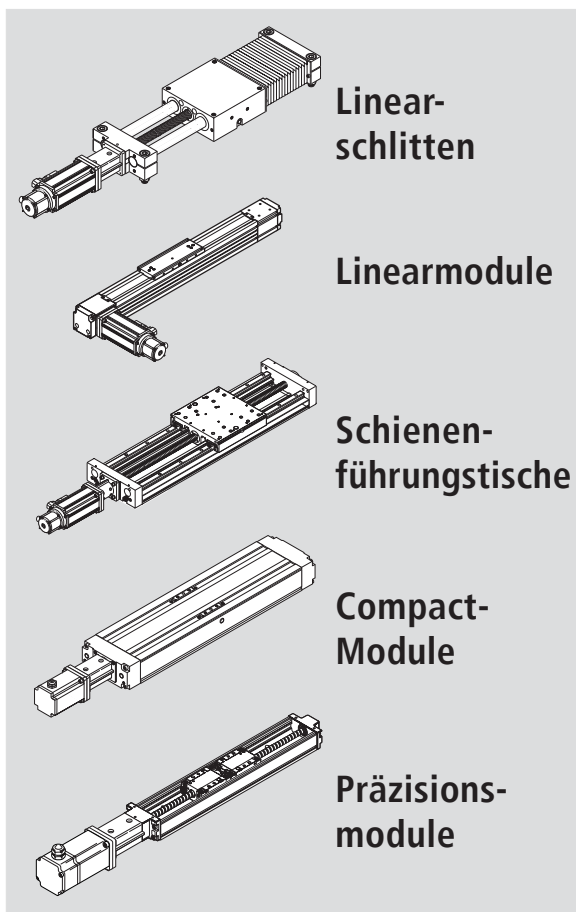
Steuerungen, Motoren, elektrisches Zubehör

Servomotoren

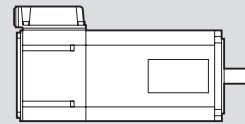
Servomotoren	Servoregler DKC	6
	Kommunikation über Analog-Interface	8
	Kommunikation über Schrittmotor-Interface	9
	Kommunikation über Positionier-Interface	10
	Kommunikation über SERCOS-Interface	14
	Kommunikation über standardisiertes Feldbus-Interface	16
	Integrierte Positioniersteuerung FLP	26
	Programmierung	28
	Technische Daten und Maße	32
	Bestellschlüssel	38
	Digitale AC-Motoren MKD	44
	Produktbeschreibung und Vorteile	44
	Technische Daten und Maße MKD	45
	Bestellschlüssel	47
	Digitale AC-Motoren MHD	48
	Produktbeschreibung und Vorteile	48
	Technische Daten und Maße MHD	49
	Bestellschlüssel	51
	Zusatzmodule BZM	52
	Produktbeschreibung und Vorteile	52
	Technische Daten und Maße	53
	Bestellschlüssel	53
	Zusatzmodule CZM	54
	Produktbeschreibung und Vorteile	54
	Technische Daten und Maße	55
	Positioniersteuerung CLM	56
	Produktbeschreibung und Vorteile	56
Programmierung	58	
Technische Daten und Maße	62	
Bestellschlüssel	63	
Bahnsteuerung SM300	64	
Produktbeschreibung und Vorteile	64	
Programmierung	64	
Technische Daten	67	
Bestellschlüssel	67	
Zubehör	68	
Verbindungskabel	74	
Inbetriebnahme-Software DriveTop	76	
Inbetriebnahme-Software Motion Manager NT	80	
Netzfilter	82	
Schaltschranklösungen	84	
Dienstleistungen und Service	88	
Antriebsauslegung	90	
Berechnungsgrundlagen	90	
Berechnungsbeispiel	92	
Applikationen	96	
Anwendung mit Kreuzachsen	96	
Anwendung mit Gantry-Achsen, Master-Slave-Betrieb, "elektronische Welle"	97	
Portal-Anwendungen	98	

Steuerungen, Motoren, elektrisches Zubehör Servomotoren

Vom Einzelsystem zur Komplettlösung



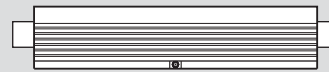
Digitaler AC-Servomotor



**MKD
MHD**



TKL



**LKL
MKL**

Schaltschranklösungen

Dienstleistung & Service

Antriebsauslegung

Applikationsbeispiele



DKC

Digitales Regelgerät
Die kostengünstige Lösung für Ein- und Mehrachssysteme



**BZM
CZM**

Zusatzmodule
Zur funktionellen Erweiterung



CLM

Positioniersteuerung
Die kompakte NC-Steuerung



SM300

Bahnsteuerung
Die wirtschaftliche 3-Achs-Steuerung



Zubehör
Kabelsätze
Inbetriebnahme-Software
Netzfilter



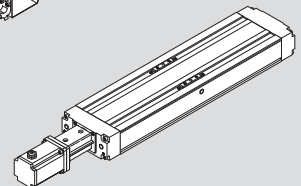
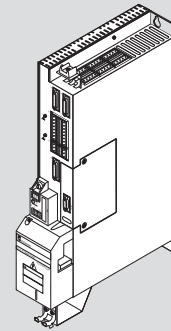
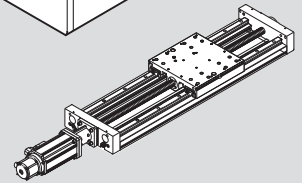
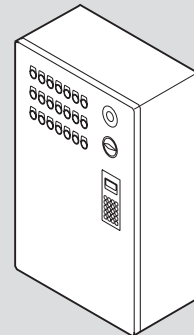
Komponenten verdrahtet im Gehäuse

**Projektierung
Inbetriebnahme
Software-Erstellung**

$$M_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{(M_{\text{Berf}} + M_{\text{ges}})^2 \cdot t_{\text{Berf}}}{t_{\text{Zyklus}} + t_p}}$$

**Berechnungsgrundlagen
Berechnungsbeispiel**

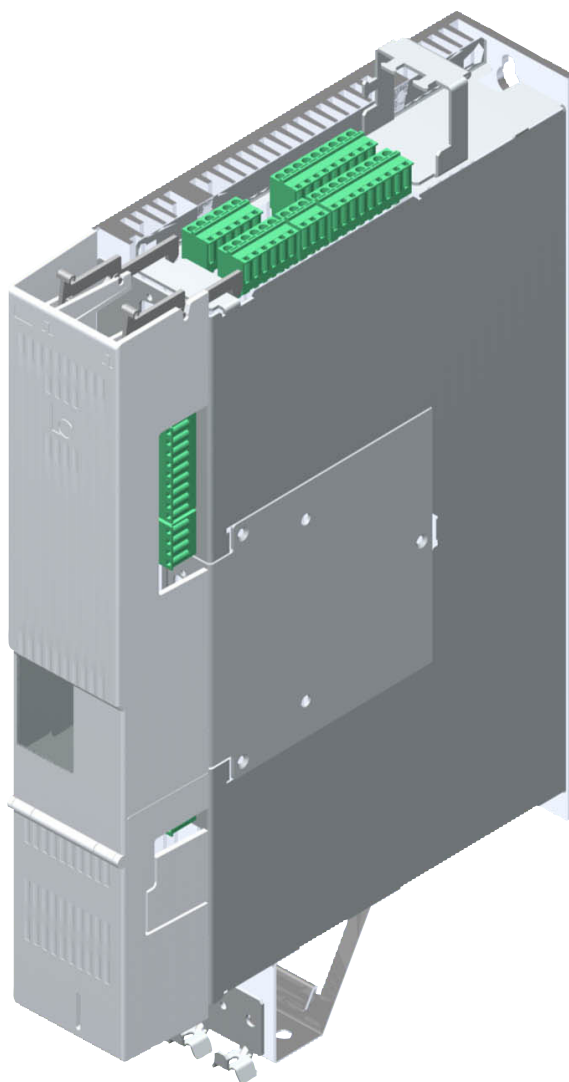
**Anwendungen mit Kreuz-
bzw. Gantry-Achsen,
Portal-Anwendungen**



Servomotoren Servoregler DKC

Das digitale intelligente Regelgerät DKC ist ein kompaktes und vielseitig einsetzbares Servoantriebssystem für nahezu alle Bereiche der Automatisierungstechnik, in denen Bewegungsabläufe gesteuert und geregelt werden sollen.

Die kompakten Regelgeräte DKC beinhalten die komplette Versorgungs-, Steuerungs- und Regelungselektronik und stehen in mehreren Leistungsabstufungen zur Auswahl. Standardisierte Schnittstellen ermöglichen die Anbindung an verschiedene Steuerungen und erlauben unterschiedliche Betriebsarten.



Technische Vorteile

- Flexible Kommunikation
Breites Spektrum an branchenübliche Schnittstellen erlaubt flexible Anbindung an verschiedene Steuerungen und unterschiedliche Regelungsarten
- Hohe Dynamik
Durch optimiertes Drehmoment-Massenträgheits-Verhältnis
- Inkrementale oder absolute Positionsausgabe
Die Lageistwerte können absolut (SSI-Format) oder inkremental (parametrierbar von 1 bis 65.536 Inkrementen pro Umdrehung) ausgegeben werden
- Automatische Reglerkreiseinstellung
Zur Erleichterung der Parametrierung kann der Antrieb automatisch stabile Einstellungen für den Geschwindigkeits- und den Lageregelkreis, das reduzierte Lastträgheitsmoment und die maximale Positionierbeschleunigung bestimmen.
- Driftfreies Anhalten
Über einen Schalteingang oder Feldbus-Signal kann der Motor, unabhängig vom Sollwert, definiert stillgesetzt und bei aktiver Regelung driftfrei angehalten werden.
- Zweiter Gebereingang
Am zweiten Gebereingang sind alle üblichen Gebersysteme bei Bedarf (z.B.: Linearmotorachsen LKL, CKL und TKL, direkter Maßbezug mit Linearmaßstab, etc.) als seperater Lagegeber einsetzbar.
- Komfortable und zeitsparende

Wirtschaftliche Vorteile

- Inbetriebnahme
Der Servoregler DKC liest beim Einschalten automatisch alle relevanten Motorparameter über den Motorgeber ein.
Das graphische PC-Programm DriveTop führt schnell und zielsicher durch alle Einstellschritte der Inbetriebnahme. Weiterführende Hilfetexte unterstützen bei jeder Aktion.
- Kompakte Antriebselektronik
Die hohe Integrationsdichte der Antriebselektronik ermöglicht die Nutzung von 300mm-Standard-Schaltschränken.
 - Kostensparender Netzanschluss für internationalen Einsatz
Der Servoregler DKC kann ohne Transformator direkt an allen weltweit etablierten Netze mit 3 x 200 V bis 3 x 480 V angeschlossen werden. Ein Einphasiger Netzanschluss ist bei reduzierten Leistungsdaten ebenfalls möglich.
- Schneller Gerätetausch im Servicefall
Im Servicefall stehen durch einfaches Umstecken des Programmiermoduls auf das Ersatzgerät sofort alle spezifischen Antriebsdaten bereit und die Produktion kann weiterlaufen.
 - Absolute Positionserfassung
Durch standardmäßigen Einsatz von MKD-Motoren mit Multiturn-Resolverfeedback entfällt eine Referenzfahrt.
 - Wartungsfreie Synchronmotoren
Kompakte, wartungsfreie Synchronmotoren MKD und MHD in verschiedenen Ausführungen mit Haltebremse und Gebersysteme
 - Energiebewusst
Geringe Verlustleistung durch IGBT-Leistungsendstufen

Sicherheit

- Umfassende und schnelle Diagnose
Zweistellige Diagnoseanzeige am Programmiermodul und umfassende Klartextanzeige aller Betriebszustände am PC unterstützen beim schnellen Lokalisieren und Beheben von Anlagenstörungen.
 - Software-Fahrbereichsbegrenzungen
Aktivierte Lagegrenzwert-Überwachung bewirkt eine zusätzliche Sicherheit vor unkontrollierten oder unzulässigen Bewegungen.
 - Integrierte Haltebremsenansteuerung
Das Regelgerät steuert die Haltebremse direkt an. Damit reduziert sich die Verdrahtung und Programmierung für die übergeordnete Steuerung.
- Antriebsinterne Fehlerreaktion
Bei der Inbetriebnahme wird die Reaktion des Antriebs im Not-Aus-Fall festgelegt.
 - EMV-gerechte Ausführung
Die komplett durch Metallgehäuse abgeschirmte Antriebselektronik macht den Servoregler unempfindlich gegen elektromagnetische Störeinflüsse.
 - Sichere Datenübertragung
Durch digitale Kommunikation auf standardisierten, seriellen Feldbus-Systemen. Höchstmögliche Sicherheit bei gleichzeitig hohen Datenraten bei Verwendung des SERCOS-Interfaces und Lichtwellenleiter als Übertragungsmedium.

Servomotoren

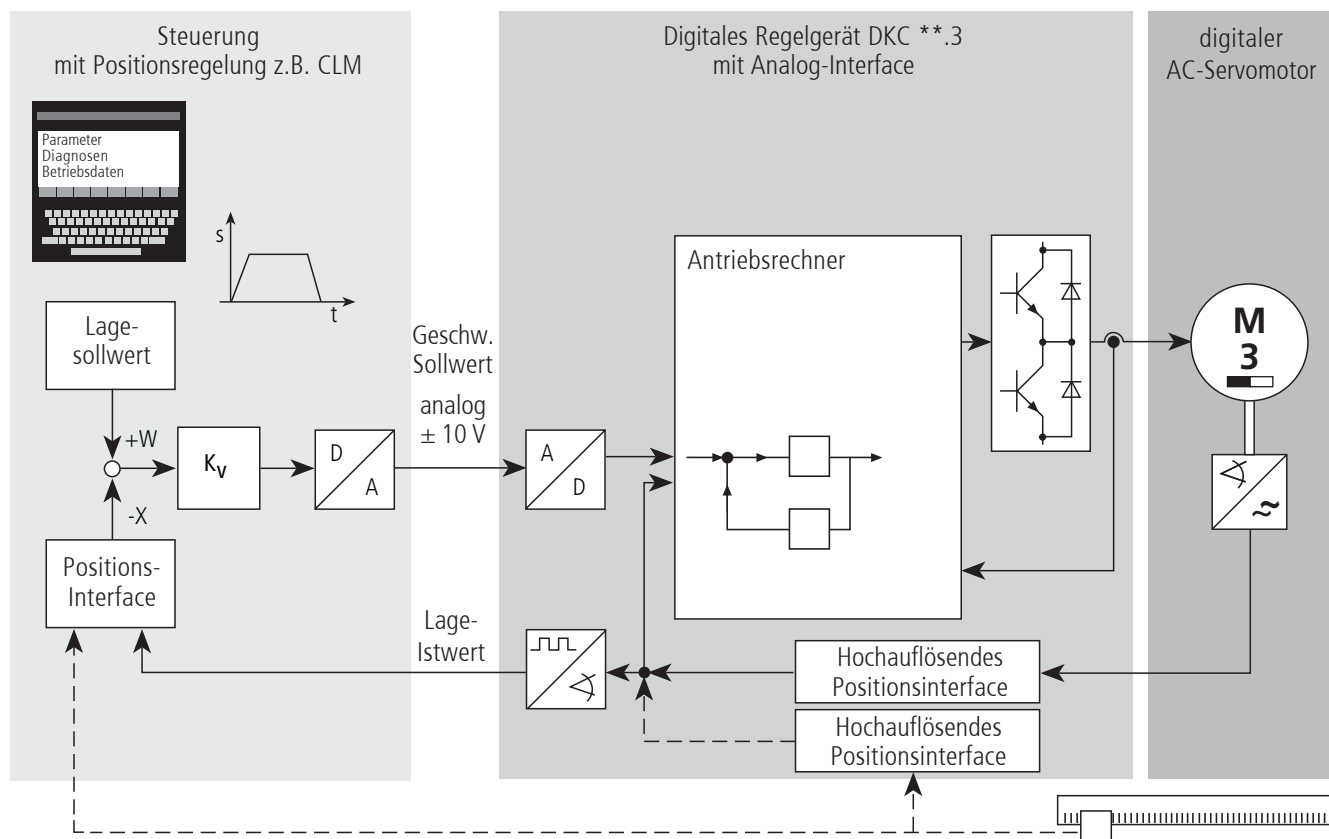
Servoregler DKC

Kommunikation über Analog-Interface

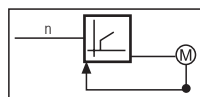
Verfügbar bei: allen DKC-Typen

Bei dieser Kommunikation erhält der Servoregler von einer herkömmlichen NC-Steuerung analoge $\pm 10\text{V}$ -Geschwindigkeitssollwerte. Der Servoregler gibt wiederum inkrementelle oder absolute Istpositionswerte zur NC-Steuerung zurück, damit ist der Lageregelkreis geschlossen.

Zur Verbesserung der Positioniergenauigkeit und des Gleichlaufes kann an der NC-Steuerung oder am Servoregler ein zusätzliches rotatives oder lineares Messsystem angeschlossen werden.



Betriebsarten:



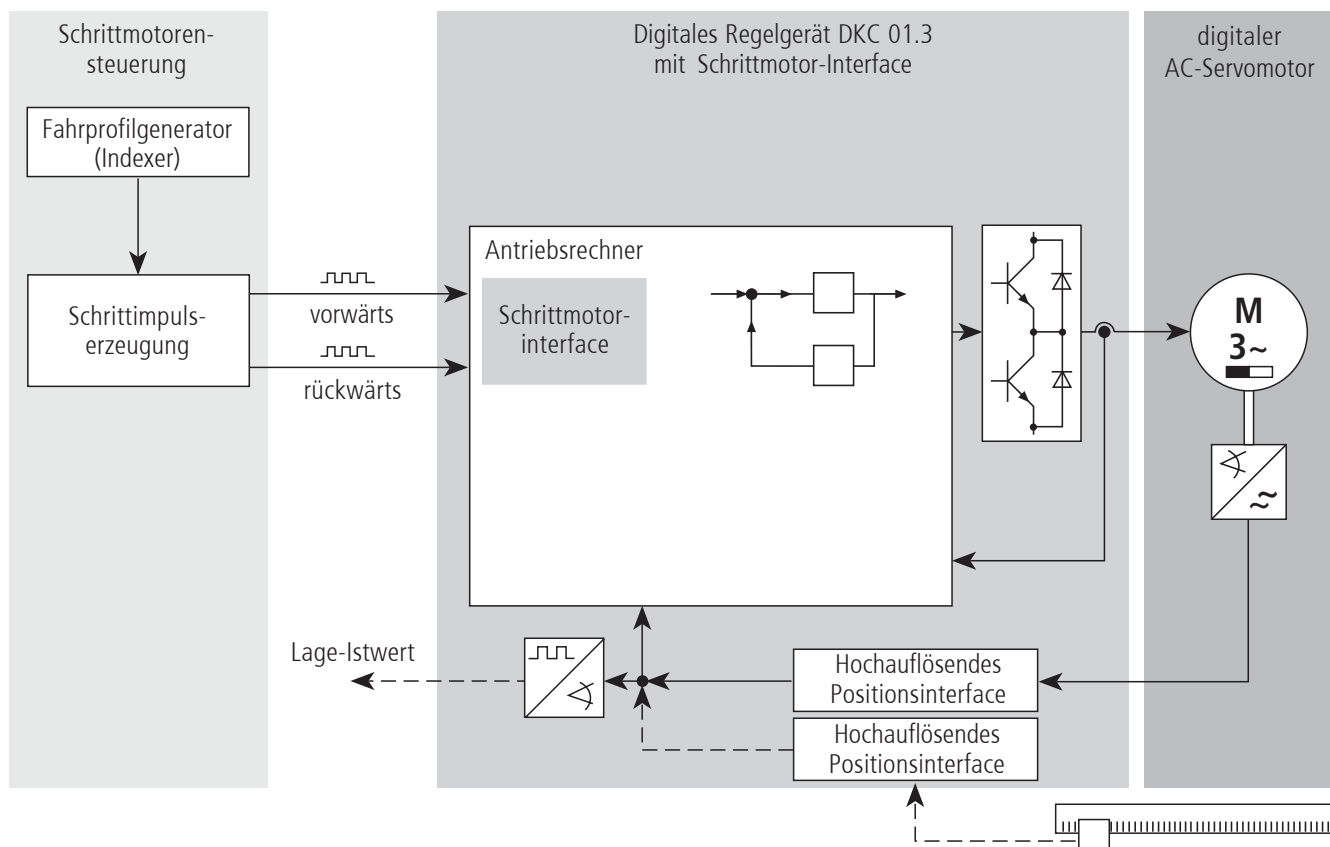
Geschwindigkeitsregelung
Das analoge $\pm 10\text{ Volt}$ -Signal stellt den Geschwindigkeitssollwert dar.

Kommunikation über Schrittmotor-Interface

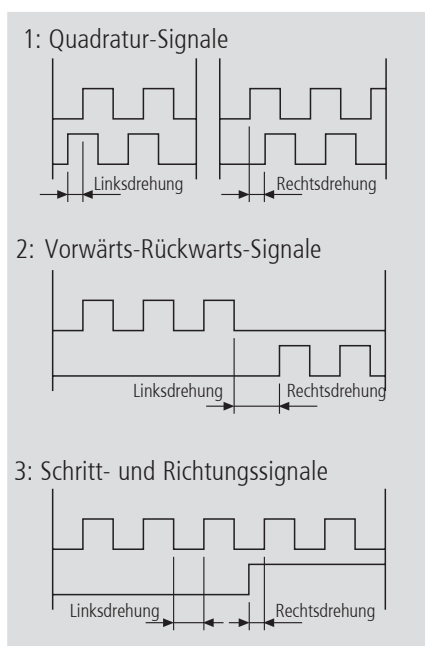
Verfügbar bei: DKC01.3

Bei dieser Kommunikation arbeitet der Servoregler in Lageregelung und bildet im Prinzip einen Schrittmotor nach. Die Lagesollwerte werden inkremental durch

Impulse von der Steuerung an das Regelgerät übertragen. Die Schrittwerte ist im Bereich von 16 bis 65536 Schritten pro Motorumdrehung parametrierbar.



Signalformen:



Elektronische Welle mit geringem Aufwand (Master-Slave-Betrieb):

1. Inkrementalgebersignale von einer Leitwelle werden direkt als Lage-sollwertimpulse verarbeitet.
2. Über den Inkrementalgeber-Ausgang und das Schrittmotor-Interface werden mehrere Antriebe durch Kaskadierung in einfacher Weise synchronisiert. Man erhält hierdurch eine simple Form von Master-Slave-Betrieb.

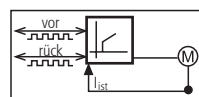
Schrittverlust:

Anders als beim Schrittmotor ist ein „Auslassen“ von Schritten technisch nicht möglich.

Hinweis:

Aufgrund der digitalen Nachbildung eines Schrittmotorantriebs ist der Einsatz dieser Kommunikationsform für Präzisionsanwendungen nicht zu empfehlen.

Betriebsarten:



Schrittmotorbetrieb

Servomotoren

Servoregler DKC

Kommunikation über Positionier-Interface

Verfügbar bei: DKC 01.3

Bei dieser Kommunikationsart können 64 Positioniersätze im Servoregler abgelegt werden.

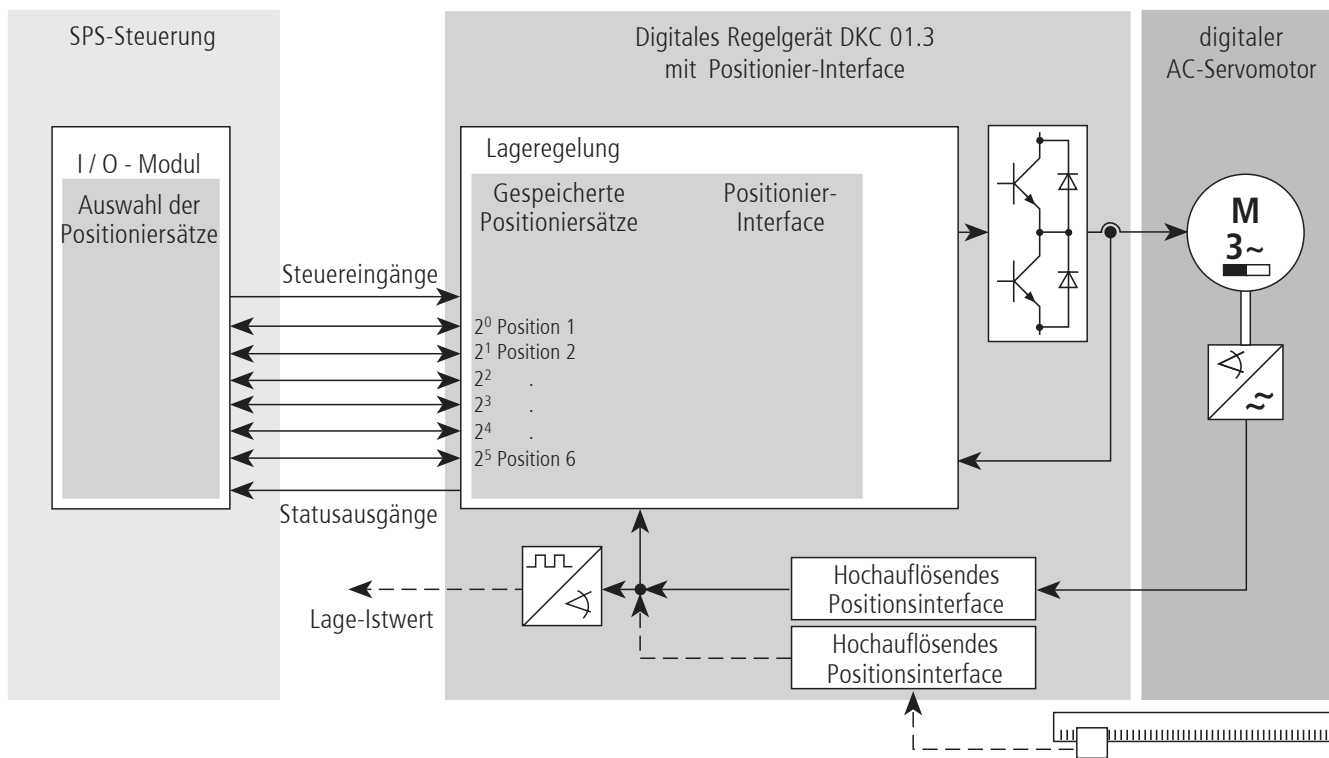
Der Antrieb fährt in Lageregelung unter Einhaltung der im Positioniersatz definierten Werte auf die Zielposition. Die Positioniersätze werden über die Satzauswahl, mittels digitaler SPS-Eingänge, ausgewählt und gestartet. Der übergeordneten SPS-Steuerung wird der Antriebsstatus durch digitale SPS-Ausgänge zurückgemeldet.

Bei Verwendung der Folgesatzverarbeitung können mehrere Positioniersätze in unmittelbarer Folge ausgeführt werden, ohne dass jeweils erneut ein Startsignal gegeben werden muss.

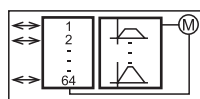
Positioniersatz: Verfahrenmodus
Zielposition
Verfahrgeschwindigkeit
Beschleunigung
Verzögerung
Ruckbegrenzung

Statussignale: Positioniersatz-Quittung
Endposition erreicht
Stillstand
In Referenz

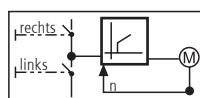
Steuereingänge: Antriebsgeführtes Referenzieren
Sollwertübernahme
Tippen vor / zurück
Feedrate-Override (Analogeingang)



Betriebsarten:



Hauptbetriebsart: Antriebsinterner Positioniersatzbetrieb



1. Nebenbetriebsart: Tippen

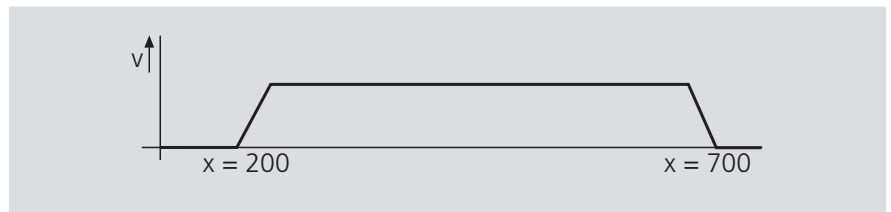
Positioniersatzmodi:

- Absolute Positionierung
- Relative Positionierung
- Relative Positionierung mit Restwegspeicherung
- Folgesatzverarbeitung

Absolute Positionierung

Anfahren einer absoluten Position von der aktuellen Stelle aus. Die Zielposition ist hierbei eine feste (absolute) Position im Maschinenkoordinatensystem. Der Maßbezug innerhalb des Maschinenkoordinatensystems wird durch eine Referenzfahrt oder durch das Kommando „Absolutmaß setzen“ erreicht.

Beispiel: Absolute Positionierung auf die Zielposition 700 mm



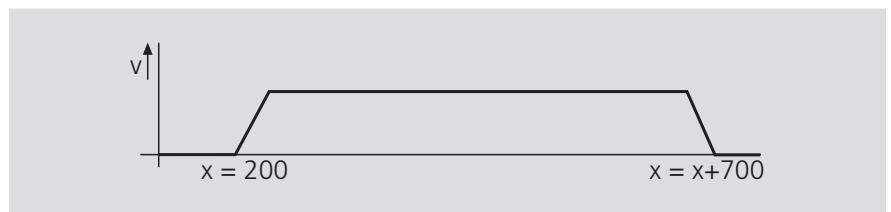
Beschreibung des Ablaufs:

1. Der Positioniersatz wird über die Satzauswahl selektiert und als Sollwert in den Servoregler übernommen
2. Je nach Konfiguration quittiert der Antrieb die Übernahme des Positioniersatzes
3. Der Servoregler verfährt selbstständig den Servomotor unter Einhaltung des vorgegebenen Verfahrensprofils an die selektierte Zielposition
4. Hat der Antrieb die Zielposition angefahren, wird dies der übergeordneten Steuerung mittels Setzen des Statussignals „Endposition erreicht“ mitgeteilt.

Relative Positionierung

Der Antrieb verfährt eine relative Strecke von der aktuellen Position aus. Durch Aneinanderreihen von relativen Positioniersätzen kann im Kettenmaß positioniert werden. Relative Positioniersätze werden auch ausgeführt, wenn der Antrieb nicht referenziert wurde.

Beispiel: relative Positionierung einer Strecke von 700 mm



Beschreibung des Ablaufs:

1. Der Positioniersatz wird über die Satzauswahl selektiert und als Sollwert in den Servoregler übernommen
2. Je nach Konfiguration quittiert der Antrieb die Übernahme des Positioniersatzes
3. Der Servoregler verfährt selbstständig den Servomotor unter Einhaltung des vorgegebenen Verfahrensprofils um die festgelegte Strecke
4. Hat der Antrieb die Verfahrstrecke zurückgelegt, wird dies der übergeordneten Steuerung mittels Setzen des Statussignals „Endposition erreicht“ mitgeteilt.

Servomotoren Servoregler DKC

Relative Positionierung mit Restwegspeicherung

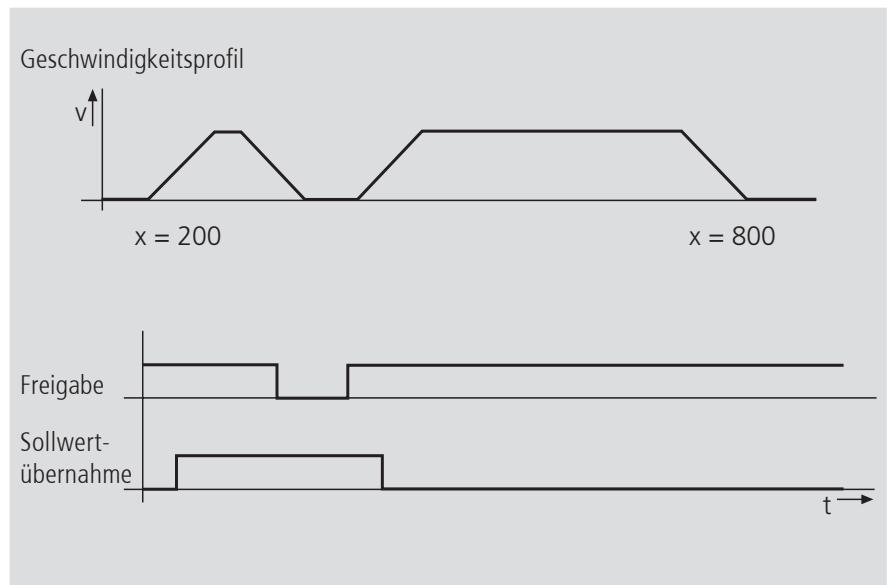
Der Antrieb verfährt eine relative Strecke von der aktuellen Position aus. Wird der Positioniersatz unterbrochen, verbleibt eine noch abzufahrende Restweg bis zur Endposition. Durch erneutes Starten des Positioniersatzes wird der Restweg zu Ende gefahren.

Durch Aneinanderreihen von relativen Positioniersätzen kann im Kettenmaß positioniert werden.

Bei Unterbrechung bleibt der Kettenmaßbezug allerdings erhalten.

Relative Positioniersätze mit Restwegspeicherung werden auch ausgeführt, wenn der Antrieb nicht referenziert wurde.

Beispiel: relative Positionierung mit Restwegspeicherung einer Strecke von 600 mm



Beschreibung des Ablaufs:

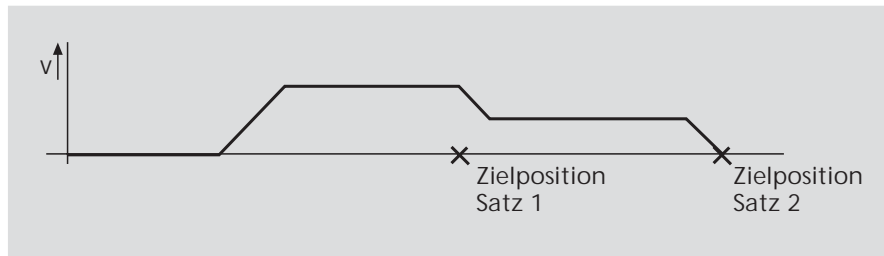
1. Der Positioniersatz wird über die Satzauswahl selektiert und als Sollwert in den Servoregler übernommen
2. Je nach Konfiguration quittiert der Antrieb die Übernahme des Positioniersatzes
3. Der Servoregler verfährt selbstständig den Servomotor unter Einhaltung des vorgegebenen Verfahrensprofils um die festgelegte **Strecke**
4. Bei Unterbrechung des Positioniersatzes wird der Antrieb gestoppt und der noch zufahrende Restweg gespeichert
5. Durch erneutes Starten des Positioniersatzes wird die restliche Wegstrecke zu Ende gefahren
6. Hat der Antrieb die **Verfahrstrecke** zurückgelegt, wird dies der übergeordneten Steuerung mittels Setzen des Statussignals „Endposition erreicht“ mitgeteilt.

Folgesatzverarbeitung

Die Folgesatzverarbeitung stellt eine Erweiterung der o.a. Positioniermodis dar. Hierbei wird wie üblich ein Positioniersatz ausgewählt und aktiviert. Nach Erreichen der Zielposition erfolgt eine automatisch Satzweitschaltung zum nächstfolgenden Positioniersatz. Ein Folgesatz kann selbst wieder einen Folgesatz besitzen, so dass nach einem Startsatz bis zu 63 Folgesätze eingestellt werden können.

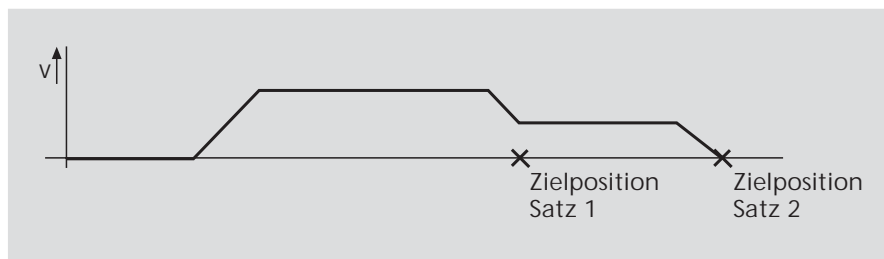
Die Satzweitschaltung gibt es mit 3 verschiedenen Satzübergängen

1. Satzübergang mit alter Positioniergeschwindigkeit



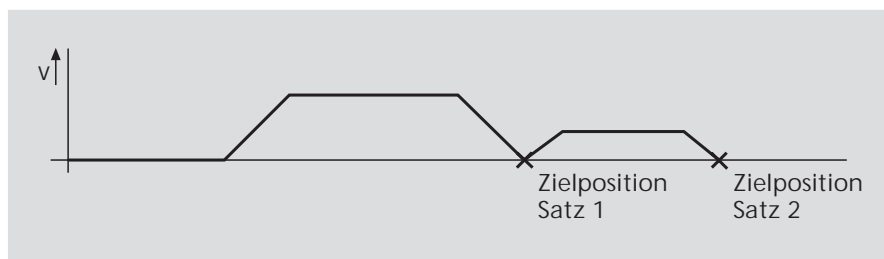
Die Zielposition des Startsatzes (Satz1) wird mit der Geschwindigkeit des Startsatzes durchfahren. Anschließend wird auf die Positioniergeschwindigkeit des Folgesatzes (Satz2) umgeschaltet.

2. Satzübergang mit neuer Positioniergeschwindigkeit



Die Zielposition des Startsatzes (Satz1) wird mit der Geschwindigkeit des Folgesatzes (Satz2) durchfahren. Die erforderlichen Brems- oder Beschleunigungsvorgänge zur Geschwindigkeitsänderung finden innerhalb des Startsatzes statt.

3. Satzübergang mit Zwischenhalt



An der Zielposition (Satz1) wird der Antrieb angehalten und dann wieder auf die neue Positioniergeschwindigkeit beschleunigt, ohne dass ein neues Startsignal gegeben wurde.

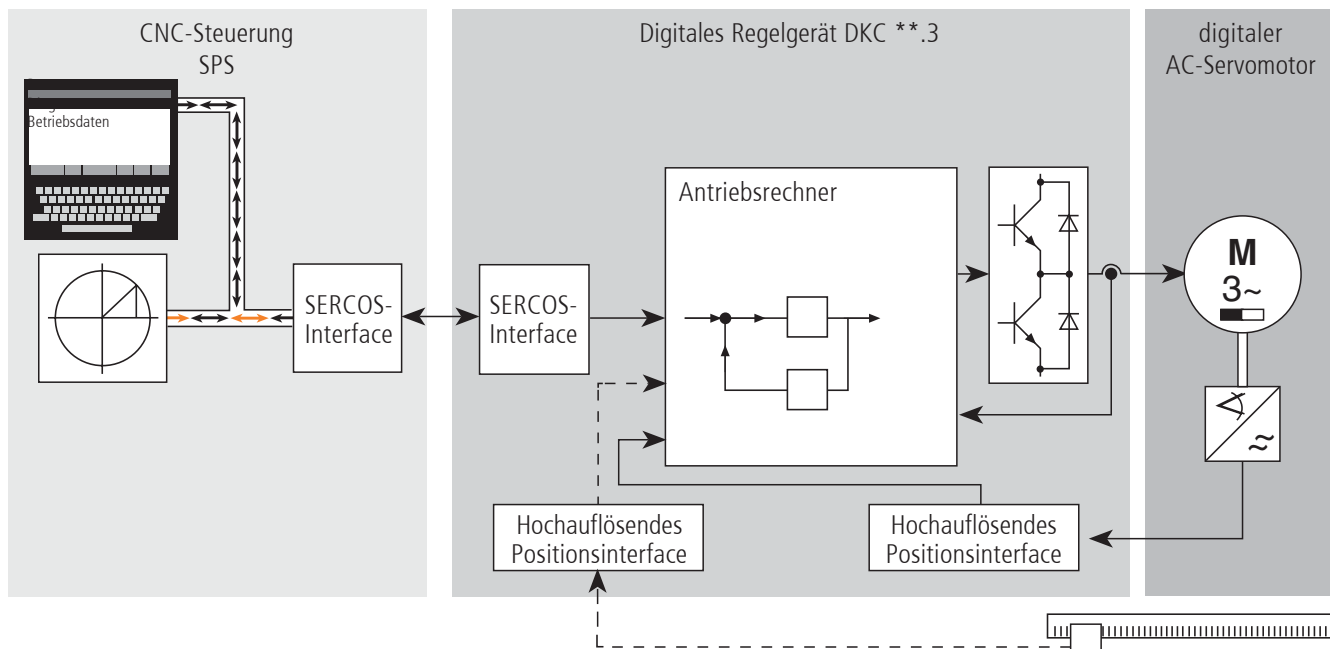
Servomotoren Servoregler DKC

Kommunikation über SERCOS-Interface

Verfügbar bei:
DKC 02.3 SERCOS-Interface

Das SERCOS-Interface ist ein international genormtes Echtzeit-Kommunikationssystem, bei welchem die serielle Datenübertragung über einen störungssicheren Lichtwellenleiterring erfolgt. Zwischen

dem Servoregler und der CNC-Steuerung findet ein zyklischer Datenaustausch von digitalen Soll- und Istwerten mit exakter Zeitäquidistanz statt.



Allgemeine Merkmale:

Sercos-Interface

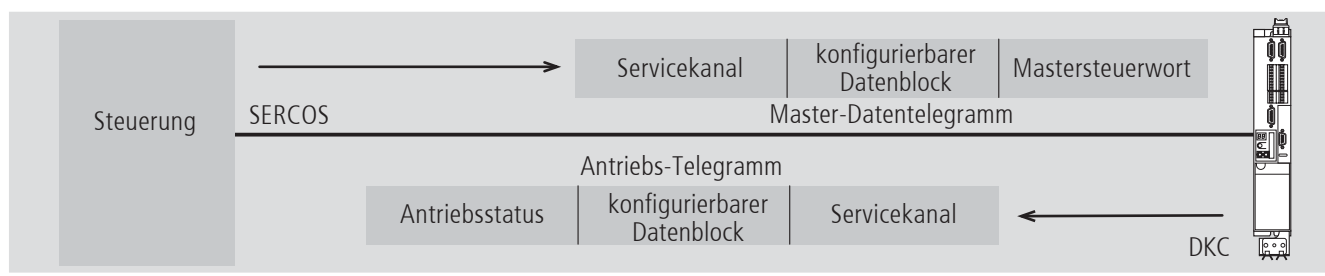
- zyklischer Datenaustausch von Soll- und Istwerten mit exakter Zeitäquidistanz
- Gesamtsynchronisation aller angeschlossenen Antriebe mit der Steuerung
- Minimale Zykluszeit 2 msec / maximale Zykluszeit 65 msec
- Baudrate 2 oder 4 Mbaud
- Servicekanal für Parametrierung und Diagnose
- Datenübertragung über Lichtwellenleiterring
- Konfigurierbarkeit der Telegramminhalte
- SERCOS-Kompatibilitätsklasse-C, Granularität 1 (d.h. Vielfache von 1000 µsec als Zykluszeit einstellbar)

Feldbus-Kommunikation:

Zur Synchronisation aller Antriebe wird zu Beginn jedes SERCOS-Zyklus das Master-Synchronisierungstelegramm gesendet.

Weiterhin wird einmal pro SERCOS-Zyklus ein Master-Datentelegramm zu jedem Antrieb gesendet. In ihm ist das Mastersteuerwort, Ausschnitte des Servicekanals und ein konfigurierbarer Datenblock enthalten. In diesem Datenblock stehen Soll- und Grenzwerte, welcher der Antrieb für die jeweilige Betriebsart benötigt. Das Master-Datentelegramm wird von allen Antrieben gleichzeitig empfangen.

Ebenso wird einmal pro SERCOS-Zykluszeit ein Antriebs-Telegramm von jedem Antrieb zur Steuerung gesendet. Darin sind der Antriebsstatus, Ausschnitte des Servicekanals und ein konfigurierbarer Datenblock enthalten. Der Datenblock besteht aus Ist- und Statuswerten, welche die Steuerung für die jeweilige Betriebsart benötigt.



Inhalt des Master-Steuerwort:

- Antrieb-Ein
- Antrieb-Freigabe
- Antrieb-Halt
- Soll-Betriebsart
- Interpolator-Takt (Übernahme neuer Sollwerte)
- Steuerinformationen für den Servicekanal

Inhalt des Antriebsstatuswort:

- Betriebsbereitschaft des Steuer- und Leistungsteils
- Antriebsfehler
- aktuelle Betriebsart
- Zustandsklasse 2 (Warnung auf bevorstehende Abschaltung)
- Zustandsklasse 3 (Meldung über Änderungen des Antriebsstatus)
- Statusinformationen für den Servicekanal

Beispiele für Sollwerte im konfigurierbaren Datenblock:

Sollwert	Bedeutung
Geschwindigkeitssollwert	Unter Einhaltung der vorgegebenen Rampe beschleunigt der Antrieb auf die Soll-Geschwindigkeit (Betriebsart: Geschwindigkeitsregelung)
Lage-Sollwert	zyklische Vorgabe von Zielpositionen (Betriebsart: zyklische Lageregelung)
Tipp-Geschwindigkeit Tipp-Eingänge	Vorgabe der Tipp-Geschwindigkeit und Auslösen der Tipp-Bewegung (Betriebsart: Tippen)
Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar	maximal zulässige Geschwindigkeit in beiden Richtungen
Drehmoment-Grenzwert bipolar	maximal zulässiges Drehmoment in beiden Richtungen

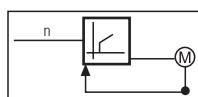
Beispiele für Istwerte im konfigurierbaren Datenblock:

Istwert	Bedeutung
Geschwindigkeits-Istwert	aktuelle Geschwindigkeit
Lage-Istwert	aktuelle Position
Drehmoment-Istwert	abgegebenes Motordrehmoment
Schleppabstand	aktuelle Differenz zwischen Lagesollwert und Lageistwert
Nockenschaltwerk-Status	Zustände des elektronischen Nockenschaltwerks

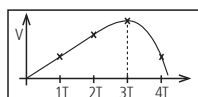
Betriebsarten:

Die Haupt- und Nebenbetriebsarten können frei gewählt werden.

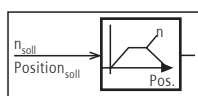
Beispiele:



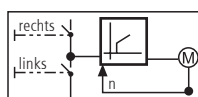
Geschwindigkeitsregelung



Antriebsinterne Lageregelung mit zyklischen Sollwerten



Antriebsinterne Positionieren auf Lagezielwert, relativ oder absolut



Tippen

Servomotoren

Servoregler DKC

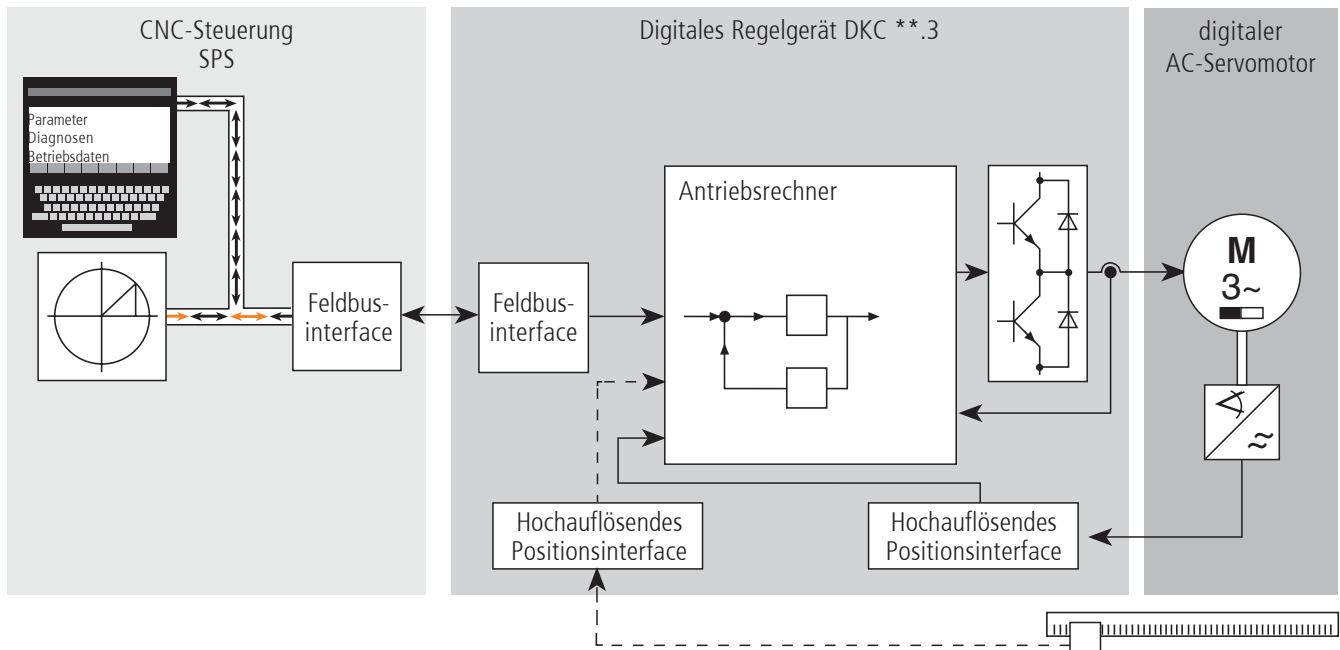
Kommunikation über standardisiertes Feldbus-Interface

Verfügbar bei:

DKC 03.3	Profibus-DP-Interface
DKC 04.3	Interbus-S-Interface
DKC 05.3	CANopen-Interface
DKC 06.3	DeviceNet-Interface

Bei der Kommunikation über ein standardisiertes, serielles Feldbus-Interface erhält der Servoregler digitale Sollwerte von einer Steuerung. Der Servoregler gibt wiederum Status- und Diagnosedaten im digitalen Datenpaket zur Steuerung

zurück. Durch Abbildung der kompletten Ein-/Ausgangssignale auf den Feldbussystemen kann der Servoregler DKC hervorragend für dezentrale Aufgaben eingesetzt werden, bei minimalem Verdrahtungsaufwand.



Allgemeine Merkmale:

Profibus-DP-Interface

- Protokoll: Profibus-DP nach DIN EN 50170/2
- Baudrate: 9,6 kbps bis 12 Mbps
- Länge des zyklischen Kanals max. 32 Byte
- Potentialtrennung der Schnittstelle

CANopen-Interface

- Protokoll: CANopen nach Cia DS301
- Baudrate: 10 kbps bis 1 Mbps
- Länge des zyklischen Kanals max. 16 Byte
- Nutzung des Predefined Connection Set
- Parameterübertragung nach SDO
- Potentialtrennung der Schnittstelle

Interbus-S-Interface

- Protokoll: Interbus-S nach DIN 19258
- Anschluss am Fernbus
- Länge des zyklischen Kanals max.16 Byte
- Parameterübertragung nach PCP
- Potentialtrennung der Schnittstelle

DeviceNet-Interface

- Protokoll: DeviceNet Spezifikationen, Release 2.0
- Baudrate: 125, 250 und 500 kbps
- Länge des zyklischen Kanals max. 16 Byte
- Parameterübertragung über Explicit Messages
- Nutzung des Predefined Master/Slave Connection Set
- Potentialtrennung der Schnittstelle

Feldbus-Begriffserklärungen

Profilarten:

Ein Antriebsprofil ist definiert durch:

- den Aufbau des Feldbus-Steuerwortes und Feldbus-Statuswortes
- den Aufbau des Echtzeitkanals
- der aktiven Betriebsart
- das Verhalten bei Zustandsübergängen bzw. das Zusammenwirken von Steuer- und Statusbits

Durch die Auswahl eines Profiltypes wird die Inbetriebnahme von Feldbusantrieben sehr vereinfacht. Der Vorteil eines Profils besteht darin, dass mit der Auswahl eines Profils alle wichtigen Grundeinstellungen für die gewünschte Antriebsfunktion im Antrieb automatisch erfolgen. Da die Profiltypen busunabhängig definiert wurden erleichtern sie auch die Übertragung von Applikationen von einem Feldbus auf dem anderen.

Betriebsarten:

Die Betriebsarten definieren, welche Sollwerte in welcher Art verarbeitet werden und damit zu der gewünschten Antriebsbewegung führen. Beim Servoregler DKC kann zwischen einer Hauptbetriebsart und drei Nebenbetriebsarten je nach Erfordernis hin und her gewechselt werden.

Feldbus-Kommunikation:

Über dem Feldbus werden zyklische und azyklische Daten zwischen dem Master (Steuerung) und dem Slave (Servoregler) ausgetauscht. Die zyklischen Daten (Echtzeitdaten) werden im Prozessdatenkanal und die azyklischen Daten über den optionalen Parameterkanal übertragen.

Der Prozessdatenkanal besteht zum Einen aus dem Feldbus-Steuerwort und dem Feldbus-Statuswort.

- Master → Slave: Senden des Feldbus-Steuerwort
- Slave → Master: Antworten mit Feldbus-Statuswort

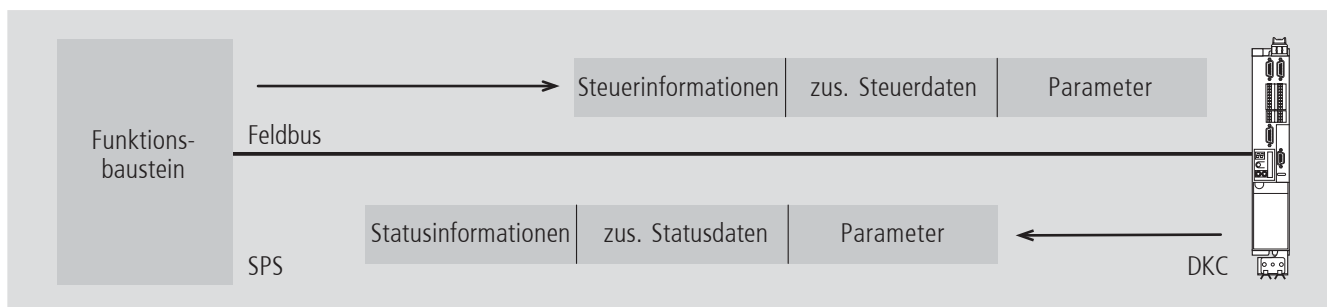
Durch das gewählte Antriebsprofil ist der Aufbau und Inhalt des Feldbus-Steuerwort und Feldbus-Statuswort bereits vordefiniert.

Weiterhin legt das gewählte Antriebsprofil fest, welche zusätzlichen Steuer- und Statusdaten im Prozessdatenkanal übertragen werden.

Erfüllen die zur Verfügung stehenden Profile die Anforderungen nicht, kann über ein „frei konfigurierbares Profil“ der Umfang der Daten im Prozessdatenkanal um zusätzliche Steuer- und Statusdaten erweitert werden.

Die Nutzung des Parameterkanals ist feldbusabhängig:

- Profibus DP (DKC03.3): Übertragung von Parametern mittels einem konfigurierbaren Parameterkanals mit einer Länge von 0 bis max. 14 Byte.
- Interbus-S (DKC04.3): Übertragung von Parametern mittels Objekte der PCP-Dienste
- CANopen (DKC05.3): Übertragung von Parametern mittels Servicedatenobjekte (SDO) der CANopen-Dienste
- DeviceNet (DKC06.3): Übertragung von Parametern mittels Explicit Message



Für den einfacheren Einstieg in die Feldbuskommunikation stehen Profibus DP - Funktionsbausteine für die Siemens SPS S7 zur Verfügung. Diese dort verwendeten Prinzipien können sehr leicht auf andere Feldbusmaster übertragen werden.

Servomotoren Servoregler DKC

Kommunikation und Anwendungsmöglichkeiten

Profil: IO-Modus

Bei dieser Profilart können bis zu 64 fest programmierte Positioniersätze über das 16 Bit breite Steuerwort ausgewählt und gestartet werden. Die parallele Datenübertragung auf EA-Ebene wird durch eine serielle Feldbuskommunikation ersetzt. Der Antrieb fährt in Lageregelung, unter Einhaltung der jeweils im Positioniersatz definierten Werte auf die Zielposition. Im 16 Bit breiten Statuswort meldet der Servoregler der Steuerung den aktuellen Antriebszustand zurück.

Positioniersatz:

- Fahrmodus
- Zielposition
- Fahrgeschwindigkeit
- Beschleunigung
- Verzögerung
- Ruckbegrenzung

Die Funktionsweise der Positioniersatzmodi ist identisch zu Kapitel Positionier-Interface.

Aufbau des Echtzeitdatenkanals:

Der Echtzeitdatenkanal besteht aus jeweils einem Wort, dem Feldbus-Steuerwort und dem Feldbus-Statuswort.

- Master → Slave: Feldbus-Steuerwort
- Slave → Master: Feldbus-Statuswort

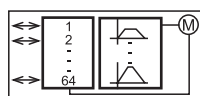
Aufbau des Feldbus-Steuerwort:

Funktion	Bedeutung
Reglerfreigabe	Regler freigeben oder sperren
Antrieb Start	Sollwerte folgen
Antriebsgeführtes Nullverfahren	Referenzfahrt
Strobe	neuen Verfahrersatz übernehmen
Fehler rücksetzen	Reset des Fehlerzustandes
Jog +	Tippen vorwärts
Jog -	Tippen rückwärts
Verfahrersatzauswahl	Wahl von Positioniersatz 0 bis 63

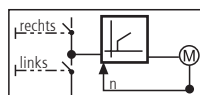
Aufbau des Feldbus-Statuswort:

Funktion	Bedeutung
Betriebsart	Tippen oder Positionieren
Wegschaltpunkt WSP	Angabe, ob Antrieb rechts oder links vom Wegschaltpunkt ist
In Referenz	Antrieb ist referenziert
In Bewegung	Motor ist in Bewegung
In Position	Antrieb ist innerhalb des Positionierfensters
Error-Flag	Fehlerstatus des Antriebs
Betriebsbereit	Antrieb ist bereit zur Leistungszuschaltung
Leistung ein	Leistung ist zugeschaltet
Verfahrersatz Quittierung	Quittierung des gewählten Verfahrersatzes bei korrekter Übernahme

Betriebsarten:



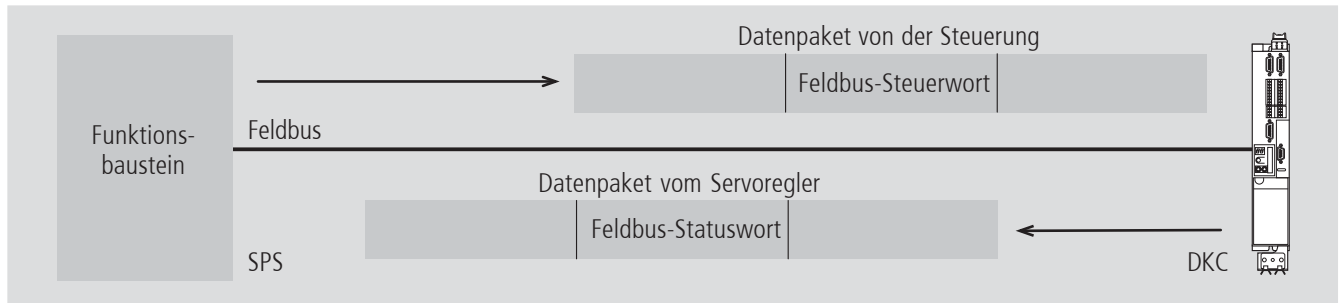
Hauptbetriebsart: Antriebsinterner Positioniersatzbetrieb



1. Nebenbetriebsart: Tippen

Beispiel

Der Servoregler wird aktiviert und soll einen selektierten Positioniersatz abarbeiten. Während und nach der Bewegung soll der Steuerung der aktuelle Bewegungszustand mitgeteilt werden.



Übertragene Prozessdaten von der Steuerung zum Servoregler:

Feldbus-Steuerwort

Initialisierung des Servoreglers mit:

- Reglerfreigabe
- Antrieb Start

Anwahl und Aktivierung der im Antrieb hinterlegten Positioniersätze über:

- Strobe (Verfahrtsatz starten)
- Verfahrtsatzauswahl

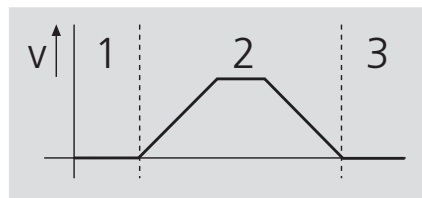
Übertragene Prozessdaten vom Servoregler zur Steuerung:

Feldbus-Statuswort

Auswertung der Antriebszustände mit:

- In Bewegung
- In Position

Kommunikationsablauf:



Phase 1: Vorbereitung und Start der Bewegung

1. Mit der Funktion "Reglerfreigabe" aus dem Feldbus-Steuerwort wird der Servoregler frei gegeben und der Antrieb in den strombehafteten Zustand geschaltet.
2. Nach dem Setzen von "Antrieb Start" folgt der Servoregler den Sollwerten der aktuellen Betriebsart.
3. Mit der "Verfahrtsatzauswahl" im Feldbus-Steuerwort kann binär codiert einer der 64 möglichen Verfahrtsätze ausgewählt werden.
4. Durch toggeln (Flankenwechsel) der Funktion "Strobe" wird der gewählte Positioniersatz gestartet

Phase 2: Abarbeitung des Positioniersatzes

1. Der Servoregler verfährt selbstständig den Servomotor unter Einhaltung des vorgegebenen Verfahrprofils an die selektierte Zielposition.
2. Durch Auslesen des Signals "In Bewegung" vom Feldbus-Statuswort erkennt die Steuerung, dass der Antrieb fährt und einen Positioniervorgang durchführt.

Phase 3: Erreichen der Zielposition

Hat der Servomotor den Verfahrtsatz abgearbeitet und die gewünschte Zielposition erreicht, wird dies der Steuerung anhand der Funktion "In Position" mitgeteilt.

Servomotoren Servoregler DKC

Kommunikation und Anwendungsmöglichkeiten

Profil: Antriebsinterne Interpolation

Dieser Profiltyp ermöglicht die Vorgabe von frei wählbaren absoluten Zielpositionen und Positioniergeschwindigkeiten. Alle für die Ausführung erforderlichen Echtzeitdaten sind bereits vorkonfiguriert. Gegenüber dem Profil IO-Modus besteht hier keine Begrenzung der Zielpositionen.

Aufbau des Echtzeitdatenkanals:

Der Inhalt des Echtzeitdatenkanal ist durch den Profiltyp festgelegt.

Master →Slave:	Slave →Master:
Feldbus-Steuerwort	Feldbus-Statuswort
Zielposition	Lage-Istwert
Positionier-Geschwindigkeit	Geschwindigkeits-Istwert
Platzhalter	Diagnose-Nummer

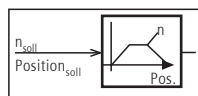
Aufbau des Feldbus-Steuerwort:

Funktion	Bedeutung
Betriebsmodus-Vorgabe	Umschaltung zwischen Betriebs- und Parametriemodus
Nullfahren	Antriebskommando zum Referenzieren
Fehler löschen	Kommando zum Löschen der Fehler
Tippen vorwärts	Antrieb mit Tippen vorwärts verfahren
Tippen rückwärts	Antrieb mit Tippen rückwärts verfahren
Soll-Betriebsart	Wahl der aktuellen Betriebsart
Antrieb-Halt	Stillsetzung des Antriebs unter Einhaltung der max. Beschleunigung
Antrieb-EIN	Ausführen der festgelegten, bestmöglichen Stillsetzung

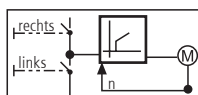
Aufbau des Feldbus-Statuswort:

Funktion	Bedeutung
Betriebsmodus-Quittung	Anzeige der aktuellen Betriebsphase – Betriebs- oder Parametriemodus
In-Referenz	Antrieb ist referenziert
In-Stillstand	Antrieb steht bzw. bewegt sich
Sollwert erreicht	Zielposition erreicht
Ist-Betriebsart	Anzeige der aktuellen Betriebsart
Meldung ZKL3	Fehler der Zustandsklasse 3 liegt an –Meldung
Warnung ZKL2	Fehler der Zustandsklasse 2 liegt an –Warnung
Antriebsfehler ZKL1	Fehler der Zustandsklasse 1 liegt an – Antriebsfehler
Betriebsbereit	Betriebsbereitschaft des Steuer- und Leistungsteils

Betriebsarten:



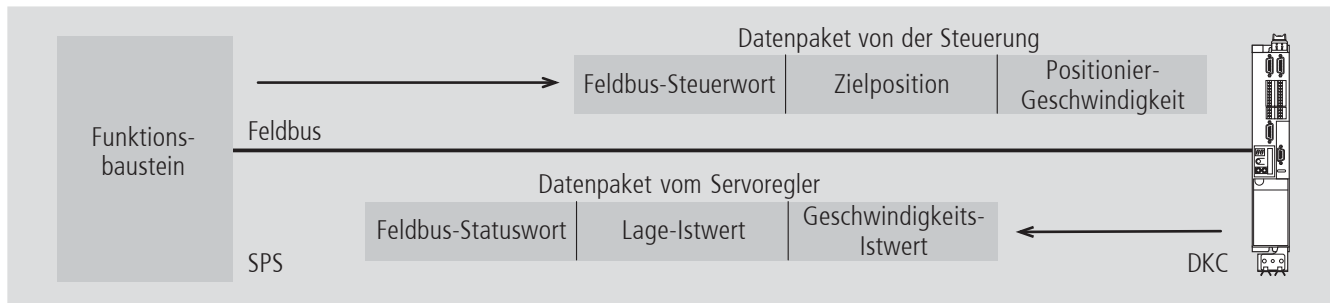
Hauptbetriebsart: Antriebsinterne Interpolation



1. Nebenbetriebsart: Tippen

Beispiel

Der Servoregler wird aktiviert und soll eine vorgegebene absolute Zielposition mit einer ebenso vorgegebenen Verfahrgeschwindigkeit anfahren. Während und nach der Bewegung soll der Steuerung der aktuelle Bewegungszustand mitgeteilt werden.



Übertragene Prozessdaten von der Steuerung zum Servoregler:

Feldbus-Steuerwort

Initialisierung des Servoreglers mit:

- Antrieb Ein
- Antrieb-Halt

Aktivierung der Verfahrbewegung:

- Übergabe von
 - Zielposition
 - Positionier-Geschwindigkeit

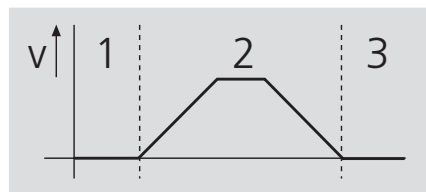
Übertragene Prozessdaten vom Servoregler zur Steuerung:

Feldbus-Statuswort

Auswertung der Antriebszustände mit:

- In-Stillstand
- Sollwert erreicht
- Lage-Istwert
- Geschwindigkeits-Istwert

Kommunikationsablauf:



Phase 1: Vorbereitung und Start der Bewegung

1. Mit der Funktion Antrieb Ein aus dem Feldbus-Steuerwort wird der Servoregler frei gegeben und der Antrieb in den strombehafteten Zustand geschaltet.
2. Nach einem Flanken-Wechsel von 0 auf 1 des Signals Antrieb Halt im Feldbus-Steuerwort folgt der Regler den Sollwerten der aktuellen Betriebsart.
3. Mit den übermittelten Prozessdaten Zielposition und Positionier-Geschwindigkeit generiert sich der Servoregler ein Verfahrprofil zum Erreichen der vorgegebenen, absoluten Zielposition.

Phase 2: Abarbeitung der Verfahrbewegung

1. Der Servoregler verfährt selbstständig den Servomotor unter Einhaltung des generierten Verfahrprofils an die übermittelte, absolute Zielposition.
2. Durch Auslesen des Signals In-Stillstand vom Feldbus-Statuswort erkennt die Steuerung, dass der Antrieb sich in Bewegung befindet.
3. Mittels den gesendeten Prozessdaten Lage-Istwert und Geschwindigkeits-Istwert kann die Steuerung die aktuelle Position und Geschwindigkeit des Antriebs auswerten.

Phase 3: Erreichen der Zielposition

Hat der Servomotor die vorgegebene Zielposition erreicht, wird dies der Steuerung anhand der Funktion Sollwert erreicht im Feldbus-Statuswort mitgeteilt.

Servomotoren Servoregler DKC

Kommunikation und Anwendungsmöglichkeiten

Profil: Frei konfigurierbarer Betriebsmodus

Dieser Profiltyp ermöglicht durch die freie Konfiguration der Echtzeitdaten, sowie der Auswahl der Betriebsart die Nutzung der kompletten Antriebsfunktionalität.

Aufbauend auf den definierten Profilen können frei nach Wunsch Ergänzungen implementiert werden, um den Antrieb optimal auf die Applikation anzupassen.

Aufbau des Echtzeitdatenkanals:

Der Inhalt des Echtzeitdatenkanal wird vom Anwender frei definiert. Es erfolgen keine profilabhängigen Voreinstellungen. Aus zwei Konfigurationslisten werden die benötigten zusätzlichen Steuer- und Statusdaten (optionale Soll- und Istwerte) gewählt.

Die Länge des Echtzeitkanals in beiden Richtungen darf max. 18 Byte groß sein (inkl. des Feldbus-Steuerworts und –Statuswort)

Master →Slave:

Feldbus-Steuerwort

Sollwert 1 bis Sollwert n

Slave →Master:

Feldbus-Statuswort

Istwert 1 bis Istwert n

Beispiele für Sollwerte:

Sollwert	Bedeutung
Zielposition Positionier-Geschwindigkeit Positionier-Beschleunigung Positionier-Ruck	Faktoren für absolute Verfahrbewegung (Betriebsart: Antriebsinterne Interpolation)
Positioniersollwert	je nach Einstellung im Steuerwort wird eine relative oder absolute Wegstrecke übergeben
Positioniersollwert-Übernahme	bei Zustandsänderung wird mit dem Positioniersollwert die Zielposition berechnet
Positioniersatz Auswahl	Wahl von Positioniersatz 0 bis 63 (Betriebsart: Positioniersatzbetrieb)
Tipp-Geschwindigkeit Tipp-Eingänge	Vorgabe der Tipp-Geschwindigkeit und Auslösen der Tipp-Bewegung (Betriebsart: Tippen)
Feedrate-Override	zur Absenkung der Geschwindigkeit von 0 – 100%
Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar	maximal zulässige Geschwindigkeit in beiden Richtungen
Drehmoment-Grenzwert bipolar	maximal zulässige Drehmoment in beiden Richtungen

Beispiele für Istwerte:

Istwert	Bedeutung
Lage-Istwert	aktuelle Position
Positioniersatz Quittung	Quittierung des gewählte Verfahrersatz bei korrekter Übernahme
Diagnose-Nummer	Diagnoseanzeige des Antriebs
Zustandsklasse 2	Warnhinweis auf bevorstehende Abschaltung
Status Fahrbereichsgrenzscharter-Eingänge	Statusinformationen der Endlagenscharter
Status E-Stop-Eingang	Zustand des Emergency-Stop-Eingangs vom Antrieb

Aufbau des Feldbus-Steuerwort:

Funktion	Bedeutung
Sollwertübernahme	Positioniersatz aktivieren bzw. Positioniervorgabe übernehmen
Betriebsmodus-Vorgabe	Umschaltung zwischen Betriebs- und Parametriermodus
Nullfahren	Antriebskommando zum Referenzieren
Absolut / Relativ	Wahl von absoluten oder relativen Positioniersollwerten
Fehler löschen	Kommando zum Löschen der Fehler
Tippen vorwärts	Antrieb mit Tippen vorwärts verfahren
Tippen rückwärts	Antrieb mit Tippen rückwärts verfahren
Soll-Betriebsart	Wahl der aktuellen Betriebsart
Antrieb-Halt	Stillsetzung des Antriebs unter Einhaltung der max. Beschleunigung
Antrieb-EIN	Ausführen der festgelegten, bestmöglichen Stillsetzung

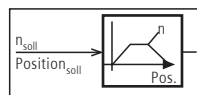
Aufbau des Feldbus-Statuswort:

Funktion	Bedeutung
Betriebsmodus-Quittung	Anzeige der aktuellen Betriebsphase – Betriebs- oder Parametriermodus
In-Referenz	Antrieb ist referenziert
In-Stillstand	Antrieb steht bzw. bewegt sich
Sollwert erreicht	Zielposition erreicht
Ist-Betriebsart	Anzeige der aktuellen Betriebsart
Sollwertquittung	Antrieb bestätigt die Übernahme des Positioniersollwertes
Meldung ZKL3	Fehler der Zustandsklasse 3 liegt an –Meldung
Warnung ZKL2	Fehler der Zustandsklasse 2 liegt an –Warnung
Antriebsfehler ZKL1	Fehler der Zustandsklasse 1 liegt an – Antriebsfehler
Betriebsbereit	Betriebsbereitschaft des Steuer- und Leistungsteils

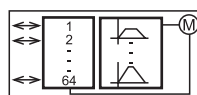
Betriebsarten:

Die Haupt- und Nebenbetriebsarten können frei gewählt werden.

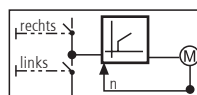
Beispiele:



Antriebsinterne Interpolation



Antriebsinterner Positioniersatzbetrieb



Tippen

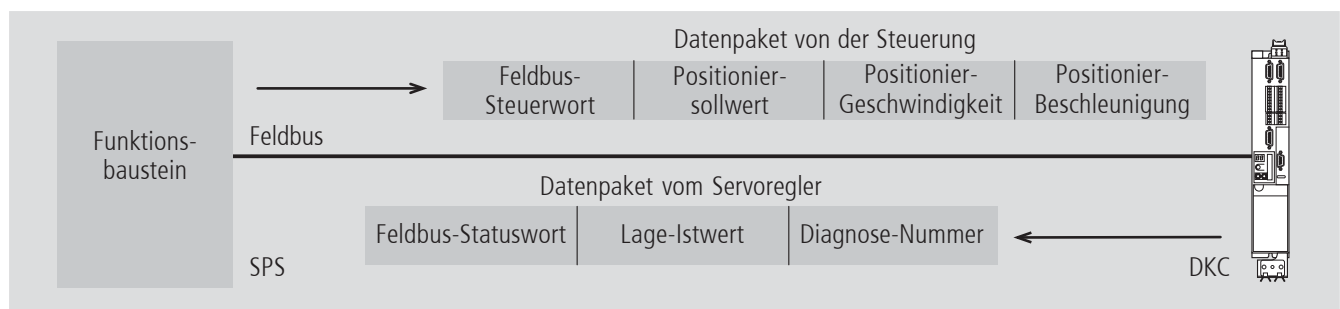
Servomotoren Servoregler DKC

Kommunikation und Anwendungsmöglichkeiten

Profil: Frei konfigurierbarer
Betriebsmodus

Beispiel

Der Servoregler wird aktiviert und soll den Servomotor um eine vorgegebene relative Strecke bewegen. Hierbei sollen eine vorgegebene Verfahrensgeschwindigkeit und Beschleunigung berücksichtigt werden. Während und nach der Bewegung soll der Steuerung der aktuelle Bewegungszustand und der Antriebsstatus mitgeteilt werden.



Übertragene Prozessdaten von der Steuerung zum Servoregler:

Feldbus-Steuerwort

Initialisierung des Servoreglers mit:

- Antrieb Ein
- Antrieb-Halt

Wahl von absoluter oder relativer Positionierung:

- Absolut / Relativ

Aktivierung der Verfahrensbewegung:

- Sollwertübernahme

Positioniersollwert:

- Positionier-Geschwindigkeit
- Positionier-Beschleunigung

Übertragene Prozessdaten vom Servoregler zur Steuerung:

Feldbus-Statuswort

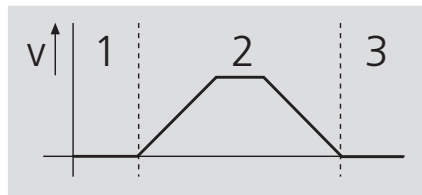
Auswertung der Antriebszustände mit:

- In-Stillstand
- Sollwert erreicht

- Lage-Istwert

- Diagnose-Nummer

Kommunikationsablauf:



Phase 1: Vorbereitung und Start der Bewegung

1. Mit der Funktion Antrieb Ein aus dem Feldbus-Steuerwort wird der Servoregler frei gegeben und der Antrieb in den strombehafteten Zustand geschaltet.
2. Nach einem Flanken-Wechsel von 0 auf 1 des Signals Antrieb Halt im Feldbus-Steuerwort folgt der Regler den Sollwerten der aktuellen Betriebsart.
3. Durch Setzen des Signals Absolut / Relativ im Feldbus-Steuerwort auf 1 wird eine relative Positionierbewegung ausgewählt.
4. Zusammen mit den übermittelten Prozessdaten Positioniersollwert, Positionier-Geschwindigkeit und Positionier-Beschleunigung generiert sich der Servoregler ein Verfahrprofil zum Erreichen der vorgegebenen relativen Zielposition.
5. Durch toggeln (Flankenwechsel) der Sollwert-Übernahme wird die Verfahrbewegung gestartet.

Phase 2: Abarbeitung der Verfahrbewegung

1. Der Servoregler verfährt selbstständig den Servomotor unter Einhaltung des generierten Verfahrprofils an die übermittelte, relative Zielposition.
2. Durch Auslesen des Signals In-Stillstand vom Feldbus-Statuswort erkennt die Steuerung, dass der Antrieb sich in Bewegung befindet.
3. Mittels dem gesendeten Prozessdatum Lage-Istwert kann die Steuerung die aktuelle Position des Antriebs auswerten.
4. Der aktuelle Antriebsstatus wird der Steuerung durch das Prozessdatum Diagnose-Nummer mitgeteilt.

Phase 3: Erreichen der Zielposition

Hat der Servomotor die vorgegebene Zielposition erreicht, wird dies der Steuerung anhand der Funktion Sollwert erreicht im Feldbus-Statuswort mitgeteilt.

Servomotoren

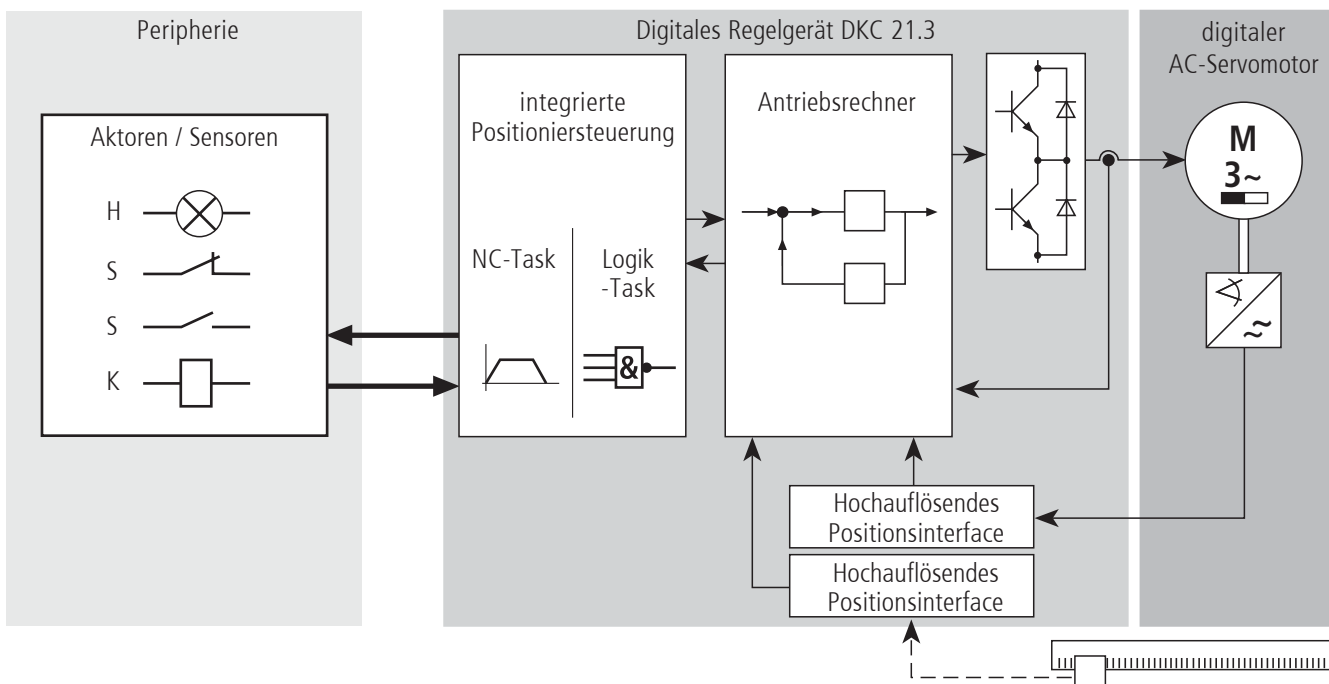
Servoregler DKC

Integrierte Positioniersteuerung FLP

Der Servoregler mit integrierte Positioniersteuerung FLP vereint die Versorgungs-, Regelungs- und Steuerungselektronik in einem Gehäuse. Durch die hervorragenden Leistungsdaten und die umfangreiche

Steuerungsfunktionalität deckt das Gerät alle Einsatzbereiche von 1-Achs-Applikationen ab. Zusätzlich zum Befehlssatz für das Positionieren und dem IO-Management besitzt die Steuerung FLP noch Befehle für arithmetische Operationen, Variablen und logische Verknüpfungen.

Verfügbar bei: DKC 21.3



Vorteile

- Komplettlösung aus Versorgungs-, Regelungs- und Steuerungselektronik
- Einsparung von Systemkomponenten
- Einfache und kurze Inbetriebnahme, Montage und Installation
- Kompakter Aufbau und damit Verwendung von kleinen Schaltschränken
- Umfangreiche Steuerungsfunktionalität
- Merklige Produktivitätssteigerung durch erhöhte Anlagenverfügbarkeit und Vorschubleistung
- Qualitätsverbesserung durch geräteinterne Steuerung und Regelung von Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Ständige Antriebs- und Geberüberwachung gewährleistet zusätzliche eine erhöhte Anlagensicherheit
- Kostentoptimierte Antriebslösung
- Parametrierung und Programmierung wahlweise über:
 - Bedienpanel BTV04.2
 - Software MotionManagerNT,
- lauffähig unter Windows 95/98, Windows NT / 2000
- Anpassung der Antriebs- und Maschinendaten an die gewünschte Anlagenverhältnisse durch einfache Parametereingabe
- Automatische Erkennung von Systemfehler sowie falsche Programm- und Parametereingabe. Systeminbetriebnahme vor Fehlerkorrektur ist nicht möglich.
- Überwachung des Prozessorlaufs und bei Prozessorausfall Abschaltung des Servoantriebssystems
- Verhinderung von unbefugter Parameteränderung durch separaten Parametereingang.
- Verriegelung der Programmstruktur und/oder Programmdateien möglich
- Anwenderprogramm sicher gespeichert in NOVRAM
- Parameter und Betriebssystem sind im Flash-Speicher des steckbaren Programmiermodul gesichert.

Typische Anwendungen:

- Verpackungsmaschinen
- Handlingsysteme
- Bearbeitungsmaschinen
- Montageeinrichtungen
- Zu- und Abführeinheiten

Allgemeine Funktionen:

- 1 NC Achse
- Einheiten in mm, inch und grad definierbar
- Ketten- oder Absolutmaß programmierbar
- Geschwindigkeitsvorwahl in ‰ von v_{max}

Betriebsmodus:

- Parameter
- Hand
- Automatik

Programmdaten:

NC-Programm

- 1000 Sätze Ablaufprogramm
- 3 NC-Task (quasi parallel)
- Unterprogrammverarbeitung
- 400 Variable
- 224 Merker

Logik-Task

- 1000 Anweisungen
- Bearbeitungsgeschwindigkeit: 5000 Anweisungen/sec
- Grundzeit 4 ms
- 320 Merker

Daten-Schnittstelle:

- Seriell nach RS 232C / RS 485
- ASCII-Protokoll oder SIS-Protokoll

Datensicherheit:

Anwenderprogramm und Parameter gespeichert in NOVRAM

Spezielle Steuerungsfunktionen

- Override der Geschwindigkeit
Die Override-Funktion ermöglicht eine stufenlose Reduzierung der momentanen Verfahrgeschwindigkeit.
- Handvektor
Ablauf eines Anwenderprogramms im Einrichtbetrieb
- Interruptvektor
Aufruf eines Unterprogramms im Automatikbetrieb durch externes Interruptsignal
- Multi-Tasking
Die Steuerung kann gleichzeitig 3 Zyklen (Tasks) bearbeiten. Innerhalb der NC-Zyklus-Zeit wird in jedem Task ein Satz (Befehl) abgearbeitet.
- Fahren auf Festanschlag
Innerhalb einer programmierten Wegstrecke wird auf einem Festanschlag gefahren und mit einem definierten Moment permanent gegen den Anschlag gedrückt.
- Geberemulation
Die aktuelle Position kann als inkrementelles TTL-Signal oder als absolute Weginformation im SSI Format ausgegeben werden.
- Indizierte Variable
Zwei gleichartige, zweidimensionale Variablenfelder zur Programmierung von Variablen mit Indize.

Servomotoren Servoregler DKC

Programmierung

Vom Benutzer wird keine komplizierte Systemprogrammierung gefordert. Die Programmiersprache besteht aus einem der Programmiersprache BASIC ähnlichem Code.

Durch einfache Eingabe von Programmsätzen können Bewegungsabläufe festgelegt oder Ein-/Ausgänge überwacht und verändert werden.

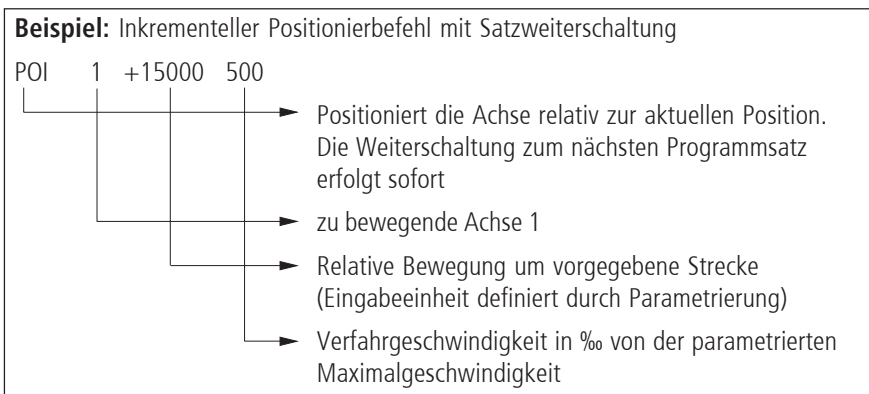
Die Steuerung FLP arbeitet Befehle in einem gemeinsamen Programmzyklus oder in voneinander unabhängig arbeitenden Programmzyklen ab (Befehle mit und ohne Satzweilerschaltung). Die Bearbeitungszeit für einen Programmsatz beträgt in Abhängigkeit der gewählten Zykluszeit 2-4 ms.

Die anwendungsorientierte Programmiersprache kennzeichnet jede Anweisung zur

Steuerung oder Überwachung mit einem drei Zeichen langen Code. In den meisten Befehlen können sowohl Konstante wie auch Variable stehen.

Diese Programmanweisungen werden in systeminterne Steuerungssignale übersetzt, die die notwendigen Bewegungen und Ein/Ausgabeaktionen ausführen. Im NC-Programmspeicher können 3000 Programmsätze eingegeben werden.

Sobald die Verarbeitung eines Programmsatzes abgeschlossen ist, werden die Steuersignale in einem Ausgabespeicher übertragen und der nächste Programmsatz eingelesen. Die Steuerung FLP ist dadurch in der Lage nach Bewegungsbeginn den aktuellen Bewegungsablauf zu überwachen und gleichzeitig den nächsten Programmsatz auszuführen.



Parametrierung

Die Steuerung FLP wird mit einem Parametersatz an die mechanischen und elektrischen Werte einer Maschine oder eines Antriebssystems angepasst.

Die Parametrierung kann kundenseitig über einen Schlüsselschalter verriegelt werden, um unbefugte Parameteränderung zu verhindern.

Nach jedem Einschalten und Verlassen des Parametermodus wird der Parametersatz in den Arbeitsspeicher geladen und es wird überprüft, ob alle Parameter innerhalb ihrer theoretisch möglichen Grenzen liegen. Fehlen Parameter oder liegen diese außerhalb der Grenzwerte erfolgt eine Fehlermeldung.

Logik-Task

Durch den Logik-Task erreicht die Steuerung FLP annähernd die Steuerungsfunktionalität einer Klein-SPS. Der Befehlsumfang umfasst Operator-Befehle und logische Verknüpfungen.

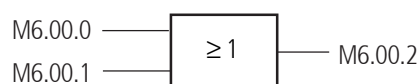
Nach Initialisierung der Steuerung ist der Logik-Task sofort aktiv und arbeitet die vorgegebenen Anweisungen ab. Im Logik-Task-Speicher können bis zu 1000 Anweisungen abgelegt werden.

Beispiel: ODER-Verknüpfung

LD M6.00.0 Lade den Wert von Bit 0 des Merkers M6.00 in den Operanden

OR M6.00.1 ODER-Verknüpfung von Bit 1 des Merkers M6.00 mit dem Operanden

ST M6.00.2 Speichere das Ergebnis in Bit 2 des Merkers M6.00



Betriebsarten

Parametereingabe, Handbetrieb oder Automatik

Mensch-Maschinen-Interface

Kleinbedienfeld BTV04.2 zur Programmierung, Parametrierung, Visualisierung und Bedienung.

Visualisierung

LC-Grafik-Display mit einer Auflösung von 128 x 64 Pixel und LED-Hintergrundbeleuchtung

Bedienung

4 Bedienfelder bestehend aus: Nummernblock, Cursortasten, Funktionstasten und Maschinenbedientasten

Schnittstelle

2 serielle Schnittstellen RS232/RS485 zur Kommunikation mit dem Servoregler oder PC.

Vorgefertigte Screens einschließlich Funktionstastenbelegung werden mitgeliefert

Ein-/Ausgangskonfiguration

Auslieferungszustand des Basisgeräts:

6 Systemeingänge und 4 Systemausgänge
10 Ein- und 8 Ausgänge frei programmierbar und konfigurierbar

Ein-/Ausgangserweiterung mit EMD-Modul

Max. 2 EMD-Module können am ECO X-Bus des Servoreglers zur Erweiterung der Standard-Ein-/Ausgänge angeschlossen werden pro Modul sind 16 Ein- und 16 Ausgänge frei programmierbar

Eingangssignal:

Basisgerät
„Ein“ > 16 V DC
„Aus“ < 3 V DC

EMD-Modul
„Ein“ > 12 V DC
„Aus“ < 5 V DC

Ausgangssignale:

Basisgerät
24 V DC
 $I_{max} = 80 \text{ mA}$ je Ausgang
mit Kurzschluss-Schutz und thermischer Abschaltung

EMD-Modul
24 V DC
 $I_{max} = 500 \text{ mA}$

Servomotoren Servoregler DKC

Programmierbefehle

Vorschubbefehle

POI	Vorschub inkremental mit sofortiger Satzfortschaltung
PSI	Vorschub inkremental mit Satzfortschaltung nach Erreichen der Position
POA	Vorschub absolut mit sofortiger Satzfortschaltung
PSA	Vorschub absolut mit sofortiger Satzfortschaltung nach Erreichen der Position
CON	Dauerlauf einer Achse
ACC	Beschleunigung ändern
VCC	Geschwindigkeit ändern
HOM	Referenzfahrt
SRM	Positionieren auf einer Referenzmarke
REP	Begrenzung des Suchwegs zum Anfahren der Referenzmarke
FOL	Folgeachse; Slave-Achse führt alle Bewegungen synchron zur Master-Achse aus
PBK	Abbrechen von Positioniervorgängen
PFA	Vorschub absolut gegen Festanschlag
PFI	Vorschub inkremental gegen Festanschlag

Sprungbefehle

JMP	unbedingter Sprung
JST	unbedingter Sprung mit Programmunterbrechung
JTK	unbedingter Task-Sprung
BCE	bedingter Sprung durch Bitzustand
BIC	bedingter Sprung mit Sprungverteiler
BIO	bedingter Sprung mit Byte-Vergleich
BPA	bedingter Sprung durch Bytezustand
CST	Unterprogrammstack löschen

Ein- und Ausgangsbefehle

AEA	Bit löschen / setzen
AKN	Bit abfragen
APE	Byte setzen
AKP	Abfrage eines Bytes
APZ	Byte setzen und zählen
CIO	Kopiere Bitfelder

Zählerbefehle

BAC	Sprung mit Stückzahlzählung
COU	Zählen
CLC	Zähler löschen

Variablen

CVT	Konvertiere Variable <-> Merker
CID	Addieren und Subtrahieren von Variablen
SET	Setze Variablenwert

Kurvenscheibe

CAN	Winkelbereich festlegen
CLG	Hubbereich festlegen
CMM	Wahl der Bewegungsform
CXY	Bewegung aktivieren

Weitere Befehle

VEO	Geschwindigkeits-Override
CPL	Schleppabstand löschen
RMI	Vorschubunterbrechung durch Raster-Bit
RSV	Restart Vektor
MOM	Momentenbegrenzung
SA1	Setze Analogausgang
SRP	Druckmarken-Regelung
TXT	Textzeile generieren

Logik-Task

Lade- und Speicherbefehle

LD	Lade Operanden
LDN	Lade negierten Operanden
ST	Lege Wert auf Operanden ab
STN	Lege negierten Wert auf Operanden ab

Setz- und Rücksetzbefehle

SET	Setze Bit-Operanden unbedingt
SETC	Setze Bit-Operanden, wenn Ergebnis = TRUE
RES	Setze Bit-Operanden unbedingt zurück
RESC	Setze Bit-Operanden, wenn Ergebnis = TRUE

Logische Anweisungen

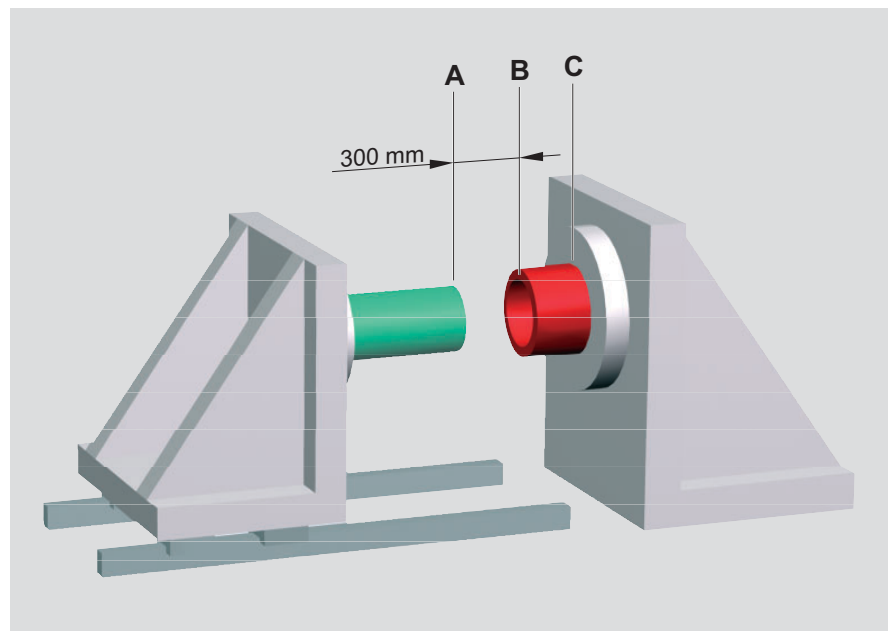
AND	UND-Verknüpfung
ANDN	UND-Verknüpfung mit negierten Operanden
OR	ODER-Verknüpfung
ORN	ODER-Verknüpfung mit negierten Operanden
XOR	Exklusiv-ODER-Verknüpfung
XORN	Exklusiv-ODER-Verknüpfung mit negierten Operanden

Programmbeispiel

1-Achsen Bearbeitungsanwendung Einpressen von einem Bolzen in eine Hülse

Aufgabenstellung:

Die Achse steht in der Belade-Position A und der Bolzen wird manuell in den Werkstückträger gespannt. Nach dem START-Signal fährt die Achse mit maximaler Geschwindigkeit bis kurz vor die Hülse B. Die Geschwindigkeit wird ohne Zwischenstopp reduziert auf 10% der Maximal-Geschwindigkeit und der Bolzen wird über einen definierten Hub C in die Hülse gepresst. Nach dem Einpressen erfolgt ein Rückhub mit maximaler Geschwindigkeit zur Entnahme-Position.



Satz-Nr.	Befehl	Befehlsdaten				Kommentar
0001	PSA	1	0	999		Fahren auf Belade-Position
0002	BCE	4	I0.00.6	1		Sprung zu Satz 4, wenn Eingang I6 (START) auf "EIN" ist
0003	JMP	2				unbedingter Sprung zu Satz 2
0004	POA	1	350	999		Fahre Achse 1 auf Position +350 mit max. Geschwindigkeit, sofortige Satzweitschaltung
0005	VCC	1	300	100	1 0	Ab der Position +300 fährt die Achse 1 mit 10% der max. Geschwindigkeit
0006	AKN	M2.02.2	1			Satzweitschaltung, wenn Bit 2 von Merker 2.02 auf „EIN“ steht
0007	WAI	0,5				Warte 0,5 Sekunden
0008	PSA	1	0	999		Positioniere Achse 1 auf Position 0 mit max. Geschwindigkeit, danach Satzweitschaltung
0009	JMP	2				unbedingter Sprung zu Satz 2

Anmerkung:

- mit I0.00.6 wird der frei programmierbare Eingang I6 des Servoreglers adressiert
- über die Parametrierung ist festgelegt, dass der Merker M2.02.2 auf "Ein" steht, wenn die Achse die exakte Sollposition erreicht hat

Servomotoren Servoregler DKC

Technische Daten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	DKC**.3-040-7-FW		DKC**.3-100-7-FW	
			einphasig	dreiphasig	einphasig	dreiphasig
Betriebsweise am Netz			einphasig	dreiphasig	einphasig	dreiphasig
Anschlussspannung	U_{N1}	V	1 x AC (200 ... 480) ± 10%	3 x AC	1 x AC (200 ... 480) ± 10%	3 x AC
Netzfrequenz	f_{N1}	Hz	(50 ... 60) ± 2			
Steuerspannung	U_{N3}	V	DC (19,2 ... 28,8)			
Bleederspitzenleistung DKC	P_{BS}	kW	10		120	
Bleederdauerleistung DKC	P_{BD}	kW	0,15		0,5	
Interne Zwischenkreis- kurzschlußeinrichtung			nicht enthalten		enthalten	
nominale Zwischenkreis- kapazität DKC	C_{ZW}	mF	0,27		0,675	
Zwischenkreisspannung (abhängig von Anschlussspg.)	U_{ZW}	V	DC 300 ... 800			
Kühlung des Leistungsteils			mit internem Lüfter			
Kühlung des Bleederwiderstands			mit internem Lüfter über Kühlkörper und Geräterückwand		mit internem Lüfter	
Masse	m	kg	5,7		9,7	

Umgebungsbedingungen

Kühlung	Konvektion
Schutzart	IP20
Umgebungs- °C temperatur	+5 °C bis 45
Max. Betriebshöhe	1000 m

Messsysteme

Der Servoregler DKC verfügt über zwei Geberschnittstellen, welche eine Vielzahl von verschiedenen Messsystemen unterstützen. An den beiden Geberschnittstellen können sowohl Motorgeber als auch optionale Geber angeschlossen werden.

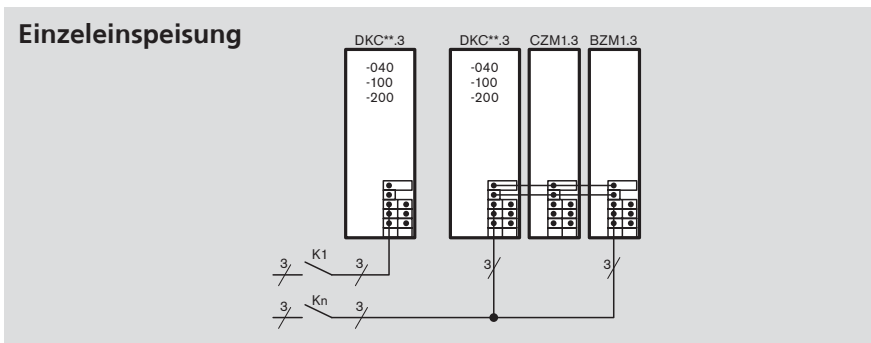
Geberschnittstelle 1

Messsystemtyp	Verwendung
Digitales Servofeedback	Motorbaureihe MHD
Resolver mit Datenspeicher	Motorbaureihe MKD
Resolver ohne Datenspeicher	Fremdmotoren

Geberschnittstelle 2

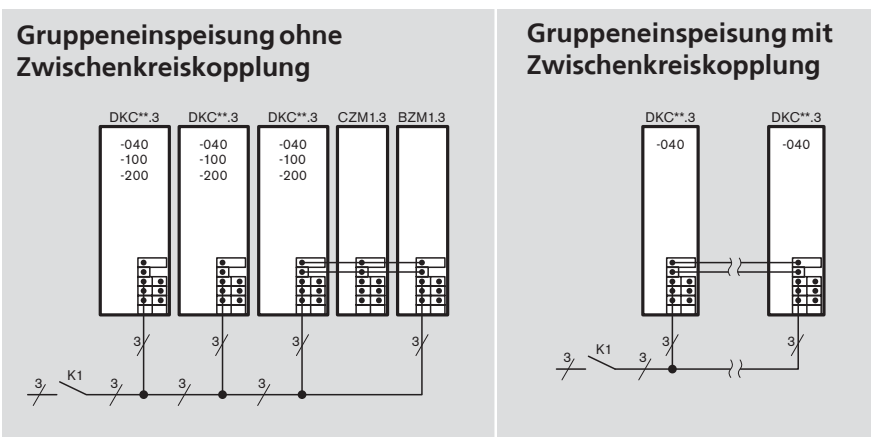
Messsystemtyp	Verwendung
Inkrementalgeber mit Sinussignalen	Linearmotoren CKL, LKL, MKL, TKL oder externer Glasmaßstab
Inkrementalgeber mit Rechtecksignalen	externer Glasmaßstab
Messsystem mit EnDat-Interface	Hohlwellenmotor MHS

Aufbau der Netzeinspeisung



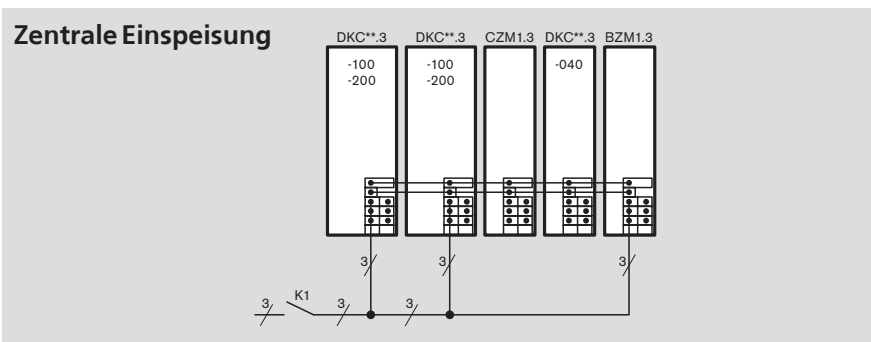
Aufbau der Netzeinspeisung, wenn nur ein Servoregler oder ein Servoregler mit Zusatzkomponenten mit Netzspannung versorgt werden soll.

Typisch für die Einzeleinspeisung ist das Zuschalten der Netzspannung an die Servoregler über jeweils einzelne Netzschütze.



Aufbau der Netzeinspeisung, wenn mehrere Servoregler mit Netzspannung versorgt werden sollen.

Typisch für die Gruppeneinspeisung ist das Zuschalten mehrerer Servoregler über einen gemeinsamen Netzschütz.



Aufbau der Netzeinspeisung, wenn mehrere Servoregler über einen gemeinsamen Zwischenkreis von einem Servoregler zentral mit Leistung versorgt werden.

Typisch für die zentrale Einspeisung ist die Leistungsversorgung ausgehend vom Servoregler mit dem größtem Typenstrom, welcher über ein Netzschütz geschaltet wird.

Servomotoren Servoregler DKC

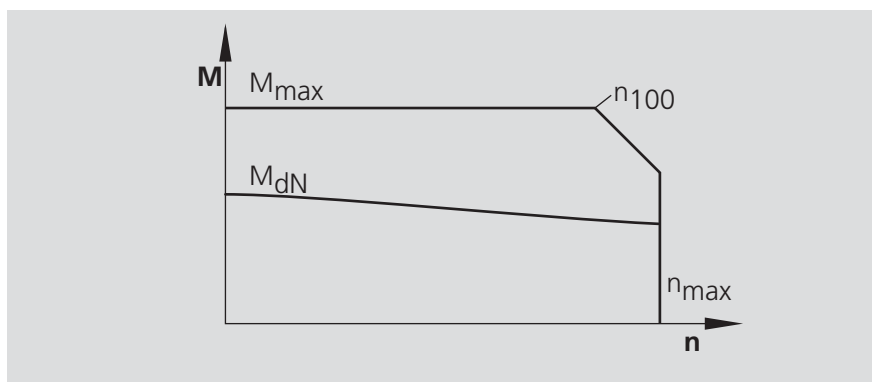
Motor-Regler-Auswahldaten

Motor		Regler	n_{max}	M_{dN}	M_{max}	n_{100}	J_M	J_B	m_M	m_B	M_{Br}	SB
Typ	Baugröße		[min ⁻¹]	[Nm]	[Nm]	[min ⁻¹]	[kgcm ²]	[kgcm ²]	[kg]	[kg]	[Nm]	[%]
MKD	025B-144	DKC*.3-040-7	9000	0,8	4	9000	0,3	0,08	2	0,25	1	511
M*D	041B-144	DKC*.3-040-7	7500	2,7	11,3	7500	1,7	0,16	4,5	0,25	2,2	453
M*D	071B-061	DKC*.3-040-7	4600	8	26,2	4144	8,7	0,72	8,8	0,62	5	357
M*D	071B-061	DKC*.3-040-7	4600	8	11,3	4600	8,7	0,72	8,8	0,62	5	143
M*D	071B-061	DKC*.3-100-7	4600	8	32	3800	8,7	0,72	8,8	0,62	5	451
M*D	090B-047	DKC*.3-040-7	2900	12	14,4	2900	43,0	3,6	14	1,1	11	121
M*D	090B-047	DKC*.3-100-7	2900	12	43,5	1800	43,0	3,6	14	1,1	11	450
MHD	093C-058	DKC*.3-100-7	3500	23	72,4	3018	30,0	3,6	23,5	1,1	22	353
MHD	093C-058	DKC*.3-100-7	3500	23	31,9	3500	30,0	3,6	23,5	1,1	22	141

Voraussetzung: 1. Versorgungsspannung 3 x 400 VAC
2. PWM-Frequenz 4 kHz (Standard)
3. Motoren ohne Lüfter

Anmerkung:
M*D bedeutet, Daten gelten für MKD- und MHD-Baureihe

Schematische Drehzahl- Drehmoment-Kennlinie

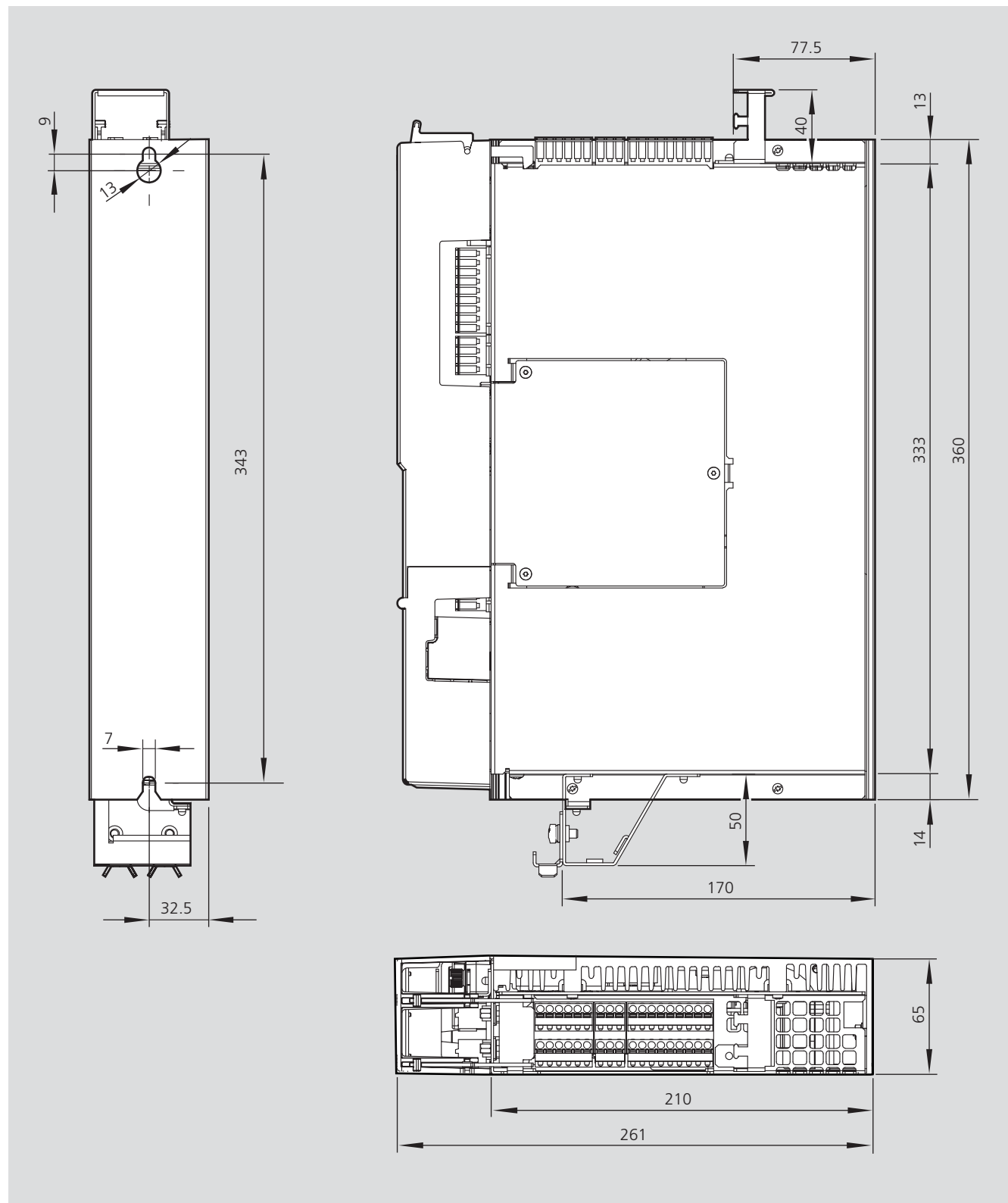


Maximale Nutzdrehzahl n_{max}:	Nutzbare Maximaldrehzahl bei Standardanwendungen
Stillstandsdauerdrehmoment M_{dN}:	Kann der Servomotor im Dauerbetrieb bis zu <ul style="list-style-type: none">• etwa 25 % von n_{max} und• einer Umgebungstemperatur von 45 ° C abgeben
maximales Drehmoment M_{max}, Knickdrehzahl n_{100}:	Das angegebene Drehmoment kann der Motor kurzzeitig (bis 400 ms Einschaltdauer) beim Beschleunigen bis zur Knickdrehzahl abgeben. Die Knickdrehzahl ist hier abhängig von der Netzspannung: <ul style="list-style-type: none">• bei 100% Netzspannung gilt Knickdrehzahl "n_{100}"
Rotorträgheitsmoment des Servomotors J_M:	Rotorträgheitsmoment ohne Berücksichtigung einer eventuell vorhandenen Haltebremse.
Trägheitsmoment der Haltebremse J_B:	zusätzliche Trägheit bei Ausführung des Motors mit einer Haltebremse
Gewicht des Motors m_M:	Masse des Motors ohne eventuell vorhandener Haltebremse
Gewicht der Haltebremse m_B:	zusätzliche Masse bei Ausführung des Motors mit einer Haltebremse
Haltemoment der Bremse M_{Br}:	Haltemoment der Bremse im ausgeschalteten Zustand
Spitzendrehmoment-/ Kraft-Begrenzung SB:	Mit diesem Faktor wird das maximale Drehmoment am Servoregler eingestellt. Hierdurch erhält der Anwender die Möglichkeit, das Antriebsmoment des Servomotors exakt auf die mechanischen Gegebenheiten einzustellen.

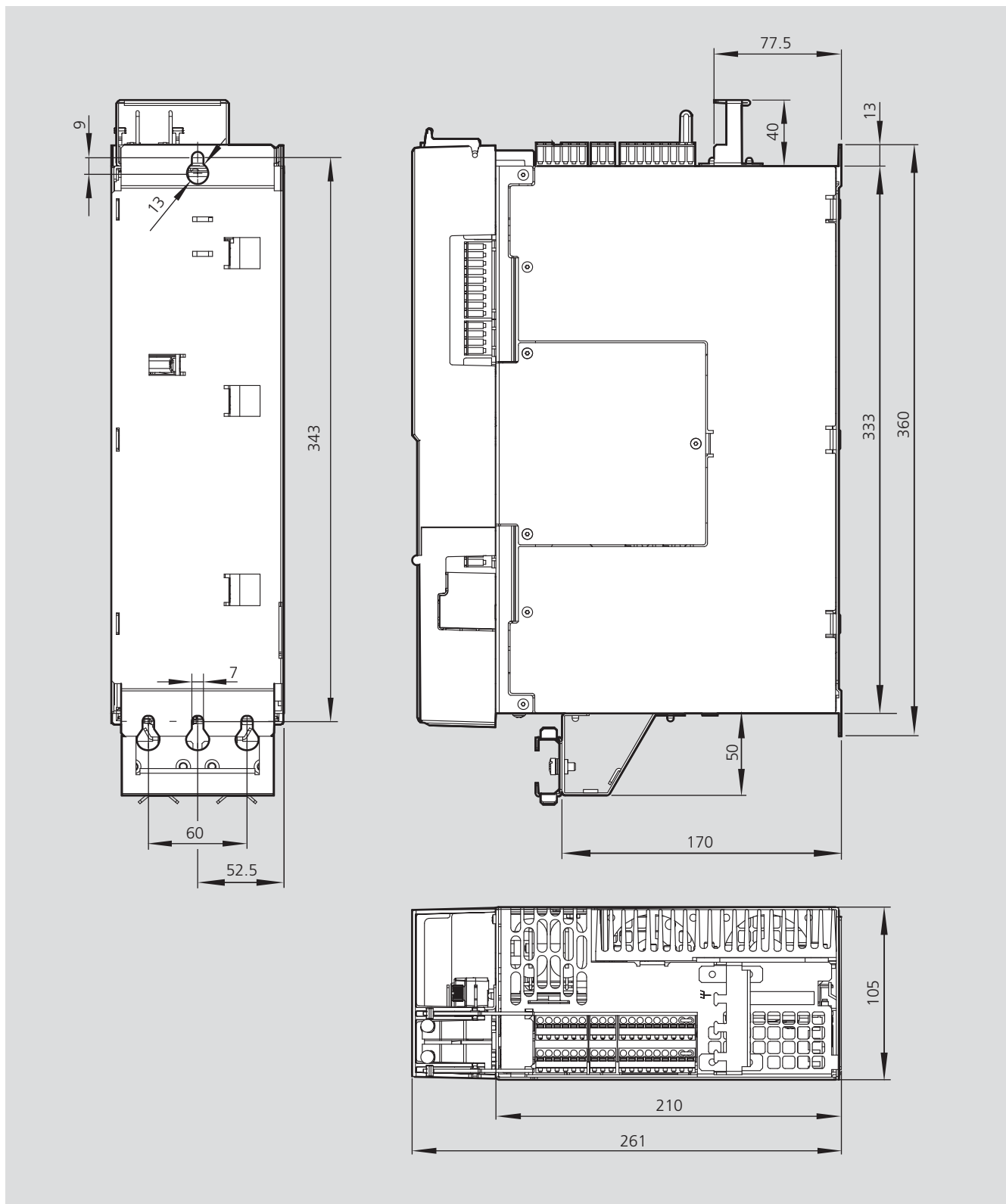
Servomotoren Servoregler DKC

Maße

DKC**.3-040-7-FW


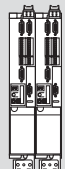





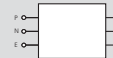

DKC**.3-100-7-FW








Servomotoren Servoregler DKC

Bestellschlüssel

Digitales Regelgerät DKC01.3 mit Analog-, Positionier- und Schrittmotor-Interface		Versorgung  über Netzfilter						Leistungsteil DKC (= Anzahl der Regelgeräte) 	Software Regler DKC (Inbetrieb- nahme und Optimierung des DKC) 		Dokumentation Regler DKC  				
		ohne	3 x 480 V / 7 A	3 x 480 V / 16 A	3 x 480 V / 30 A	3 x 480 V / 7 A mit Zusatzbleeder	1 x 230 V / 10 A		ohne	CD	ohne	Deutsch D	Englisch E	CD- ROM ¹⁾ D E	
DKC 01.3-040-7 40 Ampere	1132-140-00	00	01	02	-	11	21	01	00	01	00	11	21	31	41
								02							
								03							
								04							
DKC 01.3-100-7 100 Ampere	1132-110-00	00	01	02	03	11	21	01	00	01	00	11	21	31	41
								02							
								03							
								04							

Digitales Regelgerät DKC11.3 mit Analog-Interface		Versorgung  über Netzfilter						Leistungsteil DKC (= Anzahl der Regelgeräte) 
		ohne	3 x 480 V / 7 A	3 x 480 V / 16 A	3 x 480 V / 30 A	3 x 480 V / 7 A mit Zusatzbleeder	1 x 230 V / 10 A	
DKC 11.3-040-7 40 Ampere	1132-840-00	00	01	02	-	11	21	01
								02
								03
								04
DKC 11.3-100-7 100 Ampere	1132-810-00	00	01	02	03	11	21	01
								02
								03
								04


Komponenten aus dem optionalen Bestellschlüssel und zusätzliche Komponenten einzeln zu bestellen im Kapitel Zubehör.


Mehrachsen-Steuerung CLM				Software Regler DKC (Inbetriebnahme und Optimierung des DKC)		Software Steuerung CLM		Dokumentation Regler DKC				Dokumentation Mehrachsensteuerung										
																						
ohne	16 Ein- 16 Aus- gänge	80 Ein- 48 Aus- gänge		ohne	CD	ohne	Motion- Manager NT	ohne	Deutsch D	Englisch E	CD- ROM ¹⁾ D E	ohne	Deutsch D	Englisch E								
00	11	13	00	01	00	01	00	00	11	21	31	41	00	11	21							
	21	23														(einfach)	12	22	(zweifach)	13	23	(dreifach)
	–	33																				
	–	43																				
00	11	13	00	01	00	01	00	00	11	21	31	41	00	11	21							
	21	23														(einfach)	12	22	(zweifach)	13	23	(dreifach)
	–	33																				
	–	43																				

¹⁾ Die CD-ROM beinhaltet die Dokumentation für Regler und Mehrachsensteuerung



Servomotoren Servoregler DKC



Bestellschlüssel

Digitales Regelgerät DKC02.3 mit SERCOS Interface		Versorgung  über Netzfilter						Leistungsteil DKC (= Anzahl der Regelgeräte)
		ohne	3 x 480 V / 7 A	3 x 480 V / 16 A	3 x 480 V / 30 A	3 x 480 V / 7 A mit Zusatzbleeder	1 x 230 V / 10 A	
Bezeichnung	Teile- nummer							
DKC 02.3-040-7 40 Ampere	1132-240-00	00	01	02	-	11	21	01
								02
								03
								04
DKC 02.3-100-7 100 Ampere	1132-210-00	00	01	02	03	11	21	01
								02
								03
								04

Digitales Regelgerät DKC03.3 mit Profibus-DP-Interface		Versorgung  über Netzfilter						Leistungsteil DKC (= Anzahl der Regelgeräte)
		ohne	3 x 480 V / 7 A	3 x 480 V / 16 A	3 x 480 V / 30 A	3 x 480 V / 7 A mit Zusatzbleeder	1 x 230 V / 10 A	
Bezeichnung	Teile- nummer							
DKC 03.3-040-7 40 Ampere	1132-340-00	00	01	02	-	11	21	01
								02
								03
								04
DKC 03.3-100-7 100 Ampere	1132-310-00	00	01	02	03	11	21	01
								02
								03
								04

Komponenten aus dem optionalen Bestellschlüssel und zusätzliche Komponenten einzeln zu bestellen im Kapitel Zubehör.


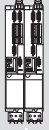
Software Regler DKC (Inbetriebnahme und Optimierung des DKC)		Dokumentation Regler DKC				
						
ohne	mit	ohne	Deutsch D	Englisch E	CD-ROM D E	
00	01	00	11 (einfach)	21	31	41
			12 (zweifach)	22		
			13 (dreifach)	23		

Software Regler DKC (Inbetriebnahme und Optimierung des DKC)		Dokumentation Regler DKC				
						
ohne	mit	ohne	Deutsch D	Englisch E	CD-ROM D E	
00	01	00	11 (einfach)	21	31	41
			12 (zweifach)	22		
			13 (dreifach)	23		

Servomotoren

Servoregler DKC



Bestellschlüssel

Digitales Regelgerät DKC21.3 mit integrierter Einachsen- Positioniersteuerung FLP		Vorsorgung  über Netzfilter						Leistungsteil 					
		ohne	3 x 480 V / 7 A	3 x 480 V / 16 A	3 x 480 V / 30 A	3 x 480 V / 7 A mit Zusatzbleeder	1 x 230 V / 10 A	DKC mit FLP	DKC mit FLP und 1 x EMD	DKC mit FLP und 2 x EMD	DKC mit FLP und BTV	DKC mit FLP, 1 x EMD und BTV	DKC mit FLP, 2 x EMD und BTV
Bezeichnung	Teile- nummer												
DKC 21.3-040-7	1133-140-00	00	01	02	-	11	21	01	02	03	11	12	13
DKC 21.3-100-7	1133-110-00	00	01	02	03	11	21	01	02	03	11	12	13

Komponenten aus dem optionalen Bestellschlüssel und zusätzliche Komponenten einzeln zu bestellen im Kapitel Zubehör.

Bestellbeispiel

Bestellangaben	Erläuterung
Teilenummer 1133-140-00	Digitales Regelgerät DKC 21.3-040-7
Vorsorgung = 01	Netzanschluss über Netzfilter
Leistungsteil = 03	digitales Regelgerät DKC mit FLP und 2x EMD
Software Steuerung FLP = 01	PC-Programm „Motion-Manager“ zur Programmierung und Parametrierung der Steuerung FLP
Dokumentation DKC = 01	einen Satz Dokumentation im Schubert (deutsch)

Steuerungs Software		Dokumentation Regler DKC			
					
ohne	Motion Manager NT CD-ROM	ohne	Deutsch D	Englisch E	
00	01	00	01 02 (inkl. BTV)	11 12 (inkl. BTV)	

Servomotoren Digitale AC-Motoren MKD

Vorteile

- Hohe Betriebszuverlässigkeit
- Wartungsfreier Betrieb
- Überlastschutz
- Hohe Leistungsdaten
- Hohe Dynamik
- Hohe Überlastbarkeit
- Spitzendrehmoment über einen großen Drehzahlbereich
- Beliebige Einbaulage
- Einfache Verkabelung
- Einfache und schnelle Inbetriebnahme
- Anpassung zwischen Motor und Antriebsregelgerät ohne Schädigungsgefahr für den Motor



Feedbackdatenspeicher

Die Feedbackelektronik ist mit einem Datenspeicher ausgerüstet, in dem die Motortypenbezeichnung, Regelkreis- und Motorparameter abgelegt sind.

Während der Initialisierung liest der Servoregler diesen Datenspeicher aus und passt sich automatisch dem jeweiligen Motor an.

Technische Daten des Motorfeedbacks

Bezeichnung	Resolverfeedback	Resolverfeedback mit integriertem Multiturn-Absolutwertgeber
Messprinzip	Induktiv	
Positionsauflösung am Motor	MKD025, 041 – 24.576 Informationen/Umdrehungen MKD071, 090, 112 – 32.768 Informationen/Umdrehungen	
Systemgenauigkeit	±8 Winkelminuten	
Positionserfassungsart	relativ	absolut (über 4096 Motorumdrehungen)

Hinweis: Für höhere Ansprüche stehen die Motoren der Baureihen MHD zur Verfügung

Resolverfeedback mit integriertem Multiturn-Absolutwertgeber

Zur absoluten indirekten Positionserfassung innerhalb von 4096 Motorumdrehungen. Ersetzt separate Absolutwertgeber am Motor.

Die absolute Achsposition bleibt bei dieser Feedback-Variante durch deren Batteriepufferung auch nach Spannungsabschaltung erhalten.

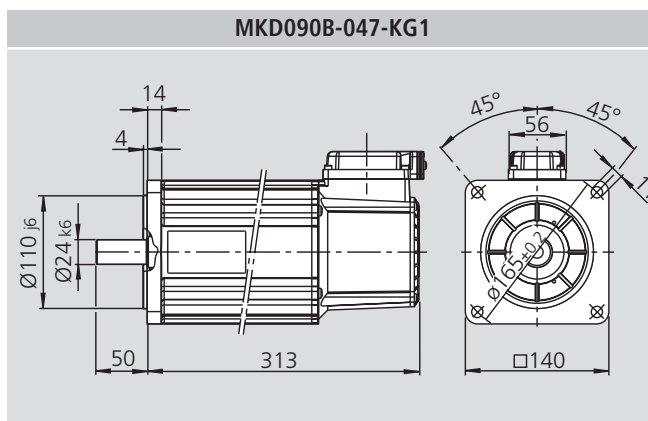
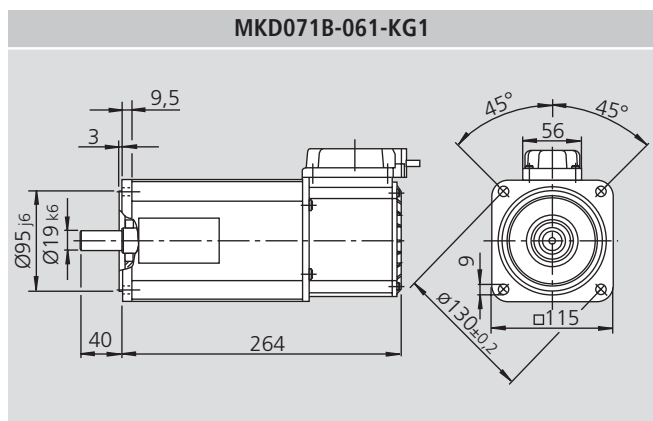
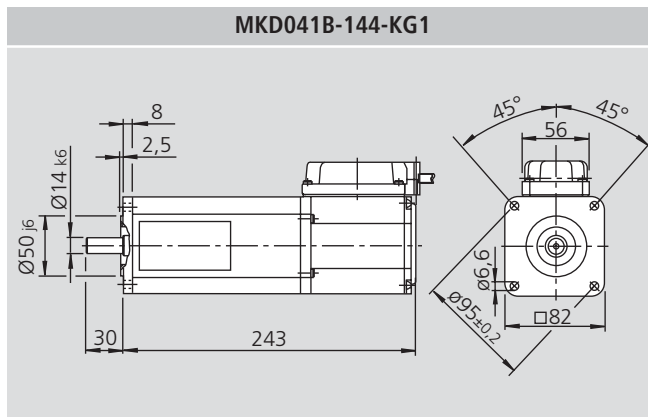
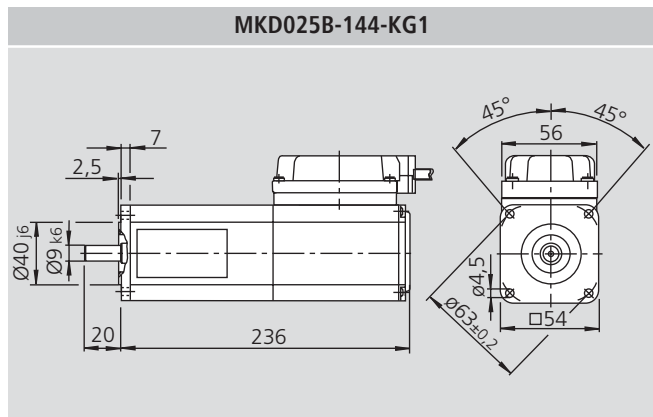
Technische Daten MKD

Motortype	n_k [min ⁻¹]	M_{dN} [Nm]	J_M [kgcm ²]	T_{um} [°C]	M_{Br} [Nm]	J_B [kgcm ²]	m_M [kg]	m_B [kg]	Schutzart	Isolierklasse DIN VDE 0530 Teil 1
MKD025B-144	9000	0,8	0,3	0 bis +45	1,0	0,08	2,0	0,25	IP 65	F
MKD041B-144	6000	2,7	1,7		2,2	0,16	4,4	0,25		
MKD071B-061	4500	8,0	8,7		5,0	0,72	8,8	0,62		
MKD090B-047	3200	12,0	43		11,0	3,6	14,0	1,1		

Motorkennzahl n_k ; Stillstandsauerdrehmoment M_{dN} ; Rotorträgheitsmoment J_M ; Trägheitsmoment der Haltebremse J_B ; Haltemoment der Bremse M_{Br} ; Masse des Motors m_M ; Masse der Haltebremse m_B

Servomotoren Digitale AC-Motoren MKD

Maße



Anmerkung: Darstellung in unterschiedlichen Maßstäben!

Typenbezeichnung

Beispiel	MKD	025	B	-	144	-	K	G	1	-	K	N
Motorbaureihe	MKD											
Baugröße	025											
Baulänge	B											
Wicklungskennzeichnung	144											
Gebersystem	G = Singleturn Resolverfeedback K = Multiturn Resolverfeedback											
Antriebswelle	G = glatte Welle K = Welle mit Passfedernut											
Haltebremse	0 = ohne Haltebremse 1 = mit Haltebremse											
Leistungsanschluss	K = Anschlusskasten U = mit Stecker (nur für Baugröße 025)											
Sonstige Ausführung	N = keine											

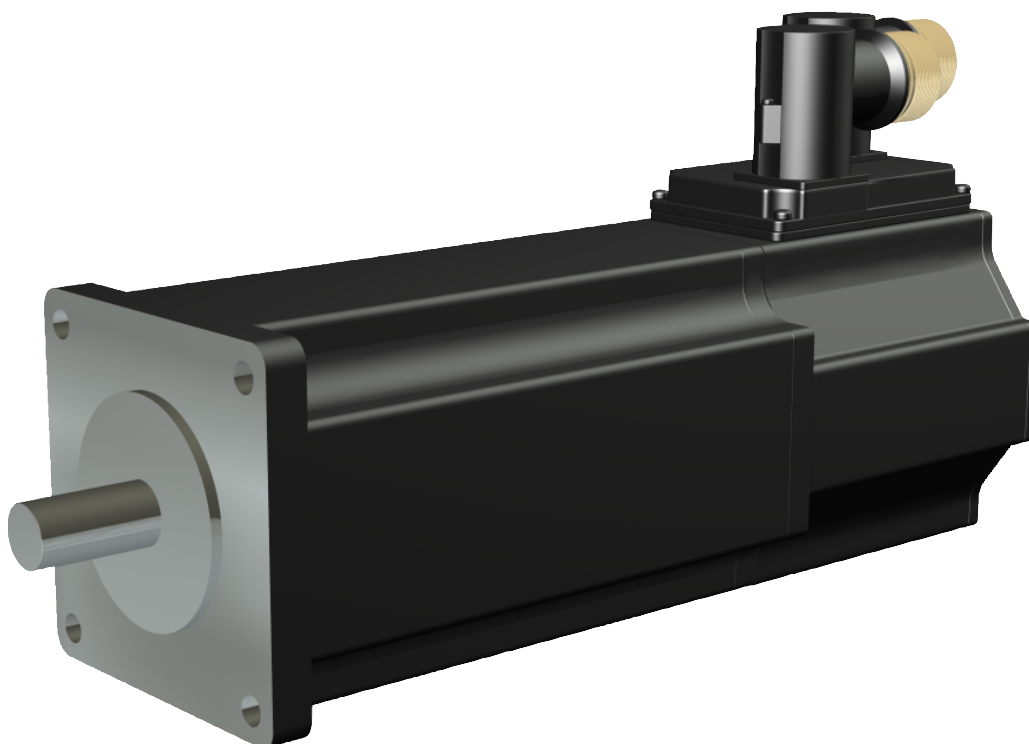
Bestellschlüssel

Bezeichnung	Teilenummer
MKD025B-144-KG1-KN	8611-050-03
MKD025B-144-KG0-KN	8611-053-03
MKD041B-144-KG1-KN	8611-010-03
MKD041B-144-KG0-KN	8611-054-03
MKD071B-061-KG1-KN	8611-011-03
MKD071B-061-KG0-KN	8611-055-03
MKD090B-047-KG1-KN	8611-013-03
MKD090B-047-KG0-KN	8611-056-03

Servomotoren Digitale AC-Motoren MHD

Vorteile

- Hohe Betriebszuverlässigkeit
- Wartungsfreier Betrieb
- Überlastschutz
- Hohe Leistungsdaten
- Hohe Dynamik
- Hohe Überlastbarkeit
- Spitzendrehmoment über einen großen Drehzahlbereich
- Hohe Systemgenauigkeit
- Beliebige Einbaulage
- Einfache Verkabelung
- Einfache und schnelle Inbetriebnahme
- Anpassung zwischen Motor und Antriebsregelgerät ohne Schädigungsgefahr für den Motor



Feedbackdatenspeicher

Die Feedbackelektronik ist mit einem Datenspeicher ausgerüstet, in dem die Motortypenbezeichnung, Regelkreis- und Motorparameter abgelegt sind.

Während der Initialisierung liest der Servoregler diesen Datenspeicher aus und passt sich automatisch dem jeweiligen Motor an.

Technische Daten des Motorfeedbacks

Bezeichnung	Digitales Servofeedback	Digitales Servofeedback mit integriertem Multiturn-Absolutwertgeber
Messprinzip	optisch	
Positionsauflösung am Motor	4.194.304 Informationen/Umdrehung	
Systemgenauigkeit	±0,5 Winkelminuten	
Positionserfassungsart	relativ	absolut (über 4096 Motorumdrehungen)

Hinweis: Für geringere Ansprüche stehen die Motoren der Baureihen MKD zur Verfügung

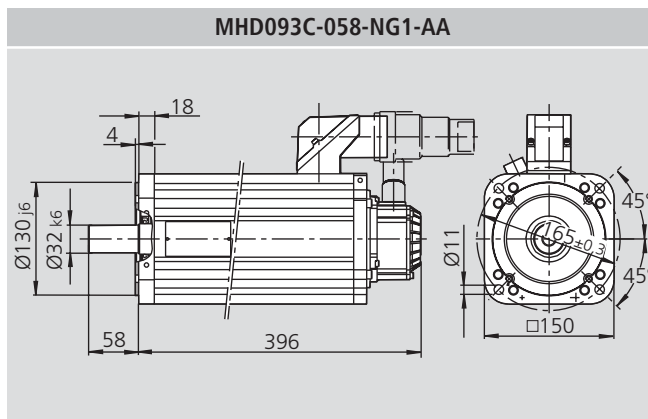
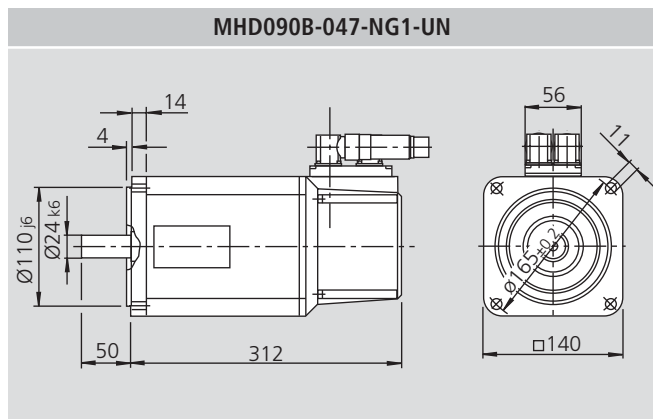
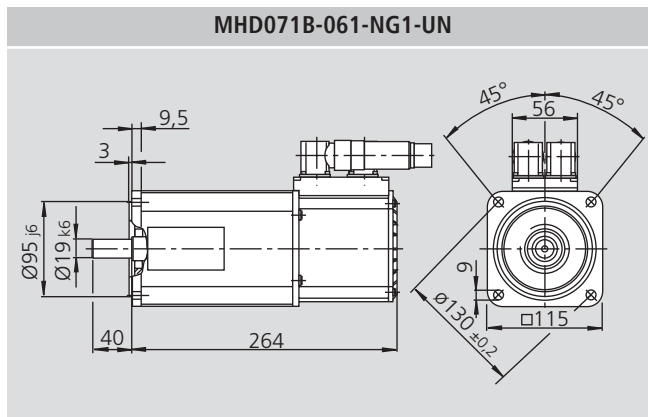
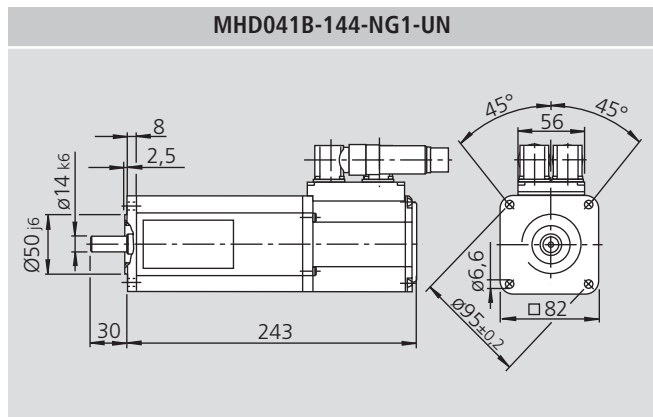
Technische Daten MHD

Motortype	n_k [min ⁻¹]	M_{dN} [Nm]	J_M [kgcm ²]	T_{um} [°C]	M_{Br} [Nm]	J_B [kgcm ²]	m_M [kg]	m_B [kg]	Schutzart	Isolierklasse DIN VDE 0530 Teil 1
MHD041B-144	6000	2,7	1,7	0 bis +45	2,2	0,16	4,5	0,25	IP 65	F
MHD071B-144	4500	8,0	8,7		5,0	0,72	8,8	0,6		
MHD090B-047	3200	12,0	43		11,0	3,6	14	1,1		
MHD093C-058	4000	23,0	30		22,0	3,6	23,5	1,1		

Motorkennzahl n_k ; Stillstandsdauerdrehmoment M_{dN} ; Rotorträgheitsmoment J_M ; Trägheitsmoment der Haltebremse J_B ; Haltemoment der Bremse M_{Br} ; Masse des Motors m_M ; Masse der Haltebremse m_B

Servomotoren Digitale AC-Motoren MHD

Maße



Typenbezeichnung

Beispiel	MHD	041	B	-	144	-	N	G	1	-	U	N
Motorbaureihe	MHD											
Baugröße	041											
Baulänge	B											
Wicklungskennzeichnung	144											
Gebersystem	<ul style="list-style-type: none"> N = Digitales Servofeedback P = Digitales Servofeedback mit Multiturn Absolutgeber 											
Antriebswelle	<ul style="list-style-type: none"> G = glatte Welle P = Welle mit Passfedernut 											
Haltebremse	<ul style="list-style-type: none"> 0 = ohne Haltebremse 1 = mit Haltebremse 											
Leistungsanschluss	<ul style="list-style-type: none"> U = mit Stecker (für Baugröße 041 bis 090) A = Stecker zur A-Seite B = Stecker zur B-Seite R = Stecker nach rechts L = Stecker nach links 											
Sonstige Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> N = natürliche Konfektion (für Baugröße 041 bis 090) A = natürliche Konfektion N = Flüssigkeitskühlung 											

Bestellschlüssel

Bezeichnung	Teilenummer
MHD041B-144-NG1-UN	8611-065-03
MHD071B-061-NG1-UN	8611-062-03
MHD090B-047-NG1-UN	8611-063-03
MHD093A-058-NG1-AA	8611-064-03

Servomotoren Zusatzmodule BZM

Produktbeschreibung

Bei Brems- und Absenkungsvorgängen kann der Servomotor im generatorischen Betrieb arbeiten. Hierbei fließt die kinematische und potentielle Energie der Applikation vom Motor in den Servoregler und wird dort im Zwischenkreis gespeichert. Je nach Anwendungsfall kann es vorkommen, dass die zurückgespeiste Energie die Aufnahmefähigkeit des Zwischenkreis überschreitet. Durch Kopplung der Zwischenkreise mehrere

Servoregler kann die zurückgespeiste Energie auf die zusammengeschalteten Zwischenkreise verteilt werden. Reicht die Kopplung der Zwischenkreise nicht aus oder steht nur ein Servoregler zur Verfügung, so kann das Übermaß an zurückfließende Energie von einem Zusatz-Bleedermodul aufgenommen werden. Hierbei wird die Rückspeiseenergie am Bleeder-Widerstand in Verlustwärme umgewandelt.



Vorteile

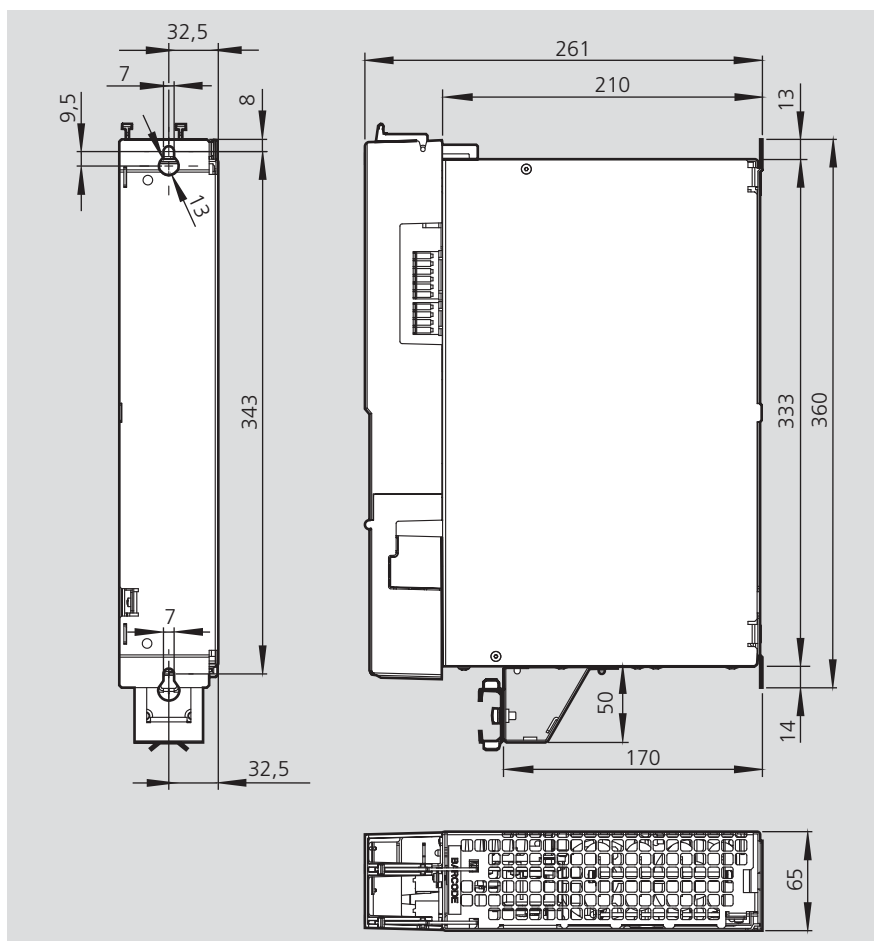
Das Zusatzbleedermodul BZM01.3 wird vorteilhaft eingesetzt:

- zur Erhöhung der verfügbaren Rückspeisedauerleistung
- zur Erhöhung der verfügbaren Rückspeisespitzenleistung

Technische Daten

Bezeichnung	BZM01.3
Bleederspitzenleistung BZM in kW	120,0
Bleederdauerleistung BZM in kW	1,0
max. verfügbare Bleederdauerleistung im Zwischenkreis bei Betrieb an:	
1 x DKC**.3-040-7 in kW	0,92
1 x DKC**.3-100-7 in kW	1,2
Eingangsspannung in V	DC (19,2 ... 28,8)
Stromaufnahme in A	0,5
max. Einschaltstrom in A	2,4
Masse in kg	6,5

Maße



Bestellschlüssel:

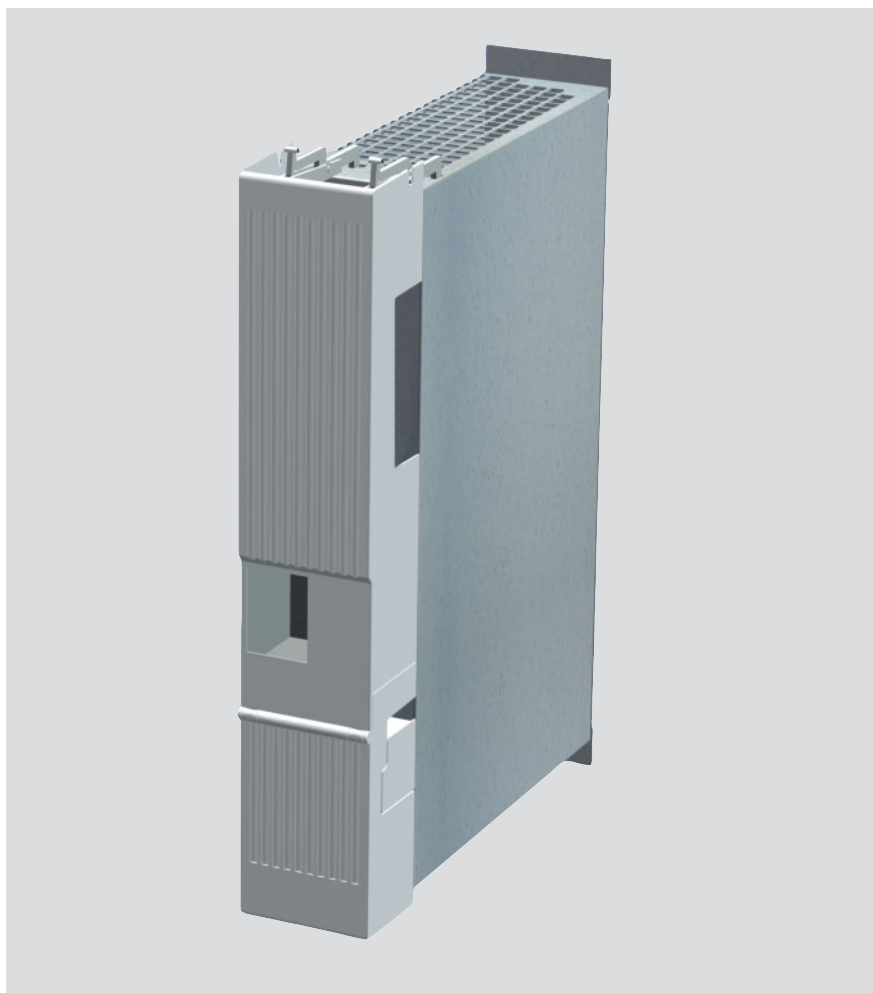
Bezeichnung	Bestellnummer
Zusatzbleeder BZM01.3	1130-895-93

Servomotoren Zusatzmodule CZM

Produktbeschreibung

Ebenso wie das Zusatz-Bleedermodul kann das Zusatz-Kapazitätsmodul das Übermaß an zurückfließende Energie aus der Applikation aufnehmen. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass mit dem Zusatz-Kapazitätsmodul das Speicher-

vermögen des zusammenschalteten Zwischenkreise erhöht wird. Bei Applikationen mit kurzen Zykluszeiten kann dann die gespeicherte Energie für anschließende Beschleunigungsvorgänge benutzt werden.



Vorteile

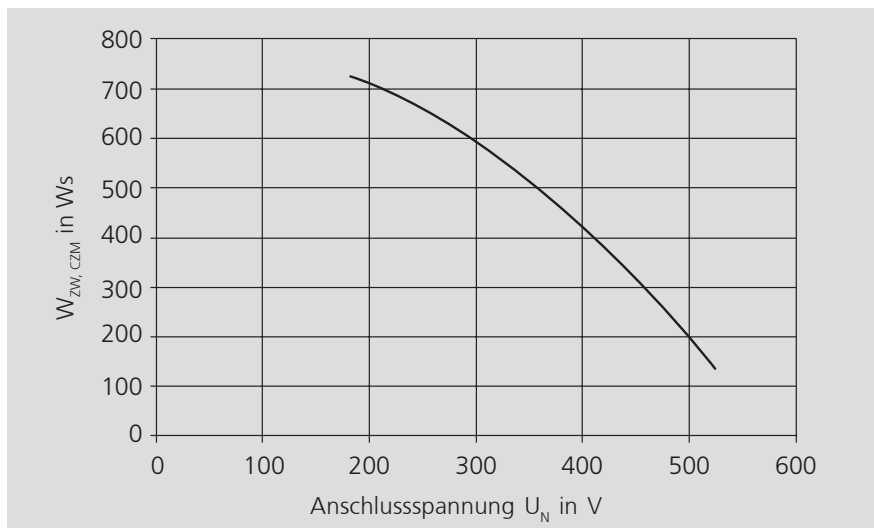
Das Zusatzkapazitätsmodul CZM01.3 wird vorteilhaft angewandt:

- zur Reduzierung von Verlustwärme im Schaltschrank
- zur Speicherung von Energie in Antriebsanwendungen mit kurzen Zykluszeiten
- zur Erhöhung der zulässigen Dauerleistung im Zwischenkreis von Antriebsregelgeräten DKC

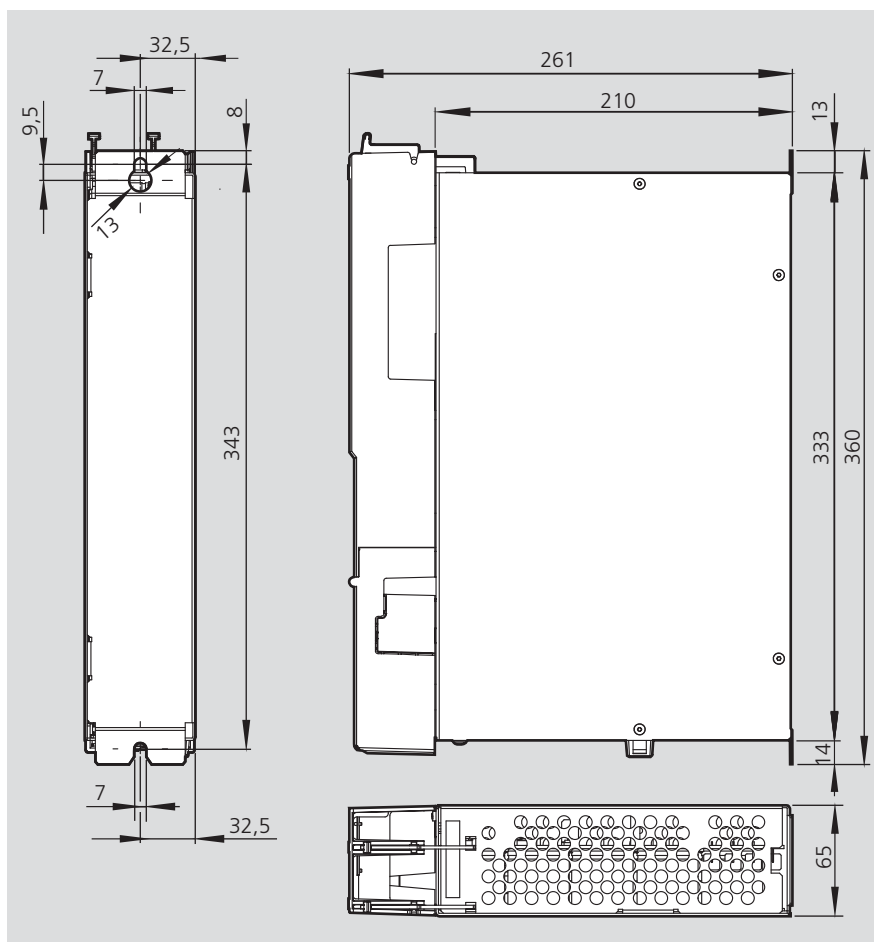
Technische Daten

Bezeichnung	CZM01.3
nominale Zwischenkreiskapazität in mF	2,4
Speicherbare Energie der Zwischenkreiskondensatoren in Ws	siehe "Speicherbare Energie"
Masse in kg	5

Speicherbare Energie



Maße



Servomotoren Positioniersteuerung CLM

Produktbeschreibung

Die kompakte CNC-Steuerung CLM in Modulbauweise wird zur Achspositionierung von bis zu vier Achsen in einer Vielzahl maschineller Anwendungen eingesetzt. Zusammen mit den digitalen und hochdynamischen AC-Antrieben DKC läßt sich ein leistungsfähiges und wirtschaftliches Steuerungs- und Antriebssystem kombinieren.



Vorteile

- Merkleiche Produktivitätssteigerung durch erhöhte Anlagenverfügbarkeit und Vorschubleistung
- Deutliche Qualitätsverbesserung durch inkrementgenaue Steuerung und Regelung von Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Ständige Antriebs- und Geberüberwachung gewährleistet zusätzlich eine erhöhte Anlagensicherheit
- Einfache und schnelle Inbetriebnahme
- Anzeige der Zustandsinformationen für Inbetriebnahme, Systemüberwachung und Serviceunterstützung über beleuchtete Flüssigkristallanzeige
- Durch praxisorientierter Programmiersprache online programmierbar
- Parameter- und Programmeingabe entweder direkt über die Frontplattentastatur oder über eine der seriellen Datenschnittstellen mit dem Bediengerät BTV04 oder einem PC
- Anpassung der Antriebs- und Maschinendaten an die gewünschte Anlagenverhältnisse durch einfache Parametereingabe
- Automatische Erkennung von Systemfehlern sowie falsche Programm- und Parametereingabe. Systeminbetriebnahme vor Fehlerkorrektur ist nicht möglich
- Positionssignale von inkrementalen oder absoluten Positionsgebern verarbeitbar
- Erhöhte Anlagenverfügbarkeit durch steckbares Programmiermodul. Das Modul speichert das Betriebssystem und die Anwenderdaten. Im Servicefall hierdurch schnelle Wiederinbetriebnahme
- Überwachung des Prozessorlaufs und bei Prozessorausfall Abschaltung des Servoantriebssystems
- Verhinderung von unbefugter Systemparameteränderung durch separaten Parametereingang
- Verriegelung von Programmstrukturen und / oder Programmdateien möglich
- Anwenderprogramm und Parameter durch Akku-Pufferung geschützt

Typische Anwendungen:

- Verpackungsmaschinen
- Linear- und Flächenportale
- Holzbearbeitungsmaschinen
- Mitlaufende Trennvorrichtung
- Zu- und Abführeinheiten

Spezielle Steuerungsfunktionen

- Override der Geschwindigkeit
Die Override-Funktion ermöglicht eine stufenlose Reduzierung der momentanen Verfahrgeschwindigkeit.
- Handvektor
Ablauf eines Anwenderprogramms im Einrichtbetrieb.
- Interruptvektor
Aufruf eines Unterprogramms im Automatikbetrieb durch externes Interruptsignal.
- Multi-Tasking
Die Steuerung kann gleichzeitig 5 Zyklen (Tasks) bearbeiten. Innerhalb der NC-Zyklus-Zeit wird in jedem Task ein Satz (Befehl) abgearbeitet.
- Folgeachse/Synchronachse
Die Slave-Achse führt alle Bewegungen synchron zur Master-Achse aus.

Servomotoren Positioniersteuerung CLM

Programmierung

Vom Benutzer wird keine komplizierte Systemprogrammierung gefordert. Die Programmiersprache besteht aus einem der Programmiersprache BASIC ähnlichem Code.

Durch einfache Eingabe von Programmsätzen können Bewegungsabläufe festgelegt oder Ein-/Ausgänge überwacht und verändert werden.

Die Steuerung CLM regelt bis zu vier Achsen in einem gemeinsamen Programmzyklus oder in voneinander unabhängig arbeitenden Programmzyklen. Die Bearbeitungszeit für einen Programmsatz beträgt in Abhängigkeit der gewählten Zykluszeit 2-4ms.

Die anwendungsorientierte Programmiersprache kennzeichnet jede Anweisung zur Steuerung oder Überwachung mit einem drei Zeichen langen Code. In den meisten Befehlen können sowohl Konstante wie auch Variable stehen.

Diese Programmanweisungen werden in systeminterne Steuerungssignale übersetzt, die die notwendigen Bewegungen und Ein-/Ausgabeaktionen ausführen. Im NC-Programmspeicher können 3000 Programmsätze eingegeben werden.

Sobald die Verarbeitung eines Programmsatzes abgeschlossen ist, werden die

Steuersignale in einem Ausgabespeicher übertragen und der nächste Programmsatz eingelesen. Die Steuerung CLM ist dadurch in der Lage nach Bewegungsbeginn den aktuellen Bewegungsablauf zu überwachen und gleichzeitig den nächsten Programmsatz auszuführen.

Beispiel: Absoluter Positionierbefehl in einem unabhängigen Programmzyklus

PSA	1	2000	999	
				→ Positioniert die Achse auf eine absolute Zielposition. Die Weiterschaltung zum nächsten Programmsatz erfolgt erst, nach Erreichen der Zielposition.
				→ zu bewegende Achse 1
				→ Absolute Zielposition (Eingabeeinheit wird durch Parametrierung festgelegt)
				→ Verfahrensgeschwindigkeit in % von der parametrierten Maximalgeschwindigkeit

Parametrierung

Die Steuerung CLM wird mit einem Parametersatz an die mechanischen und elektrischen Werte einer Maschine oder eines Antriebssystems angepasst.

Die Parametrierung kann kundenseitig über einen Schlüsselschalter verriegelt werden, um unbefugte Parameteränderung zu verhindern.

Nach jedem Einschalten und Verlassen des Parametermodus wird der Parametersatz in den Arbeitsspeicher geladen und es wird überprüft, ob alle Parameter innerhalb ihrer theoretisch möglichen Grenzen liegen. Fehlen Parameter oder liegen diese außerhalb der Grenzwerte erfolgt eine Fehlermeldung.

Logik-Task

Durch den Logik-Task erreicht die Steuerung CLM annähernd die Steuerungsfunktionalität einer Klein-SPS. Der Befehlsumfang umfasst Operator-Befehle, logische Verknüpfungen und Zeitglieder.

Nach Initialisierung der Steuerung ist der Logik-Task sofort aktiv und arbeitet die vorgegebenen Anweisungen ab. Im Logik-Task-Speicher können bis zu 1000 Anweisungen abgelegt werden.

Beispiel: UND-Verknüpfung

- LD M6.00.0 Lade den Wert von Bit 0 des Merkers M6.00 in den Operanden
- AND M6.00.1 UND-Verknüpfung von Bit 1 des Merkers M6.00 mit dem Operanden
- ST M6.00.2 Speichere das Ergebnis in Bit 2 des Merkers M6.00



Programmierbefehle

Vorschubbefehle

POI	Vorschub inkremental mit sofortiger Satzfortschaltung
PSI	Vorschub inkremental mit Satzfortschaltung nach Erreichen der Position
POA	Vorschub absolut mit sofortiger Satzfortschaltung
PSA	Vorschub absolut mit sofortiger Satzfortschaltung nach Erreichen der Position
CON	Dauerlauf einer Achse
ACC	Beschleunigung ändern
VCC	Geschwindigkeit ändern
HOM	Referenzfahrt
SRM	Positionieren auf einer Referenzmarke
REP	Begrenzung des Suchwegs zum Anfahren der Referenzmarke
FOL	Folgeachse; Slave-Achse führt alle Bewegungen synchron zur Master-Achse aus
PBK	Abbrechen von Positioniervorgängen

Sprungbefehle

JMP	unbedingter Sprung
JST	unbedingter Sprung mit Programmunterbrechung
JTK	unbedingter Task-Sprung
BCE	bedingter Sprung durch Bitzustand
BIC	bedingter Sprung mit Sprungverteiler
BIO	bedingter Sprung mit Byte-Vergleich
BPA	bedingter Sprung durch Bytezustand
CST	Unterprogrammstack löschen

Ein- und Ausgangsbefehle

AEA	Bit löschen / setzen
AKN	Bit abfragen
APE	Byte setzen
AKP	Abfrage eines Bytes
CIO	Kopiere Bitfelder

Zählerbefehle

BAC	Sprung mit Stückzahlzählung
COU	Zählen
CLC	Zähler löschen

Variablen

CPJ	Vergleiche und Springe
CPS	Vergleiche und setze Bit
CVT	Konvertieren
SET	Setze Variablenwert

Weitere Befehle

AEO	Beschleunigungs-Override
VEO	Geschwindigkeits-Override
CPL	Schleppabstand löschen
RMI	Vorschubunterbrechung durch Raster-Bit
RSV	Restart Vektor

Logik-Task

Lade- und Speicherbefehle

LD	Lade Operanden
LDN	Lade negierten Operanden
ST	Lege Wert auf Operanden ab
STN	Lege negierten Wert auf Operanden ab

Setz- und Rücksetzbefehle

SET	Setze Bit-Operanden unbedingt
SETC	Setze Bit-Operanden, wenn Ergebnis = TRUE
RES	Setze Bit-Operanden unbedingt zurück
RESC	Setze Bit-Operanden, wenn Ergebnis = TRUE

Logische Anweisungen

AND	UND-Verknüpfung
ANDN	UND-Verknüpfung mit negierten Operanden
OR	ODER-Verknüpfung
ORN	ODER-Verknüpfung mit negierten Operanden
XOR	Exklusiv-ODER-Verknüpfung
XORN	Exklusiv-ODER-Verknüpfung mit negierten Operanden

Timer

TP	Erzeugung von Einzelimpulsen
TON	Erzeugung einer Einschaltverzögerung
TOFF	Erzeugung einer Ausschaltverzögerung

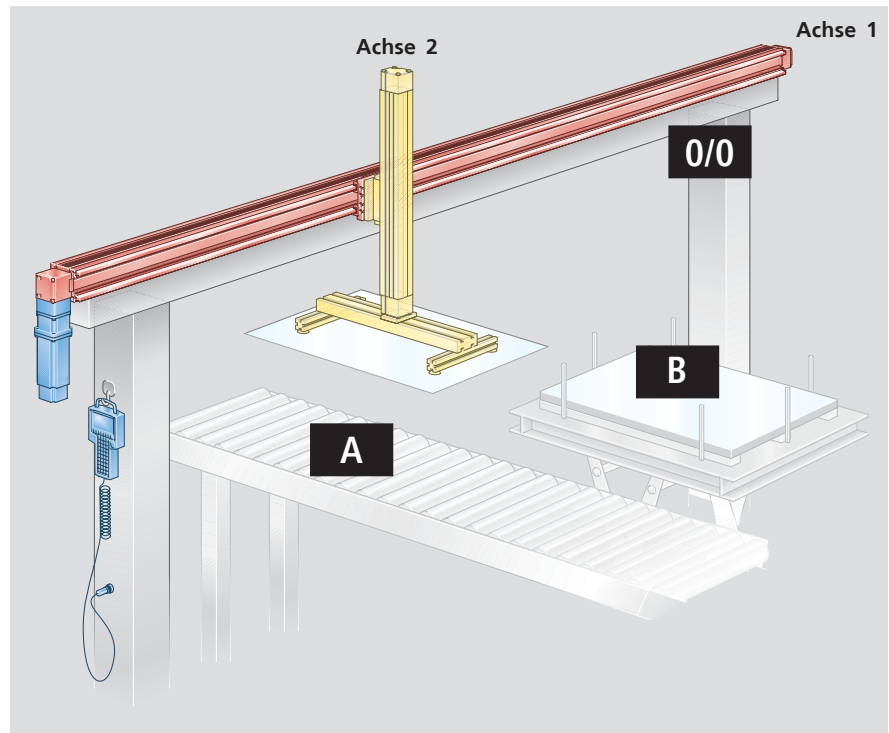
Servomotoren Positioniersteuerung CLM

Programmbeispiel

2 Achsen-Handlingsanwendung - Umsetzvorrichtung

Aufgabenstellung:

Die Achsen führen eine Referenzfahrt aus und warten danach in der Parkposition (0/0).
Nach dem START-Signal werden von einem Band Teile entnommen (Position A) und auf ein Ablage umgesetzt (Position B).



Satz-Nr.	Befehl	Befehlsdaten	Kommentar
0001	HOM	1	Referenzfahrt der Achse 1
0002	HOM	2	Referenzfahrt der Achse 2
0003	BCE	0005 I1.00.6 1	Sprung zu Satz 0005, wenn Eingang START auf „EIN“ ist
0004	JMP	0003	unbedingter Sprung zu Satz 0003
0005	PSA	1 2000 999	Positioniere Achse 1 auf Position +2000 mit max. Geschwindigkeit, danach Satzweitzerschaltung
0006	PSA	2 1000 999	Positioniere Achse 2 auf Position +1000 mit max. Geschwindigkeit, danach Satzweitzerschaltung
0007	AEA	Q1.02.3 1	Ausgang auf „Ein“ (Greifer zu)
0008	WAI	01,000	Warte 1 Sekunde
0009	PSA	2 0 999	Positioniere Achse 2 auf Position +0 mit max. Geschwindigkeit, danach Satzweitzerschaltung
0010	PSA	1 0 999	Positioniere Achse 1 auf Position +0 mit max. Geschwindigkeit, danach Satzweitzerschaltung
0011	POA	2 1000 999	Positioniere Achse 2 auf Position +1000 mit max. Geschwindigkeit, sofortige Satzweitzerschaltung
0012	VCC	2 950 250 1	Ab der Position 950 fährt die Achse 2 mit 25,0% der Eilgeschwindigkeit
0013	AKN	M2.00.0 1	Satzweitzerschaltung, wenn Bit 0 von Merker 2.00 auf „Ein“ steht
0014	AEA	Q1.02.3 0	Ausgang auf „Aus“ (Greifer auf)
0015	WAI	01,000	Warte 1 Sekunde
0016	PSA	2 0 999	Positioniere Achse 2 auf Position +0 mit max. Geschwindigkeit, danach Satzweitzerschaltung
0017	JMP	0003	unbedingter Sprung zu Satz 0003

Anmerkung:

- Über die Parametrierung ist festgelegt, dass der Merker M2.00 auf "Ein" steht, wenn die Achse 2 die exakte Sollposition erreicht hat
- mit I1.00.6 wird der frei programmierbare Eingang 07 der Steuerung adressiert
Am Eingang 07 ist der START-Schalter angeschlossen
- mit Q1.02.3 wird der frei programmierbare Ausgang 20 der Steuerung adressiert
Über den Ausgang 20 wird der Greifer geschaltet

Servomotoren Positioniersteuerung CLM

Technische Daten

Steuerungsdetails

- 1 bis 2 Achsen regelbar
- erweiterbar auf insgesamt 4 regelbare Achsen
- Einheiten in mm, m, inch, Grad, Bogenmaß usw. definierbar
- 3 Inkrementalgeber oder 2 Absolutwertgeber anpassbar (2-Achsen-Steuerung) bzw. 5 Inkrementalgeber oder 4 Absolutwertgeber anpassbar (4-Achsen-Steuerung)
- Relativ- oder Absolutmaß programmierbar
- Geschwindigkeitsvorwahl in % von V_{max}
- Maximale Anlagen- und Einrichtungsgeschwindigkeit über Parameter programmierbar
- Vorschubgeschwindigkeit ist im Anwenderprogramm programmierbar
- Mikroprozessor mit 32-Bit-Struktur
- Gewicht ca. 6kg

Betriebsarten

Parametereingabe, Einrichten oder Automatik

Programmdaten

NC-Programm

- 3000 Sätze speicherbar
- Schachtelung bis zu 127 Unterprogramme
- festgelegte Systemvariable
- 400 freiprogrammierbare Variable
- 224 freiprogrammierbare Softwareausgänge (Merker)

Logik-Task

- 1000 Anweisungen
- Abarbeitungsgeschwindigkeit: 1000 Anweisungen/sec.
- Grundzeit 4ms
- fest definierte Systemmerker
- 320 Logik-Task-Merker

Mensch-Maschinen-Interface

- vierzeilige, beleuchtete Flüssigkristallanzeige
- Folientastatur mit 20 Tasten
- Wählbare Sprachen: deutsch, englisch, französisch, spanisch, italienisch oder portugiesisch

Ein-/Ausgangs-Konfiguration

2 Achsen-Steuerung:

- 16 Systemeingänge und 16 Systemausgänge fest zugeordnet
- 16 Ein- und 16 Ausgänge frei programmierbar
- frei programmierbare Ein-/Ausgänge erweiterbar auf 88 Eingänge und 51 Ausgänge

4 Achsen-Steuerung:

- 24 Systemeingänge und 18 Systemausgänge fest zugeordnet
- 88 Ein- und 51 Ausgänge frei programmierbar

Eingangssignal: „Ein“ = 24 V DC
„Aus“ = 1,5 V DC

Ausgangssignal: 24 V DC
 $I_{max} = 100 \text{ mA}$
je Ausgang

Schnittstellen

- Profibus-Schnittstelle (Option)
Profibus DP - Slave
- Reglerschnittstelle
 - 4 Analogeingänge $\pm 10 \text{ Volt}$ (Auflösung 12 Bit)
 - 2 bzw. 4 Analogausgänge $\pm 10 \text{ Volt}$ (Auflösung 14 Bit)
Ansteuerung von 2 bzw. 4 Servoantriebe
- Datenschnittstelle
Seriell nach RS232C oder RS485 Übertragungsformat frei wählbar Baudrate von 110 bis 19200 Bit/s
- Messsystemschnittstelle
 - lineare und rotative Inkrementalgeber, max. Abtastfrequenz 4 MHz
 - Synchroner Absolutwertgeber, Taktfrequenz 250 kHz, Übertragung synchronseriell, graycodiert

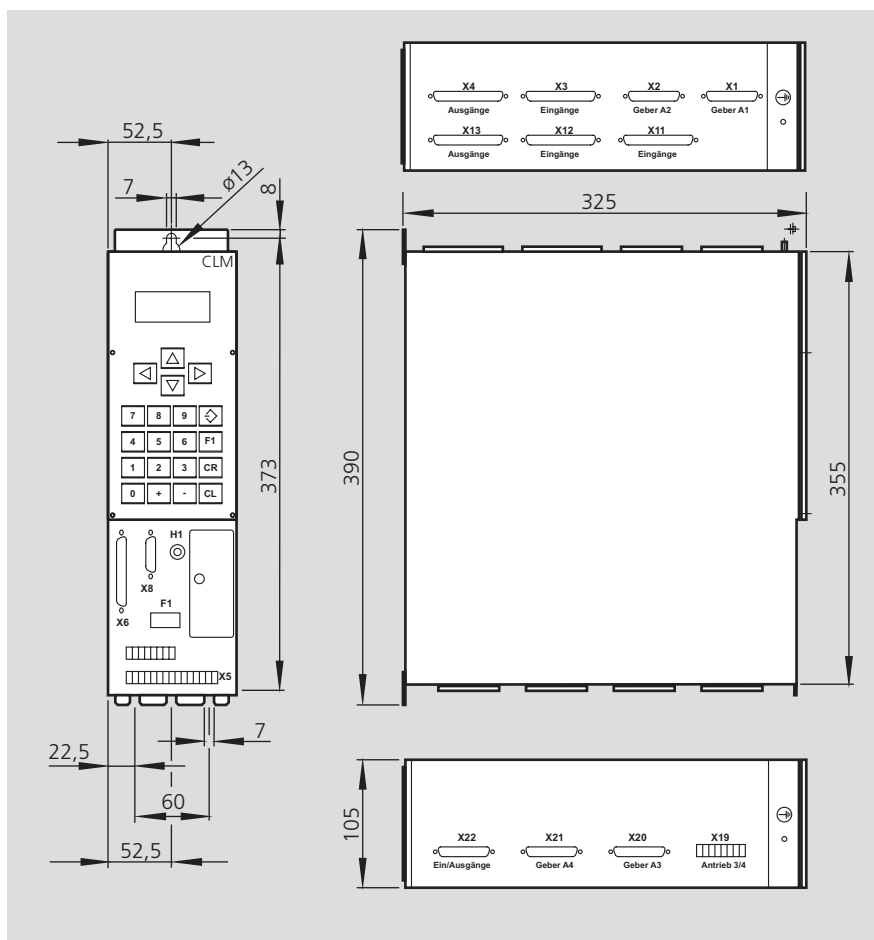
Versorgung

CLM: 24 V DC / 200 mA
Je Absolutgeber: 24 V DC / 200 mA
Je Inkrementalgeber: 24 V DC / 50 mA

Umgebungsbedingung

- Kühlung: Konvektion
- Schutzart: IP10
- Umgebungstemperatur: 5 °C bis 45 °C
- Max. Betriebshöhe: 1000 m

Maße



Bestellschlüssel

Bezeichnung	Teilenummer
Steuerung CLM für 2 Achsen mit 16 Ein- und 16 Ausgängen	1130-125-09
Steuerung CLM für 2 Achsen mit 88 Ein- und 51 Ausgängen	1130-125-10
Steuerung CLM für 4 Achsen mit 88 Ein- und 51 Ausgängen	1130-145-02

Servomotoren Bahnsteuerung SM300

Produktbeschreibung

Die Steuerung SM300 wird zur koordinierten Achspositionierung von bis zu 3 Achsen eingesetzt. In dem Gerät sind CNC, SPS, Visualisierung und Bedienung vereint. So ist die einfache Automatisierung einer Vielzahl von Arbeitsprozessen möglich.



Vorteile

- effizienter Parametersatz zur Anpassung an anzusteuernde elektrische und mechanische Komponenten
- umfangreicher Befehlssatz und 1000 Rechen- und Datenregister erlauben den Aufbau einer dialogfähigen kundenspezifischen Benutzerführung in verschiedenen Sprachen
- Achsmanagement, I/O-Management und Benutzerführung in einem Gerät vereint
- durch die integrierte SPS-Steuerung können sowohl mehrachsige Positioniervorgänge als auch zyklische Peripherieüberwachung und logische Berechnungen realisiert werden
- Bedienung über integriertes Bedienteil oder über Kommandoebene

Typische Anwendungen

- Laserbearbeitung
- Wasserstrahlschneiden
- Fräsen
- Kleberauftragen

Betriebsmodis

1. Benutzergeführte Bedienung mit dem integrierten Bedienteil erfolgt über ein hierarchisches Menüsystem und Eingabemasken
2. Bedienung von einem externen Steuerrechner über die Kommandoebene. Befehle und Daten werden hierbei über die RS232-Schnittstelle übertragen

Programmierung

CNC und SPS-Programm werden simultan abgearbeitet und über Koppelmerker synchronisiert.

Zur Erstellung eines CNC-Programms steht der DIN 66025 – Befehlssatz zur Verfügung. Er besteht hauptsächlich aus G- und M – Befehlen. Rechen- und Datenregister erlauben den Aufbau einer dialogfähigen kundenspezifischen

Benutzerführung. Die Programme werden entweder über die eingebaute Tastatur oder über ein externes Terminal eingegeben. Sie können angelegt, geändert, aufgelistet, kopiert und gelöscht werden. Ein Programm besteht in der Regel aus einer Folge von Befehlen. Zu einem Befehl gehören ein Operator und ein oder mehrere Operanten.

Beispiel: Kreisbewegung rechtsdrehend mit Angabe von Kreisendpunkten und Kreismittelpunkt

```
G02 X100 Y100 MP X50 Y50
```

- rechtsdrehend Kreisbewegung
- Endpunkt der X-Achse
- Endpunkt der Y-Achse
- Vollkreis um einen Mittelpunkt herum
- Mittelpunkt der X-Achse
- Mittelpunkt der Y-Achse

Das Programm wird zeilenweise in Sätzen erstellt. Die einzelnen Zeilen sind hierbei nicht nummeriert. Zur Markierung einer Programmzeile muss ein Label (Sprungziel) gesetzt werden.

Software-Funktionen

Linear-Interpolation (3 aus 3 Achsen)	Unterprogrammtechnik
Zirkular-Interpolation (2 aus 3 Achsen)	Registerarithmetik
Helix-Interpolation (2 aus 3 Achsen)	1100 Integer- und 500 Fließkomma-Rechenregister
Bedingte Programmsprünge	

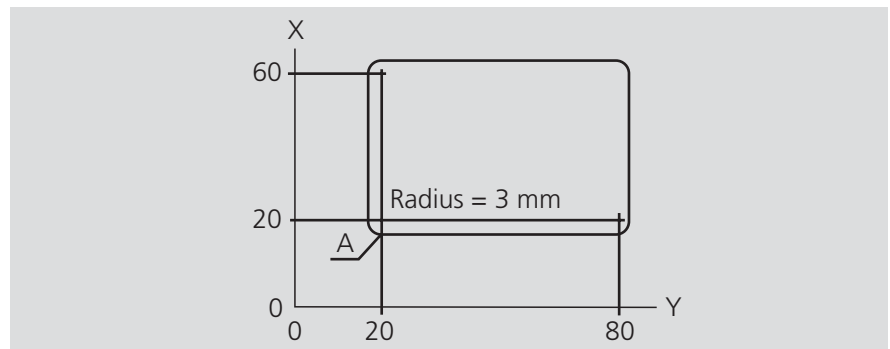
Programmbeispiel

3-Achsen-Werkzeugmaschine - Chipkartenfräsen

Aufgabenstellung:

Auf einer Chipkarte soll die Vertiefung zur Aufnahme des Speicherchips ausgefräst werden. Die Steuerung aktiviert den Regler und startet nacheinander die Referenzfahrt der drei Achsen. Anschließend fahren die X- und Y-Achse zum Startpunkt A.

Die Z-Achse mit dem Fräser wird abgesenkt und die vorgegebene Kontur (Rechteck mit abgerundeten Ecken) wird mit Arbeitsgeschwindigkeit abgefahren. Am Endpunkt wird der Fräser wieder angehoben und der Programmablauf wird beendet.



Programm:

M13 G74ZYX	Regler einschalten und Ref. Fahrt ausführen.
F20000 X17 Y20	Punkt „A“ anfahren
Z50	Z-Achse absenken
F1000 G62 G02 ARC90 MPX20Y20	ohne Halt weiter 1/4 Kreis
X60	Gerade
G02 ARC90 MP X60 Y20	2. Radius
Y80	Gerade
G02 ARC90 MP X60 Y80	3. Radius
X20	Gerade
G02 ARC90 MP X20 Y80	4. Radius
G60 Y20	Beendet Fahren ohne Halt
Z0	Z-Achse hochfahren
M02	Programmablauf Ende

Servomotoren Bahnsteuerung SM300

CNC-Programm

Befehlsübersicht

- Achspositionierung
- Vorschub
- G-Befehle
- M-Befehle
- Ein- und Ausgabebefehle
- Werkzeuglängenkorrektur
- Register Ladebefehle
- Register Testbefehle
- Registerbefehle mit arithmetischen Funktionen
- Registerbefehle mit trigonometrischen Funktionen
- Registerbefehle mit logarithmischen Funktionen
- Registerbefehle zur Umrechnung der Winkeleinheit
- Registerbefehle mit logischen Funktionen
- Registerbefehle für Eingabe und Anzeige

- Registerbefehle für die Verarbeitung von Textkonstanten
- Kommunikationsbefehle

Sonderfunktionen

- Auskoppeln der Achse aus dem Regelkreis
- Einkoppeln der Achse in dem Regelkreis
- Ausgabe Analogspannung
- Endstufenfreigabe schalten

SPS-Programm

Das SPS-Programm wird zeilenweise geschrieben (Anweisungsliste).

SPS-Komponenten

- 8 Timer
- 8 Schrittketten
- 10100 Register
- 1...4 DA-Wandler (12Bit)
- 32 Eingänge
- 32 Ausgänge
- 128 Merker

Befehlsübersicht

Bedingungssteil

- Und-Verknüpfung
- Oder-Verknüpfung
- Eingang lesen und testen
- Ausgang testen
- Merker testen
- Schrittkette testen
- Timer testen
- Registerinhalt testen

Anweisungsteil

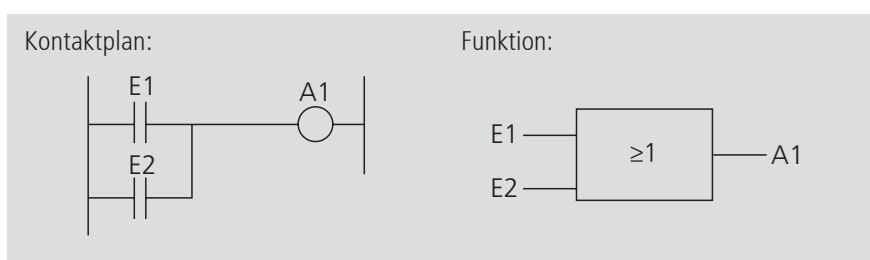
- Ausgang setzen / rücksetzen
- Merker setzen / rücksetzen

- Register inkrementieren / dekrementieren
- Schrittkette mit Wert laden
- Timer mit Wert laden
- Register mit Wert laden
- DA-Wandler mit Wert laden

Erweiterter Anweisungsteil

- Addiere zum Registerinhalt
- Subtrahiere vom Registerinhalt
- Multipliziere den Registerinhalt
- Dividiere den Registerinhalt

Beispiel: Oder-Verknüpfung
- Programm: E1VE2;A1



Technische Daten

Steuerungsdetails

- 1 bis 3 Achsen regelbar
- Koordinierte Achsbewegungen mit Linear-, Zirkular- und Helix-Interpolation
- Integrierte SPS-Steuerung
- Einheit der Achsen von 1 mm bis 0,1 mm
- Befehlssatz für Programmfluss-Kontrolle, Registerarithmetik, Klartext-anzeige
- Überwachungseinrichtungen
Watch Dog, Eingang für Programm- und Achsenstop, Endstufenüberwachung, Endschalter, Stillstandsüberwachung, Genauhaltgrenze, Schleppfehlerüberwachung
- Stahlblechgehäuse für Frontplattenmontage
- Gewicht 3 kg

Betriebsarten

Handbetrieb, Parametereingabe, Programmerstellung, Automatik und serielle kommandosequenz Interpretation

Programmspeicher

CNC-Programm 64 KB Flash Speicher
SPS-Programm 32 KB Flash Speicher

Mensch-Maschinen-Interface

- LCD-Anzeige mit 8 Zeile à 40 Zeichen
- Folientastatur mit 30 Tasten
- Wählbare Sprachen: deutsch, englisch, französisch oder holländisch
- Menügeführte Bedienung

Maschinenfunktionen

Digitale Eingänge

- insgesamt 32 optoentkoppelte
24 V DC Eingänge,
12 festzugeordnete Systemeingänge,
20 frei programmierbare Eingänge
- optional nicht erweiterbar

Digitale Ausgänge

- 32 frei programmierbare
24 V DC Transistorausgänge
- optional nicht erweiterbar

Schnittstellen

Reglerschnittstelle

3 Ausgänge ± 10 Volt (Auflösung 12 Bit) für Drehzahl-Sollwert oder für Takt-/Richtungssignale (max. 30 kHz)

Messsystemschnittstelle

- 3 Inkrementalgeber, max. Abtastfrequenz 1 MHz
oder
- 3 synchrone Absolutwertgeber, Taktfrequenz 1 MHz, Übertragung synchronseriell Gray- und Dualcodierung, Datenlänge 12 - 32 Bit

Datenschnittstelle

Seriell nach RS232C

Versorgung

- Logik 24 V DC / 0,5 A
- I/O 24 V DC / 3 A
- Leistungsaufnahme max. 36 VA

Umgebungsbedingungen

- Kühlung: Konvektion
- Schutzart: IP20
- Umgebungstemperatur: 10 °C bis 45 °C

Bestellschlüssel:

Bezeichnung	Bestellnummer
Bahnsteuerung SM 300	1130-135-02

Servomotoren Zubehör

Komponentenübersicht
und Zubehör für

DKC 11.3
mit Analog-Interface

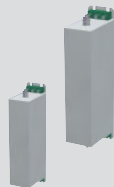


Servoregler DKC

DKC11.3-040-7
1132-843-02

DKC11.3-100-7
1132-813-02

Komponenten aus dem optionalen Bestellschlüssel



Netzfilter

Netzfilter NEF1	8617-001-06
Netzfilter NFD03.1-480-007	1130-896-15
Netzfilter NFD03.1-480-016	1130-896-16
Netzfilter NFD03.1-480-030	1130-896-17



Zusatzbleeder

BZM01.3-01-7	1130-895-93
--------------	-------------



Steuerung

CLM01.4.2 Achsen 16E/A	1130-125-09
CLM01.4.2 Achsen 88E/51A	1130-125-10
CLM01.4.4 Achsen 88E/51A	1130-145-02



Dokumentation

Satz bestehend aus: Funktions- und Parameterbeschreibung,
Projektierungsanleitung, Fehlerhilfe, Software "DRIVEHELP"
SMT02 deutsch 1130-896-11
SMT02 englisch 1130-896-12

Anwendungsbeschreibung CLM deutsch	1130-895-44
englisch	1130-895-45
Komplette Doku auf CD	1130-895-43



Software

Software Motion Manager NT	1135-200-02
Software DriveTop 15VRS	1135-400-15

Zusätzliche Komponenten



Motor MHD

siehe Bestellschlüssel
im Kapitel Motoren



Motor MKD

siehe Bestellschlüssel
im Kapitel Motoren



Steuerung

Bahnsteuerung SM300

1130-125-02



Kabel

Schnittstellen-Kabel für DKC*.3 und CLM
(inkr. Signale)

1130-695-57

Schnittstellen-Kabel für DKC*.3 und CLM
(abs. Signale)

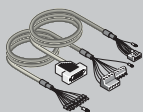
1130-695-58

E/A-Kabelsatz für CLM mit
16 Ein- und 16 Ausgängen

1130-695-59

Schnittstellen-Kabel
DKC-PC

1130-695-25



Motor-Kabelsatz

1130-001-17

(für Konfektionierung an beiden Seiten des
Motorkabels siehe Tabelle Verbindungs-
kabel/Schnittstellenkabel)



Software

SMCAM-Utility

1135-200-03

SMTRANS

1135-200-04

Servomotoren Zubehör

Komponentenübersicht
und Zubehör für

**DKC01.3 mit Positionier-,
Analog- und Schrittmotor-
Interface**

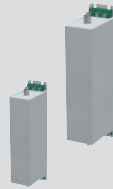


Servoregler DKC

DKC01.3-040-7
1132-143-02

DKC01.3-100-7
1132-113-02

Komponenten aus dem optionalen Bestellschlüssel



Netzfilter

Netzfilter NEF1	8617-001-06
Netzfilter NFD03.1-480-007	1130-896-15
Netzfilter NFD03.1-480-016	1130-896-16
Netzfilter NFD03.1-480-030	1130-896-17



Zusatzbleeder

BZM01.3-01-7	1130-895-93
--------------	-------------



Dokumentation

Satz bestehend aus: Funktions- und Parameterbeschreibung, Projektierungsanleitung, Fehlerhilfe, Software "DRIVEHELP"

SMT02 deutsch	1130-896-11
SMT02 englisch	1130-896-12
Komplette Doku auf CD	1130-895-43



Software

Software DriveTop 15VRS	1135-400-15
-------------------------	-------------

Zusätzliche Komponenten



Motor MHD

siehe Bestellschlüssel
im Kapitel Motoren



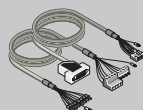
Motor MKD

siehe Bestellschlüssel
im Kapitel Motoren



Kabel

Schnittstellen-Kabel DKC-PC	1130-695-25
E/A-Kabelsatz für CLM mit 16 Ein- und 16 Ausgängen	1130-695-59

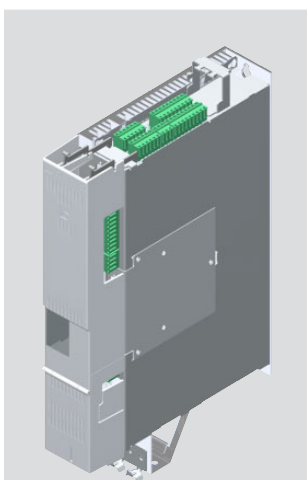


Motor-Kabelsatz (für Konfektionierung an beiden Seiten des Motorkabels siehe Tabelle Verbindungs- kabel/Schnittstellenkabel)	1130-001-17
---	-------------

**Komponentenübersicht
und Zubehör für**

**DKC02.3
mit SERCOS-Interface**

**DKC03.3
mit Profibus-Schnittstelle**



Servoregler DKC

DKC02.3-040-7
1132-243-02

DKC02.3-100-7
1132-213-02

DKC03.3-040-7
1132-343-03

DKC03.3-100-7
1132-313-03

Komponenten aus dem optionalen Bestellschlüssel



Netzfilter

Netzfilter NEF1	8617-001-06
Netzfilter NFD03.1-480-007	1130-896-15
Netzfilter NFD03.1-480-016	1130-896-16
Netzfilter NFD03.1-480-030	1130-896-17



Zusatzbleeder

BZM01.3-01-7	1130-895-93
--------------	-------------



Dokumentation

Satz bestehend aus: Funktions- und Parameterbeschreibung, Projektierungsanleitung, Fehlerhilfe, Software "DRIVEHELP"

SMT02 deutsch für DKC 02.3	1130-896-11
SMT02 englisch für DKC 02.3	1130-896-12
FGP03 deutsch für DKC 03.3	1130-896-31
FGP03 englisch für DKC 03.3	1130-896-32

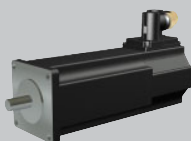
Komplette Doku (SMT02 / FGP03) auf CD	1130-895-43
--	-------------



Software

Software DriveTop 15VRS	1135-400-15
-------------------------	-------------

Zusätzliche Komponenten



Motor MHD

siehe Bestellschlüssel
im Kapitel Motoren



Motor MKD

siehe Bestellschlüssel
im Kapitel Motoren



Kabel

Schnittstellen-Kabel DKC-PC	1130-695-25
-----------------------------	-------------

Motor-Kabelsatz (für Konfektionierung an beiden Seiten des Motorkabels siehe Tabelle Verbindungs- kabel/Schnittstellenkabel)	1130-001-17
---	-------------

Servomotoren Zubehör

Komponentenübersicht
und Zubehör für

DKC 21.3
mit integrierter
Positioniersteuerung

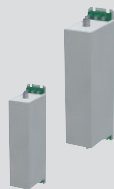


Servoregler DKC

DKC21.3-040-7
1133-143-03

DKC21.3-100-7
1133-113-03

Komponenten aus dem optionalen Bestellschlüssel



Netzfilter

Netzfilter NEF1	8617-001-06
Netzfilter NFD03.1-480-007	1130-896-15
Netzfilter NFD03.1-480-016	1130-896-16
Netzfilter NFD03.1-480-030	1130-896-17



Zusatzbleeder

BZM01.3-01-7	1130-895-93
--------------	-------------



Anzeige/Bedienung

Bedientableau BTV	1130-896-19
-------------------	-------------



E/A-Erweiterung

EMD-Modul	1130-896-18
Abschluss-Widerstand	1130-896-20



Dokumentation

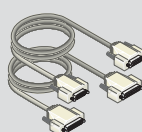
Satz bestehend aus: Funktions- und Parameterbeschreibung, Projektierungsanleitung, Fehlerhilfe, Software "DRIVEHELP"

FLP03 deutsch	1130-896-21
FLP03 englisch	1130-896-22
Anwendungsbeschreibung BTV deutsch	1130-896-23
englisch	1130-896-24



Software

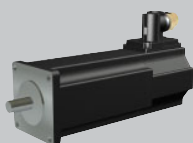
Software Motion Manager NT	1135-200-02
----------------------------	-------------



Kabel

Schnittstellen-Kabel	1130-695-25
BTV-DKC-PC	
Verbindungskabel BTV zu DKC	1130-695-61
Verbindungskabel EMD zu DKC	1130-695-62
Verbindungskabel EMD zu EMD	1130-695-66

Zusätzliche Komponenten



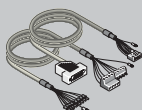
Motor MHD

siehe Bestellschlüssel
im Kapitel Motoren



Motor MKD

siehe Bestellschlüssel
im Kapitel Motoren



Kabel

Motor-Kabelsatz

1130-001-17

(für Konfektionierung an beiden Seiten des
Motorkabels siehe Tabelle Verbindungs-
kabel/Schnittstellenkabel)

Servomotoren Zubehör

Verbindungskabel/ Schnittstellenkabel

Kabel	Verwendung	Teilenummer
Verbindungskabel PC zu Servoregler DKC	zur Inbetriebnahme des Servoreglers DKC mit der Software DRIVTOP Kabellänge = 5,0 m	1130-695-25
Konfektioniertes E/A-Kabel für DKC01.3	Verbindungskabel von Parallel-Interface (D-Sub-Buchse X15 des Servoreglers DKC) zu einem Übergabemodul auf der Hutschiene. Die Ein-/Ausgänge des Parallel-Interface können hiermit bequem an den Schraub-Klemm-Kontakten abgegriffen werden. Kabellänge = 1,0 m	1130-695-60
Schnittstellen-Kabel für DKC*.3 und CLM	Verbindungskabel für die Inkrementalgeber-Emulation des Servoreglers DKC*.3 zur Steuerung CLM Verbindungskabel für analoges Drehzahl-Sollwertsignal Kabellänge = 1,0 m	1130-695-57
Schnittstellen-Kabel für DKC*.3 und CLM	Verbindungskabel für die Absolutgeber-Emulation des Servoreglers DKC*.3 zur Steuerung CLM Verbindungskabel für analoges Drehzahl-Sollwertsignal Kabellänge = 1,0 m	1130-695-58
CLM-E/A-Kabelsatz für 16 Ein- und 16 Ausgänge	Dieses Verbindungskabel legt 16 Ein- und 16 Ausgänge der Steuerung CLM auf je ein Übergabemodul. Die Ein-/Ausgänge der Steuerung können hiermit bequem an den Schraub-Klemm-Kontakten abgegriffen werden. Kabellänge = 1,5 m	1130-695-59
Konfektioniertes Verbindungskabel	zum Anschluss des Bedientableaus BTV04.2 am Servoregler DKC**.3 Kabellänge = 2,0 m	1130-695-61
Konfektioniertes Verbindungskabel	zum Anschluss der Ein-/Ausgangserweiterung EMD-Modul am Servoregler DKC21.3 Kabellänge = 2,0 m	1130-695-62

Motorkabelsätze

Technische Daten

	Leistungskabel		Feedbackkabel
	1130-001-17	1130-001-25	
Durchmesser (mm²)	12,0 ± 0,5	12,2 ± 0,5	8,8 ± 0,3
Mindest Biegeradius bei fester Verlegung (mm)	75	95	45
bei flexibler Verlegung (mm)	120	160	90
spez. Kabelgewicht (kg/m)	0,25	0,59	0,10

Chemische Eigenschaften:
absolut resistent gegen mineralische Öle und Fette, hydrolysebeständig, silikon- und halogenfrei

Kabeloberfläche:
adhäsionsarm, verhindert Verkleben in Schleppketten

Schutzart bei fachgerechter Montage: IP65
Zulässige Umgebungstemperatur bei Betrieb: -30 °C bis +40 °C
Maximale Kabellänge: 75 m
Leistungs- und Feedbackkabel in gesamtgeschirmter Ausführung

Teile-Nr.-Schlüssel

Motor	Teile-Nr.	Konfektionierung/ Motorseite		Konfektionierung/ Reglerseite		
		Motor	Kupplung	DKC*.3	Stecker	Durchführungsdose
MKD025B-144 MKD041B-144 MKD071B-061 MKD090B-047	1130-001-17	01	20	11	60	61
MHD041A-144 MHD041B-144 MHD071B-061 MHD090B-047	1130-001-17	09	20	11	60	61
MHD093C-058	1130-001-25	10		14		

Anmerkung: Standard-Kabelsätze für Motor mit natürlicher Konvektion

Bestellbeispiel:

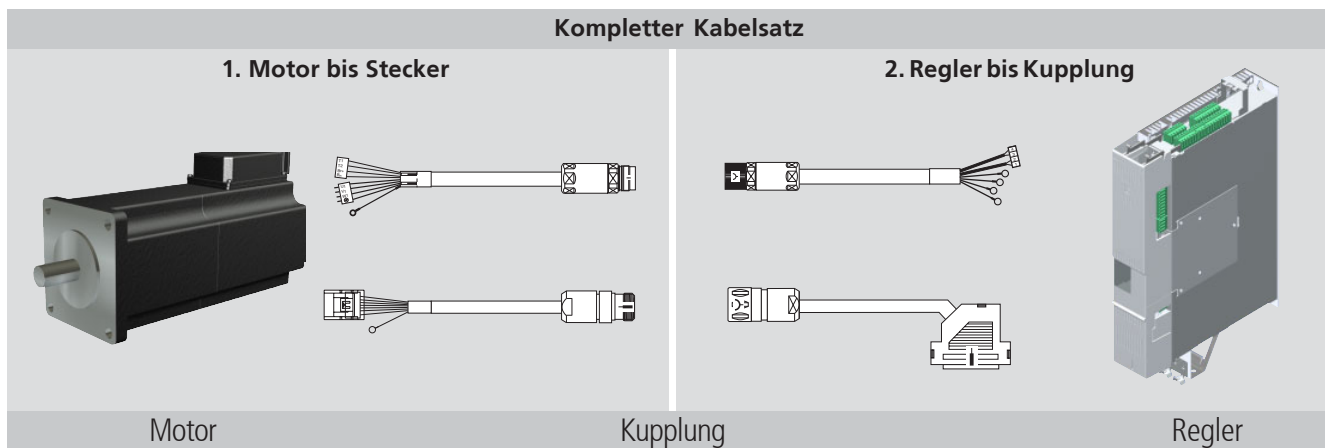
Kabelsatz für Regler DKC und Motor MKD mit Kupplungsstelle.

1. Kabelsatz - Motor bis Stecker:

Bestellangaben		Erläuterung
Teilenummer	1130-001-17	Kabelsatz für Servomotor MKD / MHD
Motorseite	= 01	Konfektionierung für Motor MKD
Reglerseite	= 60	Konfektionierung für Stecker

2. Kabelsatz - Regler bis Kupplung:

Bestellangaben		Erläuterung
Teilenummer	1130-001-17	Kabelsatz für Servomotor MKD / MHD
Motorseite	= 20	Konfektionierung für Kupplung
Reglerseite	= 11	Konfektionierung für Regler DKC*.3



Der komplette Kabelsatz besteht aus zwei zu bestellenden Kabelsätzen.
Ein Kabelsatz beinhaltet jeweils ein Leistungskabel und ein Feedbackkabel.

Servomotoren Zubehör

Inbetriebnahme-Software DriveTop

Die Windows-basierende Software DriveTop stellt ein einfaches und leistungsfähiges Inbetriebnahme-Werkzeug zur Parametrierung, Optimierung und Diagnose der Servo- regler DKC dar.

Systemvoraussetzungen:

Betriebssystem Windows95/98, Windows NT/2000

Einfache Inbetriebnahme

- Menuegeführte, interaktive Inbetrieb- nahme durch alle Eingabefenster oder
- geführt durch eine anwendungsab- hängige Erstinbetriebnahme
- Offline oder Online Parametrierung
- Automatische Datensicherung für alle Parameter
- Bei Online-Betrieb werden Parameter- änderungen sofort wirksam
- Automatische Motoridentifikation über Feedback-Datenspeicher
- Selbstständiges Setzen der Motordaten über Default-Einstellungen für die jeweilige Motor-Regler-Kombination
- Sprachumschaltung auf deutsch, englisch, französisch, spanisch oder italienisch
- Klartextanzeige der Betriebszustände und Fehlermeldungen

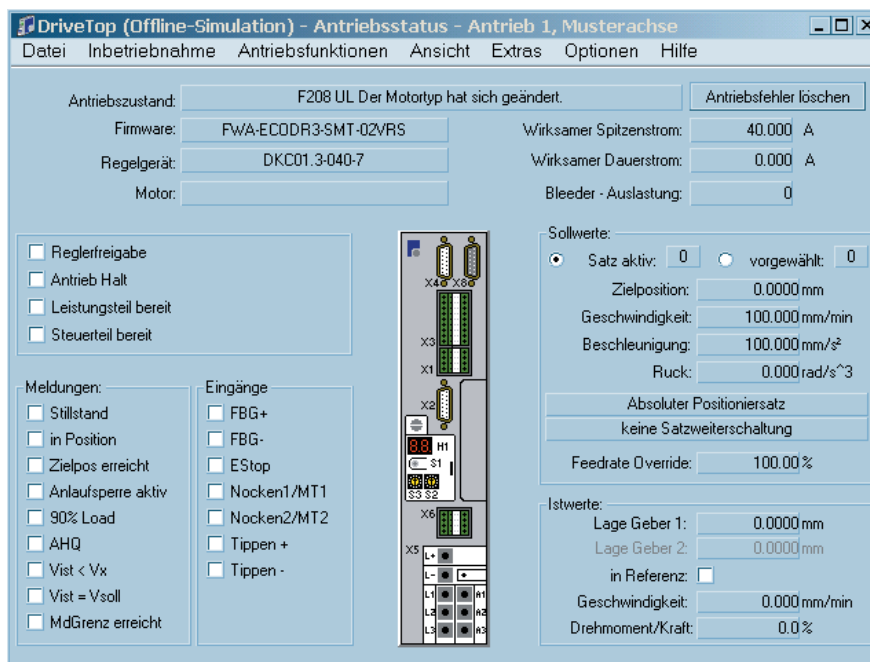
- Integrierte Online-Hilfe
- Eingabe aller Werte in gängigen Maßeinheiten (z.B. mm, inch ...)
- Up- und Download von Daten über RS232/RS485 oder Feldbus

Optimierung

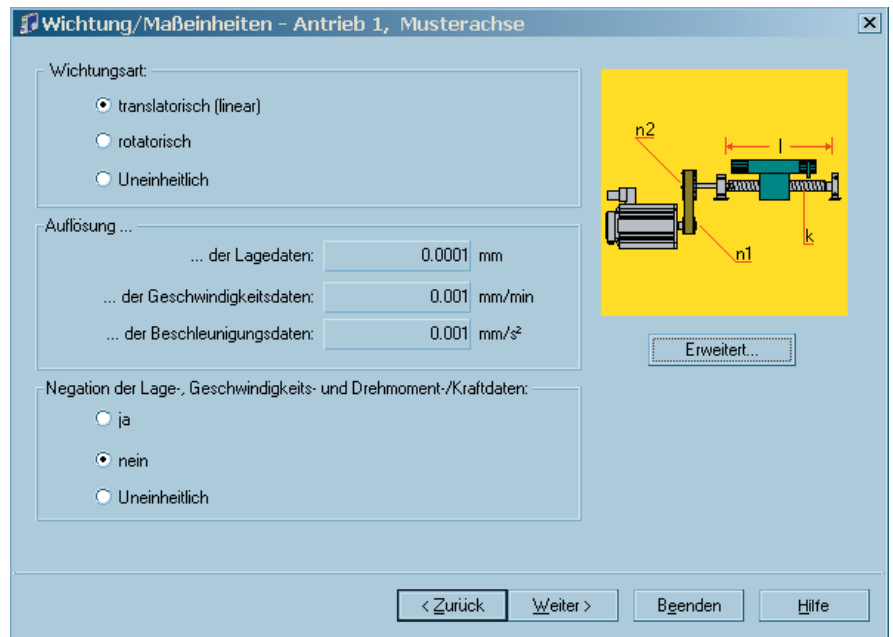
- Autotuning durch automatische Regelkreisoptimierung, berücksichtigt alle lastabhängigen Daten im Antriebs- system oder
- Manueller Regelkreisabgleich

Diagnose

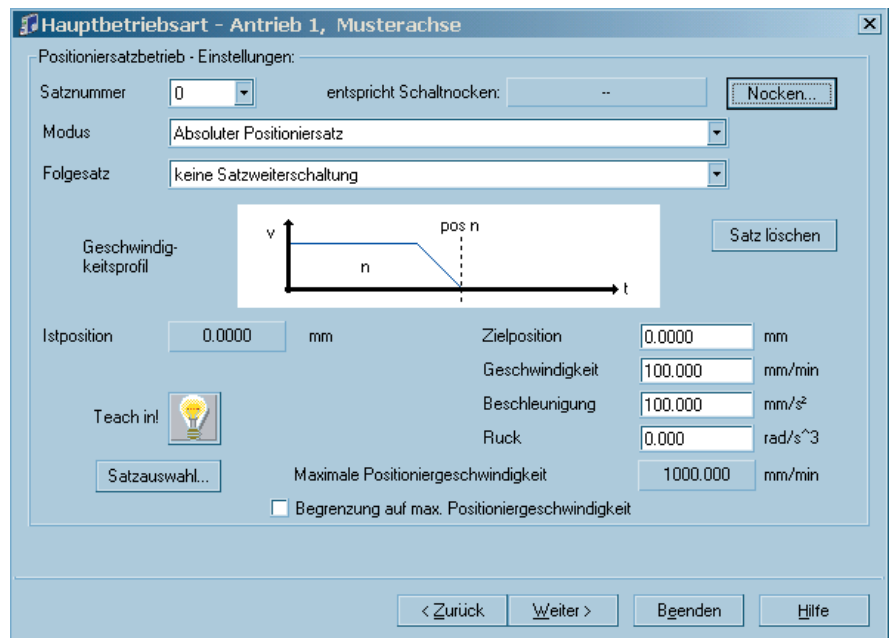
- Logbuchfunktion durch Fehlerspeicher und Betriebsstundenzähler
- Integriertes Mehrkanal-Oszilloskop zur Überprüfung der Regelgerät-Einstellun- gen, zur Fehlersuche und zur präventi- ven Instandhaltung



Anzeige der Betriebszustände und Fehlermeldungen.



Translatorischer (linearer) Maßbezug - Eingabe in gängigen Maßeinheiten.



Grafisch unterstützte Eingabe der Positionierdaten.

Servomotoren Zubehör

Inbetriebnahme-Software DriveTop

The screenshot shows a dialog box titled "Antriebsbegrenzungen, Sonstige Grenzwerte - Antrieb 1, Musterachse". It contains several input fields for setting limits:

Geschwindigkeits-Grenzwert bipolar:	1000.000	mm/min
Positionier-Geschwindigkeit:	1000.000	mm/min
Beschleunigungsgrenzwert bipolar:	100.000	mm/s ²
Ruck-Grenzwert bipolar:	0.000	mm/s ³
Drehmoment/Kraft-Grenzwert bipolar:	500.0	%
Spitzendrehmoment/Kraft-Begrenzung:	500.0	%
Beschleunigungsabhängige Momentenbegrenzung	<input type="checkbox"/>	
Wirksamer Spitzenstrom:	0.000	A
Wirksamer Dauerstrom:	0.000	A
Dauerstrombegrenzung Vorwarnung bei:	90	%

At the bottom, there are four buttons: "< Zurück", "Weiter >", "Beenden", and "Hilfe".

Begrenzungen schützen vor Überlastung des Antriebssystems.

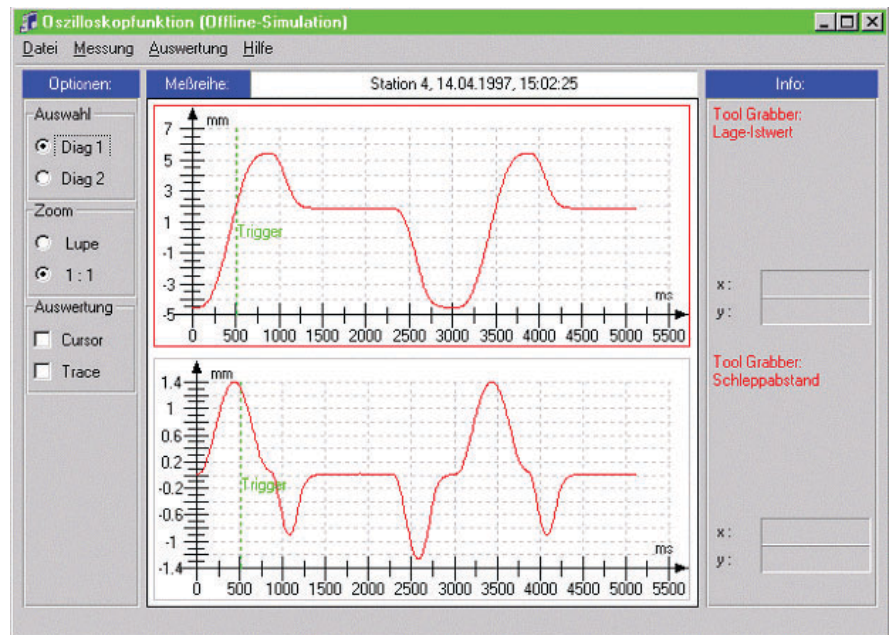
The screenshot shows a dialog box titled "Referenzieren/Absolutmaß setzen: Motorgeber - Antrieb 1, Musterachse". It contains the following fields and options:

- Absolutgeber-Überwachungsfenster: 10.0000 mm
- Referenzmaß: 0.0000 mm
- aktueller Lageistwert: 0.0000 mm
- Absolutmaß setzen über ...: Nullschalter, Kommandoausführung
- Speicherung Absolutgeberoffset ...: resident, nicht resident
- A button labeled "Absolutmaß setzen"
- In Referenz

At the bottom, there are four buttons: "< Zurück", "Weiter >", "Beenden", and "Hilfe".

Setzen des Absolutmaßbezugs durch einfachen Knopfdruck.

Oszilloskop-Funktion



- Einsparung eines Hardware Oszilloskopes
- Zeit und Frequenzdiagramme
- Hoch präzise Ergebnisse ohne Quantisierungseffekte und ohne Rauschen
- Archivierung der Messdaten und Weiterverarbeitung mit Standardsoftware (z.B. MS EXCEL)

Darstellbare Größen:

- Lage-Istwert / Lage-Sollwert
- Geschwindigkeits-Istwert / Geschwindigkeits-Sollwert
- Geschwindigkeits-Regelabweichung
- Schleppabstand
- Drehmoment / Kraftsollwert
- Lagesollwert-Differenz
- Zwischenkreisleistung
- Thermische Auslastung
- Motortemperatur
- Bleederauslastung
- etc.

Über zwei analoge Ausgänge des Servoreglers können diese Zustandsgrößen ebenfalls als +/- 10 V Signale ausgegeben werden.

Servomotoren Zubehör

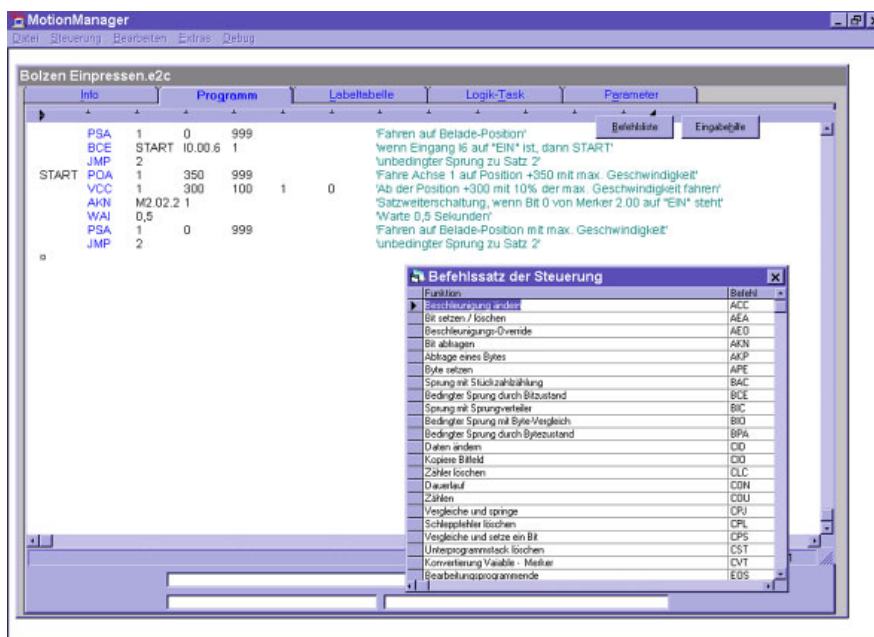
Inbetriebnahme-Software Motion Manager NT

Die Software Motion Manager NT dient zur Programmerstellung und Parametrierung der Steuerung CLM und des Servoreglers DKC mit Einachsensteuerung FLP.

Systemvoraussetzungen:

Betriebssystem Windows95/98, Windows NT/2000
Prozessor Pentium \geq 133 MHz empfohlen
Computer IBM PC/AT od. 100% kompatibel
Arbeitsspeicher 32 MB empfohlen

- Zur übersichtlichen Programmierung am PC, anstelle der Programmerstellung am 4-zeiligen Display der Steuerung CLM oder des Bedientableau BTV
- Offline Programmierung
- Umfangreiche Debug-Funktionen
- Archivierung von Programmdateien
- Schnelleres Programmieren durch Copy and Paste von gleichartigen Programmteilen
- Bessere Nachvollziehbarkeit durch Einfügen von Kommentaren
- Verwendung von Labels bei Sprungbefehlen

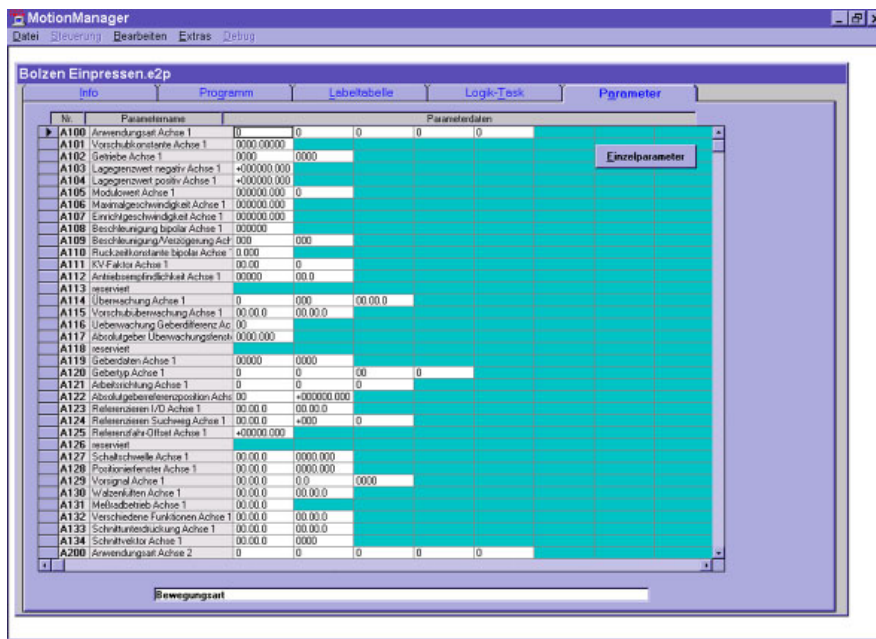


Programm-Editor mit Eingabehilfe und Befehlsliste

Mit dem Programmeditor wird das Ablaufprogramm erstellt

Die automatische Eingabehilfe zeigt für den aktuellen Befehl an, wie viele Operanten erwartet werden und deren minimalen und maximalen Wertebereich

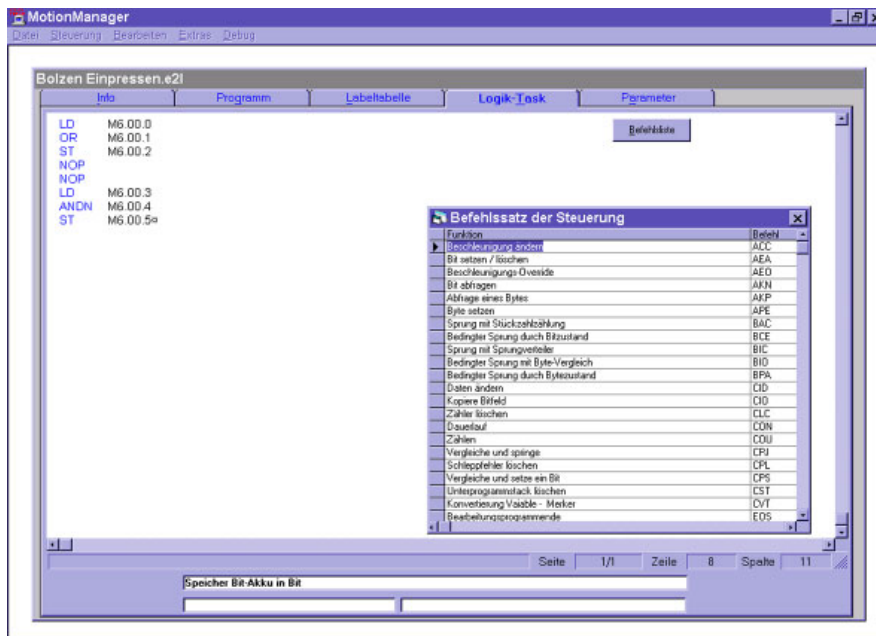
Die Befehlsliste veranschaulicht den gesamten NC-Befehlsatz der Steuerungen mit Syntax der Befehle und deren Funktion



Parameter-Editor mit Gesamt- oder Einzelparameter-Übersicht

Bei der Parametrierung über die Gesamtansicht können alle Parameter einer Achse übersichtlich auf einen Blick betrachtet werden

Alternativ können die Parameter mittels der Einzelparameter-Eingabe erfasst werden. Durch die Online Beschreibung der Parameterdaten und deren jeweiligen Grenzwerte ist dies einfach und schnell möglich



Logik-Task-Editor mit Befehlsliste

Der Editor dient zur Erstellung von logischen Ein-/Ausgangsverknüpfungen als Anweisungsliste AWL.

Als Online-Hilfe zeigt die Befehlsliste den gesamten Logik-Befehlsatz der Steuerungen mit Syntax der Befehle und deren Funktion

Servomotoren Zubehör

Netzfilter

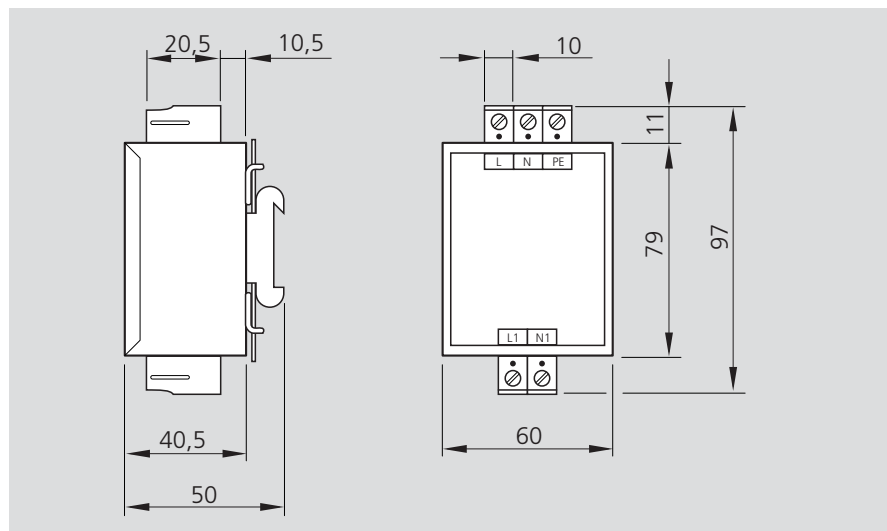
Ein Netzfilter kann vorteilhaft die Störeinträge über den Netzanschluss auf in der Nähe angeschlossene Geräte reduzieren. Um die Grenzwerte für die Störaussendung einzuhalten, müssen besondere Maßnahmen bei den Antrieben umgesetzt werden.

Hierzu zählen zum Beispiel die Verwendung von geschirmten Motorleitungen, die Motorleistungskabel möglichst kurz halten und der fachgerechte Einbau eines Funkenstörfilters.

Einphasiger Netzfilter Technische Daten

Typ	NEF1
Anschlussspannung	max. AC 250 V
Nennstrom	10 A
Gewicht	0,4 kg
Betriebsfrequenz	von 0 bis 60 Hz
Temperaturbereich	-20 bis +60 °C
Überlast	1,5 I _{Nenn} 1 Minute pro Stunde
Wirksame Dämpfung	Frequenzbereich 0,1 - 40 MHz
Sättigungsverhalten	Reduzierung der Filterdämpfung um 6 dB bei 2-fachem Nennstrom
Befestigungsart	schnappbar auf DIN-Schiene

Maße



Bestellschlüssel

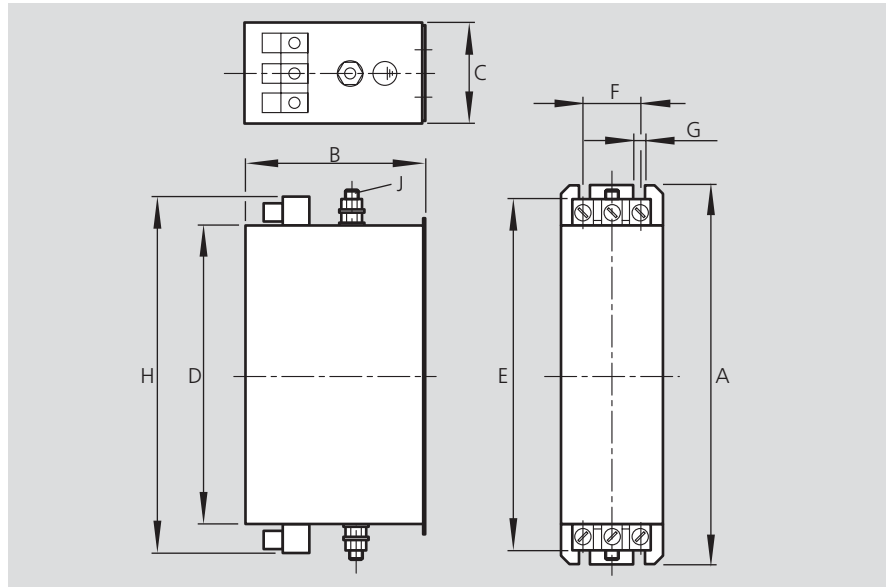
Bezeichnung	Bestellnummer
Netzfilter NEF1	8617-001-06

Dreiphasiger Netzfilter Technische Daten

Typ	Max. Anschlussspannung (V)	Nennstrom (A)	Gewicht (kg)
NFD03.1-480-007	AC 480 + 10%	7	0,7
NFD03.1-480-016	AC 480 + 10%	16	1,0
NFD03.1-480-030	AC 480 + 10%	30	1,4

Betriebsfrequenz	von 0 bis 60 Hz
Temperaturbereich	-25 bis +85 °C
Überlast	1,5 I _{Nenn} 1 Minute pro Stunde
Wirksame Dämpfung	Frequenzbereich 150 kHz - 30 MHz
Sättigungsverhalten	Reduzierung der Filterdämpfung um 6 dB bei 2,5 bis 3-fachem Nennstrom
Befestigungsart	Montage auf Schaltschrank-Rückwand

Maße



Maßtabelle

Netzfilter-Typ	Maße [mm]								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
NFD 03.1-480-007	190	90	50	160	180	20	5,4	190	M5
NFD 03.1-480-016	250	90	55	220	235	25	5,4	250	M5
NFD 03.1-480-030	270	100	60	240	255	30	5,4	270	M5

Bestellschlüssel

Bezeichnung	Bestellnummer
NFD03.1-480-007	1130-896-15
NFD03.1-480-016	1130-896-16
NFD03.1-480-030	1130-896-17

Netzfilterauswahl

Motor	Netzseitiger Phasenstrom [A]
MKD025B-144	1,4
M*D041B-144	2,7
M*D071B-061	5
M*D090B-047	5
MHD093C-058	9,2

Beispiel:

Bei einer NC-Anwendung wird ein MKD041B-144 und ein MKD071B-061 benutzt.

Man muss hierbei mit netzseitigem Phasenstrom von max. 7,7 A kalkulieren.

Der Netzfilter im Versorgungsstrang für die beiden DKC*.3 sollte daher einen Nennstrom von max. 7,7 A haben.

Hinweis:

1. Die Stromwerte gelten für 3-phasigen Spannungsanschluss AC 400 V
2. Die Werte für den netzseitigen Phasenstrom sind Maximalwerte, welche vom Servoregler gezogen werden, falls die maximale Dauerleistung abverlangt wird

Schaltschranklösungen

Das Produktspektrum reicht von Antriebskonzepten aus Einzelkomponenten bis hin zu elektrischen Komplettlösungen.

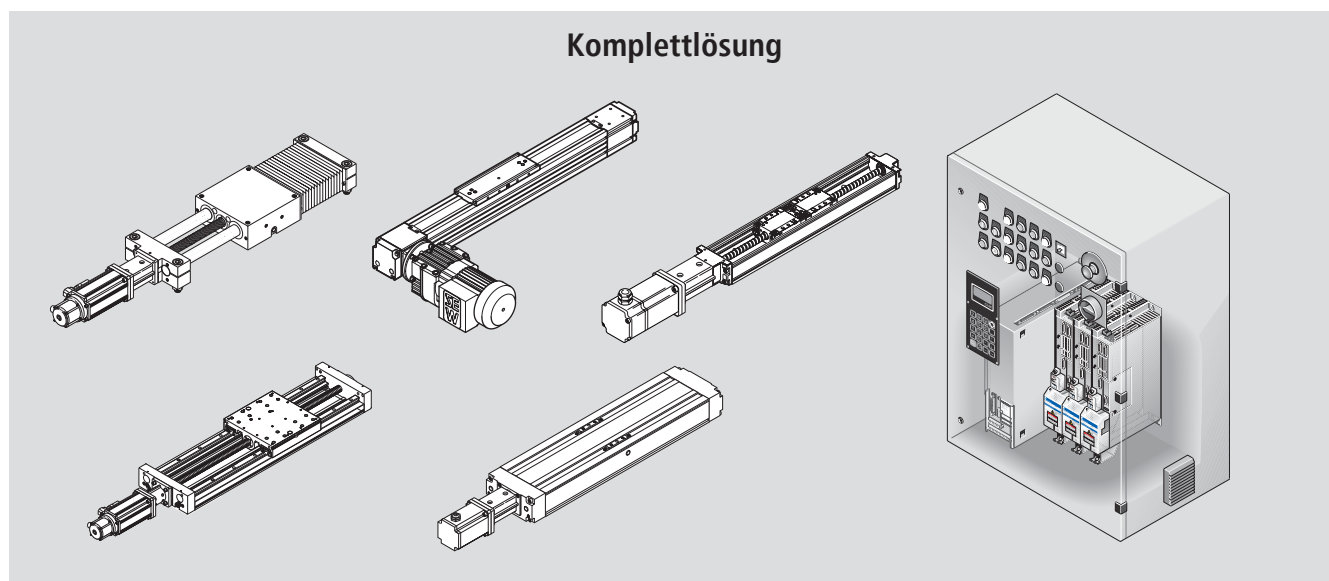
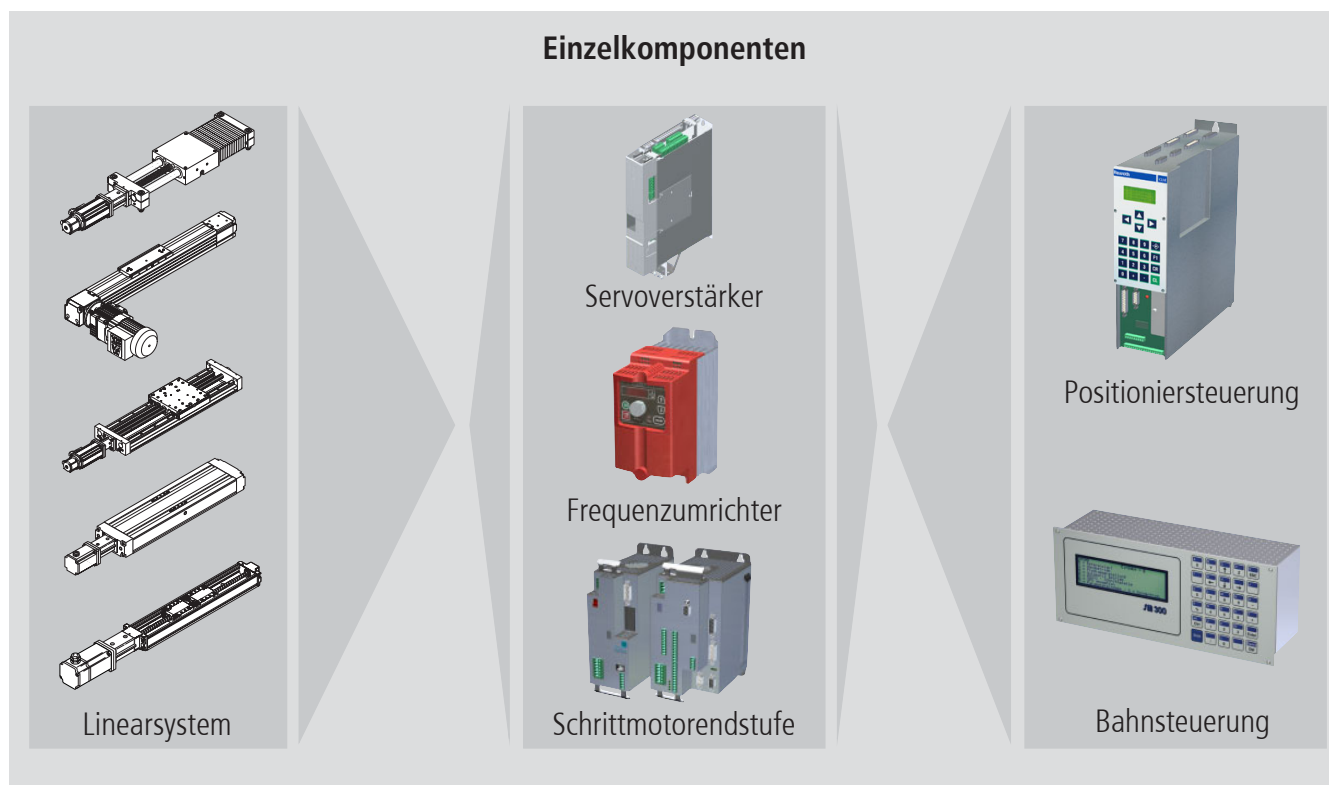
Bei einem Paket bestehend aus Einzelkomponenten (Linearsystem mit Motor, Antriebsverstärker, Steuerung etc.),

obliegt es dem Anwender die elektrischen Komponenten miteinander zu verdrahten und in Betrieb zu setzen.

Die Komplettlösung (Linearsystem mit Motor und Schaltschrank) beinhaltet dagegen, dass alle elektrischen

Komponenten bereits fertig verdrahtet, im Schaltschrank eingebaut und betriebsbereit sind.

Weitere Dienstleistungen, wie Inbetriebnahme und Programmierung, sind ebenfalls möglich.

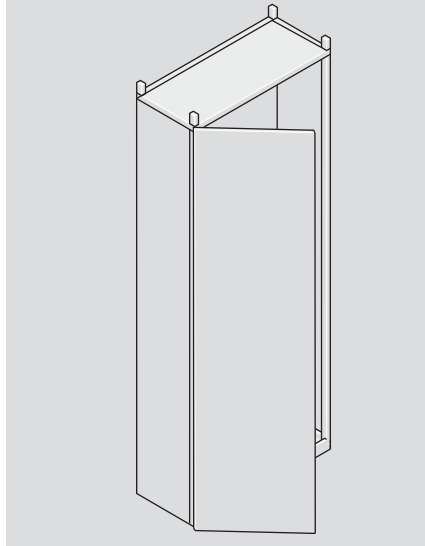


Vorteile

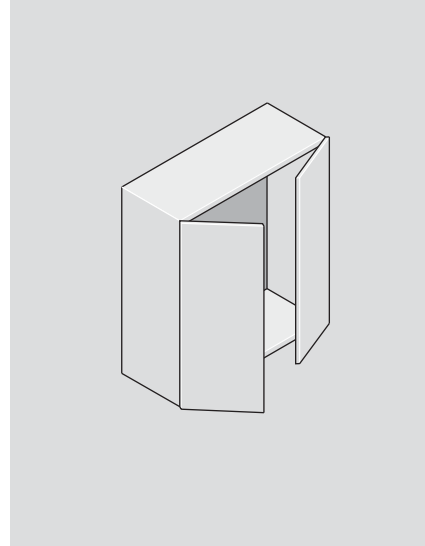
- komplette Antriebslösung aus einer Hand
- optimal abgestimmtes Antriebspaket vom Linearführungssystem bis zur Leistungselektronik und Steuerung im Schaltschrank
- kundenspezifische Lösungen für die verschiedensten Aufgaben und Branchen
- langjährige Erfahrung im Schaltschrankbau
- hohe Qualitätsstandards
- Einzel- und Serienanwendungen
- kompetenter Partner bei der Realisierung von umfangreichen Projekten
- Einsatz von Schaltschrankkomponenten (Relais, Schütze, Klemmen etc.) namhafter Hersteller gemäß Kundenspezifikationen
- Kabelverbindungen steckbar
- zusätzliche Messvorrichtungen integrierbar
- mit kompletter Dokumentation (Schaltplan, Aufbauplan, Stückliste) auch mehrsprachig
- Prüfung nach VDE-Richtlinien
- CE-konformer und EMV-gerechter Aufbau
- Spannungsversorgung passend für alle Stromnetze
- weitere Ausführungen auf Anfrage

Gehäusetypen

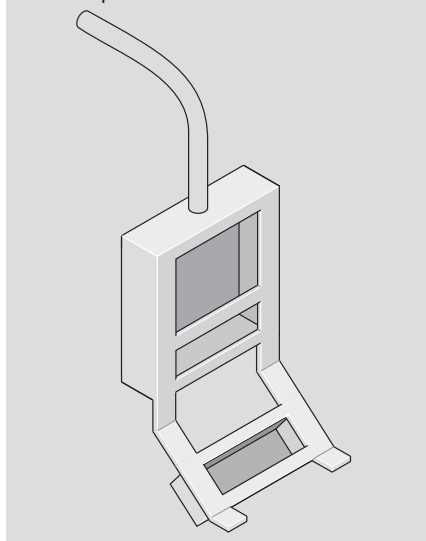
Großschaltschränke



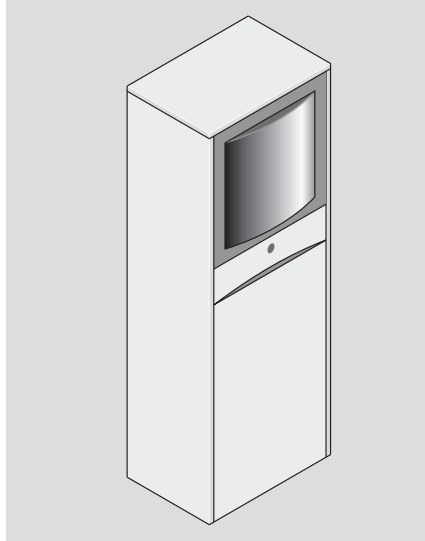
Kleinschaltschränke



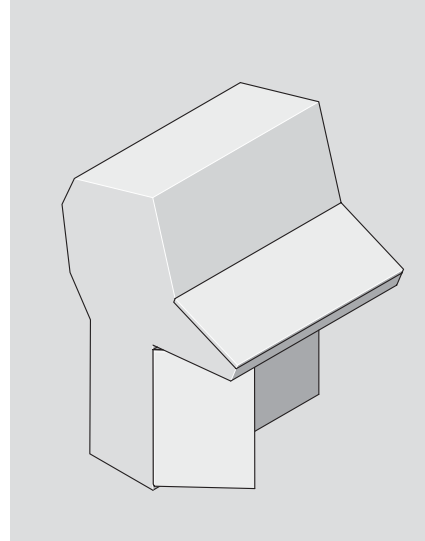
Bedienpanel



PC-Schaltschränke



Pultschaltschränke



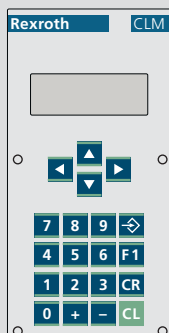
Schaltschranklösungen

Bedienung und Visualisierung

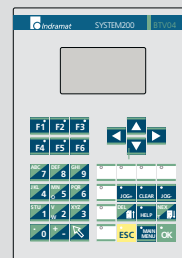
Elemente zum Einbau in die Schaltschranktür:

- Operatorpanels, 7-Segmentanzeigen
- Taster, Schalter und Leuchtmelder
- Dekadenschalter, Potis
- Monitore und Tastaturen

Bedien- und Anzeigetafel



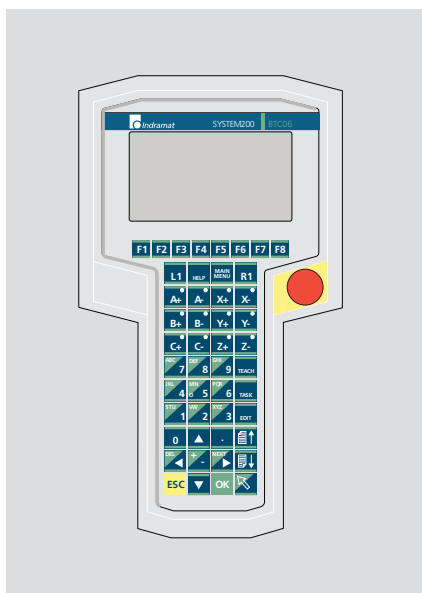
Operatorpanel



Dekadenschalter



Externe Handbediengeräte

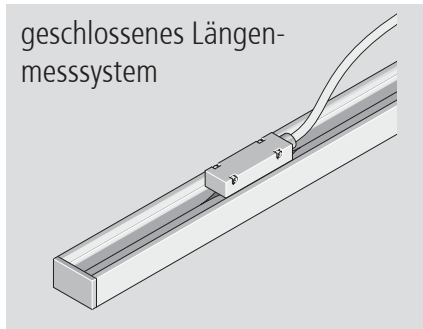


Messvorrichtungen / Sensorik

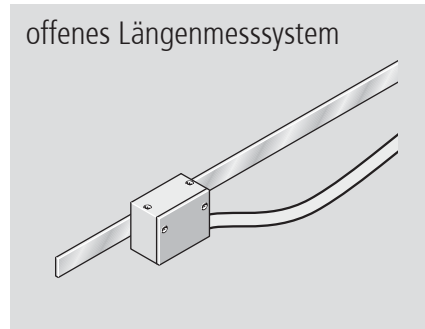
Messung von Temperatur, Kraft, Geschwindigkeit, Positionen, etc.

lineare Positions-/Geschwindigkeitsmessung:

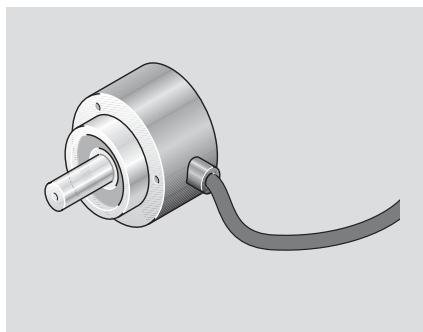
geschlossenes Längenmesssystem



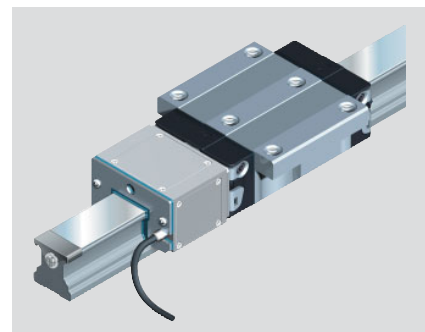
offenes Längenmesssystem



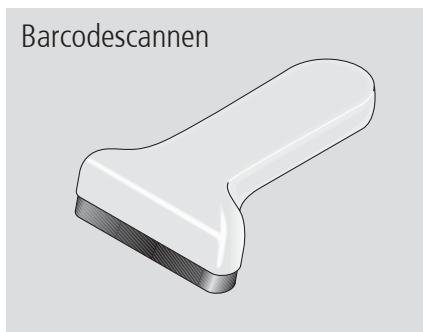
rotative Positions-/Drehzahlmessung:



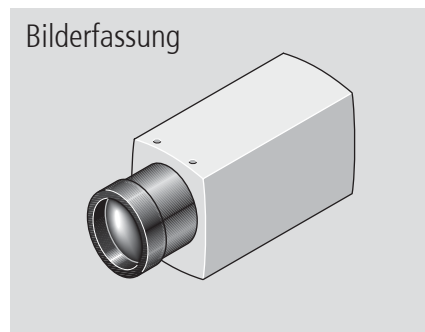
Integriertes Messsystem IMS



Barcodescannern



Bilderfassung



Weitere Ausführungen:

- Schaltschrank auf Rollen
- Sicherheitstechnik:
 - Not-Aus-Vorrichtungen
 - Anbindung von Sicherheitslichtgitter, Sicherheitsschalter etc.
 - erhöhte Schutzart (klimatisiert – keine EEX-Ausführungen)
- Spezielle Lackierungen
- Sondergrößen
- Schalttafelbau
- Einbau von Kundenbestellungen

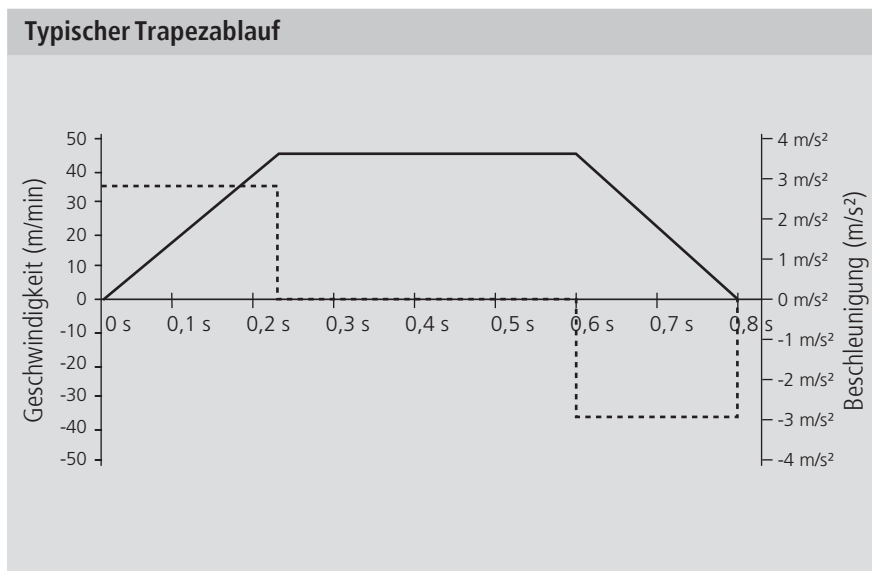
Dienstleistungen und Service

Unterstützung und Beratung bei der Projektierung

Sie planen eine Maschine, Anlage oder Vorrichtung?

Ihre Teilziele sind definiert mit:

- Genauigkeit
 - Ablaufgenauigkeit
 - Wiederholgenauigkeit
 - Positioniergenauigkeit
 - Gleichlauf
- Verfahrenprofil
 - Wegstrecke
 - Geschwindigkeit
 - Beschleunigung
 - Unabhängige Bewegung
 - Abhängige Bewegungen (Linear-, Kreis-, Ellipsen- oder Spline-Interpolation)
- Einbaulage (horizontal, vertikal, schiefe Ebene)
- Masse des zu bewegenden Aufbaus
- Lage des Massenschwerpunktes
- Prozesskräfte (Bearbeitungs-, Vorschub-, Einpress- oder zusätzliche Reibkräfte)



Folgende Kriterien werden berücksichtigt:

- Technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit
- Physikalische Grenzen
- Optimaler Kundennutzen
- Komplette Zyklusbetrachtung

Sie erhalten kostenfreie Beratung und Unterstützung bei der Auswahl unserer Linearsysteme. Wir berechnen das Antriebssystem (rotativer Motor oder Linearmotor) nach Ihren spezifischen Anforderungen. Dadurch erhalten Sie eine bestmögliche Auslegung/Konfiguration der zugehörigen Antriebs- und Steuerungselektronik.

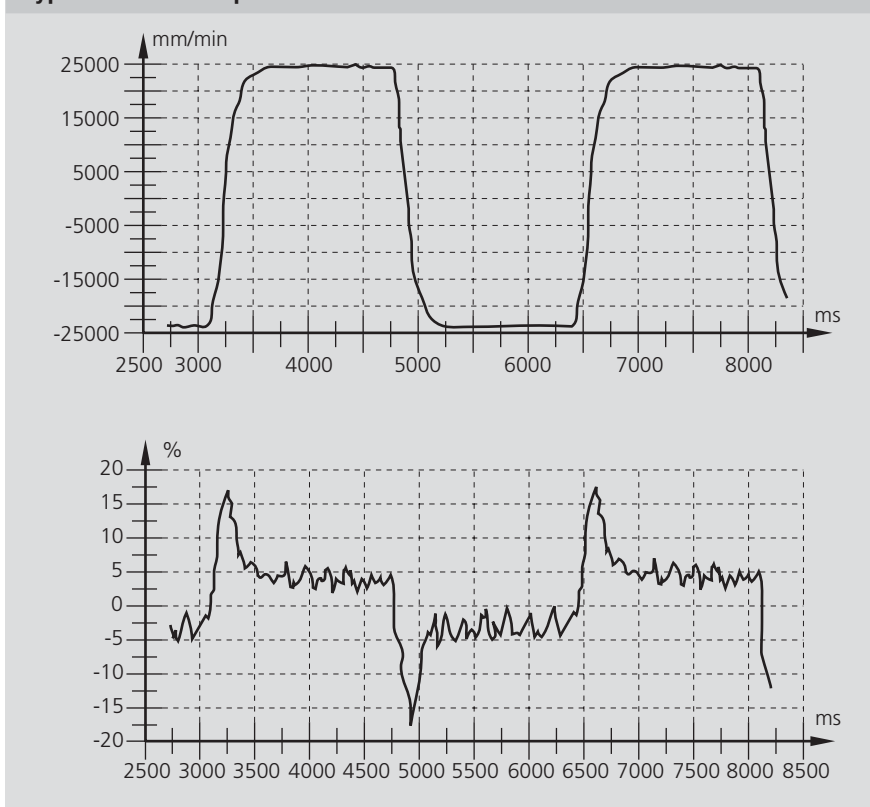
Inbetriebnahme

Auf Wunsch stellen wir Ihnen bei der Inbetriebnahme unser erfahrenes Servicepersonal zur Seite. Dies bedeutet für Sie:

- kürzere Inbetriebnahme-Zeiten
- alle mechanischen und antriebstechnische Parameter und Grenzen sind bekannt
- Sicherheit durch Vermeidung von Fehlern
- Optimierte Antriebssysteme
- Einweisung in die Antriebstechnik

Die Verrechnung dieser Dienstleistung erfolgt nach Aufwand. Fordern Sie hierzu unsere Service-Kostensätze an.

Typische Oszilloskopaufnahme



Software-Erstellung

Auf Basis Ihres Pflichtenheftes erhalten Sie ein Ablaufprogramm für die gelieferte Steuerung.

Das Ablaufprogramm wird vor Ort von dem Steuerungs- und Softwarespezialisten in die Steuerung eingespielt. Durch Abgleich auf die Anlage wird das Steuerungs-

system optimiert und das Ablaufprogramm erhält den letzten Feinschliff. Mit Einweisung des Bedien- und Wartungspersonals endet dieser Leistungsumfang.

Die Verrechnung dieser Dienstleistung erfolgt nach Aufwand. Fordern Sie hierzu unsere Service-Kostensätze an.

Service

Unser Service-Programm wird abgerundet durch folgende zusätzlichen Dienstleistungen:

- konfektionierte Kabel in jeder beliebigen Kabellänge für Motoren, Regler, Steuerungen und PC-Schnittstellen
- schnelle, kostengünstige und fachmännische Reparaturen
- schneller Austausch innerhalb Deutschlands von 24 Stunden
- Schulungen und Einweisungen auf unsere Produkte
- Beratung bezüglich EMV / Feldbusse / Engineering / Konzepterstellung
- Telefonische Hilfestellung bei Inbetriebnahmeproblemen

Antriebsauslegung Berechnungsgrundlagen

Für Systeme mit Zahnriementrieb:

Auslegung ähnlich Kugelgewindetrieb, die Vorschubkonstante und die Getriebeuntersetzung müssen entsprechend berücksichtigt werden. Auslegungsunterstützung auf Anfrage.

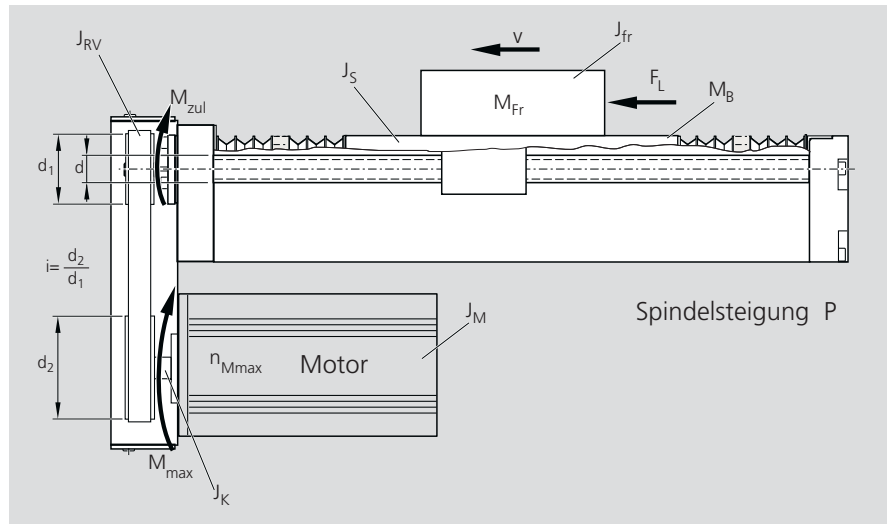
Für Systeme mit Zahnstangenantrieb oder Linearmotor:

Auslegungsunterstützung auf Anfrage.

Für Systeme mit Kugelgewindetrieb:

Hinweis:
Die folgenden Berechnungsgrundlagen dienen zur überschlägigen Auslegung der Führungssysteme.

Eine exakte Berechnung des kompletten Antriebes (Motor und Regler), insbesondere die thermische Betrachtung, kann nur bei bekanntem Bewegungsablauf inklusive Pausenzeiten, Vorschubkräfte und Umgebungsbedingungen erfolgen.



Beschleunigungsverhalten bei Servomotoren

Berechnung von Schrittmotoren erfolgt ähnlich, jedoch gelten Einschränkungen. Unterstützung auf Anfrage.

M_L muss in Bewegungsrichtung addiert, gegen die Bewegungsrichtung subtrahiert werden.

horizontale Einbaulage:

$$(1) M_B = 0,8 \cdot M_{max} - M_R \pm M_L \quad M_{max} \leq M_{zul}$$

vertikale Einbaulage:

$$(2) M_B = 0,8 \cdot M_{max} - M_R - M_G \pm M_L \quad M_{max} \leq M_{zul}$$

$$M_L = \frac{1,592 \cdot 10^{-4}}{i} \cdot F_L \cdot P$$

Gewichtsmoment
(vertikale Einbaulage)

Bedingung: $S \cdot M_G < M_{\text{Bremse}}$

S : Sicherheit
empfohlener Wert $S \geq 2$

$$(3) M_G = \frac{1,561 \cdot 10^{-3}}{i} \cdot m_{\text{lin}} \cdot P$$

m_{ges} : nach Berechnung im jeweiligen
Linearsystem-Katalog
plus Gewicht von:
+ Motor
+ Kupplung oder Riemenvorgelege
+ Kabelschlepp

Grundplatte fest, Tischteil verfährt: $m_{\text{lin}} = m_b + m_{\text{fr}}$

Tischteil fest, Grundplatte verfährt: $m_{\text{lin}} = m_{\text{ges}} - m_b$

Massenträgheitsmoment von System
mit Fremdmasse

siehe Berechnung im jeweiligen Linear-
system-Katalog

für Handling: $6 \cdot J_M > J_{\text{fr}}$

für Bearbeitung: $1,5 \cdot J_M > J_{\text{fr}}$

(4) $J_S =$ aus Katalog des jeweiligen Linearsystems

Massenträgheitsmoment

J_S : aus Katalog Linearsysteme

J_{fr} : $J_{\text{fr}} = \frac{J_S}{i^2} + J_K + J_{\text{RV}} + J_{\text{BR}}$

J_M : siehe Motordaten aus Katalog

$$(5) J_G = \frac{J_S}{i^2} + J_M + J_K + J_{\text{RV}} + J_{\text{BR}}$$

Drehzahl

v : siehe Katalog Linearsysteme

$$(6) n_1 = \frac{i \cdot v}{p} \cdot 1000 \qquad n_1 \leq n_{\text{Mmax}}$$

Beschleunigungszeit

$$(7) t_B = J_G \cdot \left(\frac{n_1 \cdot 0,10472}{M_B} \right)$$

Beschleunigung

$$(8) a = \frac{v}{t_B \cdot 60}$$

Beschleunigungsweg

$$(9) s_B = 0,5 \cdot a \cdot t_B^2$$

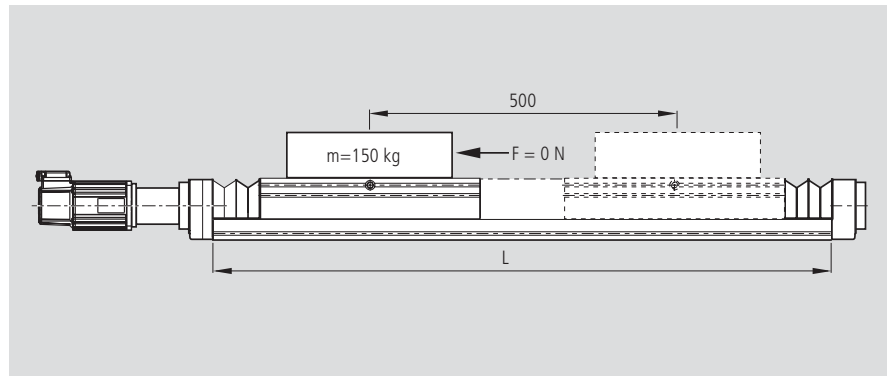
Antriebsauslegung Berechnungsbeispiel

Schielenführungstisch
TKK 30-325 Al

- $L_T = 320$ mm
- 2% Vorspannung
- mit Faltenbalg-Abdeckung
- mit Motor MKD071B-061-KG1-KN (Flansch und Kupplung, ohne Getriebe)

Ausgangsdaten:

Die Masse von 150 kg soll in maximal 1,0 s um 500 mm bewegt werden.
Achslage horizontal.



Hinweis

Dieses Berechnungsbeispiel ist exemplarisch. Berechnungen für die anderen Führungssysteme erfolgen analog. Werte und Diagramme: siehe Katalog des verwendeten Führungssystems. Bei der Dimensionierung des Antriebs

ist stets die Kombination Motor / Regelgerät zu betrachten, da Nutzdrehzahl und maximales Drehmoment von dieser Kombination abhängig sind. Die Auswahltabellen befinden sich im Kapitel des jeweiligen Regelgerätes.

Auswahl des Kugelgewindetriebs

Aus dem Katalog Schienenführungstische

Geschwindigkeitsberechnung:

$$v_{\text{Durchschnitt}} = \frac{\text{Hub effektiv}}{\text{Gesamtzeit}} = \frac{0,5 \text{ m}}{1,0 \text{ s}} = 0,5 \text{ m/s} = 30 \text{ m/min}$$

Nach Diagramm "Maximale Geschwindigkeit" zulässige KGT bei $v = 30$ m/min und $L \approx 1100$ mm sind folgende Kugelgewindetriebe möglich

32 x 20; 32 x 32

Gewählter Kugelgewindetrieb: KGT 32 x 20

Nach Diagramm: "Motor-Regler-Auswahldaten"

MKD071B-061-KG1-KN mit DKC01.3-040-7-FW und Spitzendrehmoment-/Kraft-Begrenzung SB = 143% $\Rightarrow M_{\text{Mmax}} (= 11,3 \text{ Nm})$:

Berechnung

Länge L

$$\text{Verfahrweg}_{\text{max.}} = (\text{Hub} + 2 \cdot \text{Überlauf}) = 500 \text{ mm} + 2 \cdot 40 \text{ mm} = 580 \text{ mm}$$

$$\text{mit Überlauf} = (2 \cdot P) = 2 \cdot 20 = 40 \text{ mm}$$

$$L = 1020 \text{ (aus Tabelle, kurzes Tischteil mit Faltenbalg)}$$

$$\text{Verfahrweg max.} = 582 \text{ mm}$$

Beschleunigungsmoment M_B

$$M_B = 0,8 \cdot M_{M\text{max}} - M_R = 0,8 \cdot 11,3 \text{ Nm} - 1,21 \text{ Nm} = 7,83 \text{ Nm} \quad (1)$$

$$M_{M\text{max}} = 17,4 \text{ Nm} < M_{\text{zul}} = 35 \text{ Nm} \text{ (aus Diagramm Max. zul. Antriebsmoment)}$$

Massenträgheitsmoment J_{ges}

$$\text{mit } J_S = 2465 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \quad (4)$$

Formeln und Daten aus Katalog Schienenführungstische

$$J_K = 200 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \text{ (aus Katalog Schienenführungstische)}$$

$$J_{\text{fr}} = J_S + J_K + J_{\text{Br}} \text{ (Wert aus Tabelle)} = (2465 + 200 + 72) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

$$= 2737 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

für Handling:

$$J_M > \frac{J_{\text{fr}}}{6} > \frac{2737 \cdot 10^{-6}}{6} > 456 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

$$J_M = 8,7 \text{ kgcm}^2 = 870 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \text{ (Wert aus Tabelle)}$$

$$870 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 > 456 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 \Rightarrow \text{Bedingung erfüllt}$$

$$J_{\text{ges}} = J_{\text{fr}} + J_M = (2737 + 870) \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2 = 3607 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$$

Gewählte Geschwindigkeit V

$$V_{\text{Durchschnitt}} = 30 \text{ m/min}$$

$$V_{\text{mmax}} = \frac{n \cdot P}{i \cdot 1000} = \frac{4400 \text{ 1/min} \cdot 20 \text{ mm}}{1 \cdot 1000} = 88 \text{ m/min}$$

$$\Rightarrow \text{gewählt } v = 50 \text{ m/min}$$

Drehzahl n

$$n_1 = \frac{i \cdot v}{P} \cdot 1000 = \frac{1 \cdot 50 \text{ m/min}}{20 \text{ mm}} \cdot 1000 = 2500 \text{ min}^{-1} \quad (6)$$

$$v = 50 \text{ m/min} = 0,833 \text{ m/s}, i = 1 \text{ (Wert aus Diagramm Maximale Geschwindigkeit)}$$

Antriebsauslegung Berechnungsbeispiel

Beschleunigungszeit t_b

$$t_b = J_{ges} \cdot \left(\frac{n \cdot 0,10472}{M_B} \right) = 3607 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{2500 \cdot 0,10472}{7,83} \right) s = 0,1206 s \quad (7)$$

Beschleunigung a

$$a = \frac{v}{t_b \cdot 60} = \frac{50 \text{ m/min}}{0,1145 s \cdot 60} = 6,91 \text{ m/s}^2 \quad (8)$$

Beschleunigungsweg s_B

$$s_B = 0,5 \cdot a \cdot t_b^2 = 0,5 \cdot 6,91 \text{ m/s}^2 \cdot (0,1206 s)^2 = 50,3 \text{ mm} \quad (9)$$

Weganteil s_k
mit konstanter Geschwindigkeit

$$s_k = s - 2 \cdot s_B = 500 \text{ mm} - 2 \cdot 50,3 \text{ mm} = 399,4 \text{ mm}$$

Konstante Geschwindigkeit v_k

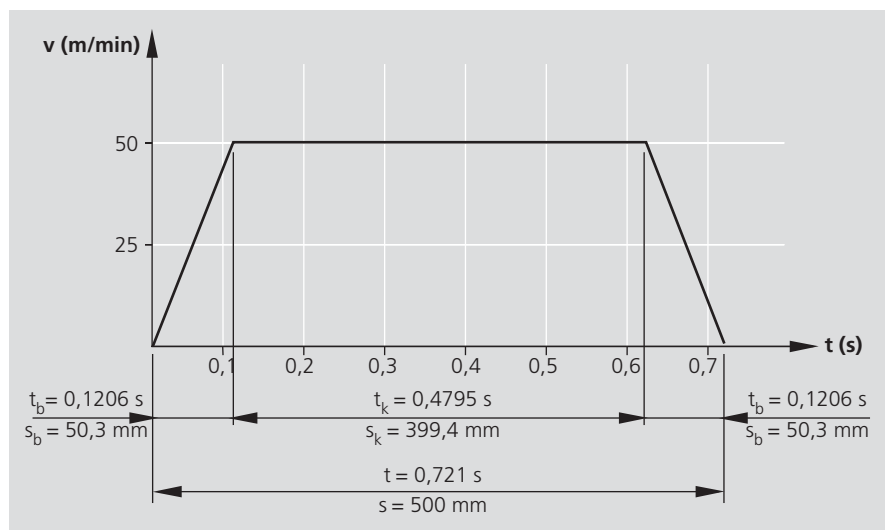
$$v_k = 50 \text{ m/min} = 0,833 \text{ m/s}$$

Zeitanteil t_k
mit konstanter Geschwindigkeit

$$t_k = \frac{s_k}{v_k} = \frac{0,4046 \text{ m}}{0,833 \text{ m/s}} = 0,4795 s$$

Gesamtzeit t

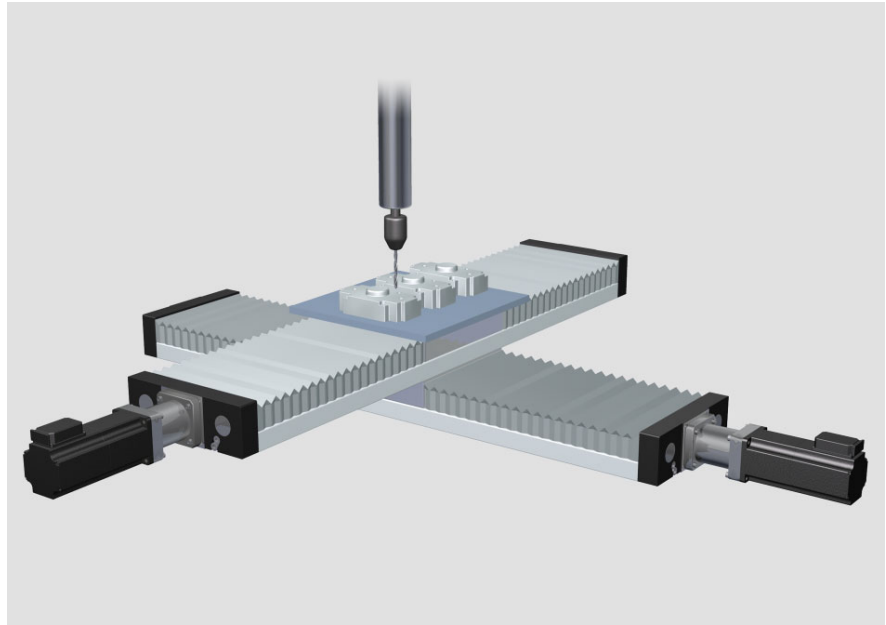
$$t = 2 \cdot t_b + t_k = 2 \cdot 0,1206 s + 0,4795 s = 0,721 s$$



Verwendete Formelzeichen	d_1	= Durchmesser treibendes Rad (an Motorwelle)	[mm]
	d_2	= Durchmesser getriebenes Rad (an Spindelwelle)	[mm]
	F_L	= Vorschubkraft	[N]
	P	= Spindelsteigung	[mm]
	i	= Untersetzung	[-]
	M_B	= maximales Beschleunigungsmoment des Motors	[Nm]
	M_{max}	= maximales Drehmoment des Motors	[Nm]
	M_R	= Reibmoment	[Nm]
	M_L	= Lastmoment	[Nm]
	M_G	= Gewichtsmoment	[Nm]
	M_{zul}	= maximales Antriebsmoment	[Nm]
	m_b	= bewegte Masse (Tischteil)	[kg]
	m_{fr}	= Fremdmasse	[kg]
	m_{ges}	= Gesamtmasse (mit Führungssystem)	[kg]
	m_{lin}	= linear bewegte Gesamtmasse	[kg]
	J_{fr}	= Fremdmassenträgheitsmoment	[kgm ²]
	J_M	= Massenträgheitsmoment Motor	[kgm ²]
	J_{BR}	= Massenträgheitsmoment Motorbremse	[kgm ²]
	J_G	= gesamtes, reduziertes Massenträgheitsmoment	[kgm ²]
	J_S	= Massenträgheitsmoment von System mit Fremdmasse	[kgm ²]
	J_K	= Massenträgheitsmoment der Kupplung (motorseitig)	[kgm ²]
	J_{RV}	= Massenträgheitsmoment Riemenvorgelege	[kgm ²]
	v	= maximale Geschwindigkeit (Wunsch oder begrenzt durch Mechanik)	[m/min]
	n_1	= Drehzahl motorseitig	[1/min]
	n_{Mmax}	= maximale Motordrehzahl	[1/min]
	s_B	= Beschleunigungsweg	[m]
	a	= Beschleunigung	[m/s ²]
	t_B	= Beschleunigungszeit	[s]

Applikationsbeispiele

Kreuzachsen



Die einfachste Form auf einer 2-dimensionalen Ebene eine Position anzufahren wird mit einer Kreuzachsen-Anordnung erreicht. Die X-Achse trägt hierbei die Y-Achse und diese wiederum den zubewegenden Kundenaufbau (Werkzeug, Werkstück, Messvorrichtung etc.)

Diese Applikation zeigt eine Bearbeitungsvorrichtung, bei der das Werkstück in einer horizontalen Ebene unter der Bearbeitungsstation positioniert wird. Der umgekehrte Fall, dass das Werkstück feststeht und das Werkzeug verfährt ist ebenfalls möglich.

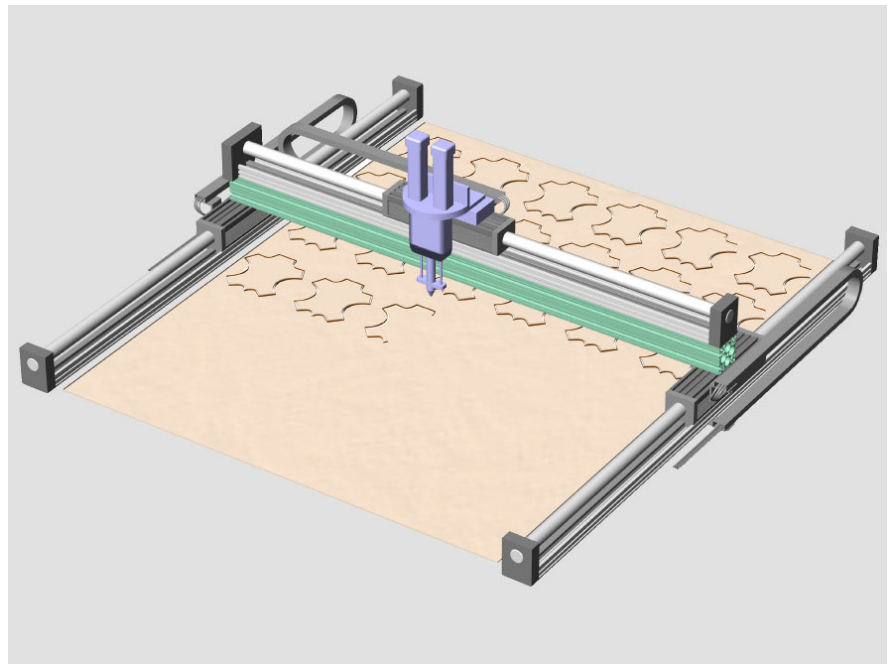
Das dargestellte Beispiel besteht aus Schienenführungstischen mit Servomotor-Antrieben.

Mit dieser Kombination wird eine sehr gute Ablaufgenauigkeit, hohe Steifigkeit, exakter Gleichlauf und hohe Positioniergenauigkeit erreicht. Die verwendete Faltenbalg-Abdeckung bietet eine hervorragende Schutzwirkung vor Prozessverunreinigungen. Durch form- und kraftschlüssige Anbaumöglichkeiten kann ein problemloser und präziser Aufbau kundenseitig erfolgen.

Anwendungsfälle:

- Bohren, Fräsen, Schrauben
- Schweißen
- Messen
- Bestückung, Teile-Handling
- Kleberauftragen

Gantry-Achsen, Master-Slave-Betrieb, "elektronische Welle"



Werden erhöhte Anforderungen an die mechanische Belastbarkeit oder hohe Dynamik gefordert, kommen parallel angeordnete X-Achsen, welche eine oder mehrere Y-Achsen tragen, zum Einsatz.

Erlaubt die Anwendung nicht die Drehmomenten-Übertragung zwischen den X-Achsen über eine Verbindungswelle, so werden die beiden X-Achsen mit je einen Motor angetrieben und über eine sogenannte „elektronische Welle“ (Funktionalität des Antriebsregler oder der Steuerung) verbunden. Die Antriebe der beiden Achsen müssen sich absolut synchron bewegen, sowohl im normalen Betrieb als auch im Fehlerfall. Eine Achse übernimmt hierbei die Master-Funktion und die Andere folgt dieser synchron als Slave.

Bei Gantry-Achsen findet nach der Antriebsaktivierung eine Aufsynchronisierung des Slaves auf dem Master statt, hierdurch werden die mechanisch gekoppelten Achsen exakt parallel zueinander ausgerichtet.

Diese Applikation zeigt eine Schneid/Trenn-Vorrichtung mit Linearmotorachsen.

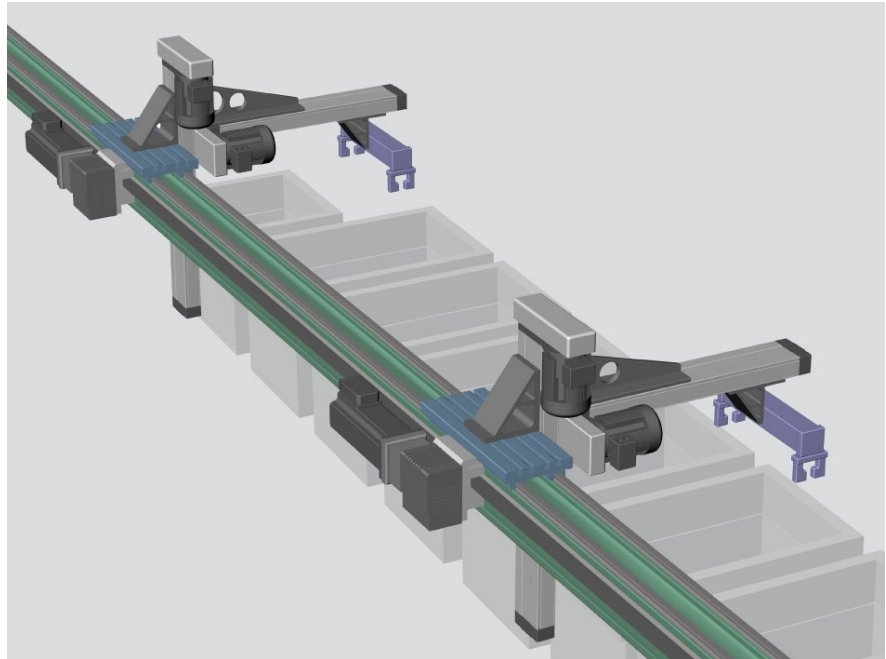
Auf der Y-Achse befindet sich das Schneid/Trenn-Werkzeug. Die Y-Achse wird unterstützt von einem Aluminium-Profil und von den beiden X-Achsen getragen. Durch die Verwendung von Linearmotoren werden hier hochdynamisch X-Y-Flächen abgefahren.

Anwendungsfälle:

- Wasserstrahlschneiden
- Lasercutting
- fliegende Säge
- Kleberauftragen
- Pick-and-Place

Applikationsbeispiele

Auslegervariante



Bewegungsvorgänge im Raum werden unterschieden zwischen abhängigen und unabhängigen Bewegungen. Bei abhängigen (interpolierten) Bewegungen verfahren die Linearachsen koordiniert zueinander auf definierten Bahnen. Führen die Linearachsen dagegen Bewegungen aus, bei welchen kein Zusammenhang zwischen den einzelnen Achsen besteht, spricht man von unabhängigen Positionierbewegungen.

Bei Handlingsanwendungen werden meistens Werkstücke oder Produkte umgesetzt, gestapelt oder sortiert.

In Werkzeugmaschinen finden Bearbeitungsvorgänge im Raum statt, bei denen entweder das Werkzeug oder das Werkstück bewegt wird.

Diese Applikation zeigt eine Handlings-Vorrichtung, bei der Werkstücke von einem Tauchbad ins andere umgesetzt werden.

An der Y-Achse befindet sich ein Greifer, der die Werkstücke während des Umsetzens hält. Die Y-Achse ist über

einen Verbindungswinkel an der Z-Achse befestigt, die die vertikale Bewegung ausführt. Zwei dieser Y-Z-Achsen fahren zusammen auf einem Linearmodul mit Zahnstangenantrieb.

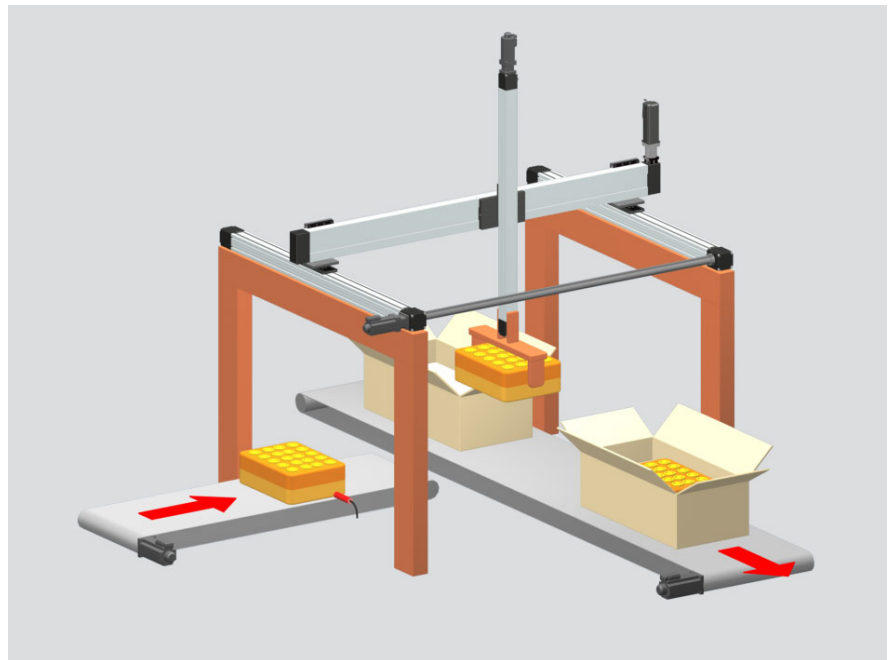
Durch Verwendung eines Zahnstangenantriebs in der X-Achse können die beiden Y-Z-Einheiten unabhängige Bewegung zueinander ausführen. Hierdurch wird ein hoher Teiledurchsatz und ein optimaler Kosten-Nutzen-Effekt erreicht.

Der Einsatz der Y-Achse in Ausleger-Bauweise führt weiterhin zu einem kompakten Aufbau und spart so wertvollen Produktionsraum ein.

Anwendungsfälle:

- Palettieranlage
- 3D-Modelle-Fräsen
- Werkzeugwechsler
- Lackieren
- Handhabung

Portalbauweise



Werden bei einer Anwendung große Strecken im Raum abgefahren, bietet die Portal-Bauweise eine technisch leistungsfähige Lösung.

An die mechanischen Komponenten des Portal werden hierbei hohe Anforderungen gestellt. Es müssen Kriterien, wie Durchbiegung, Steifigkeit und Schwingungsverhalten besonders berücksichtigt werden.

Bei der Verwendung von parallel angeordneten Linearsystemen in der Unterachse und durch die beidseitig unterstützte Auflage der Querachse können große Strecken im Raum abgefahren werden.

Diese Portal-Anwendung zeigt eine Pick-and-Place-Vorrichtung, bei der Produkte von einem Fließband abgenommen, umgesetzt und in Kartons gestapelt werden.

An der Z-Achse befindet sich ein Greifer, der die Produkte während des Umsetzens hält. Der Modulkörper der Z-Achse verfährt vertikal und das Tischteil steht. Das Tischteil der Z-Achse ist über einen Verbindungswinkel am Tischteil der Y-Achse (Querachse) montiert. Die Y-Achse liegt an beiden Enden auf den Tischteilen der zwei parallel X-Achsen und wird hierüber ebenfalls horizontal verfahren. Das synchrone Bewegen der beiden X-Achsen wird durch die mechanische Antriebskopplung der Verbindungswelle erreicht.

Durch die dargestellten MKR/CKR – Linearmodule mit Riemenantrieb, werden die 3-dimensionalen Strecken sehr dynamisch abgefahren und die abgebildeten Produkte mit einer hohen Durchsatzrate umgesetzt.

Durch die hohe Kombinationsvielfalt an Linearsystemen, Verbindungselementen und Antriebssystemen wird für jede Portal-Aufgabenstellung die optimale Lösung gefunden.

Bosch Rexroth AG
Linear Motion and
Assembly Technologies
Ernst-Sachs-Straße 100
D-97424 Schweinfurt, Deutschland
Telefon (0 97 21) 9 37-0
Telefax (0 97 21) 9 37-2 75 (allgemein)
Telefax (0 97 21) 9 37-3 50 (direkt)
www.boschrexroth.com/brl
e-mail: info.brl@boschrexroth.de

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Alle Angaben sind auf ihre Richtigkeit hin überprüft. Sollten dennoch fehlerhafte oder unvollständige Angaben vorkommen, kann keine Haftung übernommen werden.

Für Lieferungen und sonstige Leistungen im kaufmännischen Geschäftsverkehr gelten die allgemeinen Bedingungen für Lieferungen und Leistungen, die in der jeweils gültigen Preisliste und auf den Auftragsbestätigungen aufgeführt sind.

Aus Gründen der ständigen Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse müssen Änderungen vorbehalten bleiben.

Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit unserer Genehmigung erlaubt.

Steuerungen, Motoren
und elektrisches Zubehör
Servomotoren
RD 82 710/2003-11

Printed in Germany - p 2003/11/-/C