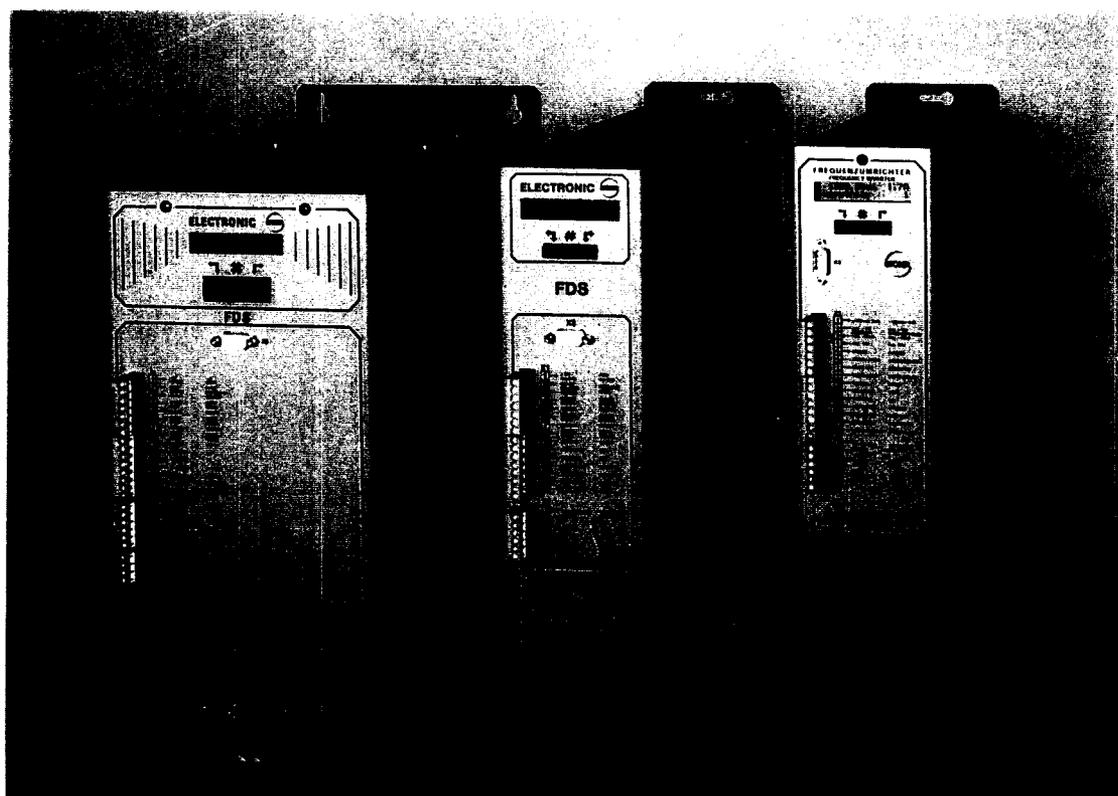


Frequenzumrichter

Baureihe FBS / FDS

Montage- und Inbetriebnahmeanleitung

Vor der Montage und Inbetriebnahme unbedingt die Montage- und Inbetriebnahmeanleitung lesen und beachten !



SW - V 3.2



1995

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitshinweise	1
Technische Daten	2
Projektierungshinweise	4
Prinzipdarstellung des Antriebes	4
U/f-Kennlinie	5
Antriebsverhalten bei Belastung	6
Dimensionierung	6
Überlastfähigkeit	7
Getriebeauslegung	8
Dimensionierung des Bremswiderstandes	8
Zuordnung von MGS-Systemmotoren zu Frequenzumrichtern FDS	9
Mechanische Installation	10
Elektrische Installation	11
Anschlüsse Leistungsteil	11
EMV-gerechte Montage und Verdrahtung	12
Anschlüsse Steuerteil	13
Inbetriebnahme	17
Antriebszustände	18
Übersichtsschaubild zur Einstellung und Anzeige	20/21
Mensch-Maschine-Kommunikation	22
Einstellung und Bedienung über Display und Tastatur	22
Wahl des einzustellenden Parametersatzes	22
Parametersatzumschaltung	22
FDS-TOOL, Parabox	23
Gruppen, Parameter, Werte	24
Motordaten	26
Maschinendaten	27
Sollwertvorgabe	29
Festsollwerte	31
Rampengenerator	31
Stillstandsfunktionen	32
Kundenschnittstelle	32
Anzeigen	34
Bedienung	34
Aktionen	35
Datenübertragung zwischen FDS und Parabox	35
Gerätedaten	36
Meldungen, Warnungen, Störungen	37
Entstörung	38
Verbindungskabel PC zu FDS	38
Parabox	38
Zubehör	39
Programmierbeispiel	40
Benutzerdatenblatt	41
Blockschaltbilder	42/43
Spannungsprüfung kompletter elektrischer Anlagen	44
Anhang	
STÖBER ANTRIEBSTECHNIK - Deutschland	
STÖBER ANTRIEBSTECHNIK - International	



Sicherheitshinweise

Bei den Frequenzumrichtern der Reihe FDS handelt es sich im Sinne der VDE 0160 um ein elektrisches Betriebsmittel der Leistungselektronik (BLE) für die Regelung des Energieflusses in Starkstromanlagen. Sie sind ausschließlich zur Speisung von Drehstrom-Asynchron-Maschinen bestimmt. Das Handling, die Montage, der Betrieb und die Wartung ist nur unter Beachtung und Einhaltung der gültigen und/oder gesetzlichen Vorschriften, Regelwerke und dieser Technischen Dokumentation zulässig.

Die strikte Einhaltung dieser Regelwerke ist vom Betreiber sicherzustellen.

Lesen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme unbedingt die komplette Montage- und Inbetriebnahmeanleitung damit es nicht zu vermeidbaren Problemen bei der Inbetriebnahme und/oder dem Betrieb kommt.

Die in weiteren Abschnitten (Punkten) aufgeführten Sicherheitshinweise und Angaben sind vom Betreiber einzuhalten.



Vorsicht ! Hohe Berührungsspannung ! Schockgefahr ! Lebensgefahr !

Ein Öffnen des Frequenzumrichters durch den Betreiber ist aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nicht zulässig. Die Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Frequenzumrichters ist die fachgerechte Projektierung des Umrichterantriebes.

Achten Sie vor allem auf:

- Zulässige Schutzklasse: Schutzerdung; Betrieb nur mit vorschriftsmäßigem Anschluß des Schutzleiters zulässig.
- Der Betrieb des Frequenzumrichters unter alleiniger Verwendung einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung als Schutz bei indirektem Berühren ist nicht zulässig.
- Arbeiten am und mit dem Frequenzumrichter dürfen nur mit isoliertem Werkzeug durchgeführt werden.
- Installationsarbeiten dürfen nur im spannungsfreien Zustand erfolgen. Bei Arbeiten am Antrieb nicht nur die Freigabe sperren, sondern den kompletten Antrieb vom Netz trennen (Die "5 Sicherheitsregeln" beachten).
- Kondensatorentladungszeit nach Netztrennung > 7 Minuten
- Lackversiegelte Schrauben erfüllen wichtige Schutzfunktionen und dürfen weder betätigt noch entfernt werden.
- Es ist nicht erlaubt, mit Gegenständen jeglicher Art in das Geräteinnere einzudringen.
- Bei der Montage oder sonstigen Arbeiten im Schaltschrank ist das Gerät gegen herunterfallende Teile (Drahtreste, Litzen, Metallteile, usw.) zu schützen. Metallteile können innerhalb des Frequenzumrichters zu einem Kurzschluß führen.
- Vor der Inbetriebnahme sind zusätzliche Abdeckungen zu entfernen, damit es zu keiner Überhitzung des Gerätes kommen kann.



Für Schäden, die aufgrund einer Nichtbeachtung der Anleitung oder der jeweiligen Vorschriften entstehen, übernimmt die Fa. STÖBER ANTRIEBSTECHNIK keine Haftung.



Technische Daten	FBS 2008/B	FBS 2013/B	FDS 2014/B	FDS 2024/B
max. Ausgangsleistung bei S1	0.8 kVA	1.3 kVA	1.4 kVA	2.4 kVA
empfohlene Motorwellenleistung	0.37 kW	0.75 kW	0.75 kW	1.5 kW
Anschlußspannung U_{min} - U_N - U_{max}	(L1-N) 1×120-230-275V/50Hz/60Hz		(L1-L3) 3×200-400-440V/50Hz/60Hz	
Ausgangsspannung U_A	3×0-230V~ (bei 230V~Anschluß)		3×0-400V~ (bei 400V~Anschluß)	
Ausgangsfrequenz	0 - 200Hz			
Nennstrom I_N bei S1	3 × 2.1 A~	3 × 3.5 A~	3 × 2.1 A~	3 × 3.5 A~
Dynamische Überlast I_{max}	1.5 × I_N (ED: 0.5 max. 30s)			
Netzsicherungen	1×6.3AT	1×10AT	3×6.3AT	3×6.3AT
Gerätewirkungsgrad η	ca. 98% bei Nennbetrieb			
Verlustleistung bei Nennbetrieb	ca. 30 W	ca. 40 W	ca. 50 W	ca. 60 W
Taktfrequenz	4 kHz (+n×2 kHz)			
Sollwerteingänge - für Spannung X1.2 - für Strom X1.2 + X1.3 - für Frequenz X1.14	0 ... ±10V / Eingangswiderstand $R_E = 25k\Omega$ 0 (±4) ... ±20mA / Eingangswiderstand $R_E = 500\Omega$ 0.1 kHz ... 3.0 kHz Genauigkeit: ±1%			
Spannungsversorgung - für Sollwert	+10V ±5% / 3mA			
- für digitale Signale	+12V +10% / 20 mA			
24V-Spannungsversorgung (X7.1, X7.2) Eingangsspannungsbereich Eingangsstrom	-			
Serielle Schnittstelle	RS-232-C			
Binäre Eingänge (Freigabe, Vorwärts, Rückwärts, BE1, BE2, BE3) nach DIN 19240	Log. Pegel:	frei = L-Pegel < +8V = L-Pegel > +12V = H-Pegel	Spannungsgrenzen: -10V / +32V Störfestigkeit nach IEC 801-4	
Ansprechzeit binäre Eingänge	4 ms			
Analogausgang	0 ... ±10V ±5% / $R_i = 1k\Omega$ (durch Offset und Skalierung abgleichbar auf ±1%)			
TMS-Auslösegerät (Motorvollschutz) Anschluß für Motorkaltleiter	potentialfrei, 1 - 6 Kaltleiter, DIN 44081			
Betriebsbereitmeldung / Relaisausgang 2	Relaiskontakt (unbeschaltet), max. 6A/250V~ 6A/30V ohmsche Last; 1A/30V ind. Last L/R = 40ms minimaler Kontaktstrom: 10mA; Schaltzeit ca. 10ms			
Bremswiderstand R_b intern: (nur bei B-Version)	-			
Bremswiderstand R_b extern:	$R_b = 300\Omega$ max. 0.5 kW		$R_b = 300\Omega$ max. 1.5 kW	
Schutzart nach DIN 40050	IP 20			
Funkentstörung	EN 55011 Klasse B			
Störfestigkeit nach VDE 0843	Teil 2 (ESD Klasse 4); Teil 4 (Burst Schärfegrad 4)			
Leistungsstecker (X11)	Steckverbinder (Combicon) 9-polig, max. \emptyset 2.5mm ²		Steckverbinder (Combicon) 10-polig, max. \emptyset 2.5mm ²	
Signalstecker	Steckverbinder (Combicon) 8 + 7-polig (X1), 6-polig (X2), max. \emptyset 2.5mm ²			
max. zulässige Motorkabellänge - geschirmt - ungeschirmt	30m 80m größere Längen auf Anfrage			
MMK	(Mensch Maschine Kommunikation) 3 Tasten, Display mit 2×16 Zeichen, Schnittstelle RS-232-C			
Betriebsumgebungstemperatur	0 ... +45°C bei I_N			
Lagertemperatur	-20 ... +70°C			
Abmessungen in mm (B × H × T)	100 × 300 × 176			
Gewicht	ca. 3.2 kg	ca. 3.2 kg	ca. 3.2 kg	ca. 3.2 kg



Technische Daten	FDS 1030/B	FDS 1040/B	FDS1070/B	FDS 1085/B	FDS 1110 FDS 1110/B	FDS 1150 FDS 1150/B	FDS 1200 FDS 1200/B
max. Ausgangsleistung bei S1	3 kVA	4 kVA	7 kVA	8.5 kVA	11 kVA	15 kVA	20 kVA
empfohlene Motorwellenleistung	1.1-1.5kW	1.1 - 2.2 kW	3.0 - 4.0 kW	5.5 kW	7.5 kW	11.0 kW	15.0 kW
Anschlußspannung (L1 - L3)	3 x 400V~ +10/-15% 50/60Hz				3 x 400 - 480V~ ±10% 50/60Hz		
Ausgangsspannung U _A	3 x 0 - 400V~ (bei 3 x 400 - 480V Anschluß)						
Ausgangsfrequenz	0 - 150Hz						
Nennstrom I _N bei S1	3 x 4.1 A~	3 x 5.5 A~	3 x 10.0 A~	3 x 12.0 A~	3 x 16.0 A~	3 x 22.0 A~	3 x 32.0 A~
Dynamische Überlast I _{max}	1.5 x I _N (ED: 0.5 max. 30s)						
Netzsicherungen	3 x 10 AT		3 x 16 AT		3 x 25 AT	3 x 35 AT	3 x 63 AT
Gerätewirkungsgrad (η)	ca. 95%	ca. 95%	ca. 95%	ca.95%	ca.95%	ca.95%	ca.95%
Verlustleistung bei Nennbetrieb	ca. 80W	ca. 100W	ca. 170W	ca. 220W	ca. 330W	ca. 440W	ca. 560W
Taktfrequenz	3.0 kHz (bis 9.9 kHz)						
Sollwerteingänge - für Spannung X1.2 - für Strom X1.2 + X1.3 - für Frequenz X1.14	0 ... ±10V / Re = 25kΩ 0 (±4)... ±20mA / Re = 500Ω 0.1 kHz ... 3.0 kHz						
Spannungsversorgung - für Sollwert - für digitale Signale	+10V ±10% / 3mA				+16V - 24V ±10% / 80mA		
24V-Versorgung (X7.1, X7.2) Eingangsspannungsbereich Eingangsstrom					20.4V - 28.8V max. 1A		
Serielle Schnittstelle	RS-232-C						
Binäre Eingänge (Freigabe, Vorwärts, Rückwärts, BE1, BE2, BE3) nach DIN 19240	Log. Pegel: frei = L-Pegel < +8V = L-Pegel > +12V = H-Pegel				Spannungsgrenzen: -10V / +32V Störfestigkeit nach IEC 801-4		
Ansprechzeit binäre Eingänge	8ms						
Analogausgang	0 ... ±10V ±10% / R _i = 1kΩ (Offset und Skalierung abgleichbar)						
TMS-Auslösegerät (Motorvollschutz) Anschluß für Motorkaltleiter	potentialfrei, 1 - 6 Kaltleiter, DIN 44081						
Betriebsbereitmeldung / Relaisausgang 2	Arbeitskontakt (unbeschaltet), max. 6A/250V~ 6A/30V ohmsche Last; 1A/30V ind. Last L/R = 40ms minimaler Kontaktstrom: 10mA						
Bremswiderstand intern: (nur bei B-Version)					R _b =80Ω /250W max. 7.2kW	R _b =29Ω / 250W max. 19.9kW	
Bremswiderstand extern: (nur bei B-Version)	R _b ≥ 100Ω , max. 2.6 kW				R _b ≥39Ω; max. 14.8kW	R _b ≥29Ω, max. 19.9kW	R _b ≥14.5Ω, max. 39.8kW
Schutzart nach DIN 40050	IP 20						
Funkentstörung nach EN 55011	Klasse B mit Zubehör EMV-Pack				Klasse B		
Störfestigkeit nach DIN 0843-4	4kV						
Leistungstecker	Steckverbinder (Combicon) 10-polig, max. Ø 2.5mm ²				Schraubklemmen 10-polig, max. Ø 10mm ²		
Signalstecker	Steckverbinder (Combicon) 8 + 7 + 6-polig, max. Ø 2.5mm ²				Steckverbinder (Combicon) 7+8+6+4-polig, max. Ø 2.5mm ²		
max. zulässige Motorkabellänge - geschirmt - ungeschirmt	30m 80m größere Längen auf Anfrage				100m 300m größere Längen auf Anfrage		
MMK	(Mensch Maschine Kommunikation) 3 Tasten, Display mit 2 x 16 Zeichen, Schnittstelle RS-232-C						
Betriebsumgebungstemperatur	0 ... +45°C bei I _N						
Lagertemperatur	-20 ... +70°C						
Abmessungen in mm (B x H x T)	100 x 300 x 270				189 x 415 x 270		
Gewicht	ca. 5.7 kg	ca. 5.7 kg	ca. 6.0 kg	ca. 6.0 kg	ca. 16.0 kg	ca. 16.0 kg	ca. 16.3 kg

Frequenzumrichter FDS

Motor

Getriebe

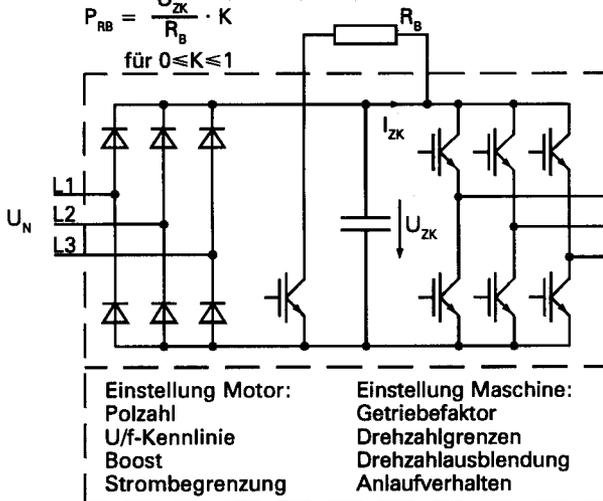
Arbeitsmaschine / Prozeß

Nennausgangsstrom I_{FUN}
Nennausgangsspannung 400V (230V)

mit K = relative Einschaltdauer
des Bremswiderstandes

$$P_{RB} = \frac{U_{ZK}^2}{R_B} \cdot K$$

für $0 \leq K \leq 1$



Nennstrom: I_{MN}
Nennspannung: U_{MN}
Nennfrequenz: F_{1N}
Polzahl: p

Typ 1: $M = \text{const}$
Typ 2: $M \sim 1/n$
Typ 3: $M \sim n$
4: Losbrechmoment

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U_{LV} \cdot I_U \cdot \cos \varphi$$

$$P_M [\text{kW}] = \frac{M_M \cdot n_M}{9550}$$



Schaltung
der Wicklung

Umrechnung
auf Motorwelle:

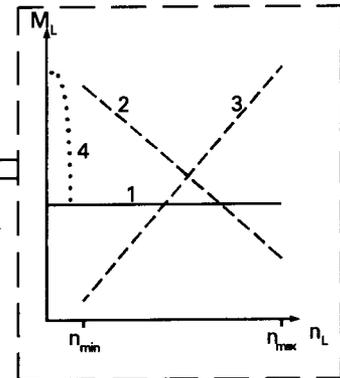
$$U_M \sim n_M$$

$$I_M \sim M_M$$

$$\frac{n_M}{n_L} = i$$

$$\frac{M_M}{M_L} = \frac{1}{i}$$

$$J = \frac{J_L}{i^2}$$



Stellbereich: $\frac{n_{\max}}{n_{\min}}$

Prinzipschaltbild: Antrieb bestehend aus Frequenzumrichter FDS, Asynchronmaschine, Getriebe und Arbeitsmaschine

Drehmoment-Drehzahl-Charakteristik des Antriebes

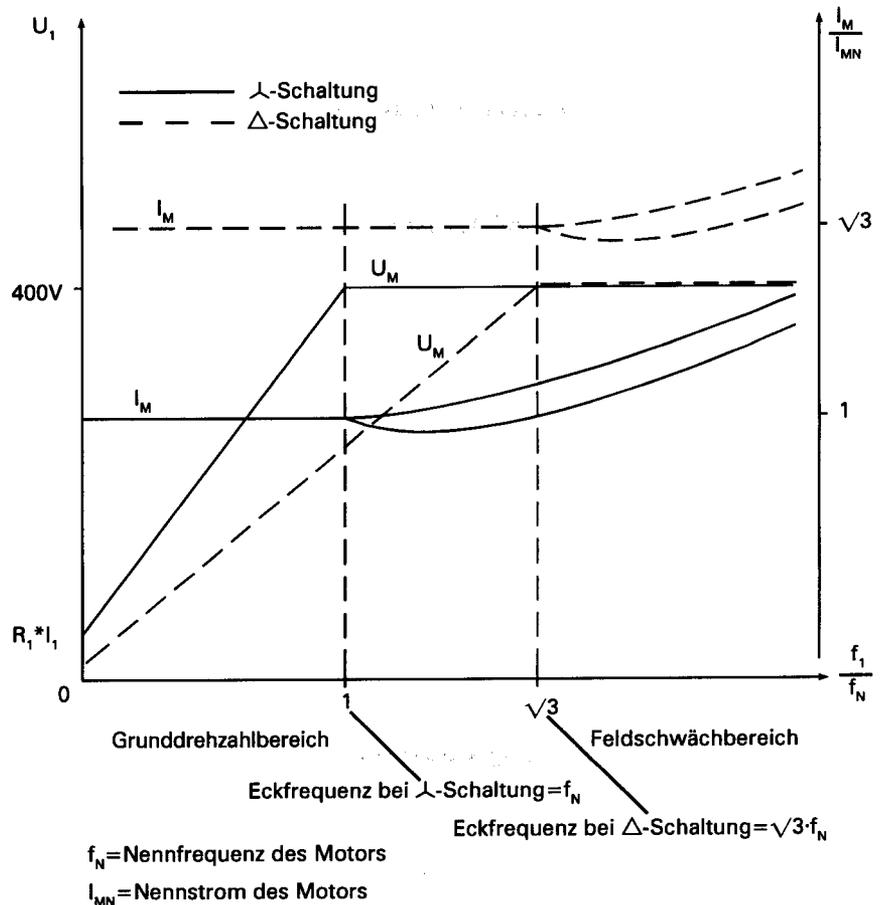
Die Arbeitsmaschine bzw. der Prozeß benötigt abhängig von der Drehzahl ein bestimmtes Antriebsmoment. Die Charakteristik, mit der sich das geforderte Antriebsmoment mit der Drehzahl ändert, ist von der Art der Arbeitsmaschine abhängig. Bei Förderantrieben ist das Moment nahezu unabhängig von der Drehzahl. Haspelantriebe bzw. Antriebe konstanter Leistung (Arbeitsspindel, Säge) erfordern mit steigender Drehzahl ein kleineres Antriebsmoment, während bei Pumpen und Lüftern das Antriebsmoment mit steigender Drehzahl ebenfalls ansteigt. Unabhängig von der Charakteristik des Antriebes kann beim Anlauf zusätzlich ein erhöhtes Moment benötigt werden, um den Antrieb loszubrechen.

Getriebe

Die Arbeitsmaschine wird in einem definierten Drehzahlbereich betrieben, der durch eine minimale und eine maximale Betriebsdrehzahl vorgegeben wird. Um den Motor mit seinem Drehzahlbereich an die Arbeitsmaschine anzupassen, erfolgt die Kopplung von Motor und Arbeitsmaschine durch ein Getriebe. Dadurch werden Drehzahl, Drehmoment und Trägheitsmoment mit dem Getriebefaktor auf die Motorwelle transformiert.

Um eine optimale Anpassung des Antriebes an die Arbeitsmaschine zu erreichen, müssen im Frequenzumrichter die Kenngrößen der Arbeitsmaschine, des Getriebes und des Motors eingestellt werden.

Frequenzgesteuerte Asynchron-Maschine:
Verlauf von Motorspannung und Motorstrom bei Nennlast.



U/f-Kennlinie

Δ/\wedge -Schaltung

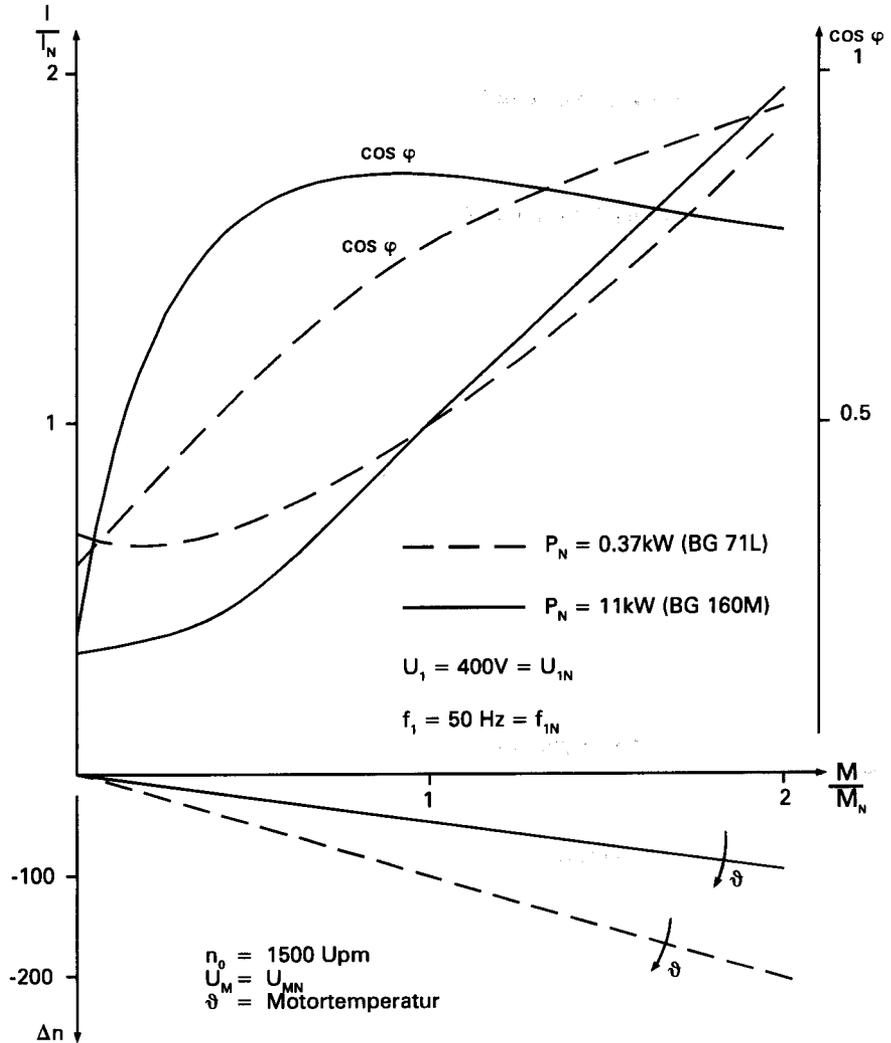
Boost

Der Motor wandelt die elektrische Energie in mechanische Energie um. Die erforderliche Baugröße des Motors wird dabei im wesentlichen durch das Antriebsmoment bestimmt.

Der Verlauf von Motorspannung und Motorstrom zeigt den Bereich konstanten Momentes (Grunddrehzahlbereich) und konstanter Leistung (Feldschwächbereich). Im Grunddrehzahlbereich steigt die Spannung proportional zur Drehzahl bzw. zur Frequenz an. Ihren Maximalwert erreicht die Motorspannung bei der Eckfrequenz f_e . Bei Motoren mit einer Wicklungsausführung 230/400V-50Hz Δ/\wedge kann die Eckfrequenz, die üblicherweise bei 50Hz liegt durch Anschluß der Wicklung in Δ -Schaltung auf 87Hz erhöht werden. Die Spannungskennlinie muß dann im Frequenzumrichter entsprechend angepaßt werden. Im Vergleich zur \wedge -Schaltung erbringt der Motor in dieser Betriebsart seine Leistung bei gleicher Drehzahl mit kleinerer Spannung und größerem Strom. Die Spannung-Frequenz-Kennlinie kann nun über den Nennpunkt bei 230V/50Hz hinaus linear bis auf 400V/87Hz erweitert werden. Der Motor kann nun bis zur Frequenz von 87Hz Nennmoment abgeben. Folglich ist die maximale Motorleistung um den Faktor 1.7 höher als bei Betrieb in \wedge -Schaltung mit der Eckfrequenz 50Hz. Voraussetzung hierfür ist, daß der Frequenzumrichter für die entsprechende Leistung ausgelegt ist, d.h. im Verhältnis zur \wedge -Schaltung mindestens den 1.7-fachen Motorstrom am Ausgang zur Verfügung stellt.

Bei der Frequenz Null verläuft die U/f-Kennlinie nicht durch den Nullpunkt, sondern die Spannungsanhebung ("Boost") sorgt dafür, daß der Antrieb auch bei kleinen Drehzahlen ein ausreichendes Moment zur Verfügung stellen kann.

Motorstrom, $\cos \varphi$ und Drehzahlabfall in Abhängigkeit von der Belastung (betriebswarmer Motor)



Verhalten bei Belastung
Motorstrom, Drehzahlabfall

Der Frequenzrichter speist die Asynchronmaschine mit einer symmetrischen dreiphasigen Spannung mit einer bestimmten Amplitude U_1 und Frequenz f_1 . Mit steigender Belastung des Antriebes steigt der Motorstrom und die Drehzahl fällt um einen bestimmten Betrag Δn ab. Die Stromerhöhung ist vor allem im Teillastbereich ($M < 0.5 \cdot M_N$) nicht linear von der Momentenerhöhung abhängig, sondern das Moment wird im wesentlichen durch eine Verbesserung des $\cos \varphi$ erzeugt. Dieser Effekt ist bei kleineren Motoren stärker ausgeprägt als bei größeren. Ebenfalls bei kleineren Motoren stärker ausgeprägt ist der Drehzahlabfall Δn bei Belastung. Die Arbeitsgerade verläuft dann flacher. Größere Motoren weisen einen geringeren Drehzahlabfall auf. Einen wesentlichen Einfluß auf die Steilheit der Arbeitsgeraden hat die Temperatur der Motorwicklung. Bei höherer Temperatur ist der Drehzahlabfall höher, die Arbeitsgerade verläuft flacher.

Dimensionierung
kurzzeitige Überlastung

Für die Dimensionierung des Motors ist das benötigte Drehmoment ausschlaggebend. Dabei sind zusätzlich zum stationären Drehmoment noch der Drehmomentbedarf für dynamische Vorgänge (Beschleunigungsvorgänge), Laststöße, Losbrechmomente und je nach Anwendung ein entsprechender Sicherheitszuschlag zu berücksichtigen. Im Hinblick auf die genannten kurzzeitigen Belastungen ist zu klären, ob der Antrieb für diese erhöhte Belastung dimensioniert werden muß oder ob die Antriebsaufgabe durch eine kurzzeitige Überlastung des Antriebes erfüllt werden kann. Dafür ist es notwendig, die Höhe und Dauer der Überlastung zu kennen, und zu prüfen, ob der Frequenzrichter diese Anforderungen erfüllt. Liegt die Dauer der Überlastung im Bereich von mehreren Minuten, so ist zusätzlich die thermische Zeitkonstante des Motors zu berücksichtigen.

Überlastfähigkeit

A_N = Nennpunkt des Antriebes bei 50Hz
Eckfrequenz

A_N^* = Nennpunkt des Antriebes bei 87Hz
Eckfrequenz

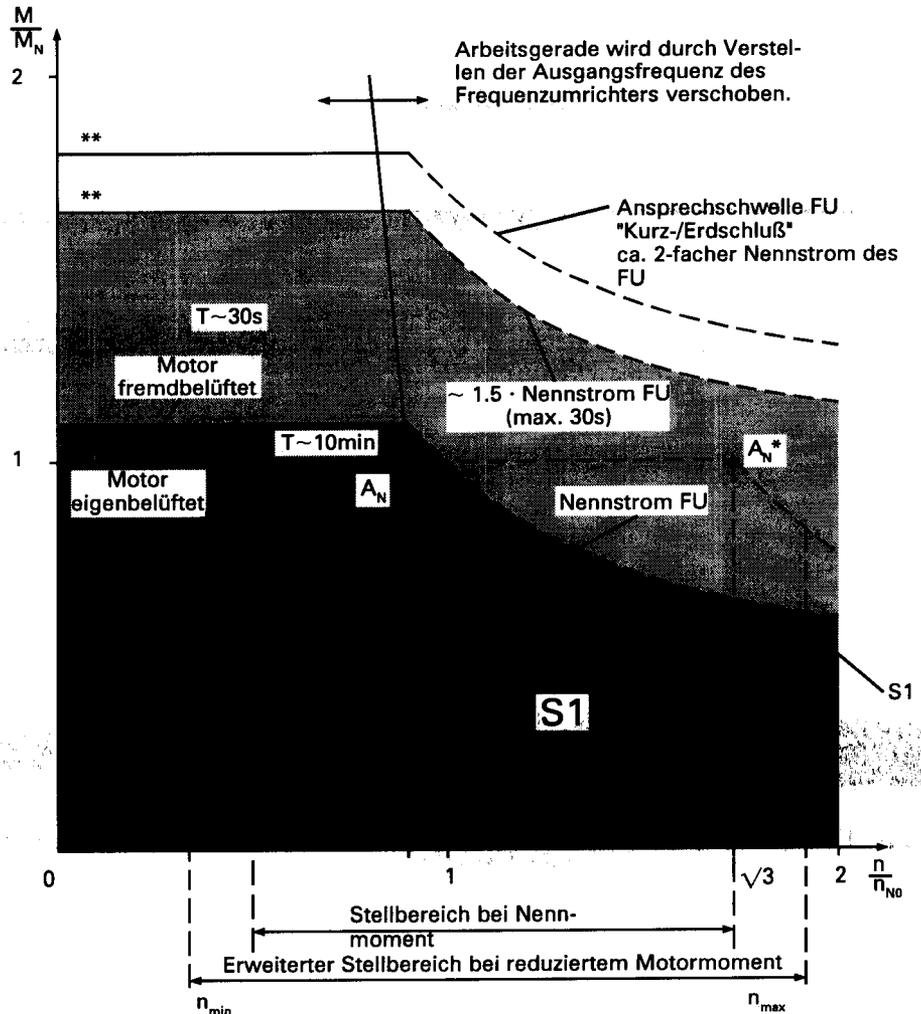
n_0 = synchrone Drehzahl

$$= \frac{f_1 \cdot 120}{p}$$

n_{N0} = synchrone Drehzahl bei Nennfrequenz

Stellbereich: $\frac{n_{max}}{n_{min}}$

**): Bedingt durch die Darstellung auf Nennwerte bezogener Größen, sind die beiden Grenzwerte abhängig vom Verhältnis des Gerätenennstromes zum Motor-nennstrom.



Überlastfähigkeit des Motors

Bei korrekter Einstellung des Frequenzumrichters ist der Motor selbst bei kleinen Drehzahlen in der Lage das zweifache Nennmoment zu erbringen. Der bei Überlastung erhöhte Motorstrom bewirkt eine stärkere Erwärmung des Motors. Die thermische Zeitkonstante des Motors beträgt dabei ca. 10 min. Eine Überlast-Dauer von ca. 1 min ist folglich für den Motor unproblematisch, solange die mittlere Belastung nicht größer als die Nennlast wird.

Überlastfähigkeit des Frequenzumrichters

Um eine bestimmte Überlastfähigkeit des Antriebes zu erreichen, muß der Frequenzumrichter den bei Überlastung erhöhten Motorstrom zu Verfügung stellen können. Die Frequenzumrichter der Reihe FDS bieten die Möglichkeit der kurzzeitigen Überlastung. Die Geräte können für maximal 30 Sekunden den 1,5-fachen Gerätenennstrom liefern. Belastungsspitzen, die einen Motorstrom größer als 200% des Gerätenennstromes bewirken, erzeugen im Frequenzumrichter die Störung "Kurz-/Erdschluß".

Siehe auch:

- Motordaten
- Strombegrenzung S. 26
- Meldungen, Warnungen, Störungen
- Störung Kurz-/Erdschluß S. 37

Kaltleiter-Auslösegerät (TMS-Auslösegerät)

Der Frequenzumrichter ist gegen thermische Überlastung durch zu hohe Ausgangsströme oder mangelnde Kühlung geschützt. Bei dynamischen Antrieben oder Antrieben, die bei kleinen Drehzahlen betrieben werden, wird eine thermische Überwachung des Motors mit Hilfe des im FDS integrierten TMS-Auslösegerätes empfohlen.

Siehe auch:

- Elektrische Installation
- Anschluß eines Motortemperaturfühlers S. 16

Ermittlung von Motorschaltung und Getriebefaktor

Die Festlegung des Getriebefaktors und die Wahl von λ - oder Δ -Schaltung des Motors bilden eine Einheit, da von der Schaltungsart des Motors und der Wahl der entsprechenden Eckfrequenz die Drehzahl abhängt, bei der die Maximalleistung abgegeben wird. Die Vorgehensweise ist dabei abhängig von der Charakteristik, die die Lastkennlinie der Arbeitsmaschine hat.

$$i = \frac{f_{1E}[\text{Hz}] \cdot 120[\text{Upm/Hz}]}{p \cdot n_{Lmax}[\text{Upm}]}$$

$f_{1E} = 87\text{Hz}$
 $f_{1E} = 50\text{Hz}$

p = Polzahl
 n_{Lmax} = maximal zulässige Drehzahl der Lastmaschine

Ist die Lastkennlinie vom Typ $M = \text{const}$ oder $M \sim n$, dann wird die Eckfrequenz möglichst hoch gewählt. Das heißt i. d. R. Δ -Schaltung des Motors und eine Einstellung des Typenpunktes auf 400V/87Hz. Der Getriebefaktor i wird dann nach folgender Formel errechnet:

$$i = \frac{n_{Mmax}}{n_{Lmax}}$$

n_{Mmax} = maximal zulässige Motordrehzahl bzw. Getriebeeintriebsdrehzahl
 n_{Lmax} = maximal zulässige Drehzahl der Lastmaschine

Drehzahl-Stellbereich des Antriebes

Bei einer Lastkennlinie $M \sim 1/n$ wird die Eckfrequenz so niedrig wie möglich gewählt. Das heißt i. d. R. λ -Schaltung des Motors und eine Einstellung des Typenpunktes auf 400V/50Hz. Der Getriebefaktor wird so festgelegt, daß der Motor mit seiner maximal zulässigen Drehzahl bzw. mit der maximal zulässigen Eintriebsdrehzahl des Getriebes betrieben wird:

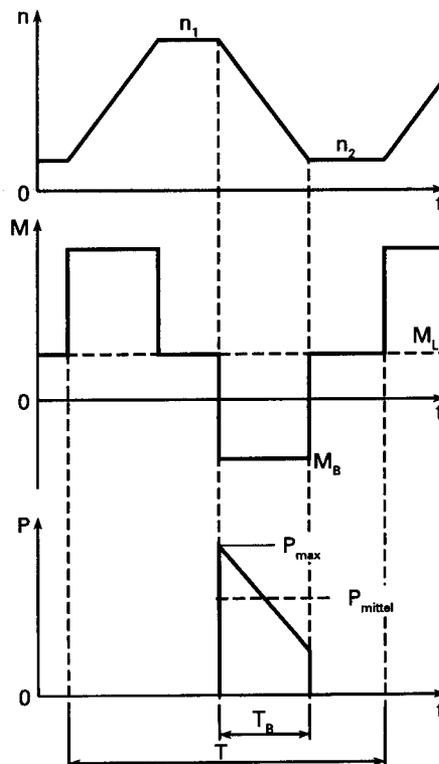
Mit Hilfe des Getriebefaktors und der Formel zur Umrechnung von Moment und Drehzahl auf die Motorwelle (S.4) ist das M-n-Diagramm auf die Motorwelle umzurechnen.

Ist die Schaltungsart des Motors und der Getriebefaktor festgelegt, dann muß überprüft werden, ob der Drehzahl-Stellbereich ausreichend ist, d.h. ob im gesamten geforderten Drehzahlbereich auch das erforderliche Drehmoment abgegeben werden kann. Dies ist anhand der umgerechneten Lastkennlinie und der M-n-Kennlinie des Motors möglich. Ist der Stellbereich zu gering, so wird das benötigte Motormoment durch Erhöhung des Getriebefaktors reduziert. Dadurch kann der Antrieb bei höherer Motordrehzahl und vermindertem Motormoment (im Feldschwäcbereich des Motors) das geforderte Antriebsmoment noch erbringen und gleichzeitig auch bei kleineren Drehzahlen ein höheres Moment liefern.

Siehe auch:

Projektierungshinweise
Abbildung S. 7

Dimensionierung des Bremswiderstandes



Einheiten:

- n = Drehzahl in min^{-1}
- M_B = Bremsmoment in Nm
- M_L = Lastmoment in Nm
- P = Leistung in W
- J = Massenträgheitsmoment des gesamten Antriebes in kgm^2
- T = Taktzeit in Sekunden
- T_B = Bremszeit in Sekunden
- η = Wirkungsgrad in %
- U_s = Schaltschwelle in V
FDS 1030/B - FDS 1085/B : 750V
FDS 1110/B) - FDS 1200/B) : 800V
- R_B = Bremswiderstand in Ω

Bremsleistung:

$$M_B = \frac{J \cdot (n_1 - n_2)}{9.55 \cdot T_B}$$

$$P_{max} = \eta \cdot \omega_1 \cdot M_B = 0.084 \cdot n_1 \cdot M_B$$

$$P_{mittel} = 0.042 \cdot (n_1 + n_2) \cdot M_B$$

Bremswiderstand:

$$R_{Bmin} < R_B < 7.6 \cdot \frac{U_s^2}{M_B \cdot n_1}$$

$$P_{Rmittel} = 0.042 \cdot (n_1 + n_2) \cdot M_B \cdot \frac{T_B}{T}$$

Typ	P _N [kW]	M _N [Nm]	n _N [Upm]	Schaltung	U _N [V]	I _N [A]	M _k /M _N	Boost für I _N [%]	J [kgm ²]	T _B [s]	Gerätenennstrom/Motornennstrom											
											1.4	2.3	2.5									
71K	0.25	1.75	1380	△ / ㄣ	230/400	1.50/0.8	2.10	43	0.0004	0.036												
71L	0.37	2.55	1380	△ / ㄣ	230/400	1.90/1.1	2.30	34	0.0005	0.033	1.1	1.8	1.9									
80K	0.55	3.70	1390	△ / ㄣ	230/400	2.60/1.5	2.20	35	0.0013	0.055		1.3	1.4	2.3								
80L	0.75	5.00	1410	△ / ㄣ	230/400	3.30/1.9	2.50	26	0.0017	0.053		1.1	1.1	1.8	2.9							
90S	1.1	7.40	1420	△ / ㄣ	230/400	4.60/2.6	2.60	23	0.0030	0.064				1.3	2.1							
90L	1.5	10.00	1430	△ / ㄣ	230/400	6.15/3.5	2.90	23	0.0038	0.058				1.0	1.5	2.8						
100K	2.2	15.00	1410	△ / ㄣ	230/400	8.85/5.1	3.20	19	0.0048	0.051				1.1	1.9	2.4						
100L	3.0	20.30	1420	△	400V	6.50	3.30	51	0.0061	0.047						1.5	1.8	2.5				
112M	4.0	27.00	1420	△	400V	8.60	3.20	41	0.0097	0.057						1.2	1.4	1.9	2.6			
132S	5.5	36.50	1440	△	400V	11.60	2.80	37	0.0263	0.111						1.0	1.4	1.9	2.6			
132M	7.5	50.00	1440	△	400V	15.50	2.90	29	0.0325	0.103							1.0	1.4	1.9			
132L	9.2	61.00	1440	△	400V	20.00	2.90	31	0.0400	0.103										1.1	1.5	
160M	11.0	72.40	1450	△	400V	22.00	2.60	29	0.0525	0.116										1.0	1.4	
160L	15.0	98.00	1460	△	400V	29.00	2.80	31	0.0675	0.109												1.0

FBS 2008	3x2.1 A eff.
FBS 2013	3x3.5 A eff.
FDS 2014	3x2.1 A eff.
FDS 2024	3x3.5 A eff.
FDS 1040	3x5.5 A eff.
FDS 1070	3x10 A eff.
FDS 1085	3x12 A eff.
FDS 1110	3x16 A eff.
FDS 1150	3x22 A eff.
FDS 1200	3x32 A eff.

Tabelle:
Zuordnung von MGS-Systemmotoren zu Frequenzumrichtern FDS

Die Tabelle enthält die wichtigsten Kenndaten von 4-poligen Asynchron-Maschinen im Leistungsbereich von 0.25kW bis 15kW.

Die Spalte "Boost für I_N" enthält einen Einstellvorschlag für die Spannungsanhebung im unteren Drehzahlbereich ("Boost"), wie sie im Frequenzumrichter FDS eingestellt wird. Der Vorschlag ist so gewählt, daß auch bei kleinen Drehzahlen das volle Moment zur Verfügung steht.

Die Zuordnungsmatrix von MGS-Systemmotoren zu Frequenzumrichtern FDS ermöglicht eine der jeweiligen Antriebsaufgabe angepaßte Auswahl von Motor und Frequenzumrichter. Die grau hinterlegten Felder zeigen die empfohlenen Kombinationen von Motoren und Frequenzumrichtern. Jedes Feld enthält zusätzlich einen Wert, der das Verhältnis von Gerätenennstrom zu Motornennstrom angibt. Dieser Überlastfaktor beinhaltet noch nicht die 1.5-fache Überlastbarkeit des Gerätes für 30 s. Diese Kurzzeit-Überlastfähigkeit ist zusätzlich gegeben.

Für die dynamische Beurteilung des Antriebes sind das Eigenträgheitsmoment des Motors und die theoretische Beschleunigungszeit des Motors bei Nennmoment auf Nenndrehzahl zu berücksichtigen. Mit diesen Daten und den Daten von Getriebe und Arbeitsmaschine läßt sich für Beschleunigungsvorgänge größer 300 ms das erforderliche Beschleunigungsmoment mit untenstehender Formel hinreichend genau berechnen.

$$\frac{M_B}{M_N} = \frac{\Delta n}{n_N} \frac{T_B}{T} \left(1 + \frac{J_L \cdot \frac{1}{i^2}}{J_M} \right)$$

- J_L = Massenträgheitsmoment der Lastmaschine
- i = Getriebefaktor
- T_B = rechnerische Beschleunigungszeit des leerlaufenden Motors bei Nennmoment auf Nenndrehzahl
- T = Gewünschte Beschleunigungszeit für Δn

- M_N = Motornennmoment
- M_B = benötigtes Beschleunigungsmoment
- J_M = Massenträgheitsmoment des Motors

Mechanische Installation

Befestigung

Schnellmontage

Schaltschrank-Klima

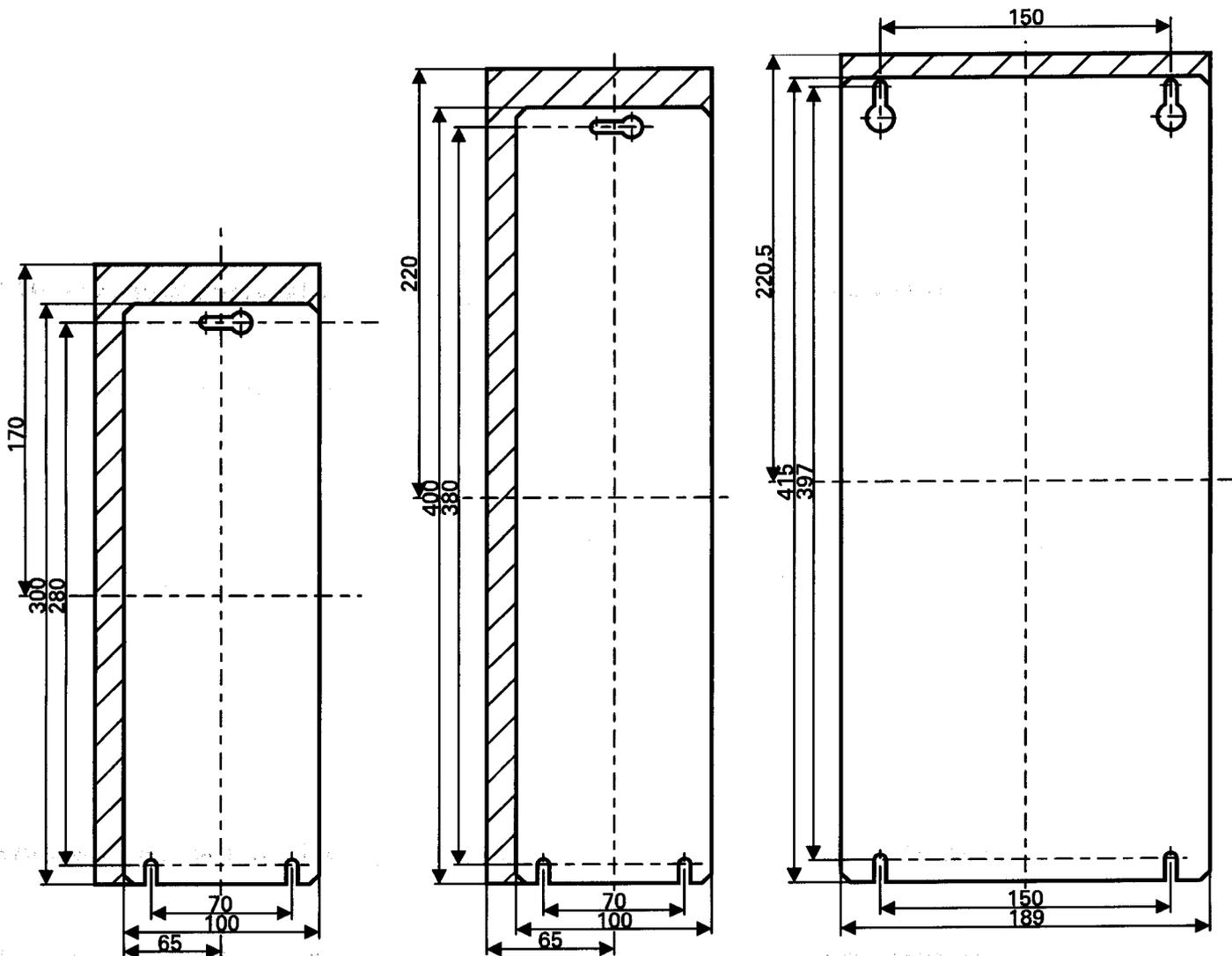
Der Frequenzumrichter ist aus thermischen Gründen senkrecht in einem Schaltschrank mit anwendungsgerechter Schutzart einzubauen. Dabei ist oberhalb und unterhalb ein Abstand zu benachbarten Einheiten von mindestens 100 mm und seitlich mindestens 30 mm einzuhalten.

Die Befestigung erfolgt gemäß Bohrbild (s.u.) mit Schrauben der Größe M5 und entsprechenden Unterlegscheiben.

Die Frequenzumrichter FDS ermöglichen eine Schnellmontage, d.h., das Gerät läßt sich allein durch Lösen der Befestigungsschrauben demontieren und montieren. Die Befestigungsschrauben verbleiben in der Montageplatte. Um die Schnellmontage zu ermöglichen, muß die im Bohrbild schraffiert dargestellte Fläche bis auf die Montageplatte herab frei gelassen werden.

Die Umgebungstemperatur bzw. die Lufteintrittstemperatur des Gerätes muß im Bereich von 0°C bis 45°C liegen. Eine Betaung des Gerätes ist nicht zulässig.

Um eine Betaung zu vermeiden und die Temperaturgrenzen einzuhalten ist gegebenenfalls eine Schaltschrankheizung bzw. eine geeignete Belüftung vorzusehen. Es empfiehlt sich hierzu der Einbau eines Frost-/Temperaturwächters.



FBS 2008/B, FBS 2013/B
 FDS 2014/B, FDS 2024/B
 FDS 1030/B, FDS 1040/B
 FDS 1070/B, FDS 1085/B

FDS 1030/B mit EMV-Pack
 FDS 1040/B mit EMV-Pack
 FDS 1070/B mit EMV-Pack
 FDS 1085/B mit EMV-Pack

FDS 1110 (/B)
 FDS 1150 (/B)
 FDS 1200 (/B)

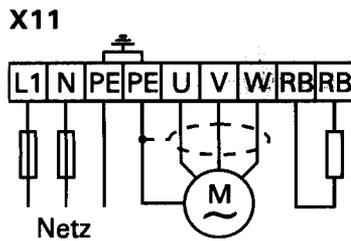
Elektrische Installation



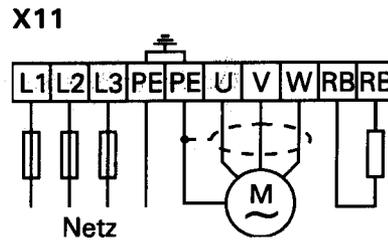
Der Frequenzumrichter darf nur durch Fachpersonal vorschriftsgerecht und nach dem Anschlußplan installiert werden. Signal- und Steuerleitungen sind grundsätzlich getrennt von Netz- und Motorleitungen zu verlegen. Die zugelassene Schutzart ist die Schutzerdung.

Der Frequenzumrichter ist nur für den Antrieb von Asynchron- bzw. Drehstrommotoren ausgelegt und zugelassen. Der Betrieb des Frequenzumrichters ist nur mit angeschlossenem Schutzleiter erlaubt. Das Versorgungsnetz ist mit Sicherungen gemäß den "Technischen Daten" (Seite 3) abzusichern.

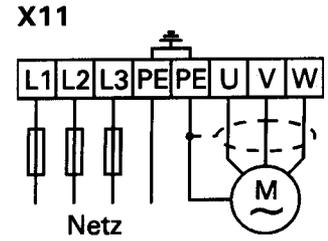
Anschlüsse Leistungsteil (X11)



Anschlußbild FBS 2008/B, FBS 2013/B



Anschlußbild FDS 2014/B, FDS 2024/B,
FDS 1040/B - FDS 1200/B



Anschlußbild FDS 1110 - FDS 1200

Siehe auch:

Elektrische Installation
EMV-gerechte Montage und Verdrahtung S. 12

Leiterquerschnitt und Absicherung

Minimal empfohlener Leiterquerschnitt für Netz- und Motorleitung, Absicherung der Netzzuleitung:



	FBS 2008/B	FBS 2014/B	FDS 2014/B	FDS 2024/B	FDS 1040/B	FDS 1030/B	FDS 1070/B	FDS 1085/B	FDS 1110 FDS 1110/B	FDS 1150 FDS 1150/B	FDS 1200 FDS 1200/B
Querschnitt [mm ²]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5	4.0	6.0
Netz-Sicherungen	1 * 6.3 AT	1 * 10 AT	3 * 6.3 AT	3 * 6.3 AT	3 * 10 AT	3 * 10 AT	3 * 16 AT	3 * 16 AT	3 * 25 AT	3 * 35 AT	3 * 63 AT

Bremswiderstand

Bei den Gerätetypen FDS 1XXX /B ermöglicht der eingebaute Bremschopper den Bremsbetrieb des Antriebes. Die Gerätereihen FBS 2008/B - FBS 2013/B, FDS 2014/B - FDS 2024/B und FDS 1030/B - FDS 1085/B benötigen dafür einen externen Bremswiderstand, der an den beiden Klemmen RB angeschlossen wird (siehe gerätezugehöriges Anschlußbild).

Die Gerätereihe FDS 1110/B - FDS 1200/B besitzt bereits einen eingebauten Bremswiderstand. Zur Erhöhung der Bremsleistung kann jedoch ein externer Bremswiderstand an den Klemmen RB (siehe gerätezugehöriges Anschlußbild) zugeschaltet werden.

Siehe auch:

Technische Daten
maximale Motorleitungslänge S. 2,3
Inbetriebnahme
Kontrolle des Motorklemmkastens S. 17
Projektierungshinweise
Dimensionierung des Bremswiderstandes S. 8

EMV-gerechte Montage und Verdrahtung

Die EMV-gerechte Montage und Verdrahtung des Frequenzumrichters trägt zur Begrenzung der Netzurückwirkungen und Störabstrahlung bei und sichert in Verbindung mit EMV-Pack (für FDS 1030/B - FDS 1085/B) bzw. bereits integrierten Filtern (bei FBS 2008/B - FDS 2024/B und FDS 1110(/B) - FDS 1200(/B)) die Einhaltung der EN 55011/B. Um dies zu erreichen sind einige Punkte zu beachten, die im Folgenden aufgeführt sind.

zu verwendende Leitungen

- Um Überkopplungen von leistungsführenden Leitungen auf die Steuerleitungen zu verhindern, sind diese grundsätzlich räumlich getrennt von Netzzuleitung, Motorzuleitung und Zuleitung des Bremswiderstandes zu verlegen. Es wird empfohlen für die Steuer-signale eine geschirmte Leitung zu verwenden.
- Die Netzzuleitung und die Motorzuleitung sind räumlich getrennt zu verlegen, um Überkopplungen von der Motorzuleitung auf die Netzzuleitung zu verhindern.
- Um die Einhaltung der EN 55011 /B zu gewährleisten, muß für die Motorzuleitung eine geschirmte Leitung verwendet werden
- Die Netzzuleitung kann wahlweise geschirmt oder ungeschirmt ausgeführt werden
- Der Bremswiderstand ist mit einer, möglichst kurzen (max. Länge 2m), zweiadrig verdrillten Leitung oder besser mit einer abgeschirmten zweiadrigen Leitung anzuschließen.

Zentraler Erdungspunkt

In unmittelbarer Nähe des Frequenzumrichters wird ein zentraler Erdungspunkt gebildet. Dies kann z.B. die metallisch blanke Montageplatte des Schaltschranks sein. Hier werden die Schirmungen von Motorzuleitung, Netzzuleitung, Steuerleitungen und Zuleitung des Bremswiderstandes soweit vorhanden großflächig aufgelegt. Dies kann z.B. mit einer Metallschelle erfolgen, die gleichzeitig als Befestigung der Leitung dient (siehe auch Abb. unten). Ebenso werden die Schutzleiter der Netzzuleitung und der Motorzuleitung sowie die beiden Schutzleiteranschlüsse des Frequenzumrichters hier aufgelegt.

Anschluß der Schirmungen

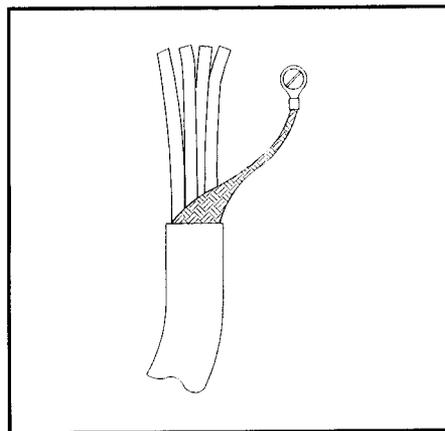
- Die Schirmung der Motorzuleitung wird an beiden Enden der Leitung aufgelegt.
- Am Frequenzumrichter werden die Schirmungen wie oben beschrieben am zentralen Erdungspunkt aufgelegt.
- Die Schirmung der Motorzuleitung wird möglichst nah am Klemmkasten großflächig mit dem Motorgehäuse verbunden. Wo die Befestigung am Motorgehäuse Probleme bereitet, kann der Anschluß der Schirmung auch an der Montageplatte des Motors oder des Getriebes erfolgen, wenn diese gut leitend mit dem Motorgehäuse und dem Schutzleiter verbunden ist. In diesem Fall sollte die Schirmung vom Anschlußpunkt an der Montageplatte bis zum Klemmkasten des Motors belassen werden. Die Schirmung der Motorzuleitung ist nicht identisch mit dem PE-Leiter der Motorzuleitung und kann nicht dessen Funktion übernehmen. Der PE-Leiter der Motorzuleitung ist in jedem Fall korrekt anzuschließen.



Zusätzlicher PE-Anschluß

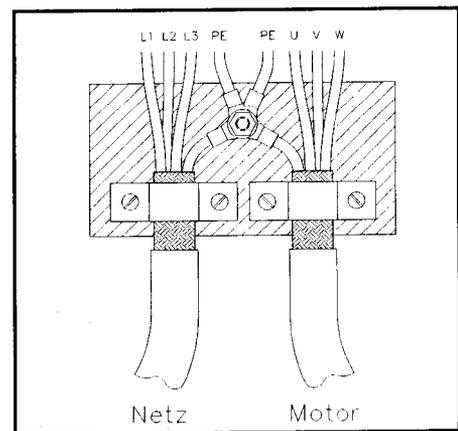
Die PE-Ableitströme der Geräte FDS 2008/B - FDS 2024/B übersteigen 3.5mA. Es ist die VDE 0160 für Ableitströme größer 3.5mA zu beachten. Der PE-Bolzen am unteren Ende des Montageblechs ermöglicht den Anschluß eines zweiten Schutzleiters, wie ihn die VDE 0160 vorschlägt.

Falsch



Niemals die Schirmung zusammendrehen und nur mit einer Schraube oder Klemme befestigen, die Schirmung muß immer großflächig aufgelegt werden. Niemals die Schirmung weit entfernt vom Gerät auflegen und die ungeschirmte Leitung zum Gerät weiterführen, die Schirmung muß immer in unmittelbarer Nähe zum Gerät am zentralen Erdungspunkt aufgelegt werden.

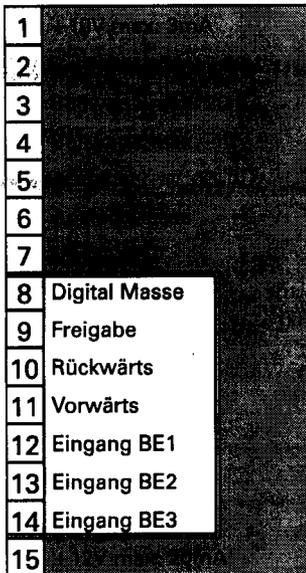
Richtig



Zentraler Erdungspunkt: Alle Schirmungen und Schutzleiter werden auf einer metallisch blanken Fläche in unmittelbarer Nähe des Gerätes großflächig und gut leitend montiert.

Anschlüsse Steuerteil X1,X2,(X7)

X1



Potentialverhältnisse an X1
FBS 2008/B - FDS 2024/B

Schirmung

Bezugspotentiale

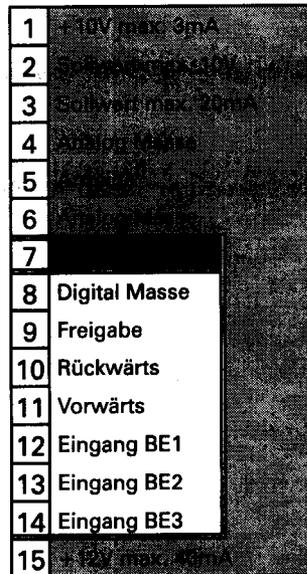
Unterschiede

FDS 1030/B - FDS 1085/B

FDS 1030/B - FDS 1085/B

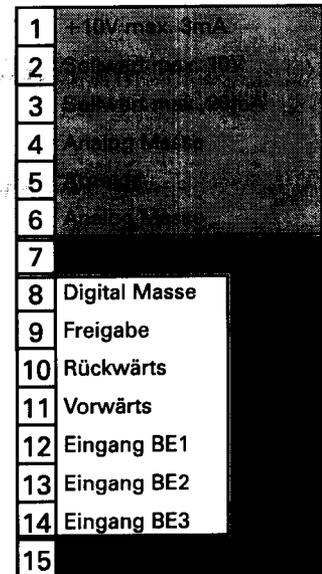
FDS 1110(/B) - FDS 1200(/B)

X1



Potentialverhältnisse an X1
FDS 1030/B - FDS 1085/B

X1



Potentialverhältnisse an X1
FDS 1110 (/B) - FDS 1200 (/B)

Bei Geräten der Reihen FBS 2008/B - FDS 2024/B und FDS 1110 (/B) - FDS 1200 (/B) wird die Schirmung der Steuerleitung an der dafür am Gerät vorgesehenen Schelle angeschlossen. Bei Geräten der Reihe FDS 1030/B - FDS 1085/B wird die Schirmung der Steuerleitung an der Klemme X1.7 aufgelegt.

Die Ein- und Ausgänge an X1 besitzen zwei getrennte Bezugspotentiale. Die analogen Ein- und Ausgangssignale an X1.2 ... X1.5, sowie die Spannungsversorgung für ein Sollwertpotentiometer an X1.1 beziehen sich auf die Analog Masse (X1.6). Die digitalen Eingänge an X1.9 ... X1.14 beziehen sich auf die Digital Masse (X1.8). Durch die Potentialtrennung von analogen und digitalen Steuersignalen ergeben sich im wesentlichen zwei Vorteile:

1. Das analoge Sollwertsignal und die digitalen Steuersignale können von getrennten Geräten kommen, ohne daß deren Massepotentiale verbunden werden müssen (Vermeidung der Masseschleife).
2. Durch die Trennung des analogen Sollwerteinganges vom digitalen Steuerteil steht quasi ein hochwertiger Differenzeingang für das Sollwert-Signal zur Verfügung. Gleichtaktspannungen zwischen Digital Masse und Sollwerteingang werden unterdrückt.

Die Funktion der Anschlüsse X1.7 und X1.15 ist bei den Baureihen FBS 2008/B - FDS 2024/B, FDS 1030 - FDS 1085 und FDS 1110 - FDS 1200 unterschiedlich.

Baureihe FBS 2008/B - FDS 2024/B:

Die Anschlüsse X1.7 und X1.15 stellen eine Versorgungsspannung von +12V (max. 20mA) für eine externe Beschaltung der Steuereingänge zur Verfügung. Der Anschluß X1.7 hat dasselbe Potential wie Analog Masse (X1.6). Die Versorgungsspannung ist potentialgetrennt gegenüber Digital Masse.

Um die Versorgungsspannung an X1.15 für die Steuerung der digitalen Eingänge zu benutzen, muß das Bezugspotential Digital Masse (X1.8) mit der Masse der 12V-Spannungsversorgung verbunden werden, d.h. die Anschlüsse X1.7 und X1.8 werden gebrückt.

Baureihe FDS 1030/B - FDS 1085/B ;

Der Anschluß X1.7 liegt auf Schutzleiterpotential (PE). Hier kann die Schirmung einer abgeschirmten Steuerleitung aufgelegt werden.

Der Anschluß X1.15 stellt eine Versorgungsspannung von +12V (max. 40mA) für eine externe Beschaltung der Steuereingänge zur Verfügung. Die Versorgungsspannung bezieht sich auf Analog Masse.

Um die Versorgungsspannung an X1.15 für die Steuerung der digitalen Eingänge zu benutzen, muß die Potentialtrennung durch eine Brücke zwischen Digital Masse (X1.8) und Analog Masse (X1.6) aufgehoben werden. Die digitalen Eingänge und die analogen Ein- und Ausgänge haben dann ein gemeinsames Bezugspotential.

Baureihe FDS 1110 (/B) - FDS 1200 (/B):

Die Anschlüsse X1.7 und X1.15 stellen eine Versorgungsspannung von +24V (max. 80mA) für eine externe Beschaltung der Steuereingänge zur Verfügung. Die Versorgungsspannung ist potentialgetrennt gegenüber Analog Masse und Digital Masse.

Um die Versorgungsspannung an X1.15 für die Steuerung der digitalen Eingänge zu benutzen, muß das Bezugspotential Digital Masse (X1.8) mit der Masse der 24V-Spannungsversorgung verbunden werden, d.h. die Anschlüsse X1.7 und X1.8 werden gebrückt.

Sollwertvorgabe

Für die Vorgabe eines externen Sollwertes gibt es vier Möglichkeiten. Die verschiedenen Möglichkeiten werden im Folgenden einzeln mit Anschlußbild und Grenzwerten dargestellt. Die Art der Sollwertvorgabe muß zusätzlich durch den Parameter Sollwertquelle unter der Gruppe Sollwertvorgabe eingestellt werden.

Hinweis !

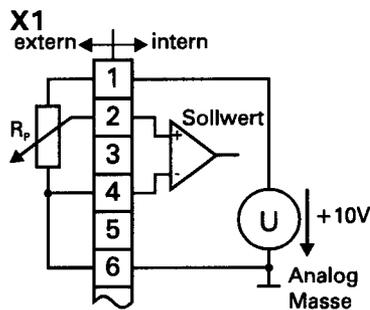
In der Werksgrundeinstellung ist das Gerät so parametrierung, daß bei unbeschalteten binären Eingängen BE1 und BE2 (Auswahl der Festsollwerte) der analoge Sollwert (Potentiometer, Spannungssollwert, Stromsollwert und Frequenzsollwert) aktiviert ist. Werden in der Werksgrundeinstellung an BE1 und/oder BE2 High-Pegel angelegt, dann ist der entsprechende Festsollwert aktiv. Sollen BE1 und BE2 Festsollwerte bzw. Rampen auswählen, so sind unbedingt die entsprechenden Kapitel der Montage- und Inbetriebnahmeanleitung zu beachten:

Siehe auch:

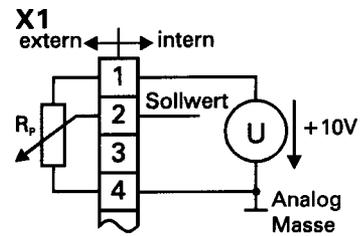
Gruppen, Parameter, Werte
 Sollwertvorgabe S. 24
 Sollwertvorgabe S. 29
 Festsollwerte S. 31
 Rampengenerator S. 31

Sollwertvorgabe über Potentiometer

FBS 2008/B - FDS 2024/B

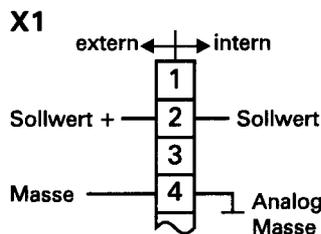


FDS 1030/B - FDS 1200(B)



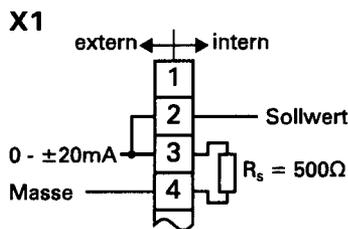
Nennwiderstand des Potentiometers R_p : min. 4.7k Ω max. 20.0k Ω

Externer Spannungssollwert



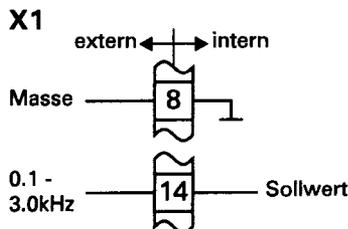
b.) Externer Spannungssollwert
 Eingangsspannungsbereich:
 unipolar: 0...+10V
 bipolar: -10V...+10V
 Eingangswiderstand: 20.0k Ω

Externer Stromsollwert



c.) Externer Stromsollwert
 Eingangsstrombereich: 0...±20mA
 Die Anschlüsse X1.2 und X1.3 müssen gebrückt werden.
 Durch Einstellung der Sollwertkennlinie (siehe S. 28) läßt sich die Übertragungscharakteristik des Sollwerteinganges in weiten Bereichen verstellen. So läßt sich z.B. auch die 4...20mA - Schnittstelle realisieren.

Externer Frequenzsollwert



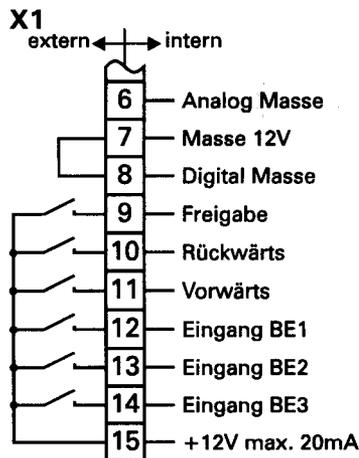
d.) Externer Frequenzsollwert
 Am Binären Eingang 3 (BE3) wird ein Rechtecksignal angelegt, dessen Frequenz den Sollwert vorgibt.
 Eingangsfrequenz: min. 0.1 kHz
 max. 3.0 kHz

Eingangsspeg	min.	max.
L-Pegel	-10V	+8V
H-Pegel	+12V	+32V

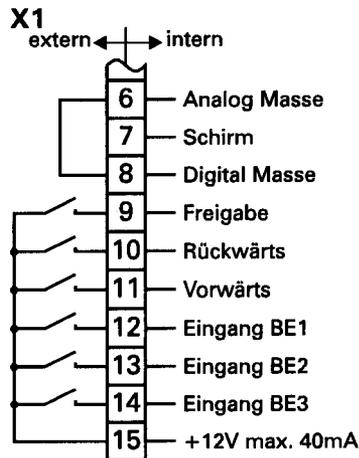
Binäre Eingänge

Die binären Eingänge dienen allgemein zur Steuerung des Gerätes. Die Eingänge sind für verschiedene Funktionen parametrierbar. Die Funktion der Eingänge und das entsprechende Verhalten des Antriebes sind in den Kapiteln *Gruppen, Parameter, Werte (S.23)* und *Antriebszustände (S. 17)* erläutert.

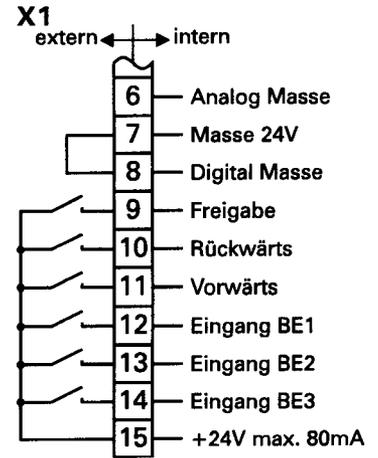
Die Ansteuerung der binären Eingänge erfolgt entweder über eine externe Steuerung, die eine eigene Steuerspannung zur Verfügung stellt, oder über Schalter oder Relais, die die Versorgungsspannung des Gerätes an X1.15 als Steuerspannung verwenden. Im erstgenannten Fall ist die Bezugsmasse für die binären Eingänge der Anschluß X1.8. Wird die zweite Möglichkeit der Ansteuerung verwendet, dann ist die Verdrahtung gemäß untenstehender Abbildung durchzuführen.



FBS-2008/B - FDS 2024/B



FDS 1030/B - FDS 1085/B



FDS 1110 (/B) - FDS 1200 (/B)

Verwendung der internen Versorgungsspannung an X1.15 für die Ansteuerung mit Relais oder Schaltern.

Siehe auch:

Elektrische Installation
Anschlüsse Steuerteil S. 13

Freigabe
Rückwärts
Vorwärts

Die binären Eingänge "Freigabe", "Rückwärts" und "Vorwärts" steuern neben der Sollwertvorgabe die grundsätzlichen Gerätefunktionen wie Leistungsteil-Freigabe, Schnell-Halt und Drehrichtung.

Siehe auch:

Antriebszustände S. 18/19
Maschinendaten
Drehrichtung S. 27

BE1 und BE2

Die binären Eingänge BE1 und BE2 können alternativ zwei Funktionen erfüllen. Die Grundfunktion ist die binäre Sollwertvorgabe. Hierbei wird über die vier Eingangskombinationen an BE1 und BE2 einer von vier Festsollwerten (FSW1-FSW4) ausgewählt. Diese Festsollwerte sind über das Menü einstellbar.

Alternativ erfüllen die Eingänge BE1 und BE2 die Funktion als Motorpoti-Eingänge.

BE3

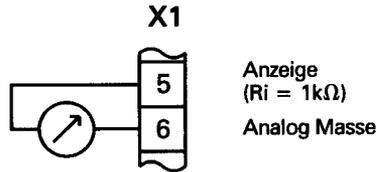
Der binäre Eingang BE3 kann alternativ drei verschiedene Funktionen erfüllen:

1. Zusätzlicher Freigabe-Eingang
2. Sollwertvorgabe über Frequenzeingang
3. n-Rückführung zur Drehzahlregelung
4. Parametersatz-Auswahl

Siehe auch:

Mensch-Maschine-Kommunikation
Parametersatz-Auswahl S. 22
Kundenschnittstelle
Binärer Eingang BE3 S. 32

Analogausgang



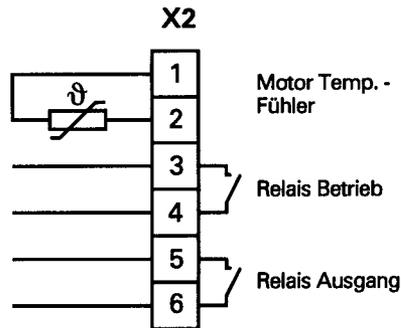
Der Analogausgang (Klemme X1.5/6) ist ein Spannungsausgang für den Anschluß externer Anzeigeeinheiten. Der Analogausgang besitzt das gleiche Bezugspotential ("Analog Masse") wie der Sollwerteingang. Durch die im Menü einstellbaren Parameter für Offset und Verstärkung ist der Ausgang an das Anzeigeelement anpaßbar. Als Anzeigewert kann eine von vier Gerätegrößen ausgewählt werden:

- Drehzahl
- Motorspannung
- Wirkleistung
- Motorstrom

Siehe auch:

Kundenschnittstelle
Analogausgang S. 33

Anschluß eines Motor- temperatur-Fühlers



Der Frequenzumrichter besitzt eine potentialfreie Auslöseeinheit zum Schutz von Motoren gegen Überhitzung (TMS-Auslösegerät). Die Auslöseeinheit ist für den Anschluß von ein bis sechs Kaltleitern (1-2 Motoren) geeignet. Wird der Kaltleiteranschluß des Motors an den Klemmen X2.1 und X2.2 angeschlossen, überwacht der Frequenzumrichter die Motortemperatur. Bei einer unzulässig hohen Motortemperatur erscheint zunächst für eine einstellbare Zeit eine Warnung auf dem Display des Umrichters. Ist die Warnzeit abgelaufen, dann wird der Motor abgeschaltet. Das Gerät zeigt die Störung "Übertemp. Motor" an.

Achtung:

Eine gemeinsame Verlegung von Motorleitung und Motortemperaturfühlerleitung in einem Kabel ist nicht zulässig!

Wird ein Motor ohne Kaltleiter betrieben, oder soll der Kaltleiter nicht genutzt werden, dann müssen die Klemmen X2.1 und X2.2 gebrückt werden. Alternativ dazu kann der Eingang als weitere Verriegelung benutzt werden. Hierbei ist das spezielle Verhalten mit der einstellbaren Warnzeit zu beachten.

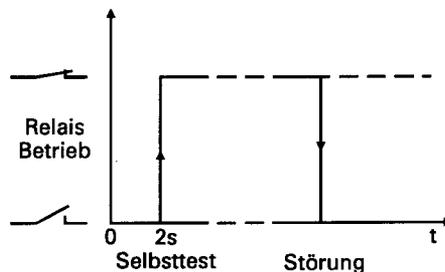
Siehe auch:

Motordaten
Motorübertemperatur S. 27
Inbetriebnahme S. 17
Projektierungshinweise
Überlastfähigkeit des Motors S. 7

Relais Betrieb und Relais Ausgang

Um eine universelle Verwendbarkeit der Relais sicherzustellen, weisen die Relaiskontakte keinerlei zusätzliche Beschaltung auf. Bei Anschluß einer nicht rein ohmschen Last sind die Relaiskontakte mit einer entsprechenden Schutzbeschaltung zu versehen. Um einen sicheren Betrieb der Relaiskontakte zu gewährleisten, sind die minimalen und maximalen Kontaktströme der Relais einzuhalten (siehe Technische Daten Seite 2).

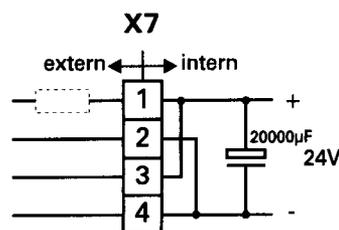
Relais "Betrieb"



Das Relais Betrieb zeigt die Betriebsbereitschaft des Frequenzumrichters an. Bei Auftreten einer Störung öffnet das Relais.

Nach Zuschalten der Netzspannung durchläuft der Frequenzumrichter einen Selbsttest. Während des Selbsttests ist das Relais "Betrieb" geöffnet. Nach Ablauf des Selbsttests schließt das Relais "Betrieb", wenn keine Störung vorliegt.

24V-Eingang (nur FDS 1110(/B) - FDS 1200(/B))



Die Frequenzumrichter FDS 1110 - 1200 verfügen über einen externen Eingang für +24V. Damit besteht die Möglichkeit, die Steuerlogik des Frequenzumrichters unabhängig vom Leistungsteil mit Spannung zu versorgen. Der Eingang ist für einen festen Anschluß einer 24V-Versorgung ausgelegt. Soll die 24V-Versorgung geschaltet werden, (z.B. durch ein Relais) dann ist zu beachten, daß die Versorgung auf eine Stützkapazität von 20000µF geschaltet wird und keine Einschaltstrombegrenzung besitzt (Beschädigung der Schaltkontakte). Gegebenenfalls ist ein Begrenzungswiderstand vorzuschalten.



Inbetriebnahme

Dieses Kapitel stellt eine Checkliste zur ersten Inbetriebnahme des Antriebes dar. Die erste Inbetriebnahme sollte unabhängig von übergeordneten Steuerungen erfolgen. Mehrere voneinander abhängige Antriebe sollten zur ersten Inbetriebnahme entkoppelt werden und getrennt in Betrieb genommen werden.

Der Frequenzumrichter sollte für die erste Inbetriebnahme bereits vollständig parametrierbar sein. Die Änderungen, die in der Checkliste angegeben sind, werden nicht über die Aktion "Werte sichern" gespeichert. Die Änderungen sind nur für die Dauer der ersten Inbetriebnahme notwendig. Nach dem nächsten Aus- und Wiedereinschalten der Netzspannung stehen die alten Parametereinstellungen wieder zur Verfügung.

Vorbereitung

- Motorwicklungen kontrollieren:
Sind die Motorwicklungen geschaltet wie vorgesehen?
Ist der Frequenzumrichter entsprechend der Schaltung der Motorwicklung und der Typenschildangaben eingestellt?
- Netzspannung überprüfen:
Entspricht die Netzspannung den in den Technischen Daten (S.2) geforderten Werten?
- Anschlüsse kontrollieren:
Sind die Steckverbinder korrekt?
Sind alle Schraubverbindungen an Frequenzumrichter und Motor fest angezogen?



Wackelkontakte durch lockere Motorklemmen oder schlecht befestigte Leitungen können Spannungsspitzen am Motor und am Frequenzumrichter erzeugen. Um Störungen und Defekte durch derartige Spannungsspitzen zu vermeiden, ist sicherzustellen, daß alle Klemm- und Schraubverbindungen zwischen Frequenzumrichter und Motor fest angezogen sind.

Erstes Einschalten

- Freigabe Aus:
Die Spannung am Eingang "Freigabe" (X1.9) muß unter 8V liegen.
- Sollwert = 0:
Wenn die Steuerung es zuläßt, sollte am Sollwerteingang 0V anliegen.
- Antriebsmechanik kontrollieren:
Läßt sich der Antrieb frei drehen?
Ist eine evtl. vorhandene Bremse korrekt angeschlossen?
- Netz zuschalten:
Display zeigt für zwei Sekunden

nicht Einschaltb.
Selbsttest

- Zwischenkreisspannung kontrollieren:
Siehe Anzeigen, Zwischenkreisspannung
FBS 2008/B, FBS 2013/B: Liegt die angezeigte Zwischenkreisspannung zwischen 170V und 390V?
FDS 2014/B, FDS 2024/B: Liegt die angezeigte Zwischenkreisspannung zwischen 280V und 670V?
FDS 1030/B, FDS 1085/B: Liegt die angezeigte Zwischenkreisspannung zwischen 460V und 620V?
FDS 1030/B - FDS 1200(/B): Liegt die angezeigte Zwischenkreisspannung zwischen 510V und 750V?
Bei Werten außerhalb der Toleranzgrenzen Netzanschluß und Netzspannung kontrollieren
- Signale an der Kundenschnittstelle kontrollieren:
Definierte Signale an der Kundenschnittstelle vorgeben, und am Display kontrollieren (an jedem benutzten Eingang jeweils beide Signalpegel kontrollieren)



Motordrehrichtung

Vorsicht beim Test des Eingangs "Freigabe"! Liegt am Eingang "Freigabe" H-Pegel an, dann wird das Leistungsteil des Frequenzumrichters eingeschaltet. Ist zusätzlich eine gültige Drehrichtung und ein Sollwert größer Null vorgegeben, so läuft der Antrieb an. Deshalb ist es sinnvoll, daß beim Test des Eingangs "Freigabe" an den Eingängen "Vorwärts" und "Rückwärts"-L-Pegel anliegt. Die Drehrichtung ist damit ungültig geschaltet. Das Leistungsteil wird eingeschaltet, aber der Antrieb läuft nicht an.

- Übereinstimmung von Motordrehrichtung und vorgegebener Drehrichtung kontrollieren:
"Tastenbedienung" als Steuereingang wählen (siehe Bedienung, Steuereingang)
Über die Drehrichtungseingänge eine Drehrichtung vorwählen
Über die Tasten eine geringe Drehzahl einstellen
Bei falscher Motordrehrichtung die Anschlüsse der Motorleitung U, V, W an X11 entsprechend korrigieren.
- Antriebsverhalten bei Nenndrehzahl kontrollieren:
Die Drehzahl über Tastenbedienung langsam bis auf Nenndrehzahl steigern
Motorstrom am Display überprüfen (siehe Anzeigen, Gerätegrößen, Motorstrom)
(Motorstrom im Leerlauf ca. 30% - 60% vom Motornennstrom)
(Motorstrom unter Belastung bis max. Motornennstrom)
- Freigabe Aus
Motor läuft spannungslos aus
- Netzspannung ausschalten

Nennbetrieb

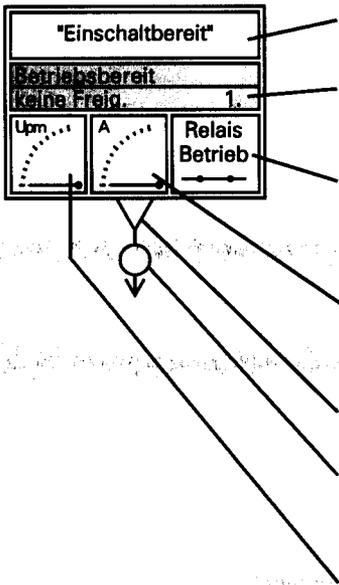
Antriebszustände

Der Antrieb nimmt während des Betriebes verschiedene Zustände ein. Vom Zuschalten der Spannung an durchläuft der Antrieb abhängig von der Steuerung die entsprechenden Zustände gemäß des Diagrammes auf Seite 18. Die verschiedenen Zustände sind in diesem Diagramm jeweils durch verschiedene Eigenschaften charakterisiert.

Anwendung

Das Zustandsdiagramm bietet sich in erster Linie als Hilfsmittel für die Projektierung und Inbetriebnahme der Antriebssteuerung an. Es ermöglicht, das Antriebsverhalten in Abhängigkeit von Steuersignalen, Einstellungen und externen Ereignissen zu verfolgen. Fehler in der Steuerung lassen sich schnell und zuverlässig anhand der Geräteanzeigen und des Diagrammes lokalisieren.

Aufschlüsselung eines Antriebszustandes



Das erste Feld enthält die Benennung des entsprechenden Antriebszustandes.

Das zweite Feld zeigt die Anzeige, wie sie auf dem Display des FDS in dem entsprechenden Antriebszustand zu sehen ist. Werden aktuelle Betriebsdaten angezeigt, so sind diese hier durch eine Reihe von "X" angedeutet. Meldungen oder Warnungen werden unabhängig vom Antriebszustand angezeigt, die Anzeige weicht dann entsprechend ab.

Hier wird der Schaltzustand des Relais "Betrieb" dargestellt.



betriebsbereit



nicht betriebsbereit

Mit dem skizzierten Ampere-Meter wird der Motorstrom tendenziell dargestellt: Es wird hier zwischen drei Fällen unterschieden:

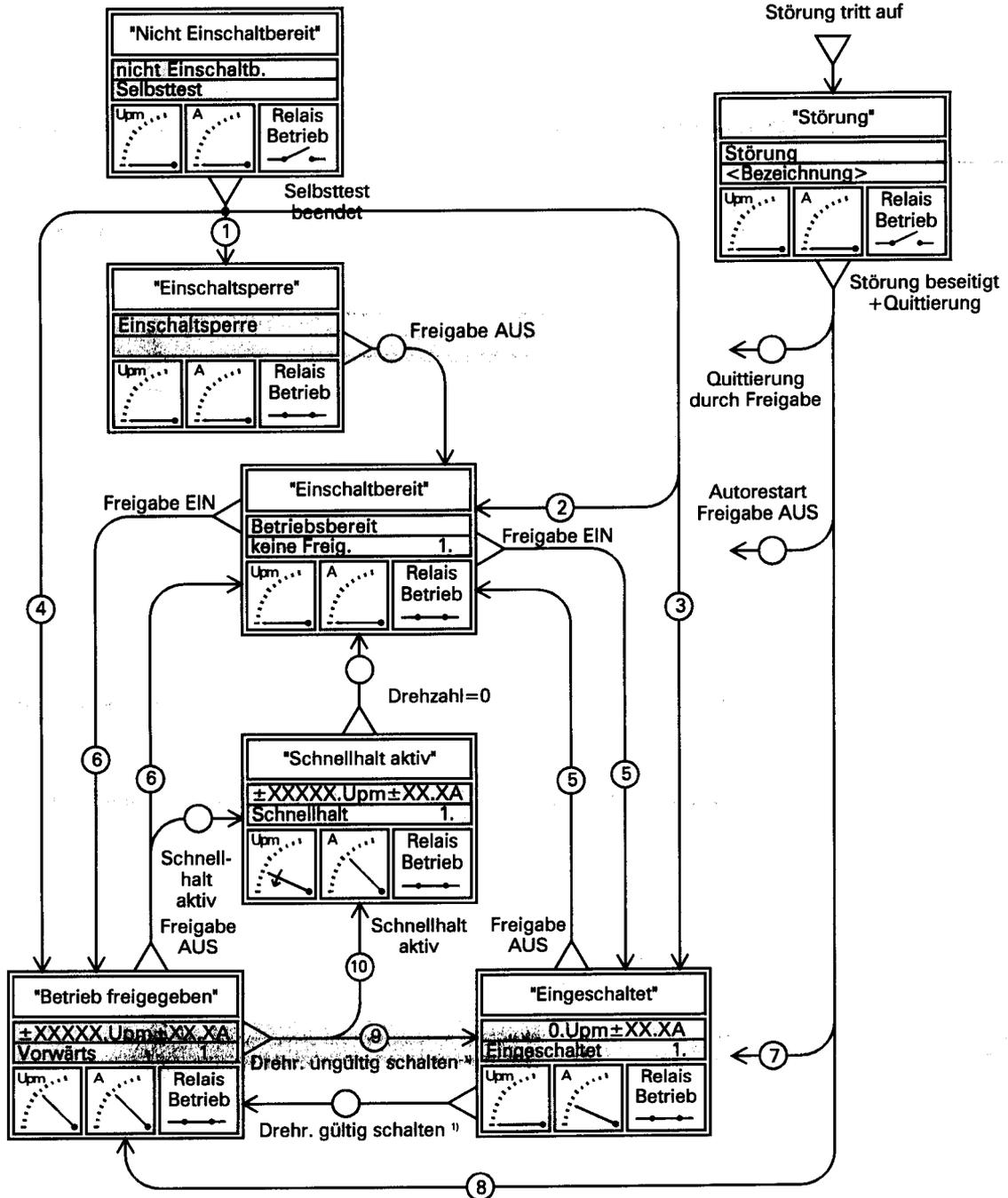
1. Motorstrom = 0 / Ampere-Meter zeigt 0
2. Motorstrom wird auf Haltestrom geregelt / Ampere-Meter zeigt I_h
3. Motorstrom im normalen Betrieb / Ampere-Meter zeigt ca. 60% vom Skalenendwert

Das Dreieck und der zugehörige Text zeigen die Bedingungen, unter denen der Zustand auf diesem Weg verlassen wird.

Hat ein Zustand mehrere mögliche Folgezustände, so bezeichnen die Kreise und der zugehörige Text, unter welchen Randbedingungen welcher der möglichen Folgezustände eingenommen wird.

Das skizzierte Drehzahl-Meßinstrument unterscheidet drei Fälle:

1. Antrieb steht still / Meßinstrument zeigt 0
2. Antrieb läuft mit Soll Drehzahl / Meßinstrument zeigt ca. 60% vom Skalenendwert
3. Antrieb bremst an der Schnell-Halt-Rampe / Instrumentenzeiger mit Pfeil in Richtung 0



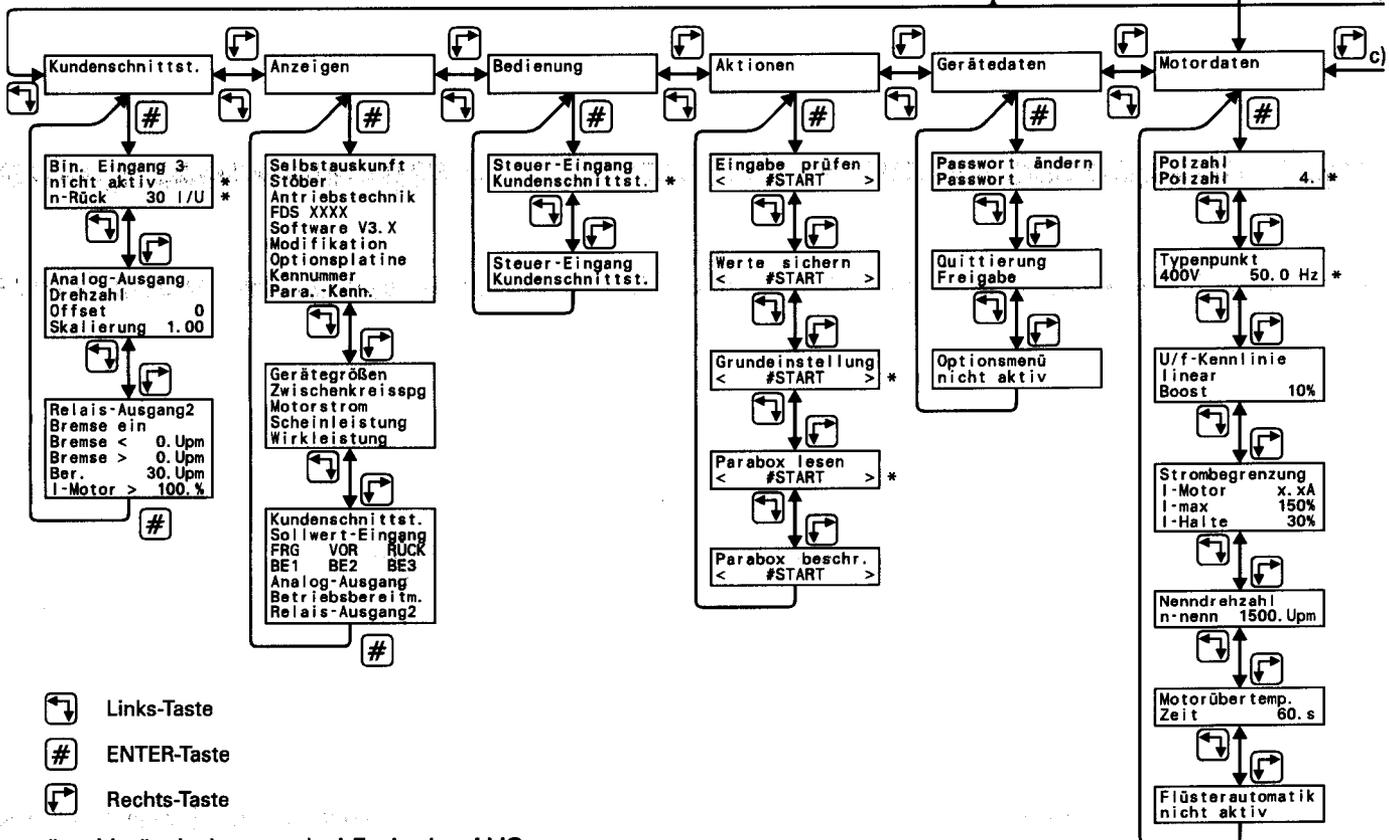
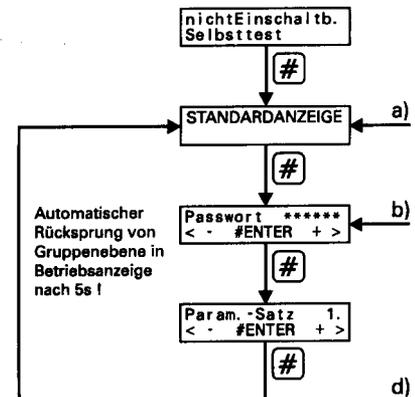
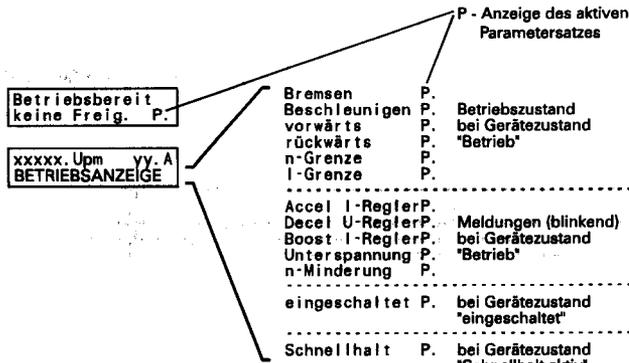
- ① Laderelais nicht o.k. oder Freigabe ist EIN und Autostart ist nicht aktiv
- ② Laderelais ist o.k. und Autostart ist nicht aktiv und Freigabe ist AUS
- ③ Laderelais ist o.k. und Autostart ist aktiv und Freigabe ist EIN und Drehrichtung ist ungültig
- ④ Laderelais ist o.k. und Autostart ist aktiv und Freigabe ist EIN und Drehrichtung ist gültig
- ⑤ Drehrichtung ist ungültig

- ⑥ Drehrichtung ist gültig
- ⑦ Störung beseitigt und Autostart aktiv und Freigabe ist EIN und Drehrichtung ist ungültig
- ⑧ Störung beseitigt und Autostart aktiv und Freigabe ist EIN und Drehrichtung ist gültig
- ⑨ Drehzahl = 0
- ⑩ Schnellstop aktiv und Vorwärts ist AUS und Rückwärts ist AUS

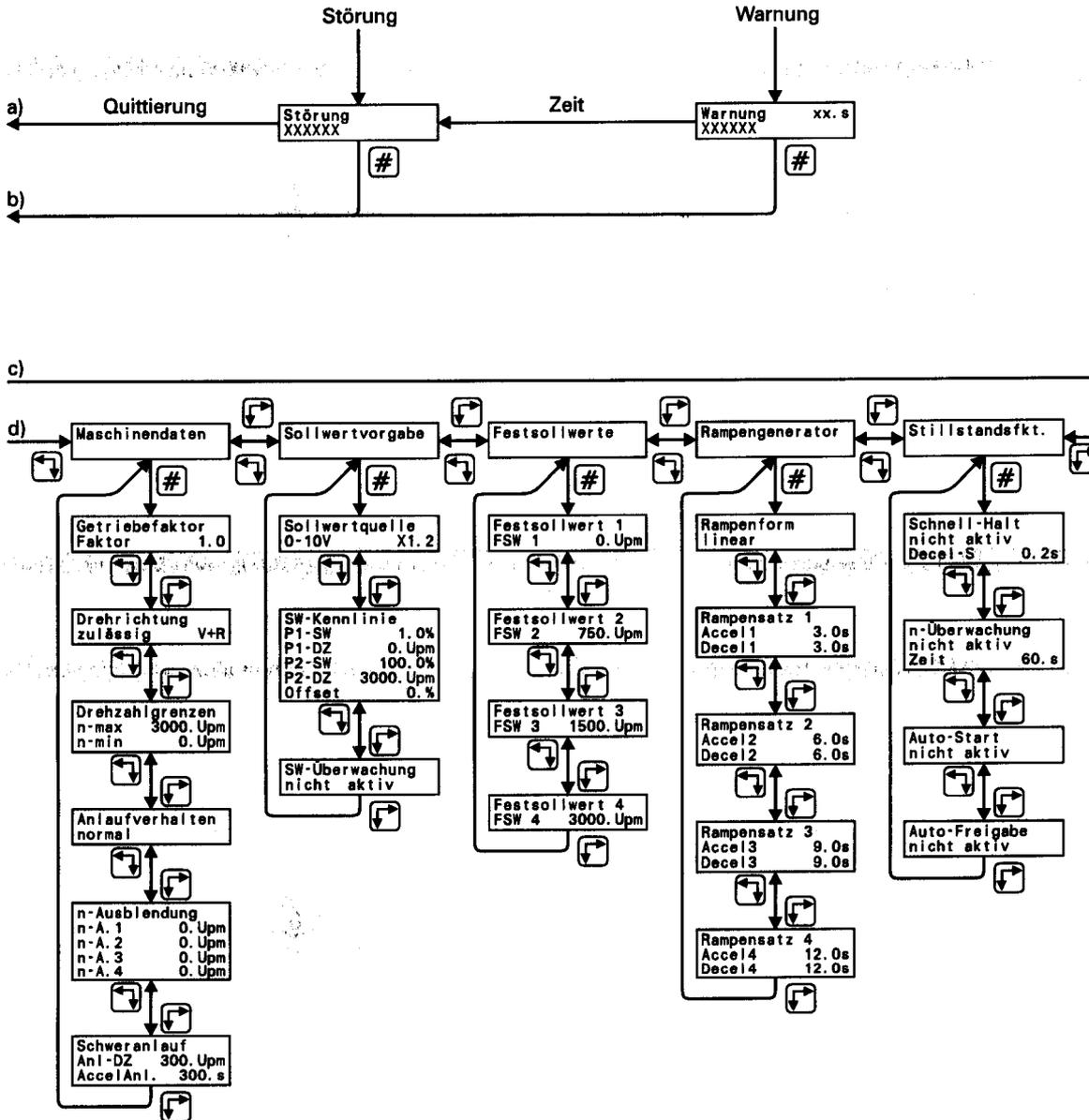
1)

Drehrichtung	Eingang Vorwärts	Eingang Rückwärts
ungültig	AUS	AUS
vorwärts	EIN	AUS
rückwärts	AUS	EIN
ungültig	EIN	EIN

STANDARDANZEIGE:



Achtung: Vor Ausschalten der Speisespannung neue Werte sichern. !



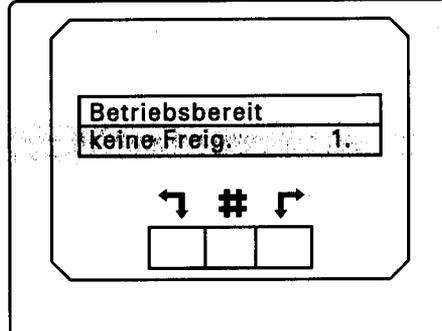
Mensch-Maschine-Kommunikation (MMK)

Zur Einstellung, Bedienung und Steuerung des Gerätes stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Lokal am Gerät durch Tastatur und Display
 2. Über die serielle Schnittstelle (RS-232) und Software FDS-TOOL
- Zur Datenübertragung von FDS-TOOL zum FDS steht alternativ zur Übertragung mittels Schnittstellenkabel die Stöber-Parabox zur Verfügung, die außerdem das Kopieren von Datensätzen von Gerät zu Gerät ermöglicht.

Die einzelnen Möglichkeiten werden in den folgenden Abschnitten aufgeführt.

Einstellung und Bedienung über Display und Tastatur



Die Bedieneinheit direkt am Gerät besteht aus einem LC-Display mit 2x16 Zeichen und drei Tasten. Über die Bedieneinheit erfolgt die Einstellung der Parameter und die Anzeige von Antriebszuständen, Meldungen, Warnungen und Störungen.

Die Einstellung der Parameter ist in Gruppen unterteilt, die jeweils mehrere Parameter beinhalten. Ein Parameter ist dabei einer bestimmten Funktion des Gerätes zugeordnet und kann ein oder mehrere einstellbare Werte umfassen oder nur ein reiner Anzeigewert sein.

Wahl des einzustellenden Parametersatzes und Parametersatzumschaltung

Für alle Werte existiert eine Grundeinstellung, mit der das Gerät ausgeliefert wird. Die Grundeinstellung ist später jederzeit über die Aktion "Grundeinstellung" wieder erreichbar. Das "Übersichtsschaubild zur Einstellung und Anzeige" veranschaulicht das Funktionsprinzip der Menüführung.

Zur Einstellung, Änderung oder Ansicht der eingestellten Werte / Auswahl erfolgt durch einmaliges Betätigen der Enter-Taste (↵) der Einstieg in die Paßwortabfrage. Nur berechnete Personen können die Daten (Werte / Auswahl) verändern, nicht berechtigten Benutzern werden die Daten nur angezeigt. Ist kein Paßwort hinterlegt, kann die Paßwortabfrage mit (↵) übergangen werden. Danach wird der Parametersatz ausgewählt, dessen Parameter eingestellt werden sollen und mit (↵) bestätigt. Ohne Optionsplatine E/A-Erweiterung sind Parametersatz 1 und 2 auswählbar. Die hier getroffene Auswahl betrifft nur die Einstellung der Parameter des jeweiligen Parametersatzes, nicht jedoch die Auswahl des aktiven Parametersatzes, der für den Betrieb benutzt wird. Die Aktivierung von Parametersatz 1 und 2 erfolgt über den Binären Eingang BE3, wenn dessen Funktion "Parametersatz-Auswahl" ist. Bei eingebauter Optionsplatine E/A-Erweiterung können vier unterschiedliche Parametersätze konfiguriert werden, wodurch ein Betrieb von vier verschiedenen Motoren mit einem Umrichter ermöglicht wird.

Siehe auch:

Kundenschnittstelle
BE3 S. 32

Mit der linken (←) und rechten (→) Taste können die einzelnen Werte/Auswahl angewählt und verändert werden. Mit der (↵) Taste werden die Änderungen bestätigt (siehe Programmierbeispiel S. 40).

Zeigt das Display eine Gruppe oder die Paßwortabfrage an, so wird ohne Betätigung einer Taste nach 5s automatisch zur Standardanzeige zurückgesprungen. Aus Wert/Auswahl erfolgt der Rücksprung in die Standardanzeige nicht automatisch.

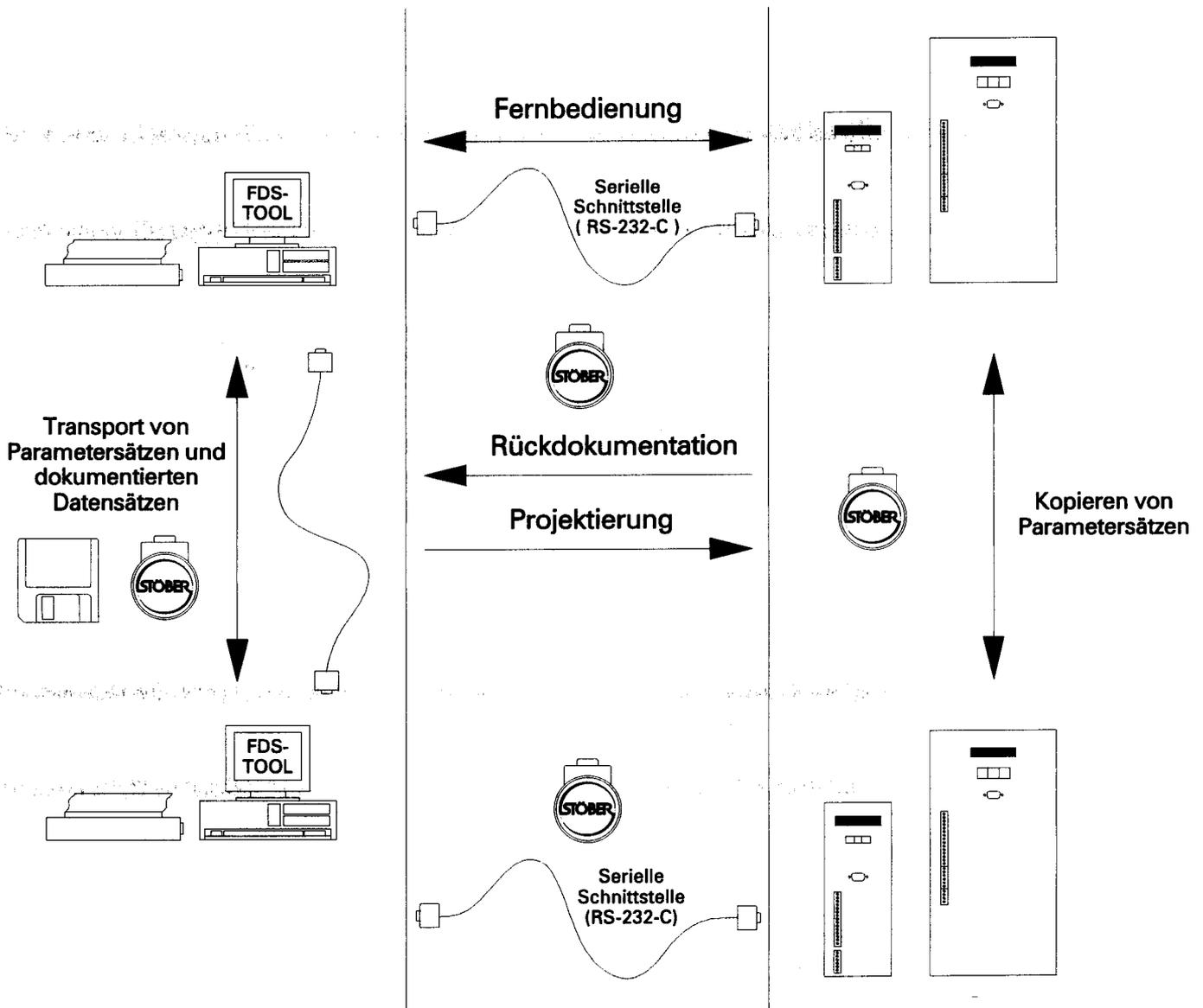
Achtung: Wird das Gerät spannungslos geschaltet, so ist bis zum Wiedereinschalten des Netzes mindestens 0.5 Sekunden abzuwarten. Wird das Gerät spannungslos geschaltet, so gehen die eingestellten Werte (nur veränderte Werte) verloren, wenn diese nicht mit "Werte sichern" abgespeichert wurden.

Achtung: Einige Parameter lassen sich aus Sicherheitsgründen nur bei Freigabe AUS ändern. Wird während der Änderung die Freigabe EIN geschaltet, so hat dies keine Wirkung. Beim Verlassen des Menüpunktes erfolgt dann die Freigabe.

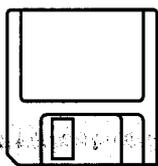


Siehe auch:

Gruppen, Parameter, Werte S. 24
Übersichtsschaubild zur Einstellung und Anzeige S. 20/21



FDS-TOOL



FDS-TOOL ist ein Programm zur Unterstützung der Geräte FBS 2008/B bis FDS 1200 (/B). Das Programm ist unter der Id-Nr. 67.788 (auf 5 1/4"-Disketten) bzw. Id-Nr. 67.789 (auf 3 1/2"-Disketten) erhältlich. Die Kopplung zum Frequenzumrichter ist über die serielle Schnittstelle (RS-232) realisiert. Über eine komfortable Bedienoberfläche werden folgende Funktionen zur Verfügung gestellt:

Projektierung:

Erstellen, Dokumentieren und Archivieren von Parametersätzen. Die fertiggestellten Parametersätze werden über die Serielle Schnittstelle oder mit Hilfe der Parabox zum FDS übertragen.

Rückdokumentation:

Diagnose und Dokumentation von Parametersätzen bzw. aufgetretenen Störungen.

Dateiverwaltung:

Verwaltung der Parametersatz-Dateien, Drucken, Parabox beschreiben, Parametersatz an FDS senden.

Parabox



Die Parabox dient zur drahtlosen Übertragung von FDS-Parametersätzen.

Sie ist sowohl am PC als auch am FDS einfach auf den Stecker der seriellen Schnittstelle aufsteckbar. Parametersätze können beliebig vom PC zum FDS, vom FDS zum PC aber auch zwischen FDS untereinander und PC untereinander ausgetauscht werden. Zum Lesen und Beschreiben der Parabox am PC ist das Programm FDS-TOOL erforderlich.



Gruppen, Parameter, Werte

Die folgende Tabelle "Gruppen, Parameter, Werte" beschreibt die vom Benutzer durch die Software veränderbaren Parameter.

Mit einem * gekennzeichnete Parameter / Aktionen können nur bei "Freigabe aus" verändert werden. Die Freigabe bleibt während der Parametrierung inaktiv. Ist die Freigabe nach Beendigung der Einstellung in eingeschaltetem Zustand, so dreht sich der Antrieb sofort in die angegebene Richtung.

Gruppen	Parameter / Aktion	Wert / Auswahl (Grundeinstellung unterstrichen)
Motordaten	* Polzahl	2, <u>4</u> , 6 ... 16
	* Typenpunkt U/f-Kennlinie	400V/ 10.0 ... <u>50.0</u> ... 400.0 Hz <u>linear</u> /quadratisch / Boost 0 ... <u>10</u> (11) ¹ ...
100 %	Strombegrenzung	I-Motor: FBS 2008 0 ... <u>1.0</u> ... 2.1 A FBS 2013 0 ... <u>1.7</u> ... 3.5 A FDS 2014 0 ... <u>1.0</u> ... 2.1A FDS 2024 0 ... <u>1.7</u> ... 3.5A FDS 1030 0 ... <u>2.0</u> ... 4.1 A FDS 1040 0 ... <u>2.6</u> ... 5.5 A FDS 1070 0 ... <u>4.8</u> ... 10.0 A FDS 1085 0 ... <u>5.8</u> ... 12.0 A FDS 1110 0 ... <u>7.8</u> ... 16.0 A FDS 1150 0 ... <u>10.7</u> ... 22.0 A FDS 1200 0 ... <u>15.6</u> ... 32.0 A
	Nennzahl Motorübertemp Flüsterautomatik	I-max 100 ... <u>150</u> ... 200 % I-Halte 0 ... <u>30</u> (<u>30.6</u>) ¹ ... 100% n-nenn 0... <u>1500</u> ... 4500 (6000) ¹ Upm Zeit 5... <u>60</u> ... 120 s <u>nicht aktiv</u> , aktiv
Maschinen- daten	Getriebefaktor Drehrichtung Drehzahlgrenzen	i = 0.1 ... <u>1.0</u> ... 999.9 zulässig Vor / Rück / <u>V + R</u> n-max 0... <u>3000</u> ... 4500 (6000) ¹ Upm / n-min <u>0</u> ... 4500 (6000) ¹ Upm
	* Anlaufverhalten n-Ausblendung 1-4 Schweranlauf	<u>normal</u> , Schweranlauf, Taktbetrieb jeweils <u>0</u> ... 4500 (6000) ¹ Upm Anl-DZ 0 ... <u>300</u> ... 4500 (6000) ¹ Upm, AccelAnl 0.1 ... <u>300</u> s/150Hz
Sollwert- vorgabe	* Sollwertquelle	<u>0...±10V</u> , 0...±20mA, 0.1kHz...3.0kHz, Motorpoti
	* SW-Kennlinie	P1-SW 0 ... <u>1%</u> ... P2-SW P1-DZ <u>0</u> ... 4500 (6000) ¹ Upm P2-SW P1-SW ... <u>100%</u> P2-DZ 0 ... <u>3000</u> ... 4500 (6000) ¹ Upm Offset -10.0 ... <u>0</u> ... +10.0 %
	SW-Überwachung	<u>nicht aktiv</u> , aktiv
Festsoll- werte	Festsollwert 1	FSW1 <u>0</u> ... n-max Upm
	Festsollwert 2	FSW2 0 ... <u>750</u> ... n-max Upm
	Festsollwert 3	FSW3 0 ... <u>1500</u> ... n-max Upm
	Festsollwert 4	FSW4 0 ... <u>3000</u> ... n-max Upm
Rampen- generator	Rampenform	<u>linear</u> , verschliffen
	Rampensatz 1	Accel1 0.1 ... <u>3</u> ... 300 s/150 Hz; Decel1 0.1 ... <u>3</u> ... 300 s/150 Hz;
	Rampensatz 2	Accel2 0.1 ... <u>6</u> ... 300 s/150 Hz; Decel2 0.1 ... <u>6</u> ... 300 s/150 Hz;
	Rampensatz 3	Accel3 0.1 ... <u>9</u> ... 300 s/150 Hz; Decel3 0.1 ... <u>9</u> ... 300 s/150 Hz;
	Rampensatz 4	Accel4 0.1 ... <u>12</u> ... 300 s/150 Hz; Decel4 0.1 ... <u>12</u> ... 300 s/150 Hz;
Stillstands- funktionen	Schnell-Halt	<u>nicht aktiv</u> , aktiv / Decel-S 0.1 ... <u>0.2</u> ... 300.0 s
	n-Überwachung	<u>nicht aktiv</u> , aktiv / Zeit 0... <u>60</u> ...255 s
	Auto-Start Auto-Freigabe	<u>nicht aktiv</u> , aktiv <u>nicht aktiv</u> , aktiv

¹ Für FBS 2008/B - FDS 2024/B

Gruppen, Parameter, Werte

Kunden-schnittstelle	* Binärer Eingang 3	n-Rückführung, Verriegelung, <u>nicht aktiv</u> , Parasatz-Auswahl / n-Rück 1...30...255 I/U
	Analogausgang	<u>Drehzahl</u> , Motorspannung, Wirkleistung, Motorstrom / Offset -13 ... 0 ... 13 / Skalierung 0.01 ... 1.00 ... 10.00
	Relais-Ausgang 2	<u>Bremse ein</u> , Sollwert erreicht, I-Motor erreicht, Warnung / Bremse < 0 ... 300Upm / Bremse > 0 ... 300 Upm / Ber. 0 ... 30 ... 749Upm, I-Motor > 0 ... 100 ... 150%
Anzeigen	Selbstauskunft	Stöber Antriebstechnik, FDS XXXX/ Software V3.X, Modifikation, Optionsplatine, Kennnummer, Para.-Kenn. Zwischenkreisspg., Motorstrom, Schein-leist., Wirkleist.
	Gerätegrößen	Sollwert-Eingang, FRG/VOR/RÜCK, BE1/BE2/BE3, Analog-Ausgang, Betriebsbereitm., Relais-Ausgang 2
	Kundenschnittstelle	
Bedienung	* Steuer-Eingang	<u>Kundenschnittstelle</u> , Service-PC, Optionsplatine, Tastenbedienung
	Tastenbedienung	< - #STOP + >
Aktionen	Eingabe prüfen	Eingabe richtig, falsch
	Werte sichern	Werte sichern
	* Grundeinstellung	Grundeinstellung
	* Parabox lesen Parabox beschreiben	Parabox lesen Parabox beschreiben
Gerätedaten	Paßwort ändern	Paßwort / Paßwort 000000 ... 999999
	Quittierung	<u>Power-Reset</u> , <u>Freigabe</u> , <u>Auto-Quittierung</u> , #Enter
	Optionsmenü	<u>nicht aktiv</u>

Bedeutung der Drehzahlen

Die in Upm angegebenen Drehzahlen sind Getriebeabtriebsdrehzahlen. Daher fließen die Polzahl des Motors und die Unter- bzw. Übersetzung eines vorhandenen Getriebes als Faktoren mit in diese Drehzahlwerte ein.

Alle oben angegebenen Drehzahlen setzen eine Polzahl des Motors von 4 und einen Getriebefaktor von 1 voraus. Weichen die Werte des konkreten Antriebes hiervon ab, so sind die oben angegebenen Werte mit einem Korrekturfaktor zu multiplizieren:

$$n_x = n \cdot \frac{4}{p \cdot i}$$

Dabei sind:

- n_x = umgerechnete Drehzahl
- n = angegebene Drehzahl
- p = Polzahl des verwendeten Motors
- i = Getriebefaktor des Getriebes
(1 wenn kein Getriebe eingebaut ist)
- $p = 2$ (2-poliger Motor)
(Nenn Drehzahl ca. 3000 Upm)
- $i = 10$
(Getriebe mit 10-facher Untersetzung)

Beispiel:
Grundeinstellung von n-max

$$n_x = 3000 \text{ Upm} \cdot \frac{4}{2 \cdot 10} = 600 \text{ Upm}$$

D.h. für einen 2-poligen Motor und ein Getriebe mit Getriebefaktor $i=10$ beträgt die Grundeinstellung für n-max 600 Upm.

Siehe auch

- Motordaten
Polzahl S. 26
- Maschinendaten
Getriebefaktor S. 27

Motordaten

Bei den Motordaten müssen die technischen Daten des Motors eingegeben werden. Die Gruppe der Motordaten müssen vor allen anderen Parametern eingegeben werden.

Polzahl

Die *Polzahl* ist dem Typenschild des Motors zu entnehmen. Dabei entsprechen zwei Pole einem Polpaar. Polzahlen > 16 (Polpaarzahl > 8) sind nicht möglich. Die Polzahl wird zur korrekten Berechnung der Drehzahl benötigt. Wird die Polzahl nach der Eingabe der Drehzahlen verändert, werden diese automatisch umgerechnet.

Typenpunkt

Der *Typenpunkt* bei der U/f-Kennlinie gibt an, bei welcher Frequenz die Motorspannung 400V~ erreicht wird (Einstellung des Spannungsanstieges bei Frequenzänderung). Wird ein Motor mit einer anderen Wicklung verwendet, muß der Typenpunkt linear hochgerechnet werden.

U/f-Kennlinie

Die *U/f-Kennlinie* muß entsprechend den Motordaten für den Stern- oder Dreieckbetrieb des Motors eingestellt werden. Es kann zwischen zwei Kennlinien gewählt werden:

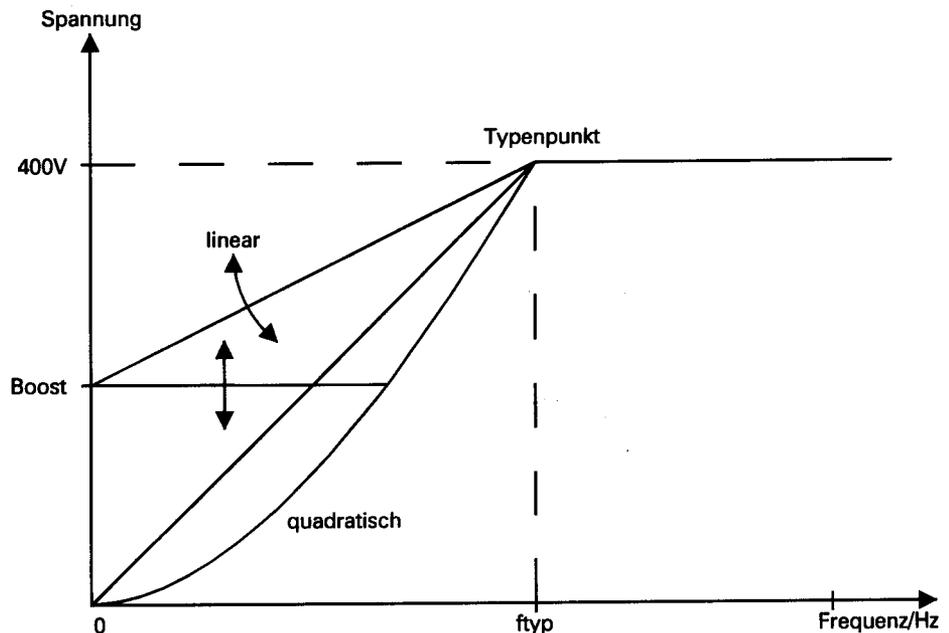
a.) *Lineare Kennlinie*, geeignet für alle Anwendungen.

b.) *Quadratische Kennlinie*, geeignet für den Einsatz zum Betreiben von Strömungsmaschinen wie Pumpen oder Lüftern.

Boost

Der *Boost* (Spannungsanhebung, 100% Boost entspricht 110V bei 0 Hz) läßt sich für die beiden Kennlinientypen im Bereich von 0 bis 100 % einstellen. Hierbei ist die Beschaltung des Motors zu berücksichtigen.

Abbildung: U/f-Kennlinie, Boost



Strombegrenzung I-max, I-Motor

Die *Strombegrenzung* arbeitet mit zwei einstellbaren Grenzwerten, *I-Motor* und *I-max*. *I-Motor* ist dabei im Allgemeinen der Motornennstrom bzw. der Motorstrom, der im Dauerbetrieb maximal fließt. *I-max* ist der im Betrieb kurzzeitig maximal zulässige Motorstrom. Der Maximalstrom *I-max* kann in den Grenzen 100% bis 200% *I-Motor* eingestellt werden, absolute obere Grenze ist jedoch der 1.5-fache Gerätenennstrom (siehe Technische Daten S.2).

Arbeitsweise

Die Zeit, die der Antrieb im Überlastbereich (zwischen *I-Motor* und *I-max*) betrieben werden kann ist auf 30 Sekunden begrenzt. Die Zeitbereiche, die der Motorstrom oberhalb der Grenze *I-Motor* liegt werden aufsummiert, unterhalb der Grenze *I-Motor* wird entsprechend subtrahiert (minimal bis auf Null). Übersteigt die Summe den Wert von 30s, dann gilt der Überlastzeitbereich als überschritten. In Folge wird der Motorstrom durch einen Regeleingriff auf den Grenzwert *I-Motor* begrenzt. Erreicht der aufsummierte Wert im folgenden Verlauf den Wert Null, so wird als Stromgrenzwert wieder *I-max* zugelassen.

Haltestrom

Die Strombegrenzung wird sowohl durch eine Reduzierung des Boost, als auch - falls erforderlich - durch eine Drehzahlreduzierung realisiert. Die aktive Strombegrenzung wird auf dem Display durch die Meldungen "Boost I-Regler" bzw. "n-Minderung" angezeigt.

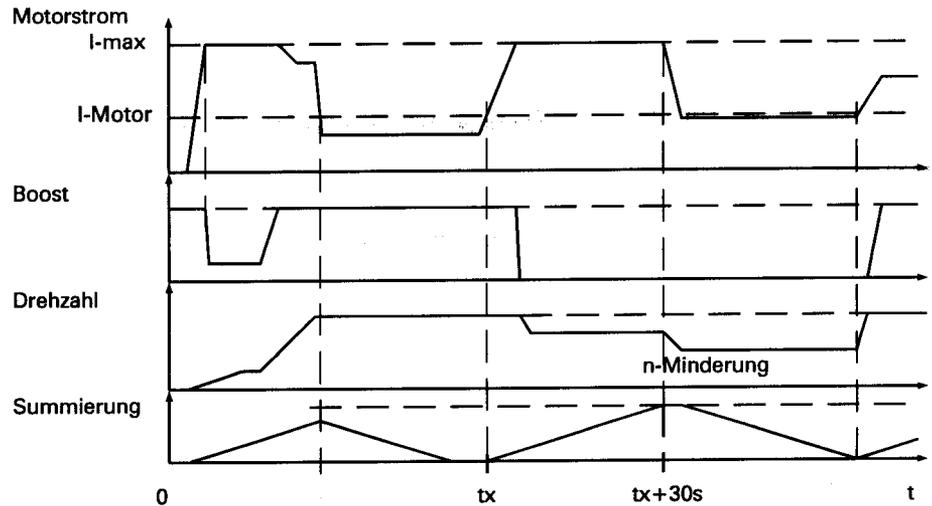
Der Wert/Auswahl *I-Halte* beschreibt denjenigen Strom in % von *I-Motor*, auf den der Strom bei Drehzahl Null begrenzt wird. Die Begrenzung auf den Haltestrom *I-Halte* übernimmt ebenfalls die Strombegrenzung durch eine *Begrenzung* des eingestellten Boost. Der Strom *I-Halte* wird folglich nur erreicht, wenn der Boost entsprechend hoch vorgegeben wurde. Die Begrenzung auf *I-Halte* wird ebenfalls durch die Meldung "Boost I-Regler" angezeigt.

Die Werte *I-max* und *I-Halte* werden beide relativ zum Wert *I-Motor* angegeben. Bei der Parametrierung sollte daher die vorgegebene Reihenfolge eingehalten, und zuerst der Wert für *I-Motor* eingegeben werden, danach erst die Werte für *I-max* und *I-Halte*.

Bei *I-Motor* = 0A wird in der Standardanzeige der Strom nicht mehr angezeigt. Außerdem sind Stromregler und -begrenzung außer Kraft gesetzt. Die Kurzschluß-Abschaltung ist weiterhin aktiv.



Abbildung: Strombegrenzung



Nennndrehzahl

Die **Nennndrehzahl** des Motors ist dem Typenschild oder dem Motordatenblatt zu entnehmen. Dabei ist zu beachten, daß sich die Nennndrehzahl auf die Abtriebsdrehzahl des Getriebes bezieht. Nur bei einem Getriebefaktor von 1 ist die Abtriebsdrehzahl des Getriebes gleich der Nennndrehzahl des Motors.

Motorübertemperatur

Beim Parameter **Motorübertemperatur** kann die Zeit t , in der der Umrichter die Warnung "Übertemp. Motor" bis zum Auslösen der Störung "Übertemp. Motor" anzeigt, im Bereich von 5 bis 120 Sekunden eingestellt werden. Während der Umrichter die Warnung "Übertemp. Motor" anzeigt, kann der Antrieb noch weitergefahren werden. Dies kann z.B. für die Anfahrt einer sicheren Stillstandsposition erforderlich sein.

Flüsterautomatik

I-Motor / Gerätenennstrom Typ	<12.5%	<25%	<37.5%	<50%	<62.5%	<75%	<87.5%	<100%
FBS 2008/B - FDS 2024/B	12kHz	10kHz	8kHz	6kHz	4kHz	4kHz	4kHz	4kHz
FDS 1030/B - FDS 1085/B	10kHz	10kHz	10kHz	10kHz	9kHz	7kHz	5kHz	3kHz
FDS 1110 (/B) - FDS 1200 (/B)	9kHz	9kHz	9kHz	9kHz	6kHz	6kHz	3kHz	3kHz



**Maschinendaten
Getriebefaktor**

Bei Verwendung von geschirmten Motorleitungen an den Geräten FDS 1030/B - FDS 1085/B darf die Flüsterautomatik nur aktiviert werden, wenn ein EMV-Pack installiert ist, da sonst die zulässige Verlustleistung des Gerätes überschritten wird.

Bei den **Maschinendaten** müssen die technischen Daten des Antriebs eingegeben werden. Der **Getriebefaktor** ist das Verhältnis von Motordrehzahl zu Abtriebsdrehzahl und ist im Bereich von 0.1 ... 999.9 einstellbar. Der Getriebefaktor ist ohne Getriebe 1 (Grundeinstellung).

- $i > 1$ Untersetzung
- $i < 1$ Übersetzung

Der Getriebefaktor wird zur korrekten Berechnung der Drehzahl benötigt. Bei MGS-Getrieben ergibt er sich direkt aus der Typenbezeichnung (z.B. C302 F 0620 D80L4, Getriebefaktor = 62.0). Dabei sind eventuell nachfolgende Übersetzungen ebenfalls zu berücksichtigen. Wird der Getriebefaktor nach Eingabe der Drehzahlen verändert, werden diese automatisch umgerechnet.

Siehe auch

Gruppen, Parameter, Werte
Bedeutung der Drehzahlen S. 25

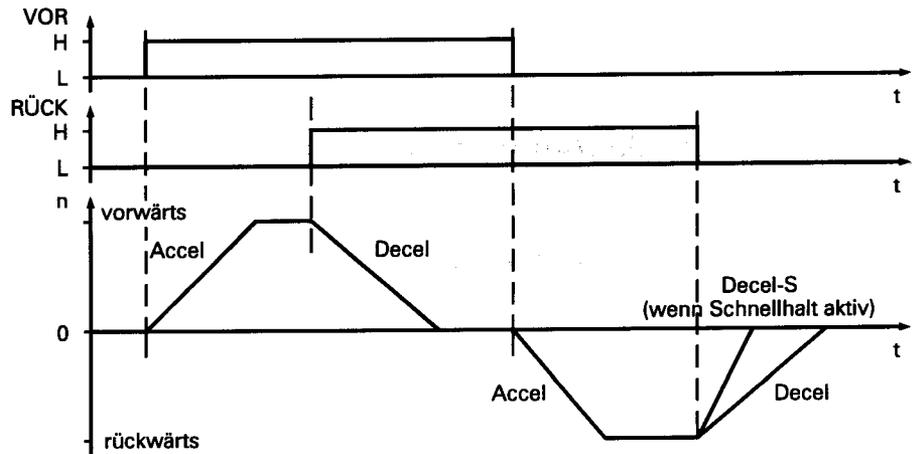
Drehrichtung

Hier müssen die zulässigen **Drehrichtungen** festgelegt werden. Werden über die Eingänge "Vorwärts" (Rechtsdrehung bei Blickrichtung auf die Motorwelle) und "Rückwärts" (Links-drehung) Drehrichtungen vorgegeben, die nicht zulässig sind, wird der Antrieb über Decel abgebremst und stillgesetzt (siehe Grafik). Haben beide Drehrichtung-Eingänge gleichen Pegel, so gilt die Drehrichtung ebenfalls als ungültig.

Im Fall, daß die Schnell-Halt-Funktion aktiv ist, wird bei L-Pegel an beiden Drehrichtung-Eingängen ein Schnellhalt ausgeführt. Im Unterschied zur Auslösung des Schell-Halt durch den Freigabe-Eingang bleibt der Motor anschließend bestromt, solange die Freigabe geschaltet ist. Diese Funktion ermöglicht eine Drahtbruch-Erkennung der Drehrichtung-Eingänge und setzt den Antrieb schnellstmöglich still.

Die angegebenen Drehrichtungen gelten nur bei korrekt angeschlossenem Motor.

Wirkung der Drehrichtungseingänge



Drehzahlgrenzen

Die *Drehzahl*grenzen *n-max* und *n-min* schränken den erlaubten Drehzahlbereich ein. Die Grenzen dieser Parameter ergeben sich aus der Polzahl und dem Getriebefaktor.

Siehe auch

Gruppen, Parameter, Werte
Bedeutung der Drehzahlen S. 25

Anlaufverhalten

Es stehen die *Anlaufverhalten normal, Schweranlauf* und *Taktbetrieb* zu Verfügung. Für alle drei Anlaufverhalten gilt als maximale Stromgrenze 30 Sekunden *I-max* und danach *I-Motor* (siehe "Motordaten - Strombegrenzung", Seite 25). Damit das Gerät den entsprechenden Strom in die Maschine einprägen kann, ist es notwendig, den Boost entsprechend einzustellen (Siehe Projektierungshinweise Tabelle S. 8).

Normalanlauf

Beim *Normalanlauf* wird bei Drehzahl Null der Strom auf *I-Halte* begrenzt, der Antrieb beschleunigt entsprechend der eingestellten Rampen.

Schweranlauf

Der *Schweranlauf* wird für Maschinen benötigt, die aus dem Stillstand ein erhöhtes Losbrechmoment erfordern (z.B. zur Überwindung der Haftreibung). Dazu wird die Drehzahl mit der unter "AccelAnl" eingestellten Rampe an der Stromgrenze *I-max* erhöht. Ab der mit "AnlDZ" eingestellten Drehzahl wird mit der normalen Rampe beschleunigt. Bei Drehzahl Null wird der Motorstrom auf *I-Halte* begrenzt.

Taktbetrieb

Beim *Taktbetrieb* wird der Motor bei Drehzahl Null mit *I-Motor* erregt, um ein optimales Beschleunigungsverhalten zu erreichen. Der Antrieb wird mit der ausgewählten Rampe beschleunigt.



Werden Motoren ohne Fremdlüftung über einen längeren Zeitraum bei kleinen Drehzahlen bzw. Drehzahl Null mit hohen Strömen betrieben, dann ist die Kühlung nicht gewährleistet. Der Motor überhitzt.

Drehzahl-Ausblendung

Die *n-Ausblendung* verhindert einen Betrieb der Maschine mit Resonanzdrehzahlen, welche zu einer Beschädigung oder Zerstörung der Maschine führen können. Wird als Parameter für die *n-Ausblendung* Null eingegeben, so ist die *n-Ausblendung* nicht aktiv. Wird ein Parameter ungleich Null eingegeben, wird der Drehzahlbereich um die Resonanzstelle herum mit der kürzesten Rampe durchfahren. Der Drehzahlbereich entspricht dabei einem Frequenzbereich von $\pm 0,4$ Hz. Die *n-Ausblendungen* 1 - 4 können auch nebeneinander gelegt werden, wodurch der ausgeblendete Frequenzbereich vergrößert wird.

Beispiel

Der ausgeblendete Drehzahlbereich, der dem Frequenzbereich von $\pm 0,4$ Hz entspricht ist abhängig von der Polzahl *p* des Motors und dem Getriebefaktor *i*. Er berechnet sich wie in folgendem Beispiel.

$$n = 780 \text{ Upm} \pm \frac{0,4 \text{ Hz} \cdot 60 \text{ s} \cdot 2}{p \cdot i} \text{ Upm} = 780 \text{ Upm} \pm \frac{48}{p \cdot i} \text{ Upm}$$

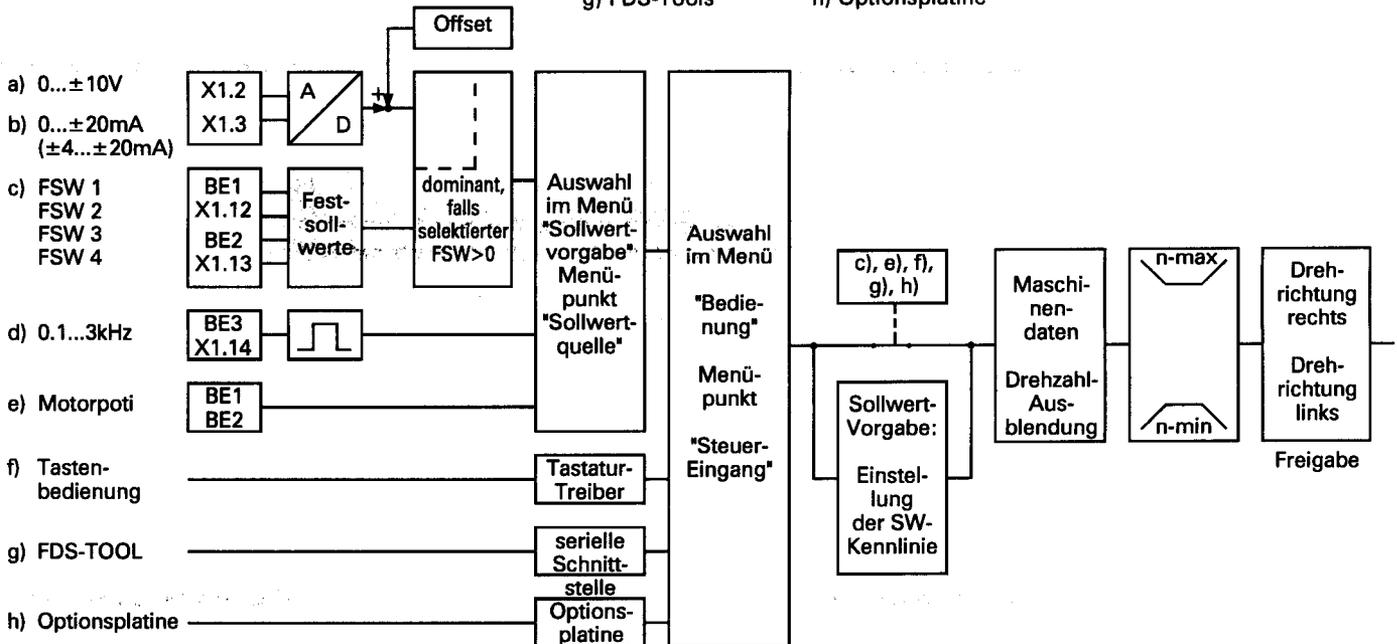
$$p = 4 \quad i = 1$$

$$n = 780 \text{ Upm} \pm 12 \text{ Upm}$$

Sollwertvorgabe

Die Frequenzumrichter der Reihe FDS bieten dem Anwender mehrere Möglichkeiten der Sollwertvorgabe:

- a) $0 \dots \pm 10 \text{ V}$
- b) $0 \dots \pm 20 \text{ mA}$ bzw. $\pm(4 \dots 20 \text{ mA})$
- c) Festsollwerte
- d) $0.1 \dots 3.0 \text{ kHz}$
- e) Motor-Poti
- f) Tastatur
- g) FDS-Tools
- h) Optionsplatine



Bei a, b und d kann über die SW-Kennlinie die Zuordnung der Drehzahl zum Sollwert erfolgen. Die Vorgabe $0.1 \dots 3.0 \text{ kHz}$ erfolgt am binären Eingang BE3 in Form einer Rechteckfrequenz. Hat der durch die binären Eingänge BE1 und BE2 ausgewählte Festsollwert den Betrag $n > 0$, sind die analogen Eingänge und damit die Möglichkeiten a, b und d nicht aktiv.

Motor-Poti

Binäre Eingänge		Drehzahl
BE1	BE2	
L-Pegel	L-Pegel	konstant
H-Pegel	L-Pegel	größer
L-Pegel	H-Pegel	kleiner
H-Pegel	H-Pegel	0

Bei der Sollwertvorgabe durch die Motor-Poti-Funktion dienen die binären Eingänge BE1 und BE2 als Steuereingänge der Motor-Poti-Nachbildung. Die Wirkung der Steuereingänge ist der nebenstehenden Tabelle zu entnehmen. Die gewünschte Drehrichtung wird über die Eingänge "Vorwärts" und "Rückwärts" vorgegeben. Die Sollwertquelle ändert sich mit der in Rampensatz 1 eingestellten Geschwindigkeit. Der Sollwert bleibt nach der Wegnahme der Freigabe oder der Drehrichtung, beim Reversieren und nach dem Ausschalten erhalten (automatische nicht-flüchtige Speicherung).

Tastenbedienung

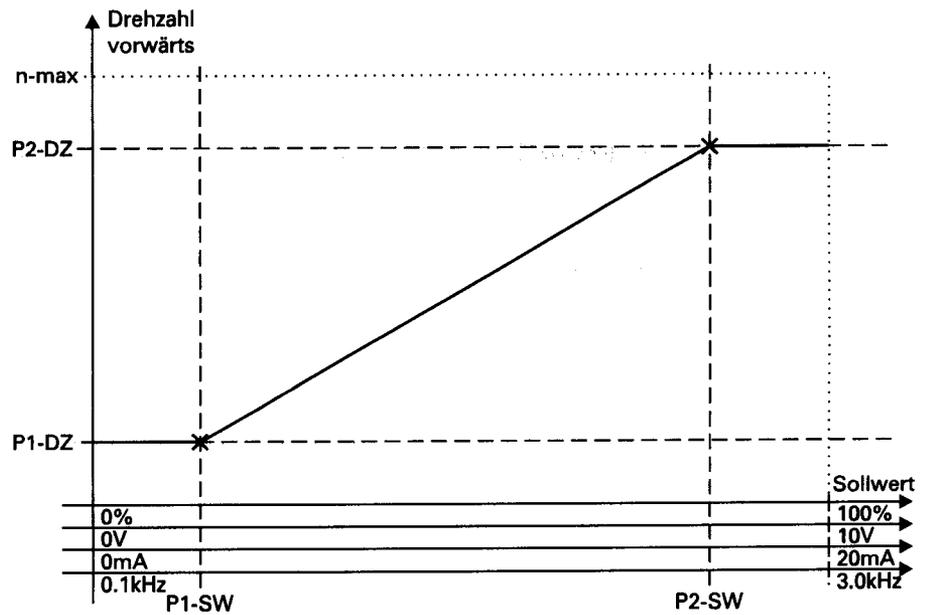
Siehe Bedienung, Steuereingang - Tastenbedienung S. 32

Sollwertkennlinie

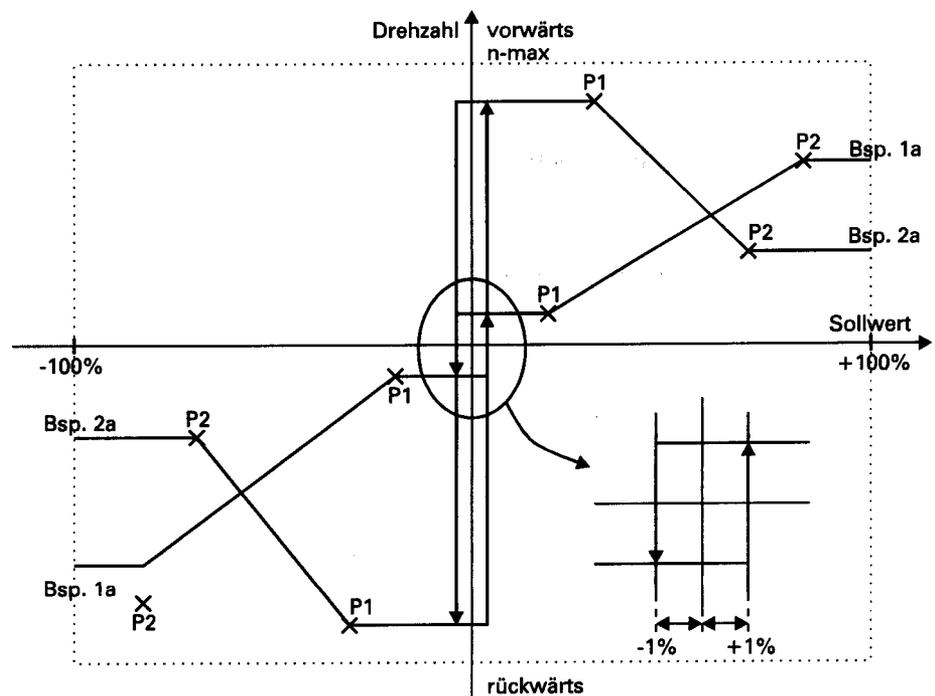
Die SW-Kennlinie wird durch die Punkte P1 und P2 festgelegt. P1 hat die Parameter P1-SW und P1-DZ, P2 hat die Parameter P2-SW und P2-DZ. Ein Sollwert $0 \dots \pm 10 \text{ V}$, $0 \dots \pm 20 \text{ mA}$ oder $0.1 \dots 3.0 \text{ kHz}$ entspricht einer Sollwertvorgabe von $0 \dots 100\%$. Bei P1-SW ist der Anfangssollwert und bei P1-DZ die dazugehörige Anfangsdrehzahl, bei P2-SW ist der Endssollwert und bei P2-DZ die dazugehörige Enddrehzahl der SW-Kennlinie einzutragen. Bei Sollwerten, die unter P1-SW bleiben bzw. über P2-SW hinausgehen, bleibt die Drehzahl konstant. Es wird dadurch möglich, jede beliebige Zuordnung Sollwert - Drehzahl innerhalb des erlaubten SW-Vorgabebereiches zu erreichen. Bei der Einstellung der Enddrehzahl P2-DZ sind individuelle Gerätetoleranzen mit $\pm 5\%$ zu berücksichtigen. Um bei abgeschaltetem Sollwert mit Sicherheit die Drehzahl Null zu erreichen, ist P1-SW nicht kleiner als 1% zu wählen.



Sollwertkennlinie bei Betrieb mit unipolarem Sollwert:
 0 ... 10V
 0 ... 20mA
 0.1 ... 3.0kHz



Sollwertkennlinie bei Betrieb mit bipolarem Sollwert:
 -10V ... +10V
 -20mA ... +20mA



Offset

Der Wert/Auswahl *Offset* ermöglicht, eine an den Klemmen X1.2+4 anliegende Spannung bzw. an X1.2/3+4 anliegender Strom bei Sollwertvorgabe von 0V / 0mA auf 0% abzugleichen. Der Abgleich erfolgt, indem der bei "Anzeigen - Kundenschnittstelle - Sollwert-Eingang" angezeigte Wert mit umgekehrtem Vorzeichen als *Offset* eingestellt wird. Der Offset läßt sich in einem Bereich von -10% bis +10% einstellen.

Beispiel:

Der bei "Anzeigen - Kundenschnittstelle - Sollwert-Eingang" angezeigte Wert beträgt 2.5% bei "0V" Sollwert. Dies bedeutet, daß bei Offset der Wert -2.5% einzustellen ist.

Anpassung der Sollwertkennlinie an maximale Drehzahl

Um sicherzustellen, daß bei Sollwert 10V / 20mA auch die eingestellte maximale Drehzahl erreicht wird, muß unter "Anzeige - Kundenschnittstelle" der Wert / Auswahl *Sollwert-Eingang* eingestellt werden. Zeigt das Display anstelle der geforderten 100% nur beispielsweise 98% an, muß die Sollwertkennlinie angepaßt werden. Unter "Sollwertvorgabe - Sollwertkennlinie" wird der Wert "P2-SW" auf 98% und der Wert "P2-DZ" auf die gewünschte Maximaldrehzahl eingestellt.

Externer bipolarer Sollwert

Daneben besteht die Möglichkeit, einen externen Spannungssollwert von -10V bis +10V bzw. einen Stromsollwert von -20mA bis +20mA zu verwenden. Wie im Schaubild zur Sollwertkennlinie zu sehen, hat dies eine Änderung der Drehrichtung zur Folge. Bei einem positiven Sollwert gelten die selben Beziehungen wie unter "Maschinendaten - Drehrichtung" (Seite 11) beschrieben, für negative Sollwerte gelten die jeweils umgekehrten Drehrichtungen.

Sollwert-Überwachung

Ist die *SW-Überwachung* aktiviert, geht das Gerät bei Sollwerten, die 5% kleiner sind als bei P1-SW angegeben, in Störung "Drahtbruch SW".

Sollwert ±(4...20mA)

Für eine Sollwertvorgabe 4...20mA ist die Sollwertkennlinie folgendermaßen einzustellen: Der Wert P1-SW ist auf 20% entsprechend 4mA einzustellen. P1-DZ, P2-SW und P2-DZ sind entsprechend den Ausführungen im Kapitel "Sollwertkennlinie" (s.S. 29) den Erfordernissen anzupassen. Sollen Sollwerte kleiner 4mA zu einer Störung „Drahtbruch SW“ führen, dann muß zusätzlich die SW-Überwachung aktiviert werden (siehe diese Seite oben).

Festsollwerte

Binäre Eingänge		Festsollwerte	Accel / Decel
BE1	BE2		
L-Pegel	L-Pegel	1	1
H-Pegel	L-Pegel	2	2
L-Pegel	H-Pegel	3	3
H-Pegel	H-Pegel	4	4

Der FDS besitzt vier einstellbare Festsollwerte (FSW1 - FSW4). Die Auswahl der Festsollwerte erfolgt nach nebenstehender Tabelle über die binären Eingänge BE1 und BE2. Ist für den angewählten Festsollwert der Wert 0 Upm eingestellt, so wird der Drehzahlsollwert vom Sollwerteingang geliefert. Gleich-

zeitig mit den Festsollwerten werden auch die vier einstellbaren Rampenpaare Accel1/Decel1 - Accel4/Decel4 über BE1 und BE2 ausgewählt.

Werden die Festsollwerte nicht benötigt, sondern nur umschaltbare Rampensätze, so ist dies möglich, indem alle Festsollwerte auf 0 Upm eingestellt werden.

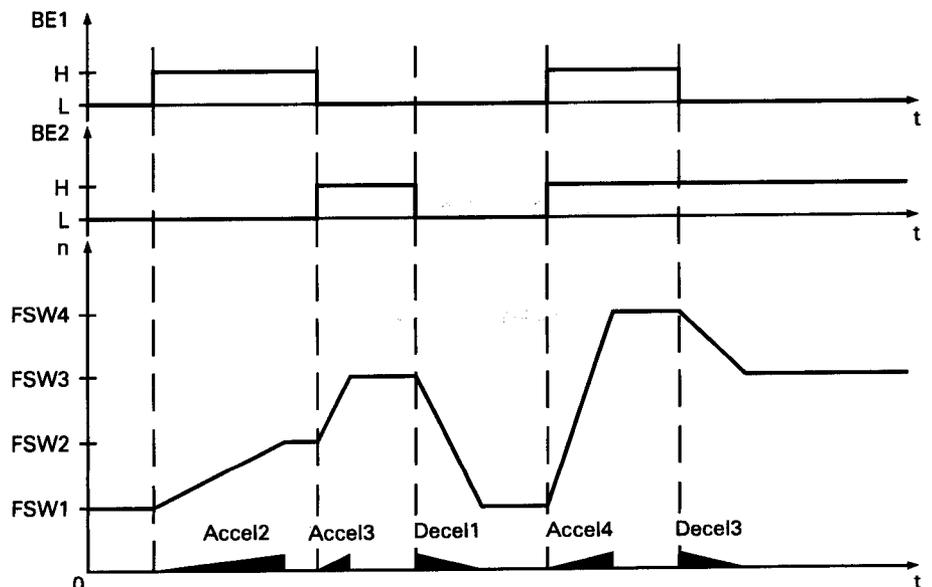
Rampengenerator

Der Rampengenerator stellt vier unabhängige Rampenpaare (Accel1/Decel1 - Accel4/Decel4) und eine Schnell-Halt-Rampe (Decel-S) zur Verfügung. (die Beschleunigungs- (Accel) und Verzögerungszeiten (Decel) lassen sich getrennt einstellen. Die eingestellte Zeit entspricht einer Änderung der Ausgangsfrequenz von 0 Hz auf 150 Hz (bei einem 4-poligen Motor und Getriebefaktor 1 von 0 Upm auf 4500 Upm). Die Auswahl der Rampensätze erfolgt parallel zur Auswahl der Festsollwerte über BE1 und BE2.

Siehe auch

Gruppen, Parameter, Werte
Rampengenerator S. 24/25

Beispiel einer Ablaufsteuerung durch Auswahl verschiedener Rampen über BE1 und BE2



Stillstandsfunktionen

Schnell-Halt

Ist der *Schnell-Halt* aktiviert, so bremst der Antrieb bei Wegnahme der Freigabe mit der Rampe *Decel-S* herunter, ebenso bei Vorgabe von L-Pegeln an beiden Drehrichtungseingängen. Zu beachten ist, daß der Antrieb bei ausgelöstem Schnell-Halt in jedem Fall nach der eingestellten Rampe zum Stillstand gebracht wird, ein vorzeitiger Abbruch ist nicht möglich. Wenn der Frequenzumrichter die Drehzahl Null erreicht hat, wird bei Auslösung des Schnell-Halt durch den Freigabe-Eingang der Motor stromlos geschaltet, bei Auslösung durch die Drehrichtungseingänge bleibt der Motor bestromt. Bei nicht aktiviertem Schnell-Halt wird der Motor bei Wegnahme der Freigabe sofort stromlos geschaltet und trudelt aus.
Antriebszustände S. 18/19

Siehe auch

n-Überwachung

Ist die *n-Überwachung* aktiv, so wird bei einer Reduzierung der Ausgangsfrequenz durch die Strombegrenzung um mehr als 10 Hz (bei einem 4-poligen Motor und Getriebefaktor 1 sind dies 300 Upm) die Warnung "n-Überwachung" ausgegeben. Ist dies länger als die eingestellte Zeit gegeben, so wird die Störung "n-Überwachung" ausgelöst.

Auto-Start

Ist der *Auto-Start* aktiv und die Freigabe vorhanden (siehe "Gerätedaten - Quittierung - Freigabe" Seite 34), nimmt das Gerät nach Einschalten der Spannung und Ablauf des Selbsttests sofort seinen Betrieb auf. Ist der Auto-Start nicht aktiv, ist nach der Spannungszuschaltung und dem Ablauf des Selbsttests ein Wechsel der Freigabe von L-Pegel auf H-Pegel notwendig, um das Gerät zu starten.

Siehe auch

Antriebszustände S. 18/19

Auto-Freigabe

Ist die *Auto-Freigabe* aktiviert, stellt sie eine zusätzliche Freigabe durch den Sollwert dar (siehe "Gerätedaten - Quittierung - Freigabe", Seite 34). Bei Sollwerten, die größer als beim Parameter P1-SW angegeben sind, gibt die Auto-Freigabe den Antrieb frei. Ist der Sollwert kleiner als bei P1-SW, gibt die Auto-Freigabe den Antrieb nicht frei.

Siehe auch

Gerätedaten
Quittierung S. 36
Freigabe

Kundenschnittstelle

Binärer Eingang 3

In diesem Menüpunkt werden die Funktionen für den binären Eingang BE3, den Analogausgang und den Relais-Ausgang 2 festgelegt.

Der Binäre Eingang BE3 kann insgesamt vier verschiedene Funktionen erfüllen. Die Funktionen Verriegelung, n-Rückführung und Parametersatzumschaltung sind in diesem Menüpunkt auswählbar. Die Funktion als Sollwerteingang wird im Menüpunkt Sollwertvorgabe-Sollwertquelle eingestellt. Hierfür ist zu beachten, daß für diesen Fall im Menü Kundenschnittstelle-Binärer Eingang 3 nicht aktiv eingestellt sein muß.

n-Rückführung

Mit Hilfe eines Impulsgebers (Pegel siehe "Technische Daten", Seite 2) kann über den Eingang BE3 eine Drehzahlrückführung realisiert werden. Dabei ist anzugeben, wieviel Impulse bei einer Umdrehung des Antriebes erzeugt werden. Es ist darauf zu achten, daß bei minimaler und maximaler Drehzahl die Eingangs-Grenzfrequenzen von 10Hz...3.0kHz nicht überschritten werden.

Im MGS-Motoradapter steht standardmäßig ein Impulsgeber für die n-Rückführung zur Verfügung.

Verriegelung

In der Funktion Verriegelung stellt BE3 zusätzlich zum Eingang Freigabe einen weiteren Verriegelungseingang dar.

Parametersatz-Auswahl

Mit der Funktion Parametersatzauswahl wird über den Eingang BE3 der gewünschte Parametersatz vorgegeben: Dabei bedeutet L-Pegel an BE3 "Parametersatz 1 gewünscht" und H-Pegel an BE3 "Parametersatz 2 gewünscht". Die Umschaltung selbst erfolgt aus Sicherheitsgründen nicht bedingungslos beim Wechsel des Pegels an BE3. Der Wechsel von einem Parametersatz zum anderen erfolgt erst wenn die Freigabe AUS geschaltet bzw. bei aktivierter "Schnell-Halt"-Funktion wenn die Freigabe AUS geschaltet und der Motor stillgesetzt ist. Der jeweils aktive Parametersatz wird auf dem Display in der Standardanzeige angezeigt (s. S.20/21).

Um größtmögliche Flexibilität zu erreichen werden mit der Parametersatzauswahl alle Parameter des Gerätes umgeschaltet. Um keine unerwünschten Effekte zu erzielen, muß der Antrieb sorgfältig projektiert werden. Alle Parameter, die von der Parametersatzumschaltung nicht betroffen sein sollen, aber nicht der Grundeinstellung des Gerätes entsprechen, müssen in beiden Parametersätzen geändert werden. Besonders wichtig ist dies für die Funktion von BE3 selbst. Sie muß unbedingt in beiden Parametersätzen auf "Parametersatz-Auswahl" eingestellt sein, da sonst ein Wechsel der Parametersätze in beide Richtungen nicht möglich ist. Besondere Aufmerksamkeit ist auch bei der Parametrierung von Steuer-Eingang, Quittierung und der gesamten Gruppe Stillstandsfunktionen geboten, da sich bei unterschiedlicher Einstellung das grundsätzliche Geräteverhalten bei Umschaltung der Parametersätze ändert.

Technische Daten
Binäre Eingänge S. 2/3
Elektrische Installation
Binäre Eingänge - BE3 S. 15



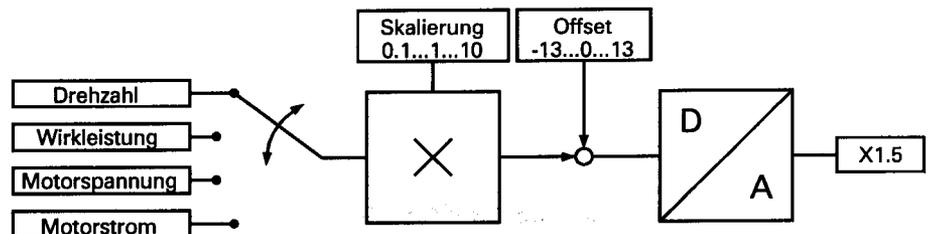
Siehe auch

Analogausgang

Am *Analogausgang* wird für die in den Wert / Auswahl gewählte Größe ein dem momentanen Wert entsprechendes Spannungssignal ausgegeben. In der folgenden Tabelle sind die wählbaren Größen und ihre Skalierung angegeben.

<i>Drehzahl</i> (Grundeinstellung)		0 ... +10V entspr. 0 Upm ... n-max
<i>Motorspannung</i>		0 ... +10V entspr. 0 ... 420V~
<i>Wirkleistung</i>	FBS 2008:	0 .. +10V entspr. 0 ... +1.6 kW
	FBS 2013:	0 .. +10V entspr. 0 ... +2.7 kW
	FDS 2014:	0 .. +10V entspr. 0 ... +2.9 kW
	FDS 2024:	0 .. +10V entspr. 0 ... +4.8 kW
	FDS 1030:	0 ... +10V entspr. 0 ... +2,1 kW
	FDS 1040:	0 ... +10V entspr. 0 ... +2.8 kW
	FDS 1070:	0 ... +10V entspr. 0 ... +5,1 kW
	FDS 1085:	0 ... +10V entspr. 0 ... +6,1 kW
FDS 1110:	0 ... +10V entspr. 0 ... +8,1 kW	
FDS 1150:	0 ... +10V entspr. 0 ... +11,2 kW	
FDS 1200:	0 ... +10V entspr. 0 ... +16,3 kW	
<i>Motorstrom</i>		0 ... +10V entspr. 0 ... 2 × I-N A

Offset
Skalierung



Mit dem *Offset* können Offset-Spannungen am Analog-Ausgang abgeglichen werden. Durch einen Multiplikationsfaktor kann die Bewertung (*Skalierung*) der auszugebenden Werte geändert werden. Das ermöglicht z.B. eine Anpassung an ein Anzeigergerät, das bei weniger als 10V seinen Vollausschlag erreicht.

Beispiel:

Mit einem Anzeigergerät, das bei 5V Vollausschlag anzeigt, soll die Drehzahl beobachtet werden. Der Skalierungsfaktor muß somit 0.5 betragen. Dadurch entspricht bei $n=n_{max}$ $U=5.0V$ am Analogausgang.

Relais-Ausgang 2

Der *Relais-Ausgang 2* (siehe auch Elektrische Installation - Seite 15)) kann zur Steuerung einer Bremse, zur Warnung oder als Meldeaussgang für Sollwert erreicht und I-Motor erreicht benutzt werden.

Bremse ein: Dient der Relais-Ausgang zur Steuerung einer Bremse, ist im Parameter *Bremse* <...Upm einzustellen, unterhalb welcher Drehzahl die Bremse einfallen soll, wenn über die Eingänge "Vorwärts" und "Rückwärts" der Antrieb stillgesetzt wird (siehe "Maschinendaten - Drehrichtung", Seite 26). Der Relaiskontakt ist dann geöffnet.

Im Parameter *Bremse* >...Upm ist einzustellen, oberhalb welcher Drehzahl die Bremse lüften soll, wenn die Drehrichtung angewählt wird und der Antrieb freigegeben ist. Wird über den Sollwert die Drehzahl auf Werte kleiner als *Bremse* <...Upm eingestellt, bleibt der Relais-Ausgang 2 geschlossen (Bremse geöffnet). Hat die Freigabe "L-Pegel", greift die Bremse unabhängig vom vorhergehenden Betriebszustand.

Ansteuerung der Bremse

In der folgenden Tabelle ist die Steuerung der Bremse abhängig von den Eingängen dargestellt.

Eingang Freigabe	Eingang Vorwärts	Eingang Rückwärts	Bremse	Relais-Ausgang 2
L-Pegel	xxxxx	xxxxx	greift	offen
H-Pegel	L > H-Pegel	L-Pegel	Bremse >	schließt
H-Pegel	H > L-Pegel	L-Pegel	Bremse <	öffnet
H-Pegel	L-Pegel	L > H-Pegel	Bremse >	schließt
H-Pegel	L-Pegel	H > L-Pegel	Bremse <	öffnet
H-Pegel	H-Pegel	L > H-Pegel	Bremse <	öffnet

Warnung: Liegt eine Warnung (siehe "Meldungen, Warnungen, Störung" Seite 35) vor, ist das Relais geschlossen und kann zur Ansteuerung einer Hupe oder Warnlampe benutzt werden.

Sollwert erreicht: Wird der Relais-Ausgang 2 als Meldekontakt "Sollwert erreicht" benutzt, ist das Relais bei einer Drehzahl von Sollwert \pm Bereich ...Upm geschlossen.

I-Motor: Wird der Relais-Ausgang 2 als Meldekontakt "I-Motor" erreicht benutzt, ist das Relais bei einem I-ist größer als bei I-Motor..% angegeben geschlossen.

Anzeigen

Selbstauskunft

In dieser Gruppe können die Selbstauskunft, die Gerätegrößen des Frequenzumrichters oder die Eingangs- und Ausgangssignale der Kundenschnittstelle auf dem Display angezeigt werden.

Die **Kennummer** kann der Anwender im Gerät hinterlegen. Der Wert ist frei wählbar im Wertebereich von 0 bis 65535. Dadurch kann beispielsweise eine Geräteerienfolge in der Anlage festgelegt oder jedem Gerät eine Lagernummer zugeteilt werden.

Mit der Parametersatzkennung **Para.-Kenn.** besteht die Möglichkeit einem Parametersatz eine Nummer zwischen 1 und 254 zuzuweisen. Damit kann der Anwender bis zu 254 Parametersätze verwalten. Wird ein Parametersatz am Display verändert, nimmt er automatisch die Parametersatz-Kennummer 255 an. So kann ein Verstellen sofort bemerkt werden. Wird die Grundeinstellung geladen, nimmt der Parametersatz automatisch die Para.-Kenn. 0 an.

Die Kennummer sowie die Parametersatzkennung können nur mit Hilfe von FDS-TOOL (Zubehör) vergeben werden. Bei FDS-TOOL 2.1 heißt die Parametersatzkennung "Datensatzkennung".

Gerätegrößen

Unter dem Punkt Gerätegrößen können vier interne Messwerte abgelesen werden:

- Zwischenkreisspannung
- Motorstrom
- Scheinleistung
- Wirkleistung

Kundenschnittstelle

Unter dem Punkt Kundenschnittstelle werden die Signale der Kundenschnittstelle sichtbar gemacht. Zur Inbetriebnahme oder Fehlersuche lassen sich hier die einzelnen Signale komfortabel anzeigen.

Siehe auch

Inbetriebnahme S. 17

Bedienung

Steuer-Eingang

Der Parameter **Steuer-Eingang** legt fest, von wo die Steuerbefehle für den Frequenzumrichter kommen. Steuerbefehle sind dabei Freigabe, Drehrichtung und Sollwert. Die Veränderung aller anderen Parameter kann sowohl über Tastatur und Display, als auch über Parabox oder Service-PC erfolgen, ohne daß die Quelle der Parameter angegeben werden muß.

Service-PC

Über das in Kapitel "Verbindungskabel PC zu FDS" beschriebene Verbindungskabel kann der Frequenzumrichter mit dem optional erhältlichen Programm FDS-TOOL für PC kommunizieren. Dieses Programm bietet folgende Möglichkeiten:

- Komfortable, menügeführte Parametrierung des Frequenzumrichters
- Fernsteuerung über die serielle Schnittstelle
- Fehlerdiagnose
- Umfangreiche Funktionen zur Dokumentation von Parametersätzen und Fehlerdiagnose

**Optionsplatine**

Für den FDS sind derzeit zwei Optionsplatinen erhältlich:

Die Optionsplatine Interbus ermöglicht die Kommunikation nach dem DRIVECOM-Profil über das Interbus-S[®] Bussystem. Nähere Informationen siehe "Montage- und Inbetriebnahmeanleitung Interbus-S Kommunikation mit Lokalkbusan Kopplung für Frequenzumrichterreihe FDS".

Die Optionsplatine E/A-Erweiterung stellt zusätzliche Ein- Ausgabemöglichkeiten für die Frequenzumrichter FDS bereit. Die Optionsplatine bietet eine komplette Microprozessorsteu- erung mit acht Binären Eingängen und, je nach Ausführung, vier Relais-Ausgänge oder 8 Transistor-Ausgänge. Es stehen verschiedenen Festfunktionen zur Auswahl zur Verfügung. Eine kundenspezifische Erweiterung des Funktionsumfanges ist auf Anfrage möglich.

Tastenbedienung

Soll der Sollwert mit der Tastatur gesteuert werden, muß in der Gruppe "Bedienung" der Parameter "Steuer-Eingang" auf *Tastenbedienung* umgestellt werden. Dann bewirkt der Druck auf eine Verringerung der Drehzahl, eine Erhöhung jeweils nach der durch BE1 und BE2 ausgewählten Rampe. Durch Änderung der ausgewählten Rampe kann die Drehzahl- änderung bei Tastendruck eingestellt werden. Bei der Tastenbedienung muß eine Freigabe des Gerätes erfolgen. Die Auswahl der Drehrichtung erfolgt über die Eingänge "Vorwärts" und "Rückwärts".

Aktionen**Eingabe prüfen**

Hier werden die eingegebenen Parameter auf ihre Richtigkeit überprüft. Es werden folgende Überprüfungen durchgeführt:

- Sind die FSW größer als n-max ?
- Ist n-min größer als n-max ?
- Wird mit der vorgegebenen Impulszahl/Umdrehung (siehe "Kundenschnittstelle - n- Rückführung" Seite 31) bei n-max die Grenzfrequenz von BE3 überschritten ?

Werte sichern

Solange die eingegebenen Werte nicht gesichert sind, gehen die eingegebenen Parameter verloren, wenn die Netzspannung abgeschaltet wird.

Grundeinstellung

Hiermit kann die Werksgrundeinstellung aller Parameter (siehe "Gruppen, Parameter, Werte" Seiten 23 und 24) geladen werden. Diese muß anschließend gesichert werden, soll diese durch Abschaltung der Netzspannung nicht wieder verloren gehen.

Parabox lesen

Wird eine Parabox (siehe "Parabox", Seite 22) auf die serielle Schnittstelle X3 gesteckt, kann der Frequenzumrichter durch Auslösen von *Parabox lesen* aus der Parabox heraus paramet- risiert werden. Das Gerät ist entsprechend den Parametern der Parabox eingestellt. Anschlie- ßend sind die Parameter im Frequenzumrichter durch *Werte sichern* zu speichern. Genaue Beschreibung siehe "Bedienungsanleitung Parabox".

Parabox beschreiben

Wird eine Parabox auf die serielle Schnittstelle X3 gesteckt und *Parabox beschr.* ausgelöst, wird der komplette Satz Parameter aus dem Frequenzumrichter in die Parabox geladen. Die Parameter bleiben nach Abziehen der Parabox von der Schnittstelle X3 in der Parabox erhalten. Die Parabox kann ca.10000mal beschrieben und nahezu unbegrenzt oft gelesen werden.

Datenübertragung zwischen FDS und Parabox

Nach Beendigung der Datenübertragung zwischen Frequenzumrichter und Parabox werden folgende Meldungen ausgegeben:

#fehlerfrei

Die Daten wurden fehlerfrei übertragen. Erscheint bei Parabox lesen und schreiben.

#Identifikation

Erscheint, wenn der Frequenzumrichter für das Lesen der Daten aus der Parabox vorbereitet ist. Es wurden noch keine Daten übertragen. Um die Aktion fortzusetzen, muß die -Taste betätigt werden.

#zu viele Werte

Werden von einer Parabox einer neueren Software-Version Daten gelesen und auf eine ältere Version übertragen, so erscheint diese Meldung. Dies resultiert aus der Tatsache, daß die neuen Software-Versionen mit mehr Parametern arbeiten als die älteren. Diese überzähligen Parameter werden nicht verwendet und nicht gespeichert.

#Werte fehlen

Werden von einer Parabox einer älteren Software-Version Daten gelesen und auf den vergrößerten Parametersatz der neuen Version übertragen, so erscheint diese Meldung. Das hat zur Folge, daß ein Teil der Parameter nicht mit neuen Werten besetzt werden. Sie behalten die alten Werte.

Folgende Daten sind unter Software Version 2.1 nicht vorhanden und werden deshalb auch nicht übertragen:

Gruppe	Parameter	Wert
Motordaten	Motorübertemp.	Zeit
Maschinendaten	Schweranlauf	Anl-DZ AccelAnl
Sollwertvorgabe	SW-Kennlinie	Offset
Kundenschnittstelle	Analogausgang	Offset
Anzeigen	Selbstauskunft	Kennummer Para.-Kenn.

#ungült. Daten

Erscheint diese Meldung nach der Aktion *Parabox lesen*, dann enthält die Parabox ungültige Werte. Als Ursache ist ein Übertragungsfehler beim Schreiben der Parabox möglich, es wurden keine neuen Daten gelesen. Um den Fehler zu beheben, muß die Parabox neu beschrieben werden. Falls die Parabox während des Lesens abgezogen wird, wird ebenfalls "#ungült. Daten" angezeigt. Der Umrichter geht in Grundeinstellung für alle Parameterdatensätze.

#falsche Box

Erscheint beim Lesen und Beschreiben einer Parabox Version 1.X.

#Fehler

Wenn die Parabox nicht gesteckt bzw. defekt ist, erscheint diese Meldung sowohl beim Lesen als auch beim Beschreiben.

Gerätedaten

Paßwort ändern

Das Paßwort wird unter *Paßwort ändern* eingegeben. Die Eingabe des Paßwortes erfolgt, nachdem zuerst die erste Zahl des Paßwortes über die  und  Taste eingegeben und mit  bestätigt wurde. Die Eingabe der restlichen Ziffern ist entsprechend durchzuführen. Wird das Paßwort 000000 eingegeben (Grundeinstellung), sind die Parameter nicht geschützt.

Quittierung

Die Quittierung einer Störung kann auf vier verschiedene Arten erfolgen:

- **Power-Reset:** Hierbei wird die Störung nur durch Netzabschaltung beseitigt.
- **Freigabe:** Eine Quittierung durch eine Freigabe erfolgt mit einer positiven Flanke am Eingang "Freigabe". Auf dem Display erscheint "Betriebsbereit / Keine Freigabe". Durch eine weitere positive Flanke am Eingang "Freigabe" wird der Frequenzumrichter gestartet.
Die Freigabe für das Gerät ist aus den drei Freigaben *Eingang Freigabe*, *Verriegelung* und *Auto-Freigabe* zusammengesetzt. Damit das Gerät freigegeben wird, müssen alle aktiven Freigaben das Gerät freigeben.

Eingang "Freigabe"	Eingang BE3 "Verriegelung"	Auto-Freigabe	Freigabe Gerät
L-Pegel H-Pegel	nicht aktiv	nicht aktiv	keine Freigabe Freigabe
xxxxx H-Pegel	aktiv: L-Pegel H-Pegel	nicht aktiv	keine Freigabe Freigabe
xxxxx H-Pegel	nicht aktiv	aktiv: L-Pegel H-Pegel	keine Freigabe Freigabe
L-Pegel xxxxx xxxxx H-Pegel	xxxxx L-Pegel xxxxx H-Pegel	xxxxx xxxxx L-Pegel H-Pegel	keine Freigabe keine Freigabe keine Freigabe Freigabe

- **Auto-Restart:** Wird diese Quittierung gewählt, quittiert der Frequenzumrichter die Störung und startet den Antrieb selbst. Kann der Antrieb nach dem fünften Versuch eines Auto-Restarts nicht gestartet werden, erfolgt nach jeder ¼ Stunde ein weiterer Restartversuch.
-  - Enter: Erfolgt die Quittierung durch die  Taste, nimmt der Frequenzumrichter seinen Betrieb sofort auf.



Meldungen, Warnungen, Störungen

Meldung

Kann der Frequenzrichter die geforderte Antriebsaufgabe nur eingeschränkt erfüllen, wird auf dem Display angezeigt, welcher Betriebszustand nicht eingehalten werden kann. Eine Meldung erscheint auch bei kürzerem Auftreten für mindestens fünf Sekunden. Liegt die Ursache der Meldung nicht mehr vor, dann bleibt die Meldung ebenfalls noch fünf Sekunden sichtbar und verschwindet dann. Es können folgende Meldungen auftreten:

- **n-Minderung:** Bei zu großer Last (Strombegrenzung) wird die Drehzahl reduziert.
- **Boost I-Regler:** Wegen Überschreitung der Stromgrenze wird der Boost zurückgenommen (siehe "Motordaten - Strombegrenzung", Seite 25).
- **Accel I-Regler:** Beim Überschreiten der Stromgrenze während des Beschleunigens wird die Rampe Accel verlängert.
- **Decel U-Regler:** Bei Geräten ohne Bremschopper wird die Bremsrampe verlängert, wenn die Zwischenkreisspannung zu groß wird.
- **Unterspannung:** Bei zu kurzer Beschleunigungszeit Accel und zu niedriger Netzspannung bricht die Zwischenkreisspannung zusammen.

Siehe auch

Motordaten
Strombegrenzung S. 26

Warnung

Tritt eine Warnung auf, hält der Frequenzrichter seinen Betrieb so lange aufrecht, bis die zur Warnung zugehörige Zeit abgelaufen ist. Anschließend geht das Gerät in Störung. Wird der Grund für die Warnung vor Ablauf der eingestellten Zeit beseitigt, wird die Warnung aufgehoben. Es können folgende Warnungen auftreten:

- **Übertemp. Motor:** Der Motor ist durch Überlastung oder unzureichende Belüftung zu warm geworden.
- **Übertemp. Gerät:** Das Gerät ist durch Überlastung oder unzureichende Belüftung zu warm geworden.
- **n-Überwachung:** siehe "Stillstandsfunktionen - n-Überwachung", Seite 30.

Störung

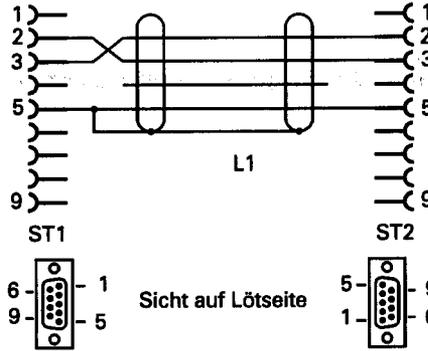
Während des Betriebes können folgende Störungen auftreten:

- **Übertemp. Motor:** Der Motor ist durch Überlastung oder unzureichende Belüftung zu warm geworden.
- **Übertemp. Gerät:** Das Gerät ist durch Überlastung oder unzureichende Belüftung zu warm geworden.
- **n-Überwachung:** siehe "Stillstandsfunktionen - n-Überwachung", Seite 30.
- **Kurz-/Erdschluß:** Am Ausgang des Gerätes liegt ein Kurz- oder Erdschluß vor. Durch eine zu große Last ist der Strom zu groß oder die Rampen sind zu kurz.
- **Unterspannung:** Wird bei einer Netzunterbrechung die Zwischenkreisspannung kleiner als 300V, geht der Umrichter in die Störung Unterspannung. Diese Störung kann erst quittiert werden, wenn sich der Zwischenkreis wieder auf 450V aufgeladen hat. Die Störung Unterspannung tritt auch auf, wenn beim Beschleunigen der Zwischenkreis auf unter 300V zusammenbricht.
- **Überspannung:** Die Zwischenkreisspannung im Gerät ist wegen zu hoher Versorgungsspannung oder fehlendem Bremswiderstand zu hoch.
- **Überlast:** Der Geräte-Nennstrom ist länger als 30 s überschritten.
- **Drahtbruch-SW:** siehe "Sollwertvorgabe - SW-Überwachung", Seite 29.
- **Kommunikation:** Die Kommunikation über die serielle Schnittstelle X3 konnte nicht aufgebaut werden.
- **Schweranlauf:** Der Antrieb konnte durch einen Schweranlauf nicht angefahren werden.
- **Hardware-Defekt:** Das Gerät ist defekt.
- **Versorgung 24V:** Die externe 24V-Spannungsversorgung entspricht nicht den geforderten Werten (nur FDS 1110(/B) - FDS 1200(/B))
- **3s ausschalten:** Störung durch kurzzeitigen Netzeinbruch
Das Gerät muß bei dieser Störung unabhängig von der eingestellten Quittierungsart für mindestens drei Sekunden ausgeschaltet werden.

Entstörung

Die Frequenzrichter der Reihe FDS 1030/B - 1085/B halten mit dem als Zubehör erhältlichen vorgeschalteten Funkentstörfilter *EMV-Pack* (siehe "Mechanische Installation", Seite 9) die nach der EN 55011 geforderten Funkentstörung Klasse "B" ein (siehe Meßausdruck). Die Frequenzrichter der Reihen FBS 2008/B - FDS 2024/B und FDS 1110 - 1200 besitzen eine geräteinterne Funkentstörung zur Einhaltung der Klasse "B".

Verbindungskabel PC zu FDS



Im nebenstehenden Bild ist der Aufbau des Verbindungskabels zwischen PC und Frequenzrichter dargestellt. Die Funktion ist nur mit dem Unterstützungsprogramm "FDS-TOOL" gewährleistet.

Das Verbindungskabel besteht aus einer vieradrigen Datenleitung mit gemeinsamer Abschirmung aus verzinnem Kupferdrahtgeflecht. Die Adern sind feindrähtig ausgeführt.

- Betriebskapazität: 120 nF/km
- Betriebsspannung: 500 V
- Länge: 5 m, 10 m und 20 m
- Außendurchmesser: ca. 4.8mm

Die Steckverbinder sind Sub-D 9-polige Buchsenleisten mit Lötösen für Drahtmontage. Der Flansch hat 3,1 mm Löcher ohne Gewindeeinsatz.

Güteklasse 2 gemäß MIL-C--24308

Das Gehäuse ist ein zweiteiliges metallisiertes Kunststoffgehäuse mit geradem Kabeleingang und innenliegender Zugentlastung.

Parabox

Die Parabox ist ein nichtflüchtiger Speicher zum Datentransport zwischen FDS und PC sowie zwischen FDS und FDS. Sie kann dazu verwendet werden, Datensätze abzusichern und mehrere FDS mit dem gleichen Datensatz zu programmieren. Neben den Datensätzen wird auch der Fehlerspeicher ausgelesen und kann mit FDS-Tool analysiert werden.



Zubehör	Id.-Nr.
Sollwertpotentiometer 4.7k Ω mit Einbausatz	21.828 und 21.829
10-Gang-Potentiometer 5k Ω	22.117
10-Gang-Anzeige	22.807
Bremswiderstand 300 Ω , 100W (berührungsgeschützte Kapselung)	40.374
Bremswiderstand 300 Ω , 150W (berührungsgeschützte Kapselung)	40.375
Bremswiderstand 300 Ω , 250W (berührungsgeschützte Kapselung)	40.376
Bremswiderstand 100 Ω , 150W (berührungsgeschützte Kapselung)	25.863
Bremswiderstand 100 Ω , 600W (berührungsgeschützte Kapselung)	27.451
Bremswiderstand 40 Ω , 600W (berührungsgeschützte Kapselung)	29.679
Bremswiderstand 30 Ω , 600W (berührungsgeschützte Kapselung)	29.568
EMV-Pack für FDS 1030/B	64.921
EMV-Pack für FDS 1040/B	64.921
EMV-Pack für FDS 1070/B	64.922
EMV-Pack für FDS 1085/B	64.923
Anzeige Analog 96mm \times 96mm / 90° (Skala nach Angaben)	Id.-Nr. je nach Ausführung
Anzeige Digital 96mm \times 48mm (3 $\frac{1}{2}$ -stellig, max. Eingang 20V)	26.228
FDS-TOOL Software Version 3.2 (3 $\frac{1}{2}$ "-Diskette)	67.789
FDS-TOOL Software Version 3.2 (5 $\frac{1}{4}$ "-Diskette)	67.788
Parabox	27.350
Verbindungskabel PC <-> Parabox mit Sub-D-Stecker 9-polig, Stecker/Buchse	27.351
Verbindungskabel PC <-> FDS mit Sub-D-Stecker 9-polig, Buchse/Buchse	27.352
Übergangsstecker Sub-D 9-polig/25-polig Stecker/Buchse	27.353
Interbus-S Kommunikation nach DRIVECOM-Spezifikation für FDS 1030/B bis FDS 1085/B	63.715
Interbus-S Kommunikation nach DRIVECOM-Spezifikation für FDS 1110 (/B) bis FDS 1200 (/B)	67.790
Optionsplatine E/A-Erweiterung für FDS 1030/B - FDS 1085/B	67.791
Optionsplatine E/A-Erweiterung für FDS 1110(/B) - FDS 1200(/B)	67.792



Programmierbeispiel

Anhand eines kurzen Programmierbeispiels soll die schrittweise Änderung von Parametern aus der Grundeinstellung heraus erklärt werden. Es werden dazu folgende Parameter geändert:

1. In der Gruppe "Motordaten" wird der Typenpunkt von 50Hz auf 87Hz geändert.
2. In der Gruppe "Rampengenerator" wird der Rampensatz 1 wie folgt verändert: Accel von 3s auf 5s erhöhen und Decel von 3s auf 1s verringern.
3. In der Gruppe "Aktionen" werden die geänderten Parameter gesichert.

Taste drücken		Anzeige im Display	Bemerkungen
		Betriebsbereit Keine Freigabe	
1 x		Paßwort * * * * * <- - #ENTER + ->	mit #ENTER fortfahren, falls kein Paßwort hinterlegt
1 x		Param.-Satz 1. <- - #ENTER + ->	mit #ENTER fortfahren, falls keine E/A-Platine eingebaut
1 x		Motordaten	
1 x		Polzahl Polzahl 4	
	1 x	Typenpunkt 400V 50Hz	
1 x		400V 50Hz <- - #ENTER + ->	mit rechter oder linker Taste Frequenzwert ändern
1 x		Typenpunkt 400V 87Hz	neuer Wert übernommen
2 x	oder 6 x	Motordaten	
7 x	oder 4 x	Rampengenerator	
1 x		Rampenform linear	
	1 x	Rampensatz 1 Accel 3,0s	
1 x		Accel 1 3,0s <- - #ENTER + ->	mit rechter und linker Taste die Zeit solange verändern, bis 5,0s erreicht sind.
1 x		Decel 1 3,0s <- - #ENTER + ->	mit rechter und linker Taste die Zeit solange verändern, bis 1,0s erreicht sind.
1 x		Rampensatz 1 Accel 5,0s	neue Werte übernommen
2 x	oder 4 x	Rampengenerator	
6 x	oder 5 x	Aktionen	
1 x		Eingabe prüfen <- #START ->	
	1 x	Werte sichern <- #START ->	
1 x		Werte sichern #Meldung	Werte werden gesichert und bleiben auch nach Netzabschaltung erhalten
1 x		Werte sichern <- #START ->	
2 x	oder 5 x	Aktionen	nach 5s springt der FDS automatisch zurück nach
		Betriebsbereit Keine Freigabe	

Datenblatt für Kundeneinstellungen

Gerätenummer: Standort:

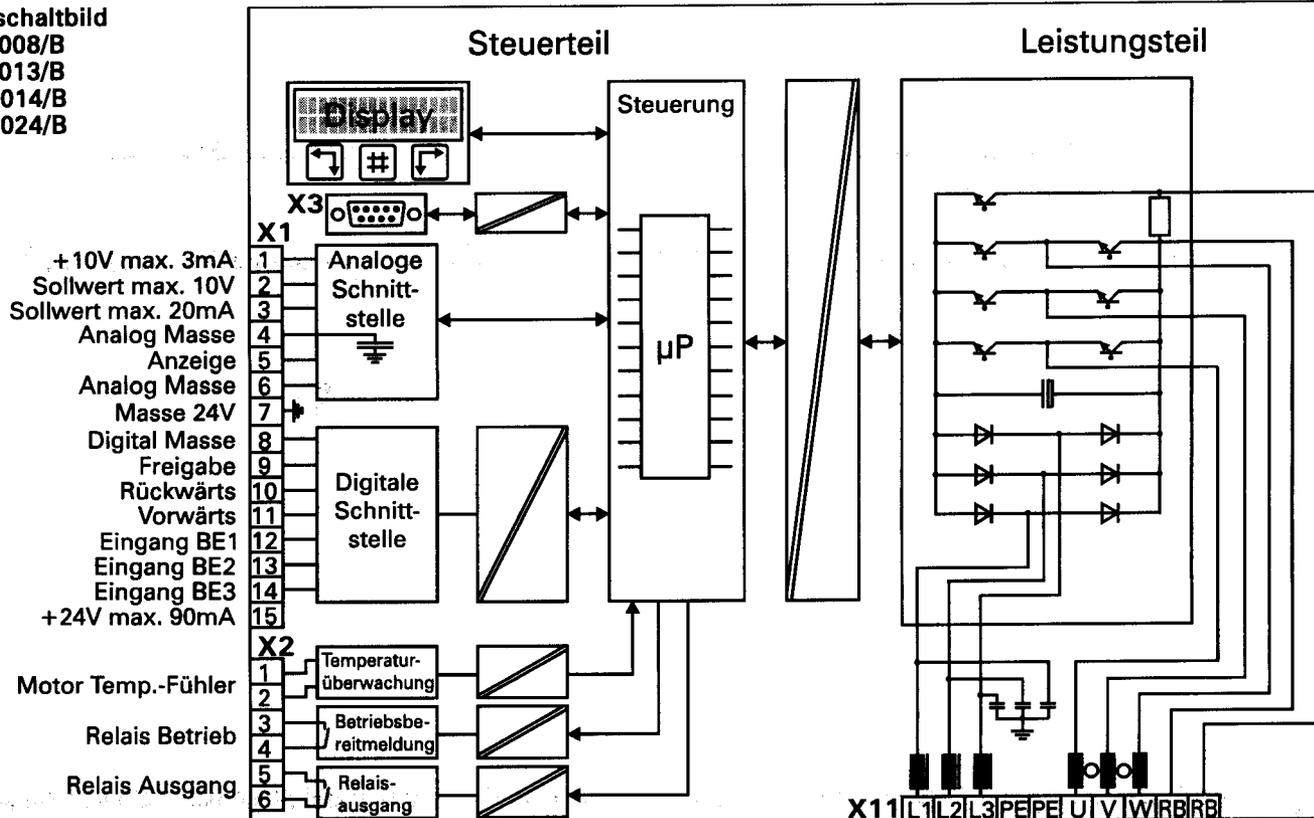
Auf diesem Blatt hat der Anwender die Möglichkeit die Parameterdaten zu notieren, welche nicht der Grundeinstellung entsprechen.



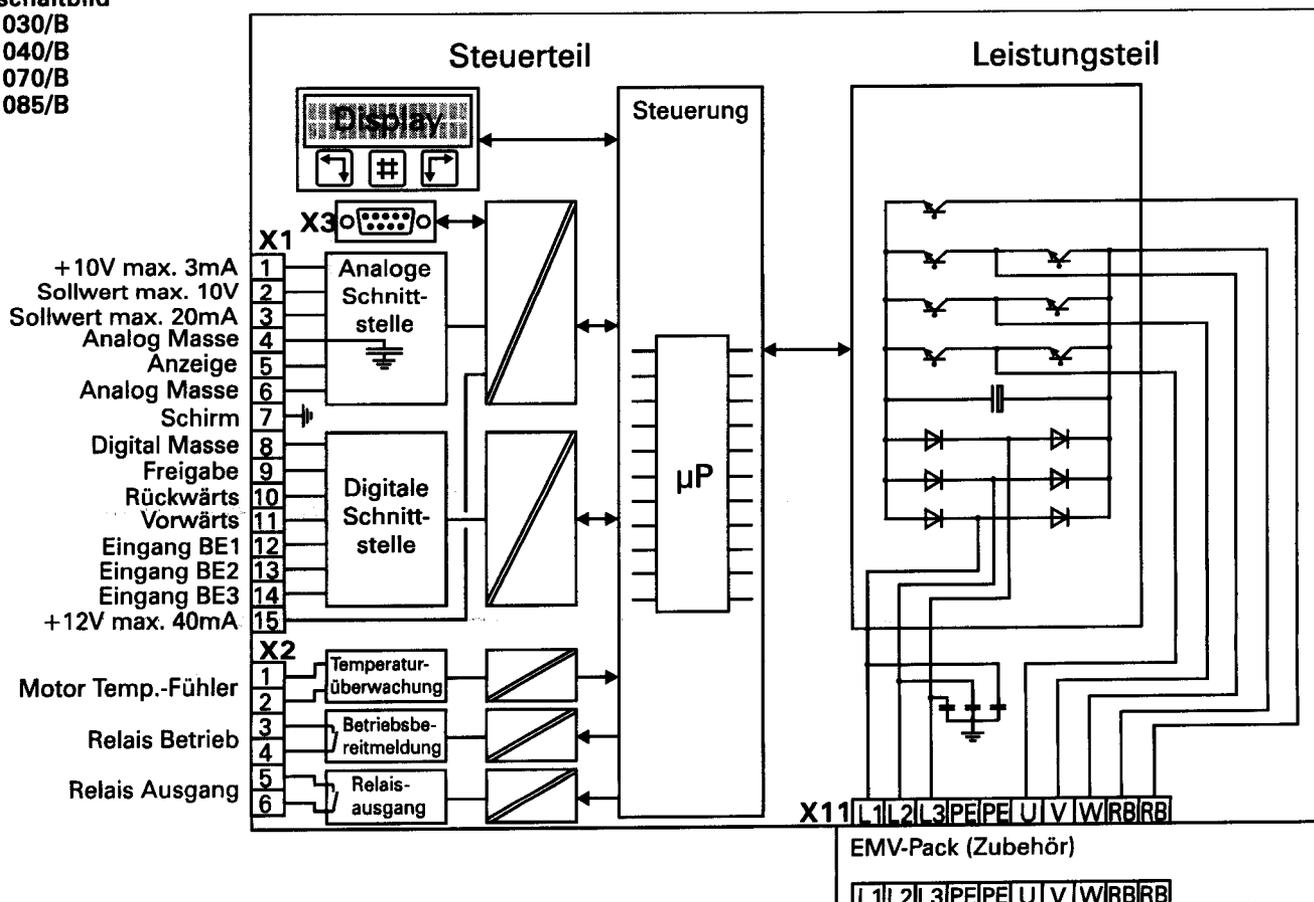
STÖBER ANTRIEBSTECHNIK

Motordaten	Polzahl:	Polzahl			
	Typenpunkt:	400V~/	Hz		
	U/f-Kennlinie:	<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> quadratisch	Boost	%
	Strombegrenzung:	I-Motor	A	I-max	%
	Nennzahl:	n-nenn	Upm	I-Halte	%
	Motorübertemp.:	Zeit	s		
	Flüsterautomatik:	<input type="checkbox"/> aktiv	<input type="checkbox"/> nicht aktiv		
Maschinendaten	Getriebefaktor:	i =			
	Drehrichtung:	<input type="checkbox"/> Vor	<input type="checkbox"/> Rück	<input type="checkbox"/> V + R	
	Drehzahlgrenzen:	n-max	Upm	n-min	Upm
	Anlaufverhalten:	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> Schweranlauf	<input type="checkbox"/> Taktbetrieb	
	n-Ausblendung 1-4:	n-A.1	Upm	n-A.2	Upm
	Schweranlauf:	Anl-DZ	Upm	n-A.3	Upm
				AccelAnl	s
Sollwertvorgabe	Sollwertquelle:	<input type="checkbox"/> 0...+10V	<input type="checkbox"/> 0...20mA	<input type="checkbox"/> 0,1...3,0kHz	<input type="checkbox"/> Motorpoti
	SW-Kennlinie:	P1-SW	%	P1-DZ	Upm
		Offset	%	P2-SW	%
	SW-Überwachung:	<input type="checkbox"/> nicht aktiv	<input type="checkbox"/> aktiv	P2-DZ	Upm
Festsollwerte	Festsollwert 1:	FSW1	Upm	Festsollwert 2:	FSW2
	Festsollwert 3:	FSW3	Upm	Festsollwert 4:	FSW4
Rampengenerator	Rampenform:	<input type="checkbox"/> linear	<input type="checkbox"/> verschliffen		
	Rampensatz 1:	Accel1	s/150 Hz	Decel1	s/150 Hz
	Rampensatz 2:	Accel2	s/150 Hz	Decel2	s/150 Hz
	Rampensatz 3:	Accel3	s/150 Hz	Decel3	s/150 Hz
	Rampensatz 4:	Accel4	s/150 Hz	Decel4	s/150 Hz
Stillstandsfunktionen	Schnell-Stop:	<input type="checkbox"/> nicht aktiv	<input type="checkbox"/> aktiv	Decel-S	s
	n-Überwachung:	<input type="checkbox"/> nicht aktiv	<input type="checkbox"/> aktiv	Zeit	s
	Auto-Start:	<input type="checkbox"/> nicht aktiv	<input type="checkbox"/> aktiv		
	Auto-Freigabe:	<input type="checkbox"/> nicht aktiv	<input type="checkbox"/> aktiv		
Kundenschnittstelle	Binärer Eingang 3:	<input type="checkbox"/> nicht aktiv	<input type="checkbox"/> Verriegelung	<input type="checkbox"/> n-Rückführung	n-Rück
		<input type="checkbox"/> Parasatz-Auswahl			I/U
	Analogausgang:	<input type="checkbox"/> Drehzahl	<input type="checkbox"/> Wirkleistung	<input type="checkbox"/> Motorspannung	h Motorstrom
		Offset	Skalierung		
	Relais-Ausgang 2:	<input type="checkbox"/> Bremse ein	<input type="checkbox"/> SW erreicht	<input type="checkbox"/> I-Motor erreicht	<input type="checkbox"/> Warnung
		Bremse<	Upm	Bremse>	Upm
				Bereich	Upm
				I-Motor >	%
Anzeigen	Selbstauskunft:	FDS	Software	Modifikation	
		Optionsplatine	Kennnummer	Para.-Kenn.	
	Gerätegrößen:	<input type="checkbox"/> ZK-Spannung	<input type="checkbox"/> Motorstrom	<input type="checkbox"/> Scheinleistung	<input type="checkbox"/> Wirkleistung
	Kundenschnittstelle:	<input type="checkbox"/> Sollwert-Eingang	<input type="checkbox"/> FRG/VOR/RÜCK	<input type="checkbox"/> BE1/BE2/BE3	<input type="checkbox"/> Analog-Ausgang
		<input type="checkbox"/> Betriebsbereitm.	<input type="checkbox"/> Relais-Ausgang 2		
Bedienung	Bedien-Eingang:	<input type="checkbox"/> Kundenschnittstelle	<input type="checkbox"/> Service-PC	<input type="checkbox"/> Interbus-S	
		<input type="checkbox"/> Tastenbedienung			
Geräteinformationen	Paßwort ändern:	Paßwort			
	Quittierung:	<input type="checkbox"/> Power-Reset	<input type="checkbox"/> Freigabe	<input type="checkbox"/> Auto-Quittierung	<input type="checkbox"/> #Enter

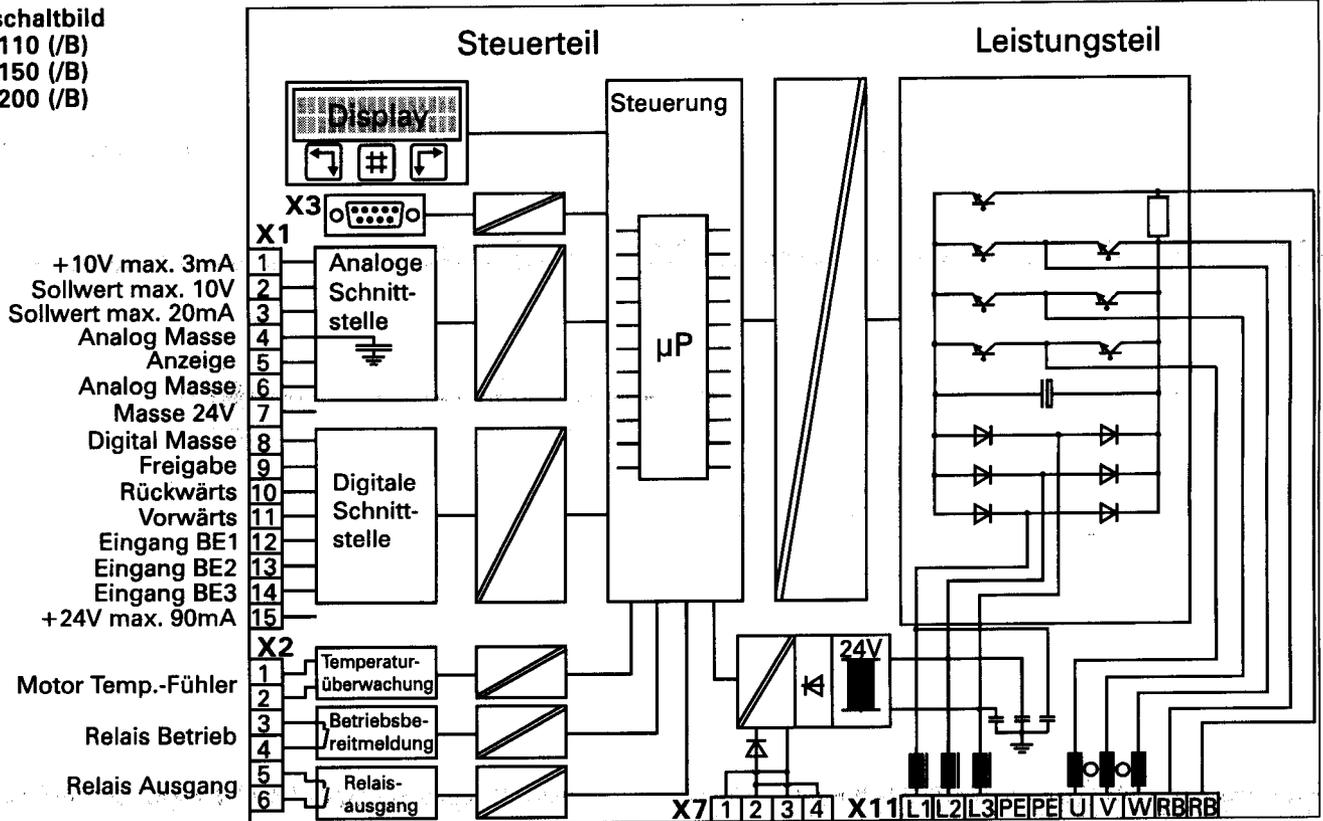
Blockschaltbild
 FBS 2008/B
 FBS 2013/B
 FDS 2014/B
 FDS 2024/B



Blockschaltbild
 FDS 1030/B
 FDS 1040/B
 FDS 1070/B
 FDS 1085/B



Blockschaltbild
 FDS 1110 (/B)
 FDS 1150 (/B)
 FDS 1200 (/B)





Spannungsprüfung kompletter elektrischer Anlagen

Ist es notwendig, eine komplette Anlage (z.B. eine elektrische Industriemaschine gemäß VDE 0113), in welcher Frequenzumrichter FDS eingebaut sind, einer Spannungsprüfung zu unterziehen, so sind bei der Prüfung folgende Punkte zu beachten:

- a.) PE-Potential und Kundenschnittstellen-Potential
Anschlüsse X11.PE und der PE-Bolzen, Anschlüsse X1.1 bis einschließlich X1.15, Anschlüsse X2.1 bis einschließlich X2.6, Anschlüsse X3.1 bis einschließlich X3.9 (und Anschlüsse X1.A, X1.B und X7.1 bis einschließlich X7.4, wenn vorhanden)
- b.) Leistungspotential
Anschlüsse X11.L1 bis einschließlich X11.W ohne die beiden Anschlüsse X11.PE
Bei Geräten mit Bremschopperanschluß-Möglichkeit zusätzlich beide Anschlüsse X11.RB



Innerhalb der einzelnen Potentiale müssen die Anschlüsse miteinander verbunden (kurzgeschlossen) werden, damit es durch die Prüfung zu keiner Beschädigung des Gerätes kommt.

Potential a) wird gegen Potential b) mit folgenden Prüfparametern geprüft:

Prüfparameter:

- HV-Prüfgerät
- maximal zulässige Prüfspannung 2000V AC
- Auslösestrom 80mA
- Prüfdauer 1 Sekunde

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei der Prüfung keine Überschläge, Durchschläge oder bleibende Veränderungen der Isolierstoffe entstehen.

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK - Deutschland



STÖBER ANTRIEBSTECHNIK

Hauptverwaltung:

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Postfach 910103
75091 Pforzheim

Kieselbronner Straße 12
75177 Pforzheim

Telefon (0 72 31) 5 82-0
Telefax (0 72 31) 5 82-1 97
eMail sales@stoeber.de

24-Stunden-Service-Nr.

(0 18 05) 78 63 23

Vanity-No:

(0 18 05) STOEBER

Vertriebsgebiet Nordwest:

Zentrale

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Klaus Sirrenberg
Friedrich-Ebert-Str. 85
58454 Witten

Telefon (0 23 02) 98 49 4-0
Telefax (0 23 02) 98 49 4-50
eMail TB_DO@stoeber.de

Zugehörige Technische Büros:

Norddeutschland

20000 - 23919
24000 - 29999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Stefan Hildebrandt
Hellwege Allee 9b
21698 Harsefeld

Telefon (0 41 64) 81 19 04
Telefax (0 41 64) 81 19 05
eMail TB_ND@stoeber.de

Münster

33000 - 33599
33900 - 33999
48000 - 49999
59200 - 59329
59470 - 59699

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Markus Merker
Grottenkamp 28
48565 Steinfurt

Telefon (0 25 52) 61 02 71
Telefax (0 25 52) 61 02 72
eMail TB_MS@stoeber.de

Dortmund Nordwest

40000 - 47999
59330 - 59399

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Thomas Nickisch
Friedrich-Ebert-Str. 85
58454 Witten

Telefon (0 23 02) 98 49 4-0
Telefax (0 23 02) 98 49 4-50
eMail TB_DO@stoeber.de

Dortmund Südost

50000 - 53999
57000 - 59199
59400 - 59469
59700 - 59999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Michael Ritter
Friedrich-Ebert-Str. 85
58454 Witten

Telefon (0 23 02) 98 49 4-0
Telefax (0 23 02) 98 49 4-50
eMail TB_DO@stoeber.de

Hannover

30000 - 32999
33600 - 33899
34330 - 34549
37000 - 37199
37400 - 38799

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Alexander Helmes
Birkenweg 6
32839 Steinheim

Telefon (0 52 33) 99 77 65
Telefax (0 52 33) 99 77 67
eMail TB_H@stoeber.de

Vertriebsgebiet Mitte:

Zentrale

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Postfach 910103, 75091 Pforzheim
Kieselbronner Straße 12, 75177 Pforzheim

Telefon (0 72 31) 58 20
Telefax (0 72 31) 58 21 97
eMail sales@stoeber.de

Zugehörige Technische Büros:

Saar-Pfalz

54000 - 56999
65000 - 66919
67200 - 67319
67500 - 67999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Roland Dillmann
Black & Decker-Str. 1
65510 Idstein

Telefon (0 61 26) 98 94 06
Telefax (0 61 26) 5 54 99
eMail TB_ID@stoeber.de

Wiesbaden

34000 - 34329
34550 - 36399
37200 - 37299
60000 - 64999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Jens Thomas
Black & Decker-Str. 1
65510 Idstein

Telefon (0 61 26) 98 94 05
Telefax (0 61 26) 5 54 99
eMail TB_ID@stoeber.de

Vertriebsgebiet Süd:

Zentrale

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Postfach 910103, 75091 Pforzheim
Kieselbronner Straße 12, 75177 Pforzheim

Telefon (0 72 31) 58 20
Telefax (0 72 31) 58 21 97
eMail sales@stoeber.de

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK - Deutschland



STÖBER ANTRIEBSTECHNIK

Zugehörige Technische Büros:

Pforzheim

70000 - 71499
71600 - 71999
72190 - 72299
74000 - 74399
74600 - 74699
75100 - 75999

Gerd Braun GmbH Ingenieurbüro für Antriebstechnik

Gerd Braun, Dirk Petersen
Adolf-Sautter-Str. 30
75181 Pforzheim (Würm)
eMail mail@braun-antriebstechnik.de

Telefon (0 72 31) 97 99 0
Telefax (0 72 31) 97 99 10

Nordbaden

66920 - 67199
67320 - 67499
68000 - 69999
74700 - 75099
76600 - 76999
97860 - 97999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Stefan Rotterdam
Postfach 910103, 75091 Pforzheim
Kieselbronner Straße 12, 75177 Pforzheim

Telefon (0 72 31) 58 21 49
Telefax (0 72 31) 58 23 49
eMail TB_NB@stoeber.de

Südbaden

76000 - 76599
77000 - 77999
78090 - 78149
79000 - 79999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Daniel Lohse
Postfach 910103, 75091 Pforzheim
Kieselbronner Straße 12, 75177 Pforzheim

Telefon (0 72 31) 58 21 14
Telefax (0 72 31) 58 23 49
eMail TB_SB@stoeber.de

Reutlingen

72000 - 72189
72300 - 72999
78000 - 78089
78150 - 78999
88000 - 89299
89570 - 89999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Wilhelm Haydt
Gerh.-Hauptmann-Str. 53
72793 Pfullingen

Telefon (0 71 21) 99 40 35
Telefax (0 71 21) 99 40 36
eMail TB_RT@stoeber.de

Göppingen

71500 - 71599
73000 - 73999
74400 - 74599
89500 - 89569

Rolf P. Ulrich Ingenieurbüro für Antriebstechnik

Rolf P. Ulrich
Eichendorffstraße 19
73072 Donzdorf

Telefon (0 71 62) 2 12 74
Telefax (0 71 62) 2 40 61
eMail TB_GP@stoeber.de

München

80000 - 84999
85200 - 87999
89300 - 89499
94000 - 94999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Rupert Schweiger
Feuerreit 1
85625 Baiern

Telefon (0 80 65) 18 02 32
Telefax (0 80 65) 18 02 33
eMail TB_M@stoeber.de

Nürnberg

85000 - 85199
90000 - 93999
95000 - 96499
97000 - 97859

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Wolfgang Lukas
Industriestraße 20 a
91353 Hausen

Telefon (0 91 91) 73 45 37
Telefax (0 91 91) 73 45 38
eMail TB_N@stoeber.de

Vertriebsgebiet Ost:

Zentrale

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Postfach 910103, 75091 Pforzheim
Kieselbronner Straße 12, 75177 Pforzheim

Telefon (0 72 31) 58 20
Telefax (0 72 31) 58 21 97
eMail sales@stoeber.de

Zugehörige Technische Büros:

Berlin / Brandenburg

06000 - 06599
06730 - 07299
10000 - 19999
23920 - 23999
38800 - 39999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Bernd Weise
Werneuchener Weg 9
15345 Altlandsberg

Telefon (03 34 38) 57 31
Telefax (03 34 38) 57 32
eMail TB_BR@stoeber.de

Lichtenstein

00000 - 05999
06600 - 06729
07300 - 09999
36400 - 36999
37300 - 37399
96500 - 96999
98000 - 99999

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co.

Jürgen Stolper
Günsbacher Straße 4
09350 Lichtenstein

Telefon (03 72 04) 29 85
Telefax (03 72 04) 29 86
eMail TB_LI@stoeber.de

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK - International



STÖBER ANTRIEBSTECHNIK

Austria	STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH Fabriksplatz 1 4662 Steyrermühl	Phone +43 (0) 76 13 / 7 60 00 Fax +43 (0) 76 13 / 7 60 09 eMail office@stoerber.at
France	STÖBER S.a.r.l. 47, rue Maurice Flandin 69003 Lyon	Phone +33 (0) 4 / 72 13 24 38 Fax +33 (0) 4 / 72 13 24 57 eMail mail@stoerber.fr
Great Britain	STOBER DRIVES LTD. Unit 9, Abbeymead Industrial Park Brooker Road, Waltham Abbey Essex EN9 1HU	Phone +44 (0) 19 92 / 70 97 10 Fax +44 (0) 19 92 / 71 41 11 eMail mail@stoerber.co.uk
Italy	STÖBER TRASMISSIONI S. r. l. Via Risorgimento, 8 20017 Mazzo di Rho (Milano)	Phone +39 02 / 93 90 95 70 Fax +39 02 / 93 90 93 25 eMail info@stoerber.it
Korea	DAE KWANG STOEBER CO. LTD. 441-10 Sangdewon-dong, Joongwon-ku, Sunnam-city, Kyuunggi-do, Postcode 462-120	Phone +82 (0)31 / 7 35 02 93 Fax +82 (0)31 / 7 36 02 81 eMail dkstoerber@netsgo.com
Poland	STOEBER POLSKA ul.H.Kamienskiego 201-219 51-126 Wroclaw	Phone +48 (0) 71 / 3 20 74 17 Fax +48 (0) 71 / 3 20 74 17 eMail biuro@stoerber.pi.pl
USA	STOBER DRIVES INC. 1781 Downing Drive Maysville, KY 41056	Phone +1 6 06 / 7 59 50 90 Fax +1 6 06 / 7 59 50 45 eMail sales@stoerber.com
Belgium	VAN DOREN - PILLE N. V. Industrieterrein De Prijkels Venecoweg 25 9810 Nazareth	Phone +32 9 / 2 52 13 09 Fax +32 9 / 2 52 23 74 eMail info@vandorenville.be
Brasil	FRAPHE COMERCIAL Ltda. Rua Jaragua, 340 Bom Retiro 01129-000 Sao Paulo, SP	Phone +55 (0) 11 / 33 37 57 87 Fax +55 (0) 11 / 33 33 42 00 eMail fraphe@fraphe.com.br
Bulgaria	Z & M PRIVATE COMPANY 5, Angel Kantchev Str. 1000 Sofia	Phone +359 2 / 9 86 58 55 Fax +359 2 / 9 86 59 16 eMail zandm@techno-link.com
China	WK-INTERSALES BEIJING German Centre Unit 0525-0530, Landmark Tower 2 8 North Dongsanhuan Road Chaoyang District Beijing 100004	Phone +86 (0) 10 / 65 90 64 25 + 26 Fax +86 (0) 10 / 65 90 67 85 eMail intersal@public.east.net.cn
Colombia	SOCOMEX LTDA. Apdo. Aereo 11606 Santafe de Bogota D. C.	Phone +57 2 85 61 05 / +57 2 85 64 96 +57 2 85 63 36 Fax +57 13 35 04 87

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK - International



STÖBER ANTRIEBSTECHNIK

Denmark	EEGHOLM A/S Grundtvigs Allé 165-169 P. O. Box 190 6400 Sønderborg	Phone +45 / 73 12 12 12 Fax +45 / 73 12 12 13 eMail eegholm@eegholm.dk
Finland	EIE MASKIN OY PL 80 10600 Tammisaari	Phone +358 (0) 19 / 2 46 16 42 Fax +358 (0) 19 / 2 46 16 43 eMail eie@eie.fi
Hungary	BDI Hungary Ltd. Fóti Street 141, Bldg 37. 1046 Budapest	Phone +36 (0) 1 / 2 31 10 10 Fax +36 (0) 1 / 2 31 10 30 eMail bdi-hun@elender.hu
the Netherlands	MIJNSBERGEN B. V. Postbus 166 3640 AD Mijdrecht	Phone +31 (0) 2 97 / 28 58 21 Fax +31 (0) 2 97 / 27 23 26 eMail mijnsbergen@mijnsbergen.nl
Norway	ELMEKO AS Postbox 80 1306 Baerum Postterminal	Phone +47 / 67 57 22 70 Fax +47 / 67 57 22 80 eMail elmeko@elmeko.no
Peru	POWERMATIC S. A. Av. Los Ingenieros 333 Lima 03	Phone +51 (0) 1 / 3 49 01 84 / 3 49 40 11 Fax +51 (0) 1 / 4 37 00 73 eMail powermatic@terra.com.pe
Philippines	LEELENG COMMERCIAL, INC. 387 - 393 Dasmariñas St. P. O. Box 480 Manila	Phone +63 2 / 2 41 89 01 to 05 Fax +63 2 / 2 41 40 60 eMail leeleng@manila.vasia.com
South Africa	BEARING MAN LTD. P. O. Box 33431 Jeppestown 2043	Phone +27 (0) 11 / 6 20 15 00 Fax +27 (0) 11 / 6 20 17 75 eMail sales@bearing_man.co.za
Spain	TAHFER COMERCIAL, S. A. Jesus, 27 28917 - LA FORTUNA	Phone +34 91 / 6 19 34 24 Fax +34 91 / 6 19 77 92 eMail tahfercom@tahfer.com
Sweden	EIE MASKIN AB Postfach 7 12421 Bandhagen	Phone +46 (0) 8 / 7 27 88 00 Fax +46 (0) 8 / 7 27 88 99 eMail eie@eie.se
Switzerland	INDUR ANTRIEBSTECHNIK AG Margarethenstraße 87 4008 Basel	Phone +41 (0) 61 / 2 79 29 00 Fax +41 (0) 61 / 2 79 29 10 eMail info@indur.ch
Thailand	GERMAN ENGINEERING & MACHINERY CO., LTD. 947/161 Bangna Complex Moo 12 Bangna Trad Rd. Km 3 Bangkok 10260	Phone +66 2 / 3 61 90 82-8 Fax +66 2 / 3 61 90 89
Turkey	YÜRE MAKINA SAN. ve TIC. LTD. STI. Fevzi Çakmak Mah. 5. Cad. 19. Sok. No: 13 34200 ESENLER-ISTANBUL	Phone +90 2 12 / 6 28 55 73 Fax +90 2 12 / 6 28 55 73

27.03.95

Impressum: PBS•Nr.440 714•---•03.95•200
-Technische Änderungen vorbehalten-