

# ECODRIVE

## Antriebsregelgerät DKC01.1/DKC11.1

Projektierung

DOK-ECODRV-DKC01/11.1\*-PRJ3-DE-P

**Titel** ECODRIVE Antriebsregelgeräte DKC01.1/DKC11.1

**Art der Unterlage** Projektierung

**Doku-Type** DOK-ECODRV-DKC01/11.1\*-PRJ3-DE-P

**Interner Ablagevermerk** • 209-0069-4390-03

**Änderungsverlauf**

Doku-Kennzeichnung bisherige Ausgaben	Datum	Bemerkung
209-0069-4390-00 DE/05.96	Mai 96	Erstausgabe
209-0069-4390-01 DE/06.96	Juni 96	Fehlerkorrektur
DOK-ECODRV-DKC01/11.1*-PRJ1-DE-P	Juli 96	Neuauflage
DOK-ECODRV-DKC01/11.1*-PRJ1-DE-P	Mai 97	Fehlerkorrektur
DOK-ECODRV-DKC01/11.1*-PRJ3-DE-P	Feb. 98	Überarbeitung

**Schutzvermerk** © INDRAMAT GmbH, 1996

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts wird nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zum Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten. (DIN 34-1)

**Herausgeber** INDRAMAT GmbH • Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2 • D-97816 Lohr a. Main  
Telefon 09352/40-0 • Tx 689421 • Fax 09352/40-4885  
Abt. ENA (VS, HE)

**Verbindlichkeit** Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.

<b>Wozu dient diese Dokumentation?</b>	<p>Sie liefert Informationen zum:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planen der mechanischen Schaltschrankkonstruktion</li><li>• Planen der Elektrik im Schaltschrank</li><li>• logistischen Umgang mit den Geräten</li><li>• Bereitstellen der Hilfsmittel für die Inbetriebnahme</li></ul>
<b>Weitere Dokumentationen</b>	<p>"ECODRIVE Servoantriebe DKC mit MKD"</p> <p>- Auswahldaten - DOK-ECODRV-DKC+MKD****-AUS1-DE-P zum Auswählen der Motor-Regelgeräte Kombination.</p> <p>"ECODRIVE Servomotoren MKD"</p> <p>- Projektierung - DOK-MOTOR*-MKD*****-PRJ2-DE-P zur detaillierten Beschreibung der Servomotoren und zum Auswählen der erforderlichen Kabel.</p> <p>"ECODRIVE Antriebsregelgeräte DKC01.1/DKC11.1"</p> <p>- Funktionsbeschreibung - DOK-ECODRV-DKC01/11.1-FKB1-DE-P zum Prüfen und Auswählen der Funktionen.</p> <p>"EMV bei Antriebs- und Steuerungssystemen"</p> <p>- Projektierung - 209-0049-4305-02 DE/04.96 zum EMV-gerechten Planen und Installieren des Antriebssystems (EMV=Elektromagnetische Verträglichkeit).</p>

## Notizen

# Inhalt

<b>1 Systemvorstellung</b>	<b>1-1</b>
1.1 Anwendungsmerkmale .....	1-1
1.2 Funktionsübersicht .....	1-1
<b>2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe</b>	<b>2-1</b>
2.1 Allgemeines.....	2-1
2.2 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile .....	2-2
2.3 Schutz gegen elektrischen Schlag durch Schutzkleinspannung (PELV) .....	2-3
2.4 Schutz vor gefährlichen Bewegungen.....	2-4
2.5 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb und Aufbau .....	2-6
2.6 Schutz bei Handhabung und Montage.....	2-7
2.7 Sicherheit beim Umgang mit Batterien .....	2-7
<b>3 Auswahl der Komponenten</b>	<b>3-1</b>
3.1 Übersicht der benötigten Komponenten .....	3-1
3.2 Vorgehensweise zur Auswahl.....	3-2
3.3 Zusammenstellen der benötigten Daten .....	3-3
<b>4 ECODRIVE Antriebsregelgeräte DKC</b>	<b>4-1</b>
4.1 Hardware.....	4-1
Geräteansicht .....	4-1
Maßblätter und Einbaumaße.....	4-2
Technische Daten .....	4-4
Typenschlüssel und Typenschild .....	4-7
4.2 Firmware .....	4-8
4.3 Elektrische Anschlüsse im Überblick .....	4-9
Frontansicht mit Anschlußklemmen .....	4-9
Gesamtanschlußpläne .....	4-10
4.4 Elektrischer Anschluß an den Anschlußklemmleisten .....	4-14
X1 Serielle Schnittstelle.....	4-14
X2 Positionier- oder Schrittmotorinterface .....	4-18
X3 Analoge Ein- und Ausgänge .....	4-25
X4 Anschlüsse für die Steuerschaltung .....	4-29
X5, X6, X7 Motoranschlüsse .....	4-30
X9 Zwischenkreisanschluß .....	4-30

<b>5 Zusatzbleedermodul BZM</b>	<b>5-1</b>
5.1 Dimensionierung der rückspeiserelevanten Komponenten .....	5-1
5.2 Maßblatt und Einbaumaße .....	5-5
5.3 Technische Daten .....	5-6
5.4 Frontansicht .....	5-6
5.5 Elektrischer Anschluß .....	5-7
5.6 Typenschlüssel und Typenschild .....	5-7
<b>6 Zusatzkapazitätsmodul CZM</b>	<b>6-1</b>
6.1 Dimensionierung .....	6-1
6.2 Maßblatt und Einbaumaße .....	6-3
6.3 Frontansicht .....	6-4
6.4 Elektrischer Anschluß .....	6-4
6.5 Typenschlüssel und Typenschild .....	6-5
<b>7 DC24V-Netzteile NTM</b>	<b>7-1</b>
7.1 Einsatzempfehlung .....	7-1
7.2 Technische Daten .....	7-1
7.3 Maßblätter und Einbaumaße .....	7-2
7.4 Frontansichten .....	7-2
7.5 Elektrischer Anschluß .....	7-3
7.6 Typenschlüssel .....	7-4
<b>8 Netzfilter NFD / NFE</b>	<b>8-1</b>
8.1 Auswahl .....	8-1
8.2 Maßblatt und Einbaumaße .....	8-2
8.3 Elektrischer Anschluß .....	8-3
8.4 Netzfilter für DC24V-Netzteile NTM .....	8-5
8.5 Typenschlüssel .....	8-5
<b>9 Transformatoren DST / DLT</b>	<b>9-1</b>
9.1 Auswahl .....	9-1
9.2 Spartransformatoren für DKC**.*-040-7-FW .....	9-1
9.3 Transformatoren für DKC**.*-030-3-FW .....	9-4
9.4 Elektrischer Anschluß des DKC über einen Transformator .....	9-6
9.5 Typenschlüssel .....	9-7
<b>10 Planung der Schaltschrankkonstruktion</b>	<b>10-1</b>
10.1 Hinweise zum Schaltschrankeinbau .....	10-1
Verlustleistung .....	10-1
10.2 Einsatz von Kühlaggregaten in Schaltschränken .....	10-2

<b>11 Leistungsanschluß</b>	<b>11-1</b>
11.1 Direkter Netzanschluß .....	11-1
11.2 Netzschutz/Absicherung .....	11-2
Netzseitigen Phasenstrom berechnen .....	11-2
Absicherung Q1 und Netzschutz K1 auswählen .....	11-4
11.3 Steuerschaltung zum Leistungsanschluß .....	11-5
11.4 Schutz gegen indirektes Berühren .....	11-6
<b>12 Vorbereitung zur Inbetriebnahme</b>	<b>12-1</b>
Erforderliche Hilfsmittel .....	12-1
<b>13 Auslieferungszustand der Antriebskomponenten</b>	<b>13-1</b>
Verpackung .....	13-1
Begleitpapiere .....	13-1
Kennzeichnung der Komponenten .....	13-1
<b>14 Index</b>	<b>14-1</b>

## Notizen



# 1 Systemvorstellung

## 1.1 Anwendungsmerkmale

Das Antriebssystem mit den ECODRIVE Antriebsregelgeräten ist die kostengünstige Lösung mit hoher Funktionalität für nahezu alle Anwendungsbereiche, in denen translatorische oder rotatorische Bewegungen automatisiert werden sollen.

Hervorragende Leistungsdaten, umfangreiche Funktionen sowie das günstige Preis-Leistungs-Verhältnis sind die wesentlichen Kennzeichen dieses Antriebssystems.

Die anwendungstechnischen Produktmerkmale sind:

- Universeller Einsatz
- Geringer Gesamtaufwand
- Digitales Regelkonzept
- Hohe Dynamik
- Kostensparender Netzdirektanschluß
- Software-Fahrbereichsgrenzscharter
- Absolute oder inkrementale Positionserfassung
- Absolute oder inkrementale Positionsausgabe
- Integrierte Haltebremsenansteuerung
- Erhöhte Betriebssicherheit
- Einstellbare Fehlerreaktion
- Automatische Parameteranpassung
- Komfortable Inbetriebnahme

## 1.2 Funktionsübersicht

Die Funktionen des digitalen, intelligenten Antriebssystems werden primär nach der Schnittstelle zur übergeordneten Steuerung unterschieden. Dementsprechend unterscheidet sich der Einsatzbereich der ECODRIVE Antriebsregelgeräte.

Das Antriebsregelgerät **DKC01.1** wird eingesetzt als:

- Servoantrieb mit integrierter Positioniersteuerung
- Servoantrieb mit analoger Drehzahlschnittstelle und integrierter Lageistwert-Erfassung
- Servoantrieb mit Schrittmotorschnittstelle
- Servoantrieb mit elektronischer Getriebefunktion

Das Antriebsregelgerät **DKC11.1** stellt eine besonders kostengünstige Lösung dar. Es wird eingesetzt als:

- Servoantrieb mit analoger Drehzahlschnittstelle und integrierter Lageistwert-Erfassung.

## Servoantrieb mit integrierter Positioniersteuerung

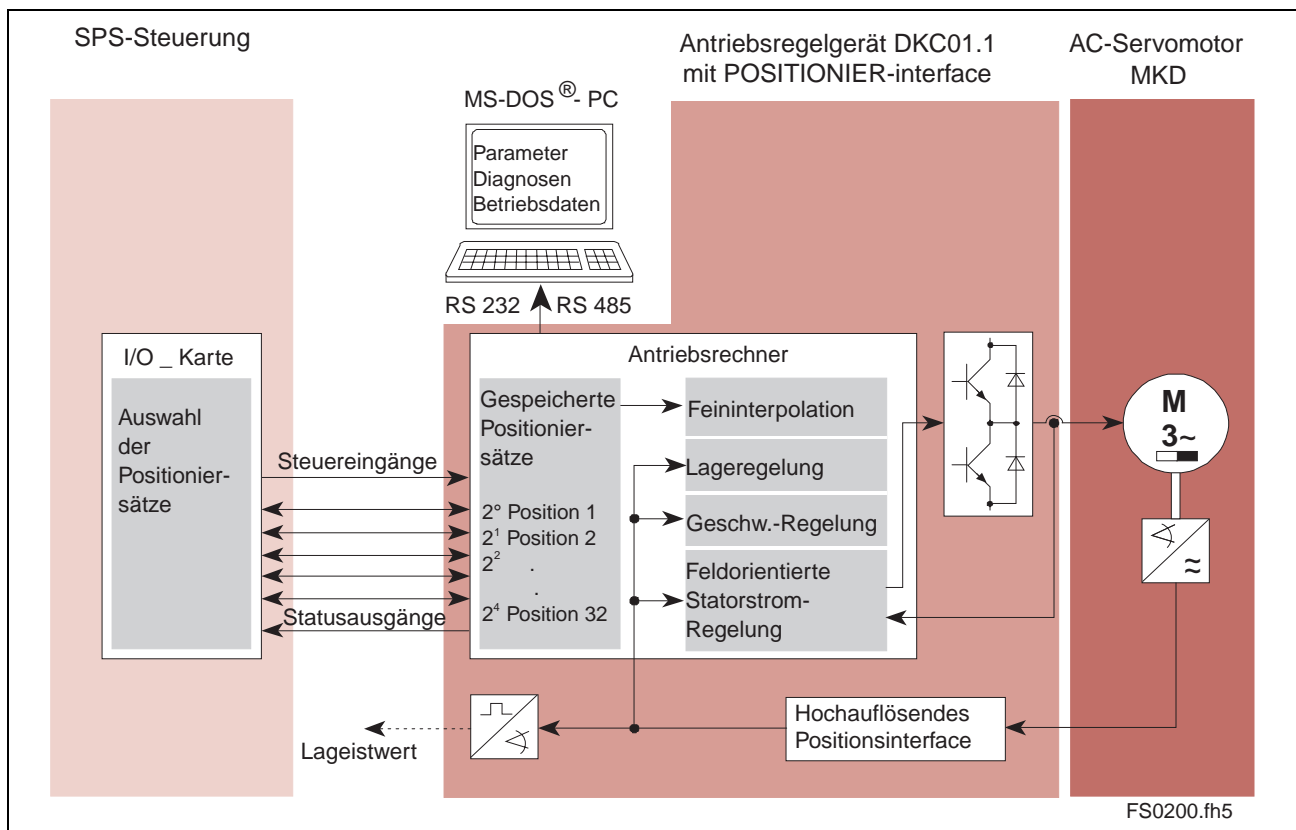


Abb. 1-1: Servoantrieb mit integrierter Positioniersteuerung

- Im Antriebsregelgerät können bis zu 32 Positioniersätze gespeichert und über parallele Eingänge ausgewählt werden. Die Ausführung eines Positioniersatzes erfolgt eigenständig.
- Die Anpassung mechanischer Übersetzungselemente wie Getriebeübersetzungen oder Vorschubkonstanten wird im Antrieb durchgeführt.
- Alle Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsdaten können abhängig von der Achskinematik rotatorisch oder translatorisch gewichtet werden.
- Zur Herstellung des Maßbezugs steht eine antriebsinterne Referenzierprozedur zur Verfügung.
- Im Einrichtungsbetrieb kann die Achse über die Tipp-Funktion bewegt werden.
- Die Positioniergeschwindigkeit kann über Feedrate-Override beeinflusst werden.
- Zur Verfahrbereichsbegrenzung stehen Fahrbereichsendschalter-Eingänge und parametrierbare Lagegrenzwerte zur Verfügung.
- Der Antriebszustand kann über Statusausgänge erfaßt werden.

## Servoantrieb mit analoger Drehzahlschnittstelle und integrierter Lageistwert-Erfassung

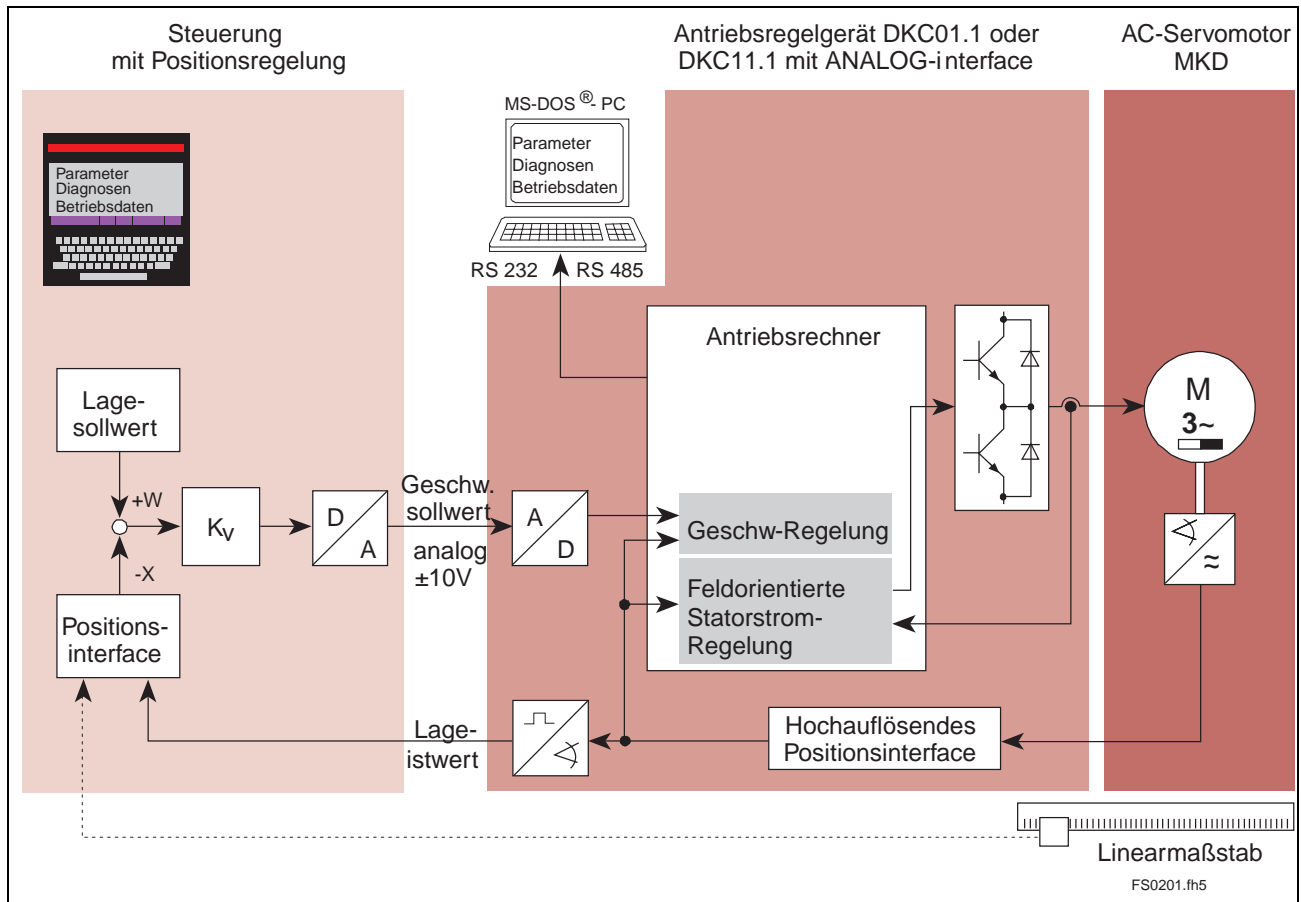


Abb. 1-2: Servoantrieb mit analoger Drehzahlschnittstelle und integrierter Lageistwert-Erfassung

- Die Wertigkeit des analogen Drehzahlsollwertes kann frei eingestellt werden.
- Die Ausgabe des Lageistwertes erfolgt wahlweise inkrementell oder absolut.
- Über einen Schalteingang kann der Antrieb, unabhängig vom aktuellen Sollwert stillgesetzt und bei aktiver Regelung driftfrei angehalten werden.

## Servoantrieb mit Schrittmotorschnittstelle

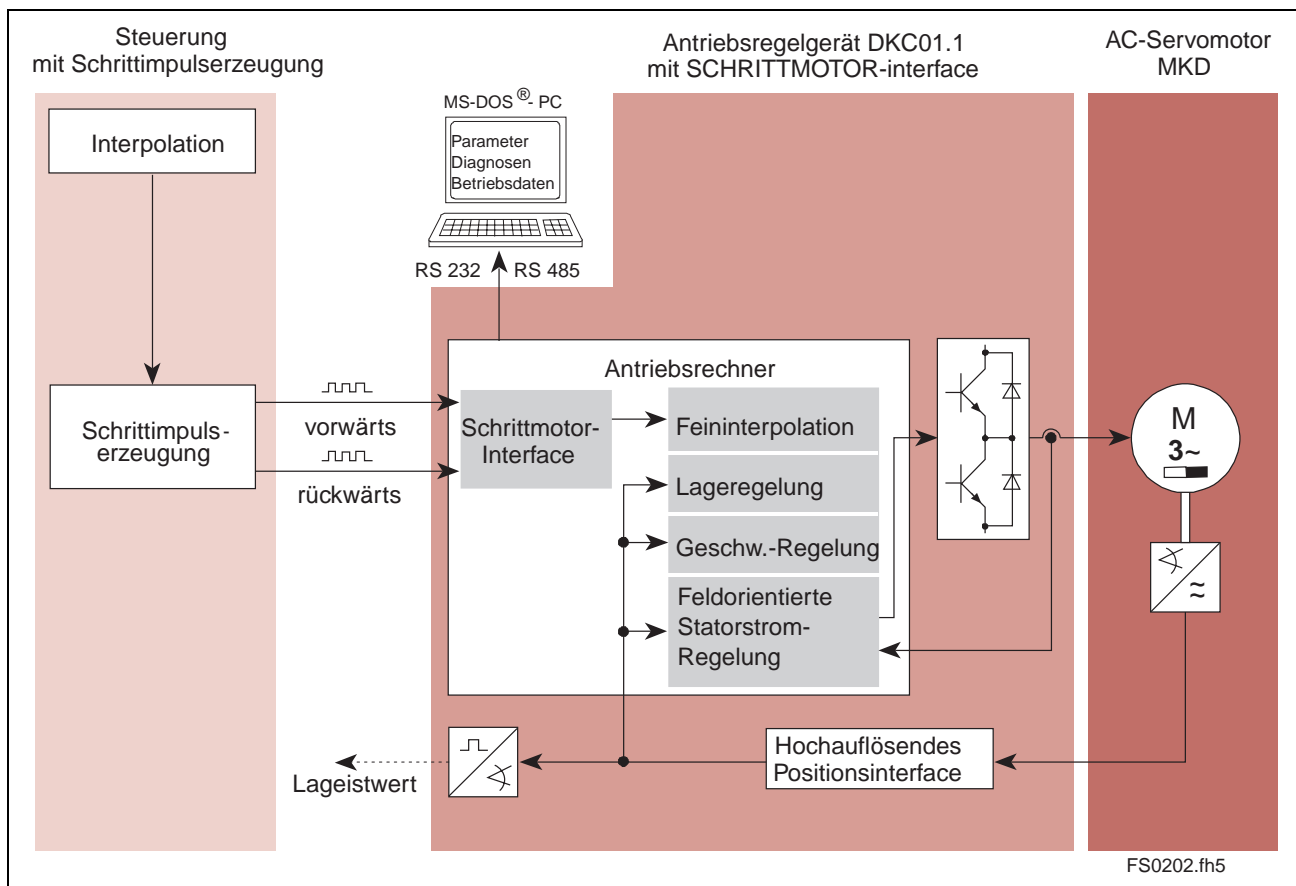


Abb. 1-3: Servoantrieb mit Schrittmotorschnittstelle

- Die Anzahl der Schritte pro Rotor-Umdrehung ist zwischen 16 und 65536 frei einstellbar.
- Die maximale Schrittfrequenz ist lastunabhängig. Ein „Auslassen“ von Schritten ist aufgrund des lagegeregelten Betriebs technisch ausgeschlossen.
- Für den Signalaustausch zwischen Steuerung und Antriebsregelgerät ist das Schrittmotor-interface auf die drei Standard-Signaldefinitionen einstellbar:
  - Quadratur-Signale
  - Vorwärts-/Rückwärts-Signale
  - Schritt- und Richtungssignal
- Zur Herstellung des Maßbezugs, steht eine antriebsinterne Referenzierprozedur zur Verfügung.
- Im Einrichtbetrieb kann die Achse über die Tipp-Funktion bewegt werden.
- Die Referenzier- und die Tippgeschwindigkeit kann über Feedrate-Override beeinflusst werden.
- Zur Verfahrbereichsbegrenzung stehen Fahrbereichsendschalter-Eingänge und parametrierbare Lagegrenzwerte zur Verfügung.

## Servoantrieb mit elektronischer Getriebefunktion

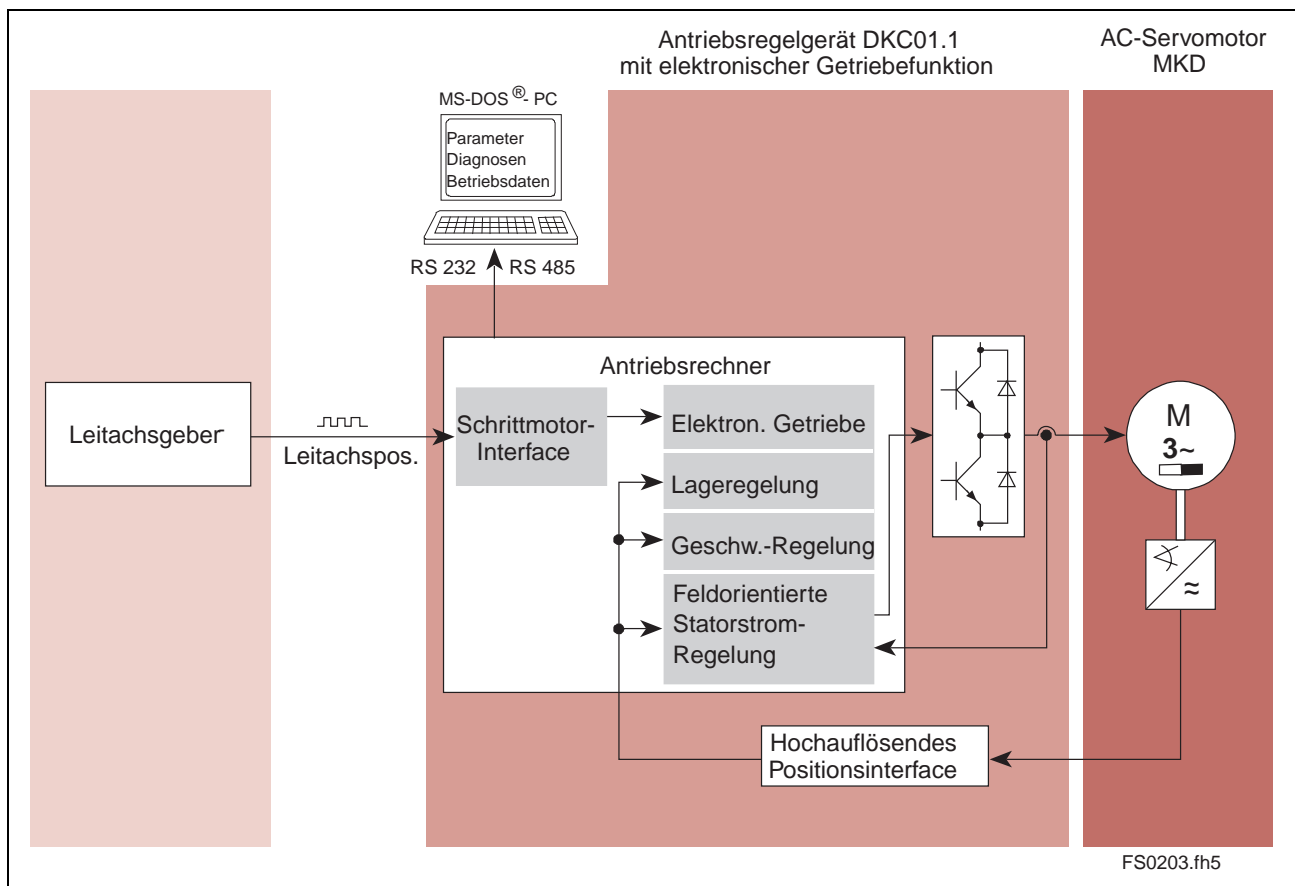


Abb. 1-4: Servoantrieb mit elektronischer Getriebefunktion

- Betriebsarten:
  - Drehzahlsynchronisation
  - Winkelsynchronisation
- Die Leitachseposition wird in Grad dargestellt (360 Grad entspricht einer Leitachsgeberumdrehung)
- Der Leitachsgeber muß an das Schrittmotorinterface des DKC angeschlossen werden.

Die maximal zulässige Signalfrequenz  $f_{\max}$  am Schrittmotorinterface stellt hierbei eine Beschränkung für die emulierbare Strichzahl  $Z_l$  dar.

## Notizen

## 2    Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe

Folgende Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage zu lesen. Diese Sicherheitshinweise sind unbedingt einzuhalten.

Bei Weitergabe des Gerätes sind diese Sicherheitshinweise auch mitzugeben.



**WARNUNG**

**Unsachgemäßer Umgang mit diesen Geräten und Nichtbeachten der hier angegebenen Warnhinweise kann zu Sachschaden, Körperverletzung oder im Extremfall zum Tod führen.**

### 2.1    Allgemeines

Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung übernimmt die INDRAMAT GmbH keine Haftung.

- Vor Inbetriebnahme ist die landessprachliche Dokumentation anzufordern, sofern die Dokumentation in der hier vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Montage und Installation sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

- Qualifiziertes Personal:

Nur entsprechend qualifiziertes Personal sollte an diesem Gerät oder in dessen Nähe arbeiten. Qualifiziert ist das Personal, wenn es mit Montage, Installation und Betrieb des Produkts sowie mit allen Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung ausreichend vertraut ist.

Ferner ist es ausgebildet, unterwiesen oder berechtigt, Stromkreise und Geräte gemäß den Bestimmungen der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen. Es besitzt eine angemessene Sicherheitsausrüstung und ist in erster Hilfe geschult.

- Nur vom Hersteller zugelassene Ersatzteile verwenden.
- Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen für den vorliegenden Anwendungsfall zu beachten.
- Die Geräte sind zum Einbau in Maschinen, die in gewerblichen Bereichen eingesetzt werden, vorgesehen.
- Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in der die Produkte eingebaut sind, den nationalen Bestimmungen und Sicherheitshinweisen entsprechen.  
Europäische Länder: EG-Richtlinie 89/392/EWG (Maschinenrichtlinie)
- Der Betrieb ist nur bei Einhaltung der nationalen EMV-Vorschriften für den vorliegenden Anwendungsfall erlaubt.  
Europäische Länder: EG-Richtlinie 89/336/EWG (EMV-Richtlinie)

Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind der Dokumentation „EMV bei AC-Antrieben und Steuerungen“ zu entnehmen.

Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.

- Die technischen Daten, die Anschluß- und Installationsbedingungen sind der Produktdokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

## 2.2 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

**Hinweis:** Nur relevant bei Geräten und Antriebskomponenten mit Spannungen über 50 Volt.

Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden. Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.



**GEFAHR**

### Hohe elektrische Spannung!

Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung!

- ⇒ Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Arbeiten an Starkstromanlagen beachten.
- ⇒ Vor dem Einschalten den festen Anschluß des Schutzleiters an allen elektrischen Geräten entsprechend dem Anschlußplan überprüfen.
- ⇒ Ein Betrieb, auch für kurzzeitige Meß- und Prüfw Zwecke, ist nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter an den dafür vorgesehenen Punkten der Komponenten erlaubt.
- ⇒ Vor dem Zugriff zu elektrischen Teilen mit Spannungen größer 50 Volt das Gerät vom Netz oder von der Spannungsquelle trennen. Gegen Wiedereinschalten sichern.
- ⇒ Nach dem Ausschalten erst 5 Minuten Entladezeit der Kondensatoren abwarten, bevor auf die Geräte zugegriffen wird. Die Spannung der Kondensatoren vor Beginn der Arbeiten messen, um Gefährdungen durch Berührung auszuschließen.
- ⇒ Elektrische Anschlußstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.
- ⇒ Vor dem Einschalten des Gerätes spannungsführende Teile sicher abdecken, um Berühren zu verhindern. Die Geräte dürfen nur mit den dafür vorgesehenen Abdeckungen für den Berührschutz betrieben werden.
- ⇒ Eine FI-Schutteinrichtung (Fehlerstrom-Schutteinrichtung) kann für AC-Antriebe nicht eingesetzt werden! Der Schutz gegen indirektes Berühren muß auf andere Weise hergestellt werden, zum Beispiel durch Überstromschutteinrichtung entsprechend den relevanten Normen. Europäische Länder: entsprechend EN 50178/1994, Abschnitt 5.3.2.3
- ⇒ Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen direktes Berühren elektrischer Teile durch ein äußeres Gehäuse, wie beispielsweise einen Schaltschrank, sicherzustellen.  
Europäische Länder: entsprechend EN 50178/1994, Abschnitt 5.3.2.3



**Hoher Ableitstrom!**

Lebensgefahr oder Körperverletzung!

- ⇒ Vor dem Einschalten erst die elektrische Ausrüstung, alle elektrischen Geräte und Motoren mit dem Schutzleiter an den Erdungspunkten verbinden oder erden.
- ⇒ Der Ableitstrom ist größer als 3,5 mA. Für Geräte ist daher ein fester Anschluß an das Versorgungsnetz erforderlich.  
Europäische Länder (EN 50178/1994, Abschnitt 5.3.2.3).
- ⇒ Vor Inbetriebnahme, auch zu Versuchszwecken, stets den Schutzleiter anschließen oder mit Erdleiter verbinden. Auf dem Gehäuse können sonst hohe Spannungen auftreten.

## 2.3 Schutz gegen elektrischen Schlag durch Schutzkleinspannung (PELV)

Alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 5 bis 50 Volt an INDRAMAT Produkten sind Schutzkleinspannungen, die entsprechend folgender Normen berührungssicher ausgeführt sind:

- international: IEC 364-4-411.1.5
- Europäische Länder in der EU: EN 50178/1994, Abschnitt 5.2.8.1.

**Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluß!**

Lebensgefahr oder Körperverletzung!

- ⇒ An alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt dürfen nur Geräte, elektrische Komponenten und Leitungen angeschlossen werden, die eine Schutzkleinspannung (PELV = Protective Extra Low Voltage) aufweisen.
- ⇒ Nur Spannungen und Stromkreise, die sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben, anschließen. Sichere Trennung wird beispielsweise durch Trenntransformatoren, sichere Optokoppler oder netzfreien Batteriebetrieb erreicht.

## 2.4 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung der angeschlossenen Motoren verursacht werden.

Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- Verdrahtungs- oder Verkabelungsfehler
- Fehler bei der Bedienung der Komponenten
- Fehler in den Meßwert- und Signalgebern
- Bauteilefehler in den Komponenten
- Fehler in der Software

Diese Fehler können gleich nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Antriebskomponenten schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängen.

**Gefahrbringende Bewegungen!**

Lebensgefahr, schwere Körpverletzung oder Sachschaden!

⇒ Der Personenschutz ist aus den oben genannten Gründen durch Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, sicherzustellen. Diese werden nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenbauer vorgesehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen werden hierbei mit einbezogen.

**Vermeidung von Unfällen:**

- ⇒ Kein Aufenthalt im Bewegungsbereich der Maschine. Mögliche Maßnahmen gegen unbeabsichtigten Zugang von Personen:
  - Schutzzaun
  - Schutzgitter
  - Schutzabdeckung
  - Lichtschranke
- ⇒ Ausreichende Festigkeit der Zäune und Abdeckungen gegen die maximal mögliche Bewegungsenergie.
- ⇒ Not-Stop-Schalter leicht zugänglich in unmittelbarer Nähe anordnen. Die Funktion der Not-Aus-Einrichtung vor der Inbetriebnahme prüfen.
- ⇒ Sicherung gegen unbeabsichtigten Anlauf durch Freischalten des Leistungsanschlusses der Antriebe über Not-Aus-Kreis oder Verwenden einer sicheren Anlaufsperre.
- ⇒ Vor dem Zugriff oder Zutritt in den Gefahrenbereich die Antriebe sicher zum Stillstand bringen.
- ⇒ Elektrische Ausrüstung über den Hauptschalter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern bei:
  - Wartungsarbeiten und Instandsetzung
  - Reinigungsarbeiten
  - langen Betriebsunterbrechungen
- ⇒ Den Betrieb von Hochfrequenz-, Fernsteuer- und Funkgeräten in der Nähe der Geräteelektronik und deren Zuleitungen vermeiden. Wenn ein Gebrauch dieser Geräte unvermeidlich ist, vor der Erstinbetriebnahme das System und die Anlage auf mögliche Fehlfunktionen in allen Gebrauchslagen prüfen. Im Bedarfsfalle ist eine spezielle EMV-Prüfung der Anlage notwendig.

## 2.5 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern bei Betrieb und Aufbau

Magnetische und elektromagnetische Felder, die in unmittelbarer Umgebung von stromführenden Leitern und Dauermagneten (Anker) bestehen, stellen eine ernste Gefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten dar.



### WARNUNG

#### **Gesundheitsgefahr für Personen mit Herzschrittmachern, metallischen Implantaten und Hörgeräten in unmittelbarer Umgebung elektrischer Ausrüstungen!**

⇒ Personen mit Herzschrittmachern und metallischen Implantaten ist der Zugang zu folgenden Bereichen untersagt:

- Bereiche, in denen elektrische Geräte und Teile montiert, betrieben oder in Betrieb genommen werden.
- Bereiche, in denen Motorenteile mit Dauermagneten gelagert, repariert oder montiert werden.

⇒ Besteht die Notwendigkeit für Träger von Herzschrittmachern derartige Bereiche zu betreten, so ist das zuvor von einem Arzt zu entscheiden.

Die Störfestigkeit von bereits implantierten oder zu implantierenden Herzschrittmachern ist sehr unterschiedlich, so daß keine allgemein gültigen Regeln bestehen.

⇒ Personen mit Metallimplantaten oder Metallsplintern sowie mit Hörgeräten sollten vor dem Betreten derartiger Bereiche einen Arzt befragen, da dort mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu rechnen ist.

## 2.6 Schutz bei Handhabung und Montage

Handhabung und Montage bestimmter Antriebskomponenten in ungeeigneter Art und Weise können unter ungünstigen Bedingungen zu Verletzungen führen.



**VORSICHT**

### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!**

Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

- ⇒ Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage beachten.
- ⇒ Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden.
- ⇒ Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen.
- ⇒ Nur geeignetes Werkzeug verwenden. Sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug benutzen.
- ⇒ Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen.
- ⇒ Wenn erforderlich, geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen.
- ⇒ Nicht unter hängenden Lasten aufhalten.
- ⇒ Auslaufende Flüssigkeiten am Boden sofort beseitigen wegen Rutschgefahr.

## 2.7 Sicherheit beim Umgang mit Batterien

Batterien bestehen aus aktiven Chemikalien, die in einem festen Gehäuse untergebracht sind. Unsachgemäßer Umgang kann daher zu Verletzungen oder Sachschäden führen.



**VORSICHT**

### **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!**

- ⇒ Nicht versuchen, entladene Batterien durch Erhitzen oder andere Methoden versuchen, zu reaktivieren (Explosions- und Ätzungsgefahr).
- ⇒ Die Batterien dürfen nicht aufgeladen werden, weil sie dabei auslaufen oder explodieren können.
- ⇒ Batterien nicht ins Feuer werfen.
- ⇒ Batterien nicht auseinandernehmen.
- ⇒ In den Geräten eingebaute elektrische Bauteile nicht beschädigen.

**Hinweis:** Umweltschutz und Entsorgung! Die im Produkt enthaltenen Batterien sind im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen als Gefahrgut beim Transport im Land-, Luft- und Seeverkehr anzusehen (Explosionsgefahr). Altbatterien getrennt von anderem Abfall entsorgen. Die nationalen Bestimmungen im Aufstellungsland beachten.

## **Notizen**

### 3 Auswahl der Komponenten

#### 3.1 Übersicht der benötigten Komponenten

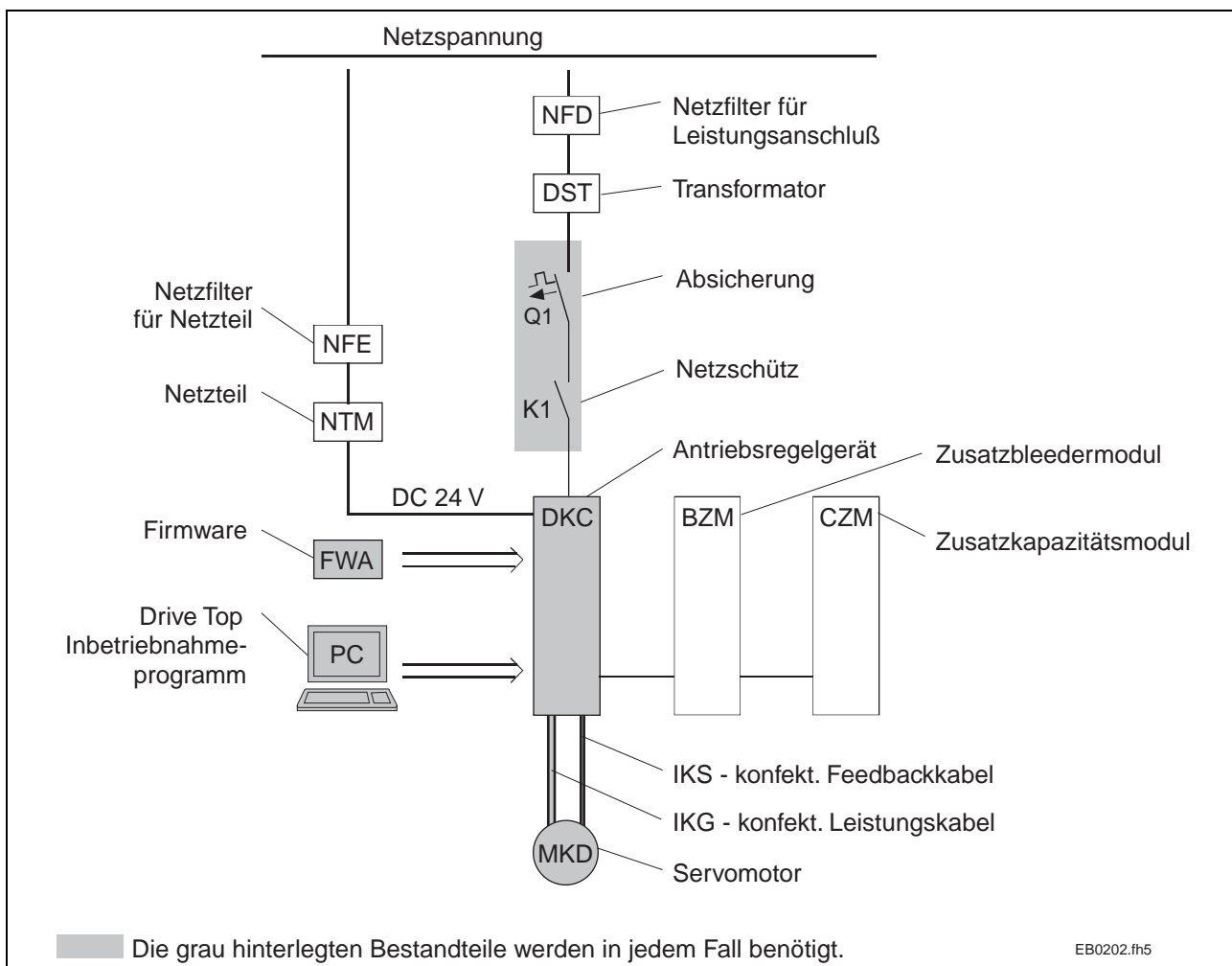


Abb. 3-1: Übersicht zu den benötigten Komponenten

## 3.2 Vorgehensweise zur Auswahl

- |  |  |
|--|--|
| <b>Servoantrieb dimensionieren und auswählen</b>         | <p>⇒ Antrieb entsprechend der Antriebsaufgabe dimensionieren. Eine dafür geeignete Dokumentation ist in Vorbereitung.</p> <p>⇒ Motor-Regler-Kombination (DKC + MKD) auswählen, mit Hilfe der Dokumentation "Auswahldaten" (siehe 3. Seite weitere Dokumentation).</p>  |
| <b>Zusammenstellen der benötigten Daten</b>              | <p>⇒ Die Werte aus der Dimensionierung und Auswahl des Antriebs in die Tabelle Abb. 3-2 eintragen.</p> <p>⇒ Die Rückspeisedauerleistung nach den Angaben in Kapitel 5 berechnen und in die Tabelle Abb. 3-2 eintragen.</p>   |
| <b>Zwingend benötigte Komponenten auswählen</b>          | <p>⇒ Für DKC01.1-*** und DKC11.1-*** Firmware "FWA-ECODRV-ASE-02VRS-MS" einsetzen (derzeit keine Auswahl erforderlich).</p> <p>⇒ Konfektionierte Kabel für Verbindung zwischen DKC und MKD auswählen, mit Hilfe der Dokumentation "MKD Servomotoren - Projektierung" (siehe 3. Seite weitere Dokumentation).</p> <p>⇒ Absicherung Q1 auswählen (siehe Kap. 11.2).</p> <p>⇒ Netzschütz K1 auswählen (siehe Kap. 11.2).</p>  |
| <b>Evtl. benötigte zusätzliche Komponenten ermitteln</b> | <p>⇒ Netznennspannung prüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liegt beim DKC**.*-040-7 die Netznennspannung außerhalb <math>3 \times AC(380-460)V \pm 10\%</math>, einen Transformator DST auswählen (siehe Kap. 9.2)</li> <li>• Liegt beim DKC**.*-030-3 die Netznennspannung außerhalb <math>3 \times AC230V \pm 10\%</math>, einen Transformator DST auswählen (siehe Kap. 9.3)</li> </ul> <p>⇒ DC24V Spannungsversorgung für das DKC prüfen. Steht keine Spannung von DC24 Volt <math>\pm 20\%</math> zur Verfügung, ein geeignetes Netzteil NTM auswählen (siehe Kap. 7).</p> <p>⇒ DC24V Spannung für die Motorhaltebremse prüfen. Steht keine Spannung von DC24 Volt <math>\pm 10\%</math> zur Verfügung, ein geeignetes Netzteil NTM auswählen (siehe Kap. 7).</p> <p>⇒ Die Rückspeisedauerleistung prüfen. Ist die Rückspeisedauerleistung größer als 0,15 kW, dann Lösung mit Zusatzbleedermodul BZM prüfen (siehe Kap. 5).</p> <p>⇒ Die Rückspeisespitzenleistung prüfen. Ist die Rückspeisespitzenleistung größer als 5 kW, dann Lösung mit DKC**.*-040-7 ggf. mit Zusatzbleedermodul BZM prüfen (siehe Kap. 5).</p> <p>⇒ Ist die Rückspeisedauerleistung bei DKC**.*-040-7 größer als ca. 0,1 kW und gleichzeitig der Energieinhalt des Antriebssystems kleiner als 200Ws, kann der Einsatz eines Zusatzkapazitätsmoduls CZM wirtschaftlich sein. Die Reduzierung der Schaltschrankverlustleistung um den Anteil der Rückspeisedauerleistung ist damit möglich (siehe Kap. 6).</p> <p>⇒ EMV-Bedingungen prüfen. Zur Einhaltung der EMV-Grenzwerte, empfiehlt INDRAMAT den Einsatz von Netzfiltern NFD, NFE (siehe Kap. 8)</p> |



### 3.3 Zusammenstellen der benötigten Daten

Benennung	Symbol	Werte/Einheiten
Effektives Lastdrehmoment	$M_{\text{EFF}}$	..... in Nm
Beschleunigungsdrehmoment	$M_{\text{ACC}}$	..... in Nm
Bearbeitungsdrehmoment	$M_{\text{BEARB}}$	..... in Nm
Genutzte Motordrehzahl	$n_{\text{NUTZ}}$	..... in $\text{min}^{-1}$
Lastträgheitsmoment	$J_{\text{LAST}}$	..... in $\text{kgm}^2$
Max. rotatorische Energie in der Mechanik (Not-Aus-Fall)	$W_{\text{ROT,MAX}}$	..... in Ws
Rückspeisedauerleistung	$P_{\text{RD}}$	..... in kW
Stillstandsdauerdrehmoment	$M_{\text{DN}}$	..... in Nm
maximales Drehmoment	$M_{\text{MAX}}$	..... in Nm
Kurzzeitbetriebsdrehmoment	$M_{\text{KB}}$	..... in Nm
max. Motordrehzahl	$n_{\text{MAX}}$	..... in $\text{min}^{-1}$
erforderliche Netzanschlußleistung	$S_{\text{AN}}$	..... in kVA
erforderliche Netzennspannung	$U_{\text{N}}$	..... in V
Motor-Regler-Kombination		DKC..... MKD.....
Motorträgheitsmoment	$J_{\text{M}}$	..... in $\text{kgm}^2$
Stromaufnahme DKC	$I_{\text{N,DC}}$	0,7 in A
Stromaufnahme der Motor-Haltebremse (falls vorhanden) Aus Projektierung MKD-Motoren entnehmen	$I_{\text{N,HB}}$	..... in A

Abb. 3-2: Benötigte Daten zum Auswählen der Komponenten

## Notizen

## 4 ECDRIVE Antriebsregelgeräte DKC

### 4.1 Hardware

#### Geräteansicht

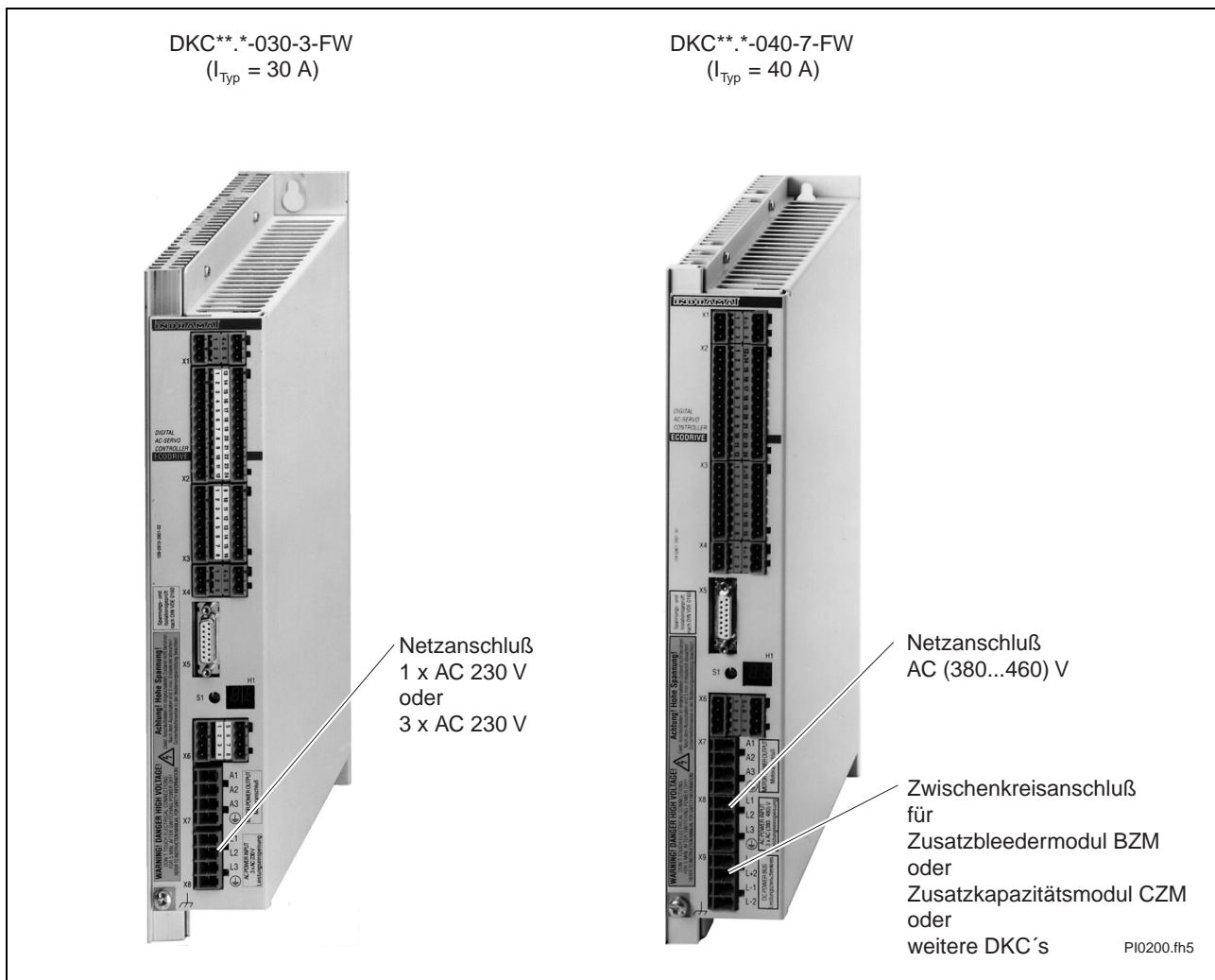


Abb. 4-1: Hauptunterscheidungsmerkmale der DKCs hinsichtlich der Hardware

## Maßblätter und Einbaumaße

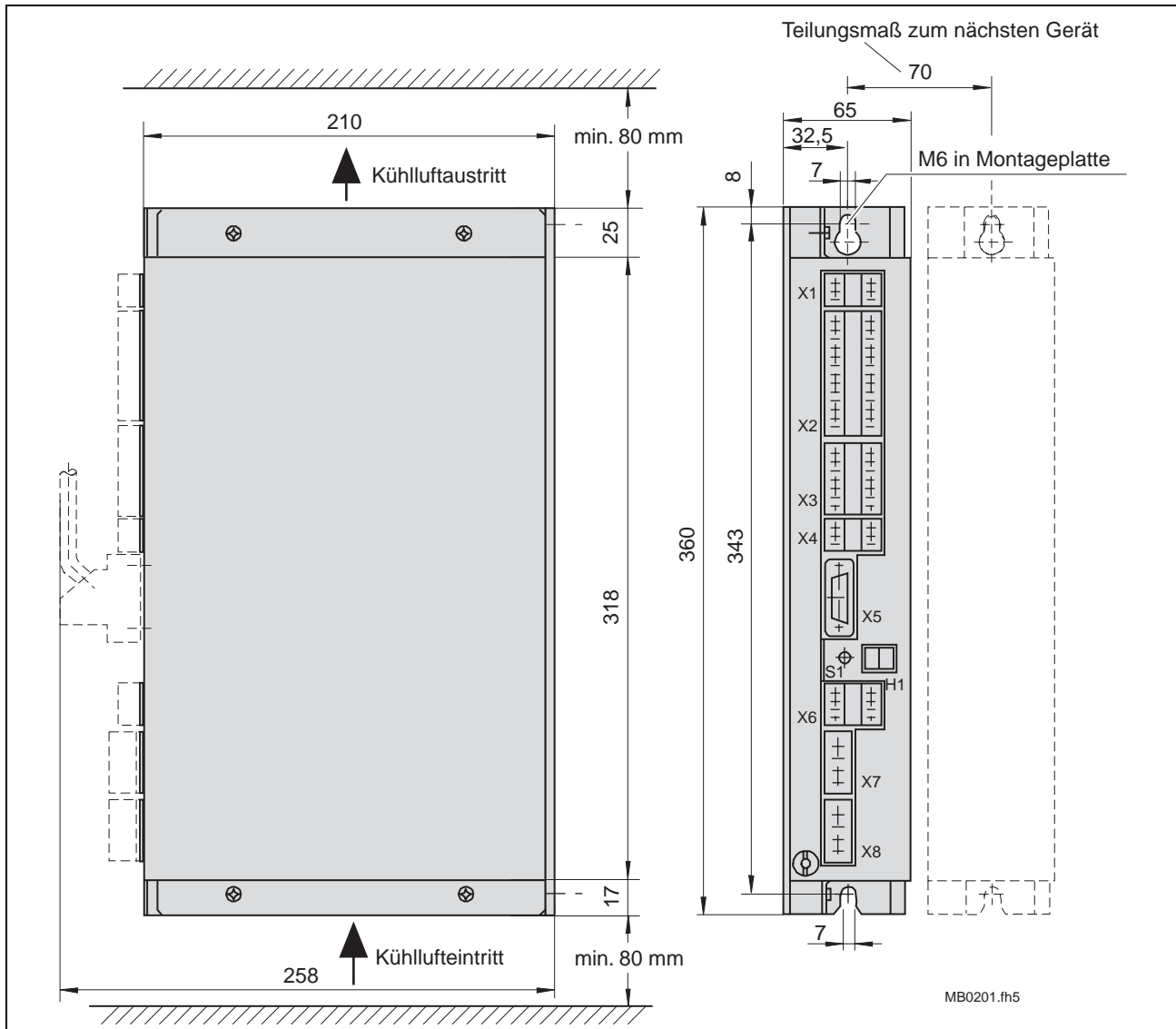


Abb. 4-2: Maßblatt und Einbaumaße DKC01.1-030-3-FW

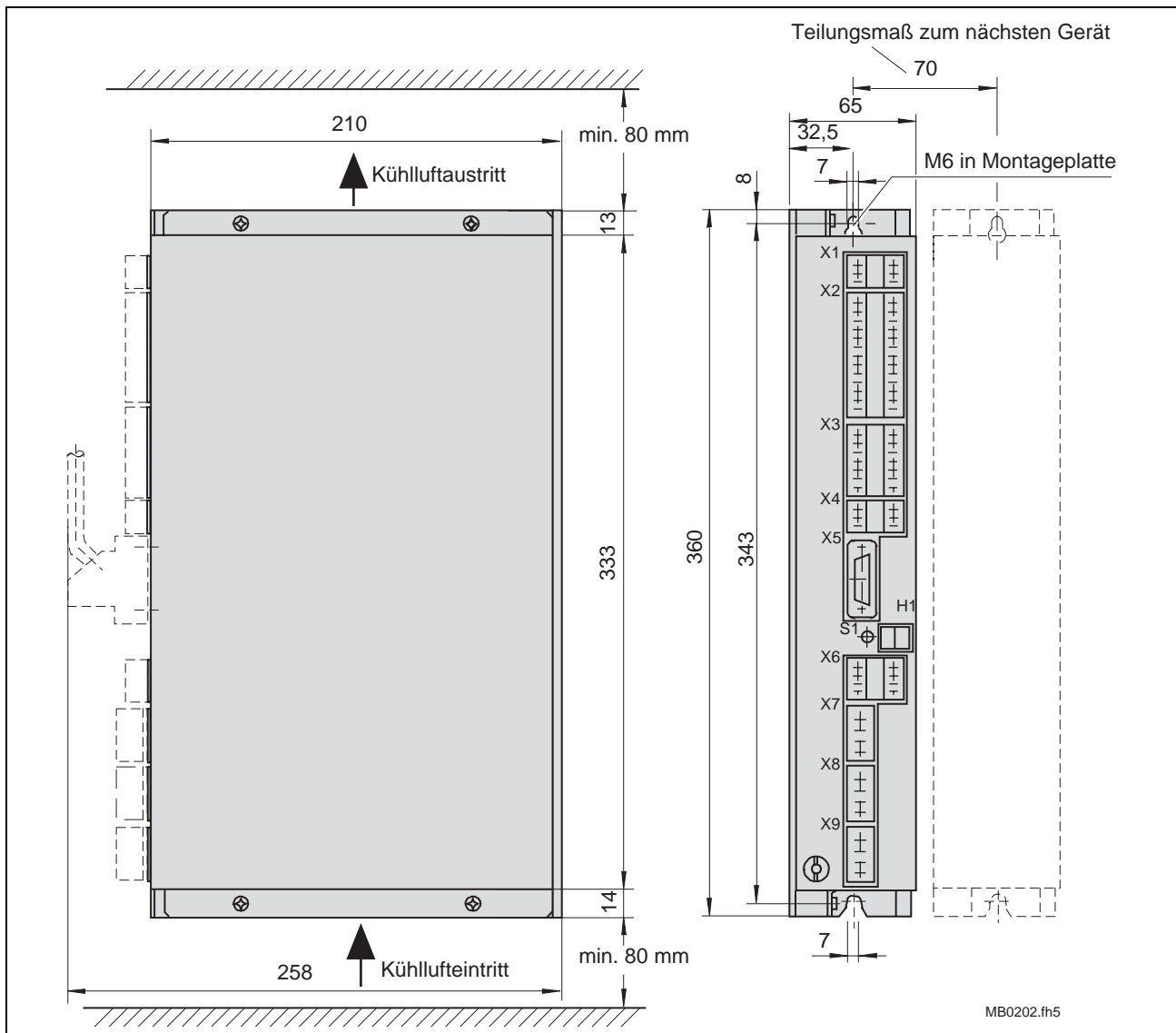


Abb. 4-3: Maßblatt und Einbaumaße DKC01.1-040-7-FW/DKC11.1-040-7-FW

## Technische Daten

### Netzanschluß, Leistungsteil

Bezeichnung	Symbol	Einheit	DKC01.1-030-3-FW		DKC**.1-040-7-FW
Betriebsweise am Netz			einphasig	dreiphasig	dreiphasig
Netzeingangsspannung	$U_N$	V	1 x AC 230 ± 10%	3 x AC 230 ± 10%	3 x AC (380 ... 480) ± 10%
Max. Anschlußleistung	$S_{MAX}$	kVA	1,8	3,2	4,8 ... 9
Einschaltstrom	$I_{EIN}$	A	10	10	9 ... 12
Netzfrequenz	$f_N$	Hz	50...60		
Schaltfrequenz (wählbar)	$f_S$	kHz	4 oder 8		4 oder 8
Dauerstrom bei $f_S = 4$ kHz <sup>1)</sup>	$I_{CONT}$	A	12		16
Dauerstrom bei $f_S = 8$ kHz <sup>1)</sup>	$I_{CONT}$	A	11		12,5
Typenstrom	$I_{TYP}$	A	30		40
Spitzenstrom	$I_{PEAK}$	A	30		40
Verlustleistung, ohne Bleeder- verlustleistung	$P_V$	W	100		180
Bleederspitzenleistung DKC	$P_{BM,DKC}$	kW	5 (für 1 s)		10 (für 0,5 s)
Bleederdauerleistung DKC	$P_{BD,DKC}$	kW	0,15		0,15
max. Rückspeiseenergie DKC	$W_{MAX,DKC}$	kWs	5,0		5,0
speicherbare Energie DKC	$W_{ZW,DKC}$	Ws	15		15
Zwischenkreiskapazität DKC	$C_{DKC}$	mF	0,15		0,15
Zwischenkreisspannung <sup>2)</sup>	$U_{ZW}$	V	nicht nach außen geführt		DC 500...800

1) Die Antriebsdaten für 4 kHz und 8 kHz Schaltfrequenz aus der Dokumentation "ECODRIVE Servoantriebe DKC mit MKD" -Auswahldaten - entnehmen  
2) Wert abhängig von Netzeingangsspannung

TB0202.fh5

Abb. 4-4: Technische Daten Netzanschluß und Leistungsteil

### DC24V-Spannungsversorgung

Bezeichnung	Symbol	Einheit	DKC01.1-030-3-FW	DKC**.1-040-7-FW
Steuerspannungsanschluß für DKC				
Eingangsspannungsbereich	$U_{N,DC}$	V	DC (19,2 ... 28,8) V	
Welligkeit	w	%	darf den Eingangsspannungsbereich nicht überschreiten	
Stromaufnahme	$I_{N,DC}$	A	0,7	
<b>Spannungsanschluß für Haltebremse</b>				
Eingangsspannung	$U_{N,HB}$	V	DC 24 ± 10%	
Welligkeit	w	%	darf den Eingangsspannungsbereich nicht überschreiten	
Stromaufnahme	$I_{N,HB}$	A	aus Projektierung MKD-Motoren entnehmen	

TB0203.fh5

Abb. 4-5: Technische Daten DC24V Spannungsversorgung

## Zuschaltung der DC24V Spannungsversorgung

DKC-Antriebsregelgeräte sollten fest mit dem DC24V-Netzteil verbunden sein; Vorzugsvariante Abb. 4-6

Sie können auch schaltbar mit dem DC24V-Netzteil verbunden werden, Abb. 4-7

**Vorzugsvariante:**  
Netzteil ist mit den  
angeschlossenen DKC  
fest verbunden

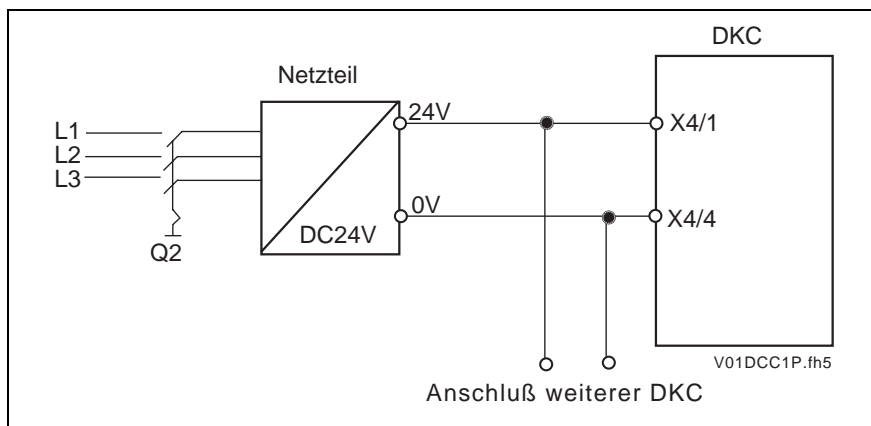


Abb. 4-6: Prinzip für die Zuschaltung der DC24V Steuerspannung durch Einschalten des Netztes über Q2, **Vorzugsvariante**

Netzteil ist mit den  
angeschlossenen DKC  
schaltbar verbunden

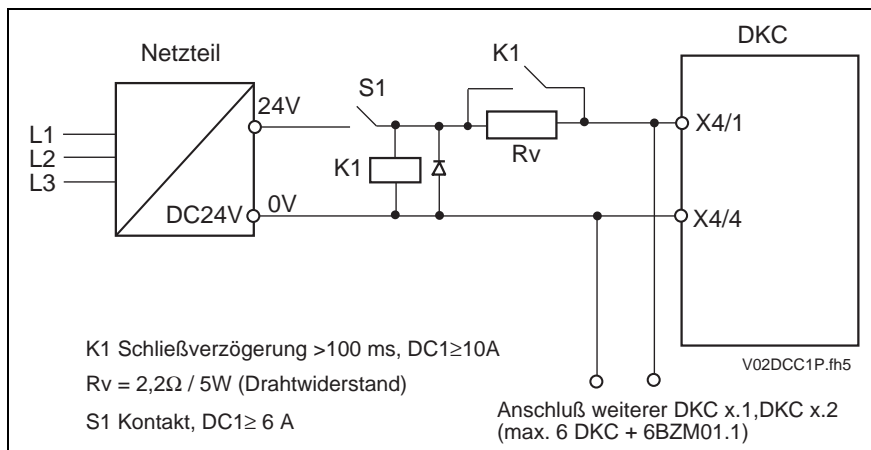


Abb. 4-7: Prinzip für die Zuschaltung der 24V über S1 mit Einschaltstrombegrenzung

## Umgebungs- und Einsatzbedingungen

### Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe

Für jede Motor-Regler-Dokumentation sind Auswahldaten angegeben. Siehe Dokumentation "ECODRIVE Servoantriebe DKC mit MKD" - Auswahldaten -

Die Auswahldaten gelten innerhalb der angegebenen Umgebungs- und Einsatzbedingungen (siehe Abb. 4-9) .

Bei abweichenden Bedingungen verringert sich das Kurzzeitbetriebsdrehmoment  $M_{KB}$  entsprechend den Diagrammen (siehe Abb. 4-8). Treten gleichzeitig abweichende Umgebungstemperaturen und größere Aufstellhöhen auf, sind beide Auslastungsfaktoren zu multiplizieren.

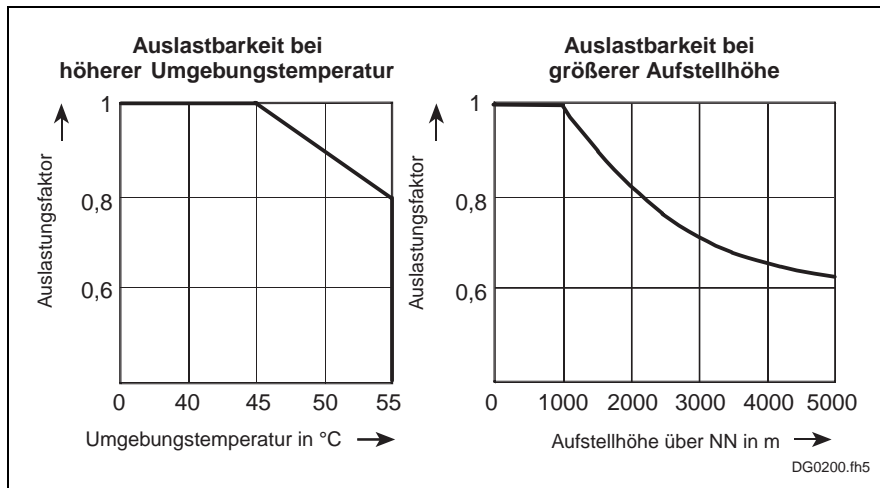


Abb. 4-8: Auslastbarkeit in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe

Bezeichnung	Symbol	Einheit	DKC01.1-030-3-FW	DKC**.1-040-7-FW
Umgebungs- und Einsatzbedingungen				
Belüftung des Leistungsteils			natürliche Konfektion	belüftet mit internem Lüfter
Zulässige Umgebungs-temperatur bei Nenndaten	$T_{UM}$	°C	+0...+45	
Max. zulässige Umgebungstemperatur bei reduzierten Nenndaten	$T_{UM,MAX}$	°C	+55 Die in den Auswahldaten angegebenen Werte für $M_{DN}$ und $M_{KB}$ reduzieren sich im Bereich +45...+55 °C um 2 % pro °C Temperaturerhöhung	
Lagerungs- und Transporttemperatur	$T_L$	°C	-30...+85	
Max. Aufstellhöhe bei Nenndaten		m	1000	
Max. zulässige relative Luftfeuchte		%	95	
Max. zulässige absolute Luftfeuchte		g/m³	25	
Verschmutzungsgrad	Nicht leitfähige Verschmutzung, keine Betauung			
Schutzart	IP20, nach EN 60529 = DIN VDE 0470-1-1992 (IEC 529-1989) ortsfester Einsatz in Schaltschränken			
Gewicht	$m$	kg	4,4	

TB0204.fh5

Abb. 4-9: Umgebungs - und Einsatzbedingungen



## Typenschlüssel und Typenschild

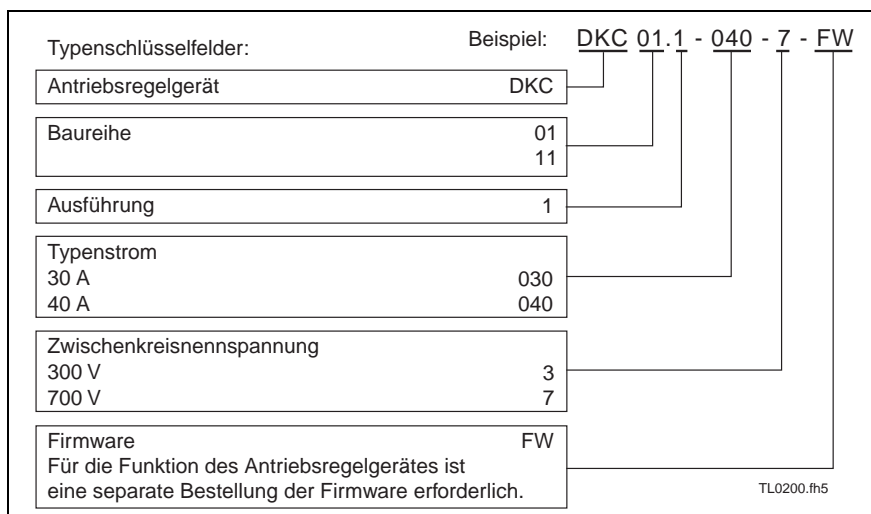


Abb. 4-10: Typenschlüssel DKC

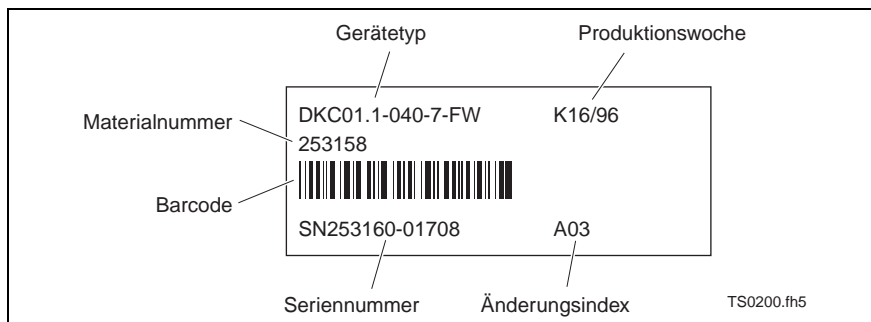


Abb. 4-11: Typenschild DKC

## 4.2 Firmware

Die funktionalen Eigenschaften der ECODRIVE-Antriebsregelgeräte werden durch die im Antriebsregelgerät enthaltene Firmware festgelegt.

Für die Antriebsregelgeräte DKC01.1-\*\*\* und DKC11.1-\*\*\* gibt es die Firmware "FWA-ECODRV-ASE-02VRS-MS".

Die Firmware ist eine eigene Bestellposition. So besteht die Möglichkeit immer die gleiche Version einer Firmware zu bestellen.

Die Firmware wird hinsichtlich der Fehlerbereinigung ständig aktualisiert, ohne Änderungen an der Funktionalität. Diese Kennzeichnung wird im Typenschlüssel als Firmware-Release-Stand ausgewiesen.

Werden neuere Funktionen hinzugenommen, erhöht sich der Index der Firmware-Version (siehe Typenschlüssel).

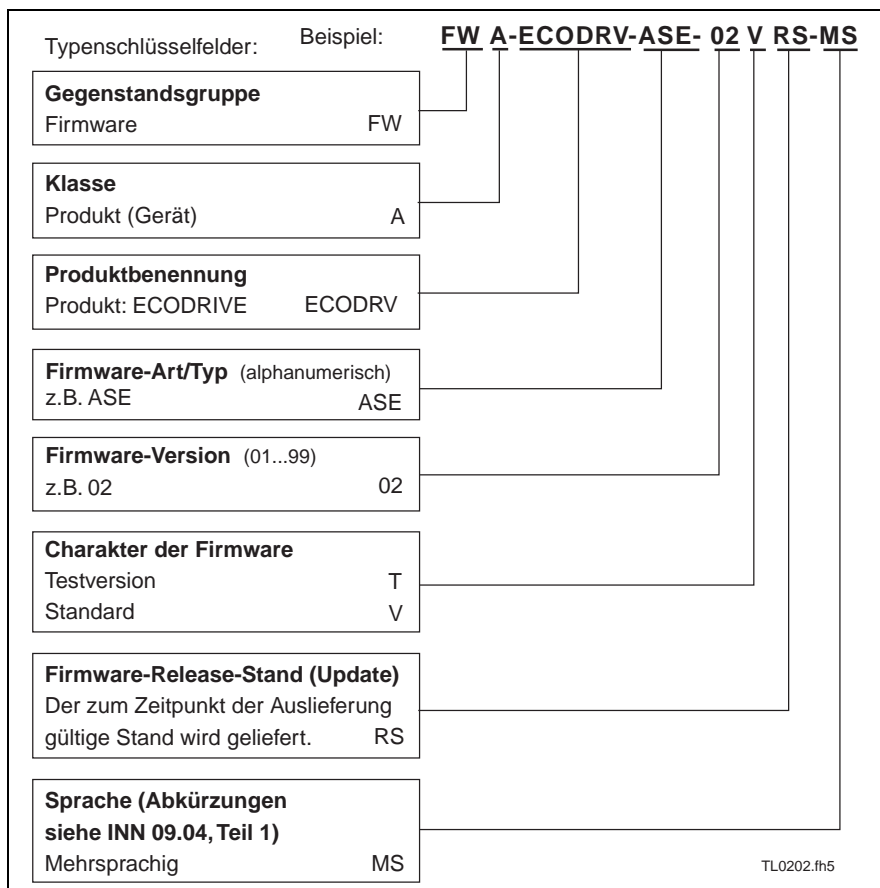


Abb. 4-12: Typenschlüssel Firmware ECODRIVE

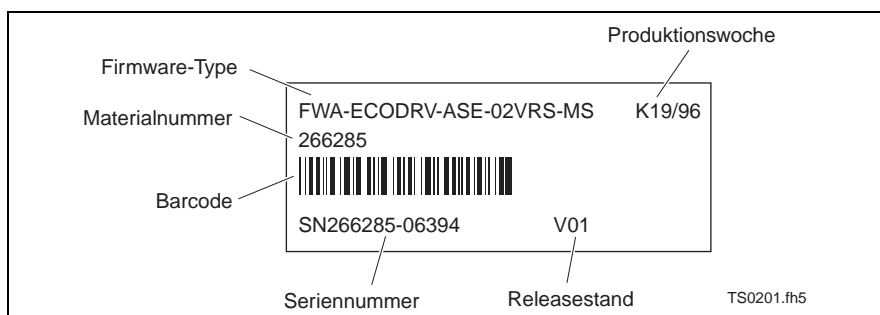


Abb. 4-13: Typenschild Firmware

## 4.3 Elektrische Anschlüsse im Überblick

### Frontansicht mit Anschlußklemmen

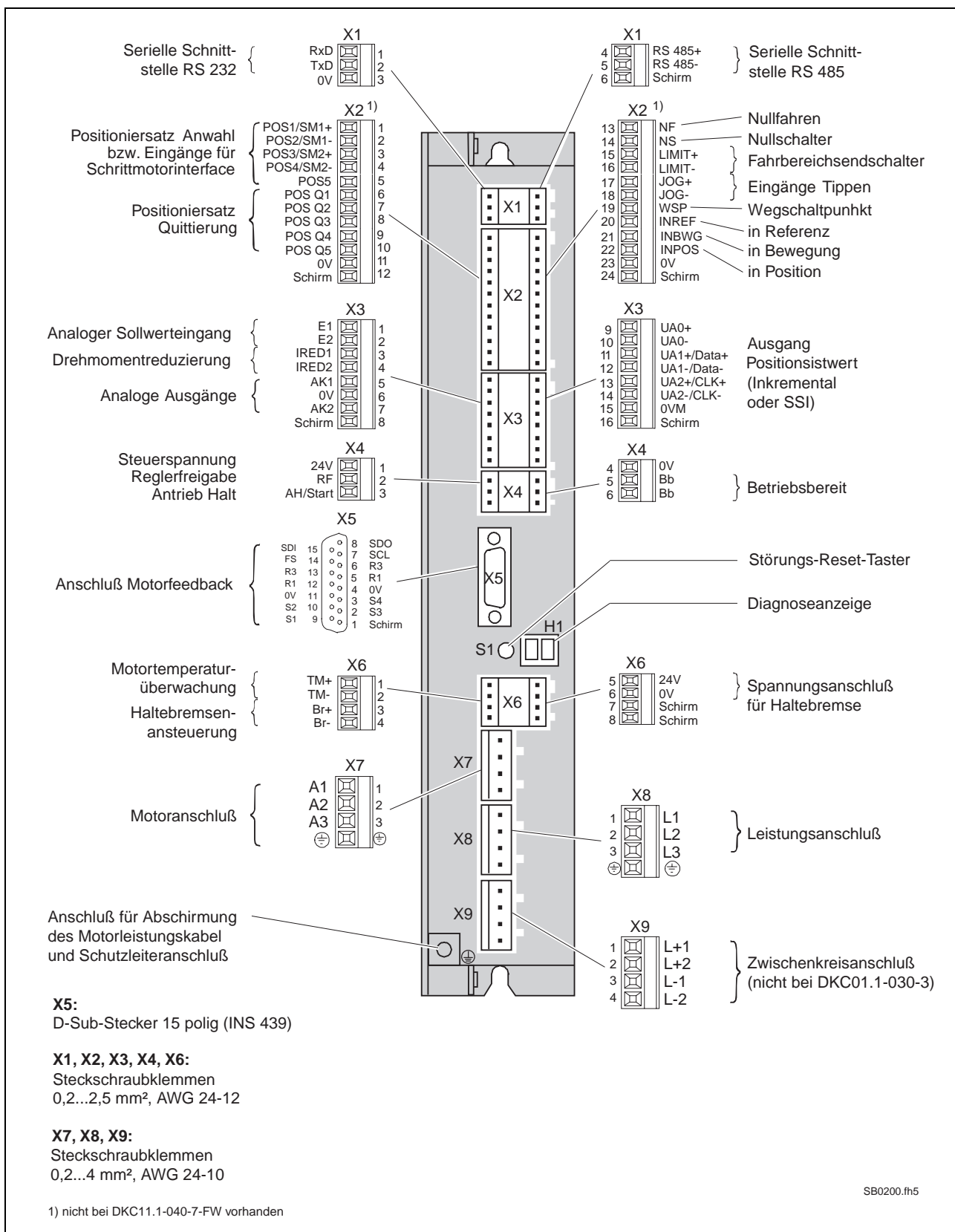


Abb. 4-14: Frontansicht DKC mit Anschlußklemmen

## Gesamtanschlußpläne

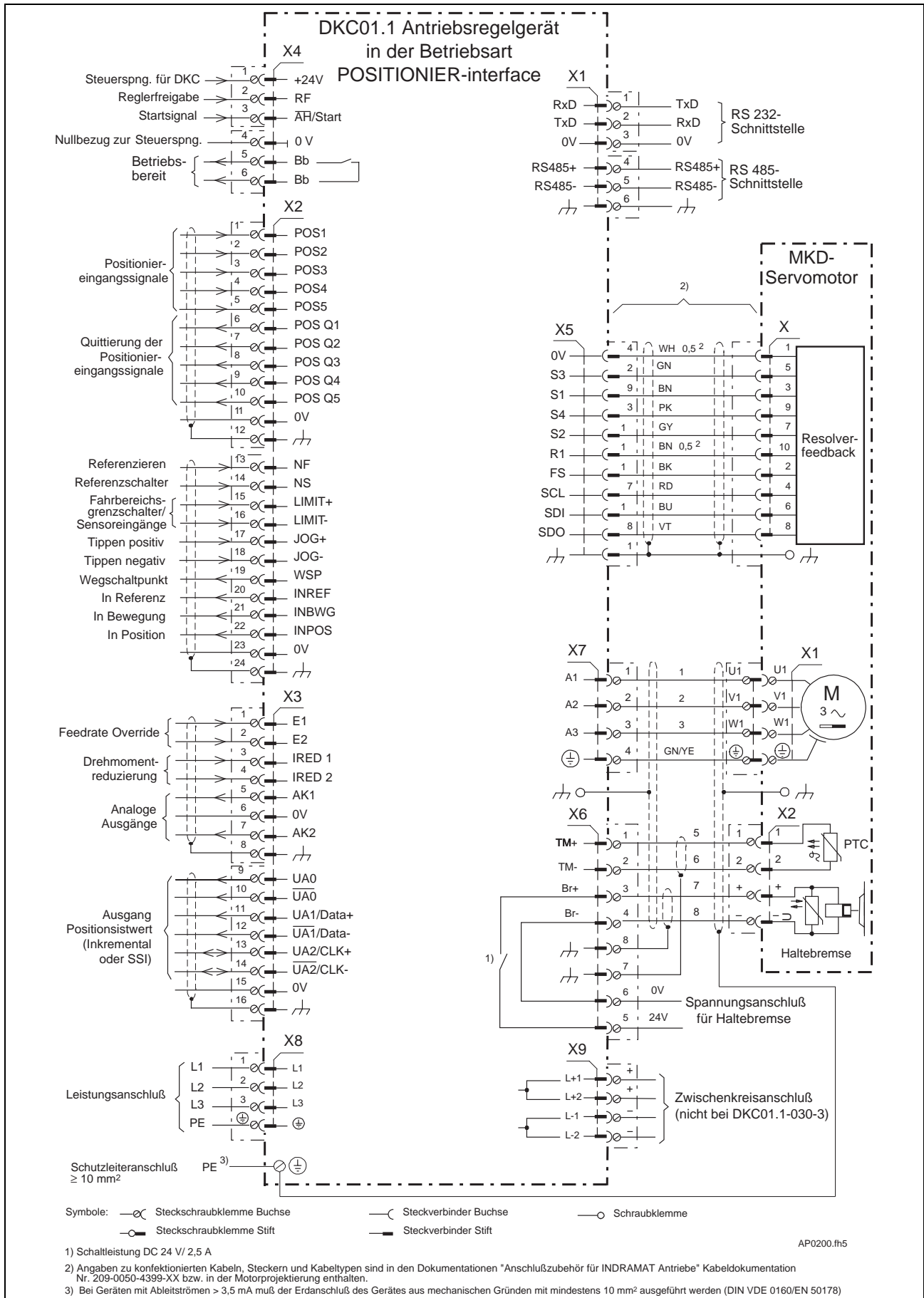


Abb. 4-15: DKC01.1 mit POSITIONIER-interface

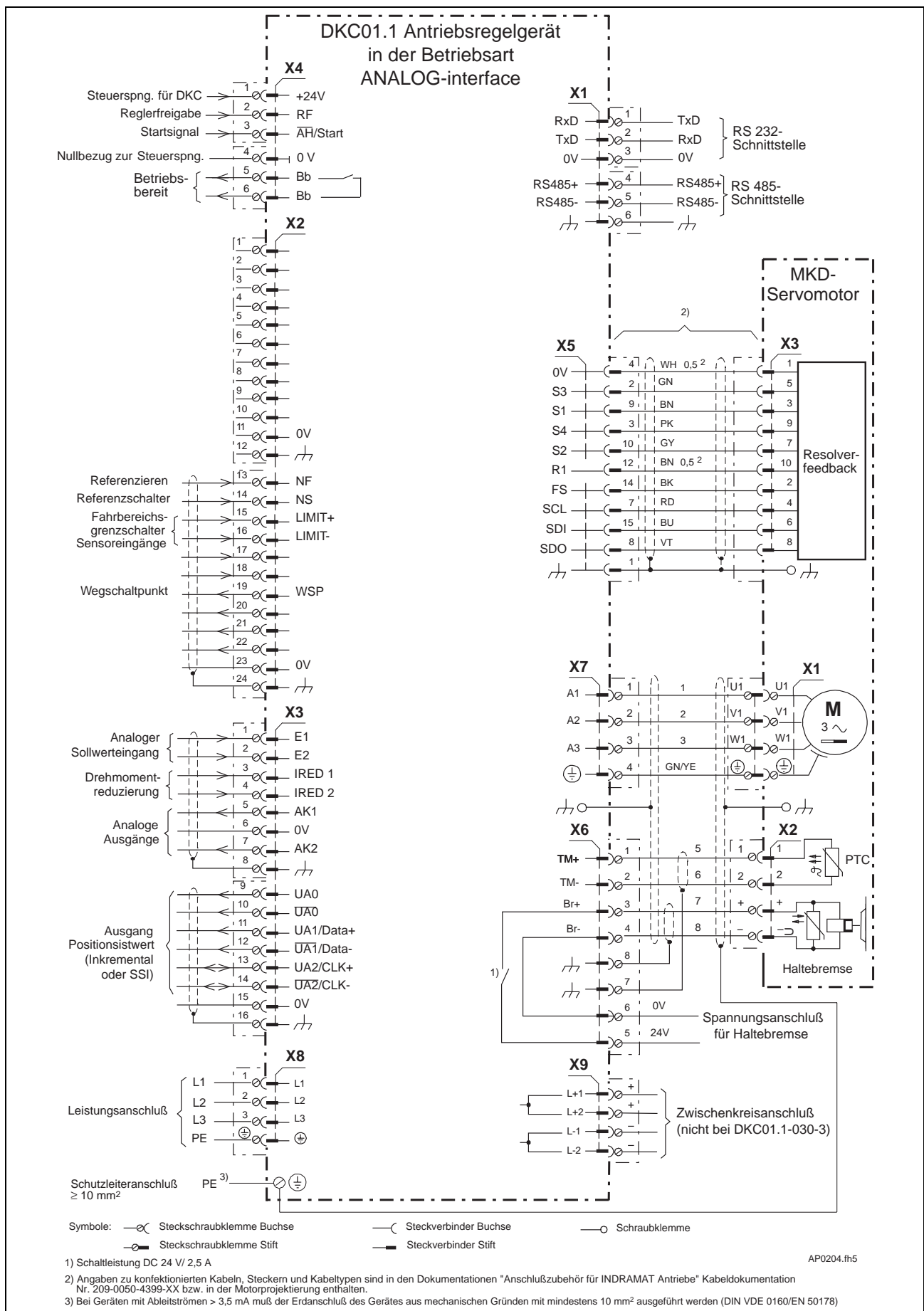
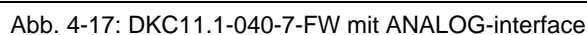


Abb. 4-16: DKC01.1 mit ANALOG-interface; Belegung der Anschlußklemmen



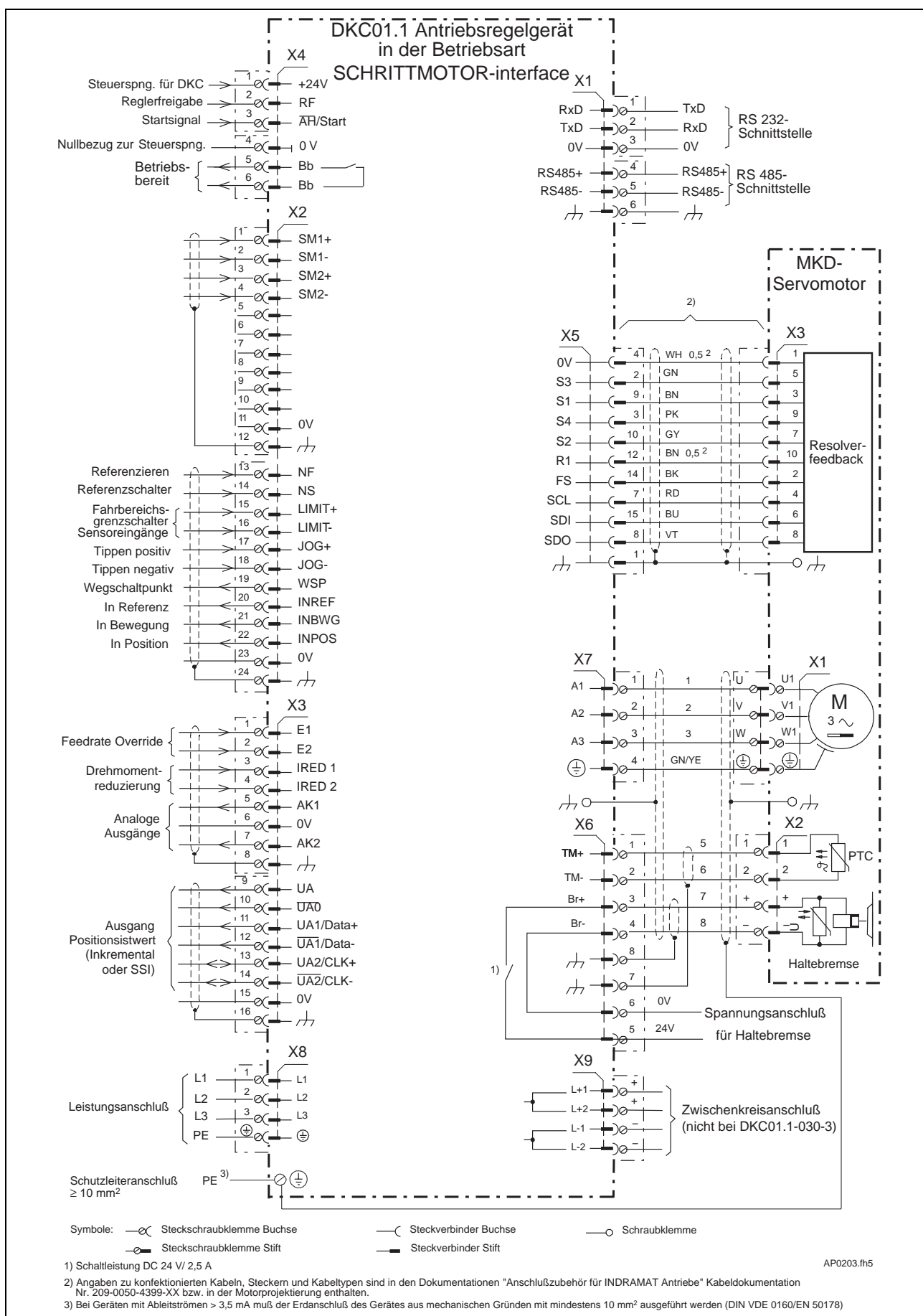


Abb. 4-18: DKC01.1 mit SCHRITTMOTOR-interface

## 4.4 Elektrischer Anschluß an den Anschlußklemmleisten

Im Folgenden ist die Beschreibung der Elektroanschlüsse zunächst gruppiert nach den Nummern der Anschlußklemmleiste (z.B. X1, X2 usw.) dem untergeordnet nach Funktionen.

### X1 Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle wird generell für die Programmierung, Parametrierung und Diagnose bei Inbetriebnahme und Service benötigt.

Sie kann wahlweise als RS 232 oder RS 485 betrieben werden.

#### RS 232 Schnittstelle

Die RS 232 Schnittstelle wird für die Programmierung, Parametrierung und Diagnose bei Inbetriebnahme und Service benötigt.

Sie dient weiterhin der Einstellung der Antriebsadressen als Voraussetzung für den Betrieb über RS 485.

Über die RS 232 Schnittstelle kann jeweils nur ein Antrieb mit Hilfe des Inbetriebnahmeprogramms DriveTop parametrieren werden.

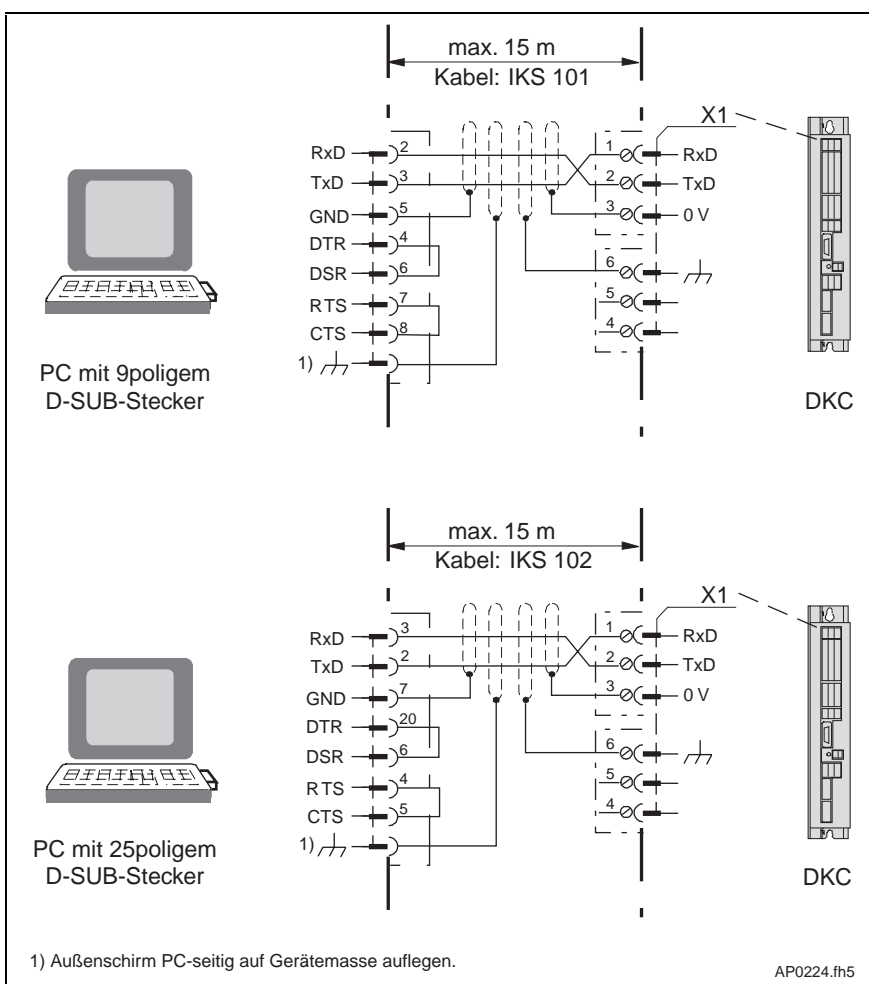


Abb. 4-19: Verbindung eines PC's mit der RS 232-Schnittstelle am DKC



**RS 485 Schnittstelle**

Die RS 485 Schnittstelle wird für die Programmierung, Parametrierung und Diagnose bei Inbetriebnahme und Service benötigt.

Die RS 485 Schnittstelle ermöglicht:

- Die Realisierung eines seriellen Buses mit bis zu 31 Teilnehmern, die über eine Zweidrahtleitung verbunden werden (Halbduplex-Betrieb).
- Eine Übertragungslänge von bis zu 500 m
- Übertragungsraten von 9600/19200 Baud
- Die Realisierung einer zentralen PC-gestützten Visualisierungseinheit.

Über die RS 485 ist die Inbetriebnahme von mehreren DKCs mit Drive-Top ohne Umstecken des Schnittstellenkabels möglich.

Zum Betrieb von DriveTop mit mehreren ECODRIVE's ist ein RS232/485 Konverter zwischen PC und Antrieben erforderlich.

In dem folgenden Anwendungsbeispiel wird ein erprobter Aufbau mit RS485-Verbindung unter Verwendung des Konverters PSM-EG-RS232/RS485-P/2D von Phoenix-Contact dargestellt.

**Schnittstellen-Konverter PSM-EG-RS232/RS485-P/2D**

Der Schnittstellenkonverter PSM-EG-RS232/RS485-P/2D von Phoenix-Contact realisiert die Schnittstellenumsetzung in einer industriegerechten und schaltschrankschaltbaren Ausführung.

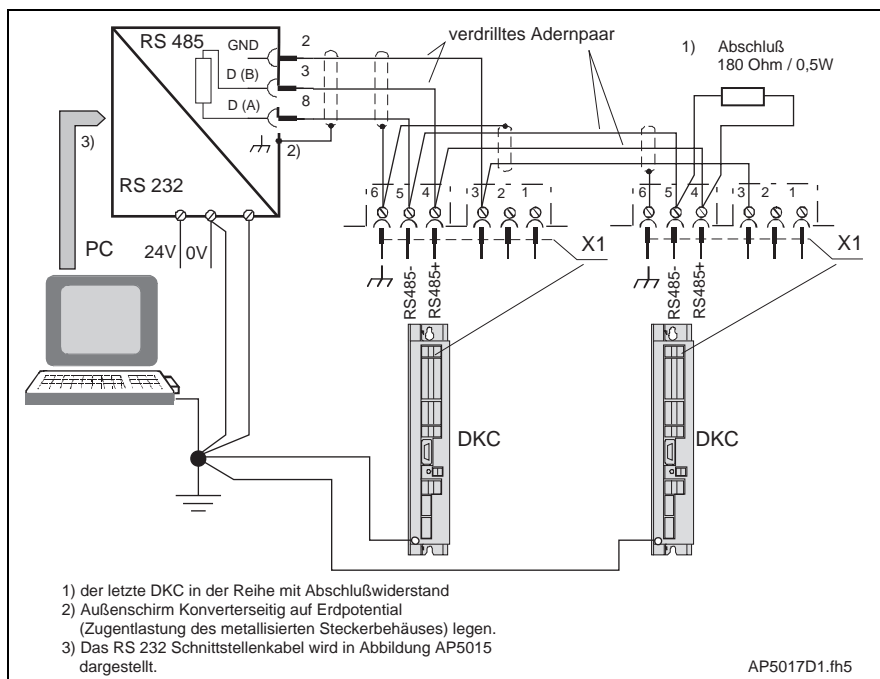


Abb. 4-20: RS 485-Anschluß mehrerer DKCs

**Hinweis:** Die Kabelverbindung zu den Geräten darf nicht sternförmig sein, sondern muß von DKC zu DKC verdrahtet werden.

Das RS485-Schnittstellenkabel benötigt beidseitig einen Abschlußwiderstand. Der im Schnittstellenkonverter integrierte Abschlußwiderstand (180 Ohm) und der Pullup- und Pulldownwiderstand (jeweils 470 Ohm) müssen aktiviert werden. Das andere Leitungsende muß ebenfalls mit einem 180 Ohm / 0,5W Widerstand abgeschlossen werden. Der Anschluß des Widerstandes erfolgt direkt am DKC, Stecker X1, Pin 4 und 5.

**Schalterstellung im Schnittstellenkonverter**

Der Konverter kann über bestimmte Schalterstellungen an verschiedene Peripherien angepasst werden.

Für nachfolgende Verdrahtungspläne sind unbedingt die hier gezeigten Schalterstellungen zu verwenden.

- Schalter RS485 auf **ON**  
⇒ 180 Ohm Leitungsabschluss und 470 Ohm pull up/down sind zuge-  
schaltet
- Schalter RS232 auf **DTE** (Data Terminal Equipment)  
Datenrichtungsumschaltung für RS 485 über RTS  
⇒ Pin 2: TxD, Pin 3: RxD,
- Jumperverbindung auf 3 und 4 einstellen  
Polarität der Datenrichtungsumschaltung  
⇒ Sendebetrieb: Signal an RTS +3V bis +15V  
⇒ Empfangsbetrieb: Signal an RTS -3V bis -15V

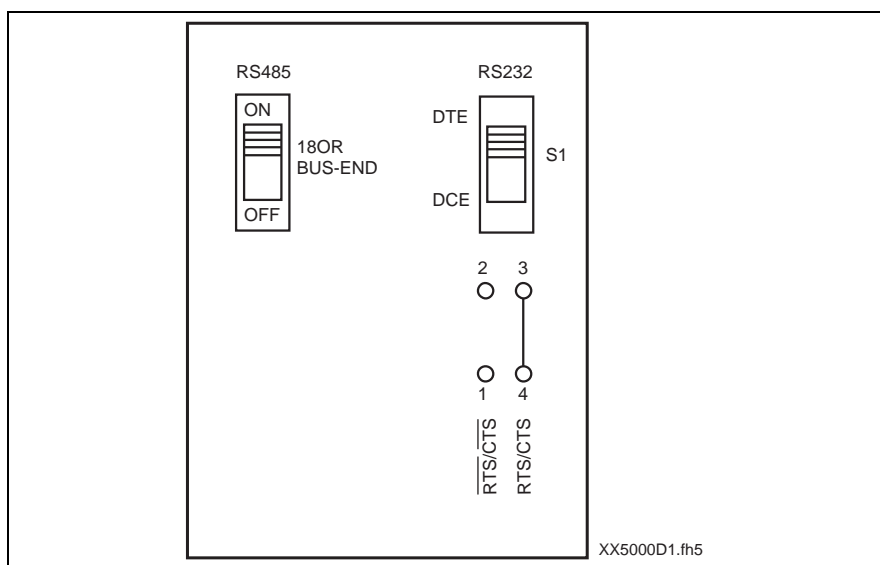


Abb. 4-21: Schalterstellung / Jumperstellung im Schnittstellenkonverter PSM-EG-RS 232 / RS 485-P / 2D

### Anschluß der RS 232 des PCs an den Schnittstellen-Konverter

Der Schnittstellen-Konverter muß aus störtechnischen Gründen über D-SUB-Steckverbinder angeschlossen werden.

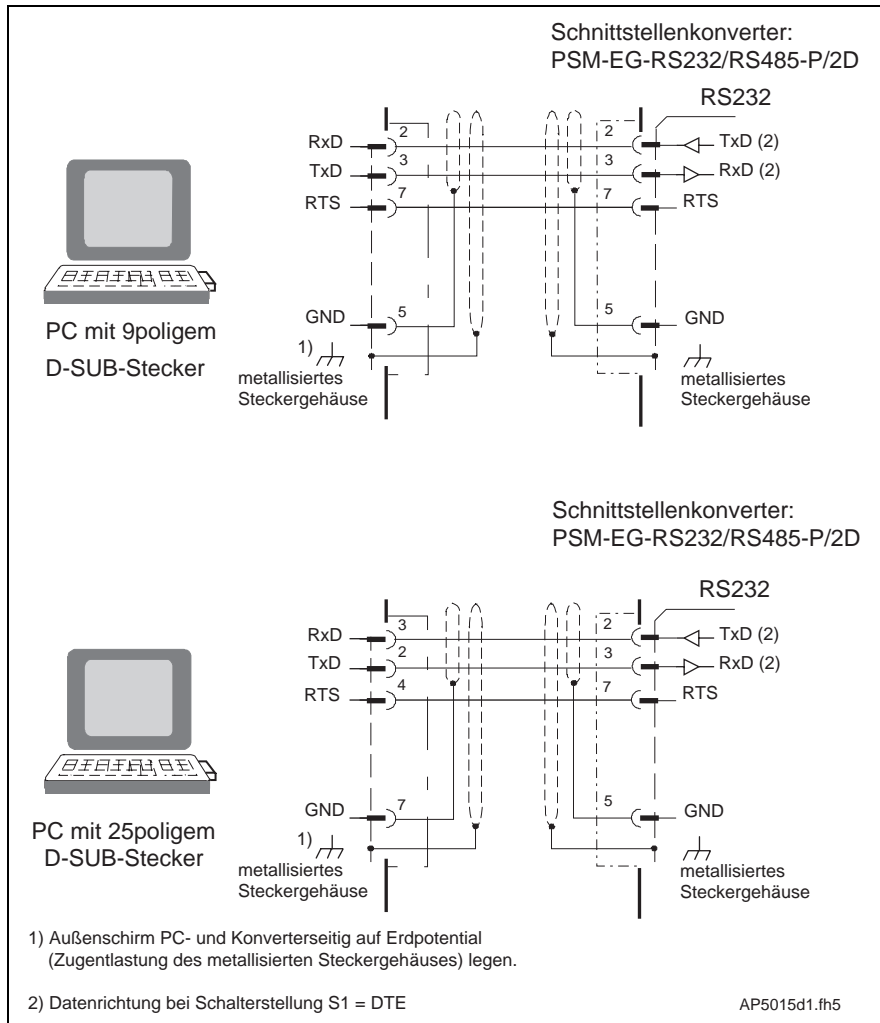


Abb. 4-22: RS 232 Kabel (PC - Schnittstellenkonverter)

### Anschluß der RS 485 des Schnittstellenkonverters an das DKC

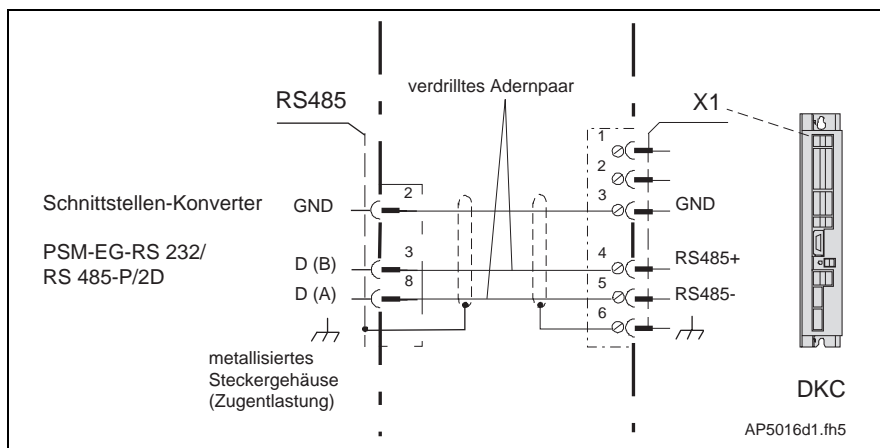


Abb. 4-23: RS 485 Kabel (Schnittstellenkonverter - DKC)

## X2 Positionier- oder Schrittmotorinterface

**Hinweis:** Entfällt bei DKC11.1-040-FW!

An die Anschlußklemme X2/(13-24) werden die Leitungen für die Steuereingänge und Statusmeldungen angeschlossen, die sowohl für das POSITIONIER-interface wie auch für das Schrittmotorinterface benötigt werden.

Die Anschlußklemme X2/(1-12) erhält ihre Funktion durch Parametrierung der Betriebsart bei der Inbetriebnahme:

- Beim POSITIONIER-interface werden die Positioniersätze ausgewählt.
- Beim Schrittmotorinterface werden über diese Klemmleiste die Signale zur Schrittmotorsteuerung übertragen.

### Steuereingänge und Statusmeldungen im Positionier- und Schrittmotorinterface

#### Steuereingänge zum Referenzieren

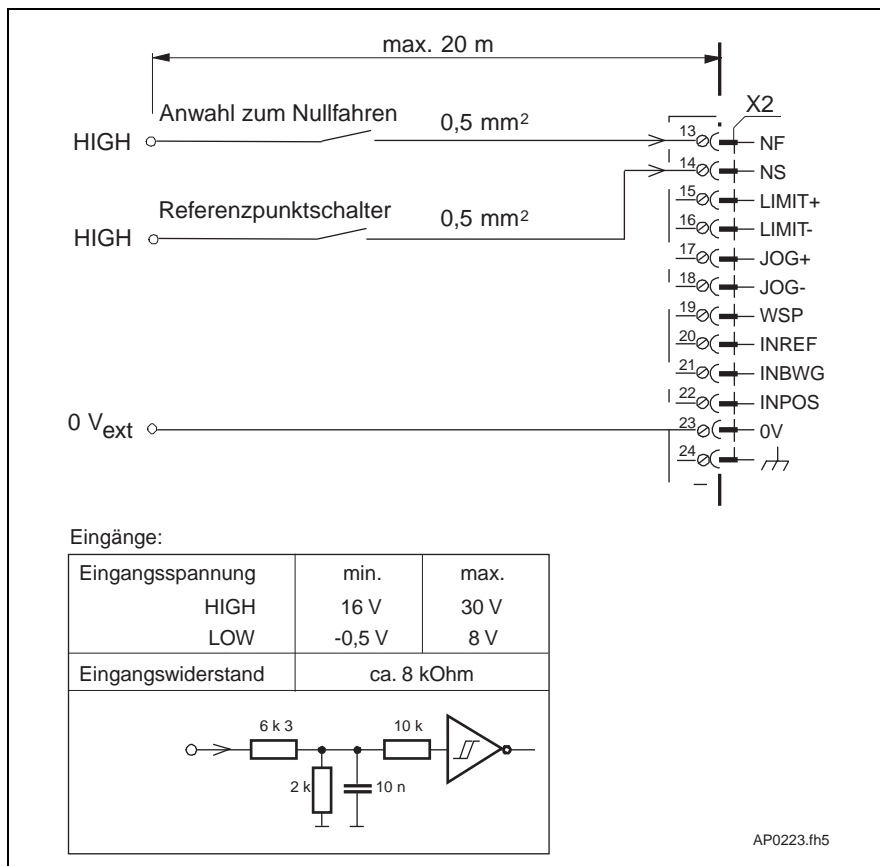


Abb. 4-24: Eingänge zum Referenzieren

Steuereingänge für den  
Tipp-Betrieb

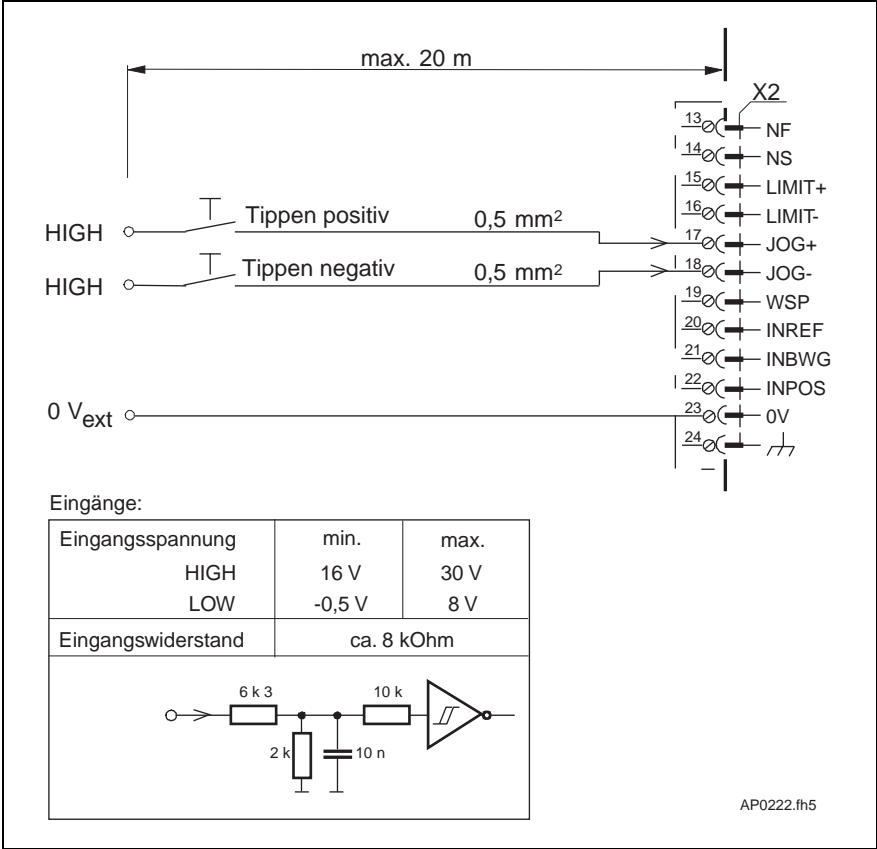


Abb. 4-25: Tipp-Eingänge

Steuereingänge zur  
Fahrbereichsbegrenzung/  
Sensoreingänge

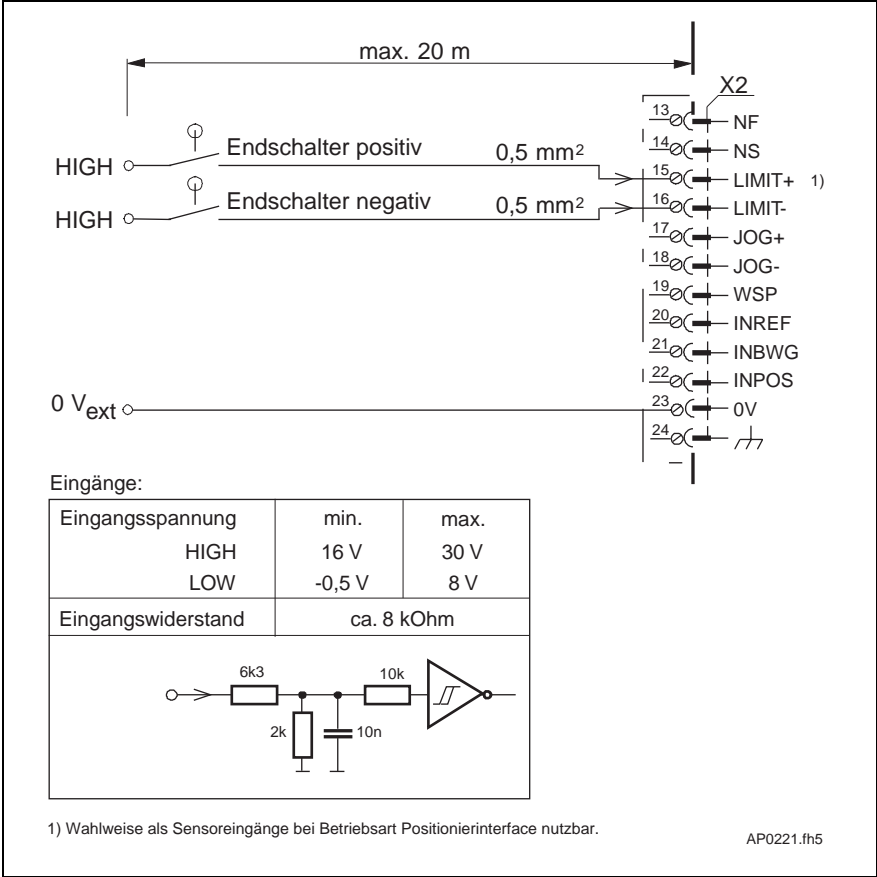


Abb. 4-26: Fahrbereichsendschalter

Statusmeldungen

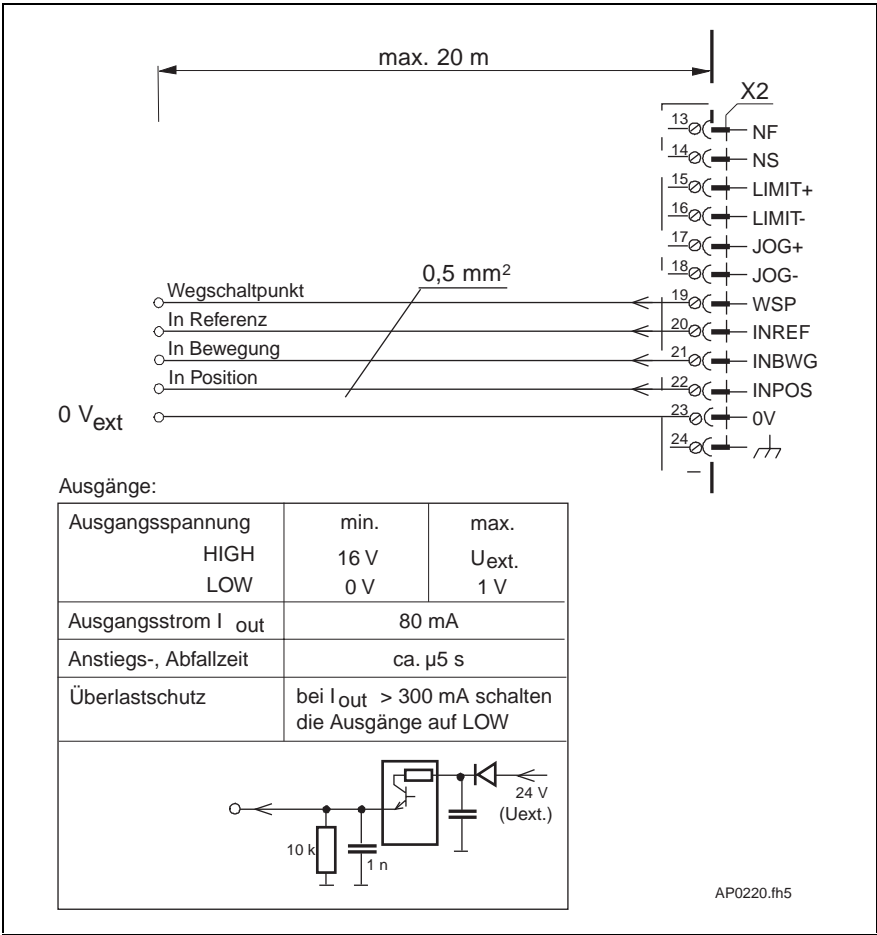


Abb. 4-27: Statusmeldungen

## Positionierinterface

Positionier-Signale und  
Ausgänge zum Quittieren der  
Positionier-Signale

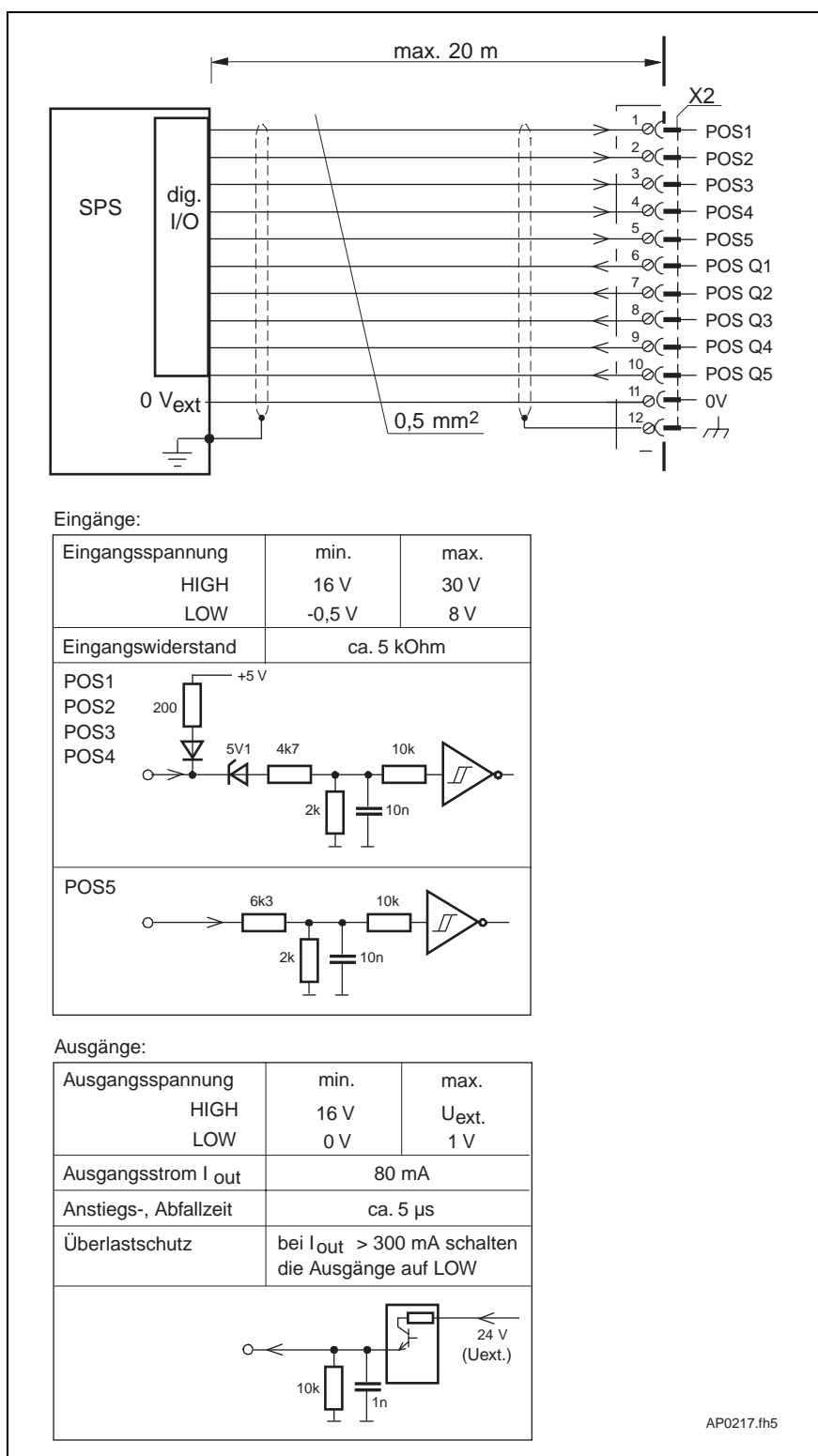


Abb. 4-28: Anschluß der Positioniereingangs-Signale und Ausgänge zum Quittieren der Positionier-Signale

**Hinweis:** Sind die Eingänge POS 1 bis POS 4 in Abb. 4-28 mit einem LOW-Signal belegt, stehen dort 5 Volt an. Das kann bei einer angeschlossenen SPS zum Ansprechen von Ausgangs-Kontroll-LEDs führen. Eine zwischengeschaltete Sperrdiode gemäß Schaltungsvorschlag Abb. 4-29 verhindert dies.

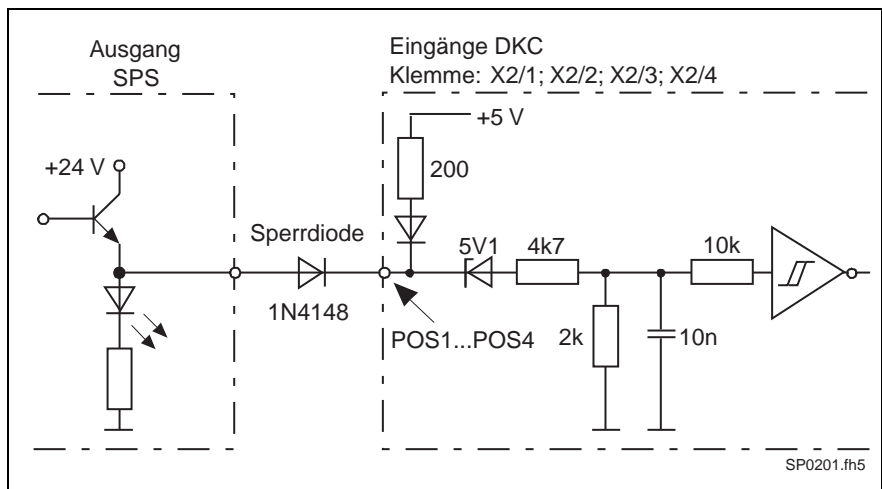


Abb. 4-29: Schaltungsvorschlag Sperrdiode

### Schrittmotorinterface

#### Ansteuerungsarten über das Schrittmotorinterface

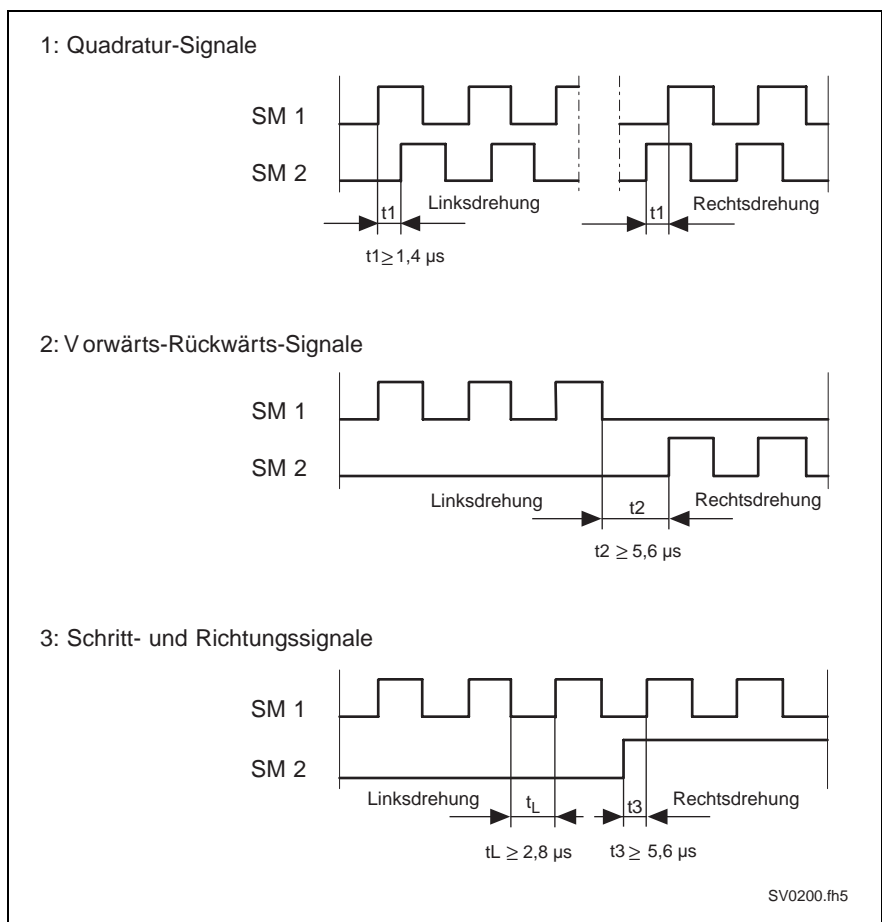


Abb. 4-30: Ansteuerungsarten des Schrittmotorinterface



**Ansteuerung mit Differenzsignalen**

- Logisch 1 wird erkannt, wenn eine positive Spannungsdifferenz von SM+ nach SM- vorliegt.
- Logisch 0 wird erkannt, wenn eine negative Spannungsdifferenz von SM+ nach SM- anliegt.
- Zur Erhöhung der Störsicherheit sollte der Hub der Spannungsdifferenz mindestens 2,5 V betragen. Je höher der Hub der Spannungsdifferenz ist, um so höher ist die Betriebssicherheit gegen Störeinstreuung.

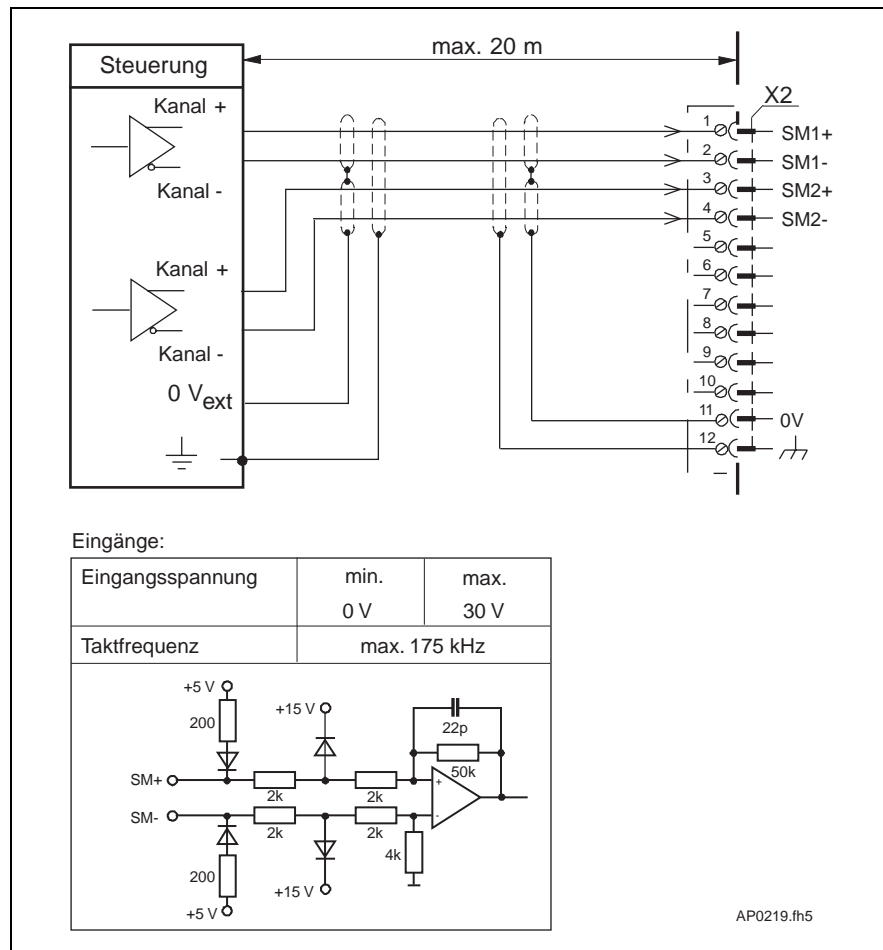


Abb. 4-31: Ansteuerung mit Differenzsignalen

### Ansteuerung einkanalig über npn - offene Kollektor Ausgänge (NPN)

Die Dimensionierung der Pull-up-Widerstände (2k4 Widerstände in der Abb. 4-32 hängt von der Belastbarkeit (Strom, Verlustleistung) der Open-Collector Ausgänge der Steuerung ab.

**Hinweis:** Die Ansteuerung der Schrittmotorschnittstelle mit Differenzsignalen ist der einkanaligen Ansteuerung vorzuziehen, da die Störsicherheit von Differenzsignalen generell besser ist, als bei nullbezogenen Signalen.

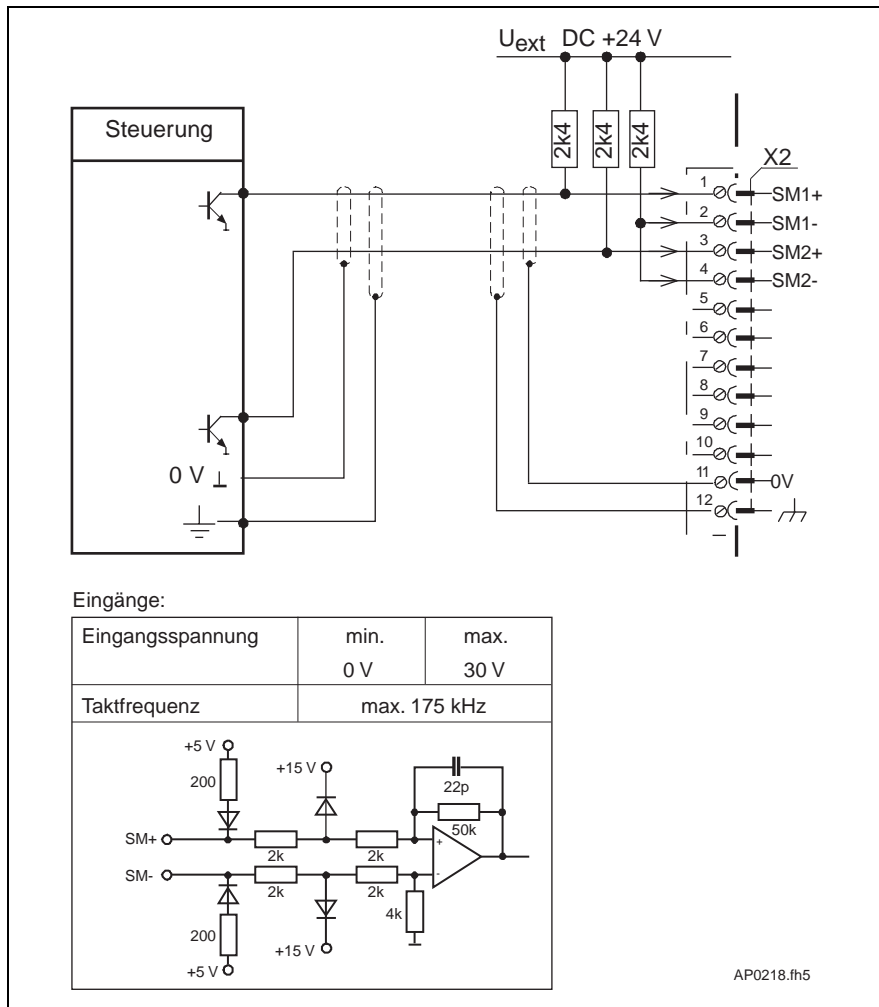


Abb. 4-32: Ansteuerung mit Open-Collector Ausgängen

## X3 Analoge Ein- und Ausgänge

Über die Anschlußklemme X3/(1-8) werden die Ein- und Ausgänge zum Betrieb des Analoginterfaces angeschlossen:

- Drehmomentreduzierung
- Sollwertvorgabe
- Diagnoseausgänge
- Override-Funktion für die Positioniersteuerung

Über die Anschlußklemme X3/(9-16) wird der Lage-Istwert entweder inkrementell parallel oder absolut seriell ausgegeben.

### Analoginterface

Analoger Sollwerteingang zur  
Drehzahl- oder  
Momentenregelung und  
Override-Funktion

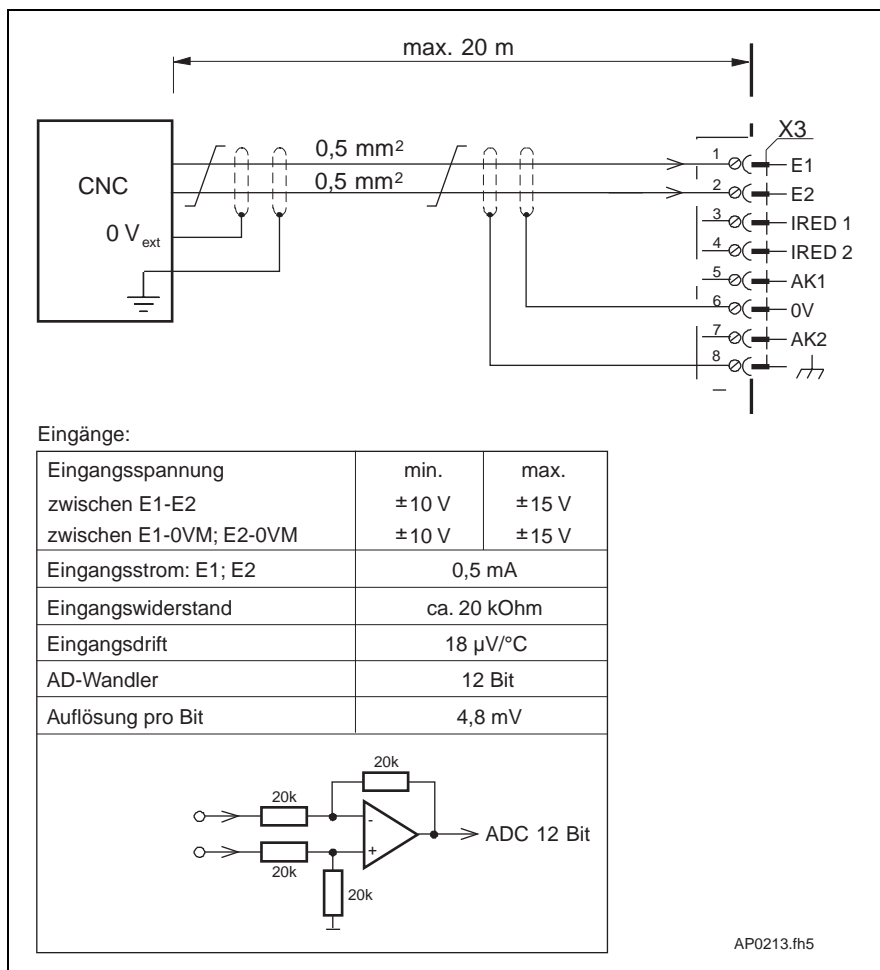


Abb. 4-33: Analoger Sollwerteingang

Drehmoment-  
reduzierung

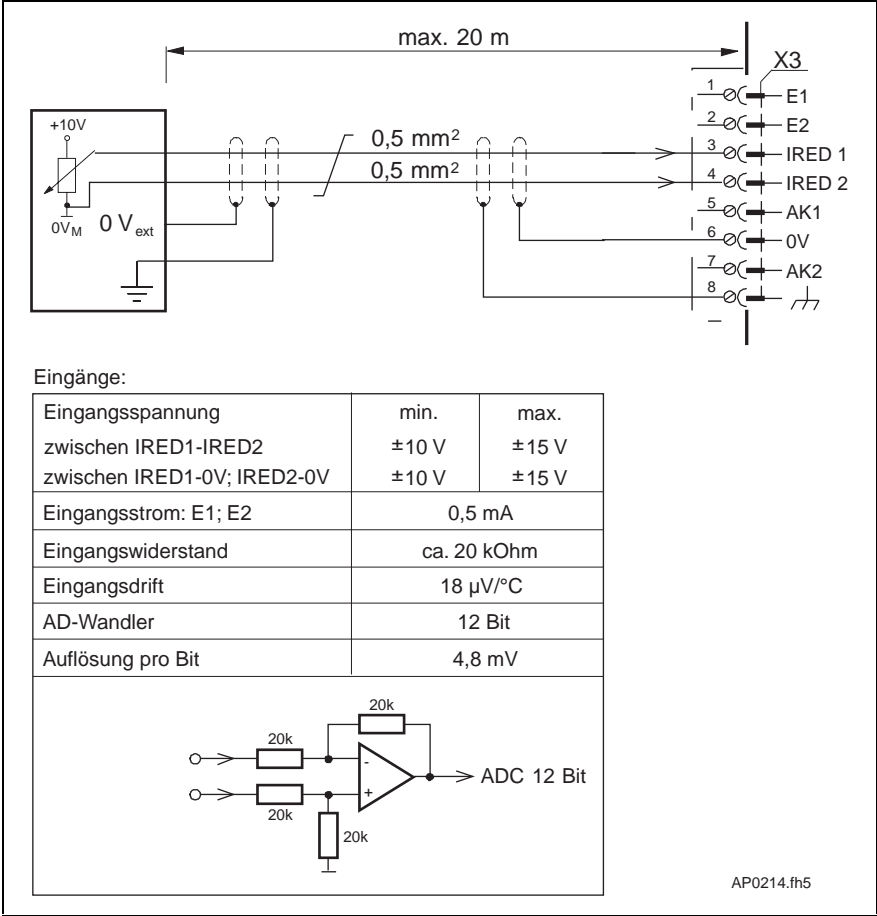


Abb. 4-34: Anschluß der analogen Momentenreduzierung

Diagnoseausgänge

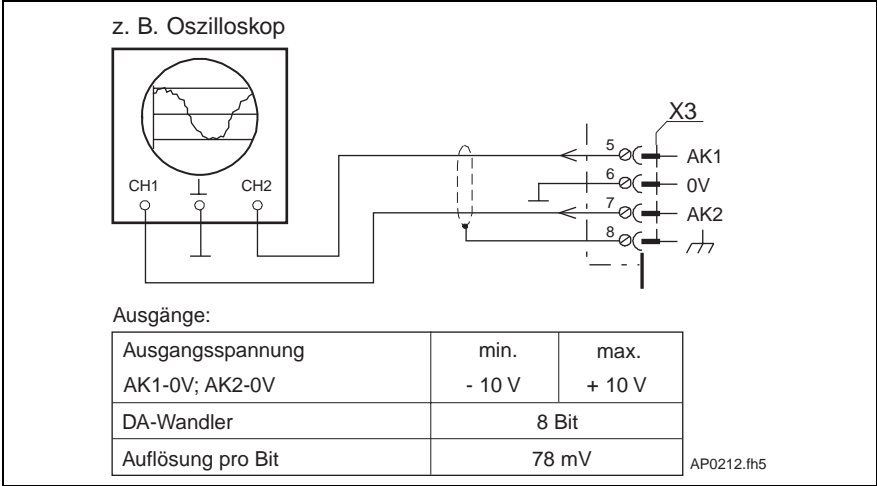


Abb. 4-35: Anschlußbelegung der Diagnoseausgänge

## Lageistwert, inkrementell

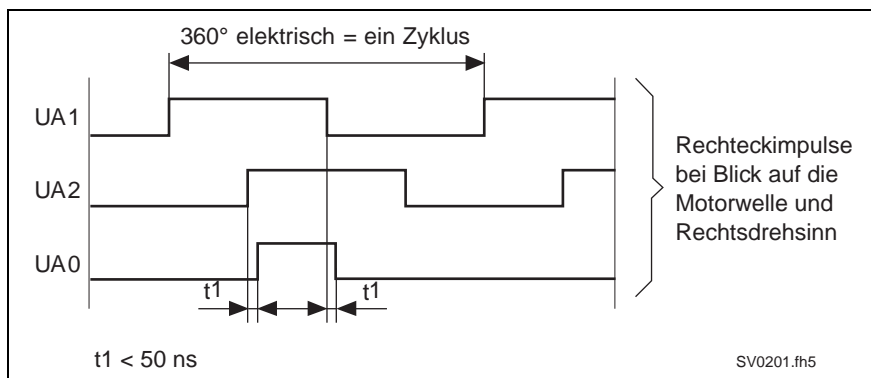


Abb. 4-36: Signale zur inkrementellen Lageistwert-Ausgabe

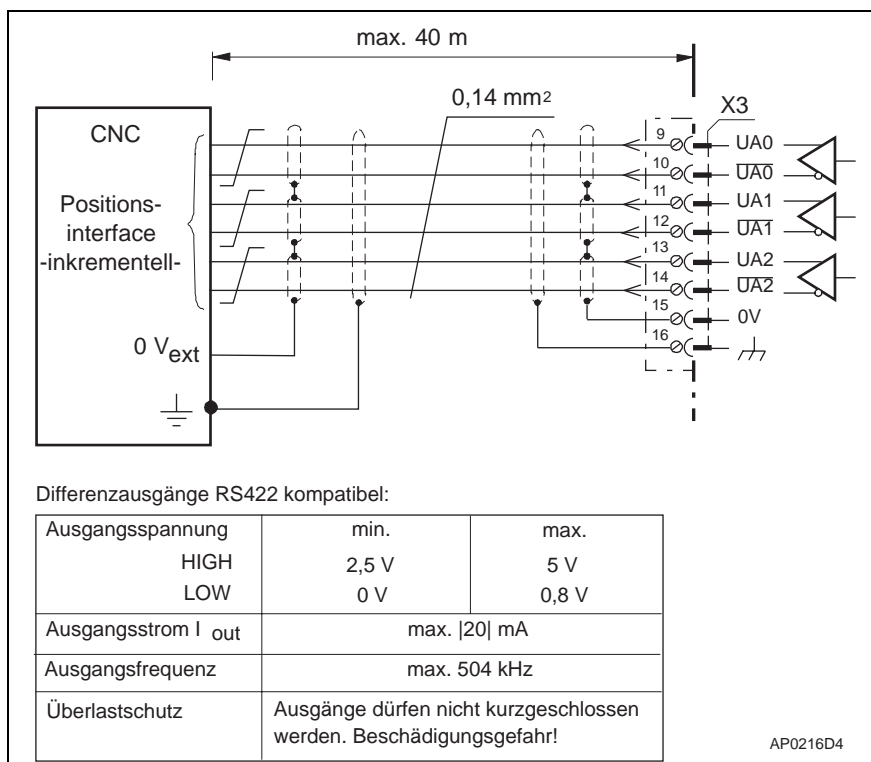


Abb. 4-37: Inkrementelle Lageistwert-Ausgabe

### Empfohlene Eingangsschaltung für die Folge-Elektronik

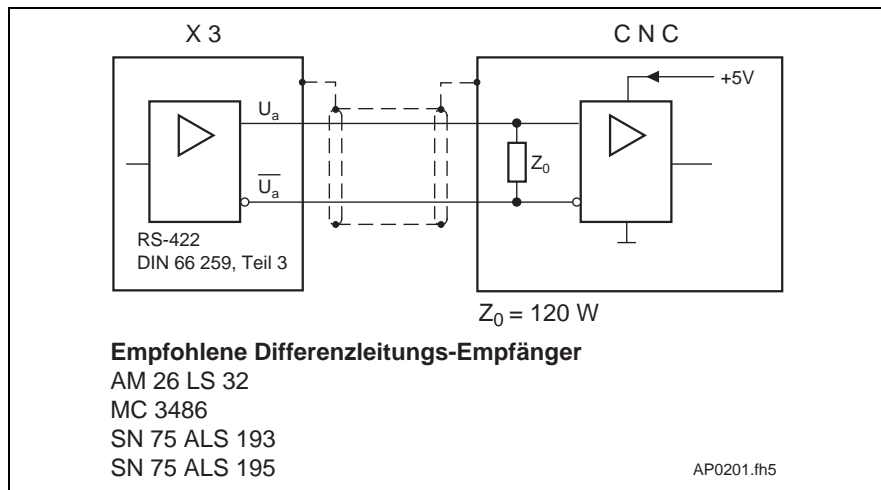


Abb. 4-38: Empfohlene Eingangsschaltung

### Lage-Istwertausgabe, im SSI Format

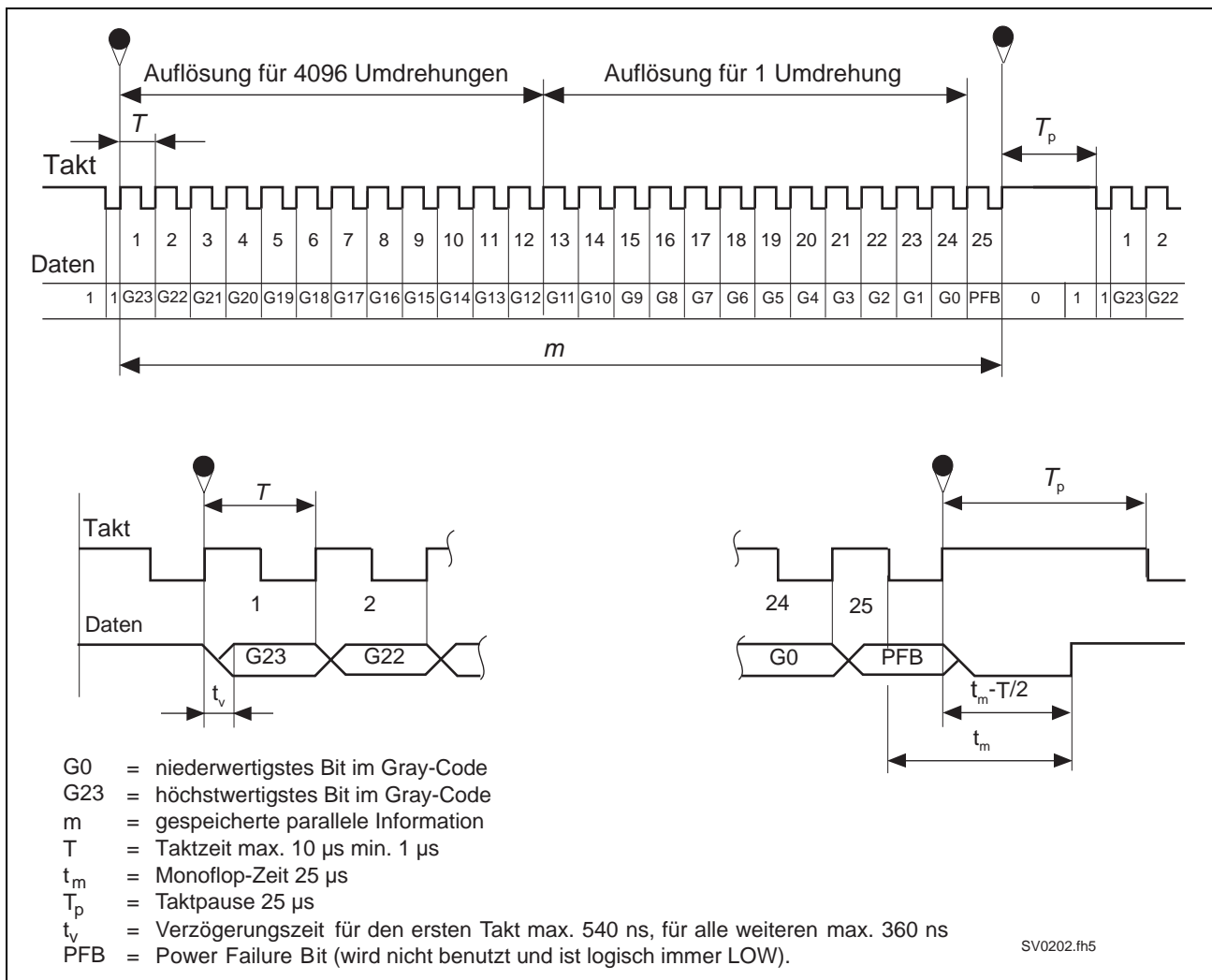


Abb. 4-39: Impulsdigramm bei absoluter Lageistwert-Ausgabe (SSI-Format)

## Lageistwert, absolut SSI Format

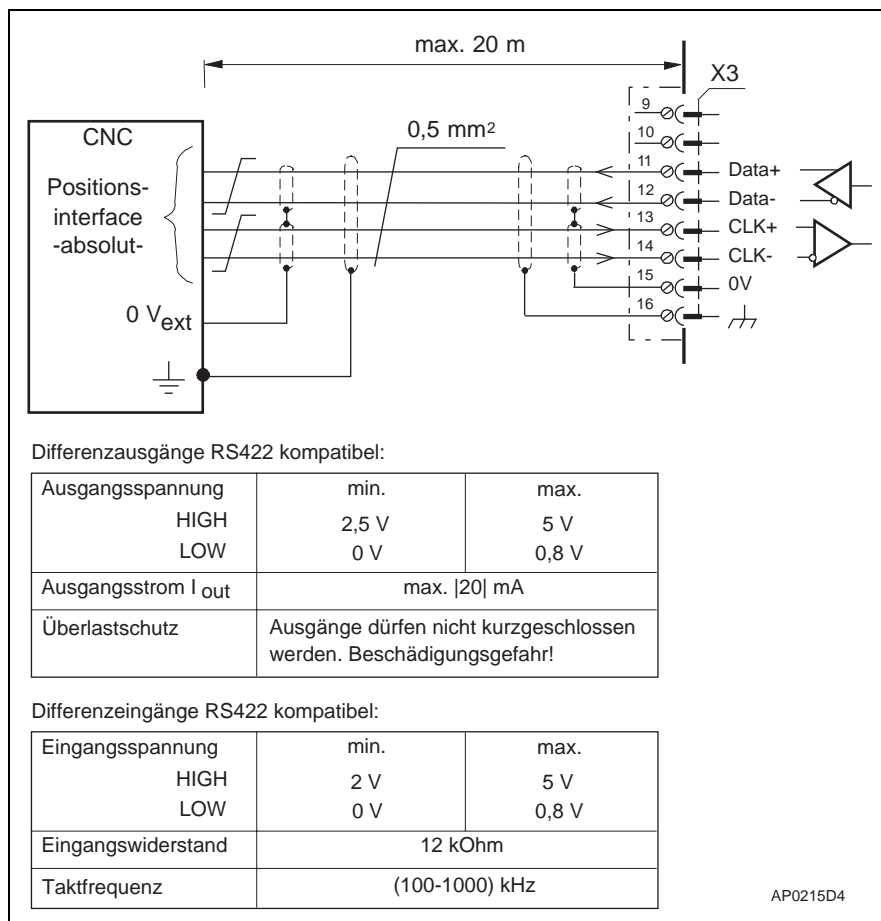


Abb. 4-40: Ausgabe der absoluten Lageistwerte nach dem SSI-Format

## X4 Anschlüsse für die Steuerschaltung

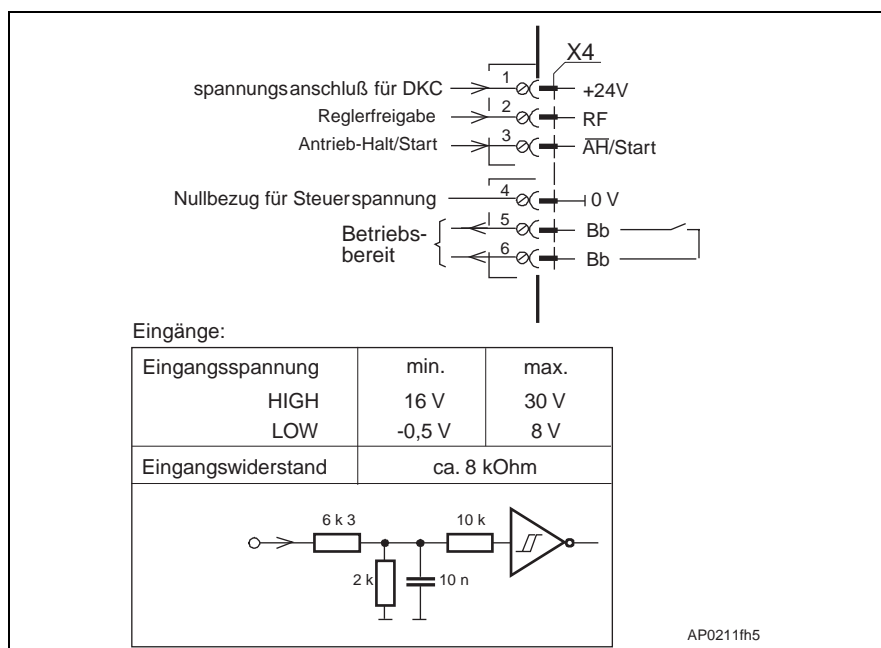


Abb. 4-41: Anschlüsse für die Steuereingänge, Steuerspannung und Betriebsbereitschaftskontakt

## X5, X6, X7 Motoranschlüsse

Anschlußbelegung der Klemmen zu den Motoranschlüssen siehe Gesamtanschlußplan Abb. 4-15.

Weitere Informationen siehe Dokumentation "ECODRIVE Servomotoren MKD" - Projektierung -.

## X9 Zwischenkreisanschluß

---

Hinweis: **Nicht bei DKC01.1-030-3-FW!**

---

Zwischenkreisanschluß zum Anschluß:

Eines Zusatzbleedermoduls BZM01.1

**- oder -**

einer Zusatzkapazitätsmoduls CZM01.1

**- oder -**

eines Antriebsregelgerätes DKC

Die maximale Leitungslänge beträgt 1,0 m (verdrillt) mit mindestens 2,5 mm<sup>2</sup> Querschnitt.

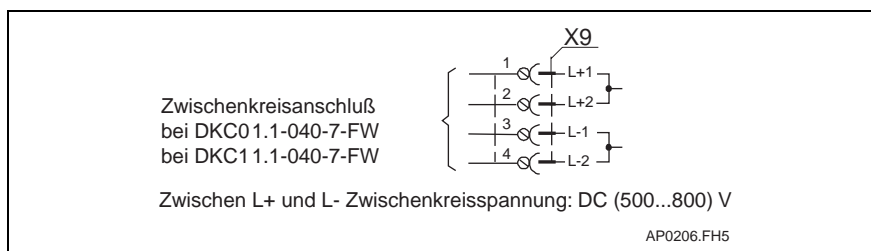


Abb. 4-42: Zwischenkreisanschluß



## 5 Zusatzbleedermodul BZM

### 5.1 Dimensionierung der rückspeiserelevanten Komponenten

Bei jeder servotechnischen Anwendung muß überprüft werden, ob die aus der Anwendung anstehende

- Rückspeisedauerleistung
- Rückspeisespitzenleistung
- Rückspeiseenergie

ausreichend vom geräteeigenen Bleeder (Bremswiderstand) aufgenommen werden kann.

Übersteigt die anstehende Rückspeiseleistung und Rückspeiseenergie aus der Mechanik die Aufnahmefähigkeit des geräteeigenen Bleeders, so kann beim DKC\*\*.\*-040-7-FW durch die folgenden Hardwarekonfigurationen diese Aufnahmefähigkeit erhöht werden.

- Ein Antriebsregelgerät und Zusatzbleedermodul verbunden über den Zwischenkreis. (1 DKC+BZM)
- Mehrere Antriebsregelgerät verbunden über den Zwischenkreis. (bis zu 6 DKC)
- Mehrere Antriebsregelgerät und Zusatzbleedermodul verbunden über den Zwischenkreis. (bis zu 6 DKC+BZM)

## 1 DKC + BZM

**1. Rückspeisedauerleistung**

$$P_{RD} \leq P_{BD, DKC} + P_{BD, BZM}$$

$$P_{RD} = \frac{\sum W_{ROT} + \sum W_{POT}}{t_Z \cdot 1000}$$

$$W_{ROT} = \frac{(J_{LAST} + J_M)}{2} \cdot (n_{NUTZ} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60})^2 \cdot z_{DEC}$$

$$W_{POT} = m_{LAST} \cdot g \cdot h \cdot z_{AB}$$

**2. Rückspeisespitzenleistung**

$$P_{RS} \leq P_{BM, DKC} + P_{BM, BZM}$$

$$P_{RS} = \frac{M_{max} \cdot n_{max}}{9550}$$

**3. Rückspeiseenergie (einmaliges Bremsen im NOT-AUS)**

$$W_{POT, MAX} + W_{ROT, MAX} \leq W_{MAX, DKC} + W_{MAX, BZM}$$

$W_{MAX, DKC}$  -> siehe Abb. Technische Daten DKC

$W_{MAX, BZM}$  -> siehe Abb. Technische Daten BZM

$P_{RD}$ :	Rückspeisedauerleistung aus der Mechanik, die im Dauerbetrieb anfällt, in kW
$P_{BD, DKC}$ :	Rückspeisedauerleistung, die das Antriebsregelgerät im Dauerbetrieb verarbeiten kann, in kW
$P_{BD, BZM}$ :	Rückspeisedauerleistung, die das Zusatzbleedmodul im Dauerbetrieb verarbeiten kann, in kW
$P_{RS}$ :	Rückspeisespitzenleistung, in kW
$W_{ROT}$ :	rotatorische Energie, in Ws
$W_{POT}$ :	potentielle Energie, in Ws
$W_{ROT, MAX}$ :	max. auftretende rotatorische Energie im Not-Aus-Fall, in Ws
$W_{POT, MAX}$ :	max. auftretende potentielle Energie im Not-Aus-Fall, in Ws
$t_Z$ :	Zykluszeit, in s
$J_{LAST}$ :	Last Trägheitsmoment, in kgm <sup>2</sup>
$J_M$ :	Motorträgheitsmoment, in kgm <sup>2</sup>
$m_{LAST}$ :	Lastmasse, in kg
$W_{MAX, BZM}$ :	speicherbare Energie im BZM, in kW
$W_{MAX, DKC}$ :	speicherbare Energie im DKC, in kW
$g$ :	Erdbeschleunigung, 9,81 ms <sup>-2</sup>
$h$ :	Absenkhöhe, in m
$n_{NUTZ}$ :	genutzte Motordrehzahl, in min <sup>-1</sup>
$z_{AB}$ :	Anzahl der Absenkungen pro Zyklus
$z_{DEC}$ :	Anzahl der Abbremsungen pro Zyklus
$M_{max}$ :	max. Drehmoment in Nm. Aus Auswahllisten entnehmen
$n_{max}$ :	max. NC-Nutzdrehzahl in min <sup>-1</sup> . Aus Auswahllisten entnehmen
$P_{BM, DKC}$ :	Bleederspitzenleistung im DKC in kW
$P_{BM, BZM}$ :	Bleederspitzenleistung BZM in kW

Abb. 5-1: Prüfen der Bedingungen für Rückspeiseleistung und Rückspeiseenergie bei einem DKC mit BZM verbunden über den Zwischenkreis

bis zu 6 DKC

**1. Rückspeisedauerleistung**

$$\sum P_{RD} \leq 0,8 \cdot \sum P_{BD,DKC}$$

$$P_{RD} = \frac{\sum W_{ROT} + \sum W_{POT}}{t_z \cdot 1000}$$

$$W_{ROT} = \frac{(J_{LAST} + J_M)}{2} \cdot (n_{NUTZ} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60})^2 \cdot z_{DEC}$$

$$W_{POT} = m_{LAST} \cdot g \cdot h \cdot z_{AB}$$

**2. Rückspeisespitzenleistung**

$$P_{RS} \leq 0,8 \cdot P_{BM,DKC}$$

$$P_{RS} = \frac{M_{max} \cdot n_{max}}{9550}$$

**3. Rückspeiseenergie (einmaliges Bremsen im NOT-AUS)**

$$\sum W_{POT, MAX} + \sum W_{ROT, MAX} \leq 0,8 \cdot \sum W_{MAX, DKC}$$

$W_{MAX, DKC}$  -> siehe Abb. Technische Daten DKC

$P_{RD}$ :	Rückspeisedauerleistung der Mechanik, die im Dauerbetrieb anfällt, in kW
$P_{BD, DKC}$ :	Rückspeisedauerleistung, die das Antriebsregelgerät im Dauerbetrieb verarbeiten kann, in kW
$P_{RS}$ :	Rückspeisespitzenleistung, in kW
$W_{ROT}$ :	rotatorische Energie, in Ws
$W_{POT}$ :	potentielle Energie, in Ws
$W_{ROT, MAX}$ :	max. auftretende rotatorische Energie im Not-Aus-Fall, in Ws
$W_{POT, MAX}$ :	max. auftretende potentielle Energie im Not-Aus-Fall, in Ws
$t_z$ :	Zykluszeit, in s
$J_{LAST}$ :	Last Trägheitsmoment, in kgm <sup>2</sup>
$J_M$ :	Motorträgheitsmoment, in kgm <sup>2</sup>
$m_{LAST}$ :	Lastmasse, in kg
$W_{MAX, BZM}$ :	speicherbare Energie im BZM 01.1, in kW
$W_{MAX, DKC}$ :	speicherbare Energie im DKC, in kW
$g$ :	9,81 ms <sup>2</sup>
$h$ :	Absenkhöhe, in m bzw. Bremsvorgänge
$n_{NUTZ}$ :	genutzte Motordrehzahl, in min <sup>-1</sup>
$z_{AB}$ :	Anzahl der Absenkungen pro Zyklus
$z_{DEC}$ :	Anzahl der Abbremsungen pro Zyklus
$M_{max}$ :	max. Drehmoment in Nm. Aus Auswahllisten entnehmen
$n_{max}$ :	max. NC-Nutzdrehzahl in min <sup>-1</sup> . Aus Auswahllisten entnehmen
$P_{BM, DKC}$ :	Bleederspitzenleistung im DKC in kW
$P_{BM, BZM}$ :	Bleederspitzenleistung BZM in kW

Abb. 5-2: Prüfen der Bedingungen für Rückspeiseleistung und Rückspeiseenergie bei mehreren DKCs verbunden über den Zwischenkreis

bis zu 6 DKC + BZM

**1. Rückspeisedauerleistung**

$$\sum P_{RD} \leq 0,8 \cdot \sum P_{BD,DKC} + \sum P_{BD,BZM}$$

$$P_{RD} = \frac{\sum W_{ROT} + \sum W_{POT}}{t_z \cdot 1000}$$

$$W_{ROT} = \frac{(J_{LAST} + J_M)}{2} \cdot (n_{NUTZ} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60})^2 \cdot z_{DEC}$$

$$W_{POT} = m_{LAST} \cdot g \cdot h \cdot z_{AB}$$

**2. Rückspeisespitzenleistung**

$$P_{RS} \leq 0,8 \cdot P_{BM,DKC} + P_{BM,BZM}$$

$$P_{RS} = \frac{M_{max} \cdot n_{max}}{9550}$$

**3. Rückspeiseenergie (einmaliges Bremsen im NOT-AUS)**

$$\sum W_{POT,MAX} + \sum W_{ROT,MAX} \leq 0,8 \cdot \sum W_{MAX,DKC} + \sum W_{MAX,BZM}$$

$W_{MAX,DKC}$  -> siehe Abb. Technische Daten DKC

$W_{MAX,BZM}$  -> siehe Abb. Technische Daten BZM

$P_{RD}$ :	Rückspeisedauerleistung der Mechanik, die im Dauerbetrieb anfällt, in kW
$P_{BD,DKC}$ :	Rückspeisedauerleistung, die das Antriebsregelgerät im Dauerbetrieb verarbeiten kann, in kW
$P_{RS}$ :	Rückspeisespitzenleistung, in kW
$W_{ROT}$ :	rotatorische Energie, in Ws
$W_{POT}$ :	potentielle Energie, in Ws
$W_{ROT,MAX}$ :	max. auftretende rotatorische Energie im Not-Aus-Fall, in Ws
$W_{POT,MAX}$ :	max. auftretende potentielle Energie im Not-Aus-Fall, in Ws
$t_z$ :	Zykluszeit, in s
$J_{LAST}$ :	Last Trägheitsmoment, in kgm <sup>2</sup>
$J_M$ :	Motorträgheitsmoment, in kgm <sup>2</sup>
$m_{LAST}$ :	Lastmasse, in kg
$W_{MAX,BZM}$ :	speicherbare Energie im BZM 01.1, in kW
$W_{MAX,DKC}$ :	speicherbare Energie im DKC, in kW
$g$ :	9,81 ms <sup>2</sup>
$h$ :	Absenkhöhe, in m bzw. Bremsvorgänge
$n_{NUTZ}$ :	genutzte Motordrehzahl, in min <sup>-1</sup>
$z_{AB}$ :	Anzahl der Absenkungen pro Zyklus
$z_{DEC}$ :	Anzahl der Abbremsungen pro Zyklus
$M_{max}$ :	max. Drehmoment in Nm. Aus Auswahllisten entnehmen
$n_{max}$ :	max. NC-Nutzdrehzahl in min <sup>-1</sup> . Aus Auswahllisten entnehmen
$P_{BM,DKC}$ :	Bleederspitzenleistung im DKC in kW
$P_{BM,BZM}$ :	Bleederspitzenleistung BZM in kW

Abb. 5-3: Prüfen der Bedingungen für Rückspeiseleistung und Rückspeiseenergie bei mehreren DKCs und BZM verbunden über den Zwischenkreis

## 5.2 Maßblatt und Einbaumaße

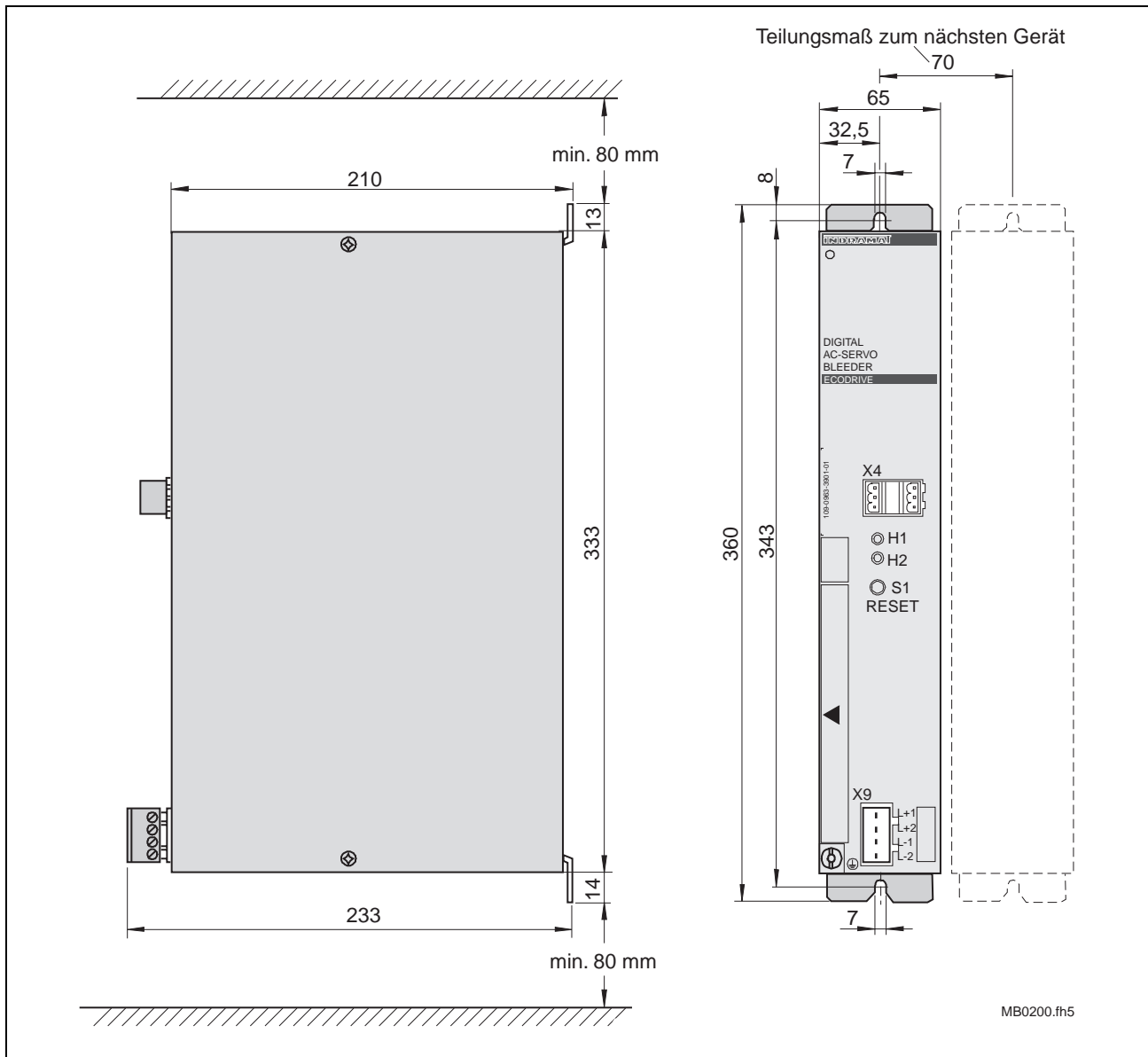


Abb. 5-4: Maßangaben Zusatzbleedermodul BZM01.1

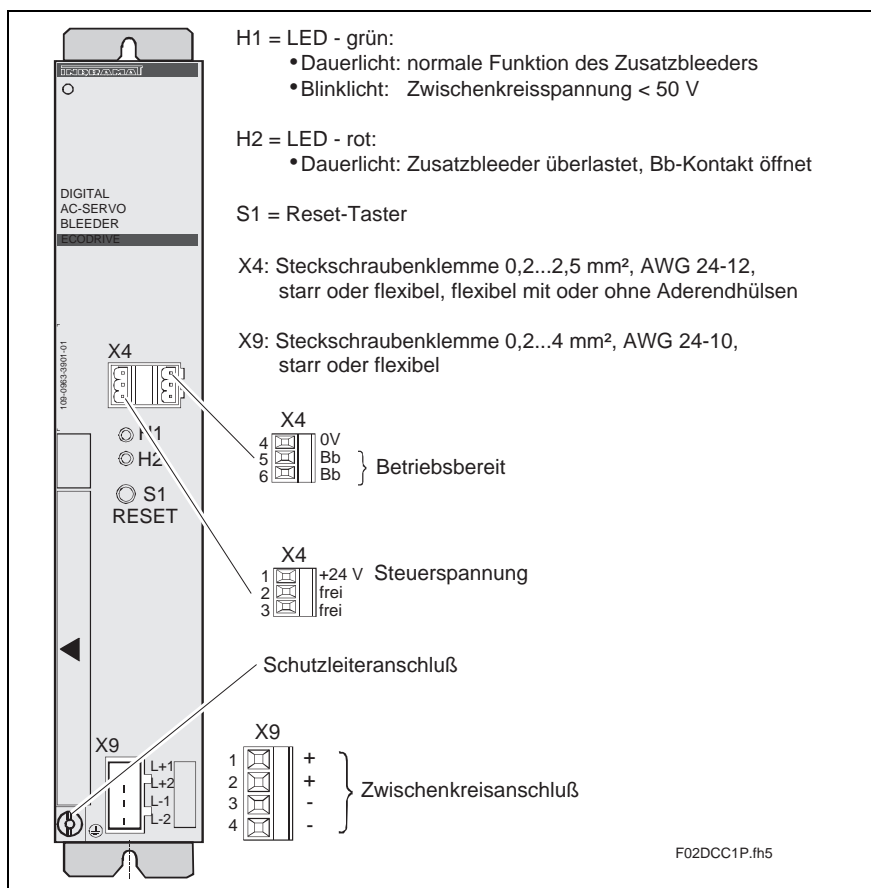
## 5.3 Technische Daten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	Wert
Bleederdauerleistung (Rückspeisedauerleistung beim Bremsen der Antriebe)	$P_{BD,BZM}$	kW	1
Bleederspitzenleistung (Rückspeisespitzenleistung)	$P_{BM,BZM}$	kW	40 (Spieldauer 1 s ein, 40 s aus)
Max. Rückspeiseenergie	$W_{MAX,BZM}$	kWs	40
Steuerspannung zwischen X4/1 und X4/4	$U_{N,BZM}$	V	DC 24 V $\pm 20\%$
Stromaufnahme des 24-V-Anschlusses	$I_{N,BZM}$	mA	90

TB0205.fh5

Abb. 5-5: Technische Daten BZM

## 5.4 Frontansicht



F02DCC1P.fh5

Abb. 5-6: Frontansicht Zusatzbleedermodul BZM01.1 mit Anschlußklemmen

## 5.5 Elektrischer Anschluß

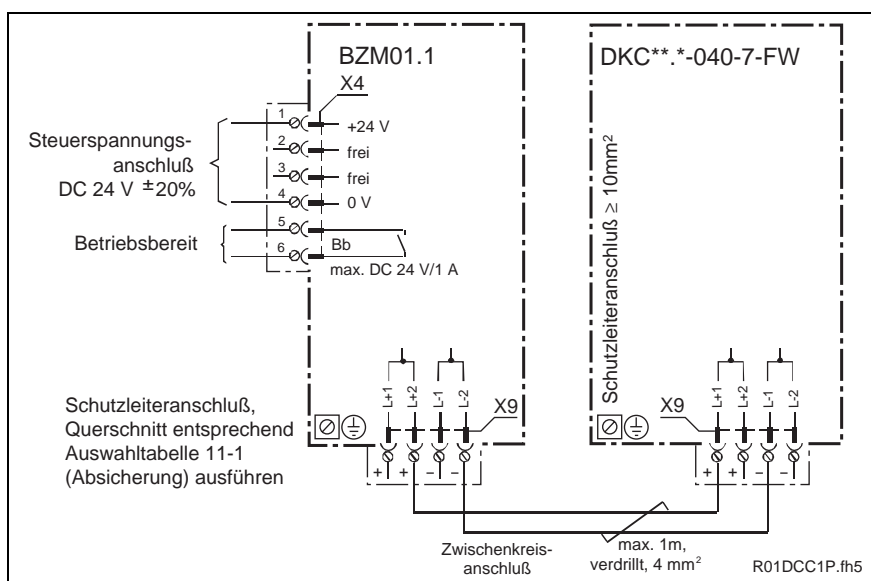


Abb. 5-7: Anschlußbelegung Zusatzbleedermodul BZM01.1

## 5.6 Typenschlüssel und Typenschild

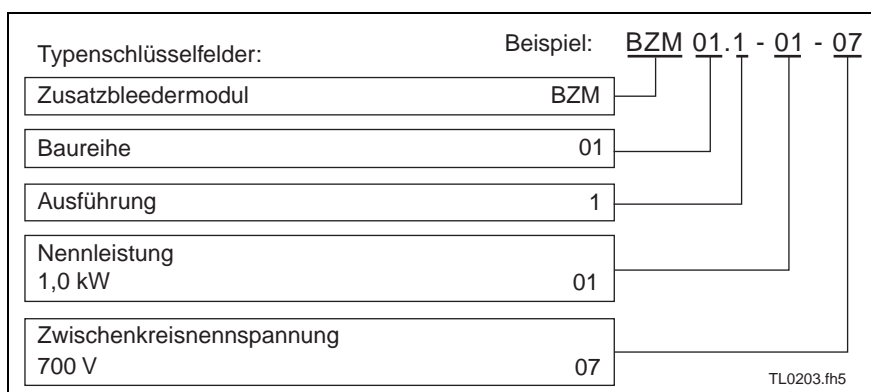


Abb. 5-8: Typenschlüssel

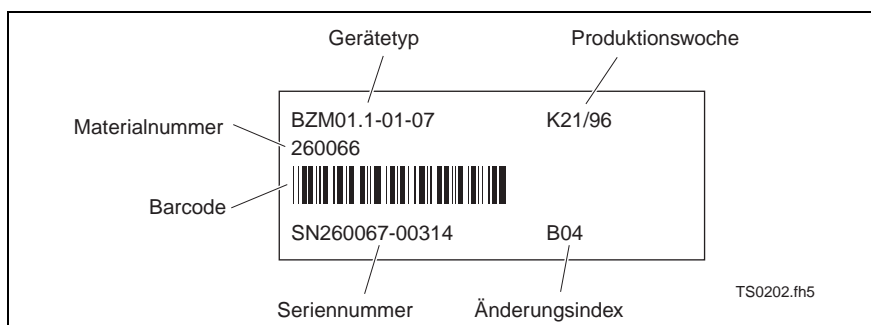


Abb. 5-9: Typenschild

## Notizen



## 6 Zusatzkapazitätsmodul CZM

### 6.1 Dimensionierung

Hinweis: Nur für DKC01.1-040-7-FW und DKC11.1-040-7-FW einsetzbar!

Beim Bremsen des Antriebs wird die in der Mechanik vorhandene rotatorische Energie als Rückspeiseenergie im Zwischenkreis des DKC frei. Sie kann

- als Verlustwärme über den im DKC integrierten Bleeder bzw. den Zusatzbleeder abgebaut werden

- oder -

- als Energie im DKC mit angeschlossenem Zusatzkapazitätsmodul gespeichert werden und für anschließende Beschleunigungsvorgänge wieder genutzt werden. Hierdurch wird die anfallende Verlustleistung im Schaltschrank reduziert und der Eigenenergieverbrauch sinkt.

Für einen erfolgreichen Einsatz mit Vermeidung von unnötigen Verlustleistungen im Schaltschrank gilt:

$$W_{\text{ROT}} \leq W_{\text{ZW, DKC+CZM}}$$

Abb. 6-1: Bedingung zum Vermeiden von Verlustleistung aus der Rückspeiseenergie

Rotatorische Energie der Anwendung berechnen

$$W_{\text{ROT}} = \frac{(J_{\text{LAST}} + J_{\text{M}})}{2} \cdot \left( n_{\text{NUTZ}} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \right)^2$$

$W_{\text{ROT}}$  : rotatorische Energie der Anwendung in Ws  
 $n_{\text{NUTZ}}$  : max. Nutzdrehzahl in  $\text{min}^{-1}$   
 $J_{\text{LAST}}$  : Lastträgheitsmoment der Anwendung in  $\text{kgm}^2$   
 $J_{\text{M}}$  : Motortragheitsmoment

Abb. 6-2: Berechnung der rotatorischen Energie

Speicherbare Energie im DKC mit angeschlossenem CZM01.1

$$W_{\text{ZW, DKC+CZM}} = \frac{C_{\text{DKC}} + C_{\text{CZM}}}{2} \cdot (U_{\text{B}}^2 - U_{\text{ZW}}^2) \cdot 10^{-3}$$

$W_{\text{ZW, DKC+CZM}}$  : Speicherbare Energie im DKC mit CZM in Ws  
 $C_{\text{CZM}}$  : Kapazität des CZM in mF (Wert = 1,0 mF)  
 $C_{\text{DKC}}$  : Zwischenkreiskapazität des DKC in mF (Wert = 0,15 mF)  
 $U_{\text{B}}$  : Ansprechschwelle des Bleeders im DKC in V (Wert = 820)  
 $U_{\text{ZW}}$  : Nennspannung (Zwischenkreis) in V ( $U_{\text{ZW}} = \sqrt{2} \cdot 0,98 U_{\text{N}}$ )  
 $U_{\text{N}}$  : Netzspannung (Effektivwert) in V

Abb. 6-3: Berechnung der speicherbaren Energie mit CZM01.1

Anwendungsbeispiel DKC01.1-40-7 mit Servomotor MKD 071 B mit folgenden Daten:

Bezeichnung	Wert
Rotorträgheitsmoment des MKD 071 B	$J_M = 0,00087 \text{ kgm}^2$
max. Motornutzdrehzahl	$n_{NUTZ} = 3200 \text{ min}^{-1}$
Lastträgheitsmoment der Anwendung	$J_{LAST} = 0,00261 \text{ kgm}^2$
Zykluszeit	$t_z = 0,8 \text{ s}$
Netzspannung	$U_N = 400 \text{ V}$

Abb. 6-4: Technische Daten für Anwendungsbeispiel DKC01.1 mit MKD

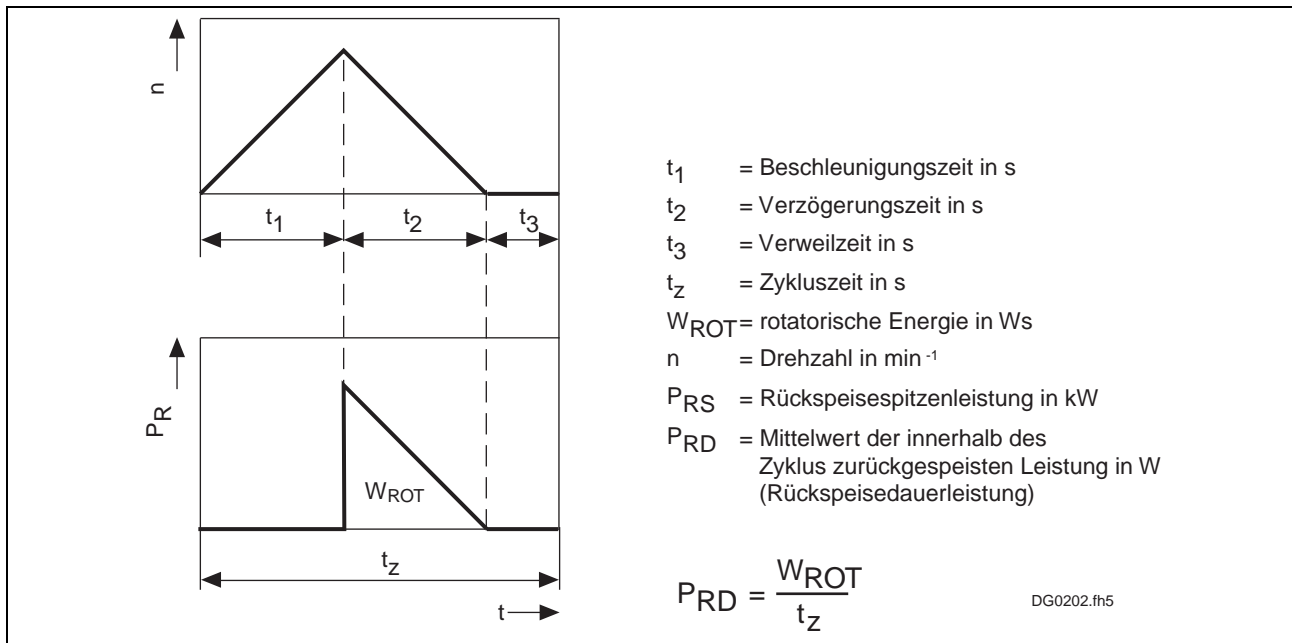


Abb. 6-5: Berechnung der Rückspeiseleistung im Bearbeitungszyklus

Damit ergibt sich hier:

$$W_{ROT} = 195 \text{ Ws}$$

$$W_{ZW, DKC+CZM} = 209 \text{ Ws}$$

Dies bedeutet, daß die Bedingung  $W_{ROT} \leq W_{ZW, DKC+CZM}$  erfüllt ist. Würde die selbe Energie über Bleeder abgebaut werden ergäbe sie durch die Zykluszeit eine Rückspeisedauerleistung von 243 Watt die als Verlustleistung im Schaltschrank anfielen.

## 6.2 Maßblatt und Einbaumaße

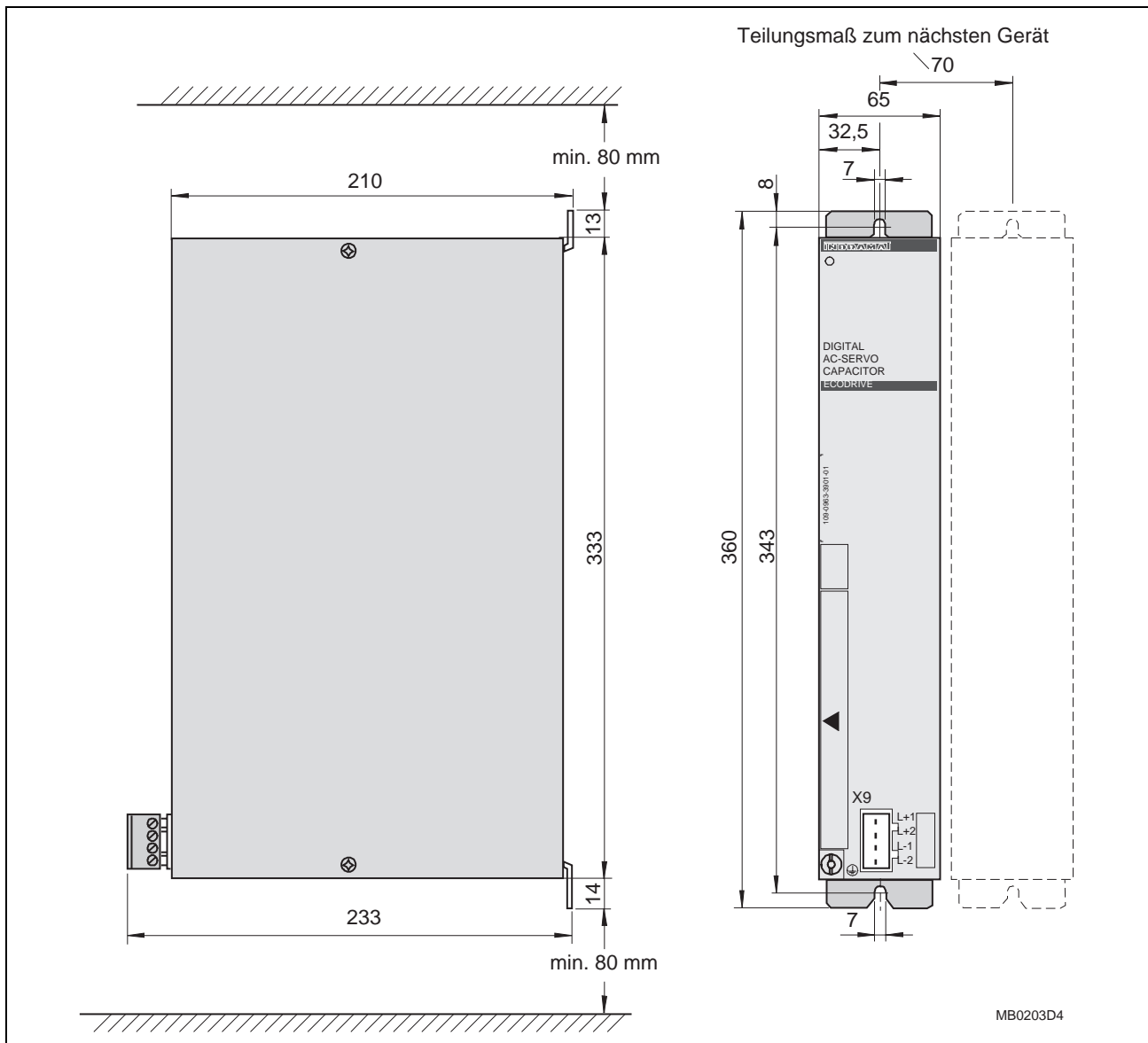


Abb. 6-6: Maßangaben Zusatzkapazitätsmodul CZM01.1

## 6.3 Frontansicht

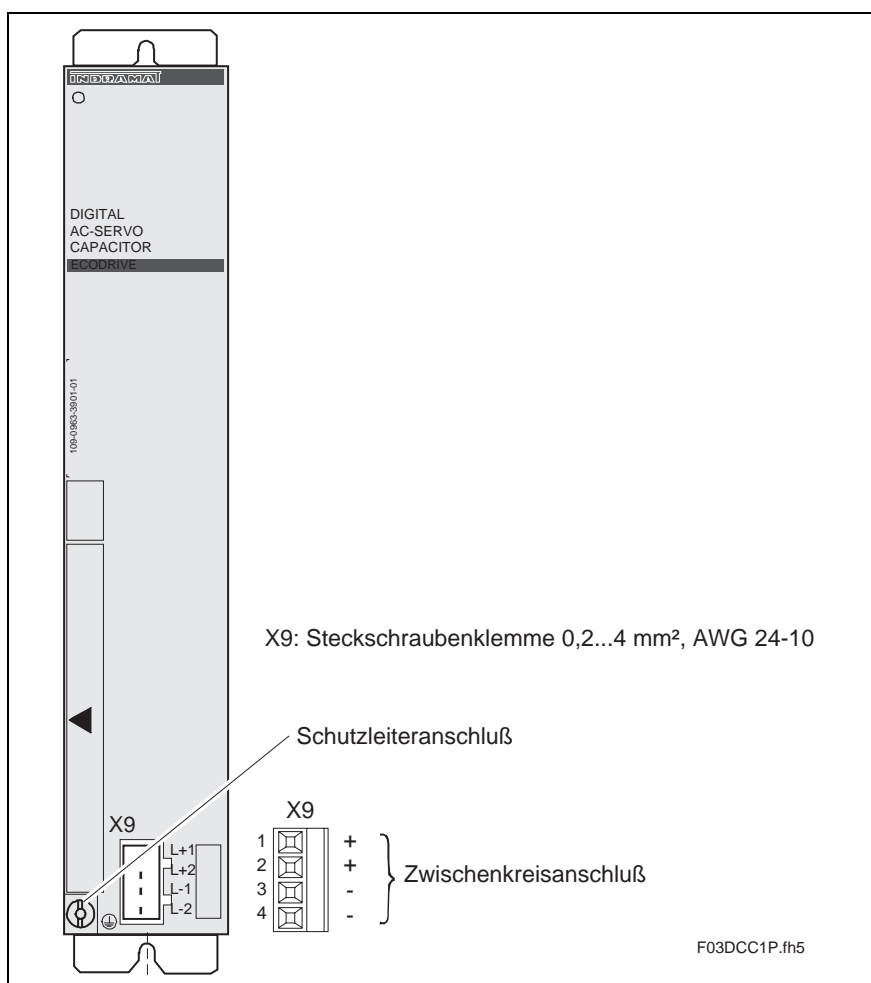


Abb. 6-7: Frontansicht Zusatzkapazitätsmodul CZM01.1

## 6.4 Elektrischer Anschluß

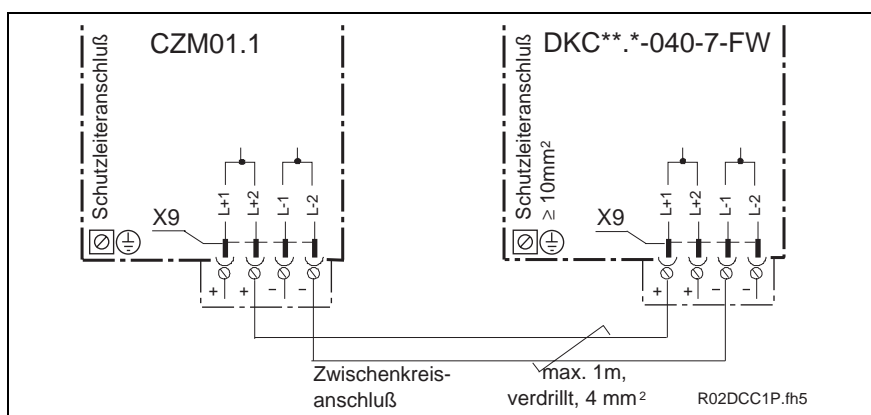


Abb. 6-8: Anschluß Zusatzkapazitätsmodul CZM01.1

## 6.5 Typenschlüssel und Typenschild

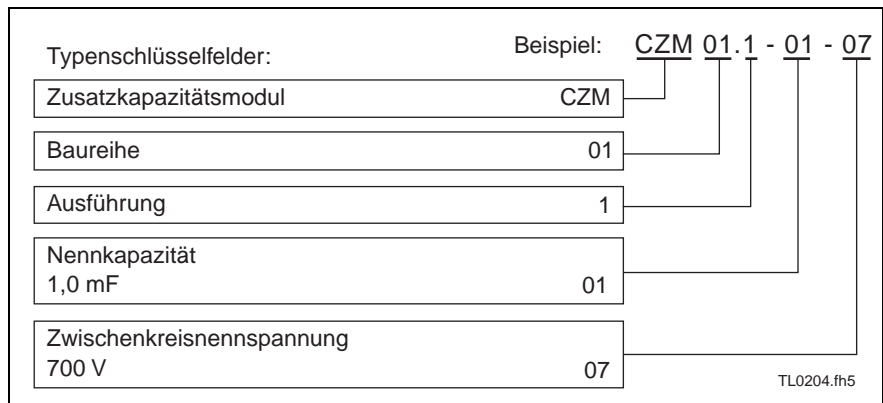


Abb. 6-9: Typenschlüssel

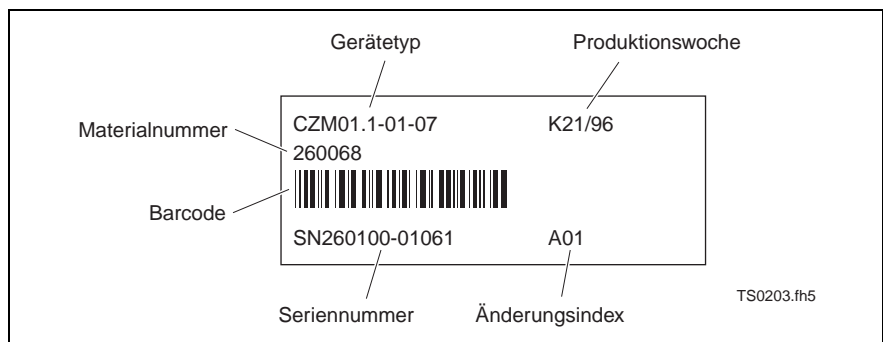


Abb. 6-10: Typenschild

## Notizen

## 7 DC24V-Netzteile NTM

### 7.1 Einsatzempfehlung

Steht keine externe Steuerspannung DC24V zur Verfügung empfiehlt INDRAMAT den Einsatz der Netzteile NTM.

- Merkmale**
- Die Netzteile enthalten eine Überspannungsschutzschaltung mit Abschaltautomatik. Nach Ansprechen der Abschaltautomatik kann durch kurzzeitiges Abschalten und Wiedereinschalten des Netzteils der Betrieb wiederhergestellt werden.
  - Die Netzteile arbeiten grundsätzlich mit einer Einschaltstrombegrenzung. Wird jedoch innerhalb von 10 s aus- und wieder eingeschaltet, arbeitet die Eingangsstrombegrenzung unter Umständen nicht!
  - Die Netzteile NTM01.1-024-004 und NTM01.1-024-006 bieten die Möglichkeit über Sensorleitungen, die an der Last anliegenden Spannung zu messen. Liegt ein Spannungsabfall vor, so erhöht das Netzteil die Ausgangsspannung entsprechend.

**Absicherung Q2** INDRAMAT empfiehlt für die DC24V-Netzteile NTM ein Sicherungsautomat von 10 A mit Auslösecharakteristik C.

**Entstörung** Zur Entstörung verwenden Sie das Netzfilter NFE01.1-250-006.

### 7.2 Technische Daten

Bezeichnung	Symbol	Einheit	NTM01.1-024-002	NTM01.1-024-004	NTM01.1-024-006
Nennstrom des 24 V-Ausgangs für 45 °C Umgebungstemperatur	$I_N$	A	2,1	3,8	5,5
Ausgangsleistung für 45°C Umgebungstemperatur	$P_{OUT}$	V	50	100	150
Eingangstrom bei 230 (115) V	$I_{IN}$	A	0,61 (1,2)	1,2 (2,2)	1,9 (3,2)
Einschaltstrom bei 230 (115) V in der Netzzuleitung beim Zuschalten. Die Vorsicherung entsprechend dimensionieren	$I_{EIN}$	A	32 (16)	32 (16)	32 (16)
Eingangsspannung	$U_N$	V	Standard AC 170...265 durch Umstecken einer Brücke AC 85...132		
Funktentstörfilter			NFE01.1-250-006 (empfohlenes Funkentstörfilter zur Einhaltung der EMV-Grenzwerte)		

TB0201.fh5

Abb. 7-1: Technische Daten für DC24V-Netzteile NTM

## 7.3 Maßblätter und Einbaumaße

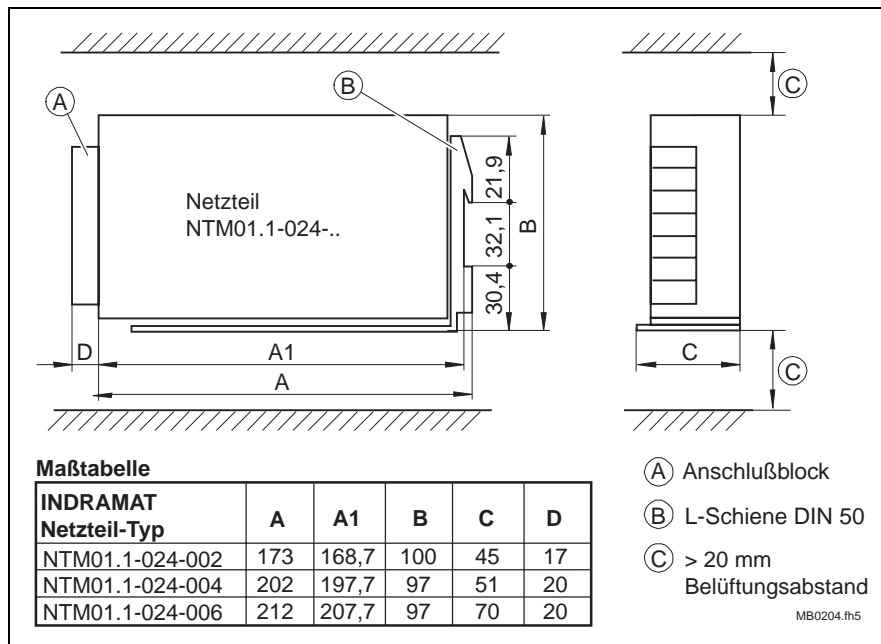


Abb. 7-2: Maßblatt DC24V-Netzteile NTM

## 7.4 Frontansichten

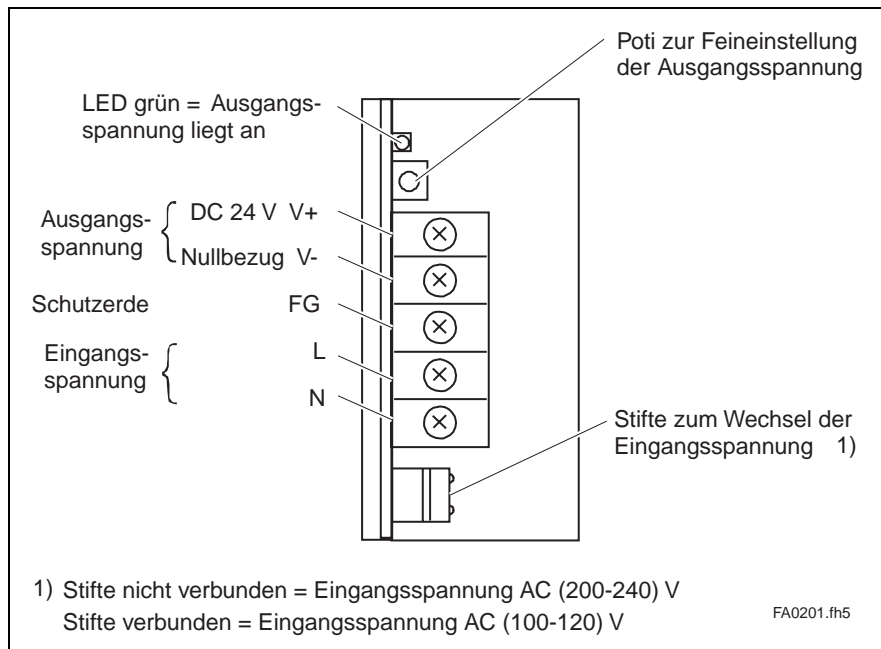


Abb. 7-3: Frontansicht und Klemmenbezeichnung des Netzteils NTM01.1-024-002



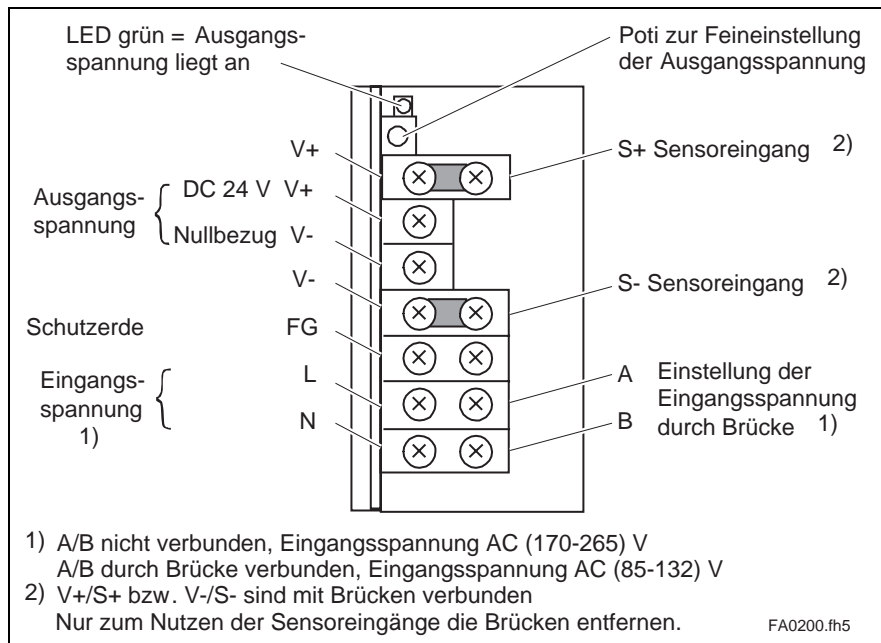


Abb. 7-4: Frontansicht und Klemmenbezeichnung der Netzteile NTM01.1-024-004, NTM01.1-024-006

## 7.5 Elektrischer Anschluß

Die Netzteile NTM grundsätzlich zusammen mit dem Netzfilter NFE01.1-230-006 einsetzen.

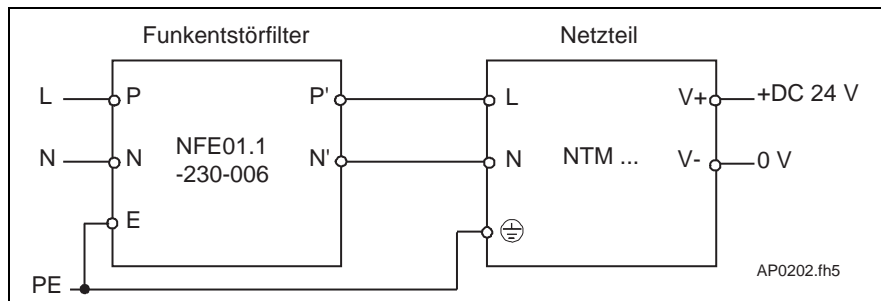


Abb. 7-5: Anschluß des Netzteils mit einem Netzfilter

**Hinweis:** Die Brücken V+/S+ und V-/S- sind bei Nutzung der Sensoreingänge zu entfernen.

**Hinweis:** Der 0 V-Anschluß an der Sekundärseite der 24 V-Netzteile ist immer mit dem zentralen Massebezugspunkt im Schalt-schrank zu verbinden (siehe Kap. 8.3)

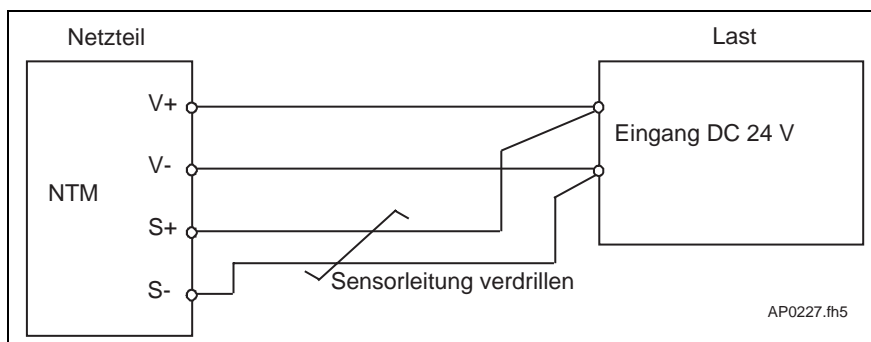


Abb. 7-6: Anschluß der Sensorleitungen bei NTM01.1-024-004 und NTM01.1-024-006

## 7.6 Typenschlüssel

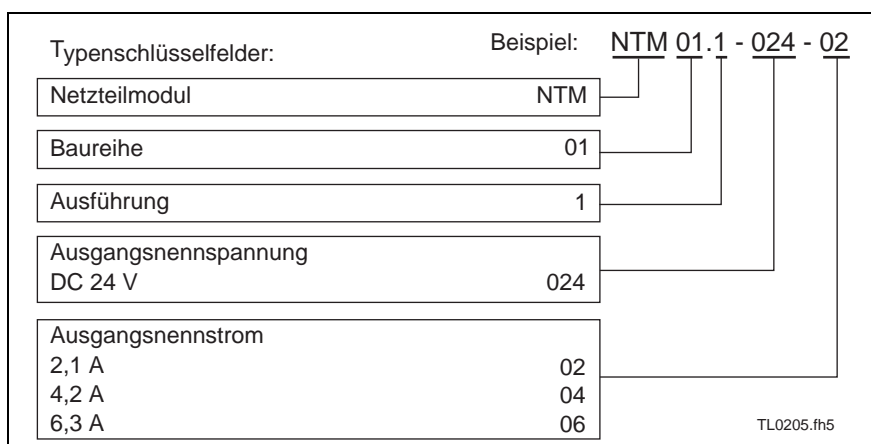


Abb. 7-7: Typenschlüssel

## 8 Netzfilter NFD / NFE

### 8.1 Auswahl

Die hier aufgeführten Filter sind für den Leistungsanschluß der Antriebsregelgeräte DKC bestimmt.

Angaben zum Netzfilter zur Funkentstörung beim DC24V-Netzteil NTM siehe Kapitel 8.4.

Maximale Netzanschluß- spannung des Netzes 50..60 Hz $U_N$ in V	Netz- nenn- strom $I_{\text{Netz}}$ (1) in A	Phasen- zahl	Netzfilter Typ (Schutzart IP10)	Anschlußklemmen		Anschluß- litze		Verlust- leistung ca. in W	Gewicht in kg
				mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>	AWG		
AC 480 V +10%	7,5	3	NFD 02.1-460-008	6	AWG 10	-----	-----	8,7	1,5
AC 480 V +10%	16	3	NFD 02.1-480-016	6	AWG 10	1,34	16	9	1,7
AC 480 V +10%	30	3	NFD 02.1-480-030	10	AWG 6	5,37	10	14	1,8
AC 480 V +10%	55	3	NFD 02.1-480-055	10	AWG 6	6	13,5	20	3,1
AC 480 V +10%	75	3	NFD 02.1-480-075	25	AWG 3	-----	-----	20	4
AC 480 V +10%	130	3	NFD 02.1-480-130	50	AWG 1/0	-----	-----	40	7,5
AC 480 V +10%	180	3	NFD 02.1-480-180	95	AWG 4/0	-----	-----	61	11
AC 230 V +10%	7,5	1	NFE 02.1-230-008	6	AWG 10	-----	-----	7,2	1,1

(1) = Netzseitiger maximaler Dauerstrom bei 45 °C Umgebungstemperatur

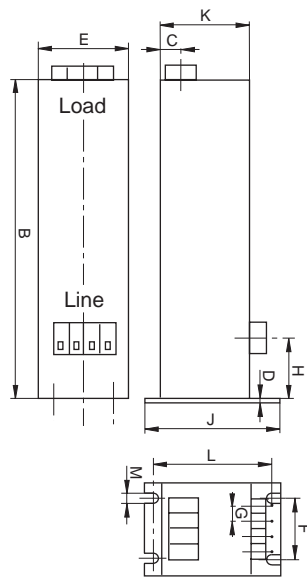
Abb. 8-1: Technische Daten der lieferbaren Netzfilter

#### Technische Daten

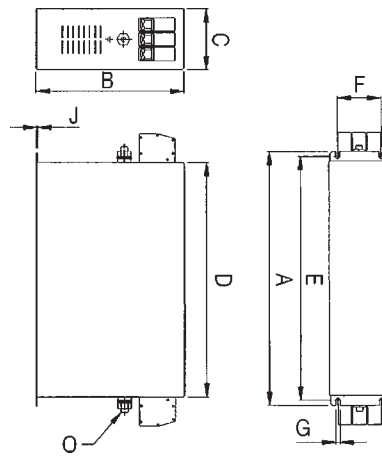
<b>Betriebsfrequenz</b>	von DC bis 60 Hz bei 40 °C
<b>Verlustleistung</b>	gemessen 2 bzw. 3 x $R I_{\text{Nenn DC}}^2$
<b>Temperaturbereich</b>	-25 ...+ 85 °C
<b>Überlast</b>	1,5 $I_{\text{Nenn}}$ 1 Min pro Stunde
<b>Sättigungsverhalten</b>	Reduzierung der Filterdämpfung um 6 dB bei 2,5 bis 3-fachem Nennstrom
<b>Prüfspannung</b>	L/N -> PE bzw. L -> PE: 2800 V <sub>DC</sub> 2 s bei 25 °C L -> PE bzw. L -> L: 2125 V <sub>DC</sub> 2 s bei 25 °C
<b>Stromreduzierung bei Übertemperatur</b>	$I = I_N * \sqrt[2]{(85 - \Theta) / 40}$ ; $\Theta$ Umgebungstemperatur in °C ; $I_N$ bezogen auf 45°C
<b>Schutzart</b>	IP 10

Abb. 8-2: Umgebungs- und Einsatzbedingungen

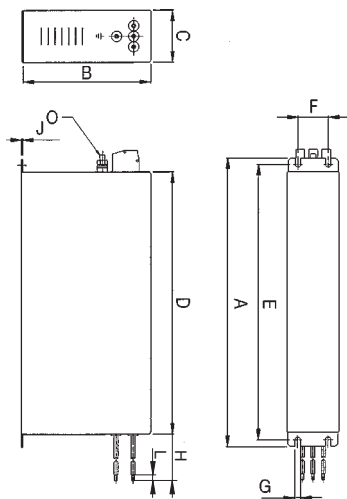
## 8.2 Maßblatt und Einbaumaße



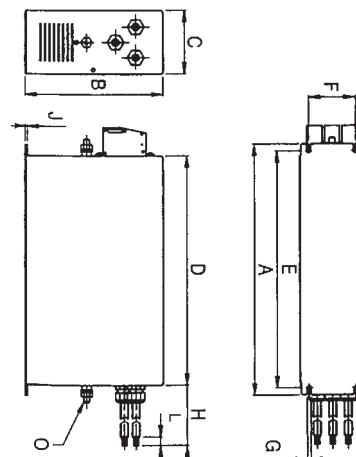
NFE 02.1-230-008  
NFD 02.1-480-008



NFD 02.1-480-075  
NFD 02.1-480-130



NFD 02.1-480-016  
NFD 02.1-480-030  
NFD 02.1-480-055



NFD 02.1-480-180

Maß	NFE 02.1-230-008 NFD 02.1-480-008	NFD 02. 1 - 480						Toleranz
		...-16	...-030	...-055	...-075	...-130	...-180	
A	-	305	335	329	329	429±1,5	438±1,5	±1
B	210	142±0,8	150±1	185±1	220	240	240	±1,5
C	15	55	60	80	80	110±0,8	110±0,8	±0,6
D	0,75	275±0,8	305	300	300	400±1,2	400±1,2	±1
E	60	290	320	314	314	414	414	±0,5
F	40	30	35	55	55	80	50	±0,3
G	10	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	±0,2
H	40	300	400	500	-	-	500	±15
J	90	1+0,1	1+0,1	1,5	1,5	1,5	2	±0,2
K	60	-	-	-	-	-	-	-
L	80	9	9	12	-	-	15	±1
M	5,3	-	-	-	-	-	-	-
O	-	M5	M5	M6	M6	M10	M10	-

M01DCD1P:fh5

Abb. 8-3: Maßblatt, Einbaumaße der Netzfilter NFD, NFE

**Montagehinweise**

Als Montageort ist die Montageplatte oder das Schaltschrankgehäuse, an dem das DKC montiert ist, vorzuziehen.

**Spannungsführende Teile (größer 50 V)!**

Elektrischer Schlag durch Berühren!

- ⇒ Vor Inbetriebnahme unbedingt erst Schutzleitererde an das Filter fest anschließen und erden!
- ⇒ Vor dem Berühren von blanken Anschlußleitungen und Klemmen das Filter mit den angeschlossenen Verbrauchern vom Netz trennen oder abschalten. Anschließend erst Entladezeiten abwarten! Erst dann Arbeiten am Anschlußkabel oder Filter vornehmen!
- ⇒ Ein Betrieb ohne angeschlossenen Schutzleiter ist wegen des hohen Ableitstroms des Filters nicht zulässig!
- ⇒ Daher darf das Filter nur mit fest angeschlossenem Schutzleiter mit Querschnitt  $\geq 10 \text{ mm}^2$  betrieben werden!
- ⇒ Vorhandene Farblackierungen an den Montagepunkten des Filters entfernen.
- ⇒ Verzinkte oder verzinnete Schrauben mit unterlegten Zahnscheiben einsetzen.

## 8.3 Elektrischer Anschluß

Zur Montage und Installation der Netzfilter die Empfehlungen der Dokumentation

"EMV bei Antriebs- und Steuerungssystemen"

- Projektierung -  
beachten.

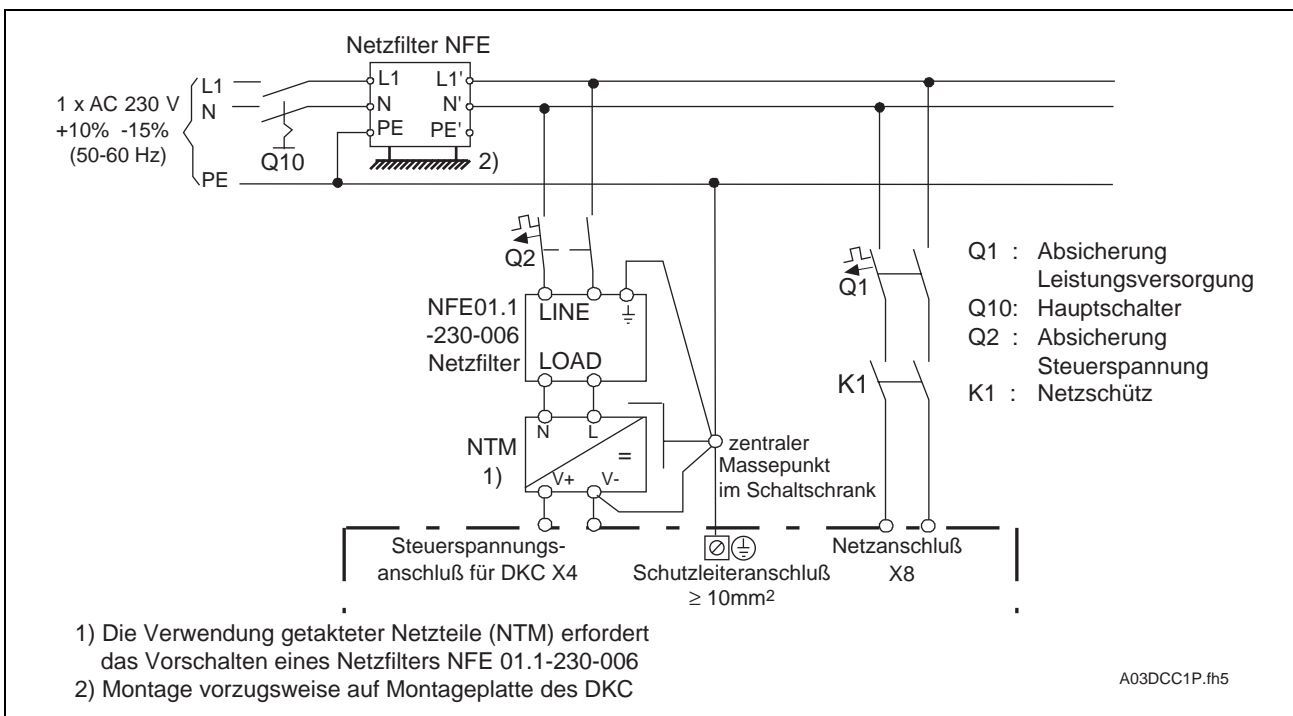


Abb. 8-4: Netzfilteranschluß einphasig mit NFE02.1-230-008

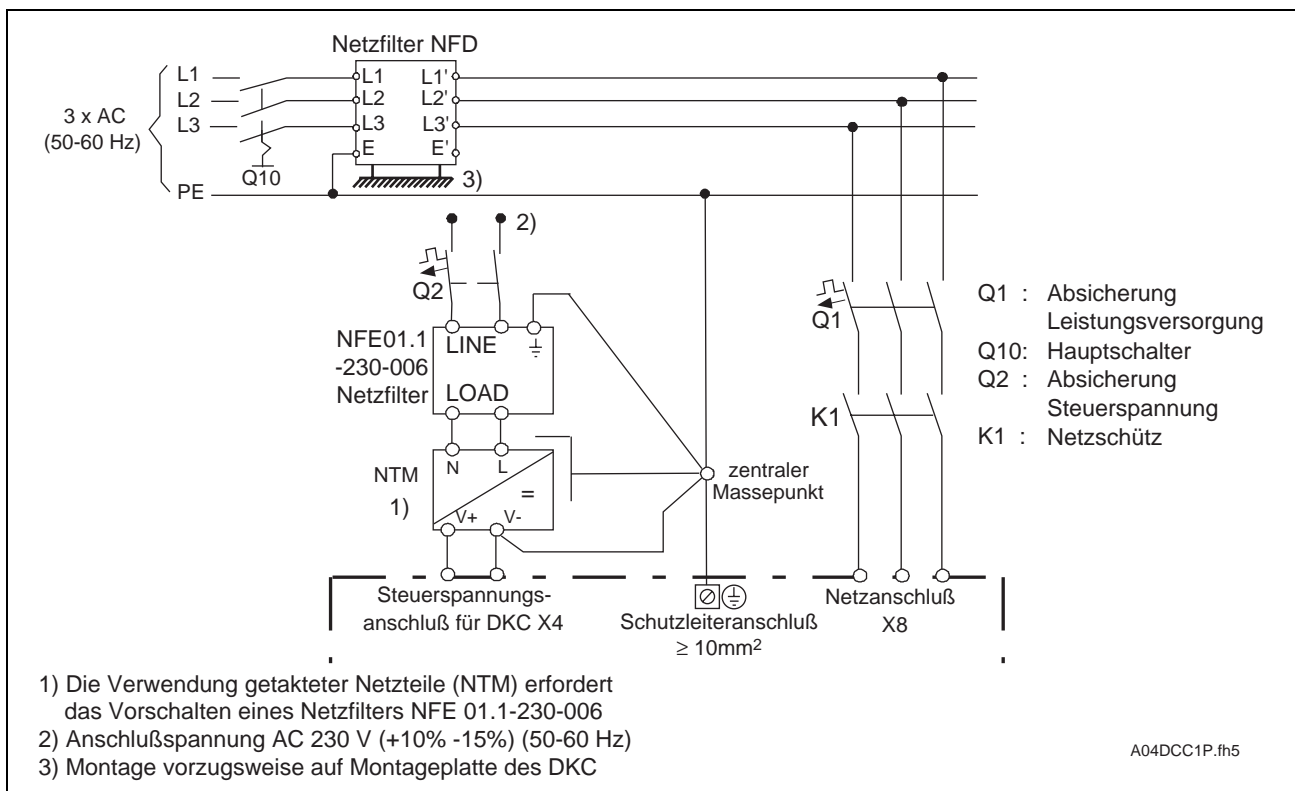


Abb. 8-5: Netzfilteranschluß dreiphasig mit NFD01.1 oder NFD02.1

## 8.4 Netzfilter für DC24V-Netzteile NTM

Beim Einsatz des Netzteiles NTM den Netzfilter NFE01.1-250-006 zur Funkentstörung verwenden.

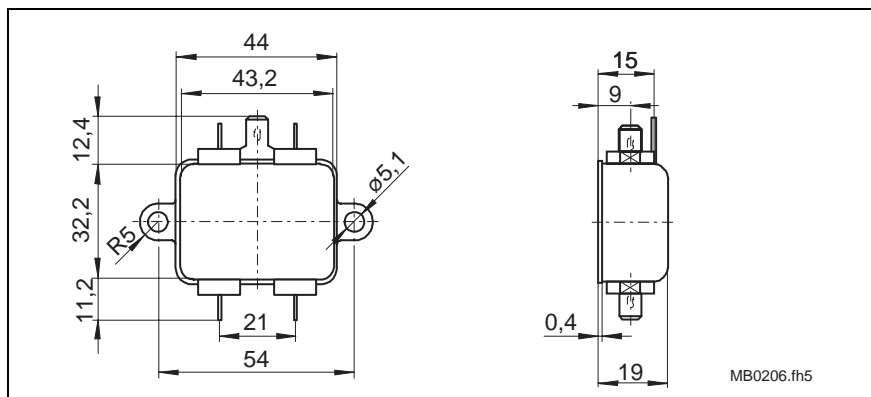


Abb. 8-6: Maßzeichnung: Netzfilter NFE01.1-250-006

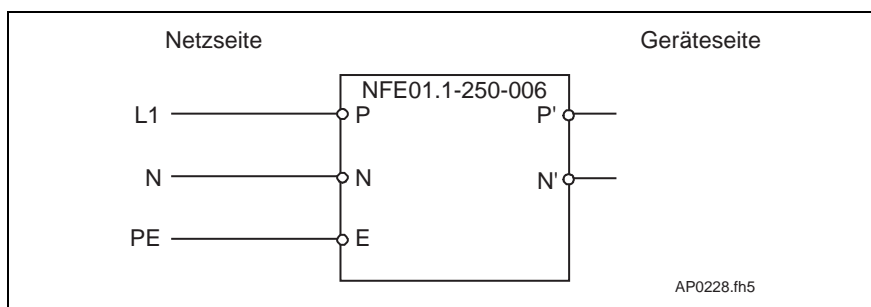


Abb. 8-7: Kontaktbelegung des Netzfilters NFE01.1-250-006

Der Anschluß des Netzfilters erfolgt über Flachsteckhülsen 6.3-1 nach DIN 462 545.

## 8.5 Typenschlüssel

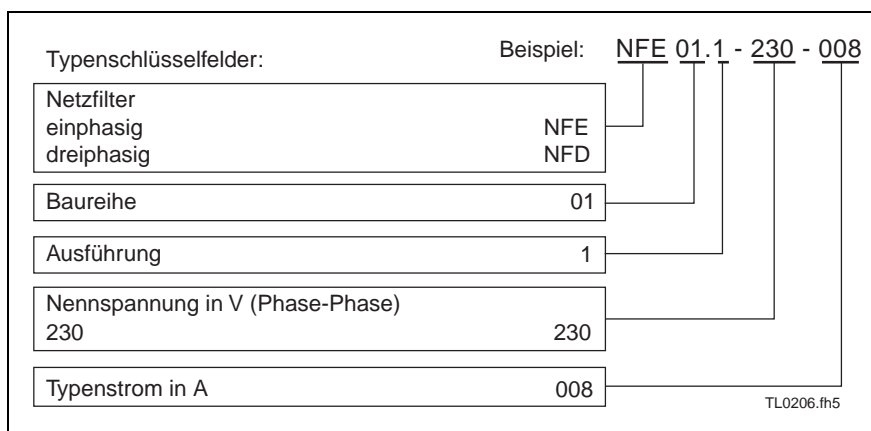


Abb. 8-8: Typenschlüssel

## Notizen



## 9 Transformatoren DST / DLT

### 9.1 Auswahl

Transformatoren werden nur dann benötigt, wenn die Netzspannung außerhalb der zulässigen Geräte-Nennspannung des DKC's liegt.

#### geerdete Netze

Die Anpassung der Netzspannung an die Geräte-Nennspannung bei geerdeten Netzen erfolgt mit Spartransformatoren:

- bei DKC\*\*.\*-040-7-FW/DKC11.1-040-7-FW mit Spartransformator die für **einen Ausgangsspannungsbereich** geeignet sind
- bei DKC\*\*.\*-030-3-FW mit Spartransformator die für **eine Ausgangsspannung** ausgelegt sind.

#### ungeerdete Netze

Zur Spannungsanpassung bei ungeerdeten Netzen sind grundsätzlich Trenntransformatoren anzuschließen, um Überspannungen zwischen Außenleiter und Erde zu verhindern:

- bei DKC\*\*.\*-040-7-FW bietet diese Unterlage kein Produktprogramm zur Auswahl geeigneter Trenntransformatoren an. (Unterlage bei Bedarf anfordern).
- bei DKC\*\*.\*-030-3-FW kann die Auswahl eines Trenntransformators gemäß Abb. 9-4 erfolgen.

### 9.2 Spartransformatoren für DKC\*\*.\*-040-7-FW

Spartransformator je nach Netzspannung und Leistungsbedarf der Anlage auswählen.

Gehen Sie bei der Auswahl folgendermaßen vor:

- ⇒ Über den geforderten Netznennspannungsbereich aus dem Diagramm Abb. 9-1 die Typengruppe bestimmen und das Übersetzungsverhältnis "i" ablesen.
- ⇒ Die tatsächliche Transformatorausgangsspannung mittels der gegebenen Netznennspannung und dem Übersetzungsverhältnis "i" errechnen.
- ⇒ Antriebsdaten prüfen. Die Ausgangsspannung des Transformators hat Einfluß auf die Antriebsdaten siehe Dokumentation "ECODRIVE Servoantriebe DKC mit MKD"- Auswahldaten -.
- ⇒ Drehstrom-Spartransformator über die geforderte Anschlußleistung auswählen.

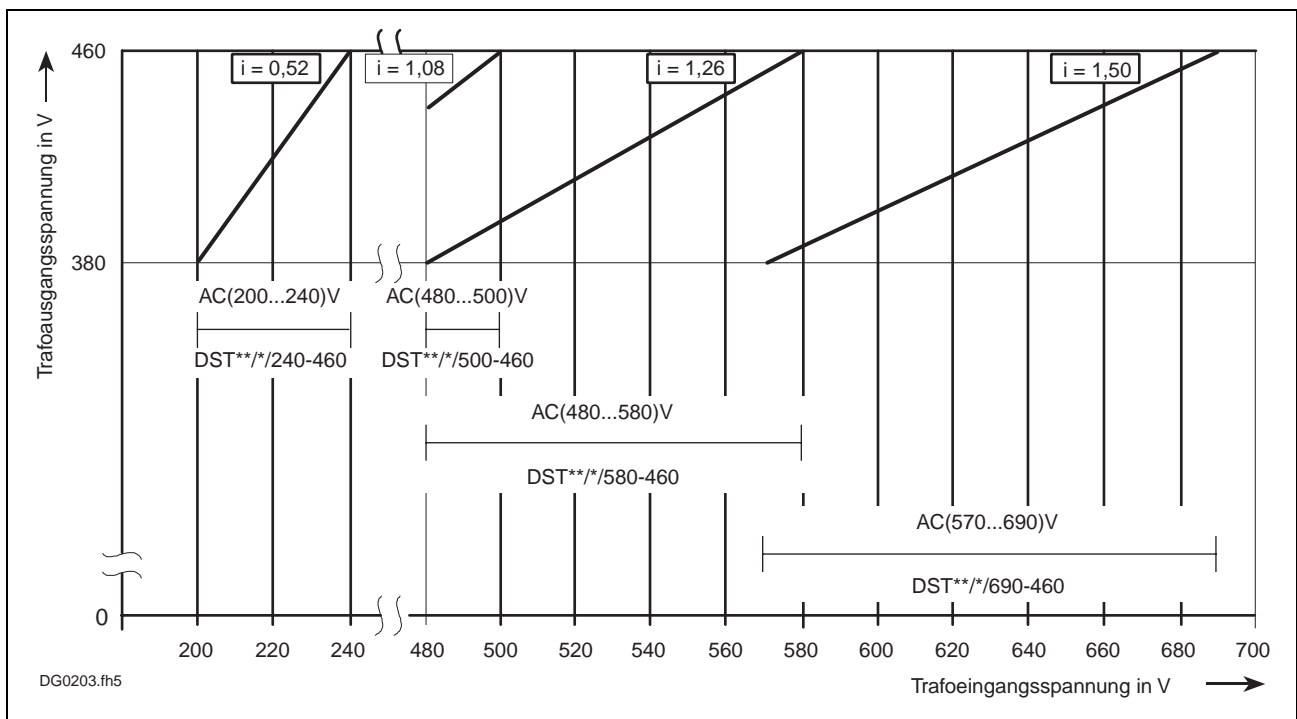
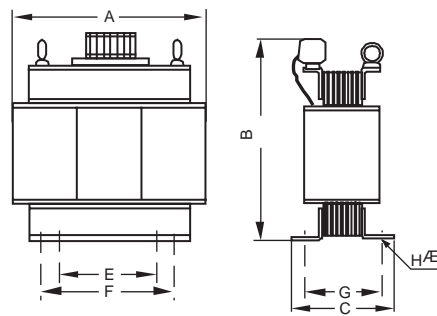


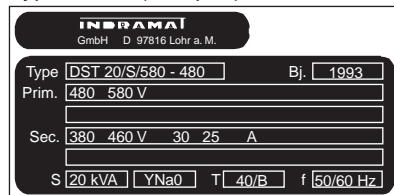
Abb. 9-1: Einteilung der Drehstrom-Spartransformatoren in Typengruppen

DST Spartransformatoren mit einer Sekundär- bzw. Ausgangsspannung von AC (380...460) V

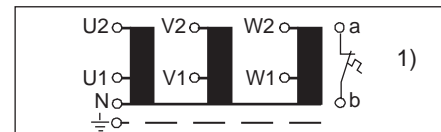
Stehende Ausführung für Fußmontage: DST...,/S



Typenschild (Beispiel)



Schaltbild



1) Temperaturschalter max. Belastung:  
DC 24V/1A; AC 230V/1A

Typen- bezeichnung DST...	Anschl.- leistung in kVA	Über- setzungs- verhältnis	Maße in mm							Verlust- leistung in W	max. Anschluß- querschnitt in mm <sup>2</sup>	Gewicht in kg
			A	C	B	F	E	G	H/Æ			
Eingangsspannung: AC (200...240) V ±10%												
4/S/240-460	4		240	150	260	170	110	120	11	120	10	24,5
7,5/S/240-460	7,5		335	175	365	230	160	145	11	225	10	55
12,5/S/240-460	12,5	0.52	360	190	395	250	170	160	11	310	10	70
25/S/240-460	25		480	195	500	356	-----	158	13	500	35	135
50/S/240-460	50		580	265	540	400	270	215	18	750	70	195
Eingangsspannung: AC (480...500) V ±10%												
4/S/500-460	4		180	105	190	125	80	75	7	160	4	8,5
7,5/S/500-460	7,5		205	130	210	145	95	95	7	260	4	13
12,5/S/500-460	12,5	1.08	240	140	260	170	110	110	11	440	10	22
25/S/500-460	25		300	155	325	210	140	125	11	750	16	36
50/S/500-460	50		335	175	365	230	160	145	11	1050	35	53
Eingangsspannung: AC (480...580) V ±10%												
4/S/580-460	4		240	130	260	170	110	100	11	140	4	18
7,5/S/580-460	7,5		240	140	260	170	110	110	11	260	4	22
12,5/S/580-460	12,5	1.26	300	155	325	210	140	125	11	375	10	37
25/S/580-460	25		360	190	395	250	170	160	11	625	10	72
50/S/580-460	50		420	215	450	280	190	155	14	1000	35	95
Eingangsspannung: AC (570...690) V ±10%												
4/S/690-460	4		240	140	260	170	110	110	11	140	10	22
7,5/S/690-460	7,5		300	155	325	210	140	125	11	225	10	37
12,5/S/690-460	12,5	1.5	335	175	365	230	160	145	11	375	10	57
25/S/690-460	25		420	205	450	280	190	145	14	500	16	88
50/S/690-460	50		480	222	500	356	-----	185	13	750	35	178

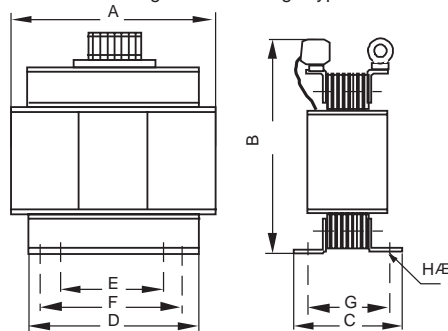
MB0207.fh5

Abb. 9-2: DST-Spartransformatoren für das DKC01.1-40-7-FW/DKC11.1-40-7-FW zur Netzspannungsanpassung

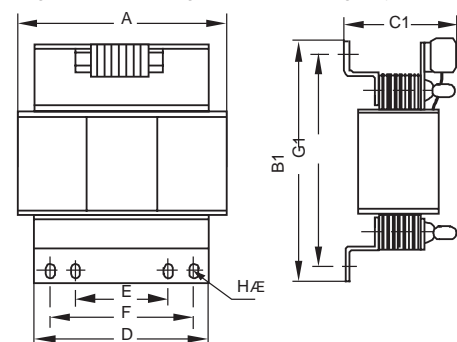
## 9.3 Transformatoren für DKC\*\*.\*-030-3-FW

DST Spartransformatoren mit einer Sekundär- bzw. Ausgangsspannung von 220...230 V

Stehende Ausführung für Fußmontage Type: DST.../S



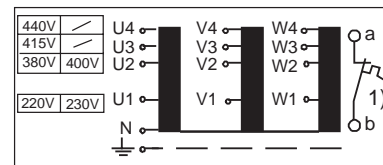
Liegende Ausführung für Wandmontage T type DST.../L



Typenschild (Beispiel)

Type:	DST 2,5/S/380/415/440-220	Bj.	1993
Prim.:	380-400/415/440 V		
Sec.:	220-230V		
S	2,5 kV A	YNa0	T 40/B f 50/60 Hz

Schaltbild



1) Temperaturschalter max. Belastung:  
DC 24V/1A; AC 230V/1A

Typenbezeichnung DST	Abmessungen in mm											Verlust- leistung in W	max. Anschl. querschn. in mm	Gew. in kg
	A	B	B1	C	C1	D	E	F	G1	H/A	G			
0,5/ · /380/415/440-220	150	165	170	75	80	125	70	100	154	6	55	30	4	4
0,5/ · /380/460/500-220	150	165	170	90	95	125	70	100	154	6	70	40	4	6
1,0/ · /380/415/440-220	180	190	205	105	100	125	80	125	185	7	75	45	4	8,5
1,0/ · /380/460/500-220	180	190	205	115	100	150	80	125	185	7	85	55	4	10
1,5/ · /380/415/440-220	180	190	205	115	110	150	80	125	185	7	85	55	4	10
1,5/ · /380/460/500-220	205	210	235	120	110	150	95	145	209	7	85	75	4	11,5
2,0/ · /380/415/440-220	205	210	235	120	110	170	95	145	209	7	85	80	4	11,5
2,0/ · /380/460/500-220	240	260	270	120	135	200	110	170	240	11	90	90	4	18
2,5/ · /380/415/440-220	240	260	270	120	135	200	110	170	240	11	90	95	4	18
2,5/ · /380/460/500-220	240	260	270	140	155	200	110	170	240	11	110	110	4	21
3,5/ · /380/415/440-220	240	260	270	140	155	200	110	170	240	11	110	125	10	21
3,5/ · /380/460/500-220	240	260	270	150	165	200	110	170	240	11	120	130	10	24,5
4,0/ · /380/415/440-220	240	260	270	150	165	200	110	170	240	11	120	140	10	24,5
4,0/ · /380/460/500-220	240	260	270	155	170	200	110	170	240	11	125	150	10	26
5,0/ · /380/415/440-220	240	260	270	155	170	200	110	170	240	11	125	160	10	26
5,0/ · /380/460/500-220	300	325	340	140	165	250	140	210	310	11	110	180	10	30,5
7,5/ · /380/415/440-220	300	325	340	155	180	250	140	210	310	11	125	200	10	36
7,5/ · /380/460/500-220	300	325	340	165	195	250	140	210	310	11	135	230	10	42
10/ · /380/415/440-220	300	325	340	180	205	250	140	210	310	11	150	245	10	50
10/ · /380/460/500-220	300	325	340	195	220	250	140	210	310	11	165	250	10	53
12,5/ · /380/415-220	300	325	340	195	220	250	140	210	310	11	165	260	10	53
12,5/ · /440/460-220	335	365	380	195	225	280	160	230	350	11	160	270	10	65
12,5/ · /500/525-220	335	365	380	195	225	280	160	230	350	11	160	285	10	65
15/ · /380/415-220	335	365	380	195	225	280	160	230	350	11	160	290	16	65
15/ · /440/460-220	360	395	400	190	215	300	170	250	370	11	160	305	16	68
15/ · /500/525-220	360	395	400	190	215	300	170	250	370	11	160	310	16	68
18/ · /380/415-220	360	395	400	190	215	300	170	250	370	11	160	330	16	68
18/ · /440/460-220	360	395	400	205	230	300	170	250	370	11	175	350	16	80
18/ · /500/525-220	360	395	400	205	230	300	170	250	370	11	175	375	16	80
20/ · /380/415-220	360	395	400	190	215	300	170	250	370	11	160	380	16	70
20/ · /440/460-220	360	395	400	205	230	300	170	250	370	11	175	395	16	80
20/ · /500/525-220	420	450	460	215	210	350	190	280	420	14	165	430	16	92

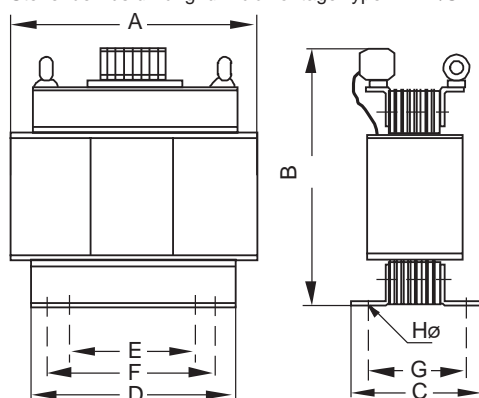
· = L, liegende Ausführung  
· = S, stehende Ausführung

MB0208.fh5

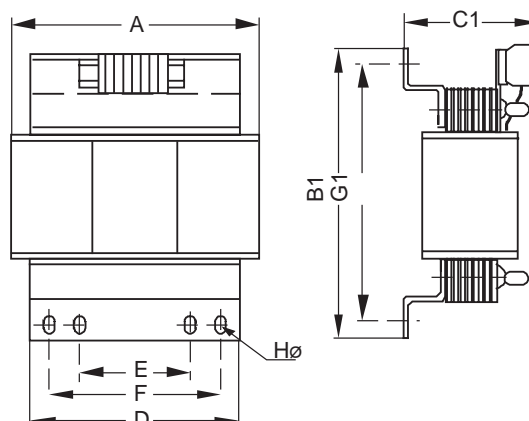
Abb. 9-3: Drehstrom-Spartransformatoren für das DKC01.1-030-3-FW zum Anschluß an Netze > 230 V

DLT Drehstromtrenntransformatoren mit einer Sekundär- bzw. Ausgangsspannung von (220-230) V

Stehende Ausführung für Fußmontage Type: DLT.../S



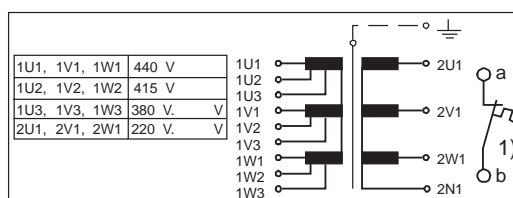
Liegende Ausführung für Wandmontage T type DLT .../L



Typenschild (Beispiel)

Type:	DLT 2,5/S/380/415/440-220	Bj.	1993
Prim.:	380-400/415/440 V		
Sec.:	220-230V		
S	2,5 kV A	Yyn0	T 40/B f 50/60 Hz

Schaltbild



1) Temperaturschalter max. Belastung:  
DC 24V/1A; AC 230V/1A

Typenbezeichnung DLT	Abmessungen in mm											Verlust- leistung in W	max. Anschl. querschn. in mm <sup>2</sup>	Gew. in kg
	A	B	B1	C	C1	D	E	F	G	G1	Hø			
0,5/ · /380/415/440-220	180	190	205	105	100	150	80	125	75	185	7	65	4	8,5
0,5/ · /380/460/500-220	180	190	205	105	100	150	80	125	75	185	7	70	4	8,5
1,0/ · /380/415/440-220	205	210	235	130	120	170	95	145	95	209	7	120	4	13
1,0/ · /380/460/500-220	205	210	235	130	120	170	95	145	95	209	7	140	4	13
1,5/ · /380/415/440-220	240	260	270	140	155	200	110	170	110	240	11	155	4	21
1,5/ · /380/460/500-220	240	260	270	140	155	200	110	170	110	240	11	165	4	21
2,0/ · /380/415/440-220	240	260	270	150	165	200	110	170	120	240	11	180	4	24,5
2,0/ · /380/460/500-220	240	260	270	150	165	200	110	170	120	240	11	195	4	24,5
2,5/ · /380/415/440-220	300	325	340	140	165	250	140	210	110	310	11	220	4	30,5
2,5/ · /380/460/500-220	300	325	340	140	165	250	140	210	110	310	11	235	4	30,5
4,0/ · /380/415/440-220	300	325	340	165	195	250	140	210	135	310	11	240	10	42
4,0/ · /380/460/500-220	300	325	340	165	195	250	140	210	135	310	11	265	10	42
5,0/ · /380/415/440-220	335	365	380	175	210	280	160	230	145	350	11	300	10	55
5,0/ · /380/460/500-220	335	365	380	175	210	280	160	230	145	350	11	350	10	55
7,5/ · /380/415/440-220	360	395	400	190	215	300	170	250	160	370	11	375	10	70
7,5/ · /380/460/500-220	360	395	400	190	215	300	170	250	160	370	11	395	10	70
10/ · /380/415/440-220	360	395	400	205	230	300	170	250	175	370	11	500	10	85
10/ · /380/460/500-220	360	395	400	205	230	300	170	250	175	370	11	510	10	85
15/ · /380-220	420	450		245		350	190	280	195		16	600	16	122
20/ · /380-220	420	450		275		400	190	280	225		16	800	35	152

· = L, liegende Ausführung  
· = S, stehende Ausführung

MB0209.fh5

Abb. 9-4: Drehstromtrenntransformatoren für das DKC01.1-030-3-FW zum Anschluß an Netze > 230 V, (ungeerdete Netze)

## 9.4 Elektrischer Anschluß des DKC über einen Transformator

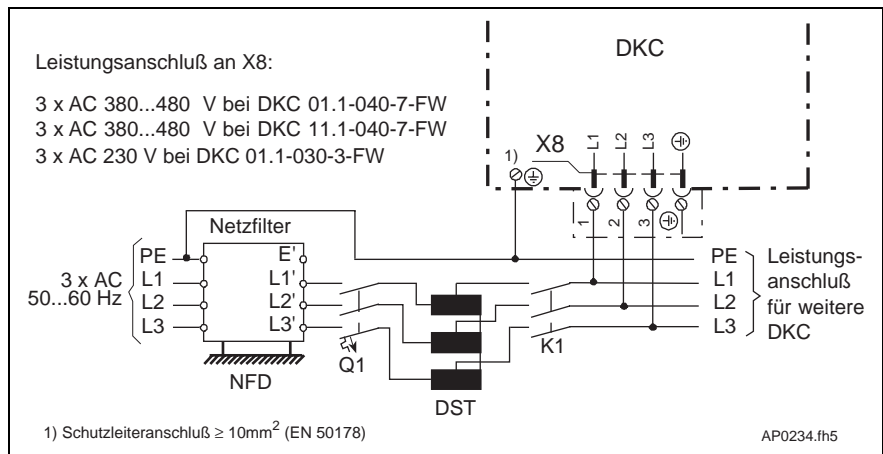


Abb. 9-5: Netzanschluß über Spartransformator dreiphasig

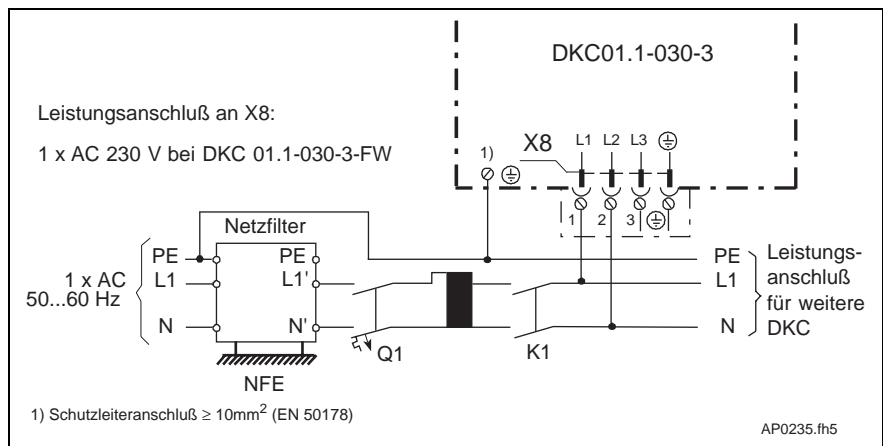


Abb. 9-6: Direkter Netzanschluß einphasig über Spartransformator

9.5 Typenschlüssel

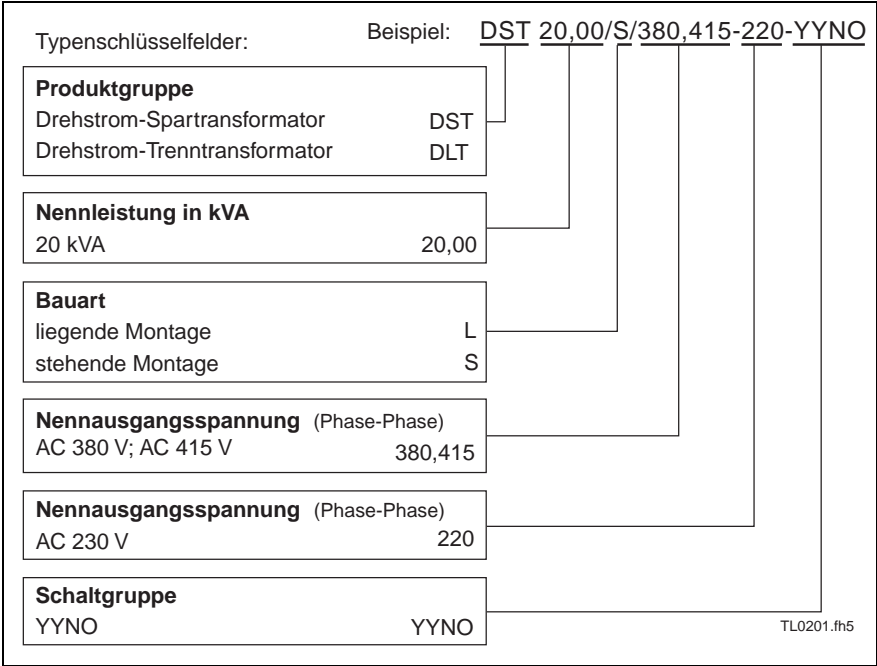


Abb. 9-7: Typenschlüssel für Tranformatoren

## Notizen



## 10 Planung der Schaltschrankkonstruktion

### 10.1 Hinweise zum Schaltschrankeinbau

Alle ECODRIVE Antriebskomponenten, ausgenommen die Motoren, sind zum Einbau in einen Schaltschrank vorgesehen. Bei der Schaltschrankprojektion müssen die technischen Daten der Antriebskomponenten berücksichtigt werden.

#### Verlustleistung

Die Verlustleistung wird bestimmt durch die Strombelastung und die Rückspeisedauerleistung. Die tatsächlich entstehende Verlustleistung ist abhängig vom jeweiligen Lastzyklus. Für diesen Lastzyklus ist der eingesetzte Servomotor ausgelegt.

Im Mittel fließt durch das Antriebsregelgerät maximal der Stillstandsdauerstrom  $I_{dN}$  des Servomotors.

##### Verlustleistung ermitteln

- ⇒ Den Stillstandsdauerstrom  $I_{dN}$  der Motordokumentation entnehmen (siehe "ECODRIVE Servomotoren MKD" - Projektierung -).
- ⇒ Mit dem  $I_{dN}$  des ausgewählten Motors über das Diagramm in Abb. 10-1 die stromabhängige Verlustleistung  $P_{V,DKC}$  ablesen.
- ⇒ Die ermittelte Rückspeisedauerleistung nach Tabelle Abb. 3-2 mit dem Faktor 0,8 als bleederbedingte Verlustleistung  $P_{V,Bleeder}$  im DKC umrechnen
- ⇒ Die beiden Verlustleistungen ( $P_{V,DKC}$  und  $P_{V,Bleeder}$ ) addieren. Die Summe ( $P_{V,ges}$ ) für die Schaltschrankplanung verwenden.

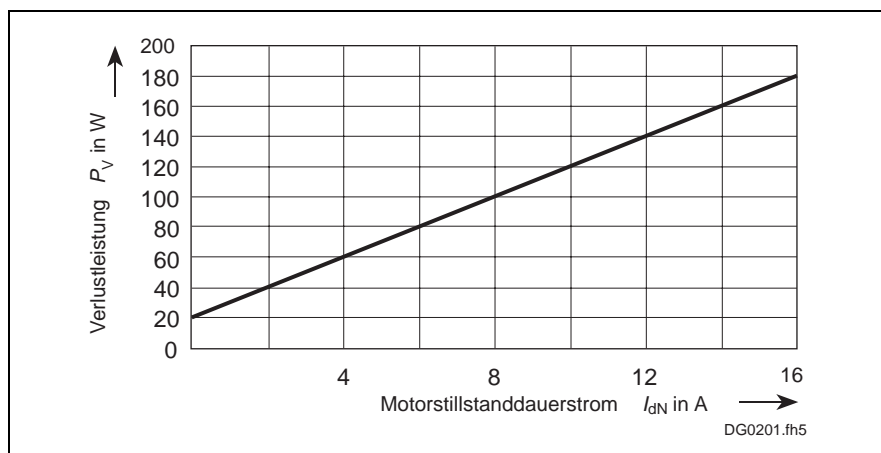


Abb. 10-1: Bestimmung der in den Schaltschrank abgegebenen Verlustleistung

## 10.2 Einsatz von Kühlaggregaten in Schaltschränken

Unsachgemäß installierte und betriebene Kühlaggregate gefährden die im Schaltschrank vorhandenen Antriebskomponenten durch Betauung und Kondenswasser!

### Gefahr durch Betauung

Feuchtwarme Luft dringt in den Schaltschrank ein und betaut beim Abkühlen die dort befindlichen Antriebskomponenten.

### Gefahr durch Kondenswasser

Das an Kühlaggregaten stets anfallende Kondenswasser kann bei ungünstiger Anordnung des Aggregates im Schaltschrank in die installierten Antriebskomponenten hineintropfen bzw. mit dem Kühlluftstrom eingesprüht werden.

### Vermeiden von Betauung

Sachgemäße Anwendung von Kühlaggregaten:

- Beim Einsatz von Kühlaggregaten nur gut abgedichtete Schaltschränke verwenden, damit keine Betauung durch zutretende feuchtwarme Außenluft entstehen kann!
- Falls Schaltschränke bei geöffneten Türen betrieben werden, (Inbetriebnahme, Servicefall, etc.) muß gewährleistet sein, daß nach Schließen der Türen die Antriebskomponenten zu keiner Zeit kühler als die Luft im Schaltschrank sind. Andernfalls kann Betauung auftreten. Das Kühlaggregat muß daher auch bei abgeschalteter Anlage weiter betrieben werden, damit die Temperatur von Schaltschrankluft und den installierten Antriebskomponenten auf gleichem Niveau bleibt.
- Kühlaggregate mit fester Temperatureinstellung auf 40 °C einstellen. Nicht niedriger!
- Kühlaggregate mit nachgeführter Temperatur so einstellen, daß die Schaltschrankinnentemperatur nicht unter der Außenlufttemperatur liegt. Die Temperaturbegrenzung auf 40 °C einstellen!

### Vermeiden von Tropf- bzw. Sprühwasser

Kühlaggregate stets so anordnen, daß evtl. anfallendes Kondenswasser nicht in die installierten Antriebskomponenten tropfen kann. Kühlaggregate auf dem Schaltschrankdach erfordern hier besondere Schaltschrankkonstruktionen!

Schaltschrankkonstruktion so gestalten, daß der Lüfter des Kühlaggregates, das nach Abschaltphasen angesammelte Kondenswasser nicht auf die Antriebskomponenten sprühen kann!

### Zusammenfassung

- Es muß sichergestellt sein, daß kein Kondenswasser aus dem Kühlaggregat in die installierten Antriebskomponenten tropft!
- Auf richtige Temperatureinstellung der Kühlaggregate achten!

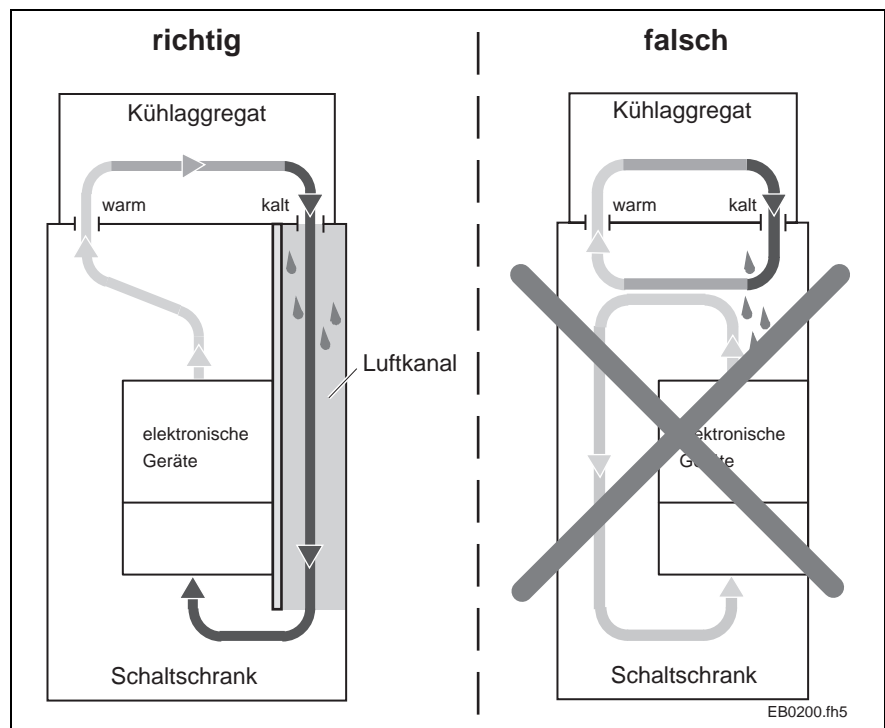


Abb. 10-2: Anordnung des Kühlaggregates auf dem Schaltschrankdach

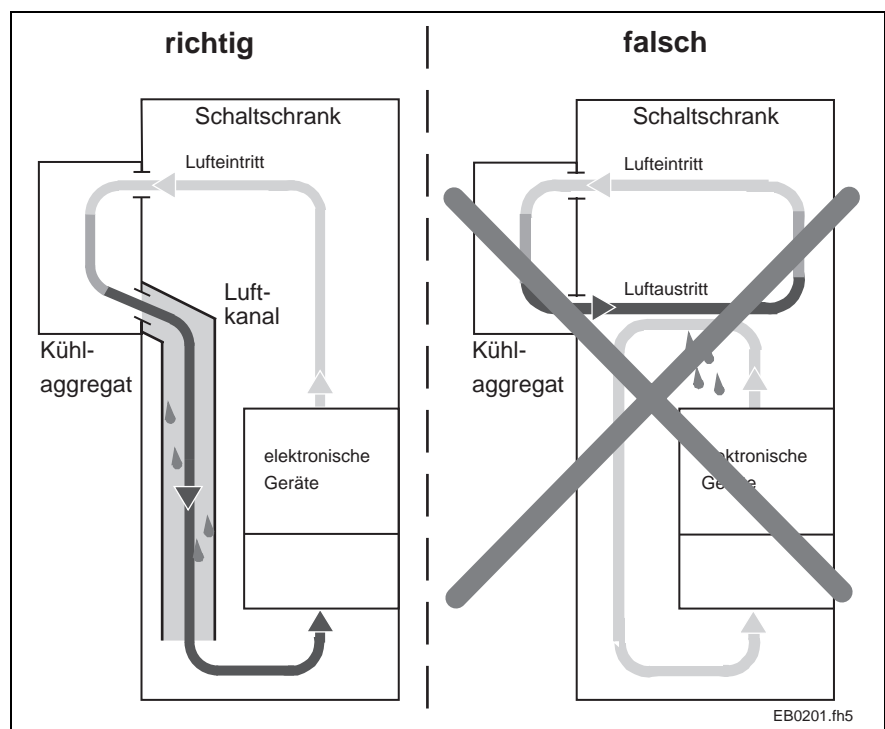


Abb. 10-3: Anordnung des Kühlaggregates an der Schaltschrankfront

## Notizen

# 11 Leistungsanschluß

## 11.1 Direkter Netzanschluß

**DKC01.1-040-7-FW**  
**DKC11.1-040-7-FW**

Diese Antriebsregelgeräte können an geerdete Drehstromnetze mit 3 x AC 380...480 V, +10 % direkt angeschlossen werden. In der Netzzuleitung ist lediglich eine Absicherung Q1, ein Netzschütz K1 und in der Regel ein Netzfilter erforderlich.

Liegt die Netzspannung außerhalb des zulässigen Eingangsspannungsbereichs, erfolgt die Spannungsanpassung mit einem Spartransformator, der ebenfalls für einen bestimmten Spannungsbereich ausgelegt ist (siehe Kap. 9-1).

**DKC01.1-030-3-FW**

Dieses Antriebsregelgerät kann an geerdete Drehstromnetze mit 3 x AC 230 V, ±10 % direkt angeschlossen werden. Für kleine Leistungen ist ein einphasiger Leistungsanschluß 1 x AC 230 V möglich.

In der Netzzuleitung ist lediglich eine Absicherung Q1, ein Netzschütz K1 und in der Regel ein Netzfilter erforderlich.

Liegt die Netzspannung außerhalb der zulässigen Eingangsspannung, erfolgt die Spannungsanpassung in der Regel mit einem Spartransformator, für besondere Netzverhältnisse mit einem Trenntransformator (siehe Kap. 9-1)

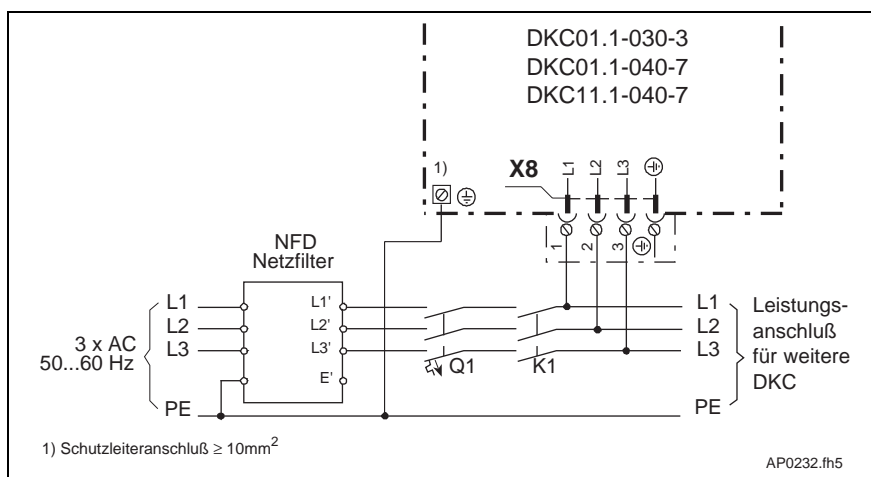


Abb. 11-1: Direkter Netzanschluß dreiphasig

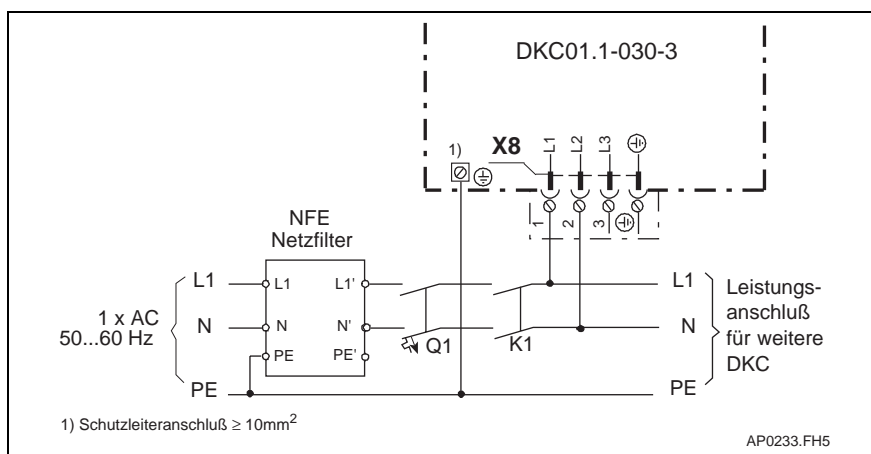


Abb. 11-2: Direkter Netzanschluß einphasig

## 11.2 Netzschütz/Absicherung

Zur Erleichterung der Auswahl eines geeigneten Netzschützes und Absicherungseinrichtung für den Leistungsanschluß steht eine Auswahl-tabelle (siehe Abb. 11-7) zur Verfügung. Dabei den Einschaltstrom des ausgewählten Schützes beachten.

### Netzseitigen Phasenstrom berechnen

Um ein geeignetes Netzschütz und eine geeignete Absicherung des Leistungsanschlusses auswählen zu können, muß zuvor der netzseitige Phasenstrom  $I_N$  berechnet werden.

Der netzseitige Phasenstrom  $I_N$  wird aus der Netzanschlußleistung  $S_{AN}$  ermittelt.

Die Netzanschlußleistung aus den Auswahllisten der Antriebskomponenten entnehmen oder nach Formel Abb. 11-4 berechnen. Bei mehreren Antriebsregelgeräten die einzelnen Netzanschlußleistungen addieren.

$$P_{DC} = \frac{M_{EFF} \cdot n_{MITTEL} \cdot 2\pi}{60} \cdot k$$

$P_{DC}$ : Zwischenkreisleistung in W  
 $M_{EFF}$ : effektives Drehmoment in Nm  
 $n_{MITTEL}$ : mittlere Drehzahl in  $\text{min}^{-1}$   
 $k$ : Faktor für Motor- und Reglerwirkungsgrad = 1,25

Abb. 11-3: Berechnung der Zwischenkreisleistung

$$S_{AN} = P_{DC} \cdot F$$

$S_{AN}$ : Netzanschlußleistung in VA  
 $P_{DC}$ : Zwischenkreisleistung in W  
 $F$ : Faktor für die Anschlußleistung  
 $F$ : 2,6 für  $P_{DC} = 500 \text{ W}$   
 $F$ : 1,95 für  $P_{DC} = 2000 \text{ W}$   
 (Werte zwischen 500 W und 2000 W durch interpolieren errechnen)

Abb. 11-4: Berechnung der Netzanschlußleistung

Einphasiger Anschluß: 
$$I_N = \frac{S_{AN}}{U_N}$$

Dreiphasiger Anschluß: 
$$I_N = \frac{S_{AN}}{U_N \cdot \sqrt{3}}$$

$I_N$ : Netzseitiger Phasenstrom in A  
 $S_{AN}$ : Netzanschlußleistung in VA  
 $U_N$ : Spannung zwischen den Phasen des Netzes in V

Abb. 11-5: Berechnung des netzseitigen Phasenstroms

## Einschaltstromstoß berechnen

$$I_{\text{Einschalt}} = \frac{U_{\text{Netz}}}{R_{\text{Softstart}}}$$

$I_{\text{Einschalt}}$ : Einschaltstromstoß in A

$U_{\text{Netz}}$ : Netzeingangsspannung

$R_{\text{Softstart}}$ : Softstartwiderstand des Gerätes

- DKC\*\*. \*-040:  $R_{\text{Softstart}} = 60 \, \Omega$

- DKC\*\*.3-100:  $R_{\text{Softstart}} = 24 \, \Omega$

Abb. 11-6: Berechnung des Einschaltstromstoßes

## Absicherung Q1 und Netzschütz K1 auswählen

Bei der Auswahl von Netzschütz und Absicherung den Strom in der Zuleitung des oder der Regelgeräte und den Einschaltstrom  $I_{\text{Einschalt}}$  berücksichtigen. Es können mehrere Regelgeräte an einer Sicherung und einem Netzschütz betrieben werden. Die für die einzelnen Antriebe berechneten netzseitigen Phasenströme und Einschaltströme müssen dann addiert werden. Bei Einsatz von Trafos gelten die empfohlenen Sicherungen und Schütze für die Installation auf der Primärseite.

Die in der Auswahltablette angegebenen Typen der Fa. Siemens sind Beispiele. Es können auch gleichwertige Produkte anderer Hersteller eingesetzt werden.

Phasen- strom	Leitungs- querschnitt (1)	Sicherungsautomat; (Auslösecharakt. C) (2)	Leistungsschutz- schalter	Schmelz- sicherung (Betriebsklasse gl) (2)	Netz- schütz	Einschalt- strom
in A	mm <sup>2</sup>	Strom in A	Siemens Typ	Strom in A	Siemens Typ	in A
9	1,0	10	3VU1300-.ML00 oder 3RV1011-1JA10	10	3TF40 oder 3RT1016	54
12	1,5	16	3VU1300-.MM00 oder 3RV1021-4AA10	16	3TF41 oder 3RT1017	72
16	2,5	20	3VU1300-.MM00 oder 3RV1021-4AA10	20	3TF42 oder 3RT1025	96
22	4,0	25	3VU1300-.MP00 oder 3RV1021-4DA10	25	3TF43 oder 3RT1026	132
32	6,0	32	3VU1600-.MP00 oder 3RV1031-4EA10	35	3TF44 oder 3RT1034	186

(1) Leitungsquerschnitte nach EN 60204 - Installationsart B1 - ohne Berücksichtigung von Korrekturfaktoren.

(2) Mit den empfohlenen Sicherungen können die Kurzzeitbetriebsleistungen der Antriebe für 2 min. genutzt werden. Wird die Kurzzeitbetriebsleistung für eine längere Zeit benötigt, eine größere Sicherung einsetzen.

Abb. 11-7: Auswahltablette für Absicherung Q1 und Netzschütz K1



## 11.3 Steuerschaltung zum Leistungsanschluß

Die von INDRAMAT vorgeschlagene Steuerschaltung gibt das Funktionsprinzip an.

Die Wahl der Ansteuerung und ihre Wirkung ist abhängig vom Funktionsumfang und Wirkungsablauf der gesamten Anlage oder Maschine. Sie liegt daher in der Verantwortung des Anlagen- und Maschinenherstellers.

### Meldekontakt Betriebsbereitschaft Bb

Die Betriebsbereitschaftsmeldung wird über einen Relaiskontakt (Schließer) ausgegeben. Schließt der Betriebsbereitschaftskontakt Bb, so ist der Antrieb bereit zur Leistungszuschaltung. Er wird daher als Bedingung für das Zuschalten des Netzschützes verwendet (siehe Abb. 11-8).

**Hinweis:** Beim Abschalten verursacht die Schützspule Überspannungen. Diese Überspannungen können zu einem vorzeitigen Ausfall des Bb-Kontaktes führen. Zur Bedämpfung der Überspannungen Überspannungsbegrenzer mit Diodenkombination verwenden.

Eine Verwendung von Varistoren als Schutzbeschaltung ist nicht zulässig. Varistoren altern und erhöhen ihre Sperrströme. Das kann zu Frühausfällen der angeschlossenen Bauelemente und Geräte führen.

### Schaltzustände

Der Bb-Kontakt öffnet bei:

- Nichtanliegen der Steuerspannung für das DKC
- Fehler im Antrieb

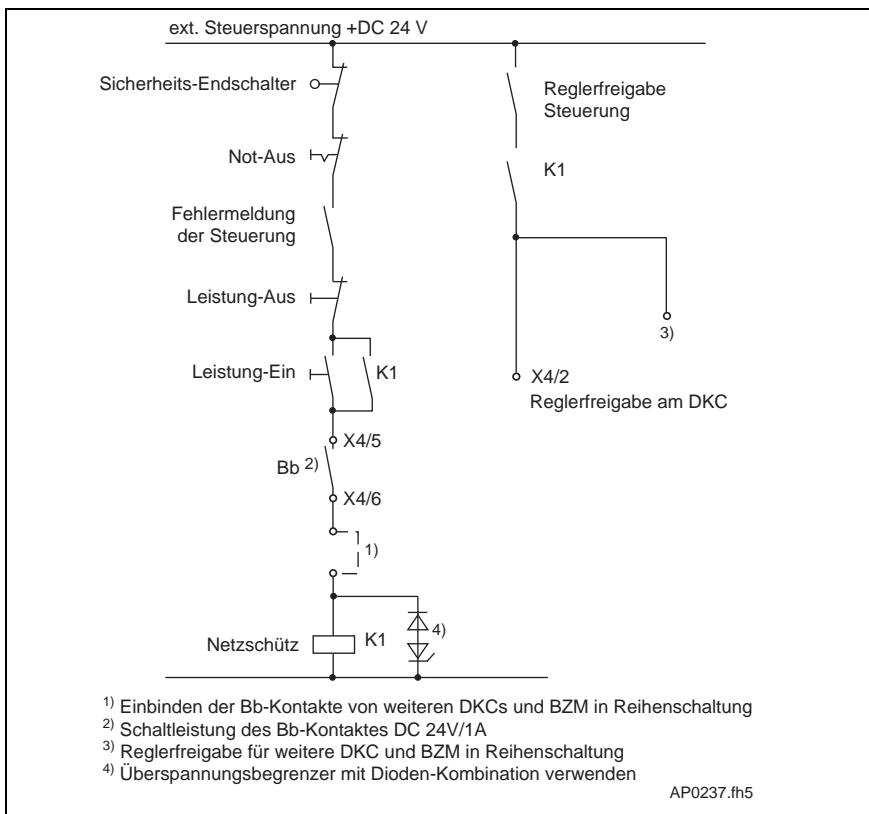


Abb. 11-8: Prinzipielle Steuerschaltung zum DKC

## 11.4 Schutz gegen indirektes Berühren

In der Netzzuleitung kann wegen der hohen kapazitiven Ableitströme über die Kabelisolation kein FI-Schutzschalter installiert werden (nach DIN VDE 0160, Abschnitt 6.5).

Der Schutz gegen indirektes Berühren muß auf andere Weise sichergestellt werden.

Die Komponenten des Antriebssystems besitzen ein schutzgeerdetes Gehäuse. Damit ist ein Schutz gegen indirektes Berühren mit der Nullung möglich.

## 12 Vorbereitung zur Inbetriebnahme

### Erforderliche Hilfsmittel

Zur Inbetriebnahme des ECODRIVE Antriebssystems werden folgende Hilfsmittel benötigt:

- Meßgeräte
- ein Personalcomputer (PC)
- Verbindungskabel (PC-DKC)
- Sollwertgebergerät

#### Meßgeräte

Um Drehmoment, Strom und Drehzahl als analoge Signale an den Analogausgängen messen zu können, sind folgende Meßgeräte erforderlich:

- Vielfachmeßgerät zur Spannungsmessung (genügt bei Serien-Inbetriebnahme)
- Oszilloskop oder Schreiber (nur erforderlich zur Protokollierung der Signalverläufe bei der Prototyp-Inbetriebnahme)

#### Personalcomputer (PC)

Der PC wird für die Programmierung, Parametrierung und Diagnose bei Inbetriebnahme und Service benötigt.

Hardware-Voraussetzungen:

- IBM-kompatibel
- 80386-SX Microprozessor (80486 empfohlen)
- mindestens 4 MB RAM Arbeitsspeicher (8 MB empfohlen)
- Festplatte mit mindestens 2,5 MB freiem verfügbaren Speicherplatz
- Disketten-Laufwerk 3,5" mit einer Kapazität von 1,44 MB
- eine freie serielle RS232-Schnittstelle am PC (COM 1 oder COM 2)
- EGA-Monitor oder Monitor mit höherer Auflösung
- Maus oder kompatibles Zeigegerät

Software-Voraussetzungen:

- Betriebssystem DOS 5.0 oder höher
- Windows 3.1 oder höher
- DriveTop Inbetriebnahmeprogramm (Diskette im Lieferumfang von ECODRIVE enthalten)

#### Verbindungskabel (PC-DKC)

Zum Anschluß eines PC's mit 9poligem D-SUB-Stecker Kabeltyp IKS101 verwenden.

Zum Anschluß eines PC's mit 25poligem D-SUB-Stecker Kabeltyp IKS102 verwenden.

Anschlußbelegung des Kabels Abb. 4-19.

**Sollwertgebergerät**

Um den Antrieb zu verfahren, muß über die entsprechende Schnittstelle (Positionier-, Analog- oder Schrittmotor-interface) ein Sollwert vorgegeben werden.

Zu **Testzwecken** kann ein Drehzahlsollwert mit Hilfe eines Sollwertgebergerätes über das Analog-interface vorgegeben werden.

Dazu muß ECODRIVE bei Betrieb über das Positionier- oder Schrittmotor-interface in die Hauptbetriebsart "Drehzahlregelung mit analogem Sollwert" geschaltet werden!

Die folgende Abbildung zeigt einen Schaltungsvorschlag für ein Sollwertgebergerät.

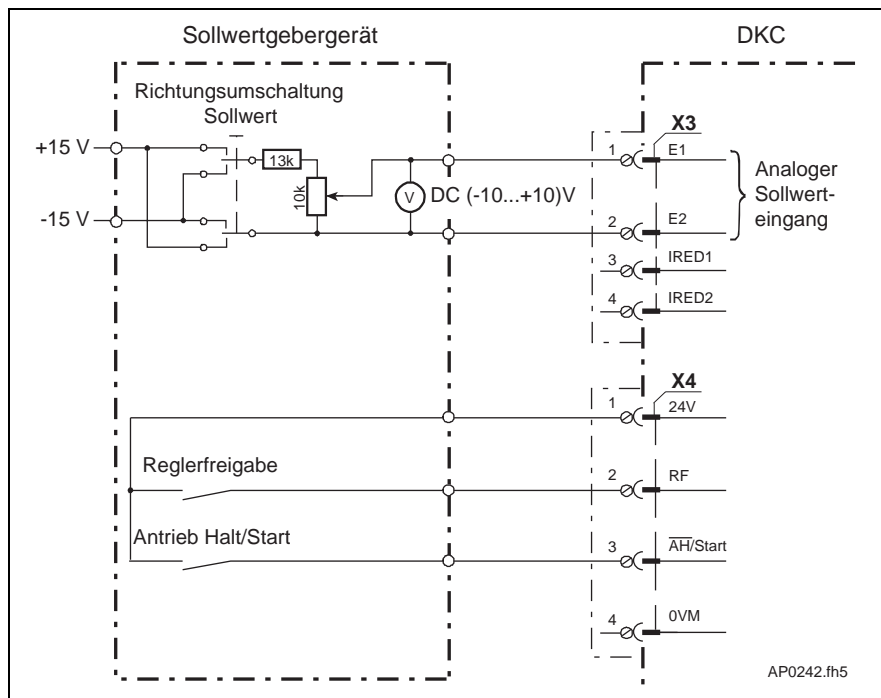


Abb. 12-1: Schaltungsvorschlag Sollwertgebergerät zum Anschluß an Analog-interface

## 13 Auslieferungszustand der Antriebskomponenten

### Verpackung

<b>Verpackungseinheiten</b>	Die Verpackung ist abhängig vom Auftrag unterschiedlich ausgeführt: Entweder jede Antriebskomponente ist einzeln verpackt oder mehrere Antriebskomponenten sind zusammen in einer Verpackung. Zubehörteile sind am Gerät befestigt.
<b>Verpackungsmaterial</b>	Das Verpackungsmaterial wird von INDRAMAT kostenlos zurückgenommen. Die Kosten für den Rücktransport der Verpackung trägt der Kunde.
<b>Verpackungsaufkleber</b>	Mit dem Barcode-Aufkleber auf der Verpackung ist der Inhalt der eingepackten Komponenten und die Auftragszuordnung identifizierbar.

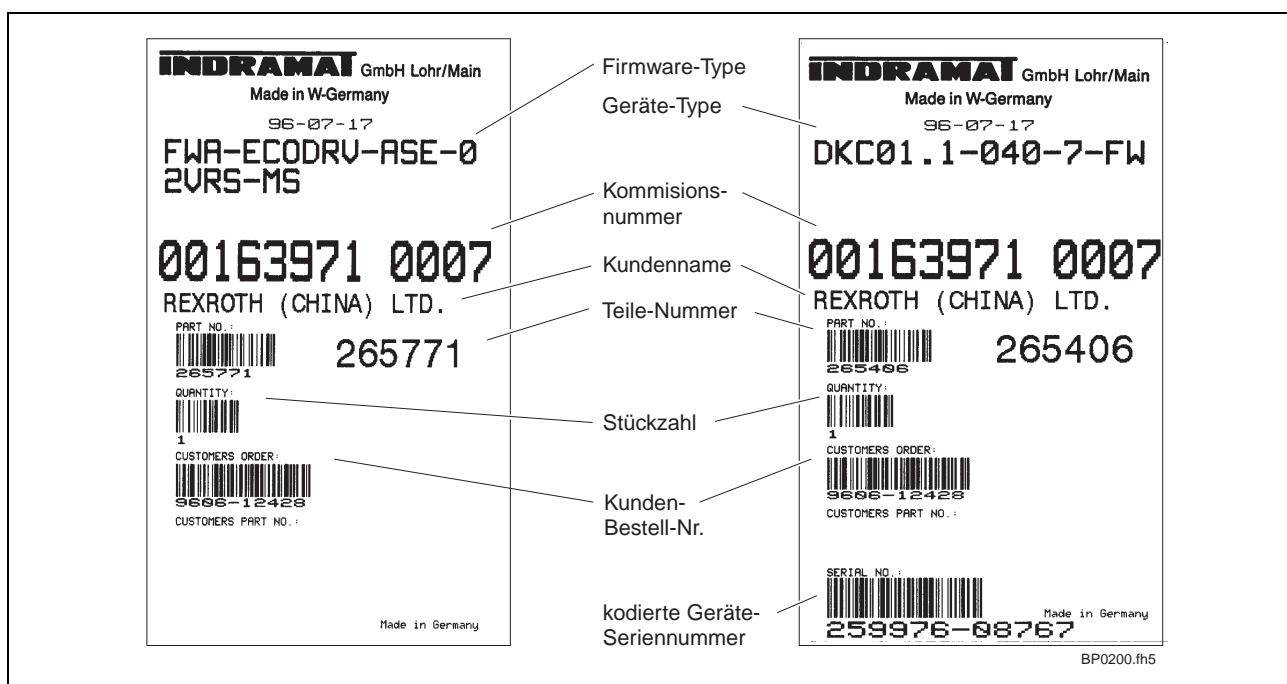


Abb. 13-1: Aufbau der Barcode-Aufkleber auf der Verpackung

### Begleitpapiere

An einem der gelieferten Verpackungen befindet sich ein Kuvert mit Lieferschein in 2facher Ausführung. Weitere Begleitpapiere sind nicht vorhanden, es sei denn, bei der Bestellung wurden Sondervereinbarungen getroffen.

Auf dem Lieferschein oder Frachtbrief ist die Gesamtanzahl der gelieferten Transportbehältnisse vermerkt.

### Kennzeichnung der Komponenten

Jede Antriebskomponente ist mit einer Typenbezeichnung gekennzeichnet.

Auf allen Geräte, inklusive Motor, ist ein Typenschild befestigt.

Um das konfektionierte Kabel ist ein Etikett (Kabelmarke) gewickelt. Auf diesem Etikett ist die Typenbezeichnung und die Länge angegeben. (Die Bezeichnung des eigentlichen Kabels -ohne Stecker- ist auf dem Kabelmantel aufgedruckt.)

Die in Tüten verpackten Zubehörteile sind entweder durch einen Aufdruck auf der Tüte oder durch einen Beipackzettel gekennzeichnet.

## **Notizen**

# 14 Index

## A

Absicherung Q1	11-2
Absicherung Q2	7-1
Analog interface	4-25
Analoger Sollwerteingang	4-25
ANALOG-interface	4-11
Anschlußklemmen	4-9
Ansteuerung einkanalig	4-24

## B

Begleitpapiere	13-1
Betauung	10-2
Betriebsbereitschaft Bb	11-5

## D

Diagnoseausgänge	4-26
Differenzsignale	4-23
Drehmoment-	4-26

## F

Fahrbereichsbegrenzung	4-19
------------------------	------

## G

geerdete Netze	9-1
----------------	-----

## L

Lageistwert, absolut	4-29
Lageistwert, inkrementell	4-27
Leistungsanschluß	11-1

## M

Maßangaben und Einbaumaße	6-3
Meßgeräte	12-1

## N

Netzfilteranschluß dreiphasig	8-4
Netzfilteranschluß einphasig	8-3

## P

POSITIONIER-interface	4-10
Positionier-Signale	4-21

## R

Referenzieren	4-18
---------------	------

Rotatorische Energie	6-1
RS 232 Schnittstelle	4-14
RS 485 Schnittstelle	4-15
Rückspeisedauerleistung	5-1, 5-2, 5-3, 5-4
Rückspeiseenergie	5-1
Rückspeisespitzenleistung	5-1

## S

SCHRITTMOTOR-interface	4-13
Schrittmotorinterface	4-22
serieller Bus	4-15
Sollwertgebergerät	12-2
Speicherbare Energie	6-1
Statusmeldungen	4-20
Steuerschaltung	11-5

## T

Tipp-Betrieb	4-19
Transformatoren	9-1

## U

ungeerdete Netze	9-1
------------------	-----

## V

Verlustleistung	10-1
Verpackung	13-1
Verpackungsaufkleber	13-1

## Z

Zwischenkreisanschluß	4-30
Zwischenkreiskapazität	6-1

## Notizen



# Verzeichnis der Kundenbetreuungsstellen

## Deutschland

<b>Vertriebsgebiet Mitte</b> INDRAMAT GmbH D-97816 Lohr am Main Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2 Telefon: 09352/40-0 Telefax: 09352/40-4885	<b>Vertriebsgebiet Ost</b> INDRAMAT GmbH D-09120 Chemnitz Beckerstraße 31 Telefon: 0371/3555-0 Telefax: 0371/3555-230	<b>Vertriebsgebiet West</b> INDRAMAT GmbH D-40849 Ratingen Hansastraße 25 Telefon: 02102/4318-0 Telefax: 02102/41315	<b>Vertriebsgebiet Nord</b> INDRAMAT GmbH D-22085 Hamburg Fährhausstraße 11 Telefon: 040/227126-16 Telefax: 040/227126-15
<b>Vertriebsgebiet Süd</b> INDRAMAT GmbH D-80339 München Ridlerstraße 75 Telefon: 089/540138-30 Telefax: 089/540138-10	<b>Vertriebsgebiet Südwest</b> INDRAMAT GmbH D-71229 Leonberg Böblinger Straße 25 Telefon: 07152/972-6 Telefax: 07152/972-727		<b>INDRAMAT Service-Hotline</b> INDRAMAT GmbH Telefon: D-0172/660 040 6 -oder- Telefon: D-0171/333 882 6

Kundenbetreuungsstellen in Deutschland

## Europa

<b>Austria</b> G.L.Rexroth Ges.m.b.H. Geschäftsbereich INDRAMAT A-1140 Wien Hägelingasse 3 Telefon: 1/9852540-400 Telefax: 1/9852540-93	<b>Austria</b> G.L.Rexroth Ges.m.b.H. Geschäftsbereich INDRAMAT A-4061 Pasching Randlstraße 14 Telefon: 07229/64401-36 Telefax: 07229/64401-80	<b>Belgium</b> Mannesmann Rexroth N.V.-S.A. Geschäftsbereich INDRAMAT B-1740 Ternat Industrielaan 8 Telefon: 02/5823180 Telefax: 02/5824310	<b>Denmark</b> BEC Elektronik AS DK-8900 Randers Zinkvej 6 Telefon: 086/447866 Telefax: 086/447160
<b>England</b> Mannesmann Rexroth Ltd. INDRAMAT Division Cirencester, Glos GL7 1YG 4 Esland Place, Love Lane Telefon: 01285/658671 Telefax: 01285/654991	<b>Finnland</b> Rexroth Mecman OY SF-01720 Vantaa Riihimiehentie 3 Telefon: 0/848511 Telefax: 0/846387	<b>France</b> Rexroth - Sigma S.A. Division INDRAMAT F-92632 Gennevilliers Cedex Parc des Barbanniers 4, Place du Village Telefon: 1/41475430 Telefax: 1/47946941	<b>France</b> Rexroth - Sigma S.A. Division INDRAMAT F-69634 Venissieux - Cx 91, Bd 1 Joliot Curie Telefon: 78785256 Telefax: 78785231
<b>France</b> Rexroth - Sigma S.A. Division INDRAMAT F-31100 Toulouse 270, Avenue de l'ardenne Telefon: 61499519 Telefax: 61310041	<b>Italy</b> Rexroth S.p.A. Divisione INDRAMAT I-20063 Cernusco S/N.MI Via G. Di Vittoria, 1 Telefon: 02/92365-270 Telefax: 02/92108069	<b>Italy</b> Rexroth S.p.A. Divisione INDRAMAT Via Borgomanero, 11 I-10145 Torino Telefon: 011/7712230 Telefax: 011/7710190	<b>Netherlands</b> Hydraudyne Hydrauliek B.V. Kruisbroeksestraat 1a P.O. Box 32 NL-5280 AA Bostel Telefon: 04116/51951 Telefax: 04116/51483
<b>Spain</b> Rexroth S.A. Centro Industrial Santiago Obradors s/n E-08130 Santa Perpetua de Mogoda (Barcelona) Telefon: 03/718 68 51 Telex: 591 81 Telefax: 03/718 98 62	<b>Spain</b> Goimendi S.A. División Indramat Jolastokieta (Herrera) Apartado 11 37 San Sebastian, 20017 Telefon: 043/40 01 63 Telex: 361 72 Telefax: 043/39 93 95	<b>Sweden</b> AB Rexroth Mecman INDRAMAT Division Varuvägen 7 S-125 81 Stockholm Telefon: 08/727 92 00 Telefax: 08/64 73 277	<b>Switzerland</b> Rexroth SA Département INDRAMAT Chemin de l'Ecole 6 CH-1036 Sullens Telefon: 021/731 43 77 Telefax: 021/731 46 78
<b>Switzerland</b> Rexroth AG Geschäftsbereich INDRAMAT Gewerbestraße 3 CH-8500 Frauenfeld Telefon: 052/720 21 00 Telefax: 052/720 21 11	<b>Russia</b> Tschudnenko E.B. Arsenia 22 153000 Ivanovo Rußland Telefon: 093/22 39 633		

Europäische Kundenbetreuungsstellen ohne Deutschland

## Außerhalb Europa

<b>Argentina</b> Mannesmann Rexroth S.A.I.C. Division INDRAMAT Acassuso 48 41/7 1605 Munro (Buenos Aires) Argentina Telefon: 01/756 01 40 01/756 02 40 Telex: 262 66 rexro ar Telefax: 01/756 01 36	<b>Argentina</b> Nakase Asesoramiento Tecnico Diaz Velez 2929 1636 Olivos (Provincia de Buenos Aires) Argentina Argentina Telefon 01/790 52 30	<b>Australia</b> Australian Industrial Machinery Services Pty. Ltd. Unit 3/45 Horne ST Campbellfield VIC 2061 Australia Telefon: 03/93 59 0228 Telefax: 03/93 59 02886	<b>Brazil</b> Mannesmann Rexroth Automação Ltda. Divisão INDRAMAT Rua Georg Rexroth, 609 Vila Padre Anchieta BR-09.951-250 Diadema-SP Caixa Postal 377 BR-09.901-970 Diadema-SP Telefon: 011/745 90 65 011/745 90 70 Telefax: 011/745 90 50
<b>Canada</b> Basic Technologies Corporation Burlington Division 3426 Mainway Drive Burlington, Ontario Canada L7M 1A8 Telefon: 905/335-55 11 Telefax: 905/335-41 84	<b>China</b> Rexroth (China) Ltd. Shanghai Office Room 206 Shanghai Intern. Trade Centre 2200 Yanan Xi Lu Shanghai 200335 P.R. China Telefon: 021/627 55 333 Telefax: 021/627 55 666	<b>China</b> Rexroth (China) Ltd. Shanghai Parts & Service Centre 199 Wu Cao Road, Hua Cao Minhang District Shanghai 201 103 P.R. China Telefon: 021/622 00 058 Telefax: 021/622 00 068	<b>China</b> Rexroth (China) Ltd. 1430 China World Trade Centre 1, Jianguomenwai Avenue Beijing 100004 P.R. China Telefon: 010/50 50 380 Telefax: 010/50 50 379
<b>China</b> Rexroth (China) Ltd. A-5F., 123 Lian Shan Street Sha He Kou District Dalian 116 023 P.R. China Telefon: 0411/46 78 930 Telefax: 0411/46 78 932	<b>Honkong</b> Rexroth (China) Ltd. 19 Cheung Shun Street 1st Floor, Cheung Sha Wan, Kowloon, Honkong Telefon: 741 13 51/-54 und 741 14 30 Telex: 3346 17 GL REX HX Telefax: 786 40 19 786 07 33	<b>India</b> Mannesmann Rexroth (India) Ltd. INDRAMAT Division Plot. 96, Phase III Peenya Industrial Area Bangalore - 560058 Telefon: 80/839 21 01 80/839 73 74 Telex: 845 5028 RexB Telefax: 80/839 43 45	<b>Japan</b> Rexroth Co., Ltd. INDRAMAT Division I.R. Building Nakamachidai 4-26-44 Tsuzuki-ku, Yokohama 226 Japan Telefon: 045/942-72 10 Telefax: 045/942-03 41
<b>Korea</b> Rexroth-Seki Co Ltd. 1500-12 Da-Dae-Dong Saha-Gu, Pusan, 604-050 Telefon: 051/264 90 01 Telefax: 051/264 90 10	<b>Korea</b> Seo Chang Corporation Ltd. Room 903, Jeail Building 44-35 Yoido-Dong Youngdeungpo-Ku Seoul, Korea Telefon: 02/780-82 07 ~9 Telefax: 02/784-54 08	<b>Mexico</b> Motorización y Diseño de Controles, S.A. de C.V. Av. Dr. Gustavo Baz No. 288 Col. Parque Industrial la loma Apartado Postal No. 318 54060 Tlalnepantla Estado de Mexico Telefon: 5/397 86 44 Telefax: 5/398 98 88	
<b>USA</b> Rexroth Corporation INDRAMAT Division 5150 Prairie Stone Parkway Hoffman Estates, Illinois 60192 Telefon: 847/645-36 00 Telefax: 857/645-62 01	<b>USA</b> Rexroth Corporation INDRAMAT Division 2110 Austin Avenue Rochester Hills, Michigan 48309 Telefon: 810/853-82 90 Telefax: 810/853-82 90		

Kundenbetreuungsstellen außerhalb Europa

## Notizen

