

Hinweis für Anwender der AG S5-130W/B, S5-150A/K und CPU 921 (AG 135U)

Bitte bewahren Sie Ihre aus dem Handbuch entfernten Seiten auf, da diese AG nicht mehr gefertigt werden und daher die Dokumentation nicht mehr gepflegt wird.



ACHTUNG !
Gilt für Anwender der IP 242 und der IP 243

Wir bitten Sie, in Ihren Unterlagen

GHB IP 242, Seite 9-8
GHB IP 243, Seite 6-6

folgende Änderungen einzutragen:

Im **Zentralgerät 135U** dürfen IP-Baugruppen auf den Steckplätzen **139, 147** und **155** **nicht** betrieben werden!

SIEMENS

SIMATIC S5

Zähler-baugruppe IP 242 mit FB 158/159

Gerätehandbuch

Ausgabe: 02

Bestell-Nr.: 6ES5 998-0KE11

Änderungen vorbehalten

© Siemens AG 1989, All rights reserved

Allgemeine Funktionsbeschreibung	1
Hardware Einstellungen	2
Software Einstellungen	3
Leitfaden für Alarmverarbeitung	4
Inbetriebnahme der Zählerbaugruppe und Anwendungsbeispiele	5
Übergabespeicher und Control-Register	6
Sonderfunktionen Geschwindigkeits- und Frequenzmessung	7
Betriebsarten	8
Technische Daten	9
Programmieranleitung	10
Programmbeispiel	11
Begriffserklärungen	12
alte Seiten ! bitte aufheben ! (siehe roten Zettel !)	15

© Copyright Siemens AG 1989 All Rights Reserved

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

Inhaltsverzeichnis

1	**Allgemeine Funktionsbeschreibung**	
1.1	Das kann die Zählerbaugruppe IP 242	1 – 1
1.2	So zählt die Baugruppe IP 242 (Prinzip)	1 – 2
1.3	Leitfaden für den Erstanwender	1 – 4
1.4	Softwareunterstützung	1 – 9
1.5	Eingangsschaltung der Zähl- und Toreingänge	1 – 11
1.6	Ausgangsschaltung der Zähler	1 – 13
1.7	Die Komparatorfunktion	1 – 16
1.8	Interne Takte	1 – 17
2	**Hardware-Einstellungen**	
2.1	Diese Fädelschalter und Brücken sind auf der IP 242 einzustellen	2 – 1
2.2	Brückenbelegungen	2 – 2
2.3	Einstellung der Baugruppenadresse (Schalter S1)	2 – 3
2.4	Interrupt bzw. Prozeßalarm (Schalter S2 bzw. S3)	2 – 4
2.5	Torsignalanpassung (Schalter S4)	2 – 7
2.6	Anwahl der Zähl- und Toreingänge (Schalter S5/S6)	2 – 8
2.7	Anpassung der Eingänge an die Signalpegel und -frequenzen	2 – 10
2.8	Frontplatte und Frontstecker	2 – 11
3	**Software-Einstellungen**	
3.1	Die Register der Zählerbaugruppe IP 242	3 – 1
3.2	Interrupt-Masken-Register INTM	3 – 3
3.3	Master-Mode-Register MMR	3 – 5
3.4	Counter-Mode-Register CMR	3 – 7
3.5	Load-Register LR	3 – 9
3.6	Hold-Register HR	3 – 10
3.7	Alarm-Register AR	3 – 11
3.8	Interrupt-Informations-Register INTIR	3 – 12
3.9	Fehlermeldungs-Register FEMR	3 – 13
3.10	Interrupt-Save-Register INTISR	3 – 14
3.11	Ergebnis-Register ER	3 – 16

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

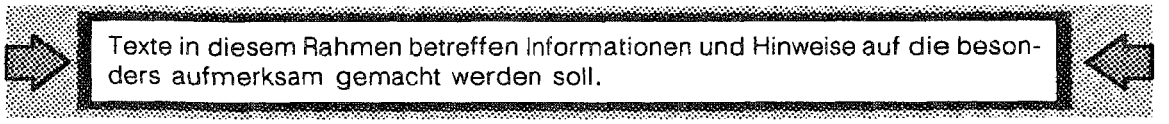
4	**Leitfaden für Alarmverarbeitung**	
4.1	Was ist ein Alarm?	4 - 1
4.2	Alarme über Eingangsbyte EB0	4 - 2
4.3	Alarme über Interrupt-Leitungen	4 - 5
4.4	Alarme über Interrupt-Leitung mit Auswertung über Eingangsbyte EB0	4 - 6
4.5	Reaktionszeiten bei Alarmen	4 - 7
4.6	Alarmquellen	4 - 9
4.7	Wie gehen Sie am besten vor?	4 - 11
5	**Inbetriebnahme der Zählerbaugruppe und Anwendungsbeispiele**	
5.1	Leitfaden für die Inbetriebnahme	5 - 1
5.2	Einstellungsübersicht für den Einsatz im AG 150U	5 - 3
5.3	Einstellbeispiel für den Einsatz im AG 115U	5 - 4
5.4	Anwendungsbeispiele	5 - 5
6	**Übergabespeicher und Control-Register**	
6.1	Übergabespeicher	6 - 1
6.2	Control-Register	6 - 4
6.3	Ablaufschema bei direkter Parametrierung	6 - 7
7	**Sonderfunktionen, Geschwindigkeits- und Frequenzmessung, Kaskadierung**	
7.1	Zusatzfunktionen	7 - 1
7.2	LOZI = Lade Zähler bei Interrupt	7 - 3
7.3	LEZI = Lese Zähler mit Interrupt	7 - 5
7.4	Zusammenfassende Gegenüberstellung LOZI/LEZI	7 - 6
7.5	Beispiel für Geschwindigkeitsmessung	7 - 8
7.6	Kaskadierung	7 - 31
8	**Betriebsarten**	
8.1	Übersicht	8 - 1
8.2	Beschreibung der Betriebsarten	8 - 2
9	**Technische Daten**	
9.1	TTL-Eingänge	9 - 1
9.2	24 V-Eingänge	9 - 1
9.3	24 V-Ausgänge (P-Schalter)	9 - 2
9.4	Sonstiges	9 - 3
9.5	Zentrale Bauelemente	9 - 4
9.6	Zählbaustein AM 9513A	9 - 5
9.7	Allgemeines zum Anschluß der IP 242	9 - 6
9.8	Basissteckerbelegung	9 - 7
9.9	Auf welchen Steckplätzen darf die Zählerbaugruppe betrieben werden?	9 - 8

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10	**Programmieranleitung**	
10.1	Überblick	10- 1
10.2	Funktionsbaustein FB 158 (PER:ZTP)	10- 2
10.3	Funktionsbaustein FB 159 (PER:ZST)	10-12
10.4	Interrupt-Bearbeitung	10-27
11	**Programmbeispiel**	
11.1	Gerätekonfiguration	11-1
11.2	Brückenbelegung der Zählerbaugruppe	11-2
11.3	Belegung der Ein- und Ausgänge	11-4
11.4	Einschalten, Anlaufverhalten	11-5
11.5	Zyklischer Betrieb	11-5
11.6	Zählerstände lesen	11-6
11.7	STEP Zähler	11-6
11.8	Laden und Freigeben	11-7
11.9	Zähler 2 parametrieren	11-8
11.10	Zähler 2 steuern	11-9
11.11	Parametrierdaten ändern	11-9
11.12	Prozeßalarmbearbeitung	11-9
11.13	Parametrierdatenbaustein für die Zählbaugruppe	11-11
12	**Begriffserklärungen**	

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.





Diese Gerätehandbuch enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen und kann auch nicht jeden denkbaren Fall des Betriebes berücksichtigen.

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die im Gerätehandbuch nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Siemens Niederlassung anfordern.

Außerdem weisen wir darauf hin, daß der Inhalt dieser Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll.

Sämtliche Verpflichtungen von Siemens ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungen werden durch das Gerätehandbuch IP 242 weder erweitert noch beschränkt.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

SIEMENS

Warnhinweis

Gefahren beim Einsatz sogenannter SIMATIC-kompatibler Baugruppen fremder Hersteller

"Den Hersteller eines Produktes (hier SIMATIC) trifft die Produktbeobachtungspflicht, d.h. er muß generell vor Gefahren des Produktes warnen. Diese Produktbeobachtungspflicht wurde von der neueren Rechtssprechung auch auf fremde Zubehörteile erstreckt. Der Hersteller hat danach die Verpflichtung, auch solche Gefahren zu beobachten und zu erkennen, die aus der Verbindung des Produktes mit Produkten anderer Hersteller entstehen.

Aus diesem Anlaß sehen wir uns verpflichtet, unsere Kunden, die SIMATIC-Produkte einsetzen, zu warnen, sogenannte SIMATIC-kompatible Baugruppen fremder Hersteller als Ersatz- oder Zusatzbaugruppen in das Automatisierungssystem SIMATIC einzusetzen.

Unsere Produkte werden einer anspruchsvollen Qualitätssicherung unterworfen. Uns ist nicht bekannt, ob die fremden Hersteller sogenannter SIMATIC-kompatibler Baugruppen überhaupt oder eine annähernd gleichwertige Qualitätssicherung durchführen. Diese sogenannten SIMATIC-kompatiblen Baugruppen kommen nicht im Einvernehmen mit uns auf den Markt; es gibt **keine** Empfehlung der Siemens AG, sogenannte SIMATIC-kompatible Baugruppen fremder Hersteller einzusetzen. Die Werbung der fremden Hersteller sogenannter SIMATIC-kompatibler Baugruppen erweckt irrtümlich den Eindruck, als sei der Inhalt der Werbung in Fachzeitschriften, Katalogen oder Ausstellungen mit uns abgesprochen. Werden sogenannte SIMATIC-kompatible Baugruppen fremder Hersteller mit unserem SIMATIC-Automatisierungssystem verbunden, handelt es sich um einen empfehlungswidrigen Gebrauch unseres Produkts. Wegen der universellen Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten unserer SIMATIC-Automatisierungssysteme und der hohen Zahl der weltweit vermarkteten Produkte, können wir die konkrete Gefahrenanalyse durch diese sogenannten SIMATIC-kompatiblen Baugruppen nicht konkret beschreiben. Es geht über die tatsächlichen Möglichkeiten des Herstellers hinaus, alle diese sogenannten SIMATIC-kompatiblen Baugruppen in ihrer Wirkung auf unser SIMATIC-Produkt überprüfen zu lassen. Treten Mängel bei der Verwendung von sogenannten SIMATIC-kompatiblen Baugruppen in einem SIMATIC-Automatisierungssystem auf, werden wir für solche Systeme jede Gewährleistung ablehnen.

Im Fall von Produkthaftpflichtschäden verursacht durch den Einsatz von sogenannten SIMATIC-kompatiblen Baugruppen sind wir nicht haftbar, da wir die Anwender rechtzeitig vor den potentiellen Gefahren der Benutzung sogenannter SIMATIC-kompatibler Baugruppen gewarnt haben."

© Siemens AG 1990, All rights reserved

1 Allgemeine Funktionsbeschreibung

1.1 Das kann die Zählerbaugruppe IP 242 ..... 1 – 1

1.2 So zählt die Baugruppe IP 242 (Prinzip) ..... 1 – 2

1.3 Leitfaden für den Erstwender ..... 1 – 4

1.3.1 Grundsätzliche Überlegungen ..... 1 – 5

1.3.2 Fragen der Ansteuerung ..... 1 – 6

1.3.3 Wie werden Daten übergeben ..... 1 – 8

1.4 Softwareunterstützung ..... 1 – 9

1.5 Eingangsschaltung der Zähl- und Toreingänge ..... 1 – 11

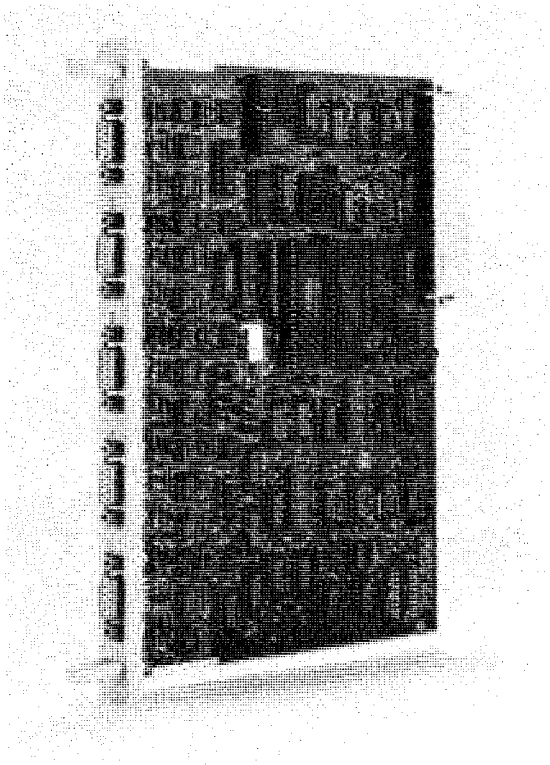
1.6 Ausgangsschaltung der Zähler ..... 1 – 13

1.7 Die Komparatorfunktion ..... 1 – 16

1.8 Interne Takte ..... 1 – 17

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

1.1 Das kann die Zählerbaugruppe IP 242



- 5 (16 bit) Zählkanäle mit Zählereingang/Zählerausgang und Torsteuerung (Freigabe)
- Zählfrequenz bis 2 MHz (Vorwärts- oder Rückwärtszähler)
- interner Frequenzgenerator (über Teiler einstellbar)
- Zähl- und Toreingänge anpassbar mit Widerständen und Kondensatoren an 5 V bis 2 MHz oder 24 V bis 200 kHz zu betreiben
- Zählerkaskadierung bis 80 bit, Dezimalzählung bis 10^{24}
- 19 Betriebsarten gewährleisten optimale Systemintegration
- Einfaches Handling und Systemeinbindung durch zwei Standard-Funktionsbausteine
- Durch integrierte Alarmbearbeitung optimale Prozeßüberwachung
- Geschwindigkeitsmessung durch Hilfsfunktionen

Einsatz in Automatisierungsgeräten

- S5-115 U (mit Adaptionskapsel)
- S5-135 U (CPU 922/928/928B)
- S5-150 S/U
- S5-155U

lieferbare Ausführungen

Kompaktbauform: 6ES5 242-1AA13

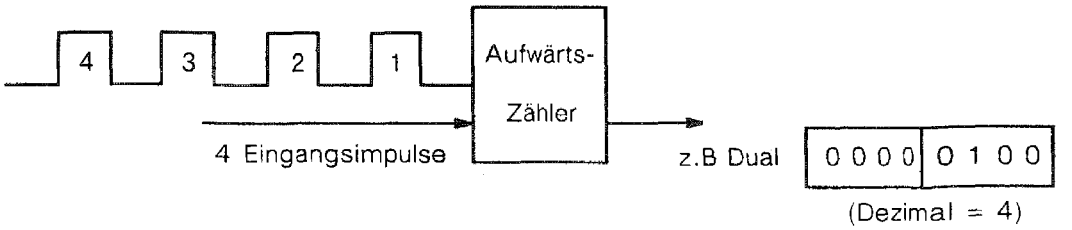
Robustbauform: 6ES5 242-5AA13

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

1.2 So zählt die Baugruppe IP 242 (Prinzip)

Zählen ist in erster Linie das Erfassen, Aufsummieren von Ereignissen. In der Elektronik ist es das Aufsummieren von Impulsen.

Vorwärtszählen

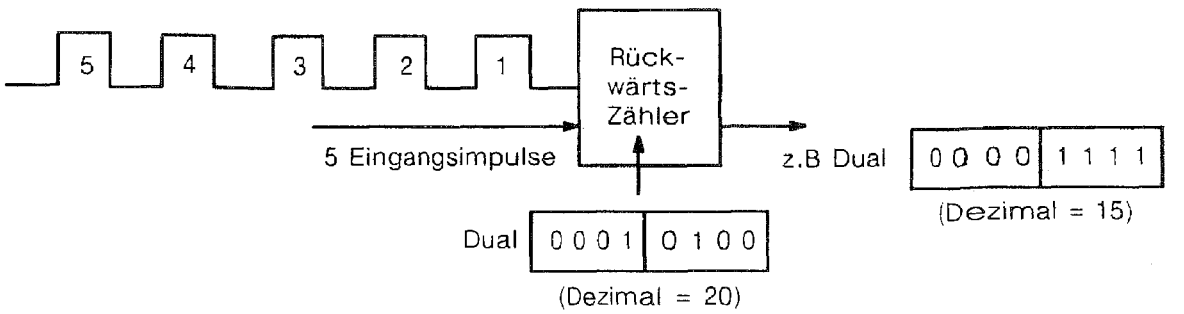


Dies verwenden Sie z.B. bei einer einfachen Stückzahlerfassung.

Der Zählbaustein AM 9513A auf der IP 242 gestattet nun noch wesentliche Varianten des Zählens einzusetzen:

Rückwärtszählen

Ausgehend von einem Startwert, den Sie in einem Register (Speicherplatz) der IP hinterlegen, wird der Zähler dekrementiert, wenn ein Impuls kommt.

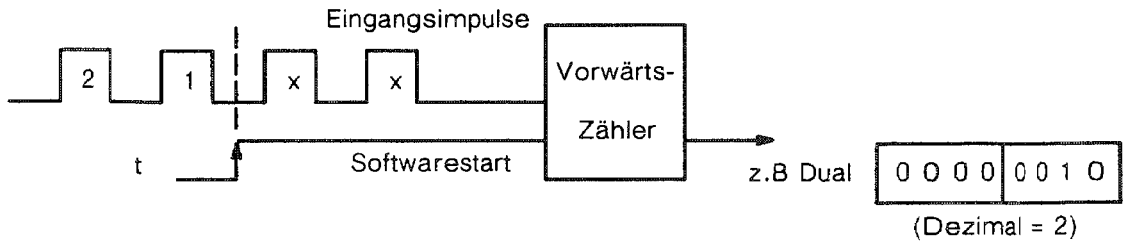


Dies verwenden Sie z.B., wenn Sie eine exakte Menge abzählen und anschließend verpacken wollen. Hier steht am Zähler ein Ausgangssignal zur Verfügung, das Ihnen beim Erreichen des Zählerstandes Null zum Beispiel das Schließen eines Schiebers ermöglicht.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Zählen mit Softwarestart (oder Softwarestopp)

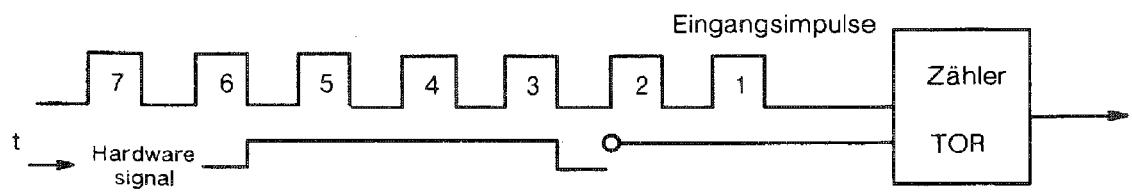
Oft ist es notwendig, die Impulse erst ab einem definierten Zeitpunkt, abhängig von anderen Eingangsgrößen, zu verknüpfen und mit dieser Sammelinformation den Zähler zu starten.



Dies verwenden Sie z.B., wenn Sie wissen, daß die ersten Produkte noch eine andere Form, Farbe, Materialbeschaffenheit oder andere Abweichungen vom Serienprodukt aufweisen.

Zählen mit Torsignal

Soll ein Hardwaresignal direkt von der Anlage, d.h. vom Prozeß, einen schnellen Zählvorgang starten, so wird dieses Signal am besten direkt am Zähler angeschlossen. Damit läßt sich zählen, ohne den S5-Zyklus zu belasten.



Hier kann über das Tor der Zählvorgang definiert auch wieder gestoppt werden.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

1.3 Leitfaden für den Erstanwender

Die Zählerbaugruppe IP 242 dient zur Erfassung und Vorverarbeitung schneller Zählimpulse.

Sie enthält 5 voneinander unabhängige Zählkanäle. Das Zählen kann über externe Ansteuerung von Zähltoreingängen ein- und ausgeschaltet werden.

Jedem Zählkanal ist ein Frontstecker zugeordnet, auf den Zählereingang, Toreingang und Zählerausgang geschaltet sind.

Die Anfangswerte für die Zähler sind durch das S5-Programm vorzugeben. Die Ladezeitpunkte dieser Werte in die Zähler können ebenfalls direkt von den externen Signalen abhängen.

Jeder Zählkanal besitzt einen Ausgang, mit dem er Ereignisse wie z.B. Überlauf oder Zählende melden kann. Diese Meldung kann sowohl zum Automatisierungsgerät über Alarm als auch nach extern über einen Hardwareausgang erfolgen.

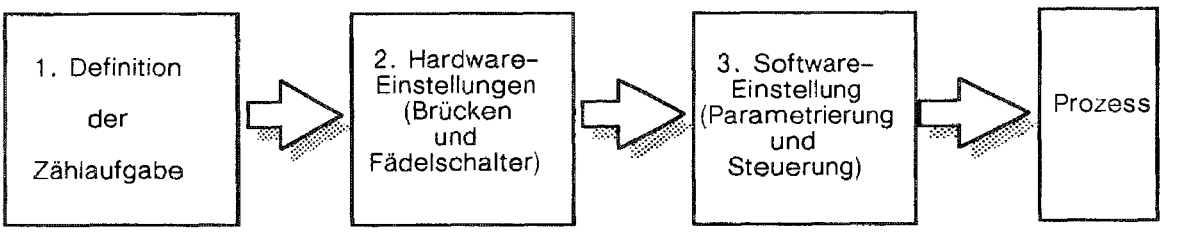
Die Zählerbaugruppe dient damit als Bindeglied zwischen schnellen Ereignissen im Prozess, ebenso schnellen Reaktionen darauf und dem Programm im Automatisierungsgerät.

Legt man nun Zähl- und Torsignale an die Frontstecker, so wird dennoch kein einziger Impuls gezählt!

Die Zählbaugruppe benötigt zuerst (nach der Definition der Zählaufgabe) eine:

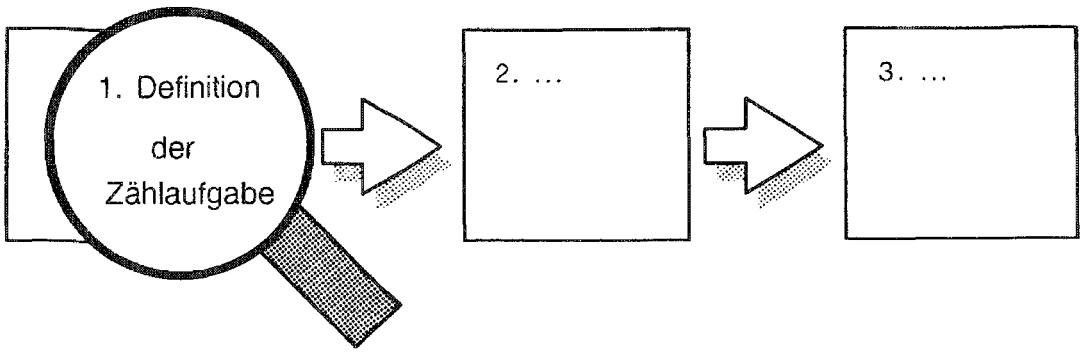
- Hardwareeinstellung
- Softwareeinstellung (Parametierung und Steuerung)

ehe sie Ergebnisse zurückmelden kann.



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

1.3.1 Grundsätzliche Überlegungen



Warum benötigt man eine solche vorverarbeitende Baugruppe, obwohl es doch für alle Automatisierungsgeräte in STEP 5 programmierbare Zähler gibt ?

Eine einfache Überlegung macht die Grenzen dieser Softwarezähler klar. Um beispielsweise 50 Hz-Impulse zu zählen, muß das Automatisierungsgerät die Programmstelle des Zählers in kürzeren Zeitabständen als 10 ms bearbeiten. (Die doppelte "Bearbeitungsfrequenz" ist erforderlich, da der Softwarezähler zum Erkennen der steigenden Flanke des Zählsignals auch dessen fallende Flanke erfassen muss).

- Mehrfacher Aufruf des Programmteiles Zähler (mit Direktzugriff auf die Peripherie!)
- Zähleingang als Alarmeingang

Läßt man einen Softwarezähler als Alarmprogramm laufen, so wird die Zeitgrenze für die Abtastung des Signals von der Gesamtprogrammlaufzeit auf die Laufzeit des längsten Einzelbausteins verkürzt. Dies gilt insbesondere bei Verwendung der Sammelsignaleingabe 432. Bei dieser Baugruppe kann die Verzögerungszeit der Eingangsfilter auf 0,3 ms verkürzt werden. Damit sind theoretisch Frequenzen bis ca. 1,5 kHz erfaßbar. Der Abstand zweier Signalflanken unterschreitet dann jedoch bereits die Eigenbedarfslaufzeit des Betriebssystems, d.h. es sind nicht alle Zählimpulse erfaßbar.

Aus dieser kurzen Abhandlung ergibt sich zur Abgrenzung zwischen Softwarezähler und vorverarbeitender Zählerbaugruppe IP 242 folgendes:

Niedrige Frequenzen zählt man über Softwarezähler. Höhere Frequenzen (bis 2 MHz) zählt man z.B. über die Zählerbaugruppe IP 242.

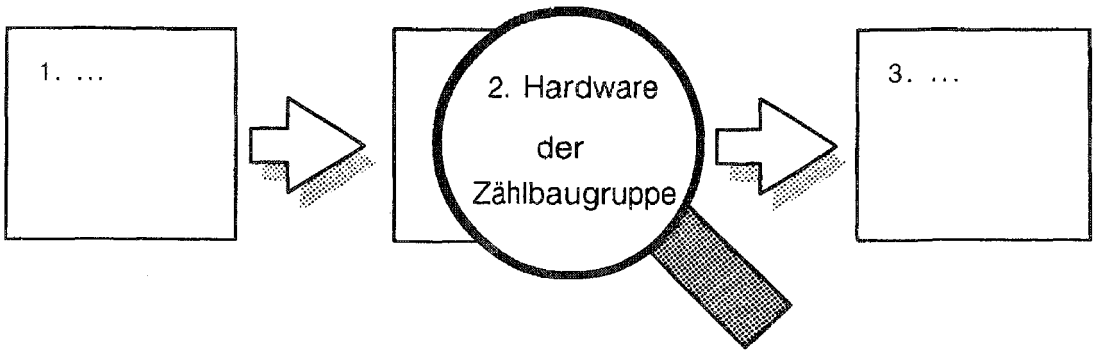
Die Grenze zwischen beiden Methoden ist fließend und liegt zwischen 50 Hz und einigen 100 Hz.

Weitere Argumente für den Einsatz der IP 242 sind:

- Die für jeden Zähler getrennt vorhandenen Toreingänge.
- Die einfachen Möglichkeiten bei den Zähl- und Toreingängen Flanken – oder Pegelabhängige Zählervorgänge zu steuern.
- Zwischen internen und externen Zählvorgängen zu wählen oder diese zu kombinieren.
- Die Kaskadierung der Zähler.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

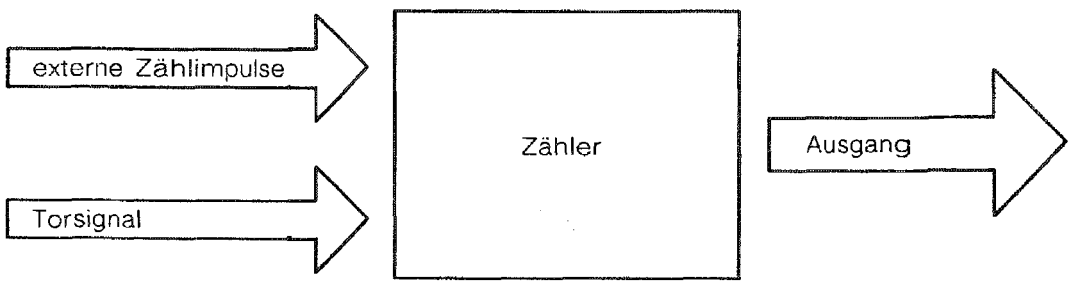
1.3.2 Fragen der Ansteuerung



Die IP 242 (Zählerbaugruppe) besitzt 5 Zähler; jeder dieser Zähler kann extern oder intern angesteuert werden.

Externe Beschaltung:

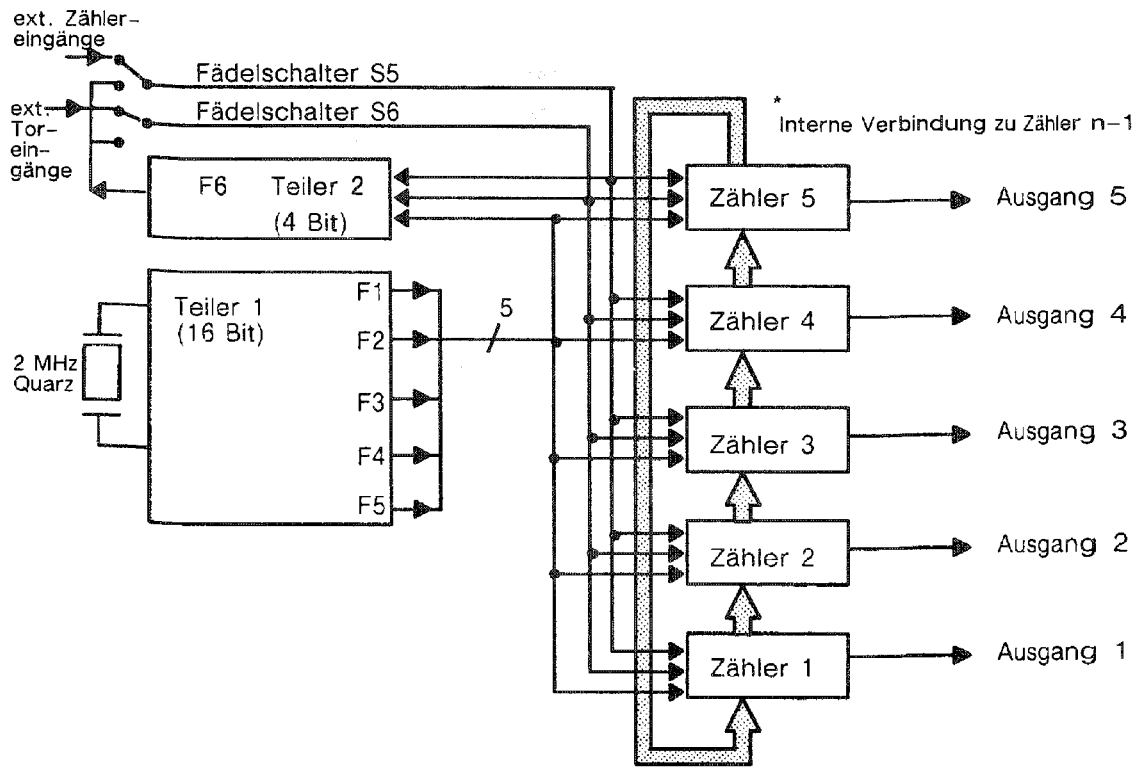
- Wie Sie die Eingänge beschalten, vom Anschluß über die Signalanpassung bis zur Beschaltung der Ausgänge können Sie dem Kapitel 2 entnehmen (z.B. Parametrierung mit Fädelschalter S5/S6).



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

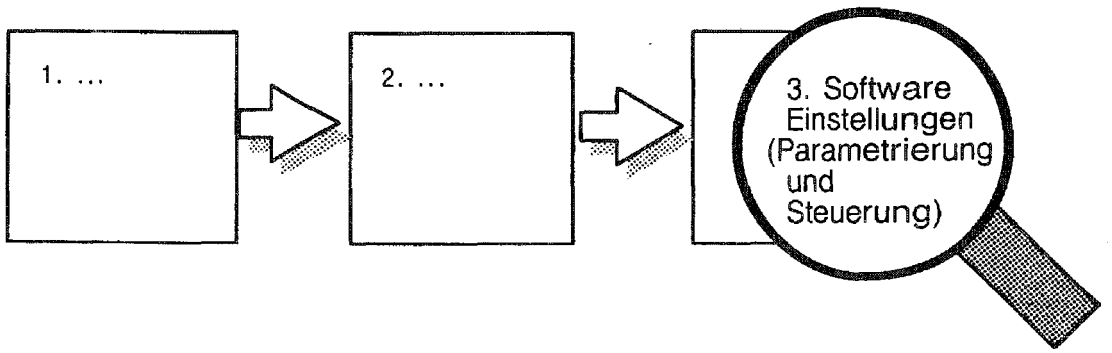
Verwendung der internen Signale:

- Ausgänge des Teiler 1, der den 2 MHz-Takt des Quarzes teilt.
- Ausgang von Teiler 2 (mögliche Eingänge für den Teiler 2 sind die Ausgänge von Teiler 1 oder die externen Zähl-/Toreingänge).
- Ausgang des Zählers n-1 (Zählerkaskadierung */siehe Kapitel 7.6).

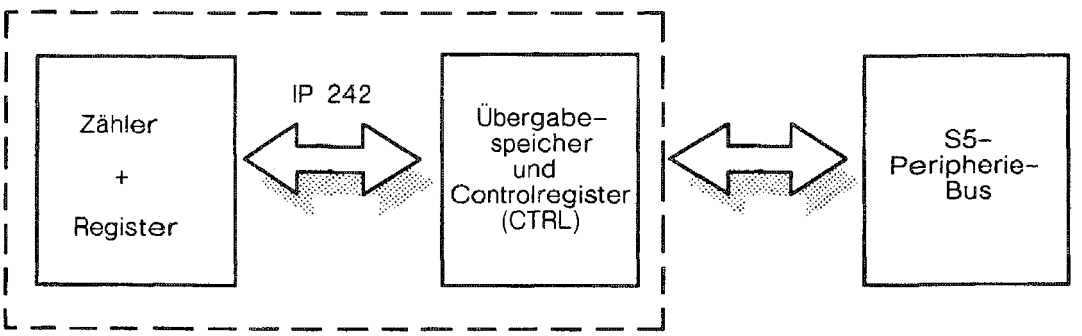


© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

1.3.3 Wie werden Daten übergeben?



Jede Kommunikation zwischen S5 und IP 242 wird über einen 16 Byte breiten Übergabespeicher abgewickelt.



Dieser Datenverkehr bedeutet:

- Parameter werden von der CPU zur IP 242 transferiert, d.h. der Schreibbereich des Übergabespeichers wird belegt.
- Daten werden durch die CPU aus dem Lesebereich der IP 242 ins AG geholt.

Dies alles geschieht durch das Controlregister. Dabei legen einzelne Steuerworte für einen oder mehrere Zähler fest ob:

- parametriert
- geladen
- gestartet
- gestoppt
- gesichert (save)
- kopiert (copy)
- oder Zusatzfunktionen aktiviert werden.

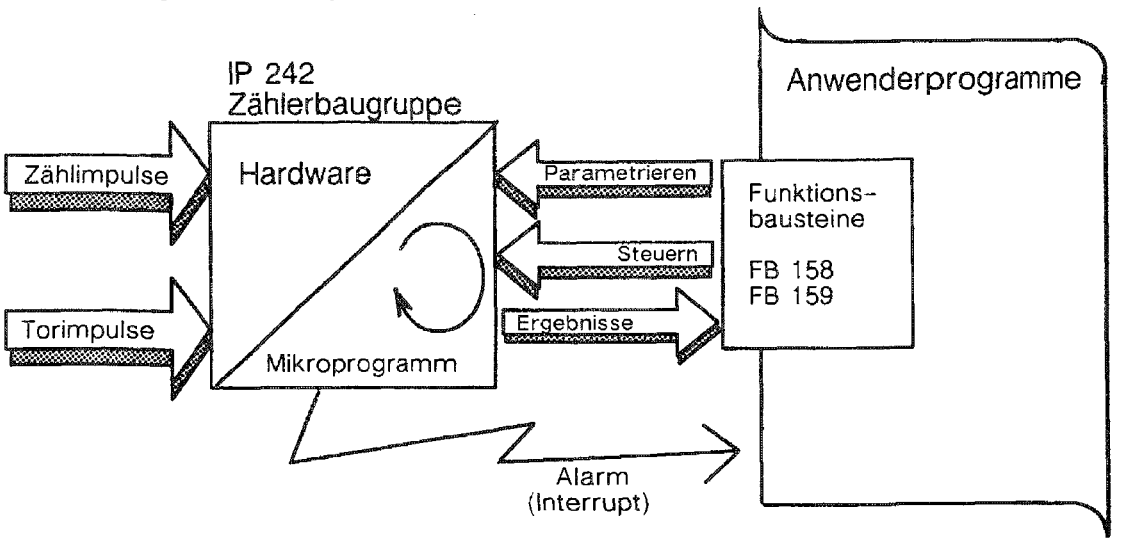
Die genaue Handhabung des Übergabespeichers und des Control Registers CTRL wird im Kapitel 6 behandelt. Bei Benutzung der Standard-Funktionsbausteine ist diese Kenntnis für Sie als Anwender nicht erforderlich.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

1.4 Softwareunterstützung

Jeder einzelne Zähler wird also neben der erforderlichen Hardwareeinstellung durch die Parametrierung der Register bedient.

Unterstützung der Zählaufgabe:



Wie bereits erwähnt läßt sich zwar das Zusammenspiel zwischen Anwenderprogramm und Zählerbaugruppe durch selbstgeschriebene Programme erledigen. Dies führt jedoch wegen der Vielzahl der zu beachtenden Bedingungen (Reihenfolgen, Zeitbedingungen usw.) u.U. zu Schwierigkeiten.

Deshalb gibt es Funktionsbausteine für die Schnittstelle Anwenderprogramm – Zählerbaugruppe.

Dies sind

FB 158 (PER : ZTP) Zählerbaugruppe testen/parametrieren
FB 159 (PER : ZST) Zählerbaugruppe steuern.

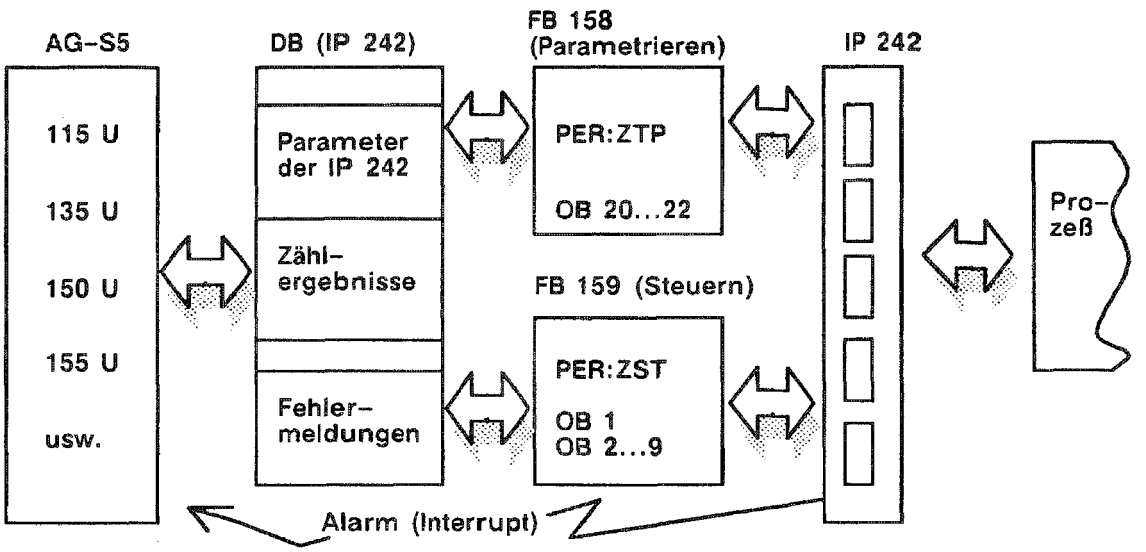
Ein beträchtlicher Vorteil entsteht bei der Benutzung der Funktionsbausteine auch in der besseren Lesbarkeit des Programms.
Die komplexen Zusammenhänge zwischen Anwenderprogramm und Zählbaugruppe reduzieren sich dann auf definierte Oberflächen der Funktionsbausteine und deren Aufrufe.

Nicht abgenommen werden kann Ihnen als Anwender das Festlegen der

- Aufrufzeitpunkte und
- Aufrufbedingungen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Unterstützung der Kommunikation mit dem Automatisierungsgerät:



Über zwei Standard-Funktionsbausteine spricht die IP 242 mit dem Automatisierungsgerät (AG). Zusätzlich kann man über Interruptleitungen (Alarm) sofort auf ein Ereignis des Prozesses reagieren (Alarmbearbeitung). Beide Funktionsbausteine greifen auf einen Datenbaustein DB (IP 242) zu, d.h. Sie können mit diesem Datenbaustein und den Standard-Funktionsbausteinen die IP 242 parametrieren, steuern und überwachen.

Der Datenbaustein DB (IP 242) muß von Ihnen als Anwender im AG eingerichtet und mit Parametern versorgt werden.

Mit dem Standard-Funktionsbaustein FB 158 (PER:ZTP), wird vom AG aus die IP 242 parametriert und auf Fehler überprüft. Dieser Funktionsbaustein wird im Anlaufteil der AGs (OB 20 bis OB22) eingerichtet.

Mit dem Standard-Funktionsbaustein FB 159 (PER:ZST) steuert das Automatisierungsgerät die IP 242. Dieser Funktionsbaustein betreut den zyklischen- und alarmgesteuerten Betrieb der AGs.

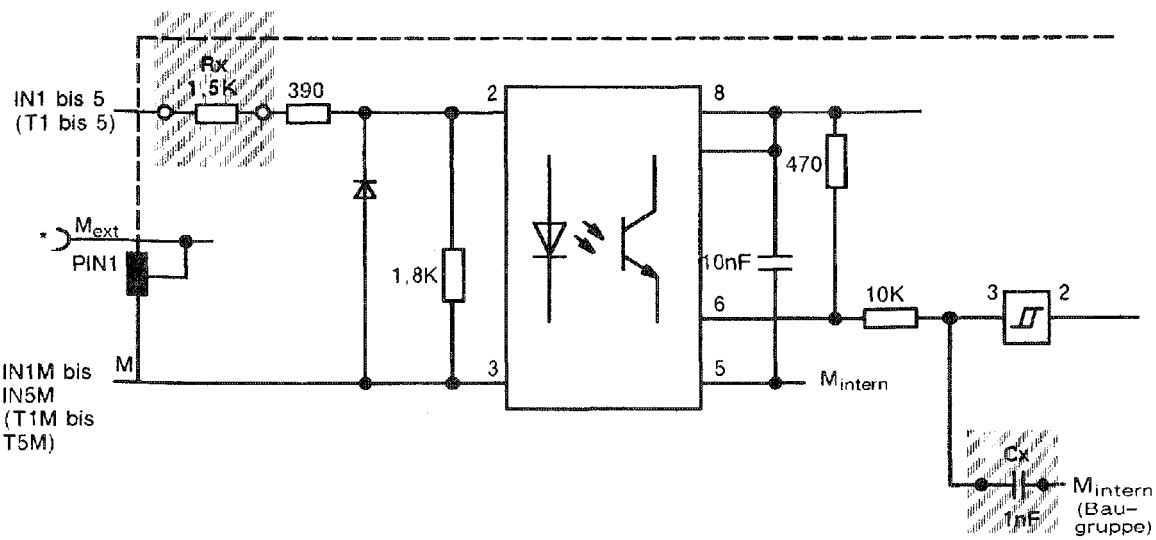
Die Zählergebnisse lassen sich durch den FB 159 auch in einen eigenen Datenbaustein hinterlegen.

Im Kapitel 10 wird Ihnen die Funktionsweise und der Einsatz der Standard-Funktionsbausteine erklärt. Ein auf der Diskette mitgeliefertes Testbeispiel gibt Ihnen die Möglichkeit einer einfachen Inbetriebnahme und schrittweisen Einarbeitung.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

1.5 Eingangsschaltung der Zähl- und Toreingänge

Zähl- und Toreingänge sind schaltungstechnisch identisch. Die Zähleingänge sind flankenempfindlich. Die Toreingänge können Sie flanken- oder pegelempfindlich parametrieren (Counter-Mode-Register siehe Kapitel 3.6). Nicht benötigte Signale müssen nicht belegt werden.



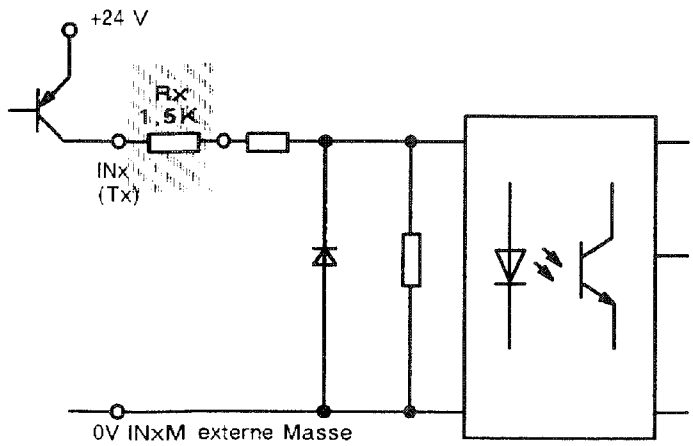
*) Die mit M_{ext} bezeichnete Buchse 1 kommt in jedem der 5 Eingangsstecker vor. Alle sind miteinander und mit den Metallteilen der Stecker sowie der M-Schleiffläche verbunden. Hier legen Sie die Kabelschirmanschlüsse auf.
Alle Eingänge besitzen Potentialtrennung durch Optokoppler.

Es können Eingangs-Signale von folgenden Gebern verarbeitet werden:

Differenz-Signale	ja
Open-Collector	ja
Rechteck	ja
Sinus	ja

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

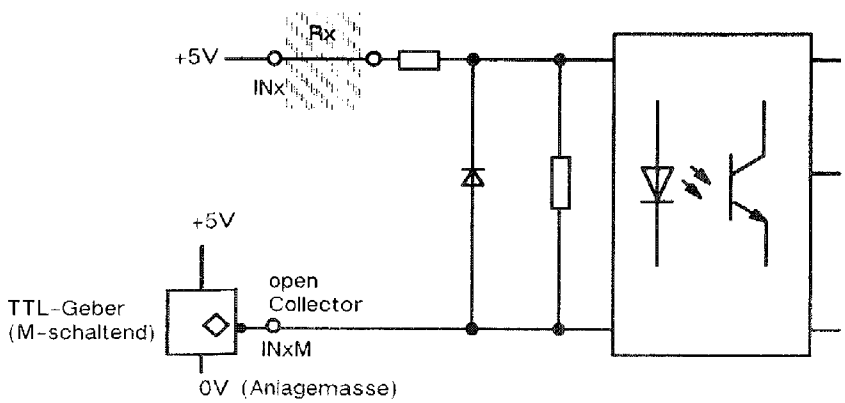
Beispiel 1: 24V-Geber (P-schaltend)



Der Geber entspricht hier einem Schalter von INx (Tx) nach +24V.

Aktiver Zustand: "Schalter" geschlossen
Inaktiver Zustand: über Widerstand gegen Masse gelegt

Beispiel 2: 5V-(TTL-) Geber (M-schaltend)

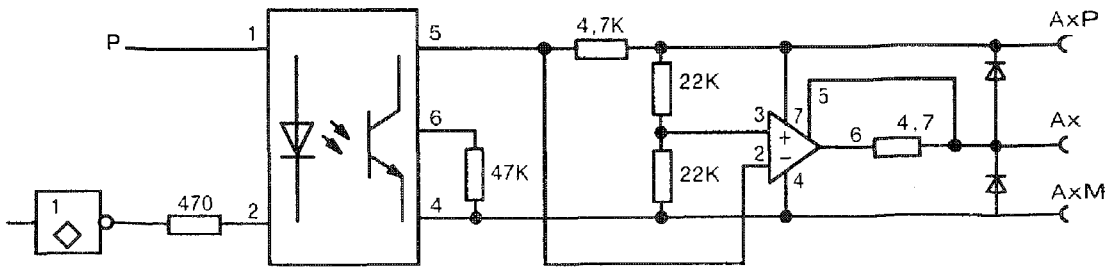


Anstelle des jeweiligen Rx löten Sie hier eine Drahtbrücke auf die betreffenden Lötpfosten. Der Geber entspricht hier einem Schalter vom Eingang INxM (TxM) gegen Masse.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

1.6 Ausgangsschaltung der Zähler

Schaltung der 24V-Zählerausgänge



Die Zählerausgänge sind über Optokoppler auf die Frontstecker geführt. Die Ausgänge entsprechen P-Schaltern, sie sind kurzschlußfest.

Für jeden der fünf Zählkanäle ist ein binäres Ausgangssignal vorhanden, das

- einen Alarm zur S5 anstoßen kann und
- als Hardware-Ausgang am Frontstecker ausgegeben wird.

Ein Ausgang wird gesteuert von

- Zählende oder
- Zählerstand = Inhalt Alarmregister (siehe Komparatorfunktion Kapitel 1.7 für Zähler 1 und Zähler 2).

Dies legen Sie durch die Parametrierung des Counter-Mode-Registers (siehe Kapitel 3.4) fest.

Was bedeutet Zählende ?

In allen Betriebsarten des Zählbausteins wird bei Erreichen des Zählerstandes Null der jeweilige Zähler aus dem L- oder H-Register geladen. D.h. der Zählerstand Null tritt nach außen hin überhaupt nicht auf, da sofort der Inhalt von L- oder H-Register an seine Stelle gesetzt wird. Diesen Zustand (bis zum nächsten wirksamen Zählimpuls) nennt man Zählende (im englischen: TC = terminal count).

Der Zählerausgang kann nun vom Zählende in zweifacher Weise gesteuert werden:

- als Puls
- als Rechteck

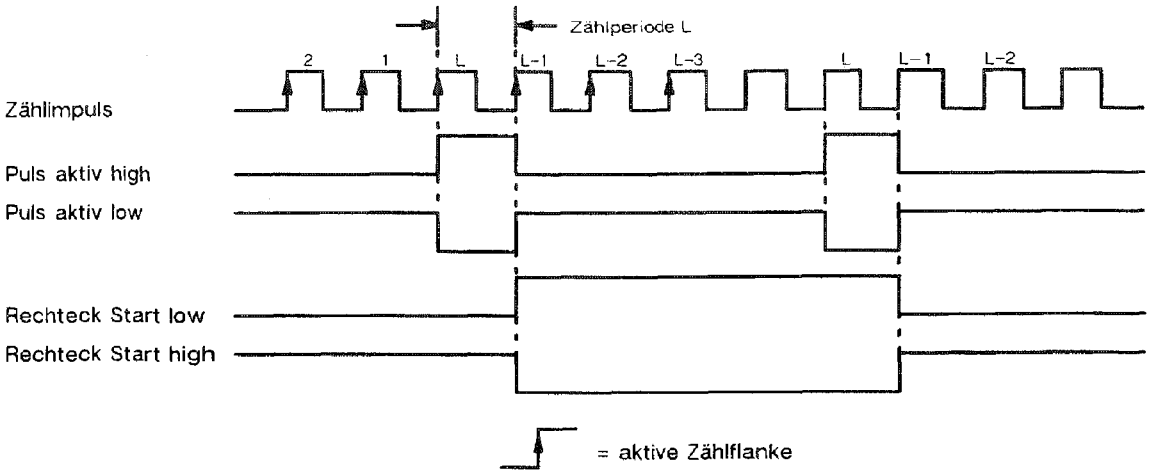
Puls bedeutet, daß der Ausgang aktiv ist, solange sich der Zähler im Zustand Zählende befindet. Dabei kann aktiv bedeuten, daß der Ausgang geschaltet wird (aktiv high) oder nicht geschaltet wird (aktiv low).

Hardwarebeschaltung der Zählerausgänge mit Puls ist nur sinnvoll (da Zählerausgang nur für 1 Zählimpuls 24V liefert), wenn sie auf eine schnelle Elektronik wirkt. Hier können Sie auch einen freien Zähler zur Impulsverlängerung nutzen.

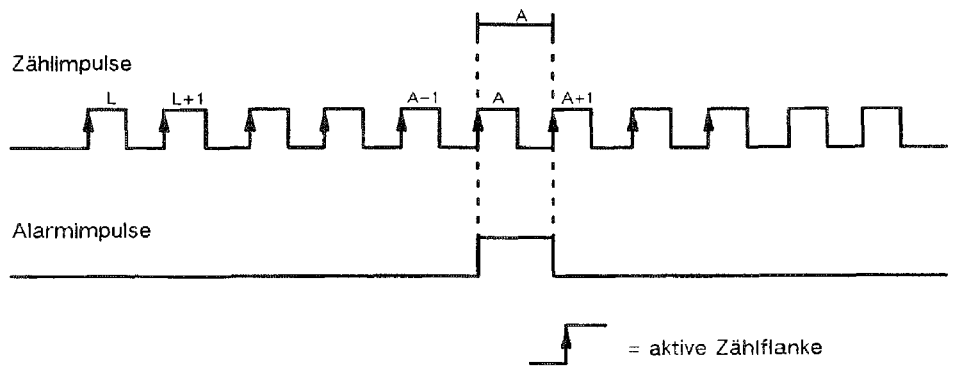
Rechteck bedeutet, daß der Ausgang am Ende des Zustandes "Zählende" seinen Signalzustand wechselt.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Ausgangssignale der Zähler



bei freigegebenen Komparator (für die Zähler 1 und 2 möglich) ist der Zählerstand gleich dem Wert des Alarmregisters.



Die Ausgangssignale "Puls aktiv high" und "Puls aktiv low" sind während der Zählperiode L aktiv.

Die Ausgangssignale "Rechteck Start low" und "Rechteck Start high" wechseln den Pegel am Ende der Zählperiode L.

Der Zähler wird am Beginn der Zählperiode L aus dem Load- oder Hold-Register mit dem Startwert neu geladen. Durch die betreffende Betriebsart wird festgelegt, aus welchem Register nachgeladen wird.

Da der Zähler erst am Ende der Zählperiode L getaktet wird, ist am Ende der Zählperiode L der Zählerinhalt L-1!

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

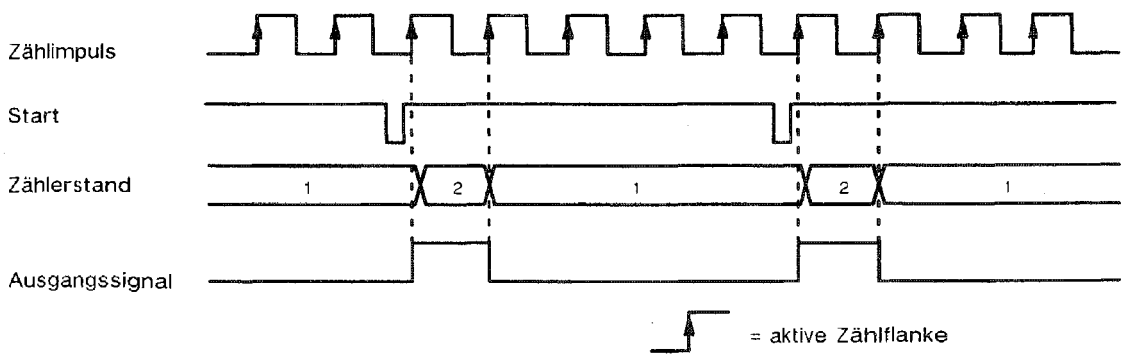
Zählperiode L

In der Zählperiode vor der Zählperiode L wird der Zählerausgang intern bereits auf den aktiven Zustand vorbereitet. Der nächste Zählimpuls oder die Steuerworte "Load Zähler", "Step Zähler" und "Load und Start Zähler" schalten den Ausgang immer in den aktiven Zustand. Der Zählvorgang kann durch Nachtriggerung nicht mehr verlängert werden.

Das folgende Beispiel zeigt die Zusammenhänge in der Zählperiode L.

Der Zählkanal ist wie folgt parametriert:

- Betriebsart A,
- Zählrichtung rückwärts,
- einmaliger Zählvorgang
- Ausgangssignal aktiv high
- Nachladen aus Load-Register,
- Load-Registerinhalt = 2.



Nach Ablauf des Zählvorganges ist der Zählerinhalt = L-1.

Der erste Zählimpuls nach dem nächsten Startkommando schaltet den Zählerausgang bereits in den aktiven Zustand!

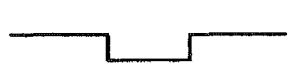
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

1.7 Die Komparatorfunktion

Für Zähler 1 und 2 gibt es die Möglichkeit, den Zählerinhalt mit je einem Grenzwert zu vergleichen. Dazu müssen Sie im Mastermode-Register (MM) die Komparatorfunktion für Kanal 1 und/oder Kanal 2 freigeben.

Der zugehörige Grenzwert muß von Ihnen als Anwender in das Alarm-Register (A-Register) des jeweiligen Zählers geschrieben werden. Bei Gleichheit von Zählerstand und Alarmregister wird der Zählerausgang aktiv (unabhängig von der Zählrichtung).

Im Countermode-Register (CM) kann der Ausgang für 4 verschiedene Zustände parametriert werden. Das kann bedeuten, daß der Ausgang den Zustand logisch 1 oder 0 annimmt.

Countermode CM Bit 2 1 0	Hardware Ausgang bei Gleichheit
0 0 1	
0 1 0	
0 1 1	
1 0 1	

Bei Zählerstand 0 wird der Ausgang nicht beeinflußt.

Die Komparatorfunktion ist unabhängig von der Zählrichtung und dem Vorzeichen (d.h. auch negative Zahlen werden verglichen).

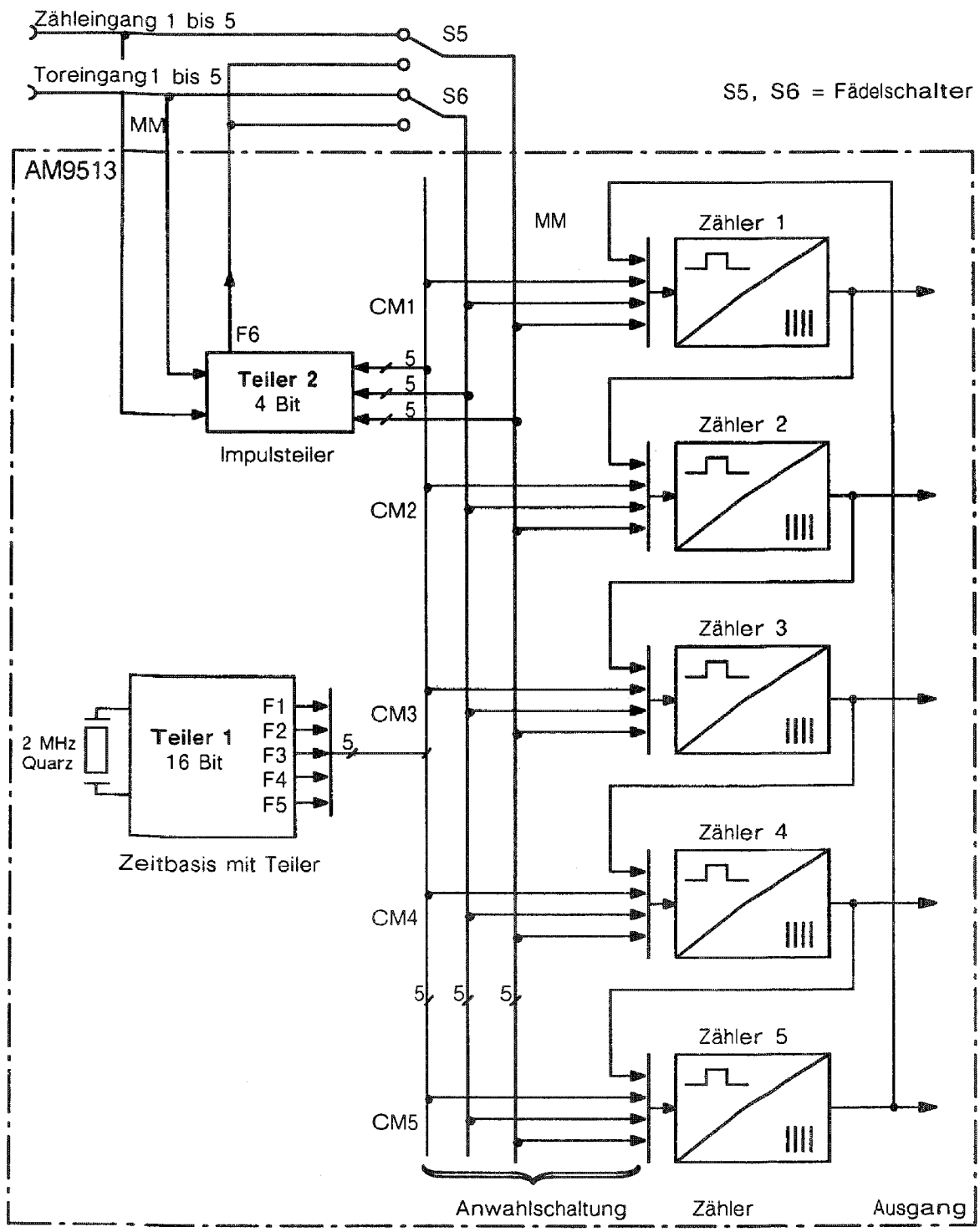
Mit dem Aktivwerden des Zählerausgangs läßt sich ein Alarm der Baugruppe erzeugen, sofern der Zähleralarm für Zähler 1 bzw. 2 im Interruptmasken-Register (INTM) freigegeben worden ist.

Der "innere" Ausgang des Zählers (der über die Parametrierung im Counter-Mode-Register auf den Zählkanal n+1 schaltbar ist) wird nur bei Zählerstand 0 aktiv nicht aber zusammen mit dem Hardwareausgang beim Alarmregisterstand.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

1.8 Interne Takte

Übersicht:



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Teiler 1 (16-Bit)

Auf den Eingang von Teiler 1 ist der 2MHz-Systemtakt geschaltet.

Die Ausgänge F1 bis F5 können durch die Parametrierung wahlweise auf die Zähleingänge der Zähler 1 bis 5 (siehe CM-Register) und auf den Eingang des Teilers 2 (siehe MM-Register) geschaltet werden . Teiler 1 kann im BCD-Mode oder Binär-Mode arbeiten (siehe MM-Register).

Teiler 1 kann für folgende Teilverhältnisse programmiert werden:

Ausgang	Teilverhältnis	
	BCD-Mode	Binär-Mode
F1	:1	:1
F2	:10	:16
F3	:100	:256
F4	:1000	:4096
F5	:10000	:65536

Teiler 2 (4-Bit)

Der Eingang von Teiler 2 kann durch Parametrierung (siehe MM-Register) mit den Zähl- oder Toreingängen der Zähler 1 bis 5, oder den Ausgängen F1 bis F5 von Teiler 1 verbunden werden.

Teiler 2 kann für folgende Teilverhältnisse programmiert werden:

Ausgang	Teilverhältnis
F6	1 bis 16

Der Ausgang F6 von Teiler 2 ist auf die Fädelschalter S5 und S6 gelegt. Dadurch können anstelle der externen Zähl- oder Torsignale die Ausgangsimpulse von Teiler 2 auf die Zähl- bzw. Toreingänge der Zähler 1 bis 5 geschaltet werden.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

2 Hardware-Einstellungen

2.1 Diese Fädelschalter und Brücken sind auf der IP 242 einzustellen ..... 2 - 1

2.2 Brückenbelegungen ..... 2 - 2

2.3 Einstellung der Baugruppenadresse (Schalter S1) ..... 2 - 3

2.4 Interrupt bzw. Prozeßalarm (Schalter S2 bzw. S3 / Brücken C-D bzw. G-H) ..... 2 - 4

2.5 Torsignalanpassung (Schalter S4) ..... 2 - 7

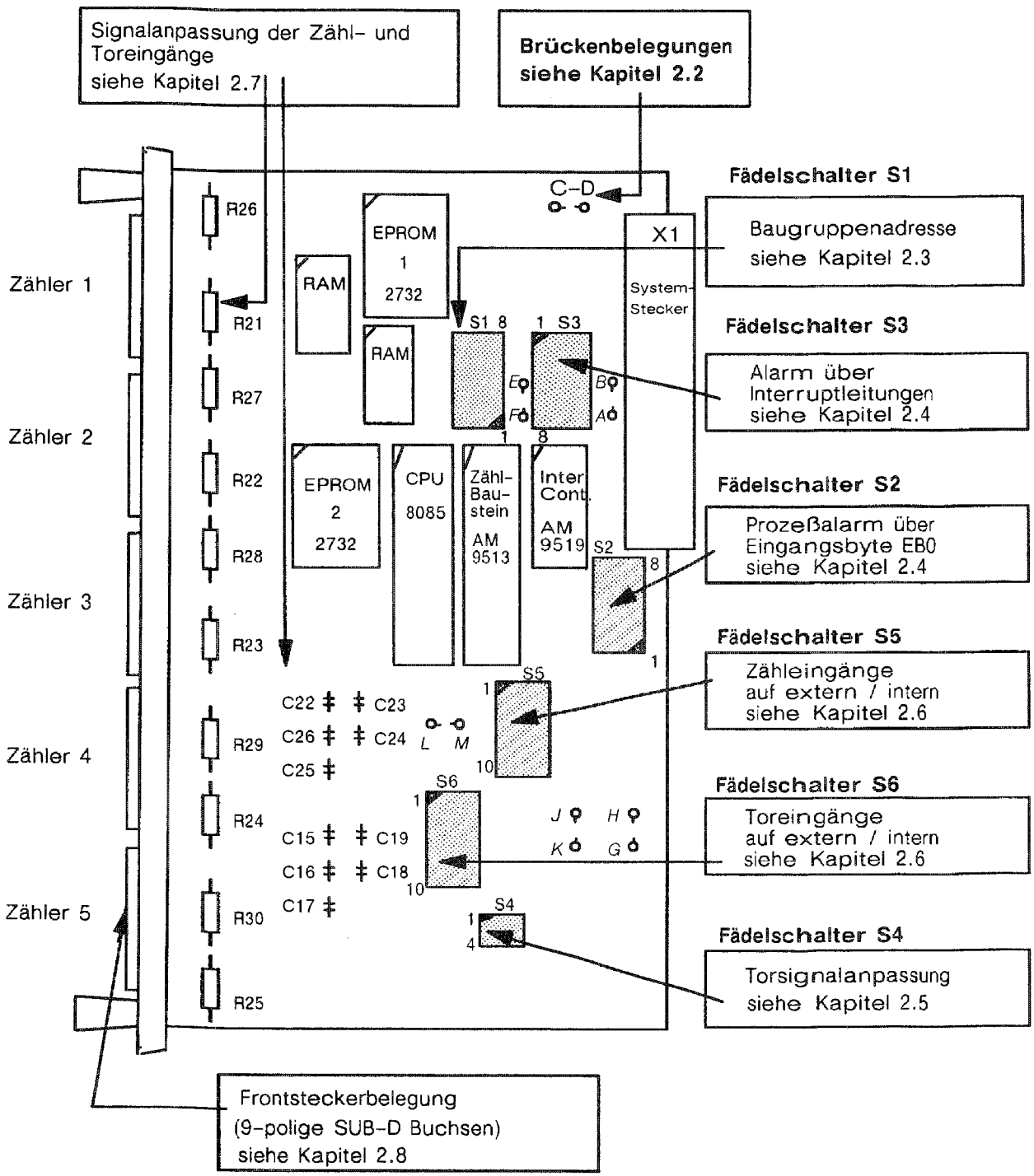
2.6 Anwahl der Zähl- und Toreingänge (Schalter S5/S6) ..... 2 - 8

2.7 Anpassung der Eingänge an die Signalpegel und -frequenzen ..... 2 - 10

2.8 Frontplatte und Frontstecker ..... 2 - 11

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

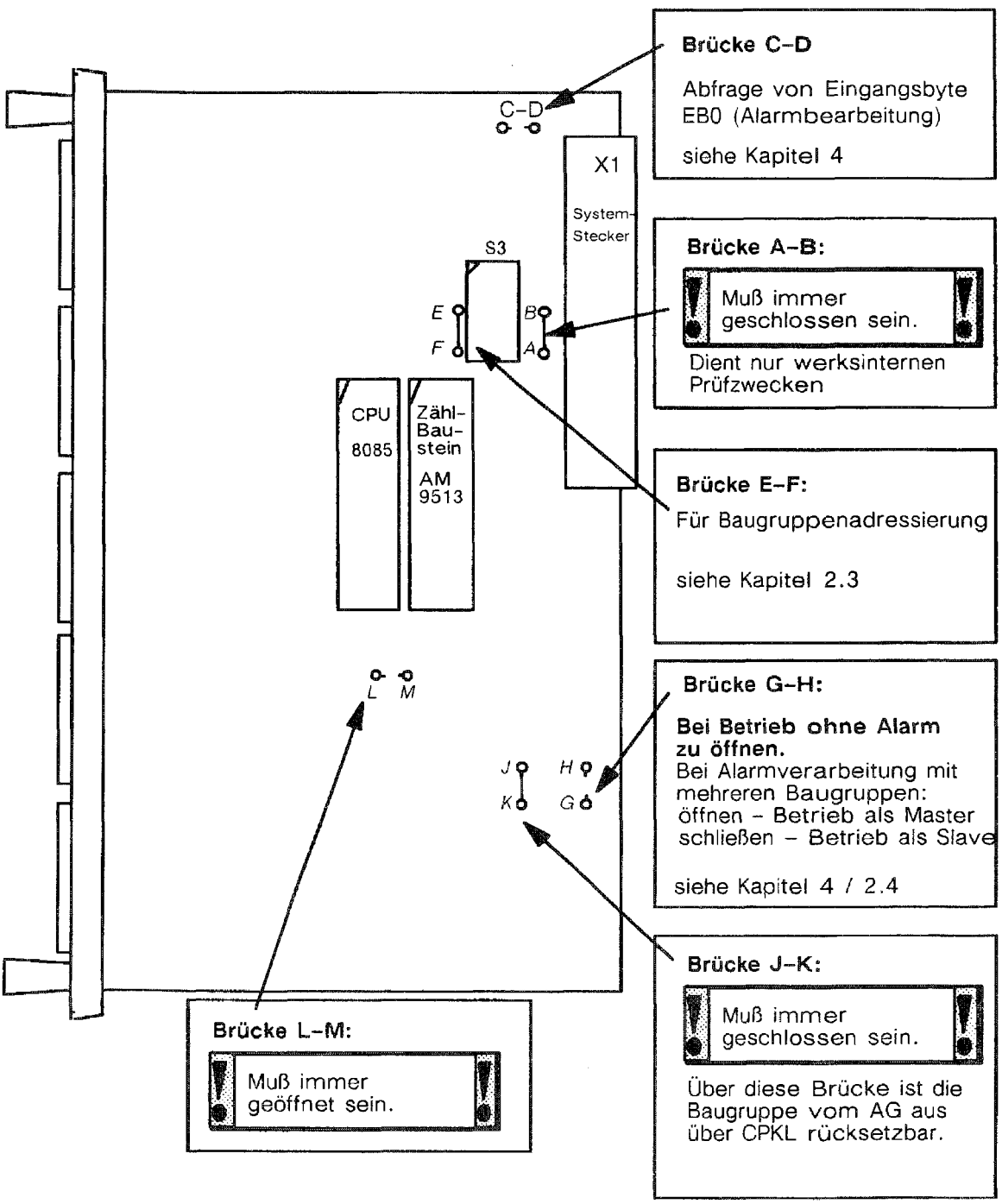
2.1 Diese Fädelschalter und Brücken sind auf der IP 242 einzustellen



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

2.2 Brückenbelegungen

Im nachfolgenden Bild sind die Brücken entsprechend dem Lieferzustand eingezeichnet:



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

2.3 Einstellung der Baugruppenadresse (Schalter S1)

Die Baugruppenadresse wird am Fädelschalter S1 eingestellt. Die Schalter nicht benutzter Adreßleitungen sind zu öffnen !

Die Baugruppe belegt einen

Adreßraum von 16 Bytes

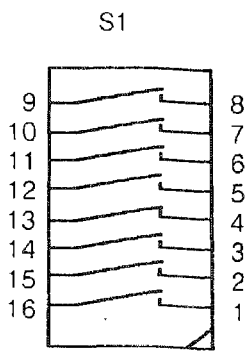
Im **P**-Bereich stehen dafür die Adressen von 128 bis 255 zur Verfügung. Damit können also 8 Baugruppen adressiert werden, und zwar auf Adresse 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240.

Bei den Automatisierungsgeräten, die den **Q**-Bereich als Adreßraum nutzen können, lassen sich dort nochmals 16 Zählbaugruppen adressieren. Diese können allerdings nur ohne direkte Alarmverarbeitung genutzt werden. Zur Alarmverarbeitung aus dem Q-Bereich muß man eine externe Drahtverbindung von einem Zählerausgang zu einer Alarmeingabebaugruppe herstellen.

Die Zählerbaugruppe belegt einen Adreßraum von 16 Bytes. Stellt man also z.B. als Adresse 128 ein (S1.5 geschlossen) dann belegt man automatisch alle Bytes von 128 bis 143.

Auf der Baugruppe wird dieser 16 Byte große Adreßraum durch den Übergabespeicher repräsentiert, der 2 x 16 Bytes groß ist (siehe Kapitel 6).

Die Unterscheidung erfolgt durch das Schreib- und Lesesignal des Automatisierungsgerätes.



	Fädelschalter		Wertigkeit			P-Bereich	Q-Bereich
	1.8	≙	2^4	=	16		
	1.7	≙	2^5	=	32		
	1.6	≙	2^6	=	64		
	1.5	≙	2^7	=	128		
1)	1.4	≙	2^8	=	256	OFF	ON
1)	1.3	≙	2^9	=	512	OFF 2)	OFF
1)	1.2	≙	2^{10}	=	1024	OFF	OFF
1)	1.1	≙	2^{11}	=	2048	OFF	OFF

1) Bei **geöffneter** Brücke **E-F** sind die Adressenschalter mit den Wertigkeiten 256 bis 2048 abgeschaltet (Einstellung für AG S5 115U).
Bei **geschlossener** Brücke **E-F** kann man höhere Adressen einstellen.

2) Bei Einsatz in Zentralgeräten der U-Reihe ist die Brücke E-F einzulegen und durch Öffnen der Schalter 1.1-1.4 der P-Bereich sicherzustellen.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

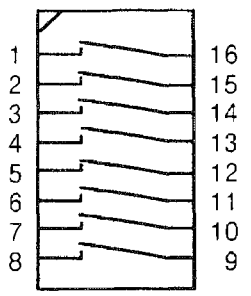
2.4 Interrupt bzw. Prozeßalarm (Schalter S2 bzw. S3 / Brücken C-D bzw. G-H)

Die Alarmbearbeitung über Interruptleitungen oder Eingangsbyte EB0 ist vom Automatisierungsgerät abhängig (Kapitel 4, Alarmverarbeitung).

Auswahl einer Interruptleitung

Mit dem Fädelschalter S3 wählen Sie die S5-Interruptleitung für die Alarmauslösung an der S5-CPU aus.

Es darf immer nur ein einzelner Schalter auf ON stehen.



Brücke		Bemerkung
1-16	PL4	öffnen!
2-15	–	öffnen!
3-14	–	öffnen!
4-13	–	öffnen!
5-12	$\overline{IRD}$	geschlossen = Alarm
6-11	$\overline{IRC}$	geschlossen = Alarm
7-10	$\overline{IRB}$	geschlossen = Alarm
8-9	$\overline{IRA}$	geschlossen = Alarm

Alarme nur über Interruptleitung

Mit der Brücke C-D wählen Sie das Alarmverhalten der IP 242 aus:

C-D eingelegt: nur Interrupt über Leitungen möglich.

C-D geöffnet: Prozeßalarm über Eingangsbyte oder Interrupt über Leitung und Erkennung der interruptauslösenden Baugruppe über Eingangsbyte EB0.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Prozeßalarm über Eingangsbyte EB0

Bei Auslösung eines Prozeßalarms an der S5-CPU über das Eingangsbyte EB0 müssen Sie die erste Baugruppe als **Master**- und jede weitere Baugruppe als **Slave**-Alarm-Quelle definieren.

Diese Konfiguration stellen Sie mit dem Fädelschalter S2 ein.

Master:

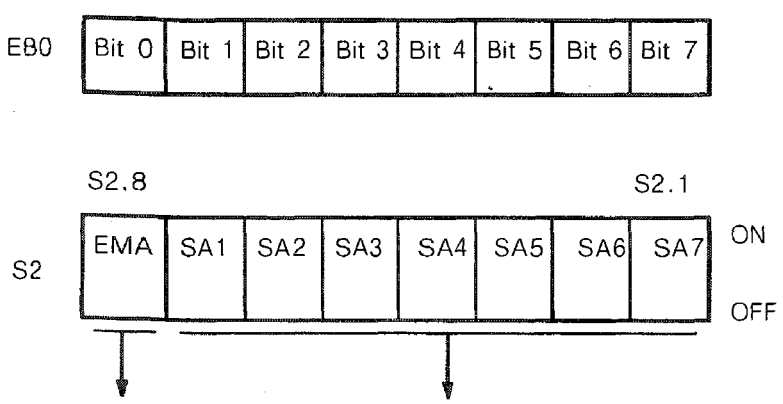
Auf der Baugruppe, die als Master-Alarm-Quelle arbeitet, öffnen Sie die Brücken C-D und G-H. S2.8 wird geschlossen, sowie diejenigen Schalter, denen keine Slave-Alarm-Quellen zugeordnet sind (d.h. in Ihrem S5-System verwenden Sie die entsprechenden Bits des Eingangsbytes EB0 nicht).

Slave:

Auf jeder Baugruppe, die als Slave-Alarm-Quelle arbeitet, öffnen Sie die Brücke C-D und schließen Sie G-H sowie einen der Schalter S2.1 bis S2.7 (S2.8 und 6 weitere Fädelbrücken bleiben offen!). Damit wird das entsprechende Bit des Eingangsbytes EB0 dieser Baugruppe zugeordnet.

G-H eingelegt: Bei Prozeßalarm über Eingangsbyte 0 sind mit geschlossener Brücke G-H die Baugruppe als Slave-Alarm-Quelle definiert.

G-H geöffnet: Bei Prozeßalarm über Eingangsbyte 0 wird mit geöffneter Brücke G-H die Baugruppe als Master-Alarm-Quelle definiert.



Master-Prozeßalarm
ON : freigegeben
OFF : gesperrt

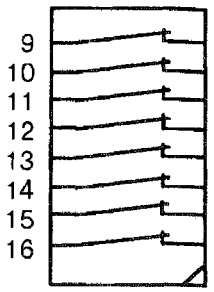
Slave Prozeßalarm
ON
- auf Master: diejenigen Bits, die nicht von Slaves belegt sind
- auf Slaves: pro Slave je ein Bit (nicht doppelt belegen)

OFF
- auf Master: diejenigen Bits, die von Slaves belegt sind
- auf Slaves: alle nicht belegten Slave-Bits

Wenn Sie Brücke C-D öffnen, dann dürfen Sie keine Ein-/Ausgabebaugruppen auf Eingangsbyte EB0 und EB1 betreiben.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Fädelschalter S2:



Brücke	Eingangsbyte EB0 Bit Nr.	Bedeutung
9–8	EB 0.0	geschlossen = Prozeßalarm für Master
10–7	EB 0.1	geschlossen = Prozeßalarm für Slave
11–6	EB 0.2	geschlossen = Prozeßalarm für Slave
12–5	EB 0.3	geschlossen = Prozeßalarm für Slave
13–4	EB 0.4	geschlossen = Prozeßalarm für Slave
14–3	EB 0.5	geschlossen = Prozeßalarm für Slave
15–2	EB 0.6	geschlossen = Prozeßalarm für Slave
16–1	EB 0.7	geschlossen = Prozeßalarm für Slave

Beispiel:

Die folgende Tabelle zeigt die Schalterstellungen für die Zählerbaugruppen, die als Master, Slave 1 und Slave 6 arbeiten sollen und einen Prozeßalarm an die S5 abgeben:

x = geschlossen – = offen

EB0	Fädelschalter		Master	Slave 1	Slave 6
Bit 0	2.1	Master Alarm	x	–	–
Bit 1	2.2	Slave Alarm	–	x	–
Bit 2	2.3	kein Alarm	x	–	–
Bit 3	2.4	kein Alarm	x	–	–
Bit 4	2.5	kein Alarm	x	–	–
Bit 5	2.6	kein Alarm	x	–	–
Bit 6	2.7	Slave Alarm	–	–	x
Bit 7	2.8	kein Alarm	x	–	–
		Brücke C-D	–	–	–
		Brücke G-H	–	x	x

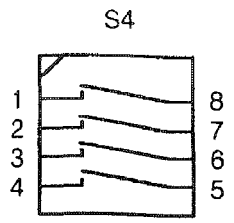
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

2.5 Torsignalanpassung (Schalter S4)

Bei Betrieb ohne Torinterrupt ist die Stellung des Fädelschalters ohne Bedeutung. Die Torsignale T1...T3 können, abhängig von der Interruptmaske (Interrupt-Freigabe), Interrupts auslösen. Die Interrupts werden vom Controller mit steigender Flanke verarbeitet.

Mit Fädelschalter S4 können Sie die Torsignale invertieren und die Torsignalflanken an die Eingänge des Interrupt-Controllers anpassen.

Fädelschalter S4:



Signal	Brücke	Bemerkung
T1	1-8	ohne Brücke = offen: Torsignal 1 invertiert
T2	2-7	ohne Brücke = offen: Torsignal 2 invertiert
T3	3-6	ohne Brücke = offen: Torsignal 3 invertiert
T4	4-5	geschlossen

Schalter S4.4 dient internen Zwecken. Er darf nicht geöffnet werden.

Beispiel:

Die Anlage bringt die Torflanken aktiv low an Tor 1 und 3 und aktiv high an Tor 2. Der Controller braucht steigende Flanken.

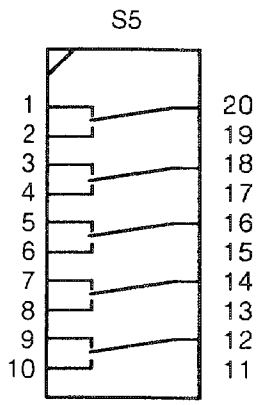
Einstellung:

T1 offen
T2 geschlossen
T3 offen

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

2.6 Anwahl der Zähl- und Toreingänge (Schalter S5/S6)

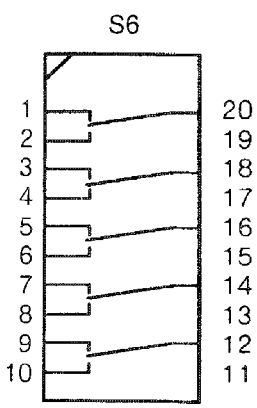
Mit dem Fädelschalter S5 wählen Sie die Quelle für die Zähleingänge aus. Die jeweilige Brücke weist zwei Stellungen auf, über die Sie die externen Zähleingänge (Frontstecker) oder den Ausgang F6 des Teilers 2 auf die Zähleingänge des Zählbausteins AM9513 schalten können.



Fädelschalter S5:

Eingang AM9513	Brücke bei externer Zähleingang	Brücke bei interner Teiler 2
Zähler 1	1–20	2–20
Zähler 2	3–18	4–18
Zähler 3	5–16	6–16
Zähler 4	7–14	8–14
Zähler 5	9–12	10–12

Mit dem Fädelschalter S6 wählen Sie die Quelle für die Toreingänge aus. Die jeweilige Brücke weist zwei Stellungen auf, über die Sie die externen Toreingänge (Frontstecker) oder den Ausgang F6 des Teilers 2 auf die Toreingänge schalten können.



Fädelschalter S6:

Eingang AM9513	Brücke bei externer Zähleingang	Brücke bei interner Teiler 2
Tor 1	1–20	2–20
Tor 2	3–18	4–18
Tor 3	5–16	6–16
Tor 4	7–14	8–14
Tor 5	9–12	10–12

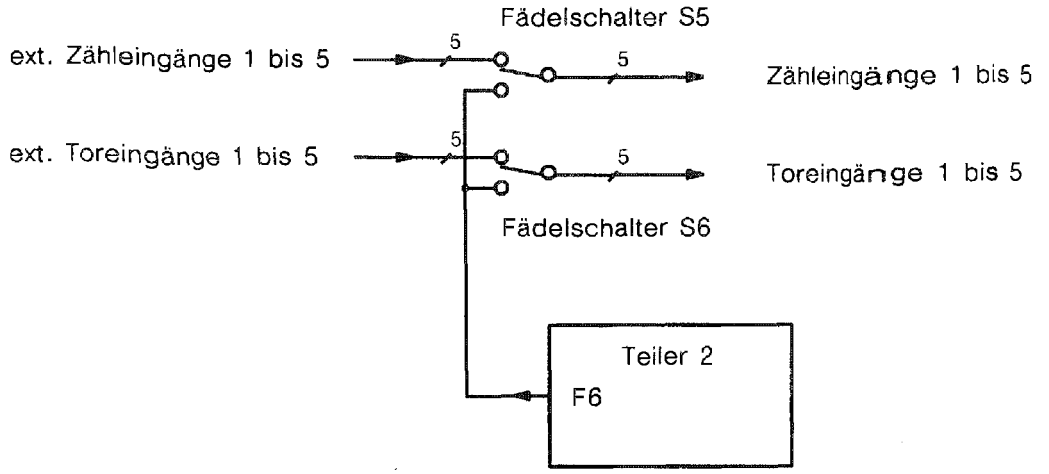
© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Der Zählbaustein AM9513A besitzt 5 Eingänge für die 5 Zähler sowie 5 Eingänge für die 5 Zähltore. Die außen am Baustein ankommenden Signale sind jedoch nicht direkt auf die Zähler gelegt, sondern über eine Anwahlschaltung. Diese Anwahlschaltung gestattet ein verhältnismäßig freies Verschalten von äußerem Eingang am Zählbaustein und tatsächlichem Eingang am Zähler. Die Einstellung der Anwahl geschieht über das dem jeweiligen Zähler zugeordnete Counter-Mode-Register, außerdem über das gemeinsame Master-Mode-Register (Festfrequenzeinstellung siehe Kapitel 1.8).

Durch Verschalten des Ausgangs von Zähler n-1 lassen sich die Zähler hintereinanderschalten (bis 5 x 16 = 80 Bit) (siehe Kapitel 7.6 Kaskadierung).

Die Signale "Externer Zähleingang" bzw. "Externer Toreingang" können nicht nur vom jeweiligen Frontstecker der Baugruppe kommen, sondern auch über die Fädelschalter S5 und S6 einzeln umschaltbar vom Ausgang F6 des Teilers 2.

Den Ausgang F6 gibt es allerdings für die ganze Baugruppe nur einmal.



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

2.7 Anpassung der Eingänge an die Signalpegel und -frequenzen

Mit den Widerständen **Rx** passen Sie die Eingangsschaltung an Ihren Signalpegel an. Mit den Kondensatoren **Cx** legen Sie die maximale Eingangsfrequenz fest.

Zähler	Zähleingang Rx	Zähleingang Cx	Toreingang Rx	Toreingang Cx
1	R21	C15	R26	C22
2	R22	C16	R27	C23
3	R23	C17	R28	C24
4	R24	C18	R29	C25
5	R25	C19	R30	C26

Der Auslieferungszustand ist direkt für den Anschluß von 24V-Signalquellen geeignet. Die entsprechenden Bauteile (Widerstände 1,5K) sind auf den Lötpfosten werksseitig eingelötet. Bei Bedarf können Sie auf Signalpegel 5V (TTL) durch Einsatz einer Brücke anstelle Rx anpassen.

Signalpegel	Schalter	Rx
5V (TTL)	M	Brücke
24V	P	1,5KΩ

Die maximale Eingangsfrequenz bestimmen Sie durch Auswahl der Kondensatoren Cx und Einlöten dieser Bauelemente auf den entsprechenden Lötstützpunkten.

Die Baugruppe ist im Auslieferungszustand ohne Kondensatoren.

Vorgeschrieben ist der Einsatz (ungepolter) Keramikkondensatoren mit Raster 5mm.

maximale Zählfrequenz	Cx
ca. 2000 KHz	offen
ca. 200 KHz	100pF
ca. 20 KHz	1nF
ca. 2 KHz	10nF

Durch die Anpassung an die Signalfrequenz erreichen Sie gleichzeitig eine Störimpulsunterdrückung. Gerade bei Verarbeitung relativ niedriger Frequenzen müssen Sie hiermit der Baugruppe mitteilen, was Zählfrequenz und was Störfrequenz ist. Selbstverständlich sind auch Zwischenwerte realisierbar.

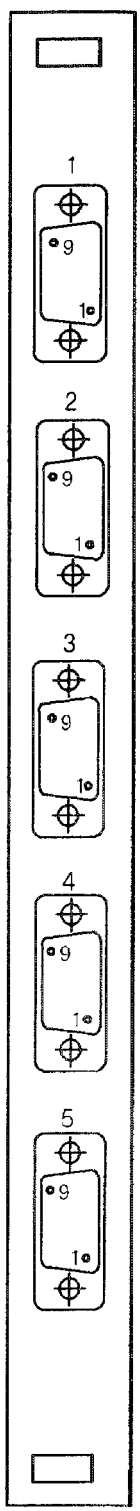


Maximal darf Cx 100nF betragen, um die Eingänge nicht zu gefährden. Bei Störungen unterhalb ca. 500 Hz müssen Sie zusätzliche (externe) Siebmaßnahmen realisieren.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

2.8 Frontplatte und Frontstecker

Die Abbildung zeigt die Frontplatte mit Beschriftung und Steckern:



X3: 9-poliger Sub-D Stecker (Buchse)
Zähler 1

X4: 9-poliger Sub-D Stecker (Buchse)
Zähler 2

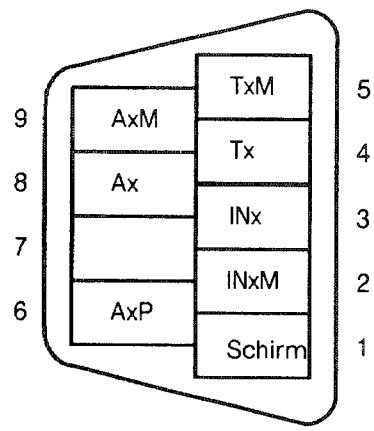
X5: 9-poliger Sub-D Stecker (Buchse)
Zähler 3

X6: 9-poliger Sub-D Stecker (Buchse)
Zähler 4

X7: 9-poliger Sub-D Stecker (Buchse)
Zähler 5

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Die Frontsteckerbelegung ist für alle fünf Zählkanäle identisch. Die einzelnen Anschlüsse der 9-poligen SUB-D-Buchsen sind im folgenden dargestellt:



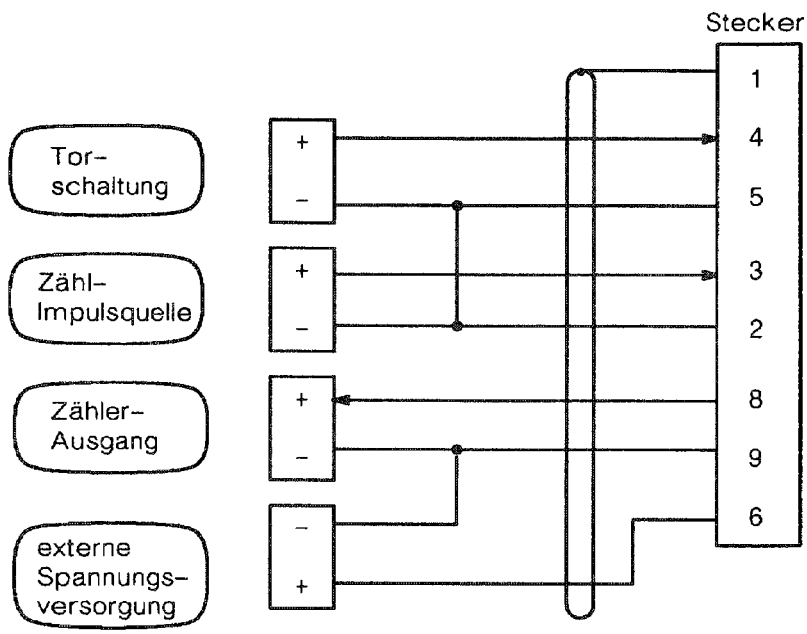
Signalbezeichnung:

Tx	:	Tor-Eingang Zähler x
TxM	:	Tor-Eingang Bezugspotential Zähler x
INx	:	Zähleingang Zähler x
INxM	:	Zähleingang Bezugspotential Zähler x
AxP	:	Externe 24 V-Versorgung für Ausgang Zähler x
AxM	:	Externes Bezugspotential für Ausgang Zähler x
Ax	:	Ausgang des Zählers x
x	:	1 bis 5

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Anschlußbeispiel:

Das Blockdiagramm zeigt Ihnen die externe Beschaltung eines einzelnen Zählkanales:



Die externe Spannungsversorgung ist nur dann erforderlich, wenn Sie die direkten Binärausgänge der IP 242 auf der Anlage nutzen wollen. Für den Anschluß Ihrer Geber an die IP 242 stehen Ihnen die Stecker 6ES5938-2AA11 mit Kunststoffhaube (metallisiert) zur Verfügung.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

3 Software-Einstellungen

3.1 Die Register der Zählerbaugruppe IP 242 ..... 3 - 1

3.2 Interrupt-Masken-Register INTM ..... 3 - 3

3.3 Master-Mode-Register MMR ..... 3 - 5

3.4 Counter-Mode-Register CMR ..... 3 - 7

3.5 Load-Register LR ..... 3 - 9

3.6 Hold-Register HR ..... 3 - 10

3.7 Alarm-Register AR ..... 3 - 11

3.8 Interrupt-Informations-Register INTIR ..... 3 - 12

3.9 Fehlermeldungs-Register FEMR ..... 3 - 13

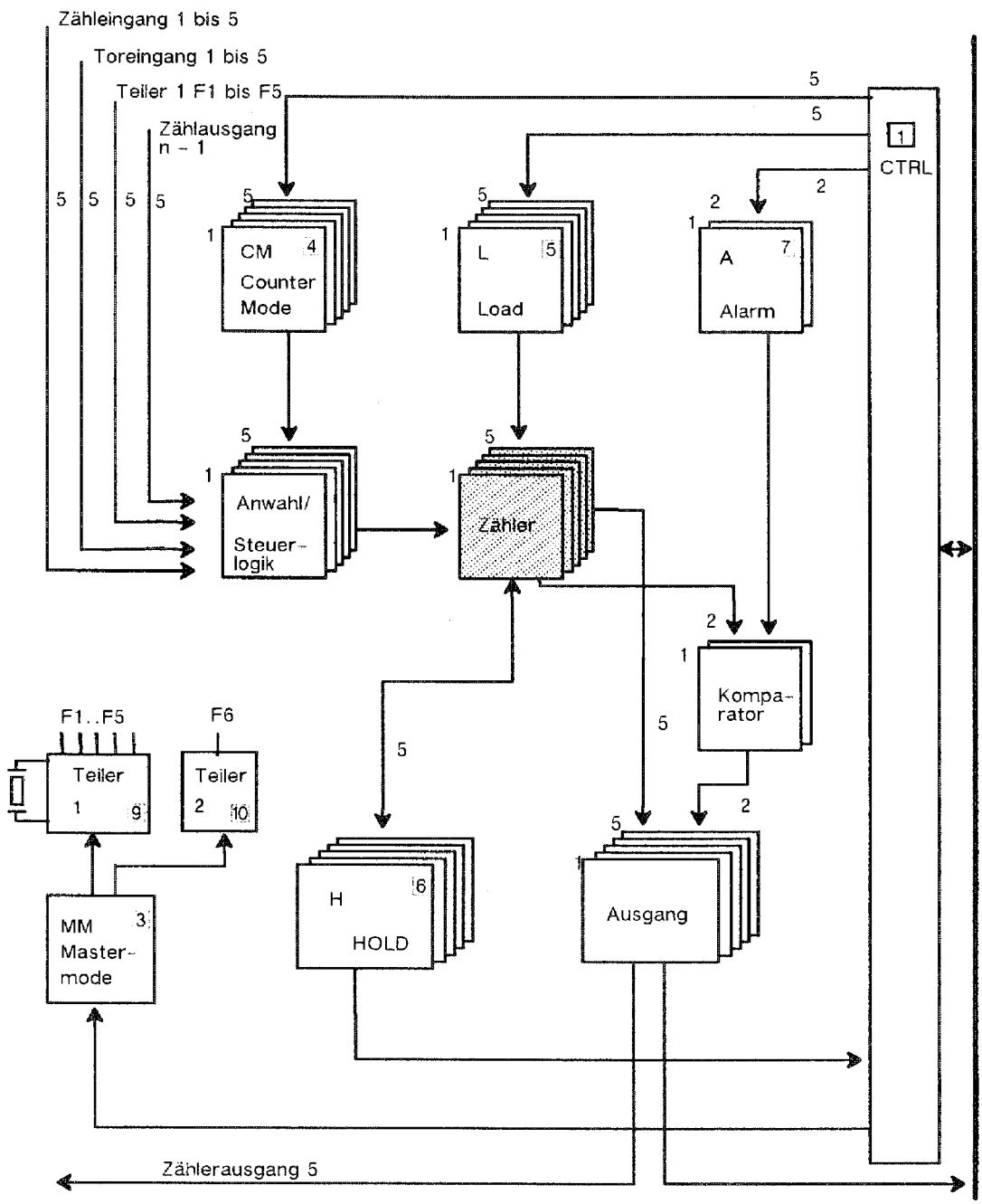
3.10 Interrupt-Save-Register INTISR ..... 3 - 14

3.11 Ergebnis-Register ER ..... 3 - 16

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

3.1 Die Register der Zählerbaugruppe IP 242

Zu jedem der fünf Zähler der IP gehören einige Register, die in diesem Übersichtbild zusammen mit der Steuerungsstruktur dargestellt sind.



Die Bedeutung der einzelnen Register wird auf den folgenden Seiten näher beschrieben. Auch hier gibt es wieder Unterstützung beim Betrieb mit den Standard-Funktionsbausteinen, vor allem jedoch bei der Inbetriebnahme mit dem mitgeliefertem Testbeispiel.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Erläuterung der Register:

1	Control-Register CTRL + Übergabespeicher	→	Hierüber wird die IP 242 gesteuert (genaue Beschreibung im Kapitel 6.1/6.2)
2	Interrupt-Masken-Register INTM	→	Hier geben Sie vor, welcher Zähler bzw. welches Tor einen Interrupt (Alarm) auslösen soll (genaue Beschreibung im Kapitel 3.2)
3	Master-Mode-Register MM	→	Hier parametrieren Sie Teiler, Teilfaktoren, Komparatoren-Freigabe sowie Impulsquelle (genaue Beschreibung im Kapitel 3.3)
4	Counter-Mode-Register CM	→	Hier parametrieren Sie Betriebsart, Zählimpuls-Quelle und Ausgangssignale der Zähler (genaue Beschreibung im Kapitel 3.4)
5	Load-Register L	→	Hier geben Sie den Startwert des Zählers ein (genaue Beschreibung im Kapitel 3.5)
6	Hold Register H	→	Dieses Register verwendet der Zähler als Zwischenspeicher (genaue Beschreibung im Kapitel 3.6)
7	Alarm Register A	→	Hier geben Sie einen Alarmwert (Alarmgrenze) ein (genaue Beschreibung im Kapitel 3.7)
8	Ergebnis Register E	→	Hier ist für jeden Zähler ein Ergebnis-Register eingerichtet (genaue Beschreibung im Kapitel 3.11)
9	Teiler 1 (16 Bit)	→	Hier wählen Sie die interne Zählfrequenz von 30 Hz bis 2 MHz an. (genaue Beschreibung im Kapitel 1.8)
10	Teiler 2 (4 Bit)	→	Hier wählen Sie die interne Zählfrequenz von 1.9 Hz bis 2 MHz (genaue Beschreigung im Kapitel 1.8)

2 und 8 sind im Übersichtsbild nicht eingezeichnet.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

3.2 Interrupt-Masken-Register INTM

Das Interrupt-Masken-Register ist ein gemeinsames Register für die Zähler 1 bis 5, muß aber für jeden Zähler im Parametrier-Datenbaustein eingetragen werden.

Im Interrupt-Masken-Register (INTM) wird festgelegt, welcher Zähler-Ausgang bzw. welches Tor einen Interrupt (Alarm, Sprung in Alarm OBs) auslöst.

INTM 1: Datenwort 11 im Parametrier-Datenbaustein
INTM 2: Datenwort 18 im Parametrier-Datenbaustein
INTM 3: Datenwort 25 im Parametrier-Datenbaustein
INTM 4: Datenwort 32 im Parametrier-Datenbaustein
INTM 5: Datenwort 39 im Parametrier-Datenbaustein

Mit dem Befehl "Parametriere Zähler" wird der Inhalt des Interrupt-Masken-Registers zur Baugruppe übertragen.

Folgende interne Interruptquellen existieren:

- die Ausgangssignale der Zähler 1 bis 5
- die Torsignale der Zähler 1 bis 3 (steigende Flanke)

Die Freigabe dieser 8 Interrupts bewirkt:

- bei Interrupt wird das entsprechende Bit im Interrupt-Informations-Register = 1 gesetzt.
- bei Interrupt wird das Sammelinterrupt-Bit = 1 gesetzt.

- das Fehlersammelsignal der Baugruppe (Error-Signal)
- die Fertigmeldung der Baugruppe (Ready-Signal)

Die Freigabe dieser 2 Interrupts bewirkt:

- bei Errorsignal oder Ready-Signal wird das Sammelinterrupt-Bit = 1 gesetzt

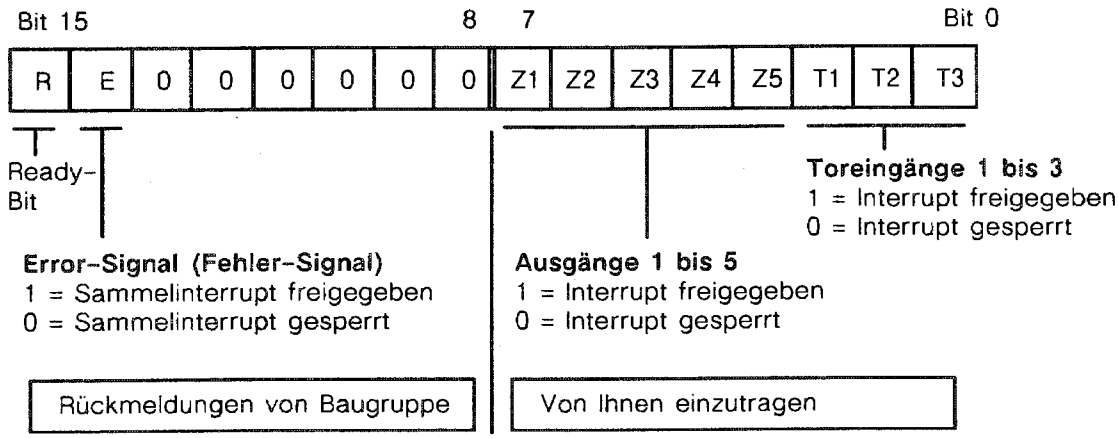
Hier werden die entsprechenden Bits im Interrupt-Informations-Register immer eingetragen. Das Maskenbit bezieht sich ausschließlich auf die Freigabe des Sammelinterrupts zur S5.



Nur das zuletzt parametrierte INTM-Register ist gültig, daher müssen alle INTM-Register gleich parametriert werden!



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.



Die Markierungsbits für Ready- und Error-Signal dienen nur zur Freigabe der Alarmbildung selbst. Der Eintrag in das Interrupt-Informations-Register wird dagegen auch bei gesperrter Alarmanregung vorgenommen.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

3.3 Das Master-Mode-Register MMR

Das Master-Mode-Register ist ein gemeinsames Register für die Zähler 1 bis 5, muß aber für jeden Zähler im Parametrier-Datenbaustein eingetragen werden.

MMR 1: Datenwort 12 im Parametrier-Datenbaustein
MMR 2: Datenwort 19 im Parametrier-Datenbaustein
MMR 3: Datenwort 26 im Parametrier-Datenbaustein
MMR 4: Datenwort 33 im Parametrier-Datenbaustein
MMR 5: Datenwort 40 im Parametrier-Datenbaustein

Das Master-Mode-Register steuert:

- die Komparatorfunktion,
- die Zählweise für Teiler1,
- die Impulsquelle für Teiler 2,
- den Teilerfaktor für Teiler 2.



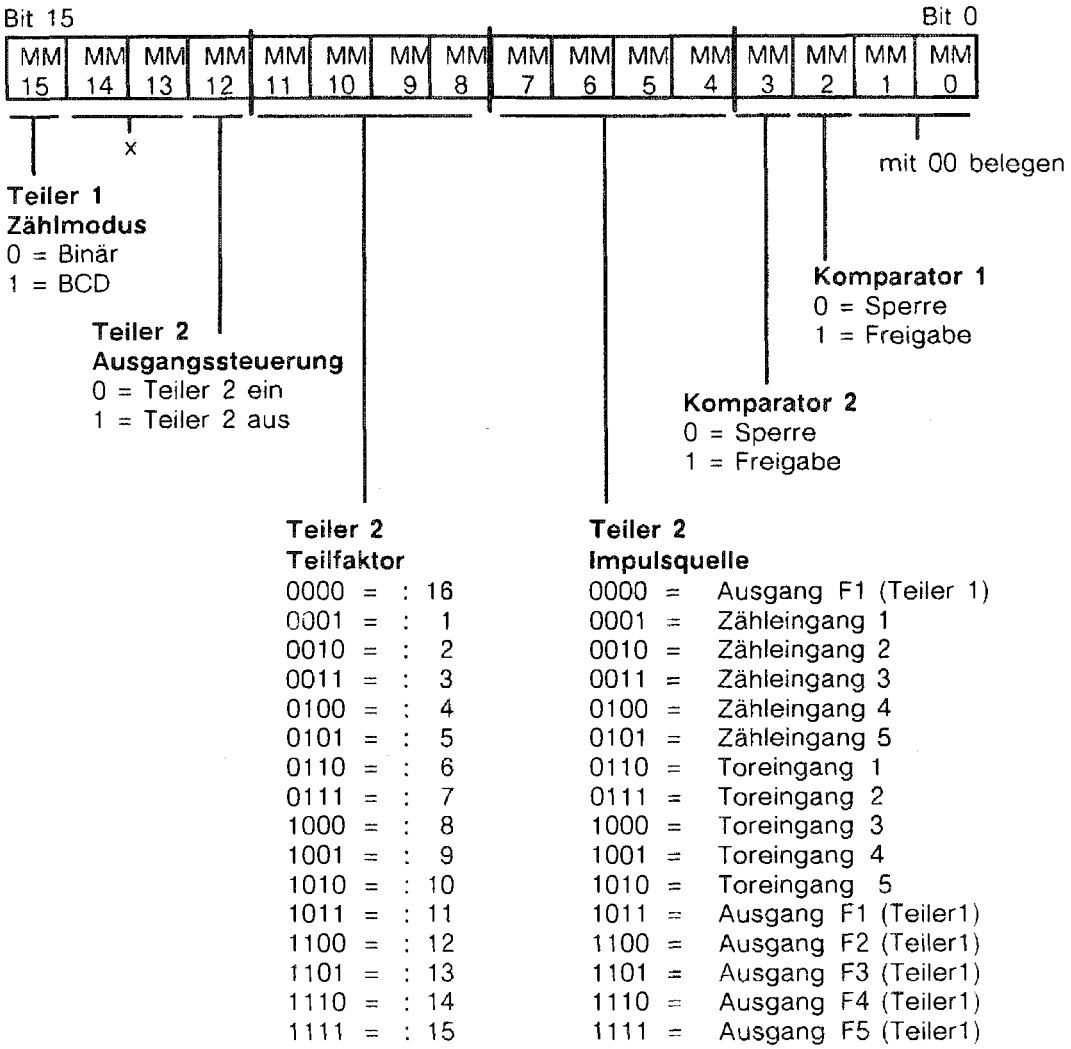
Alle MM-Register müssen Sie gleich parametrieren, da das zuletzt parametrierte maßgebend ist!



Zur Verwendung und Weiterverschaltung von Teiler 2 - Ausgang F6 siehe Kapitel 1.8.

Mit dem Befehl "Parametriere Zähler" wird der Inhalt des Master-Mode-Registers zur Baugruppe übertragen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.



x = ohne Bedeutung

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

3.4 Counter-Mode-Register CMR

Für jeden Zähler 1 bis 5 ist ein Counter-Mode-Register vorhanden.

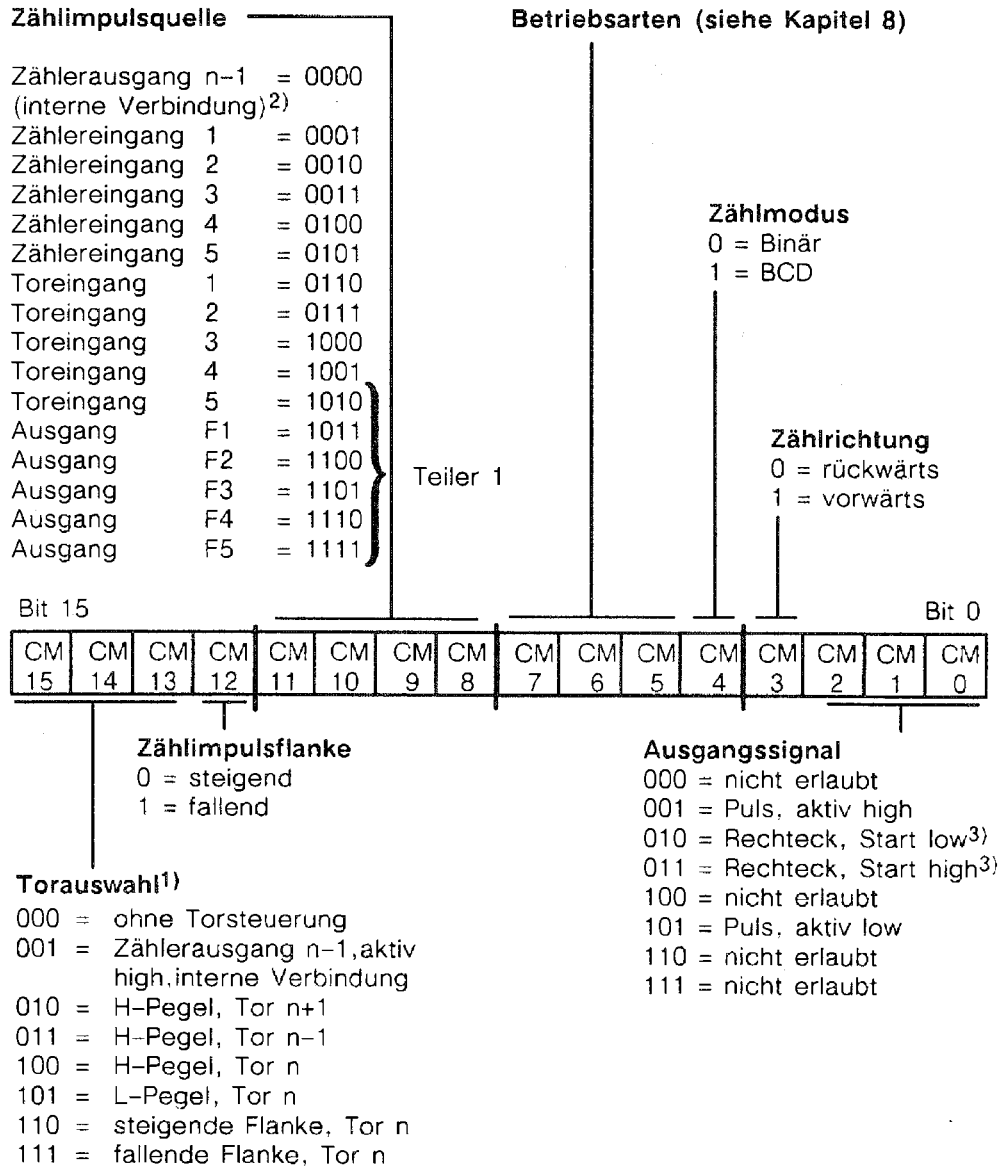
CMR 1: Datenwort 13 im Parametrier-Datenbaustein
CMR 2: Datenwort 20 im Parametrier-Datenbaustein
CMR 3: Datenwort 27 im Parametrier-Datenbaustein
CMR 4: Datenwort 34 im Parametrier-Datenbaustein
CMR 5: Datenwort 41 im Parametrier-Datenbaustein

Das CMR steuert für den betreffenden Zähler die Betriebsart:

- die Zählimpulsquelle,
- die Zählweise.
- die Torsteuerung,
- die aktive Zählimpulsflanke,
- die Zählrichtung,
- das Ausgangssignal.

Mit dem Befehl "Parametriere Zähler" wird der Inhalt des Counter-Mode-Registers zur Baugruppe übertragen.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.



1) Bei aktivem Tor ist der Zähler freigegeben, d.h. der Zähler zählt die eingehenden Impulse

2) Interne Verbindung zum vorhergehenden Zähler siehe Kapitel 7.6 Kaskadierung.

3) Bei der Nutzung des Ausgangssignals Rechteck ist zu beachten, daß hier eventuell projektierte Interrupts nur bei den steigenden Flanken 0 -> 1 in das Interrupt-Register eingetragen werden (siehe Kapitel 3.8).

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

3.5 Load-Register LR

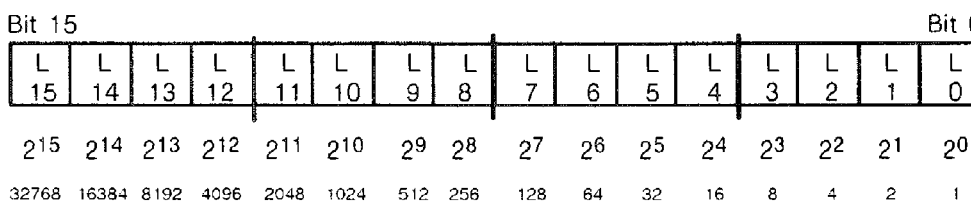
Für jeden der Zähler 1 bis 5 existiert ein 16 bit breites Load-Register.

In dieses Register tragen Sie als Anwender Ladewerte für den Zähler ein. Dies ist jederzeit möglich, ohne daß der laufende Zählvorgang beeinflußt wird. Beim nächsten Nachladen des Zählers aus dem L-Register wird dann mit dem neuen Wert operiert.

LR 1: Datenwort 14 im Parametrier-Datenbaustein
LR 2: Datenwort 21 im Parametrier-Datenbaustein
LR 3: Datenwort 28 im Parametrier-Datenbaustein
LR 4: Datenwort 35 im Parametrier-Datenbaustein
LR 5: Datenwort 42 im Parametrier-Datenbaustein

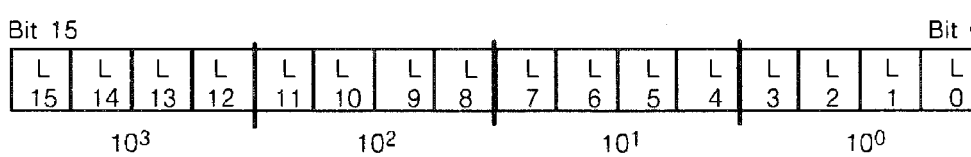
Das L-Register muß immer mit einem Wert versorgt werden.

Bei Voreinstellung Binär im Counter-Mode-Register:



Beispiel: KH = FFFF

Bei Voreinstellung BCD im Counter-Mode-Register



Beispiel: KH = 9999

Der Inhalt des Load-Registers wird durch die Befehle "Load Zähler", "Load und Start Zähler" oder "Parametriere Zähler" zur Baugruppe übertragen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

3.6 Hold-Register HR

Für jeden der Zähler 1 bis 5 existiert ein Hold-Register.

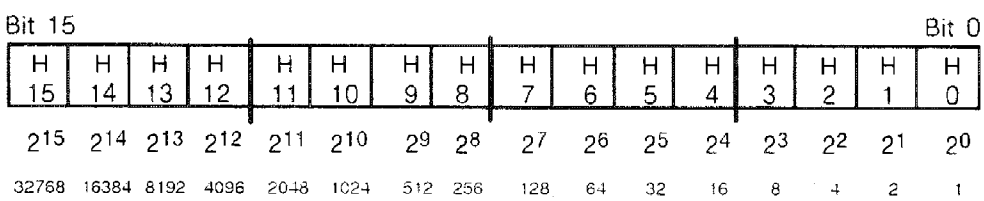
Abhängig von der gewählten Betriebsart wird das Register für Ladewerte in den Zähler oder zum Abspeichern von Zählerständen benutzt.

Normalerweise wird hier der Zählerstand durch das Steuerwort "Save Zähler" hinterlegt. Im Kapitel 3.11 wird das korrekte Auslesen der Zähler-Istwerte über das Ergebnis-Register beschrieben.

Bei den Betriebsarten G bis L, S und V, bei denen das H-Register wie das L-Register zum Laden des Zählers genutzt wird, können Sie hier jedoch keine Zähleristwerte abfragen. (Es sei denn, die Bedingungen für das Laden kommen betriebsmäßig nicht vor). Das H-Register wird bei Bedarf mit einem Wert versorgt und dieser durch das Steuerwort "Parametriere Zähler" zur Baugruppe übertragen.

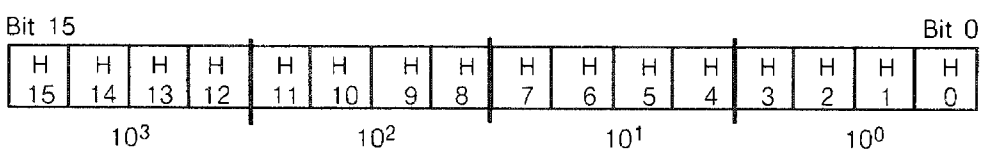
HR 1: Datenwort 15 im Parametrier-Datenbaustein
HR 2: Datenwort 22 im Parametrier-Datenbaustein
HR 3: Datenwort 29 im Parametrier-Datenbaustein
HR 4: Datenwort 36 im Parametrier-Datenbaustein
HR 5: Datenwort 43 im Parametrier-Datenbaustein

Bei Voreinstellung Binär im Counter-Mode-Register:



Beispiel: KH = FFFF

Bei Voreinstellung BCD im Counter-Mode-Register:



Beispiel: KH = 9999

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

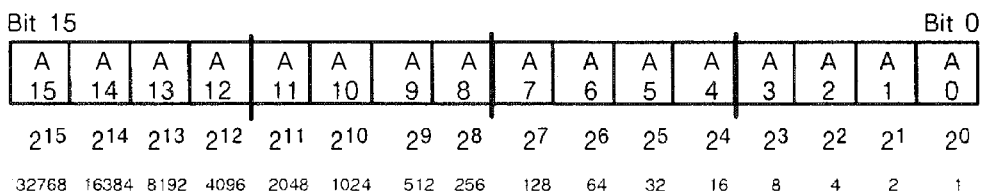
3.7 Alarm-Register AR

Für die Zähler 1 und 2 existiert ein Alarm-Register.

AR 1: Datenwort 16 im Parametrier-Datenbaustein
AR 2: Datenwort 23 im Parametrier-Datenbaustein
AR 3: Datenwort 30 im Parametrier-Datenbaustein
AR 4: Datenwort 37 im Parametrier-Datenbaustein
AR 5: Datenwort 44 im Parametrier-Datenbaustein
} unwirksam

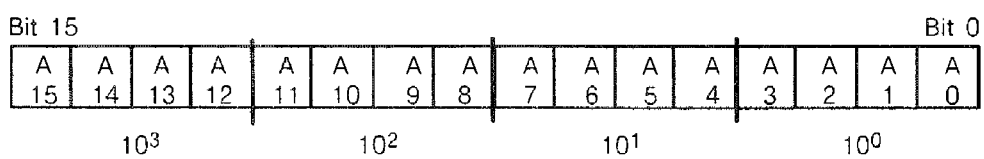
Der im Alarm-Register stehende Wert wird bei freigegebener Komparatorfunktion (Master-Mode-Register) mit dem Zähler verglichen.

Bei Voreinstellung Binär im Counter-Mode-Register:



Beispiel: KH = FFFF

Bei Voreinstellung BCD im Counter-Mode-Register:



Beispiel: KH = 9999

Bei Gleichheit wird der Zählerausgang aktiv (siehe auch Kapitel 1.7.).

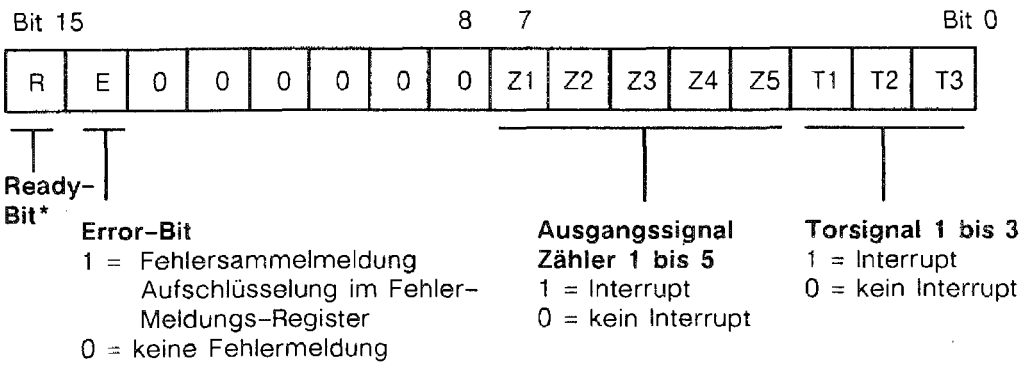
Mit dem Befehl "Parametriere Zähler" werden die Inhalte der Alarm-Register zur Baugruppe übertragen, dabei ist der Inhalt der Register für die Zähler 3 bis 5 ohne Bedeutung.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

3.8 Interrupt-Informations-Register INTIR

Im Interrupt-Informations-Register sind Informationen über alle, seit der letzten Abfrage, aufgetretenen Interrupts enthalten. Der **Inhalt wird mit jedem Steuerbefehl** an die Zählerbaugruppe in das **Interrupt-Save-Register** (Kapitel 3.10) kopiert.

Wird durch die Ausgangssignale der Zähler 1 bis 5 (steigende Flanke 0 ->1) oder durch die Torsignale 1 bis 3 ein Interrupt ausgelöst, so wird das entsprechende Bit im INTI-Register = "1" gesetzt. Tritt eine **Fehlersammelmeldung** auf, wird im INTI-Register das **Error-Bit = "1"** gesetzt.



Für den Eintrag in das INTIR ist die steigende Flanke 0 -> 1 erforderlich, deshalb müssen Sie hier beachten, daß bei projektiertem Ausgangssignal "Rechteck" (Counter-Mode-Register Kapitel 3.4) nur jedes zweite Mal ein Interrupt eingetragen wird.

Im Allgemeinen ist das Interrupt-Informations-Register für Sie nicht von Bedeutung. Damit Ihnen keine Interrupts verloren gehen, sollten Sie nur auf das Interrupt-Save-Register zugreifen, wie im Kapitel 3.10 beschrieben.

*) Dieses Bit ist für Sie nur dann von Bedeutung wenn Sie wie im Kapitel 6.3 auf einen direkten Zugriff auf die IP 242 angewiesen sind.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

3.9 Fehlermeldungs-Register FEMR

FEMR: Datenworte 45 bis 50 im Parametrier-Datenbaustein

Alle Fehler, die die Firmware der Zählerbaugruppe erkennen kann, trägt sie in das Fehlermeldungs-Register FEM ein. Gleichzeitig setzt sie das Error-Bit als Sammelmeldung im Interrupt-Informations-Register INTI. Derzeit ist nur das Low-Byte des Fehlermeldungs-Registers belegt.

Die Fehlerbits resultieren aus folgenden Prüfungen:

RAM-Test : Jede Zelle wird beschrieben und gelesen (AA/55H)

PROM-Test : Summe aller Zellen wird verglichen mit Prüfsumme

AM 9513A-Test : Alle Zählkanäle müssen bei gleichem Zählvorgang die gleiche Summe erreichen.

Parametrierung : Softwarefehler; kein Zählkanal angegeben oder unzulässiger Inhalt MM- oder CM-Register

Kommando : Softwarefehler; unzulässiges Steuerbyte

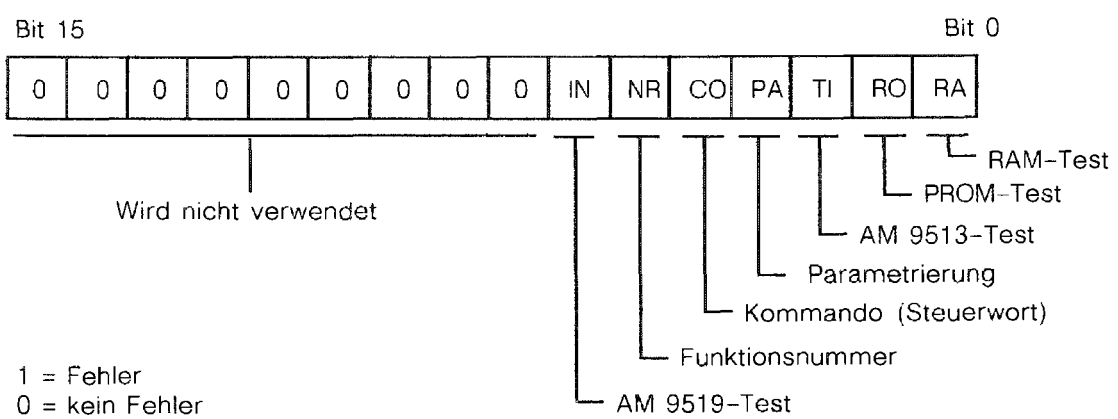
Funktions-Nr. : Softwarefehler; Funktions-Nr. > 5

AM 9519-Test : Es werden Interrupts erzeugt und im INTI-Register überprüft.

Bei den Hardware-Tests gibt es für Sie nur die Möglichkeit des Baugruppentauschs.

Die Softwarefehler Parametrierung, Kommando und Funktions-Nummer treten bei richtiger Programmierung nicht mehr auf.

Das Fehlermeldungs-Register wird bei jedem Steuern der Baugruppe über das Control-Register zurückgesetzt.



Tritt eine Fehlermeldung (Error-Bit = 1) im INTI-Register auf, so können Sie aus dem FEM-Register die Fehlerquelle ermitteln.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

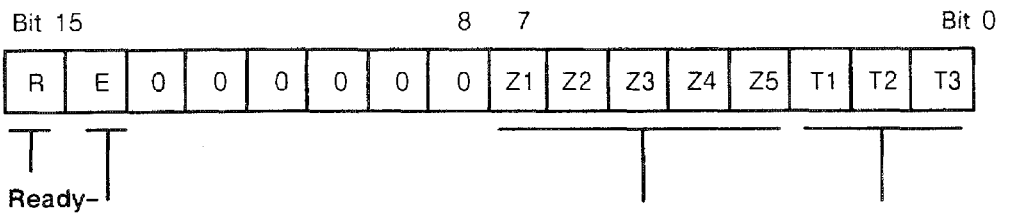
3.10 Interrupt-Save-Register INTISR

Damit während der Bearbeitung von Alarmprogrammen neu eintreffende Alarme nicht verlorengehen, ist die Alarmzwischenspeicherung auf der Zählerbaugruppe zweistufig ausgeführt:

Alle eintreffenden Alarmanforderungen werden zunächst in das Interrupt-Informations-Register (INTIR) eingetragen.

Mit **jedem** Steuerbefehl an die Zählbaugruppe wird das **INTI-Register** in das **Interrupt-Save-Register (INTISR)** kopiert. Da der Befehl "Reset-Interrupt" nur das INTI-L-Register zurücksetzt, nicht jedoch das INTIS-Register, bleibt dessen Inhalt bis zum nächsten Steuerbefehl erhalten. Durch Auslesen des INTIS-Registers kann die Alarmursache ermittelt werden.

Der im Kapitel 10 beschriebene Standard-Funktionsbaustein FB 159: "Zählbaugruppe steuern" erledigt das Lesen/Rücksetzen des INTIS-Registers selbständig wenn Sie den entsprechenden Befehl "IN" im Alarm-Organisationsbaustein benutzen



Ready-Bit*

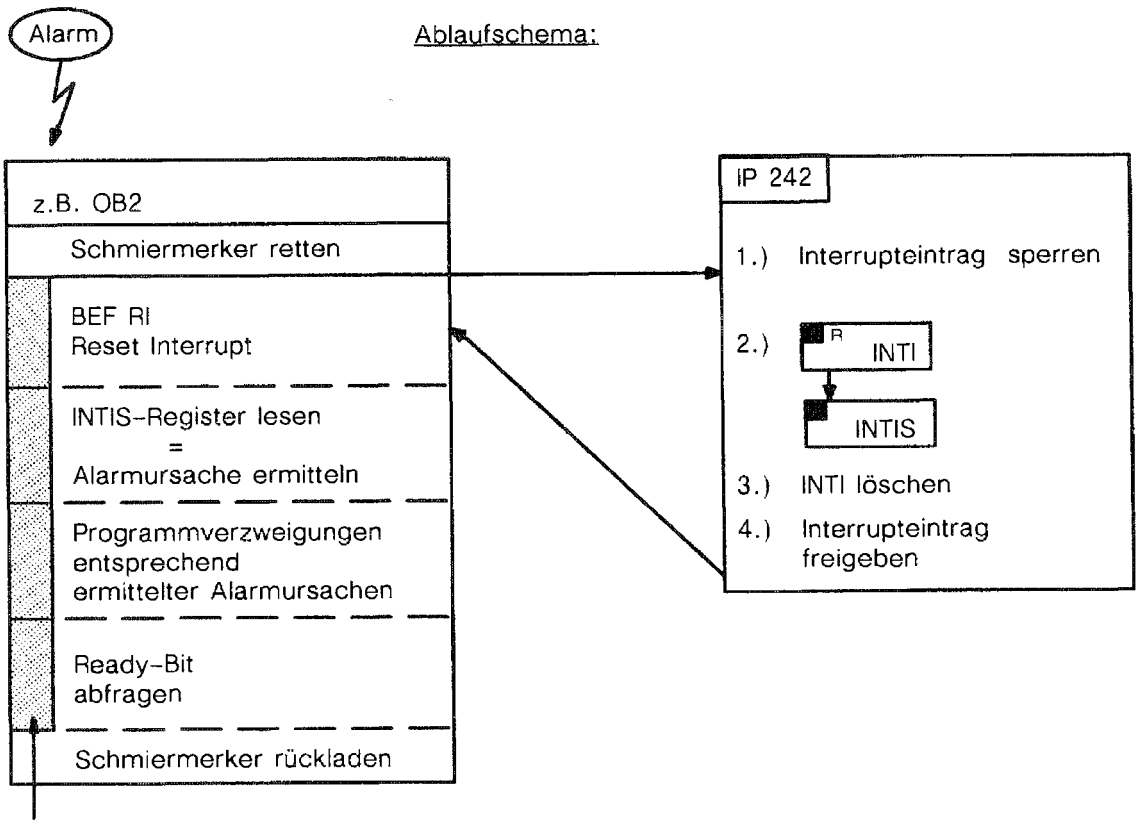
Error-Bit
1 = Fehlersammelmeldung Aufschlüsselung im Fehler-Meldungs-Register
0 = keine Fehlermeldung

Ausgangssignal Zähler 1 bis 5
1 = Interrupt
0 = kein Interrupt

Torsignal 1 bis 3
1 = Interrupt
0 = kein Interrupt

*) Dieses Bit ist für Sie nur dann von Bedeutung wenn Sie wie im Kapitel 6.3 auf einen direkten Zugriff auf die IP 242 angewiesen sind.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.



wird durch den Aufruf des Standard-Funktionsbausteins mit dem Befehl "IN" abgewickelt. Die Interrupt-Ursache steht dann am Parameter INTL für Sie zur Verfügung (siehe Kapitel 10).

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

3.11 Ergebnis-Register ER

Das im Kapitel 3.6 beschriebene Hold-Register ist als Bestandteil des Zählerbausteins AM 9513A für jeden der 5 Zählkanäle einmal vorhanden. Da man auf die 5 Register jedoch nur multiplex zugreifen kann, gibt es auf der Baugruppe 5 Ergebnisregister. Jedes Istwertlesen eines Zählers läuft in drei Schritten ab:

- Zählerstand -> H-Register (Steuerbefehl Save)
- H-Register -> E-Register (Steuerbefehl Copy)
- E-Register von S5 lesen

Die E-Register sind Bestandteil des Übergabespeichers der Baugruppe.

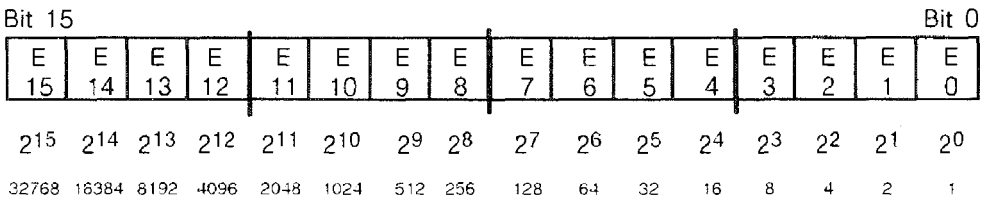
Die Ergebnis-Register (E1 bis E5) enthalten den momentanen (aktuellen) Zählwert der Zähler 1 bis 5.

Wird der Befehl BEF = CO bzw. LE verwendet, werden die Ergebnis-Register in den Datenbaustein DB (IP 242) übertragen.

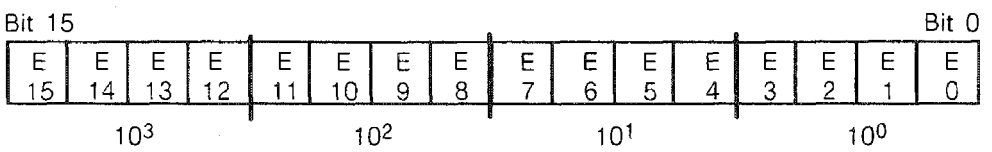
Der Datenbaustein DB (IP 242) wird wie im Programmbeispiel Kapitel 11 gezeigt, mit dem Parameter DBDW x,y geladen.

ER 1: Datenwort 54 im Parametrier-Datenbaustein
ER 2: Datenwort 55 im Parametrier-Datenbaustein
ER 3: Datenwort 56 im Parametrier-Datenbaustein
ER 4: Datenwort 57 im Parametrier-Datenbaustein
ER 5: Datenwort 58 im Parametrier-Datenbaustein

Bei Voreinstellung Binär im Counter-Mode-Register:

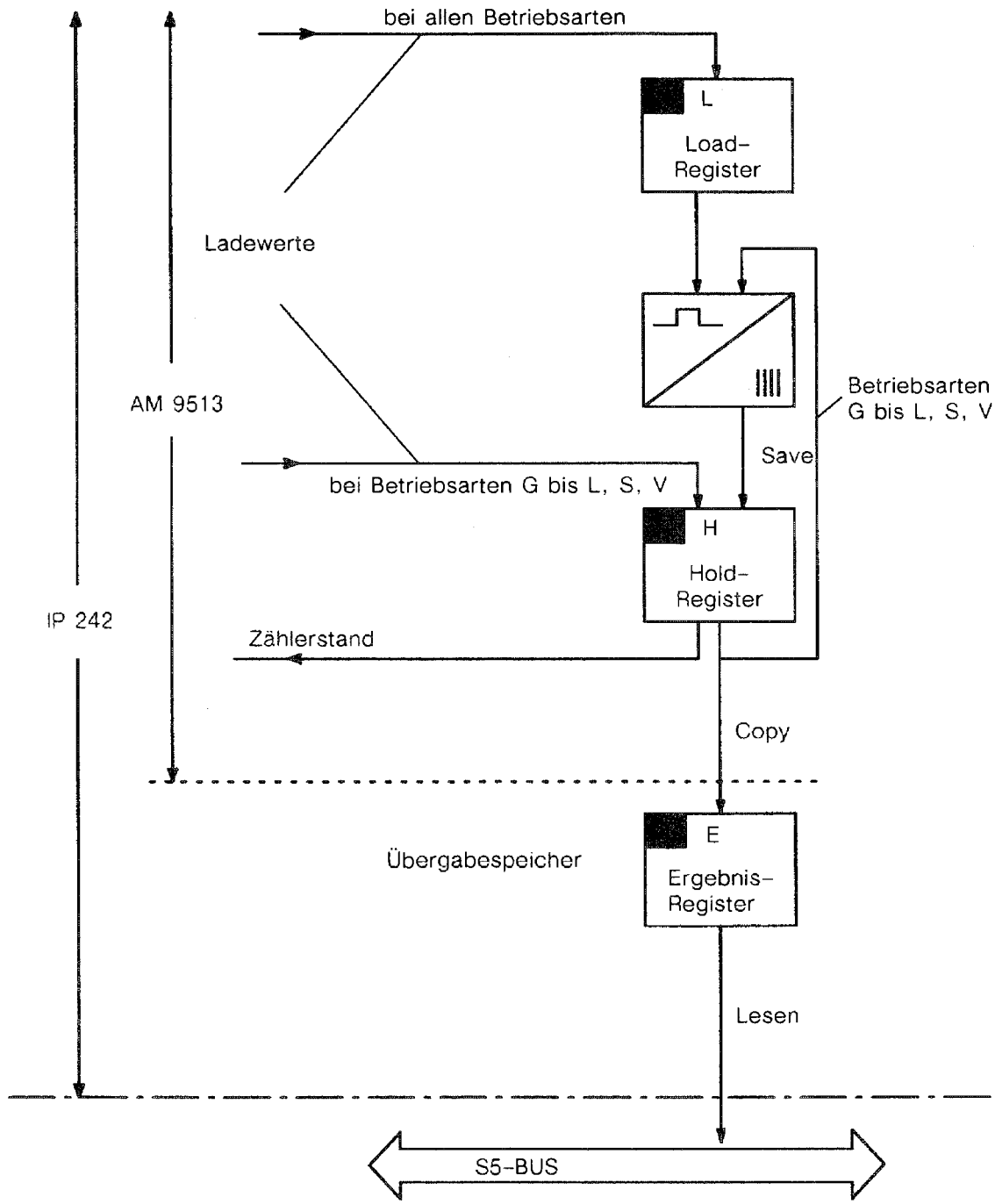


Bei Voreinstellung BCD im Counter-Mode-Register:



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Das Istwertlesen eines Zählers



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

4 Leitfaden für Alarmbearbeitung

4.1 Was ist ein Alarm ? ..... 4 - 1

4.2 Alarme über Eingangsbyte EB0 ..... 4 - 2

4.3 Alarme über Interrupt-Leitungen ..... 4 - 5

4.4 Alarme über Interruptleitung mit Auswertung über Eingangsbyte EB0 .. 4 - 6

4.5 Reaktionszeiten bei Alarmen ..... 4 - 7

4.6 Alarmquellen ..... 4 - 9

4.7 Wie gehen Sie am besten vor? ..... 4 - 11

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

4.1 Was ist ein Alarm ?

Mit der IP 242 können Alarme an der S5-CPU ausgelöst werden.

Begriffserläuterung:

Unter einem Alarm versteht man die Auslösung einer Programmunterbrechung in der S5-CPU durch eine Peripheriebaugruppe. Im Automatisierungsgerät werden Alarme über das Eingangsbyte EB0 (Prozeßalarme) oder über Interruptleitungen (Interrupts) ausgelöst.

AG	Alarmbearbeitung über	Unterbrechungsstellen an
S5-115U	Interruptleitungen	Anweisungsgrenzen
S5-135U	Interruptleitungen	Bausteingrenzen; im Datenbaustein DX0 an Anweisungsgrenzen einstellbar
S5-150U/S	Eingangsbyte EB0	Bausteingrenzen
S5-155U 150U-Mode	Eingangsbyte EB0	Bausteingrenzen
S5-155U 155U-Mode	Interruptleitungen	Bausteingrenzen; im Datenbaustein DX0 an Anweisungsgrenzen einstellbar

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

4.2 Alarme über Eingangsbyte EB0

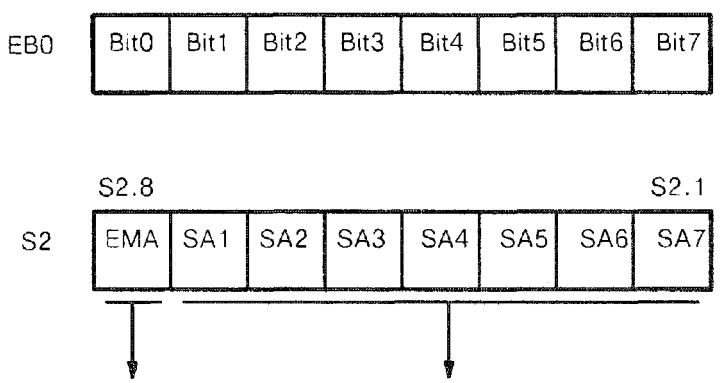
Hierbei wird ein Alarm über ein Bit des Eingangsbytes EB0 direkt zum Zentralprozessor geführt.

Die Automatisierungsgeräte S5-150U/S und S5-155U (150U-Mode) können Alarme nur über das Eingangsbyte EB0 auswerten.

Die IP 242 ist auf alle 8 Bits des Eingangsbytes EB0 einstellbar. Pro Baugruppe darf immer nur **ein** Bit verwendet werden. Maximal 8 alarmauslösende Baugruppen können Sie auf diese Weise in einem Automatisierungsgerät betreiben.

Wie gelangen Alarme über Eingangsbyte EB0 auf die Leitung:

Mit dem Schalter S2 wählen Sie ein Bit für die Alarmverarbeitung aus (Kapitel 2.4).
Der Schalter S3 ist komplett zu öffnen.



Master-Prozeßalarm
ON : freigegeben
OFF : gesperrt

Slave Prozeßalarm
ON
- auf Master: diejenigen Bits, die nicht von Slaves belegt sind
- auf Slaves: pro Slave je ein Bit (nicht doppelt belegen)

OFF
- auf Master: diejenigen Bits, die von Slaves belegt sind
- auf Slaves: alle nicht belegten Slave-Bits

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

- Einstellung bei IP 242 **ohne** Auslösung eines Prozeßalarmes

  Fädelschalter S2: alle Schalter öffnen
  Brücke C-D: schließen

- Einstellung bei einer IP 242 **mit** Auslösung eines Prozeßalarms

  Wenn Sie nur eine alarmauslösende Baugruppe einsetzen, so müssen Sie das Bit 0 verwenden.

S2.8	ON	Einstellung auf Bit 0
S2.7 . . . S2.1	ON	Da keine weiteren Baugruppen auf die Bits 1 bis 7 eingestellt sind, müssen die Schalter geschlossen werden (definierter Busabschluß).
Brücke G-H	OFFEN	Baugruppe ist Master.
Brücke C-D	OFFEN	Prozeßalarmbearbeitung freigegeben

- Einstellung bei mehren IP 242 **mit** Auslösung eines Prozeßalarmes

  Maximal 8 alarmbildende Baugruppen können in einem Automatisierungsgerät eingestellt werden. Jede Baugruppe ist auf ein Bit des Eingangsbytes EB0 einzustellen.

Alle Baugruppen müssen im selben Zentral- oder Erweiterungsgerät eingebaut sein!

Eine Baugruppe muß auf Bit 0 eingestellt sein (Master). Die anderen Baugruppen können die anderen Bits (1 bis 7) beliebig belegen.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Master:

S2.8	ON	Einstellung auf Bit 0
S2.7 . . . S2.1	ON/OFF	ON: diejenigen Bits, die nicht von Slaves belegt sind. OFF: diejenigen Bits, die von Slaves belegt sind.
Brücke G-H	OFFEN	Baugruppe ist Master.
Brücke C-D	OFFEN	Prozeßalarmbearbeitung freigegeben

Slave:

S2.8	OFF	Bit 0 wird durch die Masterbaugruppe belegt.
S2.7 . . . S2.1	ON/OFF	ON: dasjenige Bit, das von dieser Baugruppe belegt wird (nur ein Schalter). OFF: diejenigen Bits, die von dieser Baugruppe nicht belegt werden (restliche 6 Schalter).
Brücke G-H	GESCHLOSSEN	Baugruppe ist Slave.
Brücke C-D	OFFEN	Baugruppe ist Slave.

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel:

Hier werden 3 Zählerbaugruppen eingesetzt, die als Master, Slave 1 und Slave 6 arbeiten sollen.

x = geschlossen – = offen

EB0	Fädelschalter		Master	Slave 1	Slave 6
Bit 0	2.8	Master Alarm	x	–	–
Bit 1	2.7	Slave Alarm	–	x	–
Bit 2	2.6	kein Alarm	x	–	–
Bit 3	2.5	kein Alarm	x	–	–
Bit 4	2.4	kein Alarm	x	–	–
Bit 5	2.3	kein Alarm	x	–	–
Bit 6	2.2	Slave Alarm	–	–	x
Bit 7	2.1	kein Alarm	x	–	–
	Brücke C-D		–	–	–
	Brücke G-H		–	x	x

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

4.3 Alarme über Interrupt-Leitungen

Hierbei wird ein Alarm von einer alarmbildenden Baugruppe über eine separate Alarmleitung (Interrupt-Leitung) direkt zum Zentralprozessor geführt.

Die Automatisierungsgeräte S5-115U, S5-135U und S5-155U (155U-Mode) erlauben Alarmverarbeitung über Interruptleitungen, jedoch nur an den zugelassenen Steckplätzen.

Vergewissern Sie sich, daß an Ihrem ausgewählten Steckplatz die entsprechende Interrupt-Leitung vorhanden ist (siehe Gerätehandbuch des Automatisierungsgerätes). Die IP 242 kann über 4 Interrupt-Leitungen (IRA, IRB, IRC und IRD) Alarme auslösen. Pro Baugruppe darf jedoch immer nur **eine** Interrupt-Leitung verwendet werden.

Wie gelangen Alarme auf die Interruptleitung?

Mit dem Fädelschalter S3 wählen Sie eine Interruptleitung für die Alarmverarbeitung aus.

Der Schalter S2 ist komplett zu öffnen.

	Schalter S3.8	Schalter S3.7	Schalter S3.6	Schalter S3.5
IRA-Leitung	x	–	–	–
IRB-Leitung	–	x	–	–
IRC-Leitung	–	–	x	–
IRD-Leitung	–	–	–	x

x = geschlossen
– = offen

- **Einstellung bei IP 242 ohne Interruptauslösung**

  Fädelschalter S3: Alle Schalter öffnen

- **Einstellung bei einer IP 242 mit Alarmauslösung über Interrupt-Leitung**

  Je nach benutzter Interrupt-Leitung ist der entsprechende Fädelschalter S3 zu schließen.

  Die Schalter für die nicht benutzten Leitungen müssen Sie öffnen!

Mehrere alarmbildende Baugruppen auf einer Interruptleitung:

Sie können auf mehreren Baugruppen die gleiche Interrupt-Leitung einstellen. Die Baugruppe, die den Alarm ausgelöst hat, ermitteln Sie in Ihrem Alarmprogramm (siehe Kapitel 4.4).

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

4.4 Alarme über Interruptleitung und Auswertung über Eingangsbyte EB0

Um bei mehreren Baugruppen eine schnelle und gezielte Abfrage der interruptauslösenden Baugruppen zu erreichen, haben Sie die Möglichkeit, parallel zur Interrupt-Leitung das Eingangsbyte EB0 auszuwerten.

Wie in Kapitel 4.3 beschrieben, wird eine Interrupt-Leitung ausgewählt, die im Zentralprozessor eine Programmunterbrechung auslöst.

Wie im Kapitel 4.2 beschrieben, stellen Sie das Eingangsbyte EB0 ein (eine Baugruppe auf Bit 0, die anderen auf Bit 1 bis 7).

Im Alarmprogramm kann durch die Auswertung des Eingangsbytes EB0 (bzw. Peripheriebyte PY0) die alarmauslösende Baugruppe festgestellt werden. Das entsprechende Bit führt dann Signalzustand "1". Nun kann diese Baugruppe gezielt angesprochen werden.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

4.5 Reaktionszeiten bei Alarmen

Die Reaktionszeit bei einem Alarm setzt sich aus der Reaktionszeit der Baugruppe und der Reaktionszeit im Automatisierungsgerät zusammen.

Die Reaktionszeit der Baugruppe:

- **eine freigegebene Alarmquelle**

  Die Reaktionszeit der Baugruppe hängt ab von der momentan laufenden Programmbearbeitung (Bearbeitung von Steuerworten).

  Die Bearbeitungszeiten der Steuerworte liegen zwischen 130 µs und 2500 µs.

  Die Reaktionszeit der Baugruppe auf eine Interruptanforderung beträgt 30 µs.

  D.h., gesamte Reaktionszeit auf Interrupt = 30 µs + evtl. laufende Steuerwortbearbeitung.

- **mehrere freigegebene Alarmquellen**

  Die Abarbeitung der Alarme erfolgt in der Reihenfolge ihrer Priorität.

  Prioritätsliste der Alarme

Interrupt Tor 3	(höchste Priorität)
Interrupt Tor 2	
Interrupt Tor 1	
Interrupt Zählerausgang 5	fallende Priorität
Interrupt Zählerausgang 4	
Interrupt Zählerausgang 3	
Interrupt Zählerausgang 2	
Interrupt Zählerausgang 1	(niedrigste Priorität)

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Die Reaktionszeit im Automatisierungsgerät:

- **bei Alarmverarbeitung an Bausteingrenzen**

  Die maximale Reaktionszeit ist hier

  - die Bearbeitungszeit des am längsten laufenden Programmes ohne Bausteinaufrufe oder Bausteinende
  - das am längsten laufende Alarmprogramm (Alarmprogramme sind nicht unterbrechbar).

  Hierzu addiert sich die Bearbeitungszeit Ihres Alarmprogramms.

- **bei Alarmverarbeitung an Anweisungsgrenzen**

  Die maximale Reaktionszeit ist hier

  - die Bearbeitungszeit des am längsten laufenden Blocktransfers oder
  - die Zeit im Betriebssystem des Automatisierungsgerätes bzw. Sonderfunktion.

  Hierzu addiert sich die Bearbeitungszeit Ihres Alarmprogramms.

  In beiden Fällen gilt:
  Zur Reaktionszeit auf einen Alarm addiert sich die Zeitdauer einer Unterbrechungssperre für Alarme (z.B. mit den Anweisungen AS und AF).

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

4.6 Alarmquellen

Es gibt folgende Alarmquellen:

- Zählerausgänge 1 bis 5
- Zählertore 1 bis 3
- Fertigmeldung der Baugruppe
- Fehlermeldungen der Baugruppe

Jede Alarmquelle muß im Interrupt-Masken-Register freigegeben werden.

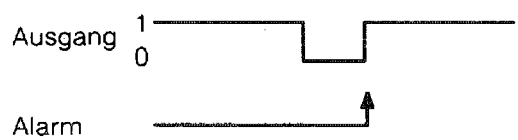
Nach dem Anlauf der Baugruppe sind alle Interrupts gesperrt.

Nach dem Reset sind alle Interrupts maskiert (IFR = 0000H).

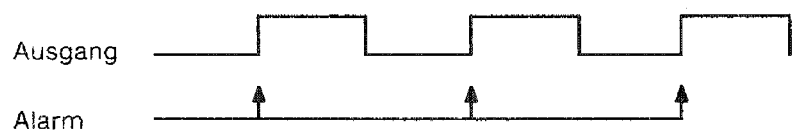
Zählerausgänge 1 - 5

Bei den Zählerausgängen wird zur Alarmbildung das gleiche Signal wie für den Hardwareausgang am Frontstecker benutzt.

Haben Sie den Zählerausgang z.B. als Impuls, aktiv low parametriert, ergibt sich folgendes:



Bei Parametrierung des Zählerausgangs als Rechteck wird ein Alarm ebenfalls nur bei einer steigenden Flanke ausgelöst:



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Torsignale 1 - 3

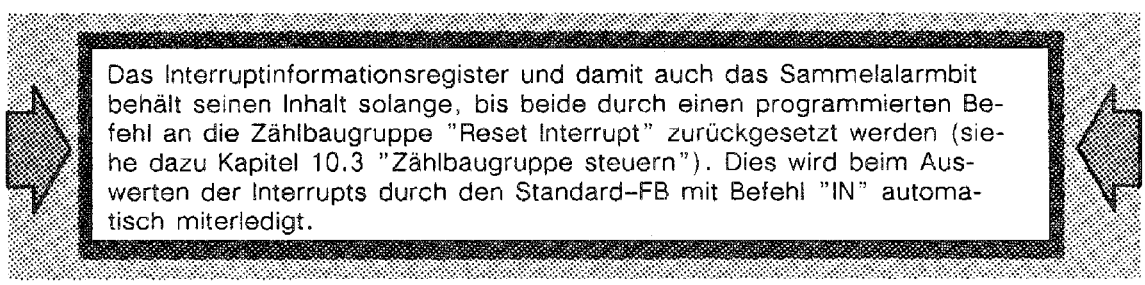
Die Torsignale können im Zählbaustein mit steigender oder fallender Flanke genutzt werden (siehe Counter-Mode-Register). Es ist deshalb leicht möglich, sich an die Gegebenheiten externer Signale anzupassen.

Beispiel:
Eine Lichtschranke liefert das Torsignal. Wird sie abgedunkelt, geht ihr Ausgangssignal z.B. nach Null. Damit kann der Zählvorgang bei entsprechender Parametrierung im Countermode-Register gestartet werden. Will man gleichzeitig einen Alarm auslösen , muß für den Interrupt-Controller das Signal invertiert werden, damit die steigende Flanke an die richtige Stelle gerückt wird.

Dies ist möglich über Fädelschalter S4

Signal	Schalter	ein	aus
T1	1	nicht invertiert	invertiert
T2	2		
T3	3		

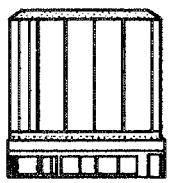




© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

4.7 Wie gehen Sie am besten vor?

Wenn Sie eine oder mehrere Zählerbaugruppen mit Alarmverarbeitung einsetzen wollen, müssen Sie einige Vorkehrungen treffen. Die folgende Übersicht hilft Ihnen dabei.



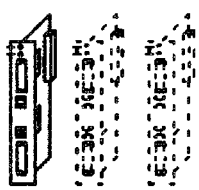
?

Als erstes müssen Sie wissen, wie Ihr Automatisierungsgerät Alarme auswertet:
über Interrupt-Leitungen oder
über das Eingangsbyte EB0
Das erfahren Sie aus der Tabelle im Kapitel 4.1.

```
L     MW  100
T     DW   20
SPA   PB   17
U     E   7.5
U     E   6.3
=     A   5.1
```

?

Die Tabelle im Kapitel 4.1 zeigt Ihnen auch, wo ein Alarm Ihr Anwenderprogramm unterbricht:
An Bausteingrenzen oder an Anweisungsgrenzen.



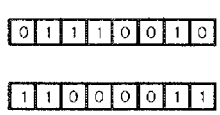
?

Überlegen Sie, wieviele alarmbildende Baugruppen Sie einsetzen wollen.
Untersuchen Sie, wo Sie die Baugruppen stecken dürfen.



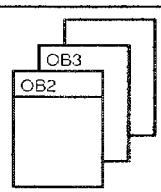
?

Im Kapitel 2.4 finden Sie wie die Schalter auf einer Zählerbaugruppe IP 242 einzustellen sind.
Je nach Automatisierungsgerät und Baugruppenanzahl beachten Sie die Kapitel 4.2, 4.3 oder 4.4.



?

Entsprechend Ihrer Anwendung parametrieren Sie die im Kapitel 3 beschriebenen Register für Alarmbearbeitung.



?

Nun richten Sie Ihr Alarmprogramm in den entsprechenden Alarm-OBs ein.

© SIEMENS AG 1989 All rights reserved.

5 Inbetriebnahme der Zählerbaugruppe und Anwendungsbeispiele

5.1 Leitfaden für die Inbetriebnahme ..... 5 - 1

5.2 Einstellungsübersicht für den Einsatz im AG ..... 5 - 3

5.3 Einstellbeispiel für den Einsatz im AG 115U ..... 5 - 4

5.4 Anwendungsbeispiele ..... 5 - 5

5.4.1 Übersicht ..... 5 - 5

5.4.2 Programmtechnische Realisierung/Festlegungen ..... 5 - 6

5.4.3 Beispiel 1 (Zeittakt) ..... 5 - 7

5.4.4 Beispiel 2 (Geschwindigkeitsmessung) ..... 5 - 11

5.4.5 Beispiel 3 (Stückzählung) ..... 5 - 14

5.4.6 Beispiel 4 (Längenmessung) ..... 5 - 16

5.4.7 Einstellung der Schalter und Brücken ..... 5 - 18

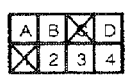
5.4.8 Der vollständige Datenbaustein ..... 5 - 19

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

5.1 Leitfaden für die Inbetriebnahme

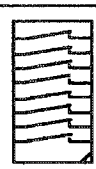
Bei der Inbetriebnahme der Zählerbaugruppe sind Hardware-Einstellungen (Punkte 1 bis 7) und Software-Einstellungen (Punkte 8 bis 12) vorzunehmen.

Zum Betrieb der Zählerbaugruppe können die Standard-Funktionsbausteine FB 158/FB 159 verwendet werden. Auf der Diskette befindet sich auch ein Beispiel, das alle Bausteine für ein ablauffähiges Programm enthält.



?

1. Kontrollieren Sie nach dem Auspacken:
   Ausgabestand der Baugruppe
   (Beschriftung auf der Frontplatte)
   Firmware-Version (Beschriftung auf den EPROMs)



?

2. Stellen Sie auf der Baugruppe mit Fädelschalter S1 die Adresse ein.

Kapitel 2.3



?

3. Entsprechend Ihrer Anwendung stellen Sie auf der Baugruppe ein, ob die Toreingänge auf steigende oder fallende Flanken reagieren sollen (Fädelschalter S4).

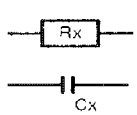
Kapitel 2.5



?

4. Wählen Sie zwischen internen und externen Eingangssignalen:
   Zähleingänge (Fädelschalter S5)
   Toreingänge (Fädelschalter S6)

Kapitel 2.6



?

5. Nehmen Sie auf der Baugruppe die Anpassung der Eingänge vor:
   Eingangspegel (R21 bis R30)
   Eingangsfrequenz (C15 bis C29)

Kapitel 2.7



?

6. Bei Alarmverarbeitung stellen Sie auf der Baugruppe ein:
   Interrupt (Fädelschalter S3) oder
   Prozeßalarm (Fädelschalter

Kapitel 2.4

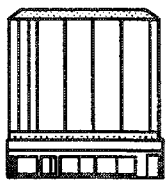


?

7. Brückenbelegungen
   A-B bis L-M

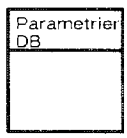
Kapitel 2.2

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.



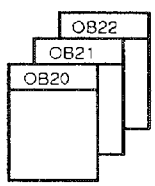
8. Stecken Sie nun bei ausgeschaltetem Automatisierungsgerät, die Baugruppe in den dafür vorgesehenen Steckplatz. (Für Alarmverarbeitung über Interrupt-Leitungen sind nur bestimmte Steckplätze vorgesehen).

Kapitel 9.9



9. Richten Sie den Parametrier-Datenbaustein ein.

Kapitel 10.2.6

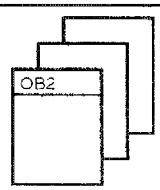


10. Programmieren Sie die Anlauf-Organisationsbausteine (OB20 bis 22)
    - Merkerbytes MB 200 bis 255 retten (nur bei Wiederanlauf)
    - Aufruf des Funktionsbausteins FB 158 (PER:ZTP) (Parametriere Zähler)
    - Aufruf des Funktionsbausteins FB 159 (PER:ZST) mit dem Befehl BEF = FA (Freigeben der Ausgänge)
    - Merkerbytes 200 bis 255 rückladen (nur bei Wiederanlauf)

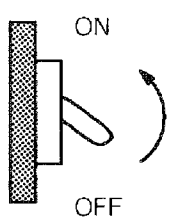
Kapitel 10



11. Nun richten Sie Ihr zyklisches Programm im OB 1 ein. Im Zyklischen Programm wird über den FB 158 (PER:ZSTK) bzw. den FB 159 (PER:ZSTL) die IP 242 gesteuert (je nach Ihrer Aufgabenstellung).



12. Falls erforderlich, richten Sie Ihr Alarmprogramm im entsprechenden Alarm-Organisationsbaustein ein.



13. Beachten Sie beim Einschalten des Automatisierungsgerätes die empfohlene Reihenfolge:
    1. Betriebsartenschalter am Zentralprozessor in Stellung STOP
    2. Netzspannung für das Automatisierungsgerät einschalten (Beim erstmaligen Einschalten müssen Sie den Programmspeicher "urlöschen").
    3. Bausteine vom Programmiergerät zum Automatisierungsgerät übertragen.
    4. Zentralprozessor mit "Neustart" anlaufen lassen.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, daß die Baugruppe IP 242 bei unsachgemäßer Behandlung oder Bedienung bzw. bei nicht korrekter Beschaltung beschädigt werden kann. Dadurch können größere Schäden in Ihrer Anlage hervorgerufen werden. Wir setzen voraus, daß nur qualifiziertes Personal mit der Baugruppe arbeitet und mit den EGB-Schutzvorschriften vertraut ist.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

5.2 Einstellungsübersicht für den Einsatz im AG

Brücke	Schalter	Einstellung	Erklärung
A–B		schließen	muß immer geschlossen sein
C–D		schließen	Baugruppe(n) IP 242 ohne Alarm über EB0 Schalter S2 komplett öffnen!
		öffnen	Eine Baugruppe IP 242 mit Alarm Schalter S2 komplett schließen!
		öffnen	Mehrere Baugruppen IP 242 mit Alarm **Master** Brücke G–H öffnen, Schalter S2 Brücke für Bit 0 schließen. Zusätzlich die Brücken öffnen, auf deren entsprechender Bitnummer eine Slave-Baugruppe ihren Sammelinterrupt ausgeben soll. Alle anderen Brücken des Schalter S2 schließen.
		öffnen	**Slave** Brücke G–H schließen. Nur die Brücken des Schalters S2 sind zu schließen, auf denen die entsprechende Baugruppe einen Sammelinterrupt ausgeben soll. Alle anderen Brücken des Schalters S2 öffnen.
E–F		einlegen	bei Addressierung im P-Bereich zusätzlich Schalter S1.1–S1.4 OFF/im Q-Bereich S1.4 auf ON, S1.1–S1.3 auf OFF
G–H		öffnen schließen	Betrieb als Master Betrieb als Slave
J–K		schließen	Muß immer geschlossen sein!
L–M		öffnen	Muß immer geöffnet sein!
	S1		Einstellen der Baugruppenadresse
	S2		siehe C–D
	S3	öffnen	**komplett!**
	S4		je nach Aufgabenstellung
	S5		je nach Aufgabenstellung
	S6		je nach Aufgabenstellung

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

5.3 Einstellbeispiel für den Einsatz im AG 115U

Eine einzelne Baugruppe IP 242 mit Alarmverarbeitung wird folgendermaßen eingestellt:

Brücke	Schalter	Einstellung	Erklärung
A-B		schließen	muß immer geschlossen sein
C-D		schließen	da nur eine Baugruppe, keine Abfrage von EB0
E-F		einlegen	Schalter S1.1 -1.4 OFF (Adressierung im P-Bereich)
G-H		öffnen	da nur eine Baugruppe (Master)
J-K		schließen	muß immer geschlossen sein!
L-M		öffnen	muß immer offen sein!
	S1		Baugruppenadresse
	S2	öffnen	alle Fädelschalter werden geöffnet (=Eingangsbyte EB0 ausgeblendet)
	S3.8	schließen	Interrupt-Leitung IRA ausgewählt
	S3.1..S3.7	öffnen	nicht verwendete Alarmleitungen
	S4		je nach Aufgabenstellung
	S5		je nach Aufgabenstellung
	S6		je nach Aufgabenstellung

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

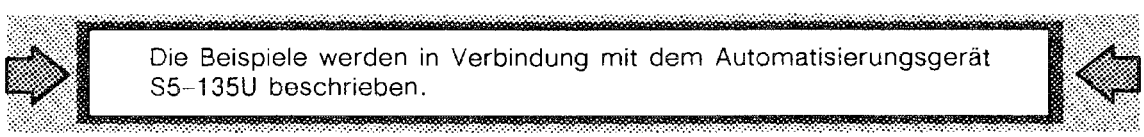
5.4 Anwendungsbeispiele
5.4.1 Übersicht

Es sind folgende Beispiele vorgesehen:

- Zeittakt für Geschwindigkeits-Frequenzmessung (Kapitel 5.4.3)
- Geschwindigkeitsmessung (Kapitel 5.4.4)
- Stückzählung (Kapitel 5.4.5)
- Längenmessung (Kapitel 5.4.6)

Das erste Beispiel "Zeittakt" benötigt keine externen Signale. Es leitet aus dem quarzstabilisierten 2 MHz-Baugruppentakt eine Frequenz von 1 Hz ab. Diese steht am Zählerausgang zur Verfügung. Sie dient als Zeitbasis für das zweite Beispiel.

Die Geschwindigkeitsmessung arbeitet ebenso wie die Längenmessung mit externen Signalen.



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

5.4.2 Programmtechnische Realisierung/Festlegungen

Ein Programm zum Betreiben einer IP 242 enthält immer die beiden Teile:

- Zählbaugruppe testen/parametrieren (FB 158)
  das geschieht im Anlaufprogramm

- Zählbaugruppe steuern (FB 159)
  das geschieht im zyklischen Programm

Dazu kommt bei Bedarf ein alarmgesteuertes Programm.

Für die Beispiele gehen wir von folgenden Festlegungen aus:

Baugruppenadresse	:	128 (P-Bereich)
Datenbaustein	:	DB 100 Parametrierdaten/Zählergebnisse (0-DW100) DB 101 für Merker retten (0-DW)
Funktionsbaustein für Anlauf	:	FB 200 (aus OB 20 aufgerufen)
Funktionsbaustein für zyklischen Betrieb	:	FB 201 (aus OB 1 aufgerufen)
Alarmverarbeitung	:	OB 2

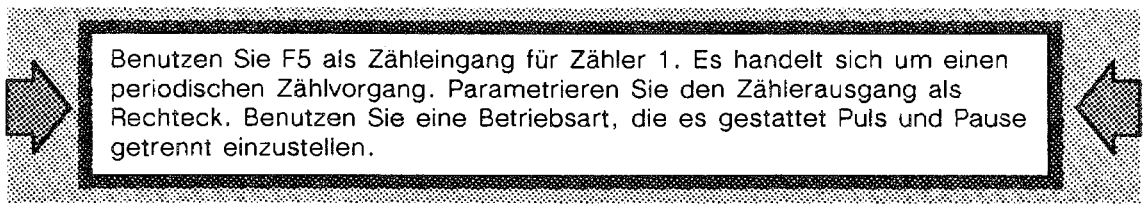
Für die vorgeschlagene Belegung existiert im Abschnitt "Programm" eine Zuordnungsliste.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

5.4.3 Beispiel 1 (Zeittakt)

Aufgabenstellung:

Aus dem internen Baugruppentakt von 2 MHz soll eine Frequenz von 1 Hz am Ausgang des Zählers 1 abgeleitet werden.



Parametriert werden müssen:

- Master-Mode-Register
- Counter-Mode-Register Zähler 1
- Load-Register Zähler 1
- Hold-Register

Lösungsvorschlag:

Der gewünschte Frequenz-/Taktgeber ist ein periodischer Zählvorgang, der - einmal gestartet - immer weiterlaufen soll. Das Programm benötigt die beiden Teile: Anlauf und Start.

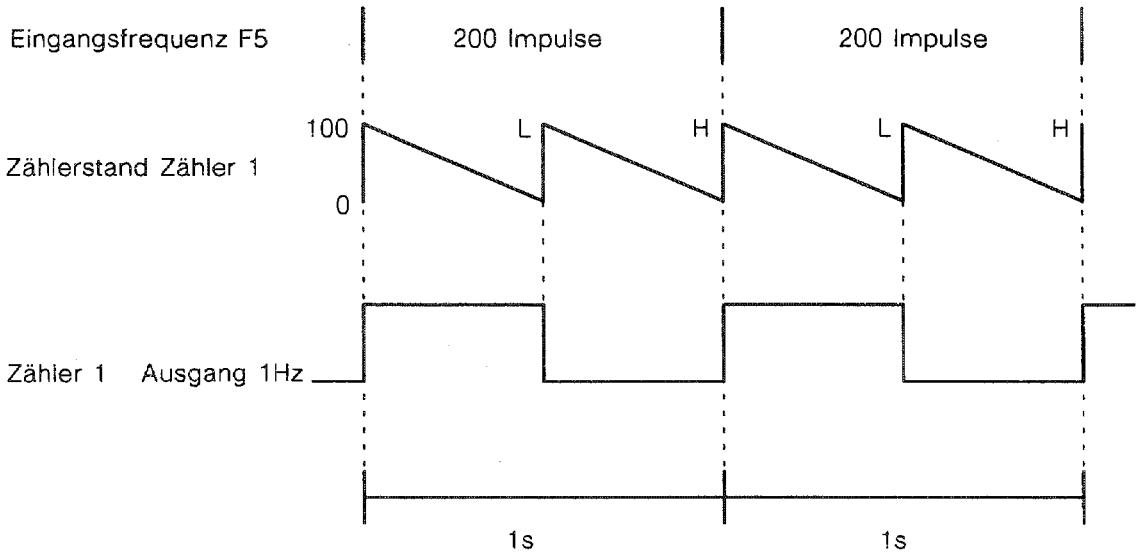
Im Anlaufprogramm wird beim Aufruf des FB 158 "Zählbaugruppe testen/parametrieren" bereits der gültige Parametersatz übertragen und im Übergabespeicher der Baugruppe abgelegt.

Anschließend rufen wir ebenfalls nur einmalig im OB 20 (FB 201) den FB 159 "Zählbaugruppe steuern" mit dem Befehl "LS" auf. Damit werden die parametrierten Daten vom Übergabespeicher zu den Registern des Zählbausteins geladen und der Zähler anschließend gestartet.

Die Frequenz von 1 Hz wird gebildet aus dem Quarztakt von 2 MHz über Teiler 1. Ausgang F5 liefert im BCD-Mode 200 Hz. Der Zähler 1 soll an seinem Ausgang ein Rechtecksignal liefern (wegen der besseren Sichtbarkeit). Wir benutzen die periodische Betriebsart J, laden das L-Register mit 100, das H-Register ebenfalls mit 100 und lassen den Zähler 1 binär und rückwärts zählen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Damit ergibt sich folgendes Impulsdiagramm:

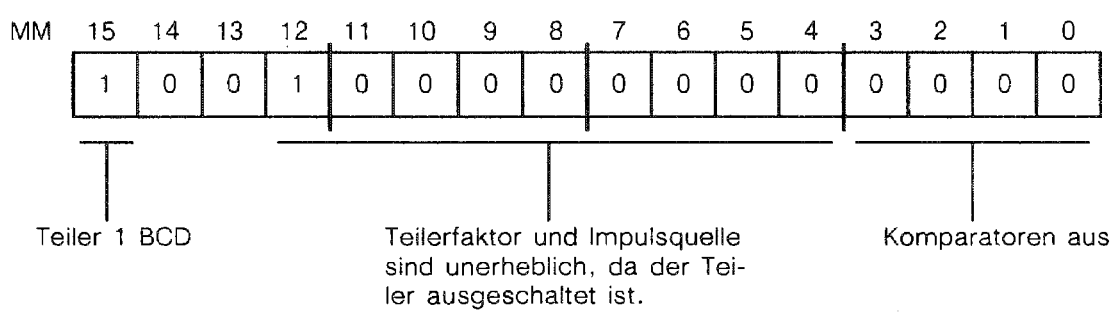


Anmerkung:

Da wir hier ein Tastverhältnis 1:1 einsetzen wollen, könnten wir auch die Betriebsart D einstellen und nur das L-Register (L = 200) zum Nachladen benutzen. Mit der Betriebsart J lassen sich Puls und Pause getrennt einstellen.

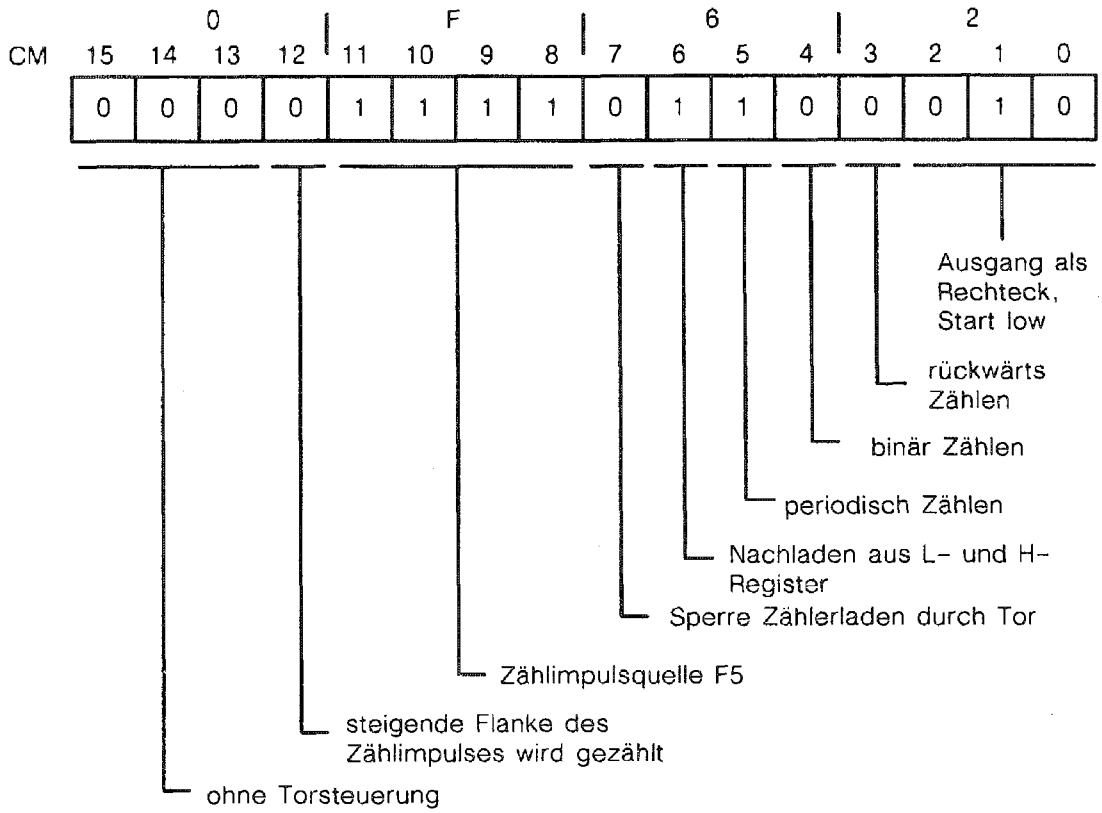
Parametrierung der Register

Master-Mode-Register



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Counter-Mode-Register



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Datenbereich

Da wir die Zähler während des Betriebs nicht umparametrieren, genügt es den Parameterblock im DB 100 einmal für den Anlauf einzurichten und vorzubesetzen. Wenn wir für das erste Beispiel nur den ersten Zähler zum Parametrieren freigeben (DW 10 <> 0), brauchen wir die Parameter für die Zähler 2 bis 5 jetzt noch nicht vorzubesetzen. Der Datenbaustein muß aber bis zum Datenwort DW 50 eingerichtet werden.

DB 100

DW 0	KH 0000		
.	.		
.	.		interner Bereich
.	.		
DW 9	KH 0000		
DW 10	KH 0001		Parametrierfreigabe Zähler 1
11	KH 0000		INTM
12	KH 9000		MM
13	KH 0F62		CM
14	KF 100		L
15	KF 100		H
16	KH 0000		A
17	KH 0000		Parametrierfreigabe Zähler 2
.			
.			
24	KH 0000		Parametrierfreigabe Zähler 3
.			
.			
31	KH 0000		Parametrierfreigabe Zähler 4
.			
.			
38	KH 0000		Parametrierfreigabe Zähler 5
.			
.			
.			
45	KH 0000		
46	KH 0000		
47	.		
48	.		
49	.		
50	KH 0000		
	.		
	.		
	.		
100	KH 0000		

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

5.4.4 Beispiel 2 (Geschwindigkeitsmessung)

Aufgabenstellung:

Innerhalb der Zeitbasis von 1s aus Beispiel 1 sollen z.B. die Wegimpulse eines Förderbandes gezählt und im Ergebnisregister als Geschwindigkeit ablesbar sein. Bei steigenden Flanken des Sekundentaktes soll ein Alarm ausgelöst und die Geschwindigkeit im dann durchlaufenden OB 2 gelesen werden.

Arbeiten Sie mit Flankentriggerung des Zählertores 2. Es handelt sich um einen periodischen Zählvorgang. Benutzen Sie die Betriebsart, die vor dem Nachladen den Zählwert ins H-Register rettet.

Parametriert werden müssen:

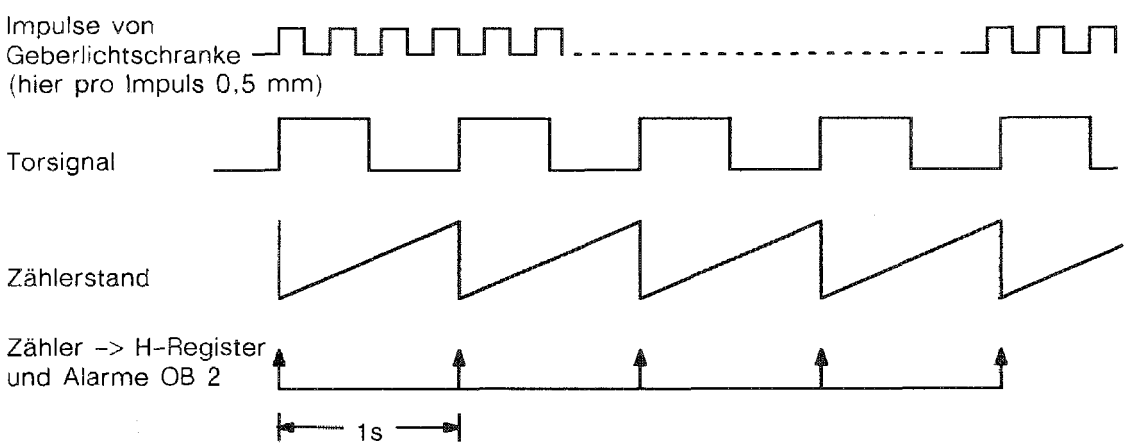
- Master-Mode-Register
- Counter-Mode-Register Zähler 2
- Load-Register Zähler 2

Lösungsvorschlag:

Die Geschwindigkeits-/Frequenzmessung ist ebenfalls ein periodischer Vorgang, der nach dem ersten Start immer selbständig weiterlaufen soll. Die Aufteilung in Anlauf und Start gilt für diesen Programmteil ebenso wie für das Beispiel 1.

Wir benutzen hier die Betriebsart "R", die genau die Aufgabe abdeckt. Dies wird aus den Anmerkungen beim Countermode-Register deutlich.

Wenn wir das L-Register mit Null belegen ergibt sich folgendes Impulsdiagramm:



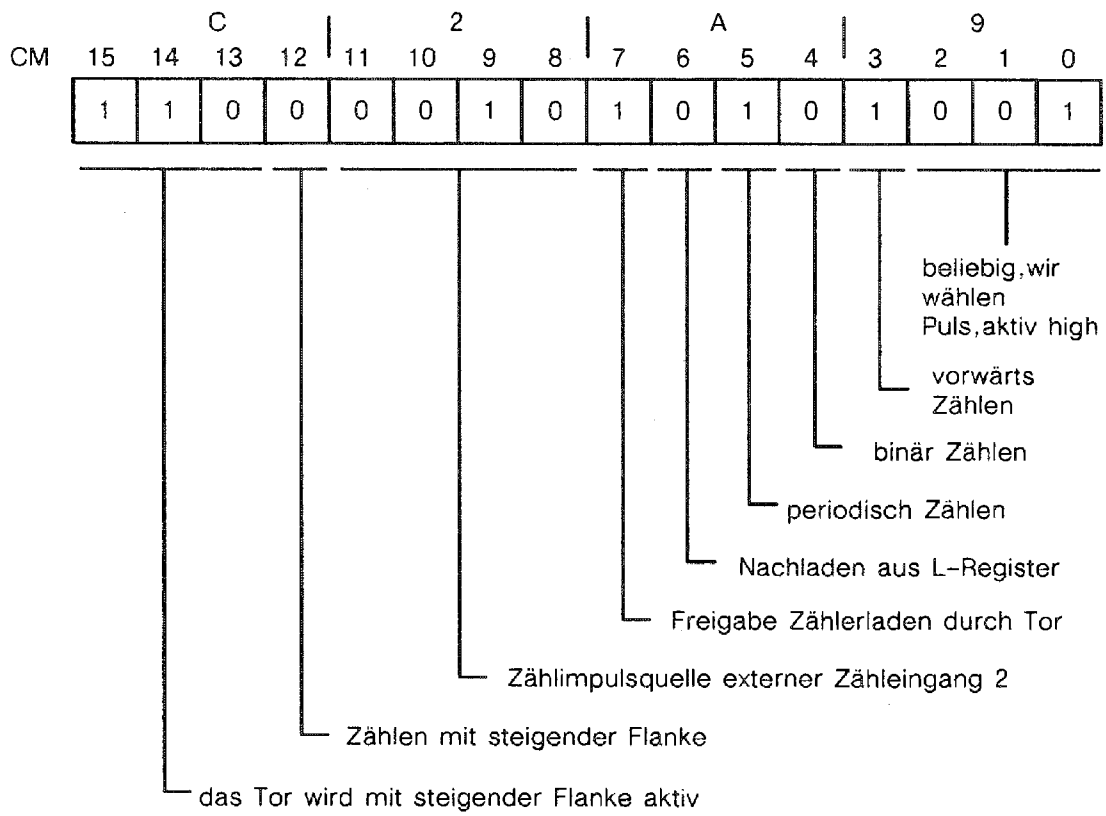
© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Parametrierung der Register

Master-Mode-Register

Die Aufgaben ändern sich nicht gegenüber Beispiel 1, d.h. der Registerinhalt bleibt gleich.

Counter-Mode-Register



Interruptmasken-Register

Im Interruptmasken-Register INTM geben wir den Toralarm von Tor 2 frei.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
R	E							Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	T1	T2	T3

Anmerkung:

Bei der Festlegung der Torsteuerung (in CM15...CM13) könnte man auf die Idee kommen, die Codierung 001 zu wählen um damit die äußere Verdrahtung einzusparen.

Damit ist aber nur Pegelsteuerung des Tores und keine Flankensteuerung möglich. Nahtlos aufeinanderfolgende Messungen sind nur über Flankensteuerung zu erreichen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Datenbereich

Wir ergänzen den Datenbereich um den Parametersatz für den Zähler 2 und geben den Zähler über DW17 frei.

Programmablauf

Damit wir auch die Geschwindigkeit Null erfassen können, rufen wir nach dem Parametrieren zuerst einmalig die Funktion 4 auf. (Wir erinnern uns, daß das Laden des Zähler im periodischen Betrieb vom Zählimpuls abhängt und dieser bleibt bei Geschwindigkeit Null ja aus.)

Damit die Funktion 4 für den Zähler 2 wirksam wird, muß der Alarm für Zähler 2 im Interrupt-Masken-Register freigegeben werden. Anschließend rufen wir ebenfalls einmalig den FB 159 mit dem Befehl "LS" auf. Damit wird der Zähler aus dem L-Register geladen und anschließend gestartet. Dies kann zusammen mit dem Zähler1 erfolgen. (Setzen des Bits beim Parameter "Z4-1"). Im OB 2 rufen wir zuerst den FB 159 mit "IN" (Interrupt lesen/rückstellen) anschließend mit "CO".

Damit wird der Inhalt des H-Registers in das zugehörige E-Register kopiert. Im H-Register steht ja die Summe der Bewegungsimpulse innerhalb einer Sekunde (also die Geschwindigkeit), die bei der gewählten Betriebsart R vom Zählerbaustein selbständig aus dem Zähler in das H-Register übertragen werden. Deshalb wird nicht der Befehl "LE" (Lesen) sondern der Befehl "CO" (Copy) benutzt. Anschließend überträgt der Funktionsbaustein alle Ergebnisregister in den Datenbereich, der für alle Zählkanäle bereitgestellt werden muß.

Da jeder Wegimpuls 0,5 mm Weg entspricht muß das Zählergebnis halbiert werden.

Nun führen wir einen Neustart/Wiederanlauf durch, damit die Parameter zur Baugruppe übertragen werden und der Zähler 2 seine Arbeit aufnehmen kann.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

5.4.5 Beispiel 3 (Stückzählung)

Aufgabenstellung:

Die Gegenstände die nach einem Start (hier durch eine steigende Flanke am Eingang E4.6) durch eine Lichtschranke fahren, sollen zur Anzahl aufsummiert werden.

Gezählt werden soll mit Zähler 4 durch die Torflanke von Zähler 3 (Lichtschranke).

Die Stückzählung soll sich nach jedem Zählen deaktivieren bis ein neuer Start erfolgt, d.h. es handelt sich um einen einmaligen Zählvorgang mit Software-Stopp und Software-Start.

Parametriert werden müssen:

- Master-Mode-Register
- Counter-Mode-Register Zähler 4
- Load-Register Zähler 4

Lösungsvorschlag:

Die Stückzählung soll den Zähler 4 erhöhen wenn ein Gegenstand die Lichtschranke verläßt. Über die Anwahlschaltung des Zählbausteins holen wir uns das Torsignal 3 als Zählimpuls und benutzen es mit steigender Flanke.

Damit ein unbeabsichtigtes Betätigen der Lichtschranke (Reinigen!) nicht zu Zählvorgängen führt, deaktivieren wir den Zähler 4 nach dem Erhöhen.

Bei einem logischen Ereignis aus dem Prozeß (hier über Eingang E1.4) starten wir den Zähler für den nächsten Zählvorgang. (Befehl "ST"). Da kein "Load" vorausgeht, zählt der Zähler weiter.

Parametrierung der Register

Master-Mode-Register

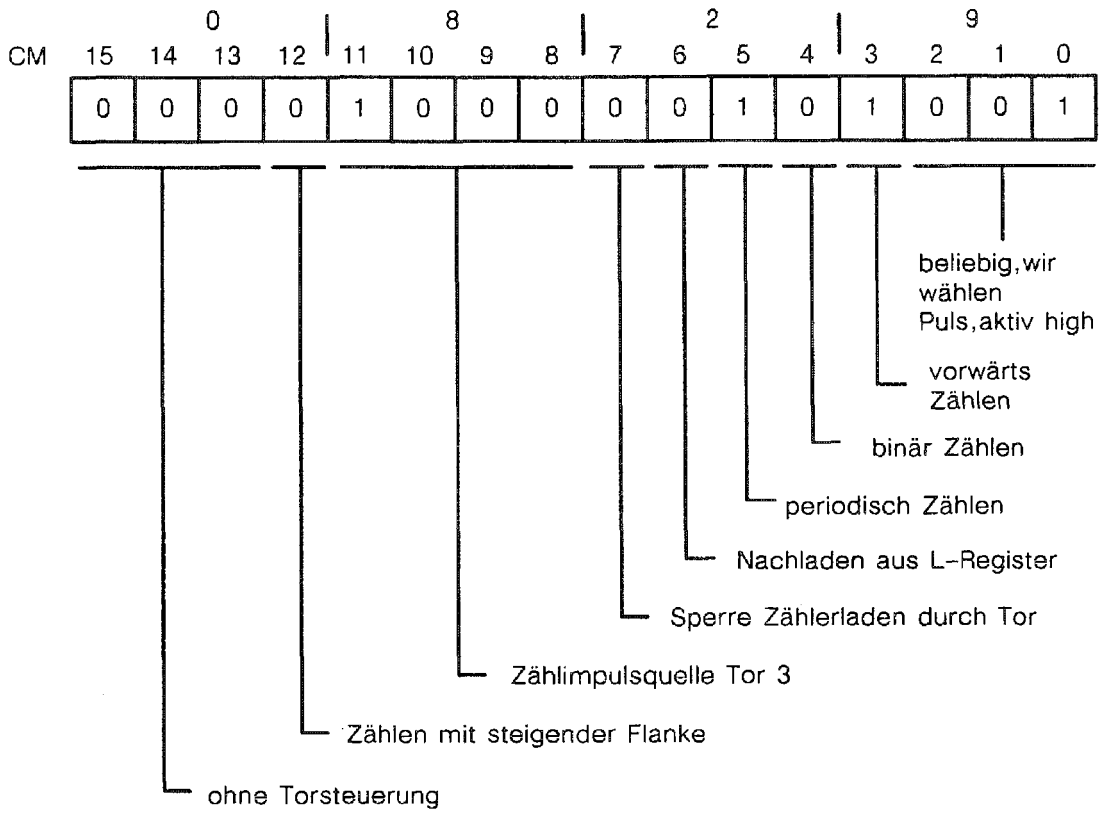
Das Mastermode-Register bleibt unverändert.

Interruptmasken-Register

Das Interruptmasken-Register bleibt unverändert.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Counter-Mode-Register



Programmablauf

Im OB 1/FB 201 rufen wir zuerst den FB 159 mit dem Befehl "LE" für Zähler 4 auf. Den gelesenen Wert vergleichen wir mit dem "Altwert". Bei Ungleichheit überschreiben wir den "Altwert" mit dem gerade gelesenen "Neuwert" und deaktivieren den Zähler (BEF "SP").

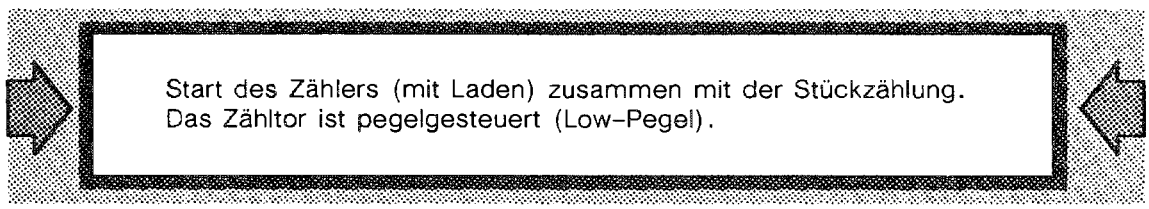
Der erneute Start ist bedingt von einer steigenden Flanke des Eingangs 1.4 Aufruf (FB 159 mit BEF "ST").

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

5.4.6 Beispiel 4 (Längenmessung)

Aufgabenstellung:

Solange eine Meßlichtschranke vom vorbeilaufendem Gegenstand abgedunkelt wird (0-Signal) sollen die zugehörigen Wegimpulse gezählt werden. Das Freiwerden der Lichtschranke wird aus der Erhöhung des Stückzählers (Aufgabe 3) erkannt. Davon abhängig soll die Länge gelesen und der Zähler deaktiviert werden.



Parametriert werden müssen:

- Master-Mode-Register
- Counter-Mode-Register Zähler 3
- Load-Register Zähler 3

Lösungsvorschlag

Zum Zählen der Längen eines Gegenstandes benutzen wir dieselben Wegimpulse wie für die Geschwindigkeitsmessung mit Zähler 2. Über die innere Anwahlschaltung holen wir uns diese Impulse am Eingang 2 ab, d.h. der externe Eingang des Zähler 3 bleibt frei.

Wielange müssen wir zählen?
Solange die Lichtschranke belegt ist; wir stellen also das Tor auf "Pegel" ein (LOW!).

Das Ende des Zählens wird erreicht, wenn die Lichtschranke wieder frei meldet. Dies erkennen wir an der Erhöhung des Stückzahlzählers. Der Zähler wird ausgelesen und deaktiviert. Das hat den Vorteil, daß alle folgenden Betätigungen der Lichtschranke (z.B. beim gelegentlichen Reinigen) ohne Einfluß bleiben. Der (Software-) Start mit Laden des Zählers (Null aus dem L-Register) erfolgt programmgesteuert von einem Ereignis der binären Steuerung. Wir benutzen die Betriebsart B. Wir könnten auch die Betriebsart E einstellen. Die Zählweisen einmalig und periodisch haben in unserem Fall nämlich keine Bedeutung, da wir den Zähler-Nullstand beim Zählen nie erreichen.

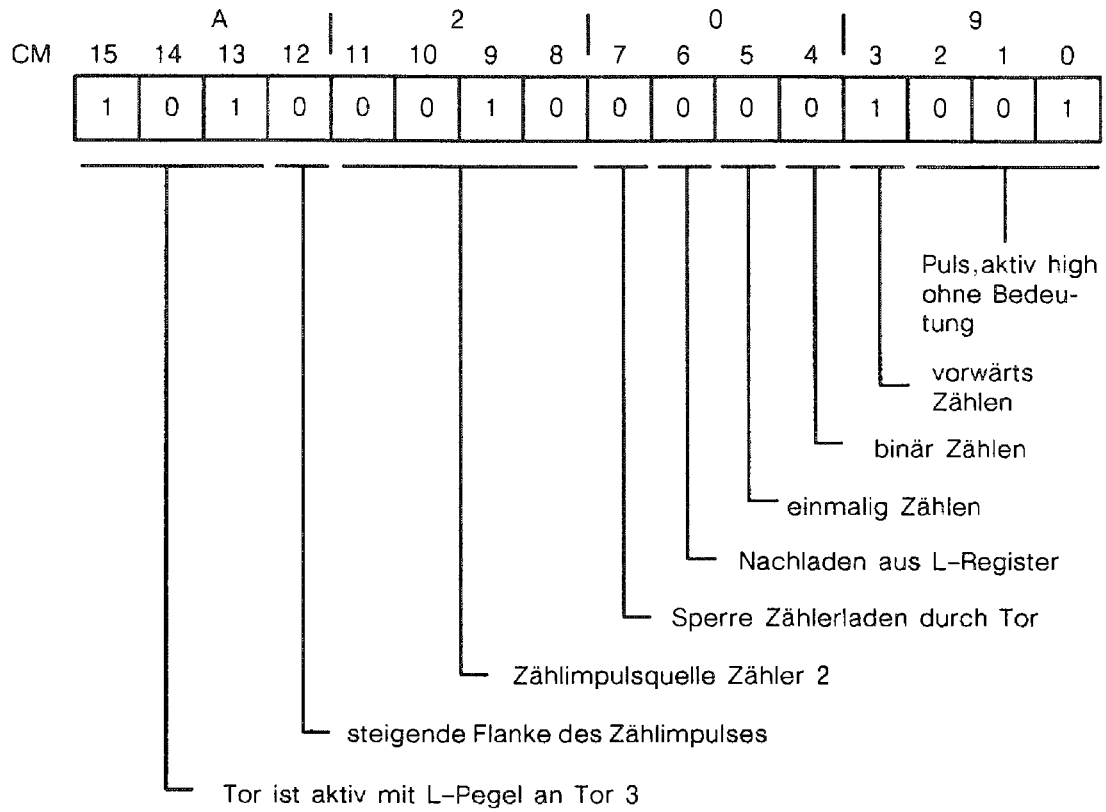
Parametrierung der Register

Master-Mode-Register

Das Master-Mode-Register bleibt unverändert.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Counter-Mode-Register



Interruptmasken-Register

Das Interruptmasken-Register bleibt unverändert.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
R	E							Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	T1	T2	T3

Datenbereich

Wir ergänzen den Datenbereich um den Parametersatz für den Zähler 3 und geben den Zähler in DW 24 frei.

Programmablauf

Im zyklischen Programm (OB 1) erfolgt abhängig vom logischen Steuerungsereignis (steigende Flanke des Eingangssignals) der Start des Zählers durch bedingten Aufruf des FB 159 mit dem Befehl "LS" (zusammen mit Zähler 4, Stückzählung).

Im zyklischen Programm (OB 1) erfolgt der Start (BEF "LS") vom gleichen Tastersignal wie die Stückzählung.

Bei Erhöhung des Stückzählers wird der Zähler gelesen und zusammen mit dem Stückzähler desaktiviert (BEF "SP").

Das Zählergebnis muß wieder halbiert werden um "mm" zu erhalten.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

5.4.7 Einstellung der Schalter und Brücken

Einstellung der Schalter und Brücken gilt für AG 135U

	Schalter / Brücke
Adresse 128:	S1.5 geschlossen E - F offen
Eingangsbyte EB0 nicht verwendet	C - D eingelegt
Baugruppe als Master Leitung IRA aktiviert	G - H offen S3.8 geschlossen S2 alle Schalter offen
Torsignal 3 nicht invertiert für Alarm	S4.3 geschlossen
Externer Eingang auf Zähler 2	S5.3 - 18
Externer Eingang auf Tor 2 auf Tor 3	S6.3 - 18 S6.5 - 16

Nicht erwähnte Schalter bleiben offen bzw. bei S5 und S6 ist die Stellung der übrigen Wechsler unerheblich (Ausnahme: S4.4 geschlossen).

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

5.4.8 Der vollständige Datenbaustein

DB 100

DW 0	KH	0000	
:		:	interner Bereich
:		:	
DW 9	KH	0000	
DW 10	KH	0001	Parametrierfreigabe Zähler 1
11	KH	0002	INTM
12	KH	9000	MM
13	KH	0F62	CM
14	KF	100	L
15	KF	100	H
16	KH	0000	A
17	KH	0002	Parametrierfreigabe Zähler 2
18	KH	0002	INTM
19	KH	9000	MM
20	KH	C2A9	CM
21	KF	0000	L
22	KH	0000	H
23	KH	0000	A
24	KH	0003	Parametrierfreigabe Zähler 3
25	KH	0002	INTM
26	KH	9000	MM
27	KH	A209	CM
28	KF	0	L
29	KF	0	H
30	KF	0	A
31	KH	0004	Parametrierfreigabe Zähler 4
32	KH	0002	INTM
33	KH	9000	MM
34	KH	0829	CM
35	KF	0	L
36	KF	0	H
:			
38	KH	0000	Parametrierfreigabe Zähler 5
:			
51	KY	4,0	Funktion 4
52	KF	0	Geschwindigkeit mm/s
53	KF	0	Länge mm
54	KH	0	
55	KF	0	Altwert Stck.
:			
61	KH	0	
:			
71	KH	0	
:			Ergebnisregister
81	KH	0	
:			
100	KH	0	

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

OPERAND	SYMBOL	KOMMENTAR
E1.3	E1.3	START/STOP BAND
E1.4	E1.4	START LAENGENMESSUNG
M1.0	M1.0	FREIGABE PROGRAMM/PARAMETRIEREN OK.
M1.1	M1.1	FLANKE START STUECKZAEHLUNG/LAENGENMESSUNG
M1.2	M1.2	START STUECKZAEHLUNG/LAENGENMESSUNG
M1.3	M1.3	FLANKE START/STOP BAND
M4.0	M4.0	PAFE IM FB158
M4.1	M4.1	BAUGRUPPENFEHLER
M4.2	M4.2	SAMMELFEHLER
M4.3	M4.3	READYFEHLER IM FB 158
M5.0	M5.0	PAFE FUNKTION 4 AKTIVIEREN
M5.1	M5.1	PAFE LOAD+START ZAEHLER 1-4
M5.2	M5.2	PAFE INTI-REGISTER RETTEN/LOESCHEN
M5.3	M5.3	PAFE COPY ZAEHLER 2
M5.4	M5.4	PAFE ZAEHLER 4 LESEN
M5.5	M5.5	PAFE ZAEHLER 3 LESEN
M5.6	M5.6	PAFE ZAEHLER 3+4 DESAKTIVIEREN
M5.7	M5.7	PAFE LOAD+START ZAEHLER 3
M7.0	M7.0	PAFE START ZAEHLER 4
M6.0	M6.0	REFE FUNKTION 4 AKTIVIEREN
M6.1	M6.1	REFE LOAD+START ZAEHLER 1-4
M6.2	M6.2	REFE INTI-REGISTER RETTEN/LOESCHEN
M6.3	M6.3	REFE COPY ZAEHLER 2
M6.4	M6.4	REFE ZAEHLER 4 LESEN
M6.5	M6.5	REFE ZAEHLER 3 LESEN
M6.6	M6.6	REFE ZAEHLER 3+4 DESAKTIVIEREN
M6.7	M6.7	REFE LOAD+START ZAEHLER 3
M8.0	M8.0	REFE START ZAEHLER 4
MB10	MB10	INTL FUNKTION 4 AKTIVIEREN
MB11	MB11	INTL LOAD+START ZAEHLER 1-4
MB12	MB12	INTL INTI-REGISTER RETTEN/LOESCHEN
MB13	MB13	INTL COPY ZAEHLER 2
MB14	MB14	INTL ZAEHLER 4 LESEN
MB15	MB15	INTL ZAEHLER 3 LESEN
MB16	MB16	INTL ZAEHLER 3+4 DESAKTIVIEREN
MB17	MB17	INTL LOAD+START ZAEHLER 3
MB18	MB18	INTL START ZAEHLER 4
MB20	MB20	FEML FUNKTION 4 AKTIVIEREN
MB21	MB21	FEML LOAD+START ZAEHLER 1-4
MB22	MB22	FEML INTI-REGISTER RETTEN/LOESCHEN
MB23	MB23	FEML COPY ZAEHLER 2
MB24	MB24	FEML ZAEHLER 4 LESEN
MB25	MB25	FEML ZAEHLER 3 LESEN
MB26	MB26	FEML ZAEHLER 3+4 DESAKTIVIEREN
MB27	MB27	FEML LOAD+START ZAEHLER 3
MB28	MB28	FEML START ZAEHLER 4
A5.2	A5.2	ML BAND EIN
A5.3	A5.3	ML LICHTSCHRANKE AKTIVIERT
A5.4	A5.4	BANDMOTOR EIN

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

OB1

```
NETZWERK 1                                    ZYKLISCHES PROGRAMM FUER ZAEHLER
0000          : SPA  FB201
0001    NAME  : ZYKLUS
0002          :***
NETZWERK 2                                    BAND EINSCHALTEN
0003          : U    E1.3    -E1.3                  START/STOP BAND
0004          : UN   A5.4    -A5.4                  BANDMOTOR EIN
0005          : UN   M1.3    -M1.3                  START/STOP IMPULS BAND
0006          : S    A5.4    -A5.4                  BANDMOTOR EIN
0007          : S    M1.3    -M1.3                  START/STOP IMPULS BAND
0008          : ***
NETZWERK 3                                    BAND AUSSCHALTEN
0009          : UN   E1.3    -E1.3                  START/STOP BAND
000A          : UN   A5.4    -A5.4                  BANDMOTOR EIN
000B          : UN   M1.3    -M1.3                  START/STOP IMPULS BAND

000C          : R    A5.4    -A5.4                  BANDMOTOR EIN
000D          : S    M1.3    -M1.3                  START/STOP IMPULS BAND
000E          : ***
NETZWERK 4                                    TASTE LOSGELASSEN ?
000F          : UN   E1.3    -E1.3                  START/STOP BAND
0010          : R    M1.3    -M1.3                  START/STOP IMPULS BAND
0011          : ***
NETZWERK 5                                    MELDELEUCHTE BANDLAUF
0012          : U    A5.4    -A5.4                  BANDMOTOR EIN
0013          : =    A5.2    -A5.2                  ML ANZEIGE BANDMOTOR EIN
0014          : ***
NETZWERK 6
0015          : BE
```

OB2

```
NETZWERK 1
0000          : A    DB100
0001          : SPA  FB159                                  INTI-REG.RETTEN/LOESCHEN
0002    NAME  : PER: ZST
0003    BG    :      KF+128
0004    P/Q   :      KCP
0005    Z4-1  :      KH0010
0006    Z--5  :      KH0000
0007    BEF   :      KCIN
0008    DBDW  :      KY0.0
0009    INTL  :      MB12    -MB12   INTL INTI-REG.RETTEN/LOESCHEN
000A    FEML  :      MB22    -MB22   FEML INTI-REG.RETTEN/LOESCHEN
000B    PAFE  :      M5.2    -M5.2   PAFE INTI-REG.RETTEN/LOESCHEN
000C    REFE  :      M6.2    -M6.2   REFE INTI-REG.RETTEN/LOESCHEN
000D          : ***                                         ----------
NETZWERK 2
000E          : UN   M12.1                                  WENN INTERRUPT NICHT VON SEC
000F          : BEB                                         TAKT DANN ENDE
0010          :                                             EIGENTLICH NUR ERFORDERLICH
0011          :                                             WENN MEHR ALS 1 INTERRUPT BE-
NUTZT
0012          : ***                                         ----------
NETZWERK 3                    NEUER GESCHWINDIGKEITSWERT
0013          : SPA  FB159                                  COPY H-REG. ZAEHLER 2
0014    NAME  : PER: ZST
0015    BG    :      KF+128
0016    P/Q   :      KCP
0017    Z4-1  :      KH0010
0018    Z--5  :      KH0000
0019    BEF   :      KCC0
001A    DBDW  :      KY100,61
001B    INTL  :      MB13    -MB13   INTL COPY ZAEHLER 2
001C    FEML  :      MB23    -MB23   FEML COPY ZAEHLER 2
001D    PAFE  :      M5.3    -M5.3   PAFE COPY ZAEHLER 2
001E    REFE  :      M6.3    -M6.3   REFE COPY ZAEHLER 2
001F          : ***                                         ----------
NETZWERK 4
0020          : L    DW65                                   ZAEHLERGEBNIS HALBIEREN IN MM
0021          : L    KB2
0022          : :F
0023          : T    DW52
0024          : ***
NETZWERK 5
0025          : BE
```

OB20

```
NETZERK 1
0000          : SPA  FB200
0001    NAME  : IPANLAUF
0002          : ***
NETZWERK 2
0003          : BE
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

OB22

```
NETZERK 1
0000        : STP
0002        : BE
```

FB200

```
NETZWERK 1
NAME: IPANLAUF

0005        : A     DB101                                   SCHMIERMERKER RETTEN
0006        : L     MD240
0007        : T     DD0
0008        : L     MD244
0009        : T     DD4
000A        : L     MD248
000B        : T     DD8
000C        : L     MD252
000D        : T     DD12
000E        :
000F        : SPA   FB158                                   GRUNDEINSTELLUNG BAUGRUPPE
0010 NAME   : PER:  ZTP
0011 BGDB   :       KY128,100                               ADRESSE/DB MIT PARAMETRIERDATEN
0012 P/Q    :       KCP                                     P-BEREICH
0013 PAFE   :       M4.0    -M4.0   PAFE IM FB158
0014 BFEH   :       M4.1    -M4.1   BAUGRUPPENFEHLER
0015 SFEH   :       M4.2    -M4.2   SAMMELFEHLER
0016 REFE   :       M4.3    -M4.3   READYFEHLER IM FB158
0017        :
0018        : SPA   FB159                                   FUNKTION 4 FUER ZAEHLER 3 EIN
0019 NAME   : PER:  ZST
001A BG     :       KF+128
001B P/Q    :       KCP
001C Z4-1   :       KH0000
001D Z--5   :       KH0000
001E BEF    :       KCFL
001F DBDW   :       KY100,51
0020 INTL   :       MB10    -MB10   INTL FUNKTION 4 AKTIVIEREN
0021 FEML   :       MB20    -MB20   FEML FUNKTION 4 AKTIVIEREN
0022 PAFE   :       M5.0    -M5.0   PAFE FUNKTION 4 AKTIVIEREN
0023 REFE   :       M6.0    -M6.0   REFE FUNKTION 4 AKTIVIEREN
0024        :
0025        : SPA   FB159                                   LOAD+START ZAEHLER 1-4
0026 NAME   : PER:  ZST
0027 BG     :       KF+128
0028 P/Q    :       KCP
0029 Z4-1   :       KH1111
002A Z--5   :       KH0000
002B BEF    :       KCLS
002C DBDW   :       KY0,0
002D INTL   :       MB11    -MB11   INTL LOAD+START ZAEHLER 1-4
002E FEML   :       MB21    -MB21   FEML LOAD+START ZAEHLER 1-4
002F PAFE   :       M5.1    -M5.1   PAFE LOAD+START ZAEHLER 1-4
0030 REFE   :       M6.1    -M6.1   REFE LOAD+START ZAEHLER 1-4
0031        :
0032        : UN    M4.0    -M4.0   PAFE IM FB158           FEHLERSAMMLUNG
0033        : UN    M4.1    -M4.1   BAUGRUPPENFEHLER
0034        : UN    M4.2    -M4.2   SAMMELFEHLER
0035        : UN    M4.3    -M4.3   READYFEHLER IM FB158
0036        : UN    M5.0    -M5.0   PAFE FUNKTION 4 AKTIVIEREN
0037        : UN    M5.1    -M5.1   PAFE LOAD+START ZAEHLER 1-4
0038        : UN    M6.0    -M6.0   REFE FUNKTION 4 AKTIVIEREN
0039        : UN    M6.1    -M6.1   REFE LOAD+START ZAEHLER 1-4
003A        : =     M1.0    -M1.0   FREIGABE PROGRAMM/PARAMETRIEREN OK.
003B        :
003C        : L     DD0                                     MERKER ZURUECKSCHREIBEN
003D        : T     MD240
003E        : L     DD4
003F        : T     MD244
0040        : L     DD8
0041        : T     MD248
0042        : L     DD12
0043        : T     MD252
0044        :
0045        : BE
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

FB201

```
NETZWERK 1                          ZYKLISCHES PROGRAMM
NAME: ZYKLUS

0005          : UN   M1.0    -M1.0    FREIGABE PROGRAMM/PARAMETRIEREN OK.
0006          : BEB                                                      KEIN ZYKLUS WENN ANLAUFFEHLER IP
0007          :
0008          : A    DB100
0009          :
000A          : SPA  FB159                                               ZAEHLER 4 LESEN (STUECKZAEHLUNG)
000B  NAME    : PER: ZST
000C  BG      :      KF+128
000D  P/Q     :      KCP
000E  Z4-1    :      KH1000
000F  Z--5    :      KH0000
0010  BEF     :      KCLE
0011  DBDW    :      KY100,71
0012  INTL    :      MB14    -MB14    INTL ZAEHLER 4 LESEN
0013  FEML    :      MB24    -MB24    FEML ZAEHLER 4 LESEN
0014  PAFE    :      M5.4    -M5.4    PAFE ZAEHLER 4 LESEN
0015  REFE    :      M6.4    -M6.4    REFE ZAEHLER 4 LESEN
0016          :
0017          : L    DW55                                                ALTE MIT NEUER STUECKZAHL
0018          : L    DW77                                                VERGLEICHEN
0019          : =F
001A          : SPB  =M001                                               SPRUNG WENN KEINE AENDERUNG
001B          :
001C          : T    DW55                                                NEUE STUECKZAHL -> ALTE ZAHL
001D          :
001E          :
001F          : SPA  FB159                                               ZAEHLER 3 LESEN (LAENGENMESSUNG)
0020  NAME    : PER: ZST
0021  BG      :      KF+128
0022  P/Q     :      KCP
0023  Z4-1    :      KH0100
0024  Z--5    :      KH0000
0025  BEF     :      KCLE
0026  DBDW    :      KY100,81
0027  INTL    :      MB15    -MB15    INTL ZAEHLER 3 LESEN
0028  FEML    :      MB25    -MB25    FEML ZAEHLER 3 LESEN
0029  PAFE    :      M5.5    -M5.5    PAFE ZAEHLER 3 LESEN
002A  REFE    :      M6.5    -M6.5    REFE ZAEHLER 3 LESEN
002B          :
002C          : L    DW86                                                ZAEHLERGEBNIS HALBIEREN IN MM
002D          : L    KB2
002E          : :F
002F          : T    DW83
0030          :
0031          : SPA  FB159                                               ZAEHLER 3+4 DESAKTIVIEREN
0032  NAME    : PER: ZST
0033  BG      :      KF+128
0034  P/Q     :      KCP
0035  Z4-1    :      KH1100
0036  Z--5    :      KH0000
0037  BEF     :      KCSP
0038  DBDW    :      KY0,0
0039  INTL    :      MB16    -MB16    INTL ZAEHLER 3+4 DESAKTIVIEREN
003A  FEML    :      MB26    -MB26    FEML ZAEHLER 3+4 DESAKTIVIEREN
003B  PAFE    :      M5.6    -M5.6    PAFE ZAEHLER 3+4 DESAKTIVIEREN
003C  REFE    :      M6.6    -M6.6    REFE ZAEHLER 3+4 DESAKTIVIEREN
003D          :
003E          : U    A5.3    -A5.3    ML LICHTSCHRANKE AKTIVIERT         ANZEIGELEUCHTE AUSSCHALTEN DA
003F          : R    A5.3    -A5.3    ML LICHTSCHRANKE AKTIVIERT         LICHTSCHRANKE DESAKTIVIERT
0040          :
0041          :
0042  M001    :                                                          FLANKE START STUECKZAEHLUNG
0043          :                                                          + LAENGENMESSUNG
0044          : UN   E1.4    -E1.4    START LAENGENMESSUNG
0045          : S    M1.1    -M1.1    FLANKE START STKZAEHL/LAENGENMESSUNG
0046          : U    E1.4    -E1.4    START LAENGENMESSUNG
0047          : U    M1.1    -M1.1    FLANKE START STKZAEHL/LAENGENMESSUNG
0048          : R    M1.1    -M1.1    FLANKE START STKZAEHL/LAENGENMESSUNG
0049          : S    M1.2    -M1.2    START STUECKZAEHLUNG/LAENGENMESSUNG
004A          :
004B          :                                                          LOAD+START ZAEHLER 3
004C          : SPB  FB159                                               (LAENGENZAEHLER = NULL+START)
004D  NAME    : PER: ZST
004E  BG      :      KF+128
004F  P/Q     :      KCP
0050  Z4-1    :      KH0100
0051  Z--5    :      KH0000
0052  BEF     :      KCLS
0053  DBDW    :      KY0,0
0054  INTL    :      MB17    -MB17    INTL LOAD+START ZAEHLER 3
0055  FEML    :      MB27    -MB27    FEML LOAD+START ZAEHLER 3
0056  PAFE    :      M5.7    -M5.7    PAFE LOAD+START ZAEHLER 3
0057  REFE    :      M6.7    -M6.7    REFE LOAD+START ZAEHLER 3
0058          :
0059          : U    M1.2    -M1.2    START STUECKZAEHLUNG/LAENGEMESSUNG
005A          : SPB  FB159                                               START ZAEHLER 4 (KEIN LOAD!)
005B  NAME    : PER: ZST
005C  BG      :      KF+128
005D  P/Q     :      KCP
005E  Z4-1    :      KH1000
005F  Z--5    :      KH0000
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

```
0060    BEF     :       KCST
0061    DBDW    :       KY0,0
0062    INTL    :       MB18    -MB18   INTL START ZAEHLER 4
0063    FEML    :       MB28    -MB28   FEML START ZAEHLER 4
0064    PAFE    :       M7.0    -M7.0   PAFE START ZAEHLER 4
0065    REFE    :       M8.0    -M8.0   REFE START ZAEHLER 4
0066            :
0067            :  U    M1.2    -M1.2   START STUECKZAEHLUNG/LAENGENMESSUNG
0068            :  R    M1.2    -M1.2   START STUECKZAEHLUNG/LAENGENMESSUNG
0069            :  S    A5.3    -A5.3   ML LICHTSCHRANKE AKTIVIERT          ANZEIGELEUCHTE EIN WENN
006A            :                                                           LICHTSCHRANKE STARTBEREIT
006B            :  ***
NETZWERK 2
006C            :BE
```

FB158

MELDUNG 255

FB159

MELDUNG 255

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

DB100

```
0   :    KH=   0000;
1   :    KH=   0000;
2   :    KH=   0000;
3   :    KH=   0000;
4   :    KH=   0000;
5   :    KH=   0000;
6   :    KH=   0000;
7   :    KH=   0000;
8   :    KH=   0000;
9   :    KH=   0000;
10  :    KH=   0001;
11  :    KM=   0000000000000010;
12  :    KH=   9000;
13  :    KH=   0F62;
14  :    KF=   +00100;
15  :    KF=   +00100;
16  :    KH=   0000;
17  :    KH=   0002;
18  :    KM=   0000000000000010;
19  :    KH=   9000;
20  :    KH=   C2A9;
21  :    KF=   +00000;
22  :    KF=   +00000;
23  :    KH=   0000;
24  :    KH=   0003;
25  :    KM=   0000000000000010;
26  :    KH=   9000;
27  :    KH=   A209;
28  :    KF=   +00000;
29  :    KF=   +00000;
30  :    KH=   0000;
31  :    KH=   0004;
32  :    KM=   0000000000000010;
33  :    KH=   9000;
34  :    KH=   0829;
35  :    KF=   +00000;
36  :    KF=   +00000;
37  :    KH=   0000;
38  :    KH=   0000;
39  :    KH=   0000;
40  :    KH=   0000;
41  :    KH=   0000;
42  :    KH=   0000;
43  :    KH=   0000;
44  :    KH=   0000;
45  :    KH=   0000;
46  :    KH=   0000;
47  :    KH=   0000;
48  :    KH=   0000;
49  :    KH=   0000;
50  :    KH=   0000;
51  :    KY=   004,000;
52  :    KF=   +00000;
53  :    KF=   +00000;
54  :    KH=   0000;
55  :    KF=   +00000;
56  :    KH=   0000;
57  :    KH=   0000;
58  :    KH=   0000;
59  :    KH=   0000;
60  :    KH=   0000;
61  :    KM=   0000000000000000;
62  :    KH=   0000;
63  :    KH=   0000;
64  :    KH=   0000;
65  :    KH=   0000;
66  :    KH=   0000;
67  :    KH=   0000;
68  :    KH=   0000;
69  :    KH=   0000;
70  :    KH=   0000;
71  :    KM=   0000000000000000;
72  :    KH=   0000;
73  :    KH=   0000;
74  :    KH=   0000;
75  :    KH=   0000;
76  :    KH=   0000;
77  :    KH=   0000;
78  :    KH=   0000;
79  :    KH=   0000;
80  :    KH=   0000;
81  :    KM=   0000000000000000;
82  :    KH=   0000;
83  :    KH=   0000;
84  :    KH=   0000;
85  :    KH=   0000;
86  :    KH=   0000;
87  :    KH=   0000;
88  :    KH=   0000;
89  :    KH=   0000;
90  :    KH=   0000;
91  :    KH=   8000;
92  :    KH=   0000;
93  :    KH=   0000;
94  :    KH=   0000;
95  :    KH=   0000;
96  :    KH=   0000;
97  :    KH=   0000;
98  :    KH=   0000;
99  :    KH=   0000;
100 :    KH=   0000;
101 :
```

DB101

```
0   :    KH=   0000;
1   :    KH=   0000;
2   :    KH=   0000;
3   :    KH=   0000;
4   :    KH=   0000;
5   :    KH=   0000;
6   :    KH=   0000;
7   :    KH=   0000;
8   :    KH=   0000;
9   :    KH=   0000;
10  :    KH=   0000;
11  :    KM=   0000;
12  :    KH=   0000;
13  :    KH=   0000;
14  :    KF=   0000;
15  :    KF=   0000;
16  :    KH=   0000;
17  :    KH=   0000;
18  :    KM=   0000;
19  :    KH=   0000;
20  :
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

6 Übergabespeicher und Control-Register

6.1 Übergabespeicher ..... 6 - 1

6.2 Control-Register ..... 6 - 4

6.3 Ablaufschema bei direkter Parametrierung ..... 6 - 7

6.3.1 Interruptbearbeitung bei direktem Zugriff ..... 6 - 10

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

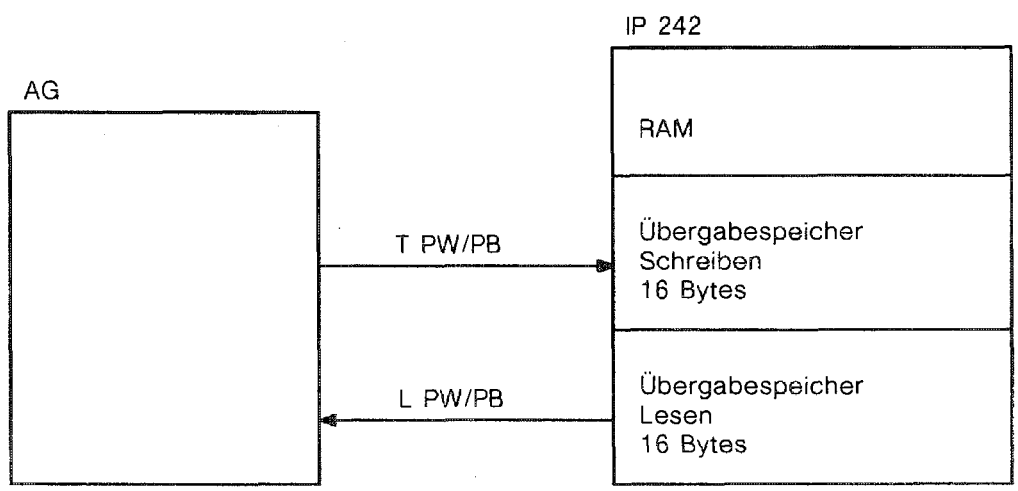
6.1 Der Übergabespeicher

Die Kenntnis dieses Kapitels ist für Sie nur dann erforderlich, wenn Sie nicht wie üblich mit den Standard-Funktionsbausteinen arbeiten, sondern einen direkten Zugriff zur IP 242 realisieren möchten.

Alle Daten, Steuerbefehle, Ergebnisse zur und von der Baugruppe passieren eine der beiden Hälften des Übergabespeichers. Unter jeder Adresse kann also mit einem Transferbefehl (T PW, T PB) in den Übergabespeicher geschrieben werden und mit einem Ladebefehl (L PW, L PB) aus dem Übergabespeicher gelesen werden.

Beide Hälften des Übergabespeichers werden unter den gleichen Adressen angesprochen. Die Auswahl, welche Hälfte gemeint ist, wird durch die Befehlsrichtung (Laden/Transferieren) bestimmt.

Die bestehenden Inhalte des Übergabespeichers bleiben immer erhalten (vorausgesetzt die Spannung bleibt bestehen). Jede Änderung erfolgt nur auf Initiative des Anwenderprogramms (siehe Control-Register).
Davon ausgenommen sind das Interrupt-Informationsregister (INTI) und das Fehlermeldungs-Register (FEM), die selbsttätig von der Zählbaugruppe überschrieben werden.



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Erläuterungen:

-L niederwertiges (lower) Byte

-H höherwertiges (higher) Byte

CTRL: Control-Register

FNR: Funktionsnummern-Register

INTM: Interruptmasken-Register

MM: Master-Mode-Register

CM: Counter-Mode-Register

L: Load-Register

H: Hold-Register

A: Alarm-Register

INTI: Interrupt-Informations-Register

INTIS: Interrupt-Save-Register

FEM: Fehlermeldungs-Register

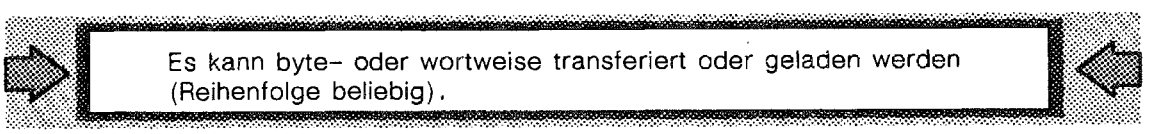
E1: Ergebnis-Register-Zähler 1 (Zählerstand)

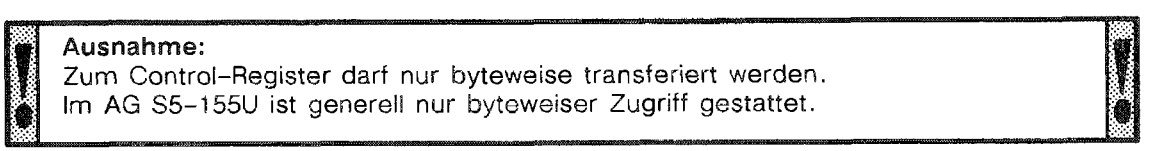
E2: Ergebnis-Register-Zähler 2 (Zählerstand)

E3: Ergebnis-Register-Zähler 3 (Zählerstand)

E4: Ergebnis-Register-Zähler 4 (Zählerstand)

E5: Ergebnis-Register-Zähler 5 (Zählerstand)





© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Belegung des Übergabespeichers:

relative Byteadresse	Schreibbereich	Lesebereich
0	CTRL	INTI-H
1	–	INTI-L
2	FNR	FEM-H
3	–	FEM-L
4	INTM-H	INTIS-H
5	INTM-L	INTIS-L
6	MM-H	E1-H
7	MM-L	E1-L
8	CM-H	E2-H
9	CM-L	E2-L
10	L-H	E3-H
11	L-L	E3-L
12	H-H	E4-H
13	H-L	E4-L
14	A-H	E5-H
15	A-L	E5-L

Parameter-block*

* siehe Kapitel 6.2

Vorbesetzung des Übergabespeichers (Lesebereich)

Die Register werden bei Spannungswiederkehr oder Rücksetzen der Baugruppe wie folgt vorbelegt:

relative Byteadresse	Register	Wert (HEX)
0	INTI-H	80
1	INTI-L	00
2	FEM-H	00
3	FEM-L	00
4	INTIS-H	00
5	INTIS-L	00
6	E1-H	00
7	E1-L	00
8	E2-H	11
9	E2-L	11
10	E3-H	22
11	E3-L	22
12	E4-H	44
13	E4-L	44
14	E5-H	88
15	E5-L	88

Beispiel: Lesen des Interrupt-Save-Register mit Baugruppenadresse auf 144

```
      :
LPB 148
TDW 100
LPB 149
TDW 101
      :
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

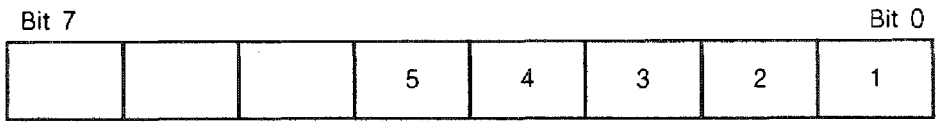
6.2 Control-Register

Das erste Byte des Übergabespeichers "Schreiben" wird als Control-Register bezeichnet.

Mit dem Control-Register steuert das Zentralgerät den Datentransport zwischen Übergabespeicher und Zählbaustein und damit das Parametrieren, den Zählvorgang, das Lesen der Zählerstände usw..

Durch das Einschreiben (Transferieren) von Steuerbytes in das Control-Register erteilt man also der Zählbaugruppe Befehle, etwas Bestimmtes zu tun.

Befehlscodierung im Control-Register:



Steuerbefehle
000 = Parametriere Zähler
001 = Start Zähler
010 = Load Zähler
011 = Load und Start Zähler
100 = Copy H-Register in E-Register
101 = Save Zählerstand in H-Register
110 = Stop Zähler
111 = Aufruf der Zusatzfunktionen

Zählerauswahl
(Bit 1...5 = Zählkanalnummer)
1 = Zähler ist selektiert
0 = Zähler ist nicht selektiert

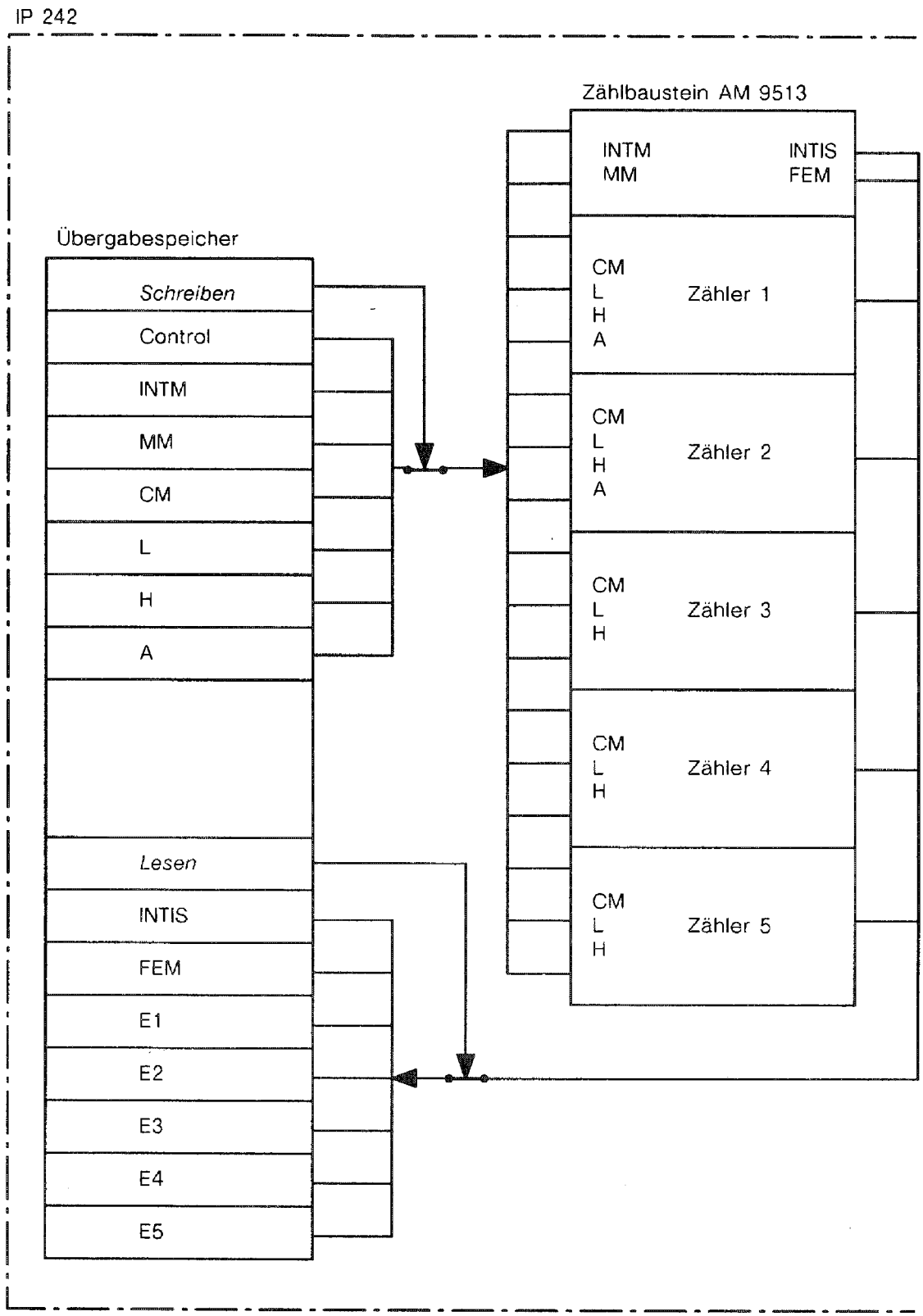
Das Control-Register darf nur byteweise angesprochen werden!

Erläuterungen:

Steuerbefehle	Bedeutung
Parametriere Zähler	der Parameterblock im Übergabespeicher wird in die Zählregister übertragen;
Start Zähler	der Zählvorgang wird gestartet, Softwarestart;
Load Zähler	der Zähler wird, abhängig von der Betriebsart, aus dem Load- oder Hold-Register geladen;
Load und Start Zähler	der Zähler wird zuerst geladen dann gestartet;
Copy H-Reg. in E-Reg.	der Inhalt des Hold-Registers wird in das E-Register kopiert;
Save Zähler in Hold-Register	der Zählerstand wird in das Hold-Register übertragen, der Zählvorgang wird nicht beeinflußt;
Stop Zähler	der Zählvorgang wird gestoppt, Softwarestop;
Aufruf Zusatzfunktionen	Aufruf zusätzlicher Baugruppenfunktionen (siehe Kapitel 7.1);

Die Load-Befehle dürfen nur bei inaktivem Zähler ausgegeben werden, sonst Fehlfunktion des Zählers!

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.



Datentransport: Übergabespeicher – Zählbaustein

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel für Control-Register:

Parametrierung eines Zählkanals

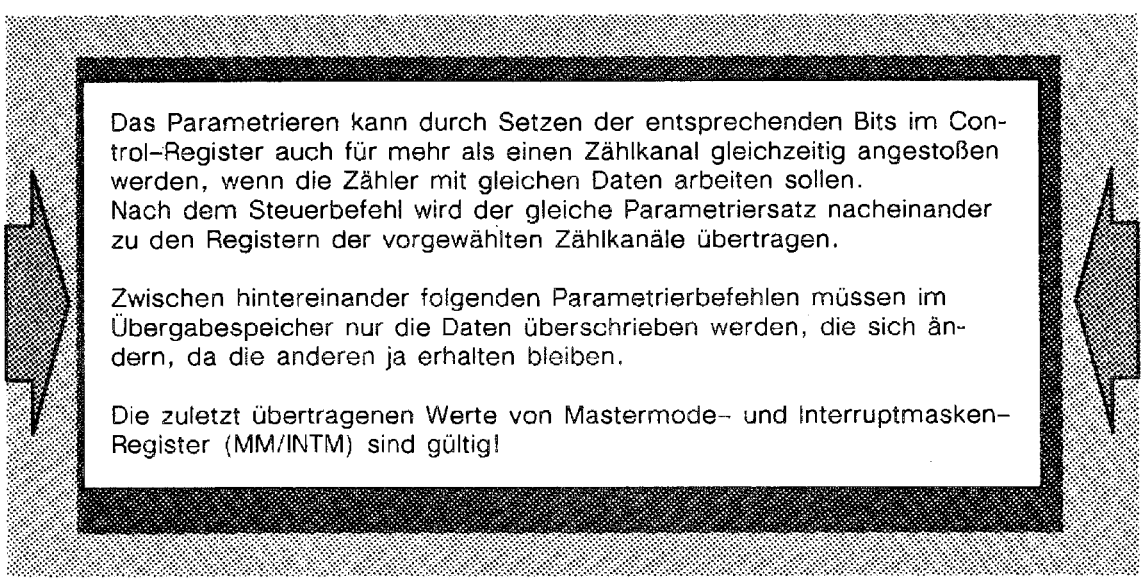
1.Schritt:

Die zum Parameterblock gehörenden Werte werden zu den relativen Byteadressen 4...15 des Übergabespeichers transferiert.

2.Schritt:

Das Control-Register wird mit dem Befehlscode 000 für Parametrieren zusammen mit dem gesetzten Bit für den gewünschten Zählkanal beschrieben.

Dies veranlaßt die Baugruppe den Parameterblock aus dem Übergabespeicher zu holen und in die entsprechenden Register des Zählbausteins einzuschreiben (auch MM und INTM-Register!).



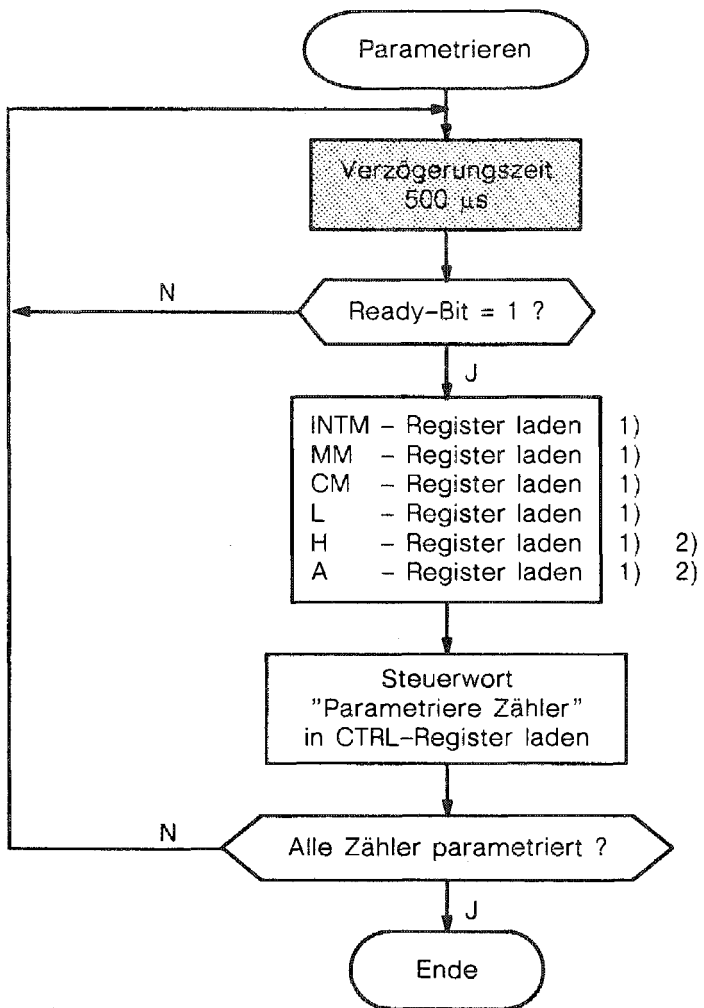
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

6.3 Ablaufschema bei direkter Parametrierung

Zur Bearbeitung der Steuerworte sind bestimmte Programmlaufzeiten notwendig.
Damit die Bearbeitung nicht unterbrochen wird, darf die ZE nach einem Steuerwort nur in Abständen => 500 µs auf diese eine Baugruppe zugreifen, bis durch das entsprechende Ready-Bit = 1 das Ende der Bearbeitung angezeigt wird.

Parameterblock laden

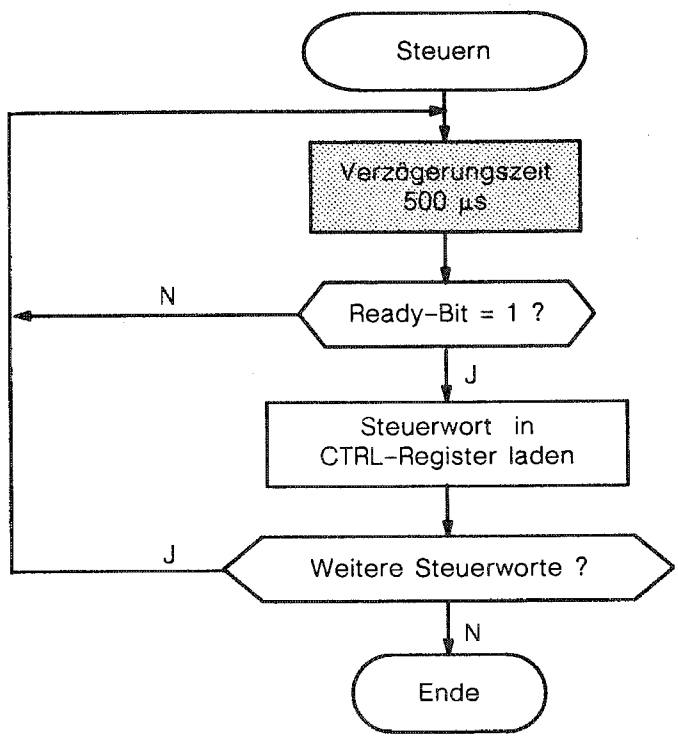
Nach dem Steuerwort "Parametriere Zähler" wird der vollständige Parameterblock übernommen, d.h. die zuletzt eingetragene Interruptmaske und Master-Mode-Codierung ist für alle Zähler gültig.



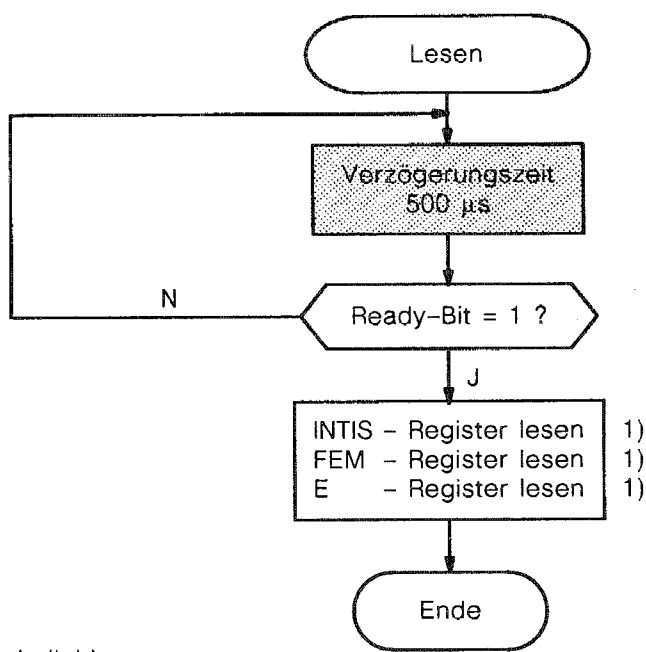
1) Reihenfolge beliebig
2) Falls bei dieser Betriebsart erforderlich

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Steuerwort laden



Register lesen



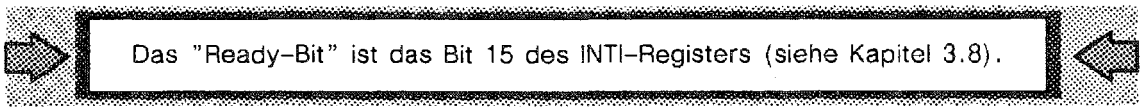
1) Reihenfolge beliebig

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Die Verzögerungszeit 500 µs kann z.B. wie folgt realisiert werden:

a) bedingter Aufruf eines Funktionsbausteins, dessen Bearbeitungszeit ca. 500 µs beträgt. Auf diese Weise wird eine Wartezeit in die zyklische Programmbearbeitung eingefügt.

b) bedingter Sprung und Weiterführung der zyklischen Programmbearbeitung; Eine erneute Abfrage erfolgt dann erst im nächsten Zyklus.



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

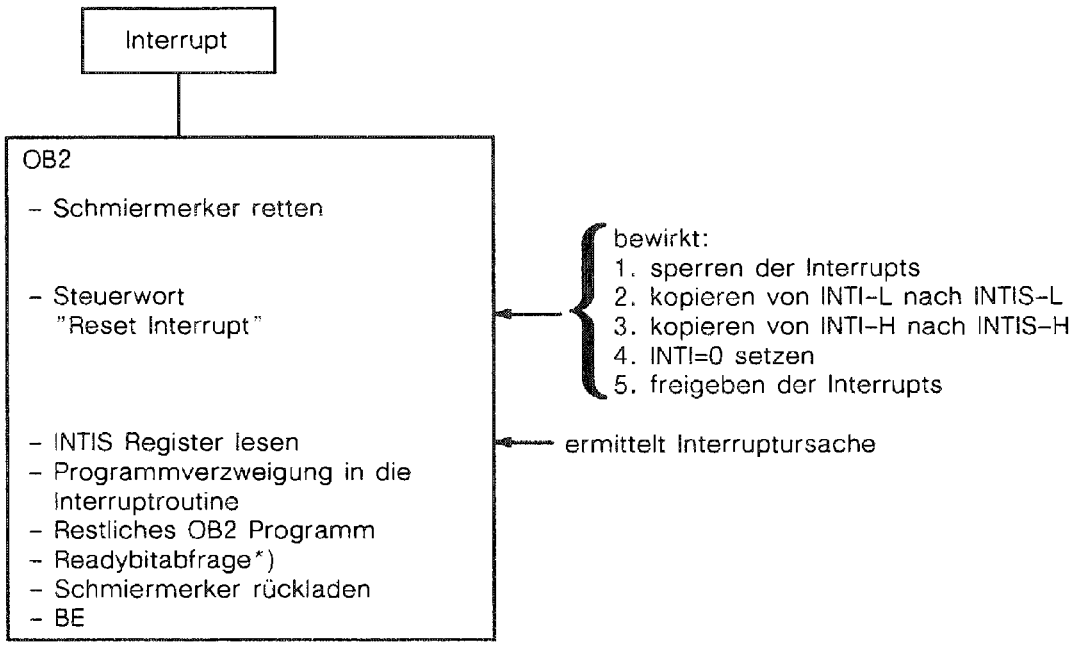
6.3.1 Interruptbearbeitung bei direktem Zugriff

In das INTIS-Register wird durch **jedes** Steuerwort der aktuelle Interruptstatus eingetragen und gespeichert (INTI-L wird nach INTIS-L kopiert; INTI-H nach INTIS-H). Da das Steuerwort "Reset Interrupt" nur die INTI-L- und INTI-H-Register beeinflußt, bleiben die INTIS-Register bis zum nächsten Steuerwort unverändert.

Duch Auslesen der INTIS-Register kann somit die Ursache des Interrupts ermittelt werden.

Die INTI-Register sind bereits nach dem "Kopieren" wieder frei für den nächsten Interrupt!

Das folgende Ablaufdiagramm zeigt die notwendige Interruptverarbeitung im OB2:



*) Am Bausteinende muß eine Readybitabfrage stehen, um sicherzustellen, daß die Steuerwortbearbeitung innerhalb des Bausteines abgeschlossen ist.

Die abschließende Readybitabfrage ist notwendig in allen alarm- sowie zeitgesteuerten OBs.

Es muß immer eine Readybitabfrage vor einem erneutem Schreibbefehl stehen. Sonst wird zu einem unzulässigen Augenblick auf die IP zugegriffen.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

7 Sonderfunktionen Geschwindigkeits- und Frequenzmessung Kaskadierung

7.1 Zusatzfunktionen ..... 7 - 1

7.2 LOZI = Lade Zähler bei Interrupt ..... 7 - 3

7.3 LEZI = Lese Zähler mit Interrupt ..... 7 - 5

7.4 Zusammenfassende Gegenüberstellung LOZI/LEZI ..... 7 - 6

7.5 Beispiel für Geschwindigkeitsmessung ..... 7 - 8

7.5.1 Grundsätzliche Überlegungen ..... 7 - 8

7.5.2 Festlegungen für das Beispielprogramm ..... 7 - 9

7.5.3 Einstellung der Schalter und Brücken ..... 7 - 9

7.5.4 Zeittakterzeugung ..... 7 - 10

7.5.4.1 Parametrierung der Register ..... 7 - 11

7.5.5 Allgemeine Überlegungen zur Geschwindigkeits-/Frequenzmessung ... 7 - 12

7.5.5.1 Parametrierung der Register ..... 7 - 13

7.5.6 Programmablauf ..... 7 - 14

7.5.7 LEZI-Datei ..... 7 - 15

7.5.8 LOZI-Datei ..... 7 - 24

7.6 Kaskadierung ..... 7 - 31

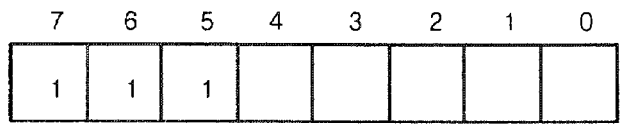
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

7.1 Zusatzfunktionen

Im Abschnitt "Control-Register" (Kapitel 6.2) steht unter den Steuerbytes als letztes "Aufruf der Zusatzfunktionen".

Zusatzfunktionen sind Programme, die in der Firmware der Baugruppe fest hinterlegt sind.

Steuerbyte



00000 nicht zulässige Codierung
00001 Reset Baugruppe
00010 Funktion laden
00011 Reset Interrupts
01nnn Step Zähler nnn

- Nach "Reset Baugruppe" ist eine vollständige Neuparametrierung erforderlich. Diese Funktion wird auch bei Spannungswiederkehr durchlaufen.
- "Reset Interrupts" löscht das "Interruptinformations-Register INTI und das Sammel-alarmbit (siehe Kapitel 4 Alarmverarbeitung), das INTIS-Register bleibt unverändert.
- "Step Zähler nnn" zählt + 1 oder -1 abhängig von der eingestellten Zählrichtung.
- Zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Zusatzfunktionen "Reset" und "Step" können ladbare Funktionen aufgerufen werden. Dazu muß vorher die Nummer der Funktion im "Funktionsnummern-Register" hinterlegt werden. So bezeichnet wird das Byte 2 im Übergabespeicher "Schreiben" der Baugruppe IP 242.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Für Zusatzfunktionen steht ein 4 Kbyte großer EPROM-Bereich zur Verfügung. Prinzipiell können 254 Funktionsnummern vergeben werden.
Eine Entwicklung ist jedoch nur werksseitig möglich.

Derzeit gibt es 6 Zusatzfunktionen (ab Firmwarestand V5.0):

Funktions-Nummer	Funktion	Bedeutung
00	Test AM 9513	für Baugruppenprüfung
01	Test RAM	für Baugruppenprüfung
02	Test EPROM	für Baugruppenprüfung
03	Test AM 9519	für Baugruppenprüfung
04	LOZI	LOad Zähler mit Interrupt
05	LEZI	LEse Zähler mit Interrupt

Die Funktionen 00 bis 03 werden vom Standard-Funktionsbaustein FB 158 "Zählbaugruppe testen/parametrieren" automatisch aufgerufen.

Die Funktionen 04 bis 05 sind nur auf den ersten drei Zählern lauffähig.

Dies heißt aber auch, daß bei einem Aufruf der Funktionen automatisch die Zähler eins bis drei für diese Funktionen vorbereitet sind.

Die LOZI- UND LEZI-Funktionen benutzen Interrupts.

Das Tor der verwendeten Zähler ist auf Pegel zu parametrieren (im MM-Register auf korrekte Belegung achten).

Die Funktionen sind so ausgelegt, daß eine steigende Flanke des Torsignals zum Interrupt-Controller der IP 242 gelangen muß.

Für Torzeiten von z.B. 1s können die Zähler 4, 5 verwendet werden. Dann muß eine Drahtverbindung vom Zählerausgang 4, 5 zum Toreingang 1, 2, 3 erfolgen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

7.2 LOZI = Lade Zähler bei Interrupt

Bei einer Frequenz- oder Geschwindigkeitsmessung kann es durchaus vorkommen, daß die Impulse durch den Stillstand der Maschine deren Geschwindigkeit gemessen werden soll. ausbleiben.

Üblicherweise wird bei diesen Messungen mit periodischen Betriebsarten und mit einer Festfrequenz von z.B. 1 Hz als Torsignal gearbeitet.

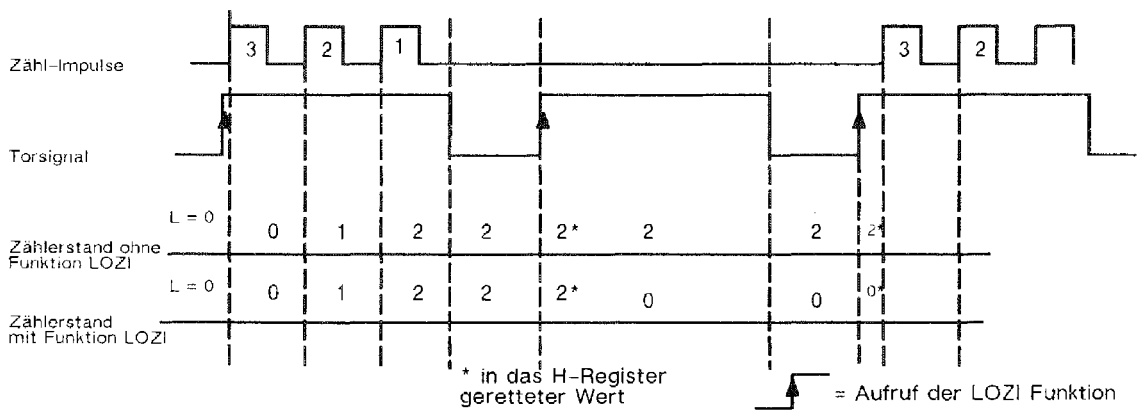
Bei den normalen Betriebsarten N, O, Q oder R wird auf der IP 242 mit einer Torflanke der Zählerinhalt in das jeweilige Hold-Register des entsprechenden Zählers gerettet. Bleibt hier nun aber der erste Zählimpuls aus, so bleibt der Zählerstand unverändert.

Da die Torflanken jedoch weiterhin auftreten, wird immer der zuletzt erreichte Zählwert gerettet und gelesen, nicht aber der Wert Null.
Eine Eingangsfrequenz Null ist somit nicht erfaßbar.

Hier bietet die Funktion LOZI Hilfe an.
Nach ihrem einmaligen Aufruf wird von der Firmware bei jedem Torinterrupt die "Load-Funktion" aufgerufen. Die negative Flanke des Torsignales wird bei geöffnetem Schalter S4 als positive Flanke zum Interrupt-Controller der IP 242 geschaltet und bringt den gewünschten Interrupt zur S5.

Torinterrupt ⟶ Load-Register ⟶ Zähler

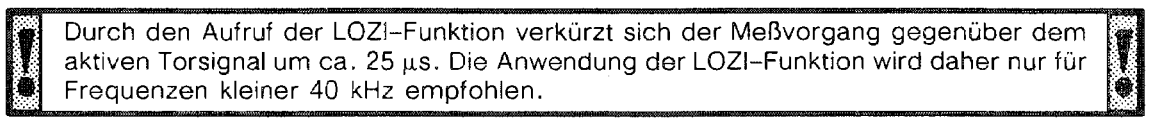
Impulsdiagramm für 3 Impulse zwischen den Torflanken:

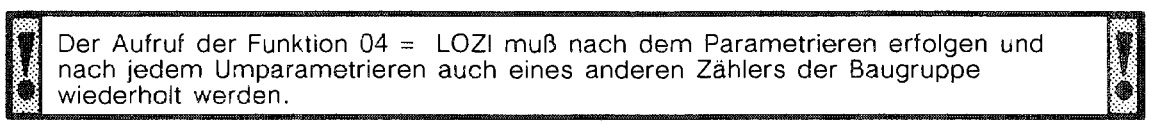


Die aktive Torflanke bewirkt eine Übertragung des Zählerstandes in das Hold-Register. Gleichzeitig wird mit der aktiven Torflanke die LOZI Funktion aufgerufen und der Zähler mit dem Wert des LOAD-Registers geladen. Somit steht zu Beginn jeder neuen Messung der Wert des LOAD-Registers im Zähler.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Die LOZI-Funktion wird zu Beginn des Meßvorganges aufgerufen. Zählimpulse, die nach dem Start des Meßvorganges und vor der Ausführung der LOZI-Funktion einlaufen, können nicht erfaßt werden.





Der Aufruf gilt, wie bereits erwähnt, für die Zähler eins bis drei, wird jedoch nur für die Zähler wirksam, deren Torinterrupt im Interrupt-Masken-Register INTM freigegeben ist.

Die LOZI-Funktion (Nachtriggern) wird bei freigegebenem Torinterrupt auch ausgeführt, wenn der entsprechende Zähler ohne Nachtriggern parametriert ist (Bit 7 = 0 im Counter-Mode-Register)!

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

7.3 LEZI = Lese Zähler mit Interrupt

Die Funktion 05 = LEZI existiert nur für die Zähler eins bis drei.

Nach ihrem (einmaligen) Aufruf erhält der betreffende Zähler folgende Eigenschaften:

Beim Inaktivwerden des Zähltores (Interrupt) werden selbständig von der Baugruppe ausgeführt:

Save Zähler	→	H-Register
Copy H-Register	→	E-Register
Load L-Register	→	Zähler
Setze Alarmbit	→	INTI-L-Register
Setze Sammelalarmbit		

Der Aufruf der Funktion 05 = LEZI muß nach dem Parametrieren erfolgen und nach jedem Umparametrieren auch eines anderen Zählers der Baugruppe wiederholt werden.

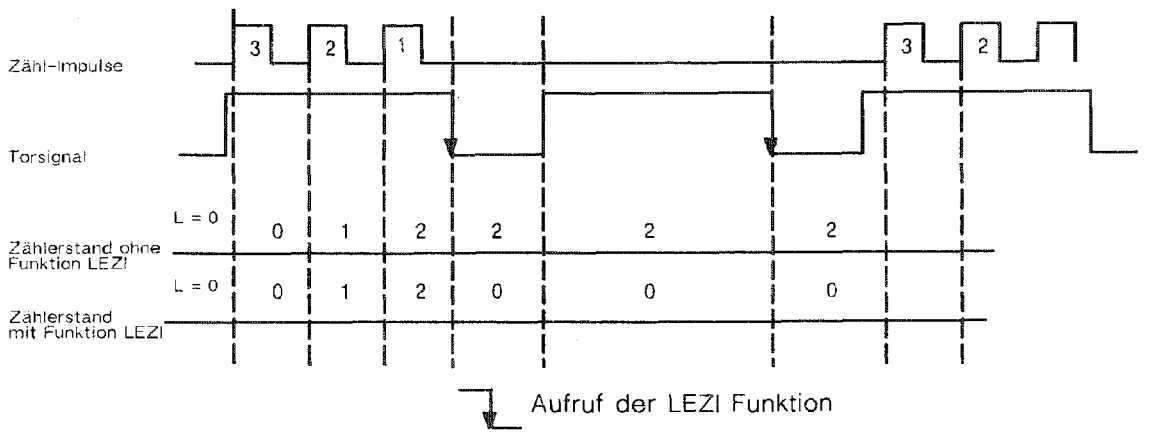
Der Aufruf gilt wie bereits erwähnt für die Zähler eins bis drei, wird jedoch nur für die Zähler wirksam, deren Torinterrupt im Interrupt-Masken-Register INTM freigegeben ist.

Die Funktion LOAD ist für einen laufenden Zähler unzulässig. Dementsprechend ist auch die Funktion LEZI nur im gesperrten Zustand des Zählers (Tor inaktiv) zulässig. d.h. die Torpause muß länger als ca. 100 µs sein.

Als Betriebsarten sind daher auch nur diejenigen in Kombination mit LEZI zulässig, die eine Pegelsteuerung des Toreinganges bieten. Empfehlenswert ist hier z.B. die Betriebsart E.

Torinterrupt → LEZI Funktion

Impulsdiagramm für 3 Impulse zwischen den Torflanken:



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

7.4 Zusammenfassende Gegenüberstellung LOZI/LEZI

Die zu zählenden Impulse werden in einem durch das Tor fest vorgegebenen Zeitraster erfaßt.

Durch die fallende Flanke des Torsignals an den Zählern 1 bis 3 wird der Interrupt-OB (z.B. OB2) angesprungen.

Weg 1: Im Interrupt-OB werden folgende Befehle abgearbeitet

- Abfrage Ready-Bit
- Save: (Rette Zählerinhalt in Hold-Register)
- Copy: (Übertrage von Hold nach Ergebnisregister)

Weg 2: Die Befehle

- Abfrage des Ready-Bit
- Save
- Copy
- LOZI (lade Zähler mit 0)

werden durch die Firmware-Funktion LEZI realisiert, wodurch gegenüber dem Weg 1 eine erhebliche Zeiteinsparung erreicht wird.

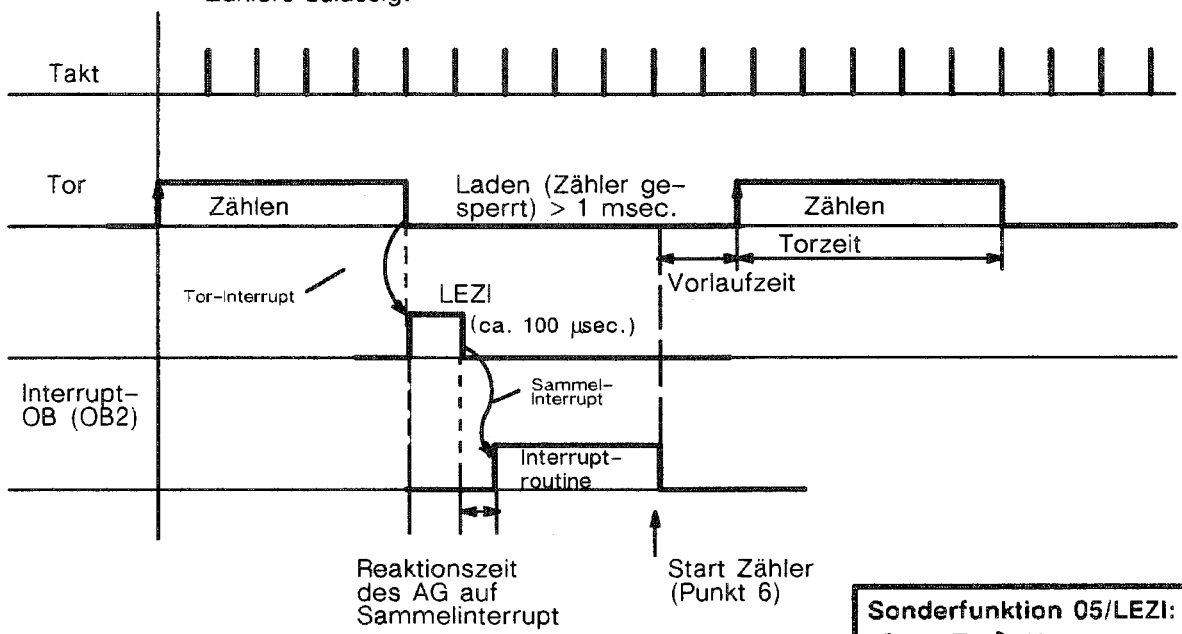
Im Interrupt-OB wird jetzt nur noch der Zähler Z1 bis Z3 gestartet, wenn ein Lesezugriff erforderlich ist.

Das verwendete Tor kann intern über die Teiler und Zähler 5 erzeugt und dann extern auf die Zähler 1 bis 3 geschaltet werden.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

LEZI (nur Zähler 1 bis 3)

Diese Funktion LEZI ist nur in der inaktiven – gesperrten – Zeit des Zählers zulässig.



Sonderfunktion 05/LEZI:
Save Z → H
Copy H → E
Load L → Z
Setze INTI-L
Setze Sammelinterrupt

Zugriffe der S5 entsprechen einem Hold der CPU auf der IP 242.

Durch die LEZI-Funktion wird der Inhalt des Zählers festgehalten, in das Ergebnisregister kopiert und der Zähler mit Null geladen.

Anschließend wird ein Interrupt gesetzt und dadurch der OB2 aufgerufen:

OB2: (3 ms)
1. Ready-Bit Abfrage
2. Lese PW... (Zähler lesen)
3. Transferiere z.B. in MW...
4. Reset-Interrupt
5. Ready-Bit Abfrage
6. Start Zähler
7. Ready-Bit Abfrage
8. BE

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

7.5 Beispiel für Geschwindigkeitsmessung

7.5.1 Grundsätzliche Überlegungen

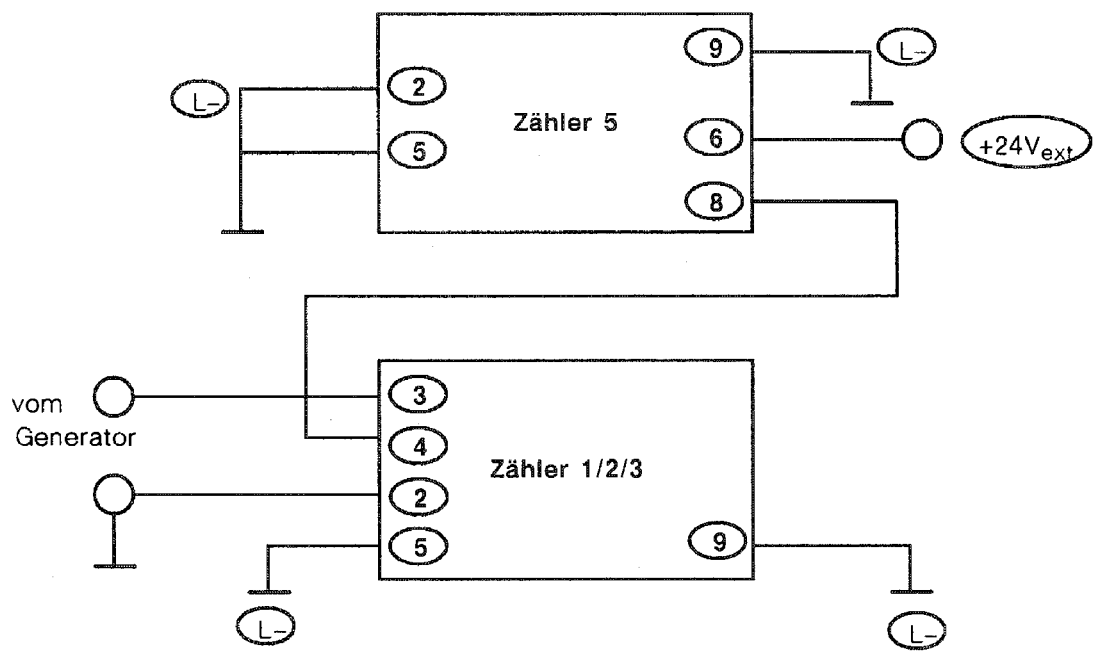
Bei der Festlegung der Torsteuerung (in CM15...CM13) könnte man auf die Idee kommen, die Codierung 001 (Zählerausgang n–1; interne Verbindung) zu wählen um damit die äußere verdrahtung einzusparen. Damit ist aber nur die Versorgung eines Zählers möglich.

Für die Geschwindigkeitsmessung wird ein Zeittakt von 2 Hz benötigt. Dieser kann extern vorgegeben werden oder auf der IP 242 (hier Kanal 5) erzeugt werden.

Der im folgenden Beispiel projektierte "Zeittakt" benötigt keine externen Signale. Er leitet aus dem quarzstabilisierten 2 MHZ-Baugruppentakt eine Frequenz von 2 Hz ab. Diese steht am Zählerausgang zur Verfügung.

Die Geschwindigkeitsmessung arbeitet mit Signalen direkt von einem Frequenzgenerator. Die Impulse werden jeweils für die Zeit von 1s gezählt (Tor für 1s auf high).

Vorteil:
Durch dieses externe Torsignal ist die Geschwindigkeit direkt in Impulsen pro Sekunde auslesbar!



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

7.5.2 Festlegungen für das Beispielprogramm

Für das Beispiel gehen wir von folgenden Festlegungen aus:

Baugruppenadresse:	160 (P-Bereich)
Datenbaustein:	DB235 Parametrierdaten/Zählergebnisse (0-DW76) DB236 für Merkerretten (0-DW59)
Programmbaustein für Anlauf:	PB 158 (aus OB21/22 aufgerufen)
Funktionsbaustein für zyklischen Betrieb:	FB 201 (aus OB1 aufgerufen)
Alarmverarbeitung:	OB2

7.5.3 Einstellung der Schalter und Brücken

Einstellung der Schalter und Brücken gilt für AG 115U

	Schalter / Brücken
Adresse 160:	S1.5 geschlossen / S1.7 geschlossen S1.4 OFF E-F geschlossen
Adressvergleicher auf Null gesperrt: (Eingangsbyte EB0 abgeschaltet)	C-D eingelegt
Baugruppe als Master:	G-H offen S3.8 geschlossen Interruptleitung IRA aktiv (S2 alle Schalter offen)
Externer Eingang auf Zähler 1/2/3: Interne Frequenz auf Zähler 5: Externer Eingang auf Tor 1/2/3:	S5.1-20 / S5.3-18 / S5.5-16 geschlossen S5.10-12 geschlossen S6.1-20 / S6.3-18 / S6.5-16 geschlossen
Torsignalanpassung T1/T2/T3:	S4.1-8 / S4.2-7 / S4.3-6 öffnen! S4.4 geschlossen
sonstige Brücken:	A-B und J-K geschlossen L-M offen

Nicht erwähnte Schalter bleiben offen bzw. bei S5 und S6 ist die Stellung der übrigen Fädelschalter unerheblich.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

7.5.4 Zeittakterzeugung

Allgemeine Überlegungen zum Programm

Der gewünschte Frequenz-/Taktgeber ist ein periodischer Zählvorgang, der - einmal gestartet - immer weiterlaufen soll.

Das Programm benötigt die beiden Teile: Anlauf und Start.

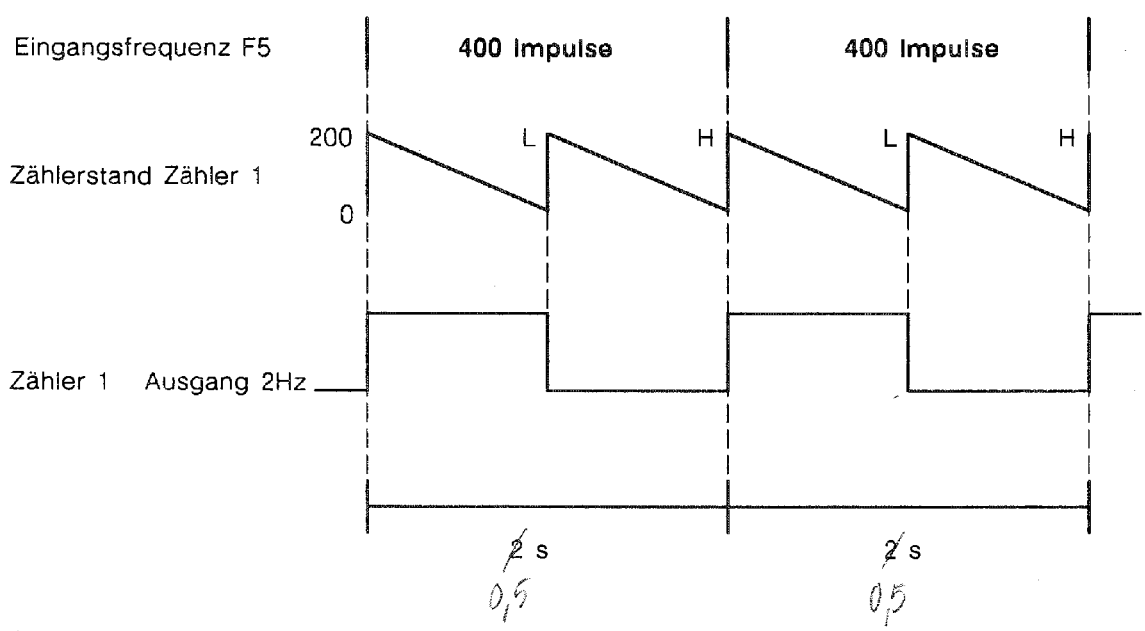
Im Anlaufprogramm wird beim Aufruf des FB 158 "Zählbaugruppe testen/parametrieren" bereits der gültige Parametersatz übertragen und im Übergabespeicher der Baugruppe abgelegt.

Anschließend rufen wir ebenfalls im OB 21/22 (FB 201) den FB 159 "Zählbaugruppe steuern" mit dem Befehl "LS" auf. Damit werden die parametrierten Daten vom Übergabespeicher zu den Registern des Zählbausteins geladen und der Zähler anschließend gestartet.

Die Frequenz von 2 Hz wird gebildet aus dem Quarztakt von 2 MHz über Teiler 1. Ausgang 5 liefert im BCD-Mode 200 Hz. Der Zählkanal 1 soll an seinem Ausgang eine Rechteckschwingung liefern (wegen der besseren Sichtbarkeit).

Wir benutzen die periodische Betriebsart J, laden das L-Register mit 200 das H-Register ebenfalls mit 200 und lassen den Zähler 1 binär und rückwärts zählen.

Damit ergibt sich folgendes Impulsdiagramm:



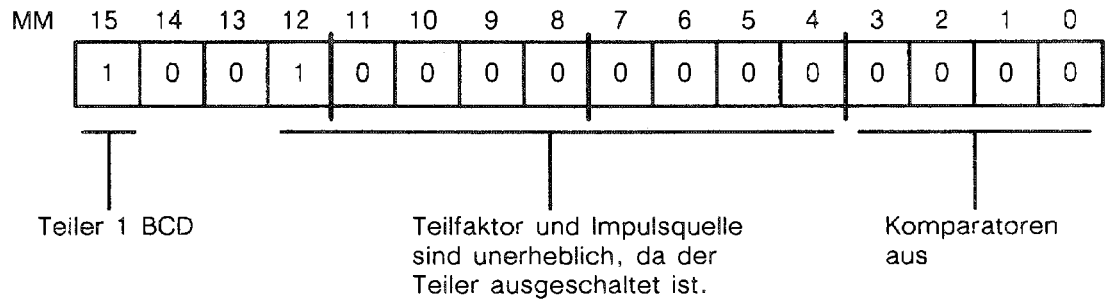
Anmerkung:
Da wir hier ein Tastverhältnis 1:1 nutzen können, könnten wir auch die Betriebsart D einstellen und nur das L-Register zum Nachladen benutzen.

Vorteil bei Betriebsart J ist die getrennte Einstellmöglichkeit für Puls und Pause.

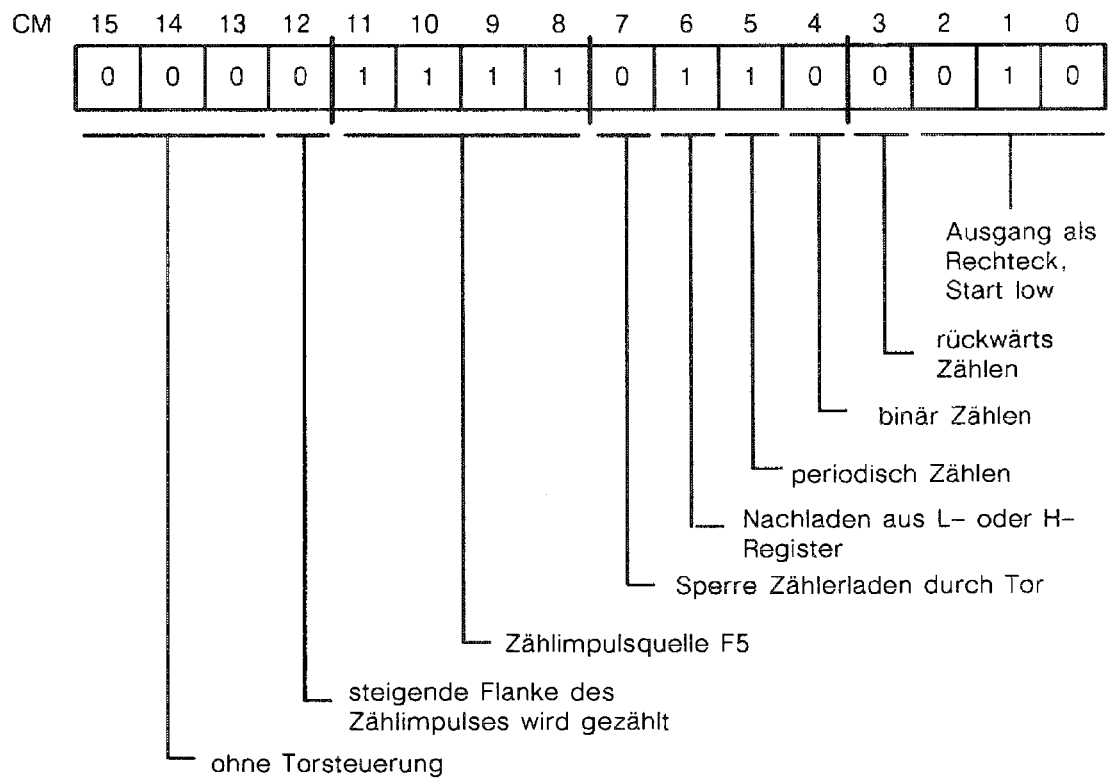
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

7.5.4.1 Parametrierung der Register

Master-Mode-Register (Inhalt = 9000 Hex)



Counter-Mode-Register (Inhalt = 0F62 Hex)



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

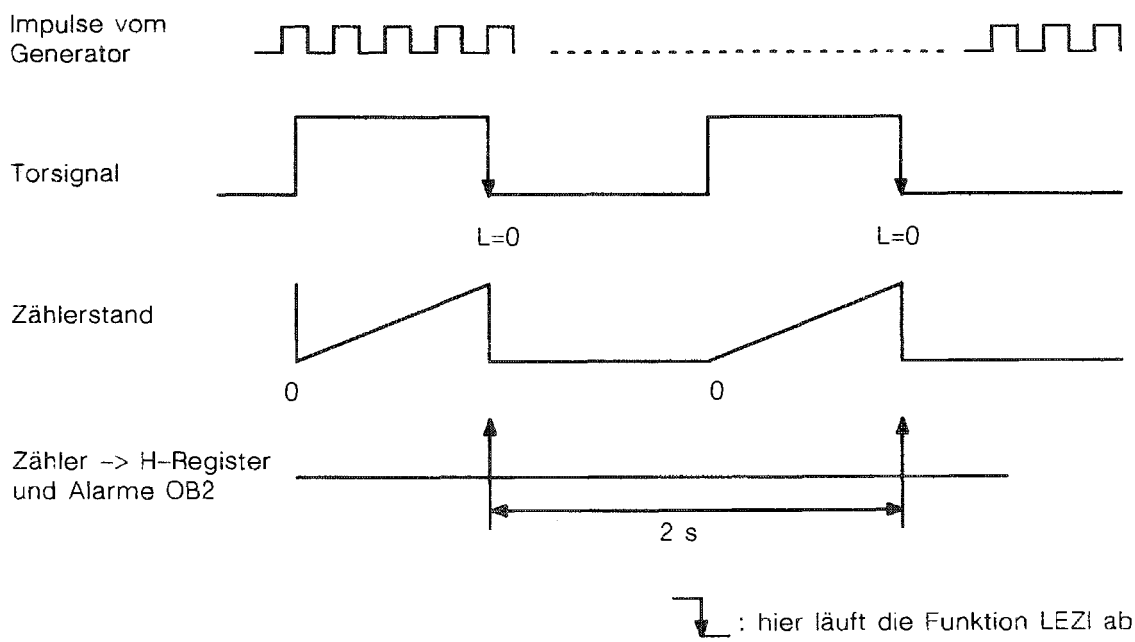
7.5.5 Allgemeine Überlegungen zur Geschwindigkeits-/Frequenzmessung

Die Geschwindigkeits-/Frequenzmessung ist ebenfalls ein periodischer Vorgang, der nach dem ersten Start immer selbständig weiterlaufen soll.

Wir benutzen hier die Betriebsart "E", die genau die Aufgabe abdeckt. Dies wird aus den Anmerkungen beim Counter-Mode-Register deutlich.

Flankengesteuerte Betriebsarten dürfen hier nicht verwendet werden, da sonst ein Ladevorgang auf einen laufenden Zähler erfolgt. Dies ist jedoch nicht zulässig!

Wenn wir das Load-Register mit Null belegen ergibt sich folgendes Impulsdiagramm:



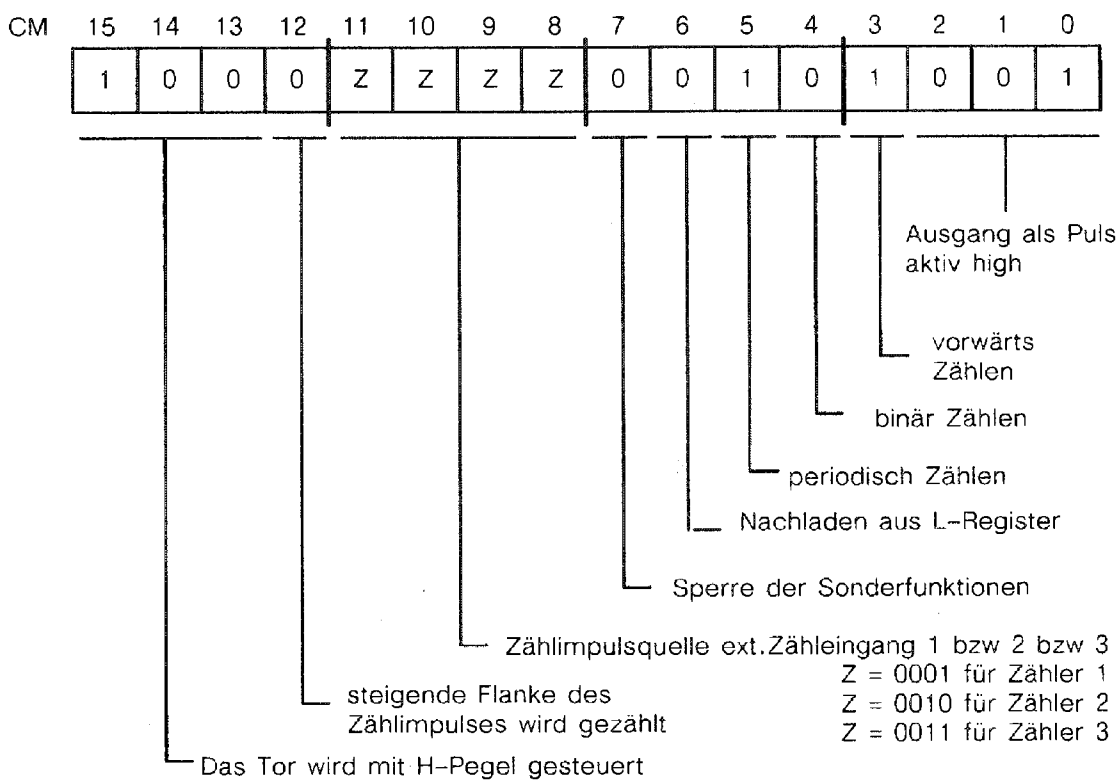
© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

7.5.5.1 Parametrierung der Register

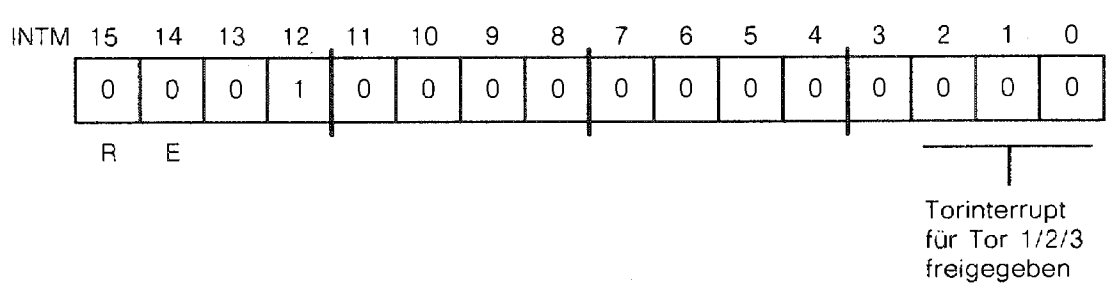
Master-Mode-Register

Die Aufgaben ändern sich nicht gegenüber der Erstellung des Zähltaktes d.h. der Registerinhalt bleibt gleich.

Counter-Mode-Register (Inhalt z.B. für Zähler 3 = 8329 Hex)



Interrupt-Masken-Register



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

7.5.6 Programmablauf

Damit wir auch die Geschwindigkeit Null erfassen können, rufen wir nach dem Parametrieren zuerst einmalig die LOZI-Funktion 4 auf (das Laden des Zählers im periodischen Betrieb hängt vom Zählimpuls ab und dieser bleibt bei Geschwindigkeit Null ja aus).

Damit die Funktion 4 für den Zählkanal 1/2/3 wirksam wird, muß der Alarm für diese Zähler im Interrupt-Masken-Register freigegeben werden.

Anschließend rufen wir ebenfalls einmalig den FB 159 mit dem Befehl "LS" auf. Damit werden die Zähler aus dem L-Register geladen und anschließend gestartet. Dies kann zusammen mit dem Zählkanal 5 erfolgen (Setzen des Bits beim Parameter"Z4-1").

Im OB2 rufen wir zuerst den FB 159 mit "IN" (Interrupt lesen/rückstellen) anschließend mit "CO" auf. Damit wird der Inhalt der H-Register in die zugehörigen E-Register kopiert. Im H-Register steht ja die Summe der Bewegungsimpulse innerhalb einer Sekunde (also die Geschwindigkeit), die bei der gewählten Betriebsart E vom Zählerbaustein selbständig aus dem Zähler übertragen werden. Deshalb wird nicht der Befehl "LE" Lesen benutzt.

Anschließend überträgt der Funktionsbaustein alle Ergebnisregister in den angegebenen Datenbaustein, der für alle Zählkanäle bereitgestellt werden muß.

Nun ist ein Neustart/Wiederanlauf durchzuführen damit die Parameter zur Baugruppe übertragen werden und die Zählkanäle ihre Arbeit aufnehmen können.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

7.5.7 LEZI-Datei

PB158

```
NETZWERK 1
0000        :
0001        : SPA  FB158          PARAMETRIERUNG DER BAUGRUPPE
0002 NAME   : PER: ZTP
0003 BGDB   :      KY160,235      ADRESSE DER BG / DATENBAUSTEINNR
0004 PAFE   :      M  20.0        PARAMETRIERFEHLER
0005 BFEH   :      M  20.1        BAUGRUPPENFEHLER
0006 SFEH   :      M  20.2        SAMMELFEHLER
0007 REFE   :      M  20.3        READYBITFEHLER (BG DEFEKT?)
0008        :
0009        :
000A        :
000B        : SPA  FB222          VERHINDERT QVZ BEI ALARM-AUSWER-
000C NAME   : QVZ
000D        :                     TUNG UEBER DAS EINGANGSBYTE EB0
000E        :
000F        :
0010        : SPA  FB159
0011 NAME   : PER: ZST
0012 BG     :      KF+160
0013 Z4-1   :      KH1111
0014 Z--5   :      KH0001
0015 BEF    :      KCRI           RESET INTERRUPT
0016 DBDW   :      KY0,0
0017 INTL   :      MB35
0018 FEML   :      MB45
0019 PAFE   :      M  21.5
001A REFE   :      M  22.5
001B        :
001C        :
001D        :
001E        : SPA  FB159          FUNKTION LEZI AKTIVIEREN!
001F NAME   : PER: ZST
0020 BG     :      KF+160         BAUGRUPPENADRESSE
0021 Z4-1   :      KH0000
0022 Z--5   :      KH0000
0023 BEF    :      KCFL           FUNKTION LADEN
0024 DBDW   :      KY235,51       FUNKTIONSNUMMER AUS DB, DW51
0025 INTL   :      MB30
0026 FEML   :      MB40
0027 PAFE   :      M  21.0
0028 REFE   :      M  22.0
0029        :


002A        :
002B        :
002C        : SPA  FB159          LADEN UND STARTEN DER ZAEHLER
002D NAME   : PER: ZST
002E BG     :      KF+160
002F Z4-1   :      KH1111         ZAEHLER 1 BIS 4
```


© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

```
0030 Z--5  :      KH0001          ZAEHLER 5
0031 BEF   :      KCLS            FUNKTIONSAUFRUF
0032 DBDW  :      KY235,10
0033 INTL  :      MB31
0034 FEML  :      MB41
0035 PAFE  :      M  21.1
0036 REFE  :      M  22.1
0037       :
0038       : UN   M  20.0         ERSTELLUNG DER FREIGABE, NUR
0039       : UN   M  20.1         WENN K E I N E
003A       : UN   M  20.2         FEHLERMELDUNG AUS DEM ANLAUF
003B       : UN   M  20.3         VORLIEGT.
003C       : UN   M  21.0
003D       : UN   M  21.1
003E       : UN   M  22.0
003F       : UN   M  22.1
0040       : UN   M  21.5
0041       : UN   M  22.5
0042       : =    M  1.0          FREIGABE ZYKLUS O.K.
0043       :
0044       :
0045       : BE
```

PB159

```
NETZWERK 1
0000       :
0001       : UN   M  1.0          FREIGABE ZYKLUS O.K. ???
0002       :                      KEIN ZYKLUS WENN ANLAUFFEHLER
0003       : S    A  21.0         VORLIEGEN
0004       : BEB
0005       : BE
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

FB1

```
NETZWERK 1
NAME : SCHMIRET                          SCHMIERMERKER RETTEN IN AG115U

0005      :
0006      :                              DER DATENBAUSTEIN IN DEN GERET-
0007      :                              TET WERDEN SOLL MUSS VORHER
0008      :                              EINGERICHTET SEIN!!!!!!
0009      :
000A      : L    KHE400
000C      : L    KF+236                  DB-NUMMER 236
000E      : SLW  1                       MULTIPLIZIERT MIT ZWEI
000F      : +F                           ANFANGSADRESSE PLUS LAENGE
0010      : LIR  0                       AKKU1
0011      : L    KF+56
0013      : +F
0014      : T    BS255
0015      :
0016      : L    KHEEFF                  QUELLADRESSE MB255
0018      : L    BS255                   ZIEL
0019      :
001A      :
001B      : TNB  56                      TRANSFERIEREN (RETTEN)
001C      :
001D      : BE
```

FB2

```
NETZWERK 1
NAME : SCHMILAD                          SCHMIERMERKER RUECKLADEN

0005      : L    BS255
0006      : L    KHEEFF
0008      : TNB  56                      TRANSFERIEREN (RUECKLADEN)
0009      :                              AUS DEM DATENBAUSTEIN
000A      :                              IN DEN MERKERBEREICH.
000B      : BE
```

FB158

MELDUNG 255

FB159

MELDUNG 255

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

FB222

NETZWERK 1
NAME : QVZ

```
0005      : L    BS16
0006      : L    KHFEFF
0008      : UW
0009      : T    BS16
000A      :
000B      :
000C      :
000D      : BE
```

DIESER BAUSTEIN VERHINDERT IM AG 115U QVZ BEI INTERRUPTS VON MEHREREN BAUGRUPPEN AUF EINER IR-LEITUNG, DIE DURCH VERWENDUNG DES EINGANGSBYTE EB0 VONEINANDER UNTERSCHIEDEN WERDEN KÖNNEN.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

FB255

```
NETZWERK 1
NAME : ERG : 242

0005        : TAK                    VERZOEGERUNGSZEIT 500 MIKROSEC
0006        : TAK
0007        : TAK                    TAK LAUFZEIT BEI CPU 941 64 MIKROSEC
0008        : TAK                                BEI CPU 942 59      "
0009        : TAK                                BEI CPU 943 59      "
000A        : TAK                                BEI CPU 944 59      "
000B        : TAK
000C        : TAK
000D        : TAK
000E        : TAK                    ..................................
000F        :
0010 M001   : L    PY160             ABFRAGE DES READY-BIT
0011        : T    MB255
0012        : UN   M  225.7
0013        : SPB  =M001
0014        : A    DB235
0015        : L    PW166             ERGEBNISREGISTER E1 AUSLESEN
0016        : T    DW55              TRANSFER IN DATENWORT
0017        :                        ..................................
0018        : TAK
0019        : TAK
001A        : TAK
001B        : TAK
001C        : TAK                    WARTEZEIT SIEHE OBEN
001D        : TAK
001E        : TAK
001F        : TAK
0020        : TAK                    ..................................
0021        : TAK
0022 M002   : L    PY160             ABFRAGE DES READY-BIT
0023        :T     MB255
0024        : UN   M  255.7
0025        : SPB  =M0002
0026        : A    DB235
0027        : L    PW168             ERGEBNISREGISTER E2 AUSLESEN
0028        : T    DW56              TRANSFER IN DATENWORT
0029        :                        ..................................
002A        : TAK
002B        : TAK
002C        : TAK
002D        : TAK                    WARTEZEIT SIEHE OBEN
002E        : TAK
002F        : TAK
0030        : TAK
0031        : TAK
0032        : TAK                    ..................................
0033        : TAK
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

```
0034 M003  : L    PY160          ABFRAGE DES READY-BIT
0035       : T    MB255
0036       : UN   M  255.7
0037       : SPB  =M003
0038       : A    DB235
0039       : L    PW170          ERGEBNISREGISTER E3 AUSLESEN
003A       : T    DW57           TRANSFER IN DATENWORT
003B       :
003C       : BE
```

OB1

```
NETZWERK 1
0000       : SPA  PB159          ABFRAGE AUF ANLAUFFEHLER
0001       :                     BEI FEHLER WIRD AUSGANG
0002       :                     NUMMER 21.0 GESETZT!!!!
0003       :
0004       :
0005       : BE
```

OB2

```
NETZWERK 1
0000       : SPA  FB1            SCHMIERMERKER RETTEN IN AG 115U
0001 NAME  : SCHMIRET
0002       :
0003       : SPA  FB159
0004 NAME  : PER: ZST
0005 BG    :      KF+160
0006 Z4-1  :      KH1111
0007 Z--5  :      KH0001
0008 BEF   :      KCIN           SETZT INTERRUPTS ZURUECK /
0009 DBDW  :      KY0,0          AKTUALISIERT DIE INTERRUPTS
000A INTL  :      MB32           UND LIEST DAS INTL-S REGISTER
000B FEML  :      MB42           DER BAUGRUPPE AUS.
000C PAFE  :      M  21.5
000D REFE  :      M  22.5
000E       :
000F       : UN   M  32.0        DER INTERRUPT AUF ZAEHLER 1,2
0010       : UN   M  32.1        ODER 3 WIRD ABGEFRAGT.
0011       : UN   M  32.2        ES WIRD AN DAS BAUSTEINENDE
0012       : BEB                 GESPRUNGEN, WENN DER INTER-
0013       :                     RUPT NICHT VOM ZEITTAKT KOMMT.
0014       :
0015       :
0016       : SPA  FB255          LESEN DER ERGEBNISREGISTER
0017 NAME  : ERG: 242
0018       :
0019       : SPA  FB2            SCHMIERMERKER ZURUECKSCHALTEN
001A NAME  : SCHMILAD
001B       :
001C       : BE
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

OB21

```
NETZWERK 1
0000        : SPA  PB158                ANLAUF-PROGRAMMBAUSTEIN
0001        : BE
```

OB22

```
NETZWERK 1
0000        : SPA  PB158                ANLAUF-PROGRAMMBAUSTEIN
0001        : BE
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

DB235

```
 0 :    KH=  0000;
 1 :    KH=  00A0;
 2 :    KH=  00A2;
 3 :    KH=  00A4;
 4 :    KH=  00AE;
 5 :    KH=  002D;
 6 :    KH=  0032;
 7 :    KH=  05FB;
 8 :    KH=  0000;
 9 :    KH=  0000;
10 :    KH=  0001;
11 :    KH=  0007;
12 :    KH=  9000;
13 :    KH=  8129;
14 :    KH=  0000;
15 :    KH=  0000;
16 :    KH=  0000;
17 :    KH=  0002;
18 :    KH=  0007;
19 :    KH=  9000;
20 :    KH=  8229;
21 :    KH=  0000;
22 :    KH=  0000;
23 :    KH=  0000;
24 :    KH=  0003;
25 :    KH=  0007;
26 :    KH=  9000;
27 :    KH=  8329;
28 :    KH=  0000;
29 :    KH=  0000;
30 :    KH=  0000;
31 :    KH=  0000;
32 :    KH=  0000;
33 :    KH=  0000;
34 :    KH=  0000;
35 :    KH=  0000;
36 :    KH=  0000;
37 :    KH=  0000;
38 :    KH=  0005;
39 :    KH=  0007;
40 :    KH=  9000;
41 :    KH=  0F62;
42 :    KH=  00C8;
43 :    KH=  00C8;
44 :    KH=  0000;
45 :    KH=  0000;
46 :    KH=  0000;
47 :    KH=  0000;
48 :    KH=  0000;
49 :    KH=  0000;
50 :    KH=  0000;
51 :    KH=  0500;
52 :    KH=  0000;
53 :    KH=  0000;
54 :    KH=  0000;
55 :    KH=  4E5A;
56 :    KH=  279F;
57 :    KH=  0000;
58 :    KH=  0000;
59 :    KH=  0000;
60 :    KH=  0000;
61 :    KH=  0000;
62 :    KH=  0000;
63 :    KH=  0000;
64 :    KH=  0000;
65 :    KH=  0000;
66 :    KH=  0000;
67 :    KH=  0000;
68 :    KH=  0000;
69 :    KH=  0000;
70 :    KH=  0000;
71 :    KH=  0000;
72 :    KH=  0000;
73 :    KH=  0000;
74 :    KH=  0000;
75 :    KH=  0000;
76 :    KH=  0000;
77 :
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

DB236

```
 0 :   KH=  0000;
 1 :   KH=  0000;
 2 :   KH=  0000;
 3 :   KH=  0000;
 4 :   KH=  0000;
 5 :   KH=  0000;
 6 :   KH=  0000;
 7 :   KH=  0000;
 8 :   KH=  0000;
 9 :   KH=  0000;
10 :   KH=  0000;
11 :   KH=  0000;
12 :   KH=  0000;
13 :   KH=  0000;
14 :   KH=  0000;
15 :   KH=  0000;
16 :   KH=  0000;
17 :   KH=  0000;
18 :   KH=  0000;
19 :   KH=  0000;
20 :   KH=  0000;
21 :   KH=  0000;
22 :   KH=  0000;
23 :   KH=  0000;
24 :   KH=  0000;
25 :   KH=  0000;
26 :   KH=  0000;
27 :   KH=  0000;
28 :   KH=  0000;
29 :   KH=  0000;
30 :   KH=  0000;
31 :   KH=  0000;
32 :   KH=  0000;
33 :   KH=  0000;
34 :   KH=  0000;
35 :   KH=  0000;
36 :   KH=  0000;
37 :   KH=  0000;
38 :   KH=  0000;
39 :   KH=  0000;
40 :   KH=  0000;
41 :   KH=  0000;
42 :   KH=  0000;
43 :   KH=  0000;
44 :   KH=  0000;
45 :   KH=  0000;
46 :   KH=  0000;
47 :   KH=  0000;
48 :   KH=  0000;
49 :   KH=  0000;
50 :   KH=  0000;
51 :   KH=  0000;
52 :   KH=  0000;
53 :   KH=  0000;
54 :   KH=  0000;
55 :   KH=  0000;
56 :   KH=  0000;
57 :   KH=  0000;
58 :   KH=  0000;
59 :   KH=  0000;
60 :
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

7.5.8 LOZI-Datei

PB158

```
NETZWERK 1
0000        : A    DB235
0001        :
0002        : SPA  FB158                PARAMETRIERUNG DER BAUGRUPPE
0003 NAME   : PER: ZTP
0004 BGDB   :      KY160,235            ADRESSE DER BG / DATENBAUSTEINNR
0005 PAFE   :      M  20.0              PARAMETRIERFEHLER
0006 BFEH   :      M  20.1              BAUGRUPPENFEHLER
0007 SFEH   :      M  20.2              SAMMELFEHLER
0008 REFE   :      M  20.3              READYBITFEHLER (BG DEFEKT?)
0009        :
000A        :
000B        :
000C        : SPA  FB222                VERHINDERT QVZ BEI ALARM-AUSWER-
000D NAME   : QVZ
000E        :                           TUNG UEBER DAS EINGANGSBYTE
000F        :
0010        :
0011        : A    DB235
0012        : SPA  FB159                FUNKTION LOZI AKTIVIEREN
0013 NAME   : PER: ZST
0014 BG     :      KF+160               BAUGRUPPENADRESSE
0015 Z4-1   :      KH0000
0016 Z--5   :      KH0000
0017 BEF    :      KCFL                 FUNKTION LADEN
0018 DBDW   :      KY235,51             FUNKTIONSNUMMER AUS DB
0019 INTL   :      MB30
001A FEML   :      MB40
001B PAFE   :      M  21.0
001C REFE   :      M  22.0
001D        :
001E        :
001F        :
0020        : SPA  FB159                LADEN UND STARTEN DER ZAEHLER
0021 NAME   : PER: ZST
0022 BG     :      KF+160
0023 Z4-1   :      KH1111               ZAEHLER 1 BIS 4
0024 Z--5   :      KH0001               ZAEHLER 5
0025 BEF    :      KCLS                 FUNKTIONSAUFRUF
0026 DBDW   :      KY235,10
0027 INTL   :      MB31
0028 FEML   :      M41
0029 PAFE   :      M  21.1
002A REFE   :      M  22.1
```


© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

```
002B      :
002C      : UN   M  20.0      ERSTELLUNG DER FREIGABE, NUR
002D      : UN   M  20.1      WENN K E I N E
002E      : UN   M  20.2      FEHLERMELDUNG AUS DEM ANLAUF
002F      : UN   M  20.3      VORLIEGT.
0030      : UN   M  21.0
0031      : UN   M  21.1
0032      : UN   M  22.0
0033      : UN   M  22.1
0034      : =    M  1.0       FREIGABE ZYKLUS O.K.
0035      :
0036      :
0037      : BE
```

PB159

```
NETZWERK 1
0000      :
0001      : UN   M  1.0       FREIGABE ZYKLUS O.K. ???
0002      :                   KEIN ZYKLUS WENN ANLAUFFEHLER
0003      : S    A  21.0      VORLIEGEN
0004      : BEB
0005      :
0006      : BE
```

FB1

```
NETZWERK 1
NAME : SCHMIRET               SCHMIERMERKER RETTEN IN AG115U

0005      :
0006      :                   DER DATENBAUSTEIN IN DEN GERET-
0007      :                   TET WERDEN SOLL MUSS VORHER
0008      :                   EINGERICHTET SEIN!!!!!!
0009      :
000A      : L    KHE400
000C      : L    KF+236       DB-NUMMER 236
000E      : SLW  1            MULTIPLIZIERT MIT ZWEI
000F      : +F                ANFANGSADRESSE PLUS LAENGE
0010      : LIR  0            AKKU1
0011      : L    KF+56
0013      : +F
0014      : T    BS255
0015      :
0016      : L    KHEEFF       QUELLADRESSE MB255
0018      : L    BS255        ZIEL
0019      :
001A      :
001B      : TNB  56           TRANSFERIEREN (RETTEN)
001C      :
001D      : BE
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

FB2

```
NETZWERK 1
NAME : SCHMILAD                          SCHMIERMERKER RUECKLADEN

0005      : L    BS255
0006      : L    KHEEFF
0008      : TNB  56                      TRANSFERIEREN (RUECKLADEN)
0009      :                              AUS DEM DATENBAUSTEIN
000A      :                              IN DEN MERKERBEREICH.
000B      : BE
```

FB158

MELDUNG 255

FB159

MELDUNG 255

FB222

```
NETZWERK 1
NAME : QVZ

0005      : L    BS16                    DIESER BAUSTEIN VERHINDERT IM
0006      : L    KHFEFF                  AG 115U QVZ BEI INTERRUPTS
0008      : UW                           VON MEHREREN BAUGRUPPEN AUF
0009      : T    BS16                    EINER IR-LEITUNG, DIE DURCH
000A      :                              VERWENDUNG DES EINGANGSBYTE
000B      :                              EB0 VONEINANDER UNTERSCHIEDEN
000C      :                              WERDEN KOENNEN.
000D      : BE
```

OB1

```
NETZERK 1
0000      : SPA  PB159                   ABFRAGE AUF ANLAUFFEHLER
0001      :                              BEI FEHLER WIRD AUSGANG
0002      :                              NUMMER 21.0 GESETZT!!!!
0003      : BE
```


© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

OB2

```
NETZWERK 1
0000        :
0001        : SPA  FB1
0002  NAME  : SCHMIRET
0003        :                          SCHMIERMERKER RETTEN
0004        : A    DB235
0005        : SPA  FB159
0006  NAME  : PER:  ZST
0007  BG    :       KF+160             BAUGRUPPENADRESSE
0008  Z4-1  :       KH0111             INTERRUPT AUF ZAEHLER 1, 2, 3
0009  Z--5  :       KH0000
000A  BEF   :       KCIN               FUNKTION INTERRUPTBEARBEITUNG
000B  DBDW  :       KY235,70
000C  INTL  :       MB32
000D  FEML  :       MB42
000E  PAFE  :       M  21.2
000F  REFE  :       M  22.2
0010        :
0011        :
0012        : ***
NETZWERK 2
0013        : UN   M  32.0             DER INTERRUPT AUF ZAEHLER 1
0014        : UN   M  32.1                           AUF ZAEHLER 2
0015        : UN   M  32.2                           AUF ZAEHLER 3
0016        :                          WIRD ABGEFRAGT.
0017        : BEB                      ES WIRD AN DAS BAUSTEINENDE
0018        :                          GESPRUNGEN, WENN DER INTER-
0019        :                          RUPT NICHT VOM SEKUNDENTAKT
001A        :                          KOMMT!!
001B        : ***
NETZWERK 3
001C        :                          GESCHWINDIGKEITSWERT
001D        :                          AKTUALISIEREN
001E        : SPA  FB159
001F  NAME  : PER:  ZST
0020  BG    :       KF+160             BAUGRUPPENADRESSE
0021  Z4-1  :       KH0111             ZAEHLER 1 BIS 3
0022  Z--5  :       KH0000
0023  BEF   :       KCCO               FUNKTION COPY
0024  DBDW  :       KY235,52           ERGEBNIS WIRD IN DATENWORT
0025  INTL  :       MB33               NUMMER 52 ABGELEGT.
0026  FEML  :       MB43
0027  PAFE  :       M  21.3
0028  REFE  :       M  22.3
0029        :
002A        : SPA  FB2
002B  NAME  : SCHMILAD
002C        :                          DER VOR DEM AUFRUF DES INTER-
002D        :                          RUPT-OBS AKTUELLE SCHMIERMERKER-
002E        :                          BEREICH WIRD AUS DEM DATENBAU-
002F        :                          STEIN ZURUECKGELADEN!!!!
0030        : BE
```


© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

OB21

```
NETZWERK 1
0000        : SPA  PB158                ANLAUF-PROGRAMMBAUSTEIN
0001        : BE
```

OB22

```
NETZWERK 1
0000        : SPA  PB158                ANLAUF-PROGRAMMBAUSTEIN
0001        : BE
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

DB235

```
 0 :    KH=  0000;
 1 :    KH=  00A0;
 2 :    KH=  00A2;
 3 :    KH=  00A4;
 4 :    KH=  00AE;
 5 :    KH=  002D;
 6 :    KH=  0032;
 7 :    KH=  05FB;
 8 :    KH=  0000;
 9 :    KH=  0000;
10 :    KH=  0001;
11 :    KH=  0007;
12 :    KH=  9000;
13 :    KH=  E1A9;
14 :    KH=  0000;
15 :    KH=  0000;
16 :    KH=  0000;
17 :    KH=  0002;
18 :    KH=  0007;
19 :    KH=  9000;
20 :    KH=  E2A9;
21 :    KH=  0000;
22 :    KH=  0000;
23 :    KH=  0000;
24 :    KH=  0003;
25 :    KH=  0007;
26 :    KH=  9000;
27 :    KH=  E3A9;
28 :    KH=  0000;
29 :    KH=  0000;
30 :    KH=  0000;
31 :    KH=  0000;
32 :    KH=  0000;
33 :    KH=  0000;
34 :    KH=  0000;
35 :    KH=  0000;
36 :    KH=  0000;
37 :    KH=  0000;
38 :    KH=  0005;
39 :    KH=  0007;
40 :    KH=  9000;
41 :    KH=  0F62;
42 :    KH=  0064;
43 :    KH=  0064;
44 :    KH=  0000;
45 :    KH=  0000;
46 :    KH=  0000;
47 :    KH=  0000;
48 :    KH=  0000;
49 :    KH=  0000;
50 :    KH=  0000;
51 :    KH=  0400;
52 :    KH=  8000;
53 :    KH=  0000;
54 :    KH=  0000;
55 :    KH=  0000;
56 :    KH=  0000;
57 :    KH=  0000;
58 :    KH=  4444;
59 :    KH=  8888;
60 :    KH=  0000;
61 :    KH=  0000;
62 :    KH=  0000;
63 :    KH=  0000;
64 :    KH=  0000;
65 :    KH=  0000;
66 :    KH=  0000;
67 :    KH=  0000;
68 :    KH=  0000;
69 :    KH=  0000;
70 :    KH=  0000;
71 :    KH=  0000;
72 :    KH=  0000;
73 :    KH=  0000;
74 :    KH=  0000;
75 :    KH=  0000;
76 :
```


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

DB236

```
 0 :    KH=  0000;
 1 :    KH=  0000;
 2 :    KH=  0000;
 3 :    KH=  0000;
 4 :    KH=  0000;
 5 :    KH=  0000;
 6 :    KH=  0000;
 7 :    KH=  0000;
 8 :    KH=  0000;
 9 :    KH=  0000;
10 :    KH=  0000;
11 :    KH=  0000;
12 :    KH=  0000;
13 :    KH=  0000;
14 :    KH=  0000;
15 :    KH=  0000;
16 :    KH=  0000;
17 :    KH=  0000;
18 :    KH=  0000;
19 :    KH=  0000;
20 :    KH=  0000;
21 :    KH=  0000;
22 :    KH=  0000;
23 :    KH=  0000;
24 :    KH=  0000;
25 :    KH=  0000;
26 :    KH=  0000;
27 :    KH=  0000;
28 :    KH=  0000;
29 :    KH=  0000;
30 :    KH=  0000;
31 :    KH=  0000;
32 :    KH=  0000;
33 :    KH=  0000;
34 :    KH=  0000;
35 :    KH=  0000;
36 :    KH=  0000;
37 :    KH=  0000;
38 :    KH=  0000;
39 :    KH=  0000;
40 :    KH=  0000;
41 :    KH=  0000;
42 :    KH=  0000;
43 :    KH=  0000;
44 :    KH=  0000;
45 :    KH=  0000;
46 :    KH=  0000;
47 :    KH=  0000;
48 :    KH=  0000;
49 :    KH=  0000;
50 :    KH=  0000;
51 :    KH=  0000;
52 :    KH=  0000;
53 :    KH=  0000;
54 :    KH=  0000;
55 :    KH=  0000;
56 :    KH=  0000;
57 :    KH=  0000;
58 :    KH=  0000;
59 :    KH=  0000;
60 :
```


© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

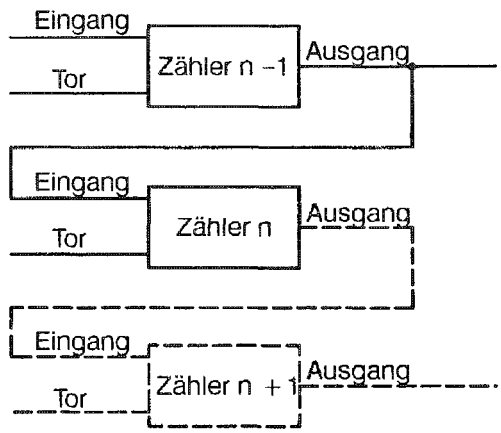
7.6 Kaskadierung

Mit der Zählerkaskadierung wird der Zählbereich erweitert.

Die Kaskadierung ist bei allen Zählern 1 bis 5 möglich. Damit läßt sich bei dualer Zählweise ein maximaler Zählbereich von $2^{80}-1$ oder bei dezimaler Zählweise ein maximaler Zählbereich von $10^{20}-1$ erreichen.

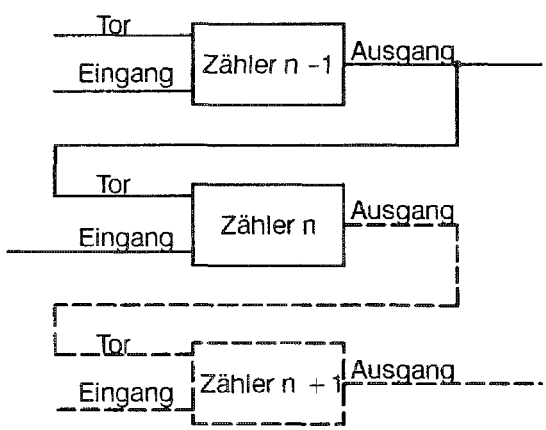
Sie können nur direkt aufeinander folgende Zähler kaskadieren (Zählerausgang 1 auf Zählereingang 2, Zählerausgang 2 auf Zählereingang 3 usw., Zählerausgang 5 auf Zählereingang 1).

- **Prinzip der Kaskadierung**



Im Counter-Mode-Register (Bit 8 bis 11) geben Sie als Zählimpulsquelle den Zählerausgang n -1 an. Eine externe Beschaltung ist nicht erforderlich.

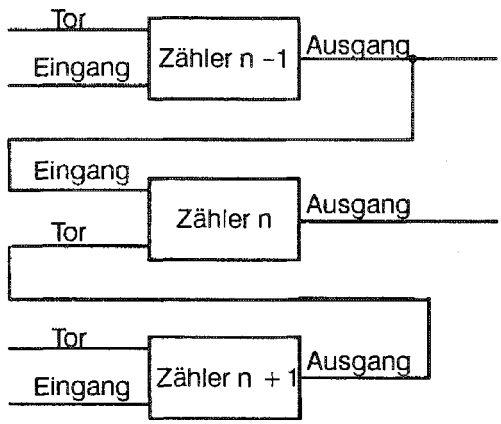
- **Sonderfall 1:**
  Ein Zählerausgang wird auf den Toreingang des direkt folgenden Zählers geschaltet



Im Counter-Mode-Register (Bit 13 bis15) geben Sie für die Torauswahl den Zählerausgang n -1 für eine aufsteigende Kaskade an. Wählen Sie statt Zählerausgang n -1 das Tor n +1, so können Sie die Tore in fallender Reihenfolge kaskadieren. Eine externe Beschaltung ist nicht erforderlich.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

- **Sonderfall 2:**
  Die Zähler n und n –1 sind kaskadiert. Der Zähler n +1 wird hier als Vorteiler für das Tor des Zählers n verwendet.



Im Counter-Mode-Register (Bit 8 bis11) des Zählers n geben Sie als Zählimpulsquelle den Zählerausgang n –1 an.

Bei der Torauswahl (Bit 13 bis 15) wählen Sie die Einstellung High-Pegel, Tor n +1.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

8 Betriebsarten

8.1 Übersicht ..... 8 - 1

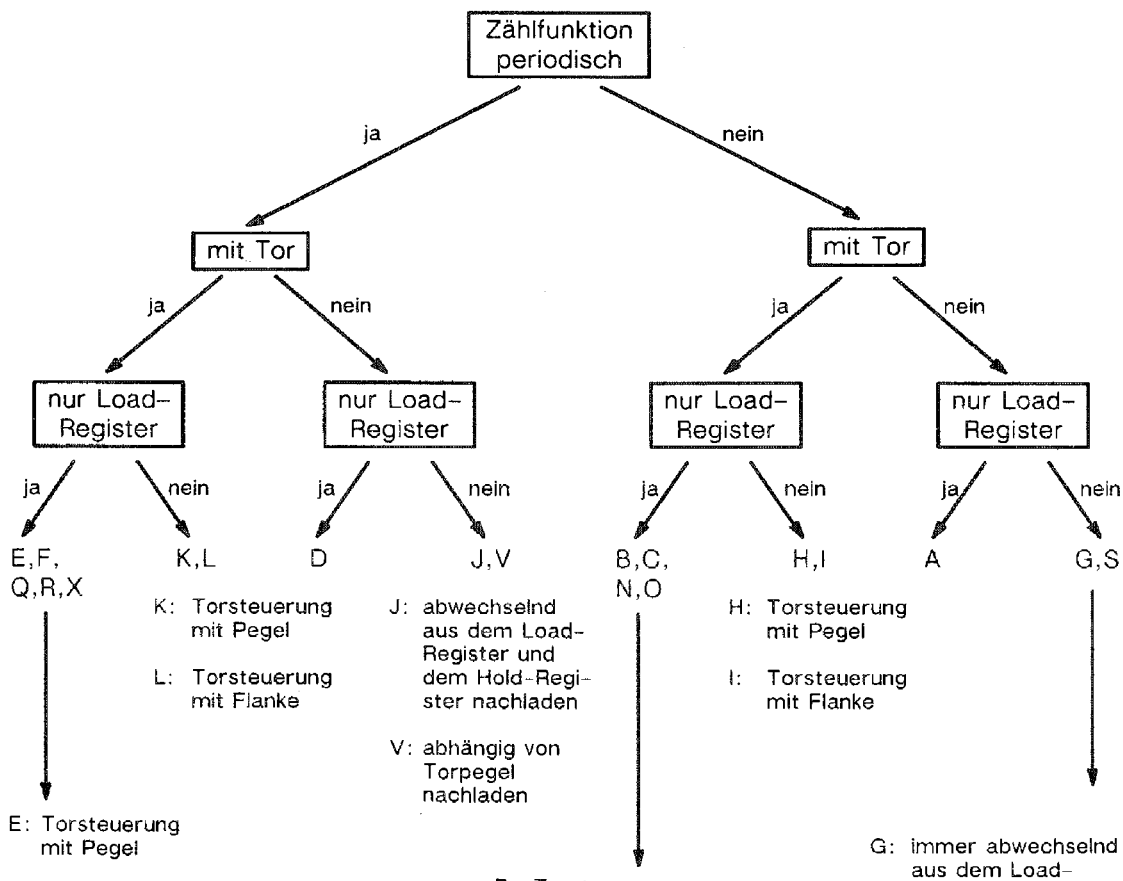
8.2 Beschreibung der Betriebsarten ..... 8 - 4

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

8.1 Übersicht

Die Betriebsarten können nach folgenden Kriterien ausgesucht werden:

1. Soll die Zählfunktion periodisch ablaufen?
2. Soll die Zählfunktion von einem Tor abhängen?
3. Soll der Zähler nur durch das Load-Register oder abwechselnd durch das Load- und Hold-Register geladen werden?



K: Torsteuerung mit Pegel

L: Torsteuerung mit Flanke

J: abwechselnd aus dem Load-Register und dem Hold-Register nachladen

V: abhängig von Torpegel nachladen

H: Torsteuerung mit Pegel

I: Torsteuerung mit Flanke

E: Torsteuerung mit Pegel

F: Torsteuerung mit Flanke

Q: Torsteuerung mit Pegel mit Toranfang: Retten Zählerstand in das interne Hold-Register und Nachladen aus dem Load-Register

R: Torsteuerung mit Flanke mit Torende: Retten Zählerstand in das interne Hold-Register und Nachladen aus dem Load-Register

X: Torsteuerung mit Flanke Retten Zählerstand in das interne Hold-Register bei aktiver Flanke

B: Torsteuerung mit Pegel

C: Torsteuerung mit Flanke

N: Torsteuerung mit Pegel mit Toranfang: Retten Zählerstand in das interne Hold-Register und Nachladen aus dem Load-Register

O: Torsteuerung mit Flanke mit Toranfang: Retten Zählerstand in das interne Hold-Register und Nachladen aus dem Load-Register

G: immer abwechselnd aus dem Load-Register und dem Hold-Register nachladen

S: abhängig vom Torpegel nachladen

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Alle Betriebsarten werden mit dem Befehl "Starte Zähler" aktiviert.

Art	Beschreibung	Betriebs-art
1	Zählvorgang **ohne** Hardware-**Tor**steuerung; zählt nur einmal nach Befehl "Starte Zähler"	A
2	Zählvorgang **mit Tor**steuerung (Pegel); zählt nur während Tor aktiv ist	B
3	Zählvorgang **mit Tor**steuerung (Flanke); zählt nur einmal nach der ersten aktiven Torflanke	C
4	Frequenzgenerator **ohne Tor**steuerung	D
5	Frequenzgenerator **mit Tor**steuerung (Pegel); zählt nur während Tor aktiv ist	E
6	Einzelimpulsgeber **mit Tor**steuerung (Flanke); zählt nach der ersten aktiven Torflanke	F
7	Einzelimpulsgeber **mit** verzögertem Impuls; zählt zweimal, erst mit Load-Register, dann mit Hold-Register	G
8	Einzelimpulsgeber **mit** verzögertem Impuls und **Tor**steuerung (Pegel); zählt zweimal wenn Tor aktiv ist, erst mit Load-Register, dann mit Hold-Register	H
9	Einzelimpulsgeber **mit** verzögertem Impuls und **Tor**steuerung (Flanke); zählt zweimal nach der ersten aktiven Torflanke, erst mit Load-Register, dann mit Hold-Register	I
10	Frequenzgenerator mit veränderlichem Tastverhältnis **ohne Tor**-steuerung	J
11	Frequenzgenerator mit veränderlichem Tastverhältnis **mit Tor**steuerung (Pegel); zählt nur während Tor aktiv ist	K
12	Einzelimpulsgeber mit verzögertem Impuls; zählt nur nach der ersten aktiven Torflanke	L
13	Zählvorgang **mit Tor**steuerung (Pegel); zählt nur, während Tor aktiv ist. Bei jeder aktiven Torflanke wird der Zählerinhalt in das Hold-Register gerettet und mit dem Inhalt des Load-Registers der Zählvorgang fortgesetzt. Bei Über- oder Unterlauf wird der Zähler gestoppt.	N
14	Zählvorgang **mit Tor**steuerung (Flanke); zählt nach der ersten aktiven Torflanke. Bei jeder aktiven Torflanke wird der Zählerinhalt in das Hold-Register gerettet und mit dem Inhalt des Load-Registers der Zählvorgang fortgesetzt. Bei Über- oder Unterlauf wird der Zähler gestoppt.	O

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Art	Beschreibung	Betriebs-art
15	Zählvorgang **mit Tor**steuerung (Pegel); zählt nur, wenn Tor aktiv ist. Bei jeder aktiven Torflanke oder Über- bzw. Unterlauf wird der Zählerinhalt in das Hold-Register gerettet und mit dem Inhalt des Load-Registers der Zählvorgang fortgesetzt.	Q
16	Zählvorgang **mit Tor**steuerung (Flanke); zählt nach der ersten aktiven Torflanke. Bei jeder aktiven Torflanke oder Über- bzw. Unterlauf wird der Zählerinhalt in das Hold-Register gerettet und mit dem Inhalt des Load-Registers der Zählvorgang fortgesetzt.	R
17	Einzelimpulsgeber mit verzögertem Impuls; zählt zweimal, in Abhängigkeit vom Torpegel wird aus dem Load- oder Hold-Register nachgeladen.	S
18	Frequenzgenerator mit zwei verschiedenen Frequenzen. In Abhängigkeit vom Torpegel wird der Zähler aus dem Load- oder Hold-Register nachgeladen.	V
19	Zählvorgang **mit Tor**steuerung (Flanke); zählt ab der ersten aktiven Torflanke oder ab Über-/Unterlauf mit dem Wert aus dem Load-Register. Bei jeder weiteren Torflanke wird der Zählwert ins Hold-Register gerettet, der Zähler zählt weiter.	X

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

8.2 Beschreibung der Betriebsarten

Mit den Bits CM15 bis CM13 und CM7 bis CM5 des Counter-Mode-Registers wird die Betriebsart für jeden Zähler ausgewählt (siehe Kapitel 8.1). Um den Bezug zu einer bestimmten Betriebsart zu vereinfachen, wird jeder Betriebsart ein Buchstabe von A bis X zugeordnet.

Repräsentative Signalverläufe für die verschiedenen Zählerbetriebsarten sind in den Abbildungen 1-17a bis 1-17x dargestellt. (Weil der Index-Buchstabe in den Abbildungsnummern den verschiedenen Betriebsarten entspricht, sind die Abbildungen 1-17m, 1-17p, 1-17t, 1-17u und 1-17w nicht vorhanden.)

Die Abbildungen gehen davon aus, daß "**Abwärtszählen**" und **steigende Flanke des Taktes = aktive Zählflanke** parametriert ist.

Für jede Betriebsart ist sowohl die Signalform für den TC-Impulsausgang als auch für den TC-Rechteckausgang gezeigt.

Für die Betriebsarten, bei denen automatisch die Bereitschaft des Zählers abgeschaltet wird (CM5 = 0: einmaliger oder zweimaliger Zählvorgang), ist der Befehl "Starte Zähler" für jede Aktivierung des Zählvorgangs erforderlich ($\overline{WR}$-Impuls).

Für die Betriebsarten, bei denen die Zählung wiederholt wird (CM5 = 1: periodischer Zählvorgang), ist der Befehl "Starte Zähler" in der Zeichnung weggelassen. Er ist nur einmal beim ersten Aktivieren der Betriebsart erforderlich.

Bei den nachtriggerbaren Betriebsarten (N, O, Q und R) ist eine neu getriggerte Operation gezeigt.

Die verwendeten Symbole bedeuten:

TC	Zählperiode in der der Zähler selbständig nachgeladen wird
TC-Ausgang	Zählausgang Impuls
TC-Umschaltausgang	Zählausgang Rechteck
$\overline{WR}$, Bereitschaftsbefehl	Befehl "Starte Zähler"

Die Symbole L und H dienen zur Darstellung der Zählwerte entsprechend den Inhalten der Load- bzw. Hold-Register. Die Symbole K und N bedeuten beliebige Zählwerte. Für jede Betriebsart ist das erforderliche Bitmuster im Counter-Mode-Register angegeben.

Bits, deren Wert nicht berücksichtigt wird, sind mit einem "X" bezeichnet.

Um die folgenden Beschreibungen der Betriebsarten kurz und eindeutig zu halten, wird der Begriff "Impulsflanken" nur für die in den aktiven Zustand übergehenden Taktflanken der Quellenimpulse verwendet, nicht für die in den inaktiven Zustand gehenden Flanken. In gleicher Weise bezieht sich der Begriff "Torflanken" nur auf die in den aktiven Zustand übergehenden Torflanken.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Zusammenfassung der Zählerbetriebsarten

Betriebsart	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Bit CM 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bit CM 6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Bit CM 5	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
Torüberwachung (CM 15 - CM 13)	000	Pegel	Flanke	000	Pegel	Flanke	000	Pegel	Flanke	000	Pegel	Flanke
Einmaliger Überlauf, dann **Zählerstopp**	X	X	X									
Zweimaliger Überlauf dann **Zählerstopp**							X	X	X			
Periodischer Überlauf ohne **Zählerstopp**				X	X	X				X	X	X
Toreingang ist unwirksam	X			X			X			X		
Zählersteuerung durch Torpegel		X			X			X			X	
Start des Zählers durch Torflanke Stopp des Zählers beim 1.Überlauf			X			X						
Start des Zählers durch Torflanke Stopp des Zählers beim 2.Überlauf									X			X
Keine Nachtriggerung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bei Überlauf wird der Zähler durch das L-Register geladen	X	X	X	X	X	X						
Bei Überlauf wird der Zähler abwechselnd vom L-Register und vom H-Register geladen							X	X	X	X	X	X
Ist beim Überlauf das Tor Low, dann wird das L-Register in den Zähler übertragen. Ist beim Überlauf das Tor High, wird das H-Register in den Zähler übertragen												
Übertrage bei Torflanke den Zählerstand ins H-Register und lade dann den Zähler durch das L-Register												
Übertrage bei Torflanke den Zählerstand ins H-Register und zähle weiter												

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Betriebsart	~~M~~	N	O	~~P~~	Q	R	S	~~T~~	~~U~~	V	~~W~~	X
Bit CM 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bit CM 6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Bit CM 5	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
Torüberwachung (CM 15 - CM 13)	000	Pegel	Flanke	000	Pegel	Flanke	000	Pegel	Flanke	000	Pegel	Flanke
Einmaliger Überlauf, dann **Zählerstopp**		X	X									
Zweimaliger Überlauf dann **Zählerstopp**							X					
Periodischer Überlauf ohne **Zählerstopp**					X	X				X		X
Toreingang ist unwirksam							X			X		
Zählersteuerung durch Torpegel		X			X							
Start des Zählers durch Torflanke Stopp des Zählers beim 1.Überlauf			X			X						X
Starten des Zählers durch Torflanke Stopp des Zählers beim 2.Überlauf												
Keine Nachtriggerung							X			X		X
Bei Überlauf wird der Zähler durch das L-Register geladen		X	X		X	X						X
Bei Überlauf wird der Zähler abwechselnd vom L-Register und vom H-Register geladen												
Ist beim Überlauf das Tor Low, dann wird das L-Register in den Zähler übertragen. Ist beim Überlauf das Tor High, wird das H-Register in den Zähler übertragen							X			X		
Übertrage bei Torflanke den Zählerstand ins H-Register und lade dann den Zähler durch das L-Register		X	X		X	X						
Übertrage bei Torflanke den Zählerstand ins H-Register und zähle weiter												X

Betriebsarten M, P, T, U und W können nicht verwendet werden!

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart A

Software-getriggerter Zählvorgang ohne Hardware-Torsteuerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
0	0	0	X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	0	0	X	X	X	X	X

Die Betriebsart A, gezeigt in Abbildung 1-17a, ist eine der einfachsten Betriebsarten. Der Zähler ist immer dann zum Zählen der Taktflanken bereit, wenn ein Bereitschaftsbefehl (Softwarestartbefehl) gegeben wird.

Bei jedem TC wird der Zähler neu vom Load-Register geladen und seine Bereitschaft automatisch abgeschaltet, so daß weiteres Zählen unterbunden ist. Das Zählen wird wieder begonnen, wenn ein neuer Bereitschaftsbefehl (Softwarestart) gegeben wird.

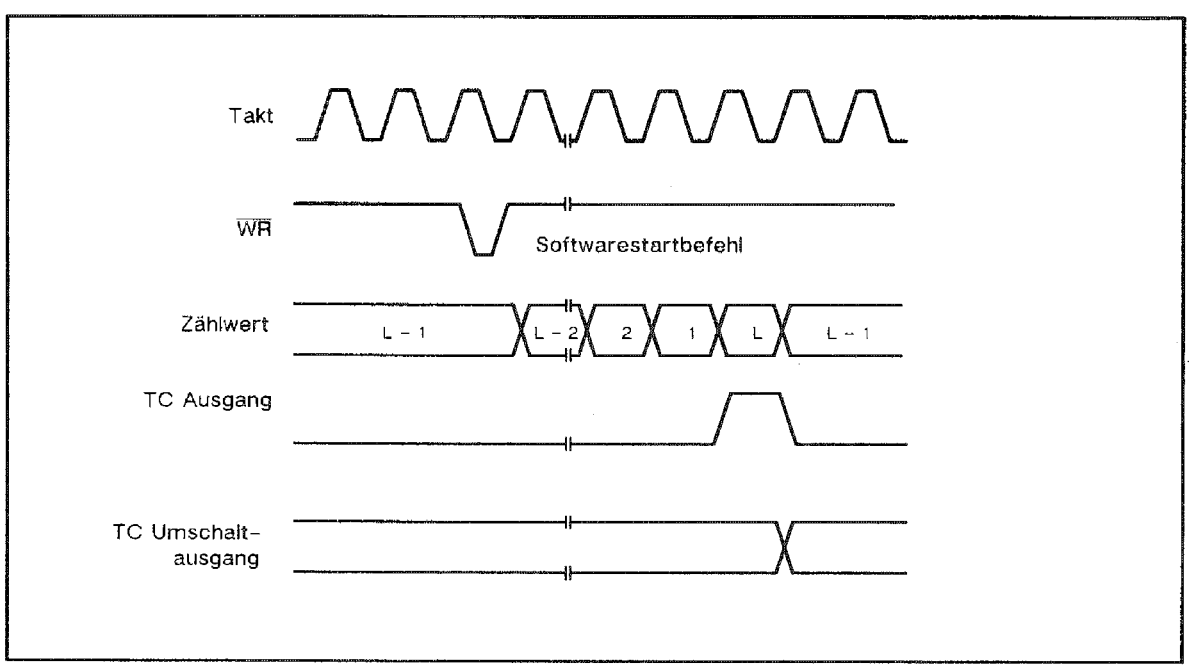
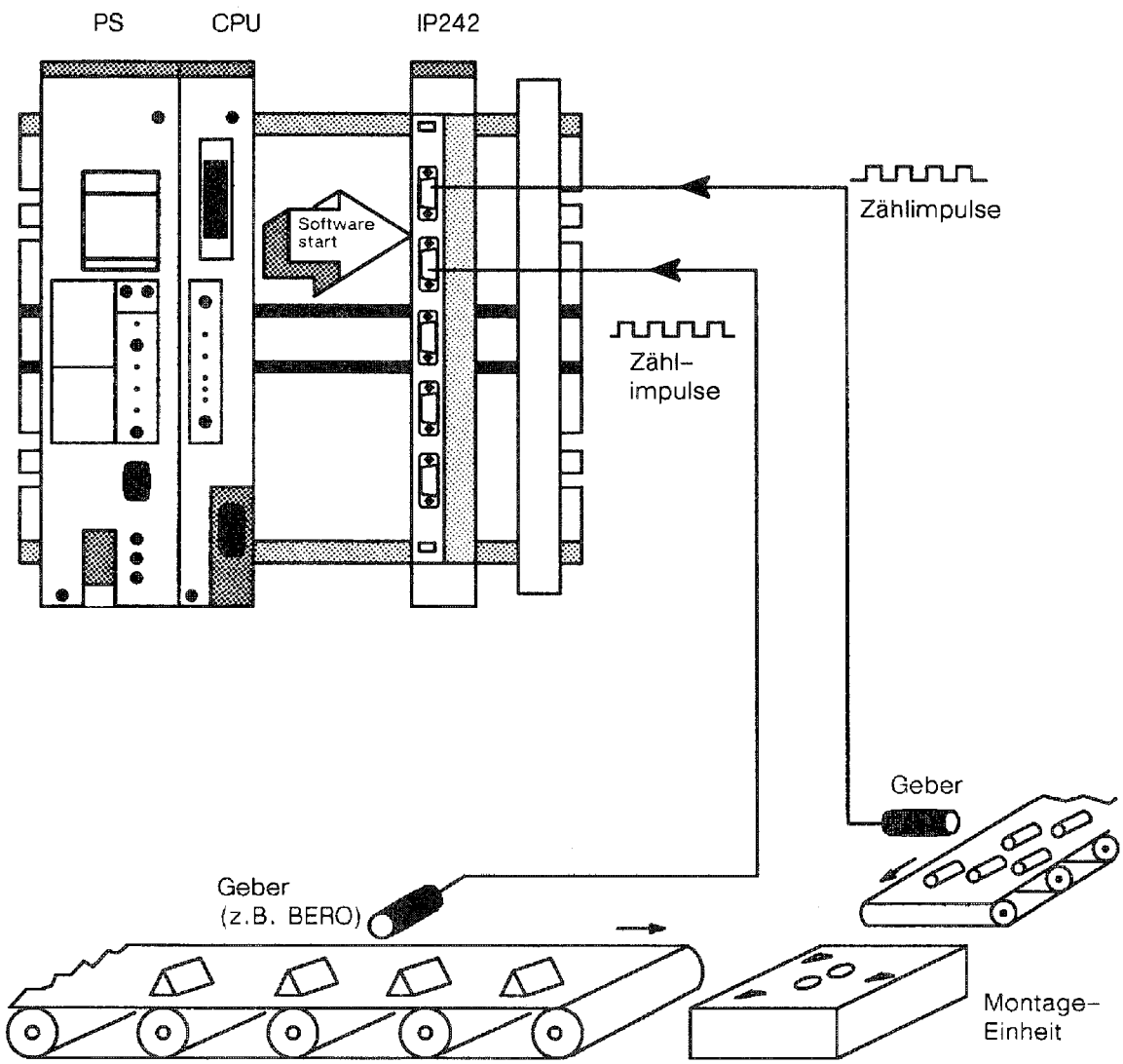


Abbildung 1-17a: Signalform Betriebsart A

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart A



z.B. Portionieren vor dem Weiterverarbeiten (Komplettieren)

1. Der Anstoß erfolgt von der CPU an die IP 242 durch den Befehl "Starte Zähler".

2. Wenn die Zähler die gewünschte Anzahl von Teilen erfaßt haben, wird die Montage-Einheit aktiviert, den Zeitpunkt erfährt die CPU zum Beispiel durch Interrupt von der IP 242.

3. Ein erneuter Softwarestart durch die CPU startet den Vorgang wieder, dabei wird der Zähler automatisch wieder mit der zu portionierenden Anzahl geladen.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart B

Software-getriggerter Zählvorgang mit Pegel-Torsteuerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Pegel			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	0	0	X	X	X	X	X

Die Betriebsart B, gezeigt in Abbildung 1-17b, ist identisch zur Betriebsart A mit der Ausnahme, daß die Taktflanken nur dann gezählt werden, wenn das zugeordnete Tor aktiv ist. Der Zähler muß durch einen Softwarestartbefehl in Bereitschaft versetzt werden, bevor das Zählen erfolgen kann.

Wenn der Zähler in Bereitschaft ist, so werden alle Taktflanken gezählt, die auftreten, solange das Tor aktiv ist. Diejenigen Flanken, die während des inaktiven Tor-Zustandes auftreten, werden nicht gezählt. Damit ist es möglich, über das Tor den Zählvorgang ein- und auszuschalten.

Bei jedem TC wird der Zähler vom Load-Register neu geladen und seine Bereitschaft automatisch abgeschaltet, so daß weiteres Zählen unterbunden ist, bis ein neuer Bereitschaftsbefehl (Softwarestart) gegeben wird.

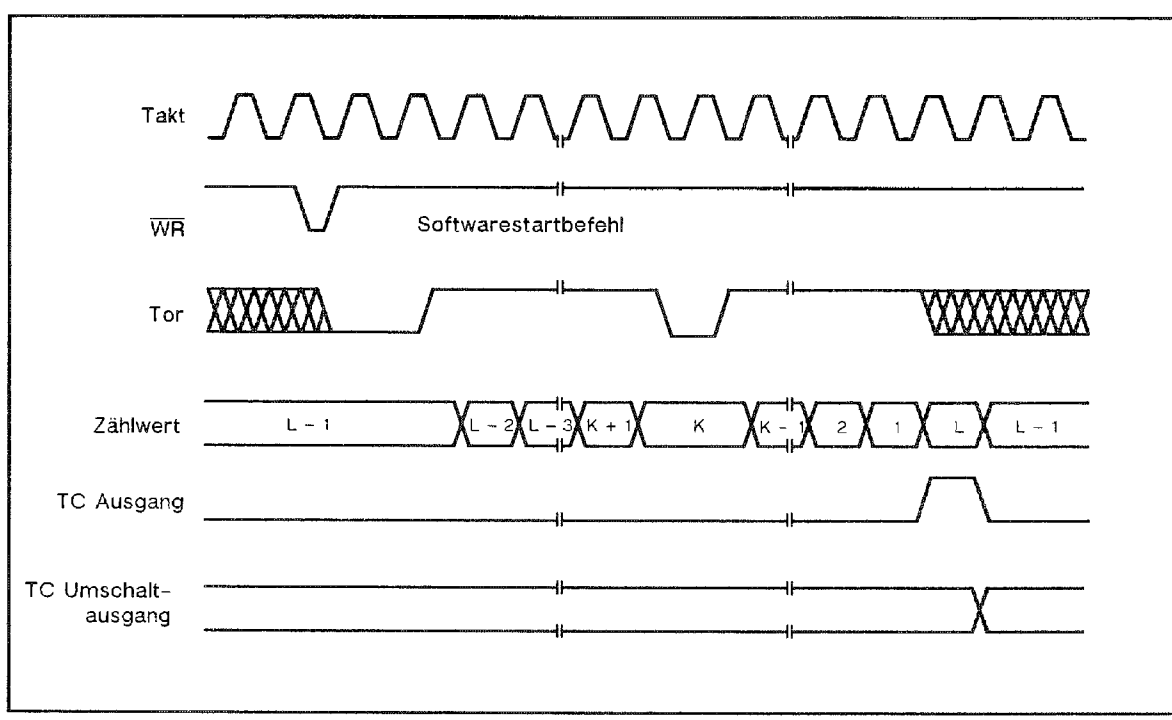


Abbildung 1-17b: Signalform Betriebsart B

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart C

Hardware-getriggerter Zählvorgang

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Flanke			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	0	0	X	X	X	X	X

Die Betriebsart C, gezeigt in Abbildung 1-17c, ist identisch zur Betriebsart A mit der Ausnahme, daß das Zählen erst beginnt, wenn die Torflanke auf den in Bereitschaft befindlichen Zähler gegeben wird.

Der Zähler muß vor dem Anlegen der Trigger-Torflanke in Bereitschaft (Softwarestart) sein. Torflanken, die an einen nicht in Bereitschaft befindlichen Zähler angelegt werden, haben keinen Einfluß. Der Zähler beginnt mit dem Zählen bei der ersten Taktflanke nach dem Anlegen der Trigger-Torflanke und zählt weiter bis TC.

Bei TC wird der Zähler vom Load-Register neu geladen und seine Bereitschaft (Softwarestart) automatisch abgeschaltet. Das Zählen bleibt dann gesperrt, bis ein neuer Bereitschaftsbefehl (Softwarestartbefehl) und eine neue Torflanke in dieser Reihenfolge angelegt werden.

Es ist zu beachten, daß nach dem Anlegen der Trigger-Torflanke der Toreingang ohne Einfluß auf den weiteren Ablauf des Zählzyklus ist. Dies ist unterschiedlich zur Betriebsart B, wo das Tor während des Zählzyklus moduliert werden kann, um den Zähler zu starten und zu stoppen.

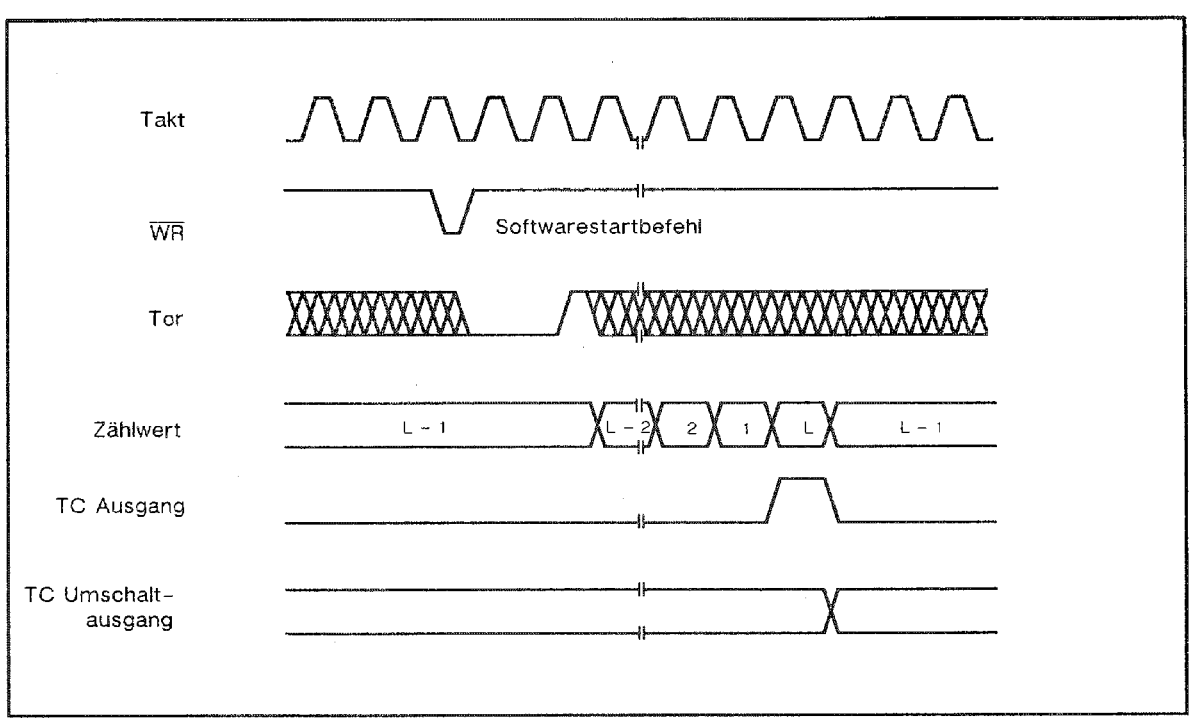
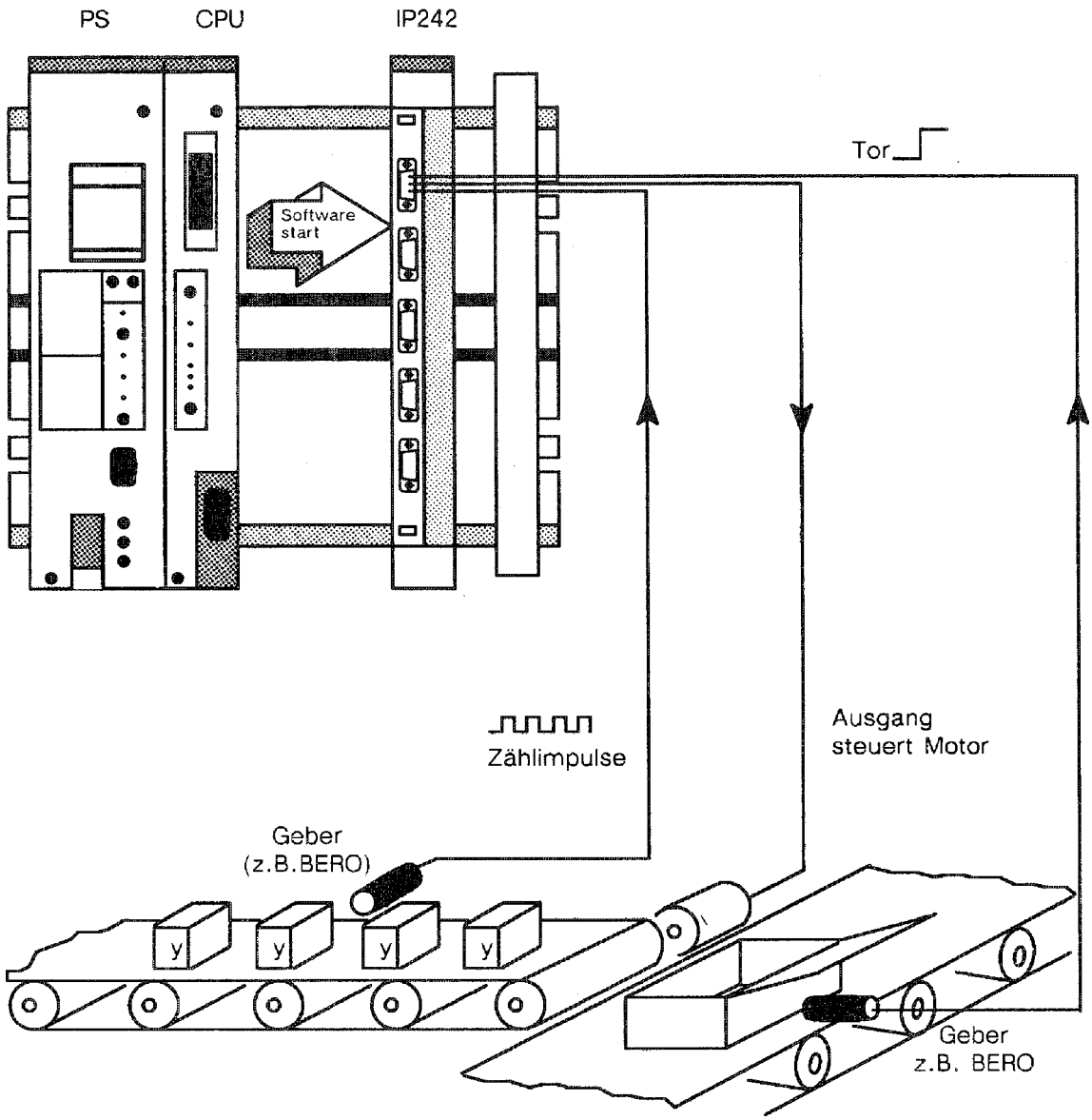


Abbildung 1-17c: Signalform Betriebsart C

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart C



z.B. einfache Stückzahlerfassung für die Verpackung von Gegenständen

1. Der Anstoß für das Zählen erfolgt von der CPU an die IP 242 durch den Befehl "Starte Zähler".

2. Der Zählvorgang wird gestartet, sobald ein Karton im Verpackungsbereich steht.

3. Der Zähler läuft selbständig ab, der Ausgang wird gesetzt und damit das Zuförderband angehalten.

4. Erst nach erneutem Softwarestart kann der Zähler (bereits mit demselben Zählendwert automatisch geladen) weiterarbeiten.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart D

Frequenzgenerator ohne Hardware-Torsteuerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
0	0	0	X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	0	1	X	X	X	X	X

Die Betriebsart D, gezeigt in Abbildung 1-17d, wird typischerweise zur Frequenzerzeugung verwendet. In dieser Betriebsart wird die Zähloperation nicht vom Toreingang beeinflußt. Sobald der Zähler in Bereitschaft (Softwarestart) versetzt ist, zählt er wiederholt bis TC.

Bei jedem TC lädt sich der Zähler neu vom Load-Register. Das bedeutet, daß der Wert des Load-Registers die Zeitdauer zwischen TC's bestimmt. Damit entsteht ein Rechteck-Generator, wenn die Betriebsart TC-Umschaltausgang im Counter-Mode-Register angegeben wird.

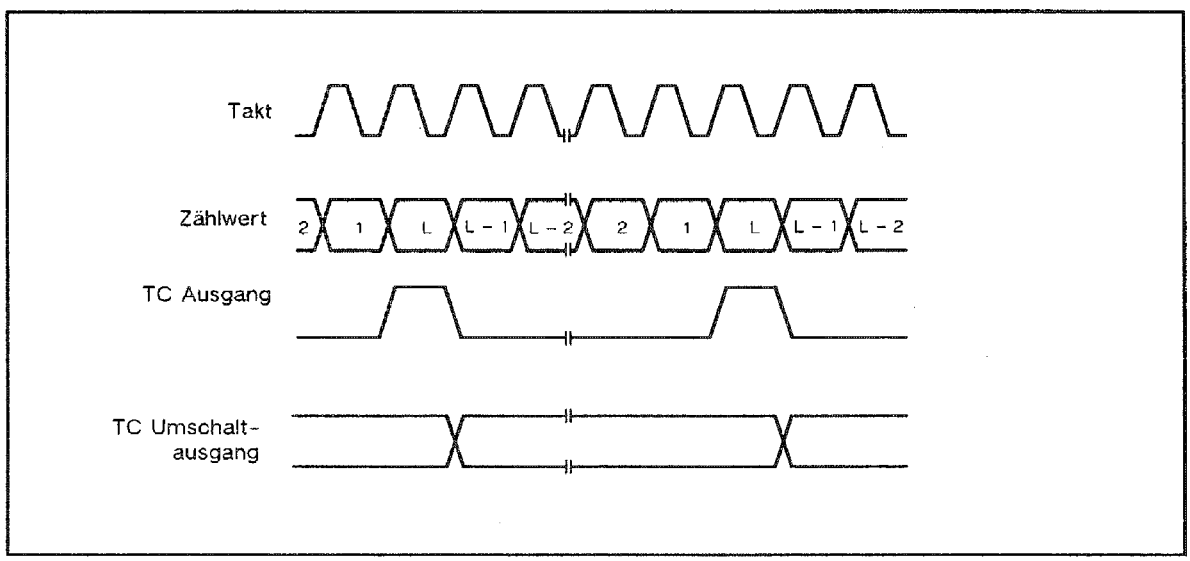
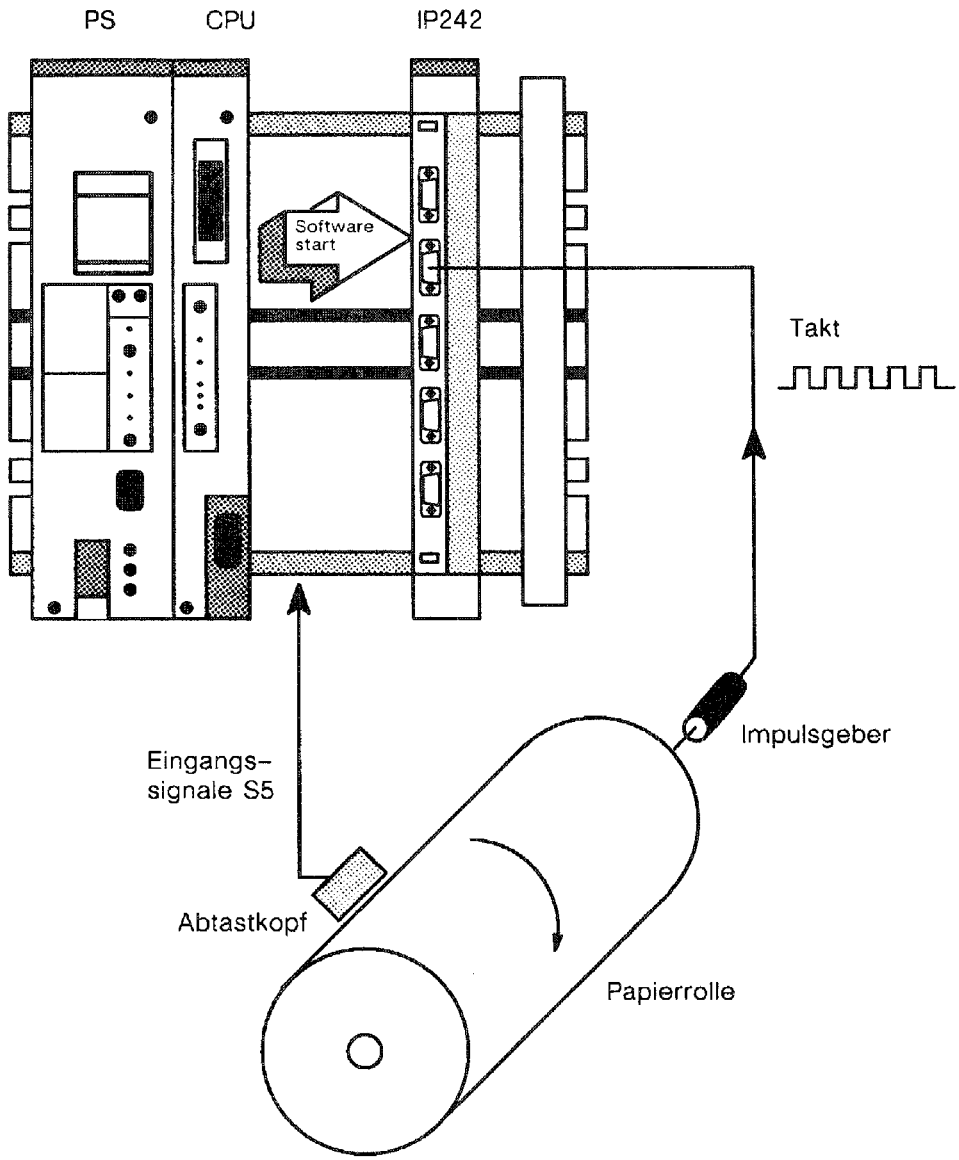


Abbildung 1-17d: Signalform Betriebsart D

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart D



z.B. Erzeugung eines Interruptrasters zur Meßwertaufnahme (winkelabhängig)

1. Entsprechend des Papierrollendurchmessers wird ein Impuls-Raster für je 10° Rollendrehung berechnet.

2. Softwarestart durch die CPU an die IP 242.

3. Interrupterzeugung alle 10° durch die IP 242

4. Eingangssignale werden in einem Datenbaustein im 10° Raster hinterlegt (36 Meßwerte pro Umdrehung).

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart E

Frequenzgenerator mit Pegel-Torsteuerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Pegel			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	0	1	X	X	X	X	X

Die Betriebsart E, gezeigt in Abbildung 1-17e, ist identisch zur Betriebsart D mit der Ausnahme, daß der Zähler nur diejenigen Taktflanken zählt, die auftreten, solange der Toreingang aktiv ist. Hierdurch ist es möglich, den Zählvorgang unter Steuerung durch die Hardware freizugeben und zu sperren.

Es ensteht ein Rechteck-Generator, wenn die Betriebsart TC-Umschaltausgang angegeben wird.

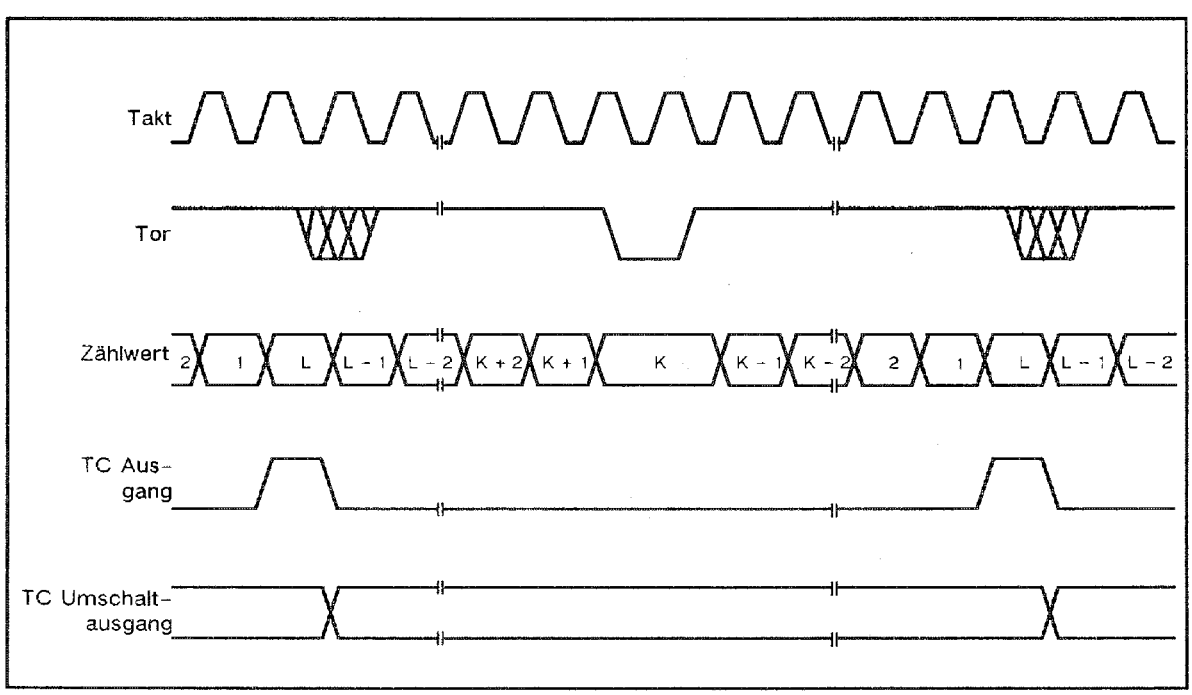
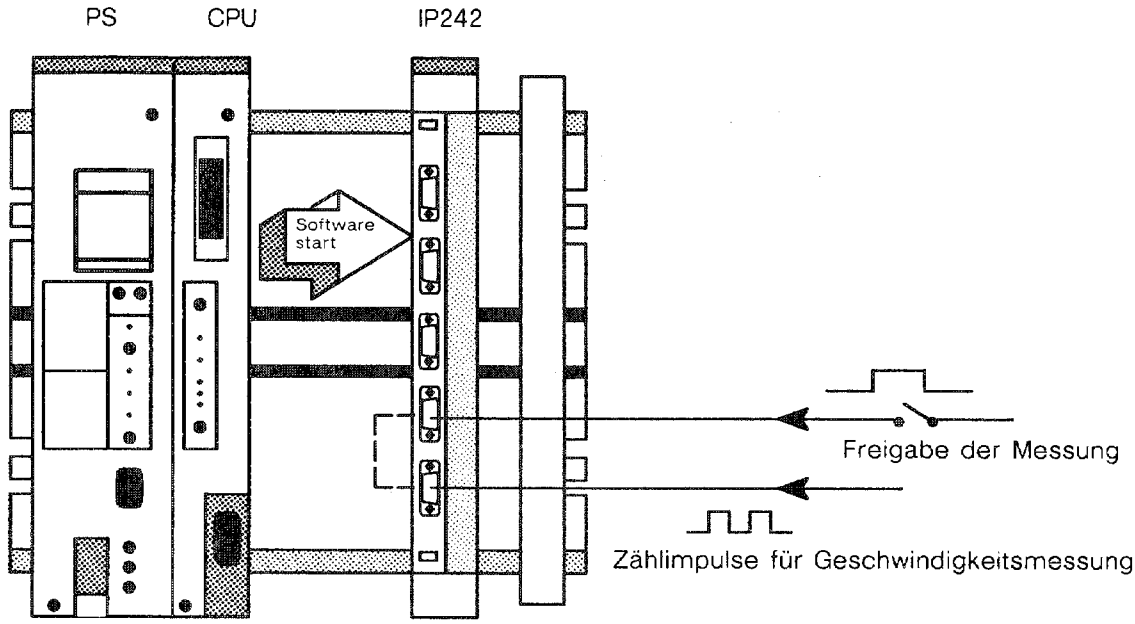


Abbildung 1-17e: Signalform Betriebsart E

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart E



Torsteuerung: Zählerausgang n -1, aktiv high
interne Verbindung

z.B. Erzeugung eines abschaltbaren Rechtecksignales (Zähler 4) zur internen Torsteuerung in Verbindung mit einer Geschwindigkeitsmessung (Zähler 5)

1. Laden und Starten (Softwarestart Zähler 4)

2. Zähler 4 erzeugt ein Rechtecksignal aus einem beliebigen Teilverhältnis des internen Teilerausgangs.

3. Rechtecksignal (Ausgang Zähler 4) wird mit aktivem Tor 4 erzeugt. Inaktives Tor 4 stoppt Rechteckerzeugung.

4. Zähler 5 arbeitet mit der Betriebsart R (Geschwindigkeitsmessung)

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Betriebsart F

Einzelimpulsgeber ohne Nachtriggerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Flanke			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	0	1	X	X	X	X	X

In der Betriebsart F, gezeigt in Abbildung 1-17f, liegt eine Einzelimpuls-Zeitgeberfunktion ohne Nachtriggerung vor. Der Zähler muß in Bereitschaft (Softwarestart) versetzt werden, bevor die Funktion möglich ist. Das Anlegen einer Torflanke an den in Bereitschaft befindlichen Zähler gibt das Zählen frei.

Wenn der Zähler TC erreicht, so lädt er sich erneut selbst vom Load-Register und das Zählen wird gestoppt, bis eine neue Torflanke auftritt.

Es ist zu beachten, daß zum Unterschied zu der Betriebsart C kein neuer Bereitschaftsbefehl (Softwarebefehl) nach TC erforderlich ist, sondern nur eine neue Torflanke. Nach dem Anlegen der Trigger-Torflanke ist der Toreingang bis TC ohne Einfluß.

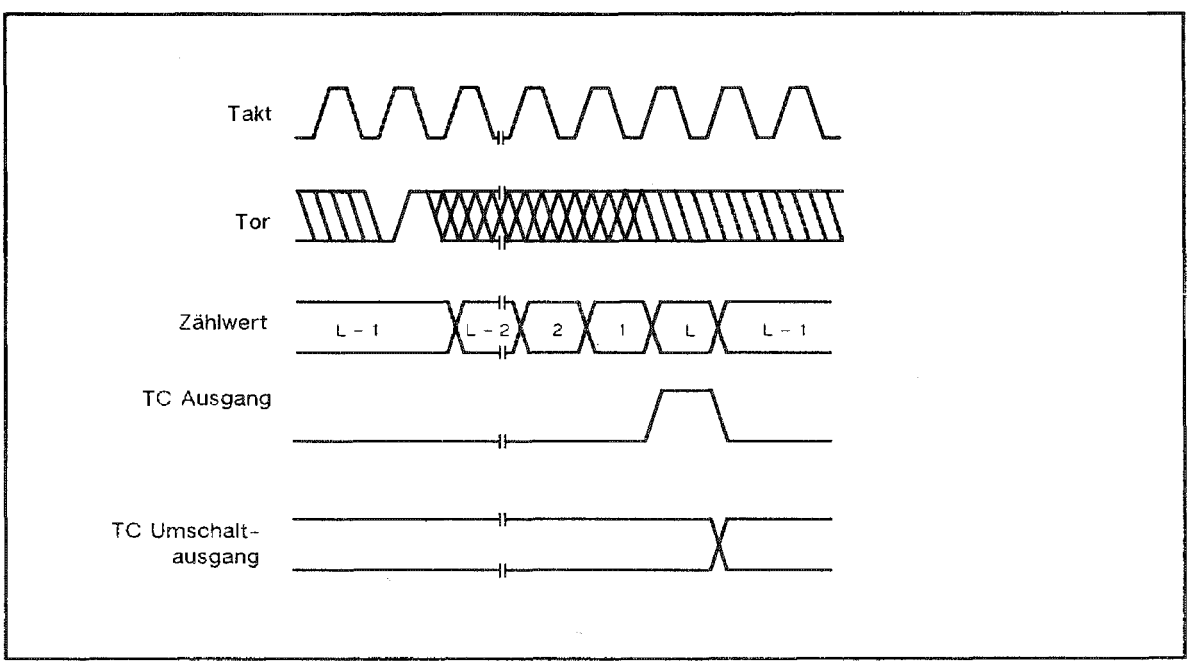
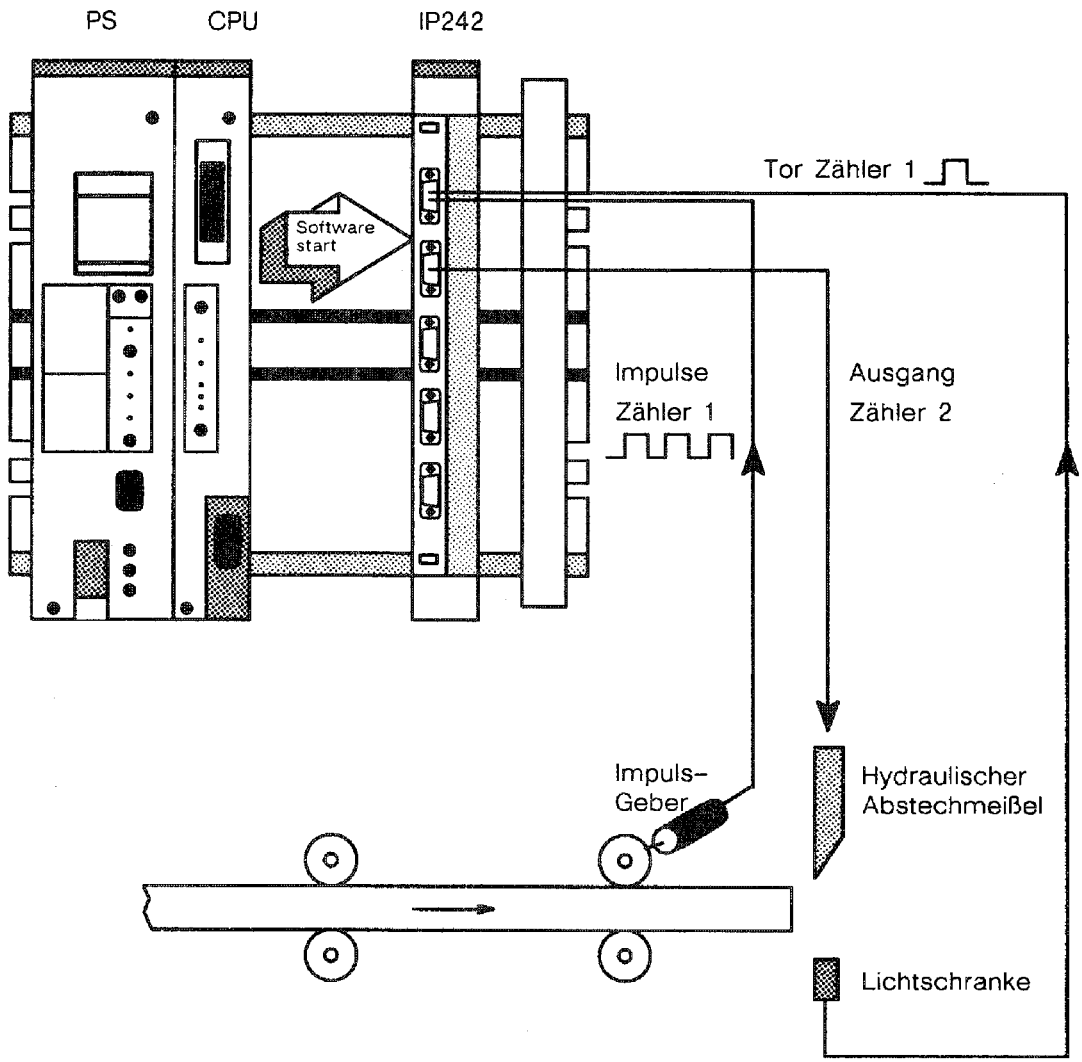


Abbildung 1-17f: Signalform Betriebsart F

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart F



z.B. Abtrennen von Werkstücken bestimmter Länge

1. Zähler 1 wird mit Softwarestart vorbereitet.

2. Lichtschranke gibt Hardwaretriggerung (Toreingang für Zähler 1)

3. Zähler 1 zählt mit einem bestimmten, der Länge proportionalen, Wert abwärts.

4. Bei Nulldurchgang (Zähler 1) wird mit dem Ausgangsimpuls das Tor des Zähler 2 aktiviert.

5. Zähler 2 läuft mit der internen Frequenz ab und bestimmt die Einschaltdauer für den Abstechmeißel.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Betriebsart G

Einzelimpulsgeber mit Software-getriggertem verzögertem Impuls

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
0	0	0	X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	1	0	X	X	X	X	X

In der Betriebsart G wird die Operation des Zählers nicht durch das Tor beeinflußt. Sobald der Zähler in Bereitschaft ist, zählt der Zähler zweimal bis TC und schaltet dann automatisch seine Bereitschaft ab.

Für die meisten Anwendungen wird der Zähler am Anfang entweder durch einen Load-Befehl oder durch das letzte TC eines vorhergehenden Zeitzyklus vom Load-Register geladen. Nach dem Zählen zum ersten TC lädt sich der Zähler selbst vom Hold-Register. Dann geht das Zählen weiter bis zum zweiten TC, worauf sich der Zähler selbst aus dem Load-Register lädt und anschließend automatisch seine Bereitschaft abschaltet, so daß weiteres Zählen unterbunden ist.

Das Zählen kann durch einen neuen Bereitschaftsbefehl wieder aufgenommen werden. Ein Softwaregetriggerter Einzelimpulsgeber mit verzögertem Impuls entsteht, wenn die Betriebsart TC-Umschaltausgang im Betriebsartregister angegeben wird. Der Anfangswert des Zählerinhalts steuert die Verzögerung vom Bereitschaftsbefehl bis zum Beginn des Ausgangsimpulses. Der Inhalt des Hold-Registers steuert die Dauer des Impulses. Die Betriebsart G wird in Abbildung 1-17g gezeigt.

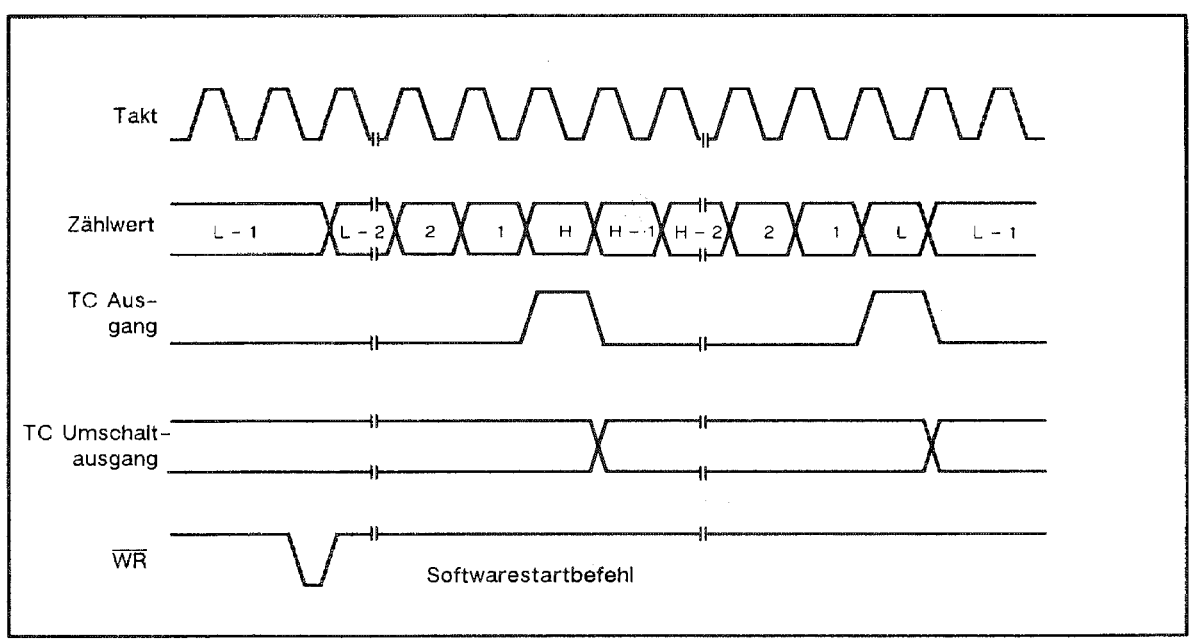
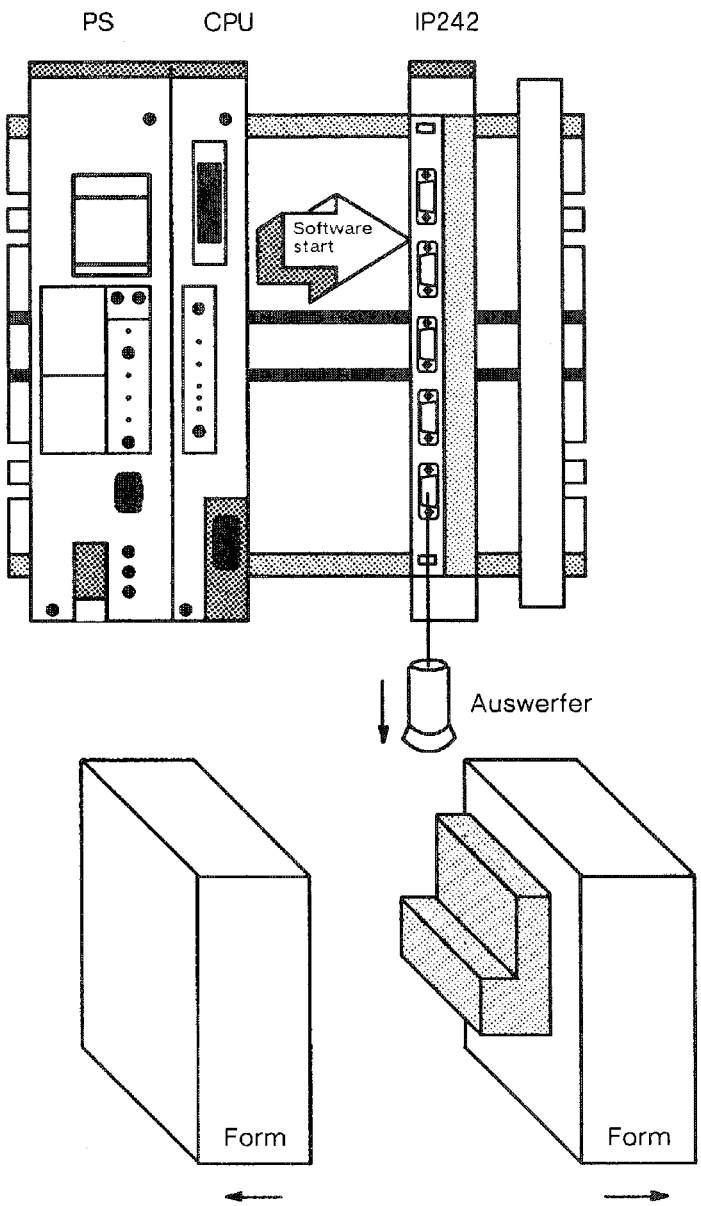


Abbildung 1-17g: Signalform Betriebsart G

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart G



z.B. Auswerfen eines Kunststoffteiles aus der Gußform

1. Softwarestart durch die CPU an die IP 242.

2. Nach Ablauf der durch das Load-Register bestimmten Zeit (Öffnen der Form) wird der Zählerausgang eingeschaltet.

3. Für die durch das Hold-Register bestimmte Zeit wird damit der Auswerfer betätigt.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Betriebsart H

Einzelimpulsgeber mit Software-getriggertem verzögertem Impuls und Hardware-Torsteuerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Pegel			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	1	0	X	X	X	X	X

Die Betriebsart H, gezeigt in Abbildung 1-17h, ist identisch zur Betriebsart G mit der Ausnahme, daß der Toreingang dazu dient, zu bestimmen welche Taktflanken gezählt werden sollen. Bevor das Zählen erfolgen kann, muß der Zähler in Bereitschaft gesetzt werden.

Wenn er in Bereitschaft ist, zählt der Zähler alle Taktflanken, die auftreten, solange das Tor aktiv ist. Diejenigen Taktflanken, die auftreten, wenn das Tor inaktiv ist, bleiben unberücksichtigt. Auf diese Weise kann über das Tor der Zählprozeß ein- und ausgeschaltet werden.

Wie in der Betriebsart G ,wird der Zähler beim ersten TC vom Hold-Register neu geladen. Beim zweiten TC wird er vom Load-Register neu geladen und anschließend die Bereitschaft abgeschaltet. In dieser Betriebsart kann über das Tor die Erweiterung sowohl der Anfangsverzögerung als auch der Impulsbreite gesteuert werden.

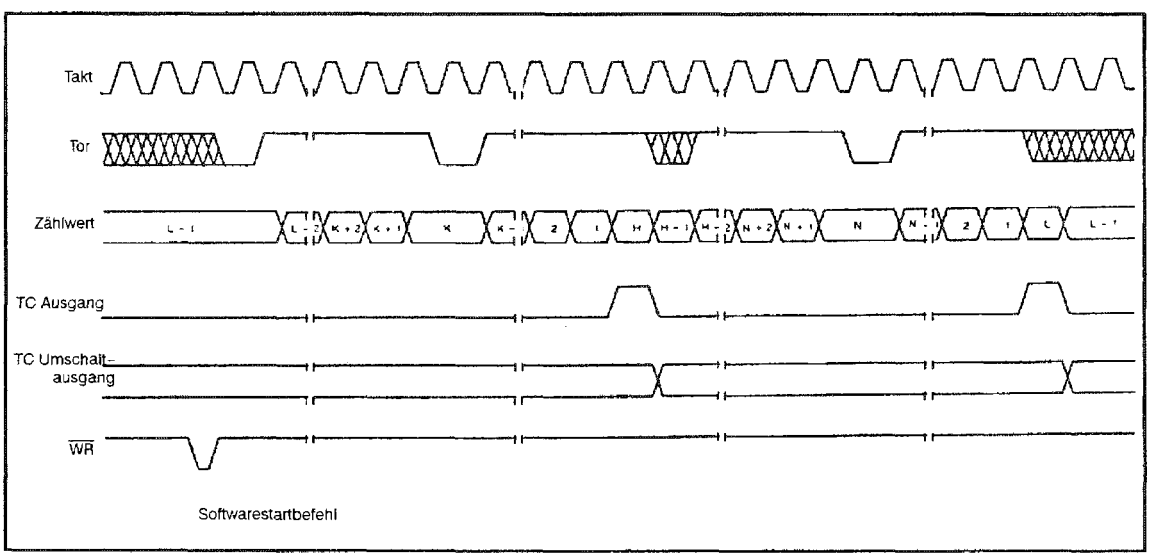


Abbildung 1-17h: Signalform Betriebsart H

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart I

Hardware-getriggerter verzögerter Abtastimpuls

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Flanke			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	1	0	X	X	X	X	X

Die Betriebsart I, gezeigt in Abbildung 1-17i, ist identisch zur Betriebsart G mit der Ausnahme, daß das Zählen erst beginnt, wenn eine Torflanke an einen in Bereitschaft befindlichen Zähler angelegt wird.

Der Zähler muß vor dem Anlegen der Trigger-Torflanke in Bereitschaft (Softwarestart) versetzt werden. Torflanken, die an einen nicht in Bereitschaft (Softwarestart) befindlichen Zähler gelegt werden bleiben unberücksichtigt. Ein in Bereitschaft (Softwarestart) befindlicher Zähler beginnt mit dem Zählen bei der ersten Taktflanke nach der Trigger-Torflanke. Das Zählen erfolgt dann in der gleichen Weise wie in der Betriebsart G.

Nach dem zweiten TC schaltet der Zähler selbst seine Bereitschaft ab. Ein Bereitschaftsbefehl und eine Torflanke müssen in dieser Reihenfolge angelegt werden, wenn das Zählen wieder begonnen werden soll. Es muß beachtet werden daß nach dem Anlegen einer Trigger-Torflanke der Toreingang bis zum zweiten TC keinen weiteren Einfluß hat. Dies ist unterschiedlich zur Betriebsart H, wo das Tor während des Zählzyklus moduliert werden kann, um den Zähler ein- und auszuschalten.

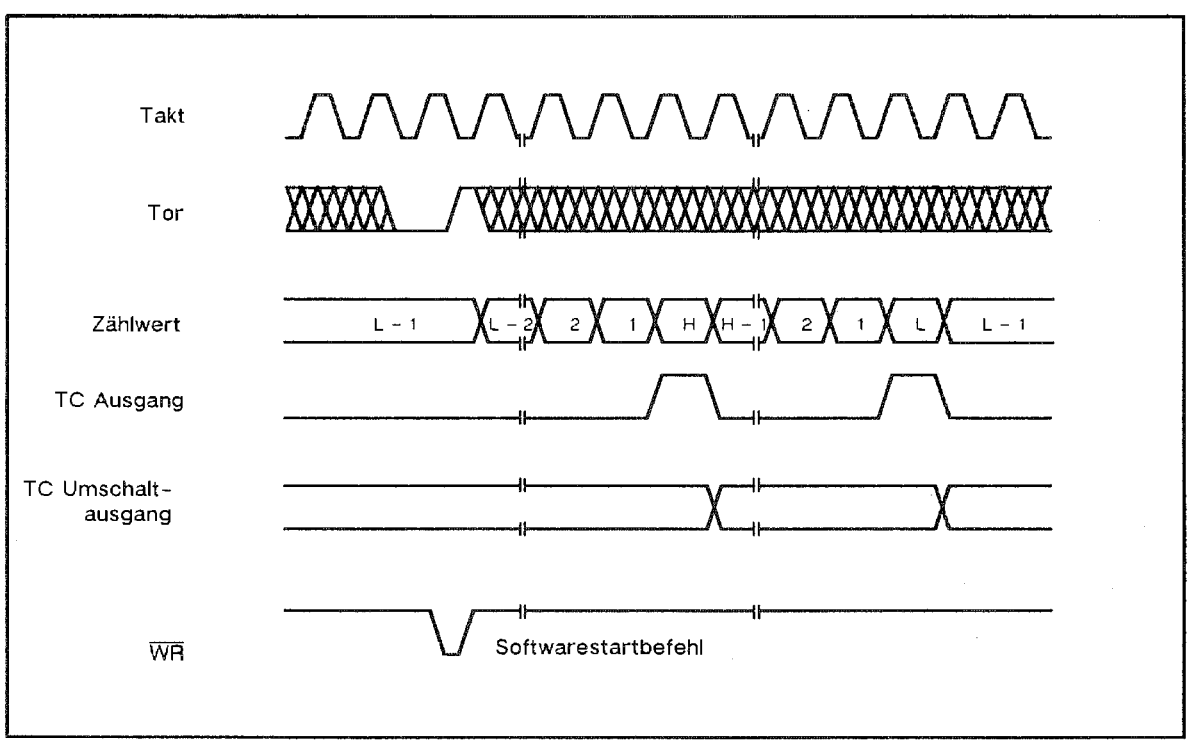
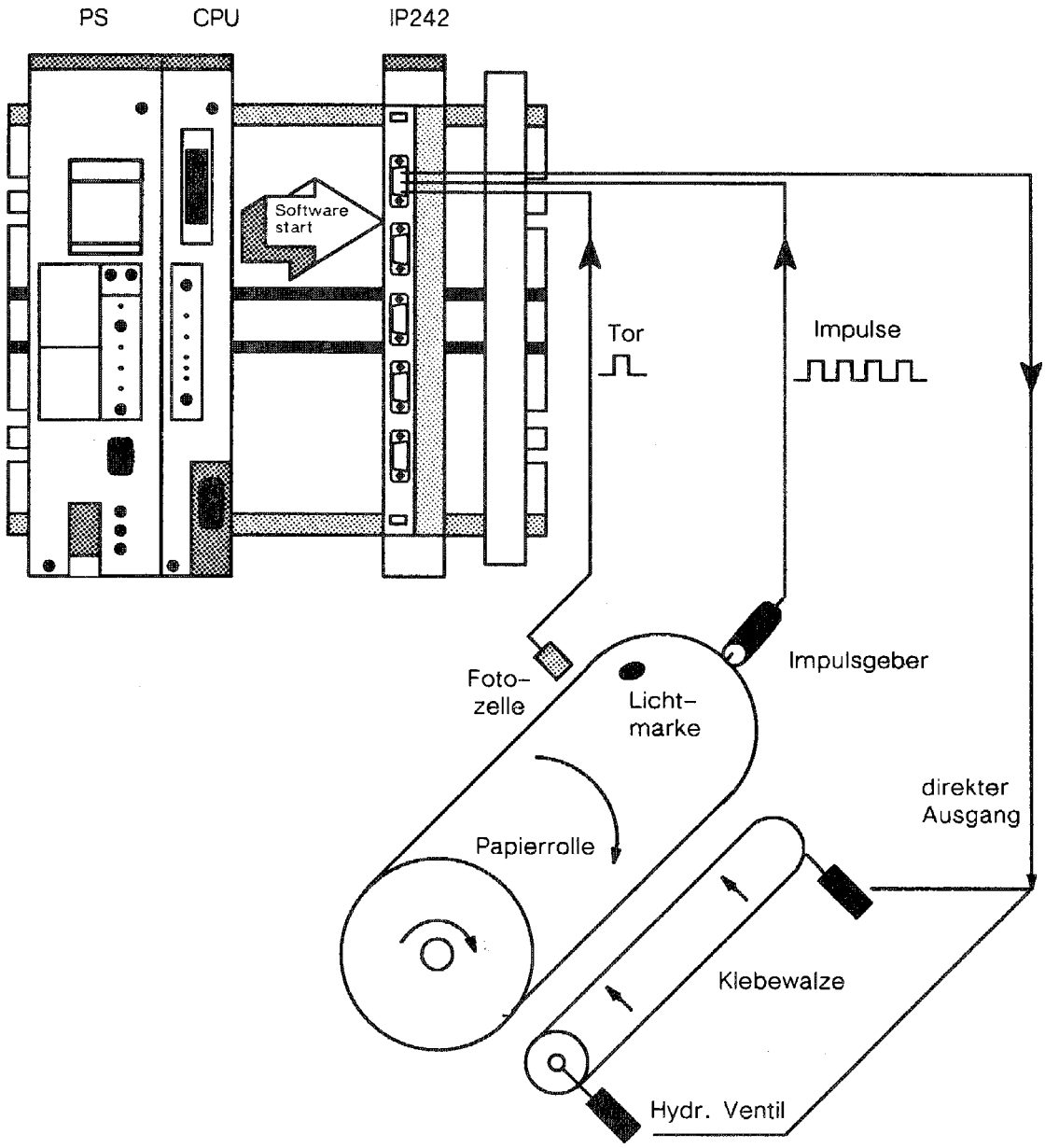


Abbildung 1-17i: Signalform Betriebsart I

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart I



z.B. Impulsverschiebung und Verlängerung für richtiges Aufsetzen der Klebewalze auf die Papierrolle

1. Berechnung des Aufsetzpunktes nach Lichtmarke und Aufsetzlänge der Klebewalze.

2. Softwarestart von der CPU an die IP 242.

3. Nach einer Torflanke (durch Fotozelle) beginnt das Abwärtszählen des Load-Registers und bei L = 0 wird der direkte Ausgang gesetzt (Klebewalze schwenkt an).

4. Nach Ablauf der durch das Hold-Register bestimmten Zeit wird der direkte Ausgang wieder zurückgesetzt.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart J

Frequenzgenerator mit veränderlichem Tastverhältnis ohne Hardware-Torsteuerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
0	0	0	X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	1	1	X	X	X	X	X

Die Betriebsart J, gezeigt in Abbildung 1-17j, wird vor allem in Anwendungen zur Frequenzerzeugung benutzt, bei denen das Tastverhältnis veränderbar sein muß. Sobald der Zähler in Bereitschaft versetzt ist, zählt er fortlaufend, bis ein Befehl zum Abschalten der Bereitschaft (Softwarestop) gegeben wird.

Beim ersten TC wird der Zähler vom Hold-Register neu geladen. Das Zählen erfolgt dann bis zum zweiten TC, zu welchem Zeitpunkt der Zähler vom Load-Register neu geladen wird. Das Zählen wird dann fortgesetzt, wobei an jedem TC der Zähler abwechselnd aus den beiden Quellen neu geladen wird, bis ein Befehl zum Abschalten der Bereitschaft (Softwarestop) gegeben wird. (Beim dritten TC wird vom Hold-Register neu geladen, beim vierten TC vom Load-Register usw.).

Ein Ausgang mit veränderlichem Tastverhältnis kann erzeugt werden, wenn der TC-Umschaltausgang im Counter-Mode-Register angegeben wird. Die Load- und Holdwerte steuern dann direkt das Tastverhältnis, wobei eine hohe Auflösung vorhanden ist, wenn relativ hohe Zählwerte verwendet werden.

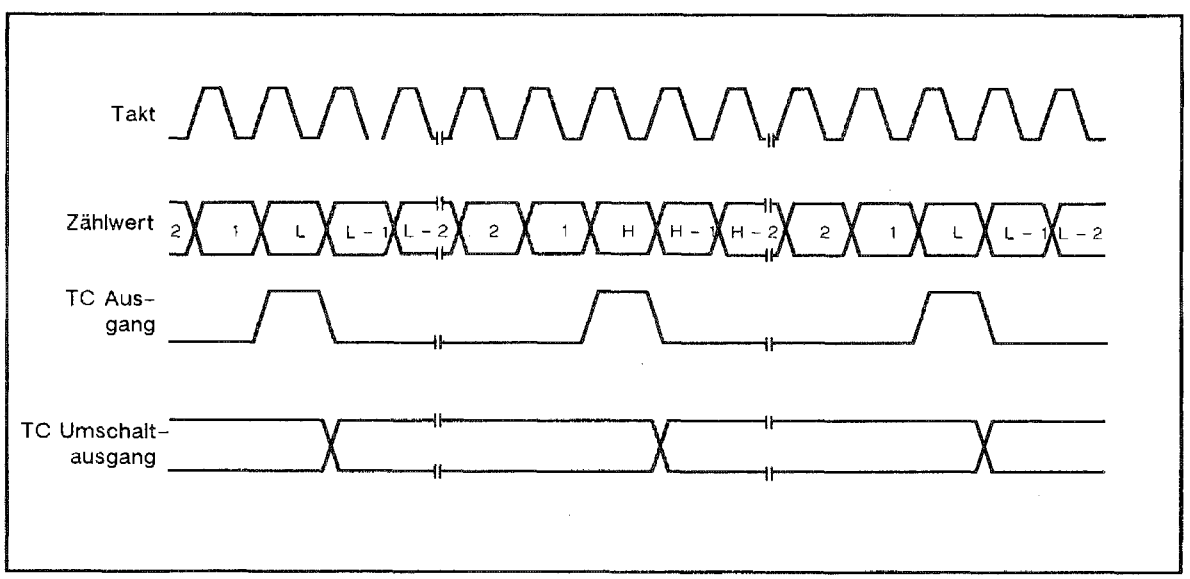
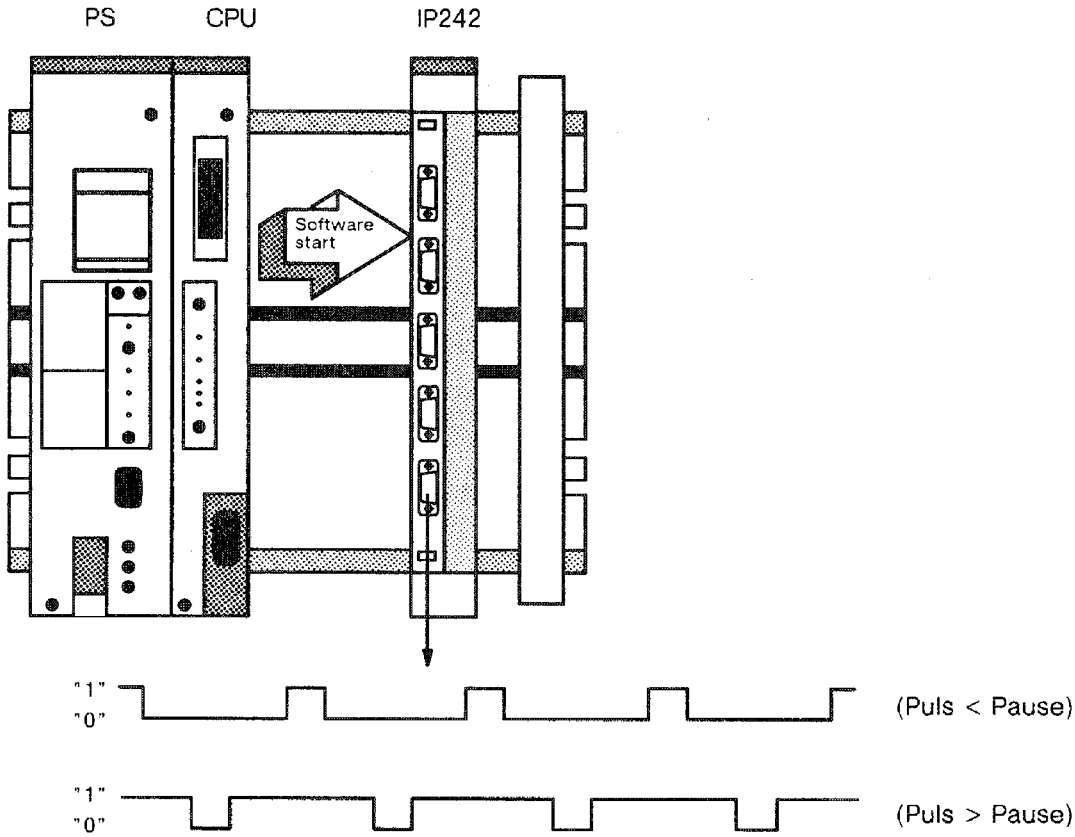


Abbildung 1-17j: Signalform Betriebsart J

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart J



Impulsbreiteneinstellung für unsymmetrische Takte (z.B. zum Triggern und Zünden eines Thyristors)

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Betriebsart K

Frequenzgenerator mit veränderlichem Tastverhältnis mit Pegel-Torsteuerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Pegel			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	1	1	X	X	X	X	X

Die Betriebsart K, gezeigt in Abbildung 1-17k, ist identisch zur Betriebsart J mit der Ausnahme, daß die Taktflanken nur gezählt werden, wenn sich das Tor im aktiven Zustand befindet. Der Zähler muß in Bereitschaft (Softwarestart) versetzt werden, bevor die Zählung erfolgen kann.

Sobald er in Bereitschaft ist, zählt der Zähler alle Quellenimpulsflanken, die auftreten, so lange das Tor aktiv ist. Taktflanken, die auftreten, solange das Tor inaktiv ist, bleiben unberücksichtigt. Damit ist es möglich, über das Tor den Zählvorgang ein- und auszuschalten.

Wie in der Betriebsart J wechselt die Quelle für das Neuladen des Zählers bei jedem TC, beginnend mit dem Hold-Register beim ersten TC nach einem Bereitschaftsbefehl (Softwarestartbefehl). Wenn der TC-Umschaltausgang verwendet wird, bietet diese Betriebsart die Möglichkeit, das Tastverhältnis der Ausgangsfrequenz zu modulieren. Dabei können sowohl die positiven als auch die negativen Teile der Ausgangs-Signalverläufe beeinflußt werden.

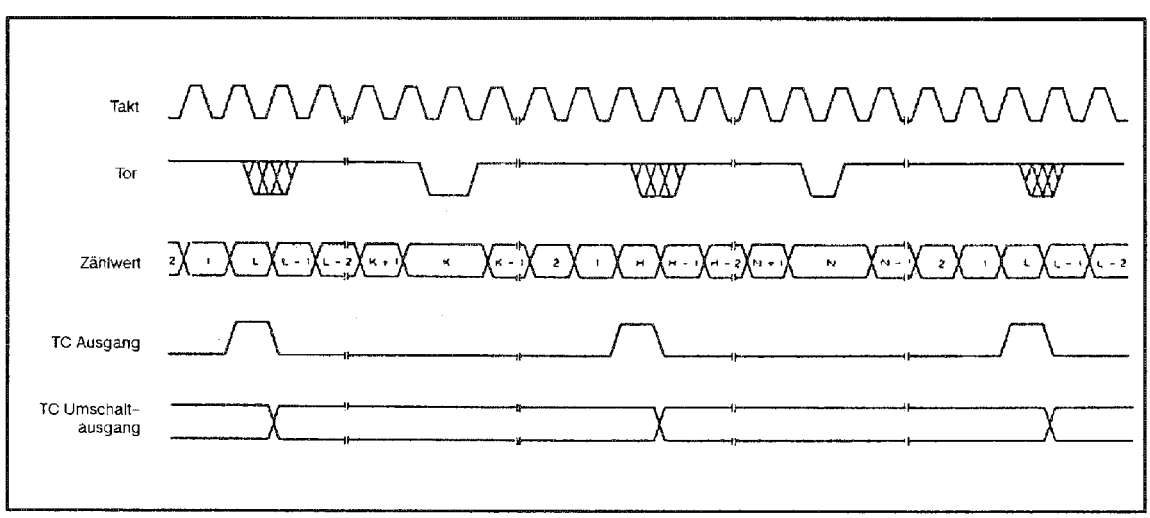


Abbildung 1-17k: Signalform Betriebsart K

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart L

Hardware-getriggerter Einzelimpulsgeber mit verzögertem Impuls

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Flanke			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
0	1	1	X	X	X	X	X

Die Betriebsart L, gezeigt in Abbildung 1-17l, ist ähnlich zur Betriebsart J mit der Ausnahme, daß das Zählen erst beginnt, wenn eine Torflanke an den in Bereitschaft befindlichen Zähler angelegt wird.

Vor dem Anlegen der Trigger-Torflanke muß der Zähler in Bereitschaft (Softwarestart) sein. Torflanken, die an einen nicht in Bereitschaft (Softwarestart) befindlichen Zähler gelegt werden bleiben unberücksichtigt. Der Zähler beginnt mit dem Zählen der Taktflanken nach der Trigger-Torflanke und das Zählen erfolgt bis zum zweiten TC.

Es ist zu beachten, daß nach dem Anlegen einer Trigger-Torflanke der Toreingang für den Rest des Zählzyklus ohne Einfluß ist. Dies ist unterschiedlich zur Betriebsart K, wo das Tor während des Zählzyklus moduliert werden kann, um den Zähler ein- und auszuschalten. Beim ersten TC nach dem Anlegen der Trigger-Torflanke wird der Zähler vom Hold-Register neu geladen. Beim zweiten TC wird der Zähler vom Load-Register neu geladen und das Zählen wird gestoppt, bis eine neue Torflanke angelegt wird. Es ist zu beachten, daß abweichend von der Betriebsart K nach jedem zweiten TC neue Torflanken erforderlich sind, wenn das Zählen fortgesetzt werden soll.

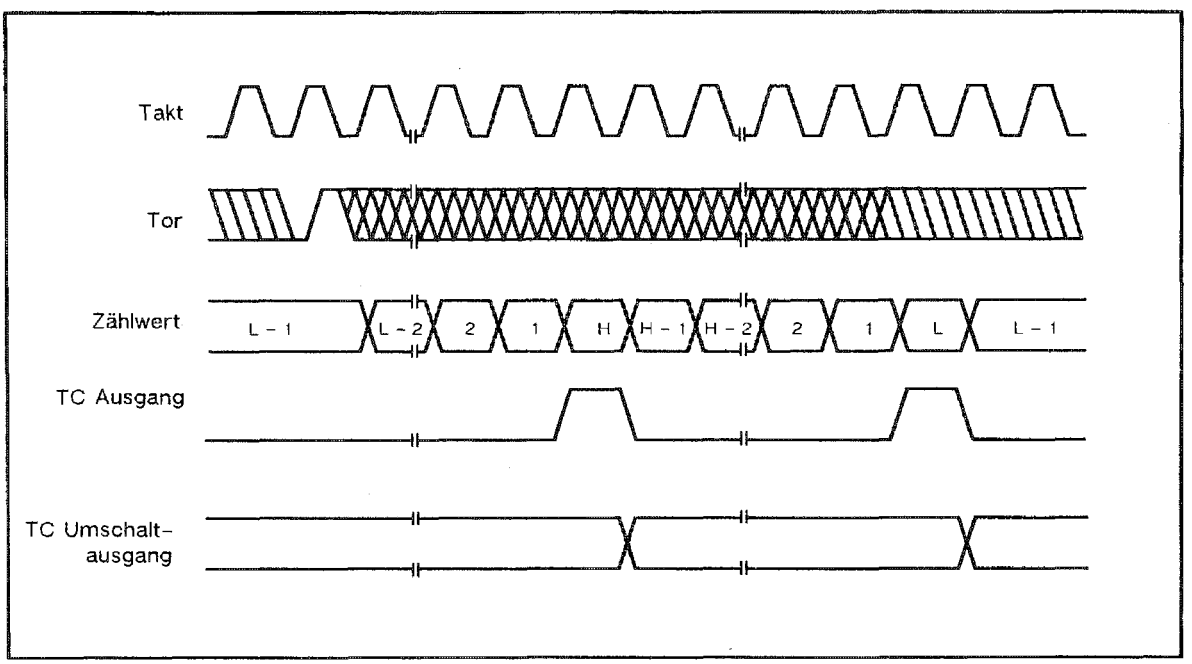
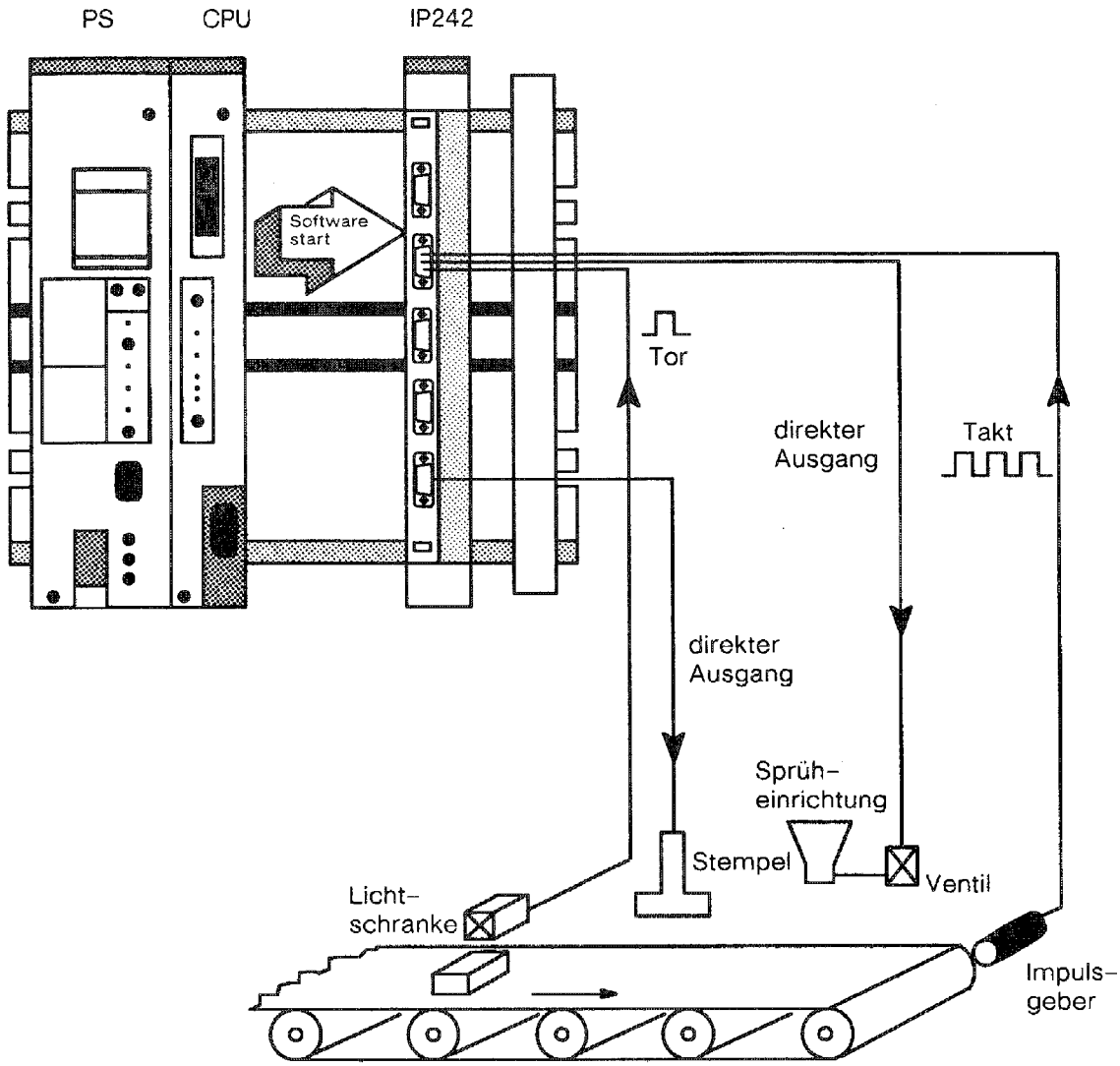


Abbildung 1-17l: Signalform Betriebsart L

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart L



z.B. Werkstückbearbeitung am laufenden Band

1. Load-Register entspricht dem Abstand Lichtschranke-Bearbeitungseinheit (in Impulsen)
   Hold-Register entspricht dem Einschaltweg (z.B. Sprühventil)

2. Softwarestart durch die CPU an die IP 242.

3. Ein durch die Lichtschranke laufendes Werkstück startet die Zähler.

4. Bearbeitung der Teile unabhängig vom AG Zyklus durch direkten Ausgang und unabhängig von der Bandgeschwindigkeit.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart N

Software-getriggerter Zählvorgang mit Pegel-Torsteuerung und Hardware-Nachtriggerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Pegel			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
1	0	0	X	X	X	X	X

In der Betriebsart N, gezeigt in Abbildung 1-17n, steht ein Software-getriggerter Zähler mit Pegel-Torsteuerung zur Verfügung, der auch durch Hardware nachgetriggert werden kann. Der Zähler muß zunächst einen Bereitschaftsbefehl (Softwarestartbefehl) erhalten, bevor das Zählen erfolgen kann.

Wenn der Zähler in Bereitschaft ist, zählt er alle Taktflanken, die auftreten, wenn das Tor aktiv ist. Diejenigen Taktflanken die auftreten, wenn das Tor inaktiv ist, werden nicht berücksichtigt. Damit kann über das Tor der Zählvorgang ein- und ausgeschaltet werden. Nach dem Bereitschaftsbefehl (Softwarestartbefehl) und dem Anlegen eines aktiven Torpegels zählt der Zähler bis zum TC. Beim Erreichen des TC wird der Zähler vom Load-Register neu geladen und schaltet automatisch seine Bereitschaft (Softwarestart) ab, so daß weiteres Zählen unterbunden wird.

Das Zählen beginnt wieder beim Anlegen eines neuen Bereitschaftsbefehls (Softwarestartbefehl). Alle in den aktiven Zustand gehenden Torflanken, die an einen in Bereitschaft (Softwarestart) befindichen Zähler angelegt werden, bewirken eine Nachtriggerung. **Nach Anlegen der Torflanke wird der Inhalt des Zählers im internen Hold-Register abgespeichert.** Bei der ersten gültigen Taktflanke, nach dem Anlegen der Torflanke zur Nachtriggerung, wird der Inhalt des Load-Registers in den Zähler übertragen. Das Zählen beginnt bei der zweiten gültigen Taktflanke nach der Torflanke zur Nachtriggerung. Gültige Taktflanken sind Flanken, die in den aktiven Zustand übergehen, während sich das Tor im aktiven Zustand befindet.

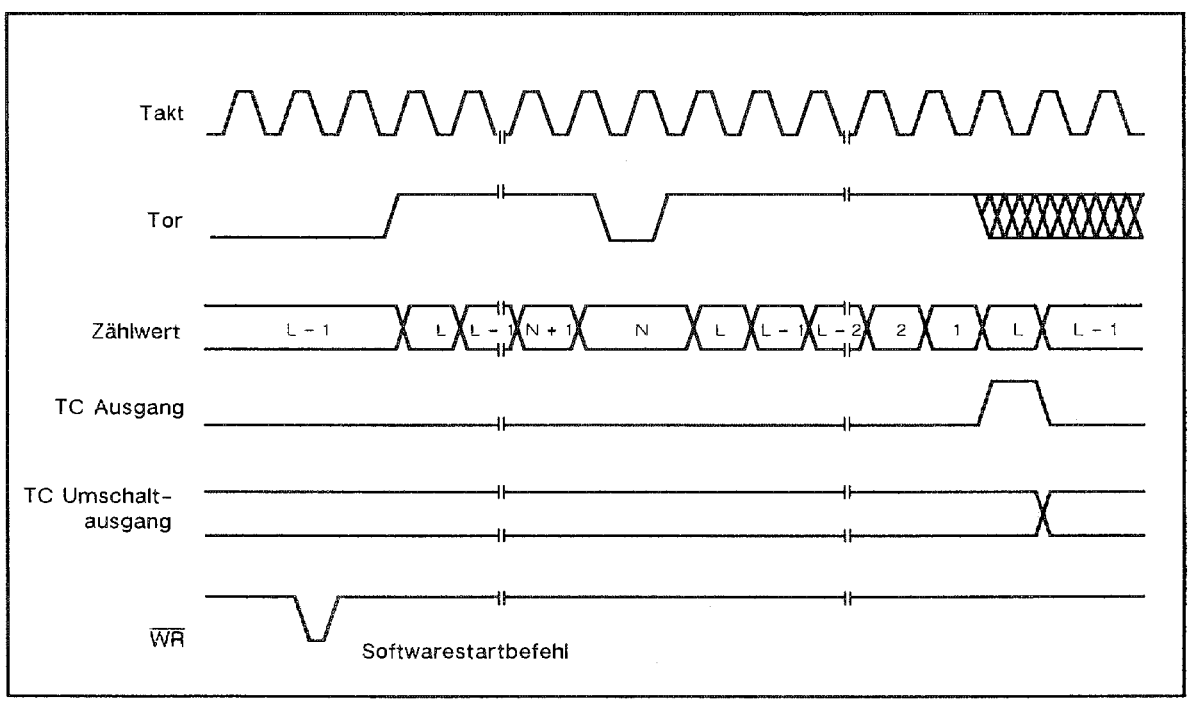
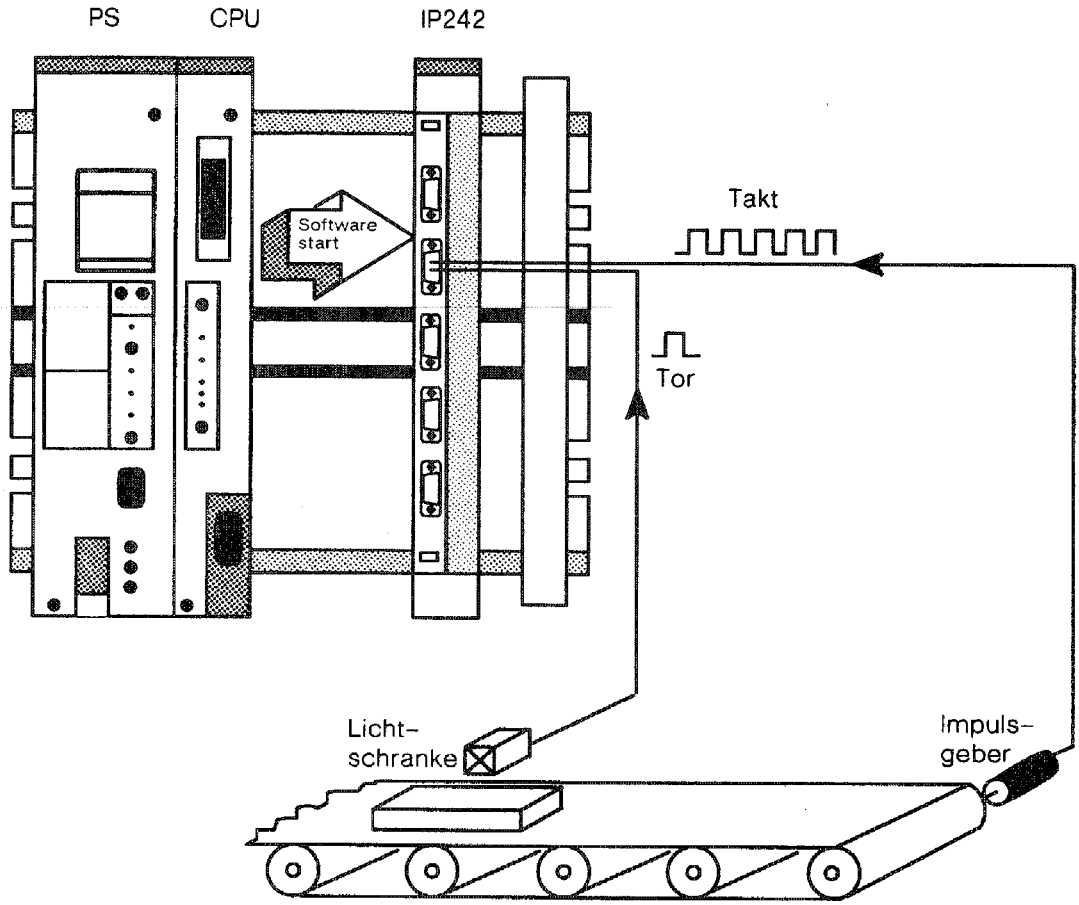


Abbildung 1-17n: Signalform Betriebsart N

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart N



z.B. Längenüberwachung eines Werkstückes

1. In das Load-Register muß die Länge des Werkstückes geladen werden (in Impulsen), bei der eine Reaktion erfolgen soll.
2. Softwarestart durch die CPU an die IP 242.
3. Der Zähler zählt die Werkstücklänge in Impulsen. Wird die maximale Länge überschritten, wird der Ausgang aktiv. Bei Überschreiten der maximalen Länge muß ein erneuter Softwarestart erfolgen.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Betriebsart O

Software-getriggerter Zählvorgang mit Flanken-Torsteuerung und Hardware-Nachtriggerung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Flanke			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
1	0	0	X	X	X	X	X

Die Betriebsart O, gezeigt in Abbildung 1-17o, ist ähnlich zur Betriebsart N mit der Ausnahme, daß das Zählen erst beginnt, wenn eine in den aktiven Zustand übergehendeTorflanke an einen in Bereitschaft befindlichen Zähler angelegt wird, und daß der Torpegel nicht zum Modulieren des Zählvorgangs benutzt wird.

Der Zähler muß im Bereitschaftzustand (Softwarestart) sein, bevor die Trigger-Torflanke angelegt wird. Torflanken, die an einen nicht in Bereitschaft (Softwarestart) befindlichen Zähler angelegt werden, bleiben unberücksichtigt. Unabhängig vom Torpegel zählt der Zähler alle Taktflanken nach der Trigger-Torflanke bis zum ersten TC. Beim ersten TC wird der Zähler vom Load-Register neu geladen und seine Bereitschaft abgeschaltet.

Ein neuer Bereitschaftsbefehl (Softwarestartbefehl) und eine neue Torflanke müssen in dieser Reihenfolge angelegt werden, wenn ein neuer Zählzyklus begonnen werden soll. Abweichend von den Betriebsarten C, F, I und L, bei welchen der Toreingang nach Zählbeginn unberücksichtigt bleibt, wird in der Betriebsart O der Zählvorgang mit allen ins Aktive gehendenden Torflanken nachgetriggert, einschließlich der ersten Torflanke, die zum Starten des Zählens dient. Bei jeder Nachtriggerung durch eine Torflanke wird der Inhalt des Zählers in das interne Hold-Register übertragen. Bei der ersten Taktflanke nach der Torflanke, welche die Nachtriggerung verursacht hat, wird der Inhalt des Load-Registers in den Zähler übertragen. Das Zählen wird bei der zweiten Taktflanke nach der Nachtriggerung wieder aufgenommen.

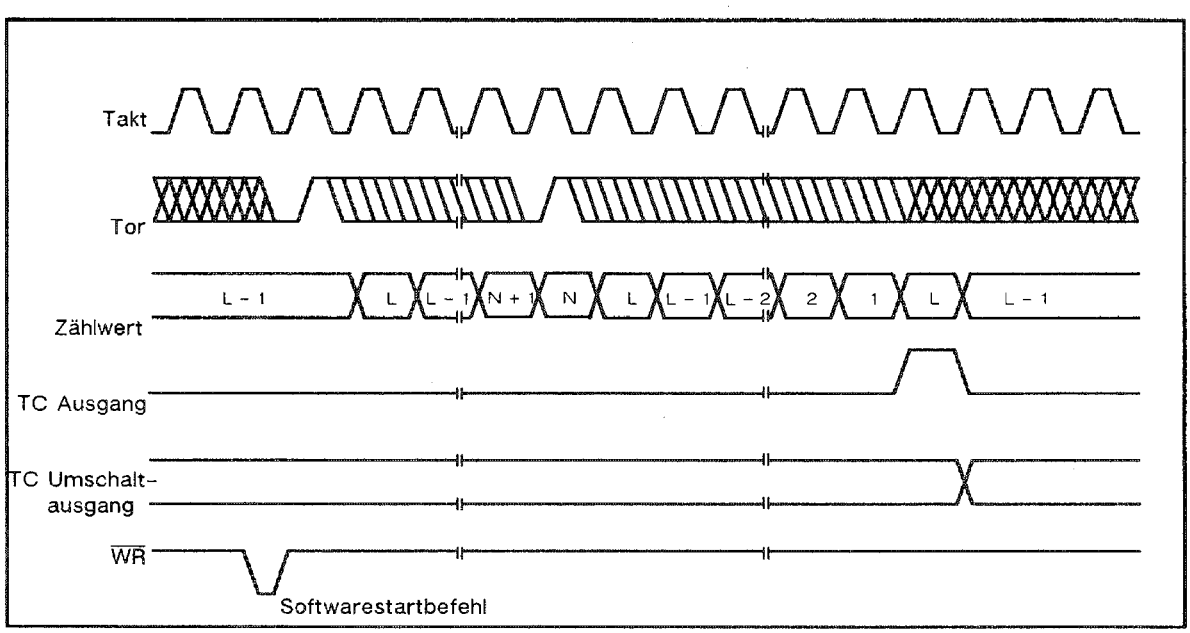
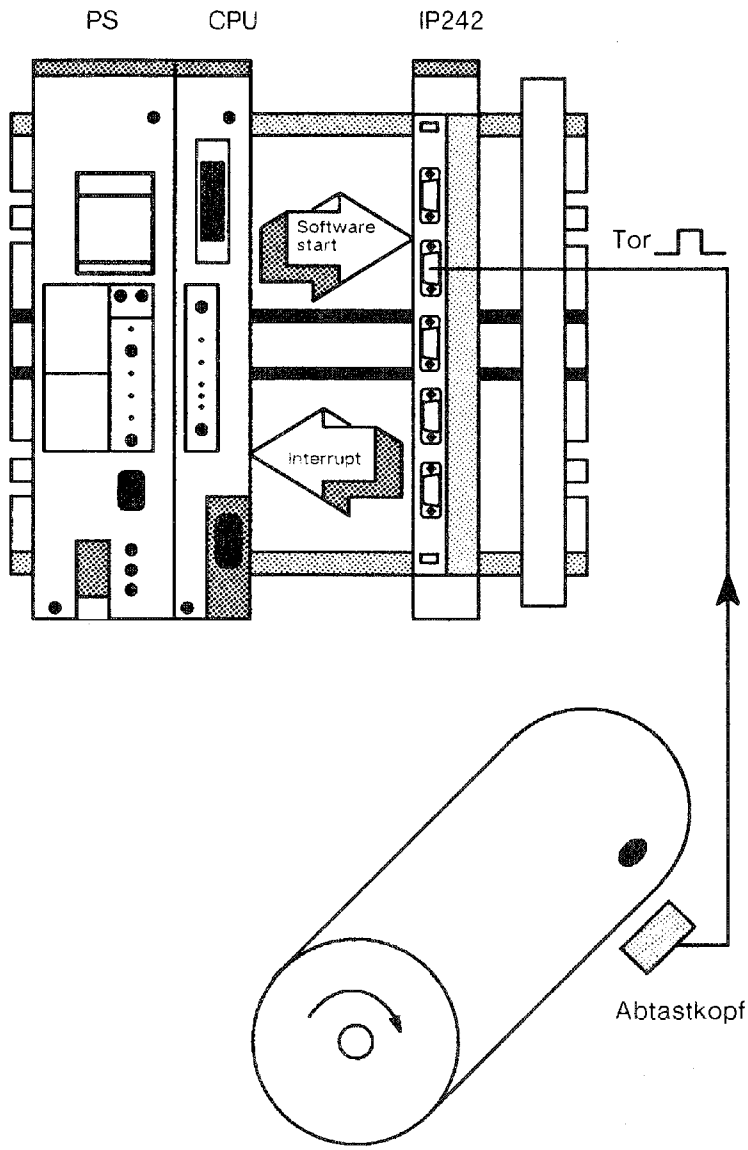


Abbildung 1-17o: Signalform Betriebsart O

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart 0



Überwachung der Mindestdrehzahl

1. Mit dem Softwarestart wird nach dem Hochlauf die Überwachungsfunktion aktiviert.

2. Vom Abtastkopf wird einmal pro Umdrehung ein Impuls auf das Tor gelegt. Die aktive Flanke des Torsignals setzt den Zähler zurück.

3. Als Eingangssignal des Zählers wird eine interne Frequenz verwendet. Im Load-Register steht der Überwachungswert, bei dem der Zählerausgang aktiviert wird.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Betriebsart Q

Frequenzgenerator mit Synchronisation (Ereigniszähler mit automatischem Lesen/Rücksetzen)

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Pegel			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
1	0	1	X	X	X	X	X

In der Betriebsart Q, gezeigt in Abbildung 1-17q, steht ein Frequenzgenerator mit Synchronisation oder ein Ereigniszähler mit automatischem Lesen/Rücksetzen zur Verfügung. Dem Zähler muß zunächst ein Bereitschaftsbefehl (Softwarestartbefehl) gegeben werden, bevor das Zählen beginnen kann.

Wenn der Zähler in Bereitschaft (Softwarestart) ist, so zählt er alle Taktflanken, die auftreten, solange das Tor aktiv ist. Diejenigen Taktflanken, die auftreten, während das Tor inaktiv ist, werden nicht berücksichtigt. Auf diese Weise kann über das Tor der Zählvorgang ein- und ausgeschaltet werden. Nach einem Bereitschaftsbefehl (Softwarestartbefehl) und dem Anlegen eines aktiven Torsignals zählt der Zähler fortlaufend bis zum TC. Bei jedem TC lädt sich der Zähler neu vom Load-Register.

Der Zähler kann zu jeder beliebigen Zeit nachgetriggert werden, indem eine ins Aktive gehende Torflanke an den Toreingang angelegt wird. Die nachtriggernde Torflanke bewirkt eine Übertragung des Zählerinhalts in das interne Hold-Register. Bei der ersten gültigen Taktflanke nach der nachtriggernden Torflanke wird der Inhalt des Load-Registers in den Zähler übertragen. Das Zählen beginnt mit der zweiten gültigen Taktflanke nach der nachtriggernden Torimpulsflanke. Gültige Taktflanken sind ins Aktive gehende Flanken, die auftreten, solange das Tor aktiv ist.

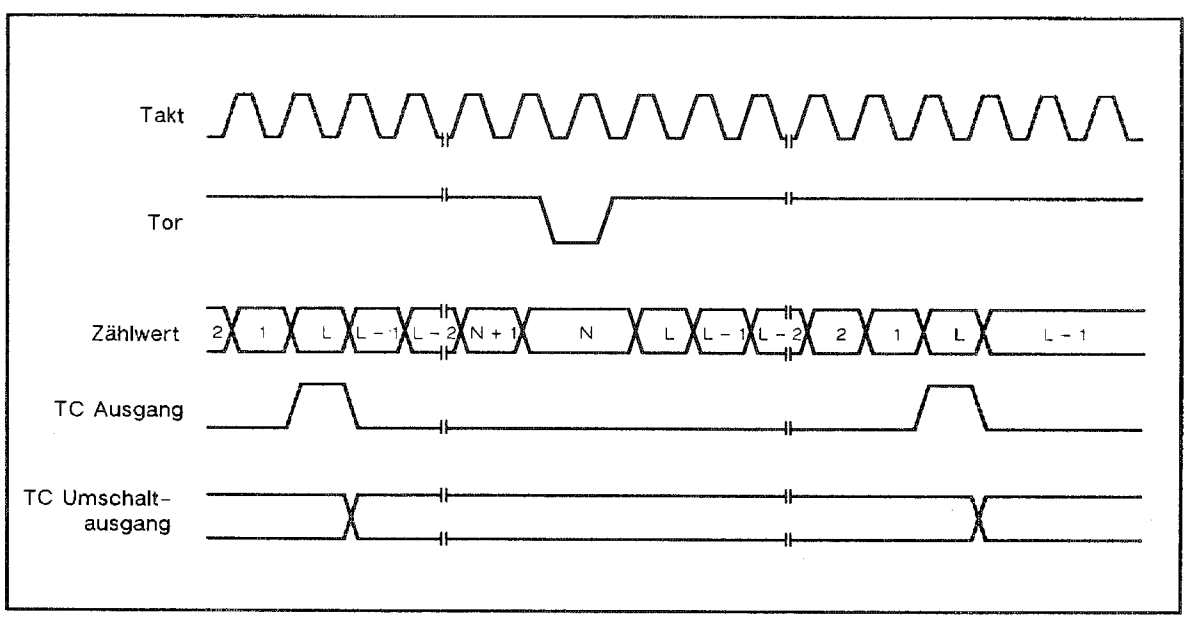
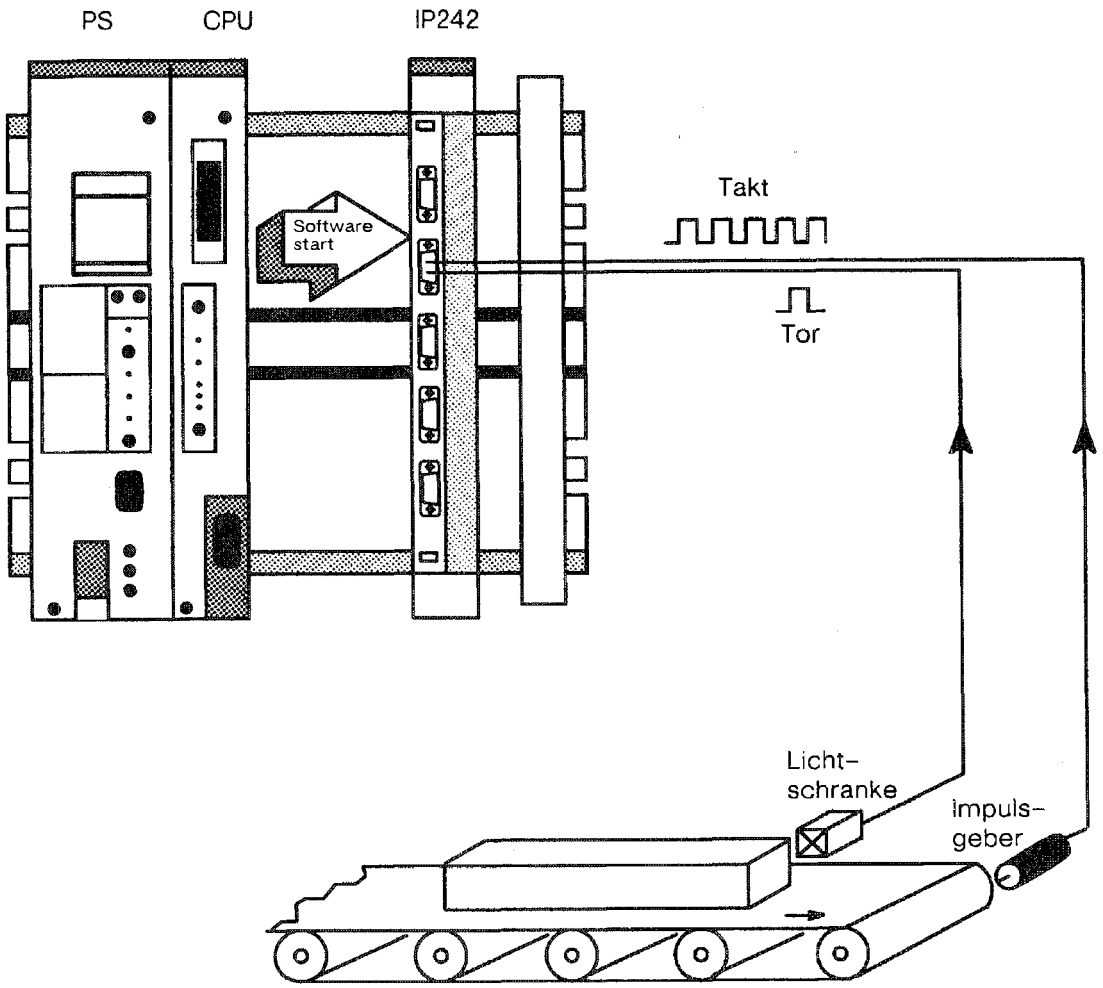


Abbildung 1-17q: Signalform Betriebsart Q

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart Q



z.B. Längenmessung von Werkstücken

1. Softwarestart von der CPU an die IP 242

2. Solange durch die Lichtschranke der Toreingang aktiv ist, werden die Geberimpulse gezählt.

3. Verläßt das Teil die Lichtschranke, kann der Längenistwert aus dem Hold-Register gelesen werden. Mit dem Befehl "Copy Zähler" wird der Inhalt des internen Hold-Registers in den Datenbaustein übertragen.

4. Der Inhalt des Hold-Registers ist der Werkstücklänge proportional.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Betriebsart R

Nachtriggerbare Einzelimpulsgeber

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Flanke			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
1	0	1	X	X	X	X	X

Die Betriebsart R, gezeigt in Abbildung 1-17r, ist ähnlich zur Betriebsart Q mit der Ausnahme, daß die Torsteuerung über eine Flanke und nicht über einen Pegel erfolgt. In anderen Worten, nicht der Torpegel bestimmt welche Taktflanken gezählt werden sollen, sondern Torflanken dienen dazu, den Zählvorgang zu starten.

Vor dem Anlegen einer Trigger-Torflanke muß der Zähler in Bereitschaft gesetzt werden. Torflanken, die an einen nicht in Bereitschaft (Softwarestart) befindlichen Zähler angelegt werden, bleiben unberücksichtigt. Nach dem Anlegen einer Torflanke zählt ein in Bereitschaft (Softwarestart) befindlicher Zähler alle Taktflanken bis zu TC, unabhängig vom Torpegel.

Beim ersten TC wird der Zähler vom Load-Register neu geladen und dann gestoppt. Das Zählen wird erst wieder begonnen, wenn eine neue Torflanke angelegt wird. Alle an den Zähler angelegten Torflanken, einschließlich der ersten, mit der das Zählen beginnt, bewirken eine Nachtriggerung. Beim Anlegen einer Torflanke wird der Zählerinhalt im internen Hold-Register gespeichert.

Bei der ersten Taktflanke, nach der die Nachtriggerung auslösenden Torflanke, wird der Inhalt des Load-Registers in den Zähler übertragen. Das Zählen beginnt mit der zweiten Taktflanke nach der die Nachtriggerung verursachenden Torflanke.

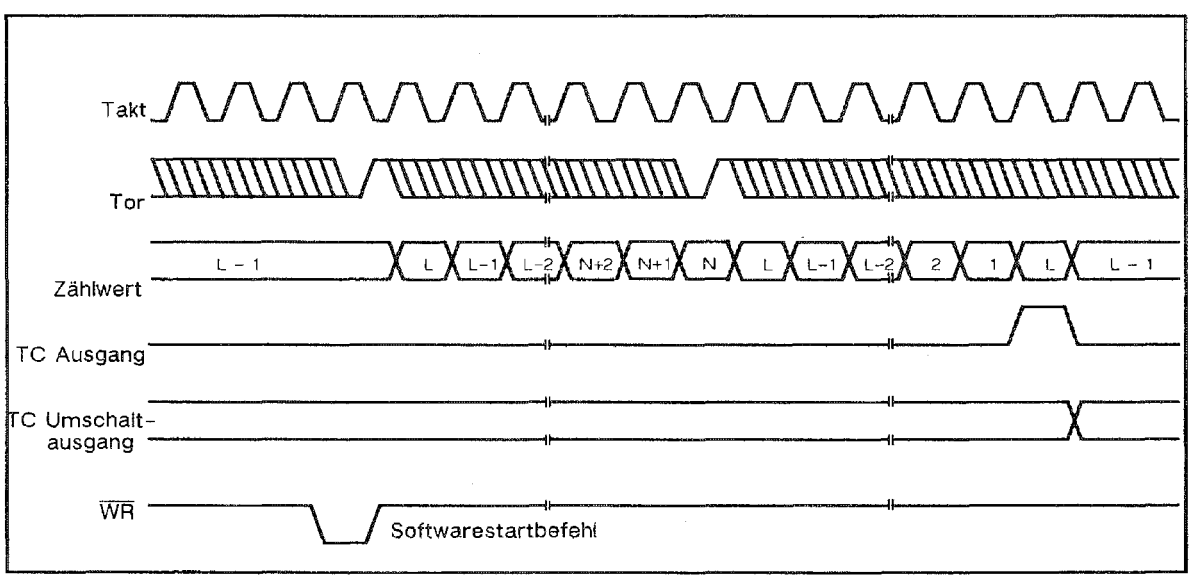
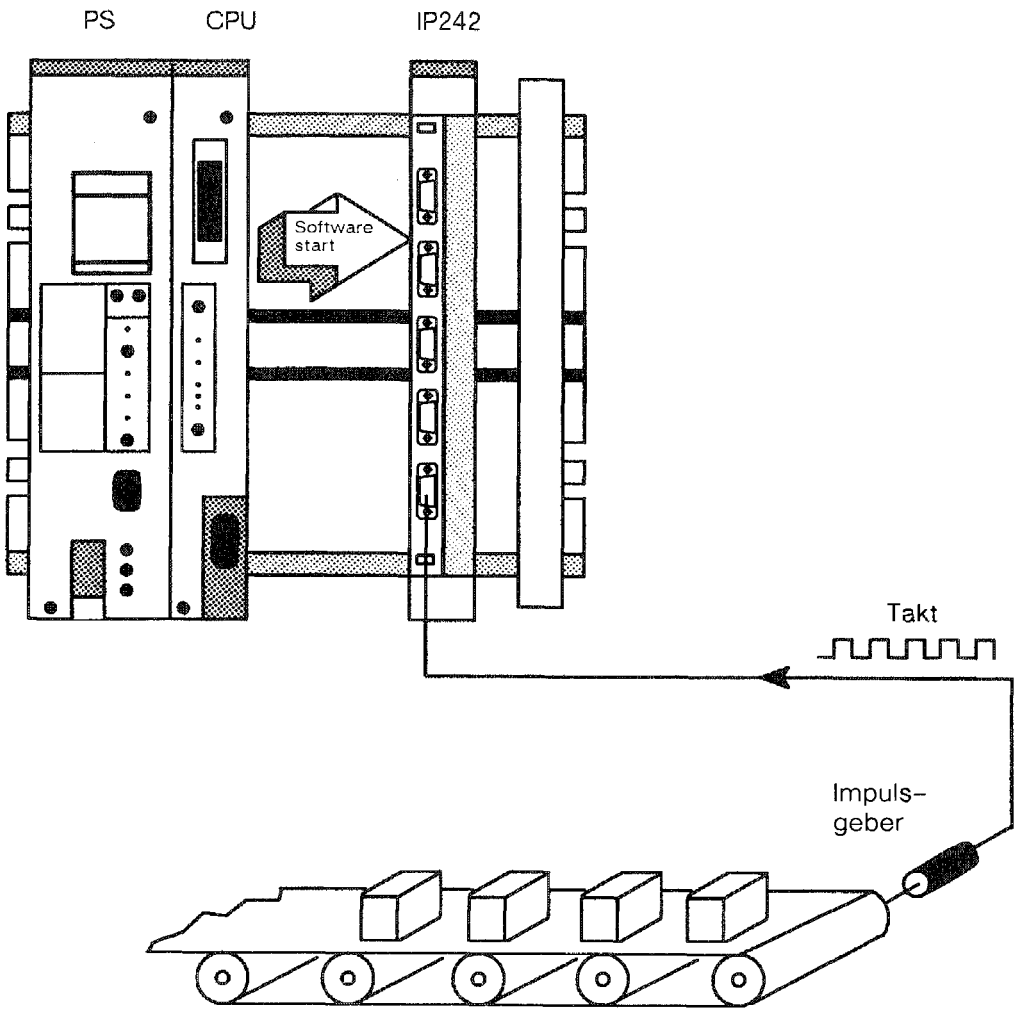


Abbildung 1-17r: Signalform Betriebsart R

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Beispiel zur Betriebsart R



z.B. Geschwindigkeitsmessung

1. Am Tor wird ein Rechtecksignal mit genauer Referenzfrequenz (aus internem Takt) angelegt (z.B. mit Betriebsart D oder E. Zähler n –1).

2. Softwarestart durch die CPU an die IP 242. Aufwärtszählen von 0.

3. Bei jeder Torflanke kann (z.B. durch Interrupt Zähler 4) das Hold-Register von Zähler 5 ausgelesen werden.

4. Der Inhalt des Hold-Registers ist proportional der Geschwindigkeit. Bei zusätzlicher Aktivierung der Funktion LOZI oder LEZI kann auch die Geschwindigkeit 0 erkannt werden (siehe Kapitel 7 Sonderfunktionen).

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart S

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
0	0	0	X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
1	1	0	X	X	X	X	X

In dieser Betriebsart wird die Quelle für das Neuladen bei Loadbefehlen (unabhängig davon, ob sich der Zähler in Bereitschaft (Softwarestart) befindet oder nicht) und für vom TC eingeleitetes Neuladen durch den Toreingang bestimmt. In der Betriebsart S dient der Toreingang nur dazu, die Quelle für das Neuladen auszuwählen, nicht zum Starten oder Modulieren des Zählvorgangs.

Wenn am Tor ein L-Pegel anliegt, wird das Load-Register verwendet, wenn am Tor ein H-Pegel anliegt, wird das Hold-Register verwendet. Zum leichteren Merken wurde die Beziehung L-Pegel und Laden bzw. H-Pegel und Halten verwendet.

Sobald der Zähler in Bereitschaft (Softwarestart) gesetzt ist, zählt er zweimal bis zum TC und schaltet dann seine Bereitschaft ab. Bei jedem TC wird der Zähler von der durch das Tor bestimmten Quelle neu geladen.

Nach dem zweiten TC ist ein Bereitschaftsbefehl (Softwarestartbefehl) erforderlich, wenn ein neuer Zählzyklus gestartet werden soll. Die Betriebsart S ist in Abbildung 1-17s gezeigt.

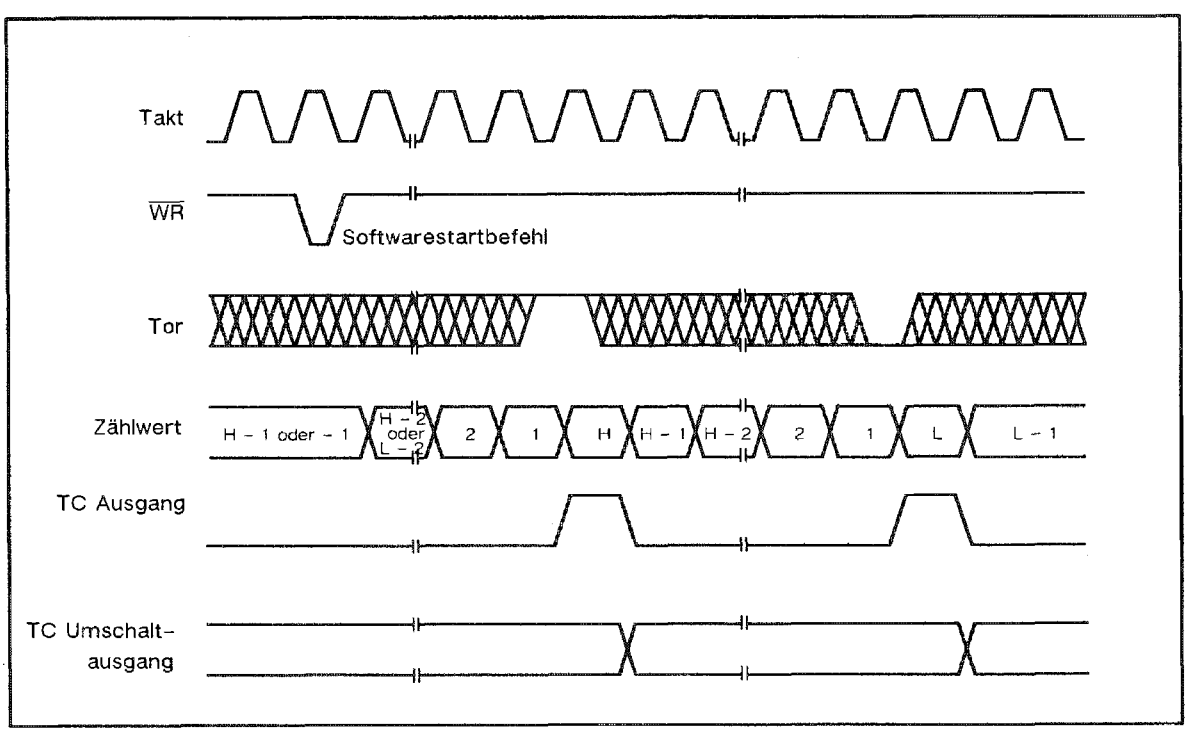


Abbildung 1-17s: Signalform Betriebsart S

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart V

Frequenzumtastung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
0	0	0	X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
1	1	1	X	X	X	X	X

Die Betriebsart V, gezeigt in Abbildung 1-17v, bietet eine Möglichkeit der Modulation durch Frequenzumtastung. In dieser Betriebsart ist die Operation des Tors identisch mit der in Betriebsart S.
Wenn am Tor ein L-Pegel anliegt, so wird bei einem Ladebefehl oder bei einem durch ein TC eingeleiteten Neuladen der Zähler vom Load-Register neu geladen. Liegt am Tor ein H-Pegel an, so erfolgt das Laden und Neuladen vom Hold-Register.

Die Polarität des Tores wählt nur die Loadquelle aus. Sie startet oder moduliert nicht den Zählvorgang. Wenn der Zähler in Bereitschaft (Softwarestart) ist, zählt er fortlaufend bis zum TC. Bei jedem TC lädt sich der Zähler neu von dem Register, das durch die Polarität des Tores bestimmt ist.

Das Zählen wird in dieser Weise fortgesetzt, bis ein Befehl zum Abschalten der Bereitschaft (Softwarestop) an den Zähler gegeben wird. Frequenzumtastung wird durch Angabe der Betriebsart TC Umschaltausgang im Counter-Mode-Register erreicht. Das Schalten der Frequenzen erfolgt durch Modulieren des Tores.

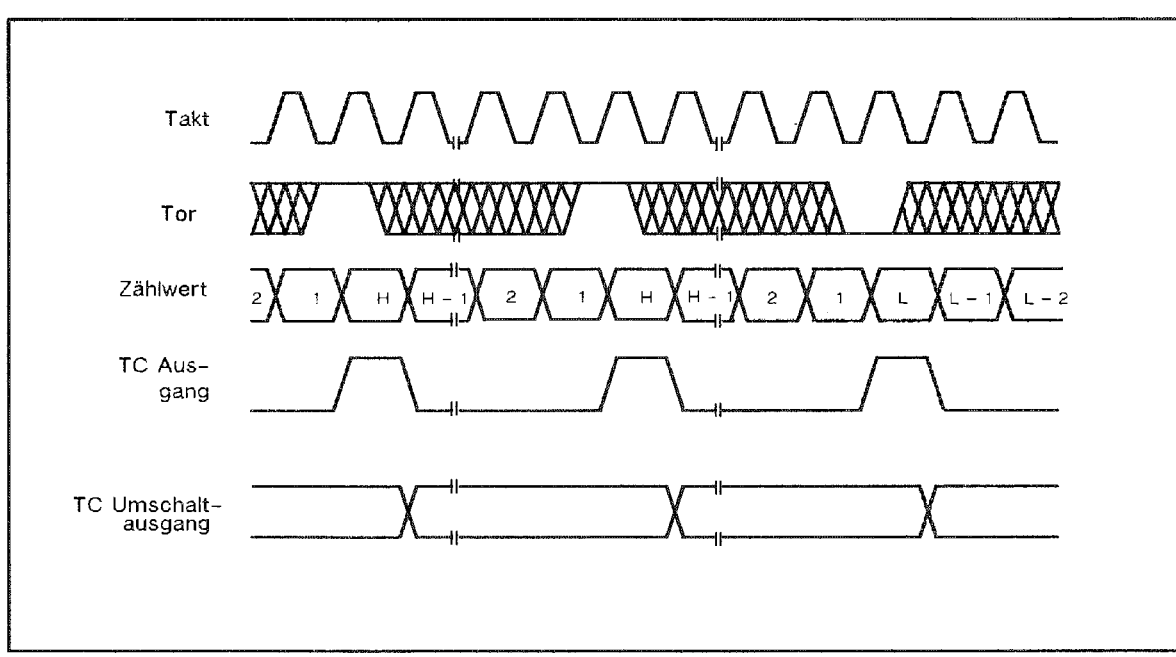


Abbildung 1-17v: Signalform Betriebsart V

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Betriebsart X

Hardware-Speicherung

CM15	CM14	CM13	CM12	CM11	CM10	CM9	CM8
Flanke			X	X	X	X	X

CM7	CM6	CM5	CM4	CM3	CM2	CM1	CM0
1	1	1	X	X	X	X	X

In der Betriebsart X, gezeigt in Abbildung 1-17x, wird der Zählerinhalt ohne Unterbrechung des Zählvorgangs über Hardware abgefragt. Ein Lade- und Bereitschaftsbefehl oder ein Ladebefehl gefolgt von einem Bereitschaftsbefehl (Softwarestart) sind nötig, um den Zähler zu initialisieren. Sobald der Zähler in Bereitschaft ist, wird der Zählvorgang durch eine Torflanke gestartet. Torflanken, die an einen nicht in Bereitschaft befindlichen Zähler angelegt werden, bleiben unberücksichtigt.

Nach dem Anlegen der Triggertorflanke zählt der Zähler alle gültigen Taktflanken bis zum zweiten TC, unabhängig vom Torpegel. Bei allen Torflanken, die während des Zählvorgangs angelegt werden, wird der laufende Zählwert im internen Hold-Register gespeichert, aber der Zählvorgang wird nicht unterbrochen. Bei jedem TC wird der Zähler vom Load-Register neu geladen und bei jedem zweiten TC gestoppt. Nachfolgende Zählvorgänge erfordern eine neue Trigger-Torflanke. Das Zählen beginnt bei der ersten Taktflanke, welche auf die Trigger-Torflanke folgt.

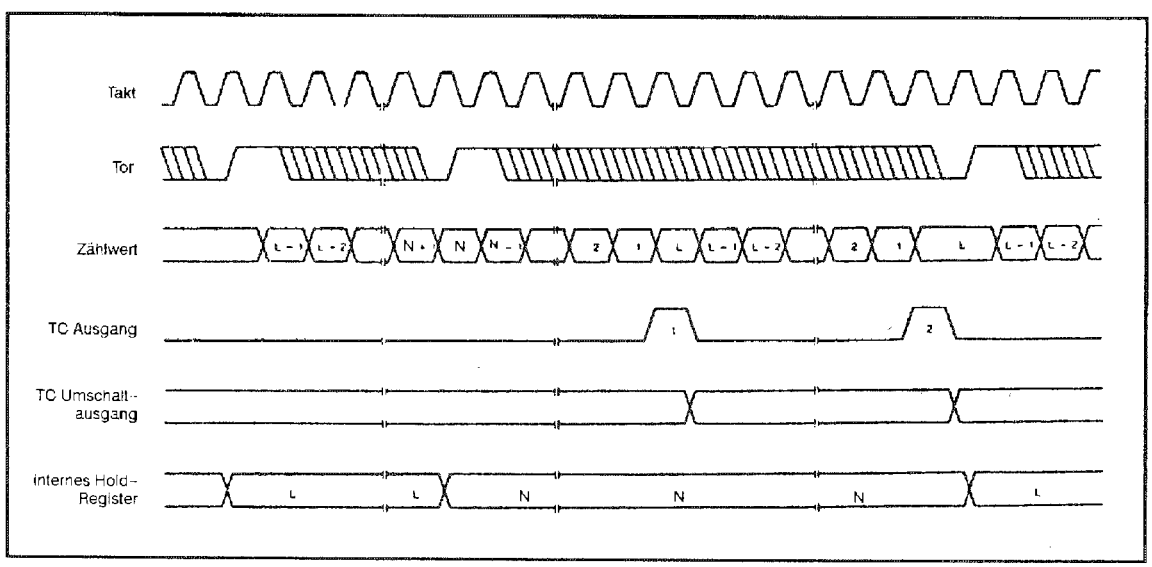


Abbildung 1-17x: Signalform Betriebsart X

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

9 Technische Daten

9.1 TTL-Eingänge ..... 9 - 1

9.2 24 V-Eingänge ..... 9 - 1

9.3 24 V-Ausgänge (P-Schalter) ..... 9 - 2

9.4 Sonstiges ..... 9 - 3

9.5 Zentrale Bauelemente ..... 9 - 4

9.6 Zählbaustein AM 9513A ..... 9 - 5

9.7 Allgemeines zum Anschluß der IP 242 ..... 9 - 6

9.8 Basissteckerbelegung ..... 9 - 7

9.9 Auf welchen Steckplätzen darf die Zählerbaugruppe betrieben werden? 9 - 8

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

9 Technische Daten

Stromversorgung

Versorgungsspannung ..... 5 V +- 0,25 V über Basisstecker1

Stromaufnahme ..... ca. 0,9 A mit 4k-EPROM

9.1 TTL-Eingänge

INxM-L-Pegel ..... -0,5 V bis +0,8 V
(INx = 4,75V bis 5,25V)

INx-H-Pegel ..... 4,75 V bis 5,25 V

Eingangsstrom ..... ca. -6,5 mA
(INxM = 0,4V, INx = 5V)

Eingangswiderstand ..... ca. 500 Ohm

Zählfrequenz ..... max. 2 MHz

9.2 24 V-Eingänge

INx-H-Pegel ..... 13 V bis 33 V
(INxM = 0V)

INx-L-Pegel ..... -35 V bis 4,5 V
(INxM = 0V)

Eingangsstrom ..... ca. 12 mA
(INx = 24V, INxM = 0V)

Eingangswiderstand ..... ca. 2 kOhm

Zählfrequenz ..... max. 200 kHz

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

9.3 24 V-Ausgänge (P-Schalter)

Externe Versorgungsspannung ..... 24 V

Ax-H-Pegel ..... 22 V
(Restspannung ca. 2 V, Ausgangstrom = 100 mA)

Ax-L-Pegel ..... maximal +3 V
(Restrom = -100 uA)

Kurzschlußstrom ..... Typ. 200 mA
(AxP = 24 V, AxM = 0 V, Rext = 0)

AxP ..... 20 V bis 30 V
(gemeinsame Versorgung)

Schaltfrequenz ..... 10 kHz
(Rext = 330 Ohm)

Verzögerung

L -> H ..... maximal 20 µs
(Rext = 330 Ohm)

H -> L ..... maximal 20 µs
(Rext = 330 Ohm)

Anstiegszeit ..... maximal 1 µs
(Rext = 330 Ohm)

Abfallzeit ..... maximal 5 µs
(Rext = 330 Ohm)

Kurzschlußfest ..... ja

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

9.4 Sonstiges

Abmessungen

Flachbaugruppe im Doppel-Europaformat;

Außenabmessungen: ..... 233,4 mm x 160 mm x 20 mm

Bauhöhe: ..... 1 1/3 SEP in Kompaktbauform
..... 1 2/3 SEP in Robustbauform

Temperaturbereich

Umgebungstemperatur: ..... 0 bis 55° C

Lagertemperatur: ..... -40 bis 70° C

Feuchteklasse: ..... F nach DIN 40040

Schutzart: ..... IP 40 bei Einbau in Baugruppenträger

Isolation: ..... maximal zulässiger Potentialunterschied

Zähleingänge / Baugruppe: ..... 1500 V

Toreingänge / Baugruppe: ..... 1500 V

Alarmausgänge / Baugruppe: ..... 2500 V

Gewicht: ..... ca. 400 g

Potentialtrennung

zwischen 2 Eingängen: ..... ja

zwischen Eingang und Ausgang: ..... ja

zwischen Eingang und S5-Bus: ..... ja

zwischen 2 Digitalausgängen: ..... nein

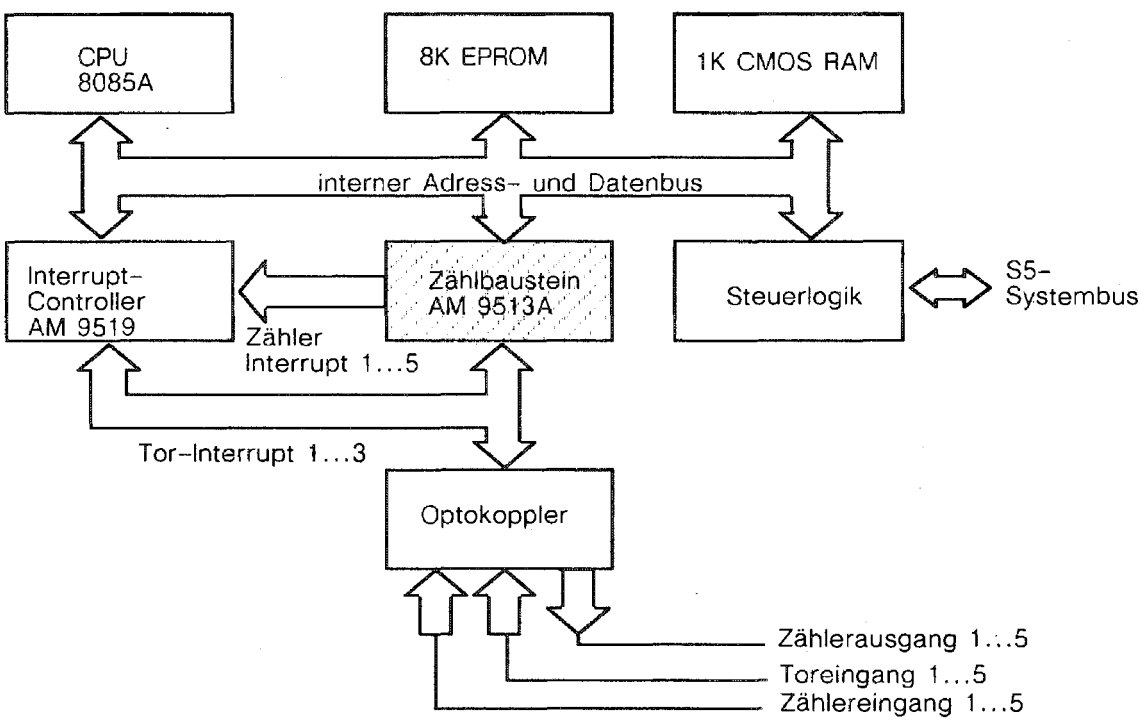
zwischen Digitalausgang und S5-Bus: ..... ja

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

9.5 Zentrale Bauelemente

Die Zählbaugruppe ist ein vollständiger Mikrorechner mit Anpassung an Ihren Verwendungszweck.

Bauteil:	**Aufgabe:**
- CPU 8085A	Der Mikroprozessor auf der Baugruppe steuert die interne Programmbearbeitung.
- EPROM max. 8K für Firmware	Die Firmware ist in einem 4 Kbyte EPROM hinterlegt. Ein zweiter 4 Kbyte EPROM steht für spezielle Anwenderprogramme zur Verfügung (Enwtwicklung ab Werk möglich)
- RAM 1 K für variable Daten	Als Datenspeicher wird ein 1 Kbyte CMOS-RAM verwendet.
- Anpassung und Steuerlogik an S5-Systembus für den Zählauftrag:	
- Zählbaustein AM 9513A	Die eigentlichen Zählfunktionen übernimmt der Zählbaustein AM 9513A.
- Interrupt-Controller AM 9519	Den Ablauf der Interrupt-Routinen steuert dieser Controller.
- Ein- / Ausgabeschaltungen	Potentialtrennung, Signalanpassung, Störfilter für Zählsignale, für Torsignale, für Zählerausgänge



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

9.6 Zählbaustein AM 9513A

Der eigentliche Zählvorgang wird vom Zählbaustein AM 9513A übernommen.

Da die Eigenschaften dieses Zählbausteins weitgehend die Eigenschaften der gesamten Baugruppe bestimmen, ist ihre Kenntnis im Detail sehr wichtig.

Einige wenige Einzelheiten um den Zählbaustein herum, die zum Gesamtverständnis notwendig sind, werden im folgenden gemeinsam betrachtet.

Der Zählbaustein enthält:

- 5 Ein-Richtungszähler mit jeweils
  16 Bit Zählumfang,
  1 Zählerausgang,
  1 Komparator (nur bei Zähler 1 und 2)
- 5 externe Zähleingänge
- 5 externe Toreingänge
- 5 Anwahlschaltungen für Zähl- und Torsignale
- 1 Zeitbasis 2 MHz mit nachgeschaltetem Teiler 16 Bit
- 1 Impulsteiler 4 Bit
- mehrere Steuer- und Werteregister

Zur Festlegung der Eigenschaften besitzt der Zählbaustein folgende Register

- für jeden Zählkanal getrennt (5 x)

  16 Bit Counter-Mode-Register (CM),
  16 Bit Load-Register (L),
  16 Bit Hold-Register (H),
  16 Bit Alarm-Register (nur Kanal 1 und 2)

- für alle Kanäle gemeinsam (1 x)

  16 Bit Master-Mode-Register (MM),
  Damit werden die gemeinsamen Einrichtungen
  Zeitbasis (Teiler 1),
  4 Bit-Teiler 2,
  Komparator Ein/Aus,
  Uhrenfunktion Ein/Aus,
  gesteuert.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

9.7 Allgemeines zum Anschluß der IP 242

Die Ein- und Ausgänge der IP 242 sind über Optokoppler potentialgetrennt. Dennoch erfordert das Zählen hoher Frequenzen von Ihnen einige Maßnahmen, um der IP 242 die richtigen Zählinformationen zu liefern.

1. Die Versorgungsspannung der Geber (P- oder M-schaltend) müssen Sie von der Lastspannung des AG's trennen.
   Ein **externes Netzgerät, nicht die SIMATIC-Spannung** ist hierfür notwendig.

2. Die Anlagen-Masse und die Baugruppen-Masse (d.h. die S5-Masse) dürfen Sie nicht verbinden.

3. Die Geberleitungen sind zu schirmen.
   Den Schirm legen Sie auf der IP-Seite an PIN1 auf.

4. Als "Geber" können Sie wahlweise 5V- oder 24V-Signalquellen anschliessen.

5. Den Eingangsstrom (siehe Abschnitt 9.1/9.2) müssen Sie beachten.

6. Die Bedeutung des Stromflusses durch den Optokoppler müssen Sie bei der Parametrierung der Signalflanken bzw. Signalpegel im Counter-Mode-Register beachten.

   Es gilt:

   - für IP 242...AA11:

     - Übergang kein Strom -> Strom am Optokoppler
       bewirkt am Zählbaustein -> fallende Flanke

     - Übergang Strom -> kein Strom
       bewirkt am Zählbaustein -> steigende Flanke

     - Stromfluß im Optokoppler -> L-Pegel am Zählbaustein AM9513A

   - für IP 242...../..A13:

     - Übergang kein Strom -> Strom am Optokoppler
       bewirkt am Zählbaustein -> steigende Flanke

     - Übergang Strom -> kein Strom
       bewirkt am Zählbaustein -> fallende Flanke

     - Stromfluß im Optokoppler -> H-Pegel am Zählbaustein AM9513A

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

9.8 Basissteckerbelegung

Stift	d	b	z
	Signal	Signal	Signal
2		0 V	+5 V
4		PESP	
6		ADB 0	$\overline{\text{CPKL}}$
8		ADB 1	$\overline{\text{MEMR}}$
10		ADB 2	$\overline{\text{MEMW}}$
12		ADB 3	$\overline{\text{RDY}}$
14	$\overline{\text{IRA}}$	ADB 4	DB 0
16	$\overline{\text{IRB}}$	ADB 5	DB 1
18	$\overline{\text{IRC}}$	ADB 6	DB 2
20	$\overline{\text{IRD}}$	ADB 7	DB 3
22		ADB 8	DB 4
24		ADB 9	DB 5
26		ADB 10	DB 6
28		ADB 11	DB 7
30			PL 4, $\overline{\text{EANK}}$
32		0 V	

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

9.9 Auf welchen Steckplätzen darf die Zählerbaugruppe betrieben werden?

Automatisierungsgerät im Baugruppenträger		Steckplatzbezeichnung ▭ ≙ Betrieb der IP 242 auf diesem Steckplatz möglich
Zentralgerät 115U	CR 700-0LA	PS · CPU · 0 · 1 · 2 · 3 · IM
	CR 700-0LB	PS · CPU · 0 · 1 · 2 · 3 · IM
	CR 700-1	PS · CPU · 0 · 1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · IM
	CR 700-2	PS · CPU · 0 · 1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · IM
	CR 700-3	PS · CPU · 0 · 1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · IM
Erweiterungsgerät	ER 701-3 [1]	PS · 0 · 1 · 2 · 3 · 4 · 5 · 6 · 7 · IM
Zentralgerät 135U		3 · 11 · 19 · 27 · 35 · 43 · 51 · 59 · 67 · 75 · 83 · 91 · 99 · 107 · 115 · 123 · 131 · 139 · 147 · 155 · 163 — 2 2 2 — 5)
Zentralgerät 155U		3 · 11 · 19 · 27 · 35 · 43 · 51 · 59 · 67 · 75 · 83 · 91 · 99 · 107 · 115 · 123 · 131 · 139 · 147 · 155 · 163 — 3 3 2 2 2 2 4 4
Erweiterungsgerät 183U		3 · 11 · 19 · 27 · 35 · 43 · 51 · 59 · 67 · 75 · 83 · 91 · 99 · 107 · 115 · 123 · 131 · 139 · 147 · 155 · 163 — 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
Erweiterungsgerät 184U		3 · 11 · 19 · 27 · 35 · 43 · 51 · 59 · 67 · 75 · 83 · 91 · 99 · 107 · 115 · 123 · 131 · 139 · 147 · 155 · 163 — 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
Erweiterungsgerät 185U		3 · 11 · 19 · 27 · 35 · 43 · 51 · 59 · 67 · 75 · 83 · 91 · 99 · 107 · 115 · 123 · 131 · 139 · 147 · 155 · 163 — 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
Erweiterungsgerät 186U [1]		3 · 19 · 35 · 51 · 67 · 83 · 99 · 115 · 131 · 147 · 163 — 2

Im Zentralgerät 150U sowie in den Erweiterungsgeräten ER 701-1, ER 701-2 und 187U ist die Zählerbaugruppe IP 242 nicht steckbar.

1) Eine Alarmverarbeitung im Erweiterungsgerät ist ab Ausgabestand 6ES5 701-3LA13 unter Verwendung der Lichtwellenleiter-Kopplung 6ES5 307-3UA11 und 6ES5 317-3UA11 möglich.

2) Keine Interrupt-Leitungen vorhanden, daher Funktionalität stark eingeschränkt.

3) Nicht alle Interrupt-Leitungen vorhanden, daher eingeschränkte Funktionalität.

4) Nur nach Ändern von Brücken auf der Busplatine.

5) Im Zentralgerät 135U darf die IP auf den Steckplätzen 139, 147 und 155 nicht betrieben werden!

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10 Programmieranleitung

10.1	Überblick	10 - 1
10.2	Funktionsbaustein FB 158 (PER:ZTP)	10 - 2
10.2.1	Funktionsbeschreibung	10 - 2
10.2.2	Aufruf des Funktionsbausteins	10 - 3
10.2.3	Erläuterung der Parameter	10 - 4
10.2.4	Belegung der Parameter	10 - 4
10.2.5	Belegung des Datenbereichs	10 - 7
10.2.6	Technische Daten	10 - 9
10.2.7	Anwendung des Funktionsbausteins	10 - 10
10.3	Funktionsbaustein FB 159 (PER:ZST)	10 - 12
10.3.1	Funktionsbeschreibung	10 - 12
10.3.2	Aufruf des Funktionsbausteins	10 - 13
10.3.3	Erläuterung der Parameter	10 - 14
10.3.4	Belegung der Parameter	10 - 14
10.3.5	Belegung des Datenbereichs	10 - 18
10.3.6	Technische Daten	10 - 20
10.3.7	Anwendung des Funktionsbausteins	10 - 21
10.4	Interrupt-Bearbeitung	10 - 25
10.4.1	Schmiermerker retten und laden	10 - 26
10.4.2	Schmiermerker bei Programmunterbrechung	10 - 27

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.1 Überblick

Die vorliegende Programmieranleitung beschreibt die Standard-Funktionsbausteine

FB 158 (PER:ZTP) "Zählbaugruppe testen und parametrieren"

FB 159 (PER:ZST) "Zählbaugruppe steuern"

Die Funktionsbausteine werden in Verbindung mit der Baugruppe

Zählerbaugruppe IP 242

in folgenden Automatisierungsgeräten eingesetzt:

FB 158	FB 159	AG/CPU
X	X	**S5-115U** (CPU 941 bis CPU 944, CPU 941B bis CPU 944B)
X	X	**S5-135U** (CPU 922, CPU 928, CPU 928B)
X	X	**S5-150U/S**
X	X	**S5-155U**

Die vorliegende Programmieranleitung setzt die Kenntnis der Kapitel 1 bis 9 und der Betriebsanleitung für das jeweilige Automatisierungsgerät voraus.

Im anschließenden Beispiel wird ein Testaufbau mit der Zählbaugruppe IP 242 gezeigt, um auf einfache Art und Weise die Brückenbelegungen und die Funktionen prüfen zu können. Dieses Testprogramm kann man auch als Grundlage für eine zu realisierende Automatisierungsaufgabe verwenden.

Die Dateien der Funktionsbausteine mit Beispiel sowie die englischen und französischen Kommentarbausteine für die jeweiligen Automatisierungsgeräte befinden sich auf der S5-DOS-Diskette.

(6ES848-8LD01)

AG S5-	Datei		
	Funktionsbaustein	Kommentarbaustein	
	deutsch	englisch	französisch
	S5LxxxST.S5D	ECLxxxST.S5D	FCLxxxST.S5D
115U	S5LA50ST.S5D	ECLA50ST.S5D	FCLA50ST.S5D
135U	S5LB22ST.S5D	ECLB22ST.S5D	FCLB22ST.S5D
150U/S	S5LA40ST.S5D	ECLA40ST.S5D	FCLA40ST.S5D
155U 1)	S5LA60ST.S5D	ECLA60ST.S5D	FCLA60ST.S5D

Durch Kopieren der Kommentarbausteine in die Datei S5LxxxST.S5D erhalten Sie beim Ausdruck des Beispiels die Kommentare in der entsprechenden Sprache. Für das Ausdrucken verwenden Sie die Druckerdatei S5LxxxDR.INI.

Die zugehörigen Schriftfußdateien heißen:

S5LxxxF1.INI
ECLxxxF1.INI
FCLxxxF1.INI

1) Bei Einsatz einer CPU 922 oder 928A/B im AG 155U sind die Dateien xxLB22ST.S5D zu verwenden.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.2 Funktionsbaustein FB 158 (PER:ZTP)

10.2.1 Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein "Zählbaugruppe testen und parametrieren" löscht die variablen Daten auf der Baugruppe und führt einen Baugruppentest durch. Läuft der Test ordnungsgemäß ab, werden die in einem Datenbaustein liegenden Parametrierdaten zur Baugruppe übertragen. Anschließend werden die parametrierten Zähler geladen.

Der Funktionsbaustein zeigt alle erkannten Fehler als Sammelmeldung an vier binären Ausgängen an. Die detaillierten Fehlermeldungen werden im Datenbaustein mit den Parametrierdaten abgelegt.

Der Funktionsbaustein wird überlicherweise bei einem Neustart im Organisationsbaustein OB 20, bzw. OB21 bei AG S5-115U aufgerufen.

> Der FB 158 ist im AG 115U ohne Einschränkungen einsetzbar. Bei den übrigen AGs sind die Betriebsarten **manueller** und **automatischer Wiederanlauf** nicht zulässig.
> Beim AG 135U und AG 155U ist im Datenbaustein DX0 die Betriebsart "automatischer Neustart"einzustellen (siehe Gerätehandbücher der betreffenden AGs).
> Beim AG 150U/S ist für den Fall eines automatischen Wiederanlaufs (bei Spannungswiederkehr) im Anlauf-OB22 die Anweisung STP (Stopp) zu programmieren.

Funktion

Testen und Parametrieren der Zählbaugruppe IP 242.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.2.2 Aufruf des Funktionsbausteins

FB158 PER:ZTP Zählbaugruppe parametrieren

Einsatz in AG:	Aufruf in AWL (Anweisungsliste):			Aufruf in KOP/FUP (Kontaktplan bzw. Funktionsplan)
S5-115U		:	SPA FB158	FB 158
	NAME	:	PER:ZTP	PER:ZTP
	BGDB	:		BGDB PAFE
	PAFE	:		BFEH
	BFEH	:		SFEH
	SFEH	:		REFE
	REFE	:		
S5-135U		:	SPA FB158	FB 158
S5-150U/S	NAME	:	PER:ZTP	PER:ZTP
S5-155U	BGDB	:		BGDB PAFE
	P/Q	:		**P/Q** BFEH
	PAFE	:		SFEH
	BFEH	:		REFE
	SFEH	:		
	REFE	:		

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.2.3 Erläuterung der Parameter

Name	Art	Typ	Benennung
BGDB	D	KY	Angabe der Baugruppenadresse und der Datenbausteinnummer
P/Q	D	KC	Angabe des Peripheriebereiches *)
PAFE	A	BI	Parametrierfehler
BFEH	A	BI	Baugruppenfehler
SFEH	A	BI	Sammelfehler (parametrieren und laden)
REFE	A	BI	Baugruppenfehler (READY-Bit)

*) Beim Automatisierungsgerät S5-115U gibt es diesen Parameter nicht. Es kann nur im P-Bereich adressiert werden.

10.2.4 Belegung der Parameter

BGDB : KY = x, y

x = Baugruppenadresse

$128 \leq x \leq 240$ bei P/Q : KC = **P**

$0 \leq x \leq 240$ bei P/Q : KC = **Q**

y = Datenbausteinnummer (DB)

$2 \leq y \leq 255$ bei AG S5-135U und AG S5-155U

$1 \leq y \leq 255$ bei allen anderen AGs

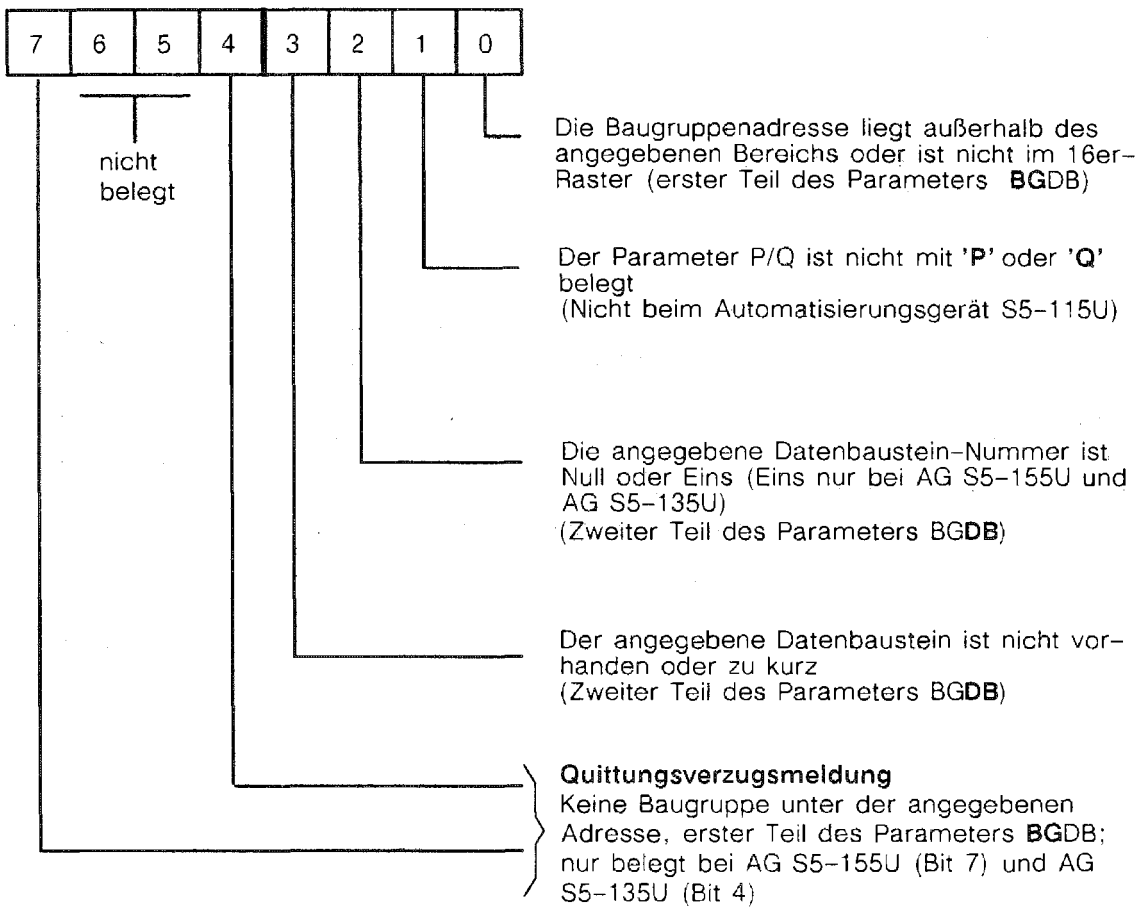
P/Q : KC = **P** normaler Peripheriebereich

KC = **Q** erweiterter Peripheriebereich

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

PAFE : führt bei unerlaubter Parametrierung Signalzustand "1". Der festgestellte Fehler ist dann an der Belegung des Merkerbytes MB 255 ablesbar:

MB 255



BFEH : wird gesetzt, wenn beim Baugruppentest ein Fehler erkannt wurde. Zum Test werden im Standard-FB die in der Firmware der Baugruppe enthaltenen Hilfsprogramme benutzt, die mit den entsprechenden Funktionsnummern aufgerufen werden (siehe Kapitel 7).

Das Fehlermelderegister FEM wird im **DW 50** des benutzten Datenbausteins abgelegt. Ist sein Inhalt ungleich Null, wird der Parameter BFEH gesetzt und der Baustein beendet. Für die Belegung des Fehlermelderegisters siehe Kapitel 3.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

SFEH : wird gesetzt, wenn beim **Parametrieren** oder Laden von der Baugruppe ein Fehler gemeldet wird.
Nach dem Baugruppentest werden die Zähler der Reihe nach parametriert. Nach jedem Parametrieren wird das Fehlermelderegister FEM gelesen und in den Datenwörtern **DW 45 bis DW 49** der Reihe nach abgelegt.
Nach dem Parametrieren werden alle Zähler mit Parametrierfreigabe (Erstes Datenwort des Blocks jeweils $\neq 0$) gleichzeitig geladen (Steuerbyte LOAD).
Ein beim **Laden** aufgetretener Fehler wird im **DW50** hinterlegt.

REFE : wird gesetzt, wenn die Baugruppe das READY-Bit nicht innerhalb einer gewissen Zeit setzt.

Wird von der Zählbaugruppe eine für die Steuerung lebenswichtige Funktion bearbeitet, dürfen Sie beim Auftreten der Parameter BFEH und SFEH oder REFE nicht in den normalen Betrieb verzweigen.
SFEH kann nach korrekter Inbetriebnahme eigentlich nicht mehr auftreten. Dagegen wird BFEH bzw. REFE durch Hardwarefehler verursacht und kann deshalb auch später vorkommen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.2.5 Belegung des Datenbereichs

Die Datenbausteinnummer ist am Parameter BG**DB** anzugeben.

DW 0 DW 9	Arbeitsbereich des Funktionsbausteins		
(n) DW 10	PARAMETRIERFREIGABE	1)	KH = XXXX Zähler wird parametriert KH = 0000 Zähler wird nicht parametriert
(n+1) DW 11	INTERRUPT-MASKEN-REGISTER	INTM	} 2)
(n+2) DW 12	MASTER-MODE-REGISTER	MM	
(n+3) DW 13	COUNTER-MODE REGISTER	CM	
(n+4) DW 14	LOAD-REGISTER	L	
(n+5) DW 15	HOLD-REGISTER	H	**Zähler 1**
(n+6) DW 16	ALARM-REGISTER	A	
DW 17	PARAMETRIERFREIGABE	1)	
:	:		**Zähler 2**
DW 23	ALARM-REGISTER		
DW 24	PARAMETRIERFREIGABE	1)	
:	:		**Zähler 3**
DW 30	ALARM-REGISTER (unwirksam)		
DW 31	PARAMETRIERFREIGABE	1)	
:	:		**Zähler 4**
DW 37	ALARM-REGISTER (unwirksam)		
DW 38	PARAMETRIERFREIGABE	1)	
:	:		**Zähler 5**
DW 44	ALARM-REGISTER (unwirksam)		
DW 45	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 1		} Am FB erscheint die Meldung SFEH nach dem Parametrieren.
DW 46	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 2		
DW 47	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 3		
DW 48	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 4		
DW 49	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 5		
DW 50	FEHLER BEIM TESTEN/LADEN		Am FB erscheint Baugruppenfehler (BFEH) nach Test, oder Sammelfehler (SFEH) nach dem Parametrieren und Laden
DW 51 :	Frei für den Anwender		

1) Ist das Datenwort "Parametrierfreigabe" mit KH = 0000 belegt, wird der betreffende Zähler nicht parametriert. Bei allen Inhalten ungleich Null wird er parametriert.

2) Das INTM-Register und das MM-Register beziehen sich auf die Baugruppe und müssen bei allen Zählern gleich belegt sein. Das heißt:
DW11 = DW18 = DW 25 = DW 32 = DW 39 sowie
DW12 = DW19 = DW 26 = DW 33 = DW 40.
Andernfalls sind die Register des zuletzt parametrierten Zählers wirksam.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Nach dem Baugruppentest stehen im Datenwort DW 50 die während des Tests aufgetretenen Fehler.

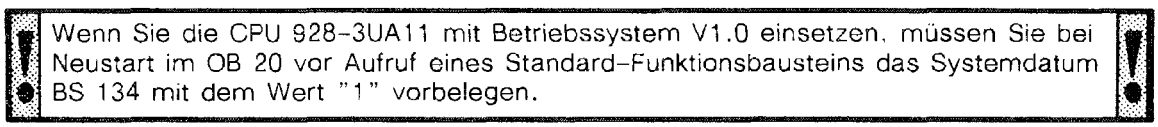
Ist die Baugruppe in Ordnung, wird nach jedem Parametrieren eines Zählers der Inhalt des Fehlermeldungs-Registers FEML in das entsprechende Datenwort (DW 45 bis DW 49) übertragen.

Der Inhalt des Fehlermeldungs-Registers nach dem Laden der Zähler steht dann im Datenwort DW 50.

Bei der Adressierung der Baugruppe im AG S5-155U ist folgendes zu beachten:

Damit der Funktionsbaustein ordnungsgemäß arbeiten kann, muß die Zählbaugruppe IP 242 im Adressenbereich von KH = FF080 bis KH = FF1FF adressiert werden. Dies entspricht dem P-Bereich von KH = FF080 bis KH = FF0FF (Byte Nr. 128 bis Nr. 255) und dem Q-Bereich von KH = FF100 bis KH = FF1FF (Byte-Nr. 0 bis Nr. 255).

Hinweis zum Einsatz im AG 135U bzw. AG 155U:



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.2.6 Technische Daten

Bausteinnummer	158				
Bausteinname	PER:ZTP				
AG S5-	115U		135U	150U/S	155U
Bibliotheksnummer P71200-S..	5158-A-4		9158-A-5	4158-A-3	6158-B-2
Aufruflänge (Wörter)	7		8	8	8
Bausteinlänge (Wörter)	604		434	787	340
Bearbeitungszeit 1) in ms	CPU 941	CPU 941B	CPU 922		
für einen Zähler	277,6	232,0	234	210	205
für alle Zähler	340,7	258,0	255	222	220
	CPU 942	CPU 942B	CPU 928		
für einen Zähler	260,3	232,0	220		
für alle Zähler	308,7	258,0	238		
	CPU 943	CPU 943B	CPU 928B		
für einen Zähler	239,0	231,0	210,6		
für alle Zähler	266,3	257,0	220,7		
	CPU 944	CPU 944B			
für einen Zähler	221,2	212,9			
für alle Zähler	231,2	222,5			
Schachtelungstiefe	0				
unterlagerte Bausteine	keine				
Belegung im Datenbereich	am Parameter BG DB angegebener Datenbaustein bis einschließlich DW 50				
Belegung im Merkerbereich	MB 238 bis MB 255		238 bis 255	244 bis 255	236 bis 255
Belegung im Systembereich	-		BS60 bis BS63	-	-
Systemanweisungen	ja				
Sonstiges	-				

1) Bei Befehlen mit Laufzeiten über 100 ms können im Anwenderprogramm Zykluszeitüberschreitungen auftreten (AG im STOPP-Zustand). Falls ein mehrmaliges Aufrufen des FB nicht vermieden werden kann (z.B. durch synchrones Laden und Starten der Zähler), muß die Zykluszeit nachgetriggert werden (OB 31).

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.2.7 Anwendung des Funktionsbausteins

Vor dem Aufruf des Funktionsbausteins FB 158 muß der Datenbaustein mit den Parametrierdaten für die Zähler beschrieben werden. Der Datenbaustein muß mindestens bis Datenwort DW 50 vorhanden sein.

Auf der Datendiskette mit den Standard-Funktionsbausteinen für die Zählbaugruppe ist ein Beispiel vorhanden, das einen eingerichteten Datenbaustein enthält. Dieser Datenbaustein kann für eigene Zwecke verwendet werden, nachdem die Belegung entprechend den Anforderungen geändert worden ist.

Der Arbeitsbereich für die Funktionsbausteine muß frei bleiben. Diejenigen Zähler, die parametriert werden sollen, erhalten eine von Null verschiedene **Parametrierfreigabe** (erstes Wort der Parametrierdaten **DW n**).

Danach folgen die Werte für die einzelnen Zähler (siehe Kap. 10.2.5).

Beim binären Zählmodus werden die Hold-, Load- und Alarm-Register zweckmäßigerweise mit dem Datentyp KF vorbelegt, sonst mit KH. Die Belegung der einzelnen Register ist in der Betriebsanleitung der Baugruppe (Kapitel 3) beschrieben.

Der Funktionsbaustein löscht zuerst alle parametrierbaren Daten auf der Baugruppe.

Danach wird ein Baugruppentest durchgeführt, der folgende Funktionen enthält: Test AM9513, Test RAM, Test EPROM und Test AM9519. Nach jedem Test wird das Fehlermeldungs-Register abgefragt. Alle Fehlermeldungen werden "geODERt" und im Datenwort DW 50 gespeichert.

Ist nach dem Test der Inhalt des Datenworts DW 50 ungleich Null, wird der Parameter BFEH gesetzt und die weitere Bearbeitung abgebrochen. Der Anwender kann nun bei gesetztem Parameter BFEH im Datenwort DW50 die Fehlerursache ermitteln (Belegung des Fehlermeldungs-Registers siehe Betriebsanleitung Kapitel 3).

Nach dem Baugruppentest werden die einzelnen Zähler parametriert. Das erste Wort der Parametrierdaten gibt an, ob der betreffende Zähler parametriert werden soll (Parametrierfreigabe ungleich Null) oder nicht (Parametrierfreigabe gleich Null).

Soll ein Zähler parametriert werden, werden sämtliche Registerinhalte (Interrupt-Masken INTM, Master-Mode MM, Counter-Mode CM, Load L, Hold H, Alarm A) zur Baugruppe übertragen. Das Interrupt-Masken-Register und das Master-Mode-Register beziehen sich auf die Baugruppe und sind übergeordnet für alle Zähler maßgebend.



Diese Register (INTM und MM) müssen deshalb bei allen Zählern gleich belegt sein.



Andernfalls sind die Register des zuletzt parametrierten Zählers wirksam.

Das Alarm-Register ist nur bei den Zählern 1 und 2 von Bedeutung.

Nach jedem Parametrieren eines Zählers wird das Fehlermeldungs-Register gelesen und in den Datenwörtern DW 45 bis DW 49 der Reihe nach abgelegt.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Nachdem alle Zähler bearbeitet worden sind, werden diejenigen Zähler, die parametriert worden sind (Parametrierfreigabe ungleich Null), gleichzeitig geladen (Steuerwort LOAD). Danach wird das Fehlermeldungs-Register abgefragt und im Datenwort DW 50 abgelegt.

Bei ordnungsgemäßem Ablauf ist der Inhalt der Datenwörter DW 45 bis DW 50 gleich Null. Ist das nicht der Fall, wird der Parameter SFEH gesetzt.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.3 Funktionsbaustein FB 159 (PER:ZST)

10.3.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein "Zählbaugruppe steuern" können folgende Funktionen ausgeführt werden:

- Steuerwort schreiben
- Zusatzfunktion aufrufen
- Funktion laden
- aktuelle Zählerstände lesen
- Interrupt bearbeiten

Der Funktionsbaustein wird überlicherweise im zyklischen Programm aufgerufen.

Zum Auswerten der Prozeßalarme bzw. der Interrupts kann der Funktionsbaustein PER:ZST in einem Baustein der alarmgesteuerten Bearbeitung (OB 2 bis OB9) aufgerufen werden.

Funktion

Steuern der Zählbaugruppe IP 242

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.3.2 Aufruf des Funktionsbausteins

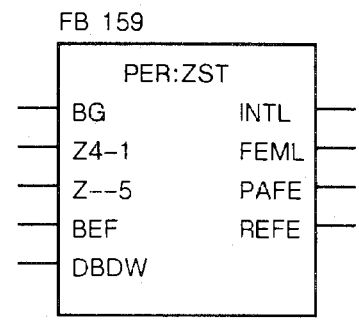
Einsatz in AG:

Aufruf in AWL (Anweisungsliste):

Aufruf in KOP/FUP (Kontaktplan bzw. Funktionsplan)

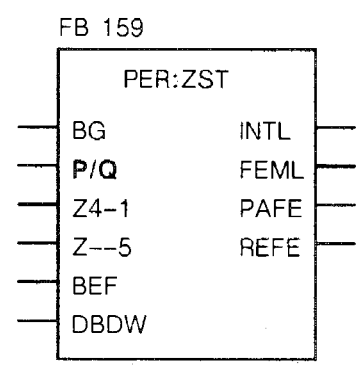
S5-115U

```
      :  SPA FB159
NAME  :  PER:ZST
BG    :
Z4-1  :
Z--5  :
BEF   :
DBDW  :
INTL  :
FEML  :
PAFE  :
REFE  :
```



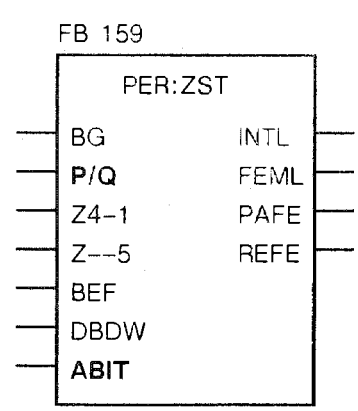
S5-135U

```
      :  SPA FB159
NAME  :  PER:ZST
BG    :
P/Q   :
Z4-1  :
Z--5  :
BEF   :
DBDW  :
INTL  :
FEML  :
PAFE  :
REFE  :
```



S5-150U/S
S5-155U

```
      :  SPA FB159
NAME  :  PER:ZST
BG    :
P/Q   :
Z4-1  :
Z--5  :
BEF   :
DBDW  :
ABIT  :
INTL  :
FEML  :
PAFE  :
REFE  :
```



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.3.3 Erläuterung der Parameter

Name	Art	Typ	Benennung
BG	D	KF	Angabe der Baugruppenadresse
P/Q	D	KC	Angabe des Peripheriebereichs *)
Z4-1 Z--5	D D	KH KH	Angabe der Zähler, die (gleichzeitig) gesteuert werden sollen
BEF	D	KC	Befehl: Angabe der Funktion, die der Baustein ausführen soll
DBDW	D	KY	Angabe der Anfangsadresse für den verwendeten Datenbereich
ABIT	D	KY	Angabe des Alarmbits bei Interruptbearbeitung **)
INTL	A	BY	Interrupt-Informations-Register (Low-Byte)
FEML	A	BY	Fehlermeldungs-Register (Low-Byte)
PAFE	A	BI	Parametrierfehler
REFE	A	BI	Baugruppenfehler (READY-Bit)

*) Beim Automatisierungsgerät S5-115U entfällt dieser Parameter. Es kann nur im P-Bereich adressiert werden.

**) Parameter ABIT nur bei AG S5-150U/S und AG S5-155U

10.3.4 Belegung der Parameter

BG : KF = x x = Baugruppenadresse

$128 \leq x \leq 240$ bei P/Q : KC = P

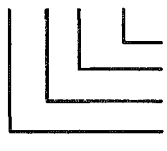
$0 \leq x \leq 240$ bei P/Q : KC = Q

P/Q : KC = P normaler Peripheriebereich

KC = Q erweiterter Peripheriebereich

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Z4--1: KH = d c b a (Nur von Bedeutung bei den Befehlen BEF = PA;CO ST;SA LO;SP LS;LE



Durch a, b, c, d >< 0 wird der entsprechende Zähler ausgewählt
z.B. KH = 1010 Zähler 2 und Zähler 4 sind angewählt.

Z--5 : KH = 000e Anwahl des Zählers 5 (wie bei Z4-1)

BEF : KC = PA Parametriere Zähler
ST Start Zähler
LO Load Zähler
LS Load und Start Zähler
CO Copy H-Register nach E-Register

SA Save Zählerstand in H-Register
SP Stop Zähler
RB Reset Baugruppe
FL Funktion laden
RI Reset Interrupts

S1 Step Zähler 1
S2 Step Zähler 2
S3 Step Zähler 3
S4 Step Zähler 4
S5 Step Zähler 5

LE Lese Zähler (= Save + Copy)
IN Interrupt-Bearbeitung (mit Rücksetzen des Alarmbits und "Reset Interrupts" sowie Ausgabe des INTIS-L-Register).

Die Bedeutung der einzelnen Befehle ist im Kapitel 10.3.7 (Anwendung des Funktionsbausteins) beschrieben.

DBDW : KY = x, y S5-135U und S5-155U:

x = Datenbausteinnummer (DB)
$2 \leq x \leq 255$
y = Datenwortnummer
bei BEF = CO : $11 \leq y \leq 248$
LE : $11 \leq y \leq 248$
PA : $11 \leq y \leq 250$
FL : $11 \leq y \leq 255$
Bei anderen Befehlen immer : y = 10

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

S5-115U und S5-150U/S:

x = Datenbausteinnummer (DB)
$1 \leq x \leq 255$
y = Datenwortnummer
bei BEF = CO : $1 \leq y \leq 248$
LE : $1 \leq y \leq 248$
PA : $1 \leq y \leq 250$
FL : $1 \leq y \leq 255$
Bei anderen Befehlen immer : $y = 0$

ABIT : KY = x, y (nur von Bedeutung bei BEF = IN)

x = Freigabe für Rücksetzen
$x > < 0$ kein Rücksetzen
$x = 0$ Rücksetzen des entsprechenden Alarmbits in den Systemdaten

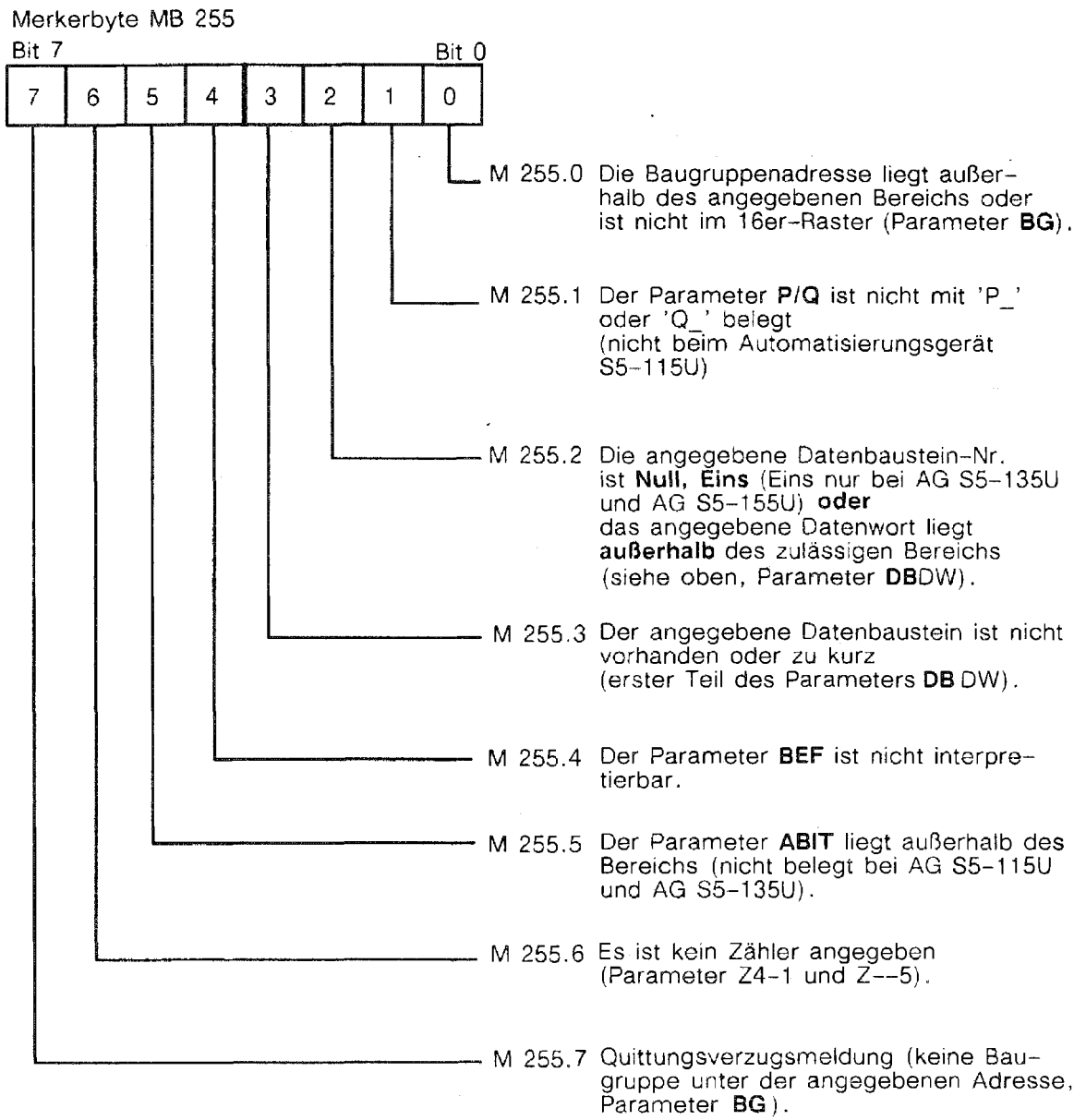
y = Nummer des Alarmbits
$0 \leq y \leq 7$

(Parameter ABIT nur bei AG S5-150U/S und AG S5-155U im 150U-Modus)

INTL : Interrupt-Informations-Register INTIS-L mit Anzeige der Interruptquelle, d.h. des Zählers oder Tores, das den Interrupt abgegeben hat.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

PAFE : führt bei unerlaubter Parametrierung Signalzustand "1". Der festgestellte Fehler ist dann an der Belegung des Merkerbytes **MB 255** ablesbar:



REFE : wird gesetzt, wenn bei der Abfrage des READY-Bits die Baugruppe dieses nicht innerhalb einer Überwachungszeit setzt.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.3.5 Belegung des Datenbereichs

Bei AG S5-155U:

Bei dem am Parameter DBDW angegebenen Datenbaustein muß der Bereich von Datenwort DW 0 bis DW 10 als Arbeitsbereich für den Funktionsbaustein freigehalten werden. Auch wenn (bedingt durch die Belegung des Parameters BEF) keine Belegung des Datenbereichs erforderlich ist, ist dennoch der Parameter DBDW zu belegen (z.B. mit DBDW = x, 10: x = Nummer des Datenbausteins, der bis einschließlich Datenwort DW 10 eingerichtet sein muß).

Allgemein:

Bei **BEF: KC = PA** und DBDW: KY = x, y ist der Datenbereich folgendermaßen vom Anwender zu belegen:

DB x

DW y	Interrupt-Masken-Register	INTM
DW y+1	Master-Mode-Register	MM
DW y+2	Counter-Mode-Register	CM
DW y+3	Load-Register	L
DW y+4	Hold-Register	H
DW y+5	Alarm-Register	A

Wollen Sie mehrere Zähler gleichzeitig parametrieren (über die Parameter Z4-1 und Z--5), werden alle ausgewählten Zähler mit den gleichen Werten des am Parameter DBDW angegebenen Datenbereichs parametriert.

Sollen mehrere Zähler mit unterschiedlichen Daten parametriert werden, muß für jeden Zähler der Funktionsbaustein FB 159 einmal mit dem Befehl BEF: KC = PA aufgerufen werden. Am Parameter DBDW können bei jedem Aufruf unterschiedliche Datenbereiche angegebenen werden.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Bei **BEF: KC = LE** oder **BEF: KC = CO** und DBDW: KY = x, y wird der Datenbereich folgendermaßen vom Funktionsbaustein belegt:

DB x

DW y	Interrupt-Informations-Register	INTI
DW y+1	Fehlermeldungen-Register	FEM
DW y+2	-	
DW y+3	Ergebnisregister Zähler 1	E1
DW y+4	Ergebnisregister Zähler 2	E2
DW y+5	Ergebnisregister Zähler 3	E3
DW y+6	Ergebnisregister Zähler 4	E4
DW y+7	Ergebnisregister Zähler 5	E5

Die Ergebnis-Register (der angewählten Zähler) enthalten den aktuellen Zählerstand (bei BEF = LE) oder die Inhalte der Hold-Register (bei BEF = CO).

Bei **BEF: KC = FL** und DBDW: KY = x, y ist der Datenbereich folgendermaßen vom Anwender zu belegen:

DB x

DW y	Funktions-Nummer	-

Beispiel: KY = 004,000; tragen Sie im Datenbaustein ein, um mit dem Befehl die Funktion 4 (= LOZI) zu aktivieren.

> Die Funktion FL muß nach jedem Parametrieren eines Zählers eingesetzt werden um die entsprechende Funktion zu aktivieren.
>
> Dies gilt auch dann, wenn ein anderer als der mit der Funktion laufende Zähler umparametriert wird.

Adressierung der Baugruppe (AG S5-155U)

Damit der Funktionsbaustein ordnungsgemäß arbeiten kann, muß die Zählbaugruppe IP 242 im Adressenbereich von KH = FF080 bis KH = FF1FF adressiert werden. Dies entspricht dem P-Bereich von KH = FF080 bis KH = FF0FF (Byte Nr. 128 bis Nr. 255) und dem Q-Bereich von KH = FF100 bis KH = FF1FF (Byte Nr. 0 bis Nr. 255).

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.3.6 Technische Daten

Bausteinnummer	159				
Bausteinname	PER:ZST				
AG S5-	**115U**		**135U**	**150U/S**	**155U**
Bibliotheksnummer P71200-S..	5159-A-4		9159-A-4	4159-A-2	6159-B-2
Aufruflänge (Wörter)	11		12	13	13
Bausteinlänge (Wörter)	872		701	1091	759
Bearbeitungszeit in ms					
bei BEF=	CPU 941	CPU 941B	CPU 922		
PA:	36,7	11,9	11,2	4,8	5,3
CO:	37,0	12,9	10,4	3,1	
LE:	40,3	14,0	10,8	3,8	5,0
IN:	13,2	4,6	3,3	1,9	2,0
FL:	32,0	8,7	4,7	2,8	
sonst.:	24,9 bis 29,0	6,2 bis 6,7	5,3 bis 6,1	2,1	2,2
bei BEF=	CPU 942	CPU 942B	CPU 928		
PA:	18,3	11,9	6,2		
CO:	19,0	12,9	6,2		
LE:	20,4	14,0	6,9		
IN:	5,9	4,6	1,9		
FL:	12,8	8,7	4,4		
sonst.:	8,1 bis 9,8	6,2 bis 6,7	2,7 bis 3,6		
bei BEF=	CPU 943	CPU 943B	CPU 928B		
PA:	13,4	11,5	3,9		
CO:	13,4	12,6	2,3		
LE:	14,7	13,8	2,7		
IN:	4,3	4,3	1,3		
FL:	9,1	8,4	1,4		
sonst.:	6,3 bis 6,8	5,9 bis 6,4	1,2 bis 1,5		
bei BEF=	CPU 944	CPU 944B			
PA:	5,2	3,7			
CO:	3,9	3,3			
LE:	4,4	3,9			
IN:	1,6	1,5			
FL:	2,8	2,5			
sonst.:	2,0	1,8 bis 1,9			
Schachtelungstiefe	0				1
unterlagerte Bausteine	keine				Sonderfunktion im Betriebssystem
Belegung im Datenbereich	Im angegebenen Datenbaustein die ersten 10 Datenwörter (Arbeitsbereich des Funktionsbausteins) und je nach Belegung des Parameters BEF und DBDW bis zu 8 zusätzliche Datenwörter				
Belegung im Merkerbereich	MB 236 bis MB 255		MB 238 bis MB 255	MB 241 bis MB 255	MB 236 bis MB 255
Systemanweisungen	ja				ja
Sonstiges	Im Baustein werden Unterbrechungen (Interrupts und Weckalarme) durch die Befehle AS/AF zeitweise gesperrt. *)		-		Im Baustein werden Unterbrechungen (Prozeßalarme, Interrupts und Weckalarme) für ca. 0,8 ms gesperrt. *)

*) Dadurch wird auch ein eventuell vom Anwender programmierter "AS"-Befehl wieder aufgehoben.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.3.7 Anwendung des Funktionsbausteins

Vor dem Aufruf des Funktionsbausteins FB 159 sollte die Baugruppe mit dem Funktionsbaustein FB 158 getestet und parametriert worden sein.

Über den Parameter **BEF** empfängt der Funktionsbaustein FB 159 die auszuführende Funktion. Die Parameter Z4-1 und Z--5 geben an, an welchen Zählern diese Funktion (gleichzeitig) ausgeführt werden soll. Am Parameter FEML kann die Belegung des Fehlermeldungs-Registers nach der Ausführung der gewählten Funktion abgelesen werden.

BEF = PA **Parametriere Zähler**

Es wird das Steuerwort 'Parametriere Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Die Parametrierdaten für vorgegebene Zähler werden aus dem Datenbaustein bis in die Register des entsprechenden Zählkanals übertragen.

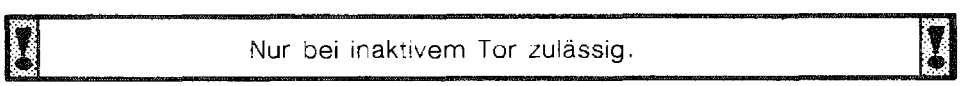
DBDW : KY = x, y x = Datenbausteinnummer
y = Datenwortnummer; ab hier müssen die Parametrierdaten (alle 6 Register) bereit liegen.

BEF = ST **Start Zähler (Softwarestart)**

Es wird das Steuerwort 'Start Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Dieser Softwarestart ist auch bei den periodischen Betriebsarten mindestens 1 x erforderlich.

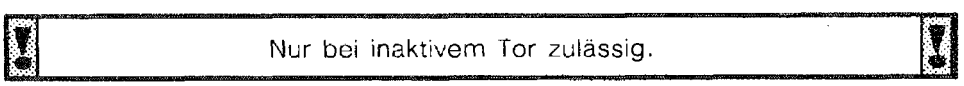
BEF = LO **Load Zähler**

Es wird das Steuerwort 'Load Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Die Zähler werden, wenn vorgegeben, je nach Betriebsart aus L- oder H-Register geladen.



BEF = LS **Load und Start Zähler**

Es wird das Steuerwort 'Load und Start Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Der Befehl ist eine Kombination aus den entsprechenden Einzelbefehlen Lade und Start.

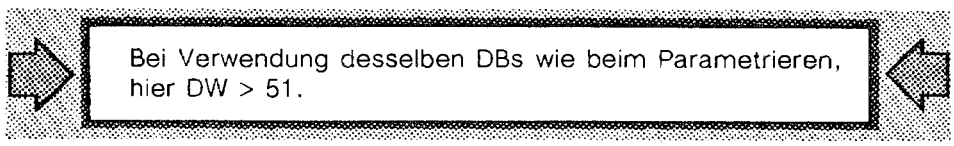


© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

BEF = CO **Copy H-Register nach E-Register**

Es wird das Steuerwort 'Copy H-Register nach E-Register' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen. Danach werden alle Register der Baugruppe gelesen und in den Datenwörtern abgelegt, die mit dem Parameter DBDW festgelegt werden.

DBDW : KY = x, y x = Datenbausteinnummer
y = Datenwortnummer; ab hier werden die Inhalte der gelesenen Register abgelegt.



BEF = SA **Save Zählerstand in H-Register**

Es wird das Steuerwort 'Save Zählerstand in H-Register' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen, wodurch die aktuellen Zählerstände für die vorgegebenen Zähler in das jeweilige H-Register (nur innerhalb des Zählbausteins!) gerettet werden.
Der Zählvorgang wird nicht beeinflußt.

BEF = SP **Stop Zähler (Softwarestop)**

Es wird das Steuerwort 'Stop Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Die vorgegebenen Zähler werden sofort gestoppt. Ein neuer (Software-)Start ist in jedem Fall erforderlich.

BEF = RB **Reset Baugruppe**

Es wird das Steuerwort 'Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Reset Baugruppe' übertragen.
Alle Zählvorgänge werden unmittelbar abgebrochen. Ein erneutes Parametrieren und Starten ist danach erforderlich.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

BEF = FL **Funktion laden**

Es wird das Steuerwort 'Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Funktion laden' übertragen. Zuvor wird das linke Byte des unter dem Parameter DBDW angegebenen Datenworts in das Funktionsnummern-Register FNR geschrieben.

DBDW : KY = x, y x = Datenbausteinnummer
y = Datenwortnummer; die zu übertragende Funktionsnummer muß im linken Byte liegen.

Wird im zyklischen Betrieb ein Baugruppentest durchgeführt, können Fehler auftreten (Zykluszeitüberschreitung oder READY-Bit-Fehler), da diese Testfunktionen auf der IP 242 hohe Laufzeiten haben.

Wichtig für den Aufruf der Sonder-Funktion Nr. 4 (Lozi) und Nr. 5 (LEZI) wenn Frequenzmessung mit dem Wert Null vorkommt:

Nach jedem Umparametrieren auch eines anderen Zählkanals der Baugruppe muß die Funktion Nr. 4 bzw. Nr. 5 erneut aufgerufen werden.

BEF = RI **Reset Interrupts**

Es wird das Steuerwort 'Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Reset Interrupts' übertragen.
Sammelalarmbit und Interrupt-Informations-Register INTI werden auf Null gestellt

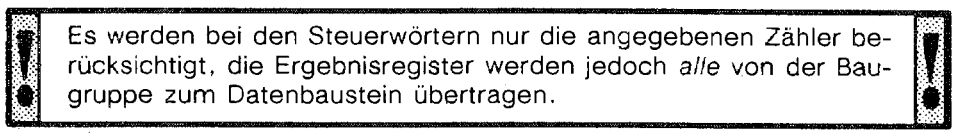
BEF = S1 **Step Zähler 1**
BEF = S2 **Step Zähler 2**
BEF = S3 **Step Zähler 3**
BEF = S4 **Step Zähler 4**
BEF = S5 **Step Zähler 5**

Es wird das Steuerwort "Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Step Zähler' übertragen.
Je nach parametrierter Zählrichtung im Counter-Mode-Register wird +1 oder -1 gezählt.

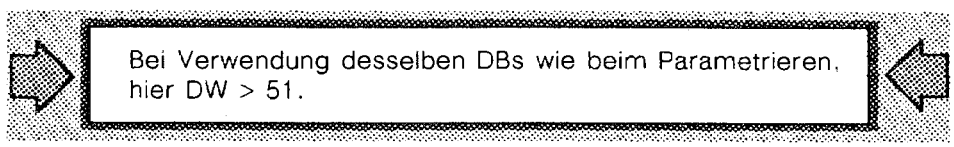
© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

BEF = LE **Lese Zähler**

Es wird zuerst das Steuerwort 'Save Zählerstand in H-Register' und anschließend das Steuerwort 'Copy H-Register nach E-Register' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Die Ergebnisse werden in Datenwörtern abgelegt, die mit dem Parameter DBDW festgelegt werden.



DBDW : KY = x, y x = Datenbausteinnummer
y = Datenwortnummer; ab hier werden die Inhalte der gelesenen Register abgelegt.



Der Befehl LE setzt sich aus den Befehlen SA + CO zusammen und überträgt immer den aktuellen Zählerstand.

BEF = IN **Interruptbearbeitung**

Es wird das Steuerwort 'Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Reset Interrupts' übertragen.
Zusätzlich wird in den Automatisierungsgeräten AG S5-150U/S und AG S5-155U im 150U-Mode (je nach Parameter ABIT) das entsprechende Alarmbit in den Systemdaten zurückgesetzt (siehe folgende Seite).
Das Low-Byte des Interrupt-Save-Registers (INTI-S-L) wird zum Parameter INTL übertragen.
Das INTI-Register ist durch den Reset Interrupt bereits für den nächsten Interrupt frei.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.4 Interrupt-Bearbeitung

Wenn ein Torsignal oder ein Ausgangssignal mit einer Interrupt-Kennung versehen ist (durch die Belegung des Interrupt-Masken-Registers), muß die Baugruppe durch Brückeneinstellung auf ein Sammelalarmbit des Eingangsbytes EB0 oder auf eine Interruptleitung eingestellt werden (siehe Betriebsanleitungen der einzelnen Automatisierungsgeräte).

Damit bei Automatisierungsgeräten mit Sammelalarm über das Eingangsbyte EB0 (S5-150U/S, S5-155U im 150U-Mode) der entsprechende Alarmbaustein nur einmal (nur bei steigender Flanke des Interruptsignals) bearbeitet wird, muß die Nummer dieses Sammelalarmbits am Parameter ABIT angegeben werden:

ABIT : KY = x, y	x = 255, y = 255	Baugruppe ohne Interrupt
	x = 0, y = 0...7	Rücksetzen des entsprechenden Alarmbits in den Systemdaten.

Wird dieses Bit in den Systemdaten der betreffenden Automatisierungsgeräte nicht zurückgesetzt, wird der entsprechende Alarmbaustein beim Verschwinden des Interruptsignals **noch einmal** bearbeitet (AG S5-155U: im 150U-Mode wird ein Interrupt über das Eingangsbyte EB0 flankenabhängig ausgewertet, im 155U-Mode ein Interrupt über die Interruptleitungen pegelabhängig).

Beim Auftreten eines Interrupts wird (entsprechend der Brückeneinstellung) ein Baustein der alarmgesteuerten Bearbeitung aufgerufen.

Am Anfang dieses Bausteins müssen die Schmiermerker in einen Datenbaustein gerettet, am Ende aus diesem wieder zurückgeladen werden (siehe Kapitel 10.4.2).

Das Retten geschieht immer im unterbrechenden Baustein (da man ja vorher nicht weiß, wann eine Unterbrechung stattfinden wird).

Wie wird gerettet:

1) Vor Bearbeitung des unterbrechenden Bausteins werden die Merker in einen Datenbaustein transferiert.

2) Nach der Bearbeitung des unterbrechenden Bausteins werden die Merker wieder aus dem Datenbaustein zurückgeschrieben.

Im Alarmbaustein steht der Aufruf des Funktionsbausteins **FB 159** mit der Parameterbelegung **BEF = IN**.
Nach dem Aufruf steht am Parameter **INTL**, von welchem Signal der Interrupt kam. Nun kann Ihr spezielles Interruptprogramm bearbeitet werden.

Beim Automatisierungsgerät S5-135U darf die Alarmbearbeitung nur an Bausteingrenzen erfolgen.

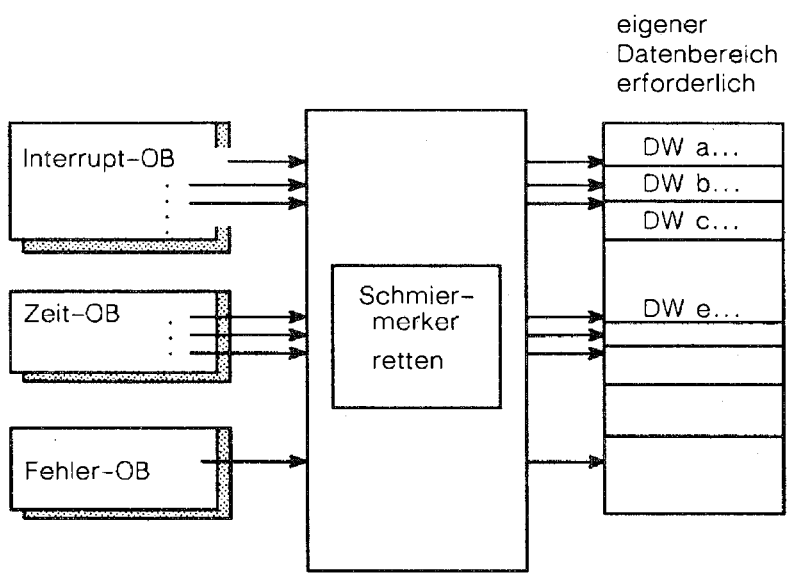
© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.4.1 Schmiermerker retten und laden

Auch in Bausteinen der zeitgesteuerten Bearbeitung ist das Retten und Laden der Schmiermerker (MB 200 bis MB 255) unbedingt notwendig, wenn in diesen Bausteinen Merker aus dem genannten Bereich verwendet werden.

Dieses Retten und Laden muß in Zeit-OB's natürlich in einen anderen Datenbereich als bei den Prozeßalarmen erfolgen.

Das gleiche Verfahren ist in Fehler-OBs (siehe Kapitel 10.4.2) erforderlich.

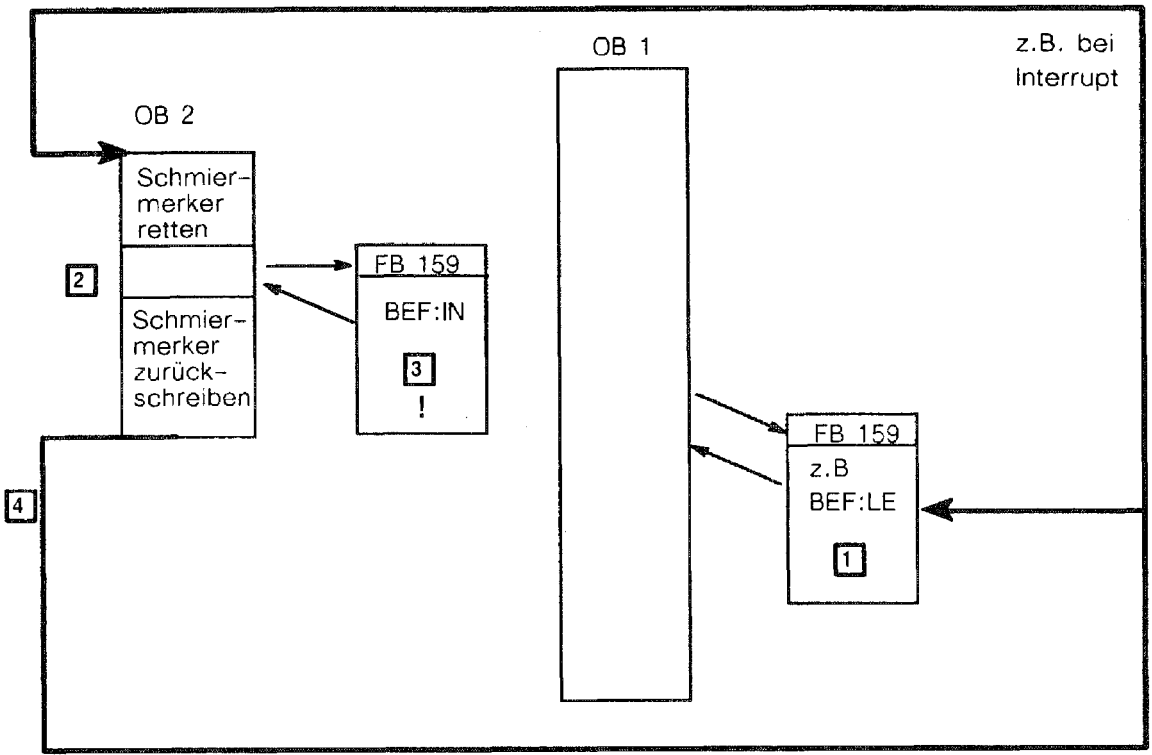


Wenn der Zentralprozessor nur an **Bausteingrenzen** unterbrechen kann müssen Sie überprüfen, ob der Baustein unterlagerte Bausteine aufruft (d.h. unterbrechbar ist). Dafür gibt es die Angabe in den technischen Daten. Gegebenenfalls kann man eine Unterbrechbarkeit durch den Alarmsperrbefehl 'AS' verhindern, (die Alarmfreigabe 'AF' anschließend nicht vergessen!).

Unterbricht der Zentralprozessor das zyklische Programm an **Befehlsgrenzen**, so muß das Merkerretten auch im Alarmprogramm genutzt werden.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.4.2 Schmiermerker bei Programmunterbrechung



1 laufender Baustein wird unterbrochen
2 Organsiationsbaustein wird bearbeitet
3 Achtung der aufgerufene FB verwendet ein und denselben Schmiermerkerbereich!
4 Rücksprung an die Unterbrechungsstelle

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

11 Programmbeispiel

11.1	Gerätekonfiguration	11 - 1
11.2	Brückenbelegung der Zählerbaugruppe	11 - 2
11.3	Belegung der Ein- und Ausgänge	11 - 4
11.4	Einschalten, Anlaufverhalten	11 - 5
11.5	Zyklischer Betrieb	11 - 5
11.6	Zählerstände lesen	11 - 6
11.7	STEP Zähler	11 - 6
11.8	Laden und Freigeben	11 - 7
11.9	Zähler 2 parametrieren	11 - 8
11.10	Zähler 2 steuern	11 - 9
11.11	Parametrierdaten ändern	11 - 9
11.12	Prozeßalarmbearbeitung	11 - 9
11.13	Parametrierdatenbaustein für die Zählerbaugruppe	11 - 11

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11 Programmbeispiel

Dieses Beispiel zeigt den Betrieb der Zählbaugruppe IP 242. Mit einem Simulator können Sie (über Digitaleingänge) die einzelnen Funktionen anwählen. Über Digitalausgänge können Signalzustände angezeigt werden. Es wird gezeigt, wie ein Zähler parametriert wird. Sie können den Zählwert lesen und, abhängig von der Parametrierung, einen Prozeßalarm auslösen lassen.

Dieses Beispiel beschreibt auch die dazu notwendigen Brückeneinstellungen. Sie können es deshalb **auch als Testprogramm** verwenden, um auf einfache Art und Weise Brückeneinstellungen oder Funktionen der Baugruppe zu überprüfen.

11.1 Gerätekonfiguration

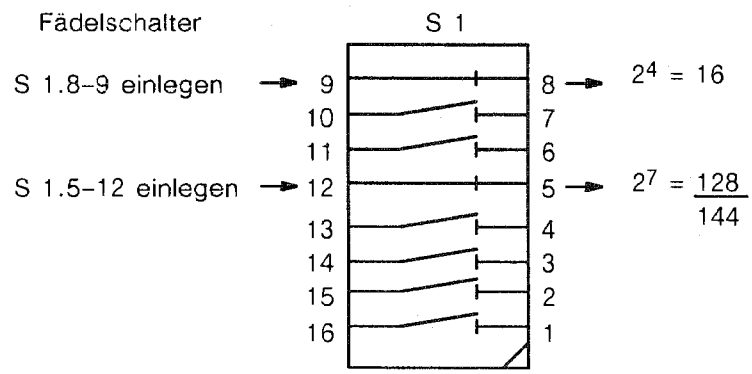
Für einen Test der Zählbaugruppe IP 242 können z.B. folgende Geräte verwendet werden:

- eines der aufgeführten Automatisierungsgeräte
- Programmiergerät z.B. PG 750
- Zählbaugruppe IP 242 (6ES5 242-1AA13) mit 9-poligem Cannonstecker (wenn externe Impulse gezählt werden sollen)
- Digitaleingabebaugruppe; Frontstecker mit Schraubanschluß
- Digitalausgabebaugruppe; Frontstecker mit Schraubanschluß
- 1 Simulator (6ES5 788-0LA12)
- 1 Impulsquelle für die externen Impulse

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

11.2 Brückenbelegung der Zählerbaugruppe

Baugruppenadresse (Grundadresse 144):



Adressenausblendung:

Lötbrücke E – F .öffnen, wenn IP 242 im EG
.schließen, wenn IP 242 im ZG
.immer öffnen bei AG S5-115U

Lötbrücke A – B : einlöten (PESP-Signal)

Lötbrücke C – D : einlöten bei S5-115U

Alarmbearbeitung:

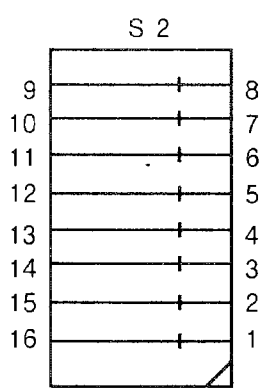
Für die Alarmbearbeitung wird die Zählbaugruppe als Master-Baugruppe codiert.

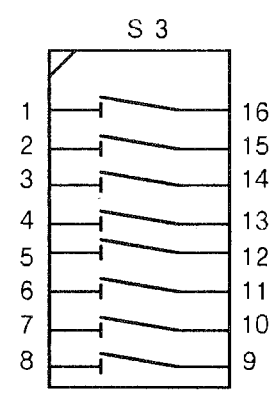
a) Alarmauslösung **über das Eingangsbyte EB 0** bei den Automatisierungsgeräten S5-150U/S und S5-155U im 150U-Mode

Lötbrücke G – H : öffnen (Master)

Fädelschalter S 2 : alle Kontakte einlegen

Fädelschalter S 3 : alle Kontakte öffnen





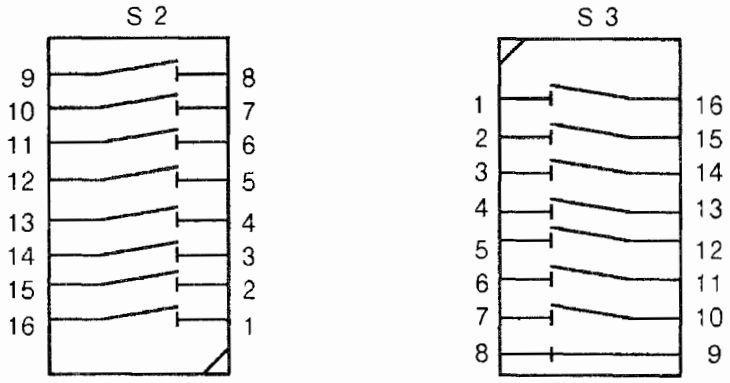
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

b) Alarmauslösung **über Interruptleitungen** bei den Automatisierungsgeräten S5-115U, S5-135U und S5-155U im 155U-Mode

Lötbrücke G - H : öffnen (Master)

Fädelschalter S 2 : alle Kontakte öffnen

Fädelschalter S 3 : nur S3.8-9 für IRA einlegen



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

11.3 Belegung der Ein- und Ausgänge

Das Programm ist so ausgelegt, daß es leicht an unterschiedliche Ein- und Ausgangsbelegungen angepaßt werden kann.
Die Programmbausteine PB 21, PB 22 und PB 23, die das Testprogramm enthalten, arbeiten nur mit Merkern. Diesen Merkern werden in den Bausteinen (OB 1, OB 2, OB 20, OB 21 und OB 22) die verwendeten Ein- und Ausgänge zugewiesen.
Im Beispiel sind es das Eingangswort EW 4 und das Ausgangsbyte AB 4, beim AG S5-115U Eingangswort EW 4 und Ausgangsbyte AB 8. Der Ausgang A 5.7 (bzw. A 9.7 beim AG S5-115U) ist fest als "Alarmausgang" belegt.

E 4.0	LE	alle Zählerstände lesen
E 4.1	LS	alle Zähler laden und starten
E 4.2	PA	Zähler 2 parametrieren
E 4.3	LO	Zähler 2 laden (LOAD)
E 4.4	ST	Zähler 2 freigeben (START)
E 4.5	SP	Zähler 2 sperren (STOP)
E 4.6	S2	Zähler 2 zählen (STEP)
E 4.7	S1	Zähler 1 zählen (STEP)

E 5.0	Alarmausgang rücksetzen
E 5.1	–
E 5.2	–
E 5.3	–
E 5.4	–
E 5.5	–
E 5.6	–
E 5.7	–

A 4.0 / A 8.0	Parameter PAFE (FB 158 im Anlauf)
A 4.1 / A 8.1	Parameter BFEH (FB 158 im Anlauf)
A 4.2 / A 8.2	Parameter SFEH (FB 158 im Anlauf)
A 4.3 / A 8.3	Parameter REFE (FB 158 im Anlauf)
A 4.4 / A 8.4	Sammelmeldung Parameter PAFE (FB 159 im Zyklus)
A 4.5 / A 8.5	Sammelmeldung Parameter REFE (FB 159 im Zyklus)
A 4.6 / A 8.6	Parameter PAFE (FB 159 im Alarmprogramm)
A 4.7 / A 8.7	Parameter REFE (FB 159 im Alarmprogramm)

A 5.0 / A 9.0	–
A 5.1 / A 9.1	–
A 5.2 / A 9.2	–
A 5.3 / A 9.3	–
A 5.4 / A 9.4	–
A 5.5 / A 9.5	–
A 5.6 / A 9.6	–
A 5.7 / A 9.7	Alarmausgang (wird bei einem Alarm gesetzt).

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

11.4 Einschalten, Anlaufverhalten

Das Programm laden Sie von der Diskette vollständig in den Anwenderspeicher des Automatisierungsgerätes.

Die Zählbaugruppe kann im Anlauf mit den entsprechenden Daten für die einzelnen Zähler versehen werden. Dies erfolgt mit dem Funktionsbaustein FB 158. Die Daten stehen in einem Datenbaustein; im Beispiel ist es der Datenbaustein DB 158, der bereits komplett belegt auf der Diskette vorhanden ist.

Sind beim Einschalten des Automatisierungsgeräts alle Eingänge des Simulators in Schalterstellung "0", so darf nach dem Anlauf des Automatisierungsgeräts **kein** Ausgang gesetzt sein.

Ist der Ausgang A 4.0/A 8.0 gesetzt, liegt ein Parametrierfehler beim Anlauf vor (Parameter **PAFE**). Die genaue Fehlerursache kann dann am Merkerbyte MB 35 abgelesen werden. Dieses Merkerbyte ist entsprechend des Fehlerbytes MB 255 des Standard-Funktionsbausteins FB 158 belegt (siehe Programmieranleitung).

In den Ausgängen A 4.1/A 8.1, A 4.2/A 8.2 und A 4.3/A 8.3 werden die Parameter **BFEH** (Baugruppenfehler), **SFEH** (Sammelfehler) und **REFE** (READY-Bit-Fehler) des Funktionsbausteins FB 158 abgebildet.

Alle im Datenbaustein DB 158 mit einer Freigabe versehenen Zähler werden bereits im Anlauf über den Funktionsbaustein FB 158 geladen (aber nicht freigegeben).

11.5 Zyklischer Betrieb

Im zyklischen Betrieb werden die im Programmbaustein PB 21 programmierten Funktionen der Reihe nach angewählt (siehe unten).

Wenn Sie die Parameter an den Aufrufen des Funktionsbausteins FB 159 fehlerhaft verändern, wird das Bit "Parametrierfehler" am Parameter **PAFE** gesetzt. Führt eines dieser Bits Signalzustand "1", wird der Ausgang A 4.4/A 8.4 gesetzt. Am Signalzustand "1" führenden Bit im Merkerbyte MB 14 erkennen Sie, bei welchem Aufruf der Fehler aufgetreten ist (siehe Programm im Programmbaustein PB 21). An der Belegung des entsprechenden Merkerbytes (MB 19 bis MB 33) können Sie dann den erkannten Fehler ablesen.

Im Merkerbyte MB 16 werden die im Zyklus auftretenden READY-Bit-Fehler gesammelt (Parameter **REFE**). Wenn hier ein Fehler auftritt, wird der Ausgang A 4.5/A 8.5 gesetzt.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11.6 Zählerstände lesen

Mit der PG-Funktion "Steuern Variable" können Sie die Zählerstände am PG-Bildschirm aus dem Datenbaustein DB 158 auslesen und zwar in den Datenwörtern DW 54 bis DW 58:

- DW 54 Zähler 1
- DW 55 Zähler 2
- DW 56 Zähler 3
- DW 57 Zähler 4
- DW 58 Zähler 5

Wenn Sie im Counter-Mode-Register den Zählmodus BCD anwählen (wie im Beispiel), wird hier das Datenformat KH angegeben, andernfalls ist das Datenformat KF vorzuziehen.

Über den Eingang E 4.0 rufen Sie den Funktionsbaustein FB 159 mit BEF = LE auf und können nun die Zählerstände überprüfen.

- DW 54 KH = 0100
- DW 55 KH = 0200
- DW 56 KH = 0300
- DW 57 KH = 0400
- DW 58 KH = 0500

Um die Veränderung der Zählerstände beobachten zu können, lassen Sie am besten Eingang E 4.0 eingeschaltet.

11.7 STEP Zähler

Mit kurzen Betätigungen der Eingänge E 4.6 (für Zähler 2) und E 4.7 (für Zähler 1) können Sie die entsprechenden Zählerstände ändern. Es wird jeweils um einen Impuls weitergezählt; die Zählrichtung ist durch die Parametrierung des Counter-Mode-Registers festgelegt (im Beispiel rückwärts). Das Zählen erfolgt **ohne** Bedingungen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11.8 Laden und Freigeben

Wenn Sie den Eingang E 4.1 betätigen, werden alle Zähler mit dem im Load-Register stehenden Wert geladen und freigegeben. Die Zählerstände zeigen nun wieder den Wert 0100 für den Zähler 1 und den Wert 0200 für den Zähler 2.

Ab jetzt ist auch ein **Zählen externer Impulse** möglich. Wird über den Zähleingang 2 der Wert des Zählers 2 heruntergezählt, so wird beim Nulldurchgang der Wert des Loadregisters in den Zähler 2 geladen und ein Impuls abgezogen. Danach werden keine Impulse mehr gezählt, da die Funktion "einmaliger Zählvorgang" angewählt ist.

Erst mit erneutem Freigeben des Zählers 2 (z.B. durch kurzes Betätigen des Eingangs E 4.4) können wieder Impulse gezählt werden.

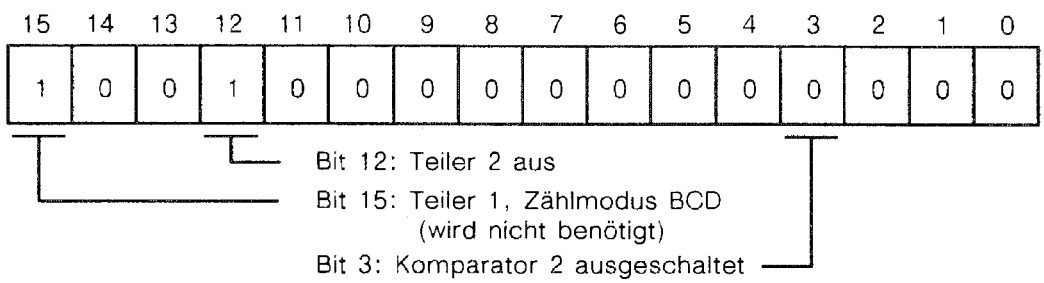
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11.9 Zähler 2 parametrieren

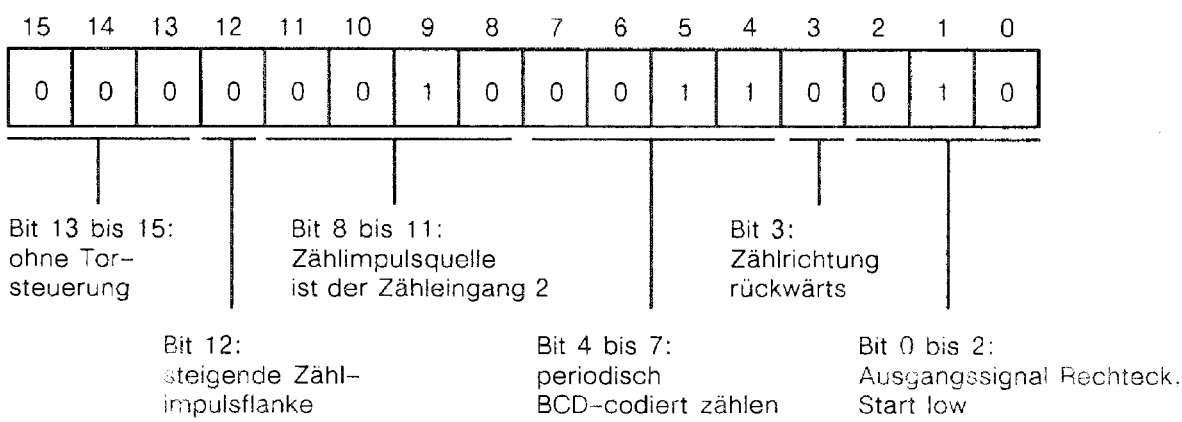
Im Datenbaustein DB 158 sind ab Datenwort DW 60 die Parametrierdaten für den Zähler 2 abgelegt:

- DW 60 Interrupt-Masken-Register
- DW 61 Master-Mode-Register
- DW 62 Counter-Mode-Register
- DW 63 Load-Register
- DW 64 Hold-Register
- DW 65 Alarm-Register (nur bei den Zählern 1 und 2 relevant)

Vorbelegung des Master-Mode-Registers (im Beispiel DW 61):



Vorbelegung des Counter-Mode-Registers (im Beispiel DW62):



Diese Datenwörter sind im Datenbaustein vorbelegt. Sie können aber mit der PG-Funktion "Steuern Variable" am Bildschirm des Programmiergeräts verändern und so nach einem Parametrieren das Verhalten des Zählers 2 studieren.

Die Parametrierdaten werden mit dem Eingang E 4.2 zur Zählbaugruppe übertragen. Um diese Daten in den Zähler 2 zu übernehmen, muß der Zähler 2 geladen werden (Eingang E 4.3 kurz betätigen). Erst danach erscheint der neue Wert für den Zähler 2 auf dem Bildschirm des Programmiergeräts, wenn mit dem Eingang E 4.0 das Lesen noch eingeschaltet ist.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11.10 Zähler 2 steuern

Vor dem Zählen der externen Impulse muß der Zähler 2 freigegeben werden. Hierzu betätigen Sie kurz den Eingang E 4.4 (**START** Zähler 2).

Durch kurzes Betätigen des Eingangs E 4.5 (**STOP** Zähler 2) wird die Erfassung der Zählimpulse ausgeschaltet; der Zähler ist "gesperrt". Nach dem Freigeben des Zählers (mit dem Eingang E 4.4) können Sie wieder die externen Impulse zählen lassen.

11.11 Parametrierdaten ändern

Wenn Sie die Parametrierdaten (ab Datenwort DW 60) über die PG-Funktion "Steuern Variable" ändern, können Sie hier z.B. mit dem Bit 5 des Counter-Mode-Registers einstellen, ob Sie periodische Zählung oder nur einen einmaligen Zählvorgang haben möchten. Bei einem einmaligen Zählvorgang muß bei Erreichen der Nullmarke der Zähler wieder freigegeben werden, wenn erneut gezählt werden soll.

11.12 Prozeßalarmbearbeitung

Die Alarmbearbeitung in diesem Beispiel ist im Organisationsbaustein OB 2 programmiert.

Je nach Automatisierungsgerät werden die Prozeßalarme über das Eingangsbyte EB0 (AG S5-150U/S und AG S5-155U im 150U-Mode) oder über eine Interruptleitung erfaßt (AG S5-115U, S5-135U und S5-155U im155U-Mode).

Am Anfang des Alarmbausteins sind die Schmiermerker zu retten und vor dem Verlassen des Bausteins wieder zu laden (beim AG S5-155U geschieht dies mit den Standard-Funktionsbausteinen FB 38 und FB 39, diese Funktionsbausteine sind Bausteine aus dem Standard-Funktionsbausteinpaket "Grundfunktionen").

> Das Retten und Laden der Schmiermerker muß bei allen unterbrechungsgesteuerten Programmbearbeitungsarten (und auch in den Fehlerauswertungs-Organisationsbausteinen) durchgeführt werden. Für jeden Fall muß ein anderer Datenbereich verwendet werden (im Beispiel ist dies bereits berücksichtigt!)

Ausnahme: AG S5-155U:
Die Funktionsbausteine FB 38 und FB 39 bauen im Datenbaustein einen Stack auf, in dem die Zustände der Schmiermerker und einiger Systemdatenwörter (z.B. auch die für den Anwender freigegebenen Systemdaten BS 60 bis BS 63) gespeichert werden.

Der Datenbaustein ist maximal bis Datenwort DW 816 einzurichten.

Die Funktionsbausteine FB 38 und FB 39 müssen unter allen Umständen immer paarweise verwendet werden; d.h. es darf ein mit diesen Bausteinen programmierter Organisationsbaustein nicht vorzeitig mit dem bedingten Bausteinende BEB verlassen werden.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Alarm bei Nulldurchgang des Zählers

Im Datenwort DW 60 (Interrupt-Masken-Register) wird der Interrupt bei Zählerausgang 2 freigegeben, d.h. Sie setzen hierzu das Bit 6 über die PG-Funktion "Steuern Variable":

Belegung des Interrupt-Masken-Registers (im Beispiel DW 60):

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Danach aktivieren Sie die Befehlsfolge "Parametrieren" (Eingang E 4.2) und "Laden" (Eingang E 4.3). Durch Betätigung des Eingangs E 4.6 können Sie den Zähler 2 über die Funktion "STEP Zähler 2" herunterzählen. Nach der zusätzlich aktivierten Funktion "Freigeben" (Eingang E 4.4) geschieht dies über externe Impulse. Beim Überschreiten des Zählerstandes Null (mit dem nächsten Impuls) wird der Alarmausgang A 5.7 gesetzt.

Bei beibehaltener Belegung des Counter-Mode-Registers wird der Prozeßalarm nur **bei jedem zweiten Nulldurchgang** ausgelöst. Invertieren Sie die Signalzustände der Bits 0 und 1 * des Counter-Mode-Register (mit anschließendem Parametrieren, Laden und Freigeben), so wird **bei jedem Nulldurchgang** der Prozeßalarm ausgelöst. Als Reaktion auf einen Alarm wird der Ausgang A 5.7 gesetzt.

Den Alarmausgang können Sie über den Eingang E 5.0 wieder zurücksetzen.

Belegung des Counter-Mode-Registers für Alarmauslösung bei jedem Nulldurchgang

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1

*

Alarmauslösung durch das Alarmregister

Das Alarmregister des Zählers 2 können Sie nutzen, wenn Sie den Komparator 2 im Master-Mode-Register freigeben. Bit 3 setzen Sie hierzu auf Signalzustand "1":

Belegung des Master-Mode-Registers für Komparatorfreigabe:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Nach erneutem Parametrieren und Laden wird der Prozeßalarm jetzt ausgelöst, wenn der Wert des Zählers 2 mit dem Wert des Alarm-Registers übereinstimmt (im Beispiel beim Wert 10).

In Anlehnung an dieses Beispiel können Sie durch gezielten Eintrag in den Datenbaustein DB 158 alle Funktionen und alle Betriebsarten der Zählbaugruppe IP 242 ausprobieren.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11.13 Parametrierdatenbaustein für die Zählbaugruppe

Im Beispiel ist dies der Datenbaustein DB 158.

DB158 PARAMETRIERDATEN LAE=71

```
0:    KH = 0000;
1:    KH = 0000;
2:    KH = 0000;
3:    KH = 0000;
4:    KH = 0000;
5:    KH = 0000;
6:    KH = 0000;
7:    KH = 0000;
8:    KH = 0000;
9:    KH = 0000;
10:   KH = FFFF;
11:   KM = 0000000000000000;
12:   KM = 1001000000000000;
13:   KM = 0000000100010010;
14:   KH = 0100;
15:   KH = 0100;
16:   KH = 0000;
17:   KH = FFFF;
18:   KM = 0000000000000000;
19:   KM = 1001000000000000;
20:   KM = 0000001000010010;
21:   KH = 0200;
22:   KH = 0200;
23:   KH = 0000;
24:   KH = FFFF;
25:   KM = 0000000000000000;
26:   KM = 1001000000000000;
27:   KM = 0000001100010010;
28:   KH = 0300;
29:   KH = 0300;
30:   KH = 0000;
31:   KH = FFFF;
32:   KM = 0000000000000000;
33:   KM = 1001000000000000;
34:   KM = 0000010000010010;
35:   KH = 0400;
36:   KH = 0400;
37:   KH = 0000;
38:   KH = FFFF;
39:   KM = 0000000000000000;
40:   KM = 1001000000000000;
41:   KM = 0000010100010010;
42:   KH = 0500;
43:   KH = 0500;
44:   KH = 0000;
```

Arbeitsbereich der Funktionsbausteine FB 158 und FB 159

Darf nicht verändert werden!

Parametrierfreigabe Z1
Interrupt-Masken-Register
Master-Mode-Register
Counter-Mode-Register
Load-Register
Hold-Register
Alarm-Register

Parametrierfreigabe Z2
Interrupt-Masken-Register
Master-Mode-Register
Counter-Mode-Register
Load-Register
Hold-Register
Alarm-Register

Parametrierfreigabe Z3
Interrupt-Masken-Register
Master-Mode-Register
Counter-Mode-Register
Load-Register
Hold-Register
Alarm-Register

Parametrierfreigabe Z4
Interrupt-Masken-Register
Master-Mode-Register
Counter-Mode-Register
Load-Register
Hold-Register
Alarm-Register

Parametrierfreigabe Z5
Interrupt-Masken-Register
Master-Mode-Register
Counter-Mode-Register
Load-Register
Hold-Register
Alarm-Register

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

```
45:     KM = 0000000000000000;   Fehlermeldungs-Register Z1
46:     KM = 0000000000000000;   Fehlermeldungs-Register Z2
47:     KM = 0000000000000000;   Fehlermeldungs-Register Z3
48:     KM = 0000000000000000;   Fehlermeldungs-Register Z4
49:     KM = 0000000000000000;   Fehlermeldungs-Register Z5
50:     KM = 0000000000000000;   Fehlermeldungs-Register TEST/LOAD
51:     KM = 0000000000000000;   LE: Interrupt-Information-Register
52:     KM = 0000000000000000;       Fehlermeldungs-Register
53:     KH = 0000                    -
54:     KH = 0000                    Ergebnis-Register Zähler 1
55:     KH = 0000                    Ergebnis-Register Zähler 2
56:     KH = 0000                    Ergebnis-Register Zähler 3
57:     KH = 0000                    Ergebnis-Register Zähler 4
58:     KH = 0000                    Ergebnis-Register Zähler 5
59:     KH = 0000                -
60:     KM = 0000000000000000;   PA: Interrupt-Masken-Register
61:     KM = 1001000000000000;       Master-Mode-Register
62:     KM = 0000001000110010;       Counter-Mode-Register
63:     KH = 0020                    LOAD-Register
64:     KH = 0000;                   HOLD-Register
65:     KH = 0010:                   Alarm-Register
66:
```


© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

12 Begriffserklärungen

Begriffe und Erklärungen zum Gerätehandbuch IP 242

AG	Automatisierungsgerät S5
Alarm	Sammelalarm, der über eine Interrupt-Leitung oder über das Eingangsbyte EB 0 an die CPU des Automatisierungsgerätes abgegeben wird.
Alarm-Register	Vergleichsregister für Komparatorfunktion. Der aktuelle Zählerstand wird mit diesem vorgegebenen Alarmwert verglichen und führt bei Gleichheit zum Alarm (Vorabschaltpunkt).
A-Register	siehe Alarm-Register
BCD	Binär codierte Dezimalzahl
Betriebsarten	Stehen für die Zähler 1 bis 5 zur Verfügung (Kapitel 8)
BG	Baugruppe
CM-Register	siehe Counter-Mode-Register
Counter-Mode-Register	Dieses Register ist für jeden der fünf Zähler einzeln parametrierbar. Hier wird Zählweise, Impulsquelle, Torsteuerung, Zählflanke und Ausgangssignal jedes Zählers einzeln festgelegt.
CPU	Zentralpozessor im Automatisierungsgerät
CTRL-Register	Control-Register, dies ist das Register über das von der S5 die Steuerworte an die IP 242 übergeben werden.
DB	Datenbaustein
DD	Datendoppelwort
DW	Datenwort
EB0	Eingangsbyte EB0
EG	Erweiterungsgerät
E-Register	siehe Ergebnis-Register (Kapitel 3.11)
Error	Fehler
FB	Funktionsbaustein
FEML-Register	Fehlermeldungsregister
FNR-Register	Funktionsnummer-Register, über diese Register lassen sich Sonderfunktionen aktivieren.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Hold-Register	Ein Register, für jeden Zähler getrennt vorhanden. Diese Register werden für jeden Zähler als Zwischenspeicher verwendet, oder abwechselnd mit dem Load-Register verwendet.
H-Register	siehe Hold-Register
Interrupt	Sammelalarm, der über eine Leitung oder über das Eingangsbyte 0 an die CPU des Automatisierungsgerätes abgegeben wird.
IRA, IRB, IRC, IRD	S5-Interruptleitungen
Komparator	Vergleicher (hier ein Hardware-Baustein)
Linearadresse	Adressenbereich einer Peripheriebaugruppe.
Load-Register	Ein Register, für jeden Zähler getrennt vorhanden. Hier wird der Startwert des jeweiligen Zählers hinterlegt.
L-Register	siehe Load-Register
Master	Die ranghöchste, alarmbildende IP-Baugruppe
Master-Mode-Register	Ein gemeinsames Register, über das für alle Zähler zusammen die Teilerfaktoren, Uhrenfunktionen und Komparatorfunktionen vorgebbar sind.
MM-Register	siehe Master-Mode-Register
Prozeßalarm	Alarm über das Eingangsbyte EB 0 (AG S5-150U, AG S5-155U im 150U-Mode)
PY0	Peripheriebyte Null, siehe Eingangsbyte Null
Ready-Bit	Über dieses Bit gibt die IP 242 eine Fertigmeldung, nachdem sie den letzten Auftrag abgearbeitet hat.
S5-Bus	Rückwandbus des Automatisierungsgerätes. Alle Daten und Befehle werden darüber ausgetauscht.
Slave	Bei mehreren alarmbildenden IP-Baugruppen wird die Priorität der Alarmquellen nach dem Master-Slave-Prinzip eingestellt.
Step	Schritt, hier das schrittweise weiterzählen des angewählten Zählers in der vorparametrierten Richtung.
Steuerwort	Damit lassen sich alle notwendigen Baugruppen- und Zählfunktionen auslösen.
Teiler	Programmierbare Frequenzuntersetzer auf der Baugruppe
Tor	Als Tor existiert hier bei IP 242 ein, für jeden Zähler unabhängiger, zusätzlicher Steuereingang zum Starten bzw. Stoppen des Zählers.
ZG	Zentralgerät

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

SIEMENS

Zählerbaugruppe

IP 242

Gerätehandbuch zur Baugruppe 6ES5 242–1AA13

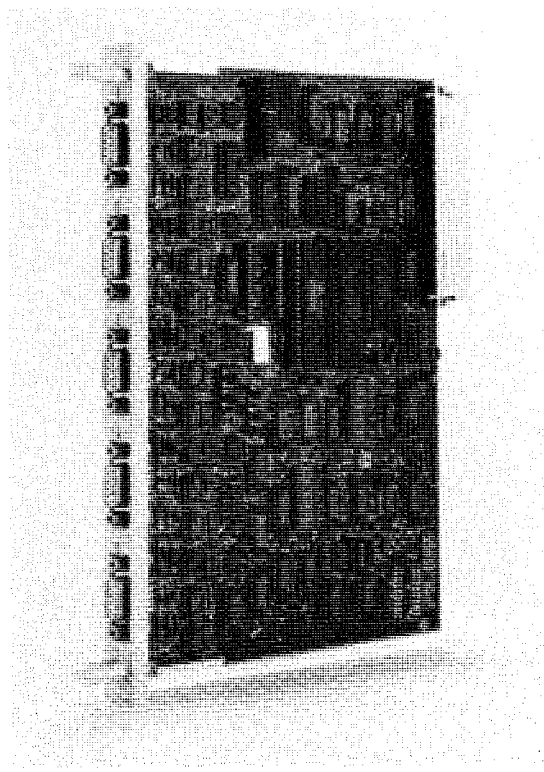
Stand: 04/90

Bestell-Nr.:6ES5 998-0KE11

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Allgemeine Funktionsbeschreibung	1
Hardware Einstellungen	2
Software Einstellungen	3
Leitfaden für Alarmverarbeitung	4
Inbetriebnahme der Zählerbaugruppe und Anwendungsbeispiele	5
Übergabespeicher und Control–Register	6
Sonderfunktionen Geschwindigkeits– und Frequenzmessung	7
Betriebsarten	8
Technische Daten	9
Programmieranleitung	10
Programmbeispiel	11
Begriffserklärungen	12

1.1 Das kann die Zählerbaugruppe IP 242



- 5 (16 bit) Zählkanäle mit Zählereingang/Zählerausgang und Torsteuerung (Freigabe)
- intern einstellbare Zählerfrequenz bis 2 MHz (Vorwärts- oder Rückwärtszählen)
- Zähl- und Toreingänge anpassbar mit Widerständen und Kondensatoren an 5 V bis 2 MHz oder 24 V bis 200 kHz zu betreiben
- Zählerkaskadierung bis 80 bit, Dezimalzählung bis 10^{24}
- 19 Betriebsarten gewährleisten optimale Systemintegration
- Einfaches Handling und Systemeinbindung durch zwei Standard-Funktionsbausteine
- Durch integrierte Alarmbearbeitung optimale Prozeßüberwachung
- Geschwindigkeitsmessung durch Hilfsfunktionen

Einsatz in Automatisierungsgeräten

- S5-115 U (mit Adaptionskapsel)
- S5-130 WB
- S5-135 U (CPU 921/922/928)
- S5-150 A/K/S/U
- S5-155U
- MC 210 A;B
- MC 216

lieferbare Ausführungen

Kompaktbauform: 6ES5 242-1AA13

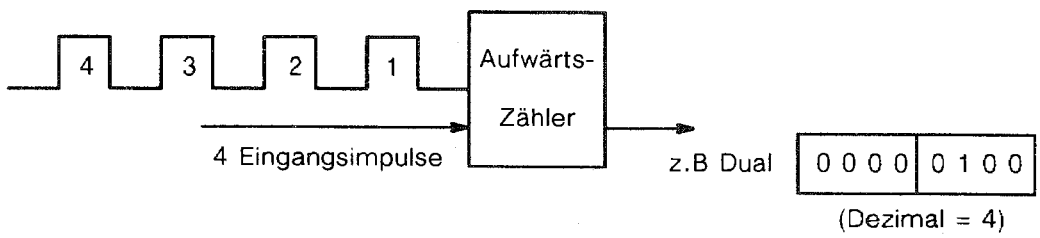
Robustbauform: 6ES5 242-5AA13

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

1.2 So zählt die Baugruppe IP 242 (Prinzip)

Zählen ist in erster Linie das Erfassen, Aufsummieren von Ereignissen. In der Elektronik ist es das Aufsummieren von Impulsen.

Vorwärtszählen

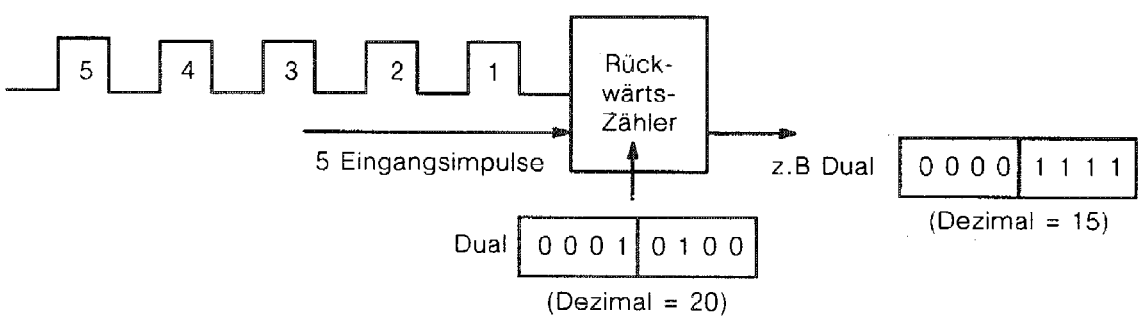


Dies verwenden Sie z.B. bei einer einfachen Stückzahlerfassung.

Der Zählbaustein AM 9513A auf der IP 242 gestattet nun noch wesentliche Varianten des Zählens einzusetzen:

Rückwärtszählen

Ausgehend von einem Startwert, den Sie in einem Register (Speicherplatz) der IP hinterlegen, wird der Zähler dekrementiert, wenn ein Impuls kommt.



Dies verwenden Sie z.B.. wenn Sie eine exakte Menge abzählen und anschließend verpacken wollen. Hier steht am Zähler ein Ausgangssignal zur Verfügung, das Ihnen beim Erreichen des Zählerstandes Null zum Beispiel das Schließen eines Schiebers ermöglicht.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

2.3 Einstellung der Baugruppenadresse (Schalter S1)

Die Baugruppenadresse wird am Fädelschalter S1 eingestellt. Die Schalter nicht benutzter Adreßleitungen sind zu öffnen !

Die Baugruppe belegt einen

Adreßraum von 16 Bytes

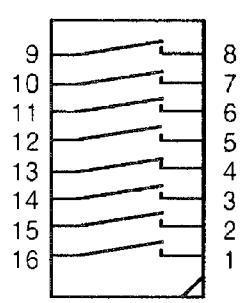
Im **P**-Bereich stehen dafür die Adressen von 128 bis 255 zur Verfügung. Damit können also 8 Baugruppen adressiert werden, und zwar auf Adresse 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224, 240.

Bei den Automatisierungsgeräten, die den **Q**-Bereich als Adreßraum nutzen können, lassen sich dort nochmals 16 Zählbaugruppen adressieren. Diese können allerdings nur ohne direkte Alarmverarbeitung genutzt werden. Zur Alarmverarbeitung aus dem Q-Bereich muß man eine externe Drahtverbindung von einem Zählerausgang zu einer Alarmeingabebaugruppe herstellen.

Die Zählerbaugruppe belegt einen Adreßraum von 16 Bytes. Stellt man also z.B. als Adresse 128 ein (S1.5 geschlossen) dann belegt man automatisch alle Bytes von 128 bis 143.

Auf der Baugruppe wird dieser 16 Byte große Adreßraum durch den Übergabespeicher repräsentiert, der 2 x 16 Bytes groß ist (siehe Kapitel 6).

Die Unterscheidung erfolgt durch das Schreib- und Lesesignal des Automatisierungsgerätes.



	Fädelschalter		Wertigkeit			P-Bereich	Q-Bereich
	1.8	≙	2^4	=	16		
	1.7	≙	2^5	=	32		
	1.6	≙	2^6	=	64		
	1.5	≙	2^7	=	128		
1)	1.4	≙	2^8	=	256	OFF 2)	ON
1)	1.3	≙	2^9	=	512	OFF 2)	OFF
1)	1.2	≙	2^{10}	=	1024	OFF 2)	OFF
1)	1.1	≙	2^{11}	=	2048	OFF	OFF

1) Bei **geöffneter** Brücke **E-F** sind die Adressenschalter mit den Wertigkeiten 256 bis 2048 abgeschaltet (Einstellung für AG S5 115U).
Bei **geschlossener** Brücke **E-F** kann man höhere Adressen einstellen. Diese können z.B. am 210-Systembus genutzt werden.

2) Bei Einsatz in Zentralgeräten der U-Reihe ist die Brücke E-F einzulegen und durch Öffnen der Schalter 1.1-1.4 der P-Bereich sicherzustellen.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

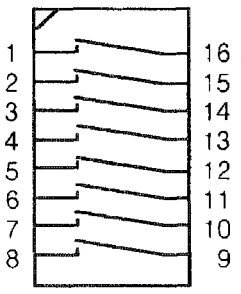
2.4 Interrupt bzw. Prozeßalarm (Schalter S2 bzw. S3 / Brücken C-D bzw. G-H)

Die Alarmbearbeitung über Interruptleitungen oder Eingangsbyte EB0 ist vom Automatisierungsgerät abhängig (Kapitel 4, Alarmverarbeitung).

Auswahl einer Interruptleitung

Mit dem Fädelschalter S3 wählen Sie die S5-Interruptleitung für die Alarmauslösung an der S5-CPU aus.

Es darf immer nur ein einzelner Schalter auf ON stehen.



Brücke		Bemerkung
1-16	PL4	öffnen!
2-15	-	öffnen!
3-14	-	öffnen!
4-13	-	öffnen!
5-12	$\overline{IRD}$	geschlossen = Alarm
6-11	$\overline{IRC}$	geschlossen = Alarm
7-10	$\overline{IRB}$	geschlossen = Alarm
8-9	$\overline{IRA}$	geschlossen = Alarm

Alarme nur über Interruptleitung

Mit der Brücke C-D wählen Sie das Alarmverhalten der IP 242 aus:

C-D eingelegt: nur Interrupt über Leitungen möglich.

C-D geöffnet: Prozeßalarm über Eingangsbyte oder Interrupt über Leitung und Erkennung der interruptauslösenden Baugruppe über Eingangsbyte EB0.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

3.4 Counter-Mode-Register CMR

Für jeden Zähler 1 bis 5 ist ein Counter-Mode-Register vorhanden.

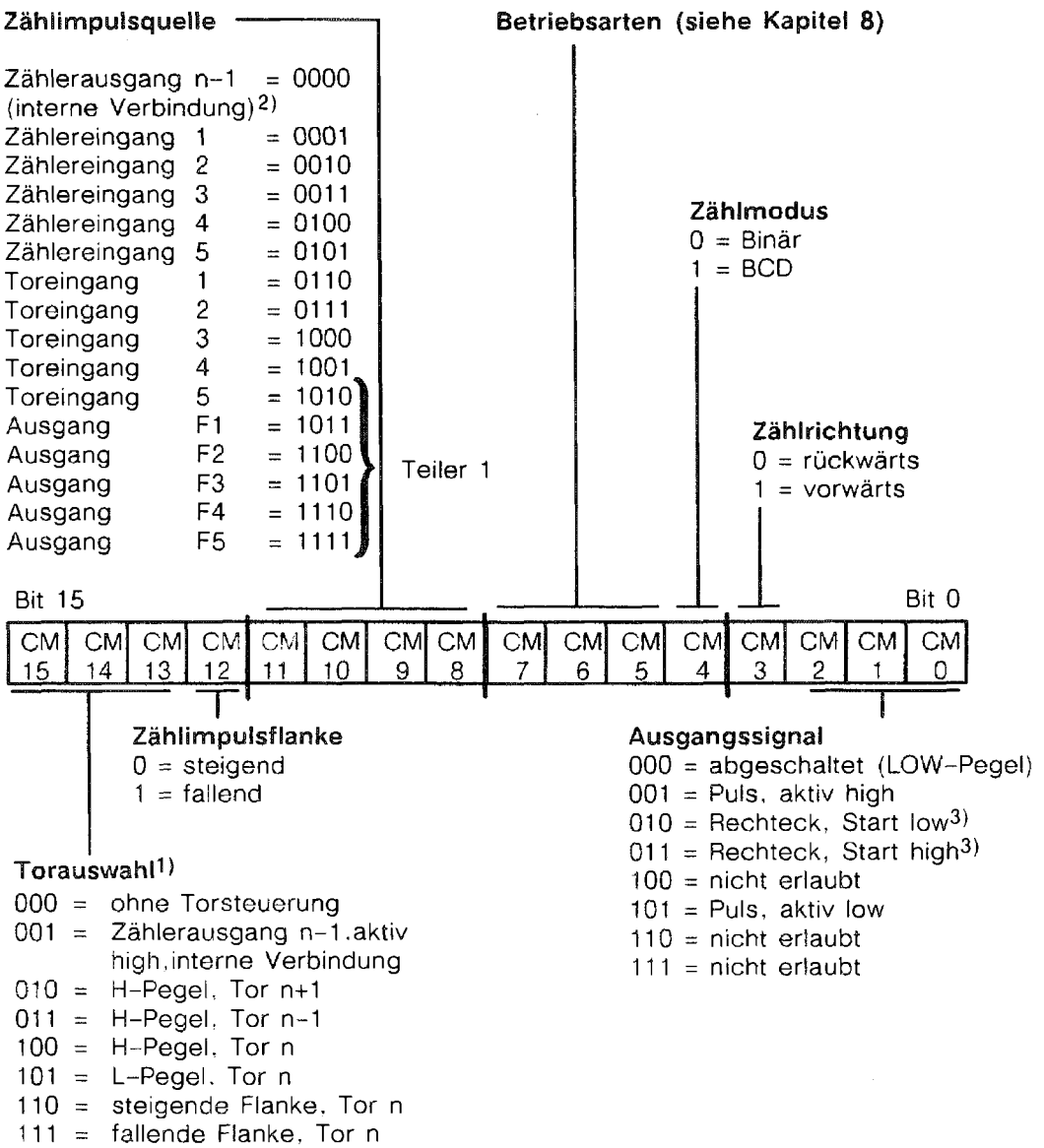
CMR 1: Datenwort 13 im Parametrier-Datenbaustein
CMR 2: Datenwort 20 im Parametrier-Datenbaustein
CMR 3: Datenwort 27 im Parametrier-Datenbaustein
CMR 4: Datenwort 34 im Parametrier-Datenbaustein
CMR 5: Datenwort 41 im Parametrier-Datenbaustein

Das CMR steuert für den betreffenden Zähler die Betriebsart:

- die Zählimpulsquelle,
- die Zählweise,
- die Torsteuerung,
- die aktive Zählimpulsflanke,
- die Zählrichtung,
- das Ausgangssignal.

Mit dem Befehl "Parametriere Zähler" wird der Inhalt des Counter-Mode-Registers zur Baugruppe übertragen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.



1) Bei aktivem Tor ist der Zähler freigegeben, d.h. der Zähler zählt die eingehenden Impulse

2) Interne Verbindung zum vorhergehenden Zähler siehe Kapitel 7.6 Kaskadierung.

3) Bei der Nutzung des Ausgangssignals Rechteck ist zu beachten, daß hier eventuell projektierte Interrupts nur bei den steigenden Flanken 0 -> 1 in das Interrupt-Register eingetragen werden (siehe Kapitel 3.8).

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

4.1 Was ist ein Alarm ?

Mit der IP 242 können Alarme an der S5-CPU ausgelöst werden.

Begriffserläuterung:

Unter einem Alarm versteht man die Auslösung einer Programmunterbrechung in der S5-CPU durch eine Peripheriebaugruppe. Im Automatisierungsgerät werden Alarme über das Eingangsbyte EB0 (Prozeßalarme) oder über Interruptleitungen (Interrupts) ausgelöst.

AG	Alarmbearbeitung über	Unterbrechungsstellen an
S5-115U	Interruptleitungen	Anweisungsgrenzen
S5-135U	Interruptleitungen	Bausteingrenzen; im Datenbaustein DX0 an Anweisungsgrenzen einstellbar
S5-150U	Eingangsbyte EB0	Bausteingrenzen
S5-155U 150U-Mode	Eingangsbyte EB0	Bausteingrenzen
S5-155U 155U-Mode	Interruptleitungen	Bausteingrenzen; im Datenbaustein DX0 an Anweisungsgrenzen einstellbar
S5-130 WB	Eingangsbyte EB0	Bausteingrenzen
S5-150S	Eingangsbyte EB0	Bausteingrenzen
S5-150A/K	Eingangsbyte EB0	Bausteingrenzen

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

4.2 Alarme über Eingangsbyte EB0

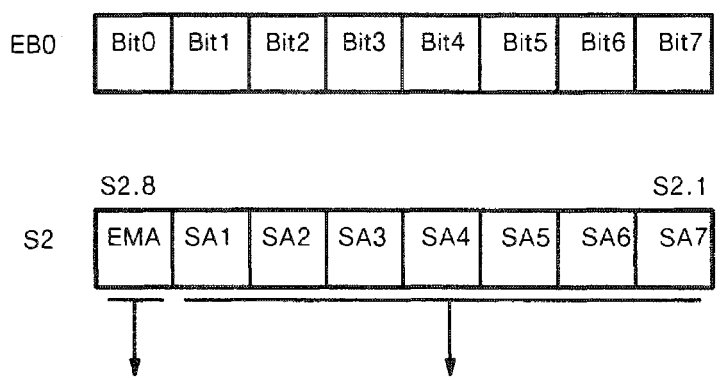
Hierbei wird ein Alarm über ein Bit des Eingangsbytes EB0 direkt zum Zentralprozessor geführt.

Die Automatisierungsgeräte S5-150U und S5-155U (150U-Mode) können Alarme nur über das Eingangsbyte EB0 auswerten (dies gilt auch für AG S5-130WB/S5-150S und S5-150A/K).

Die IP 242 ist auf alle 8 Bits des Eingangsbytes EB0 einstellbar. Pro Baugruppe darf immer nur **ein** Bit verwendet werden. Maximal 8 alarmauslösende Baugruppen können Sie auf diese Weise in einem Automatisierungsgerät betreiben.

Wie gelangen Alarme über Eingangsbyte EB0 auf die Leitung:

Mit dem Schalter S2 wählen Sie ein Bit für die Alarmverarbeitung aus (Kapitel 2.4).
Der Schalter S3 ist komplett zu öffnen.



Master-Prozeßalarm
ON : freigegeben
OFF : gesperrt

Slave Prozeßalarm
ON
- auf Master: diejenigen Bits, die nicht von Slaves belegt sind
- auf Slaves: pro Slave je ein Bit (nicht doppelt belegen)

OFF
- auf Master: diejenigen Bits, die von Slaves belegt sind
- auf Slaves: alle nicht belegten Slave-Bits

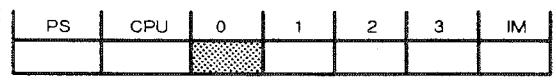
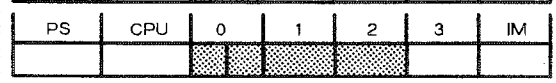
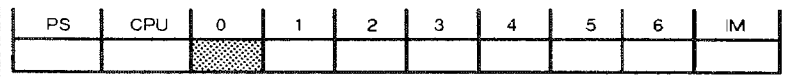
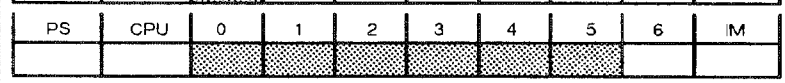
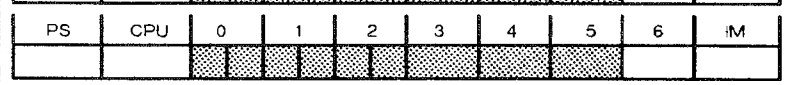
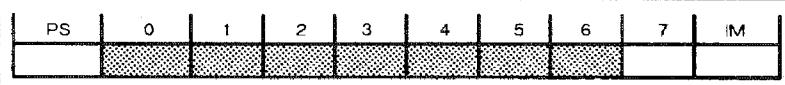
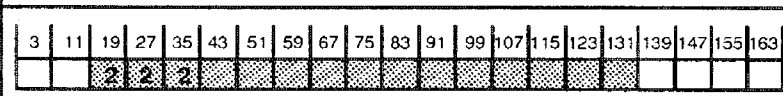
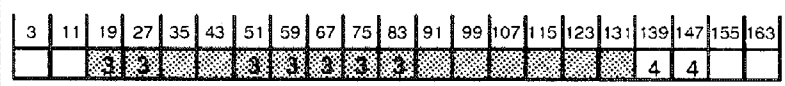
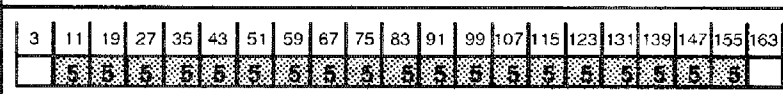
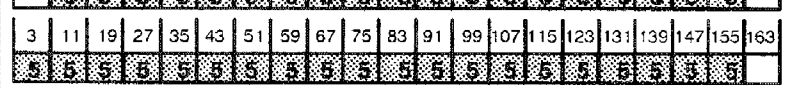
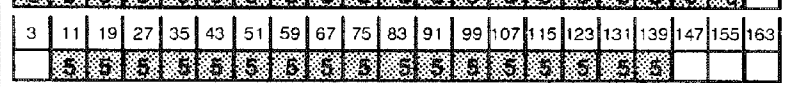
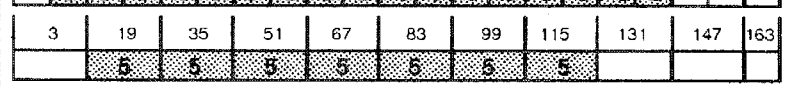
© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

9.8 Basissteckerbelegung

Stift	d	b	z
	Signal	Signal	Signal
2		0 V	+5 V
4		PESP	
6		ADB 0	$\overline{\text{CPKL}}$
8		ADB 1	$\overline{\text{MEMR}}$
10		ADB 2	$\overline{\text{MEMW}}$
12		ADB 3	$\overline{\text{RDY}}$
14	$\overline{\text{IRA}}$	ADB 4	DB 0
16	$\overline{\text{IRB}}$	ADB 5	DB 1
18	$\overline{\text{IRC}}$	ADB 6	DB 2
20	$\overline{\text{IRD}}$	ADB 7	DB 3
22		ADB 8	DB 4
24		ADB 9	DB 5
26		ADB 10	DB 6
28		ADB 11	DB 7
30			PL 4, $\overline{\text{EANK}}$
32		0 V	

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

9.9 Auf welchen Steckplätzen darf die Zählerbaugruppe betrieben werden?

Automatisierungsgerät im Baugruppenträger		Steckplatzbezeichnung ▭ ≙ Betrieb der IP 242 auf diesem Steckplatz möglich
Zentralgerät 115U	CR 700-0LA	
	CR 700-0LB	
	CR 700-1	
	CR 700-2	
	CR 700-3	
Erweiterungsgerät 115U	ER 701-3 [1]	
Zentralgerät 135U		
Zentralgerät 155U		
Erweiterungsgerät 183U		
Erweiterungsgerät 184U		
Erweiterungsgerät 185U		
Erweiterungsgerät 186U		

Im Zentralgerät 150U sowie in den Erweiterungsgeräten ER 701-1, ER 701-2 und 187U ist die Zählerbaugruppe IP 242 nicht steckbar.

1) Eine Alarmverarbeitung im Erweiterungsgerät ist ab Ausgabestand 6ES5 701-3LA13 unter Verwendung der Lichtwellenleiter-Kopplung 6ES5 307-3UA11 und 6ES5 317-3UA11 möglich.

2) Nur jeweils eine Interruptleitung vorhanden, siehe GHB des AG.

3) Nur jeweils rechts vom CPU-Steckplatz ist eine der entsprechenden Interruptleitung IRA bis IRD vorhanden.

4) Nur nach Ändern von Brücken auf der Busplatine

5) Keine Interruptleitung vorhanden

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10 Programmieranleitung

10.1 Überblick ..... 10 - 1

10.2 Funktionsbaustein FB 158 (PER:ZTP) ..... 10 - 2

10.2.1 Funktionsbeschreibung ..... 10 - 2

10.2.2 Aufruf des Funktionsbausteins ..... 10 - 3

10.2.3 Erläuterung der Parameter ..... 10 - 4

10.2.4 Belegung der Parameter ..... 10 - 4

10.2.5 Belegung des Datenbereichs ..... 10 - 7

10.2.6 Technische Daten ..... 10 - 9

10.2.7 Anwendung des Funktionsbausteins ..... 10 - 10

10.3 Funktionsbaustein FB 159 (PER:ZST) ..... 10 - 12

10.3.1 Funktionsbeschreibung ..... 10 - 12

10.3.2 Aufruf des Funktionsbausteins ..... 10 - 13

10.3.3 Erläuterung der Parameter ..... 10 - 15

10.3.4 Belegung der Parameter ..... 10 - 15

10.3.5 Belegung des Datenbereichs ..... 10 - 19

10.3.6 Technische Daten ..... 10 - 21

10.3.7 Anwendung des Funktionsbausteins ..... 10 - 23

10.4 Interrupt-Bearbeitung ..... 10 - 27

10.4.1 Schmiermerker retten und laden ..... 10 - 28

10.4.2 Schmiermerker bei Programmunterbrechung ..... 10 - 30

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.1 Überblick

Die vorliegende Programmieranleitung beschreibt die Standard-Funktionsbausteine

FB 158 (PER:ZTP) "Zählbaugruppe testen und parametrieren"

FB 159 (PER:ZST) "Zählbaugruppe steuern"

Die Funktionsbausteine werden in den Automatisierungsgeräten

S5-115U (CPU 941 bis CPU 944)
S5-135U (CPU 921, CPU 922, CPU 928)
S5-150U/S
S5-155U
S5-130W/B
S5-150A/K

in Verbindung mit der Baugruppe

Zählbaugruppe (6ES5 242-1AA13).

eingesetzt.

Die vorliegende Programmieranleitung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung für die IP 242 und das jeweilige Automatisierungsgerät voraus.

Im anschließenden Beispiel wird ein Testaufbau mit der Zählbaugruppe IP 242 gezeigt, um auf einfache Art und Weise die Brückenbelegungen und die Funktionen prüfen zu können. Dieses Testprogramm kann man auch als Grundlage für eine zu realisierende Automatisierungsaufgabe verwenden.

Die Funktionsbausteine mit Beispiel sind auf der S5-DOS-Diskette in folgenden Dateien zu finden:

S5-115U :	S5LA50ST.S5D
S5-135U/CPU 921 :	S5LA21ST.S5D
S5-135U/CPU 922 and CPU 928 :	S5LB22ST.S5D
S5-150U/S :	S5LA40ST.S5D
S5-155U :	S5LA60ST.S5D
S5-130W/B :	S5LA10ST.S5D
S5-150A/K :	S5LA30ST.S5D

Die zugehörigen Druckdateien heißen nach obigem Schema:
S5LxxxDR.INI

Die zugehörigen Schriftfußdateien heißen:
S5LxxxF1.INI

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.2 Funktionsbaustein FB 158 (PER:ZTP)

10.2.1 Funktionsbeschreibung

Der Funktionsbaustein "Zählbaugruppe testen und parametrieren" löscht die variablen Daten auf der Baugruppe und führt einen Baugruppentest durch. Läuft der Test ordnungsgemäß ab, werden die in einem Datenbaustein liegenden Parametrierdaten zur Baugruppe übertragen. Anschließend werden die parametrierten Zähler geladen.

Der Funktionsbaustein zeigt alle erkannten Fehler als Sammelmeldung an vier binären Ausgängen an. Die detaillierten Fehlermeldungen werden im Datenbaustein mit den Parametrierdaten abgelegt.

Der Funktionsbaustein wird überlicherweise bei einem Neustart im Organisationsbaustein OB 20, bzw. OB21 bei AG S5-115U aufgerufen.

> Der FB 158 ist im AG 115U ohne Einschränkungen einsetzbar. Bei den übrigen AGs sind die Betriebsarten **manueller** und **automatischer Wiederanlauf** nicht zulässig.
> Beim AG 135U und AG 155U ist im Datenbaustein DX0 die Betriebsart "automatischer Neustart" einzustellen (siehe Gerätehandbücher der betreffenden AGs).
> Bei den anderen AGs ist für den Fall eines automatischen Wiederanlaufs (bei Spannungswiederkehr), im Anlauf-OB22 die Anweisung STP (Stopp) zu programmieren.

Funktion

Testen und Parametrieren der Zählbaugruppe IP 242.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.2.2 Aufruf des Funktionsbausteins

FB158 PER:ZTP Zählbaugruppe parametrieren

Einsatz in AG:	Aufruf in AWL (Anweisungsliste):	Aufruf in KOP/FUP (Kontaktplan bzw. Funktionsplan)
S5-115U **S5-130WB** **S5-150A/K**	: SPA FB158 NAME : PER:ZTP BGDB : PAFE : BFEH : SFEH : REFE :	FB 158 PER:ZTP BGDB PAFE BFEH SFEH REFE
S5-135U **S5-150U/S** **S5-155U**	: SPA FB158 NAME : PER:ZTP BGDB : **P/Q** : PAFE : BFEH : SFEH : REFE :	FB 158 PER:ZTP BGDB PAFE **P/Q** BFEH SFEH REFE

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.2.3 Erläuterung der Parameter

Name	Art	Typ	Benennung
BGDB	D	KY	Angabe der Baugruppenadresse und der Datenbausteinnummer
P/Q	D	KC	Angabe des Peripheriebereiches *)
PAFE	A	BI	Parametrierfehler
BFEH	A	BI	Baugruppenfehler
SFEH	A	BI	Sammelfehler (parametrieren und laden)
REFE	A	BI	Baugruppenfehler (READY-Bit)

*) Bei Bausteinen ohne diesen Parameter kann das Automatisierungsgerät nur im P-Bereich adressiert werden.

10.2.4 Belegung der Parameter

BGDB : KY = x, y

x = Baugruppenadresse
- $128 \leq x \leq 240$ bei P/Q : KC = **P**
- $0 \leq x \leq 240$ bei P/Q : KC = **Q**

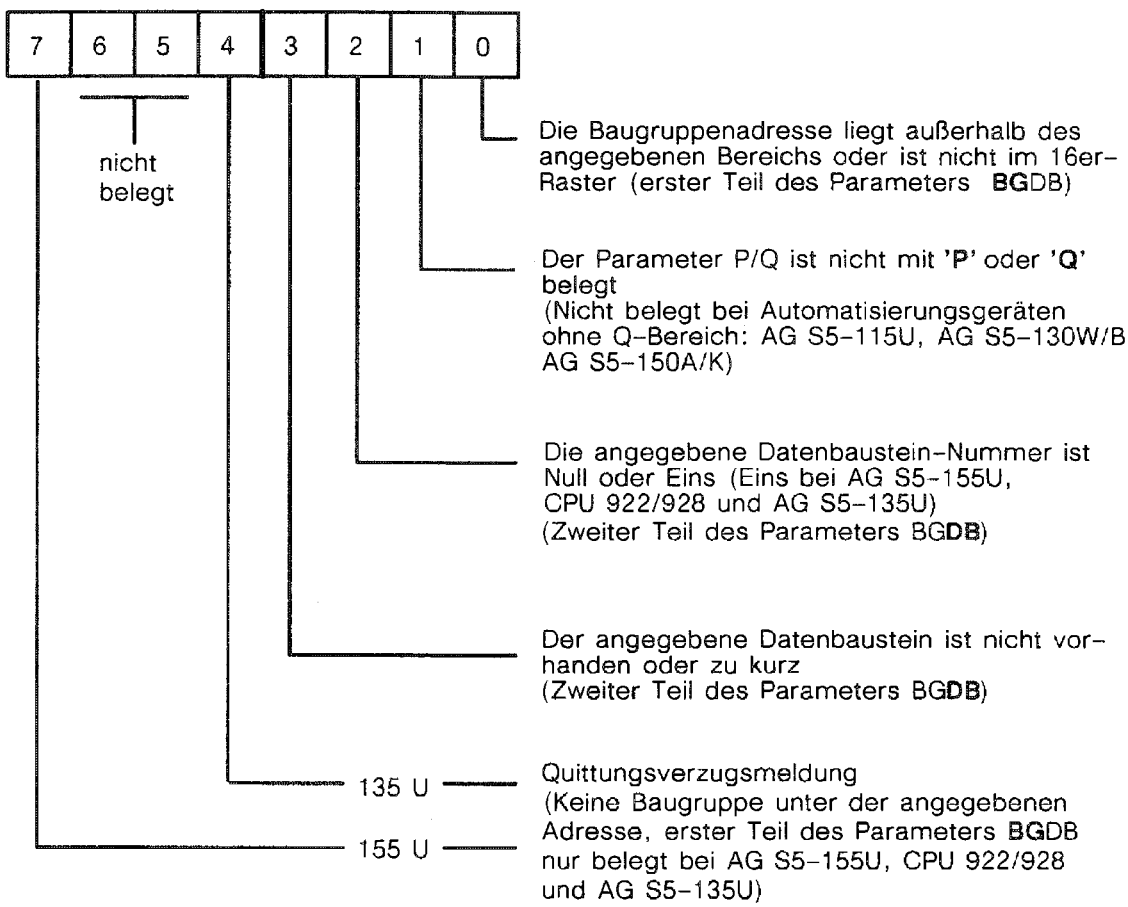
y = Datenbausteinnummer (DB)
- $2 \leq y \leq 255$ bei AG S5-135U CPU 922/928 und AG S5-155U
- $1 \leq y \leq 255$ bei allen anderen AGs

P/Q :
- KC = **P** normaler Peripheriebereich
- KC = **Q** erweiterter Peripheriebereich

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

PAFE : führt bei unerlaubter Parametrierung Signalzustand "1". Der festgestellte Fehler ist dann an der Belegung des Merkerbytes MB 255 ablesbar:

MB 255



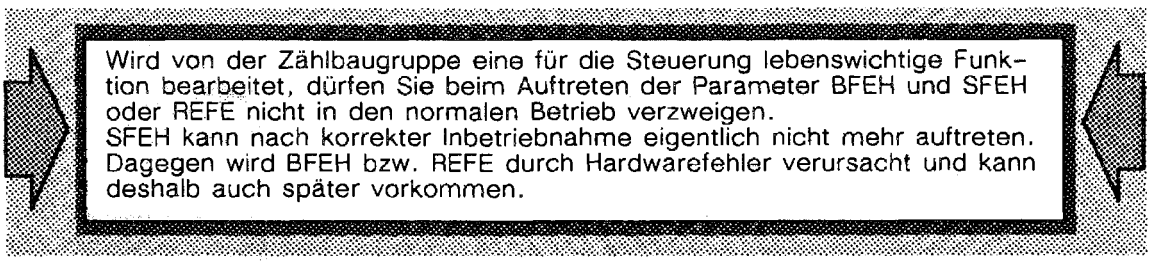
BFEH : wird gesetzt, wenn beim Baugruppentest ein Fehler erkannt wurde. Zum Test werden im Standard-FB die in der Firmware der Baugruppe enthaltenen Hilfsprogramme benutzt, die mit den entsprechenden Funktionsnummern aufgerufen werden (siehe Kapitel 7).

Das Fehlermelderegister FEM wird im **DW 50** des benutzten Datenbausteins abgelegt. Ist sein Inhalt ungleich Null, wird der Parameter BFEH gesetzt und der Baustein beendet. Für die Belegung des Fehlermelderegisters siehe Kapitel 3.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

SFEH : wird gesetzt, wenn beim **Parametrieren** oder Laden von der Baugruppe ein Fehler gemeldet wird.
Nach dem Baugruppentest werden die Zähler der Reihe nach parametriert. Nach jedem Parametrieren wird das Fehlermelderegister FEM gelesen und in den Datenwörtern **DW 45- DW 49** der Reihe nach abgelegt.
Nach dem Parametrieren werden alle Zähler mit Parametrierfreigabe (1. DW des Blocks jeweils $\neq$ 0) gleichzeitig geladen (Steuerbyte LOAD).
Ein beim **Laden** aufgetretener Fehler wird im **DW50** hinterlegt.

REFE : READY-Fehler bedeutet, daß die Baugruppe nicht innerhalb einer Überwachungszeit mit Ready quittiert.



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.2.5 Belegung des Datenbereichs

Dieser Datenbaustein DB (IP 242) muß im AG eingerichtet werden. Die Belegung der Datenworte im Datenbaustein DB (IP 242) muß vor Aufruf des FBs erfolgen.

Die Datenbausteinnummer ist am Parameter BG**DB** anzugeben.

DW 0 DW 9	Arbeitsbereich des Funktionsbausteins	
(n) DW 10	PARAMETRIERFREIGABE ⟸	KH = XXXX Zähler wird parametriert KH = 0000 Zähler wird nicht parametriert
(n+1) DW 11	INTERRUPT-MASKEN-REGISTER INTM	} *)
(n+2) DW 12	MASTER-MODE-REGISTER MM	
(n+3) DW 13	COUNTER-MODE REGISTER CM	
(n+4) DW 14	LOAD-REGISTER L	
(n+5) DW 15	HOLD-REGISTER H	**Zähler 1**
(n+6) DW 16	ALARM-REGISTER A	
DW 17	PARAMETRIERFREIGABE ⟸	KH = XXXX Zähler wird parametriert KH = 0000 Zähler wird nicht parametriert
	⋮	**Zähler 2**
DW 23	ALARM-REGISTER	
DW 24	PARAMETRIERFREIGABE ⟸	KH = XXXX Zähler wird parametriert KH = 0000 Zähler wird nicht parametriert
	⋮	**Zähler 3**
DW 30	ALARM-REGISTER (unwirksam)	
DW 31	PARAMETRIERFREIGABE ⟸	KH = XXXX Zähler wird parametriert KH = 0000 Zähler wird nicht parametriert
	⋮	**Zähler 4**
DW 37	ALARM-REGISTER (unwirksam)	
DW 38	PARAMETRIERFREIGABE ⟸	KH = XXXX Zähler wird parametriert KH = 0000 Zähler wird nicht parametriert
	⋮	**Zähler 5**
DW 44	ALARM-REGISTER (unwirksam)	
DW 45	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 1	} Am FB erscheint die Meldung SFEH nach dem Parametrieren.
DW 46	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 2	
DW 47	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 3	
DW 48	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 4	
DW 49	PARAMETRIERFEHLER ZÄHLER 5	
DW 50	FEHLER BEIM TESTEN/LADEN	Am FB erscheint Baugruppenfehler (BFEH) nach Test, oder Sammelfehler (SFEH) nach dem Parametrieren und Laden

Ab hier: Frei für den Anwender

Beim Binären Zählmodus LOAD- und HOLD-Register mit KF=...vorbelegen.

*) Das INTM-Register und das MM-Register beziehen sich auf die Baugruppe und müssen bei allen Zählern gleich belegt sein. Das heißt:
DW11 = DW18 = DW 25 = DW 32 = DW 39 sowie
DW12 = DW19 = DW 26 = DW 33 = DW 40.
Andernfalls sind die Register des zuletzt parametrierten Zählers wirksam.

Ist das Datenwort "Parametrierfreigabe" mit KH = 0000 belegt, wird der betreffende Zähler nicht parametriert. Bei allen Inhalten ungleich Null wird er parametriert.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Nach dem Baugruppentest stehen im Datenwort DW 50 die während des Tests aufgetretenen Fehler.

Ist die Baugruppe in Ordnung, wird nach jedem Parametrieren eines Zählers der Inhalt des Fehlermeldungs-Registers FEML in das entsprechende Datenwort (DW 45 bis DW 49) übertragen.

Der Inhalt des Fehlermeldungs-Registers nach dem Laden der Zähler steht dann im Datenwort DW 50.

Bei der Addressierung der Baugruppe im AG S5-155U ist folgendes zu beachten:

Damit der Funktionsbaustein ordnungsgemäß arbeiten kann, muß die Zählbaugruppe IP 242 im Adressenbereich von KH = FF080 bis KH = FF1FF adressiert werden. Dies entspricht dem P-Bereich von KH = FF080 bis KH = FF0FF (Byte Nr. 128 bis Nr. 255) und dem Q-Bereich von KH = FF100 bis KH = FF1FF (Byte-Nr. 0 bis Nr. 255).

Hinweis zum Einsatz im AG 135U bzw. AG 155U:

Wenn Sie die CPU 928-3UA11 mit Betriebssystem V1.0 einsetzen, müssen Sie bei Neustart im OB 20 vor Aufruf eines Standard-Funktionsbausteins das Systemdatum BS 134 mit dem Wert "1" vorbelegen.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.2.6 Technische Daten

Bausteinnummer	158						
Bausteinname	PER:ZTP						
AG	AG 115U	AG 135U 921	AG 135U 922/928	AG 150U/S	AG 155U	AG 130WB	AG 150A/K
Bibliotheksnummer P71200-S..	5158-A-3	2158-A-3	9158-A-4	4158-A-3	6158-B-1	1158-A-2	3158-A-2
Aufruflänge (Wörter)	7	8	8	8	8	7	7
Bausteinlänge (Wörter)	538	808	434	787	340	460	436
Bearbeitungszeit in ca. ms			CPU 922				
CPU 941 für einen Zähler	277,6	232,7	234	210	220	240	230
CPU 941 für alle Zähler	340,7	265,3	255	222			
CPU 942			CPU 928				
CPU 942 für einen Zähler	260,3		220				
CPU 942 für alle Zähler	308,7		238				
CPU 943 für einen Zähler	239,0						
CPU 943 für alle Zähler	266,3						
CPU 944 für einen Zähler	221,2						
CPU 944 für alle Zähler	231,2						
Schachtelungstiefe	0						
unterlagerte Bausteine	keine						
Belegung im Datenbereich	am Parameter BG **DB** angegebener Datenbaustein bis einschließlich DW 50						
Belegung im Merkerbereich	MB 238 bis MB255	244 bis 255	238 bis 255	244 bis 255	236 bis 255	245 bis 255	245 bis 255
Belegung im Systembereich	-	-	BS60 bis BS63	-	-	-	-
Systemanweisungen	ja						
Sonstiges	-						

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.2.7 Anwendung des Funktionsbausteins

Vor dem Aufruf des Funktionsbausteins FB 158 muß der Datenbaustein mit den Parametrierdaten für die Zähler beschrieben werden. Der Datenbaustein muß mindestens bis Datenwort DW 50 vorhanden sein.

Auf der Datendiskette mit den Standard-Funktionsbausteinen für die Zählbaugruppe ist ein Beispiel vorhanden, das einen eingerichteten Datenbaustein enthält. Dieser Datenbaustein kann für eigene Zwecke verwendet werden, nachdem die Belegung entprechend den Anforderungen geändert worden ist.

Der Arbeitsbereich für die Funktionsbausteine muß frei bleiben. Diejenigen Zähler, die parametriert werden sollen, erhalten eine von Null verschiedene **Parametrierfreigabe** (erstes Wort der Parametrierdaten **DW n**).

Danach folgen die Werte für die einzelnen Zähler (siehe Kap. 10.2.5).

Beim binären Zählmodus werden die Hold-, Load- und Alarm-Register zweckmäßigerweise mit dem Datentyp KF vorbelegt, sonst mit KH. Die Belegung der einzelnen Register ist in der Betriebsanleitung der Baugruppe (Kapitel 3) beschrieben.

Der Funktionsbaustein löscht zuerst alle parametrierbaren Daten auf der Baugruppe.

Danach wird ein Baugruppentest durchgeführt, der folgende Funktionen enthält: Test AM9513, Test RAM, Test EPROM und Test AM9519. Nach jedem Test wird das Fehlermeldungs-Register abgefragt. Alle Fehlermeldungen werden "geODERt" und im Datenwort DW 50 gespeichert.

Ist nach dem Test der Inhalt des Datenworts DW 50 ungleich Null, wird der Parameter BFEH gesetzt und die weitere Bearbeitung abgebrochen. Der Anwender kann nun bei gesetztem Parameter BFEH im Datenwort DW50 die Fehlerursache ermitteln (Belegung des Fehlermeldungs-Registers siehe Betriebsanleitung Kapitel 3).

Nach dem Baugruppentest werden die einzelnen Zähler parametriert. Das erste Wort der Parametrierdaten gibt an, ob der betreffende Zähler parametriert werden soll (Parametrierfreigabe ungleich Null) oder nicht (Parametrierfreigabe gleich Null).

Soll ein Zähler parametriert werden, werden sämtliche Registerinhalte (Interrupt-Masken INTM, Master-Mode MM, Counter-Mode CM, Load L, Hold H, Alarm A) zur Baugruppe übertragen. Das Interrupt-Masken-Register und das Master-Mode-Register beziehen sich auf die Baugruppe und sind übergeordnet für alle Zähler maßgebend.



Diese Register (INTM und MM) müssen deshalb bei allen Zählern gleich belegt sein.



Andernfalls sind die Register des zuletzt parametrierten Zählers wirksam.

Das Alarm-Register ist nur bei den Zählern 1 und 2 von Bedeutung.

Nach jedem Parametrieren eines Zählers wird das Fehlermeldungs-Register gelesen und in den Datenwörtern DW 45 bis DW 49 der Reihe nach abgelegt.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Nachdem alle Zähler bearbeitet worden sind, werden diejenigen Zähler, die parametriert worden sind (Parametrierfreigabe ungleich Null), gleichzeitig geladen (Steuerwort LOAD). Danach wird das Fehlermeldungs-Register abgefragt und im Datenwort DW 50 abgelegt.

Bei ordnungsgemäßem Ablauf ist der Inhalt der Datenwörter DW 45 bis DW 50 gleich Null. Ist das nicht der Fall, wird der Parameter SFEH gesetzt.

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.3 Funktionsbaustein FB 159 (PER:ZST)

10.3.1 Funktionsbeschreibung

Mit dem Funktionsbaustein "Zählbaugruppe steuern" können folgende Funktionen ausgeführt werden:

- Steuerwort schreiben
- Zusatzfunktion aufrufen
- Funktion laden
- aktuelle Zählerstände lesen
- Interrupt bearbeiten

Der Funktionsbaustein wird überlicherweise im zyklischen Programm aufgerufen.

Zum Auswerten der Prozeßalarme bzw. der Interrupts kann der Funktionsbaustein PER:ZST in einem Baustein der alarmgesteuerten Bearbeitung (OB 2 bis OB9, bzw. bei AG S5-130W/B auch FB 0) aufgerufen werden.

Funktion

Steuern der Zählbaugruppe IP 242

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.3.2 Aufruf des Funktionsbausteins

FB159 PER:ZST Zählbaugruppe steuern

Einsatz in AG:

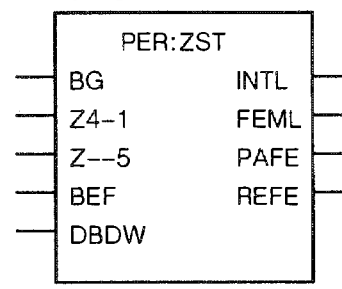
Aufruf in AWL (Anweisungsliste):

Aufruf in KOP/FUP (Kontaktplan bzw. Funktionsplan)

S5-115U

```
      :  SPA FB159
NAME  :  PER:ZST
BG    :
Z4-1  :
Z--5  :
BEF   :
DBDW  :
INTL  :
FEML  :
PAFE  :
REFE  :
```

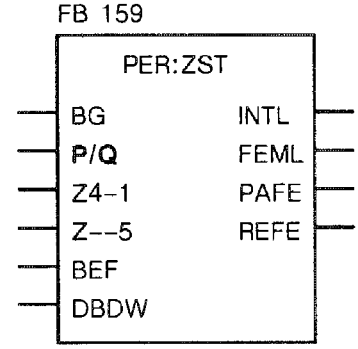
FB 159



S5-135U

```
      :  SPA FB159
NAME  :  PER:ZST
BG    :
P/Q   :
Z4-1  :
Z--5  :
BEF   :
DBDW  :
INTL  :
FEML  :
PAFE  :
REFE  :
```

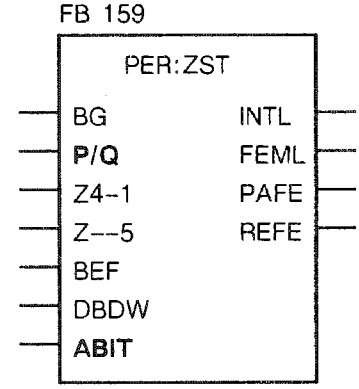
FB 159



S5-150U/S

```
      :  SPA FB159
NAME  :  PER:ZST
BG    :
P/Q   :
Z4-1  :
Z--5  :
BEF   :
DBDW  :
ABIT  :
INTL  :
FEML  :
PAFE  :
REFE  :
```

FB 159

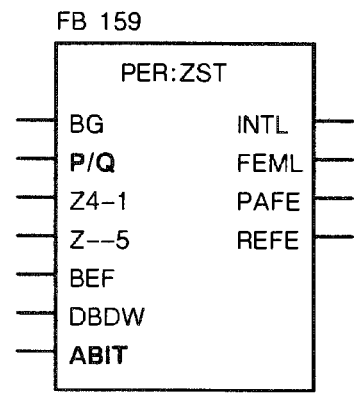


© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Einsatz in AG:	Aufruf in AWL (Anweisungsliste):	Aufruf in KOP/FUP (Kontaktplan bzw. Funktionsplan):

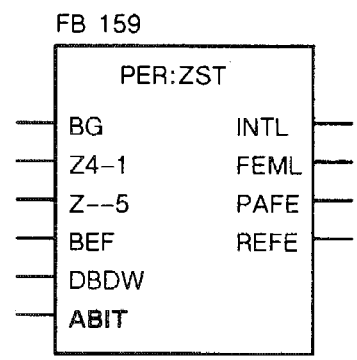
S5-155U

```
      :  SPA FB159
NAME  :  PER:ZST
BG    :
P/Q   :
Z4-1  :
Z--5  :
BEF   :
DBDW  :
ABIT  :
INTL  :
FEML  :
PAFE  :
REFE  :
```



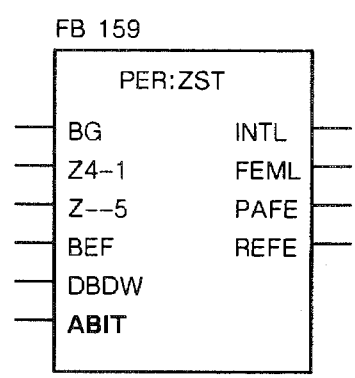
S5-130W/B

```
      :  SPA FB159
NAME  :  PER:ZST
BG    :
Z4-1  :
Z--5  :
BEF   :
DBDW  :
ABIT  :
INTL  :
FEML  :
PAFE  :
REFE  :
```



S5-150A/K

```
      :  SPA FB159
NAME  :  PER:ZST
BG    :
Z4-1  :
Z--5  :
BEF   :
DBDW  :
ABIT  :
INTL  :
FEML  :
PAFE  :
REFE  :
```



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.3.3 Erläuterung der Parameter

Name	Art	Typ	Benennung
BG	D	KF	Angabe der Baugruppenadresse
P/Q	D	KC	Angabe des Peripheriebereichs *)
Z4-1 Z--5	D D	KH KH	Angabe der Zähler, die (gleichzeitig) gesteuert werden sollen
BEF	D	KC	Befehl: Angabe der Funktion, die der Baustein ausführen soll
DBDW	D	KY	Angabe der Anfangsadresse für den verwendeten Datenbereich
ABIT	D	KY	Angabe des Alarmbits bei Interruptbearbeitung **)
INTL	A	BY	Interrupt-Informations-Register (Low-Byte)
FEML	A	BY	Fehlermeldungs-Register (Low-Byte)
PAFE	A	BI	Parametrierfehler
REFE	A	BI	Baugruppenfehler (READY-Bit)

*) Bei Bausteinen ohne diesen Parameter kann das Automatisierungsgerät nur im P-Bereich adressiert werden.

**) Parameter ABIT nur bei AG S5-150U/S, AG S5-155U, AG S5-130W/B und AG S5-150A/K.

10.3.4 Belegung der Parameter

BG : KF = x x = Baugruppenadresse
$128 \leq x \leq 240$ bei P/Q : KC = P
$0 \leq x \leq 240$ bei P/Q : KC = Q

P/Q : KC = P normaler Peripheriebereich
KC = Q erweiterter Peripheriebereich

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

Z4--1: KH = d c b a (Nur von Bedeutung bei den Befehlen BEF = PA;CO ST;SA LO;SP LS;LE



Durch a, b, c, d >< 0 wird der entsprechende Zähler ausgewählt
z.B. KH = 1010 Zähler 2 und Zähler 4 sind angewählt.

Z--5 : KH = 000e Anwahl des Zählers 5 (wie bei Z4-1)

BEF : KC = PA Parametriere Zähler
ST Start Zähler
LO Load Zähler
LS Load und Start Zähler
CO Copy H-Register nach E-Register

SA Save Zählerstand in H-Register
SP Stop Zähler
RB Reset Baugruppe
FL Funktion laden
RI Reset Interrupts

S1 Step Zähler 1
S2 Step Zähler 2
S3 Step Zähler 3
S4 Step Zähler 4
S5 Step Zähler 5

LE Lese Zähler (= Save + Copy)
IN Interrupt-Bearbeitung (mit Rücksetzen des Alarmbits und "Reset Interrupts" sowie Ausgabe des INTIS-L-Register).

Die Bedeutung der einzelnen Befehle ist im Kapitel 10.3.7 (Anwendung des Funktionsbausteins) beschrieben.

DBDW : KY = **x, y** S5-135U, CPU 922/928 und S5-155U:

x = Datenbausteinnummer (DB)
$2 \leq x \leq 255$
y = Datenwortnummer
bei BEF = CO : $11 \leq y \leq 248$
LE : $11 \leq y \leq 248$
PA : $11 \leq y \leq 250$
FL : $11 \leq y \leq 255$
Bei anderen Befehlen immer : y = 10

© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

bei allen anderen AG's:

x = Datenbausteinnummer (DB)
$1 \leq x \leq 255$
y = Datenwortnummer
bei BEF = CO : $1 \leq y \leq 248$
LE : $1 \leq y \leq 248$
PA : $1 \leq y \leq 250$
FL : $1 \leq y \leq 255$
Bei anderen Befehlen immer : y = 0
(nur bei AG S5-150A/K)

ABIT : KY = x, y (nur von Bedeutung bei BEF = IN)

x = Freigabe für Rücksetzen
x > < 0 kein Rücksetzen
x = 0 Rücksetzen des entsprechenden Alarmbits in den Systemdaten

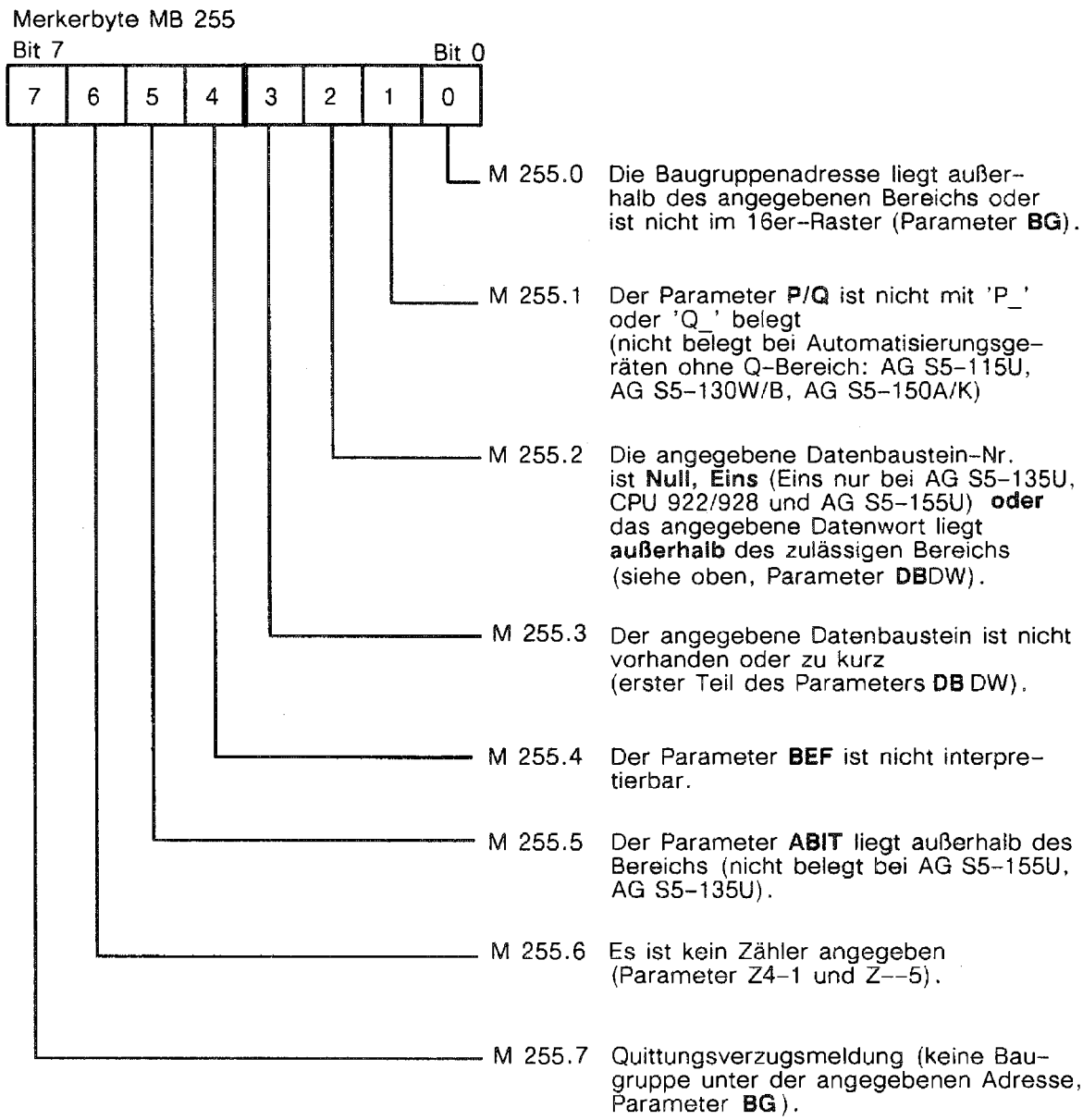
y = Nummer des Alarmbits
$0 \leq y \leq 7$

(Parameter ABIT nur bei AG S5-150U/S, AG S5-155U im 150U-Modus, AG S5-130W/B und AG S5-150A/K)

INTL : Interrupt-Informations-Register INTIS-L mit Anzeige der Interruptquelle, d.h. des Zählers oder Tores, das den Interrupt abgegeben hat.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

PAFE : führt bei unerlaubter Parametrierung Signalzustand "1". Der festgestellte Fehler ist dann an der Belegung des Merkerbytes **MB 255** ablesbar:



REFE : wird gesetzt, wenn bei der Abfrage des READY-Bits die Baugruppe nicht innerhalb einer Überwachungszeit quittiert.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.3.5 Belegung des Datenbereichs

Bei AG S5-155U:

Bei dem am Parameter DBDW angegebenen Datenbaustein muß der Bereich von Datenwort DW 0 bis DW 10 als Arbeitsbereich für den Funktionsbaustein freigehalten werden. Auch wenn (bedingt durch die Belegung des Parameters BEF) keine Belegung des Datenbereichs erforderlich ist, ist dennoch der Parameter DBDW zu belegen (z.B. mit DBDW = x, 10: x = Nummer des Datenbausteins, der bis einschließlich Datenwort DW 10 eingerichtet sein muß).

Bei AG S5-150A/K:

Für dieses Automatisierungsgerät gilt das gleiche wie für das AG S5-155U, der Arbeitsbereich umfaßt hier jedoch nur das Datenwort DW 0 (Belegung des Parameters DBDW z.B. mit DBDW = x, 0).

Allgemein:

Bei **BEF: KC = PA** und DBDW: KY = x, y ist der Datenbereich folgendermaßen vom Anwender zu belegen:

DB x

DW y	Interrupt-Masken-Register	INTM
DW y+1	Master-Mode-Register	MM
DW y+2	Counter-Mode-Register	CM
DW y+3	Load-Register	L
DW y+4	Hold-Register	H
DW y+5	Alarm-Register	A

Will man mehr als einen Zähler gleichzeitig parametrieren (über die Parameter (Z4-1 und Z--5), dann erwartet der Funktionsbaustein die Parametrierdaten aneinandergereiht in aufsteigender Reihenfolge.

Die in gleicher Art hinterlegten (Anlauf-) Parametrierdaten für den FB 158 können hier nur für jeweils einen einzelnen Zählkanal benutzt werden! (Begründung: Durch die Parametrierfreigabe verschieben sich die Datenwörter).

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Bei **BEF: KC = LE** oder **BEF: KC = CO** und DBDW: KY = x, y wird der Datenbereich folgendermaßen vom Funktionsbaustein belegt:

DB x

DW y	Interrupt-Informations-Register	INTI
DW y+1	Fehlermeldungen-Register	FEM
DW y+2	-	
DW y+3	Ergebnisregister Zähler 1	E1
DW y+4	Ergebnisregister Zähler 2	E2
DW y+5	Ergebnisregister Zähler 3	E3
DW y+6	Ergebnisregister Zähler 4	E4
DW y+7	Ergebnisregister Zähler 5	E5

Die Ergebnis-Register (der angewählten Zähler) enthalten den aktuellen Zählerstand (bei BEF = LE) oder die Inhalte der Hold-Register (bei BEF = CO).

Bei **BEF: KC = FL** und DBDW: KY = x, y ist der Datenbereich folgendermaßen vom Anwender zu belegen:

DB x

DW y	Funktions-Nummer	-

Beispiel: KY = 004,000; tragen Sie im Datenbaustein ein, um mit dem Befehl die Funktion 4 (= LOZI) zu aktivieren.

Die Funktion FL muß nach jedem Parametrieren eines Zählers eingesetzt werden um die entsprechende Funktion zu aktivieren.

Dies gilt auch dann, wenn ein anderer als der mit der Funktion laufende Zähler umparametriert wird.

Addressierung der Baugruppe (AG S5-155U)

Damit der Funktionsbaustein ordnungsgemäß arbeiten kann, muß die Zählbaugruppe IP 242 im Adressenbereich von KH = FF080 bis KH = FF1FF adressiert werden. Dies entspricht dem P-Bereich von KH = FF080 bis KH = FF0FF (Byte Nr. 128 bis Nr. 255) und dem Q-Bereich von KH = FF100 bis KH = FF1FF (Byte Nr. 0 bis Nr. 255).

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.3.6 Technische Daten

Bausteinnummer	159						
Bausteinname	PER:ZST						
AG	**AG 115U**	**AG 135U**		**AG 150U/S**	**AG 150A/K**	**AG 130WB**	**AG 155U**
Bibliotheksnummer P71200-S	... 5159-A-3	...2159-A-2	..9159-A-3	...4159-A-2	...3159-A-2	...1159-A-2	...6159-B-1
Aufruflänge (Wörter)	11	12	12	13	12	12	13
Bausteinlänge (Wörter)	826	1160	692	1091	734	867	754
Bearbeitungszeit in ca. ms:							
bei BEF=	CPU 941	CPU 921	CPU 922				CPU 946/947
PA:	36,7 ms	15,1 ms	11,2 ms	4,8 ms	3 bis 5 ms	3 bis 10 ms	5,3 ms
CO:	37,0 ms	16,0 ms	10,4 ms	3,1 ms			
LE:	40,3 ms	18,9 ms	10,8 ms	3,8 ms			5,0 ms
IN:	13,2 ms	3,0 ms	3,3 ms	1,9 ms			2,0 ms
FL:	32,0 ms	12,3 ms	4,7 ms	2,8 ms			
sonst:	24,9 ms bis 29,0 ms	6,3 ms bis 8,0 ms	5,3 ms bis 6,1 ms	2,1 ms			2,2 ms
bei BEF=	CPU 942		CPU 928				
PA:	18,3 ms		6,2 ms				
CO:	19,0 ms		6,2 ms				
LE:	20,4 ms		6,9 ms				
IN:	5,9 ms		1,9 ms				
FL:	12,8 ms		4,4 ms				
sonst:	8,1 ms bis 9,8 ms		2,7 ms bis 3,6 ms				
bei BEF=	CPU 943						
PA:	13,4 ms						
CO:	13,4 ms						
LE:	14,7 ms						
IN:	4,3 ms						
FL:	9,1 ms						
sonst:	6,3 ms bis 6,8 ms						
bei BEF=	CPU 944						
PA:	5,2 ms						
CO:	3,9 ms						
LE:	4,4 ms						
IN:	1,6 ms						
FL:	2,8 ms						
sonst:	2,0 ms						

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Bausteinnummer	159					
Bausteinname	PER:ZST					
AG	**AG 115U**	**AG 135U** CPU 921 / CPU922/928		**AG 150U/S**	**AG 150A/K**	**AG 130WB**	**AG 155U**
Schachtelungstiefe	0						1
unterlagerte Bausteine	keine						Sonderfunktion im Betriebssystem
Belegung im Datenbereich	Im angegebenen Datenbaustein die ersten 10 Datenwörter (Arbeitsbereich des Funktionsbausteins) und je nach Belegung des Parameters BEF und DBDW bis zu 8 zusätzliche Datenwörter				Zusätzlich DW0		
Belegung im Merkerbereich	MB 236 bis MB 255	MB 241 bis MB 255	MB 238 bis MB 255	MB 241 bis MB 255	MB 244 bis MB 255	MB 242 bis MB 255	MB 236 bis MB 255
Systemanweisungen	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Sonstiges	Im Baustein werden Unterbrechungen (Interrupts und Weckalarme) durch die Befehle AS/AF zeitweise gesperrt. *)	–	–	–	–	–	Im Baustein werden Unterbrechungen (Prozeßalarme Interrupts und Weckalarme) für ca. 0,8 ms gesperrt. *)

*) Dadurch wird auch ein eventuell vom Anwender programmierter "AS"-Befehl wieder aufgehoben.

Gerätehandbuch IP 242
© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

10.3.7 Anwendung des Funktionsbausteins

Vor dem Aufruf des Funktionsbausteins FB 159 sollte die Baugruppe mit dem Funktionsbaustein FB 158 getestet und parametriert worden sein.

Über den Parameter **BEF** empfängt der Funktionsbaustein FB 159 die auszuführende Funktion. Die Parameter Z4-1 und Z--5 geben an, an welchen Zählern diese Funktion (gleichzeitig) ausgeführt werden soll. Am Parameter FEML kann die Belegung des Fehlermeldungs-Registers nach der Ausführung der gewählten Funktion abgelesen werden.

BEF = PA **Parametriere Zähler**

Es wird das Steuerwort 'Parametriere Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Die Parametrierdaten für vorgegebene Zähler werden aus dem Datenbaustein bis in die Register des entsprechenden Zählkanals übertragen.

DBDW : KY = x, y x = Datenbausteinnummer
y = Datenwortnummer; ab hier müssen die Parametrierdaten (alle 6 Register) bereit liegen.

BEF = ST **Start Zähler (Softwarestart)**

Es wird das Steuerwort 'Start Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Dieser Softwarestart ist auch bei den periodischen Betriebsarten mindestens 1 x erforderlich.

BEF = LO **Load Zähler**

Es wird das Steuerwort 'Load Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Die Zähler werden, wenn vorgegeben, je nach Betriebsart aus L- oder H-Register geladen.



BEF = LS **Load und Start Zähler**

Es wird das Steuerwort 'Load und Start Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Der Befehl ist eine Kombination aus den entsprechenden Einzelbefehlen Lade und Start.

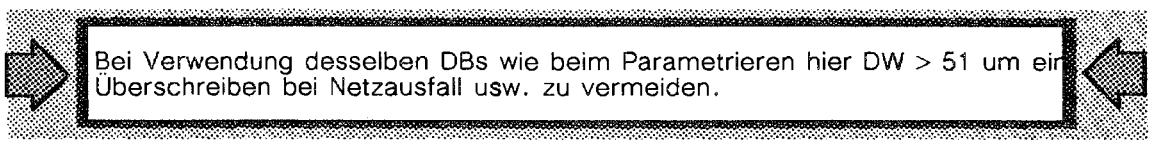


© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

BEF = CO **Copy H-Register nach E-Register**

Es wird das Steuerwort 'Copy H-Register nach E-Register' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen. Danach werden alle Register der Baugruppe gelesen und in den Datenwörtern abgelegt, die mit dem Parameter DBDW festgelegt werden.

DBDW : KY = x, y x = Datenbausteinnummer
y = Datenwortnummer; ab hier werden die Inhalte der gelesenen Register abgelegt.



BEF = SA **Save Zählerstand in H-Register**

Es wird das Steuerwort 'Save Zählerstand in H-Register' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen, wodurch die aktuellen Zählerstände für die vorgegebenen Zähler in das jeweilige H-Register (nur innerhalb des Zählbausteins!) gerettet werden.
Der Zählvorgang wird nicht beeinflußt.

BEF = SP **Stop Zähler (Softwarestop)**

Es wird das Steuerwort 'Stop Zähler' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Die vorgegebenen Zähler werden sofort gestoppt. Ein neuer (Software-)Start ist in jedem Fall erforderlich.

BEF = RB **Reset Baugruppe**

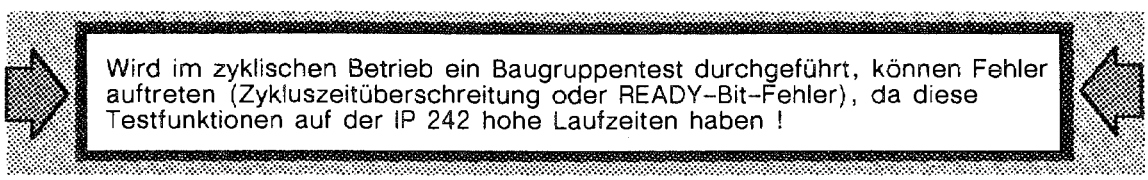
Es wird das Steuerwort 'Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Reset Baugruppe' übertragen.
Alle Zählvorgänge werden unmittelbar abgebrochen. Ein erneutes Parametrieren und Starten ist danach erforderlich.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

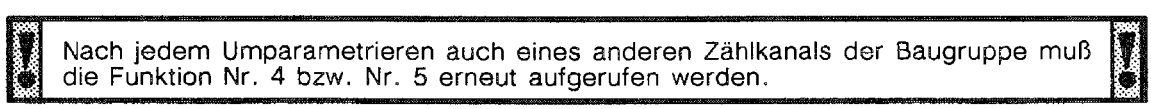
BEF = FL **Funktion laden**

Es wird das Steuerwort 'Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Funktion laden' übertragen. Zuvor wird das linke Byte des unter dem Parameter DBDW angegebenen Datenworts in das Funktionsnummern-Register FNR geschrieben.

DBDW : KY = x, y x = Datenbausteinnummer
y = Datenwortnummer; die zu übertragende Funktionsnummer muß im linken Byte liegen.



Wichtig für den Aufruf der Sonder-Funktion Nr. 4 (Lozi) und Nr. 5 (LEZI) wenn Frequenzmessung mit dem Wert Null vorkommt:



BEF = RI **Reset Interrupts**

Es wird das Steuerwort 'Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Reset Interrupts' übertragen.
Sammelalarmbit und Interrupt-Informations-Register INTI werden auf Null gestellt

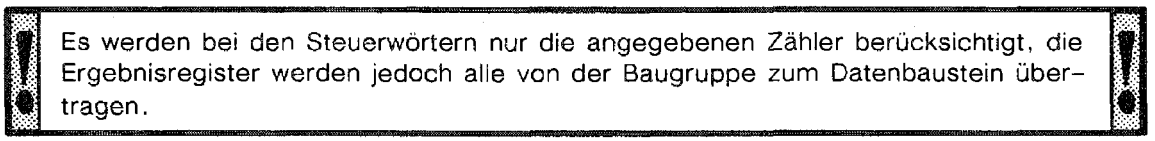
BEF = S1 **Step Zähler 1**
BEF = S2 **Step Zähler 2**
BEF = S3 **Step Zähler 3**
BEF = S4 **Step Zähler 4**
BEF = S5 **Step Zähler 5**

Es wird das Steuerwort "Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Step Zähler' übertragen.
Je nach parametrierter Zählrichtung im Counter-Mode-Register wird +1 oder -1 gezählt.

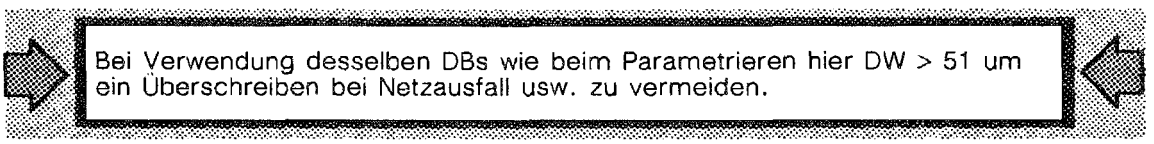
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

BEF = LE **Lese Zähler**

Es wird zuerst das Steuerwort 'Save Zählerstand in H-Register' und anschließend das Steuerwort 'Copy H-Register nach E-Register' mit den entsprechenden Zählkanalnummern übertragen.
Die Ergebnisse werden in Datenwörtern abgelegt, die mit dem Parameter DBDW festgelegt werden.



DBDW : KY = x, y x = Datenbausteinnummer
y = Datenwortnummer; ab hier werden die Inhalte der gelesenen Register abgelegt.



Der Befehl LE setzt sich somit aus den Befehlen SA + CO zusammen und überträgt immer den aktuellen Zählerstand.

BEF = IN **Interruptbearbeitung**

Es wird das Steuerwort 'Aufruf der Zusatzfunktion' mit der Zusatzfunktion 'Reset Interrupts' übertragen.
Zusätzlich wird in den Automatisierungsgeräten AG S5-150U/S, AG S5-155U im 150U-Mode, AG S5-130W/B und AG S5-150A/K (je nach Parameter ABIT) das entsprechende Alarmbit in den Systemdaten zurückgesetzt (siehe folgende Seite).
Das Low-Byte des Interrupt-Save-Registers (INTI-S-L) wird zum Parameter INTL übertragen.
Das INTI-Register ist durch den Reset Interrupt bereits für den nächsten Interrupt frei.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.4 Interrupt-Bearbeitung

Wenn ein Torsignal oder ein Ausgangssignal mit einer Interrupt-Kennung versehen ist (durch die Belegung des Interrupt-Masken-Registers), muß die Baugruppe durch Brückeneinstellung auf ein Sammelalarmbit des Eingangsbytes EB 0 oder auf eine Interruptleitung eingestellt werden (siehe Betriebsanleitungen der einzelnen Automatisierungsgeräte).

Damit bei Automatisierungsgeräten mit Sammelalarm über das Eingangsbyte EB0 (S5-150U/S, S5-155U im 150U-Mode, S5-130W/B, S5-150A/K) der entsprechende Alarmbaustein nur einmal (nur bei steigender Flanke des Interruptsignals) bearbeitet wird, muß die Nummer dieses Sammelalarmbits am Parameter ABIT angegeben werden:

ABIT : KY = x, y	x = 255, y = 255	Baugruppe ohne Interrupt
	x = 0, y = 0...7	Rücksetzen des entsprechenden Alarmbits in den Systemdaten.

Wird dieses Bit in den Systemdaten der betreffenden Automatisierungsgeräte nicht zurückgesetzt, wird der entsprechende Alarmbaustein beim Verschwinden des Interruptsignals **noch einmal** bearbeitet (AG S5-155U: im 150U/-Mode wird ein Interrupt über das Eingangsbyte EB 0 flankenabhängig ausgewertet, im 155U-Mode ein Interrupt über die Interruptleitungen pegelabhängig).

Beim Auftreten eines Interrupts wird (entsprechend der Brückeneinstellung) ein Baustein der alarmgesteuerten Bearbeitung aufgerufen.



Am Anfang dieses Bausteins müssen die Schmiermerker in einen Datenbaustein gerettet, am Ende aus diesem wieder zurückgeladen werden (siehe Kapitel 10.4.2).



Das Retten geschieht immer im unterbrechenden Baustein (da man ja vorher nicht weiß, wann eine Unterbrechung stattfinden wird).

Wie wird gerettet:

1) Vor Bearbeitung des unterbrechenden Bausteins werden die Merker (MB, MW, MD) in einen Datenbaustein transferiert.

2) Nach der Bearbeitung des unterbrechenden Bausteins werden die Merker wieder aus dem Datenbaustein zurückgeschrieben.

Im Alarmbaustein steht der Aufruf des Funktionsbausteins **FB 159** mit der Parameterbelegung **BEF = IN**.
Nach dem Aufruf steht am Parameter **INTL**, von welchem Signal der Interrupt kam. Nun kann Ihr spezielles Interruptprogramm bearbeitet werden.



Die Alarmbearbeitung darf nur an Bausteingrenzen erfolgen (Ausnahme: S5-115U)



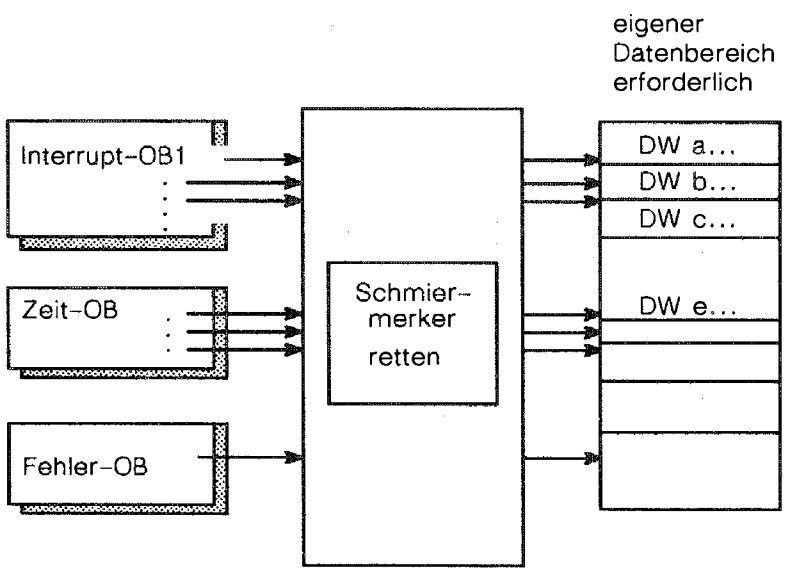
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.4.1 Schmiermerker retten und laden

Auch in Bausteinen der zeitgesteuerten Bearbeitung ist das Retten und Laden der Schmiermerker (MB 200 bis MB 255) unbedingt notwendig, wenn in diesen Bausteinen Merker aus dem genannten Bereich verwendet werden.

Dieses Retten und Laden muß in Zeit-OB's natürlich in einen anderen Datenbereich als bei den Prozeßalarmen erfolgen.

Das gleiche Verfahren ist bei bei einem automatischen oder manuellen Wiederanlauf (nicht nötig bei AG S5-115U und AG S5-135U/CPU 921) und in Fehler -OBs (siehe Kapitel 10.4.2) erforderlich.



© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Welche Unterbrechungen können prinzipiell vorkommen?

Hier gibt es zwei Möglichkeiten:

1) Unterbrechung durch Alarme (Prozeßalarme, Interrupts)

2) Wiederanlauf (z.B. nach Netzausfall)

1) Alarmunterbrechung
Wenn das AG nur an **Bausteingrenzen** unterbrechen kann (150 S/U, 150 A/K, 130 W/B, 155U im 150U-Mode, 135U Grundeinstellung), müssen Sie überprüfen, ob der Baustein unterlagerte Bausteine aufruft (d.h. unterbrechbar ist).

Dafür gibt es die Angabe in den technischen Daten. Gegebenenfalls kann man eine Unterbrechbarkeit durch den Alarmsperrbefehl 'AS' verhindern, (Die Alarmfreigabe 'AF' anschließend nicht vergessen !).

Unterbricht das AG das zyklische Programm an **Befehlsgrenzen** (115U, 135U mit DX0-Einstellung, 155U im 155U-Mode) so muß das Merkerretten auch im Alarmprogramm genutzt werden.

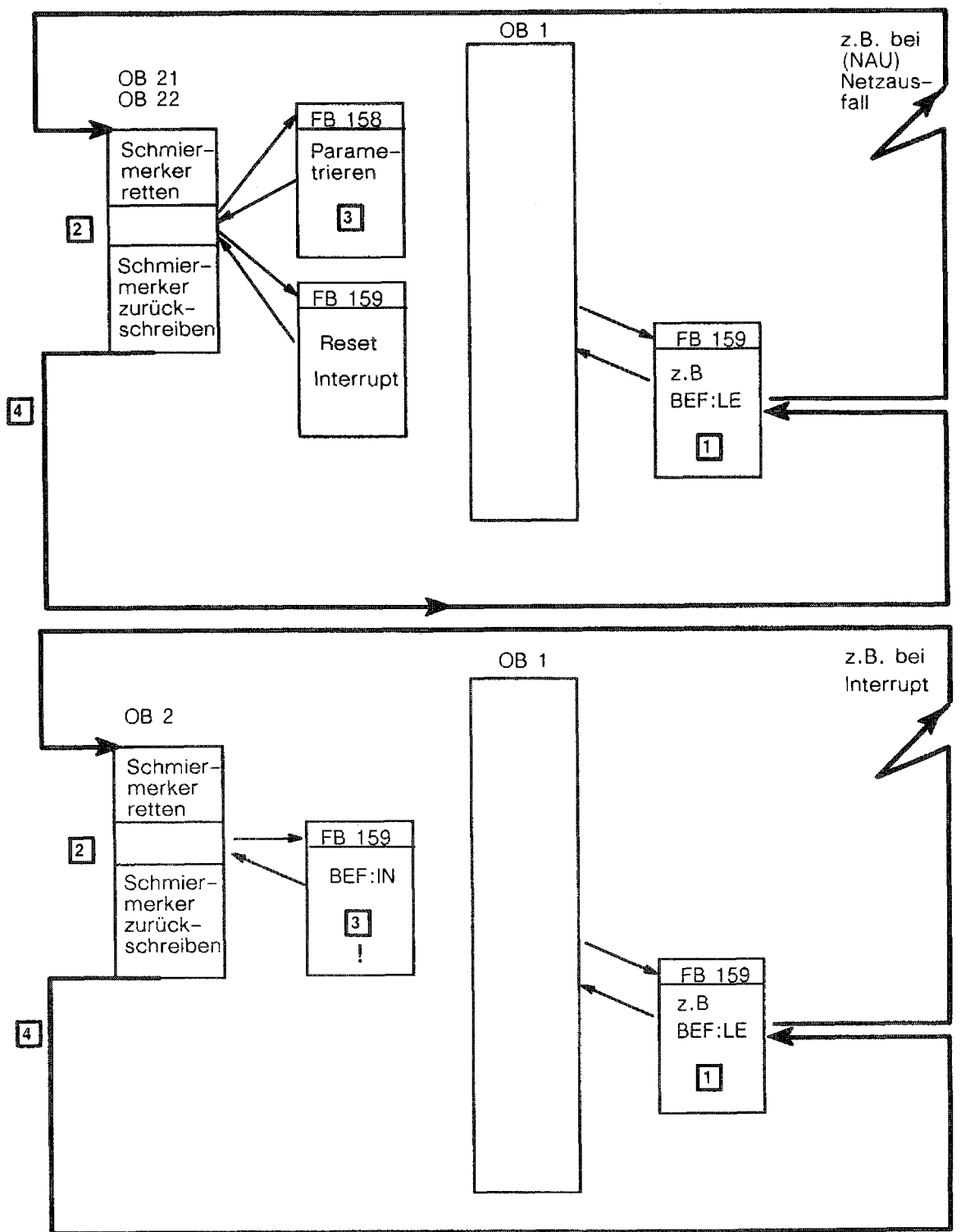
2) Wiederanlauf
Weniger augenscheinlich ist es, daß Sie Schmiermerker ggf. auch in den Wiederanlaufbausteinen retten müssen, (natürlich nur, wenn im Wiederanlaufprogramm tatsächlich Schmiermerker benutzt werden).

Ein Wiederanlauf erfolgt nämlich nach einer Unterbrechung an einer Befehlsgrenze, d.h. mitten in einem Baustein (auch wenn das AG sonst nur an Bausteingrenzen Unterbrechungen zuläßt). Eine Ausnahme ist hier nur das AG 115U, dort wird am Bausteinanfang aufgesetzt.

Nach der Abarbeitung des Wiederanlaufprogramms wird das zyklische Programm an der unterbrochenen Stelle fortgesetzt. Es erwartet also einen definierten Zustand der Schmiermerker, die vom Wiederanlaufprogramm nicht verändert werden dürfen.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

10.4.2 Schmiermerker bei Programmunterbrechung



1 laufender Baustein wird unterbrochen
2 Organsiationsbaustein wird bearbeitet
3 Achtung der aufgerufene FB verwendet ein und denselben Schmiermerkerbereich!
4 Rücksprung an die Unterbrechungsstelle

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11 Programmbeispiel

Dieses Beispiel zeigt den Betrieb der Zählbaugruppe IP 242. Mit einem Simulator können Sie (über Digitaleingänge) die einzelnen Funktionen anwählen. Über Digitalausgänge können Signalzustände angezeigt werden. Es wird gezeigt, wie ein Zähler parametriert wird. Sie können den Zählwert lesen und, abhängig von der Parametrierung, einen Prozeßalarm auslösen lassen.

Dieses Beispiel beschreibt auch die dazu notwendigen Brückeneinstellungen. Sie können es deshalb **auch als Testprogramm** verwenden, um auf einfache Art und Weise Brückeneinstellungen oder Funktionen der Baugruppe zu überprüfen.

11.1 Gerätekonfiguration

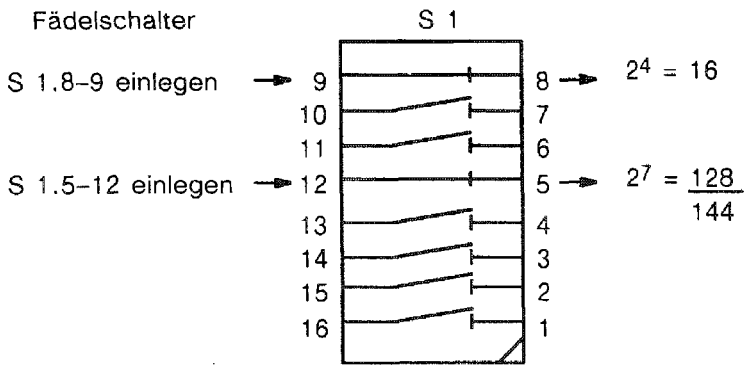
Für einen Test der Zählbaugruppe IP 242 können z.B. folgende Geräte verwendet werden:

- eines der aufgeführten Automatisierungsgeräte
- Programmiergerät PG 685 (6ES5 685-0UA11)
- Zählbaugruppe IP 242 (6ES5 242-1AA13) mit 9-poligem Cannonstecker (wenn externe Impulse gezählt werden sollen)
- Digitaleingabebaugruppe; Frontstecker mit Schraubanschluß
- Digitalausgabebaugruppe; Frontstecker mit Schraubanschluß
- 1 Simulator (6ES5 788-0LA12)
- 1 Impulsquelle für die externen Impulse

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11.2 Brückenbelegung der Zählerbaugruppe

Baugruppenadresse (Grundadresse 144):



Adressenausblendung:

Lötbrücke E - F .öffnen, wenn IP 242 im EG
.schließen, wenn IP 242 im ZG
.immer öffnen bei AG S5-130W/B und AG S5-115U

Lötbrücke A - B : einlöten (PESP-Signal)

Lötbrücke C - D : einlöten bei S5-115U

Alarmbearbeitung:

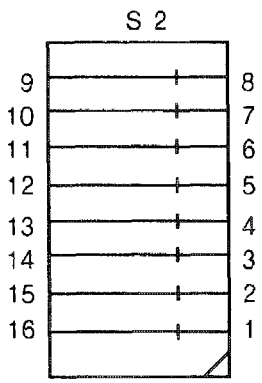
Für die Alarmbearbeitung wird die Zählbaugruppe als Master-Baugruppe codiert.

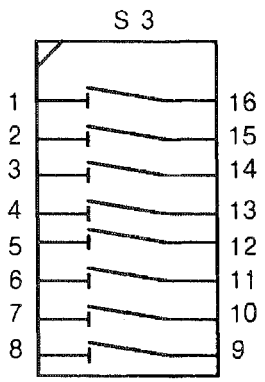
a) Alarmauslösung **über das Eingangsbyte EB 0** bei den Automatisierungsgeräten S5-150U/S, S5-155U im 150U-Mode, S5-130W/B und S5-150A/K

Lötbrücke G - H : öffnen (Master)

Fädelschalter S 2 : alle Kontakte einlegen

Fädelschalter S 3 : alle Kontakte öffnen





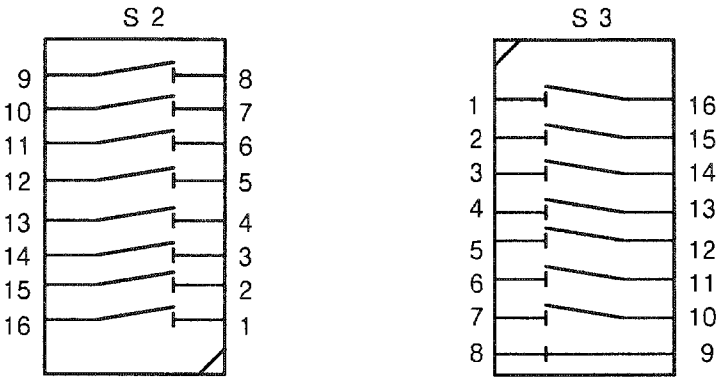
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

b) Alarmauslösung **über Interruptleitungen** bei den Automatisierungsgeräten S5-115U, S5-135U und S5-155U im 155U-Mode

Lötbrücke G - H : öffnen (Master)

Fädelschalter S 2 : alle Kontakte öffnen

Fädelschalter S 3 : nur S3.8-9 für IRA einlegen



© SIEMENS AG 1989. All rights reserved.

11.3 Belegung der Ein- und Ausgänge

Das Programm ist so ausgelegt, daß es leicht an unterschiedliche Ein- und Ausgangsbelegungen angepaßt werden kann.
Die Programmbausteine PB 21, PB 22 und PB 23, die das Testprogramm enthalten, arbeiten nur mit Merkern. Diesen Merkern werden in den Bausteinen (OB 1, OB2 (bzw. FB 0 beim AG S5-130W/B), OB 20, OB 21 und OB 22) die verwendeten Ein- und Ausgänge zugewiesen. Im Beispiel sind es das Eingangswort EW 4 und das Ausgangsbyte AB 4, beim AG S5-115U Eingangswort EW 4 und Ausgangsbyte AB 8. Der Ausgang A 5.7 (bzw. A 9.7 beim AG S5-115U) ist fest als "Alarmausgang" belegt.

E 4.0	LE	alle Zählerstände lesen
E 4.1	LS	alle Zähler laden und starten
E 4.2	PA	Zähler 2 parametrieren
E 4.3	LO	Zähler 2 laden (LOAD)
E 4.4	ST	Zähler 2 freigeben (START)
E 4.5	SP	Zähler 2 sperren (STOP)
E 4.6	S2	Zähler 2 zählen (STEP)
E 4.7	S1	Zähler 1 zählen (STEP)

E 5.0	Alarmausgang rücksetzen
E 5.1	-
E 5.2	-
E 5.3	-
E 5.4	-
E 5.5	-
E 5.6	-
E 5.7	-

A 4.0 / A 8.0	Parameter PAFE (FB 158 im Anlauf)
A 4.1 / A 8.1	Parameter BFEH (FB 158 im Anlauf)
A 4.2 / A 8.2	Parameter SFEH (FB 158 im Anlauf)
A 4.3 / A 8.3	Parameter REFE (FB 158 im Anlauf)
A 4.4 / A 8.4	Sammelmeldung Parameter PAFE (FB 159 im Zyklus)
A 4.5 / A 8.5	Sammelmeldung Parameter REFE (FB 159 im Zyklus)
A 4.6 / A 8.6	Parameter PAFE (FB 159 im Alarmprogramm)
A 4.7 / A 8.7	Parameter REFE (FB 159 im Alarmprogramm)

A 5.0 / A 9.0	-
A 5.1 / A 9.1	-
A 5.2 / A 9.2	-
A 5.3 / A 9.3	-
A 5.4 / A 9.4	-
A 5.5 / A 9.5	-
A 5.6 / A 9.6	-
A 5.7 / A 9.7	Alarmausgang (wird bei einem Alarm gesetzt).

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11.8 Laden und Freigeben

Wenn Sie den Eingang E 4.1 betätigen, werden alle Zähler mit dem im Load-Register stehenden Wert geladen und freigegeben. Die Zählerstände zeigen nun wieder den Wert 0100 für den Zähler 1 und den Wert 0200 für den Zähler 2.

Ab jetzt ist auch ein **Zählen externer Impulse** möglich. Wird über den Zähleingang 2 der Wert des Zählers 2 heruntergezählt, so wird beim Nulldurchgang der Wert des Loadregisters in den Zähler 2 geladen und ein Impuls abgezogen. Danach werden keine Impulse mehr gezählt, da die Funktion "einmaliger Zählvorgang" angewählt ist.

Erst mit erneutem Freigeben des Zählers 2 (z.B. durch kurzes Betätigen des Eingangs E 4.4) können wieder Impulse gezählt werden.

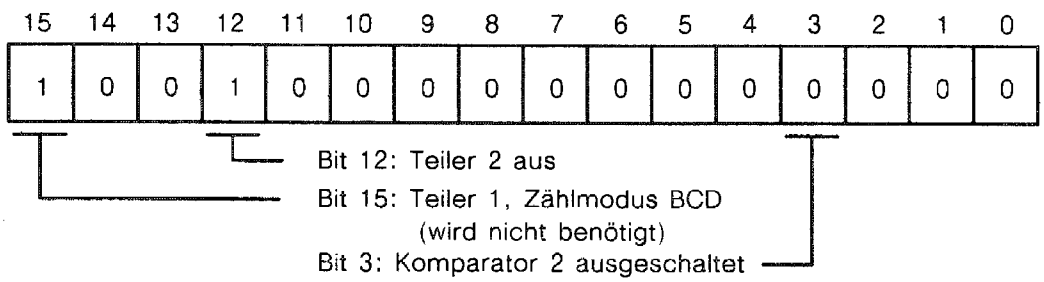
© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11.9 Zähler 2 parametrieren

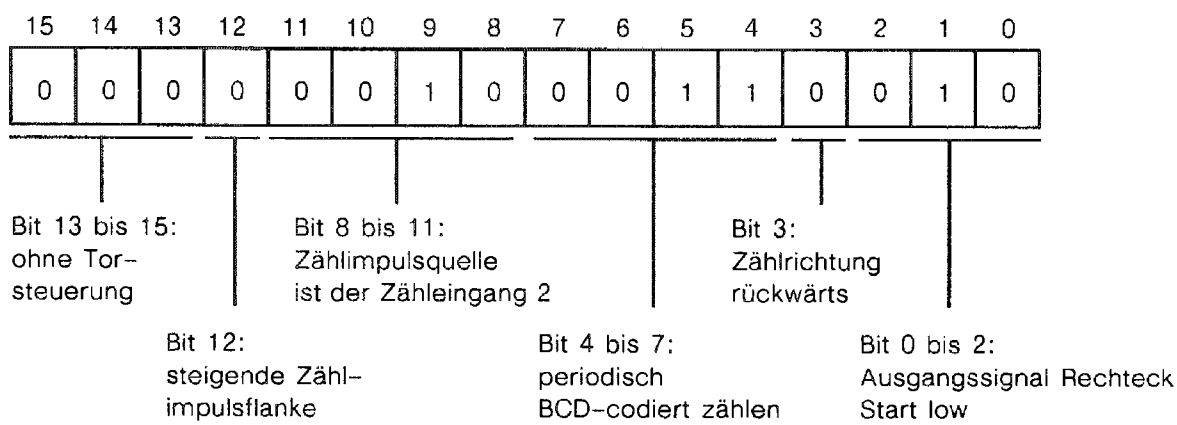
Im Datenbaustein DB 158 sind ab Datenwort DW 60 die Parametrierdaten für den Zähler 2 abgelegt:

- DW 60 Interrupt-Masken-Register
- DW 61 Master-Mode-Register
- DW 62 Counter-Mode-Register
- DW 63 Load-Register
- DW 64 Hold-Register
- DW 65 Alarm-Register (nur bei den Zählern 1 und 2 relevant)

Vorbelegung des Master-Mode-Registers (im Beispiel DW 61):



Vorbelegung des Counter-Mode-Registers (im Beispiel DW62):



Diese Datenwörter sind im Datenbaustein vorbelegt. Sie können aber mit der PG-Funktion "Steuern Variable" am Bildschirm des Programmiergeräts verändern und so nach einem Parametrieren das Verhalten des Zählers 2 studieren.

Die Parametrierdaten werden mit dem Eingang E 4.2 zur Zählbaugruppe übertragen. Um diese Daten in den Zähler 2 zu übernehmen, muß der Zähler 2 geladen werden (Eingang E 4.3 kurz betätigen). Erst danach erscheint der neue Wert für den Zähler 2 auf dem Bildschirm des Programmiergeräts, wenn mit dem Eingang E 4.0 das Lesen noch eingeschaltet ist.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

11.10 Zähler 2 steuern

Vor dem Zählen der externen Impulse muß der Zähler 2 freigegeben werden. Hierzu betätigen Sie kurz den Eingang E 4.4 (**START** Zähler 2).

Durch kurzes Betätigen des Eingangs E 4.5 (**STOP** Zähler 2) wird die Erfassung der Zählimpulse ausgeschaltet; der Zähler ist "gesperrt". Nach dem Freigeben des Zählers (mit dem Eingang E 4.4) können Sie wieder die externen Impulse zählen lassen.

11.11 Parametrierdaten ändern

Wenn Sie die Parametrierdaten (ab Datenwort DW 60) über die PG-Funktion "Steuern Variable" ändern, können Sie hier z.B. mit dem Bit 5 des Counter-Mode-Registers einstellen, ob Sie periodische Zählung oder nur einen einmaligen Zählvorgang haben möchten. Bei einem einmaligen Zählvorgang muß bei Erreichen der Nullmarke der Zähler wieder freigegeben werden, wenn erneut gezählt werden soll.

11.12 Prozeßalarmbearbeitung

Die Alarmbearbeitung in diesem Beispiel ist im Organisationsbaustein OB 2 programmiert (bzw. im Funktionsbaustein FB 0 bei AG S5-130W/B).

Je nach Automatisierungsgerät werden die Prozeßalarme über das Eingangsbyte EB 0 (AG S5-150U/S, AG S5-155U im 150U-Mode, AG S5-130W/B und AG S5-150A/K) oder über eine Interruptleitung erfaßt (AG S5-115U, S5-135U und S5-155U im155U-Mode).

Am Anfang des Alarmbausteins sind die Schmiermerker zu retten und vor dem Verlassen des Bausteins wieder zu laden (beim AG S5-155U geschieht dies mit den Standard-Funktionsbausteinen FB 38 und FB 39, diese Funktionsbausteine sind Bausteine aus dem Standard-Funktionsbausteinpaket "Grundfunktionen").

> Das Retten und Laden der Schmiermerker muß bei allen unterbrechungsgesteuerten Programmbearbeitungsarten (und auch in den Wiederanlauf- und den Fehlerauswertungs-Organisationsbausteinen) durchgeführt werden. Für jeden Fall muß ein anderer Datenbereich verwendet werden (Im Beispiel ist dies bereits berücksichtigt !).

Ausnahme: AG S5-155U:
Die Funktionsbausteine FB 38 und FB 39 bauen im Datenbaustein einen Stack auf, in dem die Zustände der Schmiermerker und einiger Systemdatenwörter (z.B. auch die für den Anwender freigegebenen Systemdaten BS 60 bis BS 63) gespeichert werden.

Der Datenbaustein ist maximal bis Datenwort DW 816 einzurichten.

Die Funktionsbausteine FB 38 und FB 39 müssen unter allen Umständen immer paarweise verwendet werden; d.h. es darf ein mit diesen Bausteinen programmierter Organisationsbaustein nicht vorzeitig mit dem bedingten Bausteinende BEB verlassen werden.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.

Alarm bei Nulldurchgang des Zählers

Im Datenwort DW 60 (Interrupt-Masken-Register) wird der Interrupt bei Zählerausgang 2 freigegeben, d.h. Sie setzen hierzu das Bit 6 über die PG-Funktion "Steuern Variable":

Belegung des Interrupt-Masken-Registers (im Beispiel DW 60):

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Danach aktivieren Sie die Befehlsfolge "Parametrieren" (Eingang E 4.2) und "Laden" (Eingang E 4.3). Durch Betätigung des Eingangs E 4.6 können Sie den Zähler 2 über die Funktion "STEP Zähler 2" herunterzählen. Nach der zusätzlich aktivierten Funktion "Freigeben" (Eingang E 4.4) geschieht dies über externe Impulse. Beim Überschreiten des Zählerstandes Null (mit dem nächsten Impuls) wird der Alarmausgang A 5.7 gesetzt.

Bei beibehaltener Belegung des Counter-Mode-Registers wird der Prozeßalarm nur **bei jedem zweiten Nulldurchgang** ausgelöst. Invertieren Sie die Signalzustände der Bits 0 und 1* des Counter-Mode-Register (mit anschließendem Parametrieren, Laden und Freigeben), so wird **bei jedem Nulldurchgang** der Prozeßalarm ausgelöst. Als Reaktion auf einen Alarm wird der Ausgang A 5.7 gesetzt.

Den Alarmausgang können Sie über den Eingang E 5.0 wieder zurücksetzen.

Belegung des Counter-Mode-Registers für Alarmauslösung bei jedem Nulldurchgang

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1

*

Alarmauslösung durch das Alarmregister

Das Alarmregister des Zählers 2 können Sie nutzen, wenn Sie den Komparator 2 im Master-Mode-Register freigeben. Bit 3 setzen Sie hierzu auf Signalzustand "1":

Belegung des Master-Mode-Registers für Komparatorfreigabe:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Nach erneutem Parametrieren und Laden wird der Prozeßalarm jetzt ausgelöst, wenn der Wert des Zählers 2 mit dem Wert des Alarm-Registers übereinstimmt (im Beispiel beim Wert 10).

In Anlehnung an dieses Beispiel können Sie durch gezielten Eintrag in den Datenbaustein DB 158 alle Funktionen und alle Betriebsarten der Zählbaugruppe IP 242 ausprobieren.

© SIEMENS AG 1989, All rights reserved.