

### 3.3.2 Benutzercode ändern

Vor der Änderung des Benutzercodes muß die aktuelle Code-Nr. eingegeben werden.

1. Aktuelle Code-Nr. eingeben (entspr. Kap. 3.3.1.) Wurde die Code-Nr. schon vorher eingegeben, kann dieser Schritt entfallen.
2. Während die Anzeige wechselt, "MODE"-Taste drücken, Anzeige wird stabil und zeigt die eingegebene Code-Nr.
3. Mit ↑- oder ↓-Taste eine neue Code-Nr. zwischen 000 und 255 einstellen.
4. "MODE"-Taste zur Abspeicherung erneut betätigen. Anzeige wechselt, Code-Nr. ist geändert.

Nach 8 Sekunden ohne Tastenbetätigung springt die Anzeige in ihren Anfangszustand zurück.

Anmerkung: Code-Nrn. zwischen 0 und 99 können nur über die serielle Schnittstelle eingegeben werden. Die Eingabe einer Code-Nr. zwischen 0 und 99 über die Tasten ist zwar möglich, wird jedoch ignoriert.

### 3.3.3 Ändern eingestellter Werte

Eine Änderung von Parameterwerten und Wahlschalterstellungen ist erst nach Eingabe des Benutzercodes möglich.

Parameter Pr 0 ... Pr 9 können sowohl bei laufendem als auch bei stillgesetztem Antrieb verändert werden.

Die Anwahl der Schalter b 0 ... b 14 und Pr c ist aus Sicherheitsgründen nur bei stillgesetztem Antrieb (Klemme :13 oder :14 offen, Display zeigt "inh" bzw. "rdy") möglich.

Um eingestellte Werte zu ändern, ist wie folgt vorzugehen:

1. "MODE"-Taste drücken und mit ↑- bzw. ↓-Taste den gewünschten Parameter oder Wahlschalter anwählen. Das Display zeigt abwechselnd Parameter- bzw. Wahlschalternummer und dessen aktuellen Wert an (Modus "Anzeigen").
2. Zum Ändern des bestehenden Wertes "MODE"-Taste noch einmal betätigen: Display wird stabil und zeigt aktuellen Wert an (Modus "Wert ändern").
3. Mit ↑- oder ↓-Taste gewünschten Wert einstellen.
4. "MODE"-Taste erneut betätigen. Display zeigt wieder abwechselnd die Parameter- oder Wahlschalternummer und deren Werte an (Modus "Anzeigen").

Wenn gewünscht, mit ↑- bzw. ↓-Taste weitere Parameter oder Wahlschalter anwählen und deren Werte ändern. Erfolgt innerhalb von 8 Sekunden keine Tastenbetätigung, kehrt die Anzeige zur Standardanzeige ( $f_{ist}$  bzw.  $M_{ist}$  bei angesteuertem Motor oder "rdy" bzw. "inh" bei stillgesetztem Antrieb) zurück.

### 3.4 Beschreibung der Parameter

#### Pr0: Minimalfrequenz ( $f_{\text{MIN}}$ )

Bei Vorgabe des minimalen Sollwertes (0 V, 0/4 mA oder bei Wahl 20 ... 4 mA bei 20 mA) stellt sich die mit Pr 0 eingestellte Minimalfrequenz ein.  
Bereich: 0 -  $f_{\text{MAX}}$  (Einstellwert von Pr 1)  
Einstellung von  $f_{\text{MIN}}$  größer als die mit Pr 1 festgelegte Maximalfrequenz ist nicht möglich (die Anzeige am Display blinkt).

Auslieferungszustand: 0 Hz  
siehe Kap. 4.3

#### Pr1: Maximalfrequenz ( $f_{\text{MAX}}$ )

Stellt sich bei Vorgabe des maximalen Sollwertes (10 V, 20 mA, oder bei Wahl 20 ... 4 mA bei 4 mA) ein.  
Bereich:  $f_{\text{MIN}}$  bis zur absoluten Maximalfrequenz, die mit b 14 festgelegt wird (120 Hz, 240 Hz, 480 Hz). Einstellung von  $f_{\text{MAX}}$  unter die mit Pr 0 festgelegte Minimalfrequenz ist nicht möglich (die Anzeige am Display blinkt). Eine Einstellung bis 480 Hz ist nur bei Microverter D 16 ... 39 kVA möglich.

Auslieferungszustand: 50 Hz  
siehe Kap. 4.3

#### Pr2: Beschleunigungszeit

Zeit des Ansteigens der Ausgangsfrequenz von 0 Hz auf die absolute Maximalfrequenz, festgelegt durch b 14.  
Bereich: 0,2 bis 600 s

Auslieferungszustand: 5 s (Microverter D 16 ... 39 kVA)  
10 s (Microverter D 50 ... 100 kVA)  
siehe Kap. 4.7

#### Pr3: Bremszeit

Zeit des Absenkens der Ausgangsfrequenz von absoluter Maximalfrequenz auf 0 Hz, festgelegt durch b 14.  
Bereich: 0,2 bis 600 s

Auslieferungszustand: 10 s (Microverter D 16 ... 39 kVA)  
20 s (Microverter D 50 ... 100 kVA)  
siehe Kap. 4.7

#### Pr4: Maximalstrom

Legt die maximale Laststromgrenze fest.  
Der Maximalwert beträgt 150 % des Gerätenennstromes. Dieser Strom kann maximal 60 Sekunden fließen, wenn Pr 5 = 105 % eingestellt ist. Wird die Maximalstromgrenze überschritten, erfolgt eine Überlast-Abschaltung "It".  
Bereich: zwischen dem mit Pr 5 eingestellten Dauerlaststrom und 150 % Gerätenennstrom.  
Auflösung: 0,1% bis 100 %  $I_N$ , danach 1% bei > 100 %  $I_N$

Auslieferungszustand: 150%  
siehe Kap. 4.6

Pr5: Dauerlaststrom

Zulässiger Motorlaststrom im Dauerbetrieb.  
Wird die mit Pr 5 eingestellte Dauerlaststromgrenze überschritten, beginnt die I \* t - Funktion zu laufen. Durch Blinken der 4 Dezimalpunkte am LED-Display wird das Laufen der I \* t - Funktion angezeigt. Bei dauernder Überschreitung der Dauerlaststromgrenze erfolgt eine Überlastabschaltung (It).

Bereich: 10 % bis 105 % Gerätenennstrom  
Auflösung: 0,1% bis 100%  $I_N$ , danach 1%.

Auslieferungszustand: 100%  
siehe Kap. 4.6

Pr6: I \* R Kompensation (Boost)

Spannungsanhebung bei kleinen Frequenzen.  
Einstellbar von 0 bis 25,5 % der Nennspannung ab 0 Hz. Anhebung der Kennlinie von 0 Hz bis zur halben Eckfrequenz - Pr c; linear abnehmend.  
Mit Wahlschalter b 3 wählbar: dynamischer Boost b3 = 0  
statischer Boost b3 = 1

Siehe Kap 3.5.

Bereich: 0 bis 25,5% der Nennspannung  
Auflösung: 0,4 %

Auslieferungszustand: 5,1%, automatische Anhebung  
siehe Kap. 4.2.1

Pr7: Schlupfkompensation

Lastabhängige Frequenzanhebung um den schlupfbedingten Drehzahlabfall zu verringern. Die Frequenzanhebung ist linear abhängig vom fließenden Laststrom. Die mit Pr 7 eingestellte max. Frequenzanhebung wird bei Vollaststrom erreicht. Sie ist abhängig von dem mit b14 eingestellten Frequenzbereich.

b 14                      max. Frequenzanhebung

120 Hz	5 Hz
240 Hz	10 Hz
480 Hz	20 Hz

Auflösung: 0,1 Hz

Auslieferungszustand: 0 Hz  
siehe Kap. 4.10

Pr8: Stromgrenze bei Gleichstrombremsung

Nur wirksam, wenn die Funktion "Gleichstrombremsung" mit Wahlschalter b 2 und b 7 aktiviert ist

Bereich: 40 bis 150% des Gerätenennstromes

Auflösung: 1%

siehe Kap.4.8

Pr 9: Geräte-Adresse bei Ansteuerung über serielle Schnittstelle

Bei Gruppenantrieben kann durch Anwahl der unter Pr 9 angegebenen Geräte-Adresse jeder Frequenzrichter gezielt angesprochen werden.

Bereich: 00 bis 99

Auslieferungszustand: 11

Pr A: Abruf der gespeicherten Abschaltursache  
siehe Kap 2.5.1.

Pr b: Benutzercode ändern  
siehe Kap. 3.3.1, 3.3.2.

Pr c: Eckfrequenz

Die Eckfrequenz ( $f_{Eck}$ ) ist die Frequenz, bei der die maximale Motorspannung erreicht wird.

Bereich: abhängig von der mit b 14 eingestellten Frequenzbereichsgrenze

$$f_{Ber} / 16 < f_{Eck} < f_{Ber}$$

Auslieferungszustand: 50 Hz  
siehe Kap.4.2

### 3.5 Beschreibung der Wahlschalter

b 0 : Auswahl Sollwert: Frequenz- oder Momentenvorgabe

- Frequenzvorgabe:  $b 0 = 1$
- Momentenvorgabe:  $b 0 = 0$

Bei  $b 0 = 1$  ("Frequenzvorgabe") ist die Klemme :5 oder, abhängig von der Einstellung von b 1 1, die Klemmen :8 oder :A7 frequenzbestimmend.

Der Sollwerteingang, Klemme :7 ("Momentenvorgabe") kann als externe Laststrombegrenzung benutzt werden. 0 V an der Klemme :7 entsprechen etwa 10 % Gerätenennstrom und +10 V oder offener Kontakt entsprechen dem mit Pr 4 eingestellten Maximalstrom.

Bei  $b 0 = 0$  ("Momentenvorgabe") vergleicht der "Momentenregler" den vorliegenden Laststrom mit dem an Klemme :7 vorgegebenen Laststromsollwert.

Die Sollwertvorgaben an den Klemmen :5, :8 oder :A7 sind bei  $b 0 = 0$  unwirksam. Ist der Laststrom kleiner als der an Klemme :7 vorgegebene Laststromsollwert, wird der Antrieb an der eingestellten Beschleunigungsrampe bis zur Maximalfrequenz, die mit Pr 1 eingestellt ist, beschleunigt. Wird beim Beschleunigen der vorgegebene Laststromsollwert erreicht, so steht kein Beschleunigungsmoment mehr zur Verfügung. Der Antrieb dreht mit der dem erreichten Lastmoment entsprechenden Drehzahl.

Auslieferungszustand:  $b 0 = 1$   
siehe Kap. 4.4

b 1 : Verhalten nach kurzzeitigem Netzausfall

- Anlauf automatisch:  $b 1 = 0$
- Anlauf manuell:  $b 1 = 1$

Bei Wahl "automatischer Anlauf" erfolgt, nach kurzzeitigem Netzausfall, durch die Regelung automatisch ein Quittierungssignal. Der Motor läuft deshalb nach kurzzeitigem Netzausfall selbsttätig an, wenn die Kontakte an den Klemmen :13 und :14 geschlossen sind.

Bei Wahl "manueller Anlauf" läuft der Antrieb nach kurzzeitigem Netzausfall erst nach Quittierung (Klemme :13 öffnen) wieder an.

Hinweis: Bestehende Vorschriften z.B. DIN VDE 0100 Teil 727 beachten!

b2/b7: Verhalten beim Stillsetzen

Durch Öffnen der Klemme :14 (Stop-Signal) wird der Antrieb stillgesetzt. Das Verhalten des Antriebes beim Stillsetzen wird durch die Stellung der Wahlschalter b 2 und b 7 bestimmt.

Bei Wahl "Austrudeln" wird sofort nach Öffnen der Klemme :14 (Start/Stop-Signal) Reglersperre vorgegeben. Der Antrieb läuft daraufhin ungeführt aus, das Display zeigt "inh" (Inhibit).

Bei der Wahl "Gleichstrombremsung" wird sofort nach Öffnen von Klemme :14 die Ausgangsspannung bei konstanter Frequenz linear bis auf Null reduziert (Dauer  $\approx 0,25$  s). Danach wird bei kleiner Frequenz ( $\approx 3$  Hz) der mit Parameter Pr 8 eingestellte Bremsstrom auf den Motor geschaltet. Nach Stillstand des Motors wird ein von der Boost-Einstellung abhängiger Gleichstrom für die Dauer von  $\approx 1$  Sekunde auf den Motor geschaltet

Während der Gleichstrombremsung zeigt das LED-Display "dc" an.  
Das Bremsen an der Rampe kann mit oder ohne Nachführung erfolgen. Bei Wahl "Bremsrampe mit Nachführung" fährt der Antrieb nach Vorgabe des "Stop"-Signals an der mit Parameter Pr 3 eingestellten Bremsrampe auf Drehzahl Null. Die Bremsrampe wird in Abhängigkeit von der Zwischenkreisspannung nachgeführt.

Bei Wahl "Bremsrampe ohne Nachführung" wird der Antrieb nach Öffnen der Klemme :14 an der eingestellten Bremsrampe heruntergefahren. Während des Bremsvorganges wird die Bremsrampe nicht beeinflusst.

b2 b7 Art der Stillsetzung

0	0	Rampe, mit Nachführung
0	1	'Austrudeln'
1	0	Gleichstrombremsung
1	1	Rampe, ohne Nachführung

Auslieferungszustand: b2 = 0; b7 = 0  
siehe Kap. 4.8

b3: Spannungsanhebung bei kleinen Frequenzen

- "dynamischer Boost": b3 = 0
- "statischer Boost": b3 = 1

"statischer Boost": Spannungsanhebung bei niedrigen Frequenzen zur Erhöhung des Losbrechmomentes entspr. der Einstellung mit Pr 6. Die Spannungsanhebung ist lastunabhängig.

"dynamischer Boost": Lastabhängige Spannungsanhebung. Die max. Spannungsanhebung wird mit der Einstellung von Pr 6 festgelegt. Im Leerlauf erfolgt keine Spannungsanhebung, die maximale Anhebung wird bei Vollast erreicht.

Auslieferungszustand: b3 = 0  
siehe Kap. 4.2.1

b4: Frequenzvorgabe bipolar / unipolar

- bipolare Frequenzvorgabe: b4 = 0
- unipolare Frequenzvorgabe: b4 = 1

Die Auswahl mit b4 bipolar/unipolar bezieht sich nur auf die Frequenzsollwert / V-Eingänge Klemme :5 und Klemme :A7.

Bei b4 = 0 (bipolare Vorgabe) sind die Steuereingänge Rechtslauf / Linkslauf Klemme :15 / Klemme :17 wirkungslos.

Auslieferungszustand: b4 = 1

b 5: Frequenzsteuerung / Drehzahlregelung

- Drehzahlregelung: b 5 = 0
- Frequenzsteuerung: b 5 = 1

Für drehzahlgeregelten Betrieb ist an die Anschlußklemmen :10 und :11 ein Inkrementalgeber anzuschließen (Technische Daten des Impulsgebers siehe Kap.4.11).

Bei b 5 = 0 (Drehzahlregelung) ist die Schlupfkompensation unwirksam.

Auslieferungszustand: b 5 = 1  
siehe Kap. 4.11

b 6: Auswahl des Fernsollwertes

- Sollwertvorgabe über Klemmenleiste: b 6 = 0
- Sollwertvorgabe über serielle Schnittstelle: b 6 = 1

Bei offener Klemme :16 (Handsollwert) ist die Stellung von b 6 ohne Einfluß; siehe hierzu Bild 16 in Kap. 4.4.1.

Fernsollwert:  
Bei Fernsollwert muß die Klemme :16 mit 0 V gebrückt sein.

Bei b 6 = 0 wird der Frequenzsollwert als Stromsignal (0 ... 20, 4 ... 20 oder 20 ... 4 mA) über Klemme :8 oder als Spannungssignal (0 ... 10 V) über Klemme :A7 vorgegeben (Auswahl erfolgt über b 11).

Die Antriebsparameter können über die serielle Schnittstelle nicht beeinflußt werden.

Bei b 6 = 1 "serielle Schnittstelle" erfolgt die Frequenzvorgabe und die "Momentenvorgabe" über die serielle Schnittstelle. Vorgaben über die Anschlußklemmen :7, :8, :A7 sind dann ohne Wirkung.

Auslieferungszustand: b 6 = 0  
siehe Kap 4.4

b 8: Anzeige auf dem Display

- Anzeige der Ausgangsfrequenz: b 8 = 0
- Anzeige des Laststromes: b 8 = 1

Die Ausgangsfrequenz wird in Hertz angezeigt. Der Laststrom wird in % bezogen auf Gerätenennstrom (Typenschildangabe) ausgegeben.

Durch gleichzeitiges Drücken der  $\uparrow$  - und der  $\downarrow$ - Tasten kann zwischen den beiden Anzeigemöglichkeiten hin- und hergeschaltet werden. Nach Loslassen der Tasten zeigt die Anzeige die mit Wahlschalter b 8 gewählte Anzeige. Diese Umschaltung ist nur bei b 9 = 1 möglich.

Auslieferungszustand: b 8 = 0  
siehe Kap 4.14

## b 9: Frequenzvorgabe und Ansteuerung

- über Klemmenleiste: b 9 = 1
- über Bedieneinheit: b 9 = 0

Bei b 9 = 1 "Klemmenleiste" erfolgt die Frequenzvorgabe über die entsprechenden Klemmen der Anschlußklemmenleiste.

Bei b 9 = 0 "Bedieneinheit" erfolgt die Sollwertvorgabe über die steckbare Bedieneinheit.

Ein vorher, bei Ansteuerung über die Klemmenleiste, vorgegebener analoger Frequenzsollwert wird gespeichert und beim Umschalten auf Betrieb über die Bedieneinheit als Ausgangswert für den Frequenzsollwert genommen. Von diesem Wert ausgehend, wird der Frequenzsollwert mit der ↑-Taste erhöht und mit der ↓-Taste verringert. Die Bedieneinheit darf sich hierbei nicht im Modus "Anzeigen" befinden (siehe Kap. 3.1). Wird keine der beiden Tasten betätigt, bleibt der Frequenzsollwert konstant.

Mit der "Start"-Taste wird der Antrieb freigegeben und läuft auf den zuvor eingestellten Frequenzsollwert. Wird nun der Frequenzsollwert mit der ↑- bzw. ↓-Taste verändert, folgt die Ausgangsfrequenz und damit der Antrieb unmittelbar. Durch Betätigen der "STOP/RESET"-Taste wird der Antrieb wieder stillgesetzt, bzw. eine eventuelle Fehlerabschaltung (siehe Kap. 2.5.2) quittiert.

Im Auslieferungszustand ist die Drehrichtung noch von der Ansteuerung der Klemmen :15 bzw. :17 abhängig, kann jedoch umparametriert werden, daß die Klemmen :15, :17 inaktiv sind und die Drehrichtung nur mit der "↻"-Taste bestimmt wird. Dieses gilt jedoch nur für die Betriebsart "Bedieneinheit". In der Betriebsart "Klemmenleiste" wird die Drehrichtung von der Ansteuerung der Klemmen :15 und :17 bestimmt.

Die Umschaltung der Drehrichtungsvorgabe geschieht im erweiterten Funktionsmenü (siehe Kap.5). Unter Pr d = "50" muß der Wahlschalter b 51 auf "1" umgestellt werden. Danach ist die "↻"-Taste für die Drehrichtungsvorgabe in der Betriebsart "Bedieneinheit" aktiv.

In der Betriebsart "Bedieneinheit" sind die Steuereingänge über die Klemmen :14 - Start/Stop, :16 - Hand/Fern, :12 - externe Störkette, :13 - Freigabe/Sperre/Quittierung nicht aktiv.

Die Sollwertvorgaben über die Klemmen :5 - Frequenzsollwert/V, :7 - Momentensollwert/V, :8 - Frequenzsollwert/mA, - Fern, :A7 - Frequenzsollwert/V - Fern sind bei b 9 = 0 ohne Wirkung. Der Wahlschalter b 0 - Auswahl: Frequenz-/Momentenvorgabe - ist in der Betriebsart "Bedieneinheit" ohne Einfluß. "Momentenvorgabe" ist hier nicht möglich.

Wird in der Betriebsart "Bedieneinheit" (b 9 = "0") bei laufendem Antrieb die Bedieneinheit abgenommen, so läuft der Antrieb mit der aktuellen Frequenz weiter!

Ohne Bedieneinheit läßt sich der Antrieb in dieser Betriebsart nur durch Netzabschaltung zum Stillstand bringen.

Auslieferungszustand: b 9 = 1

b 10: Codesicherung der seriellen Schnittstelle

b 10 = 0 gerade Parität  
b 10 = 1 ungerade Parität

Bei Ansteuerung über serielle Schnittstelle wichtig (siehe Druckschrift "Serielle Schnittstelle Microverter D 1,4 - 100 kVA", in Vorbereitung).

Auslieferungszustand: b 10 = 0

b 11: Auswahl der Frequenzvorgabe - Fern

Mit Wahlschalter b 11 wird die Regelung des Umrichters an die vorhandene externe Frequenzvorgabe angepaßt.

b 11 = 0.20	- Stromeingang Klemme :8	0 ... 20 mA
b 11 = 4.20	- Stromeingang Klemme :8	4 ... 20 mA
b 11 = 20.4	- Stromeingang Klemme :8	20 ... 4 mA
b 11 = Ur	- Spannungseingang Klemme : A7	0 ... ±10 V

Durch Ansteuern von Klemme :16 (-0 V bzw. +24 V bei positiver Logik) wird von Hand- auf Fernsollwert umgeschaltet.

Bei Wahl b 11 = 0.20 wird der Stromeingang Klemme :8 frequenzbestimmend, wobei 0 mA der Minimalfrequenz oder 20 mA der Maximalfrequenz entsprechen. Bei Wahl b 11 = 4.20 entspricht 4 mA über Kl. :8 der Minimalfrequenz oder 20 mA der Maximalfrequenz.

Bei b 11 = 20.4 ergibt sich bei Vorgabe von 20 mA über Klemme :8 die Minimalfrequenz oder bei 4 mA die Maximalfrequenz.

Wird b 11 auf "Ur" gesetzt, dann ist der Spannungseingang Klemme :A7 frequenzbestimmend.

0 V = Minimalfrequenz; ±10 V = Maximalfrequenz - bipolar/unipolar, siehe b 4.

Auslieferungszustand: b 11 = 4.20  
siehe Kap. 4.4.1.2

b 12: Baud - Rate der seriellen Schnittstelle

4800 Baud: b 12 = 4.8  
9600 Baud: b 12 = 9.6

Auslieferungszustand: b 12 = 4.8

b 13: Rücksetzen sämtlicher Parameter in ihren Auslieferungszustand

b 13 = 0 : ohne Wirkung  
b 13 = 1 : Rücksetzen auf Standard

Wird b 13 = 1 gesetzt, werden die Werte aller Parameter und Wahlschalter in ihren Auslieferungszustand gesetzt. Nach dem Rücksetzen springt b 13 selbständig auf 0 zurück.

b 14: Auswahl der Taktfrequenz und des Frequenzbereiches

-2 Taktfrequenzen zur Auswahl: 2,9 kHz: b14 - 1. Eingabe = 2.9  
5,9 kHz: b14 - 1. Eingabe = 5.9 (nur bei  
Microverter D 16...39 kVA)

-3 Frequenzbereiche zur Auswahl: 0...120 Hz: b 14 - 2. Eingabe = 120  
0...240 Hz: b 14 - 2. Eingabe = 240  
0...480 Hz: b 14 - 2. Eingabe = 480 (nur bei  
Microverter D 16...39 kVA)

Taktfrequenzen (b 14 - 1. Eingabe):  
Bei einer Taktfrequenz von 2,9 kHz ergibt sich das Wirkungsgradoptimum für  
den Umrichter (minimale Schaltverluste). Bei 5,9 kHz ergeben sich höhere  
Schaltverluste am Umrichter, aber kleinere Motorverluste, besseres Rundlaufver-  
halten und geringe Motorgeräusche.

Frequenzbereiche (b 14 - 2. Eingabe):  
Es lassen sich 3 Frequenzbereiche einstellen.  
- 0 ... 120 Hz  
- 0 ... 240 Hz  
- 0 ... 480 Hz (nur bei Microverter D 16...39 kVA)

Abhängig von den gesetzten Frequenzbereichen werden automatisch die  
Steilheit der Beschleunigungs- und Bremsrampe sowie die Werte für die  
Schlupfkompensation und die Auflösungen geändert.

Auslieferungszustand: 2.9; 120  
siehe Kap. 4.1

## 4 Handhabung

### 4.1 Auswahl der Taktfrequenz und des Frequenzbereiches

Die Taktfrequenz und der Frequenzbereich lassen sich mit Wahlschalter b 14 einstellen (siehe Kap. 3.5).

Die Motorspannung wird nach dem Prinzip der asynchronen sinusbewerteten Pulsbreitenmodulation erzeugt. Bei diesem Verfahren bleibt die Taktfrequenz (Trägerfrequenz für die Pulsbreitenmodulation) im ganzen Arbeitsbereich konstant.

Das Gerät verfügt über 2 einstellbare Taktfrequenzen: 2,9 kHz und 5,9 kHz. (5,9 kHz nur bei Microverter D 16 ... 39 kVA)

2,9 kHz sollten eingestellt werden, wenn maximaler Umrichterwirkungsgrad gewünscht wird.

Mit der Taktfrequenz von 5,9 kHz ergibt sich zwar einerseits ein etwas geringerer Umrichterwirkungsgrad (höhere Schaltverluste), andererseits werden damit aber ein höherer Motorwirkungsgrad, besseres Rundlaufverhalten bei kleinen Drehzahlen und geringere Motorgeräusche erreicht.

Der Microverter D verfügt über einen sehr großen Ausgangsfrequenzbereich (0,1 Hz ... 480 Hz). Die geforderte Maximalfrequenz des Microverter D wird mit Parameter Pr 1 festgelegt. Der Frequenzbereich sollte so eingestellt werden, daß die obere Frequenzbereichsgrenze möglichst nahe an der Maximalfrequenz (Pr1-Wert) liegt.

Mit Wahlschalter b 14 lassen sich 3 Frequenzbereiche einstellen:

- 0 ... 120 Hz
- 0 ... 240 Hz
- 0 ... 480 Hz

Einstellung der Taktfrequenz und des Frequenzbereiches:

- Wahlschalter b 14 anwählen.  
Display blinkt und zeigt nacheinander die Wahlschalter-Nr "b 14", die Taktfrequenz 2.9, oder 5.9 und den Frequenzbereich 120, 240 oder 480 an.
- "MODE"-Taste betätigen.  
Die Anzeige wird stabil und zeigt die Taktfrequenz.  
Mit ↓- oder ↑- Taste die gewünschte Taktfrequenz auswählen.
- "MODE"-Taste erneut drücken.  
Die Anzeige bleibt stabil und zeigt nun den Frequenzbereich. Mit der ↓- bzw. ↓- Taste den gewünschten Frequenzbereich setzen. Nach der Auswahl durch Drücken der "MODE"-Taste die eingestellten Werte bestätigen.

## 4.2 Einstellung der U/f Kennlinie

Die Spannungs - Frequenzkennlinie (im folgenden U/f Kennlinie) ist maßgebend für das Drehmomentverhalten des Antriebes. Es ist deshalb unbedingt erforderlich, die U/f Kennlinie an den verwendeten Motor und die entsprechende Anwendung anzupassen.

Die U/f - Kennlinie ist bestimmt durch:

- die maximale Spannung,
- die maximale Frequenz,
- die Eckfrequenz d.h. die Frequenz, bei der die maximale Spannung erreicht wird.

Die maximale Ausgangsspannung des Umrichters ist etwa gleich der Netzanschlußspannung. Sie kann nicht durch Parametereinstellung beeinflusst werden.

Die Maximalfrequenz des Umrichters ist innerhalb des mit b 14 vorgewählten Frequenzbereiches durch Pr 1 (Maximalfrequenz) frei einstellbar.

Die Eckfrequenz  $f_{Eck}$  wird mit Pr c eingestellt. Der Einstellbereich ist abhängig von dem mit b 14 eingestellten Frequenzbereich.

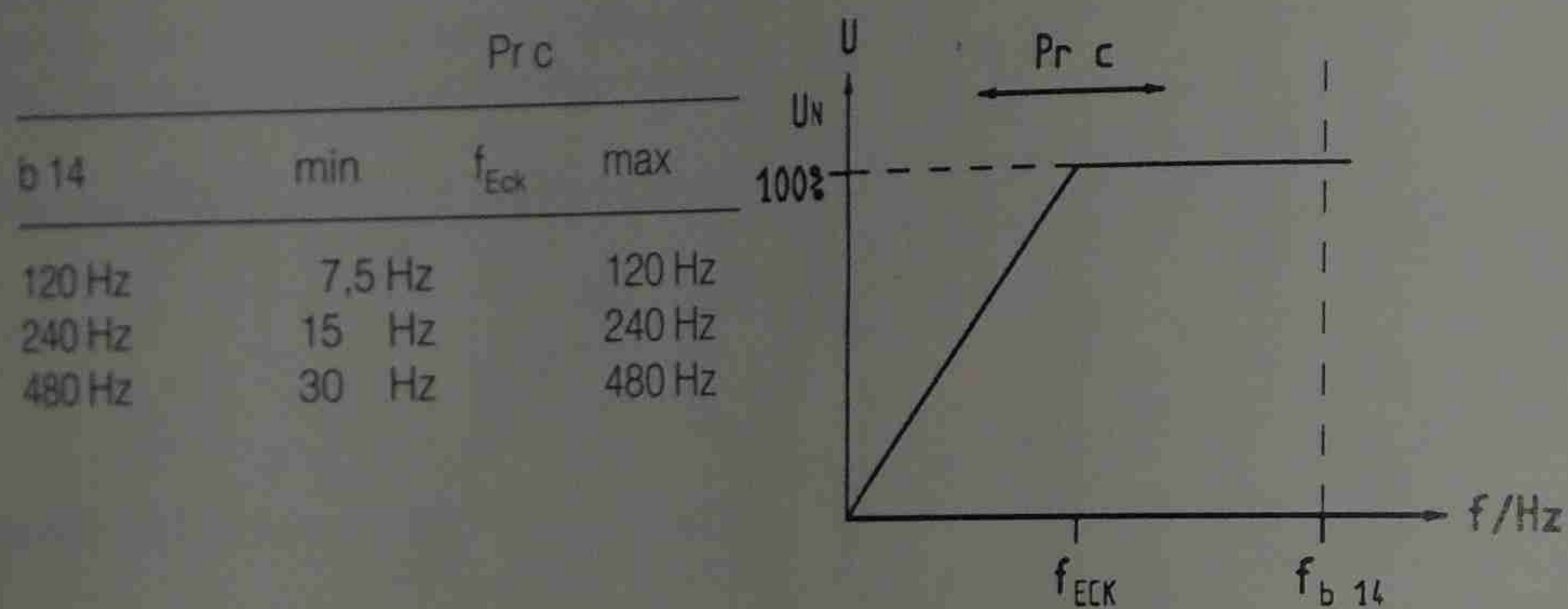


Bild 12

Zur Anpassung der U/f - Kennlinie an den verwendeten Motor muß deshalb bekannt sein:

- die gewünschte Maximalfrequenz
- die Motornennfrequenz
- die Motornennspannung

Einstellungshinweise :

1. Fall: Die gewünschte Maximalfrequenz ist kleiner oder gleich der Motornennfrequenz.

- Die Motornennspannung muß gleich der Umrichtereingangsspannung sein. Auf richtige Wicklungsschaltung achten!
- b 14 wird so eingestellt, daß die gewünschte Maximalfrequenz gleich oder kleiner dem mit b 14 eingestellten Frequenzbereich ist. Es ist der kleinstmögliche Frequenzbereich zu wählen.
- Die Eckfrequenz Pr c wird gleich der Motornennfrequenz eingestellt.

Beispiel: Ein 50 Hz Normmotor mit 220/380 V – (230/400 V) – Wicklung soll mit maximal 45 Hz betrieben werden.

Einstellungen: Pr c = 50 Hz (Eckfrequenz)  
b 14 = 120 Hz (Frequenzbereich)  
Wicklungsschaltung: Stern  
Pr 1 = 45 Hz (Maximalfrequenz)

2. Fall: Die gewünschte Maximalfrequenz ist größer als die Motornennfrequenz. In diesem Fall muß unterschieden werden, ob bei Frequenzen über der Nennfrequenz (Feldschwächbetrieb) ein abnehmendes Motormoment zulässig ist oder ob das Lastmoment der Arbeitsmaschine konstantes Motormoment erfordert.

- Ist **Feldschwächbetrieb** zulässig, wird als Eckfrequenz (Pr c) die Motornennfrequenz eingestellt. Die gewünschte Maximalfrequenz wird mit Pr 1 vorgegeben (Pr 1 > Pr c). Der Frequenzbereich wird wie bei Fall 1 ausgewählt.

Beispiel: Ein 50 Hz Normmotor mit 220/380 V – (230/400 V) – Wicklung soll bis 50 Hz mit konstantem Lastmoment und über 50 Hz mit Feldschwächung betrieben werden. Die Maximalfrequenz sei 115 Hz.

Einstellungen: Pr c = 50 Hz (Eckfrequenz)  
b 14 = 120 Hz (Frequenzbereich)  
Wicklungsschaltung: Stern  
Pr 1 = 115 Hz (Maximalfrequenz)

Konstantes Lastmoment auch über die Nennfrequenz  $f_N$  hinaus.

- Erfordert die Anwendung konstantes Lastmoment auch über die Nennfrequenz  $f_N$  hinaus, so ist dies bei Motoren mit Stern / Dreieck - Wicklung bis zu einer Frequenz von  $f = \sqrt{3} \times f_N$  möglich. Dies entspricht 87 Hz bei Motoren mit einer Nennfrequenz von 50 Hz und 104 Hz bei 60 Hz-Motoren. Der Motor wird dabei in Dreieckschaltung angeschlossen und die Eckfrequenz mit Pr c auf einen Frequenzwert von  $f = \sqrt{3} \times f_N$  eingestellt.

Hierbei ist zu beachten, daß der Umrichter entsprechend dem Nennstrom für Dreieckwicklung auszulegen ist. Der Motor sollte in Isolierstoffklasse F ausgeführt sein.

Beispiel: Ein 50 Hz Normmotor mit 220/380 V – (230/400 V) – Wicklung soll mit konstantem Lastmoment bis 75 Hz betrieben werden.

Einstellungen: Pr c = 87 Hz ( $= \sqrt{3} \times 50$  Hz)  
b 14 = 120 Hz  
Wicklungsschaltung: Dreieck  
Pr 1 = 75 Hz

Bem.: Bei allen Beispielen wurde eine Umrichtereingangsspannung von 380 V (400V) vorausgesetzt.

#### 4.2.1 Erhöhung des Anlaufmomentes

Zur Erhöhung des Anlaufmomentes bzw. zur Kompensation des  $I \cdot R$ -Spannungsabfalls im unteren Frequenzbereich kann die Spannung von 0 Hz an bis zur halben Eckfrequenz überproportional zur aktuellen Frequenz mit Parameter Pr 6 angehoben werden.

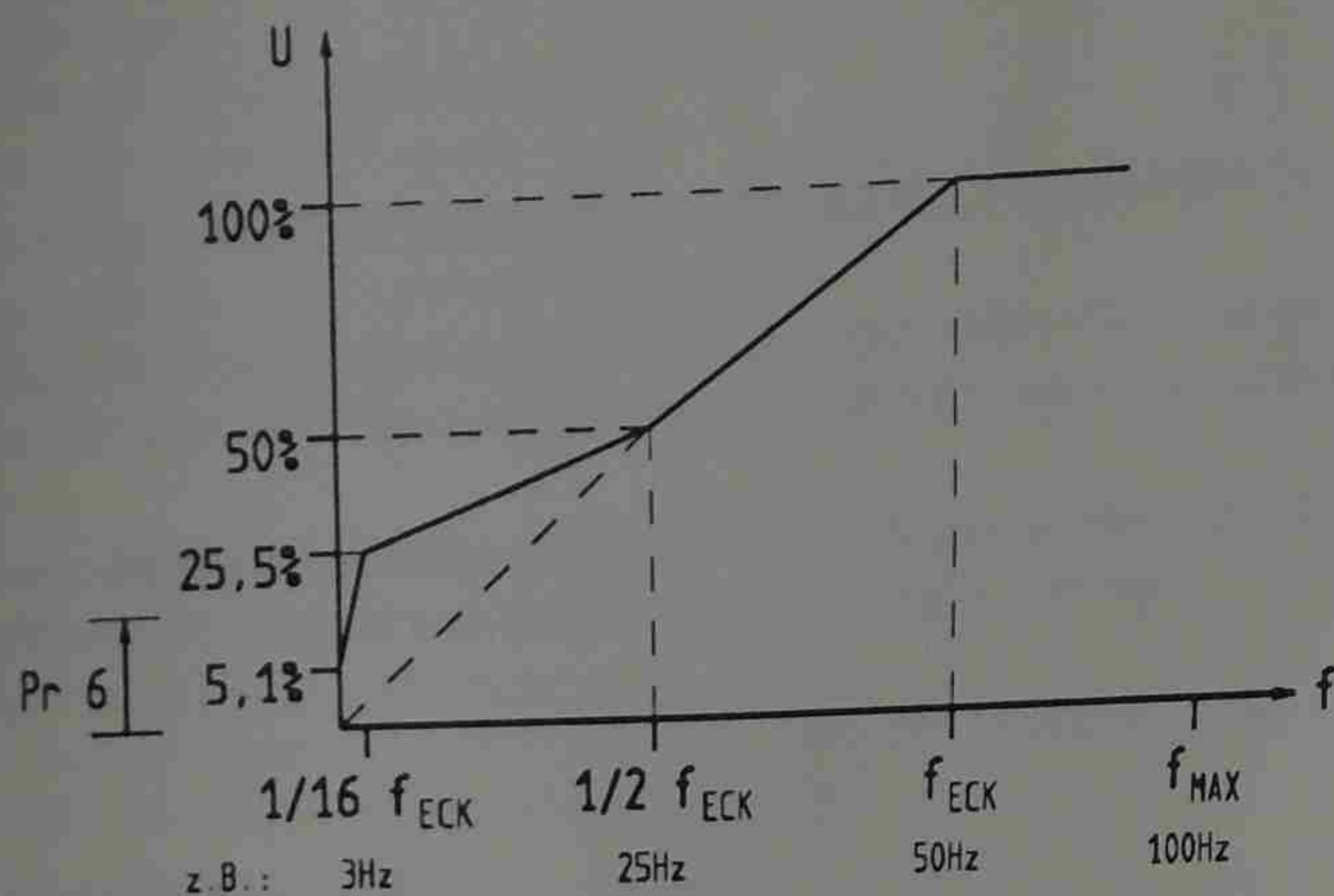


Bild 13: U/f-Kennlinie mit "Boost" ( $I \cdot R$ -Kompensation)

Mit Wahlschalter b 3 kann zwischen einer statischen Anhebung ("statischer Boost") und einer dynamischen Anhebung ("dynamischer Boost") gewählt werden.

Bei der dynamischen Anhebung ( $b 3 = 0$ , Auslieferungszustand) wird die Spannung ausgehend von ihrem der linearen U/f-Kennlinie entsprechenden Minimalwert automatisch bei auftretender Last angehoben. Die Anhebung der Spannung erfolgt proportional zum auftretenden Laststrom bis maximal zu dem mit Pr 6 eingestellten Wert. Dabei ergibt sich für  $Pr 6 \leq 5,1 \%$  bei  $f = 0$  Hz und voller Last der mit Pr 6 eingestellte Wert der Spannungsanhebung. Der Wert der Spannungsanhebung reduziert sich linear mit der Frequenz bis auf Null bei halber Eckfrequenz  $f_{ECK}/2$ . Für Einstellwerte  $Pr 6 > 5,1 \%$  erfolgt eine Korrektur der Spannungsanhebung so, daß bei 0 Hz die Spannungsanhebung auf 5,1 % begrenzt wird und linear ansteigend die maximale Anhebung erst bei  $f_{ECK}/16$  erreicht wird. Die Einstellung  $b 3 = 0$  ("dynamischer Boost") ist bei Einzelantrieben zu wählen.

Bei der statischen Anhebung ( $b 3 = 1$ ) wird die mit Parameter Pr 6 eingestellte Anhebung unabhängig von der Belastung der Maschine fest vorgegeben. Der Verlauf der Spannungsanhebung über die Frequenz ist wie bei der dynamischen Anhebung. Das Spannungs-Frequenz-Verhältnis entsprechend Bild 13 wird aber allein durch die Einstellung von Pr 6 bestimmt. Diese Einstellung ist vorwiegend bei Gruppenantrieben (mehrere Motoren an einem Umrichter) vorzunehmen.

Hinweise zur Einstellung von Pr 6:

Bei Vorgabe eines kleinen Frequenzsollwertes wird die Spannungsanhebung mit Parameter Pr 6 von kleinen Werten ausgehend solange erhöht, bis der Motor losbricht. Anschließend wird der Antrieb langsam bis zur halben Eckfrequenz hochgefahren. Tritt dabei ein deutlicher Drehzahlabfall des Motors ein, muß die Spannungsanhebung vergrößert werden.

### 4.3 Einstellung der Minimal- und Maximalfrequenz

Die Minimalfrequenz  $f_{\text{MIN}}$  des Antriebes kann mit Parameter Pr 0 eingestellt werden. Der Einstellbereich liegt zwischen 0 Hz und der mit Parameter Pr1 festgelegten Maximalfrequenz. Die Minimalfrequenz muß kleiner/gleich der Maximalfrequenz vorgegeben werden.

Die maximale Ausgangsfrequenz wird mit Parameter Pr 1 eingestellt. Der Einstellbereich liegt zwischen der mit Pr 0 bestimmten Minimalfrequenz und der durch b 14 festgelegten oberen Maximalfrequenz. Eingaben von Werten für  $f_{\text{MAX}}$ , die kleiner sind als die Minimalfrequenz, unter den Wert von  $f_{\text{MIN}}$  zu legen, werden vom System nicht akzeptiert. Die eingestellten Werte für  $f_{\text{MAX}}$  und  $f_{\text{MIN}}$  gelten für beide Drehrichtungen (vorwärts und rückwärts).

Mit Pr 0 und Pr 1 kann somit eine individuelle Begrenzung des Frequenzbereiches vorgenommen werden.

Hierbei gilt grundsätzlich:

- $f_{\text{MIN}}$  wird durch den minimalen Sollwert (z.B. 0 V) und
- $f_{\text{MAX}}$  wird durch den maximalen Sollwert (z.B. +10 V) bestimmt.

Damit kann bei der Frequenzvorgabe unabhängig von der Einschränkung des Frequenzbereiches immer der volle Sollwerthub von z.B. 0 bis 10 V ausgenutzt werden.

Vorteile:

- kein Totgang bei der Sollwertvorgabe
- bei übergeordneten Regelungen kann der volle Regelhub ausgenutzt werden

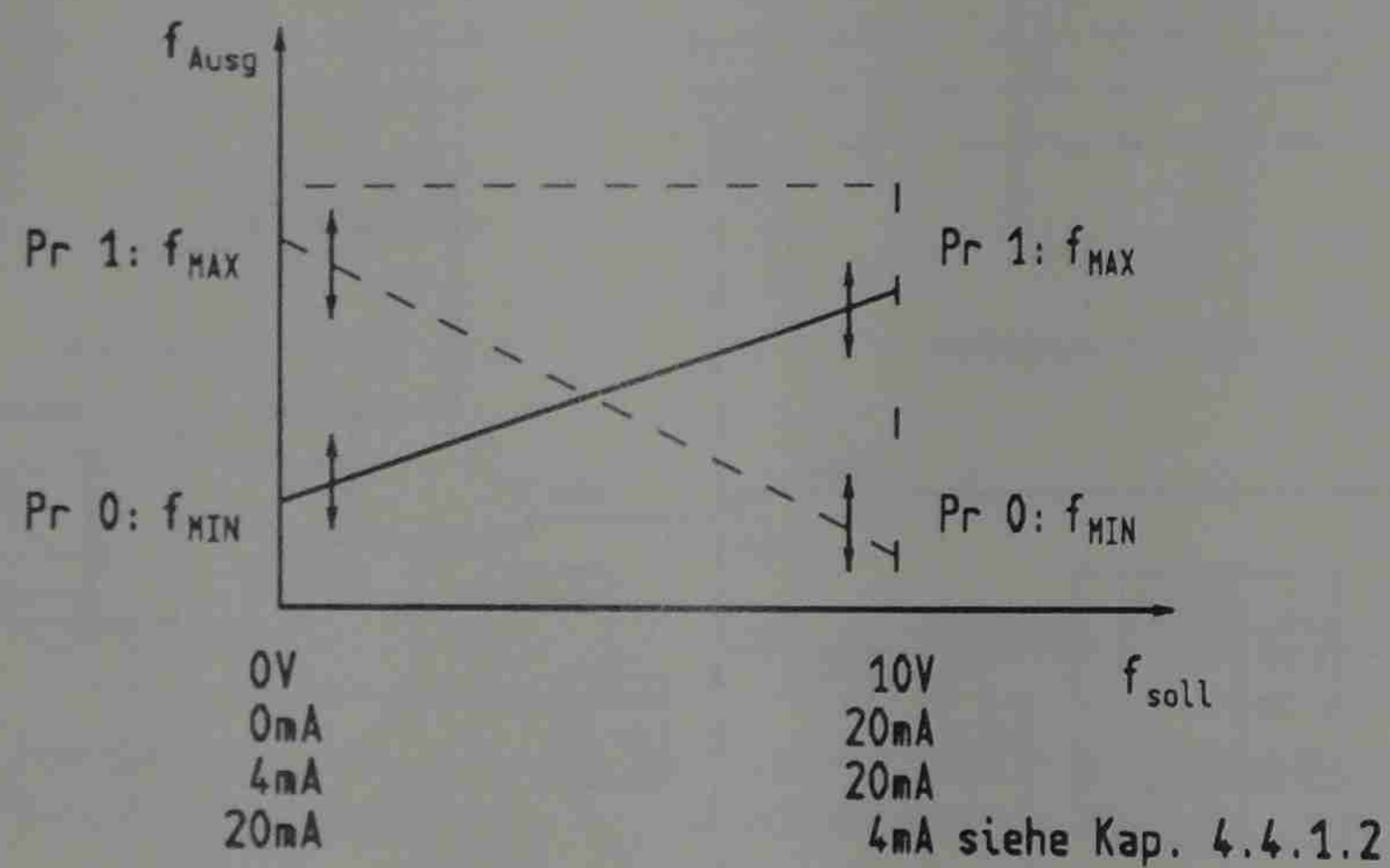


Bild 14



#### 4.4.1 Frequenzvorgabe

Bei der Betriebsart Frequenzvorgabe muß der Wahlschalter b 0 auf "1" gesetzt sein (Auslieferungszustand des Gerätes).

Kontrolle bzw. Umschalten auf Frequenzvorgabe: Wahlschalter b 0 anwählen und Einstellwert kontrollieren. Wenn b 0 = 0, muß die Einstellung geändert werden. Dazu "MODE"-Taste drücken, die Anzeige zeigt nun den Wert "0" stabil an. Mit ↓- oder ↑-Taste den Wert auf "1" ändern. Durch erneutes Drücken der "MODE"-Taste gelangt man zurück in den Modus "Anzeigen". Es wird abwechselnd "b 0" und der Wert von b 0 "1" angezeigt.

Umschaltung Bedienfeld - Anschlußklemmenleiste:  
Die Frequenzvorgabe kann entweder über das digitale Bedienfeld oder als Handsollwert bzw. Fernsollwert über die Anschlußklemmenleiste erfolgen. Die Auswahl erfolgt über Wahlschalter b 9. Mit b 9 = "0" ist das Bedienfeld wirksam, b 9 = "1" aktiviert die Frequenzvorgabe über die Anschlußklemmenleiste.

Umschaltung zwischen Handsollwert und Fernsollwert bei Frequenzvorgabe über Klemmenleiste (b 9 = "1"):  
Die Umschaltung erfolgt durch Ansteuerung der Anschlußklemme :16 mit 0 V bei negativer Logik bzw. mit +24 V bei positiver Logik.

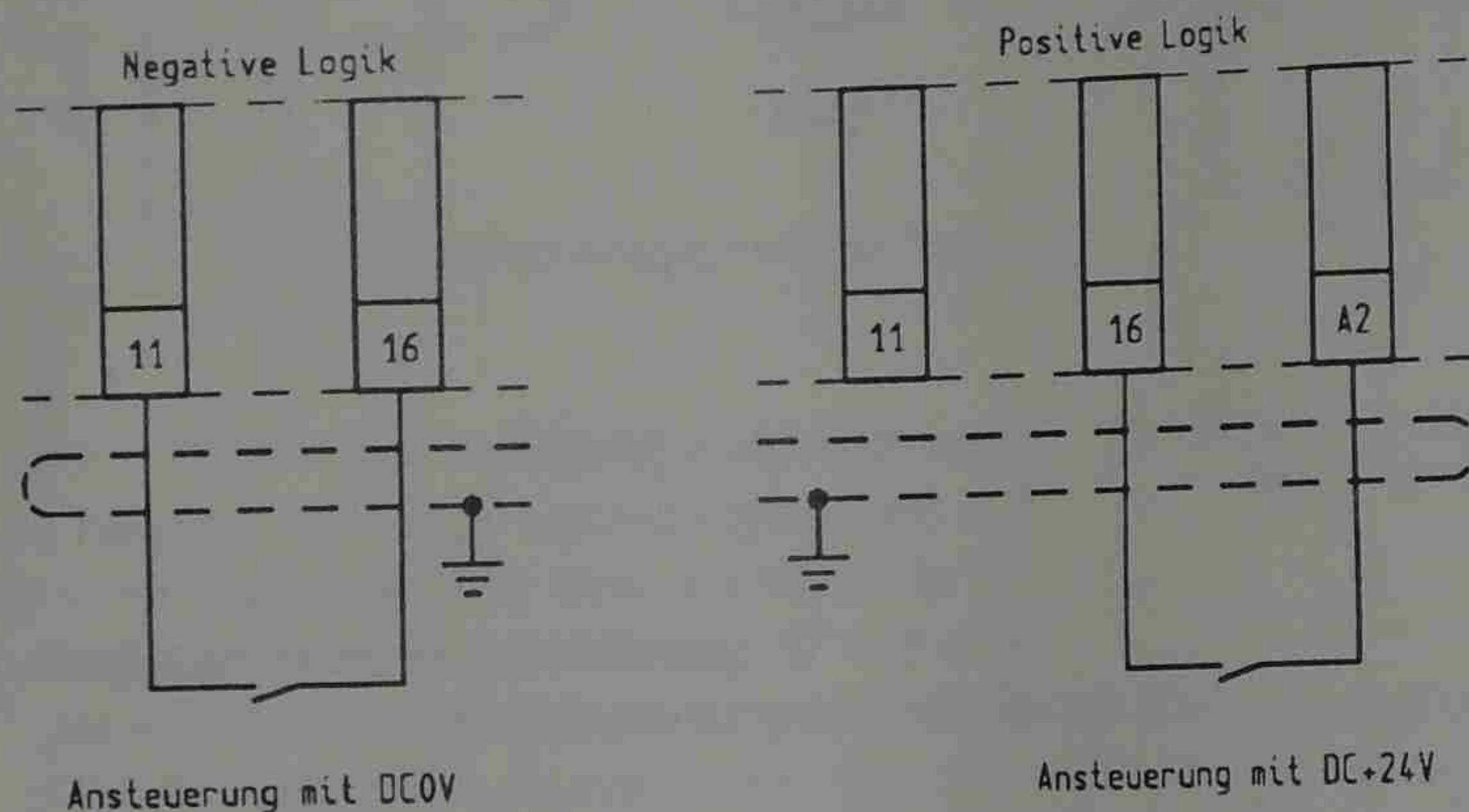


Bild 16

Kontakt offen:

Kontakt gebrückt mit 0 V bzw. +24 V

Handsollwert an Klemme :5 wirksam

- a) Frequenzvorgabe als Fernsollwert an Klemme :8 durch ext. Stromquelle oder
- b) Frequenzvorgabe als Fernsollwert an Klemme :A7 durch ext. Spannungsquelle oder
- c) Vorgabe der Antriebsparameter über die serielle Schnittstelle

#### 4.4.1.1 Handsollwert

Zur Vorgabe des Handsollwertes dient die Klemme :5.  
Der Sollwerteingang an der Klemme :5 ist nur dann wirksam, wenn Klemme :16, Umschaltung Hand/Fernsollwert, offen ist. Diese Einstellung entspricht der Vorgabe Handsollwert. Die Sollwertvorgabe kann mit einem Potentiometer 10 kΩ oder einer externen Spannungsquelle 0 ... +10 V erfolgen. Die externe Sollwertspannung kann sowohl unipolar (0 ... +10 V) als auch bipolar (0 ... ±10 V) vorgegeben werden. Die Auswahl erfolgt mit Wahlschalter b 4.

Frequenzvorgabe

mit Potentiometer:

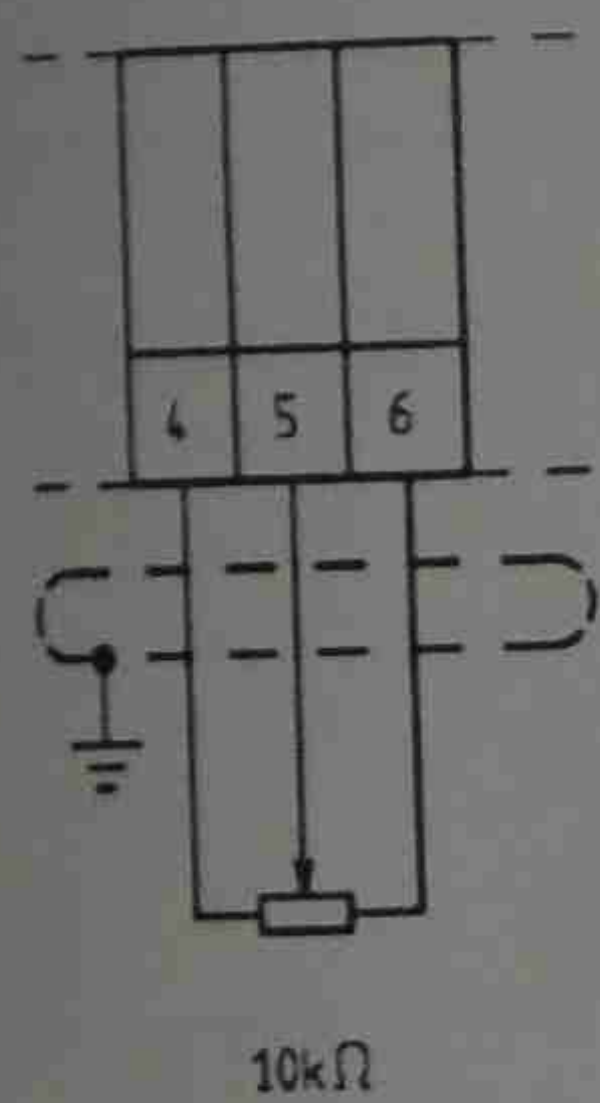


Bild 17: Sollwertvorgabe mit Potentiometer

mit externer Spannungsquelle:

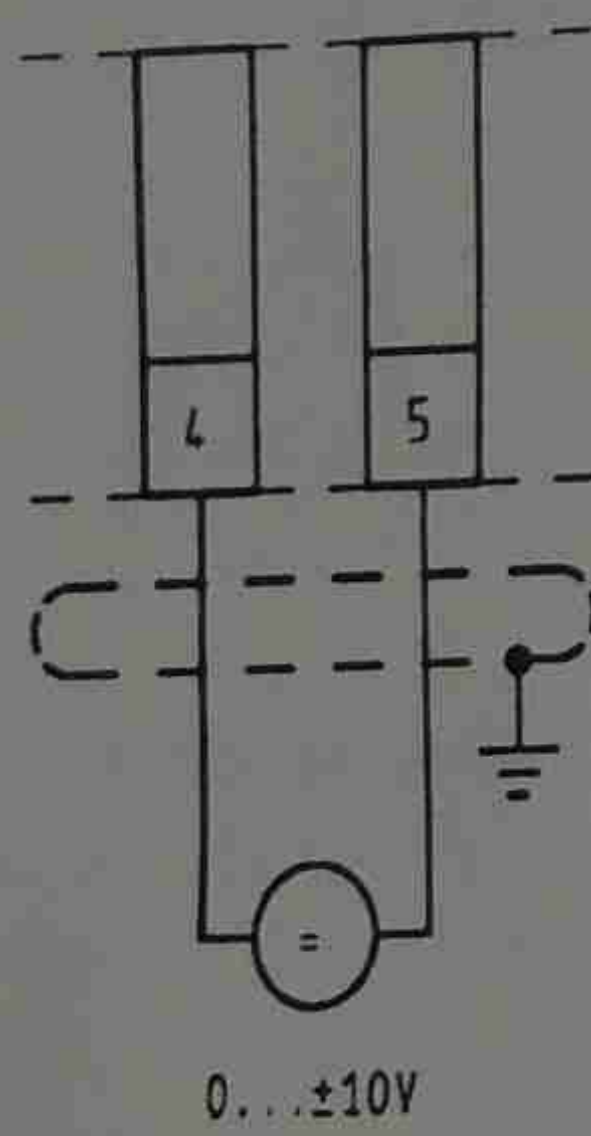


Bild 18: Sollwertvorgabe durch externe Spannungsquelle

#### 4.4.1.2 Fernsollwert

Stromsignaleingang:

Der Stromsignaleingang für Fernsollwert (Klemme :8) wird wirksam, wenn die Klemme :16 angesteuert wird (0 V bei negativer Logik; +24 V bei positiver Logik) und Wahlschalter b 6 = "0" gesetzt ist. Der Stromquelleneingang ist über Wahlschalter b 11 für folgende Stromsignale einstellbar:

Stromsignal	b 11
2 ... 20 mA	0.20
4 ... 20 mA	4.20
20 ... 4 mA	20.4 *)

\*) für spezielle Anwendungen, wenn bei min. Sollwert max. Frequenz und bei max. Sollwert min. Frequenz gefordert ist)

Zur Auswahl Wahlschalter b 11 anwählen und entsprechenden Fernsollwert einstellen.

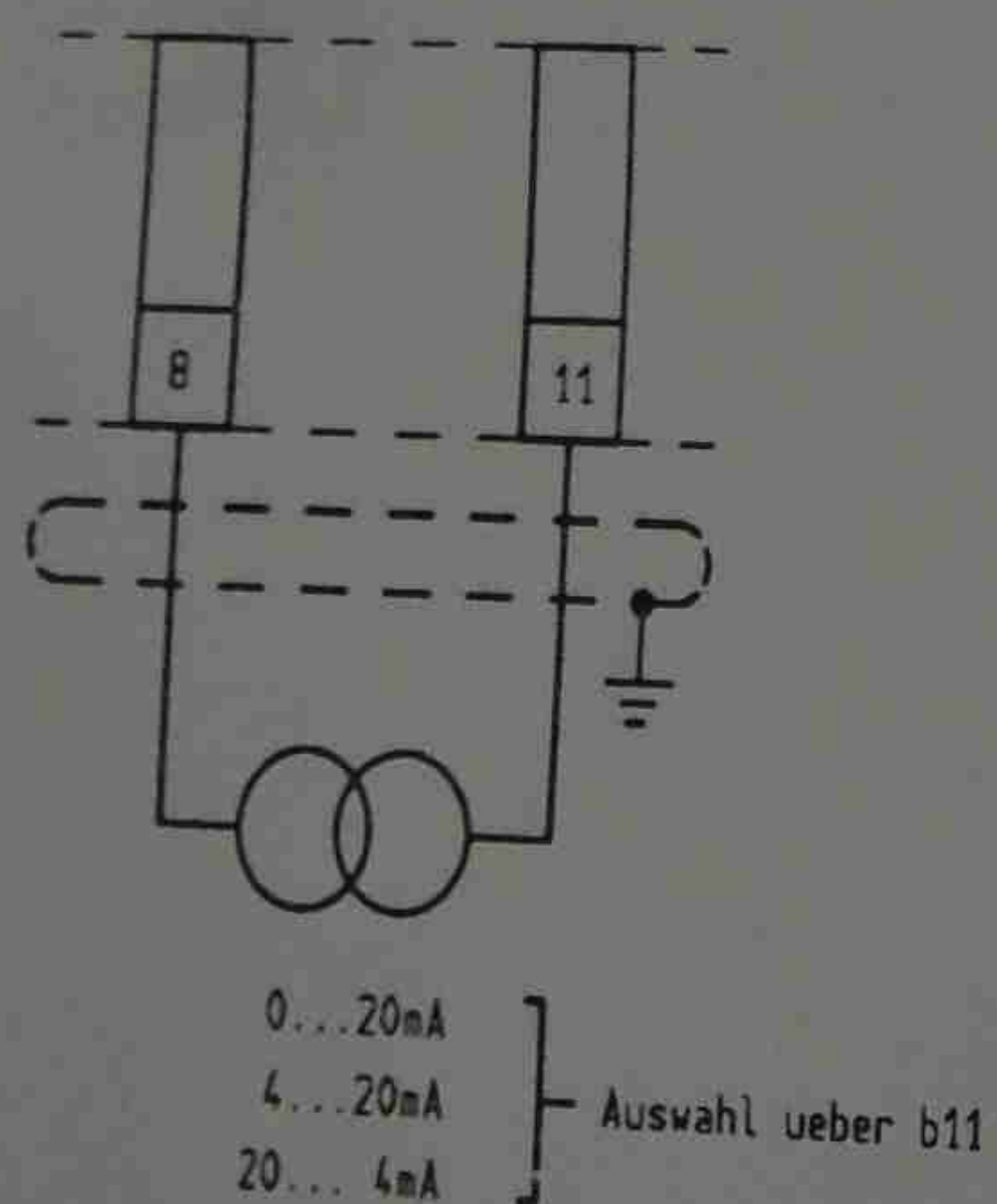


Bild 19

#### 4.4.2 Momenten

Spannungssignaleingang:

Der Spannungssignaleingang für Fernsollwert (Klemme :A7) wird bei angesteuerter Klemme :16 und Wahlschalter b 6 = "0" dann wirksam, wenn b 11 auf "Ur" gesetzt wird.

Spannungssignal	b 11
0 ... ±10 V	Ur

Die Vorgabe des Spannungssignals kann über Potentiometer 10 kΩ oder externe Spannungsquelle 0 ... ±10 V erfolgen

Vorgabe

mit Potentiometer:

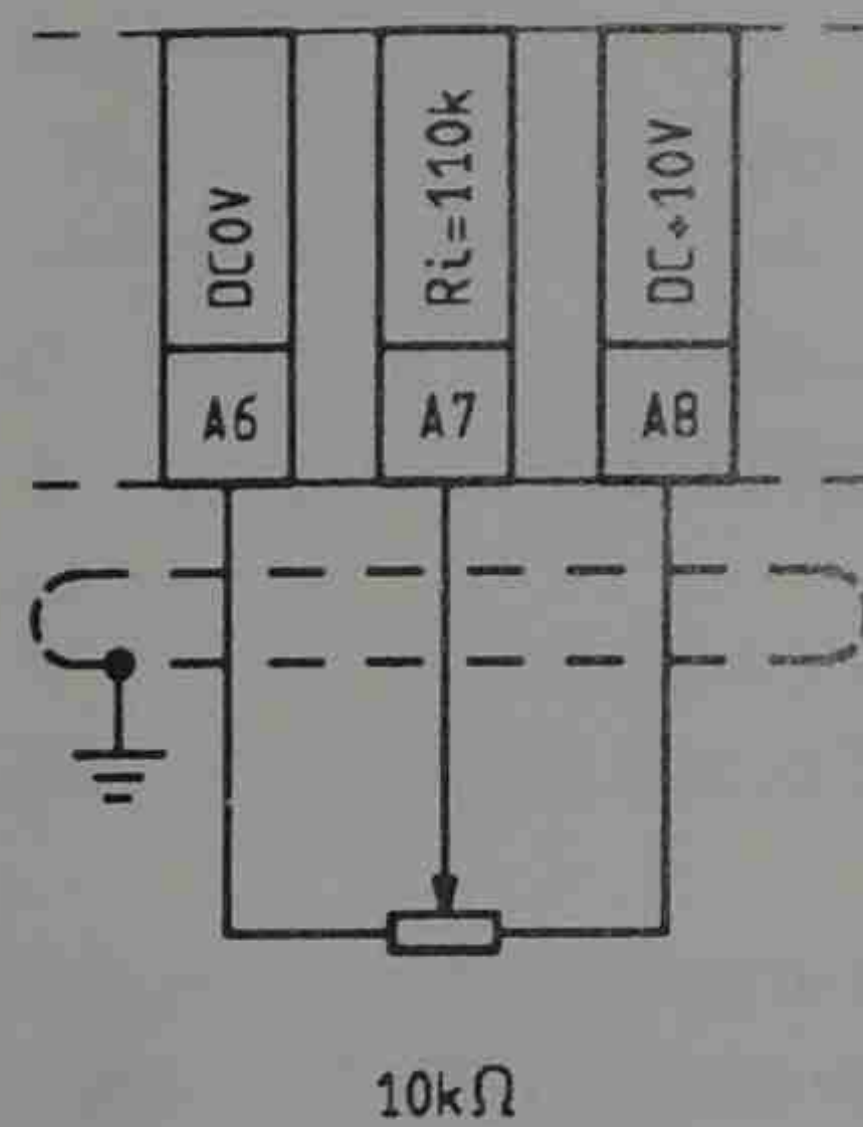


Bild 20: Fernsollwertvorgabe mit Potentiometer

mit externer Spannungsquelle:

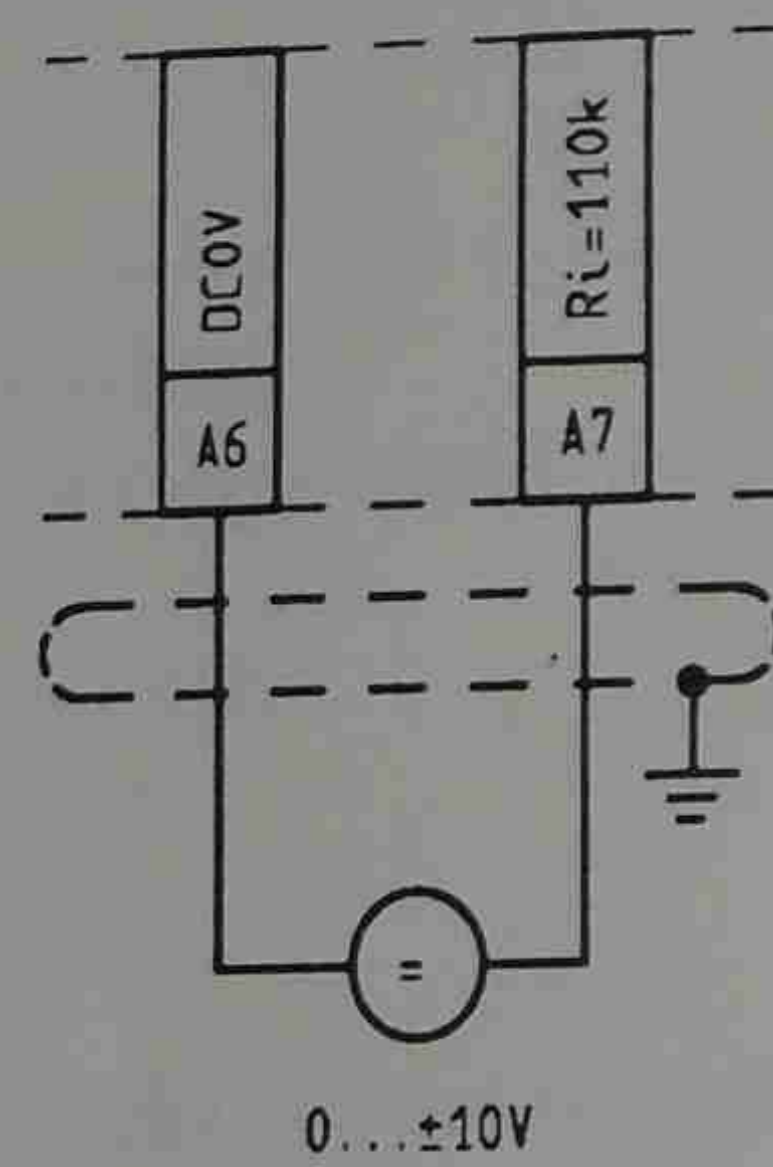


Bild 21: Fernsollwertvorgabe durch externe Spannungsquelle

Eingang - Serielle Schnittstelle:

Der Fernsollwert wird über die serielle Schnittstelle vorgegeben, wenn der Wahlschalter b 6 = "1" gesetzt ist und die Anschlußklemme :16 angesteuert wird (siehe Druckschrift "Serielle Schnittstelle Microverter D 1,4 ... 100 kVA", in Vorbereitung).

#### 4.4.2 Momentenvorgabe

Handsollwert:

Die Vorgabe des "Momentes" bzw. des Laststromes in der Betriebsart "Hand" (Handsollwert über Klemme :7) ist aktiviert bei:

- Wahlschalter b 6 = "0" (Ansteuerung Klemme :16 ohne Einfluß) oder
- Klemme :16 offen (Handbetrieb) (Wahlschalter b 6 ohne Einfluß)

Der Laststromsollwert ("Momentensollwert") wird in der Betriebsart "Hand" über Klemme :7 bestimmt. Vorgabe von 0 V an Klemme :7 entsprechen etwa 10 % Gerätenennstrom, +10 V oder offene Klemme entsprechen dem mit Parameter Pr 4 eingestellten maximalen Laststrom ( $\leq 150\%$  Gerätenennstrom).

Der Laststromsollwert kann mit einem Potentiometer (10 kΩ) vorgegeben werden (Bild 22) oder durch eine externe Spannungsquelle 0 ... +10 V eingespeist werden (Bild 23).

Vorgabe  
mit Potentiometer:

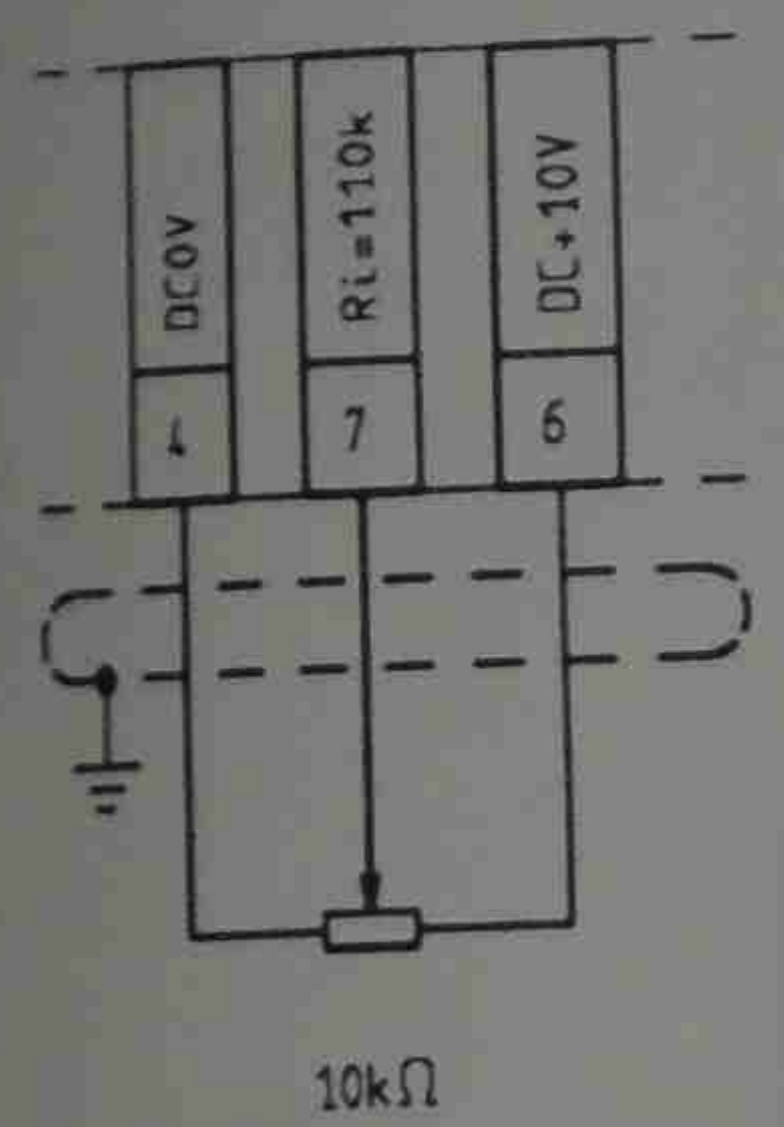


Bild 22: Momentenvorgabe mit Potentiometer

mit externer Spannungsquelle:

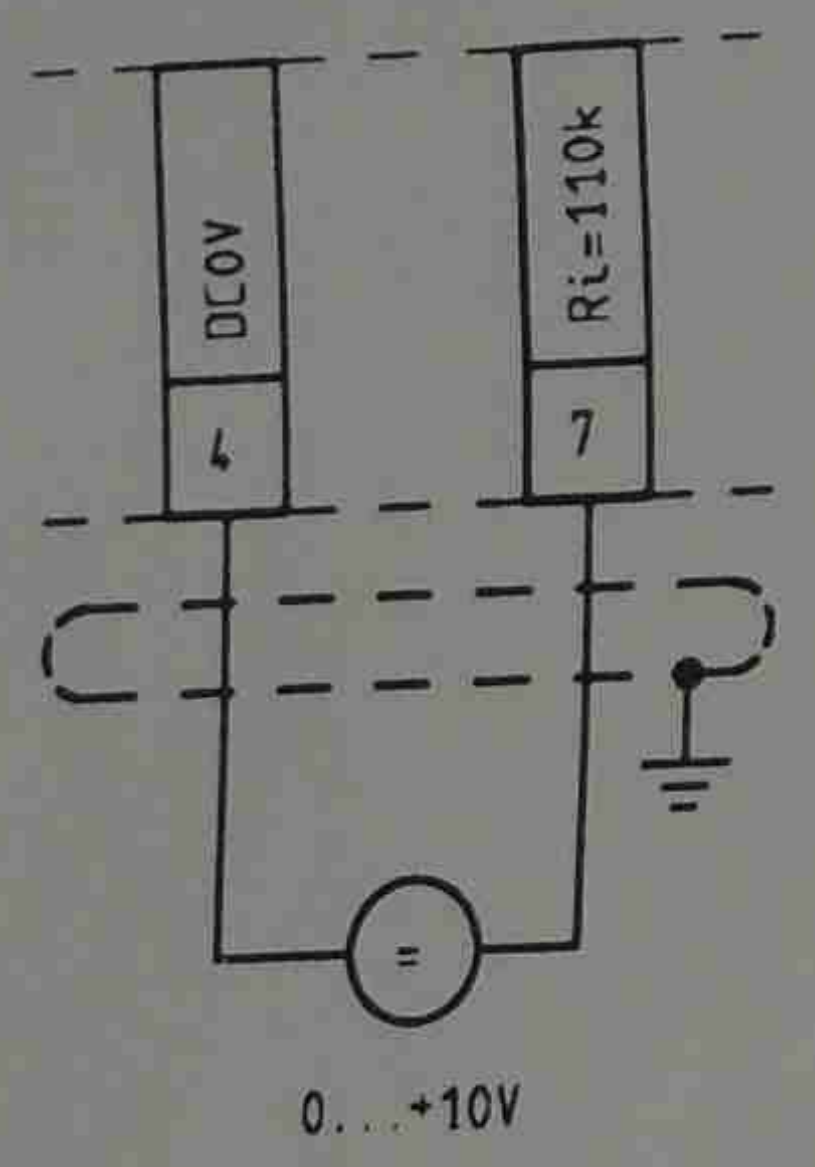


Bild 23: Momentenvorgabe durch externe Spannungsquelle

Fernsollwert:

Die Vorgabe des "Momentes" bzw. des Laststromes von "Fern" erfolgt entweder über Klemme :7 oder über die serielle Schnittstelle.

Momentensollwert über Klemme :7:

- Klemme :16 angesteuert
- b 6 = "0"

Momentensollwert über serielle Schnittstelle:

- Klemme :16 angesteuert
- b 6 = "1"

Bei der Vorgabe des "Momentes" bzw. Laststromwertes sowohl des Handsollwert als auch als Fernsollwert hat die Stellung des Wahlschalters b 0 (Auswahl Frequenzvorgabe / Momentenvorgabe) noch entscheidenden Einfluß:

1. b 0 = "0" – Laststromvorgabe "Momentenvorgabe"

Bei b 0 = "0" ("Momentenvorgabe") vergleicht der "Momentenregler" den vorliegenden Laststromwert mit dem vorgegebenen Laststromsollwert -bei Betriebsart "Hand" den Handsollwert an Klemme :7, bei Betriebsart "Fern" den Fernsollwert über die serielle Schnittstelle oder an Klemme :7. Ist der Laststromwert kleiner als der vorgegebene Laststromsollwert, dann beschleunigt der Antrieb bis zu der mit Parameter Pr 1 eingestellten Maximalfrequenz. Wird beim Beschleunigen der vorgegebene Laststromsollwert erreicht, dann steht kein Beschleunigungsmoment mehr zu Verfügung und der Antrieb dreht mit der dem erreichten Lastmoment entsprechenden Drehzahl.

2. b 0 = "1" -externe Laststrombegrenzung, "Momentenbegrenzung"

Bei b 0 = "1" ist der Microverter D in der Betriebsart "Frequenzvorgabe" (siehe Kap. 4.4.1). Der vorgegebene Laststromsollwert -Handsollwert an Klemme :7 bei Betriebsart "Hand" bzw. Fernsollwert über serielle Schnittstelle oder an Klemme :7 bei Betriebsart "Fern" wirkt dann als extern vorgegebene Laststromgrenze bzw. Momentengrenze.

#### 4.5 Drehrichtungsvorgabe, Reversieren

Der Microverter D bietet zwei Möglichkeiten, die Drehrichtung des Ausgangsdrehfeldes vorzugeben:

- Drehrichtungsvorgabe über Steuereingänge
- Drehrichtungsvorgabe durch Polarität des Frequenzsollwertes

Die Auswahl der Drehrichtungsvorgabeart erfolgt durch Wahlschalter b 4 - "Frequenzvorgabe bipolar/unipolar". Die Auswahl durch b 4 wirkt auf die Frequenzsollwerteingänge Klemme :5 und Klemme :A7.

Drehrichtung bei unipolarem Sollwert:

Bei b 4 = "1" ist unipolare Frequenzvorgabe eingestellt. Die Polarität des Frequenzsollwertsignals ist bei dieser Einstellung ohne Bedeutung (Betragsbildung). Die Drehrichtung wird durch die Ansteuerung der Klemmen :15 und :17 entsprechend der nachfolgenden Tabelle bestimmt:

Klemme		Reaktion	
:15	:17		
0	1	Linkslauf	0 = Klemme offen
1	0	Rechtslauf	1 = Klemme angesteuert mit 0 V (neg. Logik) mit +24 V (pos. Logik)
1	1	Antrieb wird entspr. den Stellungen von b 2 und b 7 gesperrt bzw. stillgesetzt.	
0	0		

Eine Drehrichtungsänderung (Reversieren) wird durch wechselseitiges Schließen bzw. Öffnen der Klemmen :15 und :17 erreicht. Für ca. 50 ms dürfen beide Kontakte offen sein, -Totzeit eines Wechslers, ohne daß der Antrieb sperrt.

Bei Drehrichtungsänderung wird der Antrieb an der mit Parameter Pr 3 eingestellten Bremsrampe auf Drehzahl Null gebremst und in entgegengesetzter Drehrichtung an der mit Pr 2 festgelegten Beschleunigungsrampe auf den vorgegebenen Sollwert hochgefahren.

Drehrichtung bei bipolarem Sollwert:

Bipolare Sollwertvorgabe wird mit b 4 = "0" eingestellt.

Hierbei sind die Steuereingänge Rechtslauf (Klemme :15) und Linkslauf (Klemme :17) nicht aktiv. Die geforderte Drehrichtung wird aus der Polarität des vorgegebenen Sollwertes automatisch erkannt und in der Regelung / Steuerung verarbeitet. Bei Sollwertänderungen wird der Antrieb den eingestellten Rampen entsprechend auf die vorgegebene Drehzahl gefahren, auch über Drehzahl Null hinaus in die andere Drehrichtung. Die Polaritätserkennung erfolgt nur bei Frequenzsollwert/V Klemme :5 und Klemme :A7. Bei Sollwerteingang Klemme :8 (Frequenzsollwert/mA) ist nur positive Stromflußrichtung (Klemme :8 = Stromsenke) vorgesehen. Negative Stromsignalwerte (mA) werden als Sollwert gleich Null ausgewertet.

Mit Drehrichtungsänderungen ist immer ein Abbremsen des Antriebes verbunden. Wenn die generatorische Leistung beim Bremsvorgang zu groß wird, kann eine Störabschaltung durch Überstrom (**OI**) oder durch Überspannung (**OU**) auftreten. Die Störungen können evtl. durch folgende Maßnahmen verhindert werden:

- Bremsrampe verlängern (Pr 3 ↑)
- Bremsrampe mit Nachführung einstellen (b 2 = "0" / b 7 = "0")
- Widerstandsschalter einsetzen.

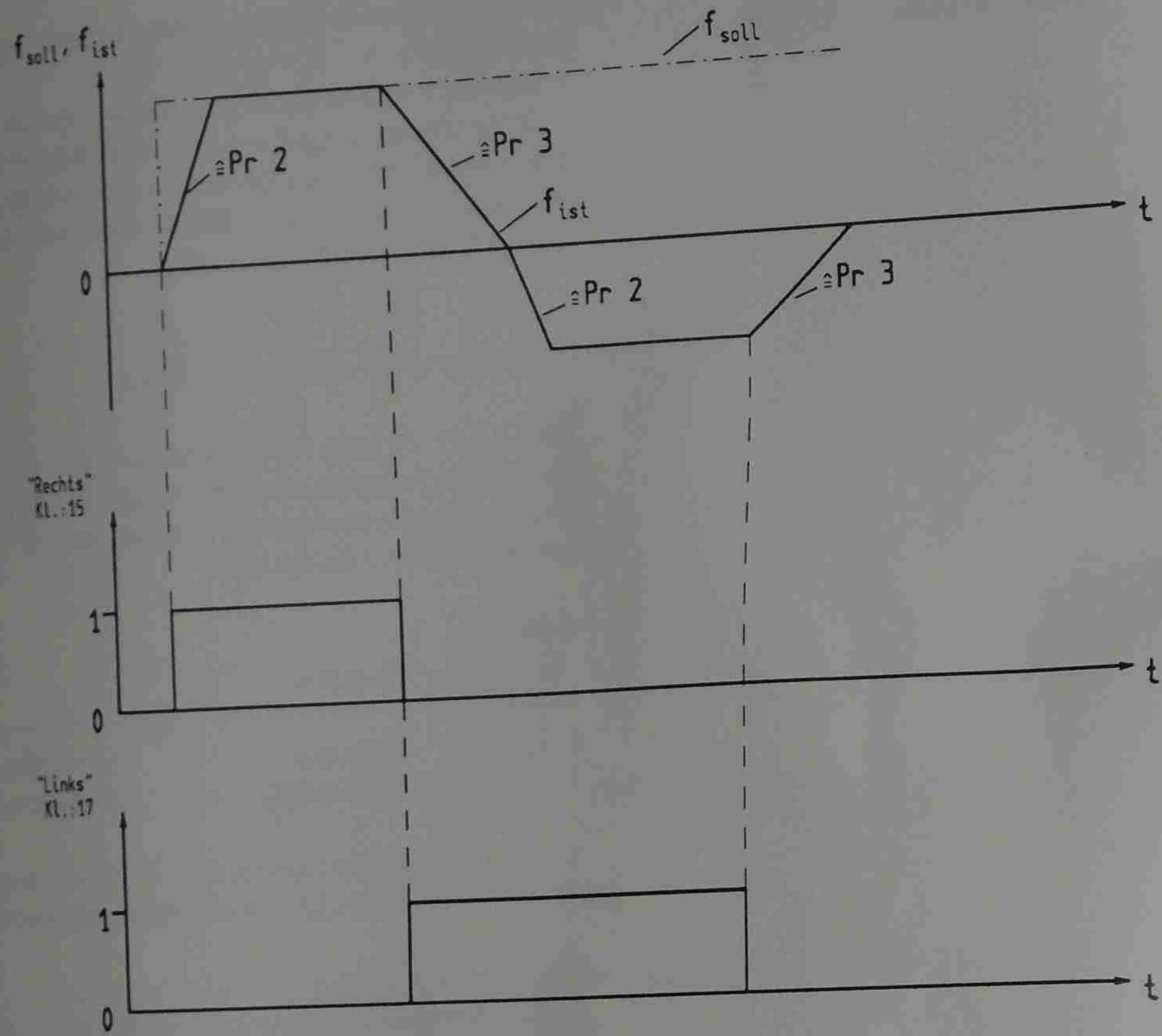
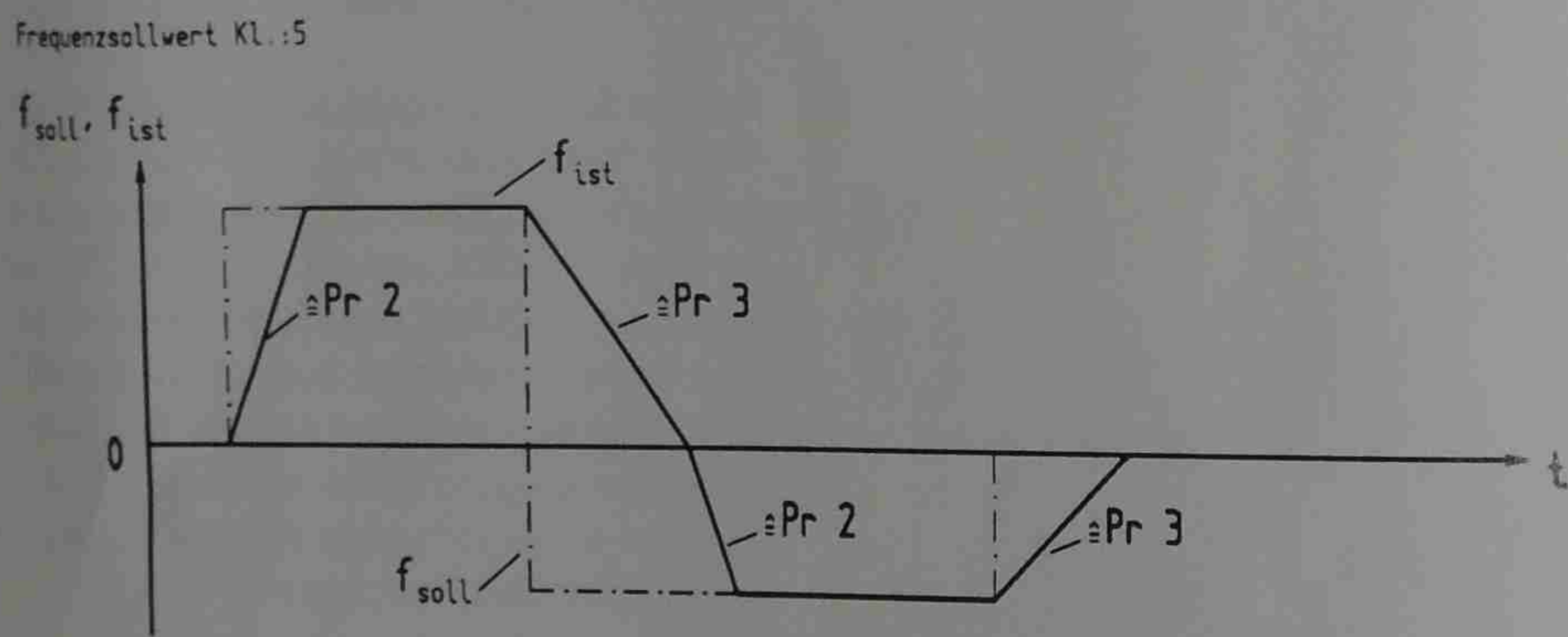


Bild 24: Drehrichtungsumkehr durch Rechts/Links-Ansteuerung ( $b_4 = "1"$ )



Steuereingänge "Rechts" Kl.:15 und "Links" Kl.:17 sind wirkungslos.

Bild 25: Drehrichtungsumkehr durch bipolare Sollwertvorgabe ( $b_4 = "0"$ )

## 4.6 Strombegrenzung

Die Microverter D-Regelung/Steuerung verfügt über einen Laststromregler, der hinter dem Sollwertintegrator in die Frequenz- und Spannungsvorgabe einwirkt. Der Laststromregler greift dann ein, wenn der Laststrom den vorgegebenen Sollwert (max. Pr 4-Wert) überschreitet. Beim Microverter D-Antrieb lassen sich zwei Stromgrenzen über Parameter einstellen.

### 1. Einstellung des Motordauerstromes (Pr 5)

Mit Parameter Pr 5 wird der Dauerlaststrom des Antriebes in % vom Gerätenennstrom eingestellt. Bei Pr 5 sollte der dem Motornennstrom entsprechende %-Wert eingestellt werden. Mit dieser Einstellung wird der Umrichter an den angeschlossenen Motor angepaßt. Im Falle einer dauernden Überlastung wird die I \* t-Überwachung des Umrichters aktiv und schaltet nach Überschreiten des Grenzwertes den Antrieb ab.

Einstellbereich: 10 % .... 105 % des Gerätenennstromes  
Auslieferungszustand: 105 %

$$\text{Pr 5 [ in \% ]} = \frac{\text{Motornennstrom}}{\text{Umrichternennstrom}} \times 100$$

### 2. Einstellung des Maximalstromes (Pr 4)

Mit Parameter Pr 4 wird die Maximalstromgrenze festgelegt. Der Maximalstrom Pr 4 sollte an die Überlastbarkeit des Motors angepaßt sein.

$$\text{Pr 4 [ in \% ]} = \frac{\text{zulässiger Motorspitzenstrom}}{\text{Umrichternennstrom}} \times 100$$

Wird im Überlastfall die mit Pr 4 vorgegebene Stromgrenze überschritten, dann greift der Laststromregler in die Spannungs-/Frequenzvorgabe ein, um den Laststrom zu verringern. Tritt keine Entlastung ein (bedingt durch die Art der Lastcharakteristik), so erfolgt eine Störabschaltung "I t". Der mit Pr 4 eingestellte Maximalstrom muß größer sein als der durch Pr 5 festgelegte Dauerstrom. Die Maximalstromgrenze Pr 4 ist bis 150 % des Gerätenennstromes einstellbar. Dieser Strom kann maximal 60 s fließen.

Einstellbereich: [Pr 5-Wert] bis 150 % des Gerätenennstromes  
Auslieferungszustand: 150 %

### 3. Überstromschutz - I \* t-Abschaltung

Bei Lastströmen, die größer sind als der mit Pr 5 eingestellte Dauerstrom, wird die I \* t-Überwachung aktiviert.

Bei Überschreiten des intern festgelegten Grenzwertes (Strom-Zeitfläche I \* t = konst.) erfolgt eine Störabschaltung "I t" des Microverter D.

Die I \* t - Abschaltzeit  $t_{ab}$  errechnet sich wie folgt:

$$t_{ab} = \frac{25,7 \times \text{Pr 5}}{I_{\text{Last}} [\%] - \text{Pr 5}}$$

$I_{\text{Last}} [\%]$  = aktueller Laststrom im Überlastfall  
 $\text{Pr 5} < I_{\text{Last}} \leq \text{Pr 4}$

Bild 26 zeigt das "Überstromschutz-Diagramm" des Microverter D.

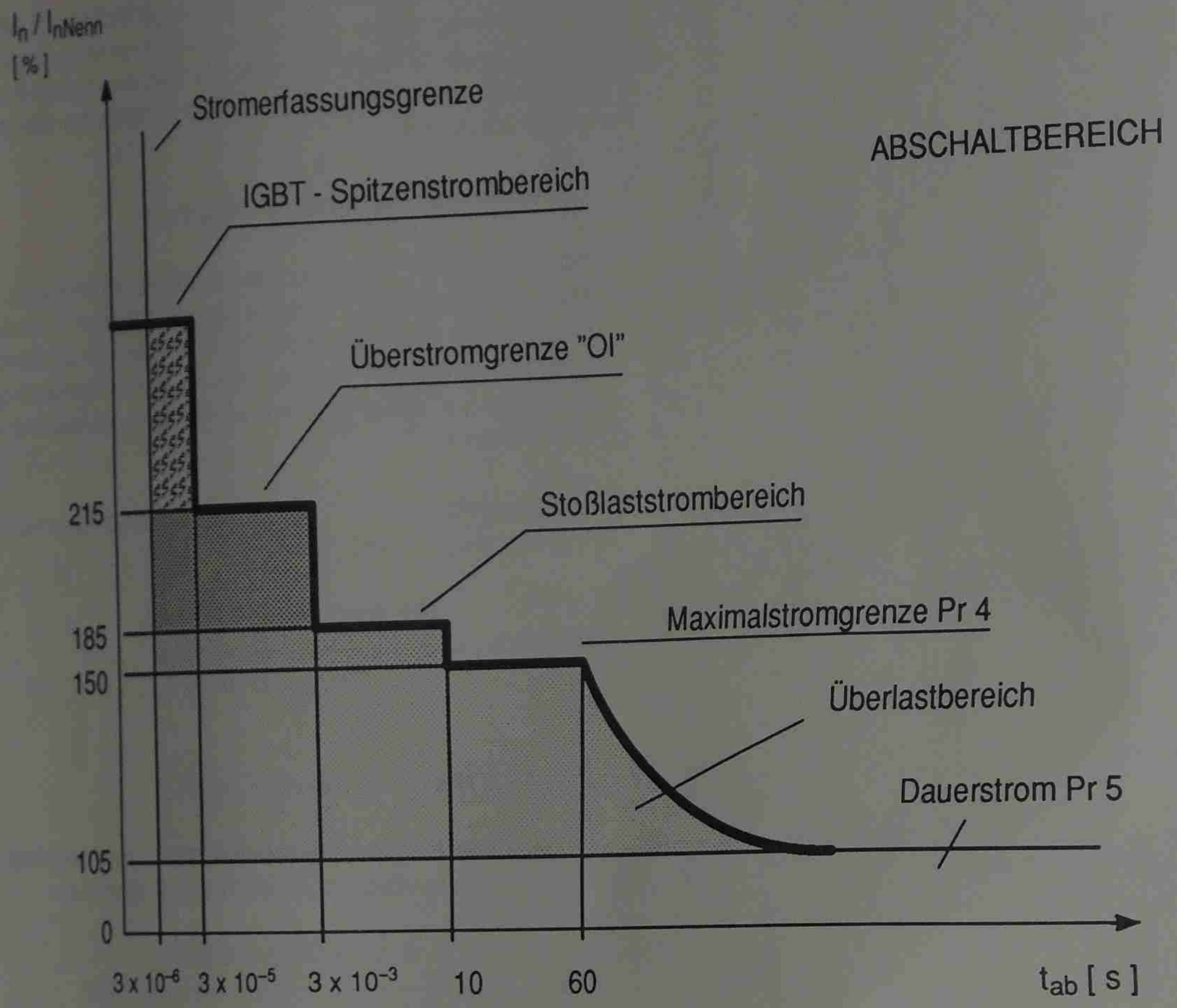


Bild 26: Überstromschutz Microverter D

#### 4.7 Sollwertintegrator

Der Sollwertintegrator ist bei allen Frequenzvorgaben im Eingriff (Handsollwert Klemme :5, Fernsollwerte Klemmen :A7/:8/serielle Schnittstelle, digitale Bedieneinheit).

Er dient dazu, die Änderungsgeschwindigkeit der Frequenzvorgabe so einzustellen, daß

- "Drehzahlsprünge" am Antrieb verhindert werden
- Die Stromgrenze beim Beschleunigen nicht erreicht wird und die Zwischenkreisspannung beim Abbremsen unterhalb der Abschaltgrenze bleibt.

Beschleunigungsrampe und Bremsrampe des Sollwertintegrators lassen sich getrennt einstellen.

##### Beschleunigungsrampe:

Die Beschleunigungszeit wird mit Parameter Pr 2 eingestellt.  
Die mit Pr 2 eingestellte Zeit ist die Integrationszeit zum Durchlaufen des vollen Frequenzbereiches von 0 Hz bis zu der mit b 14 festgelegten Frequenzbereichsgrenze (120 Hz, 240 Hz oder 480 Hz).

Einstellbereich: 0,2 bis 600 s  
Auslieferungszustand: 5,0 s (Microverter D 16 ... 39 kVA)  
10,0 s (Microverter D 50 ... 100 kVA)

Ermittlung des erforderlichen Einstellwertes Pr 2:

Es gilt folgende Beziehung zwischen dem Einstellwert Pr 2 und einer gewünschten Beschleunigungszeit von Minimalfrequenz  $f_{\text{MIN}}$  (Pr 0) auf Maximalfrequenz  $f_{\text{MAX}}$  (Pr 1):

$$t_{\text{Pr2}} = \frac{f_{\text{b14}} \times t_{\text{Beschl.}}}{f_{\text{MAX}} - f_{\text{MIN}}}$$

Beispiel: gewünschte Beschleunigungszeit für Maximalfrequenz:  $t_{\text{Beschl.}} = 6 \text{ s}$   
mit b 14 eingestellter Frequenzbereich:  $f_{\text{b14}} = 120 \text{ Hz}$   
Mit Parameter Pr 1 eingestellte Maximalfrequenz:  $f_{\text{MAX}} = 60 \text{ Hz}$   
Mit Parameter Pr 0 eingestellte Minimalfrequenz:  $f_{\text{MIN}} = 0 \text{ Hz}$

Der Einstellwert für Parameter Pr 2 ergibt sich somit zu:

$$t_{\text{Pr2}} = \frac{120 \text{ Hz}}{60 \text{ Hz}} \times 6 \text{ s} = 12 \text{ s}$$

##### Bremsrampe:

Die Bremszeit wird mit Parameter Pr 3 eingestellt.  
Die mit Pr 3 eingestellte Zeit ist die Integrationszeit zum Durchlaufen des vollen Frequenzbereiches von der mit b 14 eingestellten Frequenzbereichsgrenze bis auf 0 Hz.

Einstellbereich: 0,2 bis 600 s  
Auslieferungszustand: 10 s (Microverter D 16 ... 39 kVA)  
20 s (Microverter D 50 ... 100 kVA)

Ermittlung des erforderlichen Einstellwertes Pr 3:

Zwischen Einstellwert Pr 3 und der gewünschten Bremszeit für einen Bremsvorgang von Maximalfrequenz  $f_{MAX}$  (Pr 1) auf Minimalfrequenz  $f_{MIN}$  (Pr 0) gilt folgende Beziehung:

$$t_{Pr3} = \frac{f_{b14} \times t_{Brems.}}{f_{MAX} - f_{MIN}}$$

Beispiel: gewünschte Bremszeit von  $f_{MAX} - f_{MIN}$   
mit b 14 eingestellte Frequenzbereichsgrenze:  
Parameter Pr 0 eingestellt auf:  
Parameter Pr 1 begrenzt auf:

$$\begin{aligned} t_{Brems.} &= 4 \text{ s} \\ f_{b14} &= 120 \text{ Hz} \\ f_{MIN} &= 20 \text{ Hz} \\ f_{MAX} &= 40 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Der Einstellwert für Parameter Pr 3 ergibt sich zu:

$$t_{Pr3} = \frac{120 \text{ Hz}}{40 \text{ Hz} - 20 \text{ Hz}} \times 4 \text{ s} = 24 \text{ s}$$

Hinweis:

Das Bremsen an der mit Parameter Pr 3 eingestellten Bremsrampe ist möglich durch:

- Nullsetzen des Sollwertes
- Öffnen des Start/Stop Kontaktes Klemme :14

Zum Abbremsen an der Bremsrampe nach einem Stop-Befehl über Klemme :14 müssen die Wahlschalter b 7 und b 2 beide auf "0" gesetzt sein (Bremsrampe mit Nachführung) oder beide auf "1" gesetzt sein (Bremsrampe ohne Nachführung), siehe auch Kap. 3.5 und 4.8.

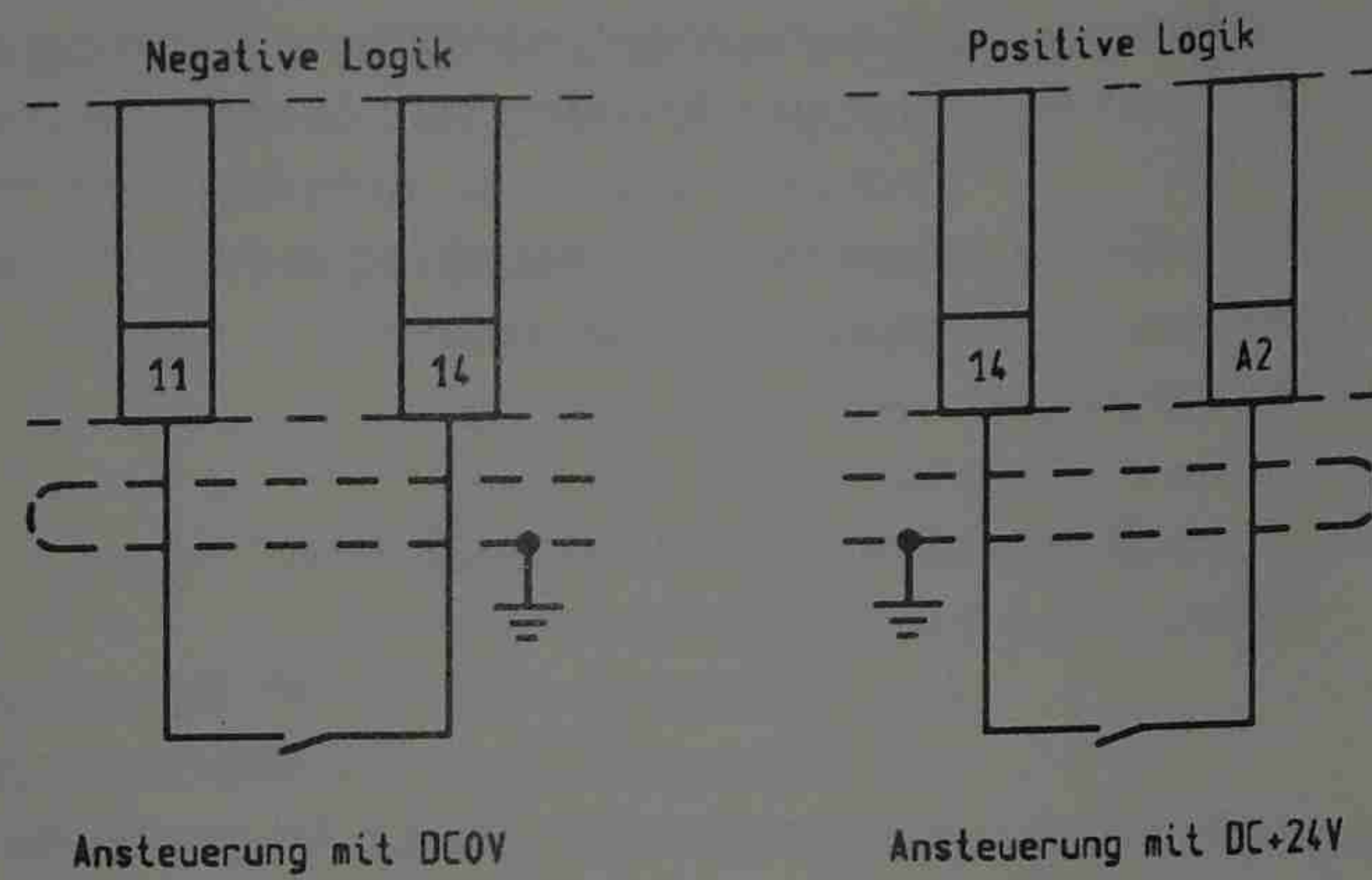
#### 4.8 Start, Stillsetzen, Bremsen

Das Starten und Stillsetzen des Antriebes erfolgt durch Ansteuern der Klemme :14 (vorausgesetzt wird, daß der Microverter D an das Netz geschaltet ist und "Freigabe" über Klemme :13 vorgegeben wird).

Start erfolgt, wenn Klemme :14 dauernd

- mit 0 V bei negativer Logik oder
- mit 24 V bei positiver Logik gebrückt ist.

Stillsetzen bzw. Bremsen erfolgt durch Öffnen der Klemme :14.



"Start/Freigabe": Kontakt schließen!  
 "Stop/Stillsetzen": Kontakt öffnen!

Bild 27

Das Verhalten des Antriebes beim Stillsetzen nach Öffnen des Kontaktes an Klemme :14 wird durch die Wahlschalter b 2 und b 7 bestimmt.

b2	b7	Art der Stillsetzung
0	0	Rampe, geregelt
0	1	Austrudeln
1	0	Gleichstrombremsung
1	1	Bremsrampe ohne Nachführung

Austrudeln:

Sofort nach Öffnen des Kontaktes an Klemme :14 erfolgt Wechselrichtersperre. Der Antrieb läuft daraufhin ungeführt aus, das Display zeigt **inh** (Inhibit = gesperrt).

Gleichstrombremsung:

Nach dem "Stop"-Signal wird die Ausgangsspannung bei konstanter Frequenz auf 0 V reduziert (Dauer  $\approx 0,25$  s). Danach wird bei kleiner Frequenz  $\approx 3$  Hertz der mit Parameter 8 eingestellte Bremsstrom auf den Motor gefahren. Nach Stillstand des Antriebes wird ein von der Boosteinstellung abhängiger Gleichstrom für die Dauer von  $\approx 1$  Sekunde auf den Motor geschaltet. Während der "Gleichstrombremsung" zeigt das LED-Display "dc" an.