

# KAPITEL 5 - BESCHREIBUNG DER PARAMETER-EINSTELLUNGEN

↗: Dieser Parameter kann während des Betriebs eingestellt werden.

## Gruppe 0: Anwenderparameter

<b>00 - 00</b>	Kenncode des Frequenzumrichters	Werkseinstellung: ##
	Werkseinstellung	

<b>00 - 01</b>	Anzeige des Nennstroms des Frequenzumrichters	Werkseinstellung: ##
	Einstellungen Keine	Einheit: 0,1 A

Dieser Parameter zeigt den Nennstrom des Frequenzumrichters anhand von Pr.0-00 an und ist schreibgeschützt.

Anwender können mit Hilfe der nachstehenden Tabelle überprüfen, ob der Nennstrom des Frequenzumrichters mit dem Kenncode übereinstimmt.

### 230-V-Serie

kW	0,75	1,5	2,2
PS	1,0	2,0	3,0
Pr.00-00	04	06	08
Nennstrom (A)	5,0	7,0	11
Maximale Trägerfrequenz	15 kHz		

### 400/460-V-Serie


kW	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75
PS	1,0	2,0	3,0	5,0	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100
Pr.00-00	05	07	09	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33
Nennstrom (A)	2,7	4,2	5,5	8,5	13	18	24	32	38	45	60	73	91	110	150
Maximale Trägerfrequenz	15 kHz			15 kHz			9 kHz			6 kHz					

<b>00 - 02</b>	Parameter zurücksetzen	Werkseinstellung: 0
----------------	------------------------	---------------------

- Einstellungen 08 Tastatursperre
- 09 Alle Parameter werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt (50 Hz / 230 V, 400 V)
- 10 Alle Parameter werden auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt (60Hz / 220 V, 440 V)

Mit dieser Einstellung kann der Anwender alle Parameter mit Ausnahme der Fehleraufzeichnungen (Pr.06-08 ~ Pr06-11) auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

## KAPITEL 5: BESCHREIBUNG DER PARAMETEREINSTELLUNGEN

 Wenn dieser Parameter auf 08 eingestellt ist, ist die Betriebsfunktion der Tastatur deaktiviert. Derzeit empfiehlt es sich, Pr.00-02 auf 00 einzustellen, um die Parametersperrfunktion zu deaktivieren.


<b>00 - 03</b>	Startseitenanzeigeauswahl	↗	Werkseinstellung: 01
----------------	---------------------------	---	-------------------------

- Einstellungen
- 00 Zeigt den Frequenzsollwert (F) an.
  - 01 Zeigt die tatsächliche Betriebsfrequenz (H) an.
  - 02 Zeigt den Inhalt der anwenderdefinierten Einheit an (U).
  - 03 Multifunktionsanzeige [Standardeinstellung: Ausgangsstrom (A)]
  - 04 Vorwärts-/Rückwärtslaufbefehl

 Diese Einstellung bestimmt den Anzeigemodus nach dem Einschalten des Frequenzumrichters.

<b>00 - 04</b>	Multifunktionsanzeige	↗	Werkseinstellung: 00
----------------	-----------------------	---	-------------------------


- Einstellungen
- 00 Der Ausgangsstrom (A) wird angezeigt.
  - 01 Der Zählerstand (C) wird angezeigt.
  - 02 Die Ablaufprogrammzeit (1.tt) wird angezeigt.
  - 03 Die Zwischenkreisspannung (U) wird angezeigt.
  - 04 Die Ausgangsspannung (E) wird angezeigt.
  - 05 Der Phasenverschiebungswinkel (n.) wird angezeigt.
  - 06 Die Ausgangsleistung (P) wird angezeigt; Einheit: kW.
  - 07 Die tatsächliche Motordrehzahl wird angezeigt (bei Vektorregelung oder Impulsgeber-Feedbacksteuerung aktiviert) (HU).
  - 08 Das geschätzte Drehmomentverhältnis (t) wird angezeigt.
  - 09 Pulszahlen/10 ms (G) des Impulsgebers werden angezeigt.
  - 10 Wert des analogen Feedbacksignals (b) wird angezeigt.
  - 11 AVI (U1.) wird angezeigt (%)
  - 12 ACI (U2.) wird angezeigt (%)
  - 13 AUI (U3.) wird angezeigt (%)

 Dieser Parameter bestimmt, was von der Multifunktionsanzeige angezeigt wird. Der Anwender kann auch andere Informationen einsehen, indem er die Nach-Links-Taste auf der Tastatur drückt, wenn die Multifunktionsanzeigeseite eingeblendet ist.


 Wenn 11 - 13 auf 100 % eingestellt sind, entspricht dies +10 V bzw. 20 mA.

<b>00 - 05</b>	Anwenderdefinierter Koeffizient K	↗	Werkseinstellung: 1,00
----------------	-----------------------------------	---	------------------------

Einstellungen 0,01 bis d 160,00 Einheit: 0,01

 Der Koeffizient K legt den Multiplikator für die anwenderdefinierte Einheit fest. Der Anzeigewert wird folgendermaßen berechnet:

U (anwenderdefinierte Einheit) = Frequenzvorgabe x K (Pr.00-05)  
H (tatsächliche Ausgabe) = (tatsächliche Ausgangsfrequenz) x K ((Pr.00-05)


 Es können zwar nur fünf Stellen angezeigt werden, aber Sie können mit Pr.00-05 größere Zahlen erstellen. Mit Hilfe von Dezimalpunkten werden bis zu siebenstellige Zahlen angezeigt, wie nachstehend erklärt wird.

Anzeige	Dargestellte Zahl
9999.9	Ein Dezimalpunkt vor der letzten Zahl ist ein echter Dezimalpunkt. Die Zahl 1234,5 wird beispielsweise als „1234.5.“ angezeigt.
99999	Wenn kein Dezimalpunkt angezeigt wird, handelt es sich um eine fünfstelligen Ganzzahl.
99999.	Ein Dezimalpunkt nach der letzten Zahl ist kein echter Dezimalpunkt. Dieser Punkt zeigt an, dass nach der letzten Zahl eine Null folgt. Die Zahl 123450 - 123459 wird beispielsweise als „12345.“ angezeigt.
9999.9.	Zwei Dezimalpunkte (einer vor der letzten und einer nach der letzten Zahl) sind keine echten Dezimalpunkte. Diese Punkte zeigen an, dass nach der letzten Zahl zwei Nullen folgen. Die Zahl 3456700 - 3456799 wird beispielsweise als „3456.7.“ angezeigt.


**00 - 06** Softwareversion Werkseinstellung: ###  
Einstellungen Keine


 Die Softwareversion ist schreibgeschützt.

**00 - 07** Kennwortentschlüsselung Werkseinstellung: 00  
Anzeige 00 - 02 (mal falsches Kennwort)  
Einstellungen 1 bis 65535 Einheit: 1

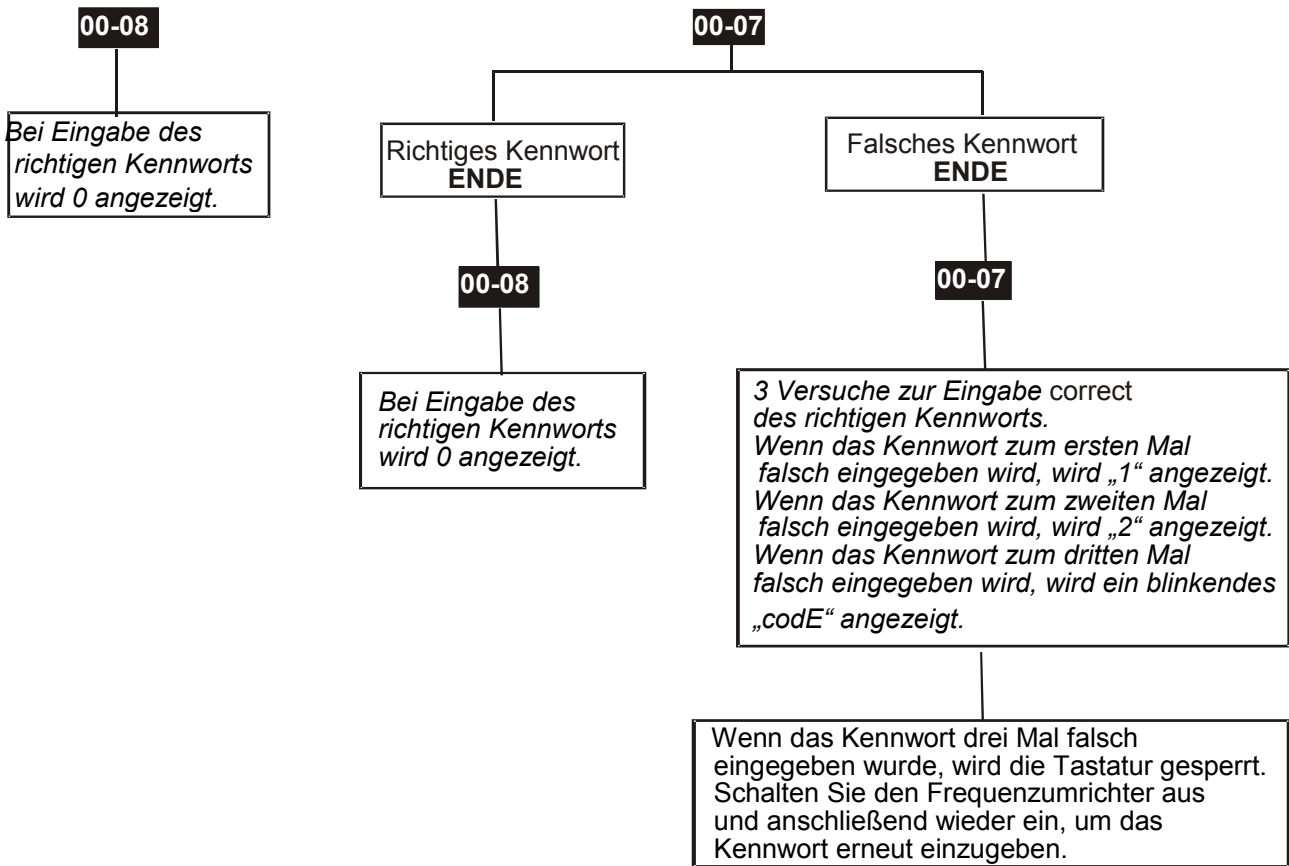
 Dieser Parameter dient zur Entschlüsselung des Kennworts, das in Pr.00-08 eingegeben wird. Geben Sie hier das richtige Kennwort ein, um die Parametereinstellungen zu ändern. Der Anwender kann höchstens drei Mal versuchen, das richtige Kennwort einzugeben. Wenn nacheinander falsche Kennwörter eingegeben werden, beginnt „codE“ auf der Anzeige zu blinken. Dies bedeutet, dass der Anwender den Frequenzumrichter neu starten muss, um das richtige Kennwort einzugeben.

**00 - 08** Kennworteinstellung Werkseinstellung: 00  
Einstellungen 1 bis 65535 Einheit: 1

 Mit der Einstellung des Parameterwerts auf 0 ist die Parametersperre deaktiviert. Um alle Parameter zu sperren, geben Sie einen anderen Wert als 0 als Kennwort ein. Zur Änderung einer Parametereinstellung des Frequenzumrichters geben Sie das richtige Kennwort in Pr.00-07 ein, um diese Funktion zu aktivieren. **Merken Sie sich das Kennwort.**

 Anzeige:  
00: kein Kennwort      01: Kennwort wurde eingegeben

**Ablaufdiagramm Kennwortentschlüsselung**



**00 - 09** Steuerungsmethoden

Werkseinstellung: 02

Einstellungen 00 U/f-Steuerung

01 U/f-Steuerung + Impulsgeberrückführung (siehe auch Pr.10-09 bis 10-11)

02 Vektorregelung – SVC (Sensorless Vector Control)

03 Vektorregelung + Impulsgeberrückführung (siehe auch Pr.10-09 bis 10-11)


Dieser Parameter bestimmt die Drehzahl-Steuerungsmethoden des Frequenzumrichters.

**00 - 10** Reserviert - nicht verändern!

## Gruppe 1: Grundparameter


**01 - 00** Maximale Ausgangsfrequenz (Fmax) Werkseinstellung: 50,00

Einstellungen 50,00 bis 400,00 Hz Einheit: 0,01 Hz

 Durch diesen Parameter wird die maximale Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters festgelegt. Alle analogen Eingänge des Frequenzumrichters (0 bis +10 V, 4 bis 20 mA, -10 V bis +10V) werden auf den Ausgangsfrequenzbereich eingestellt.

**01 - 01** Frequenz bei maximaler Motorspannung (Nennfrequenz F<sub>enn</sub>) Werkseinstellung: 50,00


Einstellungen 0,10 bis 400,00 Hz Einheit: 0,01 Hz

 Dieser Wert sollte entsprechend der auf dem Motortypenschild angegebenen Nennfrequenz des Motors eingestellt werden. Die Frequenz bei maximaler Motorspannung bestimmt das Volt-/Hertz-Verhältnis. Wenn die Nennspannung des Frequenzumrichters beispielsweise 400 V AC beträgt und die Frequenz bei maximaler Motorspannung auf 50 Hz eingestellt ist, ergibt sich ein Volt-/Hertz-Verhältnis von 8V/Hz (400 V/50 Hz = 8 V/Hz). Dieser Parameter muss mindestens gleich hoch sein wie die mittlere Frequenz (Pr.01-03).

**01 - 02** Maximale Ausgangsspannung (V<sub>max</sub>) Einheit: 0,1


Einstellungen 230-V-Serie 0,1 bis 255,0 V Werkseinstellung: 230,0

400/460-V-Serie 0,1 bis 510,0 V Werkseinstellung: 400,0

 Dieser Parameter legt die maximale Ausgangsspannung des Frequenzumrichters fest. Die maximale Ausgangsspannung darf höchstens gleich hoch wie die auf dem Motortypenschild angegebene Nennspannung des Motors sein. Dieser Parameter muss mindestens gleich hoch wie die Spannung bei mittlerer Frequenz (Pr.01-04) sein.

**01 - 03** Mittlere Frequenz (F<sub>mid</sub>) Werkseinstellung: 0,50


Einstellungen 0,10 bis 400,00 Hz Einheit: 0,01 Hz

 Dieser Parameter legt die mittlere Frequenz der U/f-Kurve fest. Mit dieser Einstellung kann das U/f-Verhältnis zwischen Mindestfrequenz und mittlerer Frequenz bestimmt werden. Dieser Parameter muss mindestens gleich hoch wie die Mindestausgangsfrequenz (Pr.01-05) und höchstens gleich hoch wie die Frequenz bei maximaler Motorspannung (Pr.01-01) sein.


**01 - 04** Spannung bei mittlerer Frequenz (V<sub>mid</sub>) Einheit: 0,1

Einstellungen 230-V-Serie 0,1 bis 255,0 V Werkseinstellung: 1,7 V


400/460V-Serie 0,1 bis 510,0 V Werkseinstellung: 3,4 V


 Dieser Parameter legt die Spannung einer U/f-Kurve bei mittlerer Frequenz fest. Mit dieser Einstellung kann das U/f-Verhältnis zwischen Mindestfrequenz und mittlerer Frequenz bestimmt werden. Dieser Parameter muss mindestens gleich hoch wie die Spannung bei Mindestausgangsfrequenz (Pr.01-06) und höchstens gleich hoch wie die maximale Ausgangsspannung (Pr.01-02) sein. Dieser Parameter hat jedoch keine Wirkung, wenn Pr.11-00 auf 1 bis 4 eingestellt ist.

**01 - 05** Mindestausgangsfrequenz (Fmin) Werkseinstellung: 0,50  
 Einstellungen 0,10 bis 400,00 Hz Einheit: 0,01 Hz


 Dieser Parameter legt die Mindestausgangsfrequenz des Frequenzumrichters fest. Dieser Parameter darf höchstens gleich hoch wie die mittlere Frequenz (Pr.01-03) sein. Wenn die Sollfrequenz kleiner Fmin ist, wird die Endstufe abgeschaltet.

**01 - 06** Spannung bei Mindestausgangsfrequenz (Vmin) Einheit: 0,1  
 Einstellungen 230-V-Serie 0,1 bis 255,0 V Werkseinstellung: 1,7 V  
 400/460V-Serie 0,1 bis 510,0 V Werkseinstellung: 3,4 V

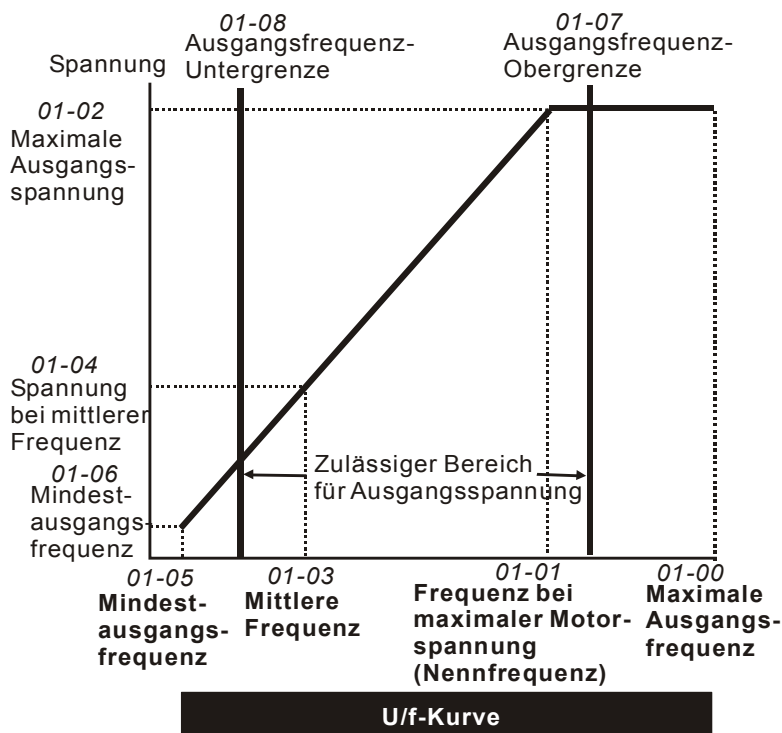
 Dieser Parameter legt die Spannung bei Mindestausgangsfrequenz des Frequenzumrichters fest. Dieser Parameter darf höchstens gleich hoch wie die Spannung bei mittlerer Frequenz (Pr.01-04) sein.

 Bei der Einstellung von Pr.01-01 bis Pr.01-06 muss Folgendes berücksichtigt werden: Pr.01-02 ≥ Pr.01-04 ≥ Pr.01-06 und Pr.01-01 ≥ Pr.01-03 ≥ Pr.01-05.

**01 - 07** Ausgangsfrequenz-Obergrenze Werkseinstellung: 110  
 Einstellungen 1 bis 120 % Einheit: 1 %

 Dieser Parameter muss mindestens gleich hoch wie die Ausgangsfrequenz-Untergrenze (Pr.01-08) sein. 100 % gelten als maximale Ausgangsfrequenz (Pr.01-00).

 Ausgangsfrequenz-Obergrenze = (Pr.01-00 x Pr.01-07)/100



**01 - 08** Ausgangsfrequenz-Untergrenze Werkseinstellung: 00

Einstellungen 00 bis 100 % Einheit: 1 %

- Die Ober- und Untergrenze dienen zur Vermeidung von Betriebsstörungen und Maschinenschäden.
- Wenn die Ausgangsfrequenz-Obergrenze 50 Hz und die maximale Ausgangsfrequenz 60 Hz beträgt, darf die maximale Ausgangsfrequenz 50 Hz nicht überschreiten.
- Wenn die Ausgangsfrequenz-Untergrenze 10 Hz beträgt und die Mindestausgangsfrequenz (Pr.01-05) auf 1,0 Hz eingestellt ist, erfolgt bei jeder Frequenzvorgabe zwischen 1 und 10 Hz durch den Frequenzumrichter eine Ausgabe von 10 Hz.
- Dieser Parameter darf höchstens gleich hoch wie die Ausgangsfrequenz-Obergrenze (Pr.01-07) sein.
- $\text{Ausgangsfrequenz-Untergrenze} = (\text{Pr.01-00} \times \text{Pr.01-08}) / 100$

<b>01 - 09</b>	Beschleunigungszeit 1 (Taccel 1)	↗	Werkseinstellung: 10,0
<b>01 - 10</b>	Verzögerungszeit 1 (Tdecel 1)	↗	Werkseinstellung: 10,0
<b>01 - 11</b>	Beschleunigungszeit 2 (Taccel 2)	↗	Werkseinstellung: 10,0
<b>01 - 12</b>	Verzögerungszeit 2 (Tdecel 2)	↗	Werkseinstellung: 10,0
<b>01 - 18</b>	Beschleunigungszeit 3 (Taccel 3)	↗	Werkseinstellung: 10,0
<b>01 - 19</b>	Verzögerungszeit 3 (Tdecel 3)	↗	Werkseinstellung: 10,0
<b>01 - 20</b>	Beschleunigungszeit 4 (Taccel 4)	↗	Werkseinstellung: 10,0
<b>01 - 21</b>	Verzögerungszeit 4 (Tdecel 4)	↗	Werkseinstellung: 10,0

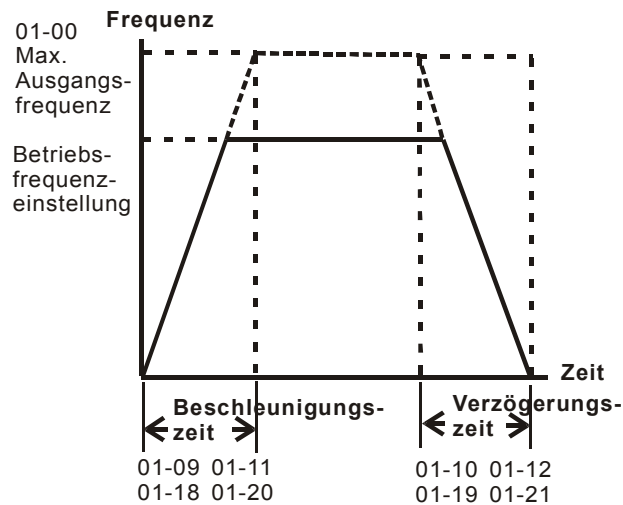
Einstellungen 0,01 bis 3600,0 s Einheit: 0,1/0,01s

◆ Die Werkseinstellung „60 s“ gilt für Modelle ab 22kW.

- Die Einheit kann durch Pr.01-23 festgelegt werden.
- Mit der Beschleunigungszeit wird die Zeit festgelegt, die der Frequenzumrichter benötigt, um von 0 Hz aus die maximale Ausgangsfrequenz (Pr.01-00) zu erreichen. Die Verzögerung ist linear, sofern die S-Kurve nicht „aktiviert“ ist.
- Mit der Verzögerungszeit wird die Zeit festgelegt, die der Frequenzumrichter benötigt, um von der maximalen Ausgangsfrequenz (Pr.01-00) auf 0 Hz zu verzögern. Die Verzögerung ist linear, sofern die S-Kurve nicht „aktiviert“ ist.
- Die Auswahl zwischen Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 1, 2, 3 und 4 wird durch die Einstellung der Multifunktionseingänge getroffen. Detaillierte Informationen finden Sie unter Pr.04-04 bis Pr.04-09.
- In der unten stehenden Abbildung zeigt die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit des Frequenzumrichters die Zeit zwischen 0 Hz und der maximalen Ausgangsfrequenz (Pr.01-00). Nehmen wir an, dass die maximale Ausgangsfrequenz 50 Hz, die Mindestausgangsfrequenz (Pr.01-05) 1,0 Hz und die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit 10 Sekunden beträgt. Die tatsächliche Zeit, die der

## KAPITEL 5: BESCHREIBUNG DER PARAMETEREINSTELLUNGEN

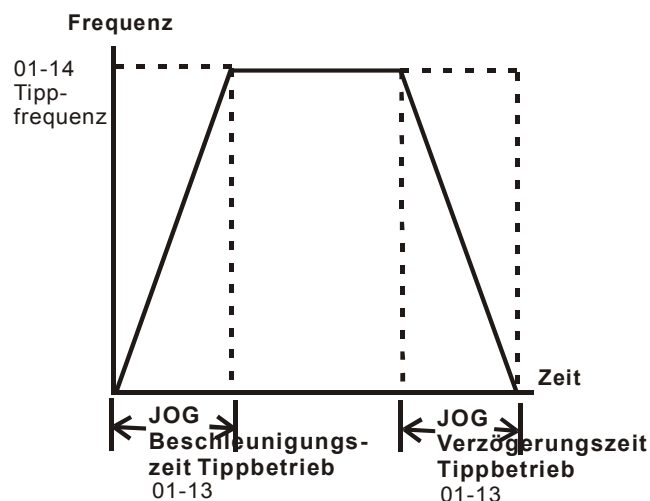
Frequenzumrichter zur Beschleunigung vom Start bis 50 Hz benötigt, ist 9,8 Sekunden und die Verzögerungszeit beträgt ebenfalls 9,8 Sekunden.  $((50-1) \times 10/50=9,8 \text{ s})$ .



Definition der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit

<b>01 - 13</b>	Beschleunigungszeit Tippbetrieb	↗	Werkseinstellung: 1,0
	Einstellungen 0,1 bis 3600,0 s		Einheit: 0,1 s
<b>01 - 22</b>	Verzögerungszeit Tippbetrieb	↗	Werkseinstellung: 1,0
	Einstellungen 0,1 bis 3600,0 s		Einheit: 0,1 s
<b>01 - 14</b>	Tippfrequenz	↗	Werkseinstellung: 6,00
	Einstellungen 0,10 bis 400,00 Hz		Einheit: 0,01 Hz

📖 Wenn der Tippbefehl aktiviert ist, beschleunigt der Frequenzumrichter von der Mindestausgangsfrequenz (Pr.01-05) auf die Tippfrequenz (Pr.01-14). Wenn der Tippbefehl deaktiviert wird, verzögert der Frequenzumrichter von der Tippfrequenz auf Null. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird durch die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für den Tippbetrieb (Pr.01-13, Pr01-22) bestimmt. Der Tippbefehl kann vom Frequenzumrichter während des normalen Betriebs nicht ausgeführt werden. Während des Tippbetriebs können mit Ausnahme der über die digitale Tastatur mit den Tasten FORWARD (Vorwärtslauf), REVERSE (Rückwärtslauf) und STOP eingegebenen Befehle keine Betriebsbefehle angenommen werden.



<b>01 - 15</b>	Automatische Beschleunigung / Verzögerung	↗	Werkseinstellung: 00
----------------	---	---	-------------------------

- Einstellungen 00 Lineare Beschleunigung / Verzögerung
- 01 Automatische Beschleunigung, lineare Verzögerung
  - 02 Lineare Beschleunigung, automatische Verzögerung
  - 03 Automatische Beschleunigung / Verzögerung
  - 04 Automatische Beschleunigung / Verzögerung (siehe Einstellung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit)

📖 Wenn dieser Parameter auf 03 eingestellt ist, beschleunigt bzw. verzögert der Frequenzrichter durch automatische Anpassung der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit möglichst schnell und sanft.

📖 Wenn dieser Parameter auf 04 eingestellt ist, ergibt sich die tatsächliche Beschleunigungs-/Verzögerungszeit gleich oder länger der im Parameter Pr.01-09 bis Pr.01-12 und Pr.01-18 bis Pr.01-21 eingestellten Zeit.

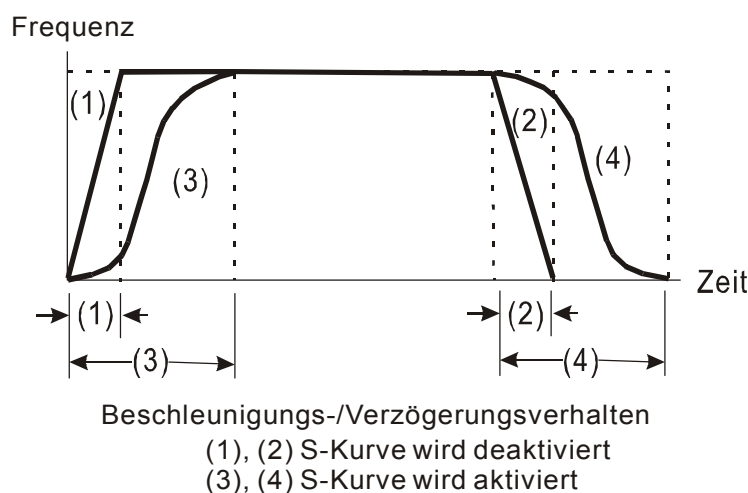
<b>01 - 16</b>	S-Kurve bei Beschleunigung	Werkseinstellung: 00
----------------	----------------------------	----------------------

<b>01 - 17</b>	S-Kurve bei Verzögerung	Werkseinstellung: 00
----------------	-------------------------	----------------------

Einstellungen 00 bis 07

📖 Dieser Parameter wird verwendet, um eine sanfte Beschleunigung und Verzögerung zu gewährleisten. Die S-Kurve wird durch Einstellung von 01 bis 07 aktiviert. Einstellung 01 entspricht der schnellsten S-Kurve und Einstellung 07 der längsten und sanftesten S-Kurve. Der Frequenzrichter folgt nicht der in Pr.01-09 bis Pr.01-12 eingestellten Beschleunigungs-/Verzögerungszeit. Um die S-Kurve zu deaktivieren, stellen Sie Pr.01-16 und Pr.01-17 auf 00 ein.

**HINWEIS:** In der unten stehenden Abbildung dient die ursprünglich eingestellte Beschleunigungs-/Verzögerungszeit als Bezugswert, wenn die S-Kurve aktiviert ist. Die tatsächliche Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird anhand der ausgewählten S-Kurve (01 bis 07) bestimmt.




<b>01 - 23</b>	Einheit für Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	↗	Werkseinstellung: 00
----------------	---	---	----------------------

Einstellungen 00 Einheit: 1 s

01 Einheit: 0,1 s


02 Einheit: 0,01 s

 Mit diesem Parameter kann die Zeiteinheit für die Beschleunigung/Verzögerung eingestellt werden. Gleichzeitig wird auch der Einstellungsbereich für die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit geändert.

## Gruppe 2: Betriebsparameter


<b>02 - 00</b>	<b>Erste Frequenzsollwertvorgabe</b>	↗	Werkseinstellung: 01
Einstellungen	00	Der Frequenzsollwert wird über die digitale Tastatur oder die externen AUF-/AB-Tasten der Multifunktionseingänge bestimmt.	
	01	Der Frequenzsollwert wird durch ein analoges Signal (0 V bis +10 V DC) bestimmt (externe Klemme AVI).	
	02	Der Frequenzsollwert wird durch ein analoges Signal (4 mA bis 20 mA DC) bestimmt (externe Klemme ACI).	
	03	Der Frequenzsollwert wird durch ein analoges Signal (-10 V bis +10 V DC) bestimmt (externe Klemme AUI).	
	04	Der Frequenzsollwert wird durch die serielle Kommunikationsschnittstelle RS-485 bestimmt. (RJ-11).	
	05	Der Frequenzsollwert wird durch die serielle Kommunikationsschnittstelle RS-485 bestimmt. (RJ-11). Die Frequenz wird nicht gespeichert.	
	06	Kombinierte Verwendung der Frequenzsollwert- und Hilfsfrequenzvorgabe Pr. 02-10, 02-11,02-12.	
<b>02 - 13</b>	<b>Zweite Frequenzsollwert-Vorgabe</b>	↗	Werkseinstellung: 02

- Einstellungen
- 00 Der Frequenzsollwert wird über die digitale Tastatur oder die externen AUF-/AB-Tasten der Multifunktionseingänge bestimmt.
  - 01 Der Frequenzsollwert wird durch ein analoges Signal (0 V bis +10 V DC) bestimmt (externe Klemme AVI).
  - 02 Der Frequenzsollwert wird durch ein analoges Signal (4 mA bis 20 mA DC) bestimmt (externe Klemme ACI).
  - 03 Der Frequenzsollwert wird durch ein analoges Signal (-10 V bis +10 V DC) bestimmt (externe Klemme AUI).
  - 04 Der Frequenzsollwert wird durch die serielle Kommunikationsschnittstelle RS-485 bestimmt. (RJ-11).
  - 05 Der Frequenzsollwert wird durch die serielle Kommunikationsschnittstelle RS-485 bestimmt. (RJ-11). Die Frequenz wird nicht gespeichert.
  - 06 Kombinierte Verwendung der Frequenzsollwert- und Hilfsfrequenzvorgabe 02-10, 02-11,02-12.

 Diese Parameter legen die Frequenzsollwertvorgabe des Frequenzumrichters fest.

<b>02 - 01</b>	Erste Steuerbefehlsvorgabe	↗	Werkseinstellung: 01
Einstellungen			
00 Die Einstellung erfolgt über die digitale Tastatur.			
01 Steuerung durch externe Klemmen, Tastatur-STOPP aktiviert.			
02 Steuerung durch externe Klemmen, Tastatur-STOPP deaktiviert.			
03 Steuerung durch Kommunikationsschnittstelle RS-485, Tastatur-STOPP aktiviert.			
04 Steuerung durch Kommunikationsschnittstelle RS-485, Tastatur-STOPP deaktiviert.			

<b>02 - 14</b>	Zweite Steuerbefehlsvorgabe	↗	Werkseinstellung: 01
Einstellungen			
00 Die Einstellung erfolgt über die digitale Tastatur.			
01 Steuerung durch externe Klemmen, Tastatur-STOPP aktiviert.			
02 Steuerung durch externe Klemmen, Tastatur-STOPP deaktiviert.			
03 Steuerung durch Kommunikationsschnittstelle RS-485, Tastatur-STOPP aktiviert.			
04 Steuerung durch Kommunikationsschnittstelle RS-485, Tastatur-STOPP deaktiviert.			

 Wenn der Frequenzumrichter durch eine externe Klemme gesteuert wird, lesen Sie bitte die detaillierten Erklärungen unter Pr.02-05.

 Die erste/zweite Frequenz-/Steuerbefehlsvorgabe wird durch Multifunktionseingänge aktiviert/deaktiviert. Siehe Einstellung von Pr.04-04 - 04-09.

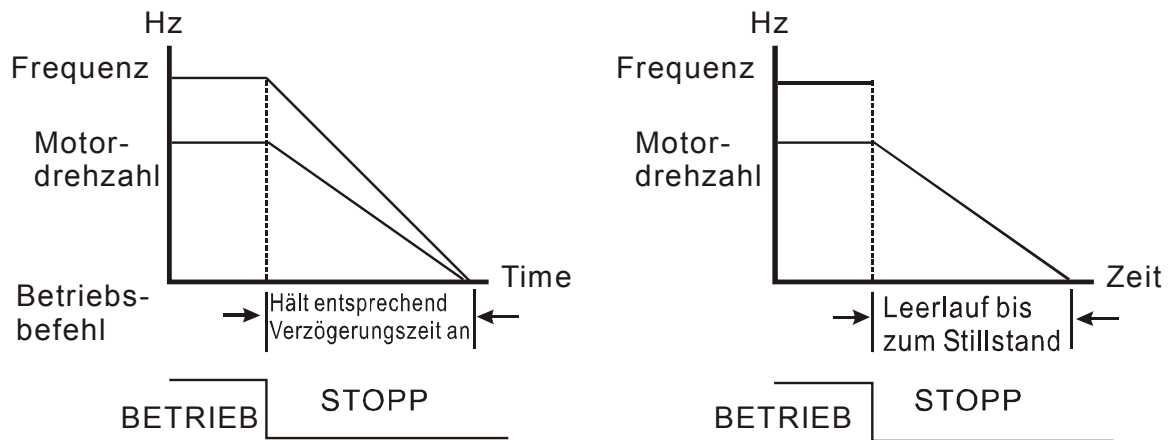
<b>02 - 02</b>	Stoppmethode	Werkseinstellung: 00
Einstellungen		
00 STOPP: Rampenstopp; E.F. (externer Fehler): Auslaufen		
01 STOPP: Auslaufen; E.F.: Auslaufen		
02 STOPP: Rampenstopp; E.F. (externer Fehler): Rampenstopp		
03 STOPP: Auslaufen; E.F. (externer Fehler): Rampenstopp		

 Dieser Parameter legt fest, wie der Motor angehalten wird, wenn der Frequenzumrichter einen gültigen Stoppbefehl erhält oder wenn ein externer Fehler auftritt.

1. Rampenstopp: Der Frequenzumrichter verlangsamt entsprechend der Verzögerungszeit auf die Mindestausgangsfrequenz (Pr.01-05) und hält dann an.
2. Ungesteuertes Auslaufen: Der Frequenzumrichter stoppt bei Erhalt des Befehls umgehend und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.
3. Die Motorstoppmethode wird normalerweise durch die Charakteristik der Motorlast und die Stophäufigkeit bestimmt.
  - (1) Wenn der Motor nach dem Anhalten des Frequenzumrichters anhalten muss, empfiehlt sich die Verwendung eines „Rampenstopps“, um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten bzw. Materialverschwendung zu vermeiden. Die Verzögerungszeit muss anhand der vorgenommenen Abstimmung eingestellt werden.
  - (2) Wenn Motorleerlauf in Ordnung oder eine große träge Last vorhanden ist,

empfiehlt sich ein „ungesteuertes Auslaufen“.

Beispiel: Gebläse, Stanzmaschinen und Pumpen.



02 - 03	PWM-Trägerfrequenz	Einheit: 1
Leistung	Einstellbereich	Werkseinstellung
0,75 – 3,7 kW	01 - 15 kHz	05
5,5 – 18,5 kW	01 - 15 kHz	05
22 – 45 kW	01 - 09 kHz	04
55 – 75 kW	01 - 06 kHz	04

📖 Dieser Parameter bestimmt die PWM-Trägerfrequenz des Frequenzumrichters.

Trägerfrequenz	Geräusch	Elektromagnetische Strahlung, Leckstrom	Wärmeableitung
1 kHz	Beträchtlich	Minimal	Minimal
15 kHz	Minimal	Beträchtlich	Beträchtlich

📖 Wie aus der Tabelle hervorgeht, hat die PWM-Trägerfrequenz beträchtliche Auswirkungen auf elektromagnetische Strahlung, Wärmeentwicklung des Frequenzumrichters und das Motorengeräusch.

02 - 04	Richtungslauf des Motors	Werkseinstellung: 00
Einstellungen	00 Vorwärts-/Rückwärtslauf wird freigegeben.	
	01 Rückwärtslauf wird deaktiviert.	
	02 Vorwärtslauf wird deaktiviert.	

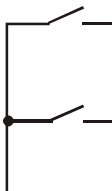
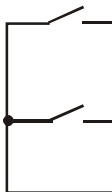
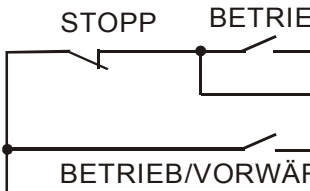
📖 Dieser Parameter bestimmt die Drehrichtung für den Frequenzumrichterbetrieb.

02 - 05	Zwei-/Dreileiter-Betriebsmodus	Werkseinstellung: 00
Einstellungen	00 FWD/STOP, REV/STOP (Vorwärts/Stop, Rückwärts/Stop)	

01 FWD/REV, RUN/STOP (Vorwärts/Rückwärts, Betrieb/Stopp)

02 Dreileiterbetrieb

📖 Es gibt drei Steuerungsarten:

2-05		Externe Klemme	
00 Zweilei- termodus	VORWÄRTS / RÜCKWÄRTS RÜCKWÄRTS / STOPP	VORWÄRTS/ STOPP  RÜCKWÄRTS/ STOPP	 <p>VORWÄRTS: („OFFEN“: STOPP)  („GESCHLOSSEN“: VORWÄRTS)  RÜCKWÄRTS: („OFFEN“: STOPP)  („GESCHLOSSEN“: RÜCKWÄRTS)  DIC <b>V2500</b></p>
01 Zweilei- termodus	VORWÄRTS / RÜCKWÄRTS BETRIEB / STOPP	VORWÄRTS/ STOPP  RÜCKWÄRTS/ STOPP	 <p>VORWÄRTS: („OFFEN“: STOPP)  („GESCHLOSSEN“: BETRIEB)  RÜCKWÄRTS: („OFFEN“: VORWÄRTS)  („GESCHLOSSEN“: RÜCKWÄRTS)  DIC <b>V2500</b></p>
02 Dreileiter- modus		 <p>STOPP    BETRIEB  BETRIEB/VORWÄRTS</p> <p>VORWÄRTS: („GESCHLOSSEN“: BETRIEB)  EXTERNER FEHLER: („OFFEN“: STOPP)  RÜCKWÄRTS: („OFFEN“: VORWÄRTS)  („GESCHLOSSEN“: RÜCKWÄRTS)  DIC <b>V2500</b></p>	

**02-06** Anfahrsperr

Werkseinstellung: 01

Einstellungen 00 Deaktiviert

01 Aktiviert

📖 Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird der Frequenzumrichter bei Netzeinschaltung durch einen anliegenden Startbefehl nicht gestartet. Zum Starten mit Anfahrsperr muss der Startbefehl nach dem Einschalten von Stopp auf Betrieb wechseln. Wenn die Anfahrsperr deaktiviert ist (wird auch als automatischer Start bezeichnet), startet der Frequenzumrichter nach dem Einschalten mit den angewendeten Startbefehlen.

⚠ Die Anfahrsperr ist keine Garantie, dass der Motor unter diesen Bedingungen nie startet. So kann der Motor durch einen fehlerhaften Schalter in Betrieb gesetzt werden.

**02-07** Verlust des ACI-Signals (4 - 20 mA)

Werkseinstellung: 01

Einstellungen 00 Bremsen auf 0 Hz.

01 Stoppt und aktiviert „EF“ (externer Fehler).

02 Setzt Betrieb mit der letzten Frequenzsollwert-Vorgabe fort.

Dieser Parameter legt die Vorgangsweise beim Verlust des ACI-Signals fest.

<b>02 - 08</b>	Schneller/langsamer Vorgabe („Motorpotentiometer“)	⚡	Werkseinstellung: 00
----------------	--	---	-------------------------

Einstellungen 00 Motorpotentiometer-Zählgeschwindigkeit = Beschleunigungs-/Verzögerungszeit

01 Motorpotentiometer- Zählgeschw. = Pr.02-09

<b>02 - 09</b>	Zählgeschwindigkeit des Motorpotentiometers (schneller/langsamer)	⚡	Werkseinstellung: 0,01
----------------	---	---	---------------------------

Einstellungen 0,01 - 1,00 Hz/ms

Diese Parameter bestimmen die Methode zur Erhöhung/Verringerung der Frequenz, wenn die Parameter für die Multifunktionseingänge Pr.04-04 - Pr.04-09 auf 11 (schneller) oder 12 (langsamer) eingestellt sind.

Pr.02-08 = 0: Die Frequenzsollwert-Vorgabe wird gemäß die Beschleunigungs-/Verzögerungseinstellung erhöht/verringert.

Pr.02-08 = 1: Die Frequenzsollwert-Vorgabe wird durch Pr.02-09 erhöht/verringert.

<b>02 - 10</b>	Frequenzsollwert-Vorgabe (FCHA)	⚡	Werkseinstellung: 01
----------------	---------------------------------	---	-------------------------

Einstellungen 00 Digitale Tastatur

01 0 bis +10 V von AVI

02 4 bis 20 mA von ACI

03 -10 bis +10 V DC von AUI

04 Kommunikationsschnittstelle RS-485

<b>02 - 11</b>	Hilfsfrequenz-Vorgabe (FCHB)	⚡	Werkseinstellung: 02
----------------	------------------------------	---	-------------------------

Einstellungen 00 Digitale Tastatur

01 0 bis +10 V von AVI

02 4 bis 20 mA von ACI

03 -10 bis +10 V DC von AUI

04 Kommunikationsschnittstelle RS-485

<b>02 - 12</b>	Kombination aus Frequenzsollwert- und Hilfsfrequenzvorgabe	⚡	Werkseinstellung: 00
----------------	--	---	-------------------------

Einstellungen 00 Frequenzsollwert + Hilfsfrequenz

01 Frequenzsollwert - Hilfsfrequenz



📖 Diese drei Parameter (Pr.02-10 - 02-12) sind aktiviert, wenn Pr.02-00 oder Pr.02-13 auf 06 eingestellt ist. Sind diese Parameter aktiviert, wird die Frequenzsollwert-Vorgabe durch diese drei Parameter bestimmt.

<b>02 - 15</b>	Frequenzsollwert-Vorgabe (Tastatur)	⚡	Werkseinstellung: 50,00
Einstellungen 0,00 - 400,00 Hz		Einheit: 0,01	

📖 Mit diesem Parameter kann die Frequenzsollwert-Vorgabe festgelegt oder die über die Tastatur eingegebene Frequenzsollwert-Vorgabe abgerufen werden .

### Gruppe 3: Ausgangsfunktionsparameter

<b>03 - 00</b>	Multifunktionsausgang (Relaiskontaktpunkt RA, RB, RC)	Werkseinstellung: 08
<b>03 - 01</b>	Multifunktionsausgang DO1	Werkseinstellung: 01
<b>03 - 02</b>	Multifunktionsausgang DO2	Werkseinstellung: 02
<b>03 - 03</b>	Multifunktionsausgang DO3	Werkseinstellung: 20

Einstellungen 00 bis 28

Funktionstabelle:

Einstellung	Funktionen	Beschreibung
00	Keine Funktion	
01	Frequenzumrichter läuft	Die Klemme wird aktiviert, wenn eine Ausgabe des Frequenzumrichters erfolgt oder wenn der Betriebsbefehl aktiviert ist.
02	Frequenzsollwert erreicht	Der Ausgang wird aktiviert, wenn der Frequenzumrichter die eingestellte Ausgangsfrequenz erreicht.
03	Stillstand	Der Ausgang wird aktiviert, wenn die Frequenzvorgabe niedriger ist als die Mindestausgangsfrequenz.
04	Feststellung von zu hohem Drehmoment	Der Ausgang wird aktiviert, wenn ein zu hohes Drehmoment festgestellt wird. (Siehe Pr.06-03 - Pr.06-05.)
05	Endstufenfreigabe-Anzeige (B.B.)	Der Ausgang wird aktiviert, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters durch eine externe Endstufenfreigabe ausgeschaltet wird.
06	Unterspannungsanzeige	Der Ausgang wird aktiviert, wenn Unterspannung festgestellt wird.
07	Betriebsartanzeige	Der Ausgang wird aktiviert, wenn der Betriebsbefehl durch eine externe Klemme gesteuert wird.
08	Fehleranzeige	Der Ausgang wird aktiviert, wenn Fehler auftreten (oc, ov, oH, oL, oL1, EF, cF3, HPF, ocA, ocd, ocn, GFF).
09	Sollfrequenz 1 erreicht	Der Ausgang wird aktiviert, wenn die Sollfrequenz (Pr.03-04) erreicht wird.
10	Ablaufprogramm wird ausgeführt	Der Ausgang wird aktiviert, wenn das Ablaufprogramm ausgeführt wird.
11	Arbeitsschritt des Ablaufprogramms abgeschlossen	Der Ausgang wird 0,5 Sekunden lang aktiviert, wenn die einzelnen Geschwindigkeitsabläufe erreicht werden.

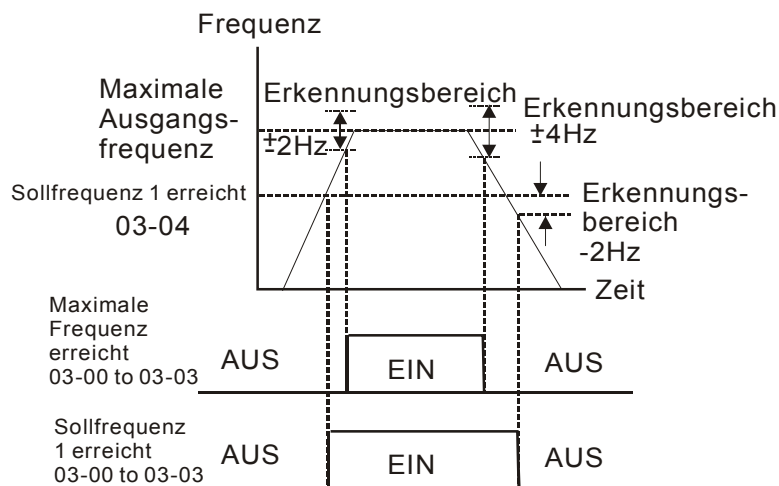
Einstellung	Funktionen	Beschreibung
12	Ablaufprogramm beendet	Der Ausgang wird 0,5 Sekunden lang aktiviert, wenn das Ablaufprogramm ausgeführt ist.
13	Ablaufprogramm unterbrochen	Der Ausgang wird aktiviert, wenn das Ablaufprogramm unterbrochen wird.
14	Klemmenzählerstand erreicht	Der Ausgang wird aktiviert, wenn der Zähler den Klemmenzählerstand erreicht.
15	Vorläufiger Zählerstand erreicht	Der Ausgang wird aktiviert, wenn der Zähler den vorläufigen Zählerstand erreicht.
16 17 18	Hilfsmotor 1, 2 und 3	Zur Steuerung von Lüftern und Pumpen kann der Hilfsmotor 1 - 3 mit Hilfe der Multifunktionsausgänge definiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter Kap. 5-11 (PID-Steuerung) und Kap. 5-12 (Lüfter- und Pumpensteuerung).
19	Kühlkörper überhitzt (OH1)	Bei einer Überhitzung des Kühlkörpers wird ein Signal gesendet, um ein Abschalten des Frequenzumrichters durch Überhitzung (OH) zu verhindern. > 85 °C EIN, < 85 °C AUS.
20	Frequenzumrichter betriebsbereit	Der Ausgang wird aktiviert, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist und keine Anomalien auftreten.
21	Notabschaltung	Der Kontakt wird aktiviert, wenn die Notabschaltfunktion des Frequenzumrichters aktiviert wird.
22	Sollfrequenz 2 erreicht	Der Ausgang wird aktiviert, wenn die Sollfrequenz (Pr.03-10) erreicht wird.
23	Software-Bremssignal	Diese Funktion wird in Verbindung mit einem externen Bremswiderstand verwendet. Der Ausgang wird aktiviert, wenn der Frequenzumrichter zum Bremsen der Last Unterstützung benötigt. Diese Funktion sorgt für eine sanfte Verzögerung.
24	Nulldrehzahl-Ausgangssignal	Der Ausgang ist immer aktiviert, sofern an den Klemmen U/T1, V/T2 und W/T3 keine Ausgangsfrequenz vorhanden ist.
25	Unterschreitung Minimalstrom	Der Ausgang wird aktiviert, wenn der Minimalstrom des Frequenzumrichters unterschritten wird. (Siehe Pr.06-12, 06-13.)
26	Betriebsanzeige (H>=Fmin)	Der Ausgang wird bei Ausgangsspannung von U, V, W aktiviert.

Einstellung	Funktionen	Beschreibung
27	Feedbacksignalfehler	Der Ausgang wird bei einem anormalen Feedbacksignal aktiviert. (Siehe Pr.10-08, Pr.10-16.)
28	Anwenderdefinierte Unterspannung	Der Ausgang wird aktiviert, wenn die Zwischenkreisspannung zu niedrig ist. (Siehe Pr.06-16, Pr.06-17.)

**03 - 04** Sollfrequenz 1 erreicht Werkseinstellung: 0,00  
 Einstellungen 0,00 bis 400,00 Hz Einheit: 0,01 Hz

**03 - 10** Sollfrequenz 2 erreicht Werkseinstellung: 0,00  
 Einstellungen 0,00 bis 400,00 Hz Einheit: 0,01

Wenn einer Multifunktionsausgangsklemme die Funktion „Sollfrequenz 1 erreicht“ zugewiesen wird (Pr.03-00 bis Pr.03-03 = 09), wird der Ausgang bei Erreichung der programmierten Frequenz aktiviert.






Sollfrequenz 1 erreicht und maximale Frequenz erreicht

**03 - 05** Analoges Ausgangssignal (AFO) Werkseinstellung: 00

- Einstellungen 00 Ausgangsfrequenzmesser (von 0 bis maximale Ausgangsfrequenz)
- 01 Ausgangstrommesser (von 0 bis 250 % des Nennstroms des Frequenzumrichters)
  - 02 Ausgangsspannung (von 0 bis Pr.01-02)
  - 03 Ausgangsfrequenzvorgabe (von 0 bis maximale Frequenz)
  - 04 Ausgangsmotordrehzahl (von 0 bis maximale Frequenz)
  - 05 Leistungsfaktor ( $\cos\theta = 90^\circ$  bis  $\cos\theta = 0^\circ$ )

Dieser Parameter legt die Ausgabe (0 bis +10 V DC) von AFO und ASC fest.

<b>03 - 06</b>	<b>Verstärkung des analogen Ausgangssignals</b>	↗	Werkseinstellung: 100
Einstellungen 01 bis 200 %		Einheit: 1 %	


-  Dieser Parameter legt den Spannungsbereich des analogen Ausgangssignals fest.
-  Wenn Pr.03-05 auf 0 eingestellt ist, ist die analoge Ausgangsspannung direkt proportional zur Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters. Wenn Pr.03-06 auf 100 % eingestellt ist, entspricht die maximale Ausgangsfrequenz (Pr.01-00) des Frequenzumrichters einer AFO-Ausgangsspannung von +10 V DC.
-  Wenn Pr.03-05 auf 1 eingestellt ist, ist die analoge Ausgangsspannung direkt proportional zum Ausgangsstrom des Frequenzumrichters. Wenn Pr.03-06 auf 100 % eingestellt ist, entspricht das Zweieinhalbfache des Nennstroms einer AFO-Ausgangsspannung von +10 V DC.

Hinweis: Es kann jeder Spannungsmesser verwendet werden. Bei Vollausschlag bei weniger als 10 Volt sollte der Parameter 03-06 anhand der folgenden Formel eingestellt werden:  



$$\text{Pr. 03-06} = ((\text{Vollausschlag})/10) \times 100\%$$

Beispiel: Bei Vollausschlag bei 5 Volt stellen Sie Pr.03-06 auf 50 % ein. Wenn Pr.03-05 auf 0 eingestellt ist, entspricht 5 V DC der maximalen Ausgangsfrequenz.


<b>03 - 07</b>	<b>Multiplikator des digitalen Frequenzausgangs</b>	↗	Werkseinstellung: 01
Einstellungen 01 bis 20 mal		Einheit: 1	

-  Dieser Parameter bestimmt den Multiplikator für die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters an den Digitalausgängen (DFO-DIC). Die Anzahl der Ausgangsimpulse pro Sekunde entspricht der Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters mal Pr.03-07 (Impulse pro Sekunde = tatsächliche Ausgangsfrequenz x Pr.03-07).

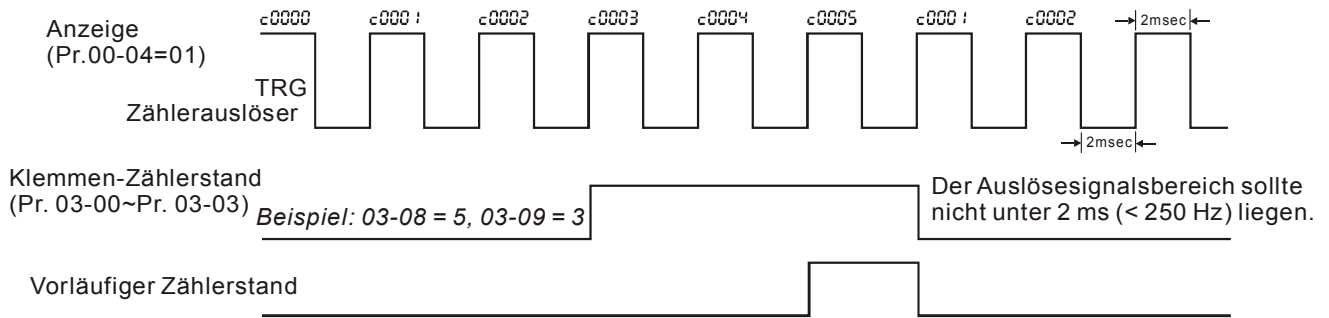
<b>03 - 08</b>	<b>Klemmen-Zählerstand</b>	↗	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 bis 65500		Einheit: 1	

-  Dieser Parameter bestimmt den Wert des internen Zählers. Der interne Zähler kann durch die externe Klemme TRG ausgelöst werden. Nach Abschluss des Zählvorgangs wird die festgelegte Ausgangsklemme aktiviert (Pr.03-00 bis Pr.03-03 auf 14 eingestellt).
-  Wenn c5555 angezeigt wird, hat der Frequenzumrichter 5.555 mal gezählt. Wenn c5555. angezeigt wird, liegt der tatsächliche Zählerstand zwischen 55.550 und 55.559.

<b>03 - 09</b>	<b>Zählerstand vorläufiger Zähler</b>	↗	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 bis 65500		Einheit: 1	

-  Wenn der Zähler von „1“ aufwärts bis zum eingestellten Wert dieses Parameters zählt, wird der entsprechende Multifunktionsausgang aktiviert, wenn 15 als Sollwert festgelegt ist.

Nachstehend finden Sie das Steuerungsdiagramm:



<b>03 - 11</b>	EF aktiviert, wenn vorläufiger Zählerstand erreicht ist	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 Keine Funktion.		

01 Wenn vorläufiger Zählerstand erreicht ist, wird EF (externer Fehler) aktiviert.

Wenn dieser Parameter auf 01 eingestellt ist und der Sollwert erreicht wird, geht der Frequenzumrichter wie bei einem Fehler vor. Der Frequenzumrichter hält an und zeigt die Meldung „cEF“ an.

<b>03 - 12</b>	Lüftersteuerung	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 Lüfter immer eingeschaltet.		

01 Eine Minute nach Abschalten Lüfter aus.

02 Abschalten und Lüfter aus.

03 Vorläufige Temperatur erreicht, Lüfter wird eingeschaltet.

Dieser Parameter bestimmt die Betriebsart des Lüfters.

#### Gruppe 4: Eingangsfunktionsparameter

<b>04 - 00</b>	AVI-Analogueingangsabweichung		Werkseinstellung: 0,00
Einstellungen 0,00 bis 100,00 %			Einheit: 0,01%

<b>04 - 01</b>	Polarität der AVI-Vorspannung	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 Positive Abweichung		
01 Negative Abweichung		

<b>04 - 02</b>	AVI-Eingangsverstärkung		Werkseinstellung: 100
Einstellungen 1 bis 200 %			Einheit: 1%

<b>04 - 03</b>	Negative AVI-Abweichung, Rückwärtslauf aktiviert	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 Nur Vorwärtslauf		

- 01 Vorwärts- und Rückwärtslauf aktiviert. Vorwärtslauf mit positiver Abweichung. Rückwärtslauf mit negativer Abweichung.
- 02 Vorwärts- und Rückwärtslauf aktiviert. Vorwärts- und Rückwärtslauf mit positiver oder negativer Abweichung. Wählen Sie die Drehrichtung über die Tastatur oder externen Klemmen.

<b>04 - 11</b>	ACI-Analogeingangsabweichung	⚡	Werkseinstellung: 0,00
Einstellungen 0,00 bis 100,00 %			Einheit: 0,01%

<b>04 - 12</b>	Polarität der ACI-Vorspannung	Werkseinstellung: 00	
Einstellungen 00 Positive Abweichung			
01 Negative Abweichung			

<b>04 - 13</b>	ACI-Eingangsverstärkung	⚡	Werkseinstellung: 100
Einstellungen 01 bis 200 %			Einheit: 1 %


<b>04 - 14</b>	Negative ACI-Abweichung, Rückwärtslauf aktiviert	Werkseinstellung: 00	
Einstellungen 00 keine negative ACI-Abweichung			
01 negative Abweichung, Rückwärtslauf aktiviert			
02 negative Abweichung, Rückwärtslauf deaktiviert			

<b>04 - 15</b>	AUI-Analogeingangsabweichung	⚡	Werkseinstellung: 0,00
Einstellungen 0,00 bis 100,00%			Einheit: 0,01 %

<b>04 - 16</b>	Polarität der AUI-Vorspannung	Werkseinstellung: 00	
Einstellungen 00 Positive Abweichung			
01 Negative Abweichung			

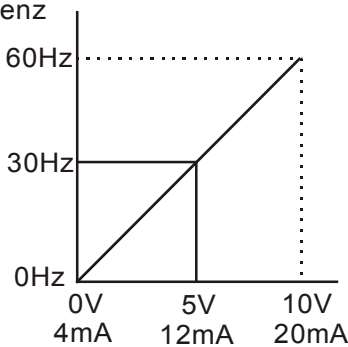
<b>04 - 17</b>	AUI-Eingangsverstärkung	⚡	Werkseinstellung: 100
Einstellungen 01 bis 200 %			Einheit: 1 %

<b>04 - 18</b>	keine negative AUI-Abweichung	Werkseinstellung: 00	
Einstellungen 00 keine negative ACI-Abweichung			
01 negative Abweichung, Rückwärtslauf aktiviert			
02 negative Abweichung, Rückwärtslauf deaktiviert			

 Die Parameter Pr.04-00 - 04-03 und Pr.04-11 - 04-18 werden verwendet, wenn das analoge Signal die Frequenzsollwert-Vorgabe ist. Siehe nachfolgende Beispiele.

### Beispiel 1:

Maximale Ausgangs- Pr.01-00  
frequenz



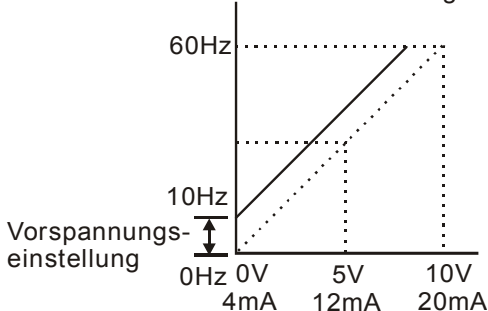
Werkseinstellungen

- Pr.01-00=60Hz-- Maximale Ausgangsfrequenz
- Pr.04-11=0%-- Vorspannungseinstellung
- Pr.04-12=0-- Polarität der Vorspannung
- Pr.04-13=100% -- Potentiometer-Frequenzverstärkung
- Pr.04-14=0 -- Rückwärtslauf bei negativer Abweichung deaktiviert

### Beispiel 2:

In diesem Beispiel ist das Potentiometer auf 0 V eingestellt und die Ausgangsfrequenz beträgt 10 Hz. Die mittlere Frequenz ist 35 Hz. Wenn die maximale Ausgangsfrequenz erreicht ist, wird die Ausgabe auch bei einer weiteren Erhöhung des Potentiometers nicht gesteigert. (Wenn Sie den 50-Hz-Bereich verwenden möchten, finden Sie die entsprechenden Informationen in Beispiel 3.) Die externe Eingangsspannung bzw. der externe Eingangsstrom (0 - 8 V / 4 - 16 mA) entspricht der Einstellfrequenz von 10 - 50 Hz.

Pr.01-00 Maximale Ausgangsfrequenz



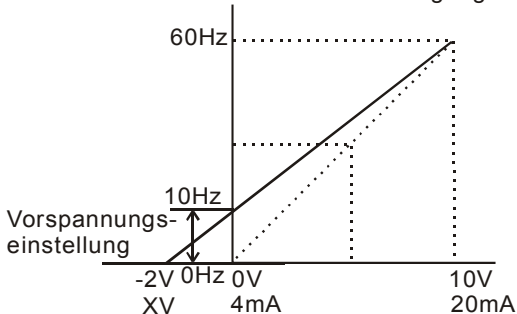
Vorspannungseinstellung

- Pr.01-00=60Hz-- Maximale Ausgangsfrequenz.
- Pr.04-11=16.7%-- Vorspannungseinstellung
- Pr.04-12=0 -- Polarität der Vorspannung
- Pr.04-13=100% -- Potentiometer-Frequenzverstärkung
- Pr.04-14=0 -- Rückwärtslauf bei negativer Abweichung deaktiviert

### Beispiel 3:

Dieses Beispiel zeigt eine weitere häufig angewandte Methode. Die gesamte Skala des Potentiometers kann verwendet werden. Neben den Signalen 0 bis 10 V und 4 bis 20 mA zählen auch 0 bis 5 V, 20 bis 4 mA oder unter 10 V zu den häufig verwendeten Spannungssignalen. Nachstehend finden Sie die entsprechenden Beispiele.

Pr.01-00 Maximale Ausgangsfrequenz



Werkseinstellungen

- Pr. 01-00 = 60Hz-- Maximale Ausgangsfrequenz
- Pr. 04-11 = 20.0%-- Vorspannungseinstellung
- Pr. 04-12 = 0-- Polarität der Vorspannung
- Pr. 04-13 = 83.3%-- Potentiometer-Frequenzverstärkung
- Pr. 04-14 = 0-- Rückwärtslauf bei negativer Abweichung deaktiviert

$$\text{Pr. 04-13} = \frac{10\text{V}}{12\text{V}} \times 100\% = 83.3\%$$

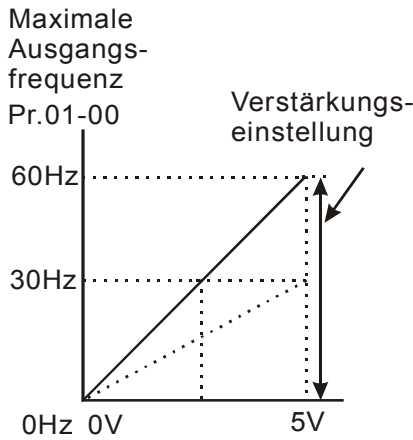
Negative Abweichung:

$$\frac{60-10\text{Hz}}{10\text{V}} = \frac{10-0\text{Hz}}{\text{XV}}$$

$$\text{XV} = \frac{100}{50} = 2\text{V} \quad \therefore \text{Pr.04-11} = \frac{2}{10} \times 100\%$$

**Beispiel 4:**

Dieses Beispiel zeigt einen Potentiometerbereich von 0 bis 5 Volt. Neben der Vorspannung können Sie auch Pr. 01-00 auf 100 Hz einstellen.



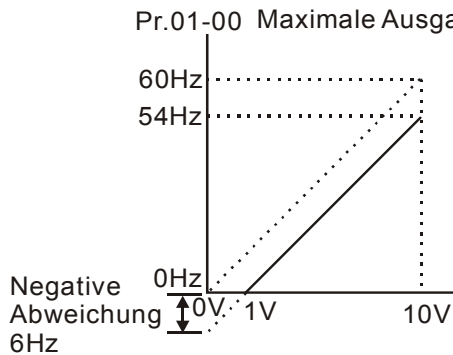
- Werkseinstellungen
- Pr.01-00=60Hz-- Maximale Ausgangsfrequenz
  - Pr.04-11=0.0% Vorspannungseinstellung
  - Pr.04-12=0 -- Polarität der Vorspannung
  - Pr.04-13=200% -- Potentiometer-Frequenzverstärkung
  - Pr.04-14=0 -- Rückwärtslauf bei negativer Abweichung deaktiviert

Berechnung der Verstärkung

$$\text{Pr.04-13} = \left( \frac{10\text{V}}{5\text{V}} \right) \times 100\% = 200\%$$

**Beispiel 5:**

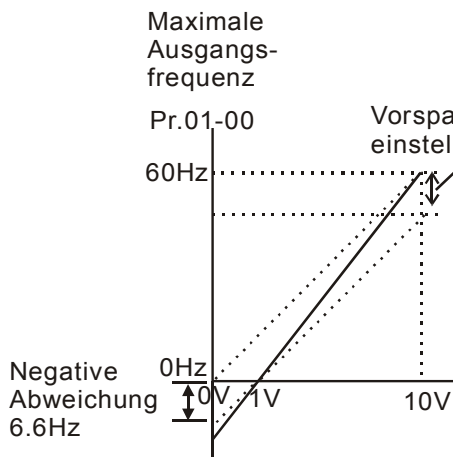
In diesem Beispiel wird eine negative Vorspannung von 1 Volt verwendet. In einer störungsanfälligen Umgebung empfiehlt sich die Verwendung einer negativen Vorspannung als Störabstand (1 V in diesem Beispiel).



- Werkseinstellungen
- Pr.01-00=60Hz-- Maximale Ausgangsfrequenz.
  - Pr.04-11=10.0% -- Vorspannungseinstellung
  - Pr.04-12=1 -- Polarität der Vorspannung
  - Pr.04-13=100% -- Potentiometer-Frequenzverstärkung
  - Pr.04-14=0 -- Rückwärtslauf bei negativer Abweichung deaktiviert

**Beispiel 6:**

In diesem Beispiel wird eine negative Vorspannung als Störabstand verwendet. Außerdem wird zur Erreichung der maximalen Ausgangsfrequenz eine Potentiometer-Frequenzverstärkung verwendet.



- Werkseinstellungen
- Pr.01-00=60Hz--Maximale Ausgangsfrequenz
  - Pr.04-11=10%-- Vorspannungseinstellung
  - Pr.04-12=1 -- Polarität der Vorspannung
  - Pr.04-13=111% -- Potentiometer-Frequenzverstärkung
  - Pr.04-14=0 -- Rückwärtslauf bei negativer Abweichung deaktiviert

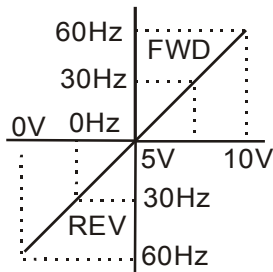
Berechnung der Verstärkung:

$$\text{Pr.04-13} = \left( \frac{10\text{V}}{9\text{V}} \right) \times 100\% = 111\%$$

### Beispiel 7:

In diesem Beispiel ist das Potentiometer zum Betrieb eines Motors im Vorwärts- und Rückwärtslauf programmiert. Der Motor ist im Leerlauf, wenn der Messwert in der Mitte der Skala liegt. In diesem Beispiel wird die externe Vorwärts- und Rückwärtslaufsteuerung deaktiviert.

Pr.01-00 Maximale Ausgangsfrequenz



#### Werkseinstellungen

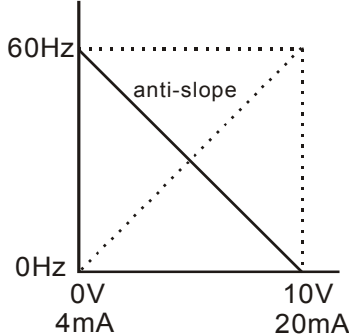
- Pr.01-00=60Hz-- Maximale Ausgangsfrequenz
- Pr.04-11=50%-- Vorspannungseinstellung
- Pr.04-12=1 -- Polarität der Vorspannung
- Pr.04-13=200% -- Potentiometer-Frequenzverstärkung
- Pr.04-14=1 -- Rückwärtslauf bei negativer Abweichung aktiviert

5

### Beispiel 8:

In diesem Beispiel wird die negative Rampe dargestellt. Diese Funktion wird in einer Anwendung verwendet, bei der eine Druck-, Temperatur- oder Strömungssteuerung erforderlich ist. Bei hohem Druck oder einer Strömung erzeugt ein Sensor ein Großsignal wie z. B. 20 mA oder 10 V. Wenn die negative Rampe aktiviert ist, wird der Frequenzrichter durch ein Großsignal verlangsamt oder angehalten. Bei dieser Anwendung kann die Drehrichtung nicht geändert werden. Der Frequenzrichter kann nur im Rückwärtslauf betrieben werden.

Pr.01-00 Maximale Ausgangsfrequenz



#### Werkseinstellungen

- Pr.01-00=60Hz--Maximale Ausgangsfrequenz
- Pr.04-11=100%-- Vorspannungseinstellung
- Pr.04-12=1 -- Polarität der Vorspannung
- Pr.04-13=100% -- Potentiometer-Frequenzverstärkung
- Pr.04-14=1 -- Rückwärtslauf bei negativer Abweichung aktiviert

<b>04 - 04</b>	Multifunktionseingang (DI1)	Werkseinstellung: 01
<b>04 - 05</b>	Multifunktionseingang (DI2)	Werkseinstellung: 02
<b>04 - 06</b>	Multifunktionseingang (DI3)	Werkseinstellung: 03
<b>04 - 07</b>	Multifunktionseingang (DI4)	Werkseinstellung: 04
<b>04 - 08</b>	Multifunktionseingang (DI5)	Werkseinstellung: 05
<b>04 - 09</b>	Multifunktionseingang (DI6)	Werkseinstellung: 06

Einstellungen 00 bis 36

Einstellungen

Parameter und Funktionen:

Wert	Funktionen	Beschreibung
00	Keine Funktion	Diese Einstellung dient zum Trennen nicht verwendeter Multifunktionseingänge. Alle nicht verwendeten Klemmen sollten auf 0 programmiert werden, um sicherzustellen, dass sie keine Auswirkung auf den Frequenzumrichterbetrieb haben.
01	Geschwindigkeitsablaufbefehl 1	Mit den Parameterwerten 1, 2, 3 und 4 können vier der folgenden Multifunktionseingänge für einen Geschwindigkeitsablaufbefehl programmiert werden. Durch diese vier Eingänge werden die durch die Parameter Pr.05-00 bis Pr.05-14 definierten Geschwindigkeitsabläufe gewählt (siehe folgende Abbildung).
02	Geschwindigkeitsablaufbefehl 2	
03	Geschwindigkeitsablaufbefehl 3	
04	Geschwindigkeitsablaufbefehl 4	
05	Externe Fehlerrücksetzung (Schließkontakt)**	Hinweis: Mit Hilfe der Parameter Pr.05-00 bis Pr.05-14 kann auch die Ausgangsdrehzahl durch Programmierung der internen Ablaufprogrammfunktion des Frequenzumrichters gesteuert werden. Es stehen 17 Geschwindigkeitsablauffrequenzen (einschließlich Frequenzsollwert und Tipffrequenz) zur Auswahl  Mit Parameterwert 5 wird ein Multifunktionseingang zur externen Fehlerrücksetzung programmiert.  Hinweis: Die externe Fehlerrücksetzung hat dieselbe Funktion wie die Rücksetztaste auf der digitalen Tastatur. Nach dem Zurücksetzen eines Fehlers wie O.H., O.C. und O.V. kann der Frequenzumrichter mit diesem Eingang zurückgesetzt werden.
06	Beschleunigungs-/Verzögerungssperre	Mit dem Parameterwert 6 wird ein Multifunktionseingang für die Beschleunigungs-/Verzögerungssperre programmiert. Wenn der Befehl aktiviert wird, werden die Beschleunigung und Verzögerung gestoppt und der Frequenzumrichter sorgt für eine konstante Drehzahl.
07	Auswahl der ersten Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	Mit Parameterwert 7 und 8 werden zwei Multifunktionseingänge zur Auswahl einer der vier Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten programmiert. (Pr.01-09 bis Pr.01-12, Pr.01-18 bis Pr.01-21)
08	Auswahl der zweiten Beschleunigungs-/Verzögerungszeit	

Wert	Funktionen	Beschreibung
09	Externe Endstufenfreigabe (Schließkontakt)**	Mit Parameterwert 9 und 10 werden Multifunktionseingänge zur Steuerung der externen Endstufenfreigabe programmiert. Der Wert 9 wird für einen Schließkontakteingang und der Wert 10 für einen Öffnerkontakteingang verwendet.
10	Externe Endstufenfreigabe (Öffnerkontakt)***	<b>Hinweis:</b> Wenn die Blockade des Endstufenfreigabesignals empfangen wird, stoppt der Frequenzumrichter alle Ausgänge und der Motor ist im Leerlauf. Wenn die Endstufenfreigabeblockade deaktiviert ist, startet der Frequenzumrichter die Drehzahlsuchefunktion, synchronisiert die Drehzahl mit der Motordrehzahl und beschleunigt auf den Frequenzsollwert.
11	Frequenzsollwert erhöhen	Mit den Parameterwerten 11 und 12 werden die Multifunktionseingänge zur schrittweisen Erhöhung/Verringerung des Frequenzsollwerts bei jedem Empfang eines Eingangssignals programmiert. Siehe Pr.02-08, 02-09. (Motorpotentiometerfunktion)
12	Frequenzsollwert verringern	
13	Zähler zurücksetzen	Mit dem Parameterwert 13 wird der Multifunktionseingang zum Zurücksetzen des Zählers programmiert.
14	Ablaufprogramm ausführen	Mit dem Parameterwert 14 wird der Multifunktionseingang zum Aktivieren des internen Ablaufprogramms des Frequenzumrichters programmiert. Mit dem Parameterwert d15 wird eine Eingangsklemme zur Unterbrechung des Ablaufprogramms programmiert.  Hinweis: Pr.05-00 bis Pr.05-16 definieren das Ablaufprogramm.
15	Ablaufprogramm unterbrechen	
16	Ausgangsfehler Hilfsmotor 1	Mit den Parameterwerten 16 bis 18 wird der Multifunktionseingang zur Deaktivierung des entsprechenden Relais der Multifunktionseingänge des Frequenzumrichters programmiert - Pr.03-00 bis 3-03 (DO1 bis DO3).
17	Ausgangsfehler Hilfsmotor 2	
18	Ausgangsfehler Hilfsmotor 3	
19	Notabschaltung (Schließkontakt)**	Mit den Parameterwerten 19 bis 20 wird der Multifunktionseingang des Frequenzumrichters zum Empfang des Funktionsstörungs- und Notabschaltungssignals programmiert. Drücken Sie die Taste „RESET“ (Zurücksetzen), wenn der Fehler behoben wurde.
20	Notabschaltung (Öffnerkontakt)***	
*21	Frequenzsollwertauswahl AVI/ACI	Pr.02-00 wird bei Aktivierung des Parameterwerts 21 automatisch deaktiviert. Die Steuerung erfolgt durch die Klemmen. Wenn die Klemme geöffnet ist, ist AVI aktiviert. Wenn die Klemme geschlossen ist, ist ACI aktiviert.

Wert	Funktionen	Beschreibung
------	------------	--------------

**KAPITEL 5: BESCHREIBUNG DER PARAMETEREINSTELLUNGEN**

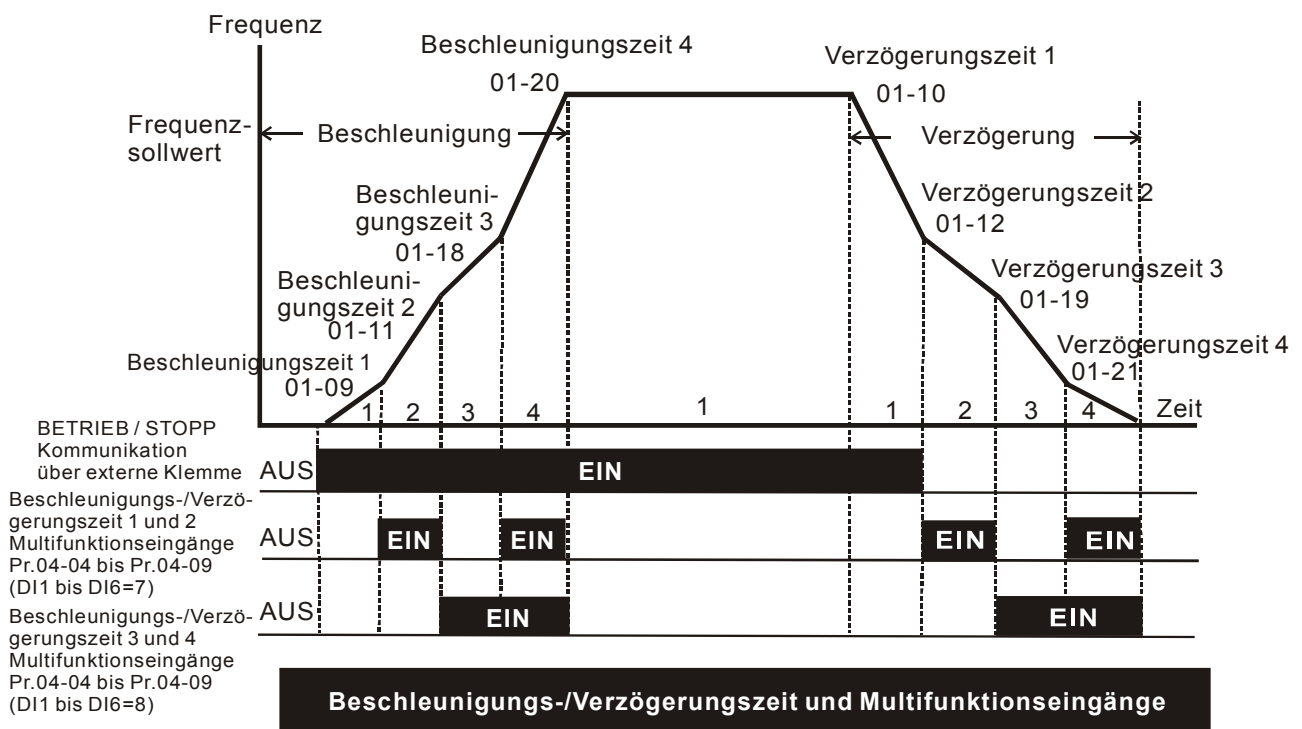
Wert	Funktionen	Beschreibung
*22	Frequenzsollwertausgangsfrequenz AVI/AUI	Pr.02-00 wird bei Aktivierung des Parameterwerts 21 automatisch deaktiviert. Die Steuerung erfolgt durch die Klemmen. Wenn die Klemme geöffnet ist, ist AVI aktiviert. Wenn die Klemme geschlossen ist, ist AUI aktiviert.
23	Steuerbefehlsauswahl (Tastatur/extern)	Pr.02-01 wird bei Aktivierung des Parameterwerts 21 automatisch deaktiviert. Die Steuerung erfolgt durch die Klemmen. Wenn die Klemme geöffnet ist, erfolgt die Steuerung über die Tastatur. Wenn die Klemme geschlossen ist, erfolgt die Steuerung über die externen Klemmen.
24	Automatische Beschleunigung / Verzögerung deaktiviert	Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird die durch Pr.01-15 programmierte automatische Beschleunigung / Verzögerung deaktiviert.
25	Zwangsstopp (Öffnerkontakt)***	Diese beiden Parameter haben dieselbe Funktion wie der STOPP-Befehl. Es werden keine Fehlermeldungen angezeigt. Wenn der Parameterwert 25 oder 26 aktiviert ist, müssen Sie die Taste „RUN“ (Betrieb) drücken, um den Frequenzumrichter zu verwenden.
26	Zwangsstopp (Schließkontakt)**	
27	Parametersperre aktiviert	Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden sämtliche Parameter gesperrt. Lese-/Schreibparameter werden deaktiviert.
28	PID-Funktion deaktiviert	Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird die PID-Funktion deaktiviert.
29	Vorwärts / rückwärts Tippen	Diese Funktion ist nur dann verfügbar, wenn die externe Klemme „TIPPEN“ aktiviert ist.
30	Externe Fehlerrücksetzung (Öffnerkontakt)***	Diese Funktion entspricht der Einstellung 05, wird aber als Öffnerkontakt verwendet.
31	Zweite Frequenzsollwert-Vorgabe aktiviert	Diese beiden Funktionen dienen zur Auswahl der ersten/zweiten Frequenzsollwert-Vorgabe/Steuerbefehls-Vorgabe.
32	Zweite Steuerbefehlsvorgabe aktiviert	
33	Einzelimpuls (Ablaufprogramm)	Diese Funktion entspricht der Einstellung 14, wobei das Auslösesignal aber ein Einzelimpuls ist wie beispielsweise das Drücken einer Drucktaste. Sie kann durch einen STOPP-Befehl aufgehoben werden.
34	Näherungssensoreingang für einfache Indexfunktion	Diese Funktion sollte mit den Parametern Pr.04-23 - Pr.04-25 verwendet werden.

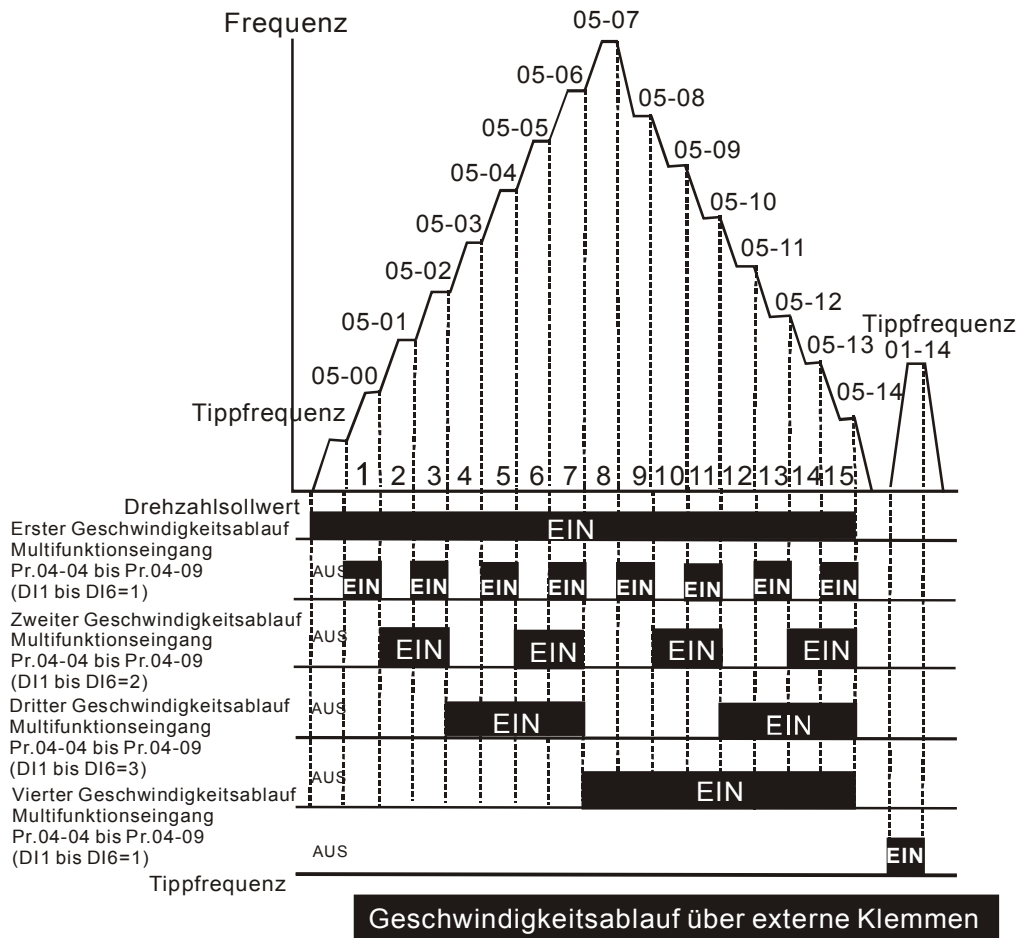
Wert	Funktionen	Beschreibung
35	Ausgangsabschaltung (Schließkontakt)**	Der Frequenzumrichter schaltet den Ausgang und den Motorleerlauf ab, wenn eine dieser Einstellungen aktiviert ist. Wenn sich der Klemmenstatus ändert, startet der Frequenzumrichter wieder mit 0 Hz.
36	Ausgangsabschaltstopp (Öffnerkontakt)***	

\* Einstellung 21, 22: Sie können immer nur eine Einstellung auswählen.

\*\* Schließeingang.

\*\*\* Öffnungseingang





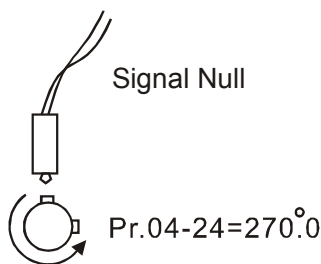
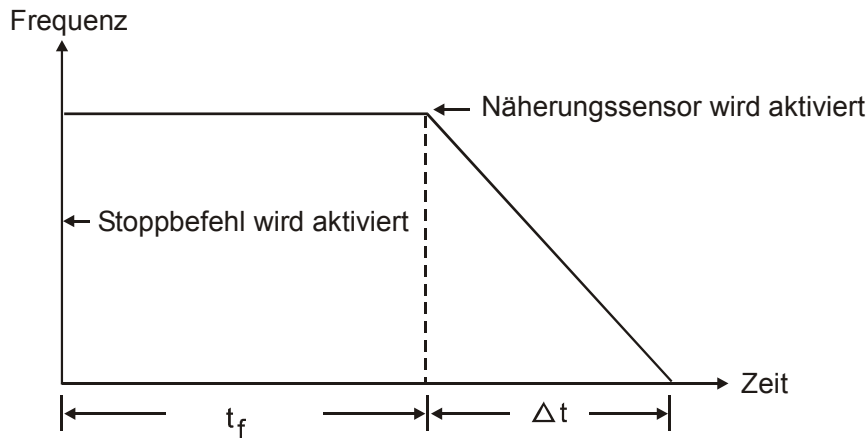
<b>04 - 10</b>	<b>Eingangsentprellzeit</b>	Werkseinstellung: 1
	Einstellungen 1 bis 20 ms	Einheit: 1
	<p> Dieser Parameter dient zur Verzögerung und Überprüfung der Signale von digitalen Eingängen. 1 Einheit ist 2 ms, 2 Einheiten sind 4 ms usw. Die Verzögerungszeit dient zur Überprüfung, ob Geräusche eine Funktionsstörung der digitalen Klemme verursachen.</p>	
<b>04 - 19</b>	<b>AVI-Analogeingangsverzögerung</b>	Werkseinstellung: 0,10
	Einstellungen 0,00 bis 10,00 s	Einheit: 0,01
<b>04 - 20</b>	<b>ACI-Analogeingangsverzögerung</b>	Werkseinstellung: 0,10
	Einstellungen 0,00 bis 10,00 s	Einheit: 0,01
<b>04 - 21</b>	<b>AUI-Analogeingangsverzögerung</b>	Werkseinstellung: 0,10
	Einstellungen 0,00 bis 10,00 s	Einheit: 0,01
<b>04 - 22</b>	<b>Eingangsfrequenzauflösung</b>	Werkseinstellung: 01
	Einstellungen 00 0,01 Hz	
	01 0,1 Hz	

<b>04 - 23</b>	Übersetzungsverhältnis für einfache Indexfunktion	Werkseinstellung: 200
	Einstellungen 4 - 1000	Einheit: 1
<b>04 - 24</b>	Indexwinkel für einfache Indexfunktion	Werkseinstellung: 180,0
	Einstellungen 0,0 ~360,0°	Einheit: 0,1
<b>04 - 25</b>	Verzögerungszeit für einfache Indexfunktion	↗ Werkseinstellung: 0,00
	Einstellungen 0,00 - 100,00 s	Einheit: 0,01

Die einfache Indexfunktion dient zur Positionierung der Maschine beim Anhalten in derselben Position. Diese Funktion sollte mit der Funktion 34 der Multifunktionseingänge verwendet werden.

Unten stehend finden Sie das Systemdiagramm. Die Maschine wird durch einen Getriebemotor oder ein anderes Untersetzungsgetriebe angetrieben. Die Sensorauslöseposition wird als Ausgangspunkt für den Indexwinkel verwendet. Wenn das Auslösesignal erkannt wird, wird der Winkel bis zu dem in Pr.04-24 festgelegten Wert aufwärts gezählt und der Frequenzumrichter anschließend angehalten.

5



$t_f$  Ungewissheit, d.h. die Zeit von der Aktivierung des Stoppbefehls bis zur Auslösung des Näherungssensors  
 $\Delta t = \text{Pr. 04-25}$

### Gruppe 5: Geschwindigkeitsablauf- und Ablaufprogrammparameter


<b>05 - 00</b>	1. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 01</b>	2. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 02</b>	3. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00

## KAPITEL 5: BESCHREIBUNG DER PARAMETEREINSTELLUNGEN


<b>05 - 03</b>	4. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 04</b>	5. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 05</b>	6. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 06</b>	7. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 07</b>	8. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 08</b>	9. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 09</b>	10. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 10</b>	11. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 11</b>	12. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 12</b>	13. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 13</b>	14. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00
<b>05 - 14</b>	15. Fixfrequenz / Geschwindigkeitsablauf-Frequenz	↗	Werkseinstellung: 0,00

Einstellungen 0,00 bis 400,00 Hz

Einheit: 0,01 Hz

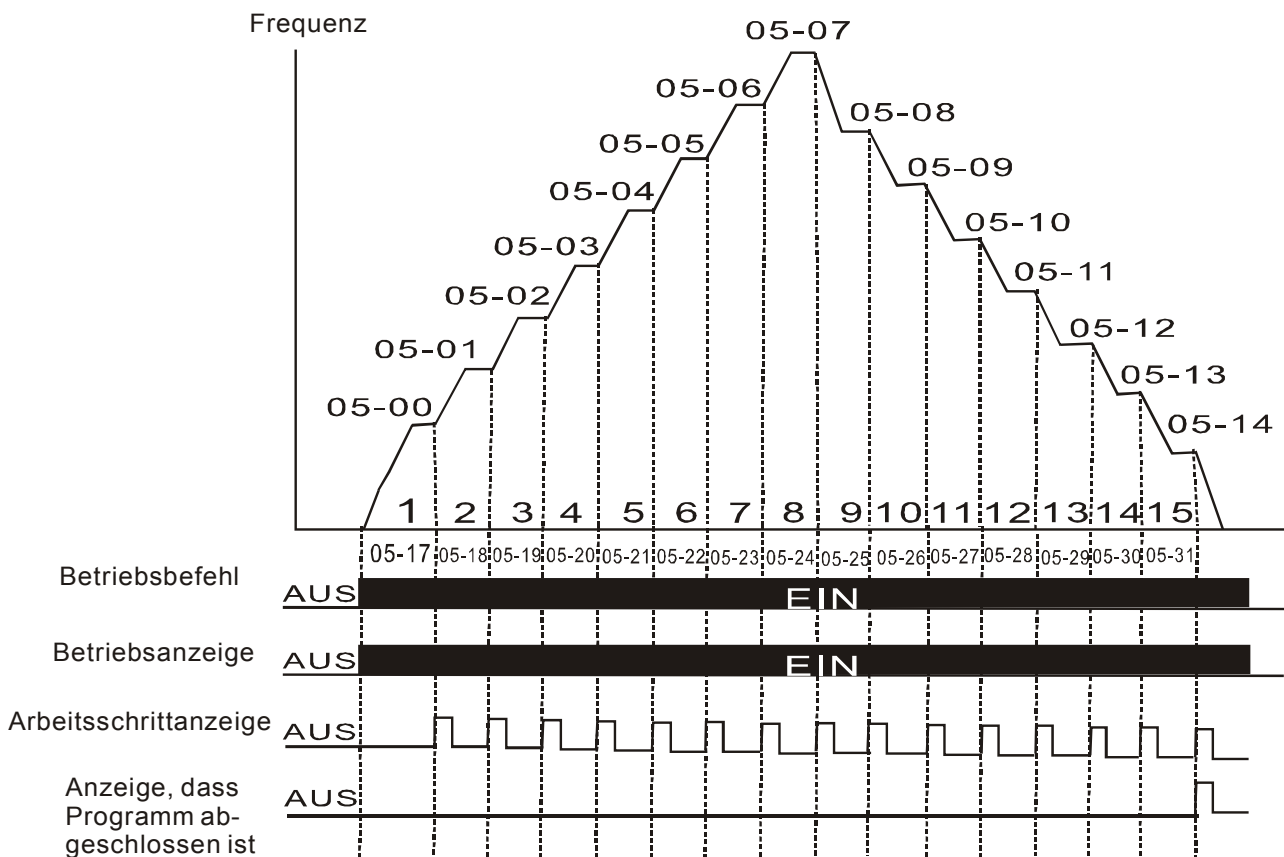
 Die Multifunktionseingänge (siehe Pr.04-04 bis 04-09) dienen zur Auswahl eines der Geschwindigkeitsabläufe des Frequenzumrichters. Die Geschwindigkeitsabläufe (Frequenzen) werden durch Pr.05-00 bis 05-14 festgelegt (siehe oben). Kann auch gemeinsam mit Pr.05-15 bis 05-31 für Ablaufprogramme verwendet werden.

<b>05 - 15</b>	Ablaufprogramm-Betriebsart	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 Ablaufprogramm deaktivieren.		
01 Ein Programmzyklus wird ausgeführt.		
02 Programmzyklen werden kontinuierlich ausgeführt.		
03 Ein Programmzyklus wird schrittweise ausgeführt.		
04 Ein Programmzyklus wird kontinuierlich schrittweise ausgeführt.		

 Mit diesem Parameter wird die Ablaufprogramm-Betriebsart für den Frequenzumrichter ausgewählt. Der Frequenzumrichter ändert die Drehzahl und Drehrichtung ja nach Programmierung.

**Beispiel 1 (Pr.05-15 = 1) - einen Ablaufprogrammzyklus ausführen:** Nachstehend finden Sie die entsprechenden Parametereinstellungen:

- Pr.05-00 bis 05-14: 1. bis 15. Geschwindigkeitsablauf (die Frequenz für die einzelnen Geschwindigkeitsabläufe wird eingestellt).
- Pr.04-04 bis 04-09: Multifunktionseingänge (eine Multifunktionsklemme wird auf d14 - automatische Ausführung des Ablaufprogramms - eingestellt).
- Pr.03-00 bis 03-03: Multifunktionsausgänge (eine Multifunktionsklemme wird auf 10 - Ablaufprogramm-Betriebsanzeige -, 11 - Arbeitsschritt des Ablaufprogramms abgeschlossen - oder 12 - Ablaufprogramm abgeschlossen - eingestellt).
- Pr.05-16: Drehrichtung für Geschwindigkeitsablauf 1 bis 15.
- Pr.05-17 bis 05-31: Betriebszeiteinstellung für Geschwindigkeitsablauf 1 bis 15.



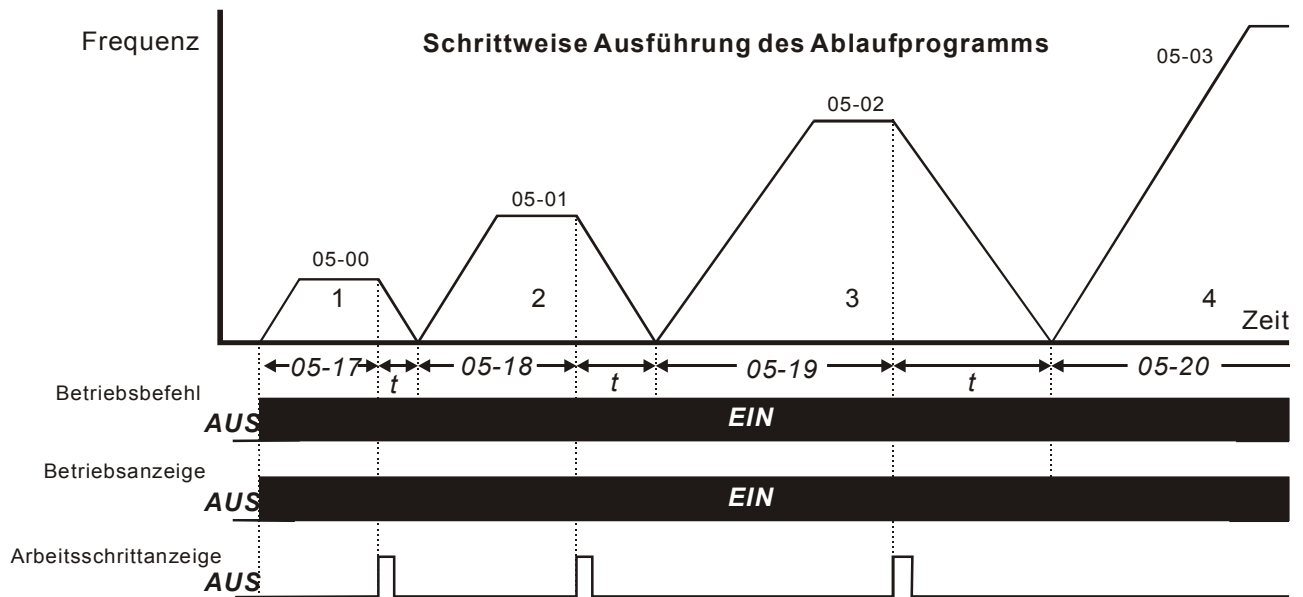
Hinweis: Die obige Abbildung zeigt einen vollständigen Ablaufprogrammzyklus. Zum erneuten Starten des Zyklus schalten Sie das Ablaufprogramm aus und anschließend wieder ein.

**Beispiel 2 (Pr.05-15 = 2) - Programmzyklen kontinuierlich ausführen:**

Das obige Diagramm zeigt, wie das Ablaufprogramm die einzelnen Arbeitsschritte ausführt. Stellen Sie Pr.05-15 auf 2 ein, um das Programm kontinuierlich auszuführen. Um das Ablaufprogramm anzuhalten, muss das Programm unterbrochen oder ausgeschaltet werden. (Siehe Pr.04-04 bis 04-09, Werte 14 und 15.)

**Beispiel 3 (Pr.05-15 = 3) - einen Programmzyklus schrittweise ausführen:**

Das unten stehende Beispiel zeigt, wie das Ablaufprogramm einen kompletten Zyklus schrittweise ausführen kann. Für die einzelnen Schritte werden die Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten in Pr.01-09 bis Pr.01-12 verwendet. Die Zeit, die jeder Schritt bei der vorgesehenen Frequenz bleibt, verringert sich durch die für die Beschleunigung/Verzögerung benötigte Zeit.

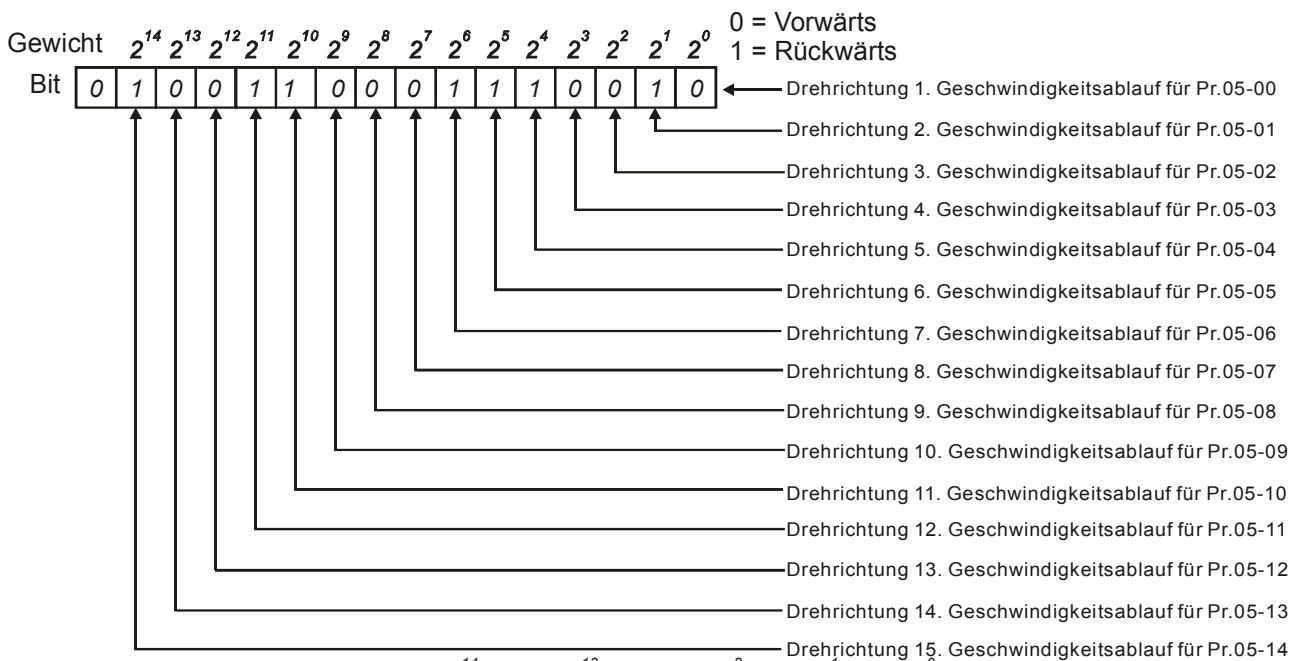
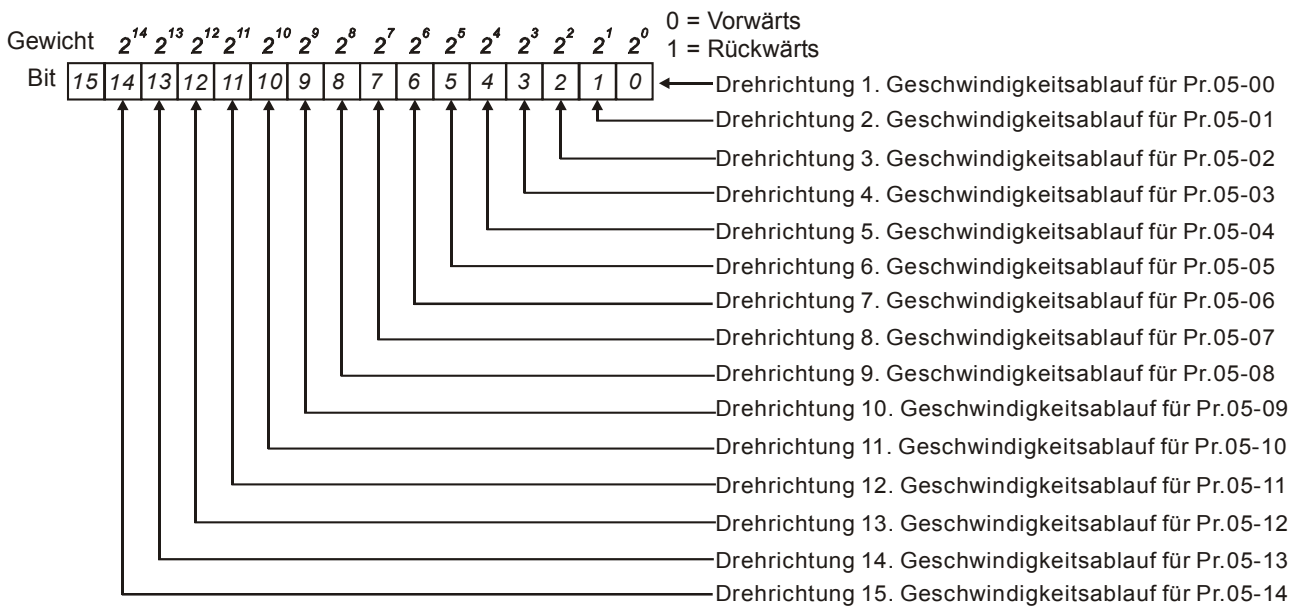


**05 - 16** Vorwärts-/Rückwärtslauf Ablaufprogramm Werkseinstellung: 0  
 Einstellungen 0 bis 32767

Dieser Parameter bestimmt die Drehrichtung für die Geschwindigkeitsabläufe Pr.05-00 bis Pr.05-14 in der Ablaufprogramm-Betriebsart. Alle anderen Drehrichtungsbefehle sind in der Ablaufprogramm-Betriebsart ungültig.

**Hinweis:**

Der Vorwärts-/Rückwärtslauf wird für jeden der 15 Geschwindigkeitsabläufe mit der entsprechenden 15-Bit-Zahl programmiert. Die Binärdarstellung der 15-Bit-Zahl muss in Dezimalschreibweise umgewandelt und anschließend eingegeben werden.



$$\begin{aligned} \text{Eingestellter Wert} &= \text{bit}14 \times 2^{14} + \text{bit}13 \times 2^{13} + \dots + \text{bit}2 \times 2^2 + \text{bit}1 \times 2^1 + \text{bit}0 \times 2^0 \\ &= 1 \times 2^{14} + 1 \times 2^{11} + 1 \times 2^{10} + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^1 \\ &= 16384 + 2048 + 1024 + 64 + 32 + 16 + 2 \\ &= 19570 \end{aligned}$$

Einstellung = 05-16 = 19570


Hinweis:

$2^{14}=16384$	$2^{13}=8192$	$2^{12}=4096$	$2^{11}=2048$	$2^{10}=1024$
$2^9=512$	$2^8=256$	$2^7=128$	$2^6=64$	$2^5=32$
$2^4=16$	$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$

<b>05 - 17</b>	Zeitdauer 1. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 18</b>	Zeitdauer 2. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 19</b>	Zeitdauer 3. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 10</b>	Zeitdauer 4. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 21</b>	Zeitdauer 5. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 22</b>	Zeitdauer 6. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 23</b>	Zeitdauer 7. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 24</b>	Zeitdauer 8. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 25</b>	Zeitdauer 9. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 26</b>	Zeitdauer 10. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 27</b>	Zeitdauer 11. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 28</b>	Zeitdauer 12. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 29</b>	Zeitdauer 13. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 30</b>	Zeitdauer 14. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0
<b>05 - 31</b>	Zeitdauer 15. Geschwindigkeitsablauffrequenz	Werkseinstellung: 0,0

Einstellungen 0,0 bis 65500

Einheit: 1 / 0,1 s

 Pr.05-17 bis Pr.05-31 entsprechen der Betriebszeit der einzelnen durch Pr.05-00 bis Pr.05-14 definierten Geschwindigkeitsabläufe. Der Höchstwert (65500 Sekunden) wird als t6550. angezeigt. Die Anzeige t6550. bedeutet 65500 Sekunden.

Hinweis: Wird ein Parameter auf „00“ (0 s) eingestellt, wird der entsprechende Geschwindigkeitsablauf übersprungen. Diese Methode wird häufig angewendet, um die Anzahl der Programmschritte zu verringern.

<b>05 - 32</b>	Zeiteinheiteneinstellung	Werkseinstellung: 00
----------------	--------------------------	----------------------

Einstellungen 00 1 s

01 0,1 s

 Dieser Parameter bestimmt die Zeiteinheit für Pr.05-17- Pr.05-31.

<b>05 - 33</b>	Ausblendfrequenzbereich	Werkseinstellung: 0,00
----------------	-------------------------	------------------------

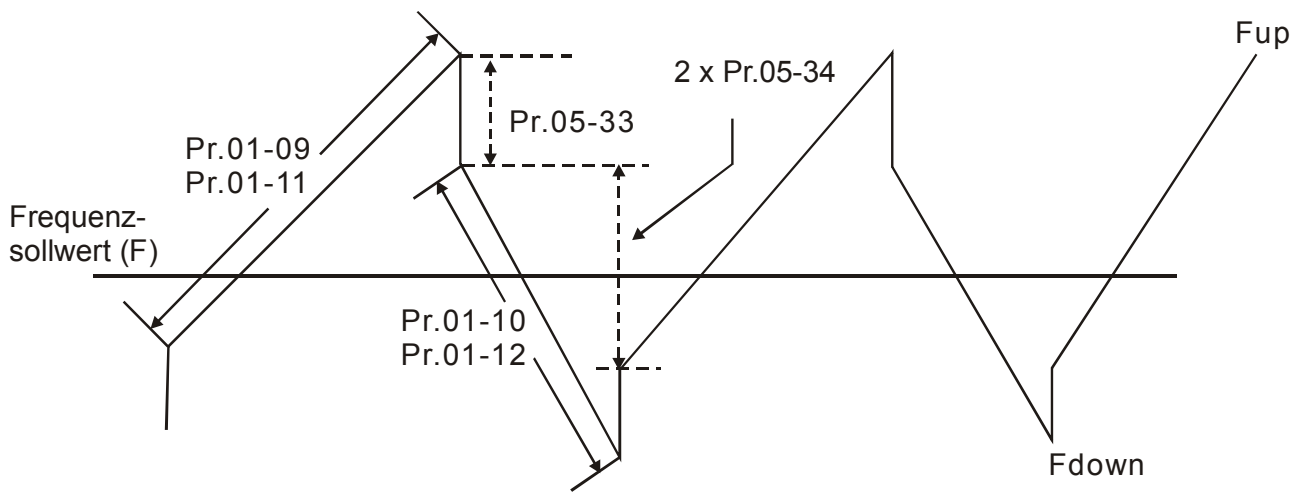
Einstellungen 0,00 - 400,00 Hz

<b>05 - 34</b>	Bereich der Überlagerungsfrequenz	Werkseinstellung: 0,00
----------------	-----------------------------------	------------------------

Einstellungen 0,00 - 400,00 Hz

 Maximalwert Dreiecksfrequenz  $F_{up} = \text{Frequenzsollwert } F + \text{Pr.05-33} + \text{Pr.05-34}$ .

 Minimalwert Dreiecksfrequenz  $F_{down} = \text{Frequenzsollwert } F - \text{Pr.05-33} - \text{Pr.05-34}$ .



**Gruppe 6: Schutzfunktionsparameter**

**06 - 00** Überspannungskippschutz Werkseinstellung: 390 V

Einstellungen 00 Überspannungskippschutz deaktiviert

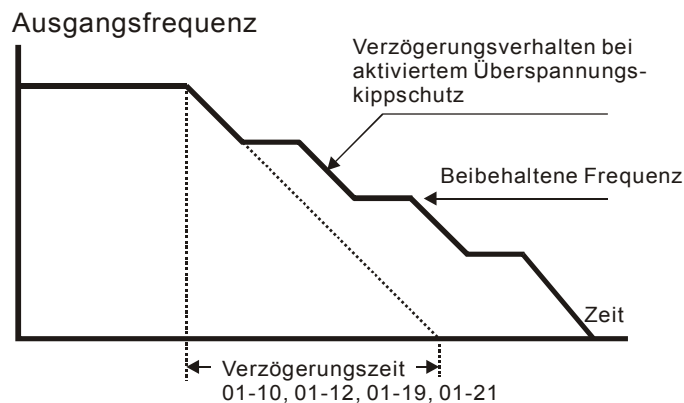
230-V-Serie: 330 - 410 V

460-V-Serie: 660 - 820 V

Bei der Verzögerung kann die Zwischenkreisspannung den zulässigen Höchstwert durch Motorrückkopplung überschreiten. Ist diese Funktion aktiviert, behält der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bei und beginnt erst dann mit der Verzögerung, wenn die Spannung den vorgegebenen Wert unterschreitet.

Hinweis:

Bei einer kleinen trägen Last wird der Überspannungskippschutz nicht ausgelöst, und die tatsächliche Verzögerungszeit sollte der eingestellten Verzögerungszeit entsprechen. Bei einer großen trägen Last verlängert der Frequenzumrichter die Verzögerungszeit automatisch. Wenn die Verzögerungszeit für die Anwendung von kritischer Bedeutung ist, sollte ein dynamischer Bremswiderstand verwendet werden.



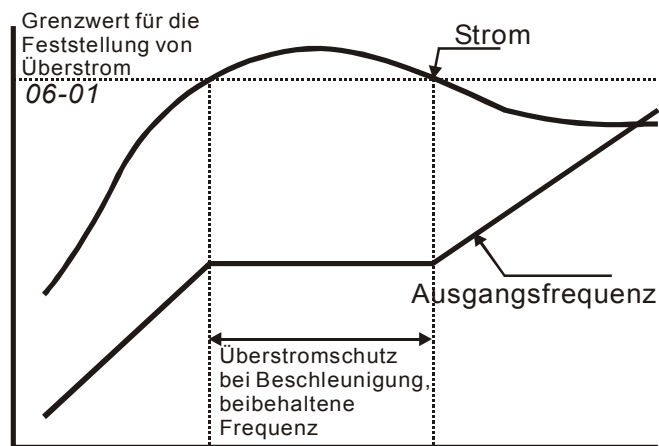
**06 - 01** Überstromschutz bei Beschleunigung Werkseinstellung: 170

Einstellungen 20 bis 250 %

Einheit: 1 %

Die Einstellung 100 % entspricht dem Ausgangsstrom des Frequenzumrichters.

Bei Beschleunigung kann der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters durch schnelle Beschleunigung oder zu hohe Motorlast sprunghaft ansteigen und den durch Pr.06-01 festgelegten Wert übersteigen. Ist diese Funktion aktiviert, stellt der Frequenzumrichter die Beschleunigung ein und behält die Ausgangsfrequenz bei, bis der Strom den Höchstwert unterschreitet.



**Überstromschutz bei Beschleunigung**

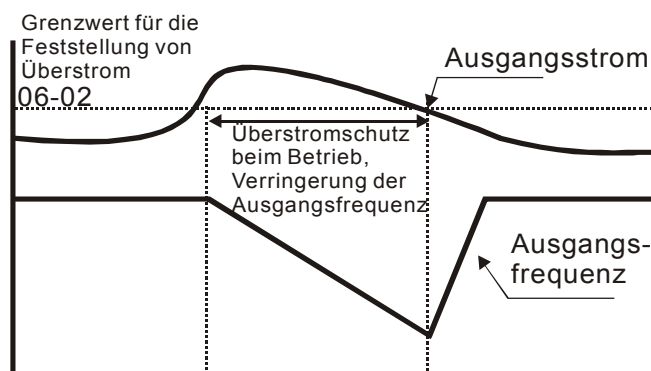
**06 - 02** Überstromschutz beim Betrieb

Werkseinstellung: 170

Einstellungen 20 bis 250 %

Einheit: 1 %

📖 Wenn der Ausgangsstrom den durch Pr.06-02 (Überstromschutz-Grenzwert beim Betrieb) festgelegten Wert während des Betriebs des Frequenzumrichters überschreitet, verringert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz, damit der Motor nicht abstirbt. Wenn der Ausgangsstrom den durch Pr.06-02 festgelegten Wert unterschreitet, beschleunigt der Frequenzumrichter, bis die Sollfrequenz erreicht ist.



**Überstromschutz beim Betrieb**


**06 - 03** Feststellung von zu hohem Drehmoment (OL2)


Werkseinstellung: 00


Einstellungen 00 Feststellung von zu hohem Drehmoment deaktiviert.


- 01 Feststellung von zu hohem Drehmoment bei Betrieb mit konstanter Drehzahl aktiviert, Betrieb wird nach Feststellung von zu hohem Drehmoment fortgesetzt.
- 02 Feststellung von zu hohem Drehmoment bei Betrieb mit konstanter Drehzahl aktiviert, Betrieb wird nach Feststellung von zu hohem Drehmoment angehalten.



- 03 Feststellung von zu hohem Drehmoment bei Beschleunigung aktiviert, Betrieb wird nach Feststellung von zu hohem Drehmoment fortgesetzt.
- 04 Feststellung von zu hohem Drehmoment bei Beschleunigung aktiviert, Betrieb wird nach Feststellung von zu hohem Drehmoment angehalten.

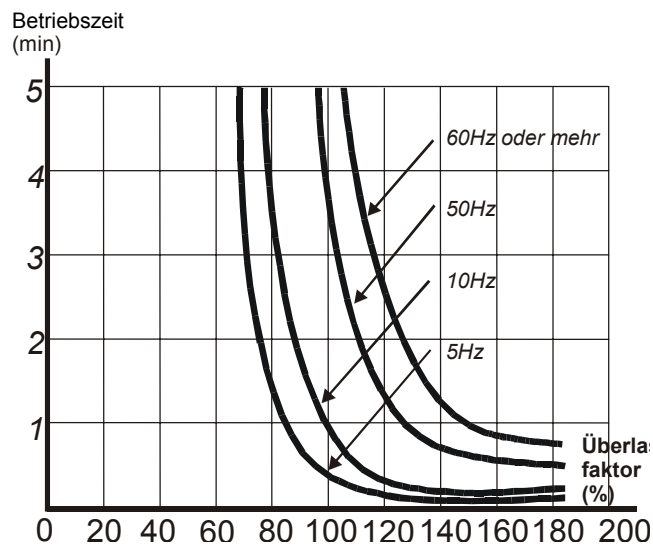
 Dieser Parameter legt die Betriebsart des Frequenzumrichters nach Feststellung eines zu hohen Drehmoments folgendermaßen fest: Wenn der Ausgangsstrom den Grenzwert für die Feststellung von zu hohem Drehmoment (Pr.06-04) und die Erkennungszeit für zu hohes Drehmoment (Pr.06-05) überschreitet und der Multifunktionsausgang zur Anzeige eines zu hohen Drehmoments festgelegt ist, wird der Kontakt „geschlossen“. Detaillierte Informationen finden Sie unter Pr.03-00 - 03-03.

<b>06 - 04</b>	Grenzwert für Feststellung von zu hohem Drehmoment	Werkseinstellung: 150
Einstellungen 10 bis 200 %		Einheit: 1 %
 Diese Einstellung verhält sich proportional zum Ausgangsstrom des Frequenzumrichters.		

<b>06 - 05</b>	Erkennungszeit für zu hohes Drehmoment	Werkseinstellung: 0,1
Einstellungen 0,1 bis 60,0 s		Einheit: 0,1 s
 Dieser Parameter legt die Zeit für die Erkennung von zu hohem Drehmoment fest.		

<b>06 - 06</b>	Auswahl elektronisches Überstromrelais	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 Betrieb mit einem Standardmotor (Eigenkühlung)		
01 Betrieb mit einem Spezialmotor (Fremdkühlung)		
02 Betrieb deaktiviert.		
 Diese Funktion dient zum Schutz des Motors vor Überlast oder Überhitzung.		

<b>06 - 07</b>	Temperatur-Zeitverhalten		Werkseinstellung: 60
Einstellungen 30 bis d 600 s		Einheit: 1 s	
 Dieser Parameter legt die zur Aktivierung der Temperaturschutzfunktion I <sup>2</sup> t benötigte Zeit fest. Die unten stehende Abbildung zeigt I <sup>2</sup> t-Kurven für 150 % Ausgangsleistung für die Dauer von 1 Minute.			



Betriebszeit (Minuten)

60 Hz oder mehr

Lastfaktor (%)

<b>06 - 08</b>	Letzter gespeicherter Fehler	Werkseinstellung: 00
<b>06 - 09</b>	Vorletzter gespeicherter Fehler	Werkseinstellung: 00
<b>06 - 10</b>	Drittletzter gespeicherter Fehler	Werkseinstellung: 00
<b>06 - 11</b>	Viertletzter gespeicherter Fehler	Werkseinstellung: 00

Einstellungen 00 Kein Fehler aufgetreten

01 Überstrom (oc)

02 Überspannung (ov)

03 Übertemperatur (oH)

04 Überlast (oL)

05 Überlast 1 (oL1)

06 Externer Fehler (EF)

07 IGBT-Schutz (occ)


08 CPU-Fehler (CF3)

09 Hardwareschutzfehler (HPF)


10 Strom übersteigt Nennstrom bei der Beschleunigung um das Zweifache (ocA)

11 Strom übersteigt Nennstrom bei der Verzögerung um das Zweifache (ocd)

- 12 Strom übersteigt Nennstrom bei Dauerbetrieb um das Zweifache (ocn)
- 13 Erdschluss (GFF)
- 14 Unterspannung (Lv)
- 15 Zentraleinheit-Lesefehler (CF1)
- 16 Zentraleinheit-Schreibfehler (CF2)
- 17 Stopp der externen Endstufenfreigabe (bb)
- 18 Motorüberlast (oL2)
- 19 Fehler bei automatischer Beschleunigung / Verzögerung (CFA)
- 20 Software-/Kennwortschutz (Code)
- 21 Notabschaltung (EF1)
- 22 PHL (Phasenverlust)
- 23 cEF (wenn vorläufiger Zählerstand erreicht ist, EF aktiviert)
- 24 Lc (Unterschreitung Minimalstrom)
- 25 AnLEr (Fehler analoges Feedbacksignal)
- 26 PGErr (PG-Feedbacksignalfehler)

 Pr.06-08 bis Pr.06-11 speichern Informationen zu den vier zuletzt aufgetretenen Fehlern. Setzen Sie den Frequenzumrichter mit der Rücksetztaste zurück, wenn der Fehler behoben wurde.

<b>06 - 12</b>	Auslöseschwelle des Minimalstroms	Werkseinstellung: 00
	Einstellungen 00 Deaktiviert 00 - 100 %	
<b>06 - 13</b>	Erkennungszeit für Unterschreitung des Minimalstroms	Werkseinstellung: 10,0
	Einstellungen 0,1 - 3600,0 s	Einheit: 0,1 s
<b>06 - 14</b>	Vorgehen bei Unterschreitung des Minimalstroms	Werkseinstellung: 00
	Einstellungen 00 Warnung und Betrieb fortsetzen 01 Warnung und Rampenstopp 02 Warnung und Auslaufen 03 Warnung nach Auslaufen und anschließend Wiederanlauf (06-15 Verzögerungszeit)	
<b>06 - 15</b>	Wiederanlaufverzögerungszeit nach Feststellung von Unterschreitung des Minimalstroms	Werkseinstellung: 10,0
	Einstellungen 1 - 600,00 min	Einheit: 1 min

 Wenn der Ausgangsstrom Pr.06-12 unterschreitet und die durch Pr.06-13 festgelegte Zeit während des Betriebs überschritten wird, reagiert der Frequenzumrichter je nach Einstellung von Pr.06-14. Wenn Pr.06-14 auf 03 eingestellt ist, setzt der Frequenzumrichter den Betrieb nach Ablauf der durch Pr.06-15 festgelegten Verzögerungszeit wieder fort.

---

**06 - 16** Anwenderdefinierte Unterspannung Werkseinstellung: 00

---

Einstellungen 00 Deaktiviert

230-V-Serie: 220 - 300 V DC

460-V-Serie: 440 - 600 V DC


---

**06 - 17** Anwenderdefinierte Erkennungszeit für Unterspannung Werkseinstellung: 0,5

---

Einstellungen 0,1 - 3600,0 s

Einheit: 0,1 s









 Wenn die Zwischenkreisspannung Pr.06-16 unterschreitet und die Zeit Pr.06-17 überschreitet, sendet der Frequenzumrichter ein Signal durch die Einstellung 28 von Pr.03-00 - Pr.03-03.

---

**06 - 18** Reserviert

---

**Gruppe 7: Motorparameter**

<b>07 - 00</b>	<b>Motor-Nennstrom</b>	↗	<b>Werkseinstellung: 100</b>
Einstellungen 30 bis 120 %		Einheit: 1 %	
<p> Berechnen Sie die in diesen Parameter einzugebenden Prozentsätze folgendermaßen:</p> <p>(Motor-Nennstrom (Ampere)/ FU-Ausgangsnennstrom (Pr00-01)) x 100%</p> <p> Pr.07-00 und Pr.07-01 müssen eingestellt werden, wenn der Frequenzumrichter für den Betrieb mit Vektorregelung programmiert ist (Pr.0-09 = 2, 3). Diese Parameter müssen auch bei Auswahl der Funktion „Elektronisches Überstromrelais“ (Pr.06-06) oder „Schlupfkompensation“ eingestellt werden.</p>			
<b>07 - 01</b>	<b>Motor-Leerlaufstrom</b>	↗	<b>Werkseinstellung: 40</b>
Einstellungen 01 bis 90 %		Einheit: 1 %	
<p> Der Nennstrom des Frequenzumrichters gilt als 100 %. Die Motor-Leerlaufstrom-Einstellung wirkt sich auf die Schlupfkompensation aus.</p> <p> Der eingestellte Wert muss niedriger sein als Pr.07-00 (Motornennstrom).</p>			
<b>07 - 02</b>	<b>Drehmomentanhebung</b>	↗	<b>Werkseinstellung: 0,0</b>
Einstellungen 0,0 bis 10,0		Einheit: 0,1	
<p> Dieser Parameter kann eingestellt werden, damit der Frequenzumrichter die Spannungsabgabe beim Starten erhöht, um ein höheres Anlaufdrehmoment zu erzielen.</p>			
<b>07 - 03</b>	<b>Schlupfkompensation (ohne PG)</b>	↗	<b>Werkseinstellung: 1,0</b>
Einstellungen 0,0 bis 3,0		Einheit: 0,1	
<p> Beim Betrieb eines Asynchronmotors erhöht sich die FU-Last und folglich auch der Schlupf. Dieser Parameter kann zur Kompensation des Schlupfs durch Erhöhung der Ausgangsfrequenz verwendet werden. Wenn der Ausgangsstrom des Frequenzumrichters höher als der Motor-Leerlaufstrom ist (Pr.07-01), passt der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz anhand dieses Parameters an.</p>			
<b>07 - 04</b>	<b>Anzahl der Motorpole</b>	<b>Werkseinstellung: 04</b>	
Einstellungen 02 bis 10		Einheit: 2	
<p> Dieser Parameter legt die Anzahl der Motorpole fest (es muss eine gerade Zahl sein).</p>			
<b>07 - 05</b>	<b>Automatische Abstimmung der Motorparameter</b>	<b>Werkseinstellung: 00</b>	
Einstellungen 00 Deaktiviert		Einheit: 1	
01 Automatische Abstimmung R1			
02 Automatische Abstimmung R1 + Leerlauffest			
<p> Wenn Sie nach Einstellung dieses Parameters auf 01 oder 02 die Taste „RUN“</p>			

(Betrieb) drücken, erfolgt eine automatische Feststellung. Ist der Parameter auf 01 eingestellt, wird nur der R1-Wert automatisch festgestellt, und Pr.07-01 muss manuell eingegeben werden. Wenn der Parameter auf 02 eingestellt ist, sollte der Frequenzumrichter im Leerlauf sein, und die Werte für Pr.07-01 und Pr.07-06 werden automatisch eingegeben.


 Nachstehend finden Sie die einzelnen Schritte für die automatische Abstimmung:

1. Vergewissern Sie sich, dass sämtliche Parameter auf die Werkseinstellungen eingestellt sind und der Motor sachgemäß angeschlossen ist.
2. Vergewissern Sie sich vor der automatischen Abstimmung, dass der Motor im Leerlauf und die Achse mit keinem Riemen oder Getriebe verbunden ist.
3. Geben Sie in Pr.01-02, Pr.01-01, Pr.07-00, Pr.07-04 und Pr.07-08 den richtigen Wert ein.
4. Wenn Sie Pr.07-05 auf 1 oder 2 eingestellt haben, beginnt der Frequenzumrichter unmittelbar nach Erhalt des Betriebsbefehls mit der automatischen Abstimmung. Die Ausführungszeit beträgt 15 Sekunden + Pr.01-09 + Pr.01-10. (Je höher die Leistung, desto höher ist die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit.)
5. Wenn die automatische Abstimmung abgeschlossen ist, überprüfen Sie bitte, ob die Parameter Pr.07-01 und Pr.07-06 Werte enthalten. Wenn dies nicht der Fall ist, drücken Sie nach der Einstellung von Pr.07-05 die RUN-Taste (Betrieb).
6. Anschließend können Sie Pr.00-09 auf 02/03 und andere Parameter je nach Bedarf einstellen.

Hinweis 1: Mehrmotorenbetrieb ist mit Vektorregelung nicht möglich.


Hinweis 2: Der Motor ist für einen Betrieb mit Vektorregelung nicht geeignet, wenn  
 | Leistung des Motors | - | Leistung des Frequenzumrichters | den  
 nutzbaren Bereich nicht überschreitet.

<b>07 - 06</b>	<b>Leiter-Widerstand R1 (Motor)</b>	Werkseinstellung: 00
	Einstellungen 00 bis 65535 mΩ	Einheit: 01

 Dieser Parameter wird durch die automatische Motorerkennung eingestellt. Der Anwender kann diesen Parameter auch ohne Verwendung von Pr.07-05 einstellen.


<b>07 - 07</b>	<b>Reserviert</b>	
----------------	-------------------	--


<b>07 - 08</b>	<b>Motornennschlupf</b>	Werkseinstellung: 3,00
	Einstellungen 0,00 bis 20,00 Hz	Einheit: 0,01

 Ermitteln Sie den Nennschlupf mit Hilfe der nachstehenden Gleichung (die Nenndrehzahl des Motors ist auf dem Motortypenschild angegeben):  
 Nennschlupf = F (Pr.01-01 Nennfrequenz) – (Nenndrehzahl x Motorpol/120)

<b>07 - 09</b>	<b>Limit Schlupfkompensation</b>	Werkseinstellung: 200
	Einstellungen 00 bis 250 %	Einheit: 1

 Mit diesem Parameter kann die Obergrenze der Kompensationsfrequenz (Prozentsatz von Pr.07-08) festgelegt werden.

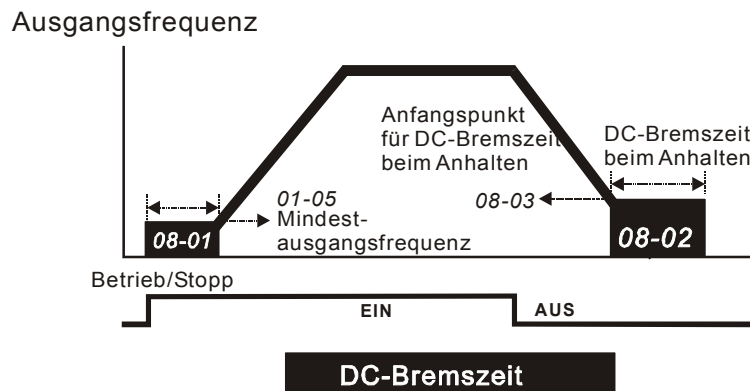
<b>07 - 10</b>	Reserviert	
<b>07 - 11</b>	Reserviert	
<b>07 - 12</b>	Zeitkonstante Drehmomentanhebung	Werkseinstellung: 0,05
	Einstellungen 0,01 - 10,00 s	Einheit: 0,01
<b>07 - 13</b>	Zeitkonstante Schlupfkompensation	Werkseinstellung: 0,10
	Einstellungen 0,05 - 10,00 s	Einheit: 0,01
	Durch Einstellung der Parameter kann die Reaktionszeit für die Kompensation geändert werden.	
<b>07 - 14</b>	Gesamtbetriebszeit des Motors in Minuten	Werkseinstellung: 00
	Einstellungen 00 -1439	Einheit: 01
<b>07 - 15</b>	Gesamtbetriebszeit des Motors in Tagen	Werkseinstellung: 00
	Einstellungen 00 - 65535	Einheit: 01

 Die Parameter Pr.07-14 und Pr.07-15 dienen zur Aufzeichnung der Betriebszeit des Motors. Werden diese Parameter durch Einstellung auf 00 zurückgesetzt, wird die Betriebszeit des Motors unter 60 Sekunden nicht aufgezeichnet.

## Gruppe 8: Sonderparameter

<b>08 - 00</b>	DC-Bremsstrom	Werkseinstellung: 0
	Einstellungen 0 bis 100 %	Einheit: 1 %
	Dieser Parameter legt den DC-Bremsstrom beim Starten und Anhalten des Motors fest. Bei der Einstellung des DC-Bremsstroms gilt der Nennstrom (Pr.00-01) als 100 %. Es empfiehlt sich, mit einem niedrigen DC-Bremsstrom zu beginnen und diesen dann zu erhöhen, bis das richtige Haltemoment erreicht ist.	
<b>08 - 01</b>	DC-Bremszeit beim Start	Werkseinstellung: 0,0
	Einstellungen 0,0 bis 60,0 s	Einheit: 0,1 s
	Dieser Parameter bestimmt, wie lange der DC-Bremsstrom beim Start des Frequenzumrichters an den Motor angelegt wird. Nach Ablauf dieser Zeit beginnt der Frequenzumrichter von der Mindestfrequenz (Pr.01-05) aus zu beschleunigen.	
<b>08 - 02</b>	DC-Bremszeit beim Anhalten	Werkseinstellung: d 0,0
	Einstellungen 0,0 bis 60,0 s	Einheit: 0,1 s
	Dieser Parameter bestimmt, wie lange der DC-Bremsstrom bei Anhalten an den Motor angelegt wird. Zum Anhalten mit DC-Bremse muss der Parameter Pr.02-02 auf RAMPENSTOPP eingestellt sein.	
<b>08 - 03</b>	Anfangspunkt für DC-Bremse	Werkseinstellung: 0,00
	Einstellungen 0,00 bis 400,00 Hz	Einheit: 0,01 Hz
	Dieser Parameter legt die Ausgangsfrequenz fest, bei der die DC-Bremse bei der Verzögerung aktiviert wird.	

5




### HINWEIS:

- Die DC-Bremse beim Start wird für Lasten verwendet, die vor dem Start des Frequenzumrichters in Betrieb gesetzt werden können wie beispielsweise Lüfter und Pumpen. Unter diesen Bedingungen kann die Last mit Hilfe der DC-Bremse in der gewünschten Position gehalten werden, bevor der Vorwärtslauf aktiviert wird.
- Die DC-Bremse beim Anhalten wird verwendet, um die Anhaltezeit zu verringern und eine angehaltene Last in der gewünschten Position zu halten. Bei großen trägen Lasten kann auch ein dynamischer Bremswiderstand zur schnellen Verzögerung erforderlich sein.

**08 - 04** Betrieb nach kurzzeitigem Netzausfall Werkseinstellung: 00


Einstellungen 00 Betrieb wird nach kurzzeitigem Netzausfall angehalten.

- 01 Betrieb wird nach kurzzeitigem Netzausfall fortgesetzt, Drehzahlsuche beginnt mit Frequenzsollwert
- 02 Betrieb wird nach kurzzeitigem Netzausfall fortgesetzt, Drehzahlsuche beginnt mit Mindestfrequenz.

 Dieser Parameter bestimmt die Betriebsart, wenn der Frequenzumrichter nach einem kurzzeitigem Netzausfall wieder startet.


**08 - 05** Maximal zulässige Netzausfalldauer Werkseinstellung: 2,0


Einstellungen 0,1 bis 5,0 s Einheit: 0,1 s

 Wenn die Netzausfalldauer kürzer als diese Parametereinstellung ist, nimmt der Frequenzumrichter den Betrieb wieder auf. Wird die maximal zulässige Netzausfalldauer überschritten, wird der Frequenzumrichterausgang ausgeschaltet.

**08 - 06** Zeit für Drehzahlsuche nach Endstufenfreigabe (BB) Werkseinstellung: 0,5

Einstellungen 0,1 bis 5,0 s Einheit: 0,1 s

 Wenn ein kurzzeitiger Netzausfall festgestellt wird, schaltet der Frequenzumrichter seinen Ausgang ab und nimmt den Betrieb erst nach Ablauf der durch den Parameter Pr.08-06 festgelegten Zeit (Endstufenfreigabe) wieder auf. Dieser Parameter sollte vor dem Einschalten des Frequenzumrichters auf die Restspannung mit einer Ausgangsspannung von nicht viel mehr als 0 V eingestellt werden.

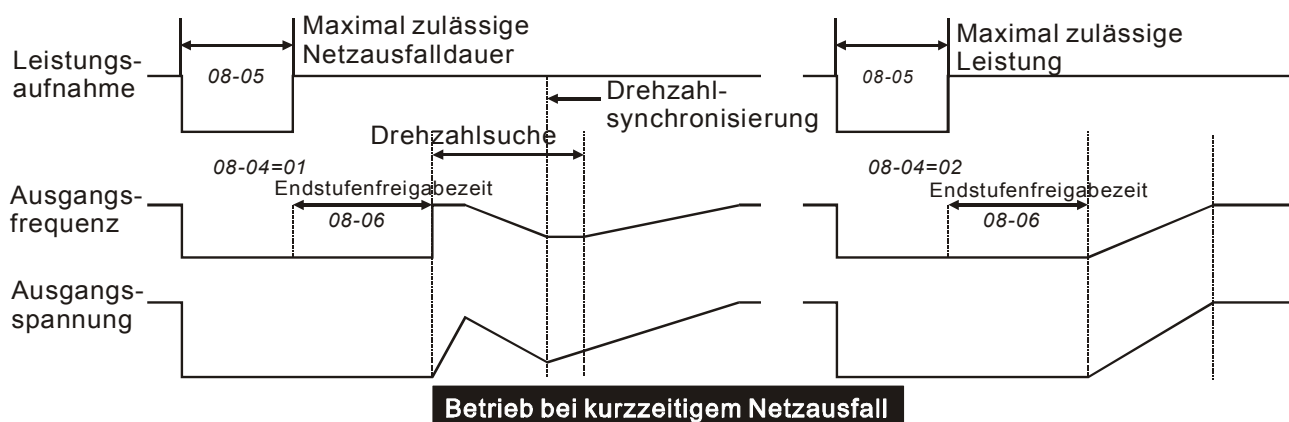
 Dieser Parameter kann auch die Suchzeit bei einer externen Endstufenfreigabe und beim automatischem Wiederanlauf nach einem Fehler festlegen (Pr.08-14).

**08 - 07** Stromgrenze bei Drehzahlsuche Werkseinstellung: 150

Einstellungen 30 bis 200 % Einheit: 1 %

 Dieser Parameter begrenzt den Ausgangsstrom bei der Drehzahlsuche.


Bei der Drehzahlsuche wird die U/f-Kurve durch die Einstellung von Gruppe 01 bestimmt.




<b>08 - 08</b>	Obergrenze Ausblendfrequenz 1	Werkseinstellung: 0,00
<b>08 - 09</b>	Untergrenze Ausblendfrequenz 1	Werkseinstellung: 0,00
<b>08 - 10</b>	Obergrenze Ausblendfrequenz 2	Werkseinstellung: 0,00
<b>08 - 11</b>	Untergrenze Ausblendfrequenz 2	Werkseinstellung: 0,00
<b>08 - 12</b>	Obergrenze Ausblendfrequenz 3	Werkseinstellung: 0,00
<b>08 - 13</b>	Untergrenze Ausblendfrequenz 3	Werkseinstellung: 0,00

Einstellungen 0,00 bis 400,00 Hz

Einheit: 0,01 Hz


 Diese Parameter legen die Ausblendfrequenz fest. Der Frequenzumrichter überspringt den Betrieb bei diesen Frequenzbereichen mit kontinuierlicher Frequenzausgabe.

 Pr.08-09, Pr.08-11 und Pr.08-13 dienen zur Einstellung der Untergrenze, wobei die Parameter folgendermaßen eingestellt werden sollten:  $Pr.08-09 \geq Pr.08-11 \geq Pr.08-13$ .

<b>08 - 14</b>	Anzahl der Wiederanläufe nach Fehler (OU oder OV)	Werkseinstellung: 00
----------------	---	----------------------

Einstellungen 00 bis 10

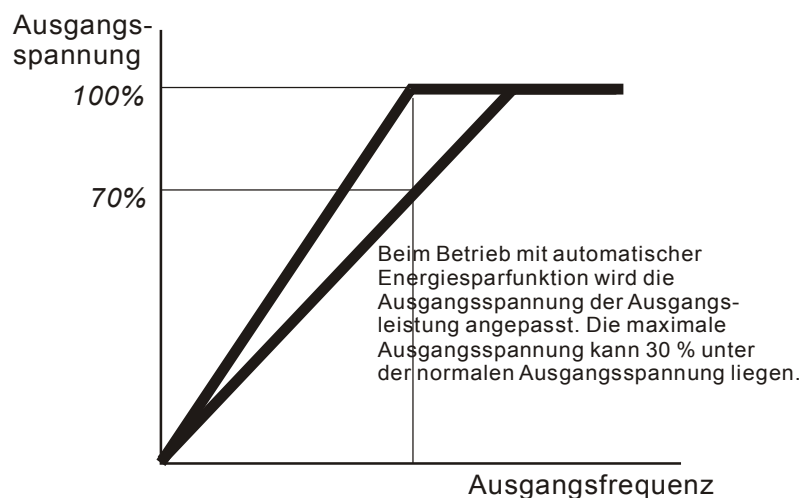
Einheit: 1

 Nach einem Fehler - zulässige Fehler sind Überstrom (OC) und Überspannung (OV) - kann der Frequenzumrichter bis zu zehn Mal automatisch zurückgesetzt/neu gestartet werden. Ist dieser Parameter auf 0 eingestellt, wird die Rücksetz-/Wiederanlauffunktion nach einem Fehler deaktiviert. Wenn diese Funktion aktiviert ist, startet der Frequenzumrichter mit der Drehzahlsuche, die mit der Frequenz vor dem Fehler beginnt.

<b>08 - 15</b>	Automatische Energiesparfunktion	Werkseinstellung: 00
----------------	----------------------------------	----------------------


Einstellungen 00 Die Energiesparfunktion ist deaktiviert.


01 Die Energiesparfunktion ist aktiviert.




**08 - 16** Automatische Spannungsregelung Werkseinstellung: 00

- Einstellungen
- 00 Automatische Spannungsregelung aktiviert
  - 01 Automatische Spannungsregelung deaktiviert
  - 02 Automatische Spannungsregelung bei Verzögerung deaktiviert


 Die Nennspannung des Motors beträgt normalerweise 220 V/200 V AC, 60 Hz/50 Hz und die Eingangsspannung des Frequenzumrichters 180 V - 264 V AC, 50 Hz/60 Hz. Wird der Frequenzumrichter ohne automatische Spannungsregelung betrieben und liegt die Eingangsleistung bei 250 V AC, so wird der Motor mit einer Ausgangsspannung von 250 V AC versorgt. Die Spannung liegt 12 % - 20 % über der Nennspannung. Läuft der Motor mit einer höheren Spannung, steigt die Motortemperatur. Dies hat eine Beschädigung der Isolierung und ein unregelmäßiges Motordrehmoment zur Folge. Der Motor hat eine kurze Lebensdauer, wenn er lange unter diesen Bedingungen verwendet wird.

 Diese Funktion sorgt dafür, dass die Ausgangsleistung der Nennspannung des Motors entspricht, wenn die Eingangsleistung die Nennspannung des Motors übersteigt. Wenn die U/f-Kurve beispielsweise auf 200 V AC/50 Hz eingestellt ist und die Eingangsleistung 200 - 264 V AC beträgt, wird der Motor mit einer Ausgangsspannung von 200 V AC /50 Hz versorgt, d.h. die eingestellte Spannung wird nicht überschritten. Schwankt die Eingangsleistung zwischen 180 und 200 V AC, wird das entsprechende Verhältnis zwischen Ausgangsspannung und Eingangsleistung immer beibehalten.

 Bei Auswahl von Wert 2 wird die automatische Spannungsregelung aktiviert und bei Verzögerung deaktiviert. Dies ermöglicht eine schnellere Verzögerung.


**08 - 17** Software-Einstellung für Bremsung (zur Aktivierung des Bremswiderstands) Einheit: 1

- Einstellungen
- 230-V-Serie: 370 bis 430 V Werkseinstellung: 380
  - 460-V-Serie: 740 bis 860 V Werkseinstellung: 760

 Dieser Parameter ist die Software-Einstellung zur Regelung des Bremswiderstands (siehe Zwischenkreisspannung).

**08 - 18** Drehzahlsuche nach Endstufenfreigabe Werkseinstellung: 00

- Einstellungen
- 00 Drehzahlsuche beginnt mit der letzten Frequenzsollwert-Vorgabe
  - 01 Drehzahlsuche beginnt mit Mindestausgangsfrequenz (Pr.01-05)

 Dieser Parameter legt fest, wie der Frequenzumrichter nach Aktivierung der Endstufenfreigabe gestartet wird.

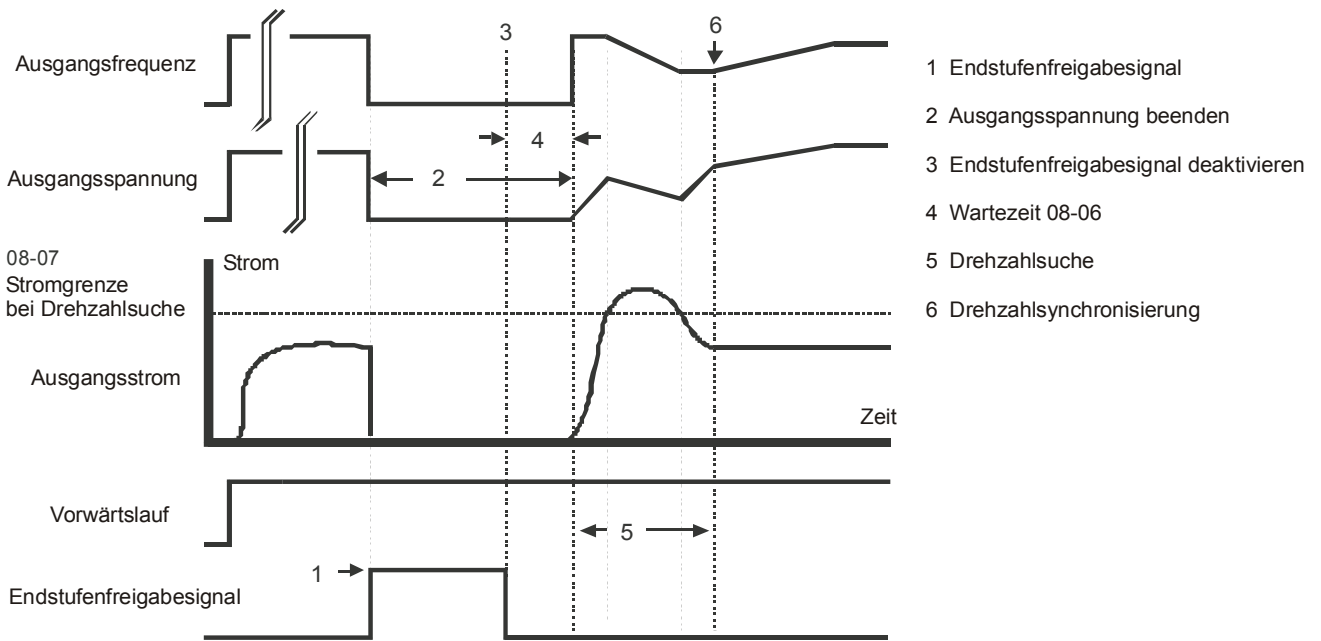


Abbildung 1: Drehzahlsuche nach Endstufenfreigabe von letzter Ausgangsfrequenz abwärts (Zeittafel)  
(Stromstärke bei Drehzahlsuche erreicht Drehzahlsuche-Grenzwert)

5

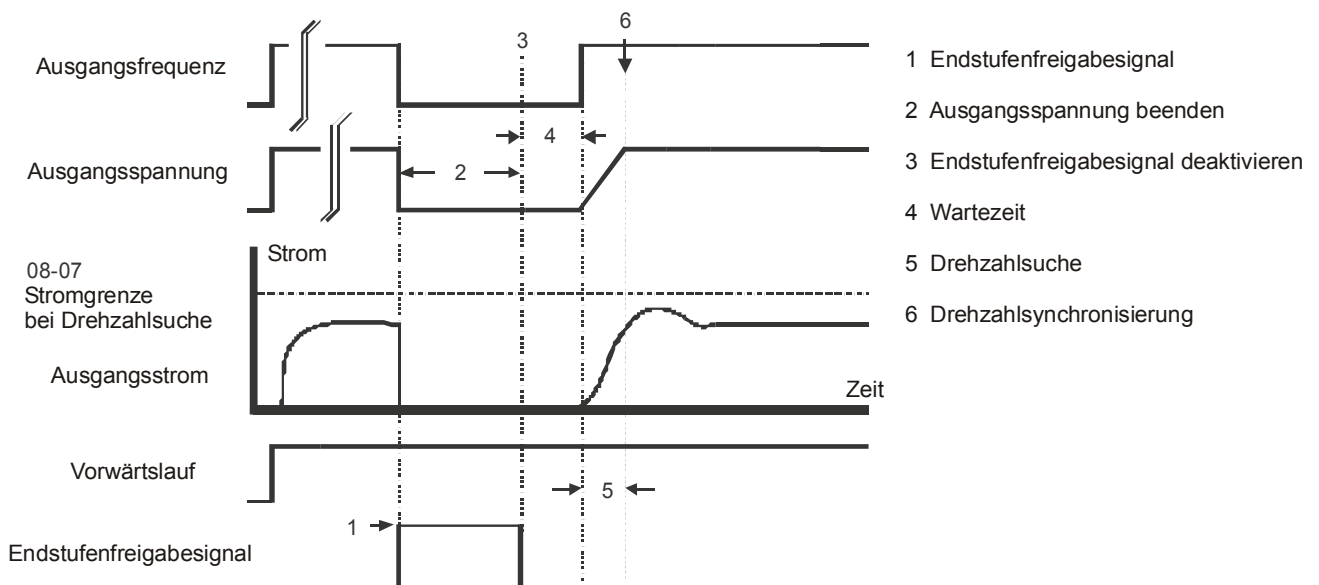


Abbildung 2: Drehzahlsuche nach Endstufenfreigabe von letzter Ausgangsfrequenz abwärts (Zeittafel)  
(Stromstärke bei Drehzahlsuche erreicht Drehzahlsuche-Grenzwert nicht)

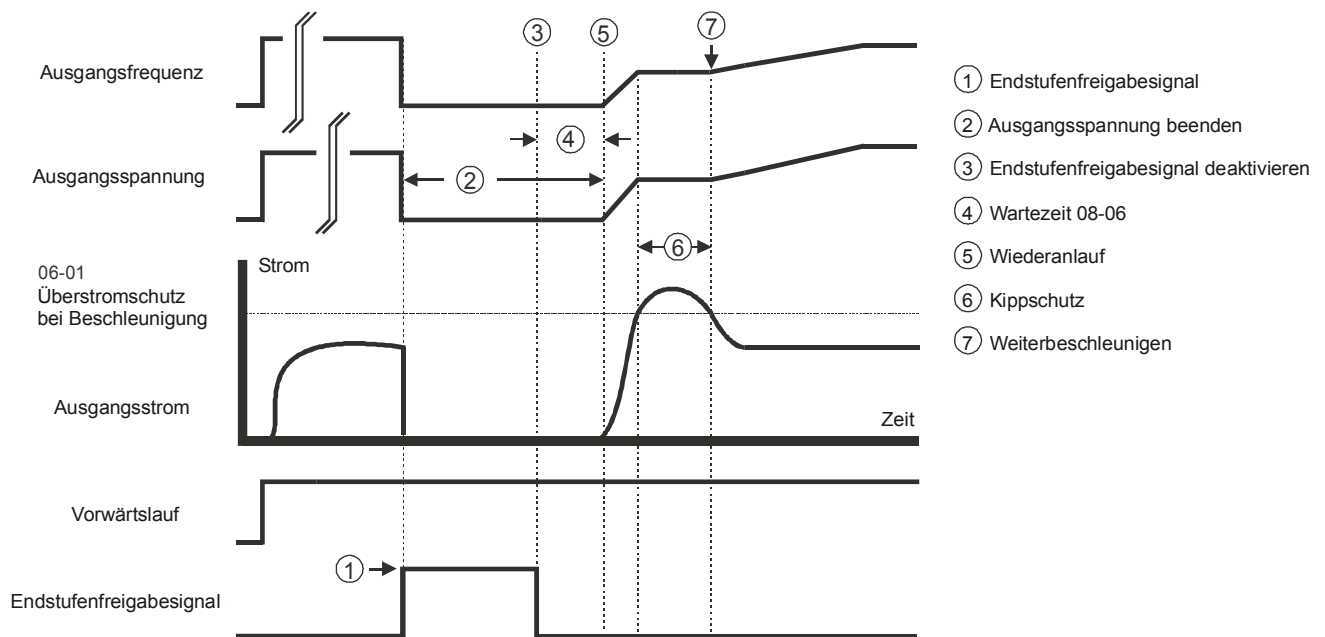


Abbildung 3: Drehzahlsuche nach Endstufenfreigabe von Mindestausgangsfrequenz aufwärts(Zeitafel)  
(Anlaufstrom erreicht Überstromschutz-Grenzwert)

**08 - 19 Drehzahlsuche** Werkseinstellung: 00

- Einstellungen 00 Drehzahlsuche deaktiviert
- 01 Drehzahlsuche aktiviert

Dieser Parameter dient zum Starten und Anhalten eines Motors mit großem Trägheitsmoment. Ein Motor mit großem Trägheitsmoment braucht lange, bis er ganz anhält. Durch Einstellung dieses Parameters braucht der Anwender vor dem erneuten Starten des Frequenzumrichters nicht zu warten, bis der Motor ganz zum Stillstand gekommen ist. Wenn mit dem Frequenzumrichter und Motor eine PG-Karte und Inkrementalgeber verwendet werden, beginnt die Drehzahlsuche mit der festgestellten Drehzahl. Anschließend erfolgt eine rasche Beschleunigung auf die Frequenzvorgabe. Wird dieser Parameter mit PG-Feedbackregelung verwendet, werden die Parameter Pr.08-04 und Pr.08-06 deaktiviert.

Hinweis: Vergewissern Sie sich, dass die Parameter Pr.07-04, Pr.10-10 und Pr.10-11 richtig eingestellt sind. Sind diese Parameter falsch eingestellt, kann der Motor die Drehzahlgrenze überschreiten, was einen irreparablen Motor- und Maschinenschaden zur Folge haben kann.

**08 - 20 Startfrequenz für Drehzahlsuche** Werkseinstellung: 00


- Einstellungen 00 Frequenzeinstellung
- 01 Maximale Betriebsfrequenz (01-00)

Dieser Parameter legt die Startfrequenz für die Drehzahlsuche fest.

<b>08 - 21</b>	Automatische Rücksetzzeit nach Rücksetzung eines Fehlers	Werkseinstellung: 600
----------------	--	-----------------------

Einstellungen 00 bis 60000 s


Einheit: 1

 Dieser Parameter sollte mit Pr.08-14 verwendet werden. Wenn beispielsweise Pr.08-14 auf 10 und Pr.08-21 auf 600 s (10 m) eingestellt ist und ab dem Wiederanlauf nach dem letzten Fehler 600 Sekunden lang kein weiterer Fehler auftritt, wird die automatische Rücksetzzeit für einen Wiederanlauf nach einem Fehler auf 10 zurückgesetzt.

<b>08 - 22</b>	Ausgleichskoeffizient für Motorinstabilität	↗	Werkseinstellung: 0
----------------	---	---	---------------------

Einstellungen 0 - 1000


Einheit: 1

 Dieser Parameter kann die Motorstabilität erhöhen.

**Gruppe 9: Kommunikationsparameter**


<b>09 - 00</b>	Kommunikationsadresse	↗	Werkseinstellung: 01
----------------	-----------------------	---	----------------------

Einstellungen 1 bis 254

 Wenn der Frequenzumrichter über die serielle Kommunikationsschnittstelle RS-485 gesteuert wird, muss die Kommunikationsadresse für diesen Frequenzumrichter über diesen Parameter eingestellt werden.

<b>09 - 01</b>	Übertragungsgeschwindigkeit	↗	Werkseinstellung: 01
----------------	-----------------------------	---	----------------------

- Einstellungen
- 00 Baudrate 4800 (Datenübertragungsgeschwindigkeit: Bits / Sekunde)
  - 01 Baudrate 9600 (Datenübertragungsgeschwindigkeit: Bits / Sekunde)
  - 02 Baudrate 19200 (Datenübertragungsgeschwindigkeit: Bits / Sekunde)
  - 03 Baudrate 38400 (Datenübertragungsgeschwindigkeit: Bits / Sekunde)

 Anwender können über die serielle Kommunikationsschnittstelle RS-485 eines PC Parameter einstellen und den Betrieb des Frequenzumrichters steuern. Mit diesem Parameter wird die Übertragungsgeschwindigkeit zwischen dem Rechner und dem Frequenzumrichter eingestellt.

<b>09 - 02</b>	Vorgehen bei Übertragungsfehler	↗	Werkseinstellung: 03
----------------	---------------------------------	---	----------------------

- Einstellungen
- 00 Warnung und Betrieb fortsetzen
  - 01 Warnung und RAMPENSTOPP
  - 02 Warnung und AUSLAUFEN
  - 03 Keine Warnung und Betrieb fortsetzen

 Dieser Parameter dient zur Feststellung von Fehlern und zur Ergreifung von Maßnahmen.

<b>09 - 03</b>	Feststellung eines Zeitablaufs	↗	Werkseinstellung: 0,0
----------------	--------------------------------	---	-----------------------

Einstellungen 0.0 Deaktiviert  
0,0 - 60,0 s

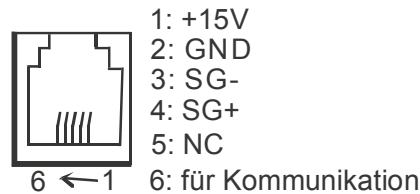
Einheit: 1

<b>09 - 04</b>	Kommunikationsprotokoll	↗	Werkseinstellung: 00
----------------	-------------------------	---	----------------------

- Einstellungen
- 00 Modbus-ASCII-Modus, Protokoll <7,N,2>
  - 01 Modbus-ASCII-Modus, Protokoll <7,E,1>
  - 02 Modbus-ASCII-Modus, Protokoll <7,O,1>
  - 03 Modbus-RTU-Modus, Protokoll <8,N,2>
  - 04 Modbus-RTU-Modus, Protokoll <8,E,1>
  - 05 Modbus-RTU-Modus, Protokoll <8,O,1>

1. Computersteuerung

★Die Steuerklemmenleiste ist mit einer seriellen Schnittstelle RS-485 versehen, die markiert ist (RJ-11-Buchse). Die Stiftbelegung ist unten definiert.



6: für Kommunikation

Jeder V2500-Frequenzumrichter verfügt über eine zugewiesene Kommunikationsadresse, die durch den Parameter Pr.09-00 festgelegt ist. Der Computer steuert die einzelnen Frequenzumrichter dann anhand der entsprechenden Kommunikationsadresse.

★Ein V2500-Frequenzumrichter kann mit einer der folgenden Betriebsarten zur Kommunikation über ein Modbus-Netzwerk konfiguriert werden: ASCII (amerikanischer Normcode für Datenverarbeitungssysteme) oder RTU (entferntes Datenerfassungsgerät). Anwender können die gewünschte Betriebsart und das Kommunikationsprotokoll für serielle Anschlüsse mit Parameter Pr.9-04 festlegen.

★Code-Beschreibung:

**ASCII-Modus:**

Alle 8-Bit-Daten sind eine Kombination aus zwei ASCII-Zeichen. Nachstehend finden Sie ein Beispiel für die Codierung von jeweils einem Zeichen mit einem Byte: 64 hexadezimal wird im ASCII-Code als „64“ dargestellt und setzt sich aus „6“ (36 hexadezimal) und „4“ (34 hexadezimal) zusammen.

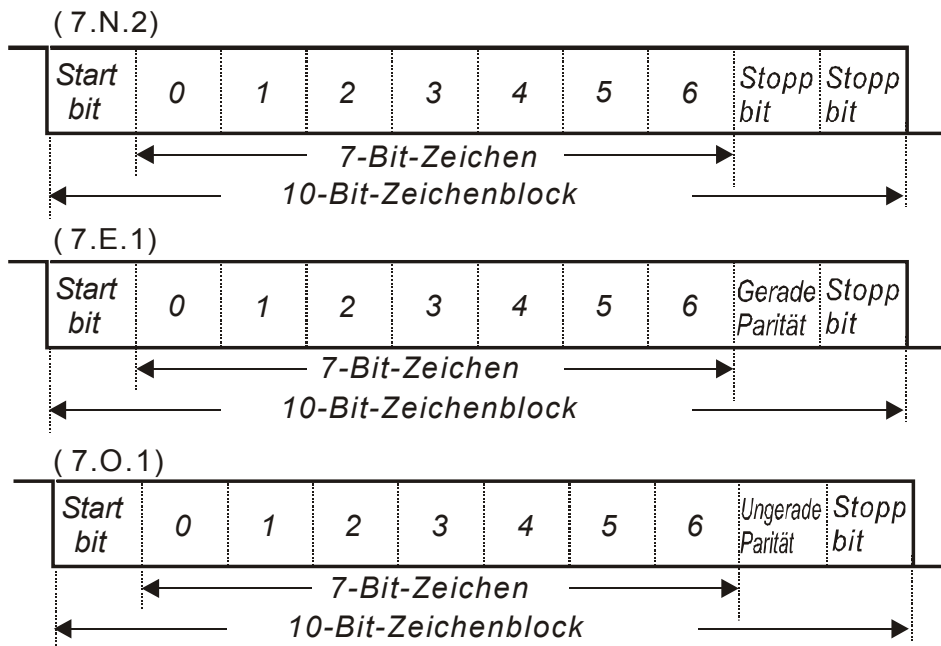
Zeichen	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
ASCII-Code	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

Zeichen	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII-Code	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

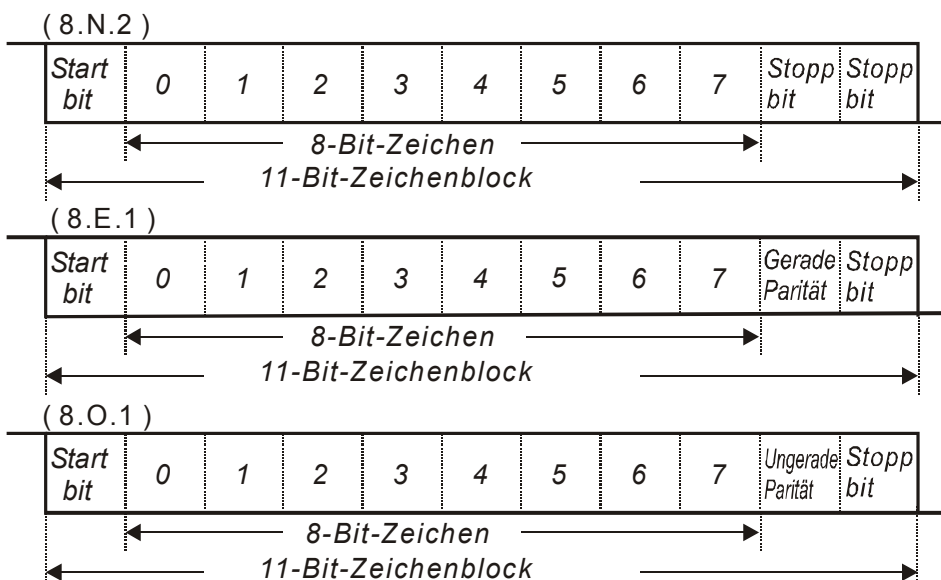
**RTU-Modus:**

Alle 8-Bit-Daten sind eine Kombination aus zwei hexadezimalen 4-Bit-Zeichen. Z.B. 64 hexadezimal.

2. Datenformat  
10-Bit-Zeichenblock (für ASCII):



11-Bit-Zeichenblock (für RTU):



3. Kommunikationsprotokoll

### 3.1 Kommunikationsdatenblock:

#### ASCII-Modus:

STX	Startzeichen ':' (3AH)
ADR 1	Kommunikationsadresse: 8-Bit-Adresse besteht aus 2 ASCII-Codes
ADR 0	
CMD 1	Befehlscode: 8-Bit-Befehl besteht aus 2 ASCII-Codes
CMD 0	
DATA (n-1) to DATA 0	Dateninhalt: n x 8-Bit-Daten bestehen aus 2n ASCII-Codes. n < =25, maximal 50 ASCII-Codes
LRC CHK 1	LRC Prüfsumme: 8-Bit-Prüfsumme besteht aus 2 ASCII-Codes
LRC CHK 0	
END 1	Endzeichen: END1= CR (0DH), END0= LF(0AH)
END 0	

#### RTU-Modus:

START	Mehr als 10 ms keine Aktivität
ADR	Kommunikationsadresse: 8-Bit-Adresse
CMD	Befehlscode: 8-Bit-Befehl
DATA (n-1) bis DATA 0	Dateninhalt: n x 8-Bit-Daten, n < = 16
CRC CHK niedrig	CRC Prüfsumme: 16-Bit-Prüfsumme setzt sich aus 2 8-Bit-Zeichen zusammen
CRC CHK hoch	
END	Mehr als 10 ms keine Aktivität

### 3.2 ADR (Kommunikationsadresse)

Gültige Kommunikationsadressen liegen zwischen 0 und 254. Ist die Kommunikationsadresse 0, wird an alle Frequenzumrichter (Teilnehmer) gesendet. In diesem Fall sendet der Teilnehmer (AMD) keine Antwort an das Hauptgerät.

Nachstehend finden Sie ein Beispiel für eine Kommunikation mit dem Teilnehmer (AMD) mit der Dezimaladresse 16:

ASCII-Modus: (ADR 1, ADR 0)='1','0' => '1'=31H, '0'=30H  
RTU-Modus: (ADR) = 10H

### 3.3 CMD (Befehlscode) und DATA (Datenzeichen)

Das Datenzeichenformat hängt vom Befehlscode ab. Die verfügbaren Befehlscodes und Beispiele für V2500 werden nachstehend beschrieben:

- (1) 03H: mehrfach lesen, Daten aus Registern lesen.  
Beispiel: Lesen von 2 Daten aus Registeradresse 2102H; die Teilnehmeradresse ist 01H.

**ASCII-Modus:**

Befehlsnachricht:

STX	‘.’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘3’
Anfangsdaten- adresse	‘2’
	‘1’
	‘0’
	‘2’
Datenzahl (in Wörtern)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
LRC CHK 1	‘D’
LRC CHK 0	‘7’
END 1	CR
END 0	LF

Antwortnachricht:

STX	‘.’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘3’
Datenzahl (in Byte)	‘0’
	‘4’
Inhalt von Register 2102H	‘1’
	‘7’
	‘7’
Inhalt von Register 2103H	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
LRC CHK 1	‘7’
LRC CHK 0	‘1’
END 1	CR
END 0	LF

**RTU-Modus:**

Befehlsnachricht:

ADR	01H
CMD	03H
Anfangsdaten- adresse	21H
	02H
Datenzahl (in Wörtern)	00H
	02H
CRC CHK niedrig	6FH
CRC CHK hoch	F7H

Antwortnachricht:

ADR	01H
CMD	03H
Datenzahl (in Byte)	04H
	17H
Inhalt von Register 2102H	70H
	70H
Inhalt von Register 2103H	00H
	00H
CRC CHK niedrig	FEH
CRC CHK hoch	5CH

(1) 06H: einmal schreiben, Einzeldaten ins Register schreiben.

Beispiel: Daten 6000(1770H) ins Register 0100H schreiben.  
Teilnehmeradresse ist 01H.

**ASCII-Modus:**

Befehlsnachricht:

STX	‘.’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’

Antwortnachricht:

STX	‘.’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’

**Befehlsnachricht:**

CMD 1	'0'
CMD 0	'6'
Registeradresse	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Dateninhalt	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC CHK 1	'7'
LRC CHK 0	'1'
END 1	CR
END 0	LF

**Antwortnachricht:**

CMD 1	'0'
CMD 0	'6'
Registeradresse	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Dateninhalt	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC CHK 1	'7'
LRC CHK 0	'1'
END 1	CR
END 0	LF

**RTU-Modus:**
**Befehlsnachricht:**

ADR	01H
CMD	06H
Registeradresse	00H
	00H
Dateninhalt	12H
	ABH
CRC CHK niedrig	ADH
CRC CHK hoch	14H

**Antwortnachricht:**

ADR	01H
CMD	06H
Registeradresse	00H
	00H
Dateninhalt	17H
	70H
CRC CHK niedrig	ADH
CRC CHK hoch	14H

- (1) 08H: Schleifenerkennung; mit diesem Befehl wird überprüft, ob die Kommunikation zwischen dem Hauptgerät (PC oder SPS) und dem Frequenzumrichter sachgemäß funktioniert. Der Frequenzumrichter sendet die vom Hauptgerät erhaltenen Daten wieder an das Hauptgerät zurück.

Beispiel: Teilnehmeradresse ist 01H.

**ASCII-Modus:**
**Befehlsnachricht:**

STX	“.”
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'0'
CMD 0	'8'
Datenadresse	'0'
	'0'
	'0'
	'0'
Dateninhalt	'1'
	'7'

**Antwortnachricht:**

STX	“.”
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'0'
CMD 0	'8'
Datenadresse	'0'
	'0'
	'0'
	'0'
Dateninhalt	'1'
	'7'

**Befehlsnachricht:**

	'7'
	'0'
LRC Prüfsumme	'7'
	'0'
END	CR
	LF

**Antwortnachricht:**

	'7'
	'0'
LRC Prüfsumme	'7'
	'0'
END	CR
	LF

**RTU-Modus:**

**Befehlsnachricht:**

ADR	01H
CMD	08H
Datenadresse	00H
	00H
Dateninhalt	17H'
	70H
CRC CHK niedrig	8EH
CRC CHK hoch	0EH

**Antwortnachricht:**

ADR	01H
CMD 1	08H
Datenadresse	00H
	00H
Dateninhalt	17H
	70H
CRC CHK niedrig	8EH
CRC CHK hoch	0EH

(1) 10H: mehrfach schreiben, mehrere Daten in Register schreiben.

Beispiel: Geschwindigkeitsablauf einstellen;

Pr.05-00=50.00 (1388H),

Pr.05-01=40.00 (0FA0H). Adresse des Frequenzumrichters ist 01H.

**ASCII-Modus:**

**Befehlsnachricht:**

STX	'.'
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'1'
CMD 0	'0'
	'0'
Registeranfangs-	'5'
adresse	'0'
	'0'
	'0'
Datenzahl	'0'
(in Wörtern)	'0'
	'2'
Datenzahl	'0'
(in Byte)	'4'
	'1'
Der erste	'3'
Dateninhalt	'8'
	'8'
Der zweite	'0'
Dateninhalt	'F'

**Antwortnachricht:**

STX	'.'
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'1'
CMD 0	'0'
	'0'
Registeranfangs-	'5'
adresse	'0'
	'0'
	'0'
Datenzahl	'0'
(in Wörtern)	'0'
	'2'
LRC Prüfsumme	'E'
	'8'
END	CR
	LF

Befehlsnachricht:

	'A'
	'0'
LRC Prüfsumme	'9'
	'A'
END	CR
	LF

Antwortnachricht:

**RTU-Modus:**

Befehlsnachricht:

ADR	01H
CMD	10H
Registeranfangs- adresse	05H 00H
Datenzahl (in Wörtern)	00H' 02H
Datenzahl (in Byte)	04
Der erste Dateninhalt	13H 88H
Der zweite Dateninhalt	0FH A0H
CRC Prüfsumme niedrig	'9'
CRC Prüfsumme hoch	'A'

Antwortnachricht:

ADR	01H
CMD 1	10H
Registeranfangs- adresse	05H 00H
Datenzahl (in Wörtern)	00H 02H
CRC Prüfsumme niedrig	41H
CRC Prüfsumme hoch	04H

3.4 CHK (Prüfsumme)

**ASCII-Modus:**

LRC (Längssummenkontrolle) wird durch Addieren (Modul 256) der Werte der Bytes von ADR1 bis zum letzten Datenzeichen und anschließende Berechnung der hexadezimalen Darstellung der Zweierkomplement-Negation der Summe ermittelt.

Beispiel: Das Lesen eines Worts von Adresse 0401H des Frequenzumrichters mit Adresse 01H.

STX	“.”
ADR 1	'0'
ADR 0	'1'
CMD 1	'0'
CMD 0	'3'
Registeranfangs- adresse	'0'
	'4'
	'0'
	'1'
Datenzahl	'0'

	'0'
	'0'
	'1'
LRC CHK 1	'F'
LRC CHK 0	'6'
END 1	CR
END 0	LF

$01H+03H+04H+01H+00H+01H=0AH,$

Zweierkomplement-Negation von 0AH ist **F6H**.

**RTU-Modus:**

ADR	01H
CMD	03H
Registeranfangs- adresse	21H
	02H
Datenzahl (in Wörtern)	00H
	02H
CRC CHK niedrig	6FH
CRC CHK hoch	F7H

CRC (zyklische Redundanzprüfung) wird folgendermaßen berechnet:

Schritt 1: Ein 16-Bit-Register (wird als CRC-Register bezeichnet) wird mit FFFFH geladen.

Schritt 2: Das erste aus 8 Datenbits bestehende Byte der Befehlsnachricht wird durch exklusives ODER mit dem niederwertigen Byte des 16-Bit-CRC-Registers verknüpft und das Ergebnis im CRC-Register abgelegt.

Schritt 3: Das niedrigstwertige Bit des CRC-Registers wird überprüft.

Schritt 4: Wenn das niedrigstwertige Bit des CRC-Registers 0 ist, wird das CRC-Register durch Auffüllen von Nullen beim höchstwertigen Bit um ein Bit nach rechts verschoben. Anschließend wird Schritt 3 wiederholt. Wenn das niedrigstwertige Bit des CRC-Registers 1 ist, wird das CRC-Register um ein Bit durch Auffüllen von Nullen beim höchstwertigen Bit nach rechts verschoben, das CRC-Register durch exklusives ODER mit dem Polynomwert A001H verknüpft und anschließend Schritt 3 wiederholt.

Schritt 5: Die Schritte 3 und 4 werden wiederholt, bis 8 Verschiebungen durchgeführt wurden. Nach Abschluss dieses Vorgangs wurde ein vollständiges aus 8 Datenbits bestehendes Byte verarbeitet.

Schritt 6: Die Schritte 2 bis 5 werden für das nächste aus 8 Datenbits bestehende Byte der Befehlsnachricht wiederholt. Dieser Vorgang wird fortgesetzt, bis sämtliche Bytes verarbeitet wurden. Der Endinhalt des CRC-Registers ist der CRC-Wert. **Bei der Übertragung des CRC-Werts in der Nachricht müssen das höherwertige und niederwertige Byte ausgetauscht werden, d.h. das niederwertige Byte wird zuerst übertragen.**

Nachstehend folgt ein Beispiel für eine zyklische Redundanzprüfung in der Programmiersprache C. Die Funktion umfasst zwei Argumente:

Zeichendaten ohne Vorzeichen ← ein Zeiger, der auf einen Nachrichtenzwischenspeicher verweist

Zeichenlänge ohne Vorzeichen ← Anzahl der Bytes im Nachrichtenzwischenspeicher

Die Funktion gibt den CRC-Wert als Ganzzahl ohne Vorzeichen zurück.

```

Unsigned int crc_chk(Zeichendaten ohne Vorzeichen, Zeichenlänge ohne Vorzeichen){
    int j;
    unsigned int reg_crc=0xFFFF;
    while(length--){
        reg_crc ^= *data++;
        for(j=0;j<8;j++){
            if(reg_crc & 0x01){ /* LSB(b0)=1 */
                reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001;
            }else{
                reg_crc=reg_crc >>1;
            }
        }
    }
    return reg_crc;
}

```

### 3.5 Adressenliste:

Der Inhalt von verfügbaren Adressen wird folgendermaßen angezeigt:

Inhalt	Adresse	Funktion	
FU-Parameter	GGnnH	GG steht für Parametergruppe, nn für Parameternummer. So ist z.B. 0401H die Adresse von Pr 4-01. Die Funktionen der einzelnen Parameter finden Sie in Kapitel 5. Beim Lesen von Parametern mit Befehlscode 03H kann immer nur ein Parameter gelesen werden.	
Vorgabe Nur schreiben	2000H	Bit 0 - 1	00B: Keine Funktion 01B: Stopp 10B: Betrieb 11B: Tippbetrieb + Betrieb
		Bit 2 - 3	Reserviert

Inhalt	Adresse	Funktion
--------	---------	----------

**KAPITEL 5: BESCHREIBUNG DER PARAMETEREINSTELLUNGEN**

Inhalt	Adresse	Funktion	
		Bit 4 - 5	00B: Keine Funktion 01B: Vorwärtslauf 10B: Rückwärtslauf 11B: Drehrichtung ändern
		Bit 6 - 7	00B: 1. Beschleunigung/Verzögerung erzwungen 01B: 2. Beschleunigung/Verzögerung erzwungen 10B: 3. Beschleunigung/Verzögerung erzwungen 11B: 4. Beschleunigung/Verzögerung erzwungen
		Bit 8 - 11	16 Geschwindigkeitsabläufe
		Bit 12	0: Kein Geschwindigkeitsablauf- oder Beschleunigungs-/Verzögerungszeitbefehl 1: Geschwindigkeitsablauf- oder Beschleunigungs-/Verzögerungszeitbefehl
		Bit 13 - 15	Reserviert
Vorgabe Nur schreiben	2001H	Frequenzvorgabe	
	2002H	Bit 0	1: EF (externer Fehler)
		Bit 1	1: Zurücksetzen
		Bit 2 - 15	Reserviert
Statusanzeige Schreibge- schützt	2100H	Fehlercode:	
		00: Kein Fehler aufgetreten	
		01: Überstrom (oc)	
		02: Überspannung (ov)	
		03: Übertemperatur (oH)	
		04: Überlast (oL)	
		05: Überlast 1 (oL1)	
		06: Externer Fehler (EF)	
		07: IGBT-Kurzschlusschutz (occ)	
		08: Zentraleinheitfehler (cF3)	
		09: Hardwareschutzfehler (HPF)	
		10: Strom übersteigt Nennstrom bei der Beschleunigung um das Zweifache (ocA)	
11: Strom übersteigt Nennstrom bei der Verzögerung um das Zweifache (ocd)			
Statusanzeige Schreibge- schützt	2100H	12: Strom übersteigt Nennstrom bei Dauerbetrieb um das Zweifache (ocn)	
		13: Erdschluss (GFF)	
		14: Unterspannung (Lv)	

Inhalt	Adresse	Funktion	
		15: Zentraleinheitfehler 1 (cF1)	
		16: Zentraleinheitfehler 2 (cF2)	
		17: Endstufenfreigabe	
		18: Überlast (oL2)	
		19: Fehler bei automatischer Beschleunigung / Verzögerung (cFA)	
		20: Softwareschutz aktiviert (codE)	
		21: Notabschaltung (EF1)	
		22: PHL (Phasenverlust)	
		23: cEF (wenn vorläufiger Zählerstand erreicht ist, EF aktiviert)	
		24: Lc (Minimalstrom)	
		25: AnLEr (Fehler analoges Feedbacksignal)	
		26: PGEr (PG-Feedbacksignalfehler)	
			2101H
Bit 0 - 4	LED: 0: leuchtet nicht, 1: leuchtet, Wechsel 0-1-0-1-...: blinkt		
	Bit 0: RUN-LED (Betrieb)		
	Bit 1: STOP-LED		
	Bit 2: JOG-LED (Tippbetrieb)		
	Bit 3: REV LED (Rückwärtslauf)		
	Bit 4: FWD-LED (Vorwärtslauf)		
Bit 5	0: F leuchtet nicht, 1: F leuchtet		
Bit 6	0: H leuchtet nicht, 1: H leuchtet		
Bit 7	0: „u“ leuchtet nicht, 1: „u“ leuchtet		
Bit 8	1: Hauptfrequenz über Kommunikationsschnittstelle gesteuert		
Bit 9	1: Hauptfrequenz durch analoges Signal gesteuert		
Bit 10	1: Betriebsbefehl über Kommunikationsschnittstelle gesteuert		
Bit 11	1: Parameter wurden gesperrt		
Bit 12	0: Frequenzumrichter hält an, 1: Frequenzumrichter in Betrieb		
Bit 13	1: Tippbefehl		
Bit 14 - 15	Reserviert		
2102H	Frequenzvorgabe (F)		
2103H	Ausgangsfrequenz (H)		

Inhalt	Adresse	Funktion
--------	---------	----------

## KAPITEL 5: BESCHREIBUNG DER PARAMETEREINSTELLUNGEN

Inhalt	Adresse	Funktion
	2104H	Ausgangsstrom (AXXX.X)
	2105H	Zwischenkreisspannung U (XXX.X)
	2106H	Ausgangsspannung E (XXX.X)
	2107H	Schritt eines Geschwindigkeitsablaufs
	2108H	Schritt eines Ablaufprogramms
	2109H	Inhalt des externen AUSLÖSERS (TRG: Klemmen-Zählerstand)
	210AH	Phasenverschiebungswinkel
	210BH	Drehmomentverhältnis
	210CH	Motordrehzahl (Hz)
	210DH	PG-Impuls (niederwertiges Byte) / Zeiteinheit (Pr.10-15)
	210EH	PG-Impuls (hochwertiges Byte) / Zeiteinheit (Pr.10-15)
	210FH	Ausgangsleistung (kW)
	2110H	Reserviert
	2200H	Feedbacksignal (XXX.XX %)
	2201H	Anwenderdefiniert (niederwertiges Wort)
	2202H	Anwenderdefiniert (hochwertiges Wort)
	2203H	AVI-Analogeingang (XXX.XX %)
	2204H	ACI-Analogeingang (XXX.XX %)
	2205H	AUI-Analogeingang (XXX.XX %)

### 3.6 Ausnahmeantwort:

Der Frequenzumrichter sendet im Normalfall nach dem Erhalt von Befehlsnachrichten vom Hauptgerät eine normale Antwort zurück. Nachstehend werden jene Fälle beschrieben, in denen keine normale Antwort an das Hauptgerät gesendet wird.

Der Frequenzumrichter erhält aufgrund eines Kommunikationsfehlers keine Nachrichten und antwortet folglich auch nicht. In diesem Fall tritt ein Zeitablauf ein und das Hauptgerät geht entsprechend vor.

Der Frequenzumrichter empfängt die Nachrichten ohne Kommunikationsfehler, kann den Befehl aber nicht ausführen. In diesem Fall sendet der Frequenzumrichter eine Ausnahmeantwort an das Hauptgerät, und auf der Anzeige des Frequenzumrichters wird die Fehlermeldung „CExx“ angezeigt. Das xx in „CExx“ ist ein Dezimalcode, der dem unten beschriebenen Ausnahmecode entspricht.

In der Ausnahmeantwort wird das höchstwertige Bit des ursprünglichen Befehlscodes auf 1 gesetzt und ein Ausnahmecode erklärt den Grund, weshalb die Ausnahme zurückgesendet wurde. Nachstehend folgt ein Beispiel für eine Ausnahmeantwort von Befehlscode 06H und Ausnahmecode 02H:

#### ASCII-Modus:

STX	‘.’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’

#### RTU-Modus:

ADR	01H
CMD	86H
Ausnahmecode	02H

CMD 1	'8'	CRC CHK niedrig	C3H
CMD 0	'6'	CRC CHK hoch	A1H
Fehlercode	'0'		
	'2'		
LRC CHK 1	'7'		
LRC CHK 0	'7'		
END 1	CR		
END 0	LF		

Nachstehend finden Sie eine Erklärung der Fehlercodes:

Fehlercode:	Erklärung
01	Unzulässiger Befehlscode: Der in der Befehlsnachricht empfangene Befehlscode ist für den Frequenzumrichter nicht verfügbar.
02	Unzulässige Datenadresse: Die in der Befehlsnachricht empfangene Datenadresse ist für den Frequenzumrichter nicht verfügbar.
03	Unzulässiger Datenwert: Der in der Befehlsnachricht empfangene Datenwert ist für den Frequenzumrichter nicht verfügbar.
04	Empfangsstationsfehler: Der Frequenzumrichter kann die angeforderte Aktion nicht ausführen.

5

### 3.6 Kommunikationsprogramm des PC:

Nachstehend finden Sie ein einfaches Beispiel, wie Sie ein Kommunikationsprogramm für Modbus-ASCII-Modus auf einem PC in der Programmiersprache C schreiben können:

```
#include<stdio.h>
#include<dos.h>
#include<conio.h>
#include<process.h>

#define PORT 0x03F8 /* die Adresse von COM1 */

/* der Adressenversatzwert im Verhältnis zu COM1 */
#define THR 0x0000
#define RDR 0x0000
#define BRDL 0x0000
#define IER 0x0001
#define BRDH 0x0001
#define LCR 0x0003
```

```

#define MCR 0x0004
#define LSR 0x0005
#define MSR 0x0006
unsigned char rdat[60];
/* 2 Daten von Adresse 2102H von Frequenzumrichter mit Adresse 1 lesen */
unsigned char tdat[60]={':', '0', '1', '0', '3', '2', '1', '0', '2',
                      '0', '0', '0', '2', 'D', '7', '\r', '\n'};
void main(){
    int i;
    outportb(PORT+MCR,0x08);      /* Unterbrechung aktivieren */
    outportb(PORT+IER,0x01);      /* Unterbrechung als Daten in */
    outportb(PORT+LCR,(inportb(PORT+LCR) | 0x80));
    /* auf BRDL/BRDH kann als LCR.b7==1 zugegriffen werden */
    outportb(PORT+BRDL,12);       /* Baudrate = 9600, 12=115200/9600*/
    outportb(PORT+BRDH,0x00);
    outportb(PORT+LCR,0x06);      /* Protokoll einstellen, <7,N,2>=06H
                                   <7,E,1>=1AH, <7,O,1>=0AH
                                   <8,N,2>=07H, <8,E,1>=1BH
                                   <8,O,1>=0BH */

    for(i=0;i<=16;i++){
        while(!(inportb(PORT+LSR) & 0x20)); /* warten, bis THR leer ist */
        outportb(PORT+THR,tdat[i]); /* Daten an THR senden */
    }

    i=0;
    while(!kbhit()){
        if(inportb(PORT+LSR) & 0x01){ /* b0==1, Daten gelesen */
            rdat[i++]=inportb(PORT+RDR); /* Daten von RDR lesen*/
        }
    }
}

```


<b>09 - 05</b>	HMI-Register 1	↗	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 - 65535			
<b>09 - 06</b>	HMI-Register 2	↗	Werkseinstellung: 00
Einstellungen 00 - 65535			

 Diese beiden Parameter stellen zwei Register für eine Mensch-Maschine-Schnittstelle oder eine SPS bereit.

## Gruppe 10: PID-Steuerung

### **10 - 00** Eingang für PID-Feedback Werkseinstellung: 00

- Einstellungen 00 PID-Betrieb ist gesperrt; die externen Klemmen AVI und ACI können bei Bedarf zur U/f-Steuerung verwendet werden (Pr.02-00).
- 01 Negatives PID-Feedback von externer Klemme AVI (0 bis +10 V)
- 02 Negatives PID-Feedback von externer Klemme ACI (4 bis 20 mA)
- 03 Positives PID-Feedback von externer Klemme AVI (0 bis +10 V)
- 04 Positives PID-Feedback von externer Klemme ACI (4 bis 20 mA)


 Beachten Sie bitte, dass die gemessene Variable (Feedback) die Ausgangsfrequenz (Hz) ist. Wählen Sie die Eingangsklemme dementsprechend. Achten Sie darauf, dass zwischen dieser Parametereinstellung und der Einstellung des Parameters Pr.02-00 (Frequenzsollwert) kein Konflikt besteht.

Das negative Feedback ist (+Sollwert - Feedback).

Das positive Feedback ist (-Sollwert + Feedback).


### **10 - 01** Verstärkung des PID-Feedbackwerts Werkseinstellung: 1,00

Einstellungen 0,00 bis 10,00 Einheit: 0,01

 Dies ist die Verstärkung des Feedbackwerts, durch die etwaige Ungenauigkeiten zwischen dem Sollwert und dem gemessenen Wert ausgeglichen werden.


### **10 - 02** PID - Proportionalverstärkung (P) Werkseinstellung: 1,0

Einstellungen 0,0 bis 10,0

 Dieser Parameter legt die Proportionalsteuerung und die entsprechende Verstärkung (P) fest. Sind die beiden anderen Verstärkungen (I und D) auf Null eingestellt, ist die Proportionalsteuerung aktiviert. Wenn die Abweichung (Fehler) 10 % beträgt und P = 1, entspricht die Ausgabe  $\frac{1}{6} \times P \times 10 \% \times \text{Frequenzsollwert}$ .

### **10 - 03** PID - Integralverstärkung (I) Werkseinstellung: 1,00

Einstellungen 0,00 bis 100,00 s  
0,00 deaktiviert

 Dieser Parameter legt die Integralsteuerung (Summe der Abweichung) und die entsprechende Verstärkung (I) fest. Wenn die Integralverstärkung auf 1 eingestellt und die Abweichung festgelegt ist, entspricht die Ausgabe bei Erreichung der eingestellten Integralzeit der Eingabe (Abweichung).

### **10 - 04** PID - Differentialregelung (D) Werkseinstellung: 0,00

Einstellungen 0,00 bis 1,00 s

 Dieser Parameter legt die Differentialregelung (Eingangsveränderungsrate) und die

entsprechende Verstärkung (D) fest. Wenn dieser Parameter auf 1 eingestellt ist, entspricht der PID-Ausgang der Differentialzeit  $x$  (aktuelle Abweichung - vorherige Abweichung). Dadurch wird die Reaktionszeit verkürzt, aber es kann zu einer Überkompensation kommen.

**10 - 05** Obergrenze für PID-Integralregelung Werkseinstellung: 100  
 Einstellungen 00 bis 100 % Einheit: 1 %

☞ Dieser Parameter legt eine Obergrenze bzw. ein Limit für die Integralverstärkung (I) fest und beschränkt somit den Frequenzsollwert.

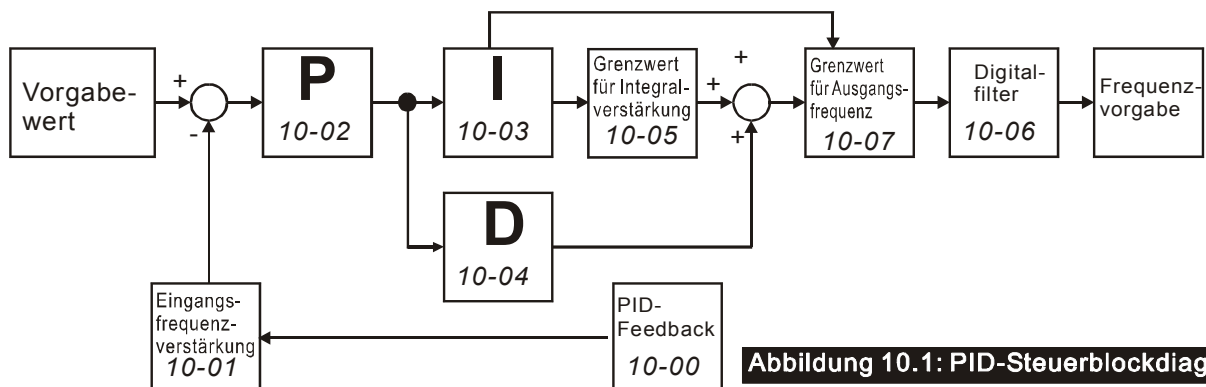
Die Formel lautet: Obergrenze Integralverstärkung = maximale Ausgangsfrequenz (Pr.01-00)  $\times$  (Pr.10-05). Mit diesem Parameter kann die maximale Ausgangsfrequenz beschränkt werden.

**10 - 06** Primäre Filterverzögerungszeit Werkseinstellung: 0,0  
 Einstellungen 0,0 bis 2,5 s Einheit: 0,1 s

☞ (1) Um eine Verstärkung der Messgeräusche im Reglerausgang zu vermeiden, wird ein Differentialfilter eingebaut. Dieser Filter dient zur Abschwächung von Schwingungen.

(2) Wenn Pr.02-01 auf 01 oder 02 eingestellt ist, erfolgt die Eingabe des Vorgabewerts (Frequenzsollwert) für die PID-Steuerung über die externe Klemme AVI (0 bis +10 V) oder einen Geschwindigkeitsablauf. Wenn Pr.02-01 auf 00 eingestellt ist, wird der Vorgabewert über die Tastatur eingegeben.

Nachstehend finden Sie das vollständige PID-Diagramm:




**Abbildung 10.1: PID-Steuerblockdiagramm**


**10 - 07** PID-Ausgang Frequenzgrenze Werkseinstellung: 100  
 Einstellungen 00 bis 110 % Einheit: 1 %

☞ Dieser Parameter bestimmt den Prozentsatz des Ausgangsfrequenzgrenzwerts während der PID-Steuerung. Die Formel lautet: Ausgangsfrequenzgrenzwert = maximale Ausgangsfrequenz (Pr.01-00)  $\times$  Pr.10-07 %. Dieser Parameter beschränkt die maximale Ausgangsfrequenz.

<b>10 - 08</b>	PID-Feedbacksignal-Erkennungszeit	Werkseinstellung: 60,0
	Einstellungen 0,0 bis d 3600,0 s	Einheit: 0,1

<b>10 - 16</b>	Bereich PID-Feedbacksignalfehlerabweichung	Werkseinstellung: 100,00
	Einstellungen 0,00 - 100,00 %	

 Die Grundlage ist Pr.01-00. Wenn bei Verwendung von PID-Feedbackregelung | PID-Sollwertvorgabe – Feedback | > Pr.10-16 ist und Pr.10-08 während einer bestimmten Zeitdauer übersteigt, arbeitet der Frequenzumrichter entsprechend Pr.10-09.


 Dieser Parameter legt die Erkennungszeit fest, wenn das Feedbacksignal während der PID-Regelung eine Anomalie im System feststellt. Die Änderung kann auch anhand der Systemfeedbacksignalzeit erfolgen.

 Wenn dieser Parameter auf d00 eingestellt ist, erkennt das System keine Anomalien.


<b>10 - 09</b>	Vorgehen bei falschen Feedbacksignalen	⚡	Werkseinstellung: 00
	Einstellungen 00 Warnung und Betrieb fortsetzen		
	01 Warnung und RAMPENSTOPP		
	02 Warnung und AUSLAUFEN		

 Funktionsweise des Frequenzumrichters bei Feedbacksignalen wie analogen Signalen oder PG-Impulssignalen, wenn Anomalien auftreten.

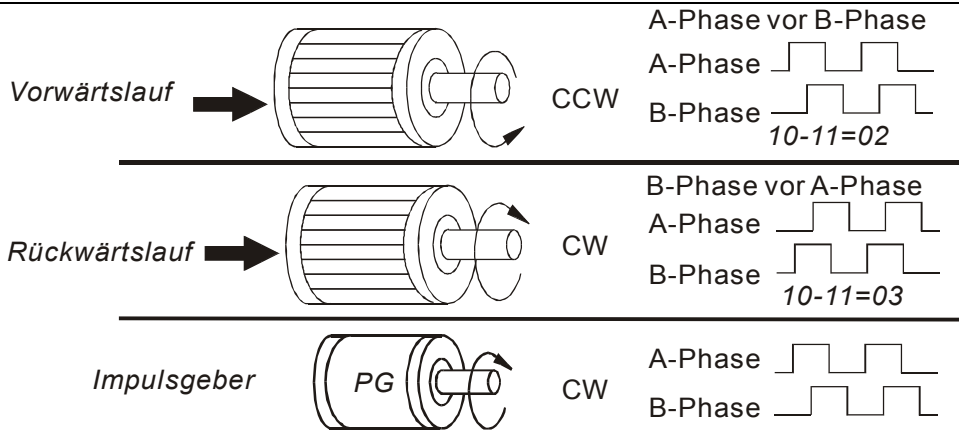
<b>10 - 10</b>	PG-Impulsbereich	Werkseinstellung: 600
	Einstellungen 1 bis 40000 (maximal 20000 bei 2-poligem Motor)	Einheit: 1

 Ein Impulsgeber (PG) wird als Signalgeber verwendet, der die Motordrehzahl in Feedback umwandelt, und dieser Parameter bestimmt die Anzahl der Impulse pro Zyklus der PG-Regelung.

<b>10 - 11</b>	PG-Eingang	Werkseinstellung: 00
	Einstellungen 00 PG deaktiviert	
	01 einphasig	
	02 Vorwärtslauf / linksdrehend	
	03 Rückwärtslauf / rechtsdrehend	

 Das Verhältnis zwischen der Motordrehrichtung und dem PG-Eingang wird unten stehend dargestellt:

**KAPITEL 5: BESCHREIBUNG DER PARAMETEREINSTELLUNGEN**



**10 - 12** Proportionale Drehzahlregelung (P) Werkseinstellung: 1,0  
 Einstellungen 0,0 bis 10,0 Einheit: 0,1

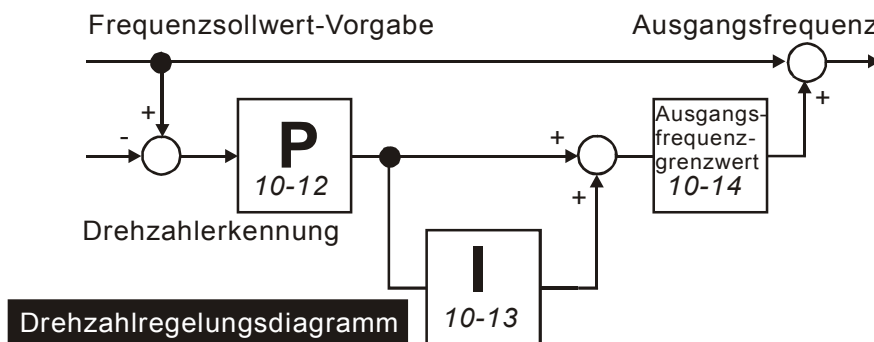
Dieser Parameter bestimmt die Proportionalsteuerung und die entsprechende Verstärkung (P), die für die Vektorregelung mit PG-Feedback verwendet wird.

**10 - 13** Integrale Drehzahlregelung (I) Werkseinstellung: 1,00  
 Einstellungen 0,00 bis 100,00 Einheit: 0,01  
 0,00 deaktiviert

Dieser Parameter bestimmt die Integralsteuerung und die entsprechende Verstärkung (I), die für die Vektorregelung mit PG-Feedback verwendet wird.

**10 - 14** Frequenzgrenze Drehzahlregelungsausgang Werkseinstellung: 10,00  
 Einstellungen 0,00 bis 10,00 Einheit: 0,01 Hz

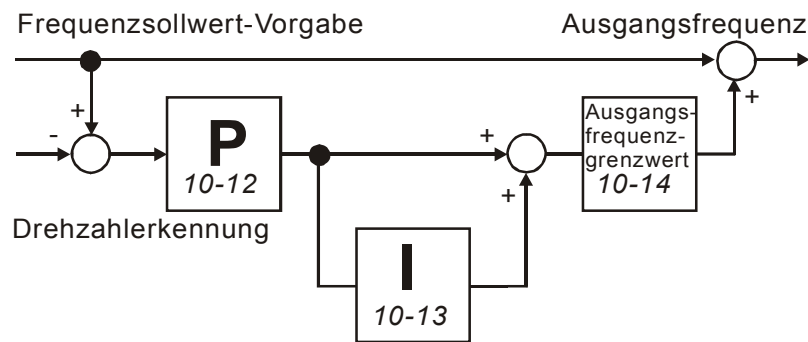
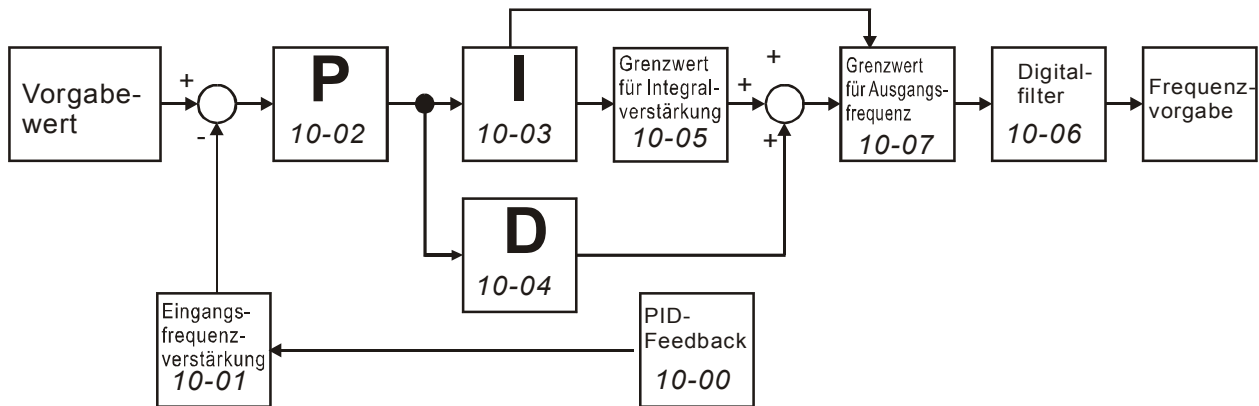
Dieser Parameter legt fest, in welchem Ausmaß die PI-Regelung die Ausgangsfrequenz bei der Drehzahlregelung korrigieren kann. Mit diesem Parameter kann die maximale Ausgangsfrequenz beschränkt werden.



**10 - 15** Aktualisierungszeit für PG-Impulszähler Werkseinstellung: 0,10  
 Einstellungen 0,01 - 1,00 Sekunden

Wenn der Impulsgeber die Signalquelle der Feedbacksteuerung ist und die Impulzzahlen erfassen muss, kann mit diesem Parameter die Aktualisierungszeit von zwei Kommunikationsadressen (210D und 210E) eingestellt werden.


PID-Steuerblockdiagramm

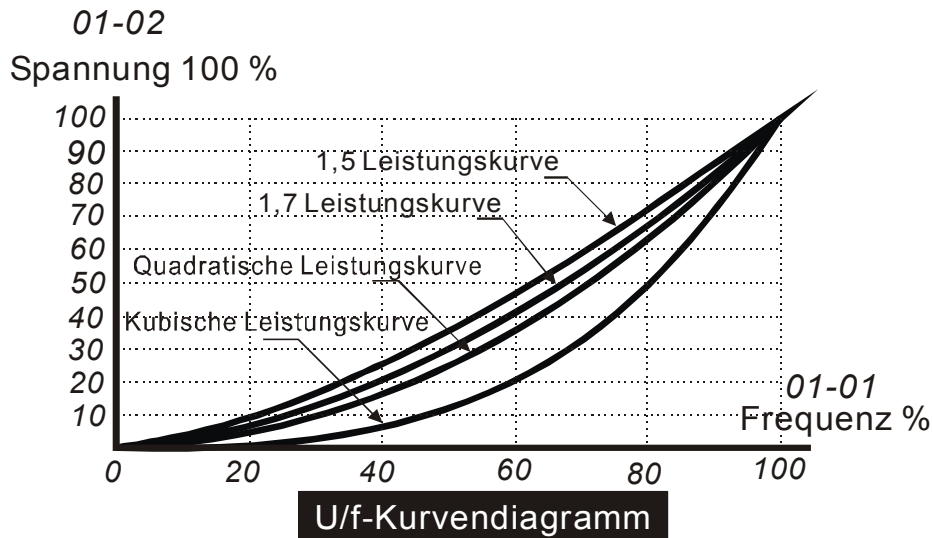


Gruppe 11: Lüfter- und Pumpensteuerungsparameter

<b>11 - 00</b>	<b>U/f-Kurvenauswahl</b>	Werkseinstellung: 00
Einstellungen	00 U/f-Kurve wird durch Pr.01-00 bis Pr.01-06 bestimmt.	
	01 1,5 Leistungskurve	
	02 1,7 Leistungskurve	
	03 Quadratische Kurve	
	04 Kubische Kurve	

Bestätigen Sie vor der Verwendung die Lastkurve und wählen Sie die entsprechende U/f-Kurve.


 Nachstehend finden Sie eine Abbildung der U/f-Kurve:



**11 - 01** Startfrequenz Hilfsmotor Werkseinstellung: 0,00

Einstellungen 0,00 bis 120,00 Hz


Einheit: 0,01

 Dieser Parameter dient als Startfrequenz-Sollwert für den Hilfsmotor. Wenn dieser Parameter auf 0 eingestellt ist, kann der Hilfsmotor nicht aktiviert werden.

**11 - 02** Stoppfrequenz Hilfsmotor Werkseinstellung: 0,00

Einstellungen 0,00 bis 120,00 Hz

Einheit: 0,01

 Wenn die Ausgangsfrequenz diesen Parameterwert erreicht, wird der Hilfsmotor angehalten. Die Differenz zwischen Startfrequenz und Stoppfrequenz des Hilfsmotors beträgt mindestens 5 Hz. (Pr.11-01-Pr.11-02) > 5 Hz.

**11 - 03** Zeitverzögerung vor dem Starten des Hilfsmotors Werkseinstellung: 0,0


Einstellungen 0,0 bis 3600,0 s


Einheit: 0,1


**11 - 04** Zeitverzögerung vor dem Anhalten des Hilfsmotors Werkseinstellung: 0,0

Einstellungen 0,0 bis 3600,0 s

Einheit: 0,1

 Je nach Klemmen des Multifunktionsausgangs können bis zu drei Hilfsmotoren verwendet werden.

 Die Differenz zwischen der Start- und Stoppfrequenz des Hilfsmotors muss mindestens 5 Hz betragen.

 Die Start-/Stoppverzögerungszeit kann eine Überlastung des Frequenzumrichters beim Starten/Anhalten verhindern.

 Diese Parameter bestimmen die Startfolge der Hilfsmotoren.

Der zuerst gestartete Hilfsmotor hält zuerst an.

Beispiel: Starfolge: Motor 1 -> Motor 2 -> Motor 3

Stoppfolge: Motor 1 -> Motor 2 -> Motor 3

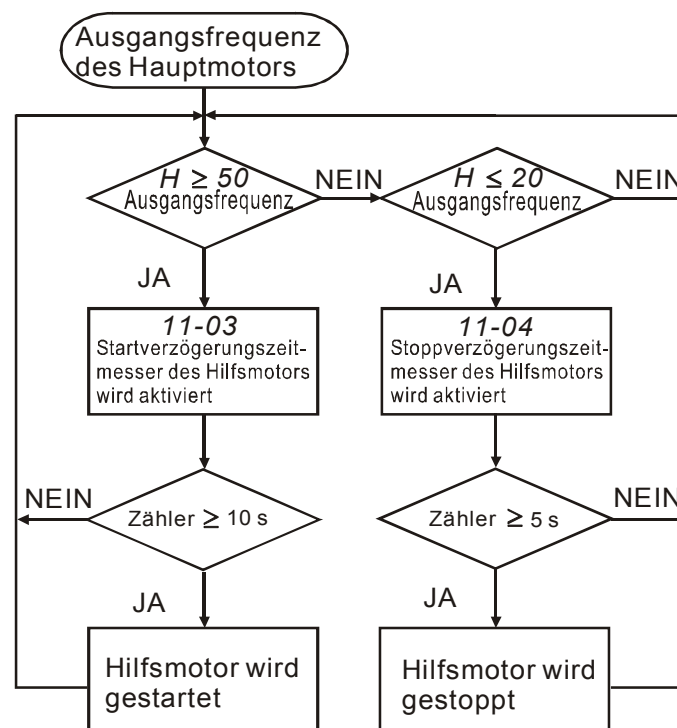
📖 Ablaufdiagramm für Start-/Stoppfrequenz des Hilfsmotors:

Pr.11-01 Startfrequenz = 50 Hz

Pr.11-02 Stoppfrequenz = 20 Hz

Pr.11-03 Zeitverzögerung vor Anlaufen = 10 s.

Pr.11-04 Zeitverzögerung vor Stoppen = 5.





📖 Beispiel: 1 Hauptantrieb, 3 Hilfsantriebe

1. Wenn am Hauptantrieb die Schwelle (Startfrequenz Pr. 11-01) für eine bestimmte Zeit lang (Zeitverzögerung Pr. 11-03) überschritten wird, wird der erste Hilfsmotor gestartet. Das senkt die Frequenz des Hauptmotors wieder unter den Schwellwert.
2. Bei erneutem Ansteigen über die Grenze, wie unter Punkt 1 erklärt, wird der zweite Hilfsmotor dazugeschaltet usw.
3. Sinkt die Frequenz vom Hauptantrieb unter die Schwelle (Stoppfrequenz Pr. 11-02) für eine bestimmte Zeit lang (Zeitverzögerung Pr. 11-04), dann wird der letzte Hilfsmotor wieder ausgeschaltet. Dadurch steigt die Frequenz wieder usw.

## KAPITEL 5: BESCHREIBUNG DER PARAMETEREINSTELLUNGEN

<b>11 - 05</b>	Schlaf-/Weckerkennungszeit	Werkseinstellung: 0,0
	Einstellungen 0,0 bis 6550,0 s	Einheit: 0,1
<b>11 - 06</b>	Schlaffrequenz	Werkseinstellung: 0,00
	Einstellungen 0,00 bis Fmax	Einheit: 0,01 Hz
<b>11 - 07</b>	Weckfrequenz	Werkseinstellung: 0,00
	Einstellungen 0,00 bis Fmax	Einheit: 0,01 Hz

 Wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz  $H < \text{Pr.11-06}$  ist und die Zeit die Parametereinstellung Pr.11-05 übersteigt, wechselt der Frequenzumrichter in den Schlafmodus.

 Wenn die tatsächliche Ausgangsfrequenz  $> \text{Pr.11-07}$  ist und die Zeit die Parametereinstellung Pr.11-05 übersteigt, wird der Frequenzumrichter wieder gestartet.