



SEW
EURODRIVE

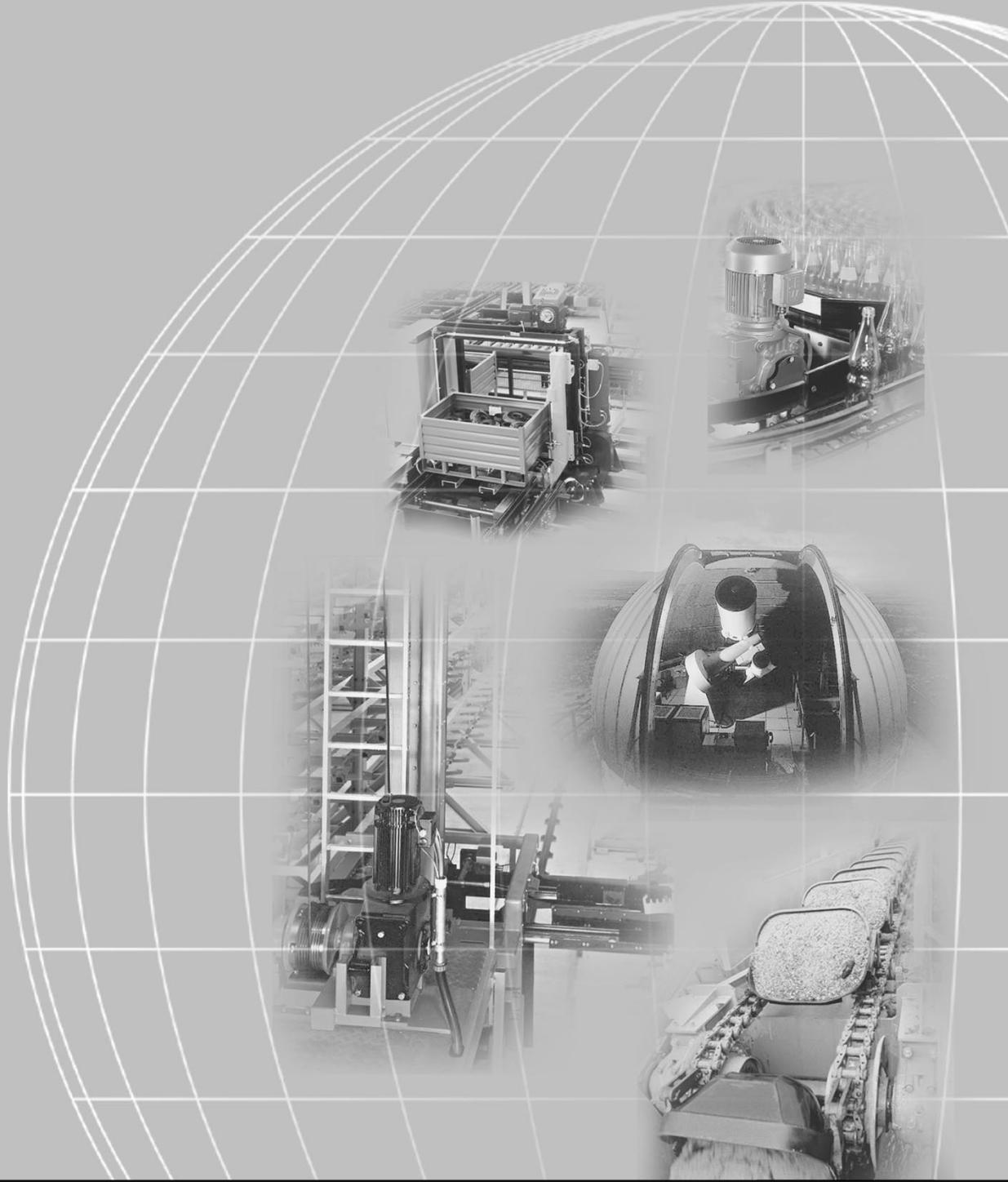
MOVIDRIVE® Mehrmotorenantriebe

Ausgabe

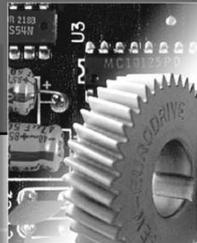
10/2001



Handbuch
1050 9003 / DE



SEW-EURODRIVE



**1 Wichtige Hinweise.....** 4**2 Systembeschreibung.....** 6**3 Projektierung** 7

- | | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Antriebsvarianten | 7 |
| 3.2 | Variante 1: Parallelschaltung | 8 |
| 3.3 | Variante 2: Master-Slave-Betrieb | 10 |
| 3.4 | Variante 3: Mischbetrieb | 11 |
| 3.5 | Berechnung des Verwindungswinkels | 12 |
| 3.6 | Projektierung von Hubwerken | 13 |

**4 Installation** 14

- | | | |
|-----|--|----|
| 4.1 | Geberanschluss | 14 |
| 4.2 | Verbindung Momentensollwert..... | 15 |
| 4.3 | Variante 1: Parallelschaltung | 19 |
| 4.4 | Variante 2: Master-Slave-Betrieb | 20 |
| 4.5 | Variante 3: Mischbetrieb | 21 |

**5 Inbetriebnahme.....** 23

- | | | |
|-----|--|----|
| 5.1 | Variante 1: Parallelschaltung | 23 |
| 5.2 | Variante 2: Master-Slave-Betrieb | 24 |
| 5.3 | Variante 3: Mischbetrieb | 27 |



1 Wichtige Hinweise

Sicherheits- und Warnhinweise Beachten Sie unbedingt die hier enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise!



Die Einhaltung der **Betriebsanleitung** ist die **Voraussetzung für störungsfreien Betrieb** und die Erfüllung eventueller Garantieansprüche. **Lesen Sie deshalb zuerst die Betriebsanleitung**, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten!

Die **Betriebsanleitung** enthält **wichtige Hinweise zum Service**; sie ist deshalb **in der Nähe des Gerätes** aufzubewahren.

Bestimmungsgemäße Verwendung



Die Antriebsumrichter MOVIDRIVE® sind Geräte für industrielle und gewerbliche Anlagen zum Betreiben von Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlussläufer oder permanenten Drehstrom-Synchronmotoren. Diese Motoren müssen zum Betrieb an Frequenzumrichtern geeignet sein, andere Lasten dürfen nicht an die Geräte angeschlossen werden.

Die Antriebsumrichter MOVIDRIVE® sind Geräte, die für stationären Aufbau in Schaltschränken vorgesehen sind. Alle Angaben zu den technischen Daten und den zulässigen Bedingungen am Einsatzort sind unbedingt einzuhalten.

Die Inbetriebnahme (Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) ist so lange untersagt, bis festgestellt ist, dass die Maschine die EMV-Richtlinie 89/336/EWG einhält und die Konformität des Endproduktes mit der Maschinenrichtlinie 89/392/EWG feststeht (EN 60204 beachten).

**Einsatzumgebung****Verboten ist, wenn nicht ausdrücklich dafür vorgesehen:**

- der Einsatz in explosionsgeschützten Bereichen
- der Einsatz in Umgebungen mit schädlichen Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen, Stäuben, Strahlungen usw.
- der Einsatz in nichtstationären Anwendungen, bei denen über die Anforderung der EN 50178 hinausgehende mechanische Schwingungs- und Stoßbelastungen auftreten

Sicherheitsfunktionen

Die Antriebsumrichter MOVIDRIVE® dürfen ohne übergeordnete Sicherheitssysteme keine Sicherheitsfunktionen wahrnehmen.

Verwenden Sie übergeordnete Sicherheitssysteme, um den Maschinen- und Personenschutz zu gewährleisten.

Entsorgung

Bitte beachten Sie die aktuellen Bestimmungen: Entsorgen Sie je nach Beschaffenheit und existierenden Vorschriften z. B. als:

- Elektronikschrott (Leiterplatten)
- Kunststoff (Gehäuse)
- Blech
- Kupfer

usw.



2 Systembeschreibung

Definition

Ein Mehrmotorenantrieb im Sinne dieses Handbuchs liegt dann vor, wenn mehrere Einzelmotoren mechanisch schlupffrei gekoppelt sind und gemeinsam eine Achse antreiben. Die einzelnen Motoren erzeugen zu jedem Zeitpunkt das gleiche Drehmoment (nach Betrag und Richtung). Alle Motoren eines Mehrmotorenantriebes müssen vom gleichen Typ sein und die gleichen Wicklungsdaten besitzen.

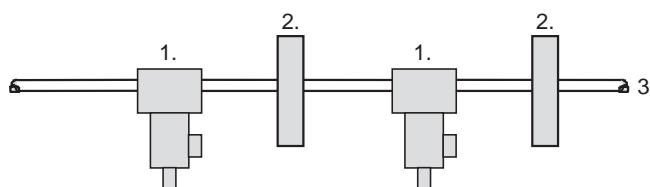
Ein Mehrmotorenantrieb kann mit MOVIDRIVE®-Antriebsumrichter folgendermaßen realisiert werden:

- Bei Asynchronmotoren: Die Motorwicklungen parallel schalten (mehrere Motoren an einem Umrichter).
- Bei Synchron- oder Asynchronmotoren: Master-Slave-Betrieb (nur ein Motor je Umrichter).
- Bei Asynchronmotoren: Kombination aus Parallelschaltung und Master-Slave-Betrieb.

Die schlupffreie mechanische Kopplung unterscheidet die Mehrmotorenantriebe von den sogenannten Gruppenantrieben. Gruppenantriebe können aus Motoren verschiedener Leistung bestehen und sind gar nicht oder nur schlupfbehaftet miteinander mechanisch gekoppelt. Gleichlauf- oder Synchronlaufapplikationen, beispielsweise Fahrantriebe für Portalkräne, sind ebenfalls keine Mehrmotorenantriebe im Sinne dieses Handbuchs.

Mehrmotorenantrieb

Beispiel Mehrmotorenantrieb: Zwei Getriebemotoren treiben eine Kardanwelle an.



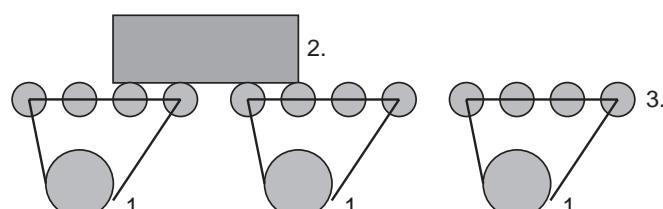
03906AXX

Bild 1: Beispiel Mehrmotorenantrieb

1. Getriebemotor
2. Last
3. Kardanwelle

Gruppenantrieb

Beispiel Gruppenantrieb: Mehrere Motoren treiben die Transportrollen einer Rollenbahn an. Die mechanische Kopplung ist schlupfbehaftet und temporär. Sie wird nur über die Last hergestellt.



03907AXX

Bild 2: Beispiel Gruppenantrieb

1. Motor
2. Last
3. Transportrollen



3 Projektierung

3.1 Antriebsvarianten

Es stehen drei Varianten zur Verfügung, um mit MOVIDRIVE®-Antriebsumrichtern einen Mehrmotorenantrieb zu realisieren, und zwar:

1. Parallelschaltung der Motorwicklungen.
2. Master-Slave-Betrieb.
3. Kombination aus Parallelschaltung und Master-Slave Betrieb.

Welche Möglichkeit für Sie in Frage kommt, müssen Sie anhand der Randbedingungen klären. In der folgenden Tabelle werden die Randbedingungen für die einzelnen Möglichkeiten erläutert. Als Mehrmotorenantrieb wird beispielhaft der Fall gewählt, dass vier Getriebemotoren gemeinsam eine Kardanwelle mit zwei außenliegenden Lasten antreiben.

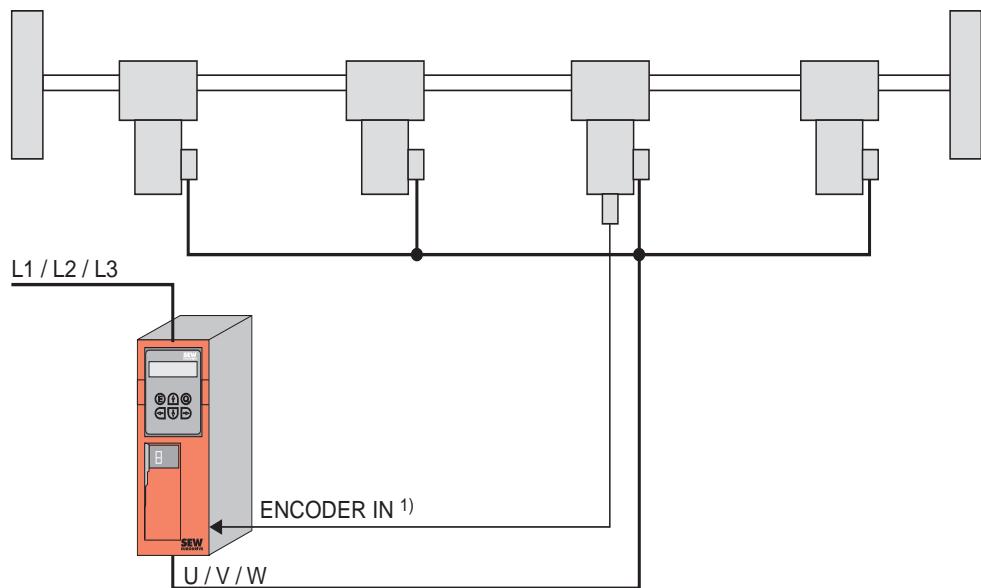
Die Varianten im Überblick

Die folgende Tabelle zeigt die drei Varianten und die Randbedingungen für den Einsatz:

Parallelschaltung	Master-Slave-Betrieb	Mischbetrieb
<ul style="list-style-type: none"> • Alle Motoren werden von einem Umrichter versorgt. Es muss somit nur ein Umrichter in Betrieb genommen werden. • Weniger Installationsaufwand und geringere Gerätekosten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Je ein Motor an einem Umrichter. • Realisierung mit Asynchron- oder Synchronmotoren möglich. • Mehr als sechs Motoren im Master-Slave-Verbund möglich. • Auch bei weniger steifen oder spielhaften Wellenverbindungen möglich. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr als sechs Motoren im jeweiligen Master-Slave-Verbund möglich. • Die Motoren werden gruppenweise von einem Umrichter versorgt, dadurch weniger Aufwand bei der Inbetriebnahme. • Weniger Installationsaufwand und geringere Gerätekosten.
Nur mit Asynchronmotoren möglich.	Asynchron- oder Synchronmotoren möglich.	Nur mit Asynchronmotoren möglich.
Max. 6 Motoren dürfen parallel geschaltet werden.	Betrieb mit mehr als 6 Motoren möglich.	Betrieb mit mehr als 6 Motoren möglich, jedoch max. 6 Motoren pro Parallelschaltung.
Ausreichend steife Wellenverbindung erforderlich: $\rightarrow Z_P \times \Delta\phi \leq 20^\circ$.	Keine besondere Anforderung an die Steifigkeit der Wellenverbindung.	Ausreichend steife Wellenverbindung zwischen den parallel geschalteten Motoren erforderlich: $\rightarrow Z_P \times \Delta\phi \leq 20^\circ$.
Mögliche Betriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • VFC • VFC-n-REGELUNG • CFC 	Mögliche Betriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Master: CFC oder SERVO • Slave: CFC-M-REGELUNG oder SERVO-M-REGEL. 	Mögliche Betriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Master: CFC • Slave: CFC-M-REGELUNG
Betrieb ohne Drehzahlgeber möglich.	Drehzahlgeber bei jedem Motor erforderlich.	Drehzahlgeber bei einem Motor pro Parallelschaltung erforderlich.



3.2 Variante 1: Parallelschaltung



03908AXX

Bild 3: Variante 1: Parallelschaltung

- 1) In Betriebsart VFC (ohne Drehzahlregelung) kein Drehzahlgeber (Encoder) erforderlich.

Projektierungshinweise

- Nur mit Asynchronmotoren (DR, DT, DV, CT, CV) möglich.
- Mit 4-poligen SEW-Motoren: Die Betriebsarten VFC, VFC-n-REGELUNG und CFC sind möglich.
- Andere SEW-Asynchronmotoren oder Fremdmotoren: Nur die Betriebsarten VFC und VFC-n-REGELUNG sind möglich. Die Betriebsart CFC ist nicht möglich.
- Nur Getriebemotoren des gleichen Typs und mit gleichen Wicklungsdaten verwenden.
- Maximal sechs Motoren dürfen parallel geschaltet werden.
- Beachten Sie die zulässige Länge aller parallel geschalteten Motorleitungen:

$$I_{ges} \leq \frac{I_{max}}{n}$$

04999AXX

I_{ges} = Gesamtlänge der parallel geschalteten Motorleitungen

I_{max} = empfohlene maximale Motorleitungslänge

n = Anzahl der parallel geschalteten Motoren

- Verwenden Sie nur ungeschirmte Motorleitungen.
- Die Wellenverbindung muss ausreichend steif sein. Das ist der Fall, wenn das Produkt aus Motor-Polpaarzahl Z_P und maximalem, auf die Motorwelle bezogenem, Verwindungswinkel der Wellenverbindung $\Delta\varphi$ kleiner gleich 20° beträgt
 $\rightarrow Z_P \times \Delta\varphi \leq 20^\circ$ (\rightarrow Kap. "Berechnung des Verwindungswinkels" auf Seite 12).



- Bei Drehzahlregelung: Achten Sie darauf, dass der Drehzahlgeber an dem Getriebemotor installiert wird, der gegenüber der Lastträgeit das größte Spiel bzw. die größte Elastizität aufweist. Bei dem Beispiel mit den vier Getriebemotoren an einer Kardanwelle und den beiden außenliegenden Lasten bedeutet das, einen der beiden inneren Motoren mit dem Drehzahlgeber auszurüsten.
- Für Mehrmotorenantriebe darf die Betriebsart VFC & GRUPPE nicht verwendet werden (→ Systembeschreibung).
- Berechnen Sie die Motorleistung P_{Mot} der einzelnen Motoren anhand der geforderten Antriebsleistung $P_{Antrieb}$ (einschließlich des notwendigen Sicherheitszuschlages, beispielsweise bei Hubwerken) und der Anzahl der Motoren n_{Mot} . Berücksichtigen Sie dabei eine Regelreserve von 10 %.
 - $P_{Mot} = 1.1 \times P_{Antrieb} / n_{Mot}$
- Die Antriebsleistung $P_{Antrieb}$ einschließlich des Sicherheitszuschlages und der Regelreserve von 10 % ist dann die erforderliche Umrichterleistung.
 - $P_{Umrichter} = 1.1 \times P_{Antrieb}$
 - Im VFC-Betrieb: empfohlene Motorleistung des Umrichters bei konstanter Belastung.
 - Im CFC-Betrieb: Umrichterleistung entsprechend dem Maximaldrehmoment bei dynamischer Belastung.



3.3 Variante 2: Master-Slave-Betrieb

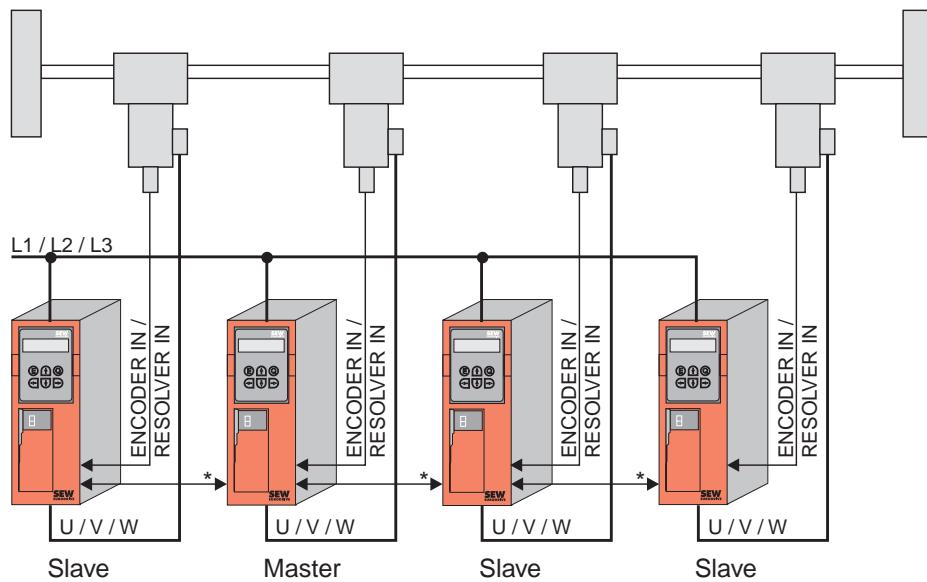


Bild 4: Variante 2: Master-Slave-Betrieb

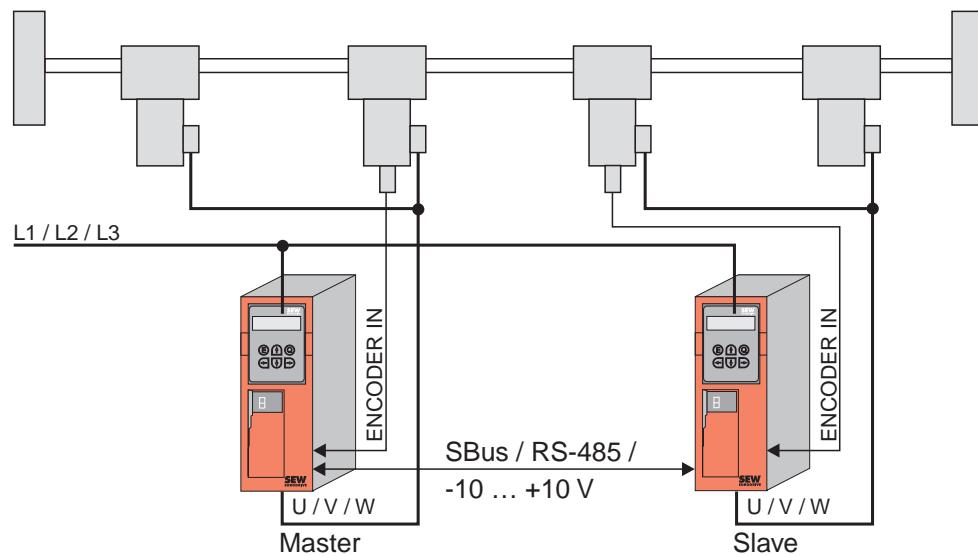
03909AXX

* SBus-, RS-485- oder Analog-Sollwert-Verbindung (-10 ... +10 V)

Projektierungs-
hinweise

- Nur mit 4-poligen SEW-Asynchronmotoren (DR, DT, DV, CT, CV) oder SEW-Synchronmotoren (CM, DS, DY) möglich. Betrieb mit anderen SEW-Asynchronmotoren oder Fremdmotoren ist nicht möglich.
- Master-Antrieb: Nur die Betriebsarten CFC und SERVO sind möglich.
- Slave-Antriebe: Nur die Betriebsarten CFC&M-REGELUNG und SERVO&M-REGELUNG sind möglich.
- Nur Getriebemotoren des gleichen Typs und mit gleichen Wicklungsdaten verwenden.
- Achten Sie darauf, dass der Getriebemotor dem Master-Umrichter zugeordnet wird, der gegenüber der Lastträgheit das größte Spiel bzw. die größte Elastizität aufweist. Bei dem Beispiel mit den vier Getriebemotoren an einer Kardanwelle und den beiden außenliegenden Lasten bedeutet das, einen der beiden inneren Motoren dem Master-Umrichter zuzuordnen.
- Berechnen Sie die Motorleistung P_{Mot} der einzelnen Motoren anhand der geforderten Antriebsleistung $P_{Antrieb}$ (einschließlich des notwendigen Sicherheitszuschlages, beispielsweise bei Hubwerken) und der Anzahl der Motoren n_{Mot} . Berücksichtigen Sie dabei eine Regelreserve von 10 %.
 - $P_{Mot} = 1.1 \times P_{Antrieb} / n_{Mot}$
- Die Motorleistung P_{Mot} einschließlich des Sicherheitszuschlages und der Regelreserve von 10 % ist dann die erforderliche Umrichterleistung.
 - Umrichterleistung entsprechend dem Maximaldrehmoment bei dynamischer Belastung.
- Die Umrichter müssen über SBus, RS-485-Schnittstelle oder Analogverbindung miteinander verbunden sein. Bei einer Analogverbindung muss der Master-Umrichter mit der Option "Ein-/Ausgabekarte Typ DIO11A" (Analogausgang) ausgerüstet sein.
- Für bestmögliche regelungstechnische Eigenschaften sind die SBus- oder Analogverbindungen der RS-485-Verbindung vorzuziehen.

3.4 Variante 3: Mischbetrieb



03910AXX

Bild 5: Variante 3: Mischung aus Parallelschaltung und Master-Slave-Betrieb

Projektierungs-hinweise

- Nur mit 4-poligen SEW-Asynchronmotoren (DR, DT, DV, CT, CV) möglich. Betrieb mit Synchronmotoren, anderen SEW-Asynchronmotoren oder Fremdmotoren ist nicht möglich.
- Master-Antrieb: Nur die Betriebsart CFC ist zulässig.
- Slave-Antriebe: Nur die Betriebsart CFC&M-REGELUNG ist zulässig.
- Nur Getriebemotoren des gleichen Typs und mit gleichen Wicklungsdaten verwenden.
- Maximal sechs Motoren dürfen parallel geschaltet werden.
- Achten Sie darauf, dass die Drehzahlgeber an die Getriebemotoren installiert werden, die gegenüber der Lastträgheit das größte Spiel bzw. die größte Elastizität aufweisen. Bei dem Beispiel mit den vier Getriebemotoren an einer Kardanwelle und den beiden außenliegenden Lasten bedeutet das, die beiden innenliegenden Motoren mit den Drehzahlgebern auszurüsten.
- Berechnen Sie die Motorleistung P_{Mot} der einzelnen Motoren anhand der geforderten Antriebsleistung $P_{Antrieb}$ (einschließlich des notwendigen Sicherheitszuschlages, beispielsweise bei Hubwerken) und der Anzahl der Motoren n_{Mot} . Berücksichtigen Sie dabei eine Regelreserve von 10 %.
 - $P_{Mot} = 1.1 \times P_{Antrieb} / n_{Mot}$
- Die Antriebsleistung $P_{Antrieb}$ einschließlich des Sicherheitszuschlages und der Regelreserve von 10 % ist dann die erforderliche Umrichterleistung.
 - Umrichterleistung entsprechend dem Maximaldrehmoment bei dynamischer Belastung.
- Die Umrichter müssen über SBus, RS-485-Schnittstelle oder Analogverbindung miteinander verbunden sein. Bei einer Analogverbindung muss der Master-Umrichter mit der Option "Ein-/Ausgabekarte Typ DIO11A" (Analogausgang) ausgerüstet sein.
- Für bestmögliche regelungstechnische Eigenschaften sind die SBus- oder Analogverbindungen der RS-485-Verbindung vorzuziehen.



3.5 Berechnung des Verwindungswinkels

Voraussetzung

Voraussetzung für die Variante 1, Parallelschaltung, ist eine ausreichend steife Wellenverbindung. Das ist der Fall, wenn das Produkt aus Motor-Polpaarzahl Z_P und maximalem, auf die Motorwelle bezogenen, Verwindungswinkel der Wellenverbindung $\Delta\varphi$ kleiner gleich 20° beträgt $\rightarrow Z_P \times \Delta\varphi \leq 20^\circ$.

Bei Variante 3, Mischbetrieb aus Parallelschaltung und Master-Slave-Betrieb, muss bei den parallel geschalteten Antrieben diese Voraussetzung ebenfalls erfüllt sein.

Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, darf der Mehrmotorenantrieb nur im reinen Master-Slave-Betrieb (Variante 2) realisiert werden. Parallelbetrieb oder Mischbetrieb ist dann nicht zulässig.

Beispiel

Anhand des Beispiels mit den vier Getriebemotoren auf einer Kardanwelle wird nachfolgend die Voraussetzung für die Variante 1, Parallelbetrieb, überprüft.

Vorgaben

Motorpolpaarzahl: $Z_P = 2$ (4-polig)

maximales Motordrehmoment: $M_{Mot_max} = 25 \text{ Nm}$

Getriebeübersetzung: $i = 12$

Verdrehfestigkeit der einzelnen Wellenverbindungen: $C_1 = C_2 = C_3 = C = 10^5 \text{ Nm/rad}$

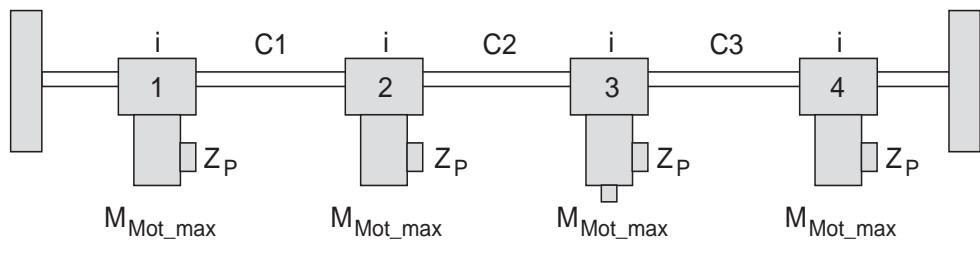


Bild 6: Vorgaben

03916AXX

Berechnung

maximales Getriebeabtriebsdrehmoment: $M_{G_max} = i \times M_{Mot_max} = 300 \text{ Nm}$

Verwindung der Wellensegmente 1 und 3 bei gegeneinander arbeitenden Motoren:

$$\Delta\varphi_1' = \Delta\varphi_3' = M_{G_max} / C = 0,003 \text{ rad} = 0,172^\circ$$

Im ungünstigsten Fall können die Motoren 1 und 2 gegen die Motoren 3 und 4 arbeiten (Oszillation). Deshalb wird bei Wellensegment 2 das doppelte Motordrehmoment berücksichtigt:

$$\Delta\varphi_2' = 2 \times M_{G_max} / C = 0,006 \text{ rad} = 0,344^\circ$$

gesamte Verwindung des Wellenstranges:

$$\Delta\varphi' = \Delta\varphi_1' + \Delta\varphi_2' + \Delta\varphi_3' = 0,012 \text{ rad} = 0,688^\circ$$

auf die Motorwelle bezogener Verwindungswinkel: $\Delta\varphi = \Delta\varphi' \times i = 0,144 \text{ rad} = 8,25^\circ$

Produkt aus Polpaarzahl und Verwindungswinkel: $Z_P \times \Delta\varphi = 2 \times 8,25^\circ = 16,5^\circ < 20^\circ$

Für diese Anordnung ist die Variante 1, Parallelschaltung, zulässig. Eventuell vorhandenes Spiel in der Wellenverbindung muss ebenfalls berücksichtigt werden.



3.6 Projektierung von Hubwerken

Die Dimensionierung von Hubwerken wird in der Praxis unter besonderen thermischen und sicherheitsrelevanten Kriterien betrachtet.

Thermische Betrachtung

Hubwerke benötigen, im Gegensatz zu Fahrwerken, bei konstanter Geschwindigkeit auf- oder abwärts und üblicher Projektierung ca. 70-90% des Motornennmomentes.

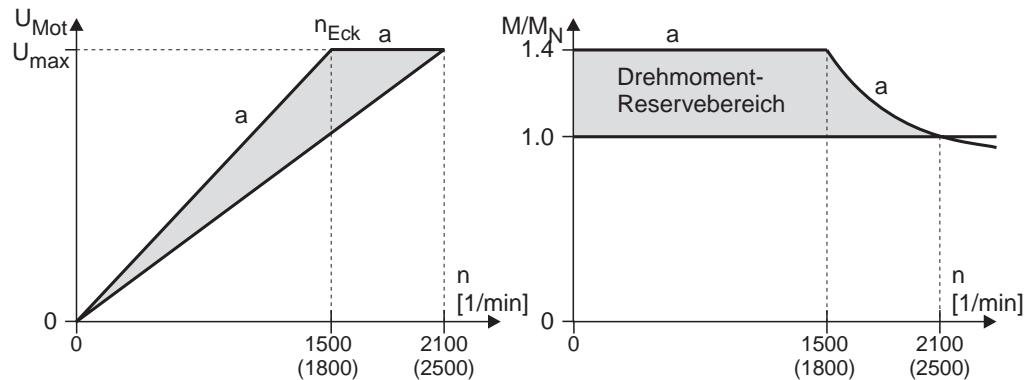
Startmoment

Bei Beschleunigung mit maximaler Last in Hubrichtung AUFWÄRTS wird das höchste Betriebs-Drehmoment benötigt.

VFC&HUBWERK



Der 4-polige Getriebemotor ist grundsätzlich auf eine Maximaldrehzahl von 2100 1/min (70 Hz) bei Eckdrehzahl 1500 1/min (50 Hz) und 2500 1/min (83 Hz) bei Eckdrehzahl 1800 1/min (60 Hz) auszulegen. Die Getriebeeintriebsdrehzahl ist dadurch auf das ca. 1,4fache erhöht. Deshalb muss auch eine 1,4fach höhere Getriebeübersetzung gewählt werden. Durch diese Maßnahme verliert man im Feldschwächebereich (50...70 Hz oder 60...83 Hz) kein Drehmoment an der Abtriebswelle, da das reziprok zur Drehzahl (Frequenz) abnehmende Drehmoment durch die größere Getriebeübersetzung kompensiert wird. Zusätzlich erhält man ein 1,4fach größeres Anlaufdrehmoment im Bereich 0...1500 1/min (0...50 Hz) bzw. 0...1800 1/min (0...60 Hz). Weitere Vorteile sind der größere Stellbereich und die bessere Eigenkühlung des Motors.



04949ADE

Bild 7: a = empfohlene Spannungs-Drehzahl-Kennlinie und resultierender Drehmomentverlauf

Die Motorleistung wird bei Hubwerken entsprechend der Belastungsart ausgewählt.

- S1 (100% ED): Motorleistung 1 Typensprung größer als die gewählte Umrichterleistung, z.B. bei langer Aufwärtsfahrt oder kontinuierlichen Senkrechtförderern.
- S3 (40% ED): Motorleistung entsprechend der gewählten Umrichterleistung.

Unabhängig von den obigen Richtlinien ist am Umrichter die Hubwerksfunktion zu aktivieren.

Geberüberwachung

MOVIDRIVE® besitzt eine Geberüberwachung für TTL- und sin/cos-Geber. Für HTL-Geber existiert keine Geberüberwachung.



SEW empfiehlt, bei drehzahlgeregelten Hubwerksantrieben TTL- oder sin/cos-Geber einzusetzen und die Geberüberwachung (P504) zu aktivieren.

Verwenden Sie möglichst keine HTL-Geber.



4 Installation



Bei der Installation unbedingt die Sicherheitshinweise und die Installationshinweise in der Betriebsanleitung MOVIDRIVE® beachten!

4.1 Geberanschluss

Beachten Sie beim Geberanschluss folgende Hinweise:

- Geber mit 24 V_{DC}-Versorgung können direkt vom MOVIDRIVE®-Gerät versorgt werden. Geber mit 5 V_{DC}-Versorgung müssen über die Option "5 V-Geberversorgung Typ DWI11A" angeschlossen werden.
- Den Geber immer mit 1:1 Zuordnung anschließen.

Geber	MOVIDRIVE®-Anschluss
Spur A (K1)	X15:1
Spur B (K2)	X15:2
Spur C (K0)	X15:3
Spur /A (/K1), bei HTL-Gebern nicht anschließen!	X15:6
Spur /B (/K2), bei HTL-Gebern nicht anschließen!	X15:7
Spur /C (/K0), bei HTL-Gebern nicht anschließen!	X15:8



- Bei HTL-Gebern (ES1C, ES2C, EV1C) dürfen die negierten Spuren nicht angeschlossen werden. Verwenden Sie für den korrekten Anschluss der Geber die konfektionierten Geberkabel von SEW.



4.2 Verbindung Momentensollwert

Im Master-Slave-Betrieb muss der Master-Umrichter den Momenten-Sollwert an die Slave-Umrichter übertragen. Dies kann folgenderweise geschehen:

- MOVIDRIVE® MD_60A und MOVIDRIVE® compact: Über Systembus (SBus), keine Option erforderlich.
- Nur MOVIDRIVE® MD_60A: Über die RS-485-Schnittstelle X13:10/11, keine Option erforderlich.
- Nur MOVIDRIVE® MD_60A: Über eine analoge Sollwert-Verbindung, der Master-Umrichter muss mit der Option "Ein-/Ausgabekarte Typ DIO11A" ausgerüstet sein.

SBus-Verbindung

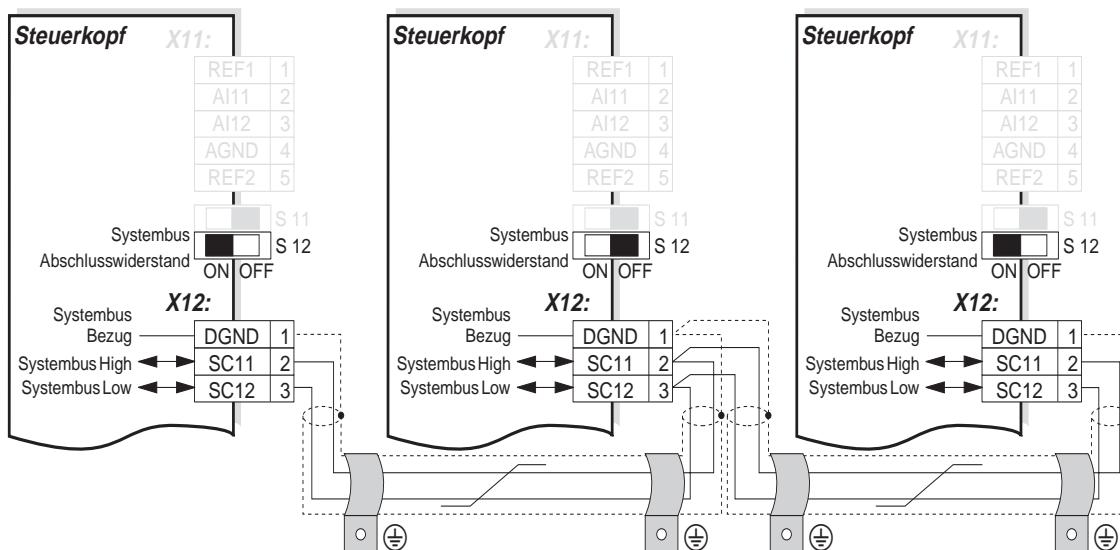


Bild 8: Systembus-Verbindung MOVIDRIVE® MD_60A

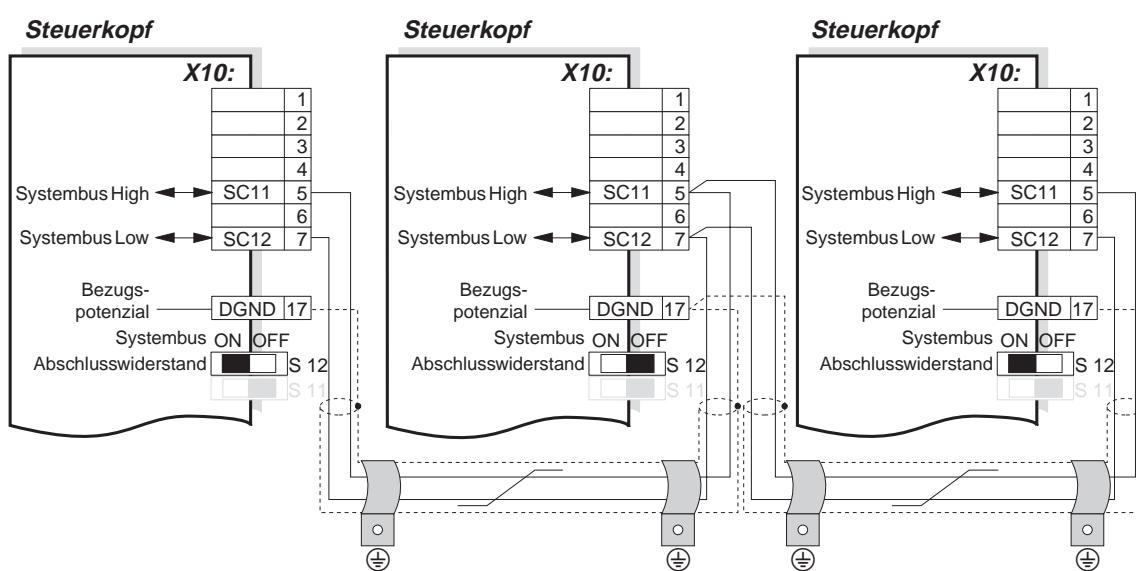
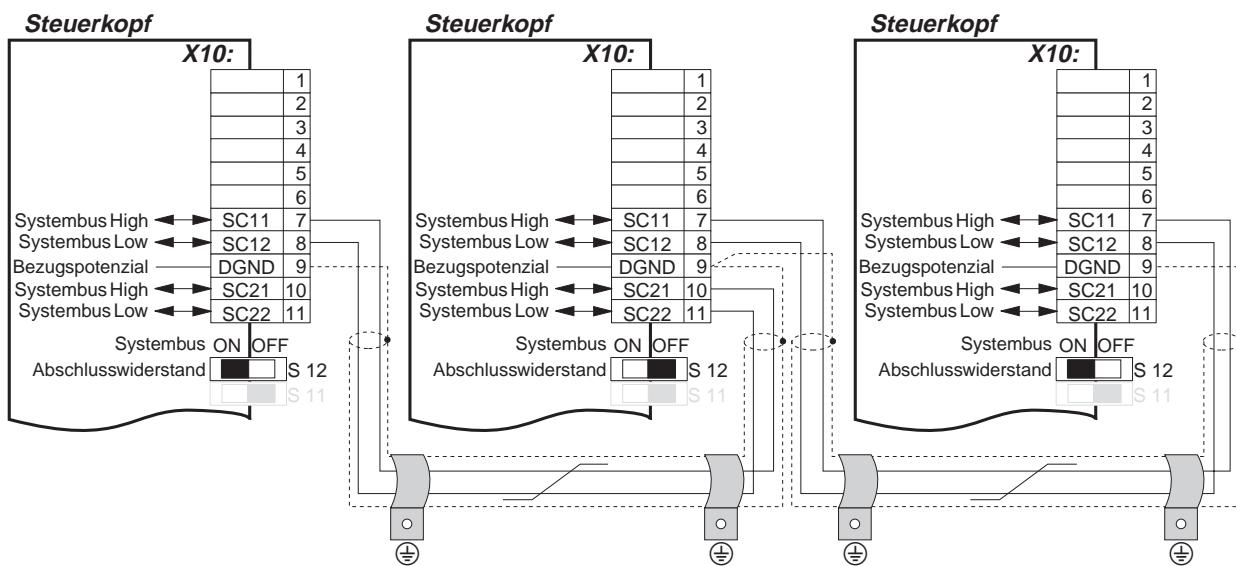


Bild 9: Systembus-Verbindung MOVIDRIVE® compact MCF/MCV/MCS4_A



05210ADE

Bild 10: Systembus-Verbindung MOVIDRIVE® compact MCH4_A

Kabelspezifikation

- Verwenden Sie ein 2-adriges, verdrilltes und geschirmtes Kupferkabel (Datenübertragungskabel mit Schirm aus Kupfergeflecht). Das Kabel muss folgende Spezifikationen erfüllen:
 - Ader-Querschnitt $0,75 \text{ mm}^2$ (AWG 18)
 - Leitungswiderstand 120Ω bei 1 MHz
 - Kapazitätsbelag $\leq 40 \text{ pF/m}$ (12 pF/ft) bei 1 kHz
- Geeignet sind beispielsweise CAN-Bus- oder DeviceNet-Kabel.

Schirm auflegen

- Den Schirm beidseitig flächig an der Elektronik-Schirmklemme des Umrichters oder der Mastersteuerung auflegen und die Schirmenden zusätzlich mit DGND verbinden.

Leitungslänge

- Die zulässige Gesamt-Leitungslänge ist abhängig von der eingestellten SBus-Baudrate (P816):

– 125 kBaud	→	320 m (1056 ft)
– 250 kBaud	→	160 m (528 ft)
– 500 kBaud	→	80 m (264 ft)
– 1000 kBaud	→	40 m (132 ft)

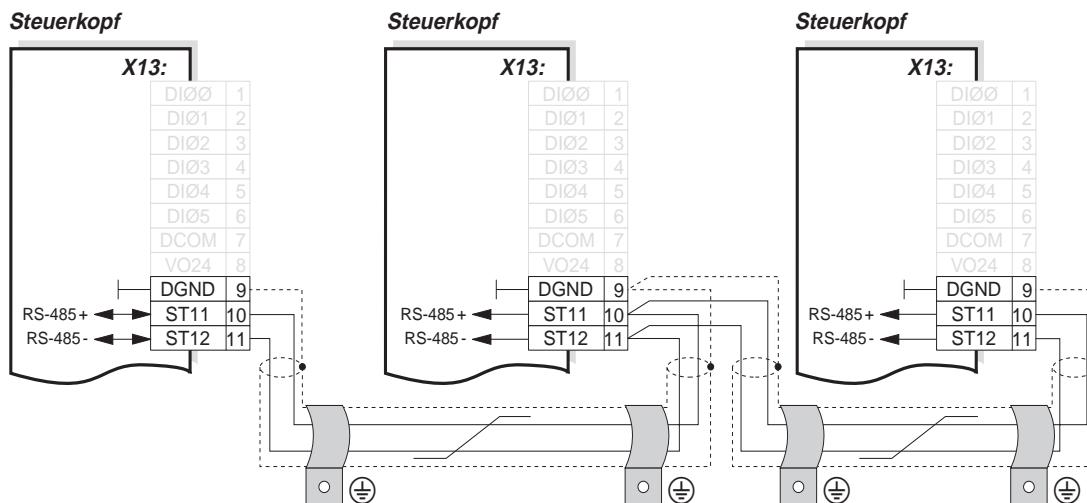
Abschlusswiderstand

- Schalten Sie am Anfang und am Ende der Systembus-Verbindung jeweils den Systembus-Abschlusswiderstand zu (S12 = ON). Bei den anderen Geräten den Abschlusswiderstand abschalten (S12 = OFF).
- Zwischen den Geräten, die mit SBus verbunden werden, darf keine Potenzialverschiebung auftreten. Vermeiden Sie eine Potenzialverschiebung durch geeignete Maßnahmen, beispielsweise durch Verbindung der Gerätemassen mit separater Leitung (Potenzialausgleich).





RS-485-Verbindung (nur MOVIDRIVE® MD_60A)



02206ADE

Bild 11: RS-485-Verbindung

Kabelspezifikation

- Verwenden Sie ein 2-adriges, verdrilltes und geschirmtes Kupferkabel (Datenübertragungskabel mit Schirm aus Kupfergeflecht). Das Kabel muss folgende Spezifikationen erfüllen:
 - Ader-Querschnitt 0,5 ... 0,75 mm² (AWG 20 ... 18)
 - Leitungswiderstand 100 ... 150 Ω bei 1 MHz
 - Kapazitätsbelag ≤ 40 pF/m (12 pF/ft) bei 1 kHz
- Geeignet ist beispielsweise folgendes Kabel:
 - Fa. BELDEN (www.belden.com), Datenkabel Typ 3105A

Schirm auflegen

- Den Schirm beidseitig flächig an der Elektronik-Schirmklemme des Umrichters oder der übergeordneten Steuerung auflegen und die Schirmenden zusätzlich mit DGND verbinden.

Leitungslänge

- Die zulässige Gesamt-Leitungslänge beträgt 200 m (660 ft).

Abschlusswiderstand

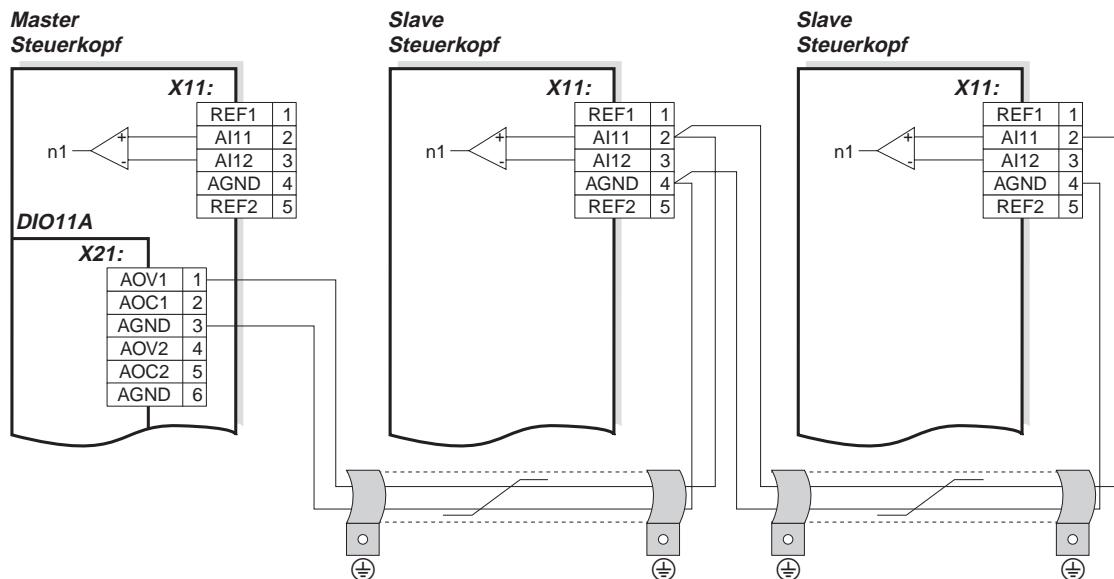
- Es sind dynamische Abschlusswiderstände fest eingebaut. Schalten Sie **keine externen Abschlusswiderstände** zu!

- Zwischen den Geräten, die mit RS-485 verbunden werden, darf keine Potenzialverschiebung auftreten. Vermeiden Sie eine Potenzialverschiebung durch geeignete Maßnahmen, beispielsweise durch Verbindung der Gerätemassen mit separater Leitung (Potenzialausgleich).




Analoge Verbindung (nur MOVIDRIVE® MD_60A)

Soll der Drehmoment-Sollwert analog übertragen werden, muss der Master-Umrichter mit der Option "Ein-/Ausgabekarte Typ DIO11A" ausgerüstet werden. Der Analogausgang der DIO11A (wahlweise AOV1 oder AOV2) wird mit den Analogeingängen n1 der Slave-Umrichter verbunden.



03918ADE

Bild 12: Analog-Verbindung

Anzahl der Geräte

- Es dürfen maximal 10 Analogeingänge n1 mit einem Analogausgang AOV1 (AOV2) verbunden werden.

Kabelspezifikation

- Verwenden Sie eine 2-adrige, verdrillte und geschirmte Leitung.

Schirm auflegen

- Den Schirm beidseitig flächig an der Elektronik-Schirmklemme des MOVIDRIVE® MD_60A auflegen.

Zulässige Gesamt-Leitungslänge

- Die zulässige Gesamt-Leitungslänge beträgt 10 m (33 ft).

Keine Potenzialverschiebung

- Zwischen den Geräten darf keine Potenzialverschiebung auftreten. Vermeiden Sie eine Potenzialverschiebung durch geeignete Maßnahmen, beispielsweise durch Verbindung der Gerätemassen mit separater Leitung.

Klemmensteuerung

- Stellen Sie sicher, dass bei Klemmensteuerung die Master- und Slave-Umrichter gleichzeitig "/Reglersperre"-, "Freigabe"- und "Rechts/Links"-Signale erhalten.



4.3 Variante 1: Parallelschaltung

Motoranschluss

- Bei Drehzahlregelung: Den Motor mit Drehzahlgeber mit 1:1 Phasenzuordnung an den Umrichter anschließen.
- Bei gleicher mechanischer Kopplung die Motoren mit gleicher Phasenzuordnung anschließen. Bei entgegengesetzter mechanischer Kopplung (= entgegengesetzte Drehrichtung erforderlich) zwei Phasen am Motorklemmenkasten tauschen.

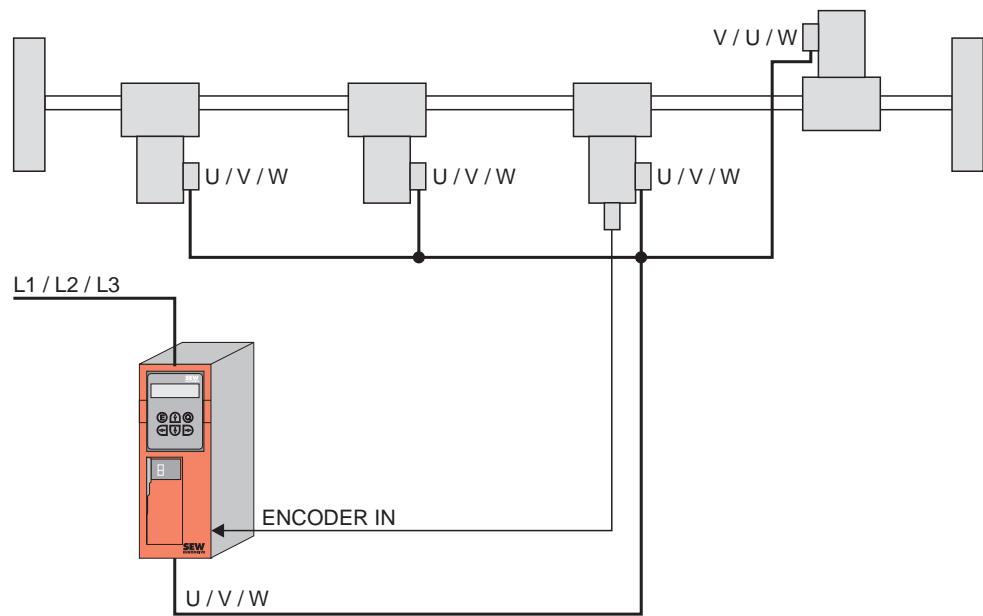


Bild 13: Phasenzuordnung

03912AXX



4.4 Variante 2: Master-Slave-Betrieb

Motoranschluss

- Die Motoren immer mit 1:1 Phasenzuordnung an den Umrichter anschließen.
- Bei den Umrichtern der Slave-Antriebe mit gleicher mechanischer Kopplung wie der Master-Antrieb: Den Parameter P350 "Drehrichtungsumkehr 1" = AUS (= Werkseinstellung) einstellen.
- Bei den Umrichtern der Slave-Antriebe mit entgegengesetzter mechanischer Kopplung wie der Master-Antrieb (= entgegengesetzte Drehrichtung erforderlich): Den Parameter P350 "Drehrichtungsumkehr 1" = EIN einstellen.

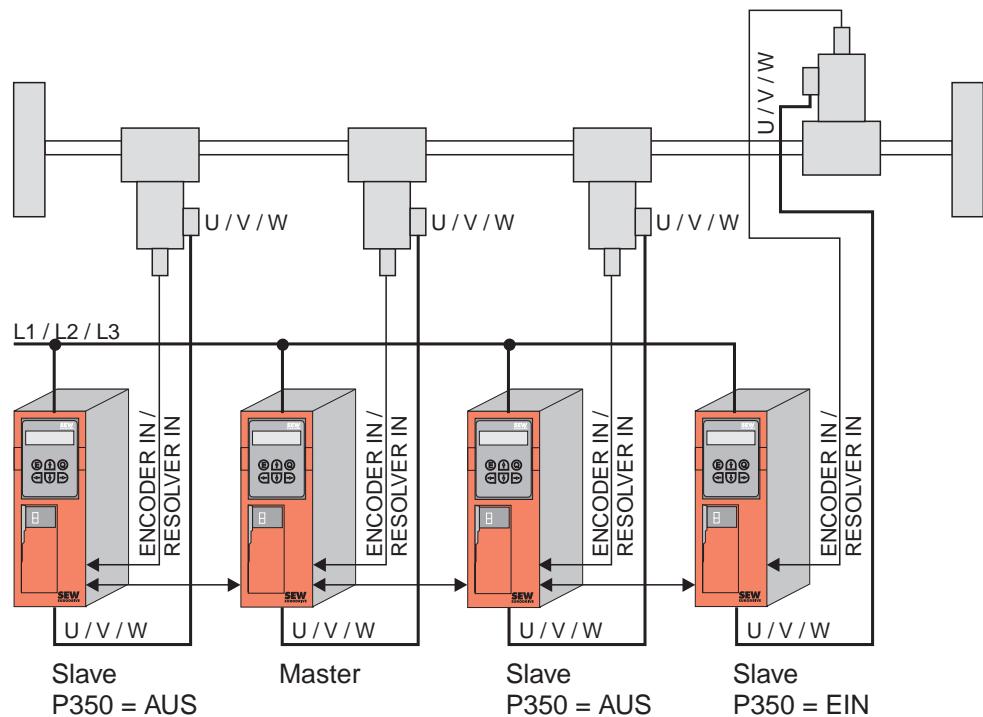


Bild 14: Phasenzuordnung und P350 "Drehrichtungsumkehr 1"

03913ADE



4.5 Variante 3: Mischbetrieb

Motor mit Drehzahlgeber

- Die Motoren mit Drehzahlgeber (Master und Slave) immer mit 1:1 Phasenzuordnung an den Umrichter anschließen.
- Bei den Umrichtern der Slave-Antriebe mit gleicher mechanischer Kopplung wie der Master-Antrieb: Den Parameter P350 "Drehrichtungsumkehr 1" = AUS ("Werkseinstellung) einstellen.
- Bei den Umrichtern der Slave-Antriebe mit entgegengesetzter mechanischer Kopplung wie der Master-Antrieb (= entgegengesetzte Drehrichtung erforderlich): Den Parameter P350 "Drehrichtungsumkehr 1" = EIN einstellen.

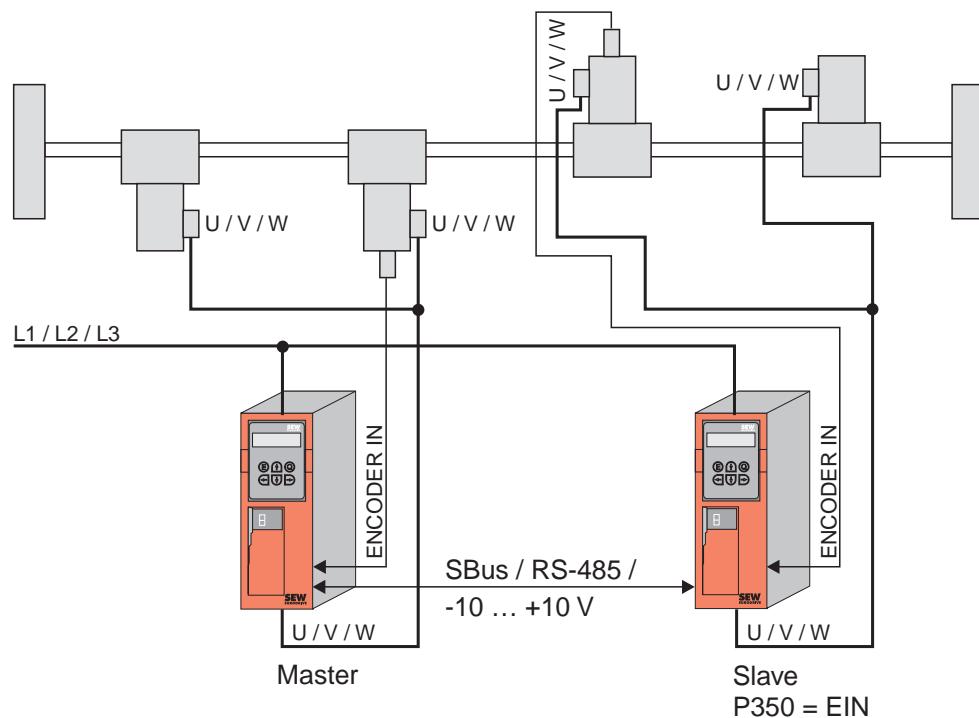


Bild 15: Phasenzuordnung und P350 "Drehrichtungsumkehr 1"

03914ADE

**Motor ohne Drehzahlgeber**

- Bei gleicher mechanischer Kopplung wie der Motor mit Drehzahlgeber ebenfalls 1:1 Phasenzuordnung. Bei entgegengesetzter mechanischer Kopplung (= entgegengesetzte Drehrichtung erforderlich) zwei Phasen am Motorklemmenkasten tauschen.

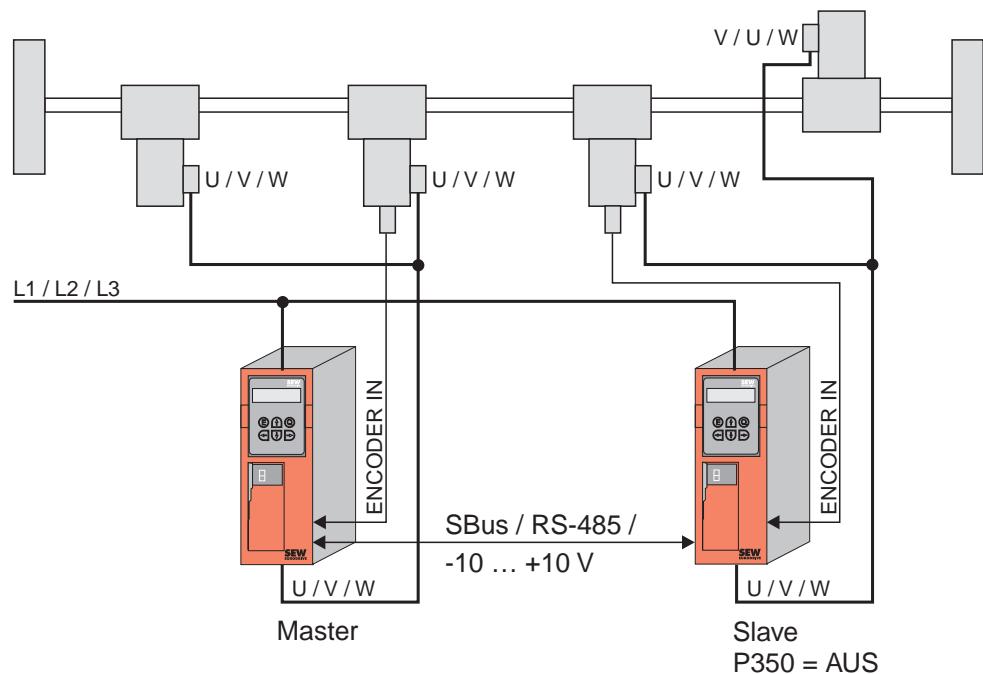


Bild 16: Phasenzuordnung und P350 "Drehrichtungsumkehr 1"

03915ADE



5 Inbetriebnahme



Bei der Inbetriebnahme unbedingt die Sicherheitshinweise und die Inbetriebnahme-Hinweise in der Betriebsanleitung MOVIDRIVE® beachten!

- Voraussetzung für eine erfolgreiche Inbetriebnahme ist die richtige Installation der Geräte!

5.1 Variante 1: Parallelschaltung

Standard-Inbetriebnahme

- Führen Sie mit der aktuellen MOVITOOLS-Version die Inbetriebnahme durch. Die aktuelle MOVITOOLS-Version steht auf der SEW-Homepage (www.sew-eurodrive.de) zum Download zur Verfügung.
- Folgende Betriebsarten sind möglich:
 - VFC (asynchron)
 - VFC-n-REGELUNG (asynchron)
 - CFC (asynchron)
- Stellen Sie im Inbetriebnahme-Fenster den Wert "Anzahl Motoren (parallel)" ein. Für das Beispiel mit den vier Getriebemotoren an einer Kardanwelle den Wert "4".

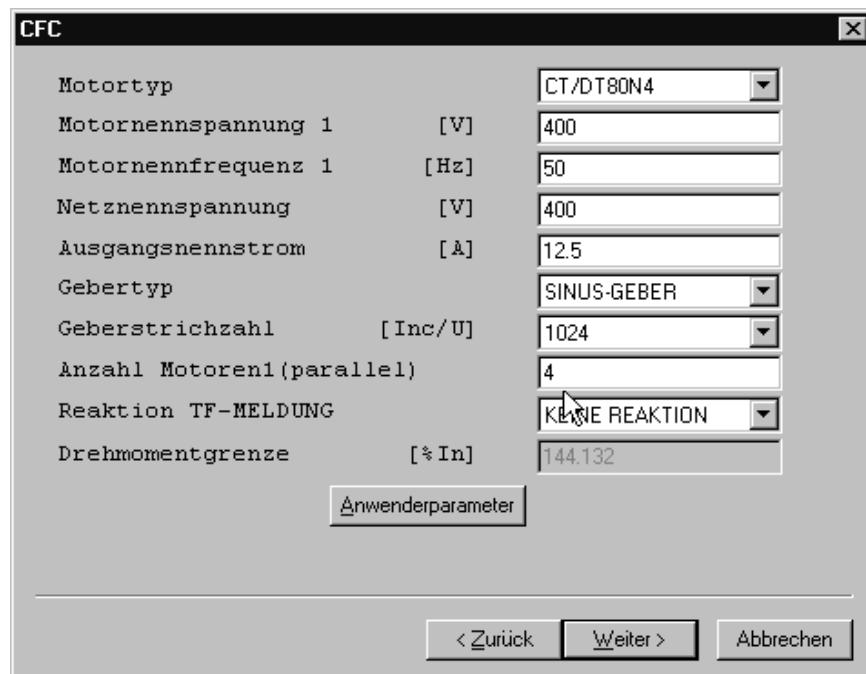


Bild 17: Anzahl der parallel geschalteten Motoren einstellen

03919ADE

- Führen Sie die Inbetriebnahme zu Ende.



5.2 Variante 2: Master-Slave-Betrieb

Master-Umrichter

- Führen Sie mit der aktuellen MOVITOOLS-Version die Inbetriebnahme durch. Die aktuelle MOVITOOLS-Version steht auf der SEW-Homepage (www.sew-eurodrive.de) zum Download zur Verfügung.
- Folgende Betriebsarten sind möglich:
 - CFC (asynchron)
 - SERVO (synchron)
- Der Wert "Anzahl Motoren (parallel)" muss auf "1" gestellt werden.

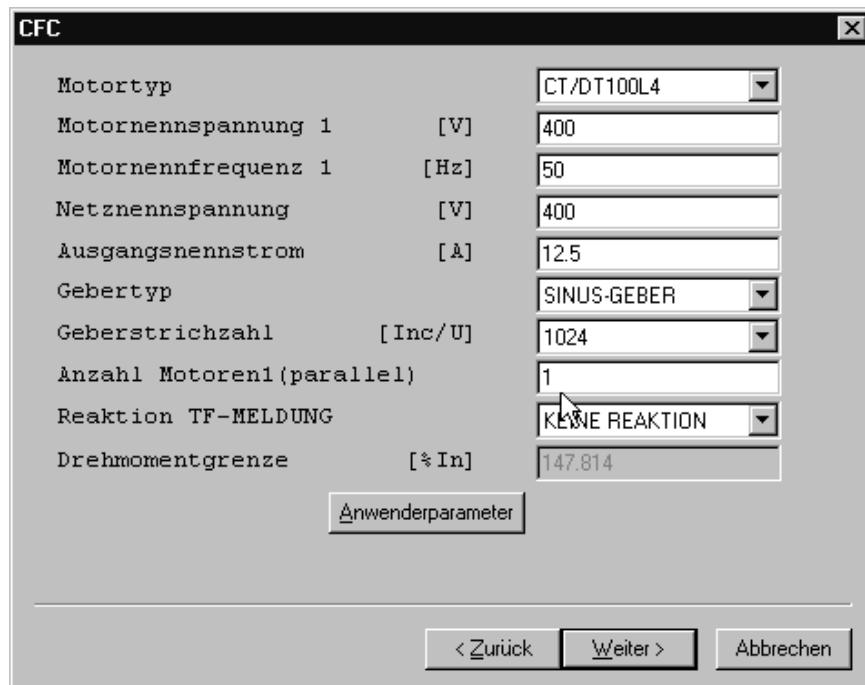
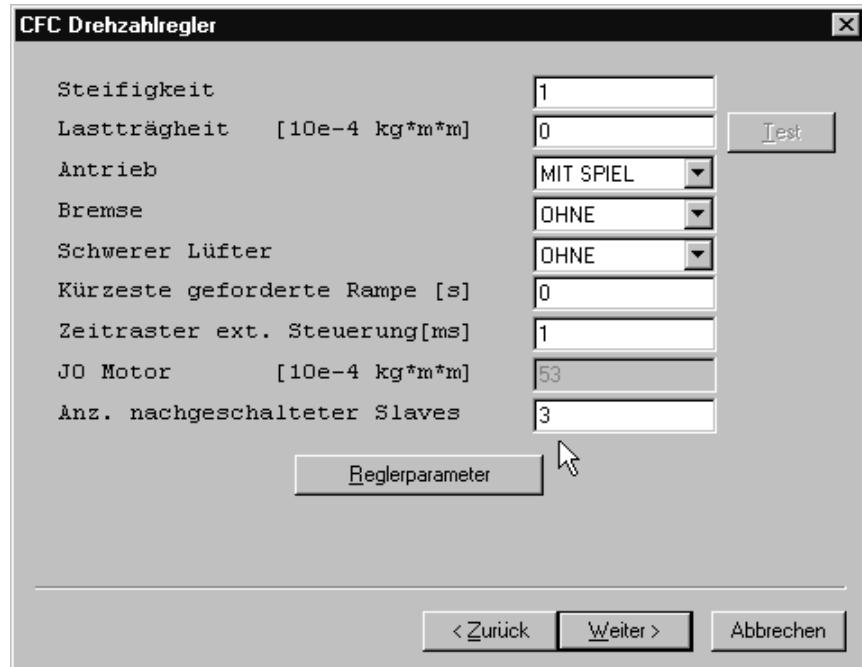


Bild 18: Anzahl der parallelgeschalteten Motoren einstellen

05265ADE



- Stellen Sie im Inbetriebnahme-Fenster Drehzahlregler den Wert "Anz. nachgeschalteter Slaves" ein. Für das Beispiel drei Slave-Umrichter an einem Master-Umrichter den Wert "3".



03957ADE

Bild 19: Anzahl nachgeschalteter Slaves

- Tragen Sie bei "Lastträgheit [10e-4 kg*m*m]" den Wert der gesamten, auf die Motor-drehzahl bezogenen, Lastträgheit ein (nicht durch Anzahl der Motoren dividieren). Mit der MOVITOOLS-Funktion <Test> können Sie die Lastträgheit ermitteln.
- Bei Antrieb immer "MIT SPIEL" einstellen.
- Optimieren Sie die Regeleigenschaften durch Einstellen der "Steifigkeit".
 - empfohlener Einstellbereich: 0.90 ... 1 ... 1.10
 - neigt der Antrieb zum Schwingen: Einstellung < 1
 - Ausregelzeit ist zu lang: Einstellung > 1

Slave-Umrichter

- Führen Sie mit der aktuellen MOVITOOLS-Version die Inbetriebnahme durch. Die aktuelle MOVITOOLS-Version steht auf der SEW-Homepage (www.sew-eurodrive.de) zum Download zur Verfügung.
- Folgende Betriebsarten sind möglich:
 - CFC-M-REGELUNG (asynchron)
 - SERVO-M-REGEL. (sychron)
- Der Wert "Anzahl Motoren (parallel)" muss auf "1" gestellt werden.
- Der Wert "Anz. nachgeschalteter Slaves" muss auf "0" gestellt werden.
- Tragen Sie bei "Lastträgheit" folgenden Wert ein:
 - Wert Master-Umrichter dividiert durch Anzahl Motoren
 - Beispiel: 1 Master und 3 Slaves → Wert Master-Umrichter / 4
- Tragen Sie bei "Steifigkeit" den gleichen Wert ein wie beim Master-Umrichter.



Variante 2: Master-Slave-Betrieb

Parameter

- Stellen Sie nach erfolgreich durchgeföhrter Inbetriebnahme folgende Parameter ein:

Parameter	Master-Umrichter	Slave-Umrichter
P100 Sollwertquelle	beispielsweise BI POL./FESTSOLL	<ul style="list-style-type: none"> • Bei SBus-Verbindung: MASTER-SBus. • Bei RS-485-Verbindung: MASTER-RS485 • Bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1): BI POL./FESTSOLL
P101 Steuerquelle	beispielsweise KLEMMEN	<ul style="list-style-type: none"> • Bei SBus- und RS-485-Verbindung nicht wirksam. • Bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) beispielsweise KLEMMEN.
P110 AI1 Skalierung nur bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) wirksam	-	<ul style="list-style-type: none"> • Immer 1 (= Werkseinstellung) einstellen. Bei entgegengesetzter mechanischer Kopplung P350 verwenden.
P136 Stop-Rampe t13 P137 Not-Rampe t14	entsprechend der Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • gleiche Werte wie Master-Umrichter
P350 Drehrichtungsumkehr 1	-	<ul style="list-style-type: none"> • Bei entgegengesetzter mechanischer Kopplung unterschiedlich zum Master-Umrichter einstellen.
P640 Analogausgang AO1 nur bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) wirksam	WIRKSTROM	-
P641 Skalierung AO1 nur bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) wirksam	1	-
P642 Betriebsart AO1 nur bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) wirksam	-10 ... 0 ... +10 V	-
P700 Betriebsart 1	CFC oder SERVO	CFC-M-REGELUNG oder SERVO-M-REGEL.
P750 Slave-Sollwert	<ul style="list-style-type: none"> • Bei SBus-Verbindung: MOMENT (SBus). • Bei RS-485-Verbindung: MOMENT (RS-485) • Bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1): MASTER-SLAVE AUS 	MASTER-SLAVE AUS
P751 Skalierung Slave-Sollwert nur bei SBus- und RS-485-Verbindung wirksam	-	<ul style="list-style-type: none"> • Immer 1 (= Werkseinstellung) einstellen. Bei entgegengesetzter mechanischer Kopplung P350 verwenden.
P811 RS-485 Gruppenadresse	Nur bei RS-485-Verbindung: auf den gleichen Wert einstellen.	
P814 SBus Gruppenadresse	Nur bei SBus-Verbindung: auf den gleichen Wert einstellen.	
P816 SBus Baudrate	Nur bei SBus-Verbindung: auf den gleichen Wert einstellen.	



5.3 Variante 3: Mischbetrieb

Parallelschaltung

- Führen Sie mit der aktuellen MOVITOOLS-Version die Inbetriebnahme durch. Die aktuelle MOVITOOLS-Version steht auf der SEW-Homepage (www.sew-eurodrive.de) zum Download zur Verfügung.
 - Für den Master-Umrichter in der Betriebsart CFC.
 - Für den/die Slave-Umrichter in der Betriebsart CFC-M-REGELUNG.
 - Den Wert "Anzahl Motoren (parallel)" bei Master und Slave auf die Anzahl der parallel geschalteten Motoren einstellen.
 - Beim Master den Wert "Anz. nachgeschalteter Slaves" richtig einstellen.
 - Beim Slave den Wert "Anz. nachgeschalteter Slaves" immer auf "0" einstellen.

Master-Slave-Betrieb

- Stellen Sie nach erfolgreich durchgeföhrter Inbetriebnahme folgende Parameter ein:

Parameter	Master-Umrichter	Slave-Umrichter
P100 Sollwertquelle	beispielsweise BI-POL./FESTSOLL	<ul style="list-style-type: none"> • Bei SBus-Verbindung: MASTER-SBus. • Bei RS-485-Verbindung: MASTER-RS485 • Bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1): BI-POL./FESTSOLL
P101 Steuerquelle	beispielsweise KLEMMEN	<ul style="list-style-type: none"> • Bei SBus- und RS-485-Verbindung nicht wirksam. • Bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) beispielsweise KLEMMEN.
P110 AI1 Skalierung nur bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) wirksam	-	<ul style="list-style-type: none"> • Immer 1 (= Werkseinstellung) einstellen. Bei entgegengesetzter mechanischer Kopplung P350 verwenden.
P136 Stop-Rampe t13 P137 Not-Rampe t14	entsprechend der Anforderung	<ul style="list-style-type: none"> • gleiche Werte wie Master-Umrichter
P350 Drehrichtungsumkehr 1	-	<ul style="list-style-type: none"> • Bei entgegengesetzter mechanischer Kopplung unterschiedlich zum Master-Umrichter einstellen.
P640 Analogausgang AO1 nur bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) wirksam	WIRKSTROM	-
P641 Skalierung AO1 nur bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) wirksam	1	-
P642 Betriebsart AO1 nur bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1) wirksam	-10 ... 0 ... +10 V	-
P700 Betriebsart 1	CFC	CFC-M-REGELUNG
P750 Slave-Sollwert	<ul style="list-style-type: none"> • Bei SBus-Verbindung: MOMENT (SBus). • Bei RS-485-Verbindung: MOMENT (RS-485) • Bei Analog-Verbindung (AO1 → AI1): MASTER-SLAVE AUS 	MASTER-SLAVE AUS
P751 Skalierung Slave-Sollwert nur bei SBus- und RS-485-Verbindung wirksam	-	<ul style="list-style-type: none"> • Immer 1 (= Werkseinstellung) einstellen. Bei entgegengesetzter mechanischer Kopplung P350 verwenden.
P811 RS-485 Gruppenadresse	Nur bei RS-485-Verbindung: auf den gleichen Wert einstellen.	
P814 SBus Gruppenadresse	Nur bei SBus-Verbindung: auf den gleichen Wert einstellen.	
P816 SBus Baudrate	Nur bei SBus-Verbindung: auf den gleichen Wert einstellen.	



SEW-EURODRIVE GmbH & Co · P.O. Box 3023 · D-76642 Bruchsal/Germany · Phone +49-7251-75-0
Fax +49-7251-75-1970 · <http://www.sew-eurodrive.com> · sew@sew-eurodrive.com

SEW
EURODRIVE