

9 Funktionsbeschreibungen

HINWEIS

Die verfügbaren Gerätefunktionen sind aus den Funktionsplänen (Blockschaltbildern) in Kapitel 8 ersichtlich.

Das Kapitel 9 soll keine vollständige Beschreibung dieser Funktionen sein, sondern einzelne auf graphische Weise in den Bildern nicht ausreichend darstellbare Eigenschaften näher erklären und durch Beispiele deren Anwendung erläutern.

9.1 Allgemeine Erläuterungen von Begriffen und Funktionalität

Funktionsblöcke

Die dargestellten Funktionsblöcke sind zwar in digitaler Form (als Softwaremodule) realisiert, die Funktionspläne können aber ähnlich wie Schaltpläne eines analogen Gerätes "gelesen" werden.

Strukturierbarkeit

Das Gerät ist durch die freie Strukturierbarkeit der verfügbaren Funktionsblöcke gekennzeichnet. Freie Strukturierbarkeit bedeutet, dass die Verbindungen zwischen den einzelnen Funktionsblöcken über Parameter gewählt werden können.

Konnektoren

Alle Ausgangsvariablen und wichtige Rechengrößen innerhalb der Funktionsblöcke stehen als "Konnektoren" (z.B. zur weiteren Verarbeitung als Eingangssignale in anderen Funktionsblöcken) zur Verfügung. Die mittels Konnektoren zugänglichen Größen entsprechen Ausgangssignalen bzw. Messpunkten in einer analogen Schaltung und sind durch ihre "Konnektornummer" gekennzeichnet (z. B. K0003 = Konnektor 3).

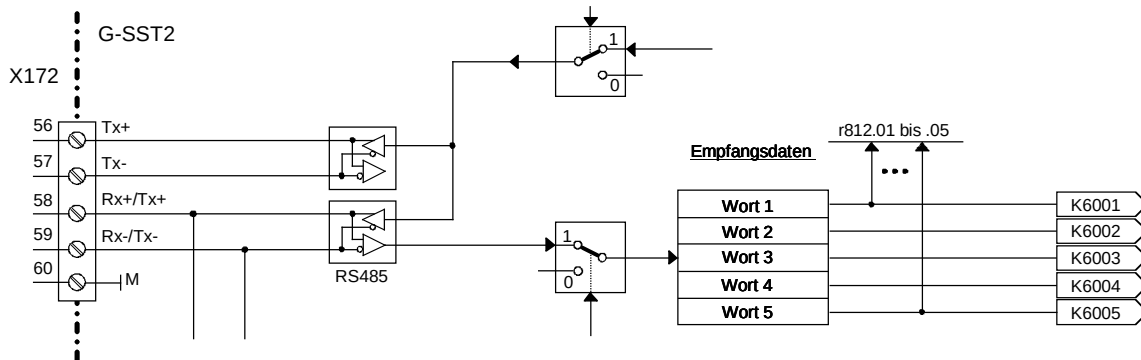
Sonderfälle: K0000 bis K0008 sind Festwerte mit 0, 100, 200, -100, -200, 50, 150, -50 und -150% Signalpegel.
K0009 ist unterschiedlichen Signalgrößen zugewiesen. Welche Signalgröße tatsächlich gemeint ist hängt davon ab, an welchem Auswahlschalter (Parameter) die Konnektornummer 9 eingestellt wird. Die Beschreibung findet man dann in der Parameterliste unter der entsprechenden Parameternummer. Gibt es in der Parameterliste bzw. im Funktionsplan keinen Hinweis auf eine Sonderfunktion bei Auswahl von Konnektor K0009, darf der Wert 9 auf diesem Auswahlschalter (Parameter) nicht eingestellt werden.

Die interne softwaremäßige Zahlendarstellung der Konnektoren ist im allgemeinen: 100% entspricht 4000 hexadezimal = 16384 dezimal. Die Auflösung beträgt 0,006% (Stufensprung).

Die Konnektoren haben einen Wertebereich von -200% bis +199,99%.

Die Liste der verfügbaren Konnektoren befindet sich im Kapitel 12.

Beispiel: Die über Peer-to-Peer 2 empfangenen Daten stehen auf den Konnektoren K6001 bis K6005 zur Verfügung (Funktionsplan Blatt G173)



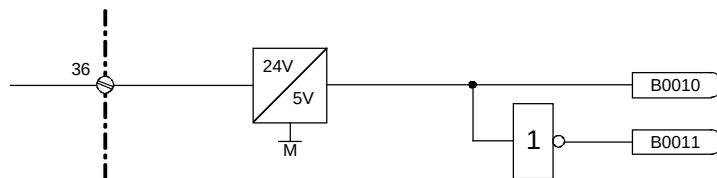
Binektoren

Alle binären Ausgangsgrößen sowie wichtige Binärausgangssignale der Funktionsblöcke stehen als "Binektoren" (Konnektoren für Binärsignale) zur Verfügung. Binektoren können die Zustände log."0" und log."1" annehmen. Die mittels Binektoren zugänglichen Größen entsprechen Ausgangssignalen bzw. Messpunkten in einer digitalen Schaltung und sind durch ihre "Binektornummer" gekennzeichnet (z. B. B0003 = Binektor 3).

Sonderfälle: B0000 = Festwert log."0"
B0001 = Festwert log."1"

Die Liste der verfügbaren Binektoren befindet sich im Kapitel 12.

Beispiel: Der Zustand der Klemme 36 steht auf Binektor B0010 und invertiert auf Binektor B0011 zu Verfügung (Funktionsplan Blatt G110)



Auswahlschalter, Verbindungen

(siehe auch Kapitel "Datensätze")

Die Eingänge der Funktionsblöcke werden an "Auswahlschaltern" über zugeordnete Auswahlparameter festgelegt. Dazu wird am Parameter für den jeweiligen Auswahlschalter die Nummer jenes Konnektors bzw. Binektors eingestellt, welcher als Eingangsgröße wirken soll.

Darstellung in den Funktionsplänen (Beispiele):

P750 (0)
> K

 Auswahl eines Konnektors
 Parameter-Nummer = P750, Werkseinstellung = 0 (d. h. Festwert 0%)

P704 (0)
> B

 Auswahl eines Binektors
 Parameter-Nummer = P704, Werkseinstellung = 0 (d. h. Festwert 0)

P613 (1)
> K .01
> K .02
> K .03
> K .04

 Auswahl von Konnektoren ("indizierter" Parameter mit 4 Indizes)
 Parameter-Nummer = P613, Werkseinstellung = 1 (d. h. Festwert 100%; diese Werkseinstellung gilt für alle Indizes von P613)

P611	WE
> K	277 .01
> K	0 .02
> K	0 .03
> K	0 .04

 Auswahl von Konnektoren ("indizierter" Parameter mit 4 Indizes)
 Parameter-Nummer = P611
 Werkseinstellung für Index .01 = 277 (d. h. Verbindung mit Konnektor K0277)
 Werkseinstellung für Index .02 bis .04 = 0 (d. h. Festwert 0%)

P046 (0)
> B .01
> B .02
> B .03
> B .04

 Auswahl von Binektoren ("indizierter" Parameter mit 4 Indizes)
 Parameter-Nummer = P046, Werkseinstellung = 0 (d. h. Festwert 0; diese Werkseinstellung gilt für alle Indizes von P046)

Die gewählte Einstellung kann in das leere Feld (die leeren Felder) eingetragen werden. Der Wert in Klammern neben der Parameternummer entspricht der Werkseinstellung des Auswahlparameters.

Beispiele: Im folgenden finden Sie Beispiele über den Umgang mit den Konnektoren und Binektoren.

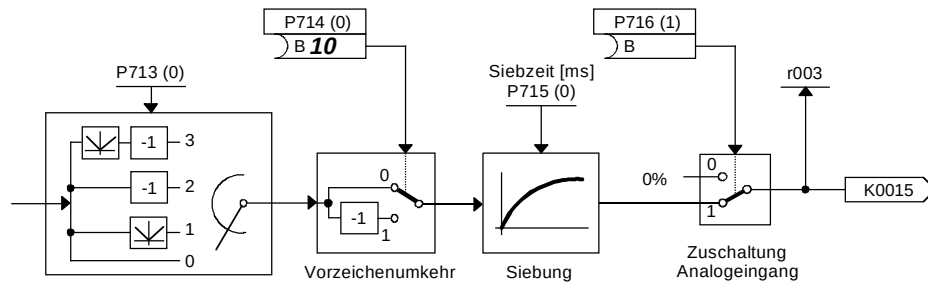
Beispiel 1: Abhängig vom Zustand der Klemme 36 (B0010 - s. Funktionsplan Blatt G110) soll der Analoge Wahleingang 1 (Klemmen 6 und 7) vorzeichenrichtig oder mit umgekehrtem Vorzeichen am Ausgang des Funktionsblocks (= Konnektor K0015) zur Verfügung stehen.

Dieser Ausgangswert soll dann als Zusatzsollwert verwendet und gleichzeitig am Analogausgang Klemme 14 ausgegeben werden.

Folgende Einstellungen sind für die Herstellung der Verbindungen notwendig:

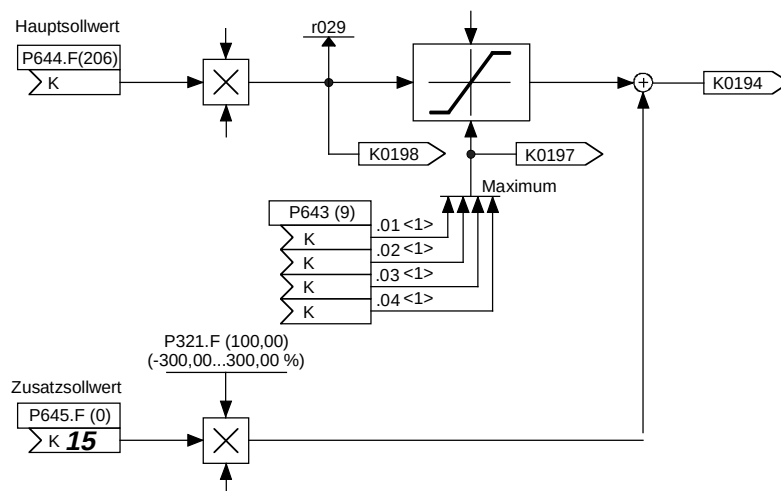
1. P714 = 10: schaltet den Binektor B0010 (Zustand Klemme 36) als Steuersignal für die Vorzeichenumkehr.
Die Einstellung des Parameters P716 bleibt auf 1 (= Festwert 1, Auslieferungszustand).
Damit ist der Analogeingang immer zugeschaltet.

Funktionsplan Blatt G113:



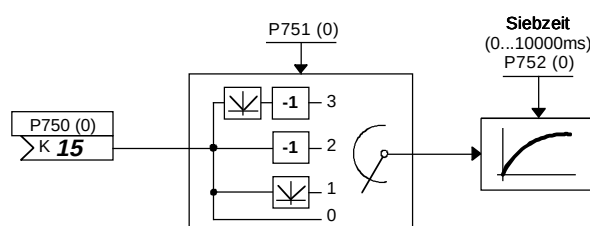
2. P645 = 15: legt in der Sollwertaufbereitung den Konnektor K0015 auf den Eingang für den Zusatzsollwert

Funktionsplan Blatt G135:



3. P750 = 15: legt den Konnektor K0015 an den Eingang des Funktionsblockes für den Analogausgang Klemme 14. Man sieht hier am Beispiel des K0015, dass man einen Konnektor an beliebig viele Funktionsblöcke als Eingangssignal legen kann.

Funktionsplan Blatt G115:



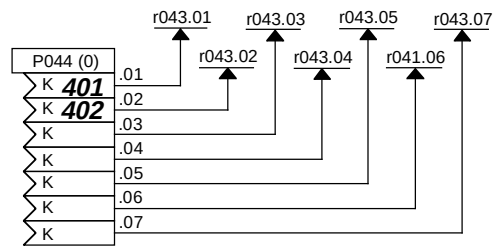
Beispiel 2: Die Inhalte der Konnektoren K0401 und K0402 sollen auf den Konnektoranzeigen (Parameter r043) angezeigt werden

Folgende Einstellungen sind für die Herstellung der Verbindungen notwendig:

P044.Index01 = 401: schaltet den Konnektor K0401 auf die 1. Konnektoranzeige

P044.Index02 = 402: schaltet den Konnektor K0402 auf die 2. Konnektoranzeige

Funktionsplan Blatt G120:



Auf Parameter r043 werden nun folgende Werte angezeigt:

r043.Index01: Inhalt von Konnektor K0401

r043.Index02: Inhalt von Konnektor K0402

r043.Index03

bis

r043.Index07: Parameter P044.Index03 bis 07 bleiben in diesem Beispiel in Werkseinstellung 0 (Wert in Klammern neben der Parameternummer), d. h. es wird auf r043.Index.03 bis .07 der Inhalt von Konnektor K0000 (= Festwert 0) angezeigt.

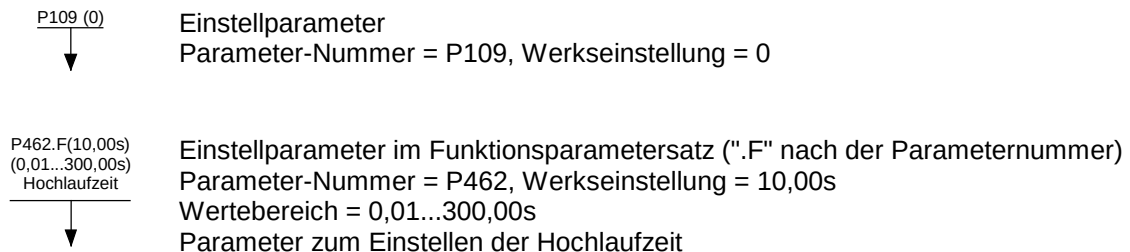
Einstellparameter

(siehe auch Kapitel "Datensätze")

Neben den Parametern, die zur Auswahl eines Signals (Konnektor, Binektor) dienen, gibt es auch Parameter, die eine Betriebsart oder den Parameterwert irgendeiner Funktion festlegen.

Darstellung in den Funktionsplänen:

Die Funktionspläne können neben der Parameternummer als weitere Informationen die Werkseinstellung, die Funktion und der Wertebereich der Parameter enthalten.



Beispiele: P700 im Funktionsplan Blatt G113 legt den Signaltyp des Analogeinganges fest (Spannungseingang $\pm 10V$, Stromeingang 0...20mA, Stromeingang 4...20mA).

P705 im Funktionsplan Blatt G113 bestimmt die Siebzeit für den Analogeingang (einstellbar in ms).

Die Parameter P520 bis P530 im Funktionsplan Blatt G153 legen den Verlauf der Reibungskennlinie fest.

P465 im Funktionsplan Blatt G126 legt fest, ob die eingestellten Zeiten mit Faktor 1 oder 60 multipliziert werden.

Datensätze

siehe auch Kapitel "Umschaltung Parametersätze"

Umschaltung Funktionsparameter (Funktionsdatensätze):

Ein Teil der Parameter (Funktionsparameter) kann über die "Umschaltung Funktionsparameter" 4-fach umgeschaltet werden. Die Steuerung der Umschaltung erfolgt über das Steuerwort 2 (Bit 16 und 17, siehe Funktionsplan Blatt G181 und G175). Je nach Zustand der Steuerbits ist Index.01, .02, .03 oder .04 dieser Parameter wirksam.

Die Parameter dieses Parametersatzes sind in den Funktionsplänen durch ".F" neben der Parameternummer und in der Parameterliste durch "FDS" im Tabellenfeld mit der Parameternummer gekennzeichnet.

Die Parameter des Funktionsparametersatzes dürfen nicht mit anderen Parametern verwechselt werden, die ebenfalls (zufällig) 4 Indizes haben. Diese sind von der "Umschaltung Funktionsparameter" nicht betroffen.

Umschaltung Binektor- und Konnektorparameter (Bicodatensätze):

Ein Teil der Auswahlwähler kann über die "Umschaltung Binektor- und Konnektorparameter" 2-fach umgeschaltet werden. Die Steuerung der Umschaltung erfolgt über das Steuerwort 2 (Bit 30, siehe Funktionsplan Blatt G181 und G175). Je nach Zustand des Steuerbits ist Index.01 oder .02 dieser Parameter wirksam.

Die Parameter dieses Parametersatzes sind in den Funktionsplänen durch ".B" neben der Parameternummer und in der Parameterliste durch "BDS" im Tabellenfeld mit der Parameternummer gekennzeichnet.

Die Parameter des Bicodatensatzes dürfen nicht mit anderen Parametern verwechselt werden, die ebenfalls (zufällig) 2 Indizes haben. Diese sind von der "Umschaltung Binektor- und Konnektorparameter" nicht betroffen.

Anzeigeparameter

Die Werte bestimmter Signale können über Anzeige-Parameter (r-Parameter, n-Parameter) angezeigt werden.

Über Konnektoranzeigen (Funktionsplan Blatt G120) können alle Konnektoren auf Anzeige-Parameter gelegt und damit angezeigt werden.

Darstellung in den Funktionsplänen:

Die Funktionspläne können neben der Parameternummer als weitere Information die Beschreibung der Funktion der Parameter enthalten.

HLG-Zustand r316 ↑	Anzeigeparameter
	Parameter-Nummer = r316
	Anzeige des HLG-Zustandes

9.2 Rechenzyklen, Zeitverzögerung

Die die Analogeingänge, Analogausgänge, Binäreingänge, Binärausgänge und Schnittstellen betreffenden Funktionen und die mit dem Motorpoti, der Sollwertbildung, dem Hochlaufgeber und der Drehzahl- und Ankerstromregelung zusammenhängenden Funktionsblöcke werden Ankerzündimpuls-synchron (d.h. alle 3,333ms bei 50Hz Netzfrequenz) aufgerufen bzw. berechnet.

Die mit der EMK- und Feldstromregelung zusammenhängenden Funktionsblöcke (dargestellt auf den Blättern G165 und G166 der Funktionspläne) werden Feldzündimpuls-synchron (d.h. alle 10ms bei 50Hz Netzfrequenz) aufgerufen bzw. berechnet.

In einem weiteren Rechenzyklus mit einer Zykluszeit von 20ms wird die Parametrierung abgearbeitet. Von diesem Zyklus aus erfolgt auch die Steuerung des Ablaufes der Optimierungsläufe.

Bei der Übertragung von Parameterwerten über Schnittstellen ist zu bedenken, dass manche der übertragenen Parameter erst in diesem 20ms-Zyklus umgerechnet werden müssen, bevor sie beispielsweise im Ankerzündimpuls-Zyklus verwendet werden können.

9.3 Einschalten, Stillsetzen, Freigabe

9.3.1 AUS2 (Spannungsfreischaltung) - Steuerwort 1 Bit 1

Das Signal AUS2 ist LOW-aktiv (Zustand log."0" = Spannungsfreischaltung).

Folgende Betriebsarten sind möglich:

- P648 = 9: Die Steuerbits im Steuerwort 1 werden bitweise vorgegeben. AUS2 wird aus der UND-Verknüpfung der mit P655, P656 und P657 ausgewählten Binektoren gebildet (siehe Funktionsplan Blatt G180).
- P648 ≠ 9: Der über P648 ausgewählte Konnektor wird als Steuerwort 1 verwendet. Dessen Bit 1 steuert dann die Funktion AUS2.

Ablauf bei Vorgabe der Spannungsfreischaltung :

1. Kommando "Spannungsfreischaltung" vorgeben
2. Technologieregler, Hochlaufgeber, n-Regler und l-Regler sperren
3. es wird $I_{soll} = 0$ vorgegeben
4. wenn $I = 0$ werden die Impulse gesperrt
5. Signal "Betriebsbremse schließen" ausgeben (Binektor B0250 = 0, bei P080 = 2)
6. Betriebszustand o10.0 oder höher wird erreicht
7. ein länger zurückliegender Feldstromistwert (K0265) wird als Feldstromsollwert-Obergrenze vorgegeben ("Entriegelung" erfolgt bei Betriebszustand ≤o5)
8. das Relais "Netzschütz ein" fällt ab
9. Antrieb trudelt aus (oder wird von der Betriebsbremse abgebremst)
10. parametrierbare Wartezeit (P258) läuft ab
11. das Feld wird auf einen parametrierbaren Wert (P257) reduziert
12. wenn $n < n_{min}$ (P370, P371) erreicht ist, wird das Signal "Haltebremse schließen" ausgeben (Binektor B0250 = 0, bei P080 = 1)

9.3.2 AUS3 (Schnellhalt) - Steuerwort 1 Bit 2

Das Signal AUS3 ist LOW-aktiv (Zustand log."0" = Schnellhalt).

Folgende Betriebsarten sind möglich:

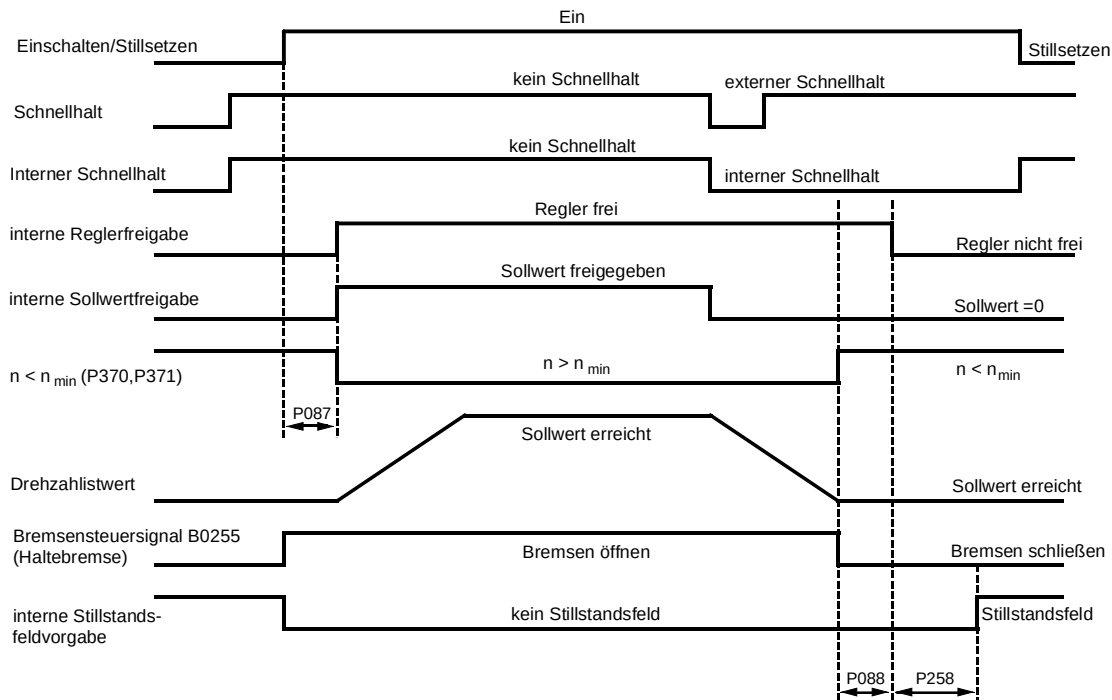
- P648 = 9: Die Steuerbits im Steuerwort 1 werden bitweise vorgegeben. AUS2 wird aus der UND-Verknüpfung der mit P658, P659 und P660 ausgewählten Binektoren gebildet (siehe Funktionsplan Blatt G180).
- P648 ≠ 9: Der über P648 ausgewählte Konnektor wird als Steuerwort 1 verwendet. Dessen Bit 2 steuert dann die Funktion AUS3.

Ablauf bei Vorgabe von "Schnellhalt":

1. Kommando "Schnellhalt" vorgeben (z.B. Binäreingang auf "Schnellhalt" verdrahtet)
2. Technologieregler und Hochlaufgeber werden gesperrt
3. $n_{soll} = 0$ vorgegeben
4. Herunterfahren an der Stromgrenze
5. Warten bis $n < n_{min}$ (P370, P371)
6. Signal "Betriebs- oder Haltebremse schließen" (Binektor B0250 = 0) ausgeben
7. Bremsenschließzeit (P088) abwarten
8. $I_{soll} = 0$ vorgegeben
9. Hochlaufgeber und n-Regler werden gesperrt
10. wenn $I = 0$ werden die Impulse gesperrt
11. das Relais "Netzschütz ein" fällt ab
12. Betriebszustand o9.0 oder höher wird erreicht
13. Wartezeit für Feldstromreduzierung (P087) läuft ab
14. das Feld wird auf einen parametrierbaren Wert P257 reduziert

Ablauf bei Wegnahme von "Schnellhalt":

1. Kommando "Schnellhalt" nicht mehr vorgeben
2. Kommando "Stillsetzen" vorgeben (z.B. über Klemme "Einschalten / Stillsetzen")
3. der Betriebszustand o8 wird verlassen



P087 Bremsenöffnungszeit (hier positiv)

P088 Bremsenschließzeit

P258 Wartezeit für automatische Feldstromreduzierung

- Das Kommando "Schnellhalt" braucht nur als kurzer Impuls ($> 10\text{ms}$) anzustehen. Es wird dann intern gespeichert. Dieser Speicher kann nur durch Vorgabe des Kommandos "Stillsetzen" rückgesetzt werden.
- Alle "Schnellhalt"-Kommandos werden vom SIMOREG-Gerät logisch UND verknüpft, d.h. es müssen alle Kommandos auf "kein Schnellhalt" stehen, damit die Funktion "Schnellhalt" unwirksam wird.
- Wenn $n < n_{\min}$ (P370, P371) erstmalig erreicht wird, wird eine interne Verriegelung wirksam, die verhindert, dass der Antrieb wieder abbremst, wenn der Motor durch äußere Umstände gedreht wird, sodass die $n < n_{\min}$ -Meldung wieder verschwindet.

9.3.3 Einschalten / Stillsetzen (EIN / AUS) Klemme 37 - Steuerwort 1 Bit 0

Die Steuerung der Funktion "Einschalten / Stillsetzen" (EIN / AUS) erfolgt über den "Einschaltbefehl von EIN / AUS1" (= UND-Verknüpfung des Signals von Klemme 37 mit dem über P654 ausgewählten Binektor, pegel- oder flankengesteuert - siehe unten) und Bit 0 des über P648 als Steuerwort ausgewählten Konnektors.

Folgende Betriebsarten sind dabei möglich:

- P648 = 9: Die Steuerbits im Steuerwort 1 werden bitweise vorgegeben. "EIN / AUS" wird über den "Einschaltbefehl von EIN / AUS1" gesteuert.
- P648 $\neq$ 9: Der über P648 ausgewählte Konnektor wird als Steuerwort 1 verwendet. Das Bit 0 des Steuerwortes wird mit dem "Einschaltbefehl von EIN / AUS1" logisch UND zu "EIN / AUS" verknüpft (EIN nur wenn beide Signale log. "1" sind).
- P445 = 0: Der "Einschaltbefehl von EIN / AUS1" wird als UND-Verknüpfung des Signals von Klemme 37 und dem über P654 ausgewählten Binektor gebildet (pegelgesteuert, 0 = Stillsetzen, 1 = Einschalten).

P445 = 1: Flankentriggerung des "Einschaltbefehls von EIN / AUS1":
Der Einschaltbefehl wird beim 0 → 1 - Übergang gespeichert (siehe Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G130). Der über P444 ausgewählte Binektor muss dabei im Zustand log. "1" sein. Das Rücksetzen des Speichers erfolgt durch Zustand log."0" dieses Binektors.

Im folgenden Verdrahtungsbeispiel ist an Klemme 37 die EIN-Taste (Arbeitskontakt) und an Klemme 36 die Stillsetz-Taste (Ruhekontakt) angeschlossen. Als Steuerwort 1 wird Konnektor 3003 (= Wort 3 der DPRAM-Schnittstelle von Baugruppe in Slot 2) verwendet.

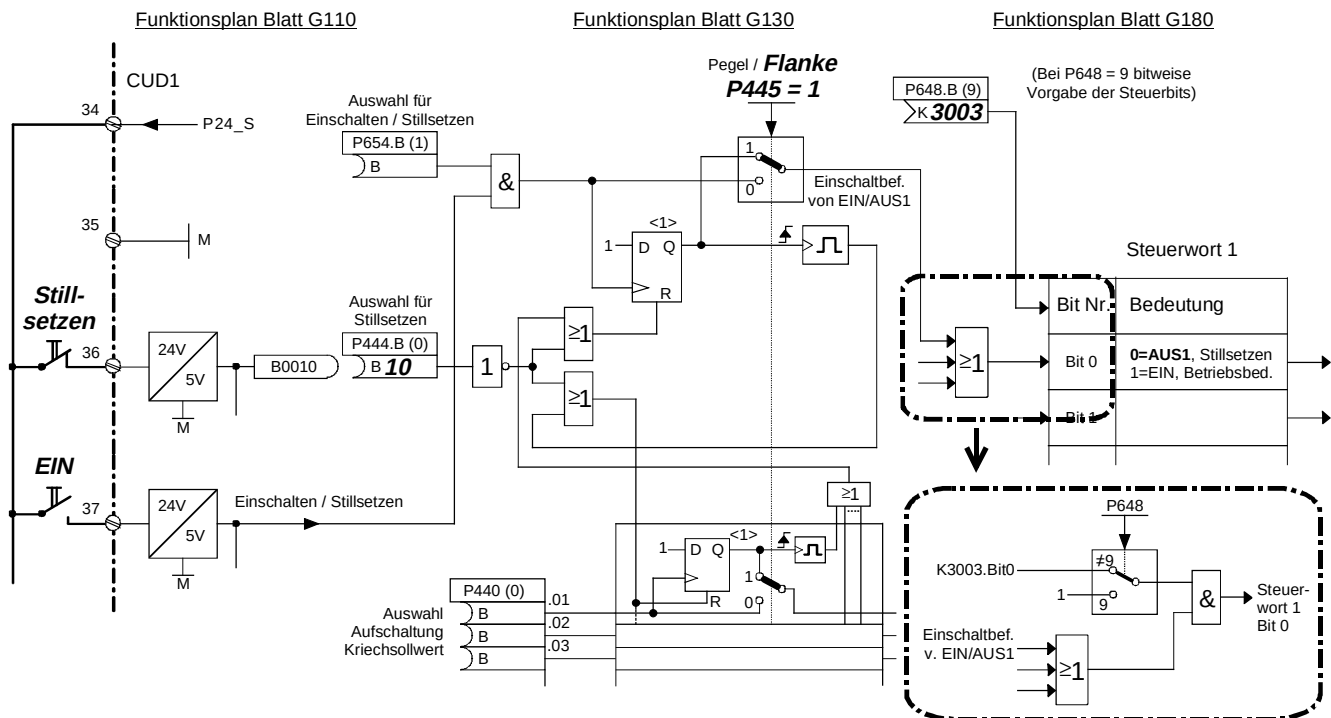
Folgende Parameterwerte sind einzustellen:

P444=10 Schaltet den Binektor 10 (= Zustand der Klemme 36) auf den Rücksetzeingang des Speichers für das EIN-Signal (und auf den Rücksetzeingang des Speichers für den Befehl KRIECHEN)

P445=1 Anwahl Flankentriggerung des "Einschaltbefehls von EIN / AUS1" (und der Aufschaltung des Kriechsollwertes)

P648=3003 Konnektor K3003 wird zum Steuerwort 1

Im strichpunktiert gezeichneten Kasten ist die Verknüpfung des Steuerbits für EIN/AUS aus dem Steuerwort vom DPRAM (hier K3003.Bit0) und dem Einschaltbefehl von der Geräteklemme dargestellt.



Ablauf beim Einschalten des Antriebes:

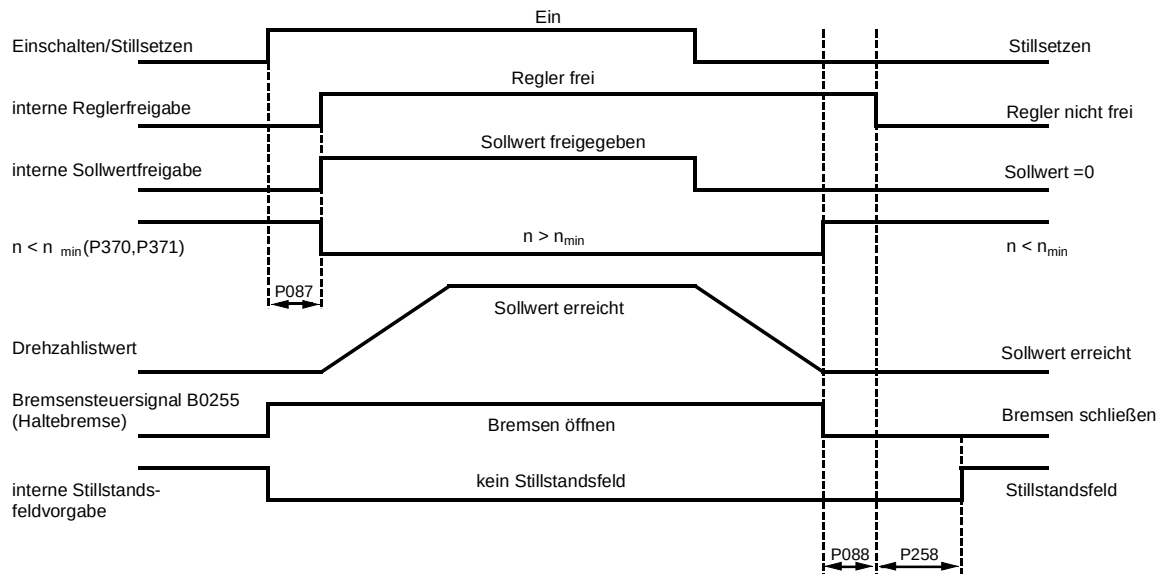
1. Kommando "Einschalten" vorgeben (z.B. über Klemme "Einschalten / Stillsetzen")
2. der Betriebszustand o7 wird verlassen
3. das Relais "Netzschütz ein" zieht an
4. die Feldstromreduzierung wird aufgehoben

wenn "Betriebsfreigabe" vorliegt:

5. bei positiver Bremsenöffnungszeit (P087) Signal "Halte- oder Betriebsbremse öffnen" (Binektor B0250 = 1) ausgeben und in Betriebszustand o1.0 P087 abwarten, bei negativer Bremsenöffnungszeit (P087 negativ) sofort zu Schritt 6, Bremse bleibt noch geschlossen (Binektor B0250 = 0)
6. Technologieregler, Hochlaufgeber, n-Regler und I-Regler werden freigegeben
7. nach Ablauf einer negativen Bremsenöffnungszeit (P087) Signal "Halte- oder Betriebsbremse öffnen" (Binektor B0250 = 1) ausgeben

Ablauf beim Stillsetzen des Antriebes:

1. Kommando "Stillsetzen" vorgeben (z.B. über Klemme "Einschalten / Stillsetzen")
2. Herunterfahren an der Hochlaufgeberrampe
3. warten bis $n < n_{\min}$ (P370, P371)
4. Signal "Halte- oder Betriebsbremse schließen" (Binektor B0250 = 0) ausgeben
5. Bremsenschließzeit (P088) abwarten
6. $i_{\text{soll}} = 0$ vorgeben
7. Technologieregler, Hochlaufgeber und n-Regler werden gesperrt
8. wenn $i = 0$, werden die Impulse gesperrt
9. das Relais "Netzschütz ein" fällt ab
10. der Betriebszustand o7.0 oder höher wird erreicht
11. Wartezeit für Feldstromreduzierung (P258) läuft ab
12. das Feld wird auf einen parametrierbaren Wert (P257) reduziert



P087 Bremsenöffnungszeit (hier positiv)

P088 Bremsenschließzeit

P258 Wartezeit für automatische Feldstromreduzierung

- Beim erstmaligen Erreichen von $n < n_{\min}$ (P370, P371) wird eine interne Verriegelung wirksam, die verhindert, dass der Antrieb wieder abbremst, wenn der Motor durch äußere Umstände gedreht wird, sodass die $n < n_{\min}$ -Meldung wieder verschwindet.
- Die Umparametrierung zwischen Pegel- oder Flankentriggerung wirkt übergreifend auf "Einschalten", "Stillsetzen" und "Kriechen".
- Bei Flankentriggerung lösen "Einschalten" und "Kriechen" einander ab, d.h. eine "Einschalten"-Flanke an Klemme 37 löscht eine zuvor getriggerte Funktion "Kriechen", und eine "Kriechen"-Flanke an einem über P440 ausgewählten Binektor löscht ein zuvor getriggertes "Einschalten".
- Bei Flankentriggerung ist kein automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitiger Spannungsunterbrechung der Elektronikstromversorgung möglich.
- Damit "Stillsetzen" auch bei Umverdrahtung, wenn Strom- oder Momentenuntergrenzen vorgegeben werden und bei Einspeisung von Zusatzsollwerten funktioniert, werden bei Vorgabe von "Stillsetzen" bestimmte Funktionen automatisch unwirksam. Während des Abbremsens bis $n < n_{\min}$ sind alle Momentengrenzen unwirksam. Von den Stromgrenzen sind nur die Anlagenstromgrenze (P171 und P172), die drehzahlabhängige Stromgrenze sowie die aus der I^2t -Überwachung des Leistungsteiles resultierende Stromgrenze wirksam.

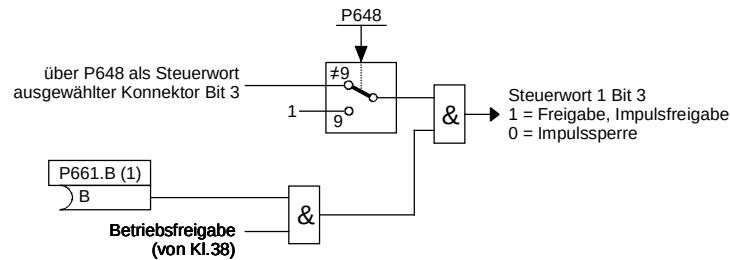
9.3.4 Betriebsfreigabe (Freigabe) Klemme 38 - Steuerwort 1 Bit 3

Das Signal Freigabe ist HIGH-aktiv (Zustand log."1" = Freigabe).

Folgende Betriebsarten sind möglich:

- P648 = 9: Die Steuerbits im Steuerwort 1 werden bitweise vorgegeben. Die Betriebsfreigabe wird aus der UND-Verknüpfung der Freigabe von Klemme 38 und dem über P661 ausgewählten Binektor gebildet (siehe Funktionsplan Blatt G180).
- P648 ≠ 9: Der über P648 ausgewählte Konnektor wird als Steuerwort 1 verwendet. Das Bit 3 dieses Konnektors wird mit dem wie bei P648=9 gebildeten Signal log. UND zum Signal Betriebsfreigabe verknüpft.

Damit die Funktion "Betriebsfreigabe" wirksam wird, müssen also die Bedingungen lt. folgendem Bild erfüllt sein:



Ablauf bei Vorgabe der Betriebsfreigabe (wenn ein Einschaltkommando anliegt):

1. Kommando "Betriebsfreigabe" vorgeben
2. bei positiver Bremsenöffnungszeit (P087) Signal "Halte- oder Betriebsbremse öffnen" (Binektor B0250 = 1) ausgeben und in Betriebszustand o1.0 P087 abwarten, bei negativer Bremsenöffnungszeit (P087 negativ) sofort zu Schritt 3, Bremse bleibt noch geschlossen (Binektor B0250 = 0)
3. Technologieregler, Hochlaufgeber, n-Regler und I-Regler werden freigegeben
4. Betriebszustand I, II oder — — wird erreicht
5. nach Ablauf einer negativen Bremsenöffnungszeit (P087) Signal "Halte- oder Betriebsbremse öffnen" (Binektor B0250 = 1) ausgeben

Ablauf bei Wegnahme der Betriebsfreigabe:

1. Kommando Betriebsfreigabe wegnehmen
2. Technologieregler, Hochlaufgeber, n-Regler und I-Regler sperren
3. es wird $I_{\text{Soll}} = 0$ vorgeben
4. wenn $I = 0$ werden die Impulse gesperrt
5. Signal "Betriebsbremse schließen" ausgeben (Binektor B0250, bei P080 = 2)
6. Betriebszustand o1.0 oder höher wird erreicht
7. Antrieb trudelt aus (oder wird von der Betriebsbremse abgebremst)
8. wenn $n < n_{\text{min}}$ (P370, P371) erreicht ist, wird das Signal "Haltebremse schließen" ausgegeben (Binektor B0250, bei P080 = 1)

9.4 Hochlaufgeber

siehe auch Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G136

HINWEIS

Folgende Bedingungen müssen erfüllt sein, damit der Hochlaufgeber arbeitet:

- Hochlaufgeber-Freigabe = 1 (Steuerwort 1.Bit 4 = 1)
- Freigabe Sollwert = 1 (Steuerwort 1.Bit 6 = 1)

9.4.1 Definitionen

Hochlauf = Beschleunigung von kleineren positiven zu größeren positiven Drehzahlen (z. B. 10% auf 90%) oder von kleineren negativen zu größeren negativen Drehzahlen (z. B. -10% auf -90%)

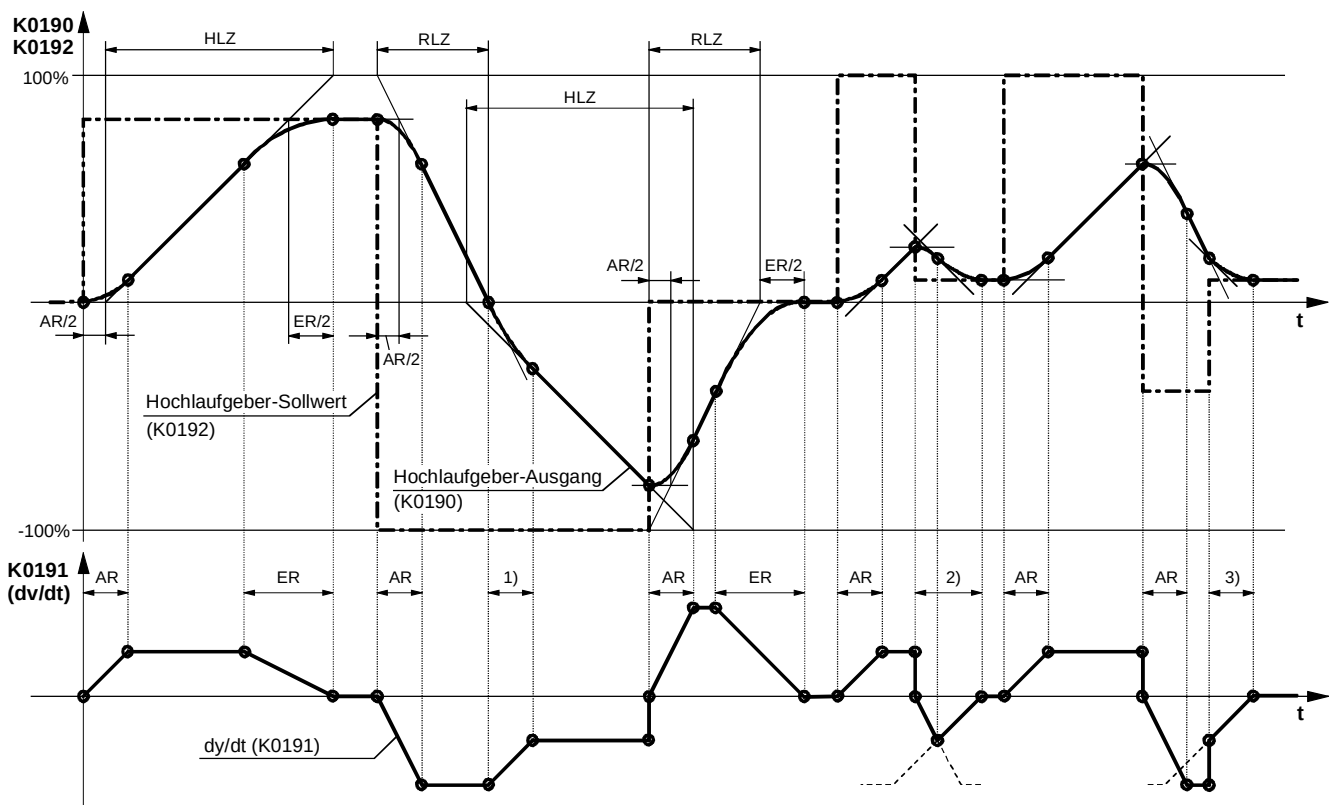
Rücklauf = Verzögerung von größeren positiven zu kleineren positiven Drehzahlen (z. B. 90% auf 10%) oder von größeren negativen zu kleineren negativen Drehzahlen (z. B. -90% auf -10%)

Bei Übergang von negativen auf positive Drehzahlen z. B. -10% auf +50%:
von -10% bis 0 = Rücklauf und
von 0 bis +50% = Hochlauf und umgekehrt

Hochlaufzeit ist jene Zeit, die der Hochlaufgeber bei Anfangs- und Endverrundung = 0 bei einem Sprung der Eingangsgröße von 0 auf 100% oder von 0 auf -100% zum Durchlaufen der 100% am Hochlaufgeberausgang benötigt. Bei kleineren Sprüngen am Eingang erfolgt der Anstieg am Ausgang mit der gleichen Steilheit.

Rücklaufzeit ist jene Zeit, die der Hochlaufgeber bei Anfangs- und Endverrundung = 0 bei einem Sprung der Eingangsgröße von 100% auf 0 oder von -100% auf 0 zum Durchlaufen der 100% am Hochlaufgeberausgang benötigt. Bei kleineren Sprüngen am Eingang erfolgt der Anstieg am Ausgang mit der gleichen Steilheit.

9.4.2 Arbeitsweise des Hochlaufgebers



HLZ ... Hochlaufzeit (H303, H307, H311), RLZ ... Rücklaufzeit (H304, H308, H312)
AR ... Anfangsverrundung (H305, H309, H313), ER ... Endverrundung (H306, H310, H314)

- 1) Übergang von der Steigung des Rücklaufes auf die Steigung des Hochlaufes
- 2) Noch vor Erreichen der maximalen Rücklaufsteigung geht die Anfangsverrundung in die Endverrundung über
- 3) Wegen des Hochlaufgebereingangssprunges wird hier nur der letzte Teil der Endverrundung ausgeführt

9.4.3 Steuersignale für den Hochlaufgeber

Die Betriebsart des Hochlaufgebers kann über die folgenden Steuersignale vorgegeben werden:

Hochlaufgeber Start (Steuerwort 1.Bit 5):

- 1 = Sollwert wird auf den Hochlaufgebereingang aufgeschaltet
- 0 = Hochlaufgeber wird auf dem momentanen Wert angehalten (Hochlaufgebераusgang wird als Hochlaufgebereingang aufgeschaltet).

Freigabe Sollwert (Steuerwort 1.Bit 6):

- 1 = Sollwert am Hochlaufgebereingang freigegeben
- 0 = Es wird auf Hochlaufgebereinstellung 1 umgeschaltet und an den Eingang wird 0 angelegt (Hochlaufgebераusgang fährt gegen 0)

Hochlaufgeber setzen:

- 1 = Der Hochlaufgebераusgang wird auf den Setzwert (Auswahl durch P639) gesetzt

Freigabe Hochlaufgeber (Steuerwort 1.Bit 4):

- 0 = Hochlaufgeber gesperrt, Hochlaufgebераusgang wird auf 0 gesetzt
- 1 = Hochlaufgeber freigegeben

Hochfahrintegrator-Betrieb (Parameter P302):

siehe unten und Kapitel 11 Parameterliste Parameter P302

Freigabe der Umschaltung des Hochfahrintegrators (Anwahl über P646):

siehe unten

Hochlaufgeber-Einstellung 2 und 3

siehe unten

Hochlaufgeber-Nachführung EIN (Parameter P317):

siehe unten und Kapitel 11 Parameterliste Parameter P317

Hochlaufgeber setzen bei Stillsetzen (Parameter P318):

siehe Kapitel 11 Parameterliste Parameter P318

Hochlaufgeber umgehen:

- 1 = Hochlaufgeber arbeitet mit Hochlaufzeit und Rücklaufzeit = 0

Die Funktion wird durch den über P641 angewählten Binektor gesteuert.

Außerdem kann in den Betriebsarten TIPPEN, KRIECHEN und AUFSCHALTUNG FESTSOLLWERT das Umgehen des Hochlaufgebers angewählt werden.

9.4.4 Hochlaufgeber-Einstellungen 1, 2 und 3

Anwahl über die über Parameter P637 und P638 ausgewählten Binektoren

Zustand des Binektors ausgewählt über Parameter		Hochlaufgeber- Einstellung	wirksame Hochlaufzeit	wirksame Rücklaufzeit	wirksame Anfangs- verrundung	wirksame End- verrundung
P637	P638					
0	0	1	P303	P304	P305	P306
1	0	2	P307	P308	P309	P310
0	1	3	P311	P312	P313	P314
1	1	nicht erlaubt, es wird Fehlermeldung F041 (Einstellg.nicht eindeutig) ausgelöst				

Die Vorgabe der Hochlaufgeber-Einstellungen durch die über P637 und P638 ausgewählten Binektoren hat Priorität gegenüber der Vorgabe der Hochlaufgeber-Einstellung durch den Hochfahrintegrator.

9.4.5 Hochfahrintegrator

Die Funktion Hochfahrintegrator wird durch P302 = 1, 2 oder 3 aktiviert. Nach einem "EIN"-Kommando ("Einschalten", "Tippen", "Kriechen") wird, bis der Hochlaufgeberausgang erstmals den geforderten Sollwert erreicht, die Hochlaufgeber-Einstellung 1 (P303 bis P306) verwendet.

Der weitere Ablauf wird durch die "Freigabe der Umschaltung des Hochfahrintegrators" (durch P646 ausgewählter Binektor) gesteuert.

Freigabe der Umschaltung des Hochfahrintegrators = 1:

Erreicht der Hochlaufgeber-Ausgang erstmalig nach dem "EIN"-Kommando den geforderten Sollwert, wird automatisch auf die gemäß P302 gewählte Hochlaufgeber-Einstellung umgeschaltet.

Freigabe der Umschaltung des Hochfahrintegrators = 0:

Die Hochlaufgeber-Einstellung 1 (P303 bis P306) bleibt, nachdem der Hochlaufgeberausgang den Sollwert erreicht hat, so lange wirksam, bis die "Freigabe der Umschaltung des Hochfahrintegrators" auf 1 geschaltet wird. Dann wird auf die gemäß P302 gewählte Hochlaufgeber-Einstellung umgeschaltet.

Bei Wegnahme der Freigabe der Umschaltung des Hochfahrintegrators ($\rightarrow 0$) wird wieder auf Hochlaufgeber-Einstellung 1 umgeschaltet und bei neuerlicher Freigabe ($\rightarrow 1$) wird in dieser Einstellung verblieben, bis der Hochlaufgeber-Ausgang wieder den Sollwert erreicht hat. Danach wird wieder auf die gemäß P302 gewählte Hochlaufgeber-Einstellung umgeschaltet.

Bei Kommando "Stillsetzen" wird der Antrieb über Hochlaufgeber-Einstellung 1 stillgesetzt.

Hinweis:

Die Aktivierung von "Hochlaufgeber-Einstellung 2" (P307 bis P310, Anwahl über P637) bzw. "Hochlaufgeber-Einstellung 3" (P311 bis P314, Anwahl über P638) hat Vorrang gegenüber der durch die Funktion "Hochfahrintegrator" angeforderten Hochlaufgeber-Einstellung.

9.4.6 Hochlaufgebernachführung

Der Hochlaufgeberausgang (K0190) wird bei aktiver Hochlaufgebernachführung auf folgende Werte begrenzt:

$$\frac{-M_{\text{grenz}} * 1,25}{K_p} + n_{\text{ist}} < HLG - \text{Ausgang} < \frac{+M_{\text{grenz}} * 1,25}{K_p} + n_{\text{ist}}$$

bei P170 = 1 (Momentenregelung) gilt:

$$\frac{-I_{A, \text{grenz}} * \Phi_{\text{Motor}} * 1,25}{K_p} + n_{\text{ist}} < HLG - \text{Ausgang} < \frac{+I_{A, \text{grenz}} * \Phi_{\text{Motor}} * 1,25}{K_p} + n_{\text{ist}}$$

bei P170 = 0 (Stromregelung) gilt:

$$\frac{-I_{A, \text{grenz}} * 1,25}{K_p} + n_{\text{ist}} < HLG - \text{Ausgang} < \frac{+I_{A, \text{grenz}} * 1,25}{K_p} + n_{\text{ist}}$$

Φ_{Motor}	normierter Maschinenfluss (1 bei Bemessungs-Erregerstrom)
n_{ist}	Drehzahlwert (K0167)
$+M_{\text{grenz}}$	kleinste positive Momentengrenze (K0143)
$-M_{\text{grenz}}$	kleinste negative Momentengrenze (K0144)
$+I_{A, \text{grenz}}$	kleinste positive Stromgrenze (K0131)
$-I_{A, \text{grenz}}$	kleinste negative Stromgrenze (K0132)
K_p	wirksame Drehzahlreglerverstärkung

Wenn jedoch der zu n_{ist} addierte Wert betragsmäßig kleiner als 1% wäre, so wird +1% oder -1% addiert.

Die Funktion "Hochlaufgebernachführung" dient dazu, dass der Wert des Hochlaufgebers dem Drehzahlwert nicht allzuweit davonlaufen kann, wenn die Momenten- oder Stromgrenze erreicht ist.

Hinweis:

Bei aktiver Hochlaufgebernachführung sollte die Siebzeit des Drehzahlsollwertes P228 klein (am besten=0) sein.

9.4.7 Begrenzung hinter dem Hochlaufgeber

Diese Begrenzerstufe kann durch die freie Wahlmöglichkeit des Eingangssignals auch völlig unabhängig vom Hochlaufgeber verwendet werden.

Eine Besonderheit dieser Begrenzung ist, dass die untere Begrenzung auch auf positive Werte bzw. die obere Begrenzung auf negative Werte eingestellt werden kann (siehe P300 und P301). Eine derartig eingestellte Grenze wirkt dann als Untergrenze (Mindestwert) für das Ausgangssignal des Hochlaufgebers in der anderen Vorzeichenrichtung.

Beispiel: P632.01-04 = 1 (= 100,00%)

P300 = 100,00 (%)

P301 = 10,00 (%)

P633.01-04 = 9 (= -100,00%)

ergibt eine Begrenzung des Wertebereiches von K0170 auf +10,00% bis +100,00%

9.4.8 Geschwindigkeitssignal dv/dt (K0191)

Dieses Signal gibt die Änderung des Hochlaufgebersausganges K0190 in der in P542 eingestellten Zeit an.

9.5 Tippen

siehe auch Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G129

Die Vorgabe der Funktion TIPPEN kann über die mit Parameter P435 Index .01 bis .08 ausgewählten Binektoren und über das Steuerwort 1 Bit 8 und Bit 9 erfolgen (logische Verknüpfung siehe Funktionsplan).

Bei Vorgabe über das Steuerwort sind folgende Betriebsarten möglich (siehe auch Funktionsplan Blatt G180):

P648 = 9: Die Steuerbits im Steuerwort 1 werden bitweise vorgegeben. Die über P668 und P669 ausgewählten Binektoren bestimmen die Bits 8 und 9 des Steuerworts 1 und damit die Vorgabe von TIPPEN.

P648 ≠ 9: Der über P648 ausgewählte Konnektor wird als Steuerwort 1 verwendet. Dessen Bits 8 und 9 steuern die Vorgabe von TIPPEN.

Die Funktion "Tippen" ist nur ausführbar, wenn "Stillsetzen" und "Betriebsfreigabe" vorgegeben werden.

Die Vorgabe von "Tippen" erfolgt durch Zustand log."1" eines oder mehrerer der genannten Quellen (Binektoren, Bits im Steuerwort). Dabei ist jeder Quelle ein über Parameter P436 auszuwählender Sollwert zugeordnet.

Wird von zwei oder mehr Quellen gleichzeitig "Tippen" vorgegeben, wird als Tippsollwert 0 angelegt.

Über den Parameter P437 kann für jede Quelle (Binektor, Bit im Steuerwort - logische Verknüpfung siehe Funktionsplan), mit der "Tippen" vorgegeben werden kann, festgelegt werden, ob dabei der Hochlaufgeber umgangen wird. Der Hochlaufgeber arbeitet dann mit Hochlaufzeit = 0 und Rücklaufzeit = 0.

Ablauf bei Vorgabe von Tippen:

Wird "Tippen" vorgegeben, so wird das Netzschütz über das Relais "Netzschütz ein" eingeschaltet und über den Hochlaufgeber der Tippsollwert angelegt (Ablauf siehe "Einschalten / Stillsetzen" gemäß Kapitel 9.3.3).

Ablauf bei Wegnahme von Tippen:

Nach der Wegnahme von "Tippen" beginnt der Ablauf zunächst wie bei Funktion "Stillsetzen" (siehe Kapitel 9.3.3). Nach dem Erreichen von $n < n_{\min}$ werden die Regler gesperrt und nach einer parametrierbaren Zeit (P085) von 0 bis 60s wird das Netzschütz ausgeschaltet (Betriebszustand o7.0 oder höher). Während des Ablaufes der auf maximal 60,0s parametrierbaren Wartezeit gemäß P085 bleibt der Antrieb in Betriebszustand o1.3.

9.6 Kriechen

siehe auch Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G130

Die Funktion "Kriechen" ist im Betriebszustand o7 und im Zustand "Betrieb" bei "Betriebsfreigabe" möglich.

Die Vorgabe von "Kriechen" erfolgt durch Zustand log."1" eines oder mehrerer der durch P440 ausgewählten Binektoren. Dabei ist jedem Binektor ein über Parameter P441 auszuwählender Sollwert zugeordnet. Wird über mehrere Binektoren "Kriechen" vorgegeben, werden die zugehörigen Sollwerte addiert (begrenzt auf $\pm 200\%$).

Über den Parameter P442 kann für jede Quelle (Binektor), mit der "Kriechen" vorgegeben werden kann, festgelegt werden, ob dabei der Hochlaufgeber umgangen wird. Der Hochlaufgeber arbeitet dann mit Hochlaufzeit = 0 und Rücklaufzeit = 0.

Pegel / Flanke

P445 = 0: pegelgesteuert
 über P440 ausgewählter Binektor = 0: kein Kriechen
 über P440 ausgewählter Binektor = 1: Kriechen

P445 = 1: flankengetriggert
 Die Vorgabe von "Kriechen" wird beim 0 → 1 - Übergang des Binektors gespeichert (siehe Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G130). Der über P444 ausgewählte Binektor muss dabei im Zustand log."1" sein. Das Rücksetzen des Speichers erfolgt durch Zustand log."0" dieses Binektors (siehe auch Verdrahtungsbeispiel im Kapitel 9.3.3 Einschalten / Stillsetzen).

Ablauf bei Vorgabe von Kriechen:

Wird im Betriebszustand o7 "Kriechen" vorgegeben, so wird das Netzschütz über das Relais "Netzschütz ein" eingeschaltet und über den Hochlaufgeber der Kriechsollwert angelegt.

Wird im Zustand "Betrieb" "Kriechen" vorgegeben, so fährt der Antrieb von der Betriebsdrehzahl über den Hochlaufgeber auf den Kriechsollwert.

Ablauf bei Wegnahme von Kriechen:

Bei "Kriechen", wenn das Kommando "Einschalten" nicht ansteht:

Werden alle Bits, die die Funktion "Kriechen" vorgeben, zu log."0", so werden nach dem Erreichen von $n < n_{\min}$ die Regler gesperrt und das Netzschütz wird ausgeschaltet (Betriebszustand o7.0 oder höher).

Bei "Kriechen" aus dem Betriebszustand "Betrieb":

Werden alle Bits, die die Funktion "Kriechen" vorgeben, zu log."0" und stehen die Bedingungen für den Betriebszustand "Betrieb" noch an, so fährt der Antrieb von der eingestellten Kriechedrehzahl über den Hochlaufgeber auf die Betriebsdrehzahl.

Siehe auch Kapitel 9.3.3 (Einschalten / Stillsetzen) bezüglich Flankentriggerung, automatischem Wiederanlauf und der Wirkung der Strom- und Momentengrenzen beim Abbremsen.

9.7 Festsollwert

siehe auch Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G127

Die Funktion "Festsollwert" ist im Zustand "Betrieb" bei "Reglerfreigabe" möglich.

Die Vorgabe der Funktion "Festsollwert" kann über die mit Parameter P430 Index .01 bis .08 ausgewählten Binektoren und über das Steuerwort 2 Bit 4 und Bit 5 (= Bit 20 und Bit 21 des gesamten Steuerwortes) erfolgen (logische Verknüpfung siehe Funktionsplan).

Bei Vorgabe über das Steuerwort sind folgende Betriebsarten möglich (siehe auch Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G181):

- P649 = 9: Die Steuerbits im Steuerwort 2 werden bitweise vorgegeben. Die über P680 und P681 ausgewählten Binektoren bestimmen die Bits 4 und 5 des Steuerworts 2 (= Bits 20 und 21 des gesamten Steuerworts) und damit die Vorgabe von "Festsollwert".
- P649 $\neq$ 9: Der über P649 ausgewählte Konnektor wird als Steuerwort 2 verwendet. Dessen Bits 4 und 5 steuern die Vorgabe von "Festsollwert".

Die Vorgabe von "Festsollwert" erfolgt durch Zustand log."1" eines oder mehrerer der genannten Quellen (Binektoren, Bits im Steuerwort). Dabei ist jeder Quelle ein über Parameter P431 auszuwählender Sollwert zugeordnet. Wird über mehrere Quellen gleichzeitig "Festsollwert" vorgegeben, werden die zugehörigen Sollwerte addiert (begrenzt auf $\pm 200\%$).

Über den Parameter P432 kann für jede Quelle (Binektor, Bit im Steuerwort - logische Verknüpfung siehe Funktionsplan), mit der "Festsollwert" vorgegeben werden kann, festgelegt werden, ob dabei der Hochlaufgeber umgangen wird. Der Hochlaufgeber arbeitet dann mit Hochlaufzeit = 0 und Rücklaufzeit = 0.

Ablauf bei Vorgabe von Festsollwert:

Statt des Hauptsollwertes wird der Festsollwert aufgeschaltet.

Ablauf bei Wegnahme von Festsollwert:

Wenn alle der möglichen Quellen zur Aufschaltung des Festsollwertes (Binektoren, Bits im Steuerwort) wieder log."0" sind, wird wieder der über Parameter P433 ausgewählte Sollwert (Hauptsollwert) durchgeschaltet.

9.8 Sicherheitsabschaltung (E-Stop)

- **Schalterbetrieb**
(Schalter zwischen Klemme XS-105 und XS-106; XS-107 offen; XS-108 offen)
Öffnen des Schalters löst die Sicherheitsabschaltung aus.
- **Tasterbetrieb**
(Stop-Taster mit Ruhekontakt zwischen Klemme XS-107 und XS-106; Reset-Taster mit Arbeitskontakt zwischen Klemme XS-108 und XS-106; XS-105 offen)

Stop-Taster gedrückt: Sicherheitsabschaltung wird durchgeführt und gespeichert
Reset-Taster gedrückt: Speicherung der Sicherheitsabschaltung wird aufgehoben

Ablauf bei Vorgabe von E-STOP :

1. Kommando "E-STOP" vorgeben
2. Hochlaufgeber, n-Regler und I-Regler sperren
3. es wird $I_{\text{soll}} = 0$ vorgegeben
4. wenn $I = 0$, werden die Impulse gesperrt
5. Signal "Betriebsbremse schließen" ausgeben (Binektor B0250 = 0, bei P080 = 2)
6. Betriebszustand ≥ 10.0 oder höher wird erreicht
7. ein länger zurückliegender Feldstromistwert (K0265) wird als Feldstromsollwert-Obergrenze vorgeben ("Entriegelung" erfolgt bei Betriebszustand ≤ 5)
8. das Relais "Netzschütz ein" fällt ab
9. Antrieb trudelt aus (oder wird von der Betriebsbremse abgebremst)
10. parametrierbare Wartezeit (P258) läuft ab
11. das Feld wird auf einen parametrierbaren Wert (P257) reduziert
12. wenn $n < n_{\text{min}}$ (P370, P371) erreicht ist, wird das Signal "Haltebremse schließen" ausgegeben (Binektor B0250 = 0, bei P080 = 1)

Anmerkung:

"E-Stop" wirkt wie "Spannungsfreisaltung" ("AUS2"), zusätzlich erfolgt jedoch 15ms nach Vorgabe dieses Kommandos ein hardwareseitig ausgelöstes Abfallen des Netzschützes (über Relais K1).

9.9 Einschaltbefehl für Halte- oder Betriebsbremse (Low aktiv)

Das Signal für die Steuerung der Bremse steht auf Binektor B0250 zur Verfügung:

Zustand log."0" = Bremse schließen
Zustand log."1" = Bremse öffnen

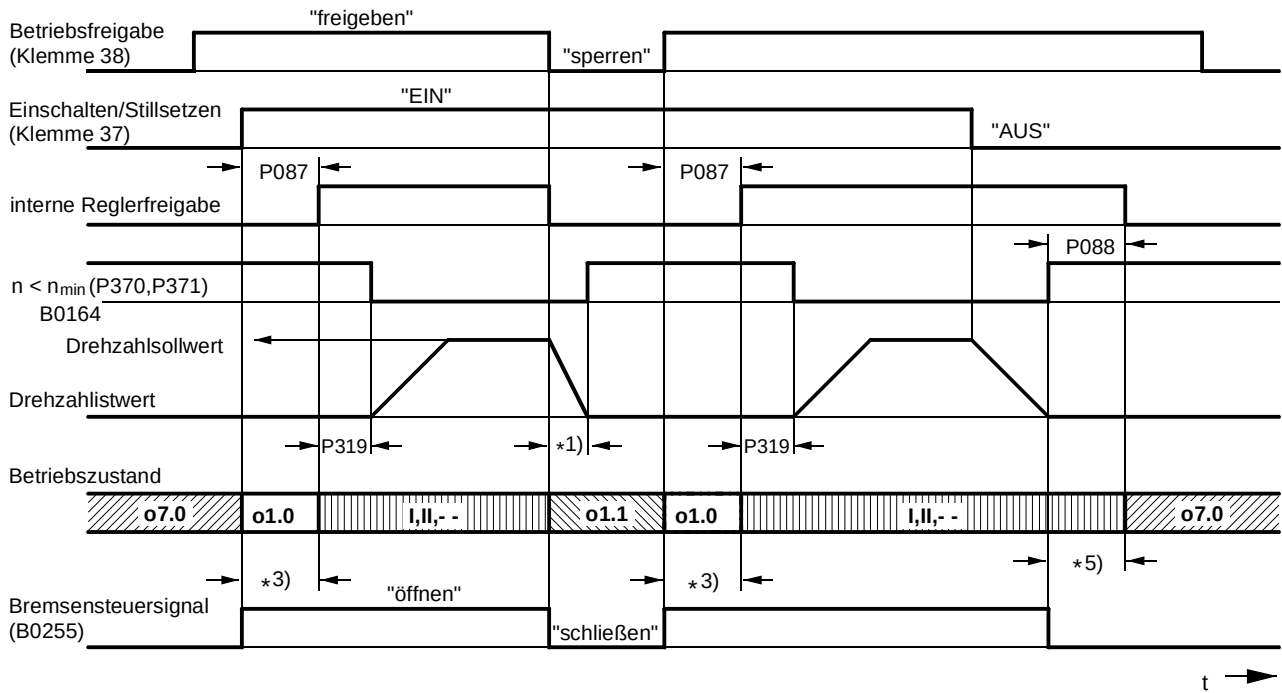
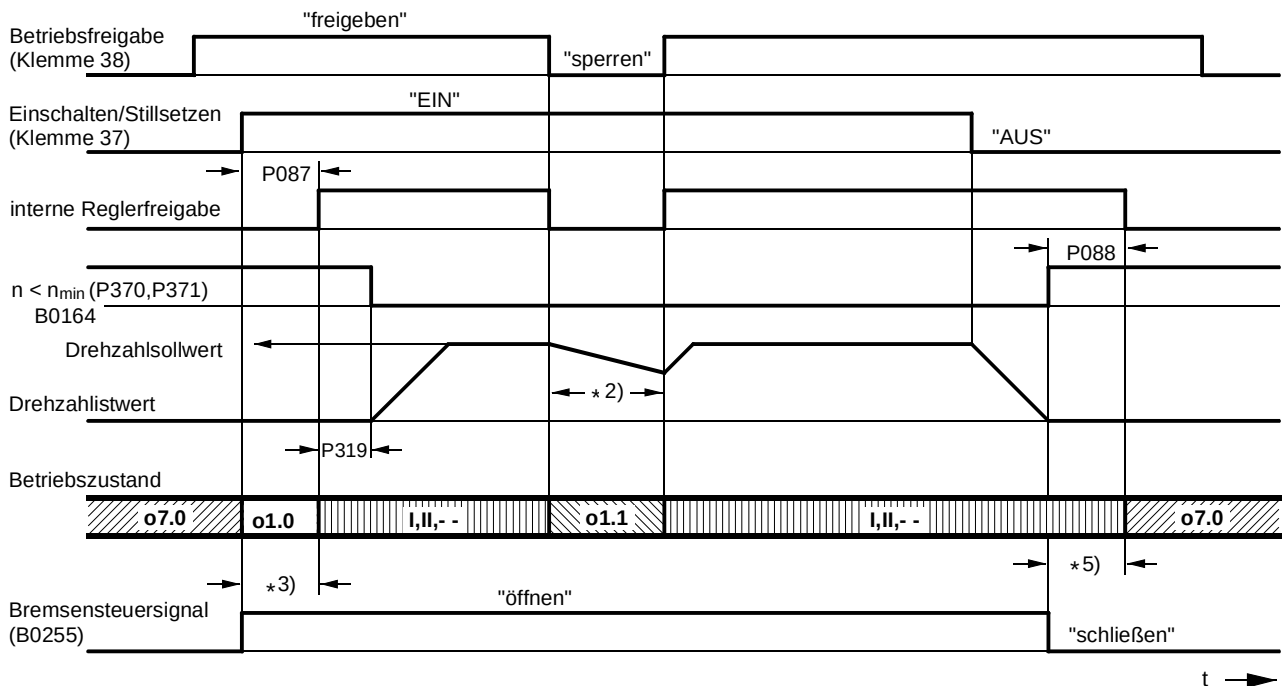
Zur Ansteuerung einer Bremse muss dieser Binektor auf einen Binärausgang verdrahtet werden, z. B. durch Einstellung von P771 = 250 Verdrahtung auf Ausgang Klemmen 46 / 47 (weitere Einstellungen siehe Kapitel 8, Funktionsplan Blatt 112)

Folgende Parameter beeinflussen die Funktion des Bremsensteuersignales:

- P080 = 1 Die Bremse ist eine Haltebremse:
Befehl "Bremse schließen" wird nur bei $n < n_{\min}$ (P370, P371) vorgegeben
- P080 = 2 Die Bremse ist eine Betriebsbremse:
Befehl "Bremse schließen" wird auch bei laufendem Motor vorgegeben
- P087 Bremsenöffnungszeit:
ein positiver Wert verhindert, dass der Motor gegen die sich gerade öffnende Bremse arbeitet
ein negativer Wert bewirkt, dass der Motor gegen die noch geschlossene Bremse arbeitet, um einen kurzfristigen momentenfreien Zustand zu verhindern
- P088 Bremsenschließzeit:
bewirkt, dass der Motor noch Moment aufbringt, während sich die Bremse schließt
- P319 Verzögerungszeit für Freigabe Hochlaufgeber
Nach Reglerfreigabe wird während der hier eingestellten Zeit Sollwert 0 vorgegeben. Diese Zeit sollte so eingestellt werden, dass nach Ablauf dieser Zeit die Bremse tatsächlich gelüftet hat. Das ist vor allem dann notwendig, wenn P087 auf einen negativen Wert eingestellt ist.

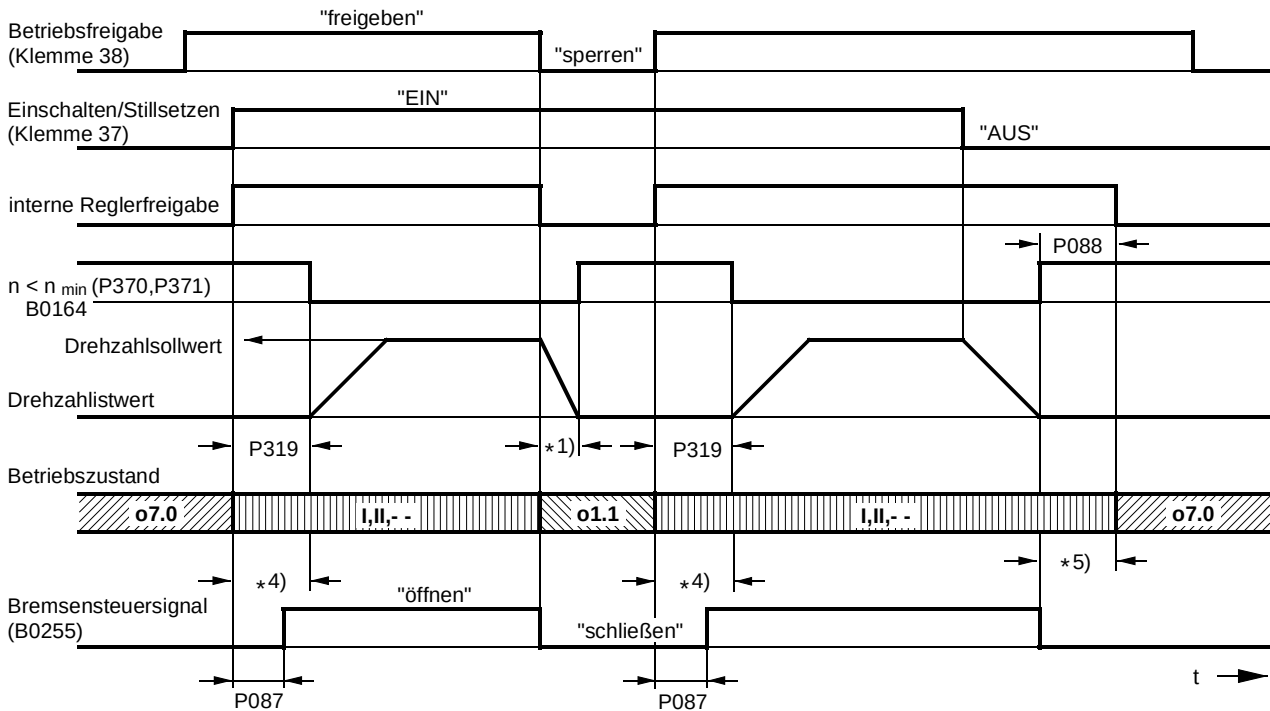
Die folgenden Bilder veranschaulichen den Zeitablauf der Bremsensteuerung bei Pegeländerung an den Eingängen "Einschalten / Stillsetzen" (z.B. Klemme 37) und "Betriebsfreigabe" (Klemme 38). Bezüglich der Bremsensteuerung wirken die Eingangsbefehle "Tippen", "Kriechen" oder "Schnellhalt" wie "Einschalten / Stillsetzen", die Eingangsbefehle "Spannungsfreischaltung" oder "E-Stop" wie die Wegnahme des Kommandos "Betriebsfreigabe".

Während des Optimierungslaufes für Vorsteuerung und Stromregler (P051 = 25) wird der Befehl "Bremse schließen" ausgegeben.

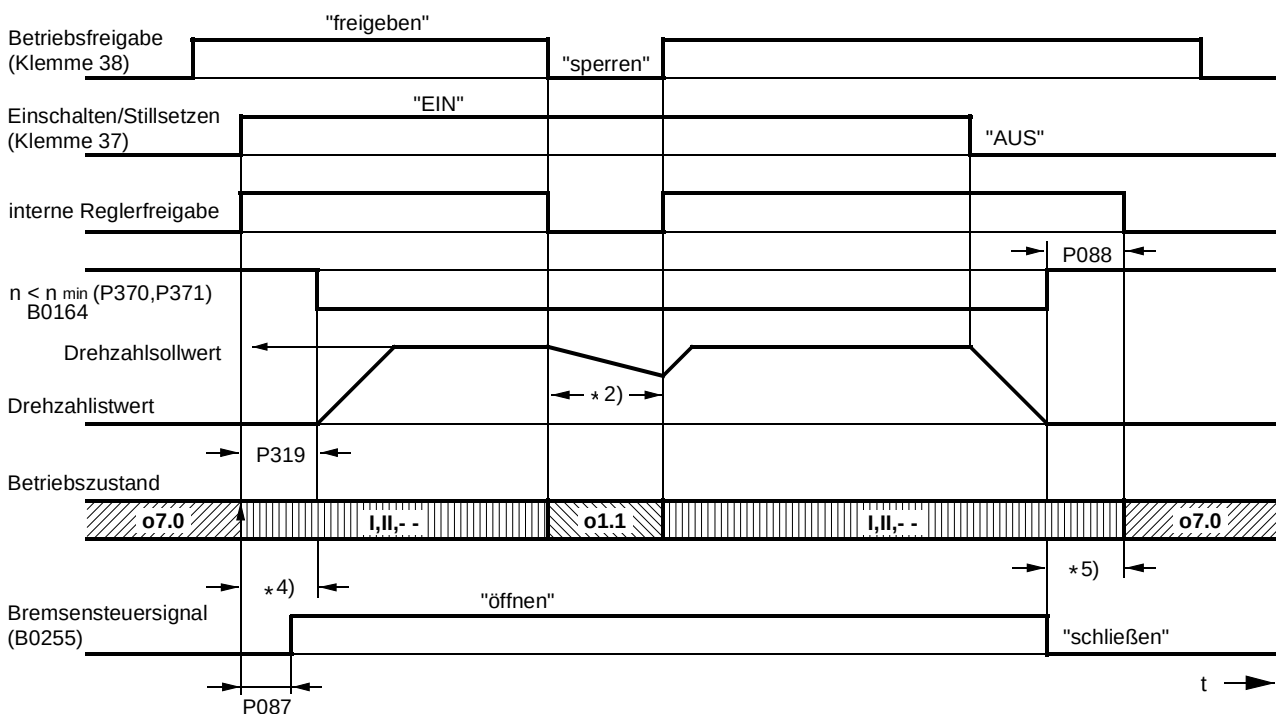
Betriebsbremse (P080 = 2), Bremsenöffnungszeit (P087) positiv**Haltebremse (P080 = 1), Bremsenöffnungszeit (P087) positiv**

- *1) mechanisches Abbremsen des Antriebes mittels der Betriebsbremse
- *2) Austrudeln des Antriebs, "Haltebremse schließen" erfolgt erst bei $n < n_{\min}$
- *3) Zeit für die Bremse, sich zu öffnen, bevor der Motor Moment aufbringt (P087 positiv)
- *5) Zeit für die Bremse, sich zu schließen, während der Motor noch Moment aufbringt (P088)

Betriebsbremse (P080 = 2), Bremsenöffnungszeit (P087) negativ



Haltebremse (P080 = 1), Bremsenöffnungszeit (P087) negativ



- *1) mechanisches Abbremsen des Antriebes mittels der Betriebsbremse
- *2) Austrudeln des Antriebs, "Haltebremse schließen" erfolgt erst bei $n < n_{\min}$
- *4) hier arbeitet der Motor gegen die noch geschlossene Bremse (P087 negativ)
- *5) Zeit für die Bremse, sich zu schließen, während der Motor noch Moment aufbringt (P088)

9.10 Hilfsbetriebe einschalten

Diese Funktion dient als Einschaltbefehl für Hilfsbetriebe (z.B. Motorlüfter).

Das Signal "Hilfsbetriebe Einschalten" steht auf Binektor B0251 zur Verfügung:

Zustand log."0" = Hilfsbetriebe AUS

Zustand log."1" = Hilfsbetriebe EIN

Zur Ansteuerung des Hilfsbetriebes muss dieser Binektor auf einen Binärausgang verdrahtet werden, z. B. durch Einstellung von P771 = 251 Verdrahtung auf Ausgang Klemmen 46 / 47 (weitere Einstellungen siehe Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G112).

Das Signal "Hilfsbetriebe Einschalten" geht zugleich mit dem Kommando "Einschalten" auf High. Danach wird eine parametrierbare Zeit (P093) lang im Betriebszustand o6.0 verharret. Danach wird erst das Netzschütz eingeschaltet.

Bei Vorgabe des Kommandos "Stillsetzen" werden nach Erreichen von $n < n_{\min}$ die Zündimpulse gesperrt und das Netzschütz fällt ab. Nach einer parametrierbaren Zeit (P094) geht das Signal "Hilfsbetriebe Einschalten" auf Low. Wird jedoch vor Ablauf dieser Zeit erneut das Kommando "Einschalten" vorgegeben, so wird nicht im Betriebszustand o6.0 verharret, sondern das Netzschütz wird unverzüglich eingeschaltet.

9.11 Umschaltung Parametersätze

siehe auch im Kapitel 9.1 Abschnitt "Datensätze"



WARNUNG



Die Umschaltung der Parametersätze ist auch während des Betriebes (online) möglich. Es kann daher bei entsprechender Ansteuerung der Steuerbits bei laufendem Motor zu ungewollten Struktur- oder Funktionsänderungen kommen, welche zu gefährlichen Betriebsbedingungen führen können.

Es wird daher dringend angeraten, eine Grundeinstellung in einem "Basis"-Parametersatz vorzunehmen, diese in die noch zu verwendenden Parametersätze zu kopieren und erst dann im jeweiligen Parametersatz die gewollten Unterschiede zum "Basis"-Parametersatz zu parametrieren.

Von der Umschaltung der Parametersätze sind die Funktionsparameter (im Funktionsplan gekennzeichnet durch ".F" neben der Parameternummer) und die Bico-Parameter (im Funktionsplan gekennzeichnet durch ".B" neben der Parameternummer) betroffen.

Folgende Betriebsarten sind möglich (siehe auch Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G181):

- P649 = 9: Die Steuerbits im Steuerwort 2 werden bitweise vorgegeben.
Die über P676 und P677 ausgewählten Binektoren bestimmen die Bits 0 und 1 des Steuerworts 2 (= Bits 16 und 17 des gesamten Steuerworts) und damit die Vorgabe des Funktionsdatensatzes.
Der über P690 ausgewählte Binektor bestimmt das Bits 14 des Steuerworts 2 (= Bits 30 des gesamten Steuerworts) und damit die Vorgabe des Bicodatensatzes.
- P649 ≠ 9: Der über P649 ausgewählte Konnektor wird als Steuerwort 2 verwendet.
Dessen Bits 0 und 1 (= Bits 16 und 17 des gesamten Steuerworts) steuern die Vorgabe des Funktionsdatensatzes. Bit 14 (= Bits 30 des gesamten Steuerworts) steuert die Vorgabe des Bicodatensatzes.

Steuerwort		aktiver Funktionsdatensatz (wirksamer Index)
Bit 16	Bit17	
0	0	1
1	0	2
0	1	3
1	1	4

Steuerwort Bit30	aktiver Bicodatensatz (wirksamer Index)
0	1
1	2

Achtung:

Während der Durchführung der Optimierungsläufe muss die Parametersatzanzahl gleich bleiben. Andernfalls wird nach 0,5s die Fehlermeldung F041 ausgegeben.

Bei einer Parametersatz-Umschaltung kann von der Ansteuerung dieser Funktion bis zum tatsächlichen Wirksamwerden des entsprechenden Parametersatzes eine Zeitverzögerung von bis zu 25ms auftreten.

Zum Kopieren von Parametersätzen siehe Kapitel 11 (Parameterliste) Parameter P055 und P057.

9.12 Drehzahlregler

siehe auch Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G151 und G152

Steuersignale für den Drehzahlregler

Die Steuersignale für "Freigabe Statik Drehzahlregler", "Freigabe Drehzahlregler" und "Umschaltung Leit- / Folgeantrieb" kommen vom Steuerwort 2. Dabei sind folgende Betriebsarten möglich (siehe auch Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G181):

- P649 = 9: Die Steuerbits im Steuerwort 2 werden bitweise vorgegeben.
Die über P684, P685 und P687 ausgewählten Binektoren bestimmen die Bits 8, 9 und 11 des Steuerworts 2 (= Bits 24, 25 und 27 des gesamten Steuerworts) und damit die Funktionen "Freigabe Statik Drehzahlregler", "Freigabe Drehzahlregler" und "Umschaltung Leit- / Folgeantrieb".
- P649 ≠ 9: Der über P649 ausgewählte Konnektor wird als Steuerwort 2 verwendet.
Dessen Bits 8, 9 und 11 steuern die Funktionen "Freigabe Statik Drehzahlregler", "Freigabe Drehzahlregler" und "Umschaltung Leit- / Folgeantrieb".

Freigabe Drehzahlregler:

- 0 = Regler sperren, Reglerausgang (K0160) = 0, P-Anteil (K0161) = 0, I-Anteil (K0162) = Wert des über P631 ausgewählten Konnektors
1 = Regler freigeben

Freigabe Statik:

- 0 = Statik nicht wirksam
1 = Statik wirksam

Umschaltung Leit- / Folgeantrieb:

- 0 = Leitantrieb
- 1 = Folgeantrieb

Bei Folgeantrieb wird der I-Anteil des Drehzahlreglers nachgeführt, so dass $M(\text{soll}, n\text{-Reg}) = M(\text{soll}, \text{begr.})$, der Drehzahlsollwert wird auf den Drehzahlwert (K0179) gesetzt (Freigabe der Nachführung mit P229).

I-Anteil setzen (Auswahl des Steuersignals über Parameter P695):

bei 0 $\Rightarrow$ 1 - Übergang des ausgewählten Binektors wird der I-Anteil auf den Setzwert (Auswahl über Parameter P631) gesetzt

I-Anteil anhalten (Auswahl des Steuersignals über Parameter P696):

- 0 = I-Anteil frei
- 1 = I-Anteil anhalten

Begrenzung aktiv:

Dieses Signal ist log."1", wenn die obere oder untere Momentenbegrenzung anspricht, der Drehzahlbegrenzungsregler aktiv ist, die Strombegrenzung aktiv ist oder wenn der Steuerwinkel für den Ankerkreis die α_G -Begrenzung erreicht.
In diesem Fall wird der I-Anteil des Drehzahlreglers angehalten.

Umschaltung auf P-Regler:

Beim Unterschreiten der Umschaltdrehzahl wird auf P-Regler umgeschaltet (I-Anteil := 0).

D-Anteil im Istwert-Kanal bzw. Soll-Ist-Differenz-Kanal

Als Ausgangspunkt für die Wahl der Vorhaltezeit ist zu überlegen, welche maximale Steilheit am Eingang des Differenziergliedes auftreten kann, also in welcher Zeit sich das Eingangssignal bei dieser maximalen Steilheit von 0 auf 100% ändern würde. Die eingestellte Vorhaltezeit sollte eher kleiner als diese Zeit gewählt werden.

9.13 Serielle Schnittstellen

Das SIMOREG-Gerät 6RA70 enthält folgende seriellen Schnittstellen:

- **G-SST1** (Serielle Schnittstelle 1)
Stecker X300 auf der Baugruppe A7005 (Bedienfeld)
USS®-Protokoll
vorgesehen zum Anschluss des Bedienfeldes OP1S
- **G-SST2** (Serielle Schnittstelle 2)
Klemmenleiste X172 (Klemmen 56 bis 60) auf der Baugruppe A7001
USS® - und Peer-to-Peer - Protokoll parametrierbar

zusätzlich bei eingebauter Baugruppe A7006 (Klemmenerweiterung):

- **G-SST3** (Serielle Schnittstelle 3)
Klemmenleiste X162 (Klemmen 61 bis 65)
USS® - und Peer-to-Peer - Protokoll parametrierbar

Schnittstellenhardware

G-SST1 ist hardwaremäßig für Betrieb im RS232- und RS485-Standard / Zweidrahtbetrieb ausgeführt, G-SST2 und G-SST3 im RS485-Standard / Zwei- und Vierdrahtbetrieb. Stecker- und Klemmenbelegung siehe Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G170 bis G174.

Die maximale Leitungslänge einer Peer-to-Peer - Verbindung vom Sender zum letzten an den gleichen Sendeausgang angeschlossenen Empfänger bzw. die maximale Leitungslänge der Busleitung einer USS - Verbindung beträgt 1000m, bei 187500 Baud jedoch nur 500m.

USS:

In der Buskonfiguration können maximal 32 Teilnehmer angeschlossen werden (1 Master und max. 31 Slaves).

An den beiden Busteilnehmern, die jeweils das Ende des Busstranges bilden, ist der Busanschluss zu aktivieren.

Peer-to-Peer:

An die Sendeleitung eines Antriebes können bis zu 31 weitere Antriebe parallel angeschlossen werden. Bei "Parallelschaltung" ist beim letzten angeschlossenen Gerät der Busanschluss zu aktivieren.

9.13.1 Serielle Schnittstellen mit USS® - Protokoll

Spezifikation für das USS®-Protokoll: Bestell-Nr. E20125-D0001-S302-A1

Das SIEMENS-eigene USS® Protokoll ist in allen digitalen Stromrichtergeräten von SIEMENS implementiert und erlaubt eine Punkt-zu-Punkt- oder busförmige Kopplung zu einer Masterstation, wobei eine beliebige Mischung von Stromrichtertypen an einem Busstrang möglich ist. Das USS-Protokoll erlaubt einen Zugriff auf alle relevanten Prozessdaten, Diagnoseinformationen und Parameter des SIMOREG-Gerätes.

Das USS-Protokoll ist ein reines Master-Slave Protokoll, wobei ein Stromrichter immer nur ein Slave sein kann. Die Stromrichtergeräte senden nur dann ein Telegramm an den Master, wenn sie von diesem ein Telegramm erhalten haben. Stromrichtergeräte können also über das USS-Protokoll nicht direkt miteinander Daten austauschen (dies ist nur über die Peer-to-Peer Verbindung möglich).

Über das USS-Protokoll übertragbare Nutzdaten

Die Verschaltung der Nutzdaten und die relevanten Parameter zur Konfigurierung der USS-Schnittstellen sind im Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G170 bis G172 dargestellt.

Ist ein Lesen und / oder Schreiben von Parametern über die USS-Schnittstelle gewünscht, so ist "Länge Parameter Data" (P782, P792, P802) auf 3, 4 oder 127 einzustellen (Stellung 4 nur wählen, wenn Doppelwortparameter übertragen werden sollen). Sollen keine Parameter übertragen werden, so ist "Länge Parameter Data" auf 0 einzustellen.

Die Anzahl der zu übertragenden Prozessdatenworte ist grundsätzlich für Sende- und Empfangsrichtung identisch und kann über "Länge Process Data" (P781, P791, P801) vorgegeben werden. Für alle Konnektoren gilt die Zahlendarstellung "100% entspr. 4000h = 16384d".

Zahlendarstellung der Parameternummern und -werte auf den seriellen Schnittstellen

Die Zahlendarstellung eines Parameterwertes hängt von dem jeweiligen in der Parameterliste aufgeführten Parameter-"Typ" ab. Die verschiedenen Parametertypen sind am Beginn der Parameterliste erklärt. Grundsätzlich werden die Parameter immer so übertragen, wie sie in der Spalte "Wertebereich" der Parameterliste angegeben sind, jedoch unter Weglassung eines eventuell vorhandenen Dezimalpunktes (Beispiel: Anzeigewert 123,45 → über die serielle Schnittstelle wird die Zahl 12345d = 3039h übertragen).

Diagnose und Überwachung für die USS-Schnittstellen

Über die Anzeigeparameter r810 / r811, r812 / r813 bzw. r814 / r815 können alle gesendeten und empfangenen Nutzdatenworte kontrolliert werden (direkt an der internen Softwareübergabestelle vom / zum USS-Treiber).

Im Diagnoseparameter r789, r799 bzw. r809 erhält man Informationen über die zeitliche Verteilung fehlerfreier und fehlerhafter Telegramme sowie über die Art eventuell aufgetretener Kommunikationsfehler.

Über P787, P797 bzw. P807 kann man eine Zeitüberwachung einstellen, bei deren Ansprechen eine Fehlerabschaltung erfolgt (F011, F012 bzw. F013). Durch Verdrahtung von Binektor B2031, B6031 bzw. B9031 auf die Störungsauslösungen (mittels P788=2031 / P798=6031 / P808=9031) sind diese Fehlermeldungen auch dann quittierbar, wenn der Fehler dauerhaft ansteht. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Antrieb nach einem Ausfall der USS - Schnittstelle in jedem Fall von Hand weitergefahren werden kann.

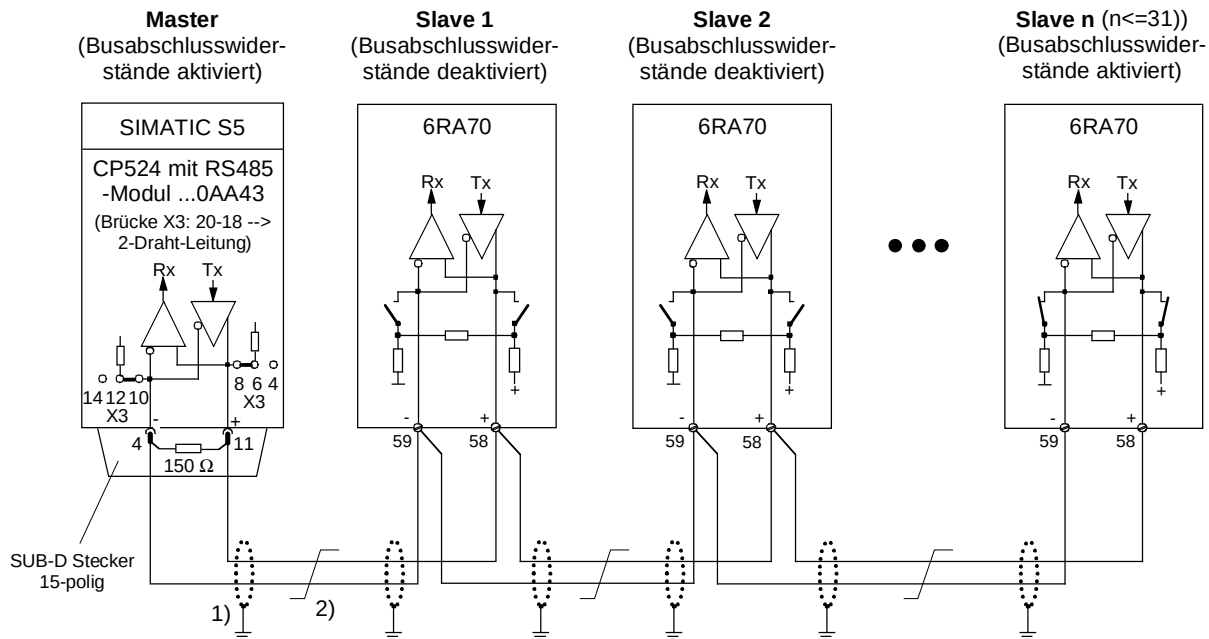
Achtung !

Die Konfiguration der seriellen Schnittstellen für USS - Protokoll erfolgt mit den selben Parametern wie die Konfiguration für Peer-to-Peer - Protokoll, jedoch zum Teil mit anderen gültigen Einstellbereichen (siehe Hinweise bei den entsprechenden Parametern in der Parameterliste, Kapitel 11).

USS-Protokoll: Kurzinbetriebnahme bei 6RA70-Geräten

	G-SST1 RS232 / RS485	G-SST1 RS485 für Anschluss eines OP1S	G-SST2 / G-SST3 RS485
Anwahl USS-Protokoll	P780 = 2	P780 = 2	P790 / P800 = 2
Baudrate	P783 = 1 bis 13 entspricht 300 bis 187500 Baud	P783 = 6 (9600 Bd) oder 7 (19200 Bd) Bei Busbetrieb muss jeder Teilnehmer die gleiche Baudrate aufweisen	P793 / P803 = 1 bis 13 entspricht 300 bis 187500 Baud
Prozessdatenanzahl (PZD-Anz.) (gilt für Empfangen und Senden)	P781 = 0 bis 16	P781 = 2	P791 / P801 = 0 bis 16
PZD-Zuordnung für Steuerwort und Sollwerte (empfangene Prozessdaten)	alle empfangenen Prozessdaten sind auf Konnektoren geführt und sind nach Bedarf zu verdrahten	wenn die Steuerbits vom OP1S verwendet werden sollen: Wort 1 (Konnektor K2001): Verdrahtung der Steuerbits vom OP1S siehe Kap. 7.2.2 Wort 2 (Konnektor K2002): wird nicht verwendet	alle empfangenen Prozessdaten sind auf Konnektoren geführt und sind nach Bedarf zu verdrahten
PKW-Anzahl	P782 = 0: keine PKW-Daten 3 / 4: 3 / 4 PKW-Daten-Worte 127: variable Datenlänge bei Slave → Master	P782 = 127 variable Datenlänge	P792 / P802 = 0: keine PKW-Daten 3 / 4: 3 / 4 PKW-Daten-Worte 127: variable Datenlänge bei Slave → Master
PZD-Zuordnung für Istwerte (gesendete Prozessdaten)	Auswahl der gesendeten Werte über P784	Wort 1: P784.i01=32 (Zustandswort1 K0032) Wort 2: P784.i02=0	Auswahl der gesendeten Werte über P794 / P804
Teilnehmeradresse	P786 = 0 bis 30	P786 = 0 bis 30 Bei Busbetrieb muss jeder Teilnehmer eine unterschiedliche Teilnehmeradresse aufweisen	P796 / P806 = 0 bis 30
Telegrammausfallzeit	P787 = 0,000 bis 65,000s	P787 = 0,000s	P797 / P807 = 0,000 bis 65,000s
Busabschluss	P785 = 0: Busabschluss AUS 1: Busabschluss EIN	P785 = 0: Busabschluss AUS 1: Busabschluss EIN	P795 / P805 = 0: Busabschluss AUS 1: Busabschluss EIN
Bus- / Punkt zu Punkt-Kommunikation	RS232: nur Punkt zu Punkt-Betrieb möglich RS485: Bus-Betrieb ist möglich	Bus-Betrieb ist möglich	Bus-Betrieb ist möglich
2-Draht- / 4-Draht-Übertragung der RS485-Schnittstelle	Es wird automatisch auf 2-Draht - Betrieb geschaltet	Es wird automatisch auf 2-Draht - Betrieb geschaltet	Es wird automatisch auf 2-Draht - Betrieb geschaltet
Kabel	Steckerbelegung siehe Kap. 6.14 bzw. Funktionsplan Bl. G170	siehe Betriebsanleitung für das Bedienfeld OP1S	Klemmenbelegung siehe Kap.6.14 bzw. Funktionsplan Bl. G171, G172

Verdrahtungsbeispiel für einen USS-Bus



- 1) Die Schirme der Schnittstellenleitungen sind direkt an den Geräten impedanzarm auf Geräte- oder Schrankerde zu legen (z.B. über eine Schelle)
- 2) Verdrehte Leitung, z.B. LIYCY 2x0,5 qmm; bei längeren Leitungen ist durch eine Potentialausgleichsleitung dafür zu sorgen, dass die Differenz der Massepotentiale zwischen den Koppelpartnern unter 7V bleibt.

9.13.2 Serielle Schnittstellen mit Peer-to-Peer - Protokoll

"Peer-to-Peer Verbindung" bedeutet "Verbindung zwischen gleichberechtigten Partnern". Im Gegensatz zu den klassischen Master-Slave-Bussystemen (z.B. USS und PROFIBUS) kann bei der Peer-to-Peer Verbindung ein und derselbe Stromrichter sowohl Master (Sollwertquelle) als auch Slave (Sollwertsenke) sein.

Über die Peer-to-Peer Verbindung lassen sich Signale von Stromrichtergerät zu Stromrichtergerät volldigital übertragen wie z.B.

- **Geschwindigkeitssollwerte** zum Aufbau einer Sollwertkaskade, z.B. bei Papier-, Folien-, und Drahtziehmaschinen sowie Faserverstreckanlagen
- **Drehmomentensollwerte** für Lastverteilungsregelungen von Antrieben, die mechanisch oder über das Material gekoppelt sind, z.B. Längswellenantriebe einer Druckmaschine oder S-Walzen-Antriebe
- **Beschleunigungssollwerte (dv/dt)** zur Beschleunigungsvorsteuerung bei Mehrmotorenantrieben.
- **Steuerbefehle**

Über die Peer-to-Peer Verbindung übertragbare Nutzdaten

Die Verschaltung der Nutzdaten und die relevanten Parameter zur Konfigurierung der Peer-to-Peer Verbindungen sind im Funktionsplan, Blatt G173 und G174 dargestellt. Es lassen sich beliebige Konnektoren als Sendedaten verwenden (Zahlendarstellung: 100% entspr. 4000h = 16384d).

Eine Übertragung von Parametern ist über die Peer-to-Peer Verbindung nicht möglich.

Diagnose und Überwachung für die Peer-to-Peer-Verbindung

Über die Anzeigeparameter r812 / r813 bzw. r814 / r815 können alle gesendeten und empfangenen Nutzdatenworte kontrolliert werden (direkt an der internen Softwareübergabestelle vom / zum Peer-Treiber).

Im Diagnoseparameter r799 bzw. r809 erhält man Informationen über die zeitliche Verteilung fehlerfreier und fehlerhafter Telegramme sowie über die Art eventuell aufgetretener Kommunikationsfehler. Über P797 bzw. P807 kann man eine Zeitüberwachung einstellen, bei deren Ansprechen eine Fehlerabschaltung erfolgt (F012 bzw. F013). Durch Verdrahtung von Binektor B6031 bzw. B9031 auf die Störungsauslösungen (mittels P798=6031 / P808=9031) sind diese Fehlermeldungen auch dann quittierbar, wenn der Fehler dauerhaft ansteht. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Antrieb nach einem Ausfall der Peer-to-Peer - Schnittstelle in jedem Fall von Hand weitergefahren werden kann.

Achtung !

Die Konfiguration der seriellen Schnittstellen für Peer-to-Peer - Protokoll erfolgt mit den selben Parametern wie die Konfiguration für USS - Protokoll, jedoch zum Teil mit anderen gültigen Einstellbereichen (siehe Hinweise bei den entsprechenden Parametern in der Parameterliste, Kapitel 11).

Peer-to-Peer - Kommunikation, 4-Draht - Betrieb

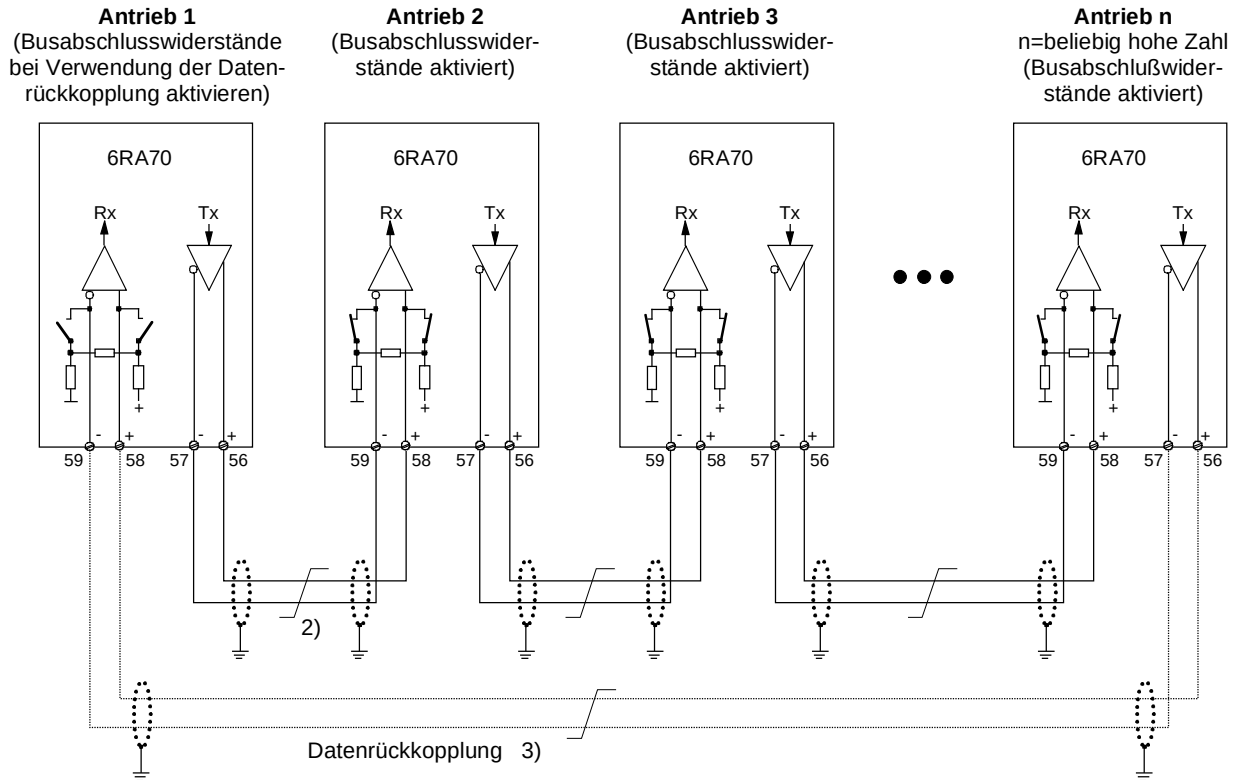
Serielle Kopplung von Stromrichtergerät zu Stromrichtergerät (gleichberechtigte Partner).

Der Signalfloss kann z. B. in einer Serienverbindung durch die Antriebe hindurchgehen, wobei jeder Antrieb die Daten nach der entsprechenden Verarbeitung nur zu einem weiteren Antrieb weitergibt (klassische Sollwertkaskade).

Kurzinbetriebnahme bei 6RA70-Geräten

	G-SST2 RS485	G-SST3 RS485
Anwahl Peer-to-Peer-Protokoll	P790 = 5	P800 = 5
Baudrate	P793 = 1 bis 13 entspricht 300 bis 187500 Baud	P803 = 1 bis 13 entspricht 300 bis 187500 Baud
Prozessdatenanzahl (PZD-Anz.) (gilt für Empfangen und Senden)	P791 = 1 bis 5	P801 = 1 bis 5
PZD-Zuordnung für Steuerwort und Sollwerte (empfangene Prozessdaten)	alle empfangenen Prozessdaten sind auf Konnektoren geführt und sind nach Bedarf zu verdrahten	alle empfangenen Prozessdaten sind auf Konnektoren geführt und sind nach Bedarf zu verdrahten
PKW-Anzahl	es können keine Parameter übertragen werden	es können keine Parameter übertragen werden
PZD-Zuordnung für Istwerte (gesendete Prozessdaten)	Auswahl der gesendeten Werte über P794 (Index .01 bis .05)	Auswahl der gesendeten Werte über P804 (Index .01 bis .05)
Telegrammausfallzeit	P797 = 0,000 bis 65,000s	P807 = 0,000 bis 65,000s
Busabschluss	P795 = 0: Busabschluss AUS 1: Busabschluss EIN (je nach Verbindungsart)	P805 = 0: Busabschluss AUS 1: Busabschluss EIN (je nach Verbindungsart)
2-Draht- / 4-Draht-Übertragung der RS485-Schnittstelle	es wird automatisch auf "4-Draht" - Betrieb geschaltet	es wird automatisch auf "4-Draht" - Betrieb geschaltet
Kabel	Klemmenbelegung siehe Kapitel 6.14 bzw. Funktionsplan Bl. G173	Klemmenbelegung siehe Kapitel 6.14 bzw. Funktionsplan Bl. G174

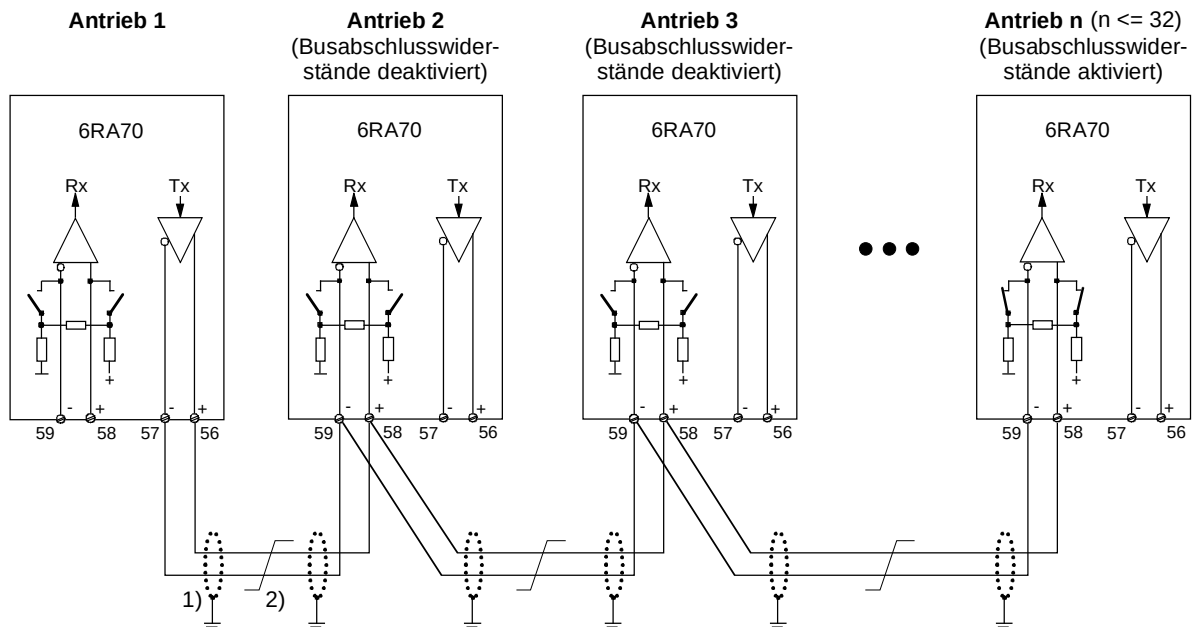
Beispiele für Peer-to-Peer - Verbindungen



Peer-Verbindungsart "Serienverbindung"

Jeder Antrieb erhält seinen individuellen Sollwert vom vorhergehenden Antrieb (klassische Sollwertkaskade)

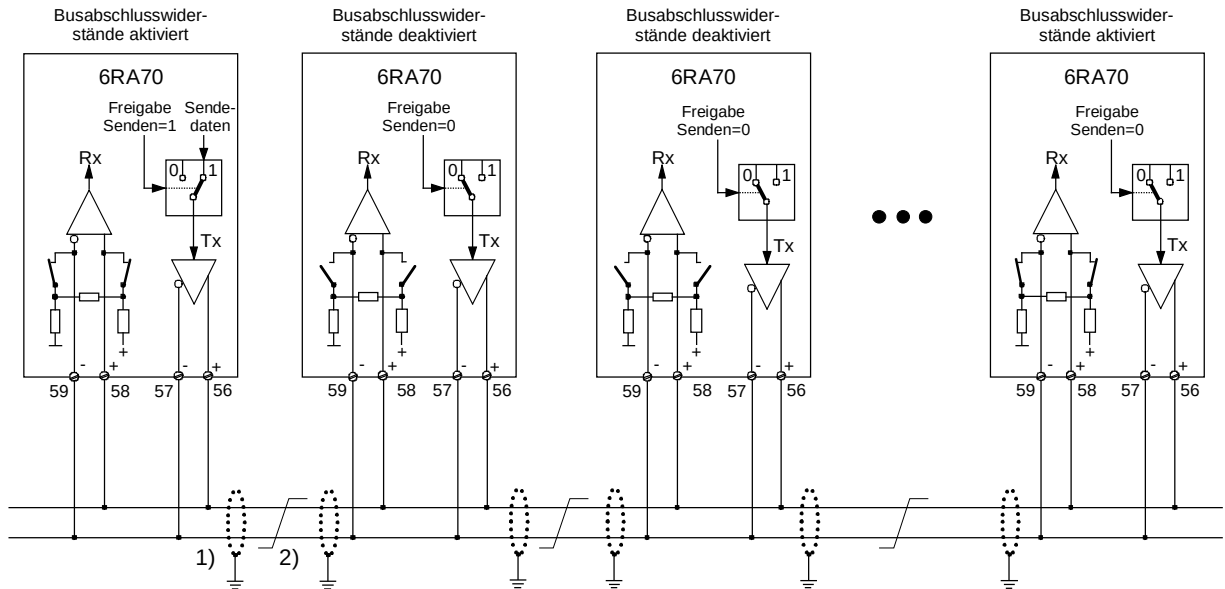
- 1) Die Schirme der Schnittstellenleitungen sind direkt an den Geräten impedanzarm auf Geräte- oder Schrankerde zu legen (z.B. über eine Schelle).
- 2) Verdrehte Leitung, z.B. LIYCY 2x0,5 qmm; bei längeren Leitungen ist durch eine Potentialausgleichsleitung dafür zu sorgen, dass die Differenz der Massepotentiale zwischen den Koppelpartnern unter 7V bleibt.
- 3) Optionelle Datenrückkopplung, über die Antrieb 1 die Funktion der gesamten Peer-Kette überwachen kann



Peer-Verbindungsart "Parallelverbindung"

Bis zu 31 Antriebe erhalten identische Sollwerte von Antrieb 1

- 1) Die Schirme der Schnittstellenleitungen sind direkt an den Geräten impedanzarm auf Geräte- oder Schrankerde zu legen (z.B. über eine Schelle).
- 2) Verdrehte Leitung, z.B. LIYCY 2x0,5 qmm; bei längeren Leitungen ist durch eine Potentialausgleichsleitung dafür zu sorgen, dass die Differenz der Massepotentiale zwischen den Koppelpartnern unter 7V bleibt.



Peer-Verbindungsart "Busverbindung"

Bis zu 31 Antriebe erhalten identische Sollwerte von einem Antrieb. Der sendende Antrieb wird mittels "Freigabe Senden" = 1 ausgewählt. Bei allen anderen Antrieben muss "Freigabe Senden" = 0 vorgegeben werden.

- 1) Die Schirme der Schnittstellenleitungen sind direkt an den Geräten impedanzarm auf Geräte- oder Schrankerde zu legen (z.B. über eine Schelle).
- 2) Verdrillte Leitung, z.B. LIYCY 2x0,5 qmm; bei längeren Leitungen ist durch eine Potentialausgleichsleitung dafür zu sorgen, dass die Differenz der Massepotentiale zwischen den Koppelpartnern unter 7V bleibt.

9.14 Thermischer Überlastschutz des Gleichstrommotors (I²t-Überwachung des Motors)

Die Parametrierung der I²t-Überwachung erfolgt über die Parameter P100 und P114. Bei entsprechender Anpassung wird der Motor vor unzulässigen Belastungen geschützt (kein Motorvollschutz).

Anpassung

P114: In Parameter P114 muss eine Zeitkonstante T_{Motor} in Minuten eingetragen werden, mit der die I²t-Überwachung arbeiten soll.

P100: In Parameter P100 muss der Bemessungs-Ankerstrom des Motors in Ampere laut Leistungsschild eingestellt werden.

Vorwarnkennlinie / Abschaltkennlinie

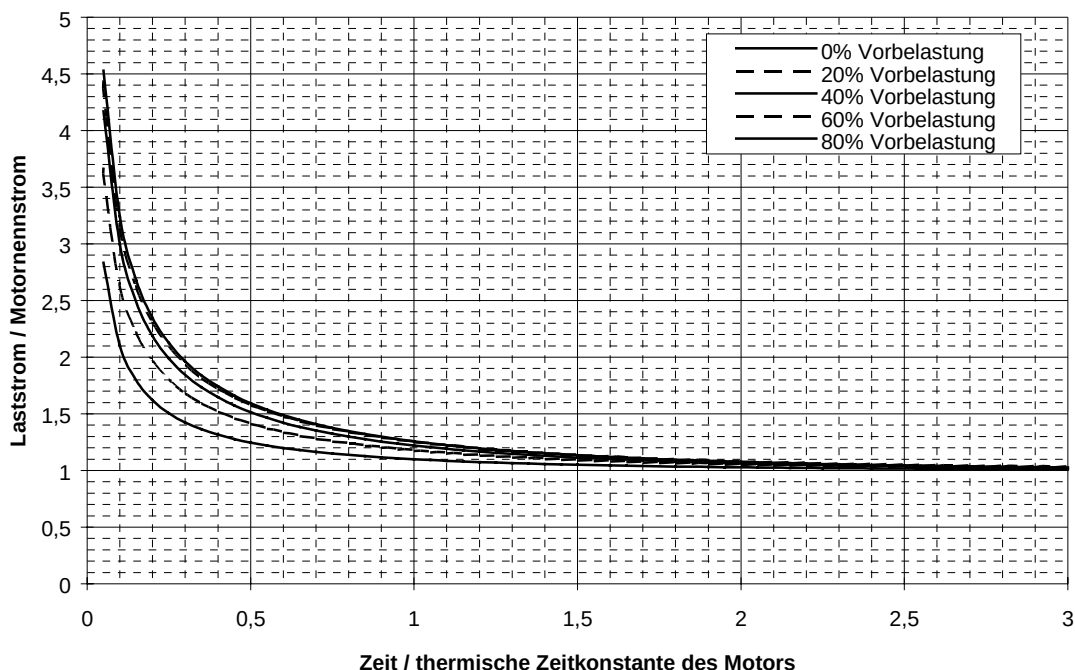
Wird der Motor z.B. konstant mit etwa 125% des Bemessungsgleichstromes des Motors belastet, so spricht die Warnung A037 nach Ablauf einer Zeitkonstante (P114) an. Erfolgt keine Belastungsreduzierung, so wird bei Erreichen der Abschaltkennlinie der Antrieb abgeschaltet und die Fehlermeldung F037 angezeigt.

Vorwarn-/Abschaltzeiten für andere Belastungen können dem Diagramm entnommen werden.

Warnungsauslösung der I²t-Überwachung des Motors

Dieses Diagramm zeigt, nach welcher Zeit es zu einer Warnungsauslösung kommt, wenn nach langer Vorbelastung ($> 5 \cdot T_{\text{th}}$), sprungartig einen neue konstante Belastung aufgeschaltet wird.

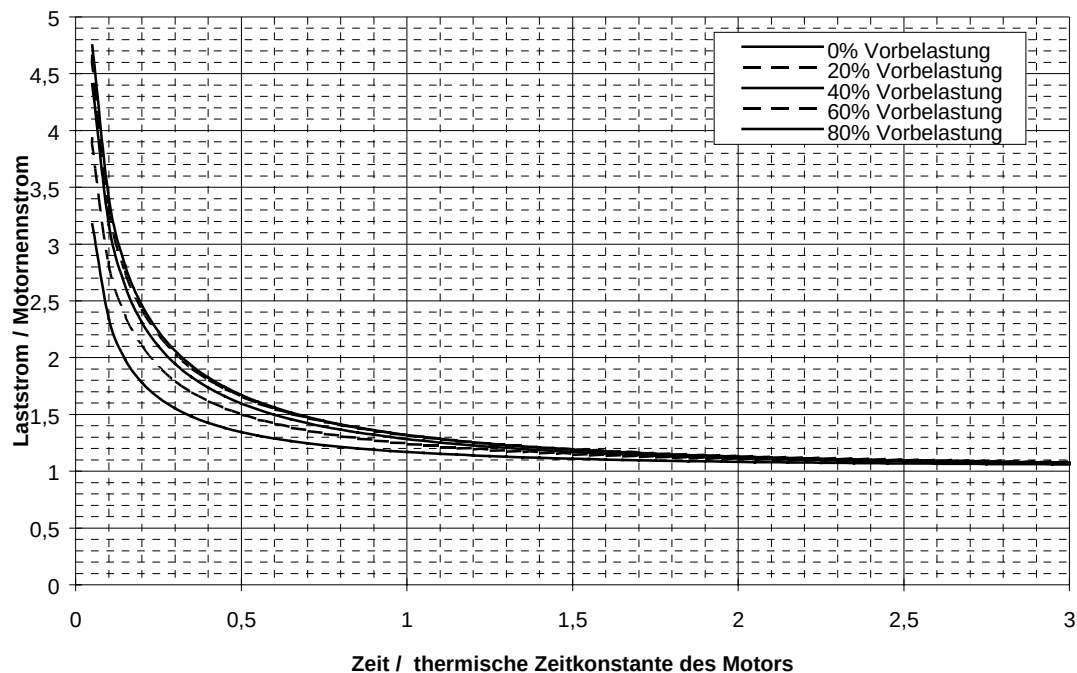
$T_{\text{th}} = \text{P114}$.. thermische Zeitkonstante des Motors



Störungsauslösung der I²t-Überwachung des Motors

Dieses Diagramm zeigt, nach welcher Zeit es zu einer Störungsauslösung kommt, wenn nach langer Vorbelastung ($> 5 \cdot T_{th}$), sprungartig eine neue konstante Belastung aufgeschaltet wird.

T_{th} = P114 .. thermische Zeitkonstante des Motors



HINWEIS

Bei Ausfall der Elektronikstromversorgung länger als 2s geht die errechnete Vorbelastung des Motors verloren. Nach dem Wiedereinschalten wird von einem unbelasteten Motor ausgegangen!

Erfolgt bei Ausfall der Elektronikstromversorgung innerhalb von 2s ein Wiedereinschalten (z.B. durch die Funktion "Automatischer Wiederanlauf") so wird vom zuletzt gerechneten I²t-Wert des Motors ausgegangen.

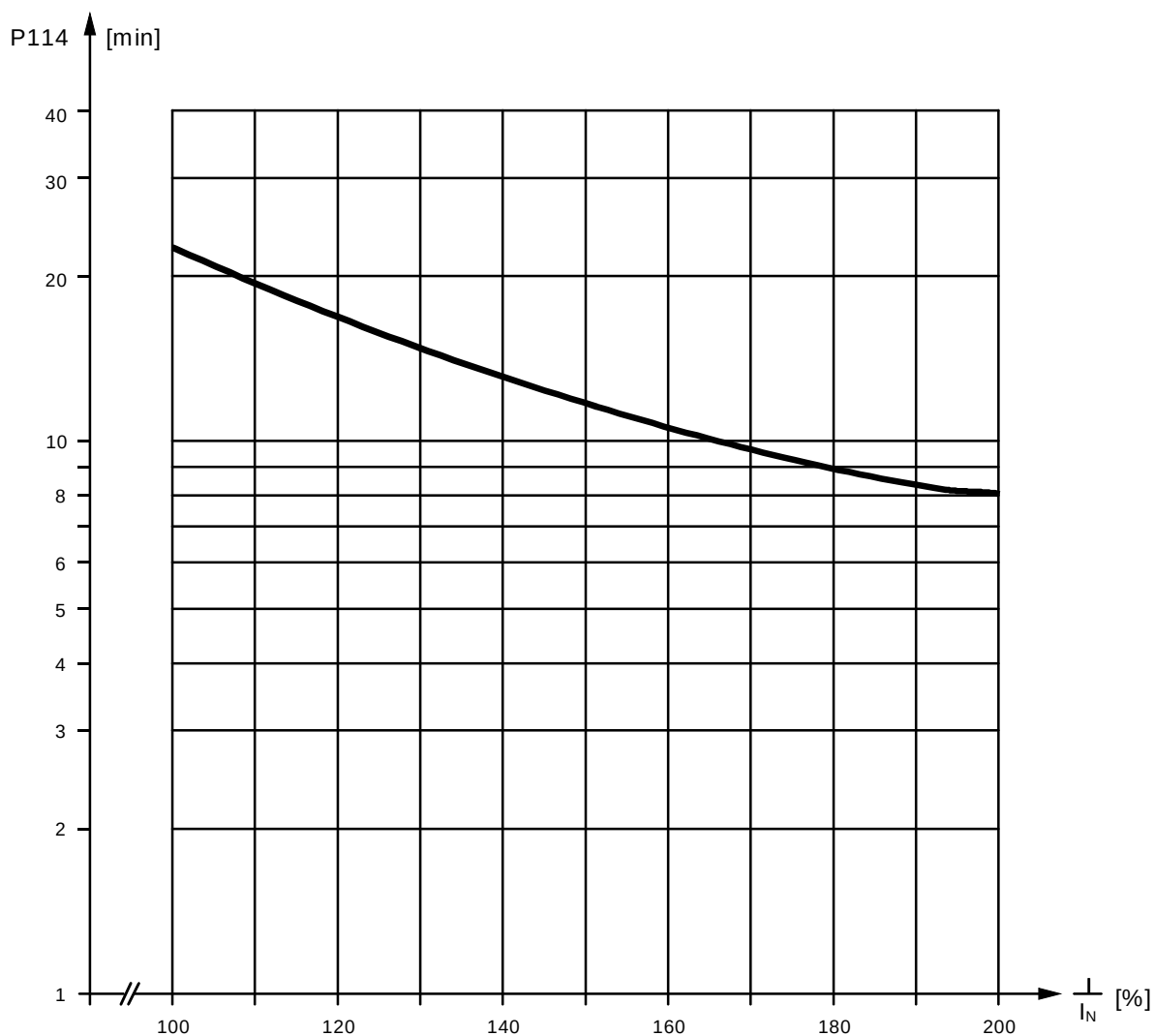
Die I²t-Überwachung gibt nur in grober Annäherung das thermische Abbild des Motors wieder (kein Motorvollschutz).

Wird in P114 (T_{Motor}) der Wert Null eingestellt, ist die I²t-Überwachung ausgeschaltet.

Ermittlung der thermischen Ersatzzeitkonstante (P114)

Zu beachten ist, dass die thermische Ersatzzeitkonstante vom maximalen Überstrom abhängig ist.

Thermische Ersatzzeitkonstante der Gleichstrommotoren 1G . 5/1H . 5 nach Katalog DA12.



I_N ... Bemessungsankerstrom des Motors (=P100)

I ... maximaler Überstrom, mit dem der Motor betrieben wird

HINWEIS

Bei Verwendung anderer Maschinentypen sind die Herstellerangaben zu beachten.

9.15 Drehzahlabhängige Strombegrenzung

Die drehzahlabhängige Strombegrenzung schützt den Kollektor und die Bürsten des Gleichstrommotors bei hohen Drehzahlen.

Die dazu notwendigen Einstellungen (P104 bis P107) sind dem Leistungsschild des Motors zu entnehmen.

Außerdem ist die maximale Betriebsdrehzahl des Motors (P108) einzugeben. Diese muss mit der tatsächlichen maximalen Betriebsdrehzahl übereinstimmen.

Die tatsächliche maximale Betriebsdrehzahl wird bestimmt durch:

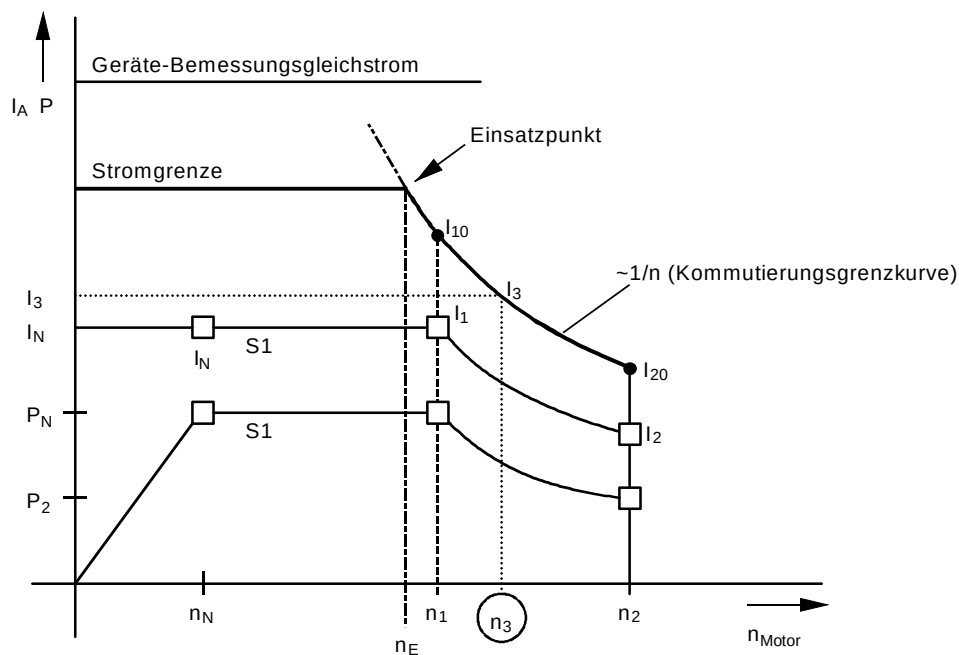
- P143 bei Drehzahlwert von einem Impulsgeber,
- P741 bei Drehzahlwert von einem Analogtacho,
- P115 bei tacholosem Betrieb.

Überdies muss die drehzahlabhängige Strombegrenzung mit P109 = 1 aktiviert werden!

HINWEIS

Eine fehlerhafte Einstellung der drehzahlabhängigen Strombegrenzung kann zu erhöhter Beanspruchung von Kollektor und Bürsten führen. Dies hat drastisch verminderte Bürstenstandzeiten zur Folge!

9.15.1 Einstellung der drehzahlabhängigen Strombegrenzung bei Motoren mit Kommutierungsknick



□ Leistungsschilddaten des Motors

n_E = Einsatzpunkt der drehzahl-abhängigen Strombegrenzung

• zulässige Grenzwerte

⊙ n_3 = maximale Betriebsdrehzahl

$$I_{10} = 1,4 \cdot I_1$$

$$I_{20} = 1,2 \cdot I_2$$

Die Strombegrenzungskurve wird durch n_1 , I_{10} , n_2 und I_{20} bestimmt.

Parameter:

$$P104 = n_1$$

$$P105 = I_1 \text{ (das Gerät berechnet daraus } I_{10})$$

$$P106 = n_2$$

$$P107 = I_2 \text{ (das Gerät berechnet daraus } I_{20})$$

$$P108 = n_3 \text{ (legt die Drehzahl nomierung fest)}$$

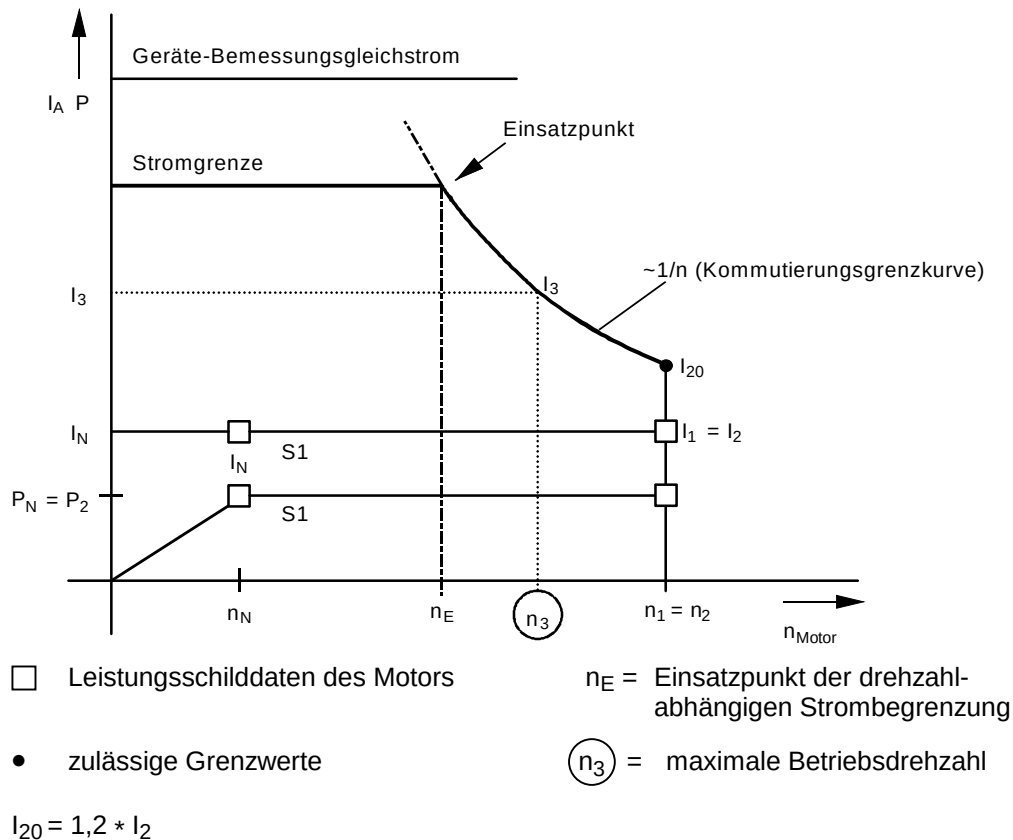
$$P109 = 0 \dots \text{drehzahlabhängige Strombegrenzung ausgeschaltet}$$

$$1 \dots \text{drehzahlabhängige Strombegrenzung eingeschaltet}$$

Beispiel eines Motor-Leistungsschildes:

* NEBENSCHL.-MOT.		1GG5162-0GG4 -6HU7	
IEC160	NR.E	VDE0530	
V	n_1 1/MIN	n_2	KW
46-380	50-1490		0.880-26.0
380	3400/4500	REG. 80.0/58.0	26.0 / 19.0
ERR.	V A	THYR.: B6C LV=	0MH 380V/ 50HZ
FREMD	310 2.85	IP23	BAUF.
	77/51 0.87/0.60		I.CL.F
Z:A11 G18 K01 K20			
FREMDKUEHLUNG SCHWINGSTAERKESTUFE R			

9.15.2 Einstellung der drehzahlabhängigen Strombegrenzung bei Motoren ohne Kommutierungsknick



Beispiel eines Motor-Leistungsschildes:

* NEBENSCHL.-MOT.		1GG5116-0FH4 -6HU7	
IEC160	NR.E	VDE0530	
V	$n_2 = n_1$	1/MIN	A
46-380		50-2300	
380	6000	REG.	38.5 — $i_2 = i_1$
ERR.	V	A	THYR.: B6C LV=
FREMD	310	1.45	0MH 380V/ 50HZ
	54	0.32	BAUF.
			I.CL.F
Z:A11 G18 K01 K20			
FREMDKUEHLUNG SCHWINGSTAERKESTUFE R			

9.16 Automatischer Wiederanlauf

Die Funktion "Automatischer Wiederanlauf" wird über Parameter P086 gesteuert:

P086 = 0 kein automatischer Wiederanlauf
 P086 = 0.1s bis 2.0s "Wiederanlaufzeit" in Sekunden

Durch die Funktion "Automatischer Wiederanlauf" ist es möglich, dass das SIMOREG-Gerät bei kurzzeitigen Ausfällen der Versorgungsspannungen, kurzzeitiger Überspannung oder Unterspannung, zu hoher oder niedriger Netzfrequenz oder zu großer Abweichung zwischen Feldstromistwert und Feldstromsollwert nicht sofort in den Betriebszustand "STÖRUNG" geht, sondern nach dem Wegfall der Fehlerbedingungen den "Betrieb" wieder aufnimmt.

Die entsprechende Fehlermeldung wird nur dann ausgelöst, wenn eine der folgenden Fehlerbedingungen ohne Unterbrechung länger als die an Parameter P086 eingestellte "Wiederanlaufzeit" (maximale Zeit für das Warten auf das Verschwinden der Fehlerbedingung bei "Automatischem Wiederanlauf") ansteht:

- F001 Ausfall Elektronikversorgung im Betrieb (5U1, 5W1)
- F004 Phasenausfall Ankerversorgung (1U1, 1V1, 1W1)
- F005 Fehler im Feldkreis (Phasenausfall Feldversorgung (3U1, 3W1) oder
 $I_{\text{Feld ist}} < 50\% I_{\text{Feld soll}}$)
- F006 Unterspannung (Anker- oder Feldversorgung)
- F007 Überspannung (Anker- oder Feldversorgung)
- F008 Netzfrequenz (Anker- oder Feldversorgung) kleiner 45Hz
- F009 Netzfrequenz (Anker- oder Feldversorgung) größer 65Hz

Während eine der Fehlerbedingungen der Fehler F003 bis F006, F008, F009 ansteht, die Wiederanlaufzeit aber noch nicht abgelaufen ist, wartet das Gerät im Betriebszustand o4.0 (bei Ankernetzspannungsfehlern) oder o5.0 (bei Feld-Netzspannungs- oder Feldstromfehlern).

Ein Ausfall der Elektronikversorgung bis zu einigen 100ms wird von der Pufferung der Stromversorgung überbrückt. Bei längeren Ausfällen wird die Dauer des Ausfalls durch Messung der Spannung an einem "Entladekondensator" gemessen, und wenn der Ausfall kürzer als die "Wiederanlaufzeit" gemäß P086 war, sofort wieder in "Betrieb" gegangen, vorausgesetzt, dass die entsprechenden Steuersignale (z.B. "Einschalten", "Betriebsfreigabe") noch anstehen.

Bei Flankentriggerung der Funktionen "Einschalten", "Stillsetzen" und "Kriechen" (siehe P445 = 1) ist über die Pufferwirkung der Stromversorgung hinaus kein automatischer Wiederanlauf möglich.

9.17 Feldumkehr (siehe auch Kapitel 8 Funktionspläne, Blatt G200)

Durch Umpolung des Stromes in der Erregerwicklung der Gleichstrommaschine (d.h. durch Feldumkehr) wird einem Antrieb bei Verwendung eines Einquadrantgerätes (mit nur einer einzigen Ankerstromflussrichtung) der Betrieb in weiteren Quadranten der Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie (Drehrichtungsumkehr und Bremsen) ermöglicht. Dazu werden zwei Schütze im Feldstromkreis (1, 2) benötigt, welche die Feldspannung umpolen.

Mittels der Funktionen "Drehrichtungsumkehr durch Feldumkehr" und "Bremsen durch Feldumkehr" wird durch einen entsprechenden internen Ablauf der Pegel der Binektoren B0260 ("Feldschütz 1 einschalten") und B0261 ("Feldschütz 2 einschalten") festgelegt. Diese Binektoren dienen zur Ansteuerung der beiden Wendeschütze zum Umpolen des Feldes. Im Feldkreis ist eine Schutzbeschaltung notwendig.

- Pegel von **B0260**: 0 keine Schützensteuerung
 1 Ansteuerung für ein Schütz zur Durchschaltung der positiven Feldrichtung.
- Pegel von **B0261**: 0 keine Schützensteuerung
 1 Ansteuerung für ein Schütz zur Durchschaltung der negativen Feldrichtung.

9.17.1 Drehrichtungsumkehr durch Feldumkehr

Diese Funktion wird durch den mittels P580 ausgewählten Binektor gesteuert.

Die Funktion "Drehrichtungsumkehr durch Feldumkehr" besitzt Schalterfunktion und legt die Feldrichtung und bei gegebenem positiven Drehzahlsollwert somit auch die Drehrichtung fest.

Pegel:	0	positive Feldrichtung wird eingelegt ("Feldschütz 1 Ein" (B0260) = 1, "Feldschütz 2 Ein" (B0261) = 0)
	1	negative Feldrichtung wird eingelegt ("Feldschütz 1 Ein" (B0260) = 0, "Feldschütz 2 Ein" (B0261) = 1)

Eine Änderung des logischen Pegels des die Funktion "Drehrichtungsumkehr durch Feldumkehr" steuernden Binektors bewirkt durch einen internen Ablauf das Abbremsen des Antriebes und den Hochlauf in die entgegengesetzte Drehrichtung.

Während des Ablaufs der Feldumkehr ist der Pegel des diese Funktion steuernden Binektors wirkungslos, d.h. eine einmal gestartete Feldumkehr wird komplett durchgeführt. Erst nach Durchführung der Feldumkehr wird wieder geprüft, ob der logische Pegel des steuernden Binektors mit der eingelegten Feldrichtung übereinstimmt.

Hinweis:

Es sind nur positive Drehzahlsollwerte sinnvoll.

Steuerungsablauf bei Vorgabe von "Drehrichtungsumkehr durch Feldumkehr":

1. Antrieb dreht in Drehrichtung 1 (oder befindet sich im Stillstand)
2. Binektor, welcher die Funktion "Drehrichtungsumkehr durch Feldumkehr" steuert, wechselt den logischen Zustand
3. Interner Ablauf zur Feldumkehr findet statt (nur dann, wenn vorher nicht ohnehin schon durch die Tasterfunktion "Bremsen durch Feldumkehr" ein Bremsbetrieb ausgelöst wurde):
 - 3.1 Warten auf Ankerstrom $I_A = 0$ und sodann Anker-Impulssperre
(Antrieb bleibt dann in Betriebszustand $\geq \alpha 1.4$)
 - 3.2 Feldzündimpulse sperren (bewirkt auch K0268=0)
 - 3.3 Warten auf $I_{\text{Feld}} (K0265) < I_{\text{Feld min}} (P394)$
 - 3.4 Wartezeit laut P092.i001 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 3,0 s)
 - 3.5 aktuelles Feldschütz öffnen (B0260 = 0 bzw. B0261 = 0)
 - 3.6 Wartezeit laut P092.i002 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 0,2 s)
 - 3.7 neues Feldschütz ansteuern (B0261 = 1 bzw. B0260 = 1)
 - 3.8 Drehzahlistwert umpolen (außer bei P083 = 3 ... EMK als Drehzahlistwert)
 - 3.9 Wartezeit laut P092.i003 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 0,1 s)
 - 3.10 Feldzündimpulse freigeben
 - 3.11 Warten auf $I_{\text{Feld}} (K0265) > I_{\text{Feld soll}} (K0268) \cdot P398 / 100\%$
 - 3.12 Wartezeit laut P092.i004 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 3,0 s)
 - 3.13 Ankerzündimpulse freigeben
(der Betriebszustand $\alpha 1.4$ kann verlassen werden)
4. Antrieb bremst und dreht anschließend in Drehrichtung 2 (oder befindet sich im Stillstand)

Hinweis:

Im Falle der internen Drehzahlistwert-Umpolung zufolge Feldumkehr wird P083 (außer bei P083=3) mit invertierten Signalwerten versorgt (siehe Kapitel 8, Funktionsplan Blatt G152)

Bei Verwendung des Hochlaufgebers wird empfohlen, P228=0 (keine Drehzahlregler-Sollwertsiebung) zu parametrieren, da sonst im Zusammenhang mit der Drehzahlistwert-Umpolung und dem Setzen des Hochlaufgebersausganges (auf den (umgepolten) Drehzahlistwert (bzw. auf den Wert gemäß P639) in Betriebszustand $\alpha 1.4$) ein anfängliches Abbremsen an der Stromgrenze auftreten kann.

9.17.2 Bremsen durch Feldumkehr

Diese Funktion wird durch den mittels P581 ausgewählten Binektor gesteuert.

Die Funktion "Bremsen durch Feldumkehr" besitzt Tasterfunktion.

Ist der logische Pegel des die Funktion "Bremsen durch Feldumkehr" steuernden Binektors = 1 (mindestens 30 ms lang), bewirkt dies bei Betriebszustand $\leq o5$ (Netzschütz eingeschaltet) einen internen Ablauf zum Abbremsen des Antriebes auf $n < n_{\min}$. Danach wird wieder die ursprüngliche Feldrichtung eingelegt.

Ein erneuter Hochlauf in die ursprüngliche Drehrichtung ist erst nach Wegnahme des Bremsbefehls (Binektorpegel = 0) und Quittierung mittels "Stillsetzen" und "Einschalten" möglich.

Steuerungsablauf bei Vorgabe von "Bremsen durch Feldumkehr":

1. Antrieb dreht in Drehrichtung 1
2. der die Funktion "Bremsen durch Feldumkehr" steuernde Binektor = 1 für länger als 30ms
3. Interner Ablauf zur Feldumkehr findet statt (nur dann, wenn das Netzschütz eingeschaltet ist (bei Betriebszustand $\leq o5$) und der Antrieb nicht ohnehin schon im Bremsbetrieb ist. Bremsen wird erkannt durch negative interne Istdrehzahl (wobei sich diese in negativer Feldrichtung durch Umpolung der realen Istdrehzahl ergibt):
 - 3.1 Warten auf Ankerstrom $I_A = 0$ und sodann Anker-Impulssperre (Antrieb bleibt dann in Betriebszustand $\geq o1.4$)
 - 3.2 Feldzündimpulse sperren (bewirkt auch K0268=0)
 - 3.3 Warten auf $I_{Feld} (K0265) < I_{Feld \min} (P394)$
 - 3.4 Wartezeit laut P092.i001 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 3,0 s)
 - 3.5 aktuelles Feldschütz öffnen (B0260 = 0 bzw. B0261 = 0)
 - 3.6 Wartezeit laut P092.i002 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 0,2 s)
 - 3.7 neues Feldschütz ansteuern (B0261 = 1 bzw. B0260 = 1)
 - 3.8 Drehzahlwert umpolen (außer bei P083 = 3 ... EMK als Drehzahlwert)
 - 3.9 Wartezeit laut P092.i003 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 0,1 s)
 - 3.10 Feldzündimpulse freigeben
 - 3.11 Warten auf $I_{Feld} (K0265) > I_{Feld \text{ soll}} (K0268) \cdot P398/100\%$
 - 3.12 Wartezeit laut P092.i004 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 3,0 s)
 - 3.13 Ankerzündimpulse freigeben (der Betriebszustand $o1.4$ kann verlassen werden)
4. Interner Ablauf zum Abbremsen des Antriebs:
 - 4.1 interne Vorgabe von $n_{\text{soll}} = 0$ am Hochlaufgebereingang, der Antrieb bremst ab
 - 4.2 Warten auf $n < n_{\min} (P370)$
 - 4.3 Warten auf Ankerstrom $I_A = 0$ und sodann Anker-Impulssperre (Antrieb geht dann in Betriebszustand $o7.2$)
 - 4.4 Warten auf Wegnahme des Bremsbefehls durch Binektorpegel = 0 (solange Pegel = 1 ansteht, wird Antrieb in Betriebszustand $o7.2$ gehalten)
5. Interner Ablauf zum Umschalten auf ursprüngliche Feldrichtung (nur dann, wenn die momentane Feldrichtung nicht mit der durch die Funktion "Drehrichtungsumkehr durch Feldumkehr" angeforderten übereinstimmt):
 - 5.1 Warten auf Ankerstrom $I_A = 0$ und sodann Anker-Impulssperre (Antrieb bleibt dann in Betriebszustand $\geq o1.4$)
 - 5.2 Feldzündimpulse sperren (bewirkt auch K0268=0)
 - 5.3 Warten auf $I_{Feld} (K0265) < I_{Feld \min} (P394)$
 - 5.4 Wartezeit laut P092.i001 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 3,0 s)
 - 5.5 aktuelles Feldschütz öffnen (B0260 = 0 bzw. B0261 = 0)
 - 5.6 Wartezeit laut P092.i002 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 0,2 s)
 - 5.7 neues Feldschütz ansteuern (B0261 = 1 bzw. B0260 = 1)
 - 5.8 Drehzahlwert umpolen (außer bei P083 = 3 ... EMK als Drehzahlwert)
 - 5.9 Wartezeit laut P092.i003 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 0,1 s)
 - 5.10 Feldzündimpulse freigeben
 - 5.11 Warten auf $I_{Feld} (K0265) > I_{Feld \text{ soll}} (K0268) \cdot P398/100\%$
 - 5.12 Wartezeit laut P092.i004 (0,0 bis 10,0 s, Werkseinstellung 3,0 s)
 - 5.13 Ankerzündimpulse sind wieder möglich
6. Antrieb befindet sich in Betriebszustand $o7.2$
Hochlauf in ursprünglicher Drehrichtung bei Quittierung mittels eines externen "Stillsetzen" und "Einschalten" möglich

Bitte lesen Sie auch den Hinweis am Ende des Kapitels 9.17.1.

Wartezeiten für die Feldumkehr (Parameter P092)

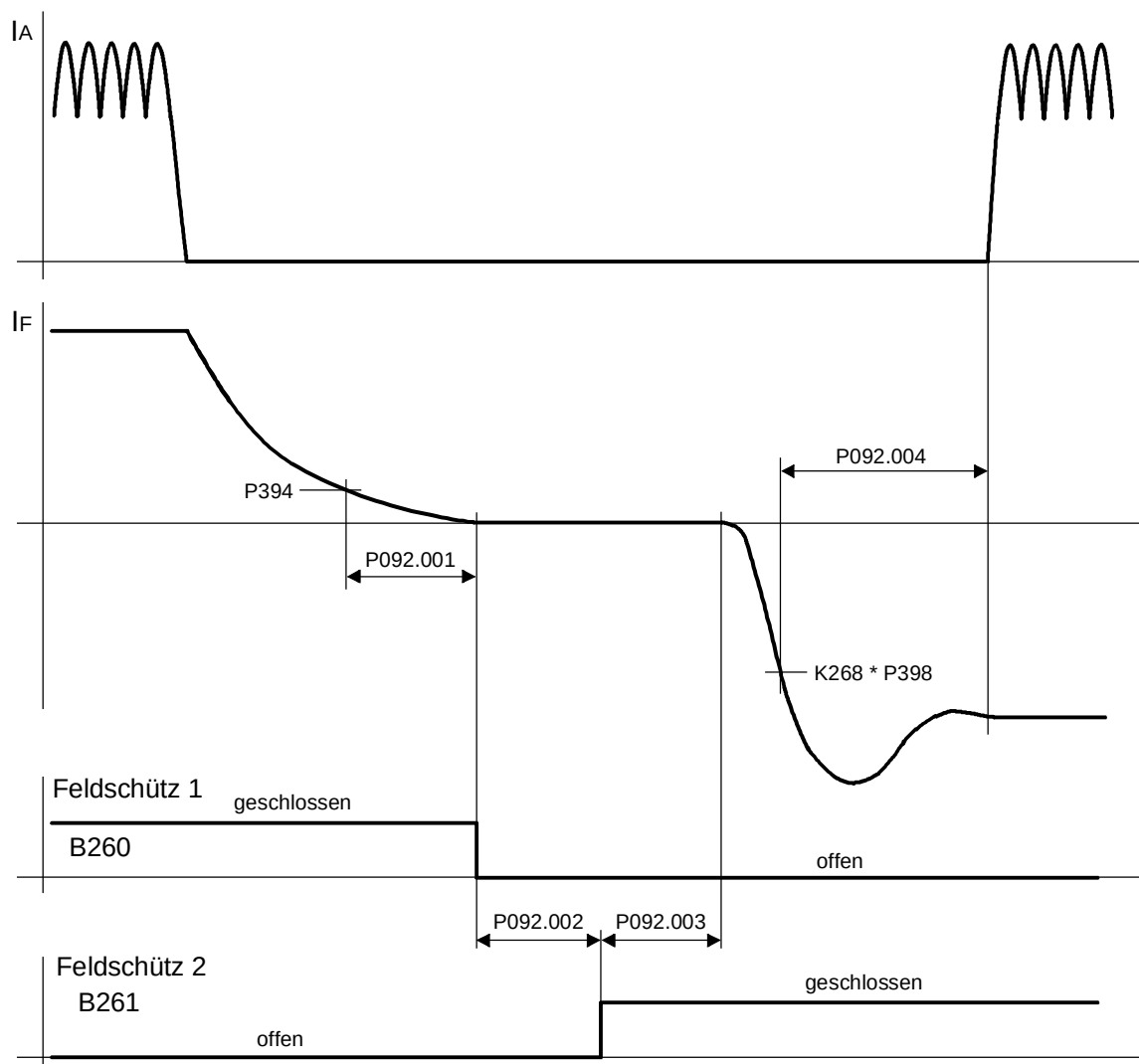


Bild 9.17.1

9.18 Zustandsbeschreibung einiger Bits des Zustandswortes ZSW1

