SIMATIC S5

Schrittmotoransteuerung IP 267

Handbuch

EWA 4NEB 812 6061-01a

STEP ® und SIMATIC ® sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG und gesetzlich geschützt.

Copyright © Siemens AG 1989

Technische Änderungen vorbehalten.

Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

EWA 4NEB 812 6061-01a

Vorwort

Einführung

Systemübersicht 1

Ansteuerung von Schrittmotoren mit der IP 267 2

Baugruppenbeschreibung 3

Adressierung und Programmierung 4

Hinweise zum Betrieb 5

Anwendungsbeispiele 6

Funktionsbaustein zur Parametrierung der IP 267 7

Stichwortverzeichnis

Vorwort

Die Intelligente Peripheriebaugruppe IP 267 erzeugt programmierbare Impulsfolgen, mit denen Schrittmotor-Leistungsteile angesteuert werden können. Über eigene Digitaleingänge kann die IP 267 Positioniervorgänge kontrollieren und bestimmte Ereignisse an die CPU melden. Sie können die IP 267 nur auf Automatisierungsgeräten der Reihe S5-100U einsetzen. Die IP 267 läuft zusammen mit folgenden CPUs:

- CPU 100 (nur 6ES5 100 - 8MA02)
- CPU 102 (ohne Einschränkung)
- CPU 103 (ohne Einschränkung)

Über einen anwenderspezifischen Schaltkreis (ASIC) bearb
alle Ein- und Ausgangssignale, die für das Anfahren der Positionen erforderlich sind. Die CPU des Automatisierungsgerätes kann in dieser Zeit alle anliegenden Signale abfragen und die Peripheriebaugruppen versorgen, die Steuerungsvorgänge der IP 267 belasten sie nicht .

Da Sie diese Baugruppe immer zusammen mit dem AG S5-100U verwenden, setzten wir Informationen voraus, die Sie im Gerätehandbuch des Automatisierungsgerätes finden. Die Grundlagen der STEP 5-Programmierung sowie prinzipielle Abläufe der Programmbearbeitung werden hier nicht mehr erläutert.

Die Anwendungsbeispiele im Kapitel 6 sollen Ihnen den Umgang mit der Baugruppe erleichtern. Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der IP 267 machen es jedoch unmöglich, alle Probleme zu erläutern, die in der Praxis auftreten können. Bitte wenden Sie sich in diesen Fällen direkt an Ihre zuständige SIEMENS-Geschäftsstelle.

Einführung

Die folgenden Informationen sollen Ihnen die Arbeit mit diesem Handbuch erleichtern.

Inhaltsbeschreibung

Das Handbuch ist in folgende Themenbereiche aufgeteilt:

- Systemübersicht
  (Funktionsbeschreibung, Blockschaltbild)

- Ansteuerung von Schrittmotoren mit der IP 267
  (Grundbegriffe der Schrittmotortechnik, Beschreibung der Konfigurationsdaten)

- Baugruppenbeschreibung
  (Technische Daten, Stromversorgung, Ein- und Ausgabesignale, Klemmenbelegungen, Statusanzeigen, Steckleitungen für Leistungsteile)

- Adressierung und Programmierung
  (Adreßbelegung der Konfigurierungstelegramme, der Positionierungstelegramme und der Rückmeldungstelegramme, Flußdiagramm)

- Hinweise zum Betrieb
  (Vorbereitung der Baugruppe, Inbetriebnahme der Anlage, Ermittlung von Referenzpunkten, Motorenauswahl, Diagnosebogen)

- Anwendungsbeispiele
  (Programmbeispiele für verschiedene Anwendungen)

- Parametrierung der IP 267

Am Ende des Buches sind Korrekturblätter eingeheftet. Bitte tragen Sie dort Ihre "Verbesserungs- und Korrekturvorschläge" ein und senden Sie das Blatt an uns zurück. Ihre Stellungnahme hilft uns dabei, die nächste Auflage zu verbessern.

Kursangebot

Dem Anwender von SIMATIC S5 bietet SIEMENS umfangreiche Schulungsmöglichkeiten.
Nähere Informationen erhalten Sie bei Ihrer Siemens-Geschäftsstelle.

Literaturverzeichnis

Dieses Handbuch beschreibt umfassend die Schrittmotoransteuerung IP 267, andere Themenbereiche des SIMATIC® S5 Gerätespektrums wurden hier nur angerissen. Ausführliche Informationen dazu finden Sie in folgenden Büchern:

- **Programmierfibel für SIMATIC® S5-100U**
  Praktische Übungen mit dem Programmiergerät PG 615

  Siemens AG, Berlin und München, 1988

  Inhalt:
  - Geräteaufbau und Montage des AG S5-100U
  - Einführung in die Programmierung mit dem PG 615

  Best.-Nr.: ISBN 3-8009-1500-6

- **Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS**
  Band 1: Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen; von der Steuerungsaufgabe zum Steuerungsprogramm.

  Günter Wellenreuther, Dieter Zastrow
  Braunschweig 1987

  Inhalt:
  - Funktionsweise einer Speicherprogrammierbaren Steuerung
  - Theorie der Steuerungstechnik unter Verwendung der Programmiersprache STEP 5 für die SIMATIC S5-Automatisierungsgeräte.

  Best.-Nr.: ISBN 3-528-04464-0

- **Automatisieren mit S5-115U**
  Speicherprogrammierbare Steuerungen SIMATIC S5

  Hans Berger
  zweite überarbeitete Auflage
  Siemens AG, Berlin und München 1989

  Inhalt:
  - Programmiersprache STEP 5
  - Programmbearbeitung
  - Integrierte Bausteine
  - Schnittstellen zur Peripherie

  Best.-Nr.: ISBN 3-8009-1526-X

Vereinbarungen

Um die Übersichtlichkeit des Handbuches zu verbessern, wurde die Gliederung in Menue-Form durchgeführt, das bedeutet:

- Die einzelnen Kapitel sind mit gedrucktem Register gekennzeichnet.
- Am Anfang des Buches finden Sie ein Übersichtsblatt, in dem die Überschriften der einzelnen Kapitel aufgeführt sind.
- Vor jedem Kapitel steht dann die Fein-Gliederung.
  Die einzelnen Kapitel sind bis zur dritten Stufe gegliedert. Zur weiteren Unterteilung werden Überschriften **fett** gedruckt.
- Seiten, Bilder und Tabellen werden in jedem Kapitel getrennt durchnummeriert. Auf der Rückseite der Fein-Gliederung finden Sie je eine Liste der Bilder und Tabellen, die in diesem Kapitel enthalten sind.

Bei der Gestaltung des Buches wurden besondere Ausdrucksweisen verwendet, mit denen wir Sie an dieser Stelle vertraut machen möchten.

- Für bestimmte Begriffe gibt es charakteristische Abkürzungen.
  Beispiel: Automatisierungsgerät (AG)
- Querverweise werden folgendermaßen dargestellt:
  "(→ Kap. 4.3.2)" verweist auf den Abschnitt 4.3.2.
  Verweise auf einzelne Seiten werden nicht verwendet.
- Wertebereiche werden folgendermaßen dargestellt: 17 ... 21 = 17 bis 21

- Besonders wichtige Informationen werden zwischen zwei graue Balken geschrieben. Im oberen Balken gibt ein Schlagwort die Bedeutung der Aussage an.

Hinweis:

Zusätzliche Information; Hervorhebung einer Besonderheit.

ACHTUNG:

Aussagen, die Sie beachten müssen, um Schäden an der Hard- oder Software zu vermeiden.

VORSICHT!

Werden diese Aussagen nicht beachtet, können Personenschäden entstehen.

Gerätehandbücher können immer nur den aktuellen Ausgabestand des Gerätes beschreiben. Werden im Laufe der Zeit Änderungen oder Ergänzungen notwendig, so erhält das Handbuch einen Nachtrag, der bei der nächsten Überarbeitung des Buches eingearbeitet wird. Der jeweilige Ausgabestand des Handbuches wird auf dem Deckblatt angezeigt. Bei jeder Überarbeitung wird der Ausgabestand um "1" erhöht.

1 Systemübersicht

1.1 Blockschaltbild Schrittmotoransteuerung IP 267 ..... 1 - 2

Bilder

1.1 Blockschaltbild IP 267 . . . . . 1 - 2
1.2 Montage der IP 267 auf dem Busmodul . . . . . 1 - 3

1 Systemübersicht

Die Schrittmotoransteuerung IP 267 erweitert als Intelligente Peripheriebaugruppe (IP) das Automatisierungsgerät S5-100U um den Anwendungsbereich "Positionieren". Die IP 267 steuert Positioniervorgänge unabhängig von den Laufzeiten der Anwenderprogramme im Automatisierungsgerät, die CPU wird durch laufende Positionieraufträge nicht belastet.
Sie können die IP 267 auf den Steckplätzen 0 bis 7 des AG S5-100U einsetzen, sie belegt dabei Adressen im analogen Adressbereich des Automatisierungsgerätes (Byte 64 bis 127). Die IP 267 läuft mit allen CPUs, mit Ausnahme der CPU 100 (6ES5 100-8MA01).

Die IP 267 hat folgende Leistungsmerkmale:

- Serielle Schnittstelle zum Automatisierungsgerät AG 100U
- Digitale Eingänge zur Kalibrierung und Begrenzung der Verfahrbereiche
- Statusanzeigen für verschiedene Betriebszustände
- Programmierbarer Impulsgenerator
- Schnittstelle zu handelsüblichen Schrittmotor-Leistungsteilen mit 5V Differenzeingängen oder sonstigen Logikeingängen im Bereich von 5V bis 30V

1.1 Blockschaltbild Schrittmotoransteuerung IP 267

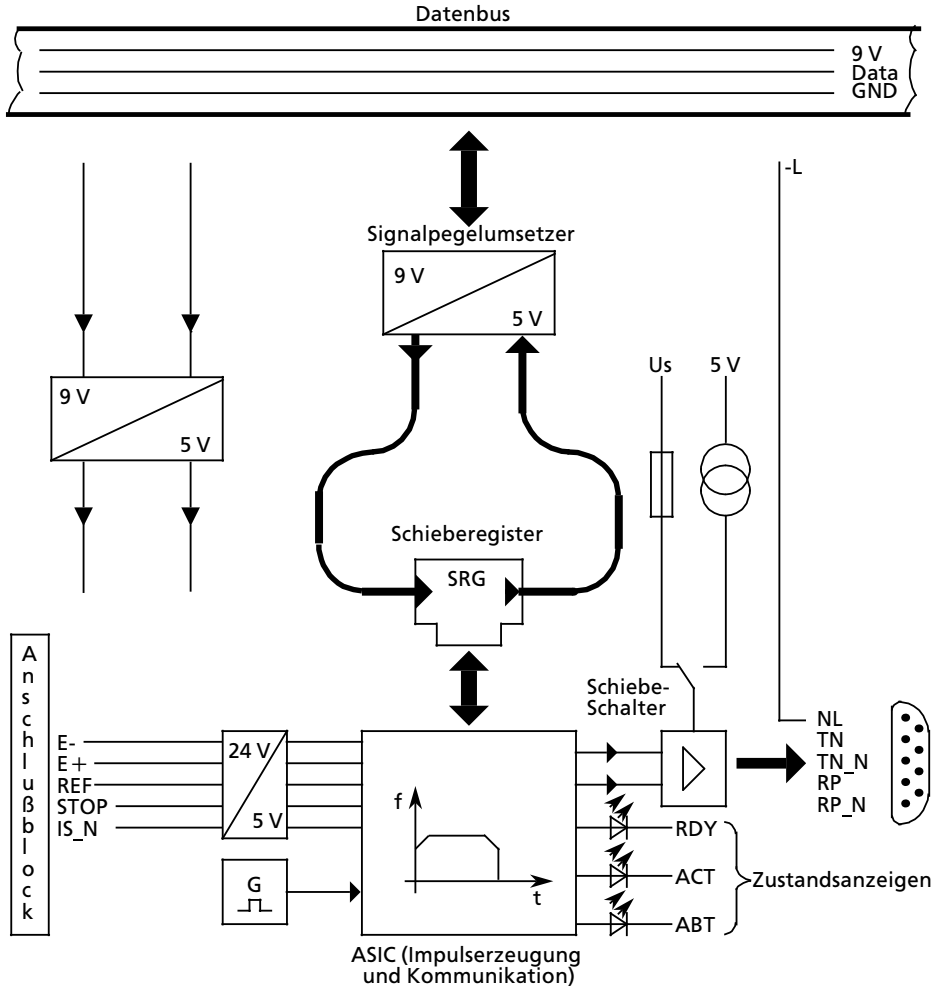


Bild 1.1 Blockschaltbild IP 267

Bild 1.2 Montage der IP 267 auf dem Busmodul

2 Ansteuerung von Schrittmotoren mit der IP 267

2.1 Arbeitsweise der IP 267 ..... 2 - 1

2.2 Konfigurierungstelegramm ..... 2 - 2
2.2.1 Endschalterkonfigurierung ..... 2 - 3
2.2.2 Basiswert für die Frequenzen (BW) ..... 2 - 3
2.2.3 Start-Stop-Frequenz ..... 2 - 3
2.2.4 Zeitintervall für die Frequenzzunahme und Frequenzabnahme (ZI) ..... 2 - 4

2.3 Vollschritt- oder Halbschrittbetrieb ..... 2 - 5

Bilder

2.1 Verfahrprofil der IP 267 . . . . . 2 - 2

2 Ansteuerung von Schrittmotoren mit der IP 267

In diesem Kapitel werden einige grundlegende Begriffe und Funktionsweisen der Schrittmotor-Ansteuerung beschrieben, die Ihnen das Verständnis der nachfolgenden Texte erleichtern sollen.

2.1 Arbeitsweise der IP 267

Die IP 267 erzeugt Impulse für Schrittmotor-Leistungsteile. Die Anzahl der ausgegebenen Impulse bestimmt die Länge des Verfahrweges, die Impulsfrequenz ist ein Maß für die Geschwindigkeit. Die Welle eines Schrittmotors dreht sich bei jedem Impuls um einen bestimmten Winkel, bei schnellen Impulsfolgen geht diese Schrittbewegung in eine stetige Drehbewegung über. Schrittmotoren können sämtliche Bewegungsabläufe exakt reproduzieren, sofern keine Schrittverluste auftreten. Zu Schrittverlusten kann es kommen, wenn Lastschwankungen auftreten oder wenn die programmierten Impulsfolgen motorspezifische Werte überschreiten (→ Kap. 5.6).

Damit die IP 267 Impulsfolgen erzeugen kann, muß der Anwender folgende Daten vorgeben:

- Konfigurierungsdaten, sie beschreiben den verwendeten Schrittmotor und die technischen Eigenschaften des Antriebssystems (→ Kap. 4.1)

- Positionierungsdaten, sie beschreiben die einzelnen Verfahraufträge und geben deren Geschwindigkeiten, Richtungen sowie die Längen der projektierten Wegstrecken an (→ Kap.4.2).

Die IP tauscht alle Daten mit dem Automatisierungsgerät über die serielle Schnittstelle aus (→ Bild 1.1). Sämtliche Angaben werden in 4 Byte langen Telegrammen während der Programmzyklen vom Prozeßabbild der Ausgänge (PAA) zur IP 267 gesandt. Die IP 267 überträgt zyklisch Rückmeldungen über den Restweg sowie verschiedene Statusbits zum Prozeßabbild der Eingänge (PAE). Genauere Angaben dazu finden Sie in den Kapiteln 4.1 bis 4.3.

Aus den Vorgaben der Konfigurierungs- und Positionierungsdaten bildet die IP 267 ein symmetrisches Verfahrprofil, das aus dem Beschleunigungsbereich, dem Bereich konstanter Geschwindigkeit und einem Verzögerungsbereich besteht.

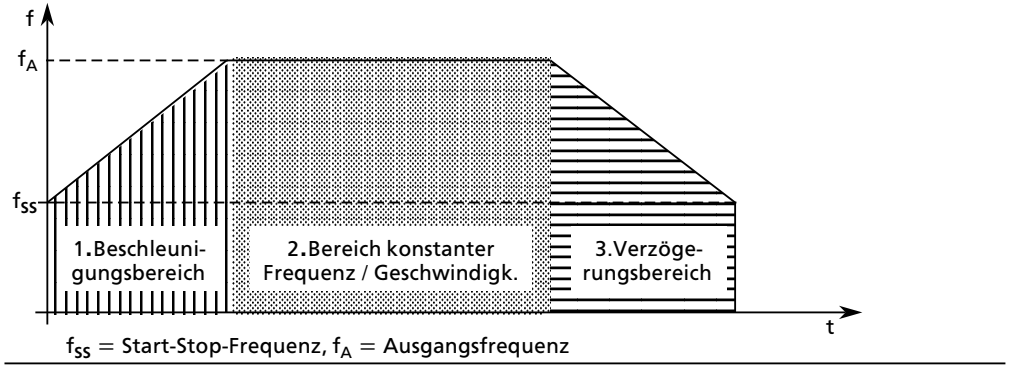


Bild 2.1 Verfahrprofil der IP 267

2.2 Konfigurierungstelegramm

Die Daten des Konfigurierungstelegramms müssen bei der Inbetriebnahme, nach jeder Unterbrechung der Versorgungsspannung und nach dem Ansprechen der Not-Endschalter (IS) zur Baugruppe übertragen werden. Die Baugruppe kann erst dann Positionierungsdaten annehmen, wenn die Signale der Not-Endschalter (IS) anliegen und wenn sie konfiguriert wurde. Die Baugruppe signalisiert diesen Zustand durch die grüne Leuchtdiode "RDY" an der Frontplatte der IP 267: "RDY" leuchtet, wenn die IP 267 Positionieraufträge annehmen kann.
Ein Programmbeispiel für die Konfigurierung finden Sie im Kapitel 6.1.

Im einzelnen muß jedes Konfigurierungstelegramm folgende Angaben enthalten:

- Endschalterkonfigurierung
- Basiswert für die Frequenz
- Start-Stop-Frequenz
- Zeitintervall für Frequenzzunahme und -abnahme

Die Bedeutung dieser Angaben wird auf den folgenden Seiten beschrieben.

2.2.1 Endschalterkonfigurierung

Die IP 267 kann die Endpunkte des Verfahrbereiches überwachen und Verfahrbewegungen abbrechen, wenn der zulässige Bereich überschritten wird. Sie müssen dazu Endschalter an die Digitaleingänge E+ und E- anschließen. Dazu können Sie sowohl Öffner als auch Schließer verwenden. Das gewünschte Signalverhalten können Sie durch die Endschalterkonfigurierung bestimmen ("0"-aktiv für Öffner oder "1"-aktiv für Schließer). Weitere Angaben zu diesem Thema finden Sie im Kap. 4.1.3.

2.2.2 Basiswert für die Frequenzen (BW)

Sie können Frequenzbereiche auswählen, indem Sie einen Basiswert für die Start-Stop-Frequenz f_{ss} und für die Ausgangsfrequenz f_A vorgeben. Der Basiswert multipliziert mit dem Wert SS (Multiplikator für f_{ss}) ergibt die Start-Stop-Frequenz; wenn Sie BW mit G (Multiplikator für f_A) multiplizieren, erhalten Sie die Ausgangsfrequenz f_A (→ Kap. 4.1.5). Die Impulsdauer der Ausgangsimpulse ist fest mit dem eingestellten Frequenzbereich gekoppelt (→ Tabelle 4.4).

Frequenzbereich : 0,4 Hz bis 204 kHz
Zugehörige Impulsdauer : 255 µs bis 1 µs

2.2.3 Start-Stop-Frequenz

Mit der Start-Stop-Frequenz f_{ss} können Schrittmotoren von der IP 267 aus dem Stillstand heraus angesteuert werden, ohne dabei Schritte zu verlieren oder stehenzubleiben. Der Wert für f_{ss} muß spezifisch für jede Anlage ermittelt werden (→ Kap.6.6.3). In der Verzögerungsphase wird die Frequenz kontinuierlich von der Ausgangsfrequenz f_A bis zur Start-Stop-Frequenz f_{ss} vermindert. Die IP 267 kann keine Impulse erzeugen, die unterhalb der Start-Stop-Frequenz liegen (→ Bild 2.1)

Über die Bits SS 0 bis SS 7 können Sie einen Wert von 1 bis 255 vorgeben. Wenn Sie diesen Wert mit dem Basiswert (BW) für die Frequenzen multiplizieren, erhalten Sie die Start-Stop-Frequenz.

Dazu gilt folgende Formel:

$$\mathbf{f_{ss}\,(Hz) = BW\,(Hz) \cdot SS \cdot R}$$

f_{ss} = Start-Stop-Frequenz
BW = Basiswert für die Frequenz
SS = Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz
R = Reduzierfaktor (1 oder 0,1) für Start-Stop-Frequenz (f_{ss}) und Ausgangsfrequenz (f_A)
Der Reduzierfaktor R wird mit dem Positionierauftrag übertragen.

Von der Start-Stop-Frequenz f_{ss} aus wird die Frequenz nach jedem Zeitintervall (ZI) um einen bestimmten Betrag erhöht, bis sie die vorgegebene Ausgangsfrequenz erreicht. Der Betrag für die Frequenzzunahme ist mit dem vorgegebenen Basiswert (BW) für die Frequenzen fest gekoppelt.
Die Anzahl der im Beschleunigungsbereich ausgegebenen Impulse wird intern gezählt und gespeichert und dient als Wegvorgabe für den Verzögerungsbereich. Die Frequenz wird im Verzögerungsbereich um den gleichen Betrag verändert wie im Beschleunigungsbereich. Damit entsteht ein symmetrisches Verfahrprofil mit gleichen Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen (→ Bild 2.1). Die IP behält dieses Profil wird auch dann bei, wenn ein Positioniervorgang durch Endschalter (E+, E-), STOP-Schalter oder Referenzpunktschalter unterbrochen wird. Lediglich am Not-Endschalter (IS) wird eine Verfahrbewegung sofort, d.h. ohne Bremsrampe abgebrochen (→ Kap. 3.4).

2.2.4 Zeitintervall für die Frequenzzunahme und Frequenzabnahme (ZI)

Von der Start-Stop-Frequenz aus wird die Frequenz bei der Beschleunigung nach jedem Zeitintervall (ZI) um ein Viertel des Basiswertes (BW) erhöht, bis die Ausgangsfrequenz erreicht ist. Im Verzögerungsbereich wird die Frequenz nach jedem Zeitintervall um den gleichen Betrag vermindert. Mit den Bits ZI 0 bis ZI 7 können Sie das Zeitintervall ZI bestimmen, der eingestellte Wert wird mit einer Grundzeit von 32 µs multipliziert (→ Kap. 4.1.4).

2.3 Vollschritt- oder Halbschrittbetrieb

Die meisten Leistungsteile können Schrittmotoren im Halbschritt- oder im Vollschrittbetrieb ansteuern. Im Halbschrittbetrieb erhöht sich das dynamische Drehmoment eines Schrittmotors, für eine Umdrehung benötigt der Motor allerdings die doppelte Anzahl von Impulsen, da der Schrittwinkel halbiert wird. Die Wegauflösung verdoppelt sich beim Halbschrittbetrieb, damit erreicht man höhere Positioniergenauigkeiten. Der Beschleunigungwert und die maximale Verfahrgeschwindigkeit verringern sich gegenüber dem Vollschrittbetrieb auf die Hälfte.

Voll- oder Halbschrittbetrieb können Sie mit DIL-Schaltern o.ä. an fast allen Schrittmotor-Leistungsteilen einstellen, am Schrittmotor selbst müssen Sie nichts verändern. Beachten Sie jedoch die entsprechenden Angaben der Leistungsteil-Hersteller.

3 Baugruppenbeschreibung

3.1	Allgemeine technische Daten	3 - 1
3.2	Stromversorgung	3 - 2
3.3	Klemmenbelegung des Anschlußblocks	3 - 3
3.4	Technische Daten der Digitaleingänge	3 - 4
3.5	Technische Daten der Ausgangsstufe	3 - 6
3.6	Statusanzeigen	3 - 8
3.7	Steckleitungen für Leistungsteile	3 - 9

Bilder

3.1	Belegungsschema des Anschlußblocks	3 - 3
3.2	Schaltschema der Ausgangsstufe	3 - 6
3.3	9polige D-Sub-Buchsenleiste zum Anschluß von SM-Leistungsteilen	3 - 7
3.4	Frontplattenansicht der IP 267	3 - 8

Tabellen

3.1	Allgemeine technische Daten (Teil 1)	3 - 1
3.2	Allgemeine technische Daten (Teil 2)	3 - 2
3.3	Klemmenbelegung des Anschlußblocks der IP 267	3 - 3
3.4	Digitaleingänge	3 - 5
3.5	Anschlußbelegung Steckleitung IP 267→Leistungsteil	3 - 9

3 Baugruppenbeschreibung

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die technischen Daten der IP 267, die Stromversorgung, die Klemmenbelegungen des Anschlußblocks, die Eingangs- und Ausgangssignale, die Statusanzeigen an der Frontplatte und eine Zusammenstellung der Steckleitungen für Leistungsteile.

3.1 Allgemeine technische Daten

Tabelle 3.1 Allgemeine technische Daten (Teil 1)

Klimatische Umgebungsbedingungen		**Mechanische Umgebungsbedingungen**	
Temperatur		Schwingungen	nach IEC 68-2-6
Betrieb		- geprüft mit	10 ... 57 Hz, (const. Ampl. 0,15 mm)
- waagrechter Einbau	0 ... +60° C		
- senkrechter Einbau	0 ... +40° C (Zulufttemperatur, gemessen auf der Unterseite der Baugruppen)		57 ... 500 Hz, (const. Beschl. 2 g)
		Schock	nach IEC 68-2-27
Lagerung / Transport	-40° C ... +70° C	- geprüft mit	12 Schocks (Halbsinus 15 g / 11 ms)
Temperaturänderung			
- Betrieb	max. 10° C / h		
- Lagerung / Transport	max. 20° C / h	Freier Fall	nach IEC 68-2-32
		- geprüft mit	Fallhöhe 1 m
Relative Feuchte	nach DIN 40040 15 ... 95% (indoor) keine Betauung		
Luftdruck			
- Betrieb	860 ... 1060 hPa		
- Lagerung / Transport	660 ... 1060 hPa		

Tabelle 3.2 Allgemeine technische Daten (Teil 2)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Störfestigkeit		**Angaben über IEC / VDE-Sicherheit**	
1 MHz-Schwingung	nach IEC 255-4	Schutzart - Ausführung	nach IEC 529 IP 20
Digital- Ein- und Ausgaben	1 kV	- Klasse	I nach IEC 536
Elektromagnetische Felder	nach IEC 801-3 Feldstärke 3 V / m	Bemessung der Isolation - zwischen elektr. unabhängigen Stromkreisen und	
Impulspakete (burst) Digital- Ein- und Ausgaben	nach IEC 801-4 1 kV	- mit zentralem Erdungspunkt verbundenen Stromkreisen	nach VDE 0160
Statische Elektrizität Entladung auf alle Teile, die dem Anwender im Normalbetrieb zugänglich sind	nach IEC 801-2 3 kV	Prüfspannung bei einer Nennisolations-Spannung U_e der Stromkreise (AC / DC) $U_e = 0 \ldots 50$ V	Sinus, 50 Hz 500 V

3.2 Stromversorgung

Versorgungsspannung vom Bus	9 V
Stromaufnahme	ca. 150 mA
Sonderspannung U_s	5 V bis 30 V

3.3 Klemmenbelegung des Anschlußblocks

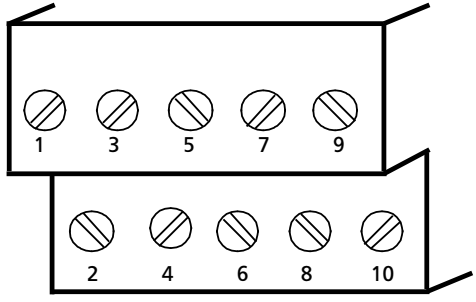


Bild 3.1 Belegungsschema des Anschlußblocks

ACHTUNG:
Verbinden Sie stets das Bezugspotential NL (Stift 2 des Anschlußblocks) mit der Gerätemasse des AG. Nur so ist ein einwandfreies Funktionieren der Baugruppe gewährleistet.

Tabelle 3.3 Klemmenbelegung des Anschlußblocks der IP 267

Klemme	Bedeutung	
1	---	
2	NL	Bezugspotential zu U_s und den Digitaleingängen
3	EPLUS	Digitaleingang für Endschalter E+
4	EMINUS	Digitaleingang für Endschalter E-
5	REF	Digitaleingang für Referenzschalter
6	STOP	Digitaleingang für externen Stop
7	IS	Digitaleingang für Not-Endschalter (Impulssperre)
8	---	
9	U_s	Sonderspannung U_s (Eingang)
10	---	

3.4 Technische Daten der Digitaleingänge

Über fünf Digitaleingänge (24 V) kann die IP 267 den Verfahrbereich kalibrieren und begrenzen. An die Eingänge E-, E+ kann man Endschalter anschließen, die einen Bremsvorgang auslösen. Die Signalauswertung ("0"-aktiv oder "1"-aktiv) können Sie beim Konfigurieren vorgeben. Der Eingang STOP beendet die Verfahrbewegung und löst ebenfalls einen Bremsvorgang aus; er hat immer die gleiche Signalauswertung wie die Eingänge E- und E+. An den Eingang REF können Referenzschalter (BEROs o. ä.) angeschlossen werden. Der Eingang IS ist zum Anschluß von Not-Endschaltern vorgesehen, der Eingang ist immer "0"-aktiv (Öffner). Wenn der Not-Endschalter (IS) anspricht, wird die Impulsausgabe sofort gesperrt. Die rote LED "ABT" an der Frontplatte der IP 267 leuchtet auf. Damit die IP wieder neue Positionieraufträge annehmen kann, müssen Sie folgendermaßen vorgehen:

- der Not-Endschalter (IS) muß wieder freigegeben werden
- die Konfigurierungsdaten auf der IP 267 müssen gelöscht werden, die Leuchtdioden "ABT" und "RDY" erlöschen
- die Konfigurierungsdaten müssen wieder zur IP 267 übertragen werden, die grüne LED "RDY" leuchtet auf, wenn die Baugruppe konfiguriert ist.

Hinweis:

Wenn der Not-Endschalter IS anspricht, ist die IP 267 gesperrt, sie kann erst dann wieder Positionieraufträge annehmen, wenn man die alten Konfigurierungsdaten löscht und die Baugruppe anschließend neu konfiguriert.

Tabelle 3.4 Digitaleingänge

E- **E+** **STOP**	Endschalter, die einen Bremsvorgang auslösen können	Schalter kann "0"-aktiv (Öffner) oder "1"-aktiv (Schließer) konfiguriert werden.
IS	Not-Endschalter (Impulssperre)	immer "0"-aktiv
REF	Schalter löst in Verbindung mit der Betriebsart "Referenzpunktfahrt" Bremsvorgänge aus	immer "1"-aktiv

Eingangsnennspannung:		24 V
Zahl der Eingänge:		5
Potentialtrennung:		nein
Eingangsspannung:	bei Signal 0	-33 V bis 5 V
	bei Signal 1	13 V bis 33 V
Eingangsstrom:		typ. 8,5 mA
Versorgungsspannung für Zweidraht-BEROs:		22 V bis 30 V

VORSICHT!

Not-Endschalter (IS) sind immer "0"-aktiv (Öffner), wenn Sie mehrere Not-Endschalter (IS) verwenden, müssen Sie diese unbedingt in Reihe schalten.

3.5 Technische Daten der Ausgangsstufe

An die Ausgangsstufe der IP 267 können Sie handelsübliche Schrittmotor-Leistungsteile anschließen. Die Signale "Takt" (TN) und "Richtungspegel" (RP) können Sie sowohl mit 5 V (intern) oder mit einer Sonderspannung U_s = 5 V bis 30 V (extern) betreiben. Damit können Sie sowohl Leistungsteile mit 5 V-Differenzeingängen (RS 422) oder mit Logikeingängen im Bereich von 5 V bis 30 V ansteuern. Mit einem Schiebeschalter an der Frontplatte können Sie die gewünschte Spannungsart einstellen. Die Sonderspannung U_s wird über die Klemmen 2 und 9 des Anschlußblocks zugeführt (→ Kap. 3.3). Die Ausgangssignale (Takt und Richtungspegel) werden invertiert und nicht invertiert angeboten, die Ausgangsstufen sind kurzschlußfest.

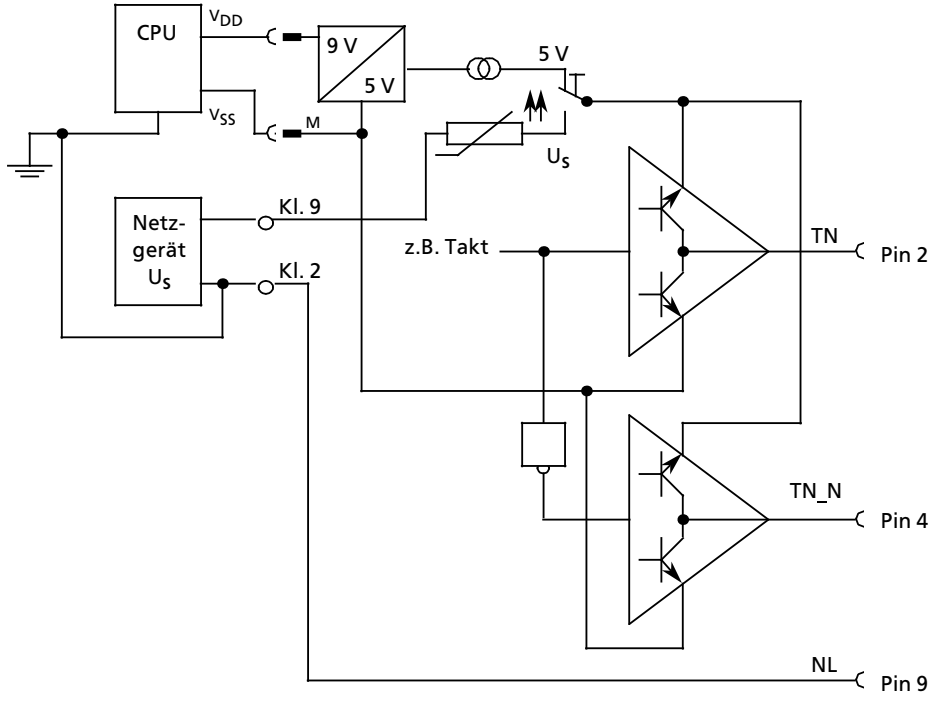
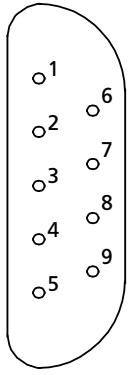


Bild 3.2 Schaltschema der Ausgangsstufe

An der Frontplatte der IP 267 befindet sich eine 9polige D-Subminiatur-Buchsenleiste, an der Sie die Steuerimpulse abnehmen können.



Pin	Bedeutung	
2	TN	Takt
4	TN_N	Takt invertiert
7	RP	Richtungspegel
8	RP_N	Richtungspegel invertiert
9	NL	Masse

Bild 3.3 9polige D-Sub-Buchsenleiste zum Anschluß von SM-Leistungsteilen (anschlußseitig)

Ausgangsspannungen:

bei Versorgung mit + 5 V:	Signal 0	max. 0,4 V
	Signal 1	min. 4,5 V
bei Versorgung mit U_S:	Signal 0	max. 0,4 V
(U_S = 5 V bis 30 V)	Signal 1	min. U_S - 0,4 V

Ausgangsstrom: 20 mA (kurzschlußfest)

Ausgangsfrequenz: max. 204 kHz, unabhängig von der Ausgangsspannung

Schrittzahl: max. 2^{20} - 1 = 1 048 575 Impulse / Auftrag

Zulässige Leitungslänge: max. 50 m bei 50 kHz, Leitung paarweise verdrillt.

3.6 Statusanzeigen

Nachdem Sie die Versorgungsspannung eingeschaltet haben und der Not-Endschalter (IS) angeschlossen ist, müssen Sie der IP die anwendungsspezifischen Konfigurierungsdaten übergeben (Frequenzbereich, die Start-Stop-Frequenz, Zeitintervall für Beschleunigung und Verzögerung, die Betriebsart, das Auswahlsignal für die Endschalterkonfigurierung). Erst wenn die Baugruppe ein gültiges Konfigurierungstelegramm empfangen hat, kann sie Positionieraufträge annehmen. Dies wird durch die grüne Leuchtdiode "RDY" an der Frontplatte (→ Bild 3.4) und im Statusbit des Rückmeldetelegramms angezeigt. Eine weitere grüne Leuchtdiode "ACT" signalisiert die Impulsausgabe bei einem Positionierauftrag. Die rote LED "ABT" leuchtet auf, wenn Positionieraufträge abgebrochen wurden z. B. durch den Not-Endschalter (IS).

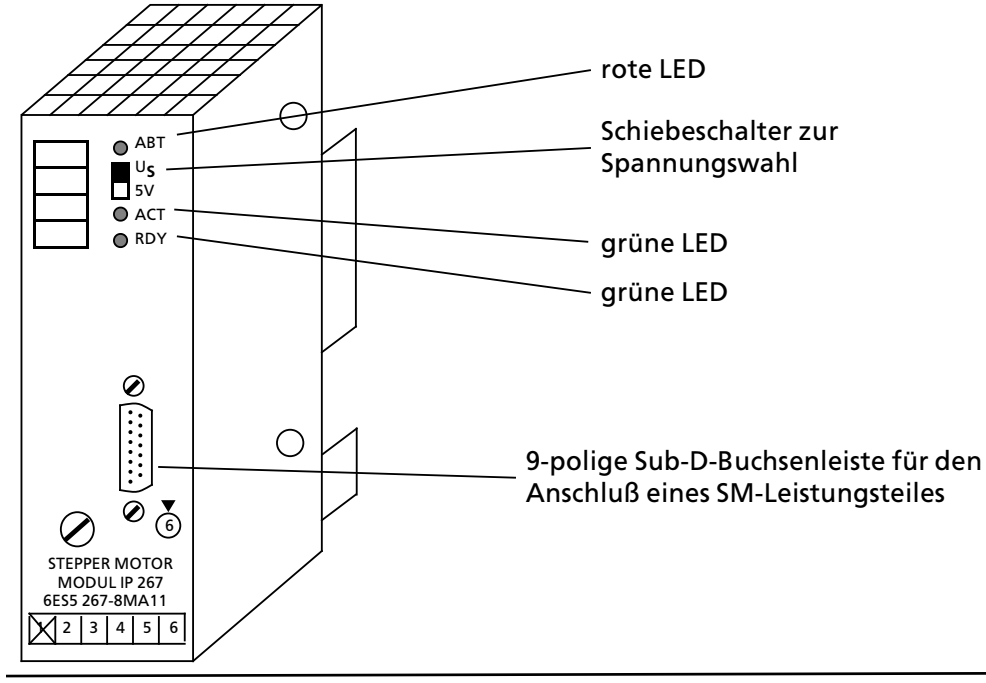


Bild 3.4 Frontplattenansicht der IP 267

3.7 Steckleitungen für Leistungsteile

Um den Anschluß von Leistungsteilen zu erleichtern, werden dem Anwender Steckleitungen mit offenen Kabelenden oder mit Steckersätzen angeboten.

5 m Länge: Bestell-Nr.: 6ES5 736-6BF00
10 m Länge: Bestell-Nr.: 6ES5 736-6CB00
16 m Länge: Bestell-Nr.: 6ES5 736-6CB60
(→ Katalog ST 52.3)

Tabelle 3.5 Anschlußbelegung Steckleitung IP 267→Leistungsteil

Pin	Aderfarbe	Bedeutung	
2	weiß	TN	Takt
4	braun	TN_N	Takt invertiert
7	grün	RP	Richtungspegel
8	gelb	RP_N	Richtungspegel invertiert
9	grau	NL	Masse

Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.

Steckersatz IP 267 (6ES5 750-2AA11)

Für diejenigen Anwender, die nicht auf die vorkonfektionierten Steckleitungen zurückgreifen wollen, wird ein Steckersatz für den Leistungsteil-Anschluß angeboten. Dieser Satz besteht aus einem Stifteinsatz (für Lötanschluß), dem Gehäuseober- und -unterteil mit montierten Schirmblechen, Kabelklemmen und Schrauben.

4 Adressierung und Programmierung

4.1	**Konfigurierung der IP 267**	**4 - 3**
4.1.1	Adreßbelegung der Konfigurierungstelegramme (AG →IP)	4 - 4
4.1.2	Byte 0: Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz (SS)	4 - 5
4.1.3	Byte 1: Endschalterkonfigurierung (EK) und Betriebsarten	4 - 5
4.1.4	Byte 2: Zeitintervall (ZI) für die Frequenzzunahme und Frequenzabnahme	4 - 5
4.1.5	Byte 3: Basiswert für die Frequenz (BW)	4 - 6
4.1.6	Konfigurierung löschen	4 - 7
4.2	**Positionierungstelegramme (AG → IP)**	**4 - 8**
4.2.1	Adreßbelegung der Positionierungstelegramme	4 - 9
4.2.2	Byte 0: Multiplikator für die Geschwindigkeit (G)	4 - 10
4.2.3	Byte 1: Wegstrecke / Betriebsart	4 - 11
4.2.4	Byte 2: Wegstrecke	4 - 14
4.2.5	Byte 3: Wegstrecke	4 - 14
4.3	**Rückmeldungstelegramme (IP → AG)**	**4 - 15**
4.3.1	Adreßbelegung der Rückmeldungstelegramme	4 - 16
4.3.2	Byte 0: Statusbits	4 - 17
4.3.3	Byte 1: Statusbits und Restweg	4 - 18
4.3.4	Byte 2: Restweg	4 - 20
4.3.5	Byte 3: Restweg	4 - 20
4.4	**Zusammenstellung der Telegrammbelegungen und der wichtigsten Formeln**	**4 - 21**

Bilder

4.1	Verfahrprofil der IP 267	4 - 2
4.2	Betriebsarten-Diagramm	4 - 14
4.3	Flußdiagramm Auftragsüberwachung mit Bit "EAA"	4 - 19

Tabellen

4.1	Adreßbelegung der Baugruppen	4 - 1
4.2	Adressierung der Konfigurierungstelegramme	4 - 3
4.3	Adreßbelegung der Konfigurierungstelegramme	4 - 4
4.4	Auswahl des Frequenzbereiches	4 - 6
4.5	Adressierung der Positionierungstelegramme	4 - 8
4.6	Adreßbelegung der Positionierungstelegramme	4 - 9
4.7	Betriebsartenbits	4 - 11
4.8	Adressierung der Rückmeldungstelegramme	4 - 15
4.9	Adreßbelegung der Rückmeldungstelegramme	4 - 16
4.10	Adreßbelegung der Konfigurierungstelegramme (AG → IP)	4 - 21
4.11	Adreßbelegung der Positionierungstelegramme (AG → IP)	4 - 20
4.12	Adreßbelegung der Rückmeldungstelegramme (IP → AG)	4 - 22
4.13	Frequenzbereiche	4 - 23

4 Adressierung und Programmierung

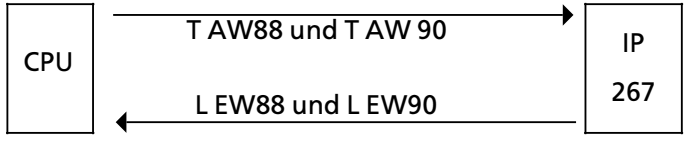
Die IP 267 kann auf den Steckplätzen 0 bis 7 des AG S5-100U eingesetzt werden.
Für jeden Steckplatz sind jeweils acht Bytes im Prozeßabbild der Eingänge (PAE) und im Prozeßabbild der Ausgänge (PAA) reserviert, der Datenaustausch wird über die ersten vier Bytes von PAE und PAA abgewickelt. Die letzten vier Bytes von PAE und PAA bleiben frei, sie können jedoch nicht durch andere Anwendungen belegt werden. Die IP 267 wird über die Prozeßabbilder der Ein- und Ausgänge (PAE, PAA) adreßüberdeckend mit gleichen Ein- und Ausgangsadressen angesprochen.

Tabelle 4.1 Adressbelegung der Baugruppen

PS	CPU	STECKPLÄTZE 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Analog-Adressen		64 bis 71	72 bis 79	80 bis 87	88 bis 95	96 bis 103	104 bis 111	112 bis 119	120 bis 127	Einsatz ab Steckplatz 8 nicht zulässig	

Der zulässige Adreßbereich reicht von 64 bis 127. Die IP 267 wird mit byte- oder wortweisen Lade- und Transferbefehlen angesprochen, ebenso wie Analogeingabe- oder Analogausgabe-Baugruppen.

Beispiel: Datenaustausch zwischen CPU und IP 267 (auf Steckplatz 3)



Über die serielle Schnittstelle tauscht die IP 267 Daten mit der CPU des Automatisierungsgerätes aus. Der Anwender schreibt Konfigurierungsdaten und Positionieraufträge in das Prozeßabbild der Ausgänge (PAA). Von dort werden sie einmal in jedem Datenzyklus an die IP 267 übergeben. Eine Sperre in der IP 267 verhindert, daß gleiche Aufträge mehrmals ausgeführt werden.

Aus den Konfigurierungs- und Positionierungsdaten erzeugt die IP 267 symmetrische Verfahrprofile mit gleichen Beschleunigungs- und Verzögerungsbereichen (→ Bild 4.1).

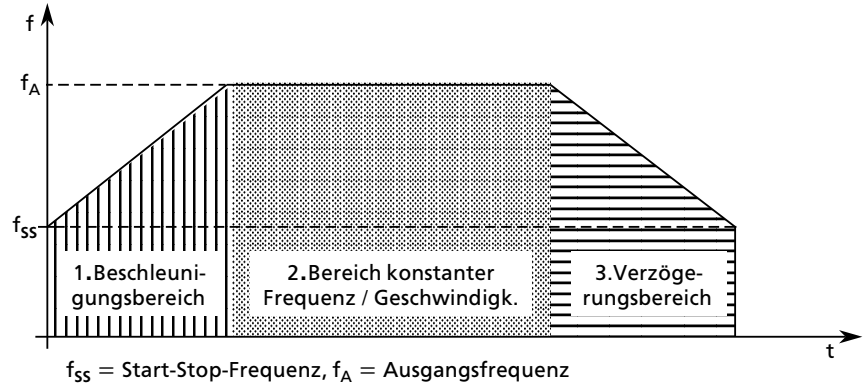


Bild 4.1 Verfahrprofil der IP 267

Daten von der IP 267 (Rückmeldungen, Restweg, Status) werden zyklisch im Prozeßabbild der Eingänge (PAE) abgelegt und können von dort zyklisch in die Anwenderprogramme übernommen werden.

4.1 Konfigurierung der IP 267

Nach der Inbetriebnahme der IP 267 oder nachdem gültige Konfigurationsdaten gelöscht wurden, muß die Baugruppe neu konfiguriert werden. Die IP übernimmt diese Daten nur dann, wenn vorher die Not-Endschalter (IS) angeschlossen wurden. Der erste Datensatz, den das AG an die Baugruppe überträgt, wird als Konfigurierungstelegramm interpretiert, sofern der Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz ungleich Null ist und die Konfigurierungs-Bits rückgesetzt sind (KB0 = 0 und KB1 = 0).

Hinweis:

Die CPU kann die jeweils gültigen Konfigurierungsdaten nicht direkt von der IP 267 lesen. Wenn Sie die Baugruppe konfigurieren, ist es daher sinnvoll, die Konfigurierungsdaten zusätzlich in zwei Merkerwörtern oder in einem Datenbaustein auf der CPU abzuspeichern. Sie können dann jederzeit auf diese Daten zugreifen.

Tabelle 4.2 Adressierung der Konfigurierungstelegramme

Steckplatz-Nummer	BYTE 0	1	2	3
0	AB64	AB65	AB66	AB67
1	72	73	74	75
2	80	81	82	83
3	88	89	90	91
4	96	97	98	99
5	104	105	106	107
6	112	113	114	115
7	120	121	122	123

4.1.1 Adreßbelegung der Konfigurierungstelegramme (AG → IP)

Tabelle 4.3 Adreßbelegung der Konfigurierungstelegramme

Byte 0	7 6 5 4 3 2 1 0	Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz 1 ≤ SS ≤ 255
Byte 1	7 6	ohne Bedeutung
	5 4	KB1 KB0 Konfigurierungs-Bits
	3 2	ohne Bedeutung
	1	EK Endschalterkonfigurierung
	0	ohne Bedeutung
Byte 2	7 6 5 4 3 2 1 0	Zeitintervall (ZI) für die Frequenzzunahme/Frequenzabnahme 1 ≤ ZI ≤ 255
Byte 3	7 6 5 4 3	ohne Bedeutung
	2 1 0	FB2 FB1 FB0 Basiswert für die Frequenzen

4.1.2 Byte 0: Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz (SS)

Bit 0 bis 7: Das Prozeßabbild für die Ausgänge (PAA) ist nach dem Rücksetzen mit "0" vorbelegt. Im Byte 0 müssen Sie einen Wert zwischen 1 und 255 eintragen, sonst wird das Konfigurierungstelegramm ignoriert .

$$f_{ss}(Hz) = BW(Hz) * SS * R$$

f_{ss} = Start-Stop-Frequenz
BW = Basiswert für die Frequenz (→ Tabelle 4.4)
SS = Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz (1 bis 255)
R = Reduzierfaktor (1 oder 0,1). Dieser Faktor wird beim jeweiligen Positionierauftrag bestimmt.

4.1.3 Byte 1: Endschalterkonfigurierung (EK) und Betriebsarten

Bit 1 = 0: Eingänge E+, E-, Externer STOP "0"-aktiv (Öffner)
Bit 1 = 1: Eingänge E+, E-, Externer STOP "1"-aktiv (Schließer)

Bit 4 bis 5: Die beiden Konfigurierungs-Bits KB0, KB1 müssen "0" sein, damit das Konfigurierungstelegramm übernommen wird. Bei der Inbetriebnahme oder beim Einschalten der Spannung ist dies immer der Fall.

4.1.4 Byte 2: Zeitintervall (ZI) für die Frequenzzunahme und Frequenzabnahme

Den Wert für ZI bestimmen Sie über die Bits ZI 0 bis ZI 7. Während der Beschleunigungsphase wird die Frequenz von der Start-Stop-Frequenz f_{ss} aus erhöht; in jedem Zeitintervall ZI um ein Viertel des Basiswertes (BW), solange bis die Ausgangsfrequenz f_A erreicht ist. In der Verzögerungsphase wird die Ausgangsfrequenz auf die gleiche Weise verringert.

Bit 0 bis 7: In Byte 2 des Konfigurierungstelegrammes müssen Sie für den Multiplikator ZI einen Wert zwischen 1 und 255 eintragen. Der Wert "0" sperrt die Impulserzeugung. Beim Neustart oder nachdem Sie die Spannungsversorgung einschalten ist im PAA der Wert "0" für ZI eingetragen.

$$a\ (\mathrm{Hz/ms}) = \frac{\mathrm{BW\ (Hz)} * R}{4 * 0{,}032\ \mathrm{ms} * ZI}$$

a = Frequenzzunahme oder -abnahme
BW = Basiswert für die Frequenz (→ Tabelle 4.4)
ZI = Multiplikator für das Zeitintervall ZI (1 bis 255)
R = Reduzierfaktor (1 oder 0,1). Dieser Faktor wird beim jeweiligen Positionierauftrag bestimmt.

4.1.5 Byte 3: Basiswert für die Frequenzen (BW)

Bit 0 bis 2: Die acht möglichen Frequenzbereiche für BW können Sie mit den drei Bits FB0 bis FB2 auswählen. Wenn Sie keinen Wert eingeben, ist die Baugruppe beim Neustart oder nachdem Sie die Spannung einschalten auf den Basiswert BW = 800 Hz voreingestellt.

Tabelle 4.4 Auswahl des Frequenzbereiches

FB2	FB1	FB0	Basis-wert (Hz)	Beschl./Verz. (Hz/ms) ZI = 1...255	Max. Freq. in kHz bei G = 255	Imp.dauer (µs)
0	0	0	800	6250...24,5	204	2
0	0	1	400	3125...12,25	102	3
0	1	0	200	1560... 6,12	51	7
0	1	1	80	625... 2,45	20,4	15
1	0	0	40	312... 1,22	10,2	31
1	0	1	20	156... 0,61	5,1	63
1	1	0	8	62,5... 0,25	2,04	127
1	1	1	4	31,2... 0,12	1,02	255

Die angegebenen Werte für Frequenz und Beschleunigung/Verzögerung in der Tabelle 4.4 gelten nur, wenn Sie im Positionierauftrag den Reduzierfaktor 1 vorgeben (Bit R = "0"). Beim Reduzierfaktor 0,1 sind die angegebenen Werte durch 10 zu dividieren (Bit R = "1"). Die Impulsdauer bleibt hiervon unbeeinflußt.

4.1.6 Konfigurierung löschen

Man kann eine vorhandene IP 267-Konfiguration löschen, indem man am Ende eines Positionierauftrages (Bit EIA = 0) einen neuen Auftrag mit der Geschwindigkeit Null und der Betriebsart "STOP" vergibt. Die Baugruppe schaltet dann auf den Zustand "Nicht konfiguriert" um, die LEDs an der Frontplatte erlöschen. Bevor die IP weitere Positionieraufträge ausführen kann muß sie wieder konfiguriert werden.

4.2 Positionierungstelegramme (AG → IP)

Bevor Sie Positionieraufträge an die IP 267 senden, müssen Sie die Konfigurierungsdaten an die Baugruppe übergeben (→ Kap. 4.1). Wenn die IP konfiguriert wurde dann leuchtet die grüne LED "RDY" an der Frontplatte auf und im Rückmeldungstelegramm ist das Statusbit EKN rückgesetzt (→ Kap. 4.3.2).

Ein Positionierauftrag besteht aus der Wegvorgabe (Anzahl der auszuführenden Impulse), dem Multiplikator für die Geschwindigkeit, dem Reduzierfaktor für die Geschwindigkeit, der Betriebsart (vorwärts, rückwärts usw.) sowie einem Kennzeichnungsbit für die Referenzpunktfahrt (→ Kap. 5.4).
.

Tabelle 4.5 Adressierung der Positionierungstelegramme

Steckplatz-Nummer	BYTE 0	1	2	3
0	AB64	AB65	AB66	AB67
1	72	73	74	75
2	80	81	82	83
3	88	89	90	91
4	96	97	98	99
5	104	105	106	107
6	112	113	114	115
7	120	121	122	123

4.2.1. Adreßbelegung der Positionierungstelegramme

Tabelle 4.6 Adreßbelegung der Positionierungstelegramme

Byte 0	7 6 5 4 3 2 1 0	Multiplikator für die Geschwindigkeit $1 \leq G \leq 255$
Byte 1	7	Reduzierfaktor R (1 oder 0,1) Referenzpunktfahrt RF
	6 5	BA1 BA0 Betriebsarten
	4 3 2 1 0	2^{19} 2^{18} 2^{17} 2^{16} Schrittimpulse für die Wegstrecke (binär codiert)
Byte 2	7 6 5 4 3 2 1 0	2^{15} 2^{14} 2^{13} 2^{12} 2^{11} 2^{10} 2^{9} 2^{8} Schrittimpulse für die Wegstrecke (binär codiert)
Byte 3	7 6 5 4 3 2 1 0	2^{7} 2^{6} 2^{5} 2^{4} 2^{3} 2^{2} 2^{1} 2^{0} Schrittimpulse für die Wegstrecke (binär codiert)

4.2.2 Byte 0: Multiplikator für die Geschwindigkeit (G)

Bit 0 bis 7: Im Byte 0 müssen Sie einen Binärwert zwischen 1 und 255 eintragen. Die Ausgangsfrequenz können Sie nach folgender Formel ermitteln:

$$f_A\,(Hz) = BW(Hz) * G * R$$

f_A = Ausgangsfrequenz (Schrittfrequenz des Motors)
BW = Basiswert für die Frequenz (→ Tabelle 4.4)
G = Multiplikator für die Geschwindigkeit (1 bis 255)
R = Reduzierfaktor (1 oder 0,1). Der Faktor wird beim jeweiligen Positionierauftrag bestimmt.

Hinweis:

Sie können für den Multiplikator Zahlenwerte von 1 bis 255 eingeben. Die maximale Ausgangsfrequenz beim Basiswert BW = 800 Hz beträgt dann 204 kHz. Die IP 267 kann keine Ausgangsfrequenzen erzeugen, die niedriger als die vorgegebene Start-Stop-Frequenz (f_{ss}) sind. Niedrigere Ausgangsfrequenzen werden auf den Wert von f_{ss} korrigiert.

4.2.3 Byte 1: Wegstrecke / Betriebsart

Die Wegstrecke gibt man als Anzahl der auszuführenden Schrittimpulse an. Die Bits WS16 bis WS19 sind die höherwertigen Bits der 20 Bit-Adresse. Die Wegstrecke kann aus maximal 1.048.575 Impulsen pro Auftrag bestehen.

Bit 0 bis 3: Wegstrecke WS 16 bis WS 19

Bit 4 bis 5: Betriebsartenbit BA0, BA1:
Die IP 267 bietet vier Grundbetriebsarten, von denen jeweils eine über die beiden Betriebsartenbits BA0, BA1 im Positionierauftrag oder beim Konfigurieren ausgewählt werden kann (→ Tabelle 4.7).

Tabelle 4.7 Betriebsartenbits

BA 1	BA 0	Bedeutung
0	0	Stop
0	1	Start vorwärts
1	0	Start rückwärts
1	1	Neutral (Vorbereitung für einen neuen Auftrag)

Betriebsart "STOP"

Telegramme mit der Betriebsart "STOP" werden von der IP 267 wie folgt interpretiert:

1. "STOP" zusammen mit Geschwindigkeit ≠ 0:
   Unterbrechung laufender Positionieraufträge (mit Bremsrampe)
2. "STOP" zusammen mit Geschwindigkeit = 0:
   Konfigurierung der Baugruppe löschen
3. "STOP" zusammen mit Start-Stop-Frequenz (f_{ss}) ≠ 0:
   Baugruppe neu konfigurieren, z. B. nach einem Netzausfall

Sie können Positionieraufträge abbrechen, indem Sie die Betriebsart "STOP"zur IP übertragen, die Impulsausgabe wird in diesem Fall nicht abrupt unterbrochen, sondern mit einer Bremsrampe beendet (→ Bild 2.1).
Nach einem Netzausfall befindet sich die Baugruppe im Zustand "nicht konfiguriert", da alle Daten der IP gelöscht wurden. Das erste Telegramm, daß das Automatisierungsgerät an die IP 267 sendet, wird als Konfigurierungstelegramm interpretiert, wenn die beiden Betriebsartenbits den Zustand "STOP"

kennzeichnen und die Start-Stop-Frequenz ungleich Null ist. Andernfalls wird der Datensatz nicht angenommen und die Baugruppe bleibt im Zustand "nicht konfiguriert". Gültige Konfigurierungsdaten können gelöscht werden, wenn man die Betriebsart "STOP" in Verbindung mit der Geschwindigkeitsvorgabe Null zur IP sendet, die LED "Baugruppe konfiguriert" (RDY) erlischt.

Betriebsart "Start vorwärts"

Die IP 267 kann nur dann einen Auftrag "Start vorwärts" ausführen, wenn sie sich im Status "Stillstand" befindet und zuvor eine der anderen Betriebsarten ausgeführt hat ("Start rückwärts", "Stop", "Neutral"); ansonsten ignoriert sie den Auftrag. Bei "Start vorwärts" setzt die IP 267 den Ausgang RP (Richtungspegel) auf log. "1"und den Ausgang RP_N (invertierter Richtungspegel) auf log. "0".

Betriebsart "Start rückwärts"

Bei Aufträgen mit der Betriebsart "Start rückwärts" werden die Pegel an den Ausgängen RP und RP_N gewechselt (RP = "0", RP_N = "1").

Positionieraufträge "Start Vorwärts" oder "Start Rückwärts" mit der Wegstrecke 0 werden von der IP 267 nicht angenommen.

Betriebsart "Neutral" (Vorbereitung für einen neuen Auftrag)

Das Prozeßabbild der Ausgänge PAA wird in jedem Zyklus des Automatisierungsgerätes an die angeschlossenen Baugruppen ausgegeben. Ein Positionierauftrag kann daher mehrmals an die IP 267 übergeben werden, die IP führt jedoch nur den ersten Auftrag aus. Die IP führt einen Folgeauftrag nur dann aus, wenn er eine andere Betriebsart enthält als der vorhergehende.
Wenn Sie zwei Positionieraufträge mit gleicher Richtung vergeben, so müssen Sie nach dem Start des ersten Auftrages die Sperre aufheben, indem Sie die Betriebsart "Neutral"zur IP übertragen. Zuvor sollten Sie jedoch die Statusmeldung "Auftrag in Ausführung" (EAA) abfragen, um sicherzustellen, daß der erste Auftrag ausgeführt wurde. Wenn EAA = 0, können Sie einen neuen Auftrag in die gleiche Richtung starten. Folgeaufträge mit einer anderen Richtung als der vorhergehende Auftrag können gestartet werden, ohne vorher die Betriebsart "STOP" oder "Neutral" einzuschalten (→ Kap. 6.2.1).

Bit 6: Referenzpunktfahrt RF
Der Referenzpunkt markiert einen System-Nullpunkt für die IP 267 von dem aus sie Verfahraufträge startet . Sie können Referenzpunkte ermitteln, wenn Sie einen seperaten Schalter (BERO o.ä.) am Digitaleingang REF anschließen. Wenn Sie das Bit RF setzen, löst eine positive Flanke am Digitaleingang REF einen Bremsvorgang aus (→ Kap. 5.4).

Bit 7: Reduzierfaktor R
Mit R können Sie den Frequenzbereich der Ausgangs-Frequenz und der Start-Stop-Frequenz um den Faktor 10 verkleinern. Die Impulsdauer bleibt hiervon unverändert.

R = "0" : Reduzierfaktor 1
R = "1" : Reduzierfaktor 0,1

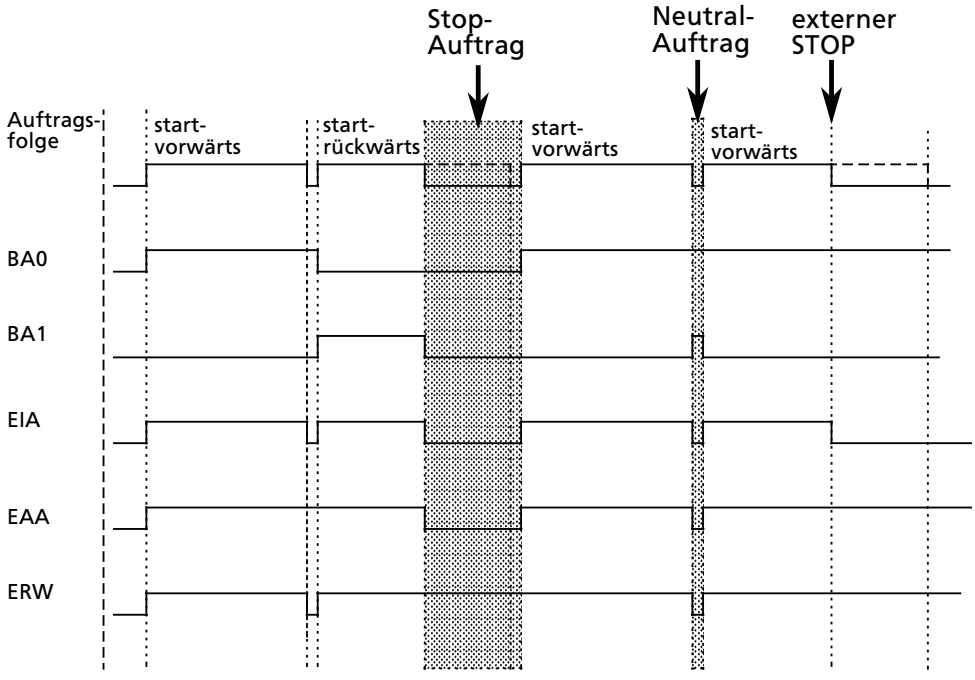


Bild 4.2 Betriebsarten-Diagramm

Statusbits des Rückmeldungstelegramms (IP 267→AG)
EIA = Impulsausgabe aktiv
EAA = Auftrag in Ausführung
ERW = Restweg vorhanden
Weitere Informationen zum Rückmeldungstelegramm finden Sie im Kapitel 4.3.2.

4.2.4 Byte 2: Wegstrecke

Bit 0 bis 7: Wegstrecke WS8 bis WS15

4.2.5 Byte 3: Wegstrecke

Bit 0 bis 7: Wegstrecke WS0 bis WS7

4.3 Rückmeldungstelegramme (IP → AG)

Im Rückmeldetelegramm werden Informationen über den Restweg und die Statusbits von der IP 267 an die Adressen im Prozeßabbild der Eingänge (PAE) gesandt (→Tabelle 4.8). Die Prozeßabbilder (PAE und PAA) werden nach jedem Zyklus des OB 1 aktualisiert. Der Inhalt des PAA wird zur IP 267 übertragen, gleichzeitig werden die Rückmeldungen der IP 267 ins PAE übernommen. Die Rückmeldungen der IP 267 sind daher immer um einen OB 1-Zyklus verzögert. Nach einem Positionierauftrag muß man daher einen OB 1-Zyklus abwarten, um die Rückmeldung auszuwerten.

Der Restweg und die Statusbits werden solange gespeichert, bis die IP 267 einen neuen Positionierauftrag erhält oder die Konfigurierung gelöscht wird. Ausnahmen bilden die Bits "EIA" (Impulsausgabe), "EIS" (Impulssperre), "EKN" (Konfigurierung durchgeführt) und "EAA" (Auftrag in Ausführung). EIA ist nur für die Zeit der Impulsausgabe gesetzt; "EIS" wird gesetzt, wenn der Digitaleingang IS (Not-Endschalter) aktiv ist. Sie können "EIS" nur dann zurücksetzen, wenn IS nicht mehr aktiv ist (Not-Endschalter nicht betätigt) und die Konfigurierung der Baugruppe gelöscht wird.

Tabelle 4.8 Adressierung der Rückmeldungstelegramme

Steckplatz-Nummer	BYTE 0	1	2	3
0	EB 64	EB 65	EB 66	EB 67
1	72	73	74	75
2	80	81	82	83
3	88	89	90	91
4	96	97	98	99
5	104	105	106	107
6	112	113	114	115
7	120	121	122	123

4.3.1 Adreßbelegung der Rückmeldungstelegramme

Tabelle 4.9 Adreßbelegung der Rückmeldungstelegramme

Byte 0	7	IP 267 nicht konfiguriert	EKN
	6	Impulssperre	EIS
	5	Impulsausgabe	EIA
	4	Restweg vorhanden	ERW
	3	Endschalter Ende	EEE
	2	Endschalter Anfang	EEA
	1	Referenzpunkt	ERP
	0	externer Stop	EES
Byte 1	7	Restweg < 0	ERV
	6	Auftrag in Ausführung	EAA
	5	} ohne Bedeutung	
	4		
	3	2^{19}	
	2	2^{18}	Schrittimpulse des Rest-
	1	2^{17}	weges (binär codiert)
	0	2^{16}	
Byte 2	7	2^{15}	
	6	2^{14}	
	5	2^{13}	
	4	2^{12}	Schrittimpulse des Rest-
	3	2^{11}	weges (binär codiert)
	2	2^{10}	
	1	2^{9}	
	0	2^{8}	
Byte 3	7	2^{7}	
	6	2^{6}	
	5	2^{5}	
	4	2^{4}	Schrittimpulse des Rest-
	3	2^{3}	weges (binär codiert)
	2	2^{2}	
	1	2^{1}	
	0	2^{0}	

4.3.2 Byte 0: Statusbits

Bit 0: Externer Stop "EES"
Das Bit "EES" wird gesetzt, wenn der Digitaleingang STOP aktiviert wurde. Rückgesetzt wird das Bit durch einen neuen, gültigen Auftrag.

Bit 1: Referenzpunkt "ERP"
Das Bit "ERP" wird gesetzt, wenn bei Verfahrbewegungen mit gesetztem Bit RF der Eingang REF aktiviert wird. Rückgesetzt wird das Bit durch einen neuen, gültigen Auftrag.

Bit 2: Endschalter Anfang "EEA"
Das Bit "EEA" wird gesetzt, wenn bei Verfahrbewegungen mit der Betriebsart "Start rückwärts" der Eingang E- aktiviert wird. Rückgesetzt wird das Bit durch einen Auftrag mit der Betriebsart "Start vorwärts" auch dann, wenn der Endschalter noch betätigt ist.

Bit 3: Endschalter Ende "EEE"
Das Bit "EEE" wird gesetzt, wenn bei Verfahrbewegungen mit der Betriebsart "Start vorwärts" der Eingang E+ aktiviert wird. Rückgesetzt wird das Bit durch einen Auftrag mit der Betriebsart "Start rückwärts" auch dann, wenn der Endschalter noch betätigt ist.

Bit 4: Restweg "ERW"
Das Bit "ERW" ist solange gesetzt, wie ein Restweg vorhanden ist. Rückgesetzt wird das Bit, wenn der Restweg = 0 ist.

Bit 5: Impulsausgabe "EIA"
Das Bit "EIA" ist gesetzt, solange die Baugruppe Schrittimpulse ausgibt. Nach Ausgabe des letzten Impulses und der dazugehörigen Pause (Periodendauer der Schrittfrequenz) wird das Bit rückgesetzt.

Bit 6: Impulssperre "EIS"
Das Bit "EIS" wird gesetzt, wenn der Eingang IS aktiviert wird. Die IP 267 setzt das Bit "EIS" erst dann zurück, wenn der Eingang IS inaktiv ist und die Baugruppe neu konfiguriert wird.

Bit 7: IP 267 nicht konfiguriert"EKN"
Das Bit "EKN" wird rückgesetzt, wenn im Konfigurierungslauf gültige Konfigurierungsdaten auf die Baugruppe übertragen werden. Gesetzt wird das Bit durch einen Auftrag mit der Geschwindigkeit Null und der Betriebsart "STOP".

4.3.3 Byte 1: Statusbits und Restweg

Bit 0 bis 3: Restweg RW16 bis RW19
Der Restweg gibt die Anzahl der noch auszuführenden (Ausgangs-) Schrittimpulse an. Diese Zahl wird als Binärwert in einer 20 Bit-Adresse gespeichert. WS16 bis WS19 sind die höherwertigen Bits.

Bit 4 bis 5: ohne Bedeutung

Bit 6: Auftrag in Ausführung "EAA"
Das Bit "Auftrag in Ausführung" wird gesetzt, sobald ein Auftrag "Start vorwärts" oder "Start rückwärts" an die IP 267 übergeben und ausgeführt wird. Rückgesetzt wird das Bit "EAA", wenn die Betriebsart auf "Neutral" oder "STOP" wechselt und die Impulsausgabe des laufenden Auftrages beendet ist (beide Bedingungen müssen erfüllt sein). Sie können "EAA" als Quittungsbit einsetzen, wenn Sie Positionieraufträge mit sehr kurzen Strecken ausführen: ist die Dauer der Impulsausgabe kürzer als die Zykluszeit des AG, so kann man mit der Statusrückmeldung "EIA" nicht kontrollieren, ob ein Auftrag bereits ausgeführt wurde. "EAA" hingegen bleibt auch nach der Impulsausgabe gesetzt (→ Bild 4.2).

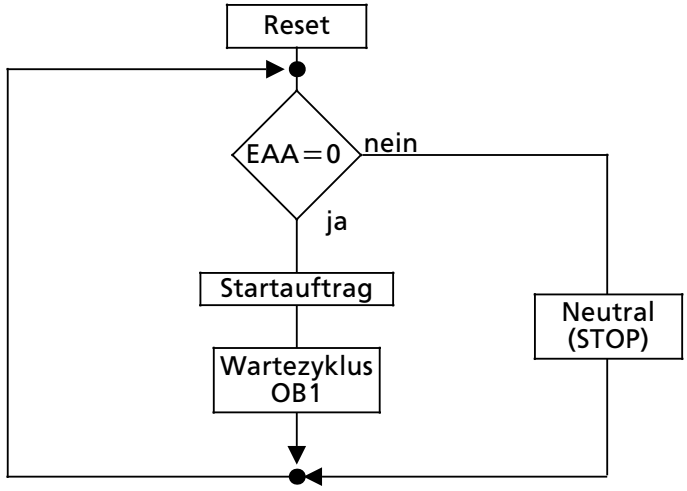


Bild 4.3 Flußdiagramm Auftragsüberwachung mit Bit "EAA"

Bit 7: Vorzeichen des Restweges ERV

"0" = positiv
"1" = negativ

Die IP 267 kann Positionieraufträge durch externe Signale abbrechen, z.B. durch die Endschalter EPLUS oder EMINUS. Bei Abbruch-Signalen während der Beschleunigungsphase sendet die IP 267 noch 50 ms lang Impulse mit der bereits erreichten Frequenz, bevor sie den Bremsvorgang einleitet. Dadurch werden abrupte Frequenzveränderungen vermieden, die zu Schrittverlusten führen könnten.

Hinweis:

Beim Abbruch in der Beschleunigungsphase gibt die IP 267 unter folgenden Bedingungen mehr Impulse aus als vorgesehen:

- es wurden bereits 33% bis 37,5% der gesamten Impulse ausgegeben
- die erreichte Geschwindigkeit war beim Abbruch so hoch, daß in der Zeit von 50 ms genausoviel Impulse ausgegeben wurden, wie in der Beschleunigungsphase.

Da in der Verzögerungsphase ebensoviel Impulse ausgegeben werden wie in der Beschleunigungsphase, sendet die IP 267 maximal 112,5% (3 x 37,5%) der vorgegebenen Impulse aus. Der Restweg hat in diesem Fall ein negatives Vorzeichen, das Bit "ERV" wird gesetzt. Falls erforderlich, können Sie Ihr Programm an dieser Stelle unterbrechen und geeignete Maßnahmen ergreifen, z. B. eine Referenzpunktfahrt starten.

4.3.4 Byte 2: Restweg

Bit 0 bis 7: Restweg RW8 ... RW15

4.3.5 Byte 3: Restweg

Bit 0 bis 7: Restweg RW0 ... RW7

4.4 Zusammenstellung der Telegrammbelegungen und der wichtigsten Formeln

Tabelle 4.10 Adreßbelegung der Konfigurierungstelegramme (AG → IP)

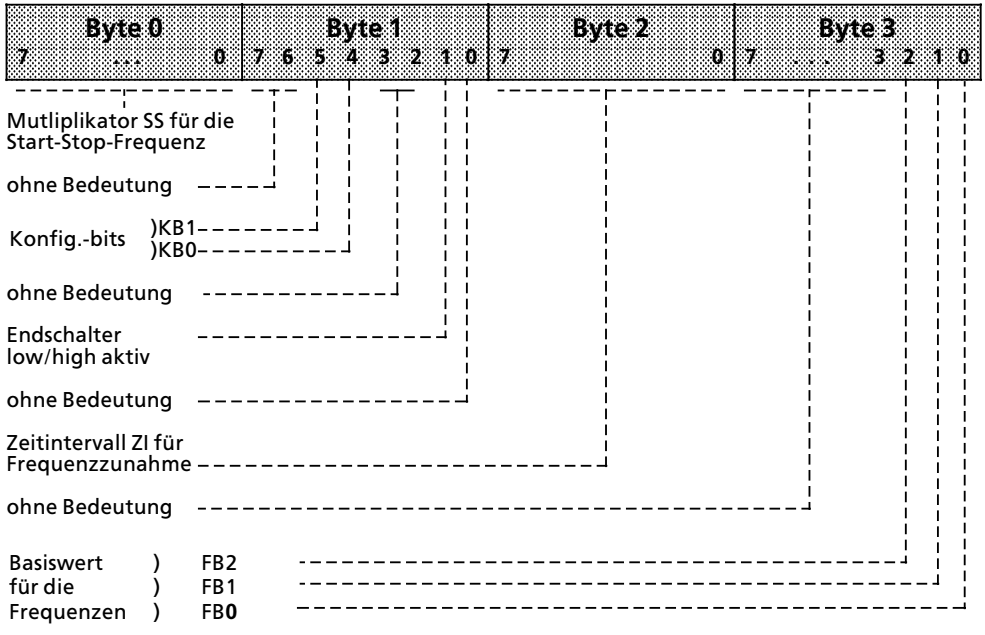


Tabelle 4.11 Adreßbelegung der Positionierungstelegramme (AG → IP)

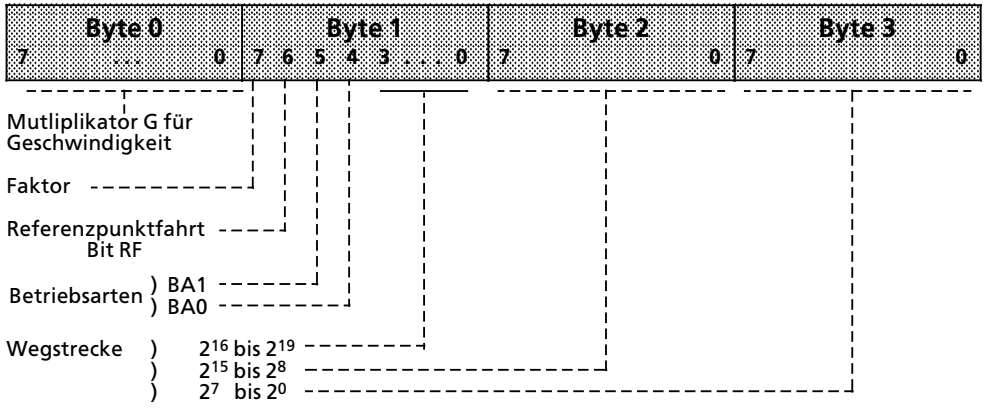


Tabelle 4.12 Adreßbelegung der Rückmeldungstelegramme (IP → AG)

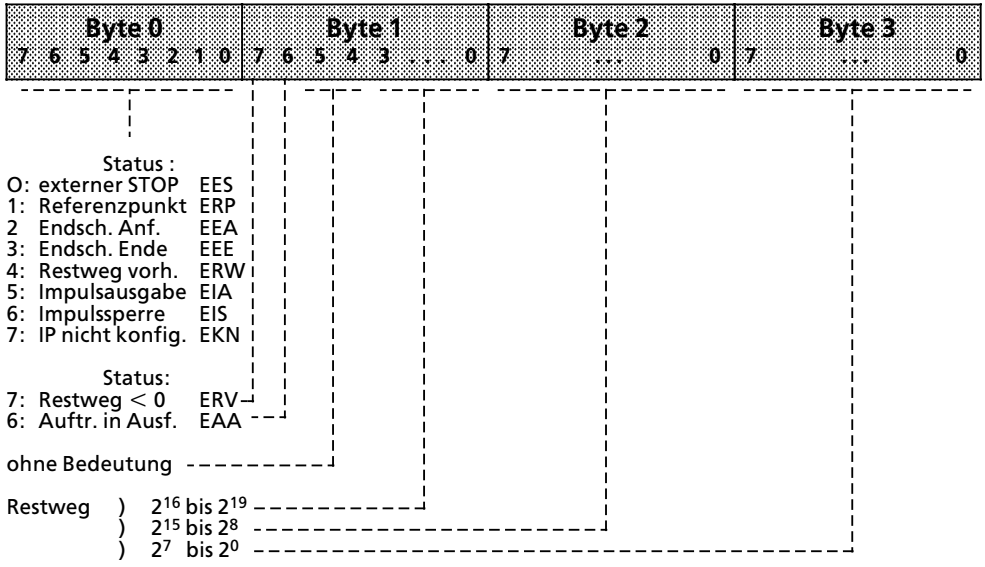


Tabelle 4.13 Frequenzbereiche

FB2	FB1	FB0	Basis-wert (Hz)	Beschl./Verz. (Hz/ms) ZI=1...255	Max. Freq. in kHz bei G=255	Imp.dauer (µs)
0	0	0	800	6250...24,5	204	2
0	0	1	400	3125...12,25	102	3
0	1	0	200	1560... 6,12	51	7
0	1	1	80	625... 2,45	20,4	15
1	0	0	40	312... 1,22	10,2	31
1	0	1	20	156... 0,61	5,1	63
1	1	0	8	62,5... 0,25	2,04	127
1	1	1	4	31,2... 0,12	1,02	255

Formeln zur Frequenzberechnung und Frequenzveränderung:

Start-Stop-Frequenz (f_{ss}):

$$f_{ss}\,(Hz) = BW(Hz) * SS * R$$

Frequenzzunahme und -abnahme (a):

$$a\,(Hz/ms) = \frac{BW\,(Hz) * R}{4 * 0{,}032\,ms * ZI}$$

Ausgangsfrequenz (f_A):

$$f_A\,(Hz) = BW(Hz) * G * R$$

SS = Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz (1 bis 255)

ZI = Multiplikator für das Zeitintervall ZI (1 bis 255)

G = Multiplikator für die Geschwindigkeit (1 bis 255)

BW = Basiswert für die Frequenzen

R = Reduzierfaktor (1 oder 0,1). Dieser Faktor wird beim jeweiligen Positionierauftrag bestimmt.

5 Hinweise zum Betrieb

5.1 Sicherheitskonzept ..... 5 - 1

5.2 Vorbereitung der IP 267 ..... 5 - 2
5.2.1 Welche Signale werden für das Leistungsteil benötigt? ..... 5 - 2
5.2.2 Welche Adressen werden belegt? ..... 5 - 3
5.2.3 Vorbereitung des Leistungsteils ..... 5 - 4

5.3 Inbetriebnahme der Anlage ..... 5 - 5

5.4 Referenzpunkt ermitteln ..... 5 - 8
5.4.1 Referenzpunkt mit separatem Schalter ermitteln ..... 5 - 8
5.4.2 Referenzpunkt mit Endschaltern ermitteln ..... 5 - 9

5.5 Hinweise für die direkte Dateneingabe mit Programmier- oder Bediengeräten ..... 5 - 10

5.6 Motorauswahl ..... 5 - 12
5.6.1 Bestimmen der Motorkenndaten ..... 5 - 13
5.6.2 Leistungsteil auswählen ..... 5 - 14

5.7 Diagnosebogen ..... 5 - 16

Bilder

5.1	Beispiel für den Datenaustausch CPU→ IP 267 (auf Steckplatz 3)	5 - 3
5.2	Anordnung der Endschalter und der Not-Endschalter	5 - 5
5.3	Abstände zwischen den Endschaltern und den Not-Endschaltern	5 - 7
5.4	Referenzpunktermittlung mit dem Schalter REF	5 - 9
5.5	Referenzpunktermittlung mit dem Schalter E+	5 - 9
5.6	Beispiel für den Drehmomentverlauf in Abhängigkeit von der Frequenz eines Schrittmotors	5 - 14

Tabellen

5.1	Adressierung der Baugruppen	5 - 3
5.2	Steckerbelegung IP 267 (6ES5 267-8MA11)	5 - 4
5.3	Ausgangssignale der IP 267	5 - 15

5 Hinweise zum Betrieb

Stellen Sie bitte sicher, daß Ihr Automatisierungsgerät folgende Bedingungen erfüllt:

- das AG S5-100U ist ordnungsgemäß aufgebaut und verdrahtet;
- die Stromversorgung ist vorschriftsmäßig angeschlossen (→ Gerätehandbuch des AG S5-100U);
- die CPU des Automatisierungsgerätes S5-100U kann mit der IP 267 zusammenarbeiten (→ Vorwort).

Für die Konfigurierung und Programmierung der IP 267 benötigen Sie ein Programmiergerät (PG 605/615/635/675/685/695 oder 750) mit dem STEP 5-Paket.

5.1 Sicherheitskonzept

Die folgenden Schaltelemente sind für das Sicherheitskonzept der Anlage unerläßlich, sie sind daher mit besonderer Sorgfalt zu installieren und den Bedingungen einer Anlage anzupassen:

- Not-Aus-Schalter, mit denen Sie die gesamte Anlage abschalten können (→ Vorsicht-Block auf der nächsten Seite).
- Endschalter, mit denen Sie den Verfahrbereich begrenzen. Diese Schalter lösen einen vorprogrammierten Bremsvorgang aus, sie können als Öffner oder Schließer an die Digitaleingänge E+ und E- angeschlossen werden.
- Zwei Not-Endschalter, die erst dann ansprechen, nachdem ein Endschalter überfahren wurde. Der Eingang IS ist immer "0"-aktiv, d. h. dieser Stromkreis ist ruhestromüberwacht. Als Not-Endschalter (IS) können Sie nur Öffner verwenden, mehrere Not-Endschalter (IS) müssen immer in Reihe geschaltet werden. Diese Schalter sperren sofort die Impulsausgabe, sie müssen an dem Digitaleingang IS der IP 267 angeschlossen werden. Beachten Sie dabei die erforderlichen Abstände zwischen IS und E+ und E- (→ Bild 5.3).

VORSICHT!

Die Sicherheitsschalter der IP 267 (Endschalter, Not-Endschalter, STOP-Schalter) können den Schrittmotor zwar stoppen, die Motorwicklungen sind danach jedoch nicht stromlos, sondern werden von einem Ruhestrom durchflossen, der den Motor fixiert. In Notfällen können Sie den Antrieb nicht aus dem Gefahrenbereich bewegen.
Installieren Sie daher einen Not-Aus-Schalter, der das Leistungsteil abschaltet.

5.2 Vorbereitung der IP 267

Die IP 267 bietet Ihnen eine Vielzahl von Anschlußmöglichkeiten, bitte klären Sie daher, welche Signale und welche Signalpegel Sie für Ihre Anlage benötigen und kreuzen Sie bei Bedarf die markierten Felder an.

5.2.1 Welche Signale werden für das Leistungsteil benötigt?

- 5 V-Differenzeingänge oder 5 V-Optokopplereingänge . ( )
  Stellen Sie den Schiebeschalter auf der Frontplatte der IP 267 auf "5 V".

- 5 V bis 30 V- Eingänge, Sonderspannung U_s . ( )
  Stellen Sie den Schiebeschalter auf der Frontplatte der IP 267 auf "U_s".

5.2.2 Welche Adressen werden belegt?

- Die IP 267 belegt Adressen im Analogbereich des AG S5-100U. Die Baugruppenadressen sind durch die feste Steckplatzadressierung des Automatisierungsgerätes vorgegeben. Sie können die IP 267 auf den Plätzen 0 bis 7 einsetzen (→ Tabelle 5.1). Pro Steckplatz sind 8 Bytes reserviert, davon werden die ersten vier Bytes belegt.

Tabelle 5.1 Adressierung der Baugruppen

PS	CPU	STECKPLATZ 0	1	2	3	4	5	6	7
Analog-Adressen		64 bis 71	72 bis 79	80 bis 87	88 bis 95	96 bis 103	104 bis 111	112 bis 119	120 bis 127

- Wenn Sie die IP 267 z.B. auf Steckplatz 3 des Automatisierungsgerätes einsetzen, dann werden die Bytes 88 bis 91 im Prozeßabbild der Ausgänge (PAA) und im Prozeßabbild der Eingänge (PAE) für die Kommunikation zwischen CPU und IP 267 benutzt, die restlichen 4 Bytes werden nicht genutzt. Diese Adressen können Sie mit den Lade- und Transferbefehlen von STEP 5 ansprechen (→ Bild 5.1), um die Ein- und Ausgabetelegramme zwischen der CPU des Automatisierungsgerätes und der IP 267 auszutauschen.

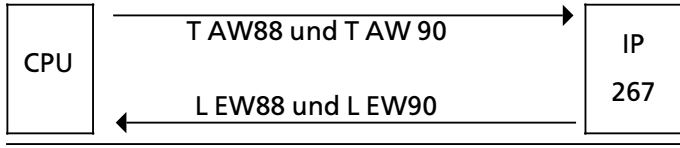


Bild 5.1 Beispiel für den Datenaustausch CPU → IP 267 (auf Steckplatz 3)

Benutzter Steckplatz : .....

also erstes Adressbyte : .....

5.2.3 Vorbereitung des Leistungsteils

Schließen Sie die Signalleitungen an das Leistungsteil an. Beachten Sie dabei bitte die Angaben des Herstellers. Kreuzen Sie bei Bedarf nacheinander die verwendeten Anschlüsse im Feld "Leistungsteil" an.

Tabelle 5.2 Steckerbelegung IP 267 (6ES5 267-8MA11)

9polige D-Sub-Steckerleiste	Farbcode	Leistungsteil
1 : ---		
2 : Takt	weiß	( )
3 : ---		
4 : Takt invertiert	braun	( )
5 : ---		
6 : ---		
7 : Richtungspegel	grün	( )
8 : Richtungspegel invertiert	gelb	( )
9 : NL Masse	grau	( )

Die Kabelschirmung ist mit dem Steckergehäuse verbunden.

- Stellen Sie die gewünschte Betriebsart (Vollschritt- oder Halbschrittbetrieb) am Leistungsteil ein.
- Verdrahten Sie bei Bedarf die Freigabesignale für die Leistungsteile (Stromabsenkung, Boost usw.).
- Bringen Sie die Steckleitungen an der IP 267 an.
- Verbinden Sie Endschalter, Not-Endschalter, Beros usw. mit den Digitaleingängen am Anschlußblock der IP 267.
- Wenn Sie die Sonderspannung U_S für die Signale zum Leistungsteil verwenden, so müssen Sie den Minuspol von U_S mit der Masse des Automatisierungsgerätes (Anschlußblock, Klemme 2) verbinden. Der Pluspol von U_S wird an Klemme 9 des Anschlußblocks angeschlossen.
- Alle Steckverbindungen müssen aus Sicherheitsgründen fest verschraubt werden.

5.3 Inbetriebnahme der Anlage

Überprüfen Sie bitte noch einmal die Funktion Ihres Not-Aus-Konzeptes sowie der Endschalter und der Not-Endschalter (IS) bevor Sie Ihre Anlage einschalten. Die Not-Endschalter (IS) müssen immer in Reihe geschaltet werden. Die Kontaktgeber (Schlitten o.ä.) müssen sich auf Achsen innerhalb des Schaltbereichs der Endschalter befinden (→ Bild 5.2), ggf. müssen Sie die Achsen manuell in den gewünschten Bereich drehen.

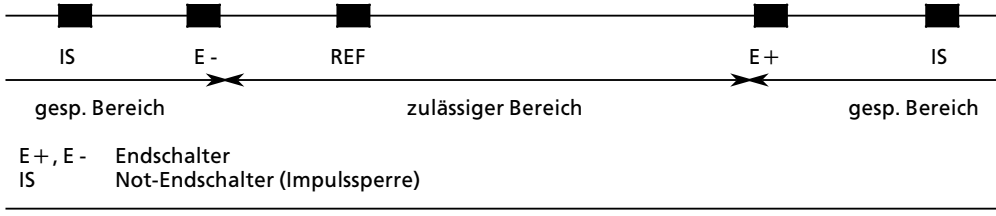


Bild 5.2 Anordnung der Endschalter und der Not-Endschalter

Nachdem Sie alle Verbindungsleitungen überprüft haben, können Sie die einzelnen Spannungsquellen einschalten, dabei müssen Sie die folgende Reihenfolge einhalten:

- Automatisierungsgerät einschalten, an der IP 267 darf keine LED aufleuchten, solange sie nicht konfiguriert wurde.
- Wenn Sie die Sonderspannung U_s benutzen, schalten Sie jetzt U_s ein.
- Schalten Sie jetzt das Leistungsteil ein.

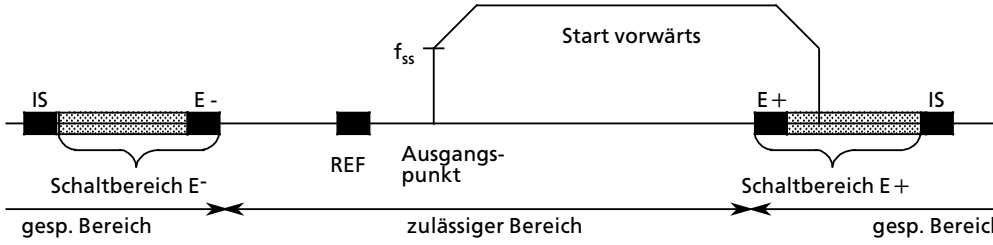
Schließen Sie nun das Programmiergerät (PG) an die CPU, laden Sie dann das STEP 5-Paket ins AG.

Nachdem die IP 267 den Datensatz empfangen hat, leuchtet die grüne LED "RDY" an der Frontplatte der IP 267 auf .

Hinweis :
Wenn Sie bei der Inbetriebnahme die Ausgabetelegramme mit dem PG per "Steuern Variable" an die IP 267 übertragen, dann müssen Sie wichtige Hinweise beachten (→ Kap. 5.5).

V O R S I C H T !
Bei den nächsten Bedienschritten sollten Sie sicherstellen, daß die Motoren jederzeit abgeschaltet werden können (Not-Aus-Schalter oder Endschalter in unmittelbarer Reichweite). Vergeben Sie zunächst nur Verfahraufträge mit niedrigen Geschwindigkeitsstufen.

- Übertragen Sie einen Auftrag "Vorwärts" oder "Rückwärts" mit kleinem Weg und niedriger Geschwindigkeit. Der Antrieb muß sich gleichmäßig bewegen.
- Überprüfen Sie die Funktion der Not-Endschalter (IS), die direkt auf die Impulssperre wirken.
- Überprüfen Sie die korrekte Ausführung der Betriebsarten "Vorwärts" und "Rückwärts", tauschen Sie ggf. die Signaldrähte RP und RP_N am Leistungsteil.
- Testen Sie die beiden Endschalter (E+, E-), die auf die IP 267 wirken. Am Ende der Vorwärtsfahrt muß der Endschalter E+ ansprechen, am Ende der Rückwärtsfahrt spricht E- an, andernfalls tauschen Sie bitte die Anschlüsse EPLUS und EMINUS an den Digitaleingängen der IP 267 (→ Kap. 3.3).
- Der Eingang "Externer STOP" muß so beschaltet werden, wie bei der Konfigurierung vorgegeben ("0"-aktiv oder "1"-aktiv).



E +, E - Endschalter
IS Not-Endschalter (Impulssperre)

Bild 5.3 Abstände zwischen den Endschaltern und den Not-Endschaltern

- Stellen Sie sicher, daß ein ausreichender Abstand zwischen den Endschaltern und den Not-Endschaltern besteht. Dieser Abstand ist immer abhängig von den jeweiligen Anwendungen: wenn der Antrieb mit der betriebsüblichen maximalen Geschwindigkeit und der minimalen Verzögerung auf die Schalter E+ oder E- zufährt, muß er zum Stillstand kommen, bevor er die Not-Endschalter (IS) erreicht. Spricht der Not-Endschalter (IS) an, so wird die IP 267 gesperrt. Man muß die IP danach neu konfigurieren, bevor sie weitere Positionieraufträge annimmt.

- Führen Sie eine Referenzpunktfahrt durch (→ Kap. 5.4)

- Testen Sie den externen STOP (→ Kap. 3.4)

ACHTUNG:

Wenn ein Endschalter betätigt wird, bricht die IP 267 Positioniervorgänge ab und sperrt alle weiteren Aufträge mit gleicher Fahrtrichtung. Die Sperre wird nur dann aufgehoben, wenn ein Positionierauftrag in die entgegengesetzte Richtung ausgeführt oder "STOP"/"Neutral" programmiert wird. Falls die Achse bei dieser Fahrt den "gesperrten" Fahrbereich nicht verläßt und der Endschalter keinen Kontakt mehr gibt, dann wäre anschließend eine Fahrt in Richtung IS möglich (→Bild 5.3). Um sicherzustellen, daß kein Positionierauftrag vom "gesperrten" Fahrbereich (d. h. zwischen Endschalter und Not-Endschalter IS) in Richtung IS gestartet werden kann, muß der Schaltbereich der Endschalter so breit sein wie der gesamte gesperrte Bereich (→ Bild 5.3).

5.4 Referenzpunkt ermitteln

Referenzpunkte kalibrieren das Antriebssystem und legen einen Bezugspunkt (Systemnullpunkt) für die folgenden Positionieraufträge fest. Um einen Referenzpunkt zu ermitteln, können Sie einen separaten Schalter (Positionsschalter, BERO o.ä.) innerhalb des Verfahrbereiches installieren, der beim Überfahren ein Signal zum Referenzeingang REF gibt. Sie können dafür aber auch einen der beiden Endschalter verwenden, der Eingang REF bleibt in diesem Fall frei. Die IP wertet ein REF-Signal nur dann aus, wenn das Bit RF im Positionierungstelegramm gesetzt wird. Ein Referenzpunkt wird immer dann schrittgenau reproduziert, wenn er von der gleichen Richtung her angefahren wird, diese Richtung muß man einmal verbindlich festlegen.

Eine Referenzpunktfahrt muß immer dann durchgeführt werden, wenn Sie die Anlage in Betrieb nehmen, nach einem Netzausfall oder nachdem der Not-Endschalter (IS) betätigt wurde.

Der Referenzpunkt wird in drei Schritten ermittelt :

- Referenzschalter suchen
- Referenzschalter überfahren
- Referenzschalter (langsam) anfahren

5.4.1 Referenzpunkt mit separatem Schalter ermitteln

Die Referenzpunktermittlung beginnt man mit einem Positionierauftrag in beliebiger Richtung. Man stellt z.B. die Betriebsart "Start vorwärts" mit einer hohen Geschwindigkeit ein, das Bit RF ist gesetzt und die maximale Wegstrecke wird eingegeben.

Sobald die Baugruppe den Referenzschalter erkennt (Eingang REF ist aktiv), hält sie verzögert an. Findet sie in dieser Fahrtrichtung keinen Referenzpunkt, so endet die Verfahrbewegung zunächst am Endschalter E+.

In beiden Fällen muß man anschließend einen Positionierauftrag "Start rückwärts" mit den gleichen Parametern erteilen. Diese Verfahrbewegung wird durch den Referenzschalter abgebrochen. Der Schaltkontakt des Referenzschalters darf am Ende der Verfahrbewegung nicht blockiert sein, anderfalls muß man anschließend einen Hilfsfahrtabschnitt mit gleicher Fahrtrichtung und RF=0 programmieren, um den Kontakt wieder freizugeben (→ Kap. 6.4.1).

Daran schließt man einen Auftrag "Start vorwärts" mit Start-Stop-Frequenz an. Wird der Referenzschalter erkannt, bricht die Impulsausgabe sofort ab. Die erreichte Position ist der Bezugspunkt für die folgenden Positionieraufträge.

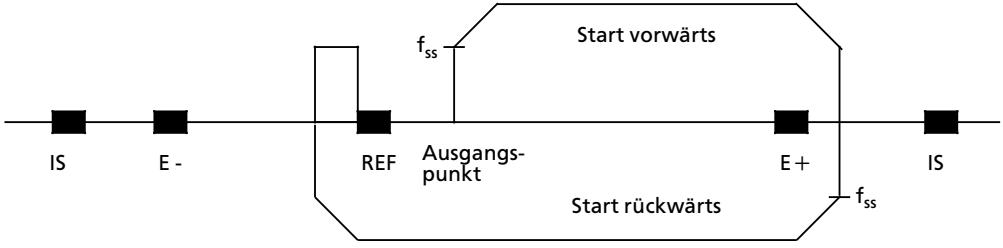


Bild 5.4 Referenzpunktermittlung mit dem Schalter REF

5.4.2 Referenzpunkt mit Endschaltern ermitteln

Wenn Sie z.B. den Endschalter E+ als Referenzschalter wählen, starten Sie einen Positionierauftrag mit hoher Geschwindigkeit, "Start vorwärts" und maximaler Wegstrecke. Am Endschalter wird die Verfahrbewegung mit de rungsrampe beendet.

Mit dem Auftrag "Start rückwärts" wird der Endschalter anschließend mit langsamer Geschwindigkeit verlassen.

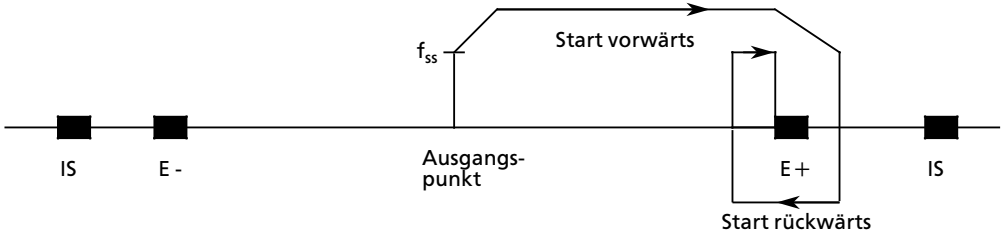


Bild 5.5 Referenzpunktermittlung mit dem Schalter E+

Danach fährt man mit "Start vorwärts" und der Start-Stop-Frequenz zum Endschalter. Wird der Endschalter erreicht, bricht die Verfahrbewegung sofort ab. Sie können diesen Bezugspunkt jederzeit schrittgenau wiederherstellen, wenn Sie ihn mit gleicher Impulsfrequenz und aus derselben Richtung anfahren.

Hinweis:

Kontaktprellungen an den Eingängen REF, EMINUS und EPLUS werden durch die Baugruppe kompensiert, die Signalverarbeitung wird dadurch verzögert. Damit die IP 267 Referenzpunkte exakt reproduzieren kann, muß die Periodendauer der Schrittfrequenz größer als die Signalverzögerung sein. Man muß die Referenzpunkte daher mit Schrittfrequenzen kleiner als 100 Hz anfahren. Bei Start-Stop-Frequenzen größer als 100 Hz können Sie durch den Reduzierfaktor R im jeweiligen Positionierauftrag - also ohne Neukonfigurierung - die entsprechende Schrittfrequenz verringern.

5.5 Hinweise für die direkte Dateneingabe mit Programmier- oder Bediengeräten

Sie können Daten von Programmiergeräten (PG) oder Bediengeräten (OP) zum AG übertragen. Beim Übernahmebefehl im Modus "Steuern Variable" an PGs oder an Bediengeräten (OP) überträgt die Schnittstelle die Daten byteweise an die CPU mit einer Geschwindigkeit von 9600 bit/s (= 1 Byte pro 850 µs) .

Wenn das erste Byte komplett zur CPU übertragen ist, löst der Prozessor der CPU einen Interrupt aus. Die zyklische Bearbeitung des Programms wird unterbrochen und das übertragene Byte wird in das PAA geschrieben. Danach wird die zyklische Bearbeitung des Programms fortgesetzt, solange bis das zweite Byte von der Schnittstelle komplett übertragen ist. Sobald das zweite Byte komplett in die CPU übertragen ist, löst der Prozessor der CPU einen weiteren Interrupt aus, um das zweite Byte in das PAA zu übertragen, usw.

Die verschiedenen Interrupts sind durch eine Verzögerungszeit von ca. 850 µs voneinander getrennt, in der das zyklische Programm bearbeitet wird. Bei der CPU 100 entspricht das etwa 10 Anweisungen. Die Bearbeitung eines Ausgabetelegramms kann u.U. zu Fehlern führen, wenn ein neuer "Start vorwärts"-Befehl vom PAA an die IP 267 übertragen und schon bearbeitet wird, obwohl die entsprechende neue Wegstrecke noch nicht vorhanden ist, z.B. weil ein OB 1-Zyklus während der Interruptfolge zu Ende ging.

ACHTUNG:
Konfigurierungs- und Positionierungstelegramme müssen in einem Zyklus vom PG/OP zum PAA übertragen werden, sonst ist das gewünschte Verhalten der IP 267 nicht gewährleistet.

Mit dem folgenden Programmiermodus können Sie sicherstellen, daß Ausgabetelegramme nur komplett (blockweise) bearbeitet werden, d.h. sie werden erst dann zur IP 267 übertragen, wenn sie vollständig im PAA sind.

```
OB1                          PB1
  :
  :                          R     M  0.0
  :                          L     DW 10
  U   M 0.0                  T     AW 88
  SPB  PB1                   L     DW 12
  :                          T     AW 90
  :                          BE
```

Die Daten (AW 88, AW 90) werden mit dem Bediengerät nicht direkt ins PAA geschrieben, sondern in Datenworte (DW10, DW12) eingetragen. Erst danach darf man den Merker M 0.0 am Bediengerät setzen. Dadurch stellen Sie sicher, daß der PB 1 erst dann aufgerufen wird, wenn alle Daten gültig sind. Diese werden dann durch den PB 1 zusammenhängend ins PAA und damit zur IP übertragen.

Wird der M 0.0 am Anzeigenfeld des Bediengerätes sofort gesetzt, dann kann der Sprung bedingt zum PB1 schon erfolgen, wenn die Datenworte DW 10 und DW 12 noch nicht die gewünschten Daten enthalten.

Auch Konfigurierungstelegramme müssen in einem Zyklus vom PG/OP ins PAA übertragen werden. Andernfalls empfängt die IP 267 Telegramme, die nur teilweise aktualisiert sind. Wenn diese Konfigurierungstelegramme von der IP 267 anerkannt werden (Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz ungleich Null und Betriebsart "STOP" im PAA), können u.U. folgende Fehler auftreten:

- das Zeitintervall wird von der IP 267 mit dem alten Wert des entsprechenden Bytes interpretiert
- falscher Frequenzbereich
- falsche Konfigurierung der Endschalter
- ...

5.6 Motorauswahl

Beachten Sie bitte folgende Punkte, wenn Sie einen Motor auswählen:

- Kann der Schrittmotor das erforderliche Drehmoment aufbringen?

- Können Lastschwankungen auftreten, die zu Schrittverlusten führen (Lastmoment kurzzeitig größer als das Motormoment)?

- Muß die Ist-Position über eine zusätzliche Wegerfassung überprüft werden? (z.B. durch einen Schrittmotor mit integriertem Weggeber und mit einer Zählerbaugruppe 25/500 kHz, Best.-nr. 6ES5 385-8MB11)

- Ist es sinnvoll, eine Antriebseinheit einzusetzen, die in der Lage ist, Schrittverluste zu erkennen und zu korrigieren?

Erfüllt ein Schrittmotor die o.g. Anforderungen, so sind noch folgende Auswahlkriterien zu beachten (mechanische Abmessungen und Bauformen bleiben hier unberücksichtigt):

- Wie groß ist das maximale Lastmoment?

- Bis zu welcher Impulsfrequenz kann der Motor das benötigte Drehmoment aufbringen?

- Wie groß muß die Schrittzahl des Motors sein, damit die geforderte Wegauflösung erreicht wird?

5.6.1 Bestimmen der Motorkenndaten

erforderliche Auflösung des Weges $k = \ldots\ldots\ldots$ µm/Impuls

erforderliche Verfahrgeschwindigkeit $V_{max} = \ldots\ldots\ldots$ mm/min

max. Lastmoment an der Motorwelle $M_{max} = \ldots\ldots\ldots$ Ncm

Die Übersetzung ü der Spindel und die Winkelschrittzahl m des Motors müssen so gewählt sein, daß ihr Quotient die geforderte Auflösung k ergibt:

$ü = m * k$ $\qquad m = \ldots\ldots\ldots$ Imp/U

$k = ü / m$ $\qquad ü = \ldots\ldots\ldots$ mm/U

Die maximale Impulsfrequenz f_{max} errechnet sich wie folgt :

$$f_{max}\,[kHz] = \frac{V_{max}\ \ (mm/min)}{k * 60\ \ (mm/Imp)}$$

Aus den Kennlinien der Motoren muß nun ein Typ ausgewählt werden, der bei der errechneten Frequenz f_{max} das erforderliche Lastmoment ohne Schrittverlust abgeben kann. Dazu muß man ein passendes Leistungsteil aussuchen.

Eine typische Schrittmotor-Kennlinie ist im Bild 5.6 dargestellt, ein Anwendungsbeispiel finden Sie im Kap. 6.6.

Hinweis :
Läßt sich der gewünschte Drehmomentverlauf mit dem ausgewählten Motor nur im Halbschrittbetrieb realisieren, so müssen Sie die doppelte Frequenz einstellen, um die gleiche Geschwindigkeit wie im Vollschrittbetrieb zu erreichen. Die Auflösung verdoppelt sich in diesem Fall, da mit jedem Impuls nur die halbe Wegstrecke zurückgelegt wird.

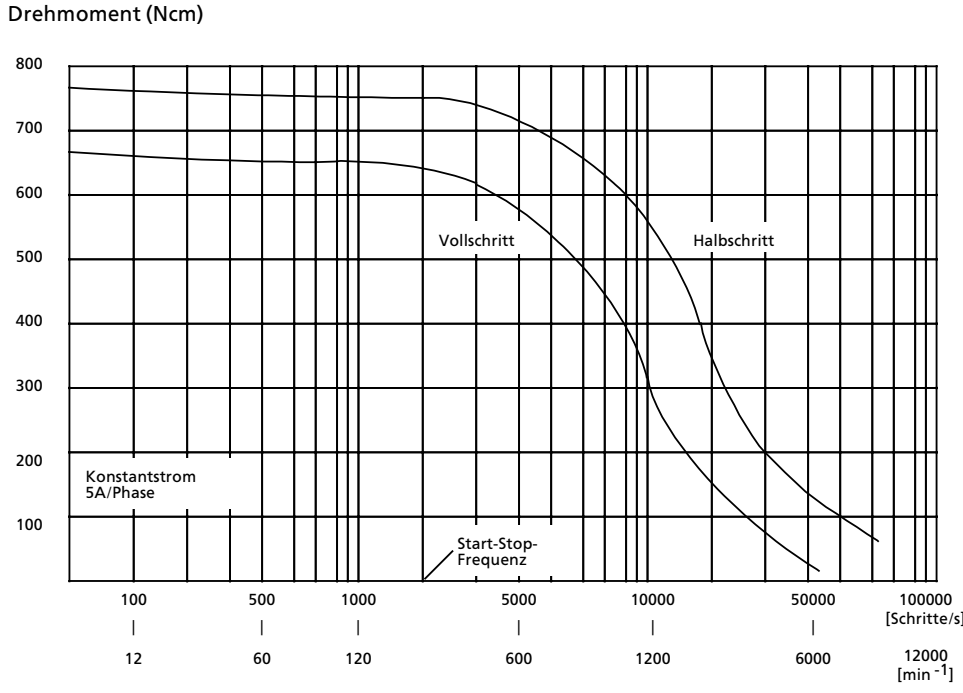


Bild 5.6 Beispiel für den Drehmomentverlauf in Abhängigkeit v.d. Frequenz eines Schrittmotors

5.6.2 Leistungsteil auswählen

Die IP 267 liefert die in Tab. 5.3 aufgeführten Signale, die als 5 V - Differenzsignale standardmäßig verfügbar sind, außerdem kann eine Sonderspannung von 5 V bis 30 V verwendet werden, die extern am Anschlußblock IP 267 angelegt werden muß. Wählen Sie Ihr Leistungsteil so aus, daß es auch die höchste Impulsfrequenz f_{max} fehlerfrei verarbeiten kann.

Tabelle 5.3 Ausgangssignale der IP 267

Signal	IP 267 Signal	IP 267 Impulslänge µs	Leistungsteil benötigt: Signal	Pegel V	Länge µs
Takt-impulse TN	TN	1 - 3 - 7 15 - 31 - 63 127 - 255			
	TN*				
Richtungs-pegel	RP	Spannungspegel für Vorwärts oder Rückwärtsfahrt			
	RP*				

***** invertierte Signale

In der rechten Spalte der Tabelle 5.3 können Sie die benötigte Signalkonfiguration für das Leistungsteil eintragen.

5.7 Diagnosebogen

Fehlerbild	Mögliche Fehlerquellen
Baugruppe läßt sich nicht konfigurieren.	- Adressierung der Baugruppe ist nicht korrekt - IP267 wurde mit einem PG durch "SteuernVariable" bzw. mit einem OP konfiguriert (→Hinweise Kapitel 5.5) - alte Konfigurierung nicht gelöscht
Baugruppe läßt sich konfigurieren, meldet aber "Abbruch" (rote LED "ABT" leuchtet).	- Externer STOP, Endschalter oder Not-Endschalter (IS) ist aktiv - IP267 wurde mit einem PG durch "Steuern Variable" bzw. mit einem OP konfiguriert (→ Hinweise Kapitel 5.5)
Motor "heult", aber bewegt sich nicht.	Start-Stop Frequenz oder Beschleunigung zu hoch
Motor ruckt und bleibt stehen.	Frequenzzunahme zu hoch (Zeitintervalle zu klein) Resonanzfrequenzen des Antriebes beachten!
Motor beschleunigt und bleibt dann mit Heulen stehen.	Ausgangsfrequenz oder Lastmoment zu hoch, Motor wird mit zu geringer Spannung betrieben
Die Signale stehen ordnungsgemäß am Ausgang der IP an, aber der Motor bewegt sich nicht.	- Signalleitungen zum Stecker der IP vertauscht. - das Leistungsteil benötigt evtl. ein getrenntes Freigabesignal
Keine Ausgangssignale meßbar, obwohl Restweg gezählt wird.	- Sonderspannung U_S nicht korrekt angeschlossen
Beim "Vorwärts"- oder "Rückwärts"-Befehl schaltet die Baugruppe nicht in den Zustand "Impulsausgabe".	- Not-Endschalter (IS) ist aktiv - Externer STOP ist aktiv - Eingang REF ist aktiv und das Bit RF (Referenzpunktfahrt) ist gesetzt - Endschalter Anfang (E-) oder Ende (E+) ist bei Rückwärts oder Vorwärts-Befehl schon betätigt - Zeitintervall (ZI) wurde gleich Null in den Konfigurierungsdaten projektiert - Die Betriebsart "Vorwärts" oder "Rückwärts" war bereits gewählt, so daß die Baugruppe jetzt keinen gültigen Verfahrbefehl bekommt.

6 Anwendungsbeispiele

6.1	**Konfigurieren - Neukonfigurieren der IP 267**	**6 - 2**
6.1.1	Programmbeispiel "Neukonfigurieren der IP 267"	6 - 3
6.2	**Fest vorgegebene Positionen**	**6 - 6**
6.2.1	Programmbeispiel "Übergabe von Positionieraufträgen an die IP 267"	6 - 7
6.3	**Parameterübergabe mit Digital-Eingabebaugruppen**	**6 - 11**
6.3.1	Programmbeispiel "Positionierauftrag"	6 - 11
6.4	**Referenzpunktermittlung mit separatem Schalter**	**6 - 14**
6.4.1	Programmbeispiel "Referenzpunktfahrt mit separatem Schalter"	6 - 15
6.5	**Referenzpunktfahrt mit Endschalter**	**6 - 20**
6.5.1	Programmbeispiel "Referenzpunktfahrt mit Endschalter"	6 - 21
6.6	**Beladung und Entladung eines Wagens**	**6 - 25**
6.6.1	Motor auswählen	6 - 26
6.6.2	Konfigurierungsdaten projektieren	6 - 26
6.6.3	Konfigurierungsdaten für die Strecke C → A	6 - 27
6.6.4	Konfigurierungsdaten für die Strecken A → B und B → C	6 - 31
6.6.5	Positionierauftrag C → A	6 - 34
6.6.6	Positionierauftrag A → B	6 - 35
6.6.7	Positionierauftrag B → C	6 - 37
6.6.8	Einbindung in das Anwenderprogramm	6 - 38
6.6.9	Programmbeispiel "Beladung und Entladung eines Wagens "	6 - 39

Bilder

6.1	Flußdiagramm Programmbeispiel "Neukonfigurierung"	6 - 3
6.2	Flußdiagramm "Übergabe von Positionieraufträgen"	6 - 7
6.3	Flußdiagramm "Referenzpunktfahrt mit separatem Schalter"	6 - 15
6.4	Flußdiagramm Programmbeispiel "Referenzpunktfahrt mit Endschalter"	6 - 21
6.5	Anordnung der Silos längs der Wegstrecke	6 - 25
6.6	Beispiel für das Trägheitsmoment als Funktion von f_{ss}	6 - 28
6.7	Struktur des Anwenderprogrammes "Beladung und Entladung eines Wagens"	6 - 38

Tabellen

6.1	Wegstreckenaufteilung	6 - 25
6.2	Konfigurierungstelegramm für die Wegstrecke C→A	6 - 30
6.3	Konfigurierungstelegramm für die Wegstrecken A→B und B→C	6 - 33
6.4	Positionierauftrag für die Wegstrecke C→ A	6 - 35
6.5	Positionierauftrag für die Wegstrecke A→ B	6 - 36
6.6	Positionierauftrag für die Wegstrecke B→ C	6 - 37

6 Anwendungsbeispiele

In allen Beispielen belegt die IP 267 den Steckplatz 3 des Automatisierungsgerätes. Die Ein- und Ausgabetelegramme werden daher in die Byteadressen 88 bis 91 geschrieben. Sämtliche Programmbeispiele können auf allen CPUs (100, 102 und 103) des AG S5-100U laufen.
Die Beispiele 1 bis 5 sind nach dem Bausteinprinzip aufgebaut, d.h. bestimmte Programmteile (FBs und OBs) des vorhergehenden Beispiels werden in den nachfolgenden Beispielen mitverwendet. Die Beispiele sind wie folgt aufgebaut:

Beispiel 1 (→ Kap. 6.1) enthält: Konfigurieren/Neukonfigurieren der IP 267

Beispiel 2 (→ Kap. 6.2) enthält: Beispiel 1 u n d fest vorgegebene Positionieraufträge

Beispiel 3 (→ Kap. 6.3) enthält: Beispiel 2 u n d Starten von Positionieraufträgen über digitale Peripherie

Beispiel 4 (→ Kap. 6.4) enthält: Beispiel 3 u n d Referenzpunktfahrt mit seperatem Schalter

Beispiel 5 (→ Kap. 6.5) enthält: Beispiel 4 u n d Referenzpunktfahrt mit Endschalter

Beispiel 6 enthält nur eigenständige Programmteile. Sie können dieses Programm starten, ohne die anderen Beispielprogramme in den AG-Speicher zu laden.

Die Beispiele sollen lediglich das Prinzip der IP 267-Programmierung aufzeigen. Sie sind daher ausführlich dokumentiert, die Anweisungslisten sind kommentiert. In den Programmbeispielen wird lediglich eine von mehreren denkbaren Lösungsmöglichkeiten dargestellt.

6.1 Konfigurieren und Neukonfigurieren der IP 267

Im folgenden Beispiel wird die IP 267 bei jedem Neustart oder Wiederanlauf der CPU mit einem neuen Datensatz konfiguriert.

Eine Konfigurierung erfordert immer zwei aufeinanderfolgende Telegramme. Das erste Telegramm löscht die aktuellen Konfigurierungsdaten der IP 267, das zweite konfiguriert die IP 267 neu.

Die Daten zwischen IP 267 und CPU werden ausschließlich über die Prozeßabbilder (PAE und PAA) ausgetauscht. Das PAA muß bereits das komplette erste Telegramm enthalten und der erste OB 1-Zyklus muß beendet sein, bevor dann im nächsten Programmzyklus das zweite Telegramm in die Ausgangsworte AW 88 und AW 90 übertragen wird. Andernfalls erhält die IP 267 nur das zweite Telegramm. Wenn noch der alte Datensatz auf der IP 267 vorhanden ist, dann wird das zweite Telegramm als Positionierauftrag mit der Betriebsart "STOP" interpretiert und nicht als Konfigurierungstelegramm.

Bitte beachten Sie folgende Hinweise, wenn Sie Wiederanlaufroutinen im OB 21 oder OB 22 programmieren:

- nach dem Einschalten der CPU wird das Konfigurierungstelegramm am Ende des ersten OB 1-Zyklus zur IP übertragen. Das Telegramm darf während der ersten OB 1-Bearbeitung nicht verändert werden.

- nach einem Netzausfall ist die IP 267 urgelöscht, sie kann danach mit dem OB 22 neu konfiguriert werden.
- bei einem manuellen Neustart ist das PAA rückgesetzt, die Konfigurierungsdaten der IP sind noch vorhanden. Diese Konfigurierungsdaten können nur gelöscht werden, wenn der Inhalt des PAA nach der ersten zyklischen Bearbeitung des OB 1 noch rückgesetzt ist. Andernfalls interpretiert die IP 267 ein im OB 21 enthaltenes Konfigurierungstelegramm als Positionierauftrag mit der Betriebsart "STOP" (→ Kap. 6.1.1).

6.1.1 Programmbeispiel "Neukonfigurieren der IP 267"

Mit dem Funktionsbaustein FB 50 läßt sich die IP 267 neu konfigurieren. Bei gesetztem Merker M 101.6 wird der FB 50 zweimal durchlaufen (siehe OB 1). Beim ersten Lauf werden die vorhandenen Konfigurierungsdaten gelöscht, anschließend wird die IP 267 neukonfiguriert. Der Merker M 101.6 kann in den Wiederanlauf-OB (OB 21 und OB 22) gesetzt werden.



Bild 6.1 Flußdiagramm Programmbeispiel "Neukonfigurierung"

```
FB 50                                                    LAE=42       ABS
                                                                     BLATT   1
NETZWERK 1     0000
NAME :PARAMETR

0005      :U   M    101.7
0006      :SPB =M001
0007      :
0008      :
0009      :S   M    101.7              ERSTER AUFRUF VOM FB50 :
000A      :L   KH 0000                   DIE VORHANDENEN KONFIGURIERUNGSDATEN
000C      :T   AW  88                  WERDEN GELOESCHT
000D      :BEB
000E      :
000F      :
0010 M001 :L   KH 0402                 ZWEITER AUFRUF VOM FB50 :
0012      :T   AW  88                  NEUE KONFIGURIERUNGSDATEN
0013      :L   KH 2005                 WERDEN KOMPLETT UEBERTRAGEN :
0015      :T   AW  90                  AB91 = 05H --->  BASISWERT = 20 HZ
0016      :                            AB90 = 20H --->  ZEITINTERVALL
0017      :                            AB89 = 02H --->  BETRIEBSART = STOP
0018      :                                             VOLLSCHRITTBETR.
0019      :                                             ENDSCH. "1"-AKTIV
001A      :                            AB88 = 04H --->  FSS = BW * 4
001B      :                                                 = 80 HZ
001C      :
001D      :
001E      :                            ZWEITER AUFRUF VOM FB50 :
001F      :R   M    101.7              RUECKSETZEN DES HILFSMERKERS M101.7
0020      :R   M    101.6              RUECKSETZEN DES STEUERMERKS. M101.6
0021      :S   M    101.5              SETZEN DES HILFSMERKERS M 101.5
0022      :
0023      :
0024      :BE
```

```
OB 1                                                LAE=22       ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :                          DER MERKER M 101.6 KANN Z.B.
0001      :U   M    101.6           IN DEN WIEDERANLAUF OB'S
0002      :SPB FB  50               GESETZT WERDEN
0003 NAME :PARAMETR
0004      :
0005      :O   M    101.5           MIT DIESEM BEB LASSEN SICH DIE
0006      :O   M    101.6           ZWEI TELEGRAMME EINER NEUKONFI-
0007      :R   M    101.5           GURIERUNG DIREKT ZUR IP 267
0008      :BEB                      UEBERTRAGEN
0009      :
000A      :
000B      :
000C      :                          .... DANN ANWENDERPROGRAMM ...
000D      :
000E      :
000F      :
0010      :BE
```

```
OB 21                                               LAE=9        ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :BE
```

```
OB 22                                               LAE=9        ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :BE
```

6.2 Fest vorgegebene Positionen

Die IP 267 ist in diesem Beispiel schon konfiguriert. Das Programmbeispiel zeigt, wie man ein Positionierprogramm mit vier Aufträgen, durch Tastendruck automatisch starten kann. In diesem Beispiel sind die Rückmeldungen "Impulsausgabe" und "Auftrag in Ausführung" nach einem Positionierauftrag erst einen Zyklus später im PAE gesetzt (→Kap. 4.3).

6.2.1 Programmbeispiel "Übergabe von Positionieraufträgen an die IP 267"

In diesem Beispiel werden vier Positionieraufträge mit dem Funktionsbaustein FB 51 nacheinander an die IP 267 übergeben.

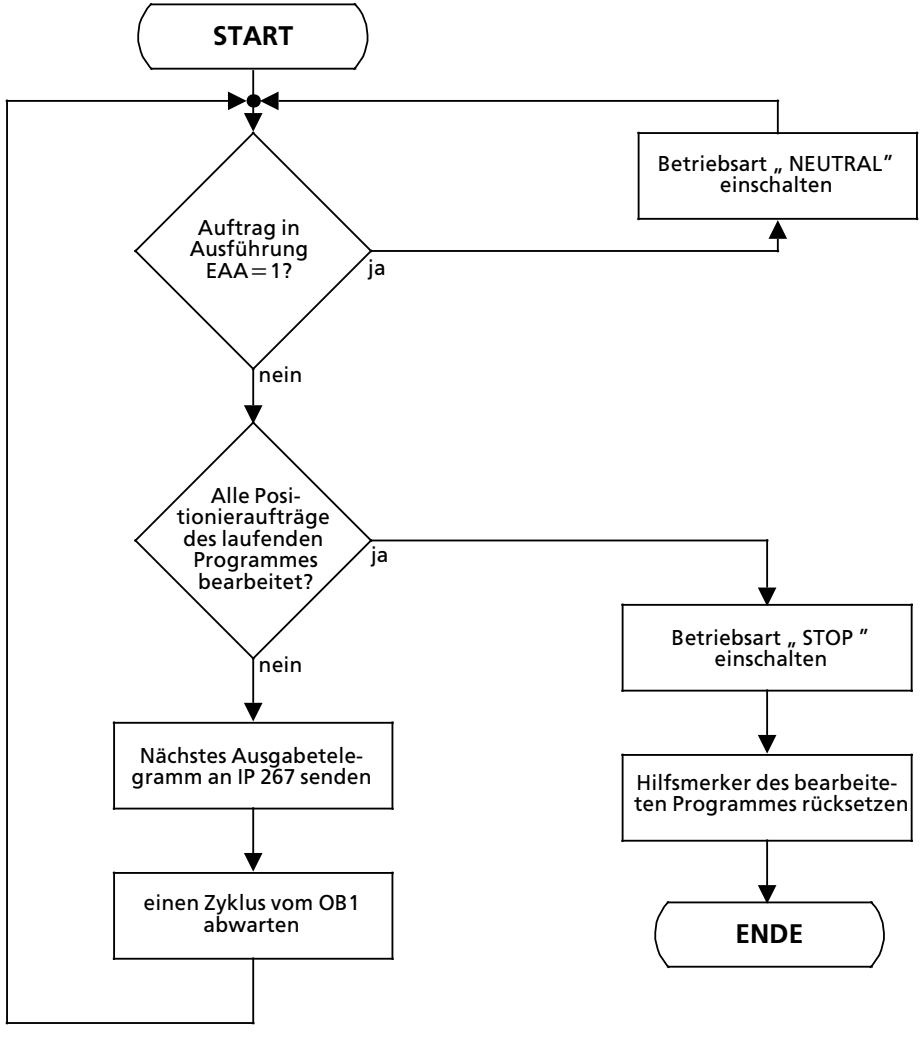


Bild 6.2 Flußdiagramm "Übergabe von Positionieraufträgen"

```
FB 51                                                    LAE=77       ABS
                                                                    BLATT   1
NETZWERK 1     0000

MIT DEM FB51 LASSEN SICH NACHEINANDER VIER POSITIONIERAUFTRAEGE AUTOMATISCH
BEARBEITEN :
ERSTER  AUFTRAG  -----> VORWAERTS,   GESCHWINDIGKEIT A, ZIEL A
ZWEITER AUFTRAG  -----> RUECKWAERTS, GESCHWINDIGKEIT B, ZIEL B
DRITTER AUFTRAG  -----> VORWAERTS,   GESCHWINDIGKEIT C, ZIEL C
VIERTER AUFTRAG  -----> VORWAERTS,   GESCHWINDIGKEIT D, ZIEL D

DAS PROGRAMM WIRD MIT EINER POSITIVEN FLANKE VOM E 0.0 GESTARTET (SIEHE OB1).

DIE ENDSCHALTER DUERFEN IN DIESEM PROGRAMM NICHT BETAETIGT WERDEN, SONST SIND
DIE POSITIONIERUNGSWERTE VERFAELSCHT. DAS VERHALTEN DES ANTRIEBES BEI EINER
BETAETIGUNG EINES ENDSCHALTERS SOLLTE VOM ANWENDER PROGRAMMIERT WERDEN.


NAME :FEST-VP

0005      :
0006      :U   E   89.6                  SOBALD DER AKTUELLE POSITIONIER-
0007      :S   A   89.4                  AUFTRAG DURCHGEFUEHRT WIRD,
0008      :S   A   89.5                  BETRIEBSART "NEUTRAL"
0009      :BEB                           EINSCHALTEN
000A      :
000B      :
000C      :U   M    103.0                MIT DIESER SEQUENZ WIRD
000D      :SPB =M001                     DER ERSTE POSITIONIERAUFTRAG
000E      :S   M    103.0                IN DAS PAA UEBERTRAGEN
000F      :S   M    103.7
0010      :L   KH 2010                   DIE MERKER M 103.X SIND
0012      :T   AW  88                    HILFSMERKER
0013      :L   KH 2000
0015      :T   AW  90
0016      :BEA
0017      :
0018      :
0019 M001 :U   M    103.1
001A      :SPB =M002
001B      :S   M    103.1
001C      :S   M    103.7                MIT DIESER SEQUENZ WIRD
001D      :L   KH 3020                   DER ZWEITE POSITIONIERAUFTRAG
001F      :T   AW  88                    IN DAS PAA UEBERTRAGEN
0020      :L   KH 4000
0022      :T   AW  90
0023      :BEA
0024      :
0025      :
```

```
0026 M002 :U   M    103.2
0027      :SPB =M003
0028      :S   M    103.2
0029      :S   M    103.7              MIT DIESER SEQUENZ WIRD DER
002A      :L   KH 1010                 DRITTE POSITIONIERAUFTRAG
002C      :T   AW  88                  IN DAS PAA UEBERTRAGEN
002D      :L   KH 0800
002F      :T   AW  90
0030      :BEA
0031      :
0032      :
0033 M003 :U   M    103.3
0034      :SPB =M004
0035      :S   M    103.3
0036      :S   M    103.7              MIT DIESER SEQUENZ WIRD DER
0037      :L   KH 4010                 VIERTE POSITIONIERAUFTRAG
0039      :T   AW  88                  IN DAS PAA UEBERTRAGEN
003A      :L   KH 1800
003C      :T   AW  90
003D      :BEA
003E      :
003F      :
0040 M004 :R   M    101.0              AM ENDE DES POSITIONIERPROGRAMMES
0041      :R   A   89.4                WERDEN DIE HILFSMERKER R CKGESETZT
0042      :R   A   89.5                UND DIE BETRIEBSART "STOP" EIN-
0043      :L   KB 0                    GESCHALTET
0044      :T   MB   103
0045      :
0046      :
0047      :BE
```

```
OB 1                                              LAE=36       ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :                            DER MERKER M 101.6 KANN Z.B.
0001      :U   M    101.6              IN DEN WIEDERANLAUF OB'S
0002      :SPB FB  50                  GESETZT WERDEN
0003 NAME :PARAMETR
0004      :
0005      :O   M    101.5              MIT DIESEM BEB LASSEN SICH DIE
0006      :O   M    101.6              BEIDEN KONFIGURIERUNGSTELEGRAMME
0007      :R   M    101.5              DIREKT ZUR IP 267 UEBERTRAGEN
0008      :BEB
0009      :
000A      :
```

```
000B      :U   E    0.0           ROUTINE FUER FESTVORGEGEBENE
000C      :S   M    101.0         POSITIONIERAUFTRAEGE
000D      :
000E      :                       MIT DEM MERKER M 103.7 WIRD
000F      :U   M    103.7         DARAUF GEWARTET, DASS DER
0010      :R   M    103.7         AKTUELLE POSITIONIERAUFTRAG
0011      :BEB                    TATS CHLICH DURCHGEFUEHRT
0012      :                       WIRD, BEVOR DIE BETRIEBSART
0013      :                       ”NEUTRAL” GESCHALTET WIRD
0014      :U   M    101.0         ( WARTEZYKLUS DER CPU ).
0015      :SPB FB  51
0016 NAME :FEST-VP
0017      :
0018      :
0019      :                        .... DANN ANWENDERPROGRAMM ...
001A      :BE
```

```
OB 21                                          LAE=9        ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :BE
```

```
OB 22                                          LAE=9        ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :BE
```

6.3 Parameterübergabe mit Digital-Eingabebaugruppen

In diesem Beispiel werden die Parameter für den Positionierauftrag mit Digital-Eingabebaugruppen ins PAA übertragen. Das komplette Ausgabetelegramm sollte in einem Zyklus zum PAA übertragen werden. Falls man dieses Prinzip nicht einhalten kann, ist es bei den vorgegebenen Positionieraufträgen wichtig, daß die Betriebsart "Vorwärts" bzw. "Rückwärts" als letzter Parameter des Ausgabetelegramms an die IP 267 übertragen wird. Andernfalls startet die IP 267 den Positionierauftrag sofort, d.h. mit dem alten Geschwindigkeitsfaktor und der alten Wegstrecke.

6.3.1 Programmbeispiel "Positionierauftrag"

```
PB 52                                                LAE=16       ABS
                                                                 BLATT   1
NETZWERK 1     0000

DER PB52 UEBERGIBT EINEN POSITIONIERAUFTRAG AN DIE IP267 :
  -----> DAS KOMPLETTE AUSGABETELEGRAMM SOLL UEBER DIGITALPERIPHERIE
         EINGEGEBEN WERDEN (HIER EW4 UND EW6)
  -----> DER AUFTRAG WIRD MIT EINER POSITIVEN FLANKE VOM E 0.1 (UEBERNAHME-
         BEFEHL) GESTARTET (SIEHE OB1).


0000      :
0001      :R   M    101.1
0002      :
0003      :
0004      :L   EW   4
0005      :T   AW  88
0006      :L   EW   6
0007      :T   AW  90
0008      :
0009      :
000A      :BE
```

```
OB 1                                                LAE=42       ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :                              DER MERKER M 101.6 KANN Z.B.
0001      :U   M    101.6                IN DEN WIEDERANLAUF OB'S
0002      :SPB FB  50                    GESETZT WERDEN
0003 NAME :PARAMETR
0004      :
0005      :O   M    101.5                MIT DIESEM BEB LASSEN SICH DIE
0006      :O   M    101.6                ZWEI TELEGRAMME EINER NEUKONFI-
0007      :R   M    101.5                GURIERUNG DIREKT ZUR IP 267
0008      :BEB                           UEBERTRAGEN
0009      :
000A      :
000B      :U   E    0.0                  ROUTINE FUER FESTVORGEGEBENE
000C      :S   M    101.0                POSITIONIERAUFTRAEGE
000D      :
000E      :                              MIT DEM MERKER M 103.7 WIRD
000F      :                              DARAUF GEWARTET, DASS DER
0010      :U   M    103.7                AKTUELLE POSITIONIERAUFTRAG
0011      :R   M    103.7                TATSAECHLICH DURCHGEFUEHRT
0012      :BEB                           WIRD,BEVOR DIE BETRIEBSART
0013      :                              "NEUTRAL" GESCHALTET WIRD
0014      :U   M    101.0                ( WARTEZYKLUS DER CPU ).
0015      :SPB FB  51
0016 NAME :FEST-VP
0017      :
0018      :
0019      :U   E    0.1                  ROUTINE FUER UEBER DIGITAL-
001A      :S   M    101.1                EINGAENGE VORGEBBARE POSITIO-
001B      :U   M    101.1                NIERAUFTRAEGE
001C      :SPB PB  52
001D      :
001E      :
001F      :
0020      :                        .... DANN ANWENDERPROGRAMM ...
0021      :
0022      :
0023      :
0024      :BE
```

```
OB 21                                          LAE=9        ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :BE
```

```
OB 22                                          LAE=9        ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :BE
```

6.4 Referenzpunktermittlung mit separatem Schalter

Ein Referenzpunkt wird immer in drei Fahrtabschnitten ermittelt (Referenzschalter suchen, Referenzschalter überfahren, Referenzschalter langsam anfahren). Zusätzliche Hilfsfahraufträge sind z.B. dann erforderlich, wenn der Referenzschalter vom Antrieb blockiert wird.

Beim Start steuert die IP den Antrieb bis zum Referenzschalter. Dabei kann er einen der beiden Endschalter anlaufen und dort die Fahrtrichtung ändern. Sobald der Referenzpunktschalter erkannt wird, hält der Antrieb mit der normalen Verzögerungsrampe an. Ist der Bremsweg kürzer als der Schaltbereich des Referenzschalters, bleibt der Antrieb auf dem Schalter stehen. Der nächste Fahrtabschnitt könnte dann nicht mehr durchgeführt werden, weil das Referenzpunktbit RF gesetzt ist und am Digitaleingang REF ein "1"- Signal anliegt .

In diesem Fall ist ein Hilfsfahrtabschnitt erforderlich, um den Referenzpunktschalter zu verlassen. Die Wegstrecke solcher Hilfsfahrtabschnitte muß man anlagenspezifisch ermitteln. Der Hilfsfahrtabschnitt muß auch mit rückgesetztem Referenzpunktbit RF durchgeführt werden (→ Bild 6.3).

Um den Programmablauf zu erleichtern, wird im Beispielprogramm 4 der "Hilfsfahrtabschnitt Rückwärts" auch dann durchgeführt, wenn der Referenzschalter (BERO o.ä.) bereits überfahren wurde.

Der Referenzpunkt kann auch rückwärts angefahren werden, in diesem Fall ändern sich die angegebenen Richtungen im Flußdiagramm.

6.4.1 Programmbeispiel "Referenzpunktfahrt mit separatem Schalter"

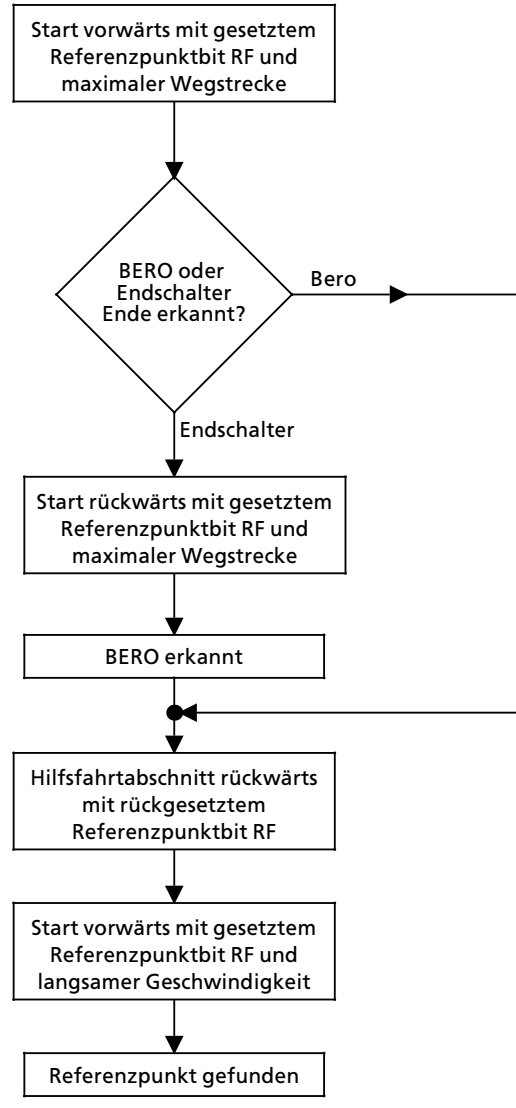


Bild 6.3 Flußdiagramm "Referenzpunktfahrt mit separatem Schalter"

```
FB 53                                                  LAE=81       ABS
                                                                   BLATT   1
NETZWERK 1     0000

DER FB53 FUEHRT DIE REFERENZPUNKTFAHRT UNTER VERWENDUNG EINES REFERENZ-
SCHALTERS DURCH.
DIE POSITIONIERAUFTRAEGE WERDEN UEBER DIREKTE ZUGRIFFE IN DAS PAA VORGEGEBEN.
DIESE ROUTINE WIRD MIT EINER POSITIVEN FLANKE VOM E 0.2 GESTARTET (SIEHE OB1)

BEDEUTUNG DER VERWENDETEN MERKER :

M 104.0   FLAGBIT FUER DEN ERSTEN FAHRTABSCHNITT ( START VORWAERTS )
M 104.1   FLAGBIT FUER DEN ZWEITEN FAHRTABSCHNITT ( START RUECKWAERTS )
M 104.2   FLAGBIT FUER DEN HILFSFAHRTABSCHNITT RUECKWAERTS
M 104.3   FLAGBIT FUER DEN DRITTEN FAHRTABSCHNITT ( START VORWAERTS MIT
       LANGSAMER GESCHWINDIGKEIT )
M 104.7   HILFSMERKER, UM DEN WARTEZYKLUS DER CPU LAUFEN ZU LASSEN

IN DIESEM BEISPIEL IST DIE IP 267 AUF STECKPLATZ 3 DES AG S5-100U GESTECKT
( ADRESSE BYTES 88-89-90-91 )

E 88.1    REFERENZPUNKT ( ERP )
E 88.5    IMPULSAUSGABE ( EIA )

NAME :RPKT
0005      :U   E   88.5               WENN IMPULSE AUSGEGEBEN WERDEN,
0006      :S   A   89.4               DANN BETRIEBSART "NEUTRAL"
0007      :S   A   89.5               EINSCHALTEN UND DEN FB NICHT
0008      :BEB                        BEARBEITEN
0009      :
000A      :
000B      :U   M    104.0
000C      :SPB =M001
000D      :S   M    104.0
000E      :S   M    104.7
000F      :L   KH 585F                ERSTER FAHRTABSCHNITT : VORW.,
0011      :T   AW  88                 MIT GESETZTEM REFERENZPUNKTBIT
0012      :L   KH FFFF                UND MAXIMALER WEGSTRECKE
0014      :T   AW  90
0015      :BEA
0016      :
0017      :
0018 M001 :UN  M    104.1             WENN DER BERO WAEHREND DES
0019      :U   E   88.1               ERSTEN FAHRTABSCHNITTES
001A      :S   M    104.1             ERKANNT WIRD, DANN DEN 2.
001B      :SPB =M002                  FAHRTABSCHNITT UEBERSPRINGEN
001C      :
001D      :
```

```
001E      :U   M    104.1
001F      :SPB =M002
0020      :S   M    104.1
0021      :S   M    104.7
0022      :L   KH 586F                  ZWEITER FAHRTABSCHNITT: RUECKW.
0024      :T   AW  88                   MIT GESETZTEM REFERENZPUNKTBIT
0025      :L   KH FFFF                  UND MAXIMALER WEGSTRECKE
0027      :T   AW  90
0028      :BEA
0029      :
002A      :
002B M002 :U   M    104.2
002C      :SPB =M003
002D      :S   M    104.2
002E      :S   M    104.7               HILFSFAHRTABSCHNITT RUECKW.
002F      :L   KH 2820                  OHNE REFERENZPUNKTBIT, DAMIT
0031      :T   AW  88                   ES SICHERGESTELLT WERDEN KANN,
0032      :L   KH 0300                  DASS DER ANTRIEB AUF DEM BERO
0034      :T   AW  90                   NICHT MEHR STEHT. DAZU MUSS
0035      :BEA                          DIE WEGSTRECKE JE NACH ANTRIEB
0036      :                             ANGEPASST WERDEN.
0037      :
0038 M003 :U   M    104.3
0039      :SPB =M004
003A      :S   M    104.3
003B      :S   M    104.7
003C      :L   KH 0150                  DRITTER FAHRTABSCHNITT : VORW.
003E      :T   AW  88                   MIT GESETZTEM REFERENZPUNKTBIT
003F      :L   KH 4000                  UND LANGSAMER GESCHWINDIGKEIT
0041      :T   AW  90
0042      :BEA
0043      :
0044      :
0045 M004 :L   KB 0                     WENN DIE REFERENZPUNKTFAHRT
0046      :T   MB   104                 FERTIG IST, DANN ALLE HILFS-
0047      :S   M    101.4               MERKER RUECKSETZEN UND
0048      :R   A   89.4                 BETRIEBSART "STOP" EINSCHALTEN
0049      :R   A   89.5                 MERKER 101.4 WIRD IN DIESEM BEI-
004A      :R   A   89.6                 SPIEL NICHT VERWENDET.
004B      :
004C      :BE
```

```
OB 1                                                LAE=53       ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :                              DER MERKER M 101.6 KANN Z.B.
0001      :U   M    101.6                IN DEN WIEDERANLAUF OB'S
0002      :SPB FB  50                    GESETZT WERDEN
0003 NAME :PARAMETR
0004      :
0005      :O   M    101.5                MIT DIESEM BEB LASSEN SICH DIE
0006      :O   M    101.6                ZWEI TELEGRAMME EINER NEUKONFI-
0007      :R   M    101.5                GURIERUNG DIREKT ZUR IP 267
0008      :BEB                           UEBERTRAGEN
0009      :
000A      :
000B      :U   E    0.0                  ROUTINE FUER FESTVORGEGEBENEN
000C      :S   M    101.0                POSITIONIERAUFTRAEGE
000D      :
000E      :                              MIT DEM MERKER M 103.7 WIRD
000F      :                              DARAUF GEWARTET, DASS DER
0010      :U   M    103.7                AKTUELLE POSITIONIERAUFTRAG
0011      :R   M    103.7                TATSAECHLICH DURCHGEFUEHRT
0012      :BEB                           WIRD, BEVOR DIE BETRIEBSART
0013      :                              "NEUTRAL" GESCHALTET WIRD
0014      :U   M    101.0                ( WARTEZYKLUS DER CPU ).
0015      :SPB FB  51
0016 NAME :FEST-VP
0017      :
0018      :
0019      :U   E    0.1                  ROUTINE FUER UEBER DIGITAL-
001A      :S   M    101.1                EINGAENGE VORGEBBARE POSITIO-
001B      :U   M    101.1                NIERAUFTRAEGE
001C      :SPB PB  52
001D      :
001E      :
001F      :U   M    104.7
0020      :R   M    104.7
0021      :BEB                           ROUTINE FUER REFERENZPUNKT-
0022      :                              ERMITTLUNG MIT SEPARATEM
0023      :U   E    0.2                  BERO
0024      :S   M    104.6
0025      :U   M    104.6
0026      :SPB FB  53
0027 NAME :RPKT
0028      :
0029      :
002A      :                        .... DANN ANWENDERPROGRAMM ...
002B      :
002C      :
002D      :
002E      :
002F      :BE
```

```
OB 21                                          LAE=13       ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :L   KF +0
0005      :T   MW   104
0006      :
0007      :BE
```

```
OB 22                                          LAE=13       ABS
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :L   KF +0
0005      :T   MW   104
0006      :
0007      :BE
```

6.5 Referenzpunktfahrt mit Endschalter

Diese Referenzpunktermittlung besteht ebenfalls aus drei Fahrtabschnitten (→ Kap. 5.4). Ein separater Referenzschalter ist nicht erforderlich, der Eingang REF am Anschlußblock bleibt unbeschaltet, das Referenzpunktbit RF im Positionierungstelegramm wird nicht gesetzt. Die Wegstrecke des zweiten Fahrtabschnittes (Schalter überfahren) sollte lang genug sein, um die Endschalterkontakte wieder freizugeben.

Mit dem Funktionsbaustein FB 54 kann man eine Referenzpunktfahrt mit dem Endschalter E+ durchführen. Ein separater Referenzpunktschalter wird in diesem Beispiel nicht benötigt. Die Daten der Positionieraufträge werden direkt in das PAA geschrieben. Das Programm wird mit einer positiven Flanke des Eingangs E 0.3 gestartet (siehe OB 1).

6.5.1 Programmbeispiel "Referenzpunktfahrt mit Endschalter"

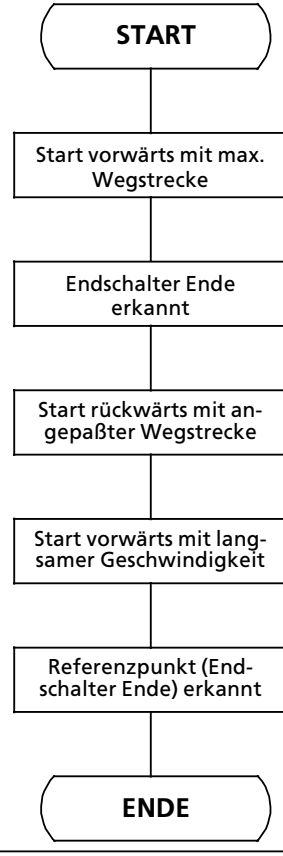


Bild 6.4 Flußdiagramm Programmbeispiel "Referenzpunktfahrt mit Endschalter"

```
FB 54                                          LAE=61         ABS
                                                            BLATT    1

BEDEUTUNG DER VERWENDETEN MERKER:

M 105.0    FLAGBIT FUER DEN ERSTEN FAHRTABSCHNITT  ( START VORWAERTS )
M 105.1    FLAGBIT FUER DEN ZWEITEN FAHRTABSCHNITT ( START RUECKWAERTS )
M 105.2    FLAGBIT FUER DEN DRITTEN FAHRTABSCHNITT ( START VORWAERTS MIT
           LANGSAMER GESCHWINDIGKEIT )
M 105.7    HILFSMERKER, UM DEN VERZOEGERUNGSZYKLUS DER CPU LAUFEN ZU LASSEN

E 88.3     ENDSCHALTER ENDE  ( EEE )
E 88.5     IMPULSAUSGABE     ( EIA )



NAME  :EPKT

0005       :U   E   88.5                  WENN IMPULSE AUSGEGEBEN WERDEN,
0006       :S   A   89.4                  DANN BETRIEBSART  "NEUTRAL"
0007       :S   A   89.5                  EINSCHALTEN UND DEN FB NICHT
0008       :BEB                           BEARBEITEN
0009       :
000A       :
000B       :U  M     105.0
000C       :SPB =M001
000D       :S   M    105.0
000E       :S   M    105.7
000F       :L   KH 581F
0011       :T   AW  88                    ERSTER FAHRTABSCHNITT : VORW.,
0012       :L   KH FFFF                   MIT MAXIMALER WEGSTRECKE
0014       :T   AW  90
0015       :BEA
0016       :
0017       :
0018 M001 :U   M    105.1
0019       :SPB =M002
001A       :S   M    105.1
001B       :S   M    105.7
001C       :L   KH 2820
001E       :T   AW  88                    ZWEITER FAHRTABSCHNITT: RUECKW.
001F       :L   KH 0380                   MIT KLEINER WEGSTRECKE
0021       :T   AW  90
0022       :BEA
0023       :
0024       :
```

```
0025 M002  :U   M    105.2
0026       :SPB =M003
0027       :S   M    105.2
0028       :S   M    105.7
0029       :L   KH 0110
002B       :T   AW  88                        DRITTER FAHRTABSCHNITT: VORW.,
002C       :L   KH 1000                       MIT KLEINER GESCHWINDIGKEIT
002E       :T   AW  90
002F       :BEA
0030       :
0031       :
0032 M003  :L   KB 0                          WENN DER REFERENZPUNKT ( ENDSCH.
0033       :T   MB   105                      ENDE ) GEFUNDEN IST, DANN ALLE
0034       :R   A   89.4                      HILFSMERKER RUECKSETZEN UND
0035       :R   A   89.5                      BETRIEBSART ”STOP” EINSCHALTEN.
0036       :
0037       :BE
```

OB 1 LAE=63 ABS

```
NETZWERK 1      0000
0000      :                              DER MERKER M 101.6 KANN Z.B.
0001      :U   M    101.6                IN DEN WIEDERANLAUF OB´S
0002      :SPB FB  50                    GESETZT WERDEN
0003 NAME :PARAMETR
0004      :
0005      :O   M    101.5                MIT DIESEM BEB LASSEN SICH DIE
0006      :O   M    101.6                ZWEI TELEGRAMME EINER NEUKONFI-
0007      :R   M    101.5                GURIERUNG DIREKT IN DAS PAA
0008      :BEB                           UEBERTRAGEN
0009      :
000A      :
000B      :U   E    0.0                  ROUTINE FUER FESTVORGEGEBENE
000C      :S   M    101.0                POSITIONIERAUFTRAEGE
000D      :
000E      :                              MIT DEM MERKER M 103.7 WIRD
000F      :                              DARAUF GEWARTET, DASS DER
0010      :U   M    103.7                AKTUELLE POSITIONIERAUFTRAG
0011      :R   M    103.7                TATSAECHLICH DURCHGEFUEHRT
0012      :BEB                           WIRD, BEVOR DIE BETRIEBSART
0013      :                              ”NEUTRAL” GESCHALTET WIRD
0014      :U   M    101.0                ( WARTEZYKLUS DER CPU ).
0015      :SPB FB  51
0016 NAME :FEST-VP
0017      :
0018      :
0019      :U   E    0.1                  ROUTINE FUER UEBER DIGITAL-
001A      :S   M    101.1                EINGAENGE VORGEBBARE POSITIO-
001B      :U   M    101.1                NIERAUFTRAEGE
001C      :SPB PB  52
001D      :
001E      :
001F      :U   M    104.7
0020      :R   M    104.7
0021      :BEB
0022      :                              ROUTINE FUER REFERENZPUNKT-
0023      :U   E    0.2                  ERMITTLUNG MIT SEPARATEM
0024      :S   M    104.6                BERO
0025      :U   M    104.6
0026      :SPB FB  53
0027 NAME :RPKT
0028      :
0029      :U   M    105.7
002A      :R   M    105.7
002B      :BEB
002C      :                              ROUTINE FUER REFERENZPUNKT-
002D      :U   E    0.3                  ERMITTLUNG MIT ENDSCHALTER
002E      :S   M    105.6                ENDE
002F      :U   M    105.6
0030      :SPB FB  54
0031 NAME :EPKT
0032      :
0033      :
0034      :
0035      :
0036      :                              ... DANN ANWENDERPROGRAMM ...
0037      :
0038      :
0039      :BE
```

6.6 Beladung und Entladung eines Wagens

In diesem Beispiel fährt ein Wagen vom Silo C aus nacheinander zu den Silos A und B und wird dort beladen, anschließend bringt er die Ladung zum Silo C (→ Bild 6.5) .

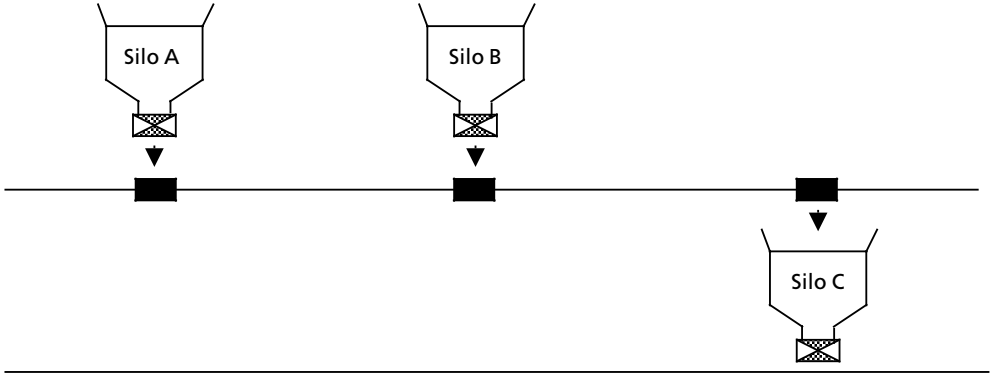


Bild 6.5 Anordnung der Silos längs der Wegstrecke

Die Wegstrecke wird in drei Abschnitte aufgeteilt, der Abschnitt C→A soll mit erhöhter Geschwindigkeit verfahren werden, da der Wagen diesen Teilabschnitt ohne Ladung zurücklegt (→ Tab. 6.1). Die Wegauflösung wird mit 20 µm/Imp. festgesetzt.

Tabelle 6.1 Wegstreckenaufteilung

Teilstrecke	A→B	B→C	C→A
Wege	200 mm	400 mm	600 mm
Geschwindigkeit	100 mm/s	100 mm/s	200 mm/s

6.6.1 Motor auswählen

Für die dargestellte Anwendung wählen wir eine Spindel mit der Übersetzung 4 mm/U und einen Schrittmotor mit 200 Impulsen pro Umdrehung .

Der gewählte Antrieb ermöglicht einem maximalen Positionierbereich von:

$$1\,048\,575\ \text{Imp} * 20\ \mu\text{m/Imp} = 20.971.500\ \mu\text{m} \approx 21\ \text{m}$$

Die Positionieraufträge können daher mit dem ausgewählten Antrieb verwirklicht werden.

Die beiden Positioniergeschwindigkeiten entsprechen den folgenden Ausgangsfrequenzen :

- 100 mm/s ⇒ 25 U/s 25 U/s * 200 Imp/U = 5000 Hz
- 200 mm/s ⇒ 50 U/s 50 U/s * 200 Imp/U = 10 kHz

Der Motor soll im Vollschrittbetrieb eingesetzt werden.

6.6.2 Konfigurierungsdaten projektieren

Die Beschleunigung soll während der Phase C→A erhöht werden, damit der Prozeß schneller abläuft. Die IP 267 muß daher zwei Konfigurierungstelegramme erhalten, um die unterschiedlichen Beschleunigungsrampen zu erzeugen. Für die Konfigurierungsdaten müssen folgende Werte errechnet oder festgelegt werden:

- die Endschalterkonfigurierung und die Betriebsart "STOP"
- der Basiswert für die Ausgangsfrequenz und die Start-Stop-Frequenz (BW)
- der Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz (SS)
- das Zeitintervall für die Frequenzzunahme und -abnahme (ZI)

Sie finden die Berechnungen in dieser Reihenfolge auf den nächsten Seiten.

6.6.3 Konfigurierungsdaten für die Strecke C→A

Die Konfigurierungsdaten als 4-Byte-Telegramm in den Ausgangsbytes AB 88 bis AB 91 des PAA niedergelegt. Als erstes sollte man die Endschalterkonfigurierung festlegen. Das Leistungsteil wurde hardwaremäßig, z.B. durch Steckbrücken auf Vollschrittbetrieb eingestellt. Damit die Konfigurierungsdaten von der IP 267 übernommen werden, muß man die Betriebsart "STOP" vorgeben. Diese Daten müssen als Byte 1 ins AB 89 des PAA geschrieben werden (→ Tab. 6.2)

Für dieses Beispiel gilt: AB 89 = 00000010 = 02_H

Als nächstes muß der Basiswert (BW) für die Ausgangsfrequenz und die Start-Stop-Frequenz ermittelt werden. Den Basiswert für die beiden Frequenzen wählt man so klein wie möglich, damit man die Ausgangsfrequenz und die Start-Stop-Frequenz feinstufig einstellen kann. Der Basiswert muß jedoch groß genug gewählt werden, um die gewünschte maximale Ausgangsfrequenz zu erreichen. Damit man die Ausgangsfrequenz (f_A) von 10 kHz erreicht, ist der Basiswert nach folgender Formel zu ermitteln:

$$f_A = BW * G * R$$

$$10\,000\ Hz = BW * 250 * 1$$

$$BW = 40\ Hz$$

G ist der Multiplikator für die Geschwindigkeit, für R können Sie den Reduzierfaktor 1 oder 0,1 wählen.

Der ermittelte Wert für BW wird mit den Bits FB0 bis FB2 codiert und als Byte 3 des Konfigurierungstelegramms ins AB 91 des PAA geschrieben (→ Tab. 6.2).

Für dieses Beispiel gilt: AB 91 = 00000100 = 04_H

Damit Sie die korrekte Start-Stop-Frequenz projektieren können, müssen Sie die Kennlinie "Trägheitsmoment als Funktion der zulässigen Start-Stop-Frequenz" Ihres Schrittmotors berücksichtigen (→ Bild 6.6). Sie müssen dazu die Trägheitsmomente aller bewegten Teile (translatorisch und rotatorisch incl. des Schrittmotor-Rotors) Ihres Antriebs berücksichtigen. Der projektierte Wert für die Start-Stop-Frequenz muß im unteren Teil der Kennlinie liegen.

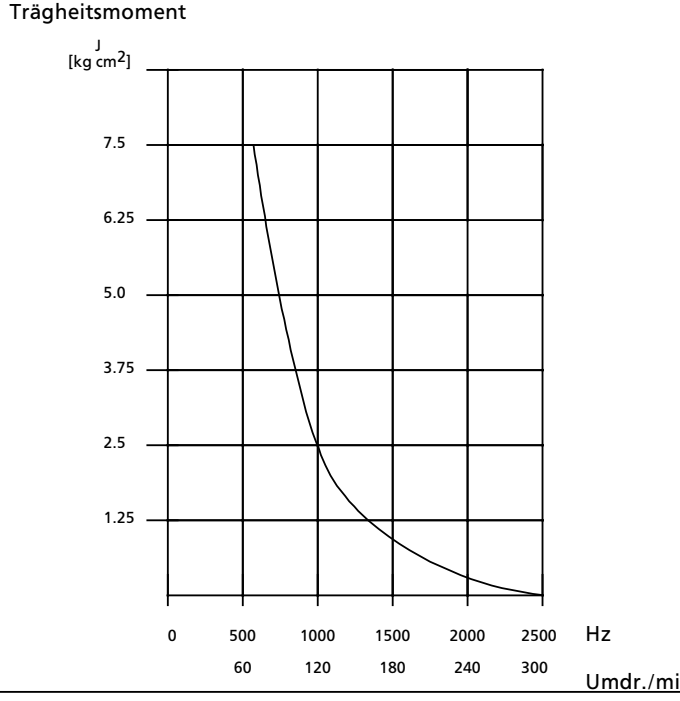


Bild 6.6 Beispiel für das Trägheitsmoment als Funktion von f_{ss}

Für dieses Beispiel wurde die Start-Stop-Frequenz $f_{ss} = 320$ Hz gewählt. Daher gilt:

$$f_{ss} = BW * SS * R$$

$$320\ Hz = 40 * SS * 1$$

$$SS = 8$$

Der ermittelte Wert für SS wird mit den Bits 0 bis 7 von Byte 0 des Konfigurierungstelegramms codiert und ins AB 88 des PAA geschrieben (→ Tab. 6.2).

Für dieses Beispiel gilt: AB 88 = 00001000 = 08_H

Das geeignete Zeitintervall für die Frequenzzunahme und -abnahme (ZI) muß anlagenspezifisch ermittelt werden. Die Beschleunigungs- und Verzögerungswerte, mit denen der Motor angesteuert werden kann, ohne dabei Schritte zu verlieren, entnehmen Sie bitte den Datenblättern der Schrittmotor-Hersteller. Die Werte hängen vom Trägheitsmoment des Antriebs und vom verfügbaren Drehmoment des Motors ab (→ Kap. 5.6). In diesem Beispiel wird die Frequenzzunahme und -abnahme auf 50 Hz/ms festgesetzt. Für die Berechnung des Zeitintervalls gilt daher:

$$a = \frac{BW * R}{4 * 0{,}032\ ms * ZI}$$

$$50\ Hz/ms = \frac{40 * R}{4 * 0{,}032\ ms * ZI}$$

$$ZI = \frac{40 * 1}{4 * 0{,}032\ ms * 50\ Hz/ms}$$

$$ZI = 6{,}25$$

Das Zeitintervall ZI darf somit nicht kleiner als 7 sein. Es entspricht dann folgender Beschleunigungsrampe:

$$a = \frac{BW * R}{4 * 0{,}032\ ms * ZI}$$

$$a = \frac{40 * 1}{4 * 0{,}032\ ms * 7} = 44{,}6\ Hz/ms$$

Der Wert von ZI wird mit den Bits 0 bis 7 von Byte 2 codiert und ins AB 90 des PAA geschrieben (→ Tab. 6.2).

Für dieses Beispiel gilt: AB90 = 00000111 = 07_H

Tabelle 6.2 Konfigurierungstelegramm für die Wegstrecke C→A

Byte	Adresse	Allgemeine Bedeutung	Konfigurierungsdaten für die Wegstrecke C→A
0	**AB 88**	Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz (SS), SS kann Werte von 1 bis 255 annehmen	SS = 8 AB 88 = 00001000 AB 88 = 08_H
1	**AB 89**	Endschalterkonfigurierung Betriebsart "STOP"	EK = 1 BA1=0, BA0=0 AB 89 = 00000010 AB 89 = 02_H
2	**AB 90**	Zeitintervall (ZI) für die Frequenzveränderung ZI kann Werte von 1 bis 255 annehmen	ZI = 7 AB 90 = 00000111 AB 90 = 07_H
3	**AB 91**	Basiswert (BW) für die Frequenz	BW = 40 AB 91 = 00000100 AB 91 = 04_H

6.6.4 Konfigurierungsdaten für die Strecken A→B und B→C

Die Endschalterkonfigurierung bleibt auf "1"-aktiv, der Motor läuft weiterhin auf Vollschrittbetrieb, die Betriebsart "STOP" weist die IP 267 an, die Daten zu übernehmen. Byte 1 des neuen Konfigurierungstelegramms wird unverändert in das Ausgangsbyte AB 89 des PAA übernommen (→ Tab. 6.3).

Für dieses Beispiel gilt: AB 89 = 0000 0010 $=02_H$

Auf den Streckenabschnitten A→B und B→C soll die Ausgangsfrequenz f_A auf 5 kHz halbiert werden, um die Geschwindigkeit des beladenen Wagens zu verringern. Die neue Ausgangsfrequenz erreicht man, indem man den Basiswert für die Frequenz (BW) von 40 Hz auf 20 Hz halbiert.

$$f_A = BW * G * R$$

$$5.000\ Hz = BW * 250 * 1$$

$$BW = 20\ Hz$$

Der neue Wert für BW wird als Byte 3 des neuen Konfigurierungstelegramms ins Ausgangsbyte AB 91 des PAA geschrieben (→ Tab. 6.3) .

Für dieses Beispiel gilt: AB 91 = 0000 0101 $=05_H$

Die Start-Stop-Frequenz f_{ss} für die beiden Wegabschnitte soll auf max. 90 Hz reduziert werden. Damit wird das zusätzliche Trägheitsmoment der Zuladungen ausgeglichen. Der neue Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz (SS) wird mit folgender Formel ermittelt:

$$f_{ss} = BW * SS * R$$

$$90\ Hz = 20 * SS * 1$$

$$SS = 4{,}5$$

In diesem Beispiel wird SS=4 gewählt, das entspricht einer Start-Stop-Frequenz von 80 Hz.

Der neue Wert für SS wird als Byte 0 des Konfigurierungstelegramms ins AB 88 des PAA geschrieben (→ Tab. 6.3).

Für dieses Beispiel gilt: AB 88 = 0000 0100 $= 04_H$

Die Frequenzveränderung a (Beschleunigung und Verzögerung) wird gegenüber dem vorhergehenden Wegabschnitt verringert; a soll auf den Strecken A→B und B→C maximal 10 Hz/ms betragen. Der Wert für das Zeitintervall der Frequenzveränderung (ZI) wird wie folgt ermittelt.

$$a = \frac{BW * R}{4 * 0{,}032\ ms * ZI}$$

$$ZI = \frac{BW * R}{4 * 0{,}032\ ms * a}$$

$$ZI = \frac{20 * 1}{4 * 0{,}032\ ms * 10\ Hz/ms}$$

$$ZI = 15{,}625$$

Damit die Bedingung a≤ 10 Hz/ms eingehalten werden kann, muß ZI ≥ 15,625 sein. Bei ZI = 16 ergibt sich folgender Wert für a:

$$a = \frac{BW * R}{4 * 0{,}032\ ms * 16}$$

$$a = \frac{20 * 1}{4 * 0{,}032\ ms * 16}$$

$$a = 9{,}76\ Hz/ms$$

Der neue Wert wird als Byte 2 ins AB 90 des PAA geschrieben (→ Tab. 6.3).

Für dieses Beispiel gilt: AB90 = 0001 0000 = 10_H

Tabelle 6.3 Konfigurierungstelegramm für die Wegstrecken A→B und B→C

Byte	Adresse	Allgemeine Bedeutung	Konfigurierungsdaten für die Wegstrecken A→B, B→C
0	**AB 88**	Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz (SS), SS kann Werte von 1 bis 255 annehmen	SS = 4 AB 88 = 0000 0100 AB 88 = 04_H
1	**AB 89**	Endschalterkonfigurierung Betriebsart "STOP"	EK = 1 BA1=0, BA0=0 AB 89 = 0000 0010 AB 89 = 02_H
2	**AB 90**	Zeitintervall (ZI) für die Frequenzveränderung ZI kann Werte von 1 bis 255 annehmen	ZI = 16 AB 90 = 0001 0000 AB 90 = 10_H
3	**AB 91**	Basiswert (BW) für die Frequenz	BW = 20 AB 91 = 0000 0101 AB 91 = 05_H

6.6.5 Positionierauftrag C→A

Die IP 267 ist für diesen Auftrag mit dem ersten Datensatz konfiguriert.

Die Wegstrecke beträgt 600 mm. Bei der vorgegeben Auflösung von 20 µm/Imp errechnet man folgende Impulszahl:

$$\frac{600\ \text{mm}}{0{,}020\ \text{mm/Imp}} = 30\,000\ \text{Imp} = 7530_{\text{H}}\ \text{Impulse}$$

Die Geschwindigkeit soll auf diesem Abschnitt 200 mm/s betragen, dem entspricht folgende Ausgangsfrequenz f_A:

$$f_A = \frac{200\ \text{mm/s}}{0{,}020\ \text{mm/Imp}} = 10\ \text{kHz}$$

Der Basiswert ist mit 40 Hz vorgegeben, daraus wird folgender Geschwindigkeitsfaktor G errechnet:

$$10\,000\ \text{Hz} = \text{BW} * \text{G} * \text{R}$$

$$10\,000\ \text{Hz} = 40 * \text{G} * 1$$

$$\text{G} = 250 = \text{FA}_{\text{H}}$$

Als Betriebsart wird die Fahrtrichtung "Rückwärts" in den Positionierauftrag eingegeben. Das Ausgabetelegramm für den Positionierauftrag ist in der Tabelle 6.4 abgebildet.

Tabelle 6.4 Positionierauftrag für die Wegstrecke C→A

Byte	Adresse	Allgemeine Bedeutung	Positionierungsdaten für die Wegstrecke C→A
0	**AB 88**	Multiplikator für die Geschwindigkeit (G), G kann Werte von 1 bis 255 annehmen	G = 250 AB 88 = 1111 1010 AB 88 = $0FA_H$
1	**AB 89**	Reduzierfaktor R = 1 Referenzpunktfahrt (RF) Betriebsart BA0,BA1 Wegstrecke WS16 bis WS19	R=0, RF=0 BA1=1, BA0=0 AB 89 = 0010 0000 AB 89 = 20_H
2	**AB 90**	Wegstrecke WS 8 bis WS 15	AB 90 = 0111 0101 AB 90 = 75_H
3	**AB 91**	Wegstrecke WS 0 bis WS 7	AB 91 = 0011 0000 AB 91 = 30_H

6.6.6 Positionierauftrag A → B

Die IP 267 ist für diesen Auftrag mit dem zweiten Datensatz konfiguriert.

Die Wegstrecke beträgt 200 mm. Bei der vorgegeben Auflösung von 20 µm/Imp errechnet man folgende Impulszahl:

$$\frac{200\ \text{mm}}{0{,}020\ \text{mm/Imp}} = 10\,000\ \text{Imp} = 2710_H\ \text{Impulse}$$

Die Geschwindigkeit soll auf diesem Abschnitt 100 mm/s betragen, dem entspricht folgende Ausgangsfrequenz f_A:

$$f_A = \frac{100\ \text{mm/s}}{0{,}020\ \text{mm/Imp}} = 5\,000\ \text{Hz}$$

Der Basiswert ist mit 20 Hz vorgegeben, daraus wird folgender Geschwindigkeitsfaktor G errechnet:

$$5.000\ \text{Hz} = \text{BW} * \text{G} * \text{R}$$

$$5.000\ \text{Hz} = 20 * \text{G} * 1$$

$$\text{G} = 250 = \text{FA}_\text{H}$$

Als Betriebsart wird die Fahrtrichtung "Vorwärts" in den Positionierauftrag eingegeben. Das Positionierungstelegramm für diesen Auftrag ist in Tab. 6.5 abgebildet.

Tabelle 6.5 Positionierauftrag für die Wegstrecke A→B

Byte	Adresse	Allgemeine Bedeutung	Positionierungsdaten für die Wegstrecke A→B
0	**AB 88**	Multiplikator für die Geschwindigkeit (G), G kann Werte von 1 bis 255 annehmen	G = 250 AB 88 = 1111 1010 AB 88 = $0FA_H$
1	**AB 89**	Reduzierfaktor R=1 Referenzpunktfahrt (RF) Betriebsart BA0,BA1 Wegstrecke WS16 bis WS19	R=0, RF=0 BA1=0, BA0=1 AB 89 = 0001 0000 AB 89 = 10_H
2	**AB 90**	Wegstrecke WS 8 bis WS 15	AB 90 = 0010 0111 AB 90 = 27_H
3	**AB 91**	Wegstrecke WS 0 bis WS 7	AB 91 = 0001 0000 AB 91 = 10_H

6.6.7 Positionierauftrag B → C

Dieser Positionierauftrag gleicht dem für die Wegstrecke A→B (→ Kap. 6.6.6). Sie brauchen bei diesem Auftrag keine neuen Konfigurierungsdaten zur IP 267 zu senden. Die Wegstrecke ist in diesem Auftrag doppelt so groß, sie beträgt 20 000 Impulse ($04E20_H$).

Das Ausgabetelegramm enthält folgende Werte :

Tabelle 6.6 Positionierauftrag für die Wegstrecke B→C

Byte	Adresse	Allgemeine Bedeutung	Positionierungsdaten für die Wegstrecke B→C
0	**AB 88**	Multiplikator für die Geschwindigkeit (G), G kann Werte von 1 bis 255 annehmen	G = 250 AB 88 = 1111 1010 AB 88 = $0FA_H$
1	**AB 89**	Reduzierfaktor R=1 Referenzpunktfahrt (RF) Betriebsart BA0,BA1 Wegstrecke WS16 bis WS19	R=0, RF=0 BA1=0, BA0=1 AB 89 = 0001 0000 AB 89 = 10_H
2	**AB 90**	Wegstrecke WS 8 bis WS 15	AB 90 = 0100 1110 AB 90 = $4E_H$
3	**AB 91**	Wegstrecke WS 0 bis WS 7	AB 91 = 0010 0000 AB 91 = 20_H

6.6.8 Einbindung in das Anwenderprogramm

Die im Kapitel 6.6 dargestellte Anwendung entspricht dem Programmbeispiel 6.6.9. Die Struktur des Anwenderprogramms sieht wie folgt aus:

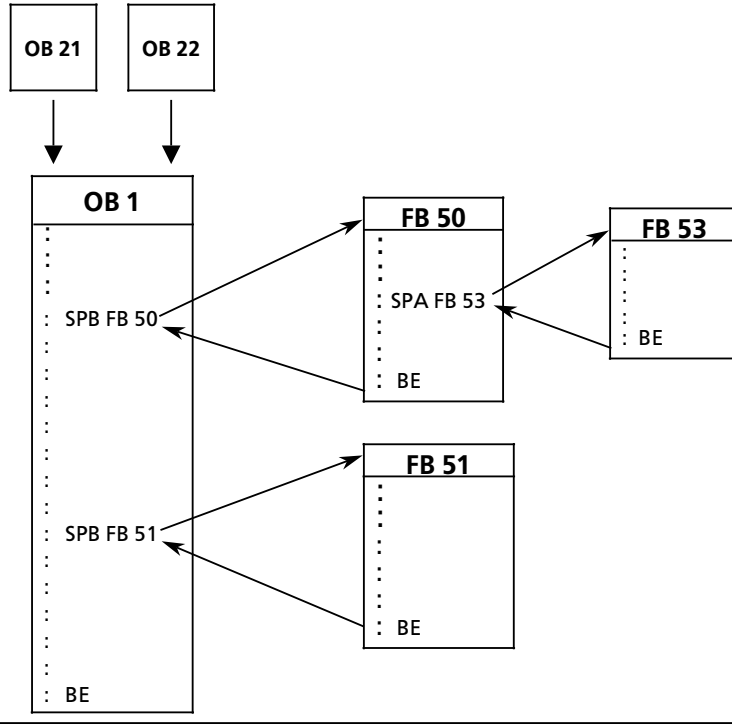


Bild 6.7 Struktur des Anwenderprogrammes "Beladung und Entladung eines Wagens"

Mit dem FB 50 wird die IP 267 mit einem neuen Datensatz neu konfiguriert. Anschließend führt der FB 53 eine Referenzpunktfahrt des Wagens auf den Punkt C durch. Der Punkt C ist im Beispielprogramm als Referenzpunkt angenommen.
Da der Referenzpunkt nach jeder Unterbrechung des Positionierprogrammes verloren geht, muß der FB 50 bei jedem Neustart oder Wiederanlauf der CPU aufgerufen werden. Dazu dienen die OB 21 und OB 22 : sie bereiten den bedingten Sprung zum FB 50 vor.
Das Positionierungsprogramm wird anschließend durch Aufruf des FB 51 gestartet.

6.6.9 Programmbeispiel "Beladung und Entladung eines Wagens"

FB 50 LAE = 48 ABS BLATT 1

```
NETZWERK 1   0000

MIT DEM FB50 LAESST SICH DIE IP267 MIT DEM DATENSATZ 2 NEU KONFIGURIEREN. ANSCHLIESSEND
WIRD EINE AUTOMATISCHE REFERENZPUNKTFAHRT ZUM REFERENZ-
SCHALTER DURCHGEFUEHRT. DER REFERENZSCHALTER WURDE AUF DEM PUNKT C EINGESTELLT.

DER FB50 SOLL BEI JEDEM WIEDERANLAUF DES AG AUFGERUFEN WERDEN. DESHALB WIRD
ER AUTOMATISCH MIT DEM MERKER M 101.6 BEI JEDEM WIEDERANLAUF AUFGERUFEN (SIEHE
OB21-OB22-OB1). ER KANN ABER AUCH MANUELL MIT EINER POSITIVEN FLANKE VOM
EINGANG E 0.7 GESTARTET WERDEN (SIEHE OB1).

ACHTUNG : WIRD DER EINGANG E 0.7 NICHT RUECKGESETZT, DANN WERDEN REFERENZ-
PUNKTFAHRTEN NACHEINANDER AUF UNBESTIMMTE ZEIT DURCHGEFUEHRT!


NAME :PARAM-RP

0005    :U  M   101.7
0006    :SPB =M001
0007    :
0008    :
0009    :S  M   101.7
000A    :L  KH 0000
000C    :T  AW  88
000D    :BEA
000E    :
000F    :
0010 M001 :U  M   105.0
0011    :SPB =M002
0012    :
0013    :
0014    :S  M   105.0
0015    :L  KH 0402             KONFIGURIERUNGSTELEGRAMM 2
0017    :T  AW  88              ---> FUER DIE STRECKEN
0018    :L  KH 1005                A-->B UND B-->C
001A    :T  AW  90
001B    :BEA
001C    :
```

```
001D M002 :SPA FB  53
001E NAME :RPKT
001F      :
0020      :U   M    104.7
0021      :BEB
0022      :
0023      :U   M    101.4               M 101.4 = REF.PUNKTFAHRT FERTIG
0024      :R   M    101.4
0025      :R   M    101.7               WENN DIE REFERENZPUNKTFAHRT
0026      :R   M    101.6               FERTIG IST, DANN ALLE HILFS-
0027      :R   M    105.0               MERKER RUECKSETZEN
0028      :
0029      :
002A      :BE
```

```
FB 51                                    LAE=111      ABS

NETZWERK 1     0000

MIT DEM FB51 LASSEN SICH NACHEINANDER FOLGENDE AUFTRAEGE AUTOMATISCH
BEARBEITEN :

---->  UMPARAMETRIERUNG DER IP : LADEN DES KONFIGURIERUNGSTELEGRAMMS 1
---->  POSITIONIERAUFTRAG FUER DIE STRECKE C-->A
---->  UMPARAMETRIERUNG DER IP : LADEN DES KONFIGURIERUNGSTELEGRAMMS 2
---->  POSITIONIERAUFTRAG FUER DIE STRECKE A-->B
---->  POSITIONIERAUFTRAG FUER DIE STRECKE B-->C

DAS PROGRAMM WIRD MIT EINER POSITIVEN FLANKE VOM E 0.0 GESTARTET (SIEHE OB1).

ACHTUNG: DAS VERFAHRPROGRAMM WIRD SOLANGE WIERDERHOLT, BIS DER EINGANG
         E 0.0 RUECKGESETZT WIRD.

NAME :VPROG

0005      :
0006      :U   E   89.6                 SOBALD DER AKTUELLE
0007      :S   A   89.4                 POSITIONIERAUFT. AUSGEFUEHRT
0008      :S   A   89.5                 WIRD, BETRIEBSART "NEUTRAL"
0009      :BEB                          EINSCHALTEN
000A      :
000B      :
000C      :U   M    103.0
000D      :SPB =M001
000E      :S   M    103.0
000F      :S   M    103.7               UMKONFIGURIERUNG DER IP267 :
0010      :L   KH   0000
0012      :T   AW  88
0013      :BEA                          KONFIGURIERUNGSTELEGRAMM 1 FUER
0014      :
0015      :                             DIE STRECKE C-->A WIRD GELADEN
0016      :
0017 M001 :U   M    103.1
0018      :SPB =M002
0019      :S   M    103.1
001A      :S   M    103.7
001B      :L   KH 0802
001D      :T   AW  88
001E      :L   KH 0704
0020      :T   AW  90
0021      :BEA
0022      :
0023      :
```

```
0024 M002 :U   M    103.2
0025      :SPB =M003
0026      :S   M    103.2
0027      :S   M    103.7
0028      :L   KH FA20
002A      :T   AW  88                    POSITIONIERAUFTRAG FUER
002B      :L   KH 7530                  DIE STRECKE C-->A
002D      :T   AW  90
002E      :BEA
002F      :
0030      :
0031 M003 :U   M    103.3
0032      :SPB =M004
0033      :S   M    103.3
0034      :S   M    103.7               UMKONFIGURIERUNG DER IP267 :
0035      :L   KH 0000
0037      :T   AW  88                    KONFIGURIERUNGSTELEGRAMM 2 FUER
0038      :BEA
0039      :                              DIE STRECKEN A-->B UND B-->C
003A      :
003B M004 :U   M    103.4               WIRD GELADEN
003C      :SPB =M005
003D      :S   M    103.4
003E      :S   M    103.7
003F      :L   KH 0402
0041      :T   AW  88
0042      :L   KH 1005
0044      :T   AW  90
0045      :BEA
0046      :
0047      :
0048 M005 :U   M    103.5
0049      :SPB =M006
004A      :S   M    103.5
004B      :S   M    103.7
004C      :L   KH FA10
004E      :T   AW  88                    POSITIONIERAUFTRAG FUER
004F      :L   KH 2710                  DIE STRECKE A-->B
0051      :T   AW  90
0052      :BEA
0053      :
0054      :
```

```
0055 M006 :U   M    103.6
0056      :SPB =M007
0057      :S   M    103.6
0058      :S   M    103.7
0059      :L   KH FA10
005B      :T   AW  88                    POSITIONIERAUFTRAG FUER
005C      :L   KH 4E20                   DIE STRECKE B-->C
005E      :T   AW  90
005F      :BEA
0060      :
0061      :
0062 M007 :R   M    101.0
0063      :R   A   89.4                  AM ENDE DES IM FB51 ENTHALTENEN
0064      :R   A   89.5                  VERFAHRPROGRAMMES, HILFSMERKER
0065      :L   KB 0                      WIEDER INITIALISIEREN UND
0066      :T   MB   103                  BETRIEBSART "STOP" EINSCHALTEN
0067      :
0068      :
0069      :BE
```

FB 53 LAE=82 ABS

```
NETZWERK 1     0000
NAME      :RPKT

0005      :U   E   88.5               WENN IMPULSE AUSGEGEBEN WERDEN,
0006      :S   A   89.4               DANN BETRIEBSART "NEUTRAL"
0007      :S   A   89.5               EINSCHALTEN UND DEN FB NICHT
0008      :BEB                        BEARBEITEN
0009      :
000A      :
000B      :U   M    104.0
000C      :SPB =M001
000D      :S   M    104.0
000E      :S   M    104.7
000F      :L   KH 585F                ERSTER FAHRTABSCHNITT : VORW.,
0011      :T   AW  88                 MIT GESETZTEM REFERENZPUNKTBIT
0012      :L   KH FFFF                UND MAXIMALER WEGSTRECKE
0014      :T   AW  90
0015      :BEA
0016      :
0017      :
0018 M001 :UN  M    104.1             WENN DER BERO WAEHREND DES
0019      :U   E   88.1               ERSTEN FAHRTABSCHNITTES
001A      :S   M    104.1             ERKANNT WIRD, DANN DEN 2.
001B      :SPB =M002                  FAHRTABSCHNITT UEBERSPRINGEN
001C      :
```

```
001D      :
001E      :U   M    104.1
001F      :SPB =M002
0020      :S   M    104.1
0021      :S   M    104.7
0022      :L   KH 586F                  ZWEITER FAHRTABSCHNITT: RUECKW.
0024      :T   AW  88                   MIT GESETZTEM REFERENZPUNKTBIT
0025      :L   KH FFFF                  UND MAXIMALER WEGSTRECKE
0027      :T   AW  90
0028      :BEA
0029      :
002A      :
002B M002 :U   M    104.2
002C      :SPB =M003
002D      :S   M    104.2
002E      :S   M    104.7               HILFSFAHRTABSCHNITT RUECKW.
002F      :L   KH 2820                  OHNE REFERENZPUNKTBIT, DAMIT
0031      :T   AW  88                   ES SICHERGESTELLT WERDEN KANN,
0032      :L   KH 0300                  DASS DER ANTRIEB AUF DEM BERO
0034      :T   AW  90                   NICHT MEHR STEHT. DAZU MUSS
0035      :BEA                          DIE WEGSTRECKE JE NACH ANTRIEB
0036      :                             ANGEPASST WERDEN.
0037      :
0038 M003 :U   M    104.3
0039      :SPB =M004
003A      :S   M    104.3
003B      :S   M    104.7
003C      :L   KH 0150                  DRITTER FAHRTABSCHNITT : VORW.
003E      :T   AW  88                   MIT GESETZTEM REFERENZPUNKTBIT
003F      :L   KH 4000                  UND LANGSAMER GESCHWINDIGKEIT
0041      :T   AW  90
0042      :BEA
0043      :
0044      :
0045 M004 :L   KB 0                     WENN DIE REFERENZPUNKTFAHRT
0046      :T   MB   104                 FERTIG IST, DANN ALLE HILFS-
0047      :S   M    101.4               MERKER RUECKSETZEN UND
0048      :R   A   89.4                 BETRIEBSART "STOP" EINSCHALTEN
0049      :R   A   89.5
004A      :R   A   89.6
004B      :
004C      :BE
```

```
OB 1                                                  LAE=40       ABS
                                                                  BLATT   1
NETZWERK 1     0000
0000      :U   E    0.7              DER MERKER M 101.6 WIRD AUCH IN
0001      :S   M    101.6            DEN WIEDERANLAUF-OB'S GESETZT
0002      :
0003      :U   M    104.7
0004      :R   M    104.7
0005      :BEB
0006      :                          "GRUNDZUSTANDS"-ROUTINE DER
0007      :U   M    101.6            IP 267 BEIM WIEDERANLAUF
0008      :SPB FB  50
0009 NAME :PARAM-RP
000A      :
000B      :O   M    104.7
000C      :O   M    101.6
000D      :BEB
000E      :
000F      :
0010      :
0011      :
0012      :
0013      :U   E    0.0              ROUTINE, UM DAS ANWENDER-
0014      :S   M    101.0            PROGRAMM ZU STARTEN
0015      :
0016      :                          MIT DEM MERKER M 103.7 WIRD
0017      :U   M    103.7            DARAUF GEWARTET, DASS DER
0018      :R   M    103.7            AKTUELLE POSITIONIERAUFTRAG
0019      :BEB                       TATSAECHLICH DURCHGEFUEHRT
001A      :                          WIRD, BEVOR DIE BETRIEBSART
001B      :U   M    101.0            " NEUTRAL" GESCHALTET WIRD
001C      :SPB FB  51                ( WARTEZYKLUS DER CPU )
001D NAME :VPROG
001E      :
001F      :
0020      :
0021      :
0022      :BE
```

```
OB 21                                          LAE=16       ABS
                                                          BLATT   1
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :L   KF +0
0005      :T   MW   103
0006      :
0007      :U   M    101.0
0008      :R   M    101.0
0009      :
000A      :BE
```

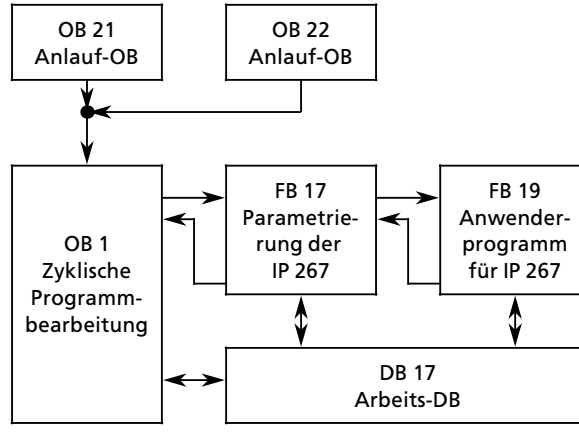
```
OB 22                                          LAE=16       ABS
                                                          BLATT   1
NETZWERK 1     0000
0000      :UN  M    101.6
0001      :S   M    101.6
0002      :
0003      :L   KF +0
0005      :T   MW   103
0006      :
0007      :U   M    101.0
0008      :R   M    101.0
0009      :
000A      :BE
```

7 Funktionsbaustein zur Parametrierung der IP 267

7.1	Aufbau des Programmbeispiels	7 - 1
7.2	Aufbau des Funktionsbausteins 17	7 - 2
7.3	Das Anwenderprogramm für die Positionierung	7 - 9
7.4	Beschreibung des Arbeitsdatenbausteins	7 - 17
7.5	Aufruf des Funktionsbausteins 17	7 - 23

7 Funktionsbaustein zur Parametrierung der IP267

7.1 Aufbau des Programmbeispiels



Datenaustausch:

OB 1 - DB 17: Rückmeldungstelegramm aus dem PAE abspeichern
Positionierungs- bzw. Konfigurierungstelegramm in das PAA transferieren

FB 17 - DB 17: Rückmeldungstelegramm und Parameter aus dem DB laden
Bearbeitetes Rückmeldungstelegramm in den DB transferieren
Bearbeitetes Positionierungs- bzw. Konfigurierungstelegramm in den DB transferieren

FB 19 - DB 17: Parameter zur Positionierung bzw. Konfigurierung in den DB transferieren

In den Funktionsbausteinen benutzte Merker- und Datenbereiche:

Merkerworte:	MW 100 ... MW 106	-	FB 17
	MW 110	-	FB 19
Datenworte:	DW 0 ... DW 23	-	DB 17

Verwendung des Funktionsbausteins FB 17
Dieser Funktionsbaustein unterstützt den Anwender beim Bedienen und Beobachten der Schrittmotoransteuerungsbaugruppe IP 267 in Verbindung mit der CPU 102 (ab 6ES5 102 - 8MA02) oder der CPU 103.

Um das Konfigurieren und Positionieren für den Anwender einfacher zu gestalten, können die verschiedenen Parameter in getrennten Datenworten eines Arbeitsdatenbausteins abgelegt werden. Der Funktionsbaustein greift auf diesen Datenbereich zu und setzt die notwendigen Parameter in das benötigte 4-Byte-Format um.
Ferner besteht nun die Möglichkeit, die zu verfahrende Wegstrecke (Linearachse) bzw. den Drehwinkel (Rundachse) direkt einzugeben sowie die Restwegstrecke bzw. den Restdrehwinkel auszulesen. Hierdurch wurde dem Anwender die Umrechnung von Verfahrweg (-winkel) in eine Anzahl von Impulsen und umgekehrt abgenommen.

Allgemeines zur Kommunikation
Durch die gleichzeitige Aktualisierung des PAA und PAE sind die Rückmeldungen um einen OB1-Zyklus zeitlich versetzt. Damit diese "alten" Daten nicht zu ungewollten Reaktionen des Anwenderprogramms führen, muß in jedem zweiten OB1-Zyklus das Anwenderprogramm für die Positionierung sowie die Ausgabe von neuen Positionierungs- bzw. Konfigurierungstelegrammen gesperrt werden.

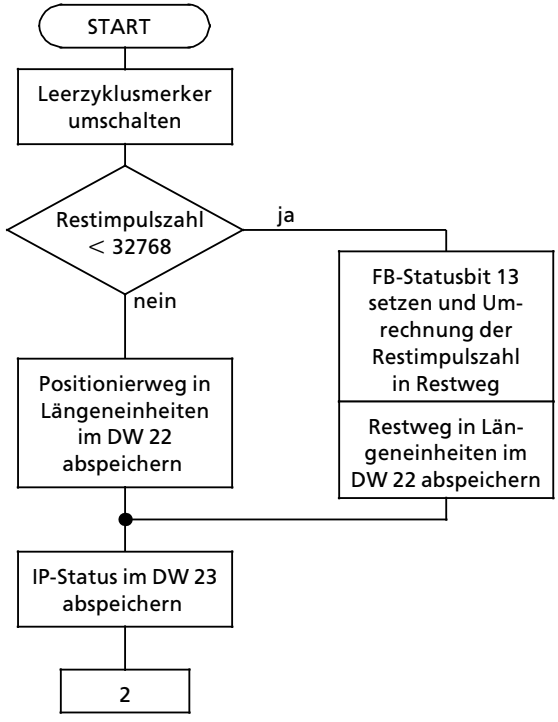
7.2 Aufbau des Funktionsbausteins 17

Allgemeines
Die Kommunikation zwischen der CPU und der IP 267 beschränkt sich auf drei verschiedene Telegrammarten:
- Konfigurierungstelegramm
- Positionierungstelegramm
- Rückmeldungstelegramm

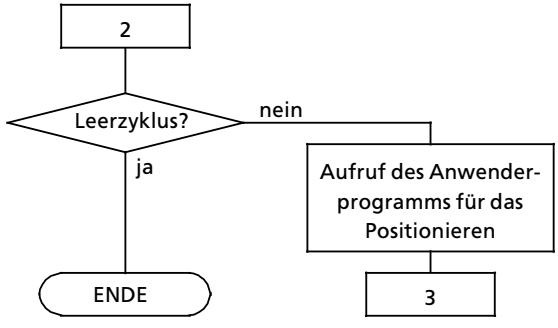
Für jede Telegrammart besitzt der FB 17 ein eigenes Netzwerk sowie ein weiteres für den Aufruf des Anwenderprogramms.
Netzwerk 1 - Rückmeldungstelegramm lesen
Netzwerk 2 - Aufruf des Anwenderprogramms
Netzwerk 3 - Konfigurierungstelegramm senden
Netzwerk 4 - Positionierungstelegramm senden

Das Anwenderprogramm muß deshalb im Netzwerk 2 aufgerufen werden, um schnell auf die aktuellen Rückmeldungen von der IP reagieren zu können.

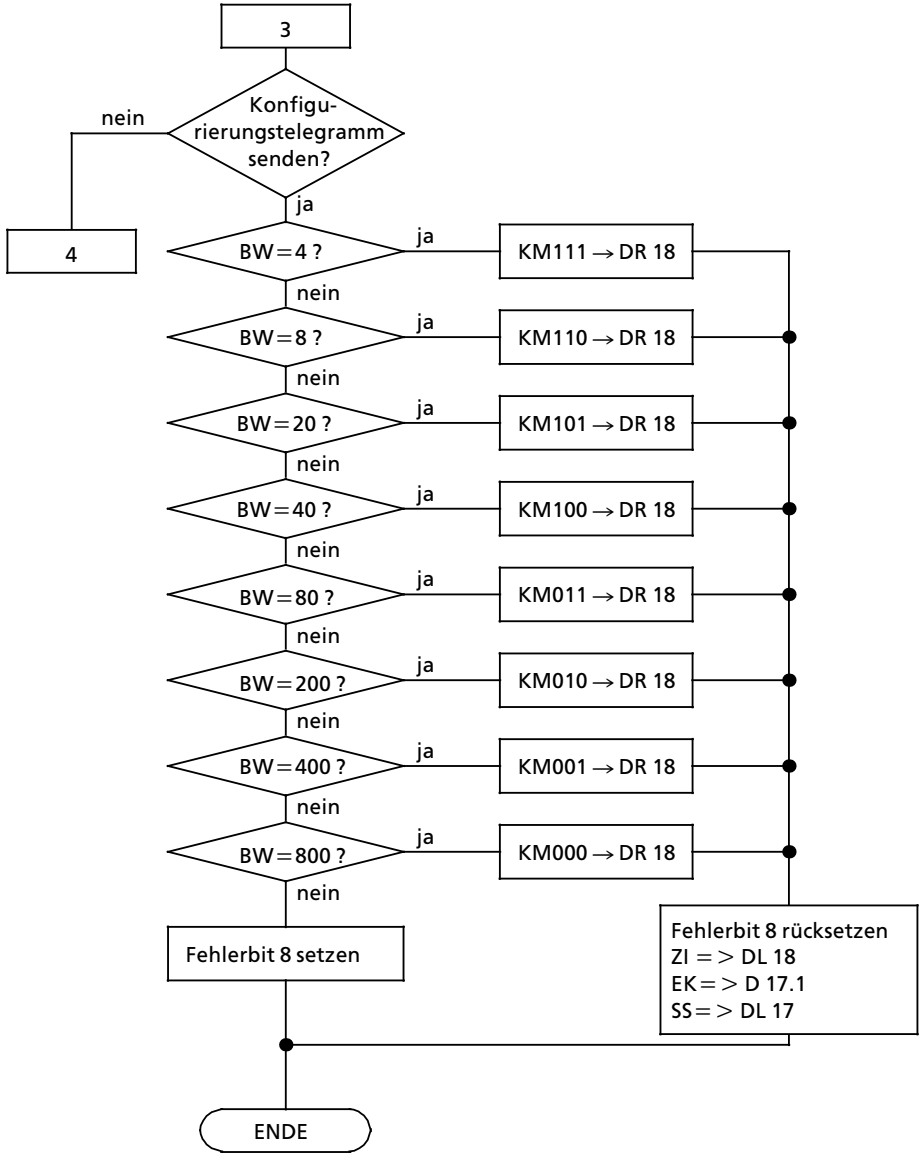
FB 17 Netzwerk 1



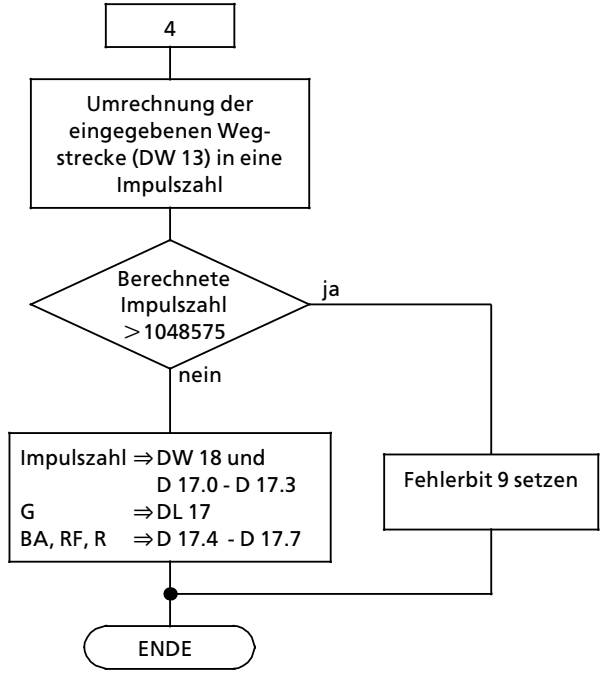
FB 17 Netzwerk 2



FB 17 Netzwerk 3



FB 17 Netzwerk 4



```
FB 17                                                          LAE=157

NAME :IP-BED

0005      :UN  M  100.4                  HILFSMERKER FUER LEERZYKLUS
0006      :=   M  100.4
0007      :L   DW  15                    RESTWEG LIEGT IM BEREICH
0008      :SLW     12                    KLEINER 16 BIT ?
0009      :L   DW  16
000A      :SRW     15
000B      :OW
000C      :L   KF +0
000E      :!=F
000F      :=   M  100.5
0010      :L   DW  13
0011      :T   DW  22                    NEIN : GESAMTE WEGSTRECKE ALS
0012      :SPB FB 243                           RUECKMELDUNG
0013 NAME :DIV:16
0014 Z1   :    DW  16
0015 Z2   :    DW   8                    JA : UMRECHNUNG DER RESTIMPULS-
0016 OV   :    M  101.0                       ZAHL IN RESTWEG
0017 FEH  :    M  101.1
0018 Z3=0 :    M  101.2
0019 Z4=0 :    M  101.3
001A Z3   :    DW  22
001B Z4   :    MW 102
001C      :L   DW  15
001D      :SRW      6                   STATUS DER IP ABSPEICHERN
001E      :T   DW  23
001F      :T   MW 104
0020      :***

NETZWERK 2     0021          Anwenderprogramm-Netzwerk
0021      :UN  M  100.4                  LEERZYKLUS
0022      :L   MW 100                    FB-Status speichern
0023      :T   DW  20
0024      :BEB
0025      :SPA FB  19
0026 NAME :ABL.KET
0027      :***
```

```
NETZWERK 3     0028          Konfigurations-Netzwerk
0028      :L   DW   1
0029      :T   MW 106                      KONFIGURIEREN/POSITIONIEREN
002A      :U   M  107.0                    POSITIONIEREN ?
002B      :SPB =M001
002C      :L   DW   3                      BASISWERT = 4 ?
002D      :L   KF +4
002F      :><F
0030      :SPB =M002
0031      :L   KF +7                       JA :  KM 111  ->  BYTE 3
0033      :SPA =M003
0034 M002 :L   DW   3                      BASISWERT = 8 ?
0035      :L   KF +8
0037      :><F
0038      :SPB =M004
0039      :L   KF +6                       JA :  KM 110  ->  BYTE 3
003B      :SPA =M003
003C M004 :L   DW   3                      BASISWERT = 20 ?
003D      :L   KF +20
003F      :><F
0040      :SPB =M005
0041      :L   KF +5                        JA :  KM 101  ->  BYTE 3
0043      :SPA =M003
0044 M005 :L   DW   3                       BASISWERT = 40 ?
0045      :L   KF +40
0047      :><F
0048      :SPB =M006
0049      :L   KF +4                        JA :  KM 100  ->  BYTE 3
004B      :SPA =M003
004C M006 :L   DW   3                       BASISWERT = 80 ?
004D      :L   KF +80
004F      :><F
0050      :SPB =M007
0051      :L   KF +3                        JA :  KM 011  ->  BYTE 3
0053      :SPA =M003
0054 M007 :L   DW   3                       BASISWERT = 200 ?
0055      :L   KF +200
0057      :><F
0058      :SPB =M008
```

```
0059      :L   KF +2                    JA :  KM 010  ->  BYTE 3
005B      :SPA =M003
005C M008 :L   DW   3                   BASISWERT = 400 ?
005D      :L   KF +400
005F      :><F
0060      :SPB =M009
0061      :L   KF +1                    JA :  KM 001  ->  BYTE 3
0063      :SPA =M003
0064 M009 :L   DW   3                   BASISWERT = 800 ?
0065      :L   KF +800
0067      :><F
0068      :SPB =M010
0069      :L   KF +0                    JA :  KM 000  ->  BYTE 3
006B      :SPA =M003
006C M010 :S   M  100.0                 FEHLER NR.1 : BW-UNZULAESSIG
006D      :L   MW 100                   FB-STATUS SPEICHERN
006E      :T   DW  20
006F      :BEA
0070 M003 :R   M  100.0
0071      :T   DR  18                   BASISWERT           ->  BYTE 3
0072      :L   DR   5
0073      :T   DL  18                   ZEITINTERVALL       ->  BYTE 2
0074      :L   DW   6
0075      :SLW     15
0076      :SRW     14
0077      :T   DR  17                   ENDSCHALTERKON.     ->  BYTE 1
0078      :L   DR   4
0079      :T   DL  17                   FAKTOR SS-FREQUENZ  ->  BYTE 0
007A      :L   MW 100
007B      :T   DW  20                   FB-STATUS SPEICHERN
007C      :BEA
007D M001 :***
```

```
NETZWERK 4     007E          Positionierungs-Netzwerk
007E      :SPA FB 242
007F NAME :MUL:16
0080 Z1   :    DW  13                          UMWANDLUNG DER WEGSTRECKE
0081 Z2   :    DW   8                          IN EINE IMPULSZAHL
0082 Z3=0 :    M  101.4
0083 Z32  :    DW  17
0084 Z31  :    DW  18
0085      :L   DW  17                          IMPULSZAHL IM BEREICH
0086      :L   KF +15                          <= 20 BIT ?
0088      :>F
0089      :=   M  100.1                        NEIN : FEHLER NR. 2
008A      :L   MW 100
008B      :T   DW  20
008C      :BEB
008D      :L   DW  11                          JA : REDUZIERFAKTOR UND
008E      :SLW      7
008F      :L   DW  12                               BETRIEBSART UND
0090      :SLW      4
0091      :OW                                       HIGH-WORT-IMPULSZAHL
0092      :L   DW  17
0093      :OW                                       ->   BYTE 0 UND 1
0094      :T   DW  17
0095      :L   DW  10                               FAKTOR-GESCHW. -> BYTE 0
0096      :T   DL  17
0097      :BE
```

7.3 Das Anwenderprogramm für die Positionierung

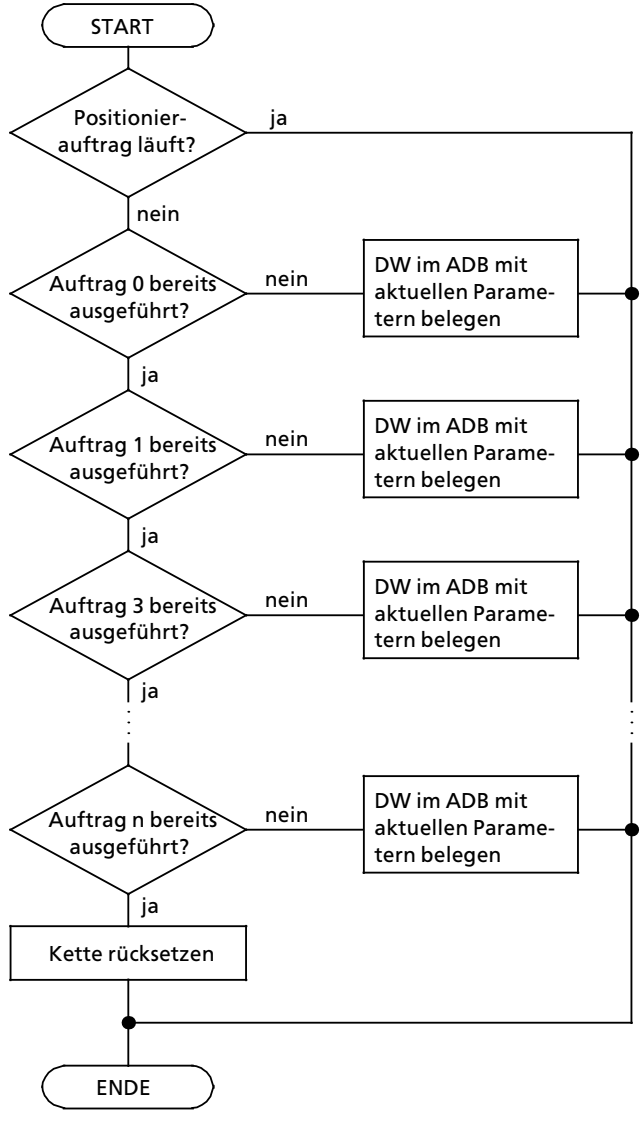
Das folgende Programmbeispiel soll dem Anwender die Grundstruktur einer möglichen Ablaufkette vermitteln, wobei verschiedene Startbedingungen (zeit- bzw. impulsgetriggert) einer Positionierung berücksichtigt wurden. Es ist darauf zu achten, daß die Reihenfolge der Abarbeitung der Aufträge nur durch die verwendeten Schrittmerker vorgegeben ist. Die Startbedingungen sind nur dann wirksam, wenn der vorhergehende Auftrag ausgeführt wurde.

Dem Programmbeispiel sind folgende Daten zugrunde gelegt:

	Motordaten	:	200	Imp/U
	Achsdaten	:	1	mm/U
⇒	Auflösung	:	200	Imp/U

Ablaufschema

FB 19 Netzwerk 1



Erläuterungen zu den Aufträgen

- Start der neuen Positionierung direkt nach Beendigung der vorhergehenden
  Die Bearbeitung dieses Auftrages ist von zwei Bedingungen abhängig:

  1. keine Impulsausgabe der IP
  2. Auftrag wurde noch nicht ausgeführt

  Beispiele hierfür: Auftrag 0, 1, 2

- Start einer neuen Positionierung nach Ablauf einer eingestellten Zeit
  Die Bearbeitung dieses Auftrages ist von drei Bedingungen abhängig:

  1. keine Impulsausgabe der IP
  2. Auftrag wurde noch nicht ausgeführt
  3. Ablauf der eingestellten Zeit

  Beispiele hierfür: Auftrag 3, 4

- Start einer Positionierung durch Binär-Signal

  Die Bearbeitung dieses Auftrages ist von drei Bedingungen abhängig:

  1. keine Impulsausgabe der IP
  2. Auftrag wurde noch nicht ausgeführt
  3. Signalwechsel eines Binäroperanden

  Beispiele hierfür: Auftrag 5, 6

- Sperren verschiedener Aufträge

  Um verschiedene Aufträge zu sperren, müssen die entsprechenden Schrittmerker gesetzt werden.

  Beispiel hierfür: Auftrag 7, 8, 9, 10, 11, 12

  In den Anlauf-OBs werden die Schrittmerker so gesetzt, daß die Konfiguration gelöscht, eine neue übertragen und eine Referenzpunktfahrt gestartet wird, bevor die Abarbeitung der Kette beginnt.

```
FB 19                                                          LAE=258

NAME :ABL.KET

       0005      :***

NETZWERK 2     0006
       0006      :U   M  105.7          POSITIONIERAUFTRAG LAEUFT ?
       0007      :BEB                  JA : ABBRUCH
       0008      :U   M  110.0          SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 0
       0009      :SPB =A01
       000A      :S   M  110.0          AUFTRAG 0:
       000B      :L   KF +1
       000D      :T   DW   1            NEUTRAL
       000E      :L   KF +3
       0010      :T   DW  12
       0011      :BEA
       0012 A01  :U   M  110.1          SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 1
       0013      :SPB =A02
       0014      :S   M  110.1
       0015      :L   KF +1            AUFTRAG 1 :
       0017      :T   DW   1
       0018      :L   KF +10           KENNUNG FUER POSITIONIEREN
       001A      :T   DW  10
       001B      :L   KF +0            GESCHW.-FAKTOR  :         10
       001D      :T   DW  11           REDUZIERFAKTOR  :          1
       001E      :L   KF +1            BETRIEBSART     :  VORWAERTS
       0020      :T   DW  12           WEGSTRECKE [LE] :      100mm
       0021      :L   KF +100
       0023      :T   DW  13
       0024      :BEA
       0025 A02  :U   M  110.2          SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 2
       0026      :SPB =A03
       0027      :S   M  110.2
       0028      :L   KF +20
       002A      :T   DW  10            AUFTRAG 2 :
       002B      :L   KF +0
       002D      :T   DW  11            GESCHW.-FAKTOR  :         20
       002E      :L   KF +2             REDUZIERFAKTOR  :          1
       0030      :T   DW  12            BETRIEBSART     :RUECKWAERTS
```

```
0031      :L   KF +200            WEGSTRECKE [LE] :      200mm
0033      :T   DW  13
0034      :BEA
0035 A03  :U   M  110.3           SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 3
0036      :SPB =A04
0037      :L   KT 050.1           AUFTRAG 3 :
0039      :SE  T   10
003A      :UN  T   10             WARTEZEIT       :     5.0 s
003B      :BEB
003C      :S   M  110.3
003D      :UN  T   10
003E      :SE  T   10
003F      :L   KF +50
0041      :T   DW  10             GESCHW.-FAKTOR  :         50
0042      :L   KF +1              REDUZIERFAKTOR  :        0.1
0044      :T   DW  11             BETRIEBSART     :  VORWAERTS
0045      :L   KF +1              WEGSTRECKE [LE] :      500mm
0047      :T   DW  12
0048      :L   KF +500
004A      :T   DW  13
004B      :BEA
004C A04  :U   M  110.4           SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 4
004D      :SPB =A05
004E      :L   KT 025.1           AUFTRAG 4 :
0050      :SE  T   11
0051      :UN  T   11             WARTEZEIT       :      2.5 s
0052      :BEB
0053      :S   M  110.4
0054      :UN  T   11
0055      :SE  T   11
0056      :L   KF +100
0058      :T   DW  10             GESCHW.-FAKTOR  :        100
0059      :L   KF +1              REDUZIERFAKTOR  :        0.1
005B      :T   DW  11             BETRIEBSART     :RUECKWAERTS
005C      :L   KF +2              WEGSTRECKE [LE] :     1000mm
005E      :T   DW  12
005F      :L   KF +1000
0061      :T   DW  13
0062      :BEA
0063 A05  :U   M  110.5           SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 5
```

```
0064      :SPB =A06
0065      :UN  E    3.0           AUFTRAG 5 :
0066      :BEB
0067      :S   M  110.5           STARTSIGNAL     : EINGANG 3.0
0068      :L   KF +20
006A      :T   DW  10             GESCHW.-FAKTOR  :         20
006B      :L   KF +0              REDUZIERFAKTOR  :          1
006D      :T   DW  11             BETRIEBSART     :  VORWAERTS
006E      :L   KF +1              WEGSTRECKE [LE] :      250mm
0070      :T   DW  12
0071      :L   KF +250
0073      :T   DW  13
0074      :BEA
0075 A06  :U   M  110.6           SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 6
0076      :SPB =A07
0077      :UN  E    3.1           AUFTRAG 6 :
0078      :BEB
0079      :S   M  110.6           STARTSIGNAL     : EINGANG 3.1
007A      :L   KF +40
007C      :T   DW  10             GESCHW.-FAKTOR  :         40
007D      :L   KF +0              REDUZIERFAKTOR  :          1
007F      :T   DW  11             BETRIEBSART     :RUECKWAERTS
0080      :L   KF +2              WEGSTRECKE [LE] :      100mm
0082      :T   DW  12
0083      :L   KF +100
0085      :T   DW  13
0086      :BEA
0087 A07  :U   E    3.2          BEI AKTIVEM EINGANG 3.2
0088      :S   M  110.7           WERDEN DIE AUFTRAEGE 7 - 10
0089      :S   M  111.0           NICHT AUSGEFUEHRT !
008A      :S   M  111.1
008B      :S   M  111.2
008C      :U   M  110.7           SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 7
008D      :SPB =A08
008E      :S   M  110.7           AUFTRAG 7 :
008F      :L   KF +0
0091      :T   DW  10             KONFIGURATION LOESCHEN
0092      :T   DW  12
0093      :BEA
0094 A08  :U   M  111.0           SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 8
```

```
0095      :SPB =A09
0096      :S   M  111.0            AUFTRAG 8 :
0097      :L   KF +0
0099      :T   DW   1              NEU-KONFIGURATION
009A      :L   KF +80
009C      :T   DW   3              KENNUNG FUER KONFIGURIEREN
009D      :L   KF +20              BASISWERT             :  80
009F      :T   DW   4              FAKTOR F. SS-FREQUENZ :  20
00A0      :L   KF +30              ZEITINTERVALL         :  30
00A2      :T   DW   5              ENDSCHALTERKONFIG.    :   1
00A3      :L   KF +1
00A5      :T   DW   6
00A6      :BEA
00A7 A09  :U   M  111.1            SCHRITTMERKER FUER AUFTRAG 9
00A8      :SPB =A10                AUFTRAG 9-12 REF.-FAHRT
00A9      :S   M  111.1            AUFTRAG 9 :
00AA      :L   KF +1
00AC      :T   DW   1              ENDSCHALTER ANF. ANFAHREN
00AD      :L   KF +80
00AF      :T   DW  10              GESCHW.-FAKTOR  :         80
00B0      :L   KF +0               REDUZIERFAKTOR  :          1
00B2      :T   DW  11              BETRIEBSART     :RUECKWAERTS
00B3      :L   KF +2               WEGSTRECKE [LE] : MAX=5242mm
00B5      :T   DW  12
00B6      :L   KF +5242            (HIER MAX.WEGSTRECKE)
00B8      :T   DW  13
00B9      :BEA
00BA A10  :U   M  111.2            SCHRITTMERKER AUFTRAG 10
00BB      :SPB =A11
00BC      :S   M  111.2            AUFTRAG 10 :
00BD      :L   KF +1
00BF      :T   DW   1              REFERENZPKT. ANFAHREN
00C0      :L   KF +80
00C2      :T   DW  10              GESCHW.-FAKTOR  :         80
00C3      :L   KF +0               REDUZIERFAKTOR  :          1
00C5      :T   DW  11              BETRIEBSART     :   RF-VORW.
00C6      :L   KF +5               WEGSTRECKE [LE] : MAX=5242mm
00C8      :T   DW  12
00C9      :L   KF +5242
00CB      :T   DW  13
```

```
00CC      :BEA
00CD A11  :U   M  111.3            SCHRITTMERKER AUFTRAG 11
00CE      :SPB =A12
00CF      :S   M  111.3            AUFTRAG 11 :
00D0      :L   KF +1
00D2      :T   DW   1              REFERENZPKT. RUECKW. VERLASSEN
00D3      :L   KF +80
00D5      :T   DW  10              GESCHW.-FAKTOR  :         80
00D6      :L   KF +0               REDUZIERFAKTOR  :          1
00D8      :T   DW  11              BETRIEBSART     :RUECKWAERTS
00D9      :L   KF +2               WEGSTRECKE [LE] :       20mm
00DB      :T   DW  12
00DC      :L   KF +30
00DE      :T   DW  13
00DF      :BEA
00E0 A12  :U   M  111.4            SCHRITTMERKER AUFTRAG 12
00E1      :SPB =A13
00E2      :S   M  111.4            AUFTRAG 12 :
00E3      :L   KF +1
00E5      :T   DW   1              REFERENZPUNKT SETZEN
00E6      :L   KF +1
00E8      :T   DW  10              GESCHW.-FAKTOR  :          1
00E9      :L   KF +0               REDUZIERFAKTOR  :          1
00EB      :T   DW  11              BETRIEBSART     :   RF-VORW.
00EC      :L   KF +5               WEGSTRECKE [LE] : MAX=5242mm
00EE      :T   DW  12
00EF      :L   KF +5242
00F1      :T   DW  13
00F2      :BEA
00F3 A13  :L   MW 110              KETTENENDE ERREICHT ?
00F4      :L   KH FF1F
00F6      :><F
00F7      :BEB                     NEIN --> WEITER
00F8      :L   KH 0000
00FA      :T   MW 110              JA   --> SCHRITTMERKER AUF NULL
00FB      :***


NETZWERK 3     00FC
00FC      :BE
```

7.4 Beschreibung des Arbeitsdatenbausteins

DW 0 - nicht belegt

DW 1 - K/P - dient zur Auswahl der zu übertragenden Parameter

K/P = 0 ⇒ Konfigurieren
Parameter : SS, EK, ZI, BW
K/P = 1 ⇒ Positionieren
Parameter : G, R, RF, BA, WS

DW 2 - nicht belegt

DW 3 - BW - die acht möglichen Frequenzbereiche für den Basiswert müssen hier in dezimaler Form eingegeben werden. Bei falscher Eingabe wird ein Fehlerbit (D 20.8) gesetzt und die Konfigurierung abgebrochen (siehe Kapitel 4.1.5).

DW 4 - SS - Multiplikator für Start-Stop-Frequenz (siehe Kapitel 4.1.2)

DW 5 - ZI - Zeitintervall für die Frequenzzunahme und Frequenzabnahme (siehe Kapitel 4.1.4)

DW 6 - EK - Endschalterkonfiguration
EK = 0 ⇒ EPLUS, EMINUS, STOP : Öffner
EK = 1 ⇒ EPLUS, EMINUS, STOP : Schließer
(siehe Kapitel 4.1.3)

DW 7 - nicht belegt

DW 8 - AL - dieser Wert beschreibt die notwendigen Anlagenteile (Schrittmotor, Getriebe, Spindelsteigung). Er wird vom Anwender durch die Division der Impulsanzahl pro Motorumdrehung durch die Wegstecke (bzw. Winkel) pro Motorumdrehung ermittelt. Ein evtl. zwischengeschaltetes Getriebe ist zu berücksichtigen.

z.B. Linearachse :

	Motordaten	:	200	Imp/U
	Achsdaten	:	1.0	mm/U
⇒	Auflösung (AL)	:	200	Imp/mm

In diesem Fall ist die Längeneinheit mm. Somit kann bei einem Positionierauftrag minimal um einen mm verfahren werden. Der maximale Verfahrweg ergibt sich aus der Division der maximalen Impulszahl durch die Auflösung (maximal 32767 Längen- bzw. Winkeleinheiten).

	max. Impulszahl	:	1048575	Imp (20 Bit)
	Auflösung	:	200	Imp/mm
⇒	max. Verfahrweg	:	5242	mm

Eine höhere Positioniergenauigkeit, die für viele Anwendungen nötig ist, kann dadurch erreicht werden, daß der Parameter AL mit dem Faktor 0.1 mehrfach multipliziert wird. Bezugnehmend auf das oben beschriebene Beispiel kann der Anwender bei gleichbleibenden Motor- und Achsdaten statt 200 auch 20 oder 2 für den Parameter AL eingeben.
Hierdurch ändert sich die Positioniergenauigkeit von 1 mm auf 100 µm bzw. 10 µm, wobei sich der maximale Verfahrweg von 5242 mm auf 3276,7 mm bzw. 327,67 mm ändert. Ferner ändert sich die zu der Wegstrecke im DW 13 gehörende Längeneinheit von mm auf 100 µm bzw. 10 µm.
Ergibt sich bei der Berechnung der Auflösung kein ganzzahliger Wert, so sollte ein Getriebe mit entsprechender Übersetzung verwendet werden, da sonst der minimale Verfahrweg (Drehwinkel) unzulässig groß werden kann.

z. B. Rundachse

	Motordaten	:	200	Imp/U
	Achsdaten	:	360	grd/U
⇒	Auflösung	:	0.55555	oder 5/9

Der minimale Drehwinkel beträgt bei diesem Beispiel 9 grd ,der AL-Parameter ist 5.

Abhilfe schafft die Änderung der Kreiseinteilung in Neugrad und die Verwendung eines Getriebes:

	Motordaten	:	200	Imp/U
	Getriebe	:	10 : 1	
	Achsdaten	:	400	grd/U
⇒	Auflösung	:	5	Imp/grd

Jetzt ergibt sich ein minimaler Drehwinkel von einem Neugrad.

Die vom Anwender beim Parameter AL gewählte Längen- bzw. Winkeleinheit bezieht sich auf die Wegstrecke (DW 13) bei einem Positionierkommando.

DW 9 - nicht belegt

DW 10 - G - Multiplikator für die Geschwindigkeit (siehe Kapitel 4.2.2)

DW 11 - R - Reduzierfaktor (siehe Kapitel 4.2.3)

R = 0 ⇒ Reduzierfaktor = 1.0
R = 1 ⇒ Reduzierfaktor = 0.1

DW 12 - BA - Betriebsart (siehe Kapitel 4.2.3)

BA = 0 ⇒ Stop
BA = 1 ⇒ Start vorwärts
BA = 2 ⇒ Start rückwärts
BA = 3 ⇒ Neutral
BA = 5 ⇒ Start vorwärts + Referenzpunkt
BA = 6 ⇒ Start rückwärts + Referenzpunkt

DW 13 - WS - die Wegstrecke ist in der im DW 8 (Auflösung) gewählten Längen- bzw Winkeleinheit vom Anwender einzugeben. Eingabebereich : 0 ... 32767 (siehe auch DW8 - Parameter AL)

DW 14 - nicht belegt

DW 15 - EW0 - Byte 0 und Byte 1 - Daten von IP

DW 16 - EW1 - Byte 2 und Byte 3 - Daten von IP

Diese zwei Datenworte müssen vom Anwender vor dem Aufruf des FB 17 aus dem PAE belegt werden.

DW 17 - AW0 - Byte 0 und Byte 1 - Daten zur IP

DW 18 - AW1 - Byte 2 und Byte 3 - Daten zur IP

Diese zwei Datenworte müssen vom Anwender nach dem Aufruf des FB 17 in das PAA transferiert werden

DW 19 - nicht belegt

DW 20 - FB - FB-Status und Fehlermeldungen

Aufbau: DR - Hilfsmerkerbereich für die internen Umrechnungen.
DL - Fehlermeldungen und FB-Status

D 20.8 =1 - falsch eingegebener Basiswert

D 20.9 =1 - berechnete Impulszahl überschreitet 20-Bit-Bereich

D 20.12 =1 - Netzwerk für Konfigurieren bzw. Positionieren wird bearbeitet
=0 - Leerzyklus

D 20.13 =1 - Ausgabe des aktuellen Restweges
=0 - gesamter Verfahrweg wird angezeigt

DW 21 - nicht belegt

DW 22 - RW - der Restweg wird in der im DW 8 (Auflösung) gewählten Längen- bzw. Winkeleinheit ausgegeben.
Bei sehr großen Verfahrwegen (Restimpulszahl größer 32767) wird der gesamte Verfahrweg, sobald die Restimpulszahl unter 32768 liegt der aktuelle Restweg angezeigt.

DW 23 - IP - IP-Status (siehe Kapitel 4.3.2)

Die Statusbits der IP liegen rechtsbündig in diesem Datenwort.

Bit 0 - EAA	Bit 1 - ERV	Bit 2 - EES
Bit 3 - ERP	Bit 4 - EEA	Bit 5 - EEE
Bit 6 - ERW	Bit 7 - EIA	Bit 8 - EIS
Bit 9 - EKN		

```
DB17                                                        LAE=30  /40

0:     KH = 0000;
1:     KF = +00000;                    KON./POS. [0/1]
2:     KH = 0000;
3:     KF = +00000;                    BW [4;8;20;40;80;200;400;800]
4:     KY = 000,000;                   0,FAKTOR-SS-FREQUENZ [1...255]
5:     KY = 000,000;                   0,ZEITINTERVALL [1...255]
6:     KF = +00000;                    ENDSCHALTERKONFIGURATION [0/1]
7:     KH = 0000;
8:     KF = +00200;                    AUFLOESUNG [1...32767 Imp/LE]
9:     KH = 0000;
10:    KY = 000,000;                   0,FAKTOR-GESCHWINDIGKEIT [1...255]
11:    KF = +00000;                    REDUZIERFAKTOR [0/1] => 1/0.1
12:    KF = +00000;                    BETRIEBSART
13:    KF = +00000;                    WEGSTRECKE [1...32767 LE]
14:    KH = 0000;
15:    KM = 00000000 00000000;         VON IP - BYTE 0 UND 1
16:    KM = 00000000 00000000;                - BYTE 2 UND 3
17:    KM = 00000000 00000000;         AN  IP - BYTE 0 UND 1
18:    KM = 00000000 00000000;                - BYTE 2 UND 3
19:    KH = 0000;
20:    KM = 00000000 00000000;         FB-STATUS UND FEHLERMELDUNGEN
21:    KH = 0000;
22:    KF = +00000;                    RESTWEG [1...32767 LE]
23:    KM = 00000000 00000000;         IP-STATUS
24:    KH = 0000;
25:
```

7.5 Aufruf des Funktionsbausteins 17

OB 1
Vor dem Aufruf des FB 17 muß der Arbeitsdatenbaustein geöffnet und die entsprechenden Eingangsworte (siehe Kapitel 4) aus dem PAE in die Datenworte 15 und 16 abgelegt werden.
Nach der Bearbeitung des Funktionsbausteins sind die Datenworte 17 und 18 in das PAA zu übertragen.

```
OB 1                                                              LAE=17

NETZWERK 1     0000

0000      :A   DB  17                 Oeffnen d. Arbeits-DB
0001      :L   EW  64                 EWxx entsprechend Steckplatz
0002      :T   DW  15                 Rueckmeldungstelegramm
0003      :L   EW  66                 von IP abspeichern
0004      :T   DW  16
0005      :SPA FB  17
0006 NAME :IP-BED
0007      :L   DW  17                 Positionierungs- oder
0008      :T   AW  64                 Konfigurierungstelegramm
0009      :L   DW  18                 zur IP senden
000A      :T   AW  66                 AWxx entsprechend Steckplatz
000B      :BE
```

OB 21
Die Parametrierung von MW110 bewirkt im Anwender-FB (hier FB19), daß nach Wiederanlauf die Konfigurationsdaten gelöscht und neu übertragen werden und die Achse neu referiert wird.

```
OB 21                                                              LAE=9

NETZWERK 1     0000
0000      :L   KH 7F00                MIT DEN LETZTEN SECHS AUFTRAEGEN
0002      :T   MW 110                 DER ABLAUFKETTE WIRD BEGONNEN!
0003      :BE
```

OB 22
Die Parametrierung von MW110 bewirkt im Anwender-FB (hier FB 19), daß nach Neustart die Konfigurationsdaten zur IP gesendet werden und die Achse neu referiert wird.

```
OB 22                                                              LAE=9

NETZWERK 1     0000
0000      :L   KH FF00                MIT DEN LETZTEN FUENF AUFTRAEGEN
0002      :T   MW 110                 DER ABLAUFKETTE WIRD BEGONNEN!
0003      :BE
```

Stichwortverzeichnis

A

Abbruch
- Positionieraufträge 4-11

Adreßbelegung 5-3
- Konfigurierungs-telegramme 4-4
- Positionierungs-telegramme 4-9
- Rückmeldungs-telegramme 4-16

Adreßbereich 1-1, 4-1

Adressen 1-1

Adressierung
- Konfigurierungs-telegramme 4-3

Anschluß
- SM-Leistungsteile 3-8

Anschlußblock
- Klemmenbelegung 3-3

Antrieb
- Trägheitsmoment 6-29

Arbeitsweise der IP 267 2-1

Ausgabe von Impulsen
- Anzahl 2-1

Ausgabetelegramm 6-1

Ausgangsadressen 4-1

Ausgangsfrequenz (f_A) 2-2, 2-3, 3-7, 4-5, 4-10

Ausgangsimpulse
- Breite 2-3

Ausgangssignale 3-6
- IP 267 5-15

Ausgangsspannungen 3-7

Ausgangsstrom 3-7

Ausgangsstufe
- Technische Daten 3-6

B

Basiswert
- für die Frequenz 2-2, 2-3, 2-4, 4-6, 4-10

Bereich konstanter Geschwindigkeit 2-2

Beschleunigungsbereich 2-2, 2-4

Beschleunigungsrampe 2-4

Betriebsart 4-8, 4-11
- "Neutral" 4-12
- "Start rückwärts" 4-12
- "Start vorwärts" 4-12
- "STOP" 4-11
- Telegramme 4-11

Betriebsarten 5-5, 4-11

Betriebsartenbits 4-5

Blockschaltbild IP 267 1-2

BW → Basiswert für die Frequenzen

D

Diagnosebogen 5-16

Differenzeingänge
- 5 V 1-1, 3-6

Differenzsignale
- 5 V 5-14

Digitaleingänge
- E+ 2-3
- E- 2-3
- Technische Daten 3-4

Drehmoment 5-12
- Schrittmotor 2-5, 6-29

Drehmomentverlauf 5-13, 5-14

E

Eingabetelegramm 6-1
Eingangsadressen 4-1
Endschalter 5-1
- E+ 2-3, 5-6
- E- 2-3, 5-6
Endschalterkonfigurierung 2-2, 2-3

F

Freigabesignale
- Leistungsteil 5-4
Frequenz
- Ausgangs- 2-2
- Basiswert f.d. 2-2, 2-3, 4-4, 4-6, 4-10
- Start-Stop (f_{ss}) 2-2, 2-4, 2-4
Frequenzabnahme
- Zeitintervall 2-2, 4-5
Frequenzbereich 2-3
Frequenzzunahme
- Zeitintervall 2-2, 4-5

G

Geschwindigkeit
- Multiplikator 4-8, 4-10

H

Halbschrittbetrieb 2-5
Hilfsfahraufträge 6-14

I

Impulsausgabe 5-9
- sperren 3-4
Impulsdauer 2-3, 4-7
Impulse
- Anzahl 2-1
Impulsfrequenz (f_{max}) 2-1, 5-12, 5-13, 5-14
Impulsgenerator
- programmierbar 1-1
IS (Impulssperre) 2-2, 3-4, 5-1, 5-6

K

Kalibrierung
- Verfahrbereich 3-4
Kennzeichnungsbit
- Referenzpunktfahrt 4-8
Klemmenbelegung
- Anschlußblock 3-3
Konfigurierung
- ändern 4-3
- Endschalter 2-3
- Löschen 4-15
Konfigurierung IP 267 4-3
Konfigurierungsdaten 2-1, 2-2, 4-12, 3-4, 4-2, 4-3
Projektierung 6-26
- gültige 4-12
Konfigurierungstelegramm 2-2, 4-3, 4-11, 5-11, 5-12
- Adressierung d. 4-3
Kontaktprellungen 5-10

L

Lastschwankungen 5-12
LED → Leuchtdiode
Leistungsteil
- Auswahl 5-14
- Freigabesignale 5-4
- Steckleitungen 3-9
- Vorbereitung 5-4
Leitungslänge
- zulässig 3-7
Leuchtdiode
- "ABT" 3-4, 3-8
- "ACT" 3-8
- "RDY" 2-2, 3-4, 4-8, 5-6
Logikeingänge 1-1
- Bereich 5 V bis 30 V 3-6

M

Motor
- Auswahl 5-12, 6-26
- Drehmoment 6-29
- Schrittzahl 5-12
Multiplikator
- Geschwindigkeit 4-8, 4-10
- Start-Stop-Frequenz 2-4, 4-5

N

Neustart 6-2
Not-Aus-Schalter 5-1
Not-Endschalter (IS) 2-2, 3-4, 5-1, 5-6

P

PAA → Prozeßabbild der Ausgänge
PAE → Prozeßabbild der Eingänge
Parametrierung 7-1
Positionierauftrag 4-12, 4-2, 4-8
- Abbruch 4-11
Positioniertelegramm 5-8
Positionierungsdaten 2-1, 2-2
Positionierungstelegramm 4-8, 5-11
- Adreßbelegung 4-9
programmierbarer Impulsgenerator 1-1
Prozeßabbild der Ausgänge 4-1, 4-2
Prozeßabbild der Eingänge 4-1, 4-2, 4-15

R

R → Reduzierfaktor
Reaktionszeiten 1-1
Reduzierfaktor 2-4, 4-7, 4-8, 4-10, 4-13
Referenzpunkt 5-8, 6-14
- Ermittlung 5-8, 6-14
Referenzpunktfahrt 4-13
- Kennzeichnungsbit 4-8
Referenzschalter 3-4, 5-8
Restweg 2-1, 4-2, 4-15, 4-18
RF → Referenzpunktfahrt
Rückmeldungen 2-1, 4-2
Rückmeldungstelegramme 4-15
- Adreßbelegung 4-16

S

Schnittstelle
- seriell 1-1, 2-1, 4-2
Schrittimpulse 4-11
Schrittmotor
- Drehmoment 2-5
Schrittmotor-Leistungsteile
- Anschluß 3-6
Schrittverluste 5-12

Schrittzahl 3-7
- Motor 5-12
serielle Schnittstelle 1-1, 2-1, 4-2
Sicherheitskonzept 5-1
Signalauswertung 3-4
SM -Leistungsteil → Schrittmotor-Leistungsteil
Sonderspannung (U_s) 3-2, 3-6, 5-4
SS → Multiplikator für die Start-Stop-Frequenz
Start-Stop-Frequenz (f_{ss}) 2-1 bis 2-4
- Multiplikator 2-4, 4-5
- Reduzierfaktor 2-4
Status 4-2
Statusanzeige 3-8
Statusbit 2-1, 4-15, 4-17
Steckleitungen
- Leistungsteile 3-9
Steckplätze 4-1
Steuerimpulse 3-7
Stromaufnahme 3-2
Stromversorgung 3-2
symmetrisches Verfahrprofil 2-2

T

Technische Daten
- allgemein 3-1
- Ausgangsstufe 3-6
- Digitaleingänge 3-4
Telegramm 2-1
- Betriebsart "STOP" 4-11
Trägheitsmoment 6-27
- Antrieb 6-29

V

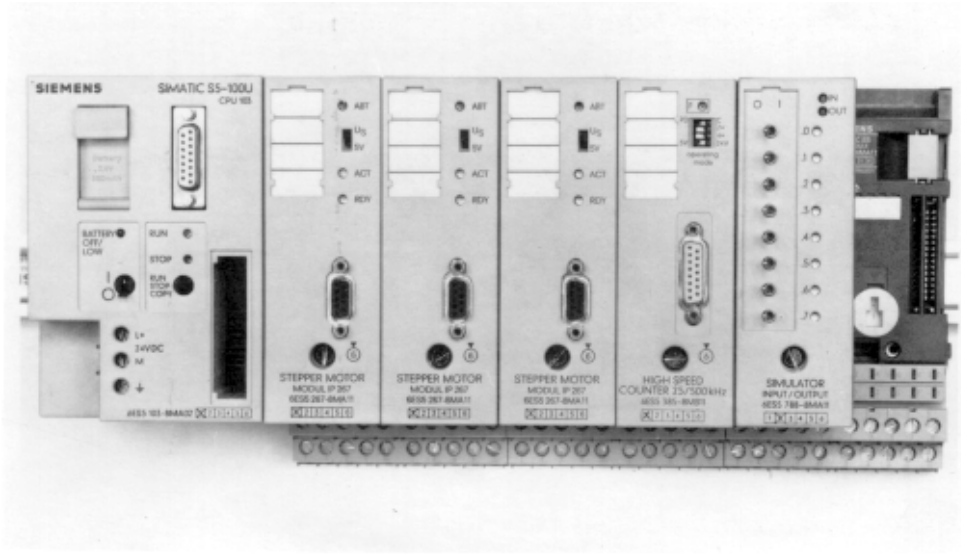
Verfahrbereich 5-8
- Begrenzung 3-4
- Kalibrierung 3-4
Verfahrprofil
- symmetrisch 2-2
Versorgungsspannung
- Zweidraht-BEROs 3-5
Verzögerungsbereich 2-2, 2-4
Verzögerungsphase 2-3
Verzögerungsrampe 2-4
Vollschrittbetrieb 2-5

W

Wegstrecke 4-11
Wegvorgabe 4-8
Wiederanlauf 6-2
- Routinen 6-2

Z

Zeitintervall (ZI) 2-4
- für die Frequenz-abnahme 2-2, 4-5
- für die Frequenz-zunahme 2-2, 4-5
ZI → Zeitintervall
Zweidraht-BEROs
- Versorgungsspannung 3-5



GWA 4084/8

Bild 1.2 Montage der IP 267 auf dem Busmodul