

SIMATIC S5

**Automatisierungsgerät
S5-90U**

Anleitung

EWA 4NEB 812 6064-01a

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -Komponenten verwendet werden.



Warnung

- Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung voraus.

STEP ® SINEC ® und SIMATIC ® sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG und gesetzlich geschützt.
Technische Änderungen vorbehalten.

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

© Siemens AG 1991

Sicherheitstechnische Hinweise für den Benutzer

Diese Anleitung enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der darin beschriebenen Produkte. Es wendet sich an technisch qualifiziertes Personal.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitsbezogenen Hinweise in dieser Anleitung oder auf dem Produkt selbst sind Personen, die

- entweder als Projektierungspersonal mit den Sicherheits-Konzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind;
- oder als Bedienungspersonal im Umgang mit Einrichtungen der Automatisierungstechnik unterwiesen sind und den auf die Bedienung bezogenen Inhalt dieser Anleitung kennen;
- oder als Inbetriebsetzungs- und Servicepersonal eine zur Reparatur derartiger Einrichtungen der Automatisierungstechnik befähigende Ausbildung besitzen bzw. die Berechtigung haben, Stromkreise und Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Gefahrenhinweise

Die folgenden Hinweise dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und andererseits der Sicherheit vor Beschädigung des beschriebenen Produkts oder angeschlossener Geräte.

Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Instandhaltungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden werden in dieser Anleitung durch die hier definierten Signalbegriffe und Piktogramme hervorgehoben. Die verwendeten Begriffe haben im Sinne der Anleitung und der Hinweise auf den Produkten selbst folgende Bedeutung:

Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt oder den jeweiligen Teil der Anleitung, auf die besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Vorwort

Das S5-90U ist eine speicherprogrammierbare Steuerung im unteren Leistungsbereich der Siemens Automatisierungsgeräte SIMATIC S5 .

Diese Anleitung hilft zwei Gruppen von S5-90U Benutzern:

- Erstbenutzer von SIMATIC S5 - Diese Anleitung enthält einfache Beispiele mit ausführlichen Erklärungen. Die Beispiele erlauben es dem Benutzer, sofort Übungen am Gerät durchzuführen.
- Erfahrene Benutzer von SIMATIC S5 - Diese Anleitung enthält technische Daten und eine Operationsliste für SIMATIC-Profis.

Diese Anleitung beinhaltet keine Beschreibung aller Funktionen des S5-90U. Detaillierte Programmbeispiele und weitergehende Informationen über alle Funktionen des S5-90U finden Sie im Systemhandbuch Automatisierungsgeräte S5-90U/95U, zum Beispiel Informationen über Funktionen, die möglich sind mit den S5-100U Peripheriebaugruppen. Darüberhinaus gibt es für zusätzliche Baugruppen eigene Handbücher, zum Beispiel für den Kommunikationsprozessor CP 521.

Wenn Sie Fragen haben, die in dieser Anleitung nicht beantwortet werden, wenden Sie sich bitte an Ihre Siemens Geschäftsstelle. Die Siemens Geschäftsstelle kann Ihnen auch Auskunft über Kursangebote geben.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	v
Einführung	ix
1 Installieren des S5-90U	1 - 1
1.1 Mechanischer Aufbau des S5-90U	1 - 1
1.1.1 Montieren des S5-90U auf die Normprofilschiene	1 - 2
1.1.2 Demontieren des S5-90U von der Normprofilschiene	1 - 2
1.1.3 Erweiterung des S5-90U	1 - 3
1.1.4 Montage der IM 90 und el. Aufbau mit externer Peripherie	1 - 3
1.2 Elektrischer Aufbau des S5-90U	1 - 6
1.3 Verdrahtung des S5-90U	1 - 7
1.3.1 Anschluß der digitalen Ein- und Ausgänge, des Alarmein- gangs und des Zählereingangs	1 - 7
1.3.2 S5-90U mit dem Simulator testen	1 - 8
1.3.3 Hinweise zur Projektierung und Installation des Produkts	1 -10
2 Vorbereitung auf die Programmierung	2 - 1
2.1 Vorbereiten des S5-90U auf die Programmeingabe	2 - 1
2.2 Programmiergerät (PG) anschließen	2 - 1
2.3 Anschluß eines PCs	2 - 2
3 Grundlagen der Programmierung	3 - 1
3.1 Umsetzen eines Stromlaufplans in eine Anweisungsliste	3 - 1
3.2 Aufbau einer STEP 5 Anweisung	3 - 3
3.3 Erstellen eines linearen Programms	3 - 4
3.4 Arten von Bausteinen	3 - 5
3.5 Programmbeispiele	3 - 5
3.5.1 Alarmbearbeitung mit Zähler und Ausschaltverzögerung	3 - 6
3.5.2 Zeitoperation Einschaltverzögerung	3 - 9
3.5.3 UND-Operation	3 -10
3.5.4 ODER-Operation	3 -10
3.5.5 Speicheroperationen	3 -11
3.5.6 Flankenbewertung	3 -12
3.5.7 Zeitoperationen	3 -14
3.5.8 Zähloperationen	3 -18

4	Parametrierbare Funktionen	4 - 1
4.1	Voreinstellungen im DB1	4 - 1
4.1.1	Regeln für die Zuweisung von Parametern	4 - 2
4.1.2	Vorgehen beim Parametrieren des DB1	4 - 2
4.2	Tabellen zum Nachschlagen für das Parametrieren des DB1	4 - 3
4.3	Alarmeingang nutzen	4 - 4
4.4	Zählereingang nutzen	4 - 5
5	Programm laden, testen und sichern	5 - 1
5.1	Programm in das S5-90U laden	5 - 1
5.2	Programm testen	5 - 2
5.2.1	Aufruf der Testfunktion "STATUS"	5 - 3
5.2.2	Anzeige "STATUS" am PG	5 - 3
5.2.3	Status-Anzeige beenden	5 - 4
5.3	Programm sichern	5 - 4
5.3.1	Programm auf Speichermodul sichern	5 - 5
5.3.2	Erhalten des internen Speichers mit einer Pufferbatterie	5 - 6
6	Fehlerdiagnose	6 - 1
6.1	Fehlermeldung durch LEDs	6 - 1
6.2	Behandlung von Störungen im S5-90U	6 - 2
6.2.1	Fehler analysieren mit dem USTACK	6 - 2
6.2.2	Fehler beim Kopieren des Programms	6 - 6
6.3	Der letzte Ausweg	6 - 6
	Anhang	
A	Technische Daten	A - 1
B	Maßbild	B - 1
C	Abkürzungsverzeichnis	C - 1
D	Operationsliste	D - 1
E	Literaturliste	E - 1
F	Zubehör und Bestellnummern	F - 1
G	Aktive und passive Fehler einer Automatisierungs- einrichtung	G - 1
H	AG-Ausgabestände	H - 1

Stichwortverzeichnis

Vorderer Umschlagdeckel:

Anzeige- und Bedienelemente

Bilder		
1.1	Montage auf und Demontage von einer Normprofilschiene	1 - 2
1.2	IM 90 mit S5-90U und Busmodul verbinden	1 - 4
1.3	Aufbau eines S5-90U mit externer Peripherie	1 - 5
1.4	Anschluß des S5-90U an die Stromversorgung	1 - 6
1.5	Anschluß eines digitalen Eingangs	1 - 7
1.6	Anschluß eines digitalen Ausgangs	1 - 8
1.7	Montieren des Simulators auf das S5-90U	1 - 9
3.1	Stromlaufplan = Verdrahtete Steuerung	3 - 1
3.2	Anschlußplan = Programmierbare Steuerung	3 - 2
3.3	Binäre Verknüpfung (Beispiel)	3 - 2
3.4	Aufbau einer Anweisung	3 - 3
3.5	Zyklische Programmierung mit dem OB1	3 - 4
3.6	System zur Verpackung von Zahnrädern	3 - 6
3.7	DB1 mit aktiviertem Alarm- und Zählereingang	3 - 7
3.8	Alarmgesteuerte Programmbearbeitung mit Zähler und Ausschaltverzögerung	3 - 8
3.9	Zeitoperation Einschaltverzögerung	3 - 9
3.10	UND-Operation	3 - 10
3.11	ODER-Operation	3 - 10
3.12	Setze- und Rücksetze-Operationen	3 - 11
3.13	Steigende und fallende Flanke	3 - 12
3.14	Flankenauswertung	3 - 13
3.15	Erläuterung der Teile einer Zeitoperation	3 - 15
3.16	Starten einer Einschaltverzögerung	3 - 16
3.17	Starten eines Impulses	3 - 17
3.18	Zähloperationen	3 - 18
4.1	DB1 mit Default-Werten	4 - 1
5.1	Vorgehensweise bei "Programm ins AG laden"	5 - 2
5.2	Vorgehensweise bei "Programm auf Speichermodul sichern"	5 - 5

Tabellen		
3.1	Auswertung des Signalzustandes am Eingang E 32.1	3 - 13
4.1	DB1 Parameter des S5-95U	4 - 3
4.2	Ändern des Default-Parameters für den Alarmeingang	4 - 4
4.3	Ändern des Default-Wertes für den Zähler	4 - 5
5.1	Remanente und nicht remanente Operanden	5 - 6
6.1	LED Fehlermeldungen und Fehleranalyse	6 - 1
6.2	Programmbeispiel für die USTACK-Auswertung	6 - 2
6.3	USTACK-Ausgabe Byte 6...26 (Auszug)	6 - 4
6.4	USTACK-Analyse	6 - 4
6.5	Fehler beim Ladevorgang	6 - 6

Einführung

Dieser Abschnitt beinhaltet Informationen, die für Ihren Umgang mit dieser Anleitung hilfreich sind.

Inhalte dieser Anleitung

- S5-90U Anzeige- und Bedienelemente, Anschlußmöglichkeiten
Sie können das vordere Faltblatt ausklappen, so daß Sie beim Lesen dieser Anleitung ständig eine Zeichnung der Frontseite des S5-90U sehen.
- Kapitel 1 - Installieren des S5-90U
Dieses Kapitel sagt Ihnen, wie Sie das S5-90U mechanisch und elektrisch installieren können. Es enthält detaillierte Informationen über die Verdrahtung der Digitalanschlüsse sowie des Alarm- und Zählereingangs. Dieses Kapitel erklärt auch, wie Sie das S5-90U mit Hilfe des Simulators testen können.
- Kapitel 2 - Vorbereitung auf die Programmierung des S5-90U
Dieses Kapitel sagt Ihnen, wie Sie das S5-90U zur Programmierung vorbereiten können. Dieses Kapitel erklärt auch, wie sie ein Programmiergerät oder einen PC an das S5-90U anschließen können.
- Kapitel 3 - Grundlagen der Programmierung
Dieses Kapitel sagt Ihnen, wie Sie einen Stromlaufplan in eine Anweisungsliste umwandeln können und erklärt die Formate und Bestandteile einer Anweisung. Dieses Kapitel enthält ebenfalls praktische und theoretische Programmbeispiele für die Operationen, die das S5-90U benutzt. Die Beispiele beinhalten die Darstellung als Anweisungsliste und als Kontaktplan.
- Kapitel 4 - Parametrierbare Funktionen
Dieses Kapitel erklärt die voreingestellten Werte im Datenbaustein 1 (DB1) und sagt Ihnen, wie Sie diese Werte abändern können. Dieses Kapitel erklärt auch, wie Sie die Alarm- und die Zählerfunktion des S5-90U nutzen können.

- Kapitel 5 - Programm laden, testen und sichern

Dieses Kapitel sagt Ihnen, wie Sie Ihr Programm von einem Speichermodul in das S5-90U laden können. Es wird auch erklärt, wie Sie das Programm testen können mit Hilfe der Anzeige von Signalzuständen und Ergebnissen von logischen Operationen der verschiedenen Operanden. Das Kapitel beschreibt auch, wie Sie Ihr Programm auf einem Speichermodul sichern können und erklärt den Nutzen der Pufferbatterie, Inhalte des internen S5-90U Speichers zu erhalten.

- Kapitel 6 - Fehlerdiagnose

Dieses Kapitel sagt Ihnen, wie Sie Fehler in Ihrem Programm oder im S5-90U diagnostizieren können, indem Sie die LED-Anzeigen und den Unterbrechungsstack auswerten.

- Anhang A - Technische Daten

Dieser Anhang enthält eine Liste der technischen Daten des S5-90U.

- Anhang B - Maßbild

Dieser Anhang enthält ein Maßbild des S5-90U mit Maßangaben in Millimetern.

- Anhang C - Abkürzungsverzeichnis

Dieser Anhang listet alphabetisch die Abkürzungen auf und erklärt diese.

- Anhang D - Operationsliste

In diesem Anhang sind die Grund- und erweiterten Operationen aufgelistet, mit denen das S5-90U arbeitet. Dieser Anhang enthält auch eine Tabelle zur Auswertung der Anzeige nach der Ausführung von verschiedenen Operationen.

- Anhang E - Weiterführende Literatur

Dieser Anhang enthält eine Liste der weiterführenden Literatur, die hilfreich sein könnte, wenn Sie diese Anleitung benutzen.

- Anhang F - S5-90U und Zubehör mit Bestellnummern

In diesem Anhang sind die Bestellnummern für das S5-90U und dem erhältlichen Zubehör aufgeführt.

- Anhang G - Sicherheits- und Wartungshinweise

Dieser Anhang enthält Erklärungen über aktive und passive Fehler in einer Automatisierungseinrichtung und erklärt das Vorgehen bei Reparatur und Wartung.

- Anhang H - AG-Ausgabestände

In diesem Anhang finden Sie die AG-Ausgabestände mit technischen Änderungen gegenüber dem vorherigen AG-Ausgabestand.

- Stichwortverzeichnis

Das Stichwortverzeichnis beinhaltet eine alphabetische Liste aller Schlüsselbegriffe und Themen, die in dieser Anleitung behandelt werden mit Angabe der Seitennummer.

Vereinbarungen

Die folgenden Vereinbarungen werden in dieser Anleitung eingehalten und sind hier für Sie aufgelistet:

- Eine Vielzahl von SIMATIC® Programmiergeräten und PCs steht zur Verfügung. Solange es zwischen den verschiedenen Arten Unterschiede in der Bedienung gibt, kann diese Anleitung keine detaillierten Informationen geben, zum Beispiel zur Anwahl einer Funktion. Informationen zur Bedienung der Programmiergeräte oder PCs entnehmen Sie bitte den dazugehörigen Handbüchern.
- Wo Maßangaben in Meter und Fuß angegeben sind, wurde als Umrechnungsfaktor von Meter in Fuß 3,281 Fuß pro Meter benutzt.
- Wo Maßangaben in Millimeter und Inches angegeben sind, wurde als Umrechnungsfaktor von Millimeter in Inch 0,03937 Inch pro Millimeter benutzt.
- Auf dem vorderen Umschlagdeckel finden Sie eine Frontansicht des S5-90U mit Bezeichnungen für die einzelnen Bestandteile.

Verbesserungs- und Korrekturvorschläge senden Sie bitte an unsere Adresse:

SIEMENS AG
AUT 125 Doku
Postfach 1963

D-92209 Amberg

1 Installieren des S5-90U

Wenn Sie mit den LEDs, Bedienelementen und den Anschlußmöglichkeiten des S5-90U - wie sie auf dem vorderen Umschlagdeckel zu sehen sind - vertraut sind, sind Sie in der Lage, das S5-90U zu installieren. Dieses Kapitel gibt Ihnen die notwendigen Informationen, wie Sie das S5-90U installieren, verdrahten und testen können.



Warnung

Gefährliche Spannung.

Kann Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden verursachen.

Trennen Sie das S5-90U von der Versorgungsspannung bevor Sie es montieren, demontieren oder den Aufbau verändern.

1.1 Mechanischer Aufbau des S5-90U

Sie können das S5-90U auf zwei verschiedene Arten aufbauen:

- Befestigen mit Wandhaltern
(Einsatz ohne externe Peripherie)
Anhang F enthält die Bestellnummern der Wandhalter
- Aufschnappen auf eine Normprofilschiene
(Einsatz mit und ohne externe Peripherie)
→ DIN EN 50022-35x15

1.1.1 Montieren des S5-90U auf die Normprofilschiene

Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie das S5-90U auf eine Normprofilschiene montieren:

1. Hängen Sie das S5-90U in die Normprofilschiene (Bild 1.1).
2. Schwenken Sie es nach hinten, bis der Schieber einrastet (Bild 1.1).

1.1.2 Demontieren des S5-90U von der Normprofilschiene

Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie das S5-90U von einer Normprofilschiene demontieren:

1. Entfernen Sie alle angeschlossenen Versorgungs- und Signalleitungen.
2. Drücken Sie mit einem Schraubendreher den Schieber an der Unterseite des S5-90U nach unten (Bild 1.1).
3. Schwenken Sie es aus der Normprofilschiene heraus.

((Zeichnungs-Nr. EWA 0168)) ((Zeichnungs-Nr. EWA 0169))

Bild 1.1 Montage auf und Demontage von einer Normprofilschiene

1.1.3 Erweiterung des S5-90U

Wenn Sie externe Peripheriebaugruppen einsetzen, benötigen Sie die Anschaltungsbaugruppe IM 90. Die IM 90 ermöglicht es Ihnen, bis zu drei Busmodule anzuschließen. Ein Busmodul hat zwei Steckplätze. Das S5-90U, die IM 90 und die Busmodule werden auf der Normprofilschiene befestigt. Sie können bis zu sechs Peripheriebaugruppen auf die Busmodule stecken.

1.1.4 Montage der IM 90 und el. Aufbau mit externer Peripherie

Die Anschaltungsbaugruppe IM 90 kann nur an das Automatisierungsgerät S5-90U (ab Ausgabestand 02) angeschlossen werden.

S5-90U mit IM 90 verbinden

- ▶ Öffnen Sie die Abdeckung auf der Frontseite des S5-90U (Stiftleiste wird sichtbar).
- ▶ Ziehen Sie den Stecker mit der Flachbandleitung aus der Halterung der IM 90,
- ▶ stecken Sie ihn auf die Stiftleiste des S5-90U (→ Bild 1.2)
- ▶ und schließen Sie die Abdeckung.

IM 90 mit Busmodul verbinden

- Ziehen Sie den Stecker mit der Flachbandleitung aus der Halterung des Busmoduls und
- stecken Sie ihn auf die Stiftleiste an der rechten Seite der IM 90 (→ Bild 1.2).

**((Zeichnungs-Nr.EWA 0245
aus SHB S5-90U/95U, Seite 3-6))**

Bild 1.2 IM 90 mit S5-90U und Busmodul verbinden

Demontage des S5-90U

- Schalten Sie die Spannung der AC 115 V/230 V-Versorgung ab.
- Entfernen Sie alle angeschlossenen Signal- und Versorgungsleitungen.
- Lösen Sie die Verbindung (Flachbandleitung) zwischen AG und IM 90.
- Drücken Sie mit einem Schraubendreher den Schieber an der Unterseite des AGs nach unten und
- schwenken Sie das AG aus der Normprofilschiene heraus.

Elektrischer Aufbau eines S5-90U mit externer Peripherie

Die IM 90 ermöglicht es Ihnen, bis zu drei Busmodule (6 Baugruppen) anzuschließen. Bitte entnehmen Sie Bild 1.3 den elektrischen Aufbau eines S5-90U mit externer Peripherie.

Bild 1.3 Aufbau eines S5-90U mit externer Peripherie

Die 9 V-Versorgung der IM 90 (Baugruppenversorgung über den Bus) ist mit max. 300 mA belastbar.

Die kurzschlußfeste 24 V-Versorgung der IM 90 (Geberversorgung) ist mit max. 300 mA belastbar.

Hinweis

Bei Verwendung von potentialgebundenen Baugruppen ist zwingend die Masse der IM 90-Versorgung mit der Normprofil-schiene (PE) zu verbinden.

1.2 Elektrischer Aufbau des S5-90U

Das S5-90U kann direkt an die Stromversorgung angeschlossen werden (115V AC/60 Hz oder 230V AC/50 Hz). Die Netzspannung wird geräteintern in 24 V DC umgeformt zur Versorgung der Geber.

Schließen Sie das Netzkabel an die nachstehenden Anschlüsse an (→Bild 1.4):

1. 
2. N
3. 230 V AC oder 115 V AC

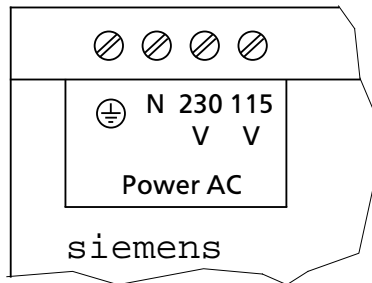


Bild 1.4 Anschluß des S5-90U an die Stromversorgung

Zulässige Querschnitte der Leitungen

- flexible Leitungen mit Aderendhülse: 1 x 0,25 ... 1,5 mm²
- massive Leitungen: 1 x 0,25 ... 1,5 mm²

1.3 Verdrahtung des S5-90U

An den Schraubanschlüssen des S5-90U können Sie digitale Geber, Stellglieder und den Simulator zum Testen anschließen.

1.3.1 Anschluß der digitalen Ein- und Ausgänge, des Alarmeingangs und des Zählereingangs

Sie können an den Schraubanschlüssen digitale Geber anbringen.

Anschluß von digitalen Ein- und Ausgängen

Die 10 Klemmen der Eingangsseite (INPUT) sind von 32.0 bis 33.1 numeriert. Die 12 Klemmen der Ausgangsseite (OUTPUT) sind von 32.0 bis 32.5 numeriert. Je Ausgang sind zwei Klemmen vorhanden. Die Nummern sind die Adressen der digitalen Ein- und Ausgänge.

Bild 1.5 und 1.6 zeigen Beispiele für den Anschluß eines digitalen Eingangs und eines digitalen Ausgangs. Im Bild 1.5 ist ein Geber am Eingang E 32.5 angeschlossen, im Bild 1.6 eine Lampe am Ausgang A 32.0.

Zur Versorgung der Peripherie stellt das AG eine kurzschlußfeste, potentialgetrennte Spannungsquelle DC 24 V / 100 mA zur Verfügung.

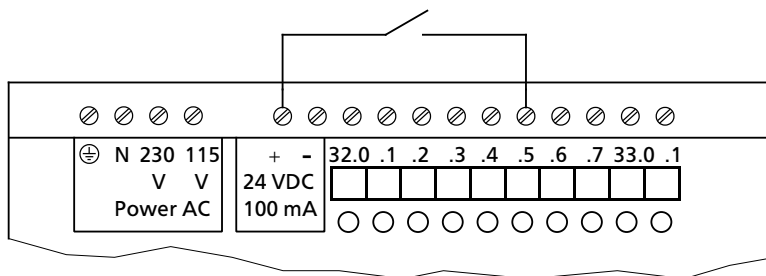


Bild 1.5 Anschluß eines digitalen Eingangs

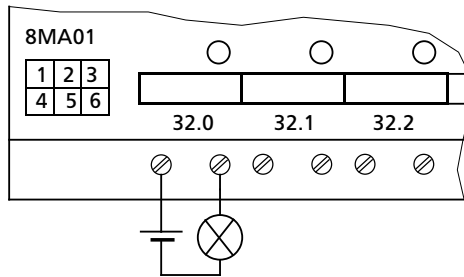


Bild 1.6 Anschluß eines digitalen Ausgangs


Anschluß eines Alarmeingangs und eines Zählereingangs

Sie können einen Alarmeingang an Klemme 33.0 und einen Zählereingang an Klemme 33.1 nutzen. Wenn Sie ein alarmgesteuertes Programm verwenden, müssen Sie die Parameter im Datenbaustein 1 (DB1) für den Alarmeingang E 33.0 und den Zählereingang E 33.1 einstellen (→ Kap. 4.1, 4.3 und 4.4). Wegen der kurzen Eingangsverzögerung (24 V DC), müssen Sie die Kabel für den Alarm- und Zählereingang schirmen, wenn die Kabellänge > 50 m (164 ft) ist.

1.3.2 S5-90U mit dem Simulator testen

Um Eingabesignale an den 10 Digitaleingängen zu simulieren, bietet sich der Einsatz des Simulators an (→ Anhang F). Mit dem Simulator können Sie Programme oder Teile davon testen, ohne das S5-90U mit der Anlage zu verbinden. Der Simulator hat acht Schalter für die digitalen Eingänge E 32.0 bis E 32.7 und je einen Taster für den Alarmeingang E 33.0 und den Zählereingang E 33.1. Sie können den Simulator benutzen, um die Beispiele im Kap. 3.5 zu testen. Eine Zeichnung des Simulators sowie die Anleitung für die Montage und Demontage des Simulators finden Sie auf der nächsten Seite.

Montieren Sie den Simulator wie folgt:



Warnung

Gefährliche Spannung.
Kann Tod, schwere Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden verursachen.
Trennen Sie das S5-90U von der Versorgungsspannung bevor Sie es montieren, demontieren oder den Aufbau verändern.

1. Trennen Sie das S5-90U vom Netz.
2. Stecken Sie den Simulator auf das AG (→ Bild 1.7).
3. Verschrauben Sie die Simulatorkontakte mit den Anschlußklemmen.
4. Schließen Sie das AG ans Netz.

Wenn die Schalter in Stellung "1" sind, leuchten die zugehörigen LED auf.

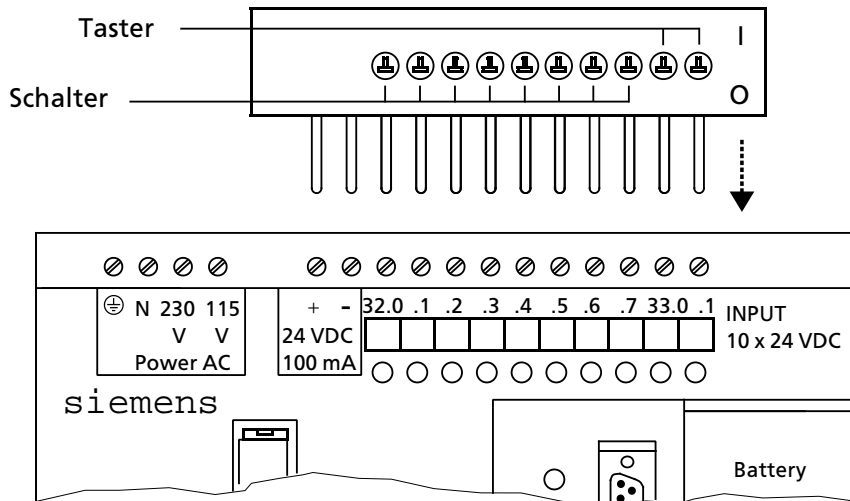


Bild 1.7 Montieren des Simulators auf das S5-90U

Demontieren Sie den Simulator wie folgt:

1. Trennen Sie das S5-90U vom Netz.
2. Lösen Sie die Simulatorkontakte von den Anschlußklemmen.
3. Ziehen Sie den Simulator aus dem S5-90U.

1.3.3 Hinweise zur Projektierung und Installation des Produkts

Da das Produkt in seiner Anwendung zumeist Bestandteil größerer Systeme oder Anlagen ist, soll mit diesen Hinweisen eine Leitlinie für die gefahrlose Integration des Produkts in seine Umgebung gegeben werden.



Warnung

- Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Bei Einrichtungen mit festem Anschluß (ortsfeste Geräte/Systeme) ohne allpoligen Netztrennschalter und/oder Sicherungen ist ein Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäude-Installation einzubauen; die Einrichtung ist an einen Schutzleiter anzuschließen.
- Bei Geräten, die mit Netzspannung betrieben werden, ist vor Inbetriebnahme zu kontrollieren, ob der eingestellte Nennspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.
- Bei 24 V-Versorgung ist auf eine sichere elektr. Trennung der Kleinspannung zu achten. Nur nach IEC 364-4-41 bzw. HD 384.04.41 (VDE 0100 Teil 410) hergestellte Netzgeräte verwenden.
- Not-Aus-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der Not-Aus-Einrichtungen darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, daß sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.

2 Vorbereitung auf die Programmierung

Bevor Sie Ihr Programm in das S5-90U übertragen, müssen Sie das S5-90U vorbereiten, damit es das Programm annimmt. Dann können Sie ein SIMATIC® - Programmiergerät (PG) oder einen PC an das S5-90U anschließen und mit dem Programmieren beginnen.

2.1 Vorbereiten des S5-90U auf die Programmeingabe

Sie müssen Speicherinhalte des S5-90U löschen, damit das S5-90U ein neues Programm annimmt. Diesen Vorgang nennt man "Urlöschen". Sie können dies mit oder ohne PG tun. Wenn Sie mit einem PG "urlöschen" wollen, entnehmen Sie die dazu notwendigen Informationen der Softwarebeschreibung zu Ihrem PG. Wenn Sie ohne PG "urlöschen" wollen, gehen Sie wie folgt vor:

Urlöschen ohne PG:

1. Betriebsartenschalter auf "STOP" stellen
2. Batterie entnehmen
3. AG für ca. 15 s vom Netz trennen
4. Spannungsversorgung des AGs wiederherstellen
5. Batterie einlegen

2.2 Programmiergerät (PG) anschließen

Sie können jedes SIMATIC®- PG an das S5-90U anschließen. Bevor Sie das PG anschließen, sollten folgende Bedingungen erfüllt sein:

- S5-90U ans Netz angeschlossen,
- Betriebsartenschalter in Stellung "STOP",
- rote LED "STOP" leuchtet.

Hinweis

Wenn Sie keine Batterie gesteckt haben und die Netzspannung ausfällt, geht Ihr Anwenderprogramm verloren.

Nun können Sie das PG wie folgt an das S5-90U anschließen:

1. Wenn Ihr Kabel für Ihr PG nicht dauerhaft am PG angeschlossen ist, verbinden Sie das vorgesehene Ende des Kabels mit dem PG.
2. Stecker des PG-Kabels in die vorgesehene Buchse im S5-90U (→ vorderer Umschlagdeckel, Buchse Ⓣ) stecken.
3. Stecker verriegeln.

Der PG-Stecker kann unabhängig vom NETZ-Zustand und der Stellung des Betriebsartenschalters gesteckt oder gezogen werden.

2.3 Anschluß eines PCs

Anstelle eines SIMATIC®-PGs können Sie einen AT-kompatiblen PC an das S5-90U anschließen. Mit dieser Konfiguration sind STEP 5 Programme ablauffähig. Zum Anschluß des PCs benötigen Sie ein spezielles Verbindungskabel (→ Anhang F). Bevor Sie den PC anschließen, sollten folgende Bedingungen erfüllt sein:

- S5-90U ans Netz angeschlossen,
- Betriebsartenschalter in Stellung "STOP",
- rote LED "STOP" leuchtet.

Hinweis

Wenn Sie keine Batterie gesteckt haben und die Netzspannung ausfällt, geht Ihr Anwenderprogramm verloren.

Nun können Sie den PC wie folgt an das S5-90U anschließen:

1. PC ausschalten.
2. Verbinden Sie die Buchse des PC-Kabels mit dem Anschlußstecker für die serielle V.24 (RS 232-C) Schnittstelle.
3. Stecken Sie den Stecker des PC-Kabels in die vorgesehene Buchse des S5-90U (→ vorderer Umschlagdeckel, Buchse Ⓣ).
4. Stecker verriegeln.
5. PC einschalten.

Sie sollten den Stecker nur nach Trennung vom Netz stecken oder ziehen.

3 Grundlagen der Programmierung

Um mit dem S5-90U "sprechen" zu können, müssen Sie die Programmiersprache STEP 5 gebrauchen. In einer Programmiersprache sind die Worte (Anweisungen), ihre Rechtschreibung und die Grammatik festgelegt. Sie schreiben mit diesen Worten ein Programm, eine Anweisungsliste (AWL). Das Programm besteht somit aus Anweisungen, die das S5-90U ausführen soll.

Wenn Sie ein Programmiergerät mit Bildschirm oder einen PC haben, können Sie das Programm auch als Kontaktplan eingeben. Kontaktplan und Anweisungsliste sind nur zwei verschiedene Darstellungsformen für ein Programm.

Dieses Kapitel erklärt, wie Sie einen Stromlaufplan in eine Anweisungsliste umsetzen. Es erklärt das Format und die Bestandteile einer Anweisung. Weiterhin wird in diesem Kapitel die lineare Programmierung erklärt. Es enthält Beispiele für die Operationen, mit denen das S5-90U arbeitet.

3.1 Umsetzung eines Stromlaufplans in eine Anweisungsliste

Beispiel: Sie wollen eine Signallampe einschalten.

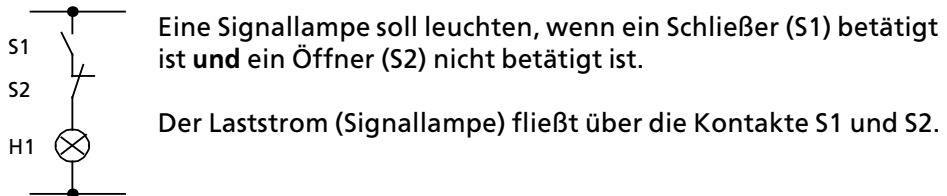
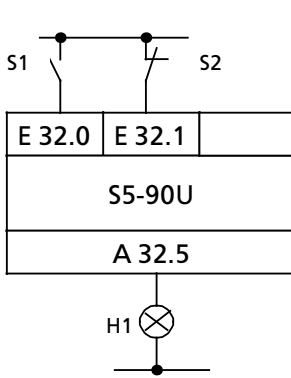


Bild 3.1 Stromlaufplan = Verdrahtete Steuerung

Da Sie jetzt für die Aufgabe ein S5-90U verwenden, müssen Sie diesen Sachverhalt nun Ihrem S5-90U mit Hilfe der Programmiersprache STEP 5 mitteilen.



Der Anschlußplan zeigt den Anschluß der Geber S1 und S2 an die Anschlußklemmen für die Digitaleingänge und der Signallampe an die Anschlußklemme für den Digitalausgang.

Das S5-90U erkennt, ob an seinen Eingängen Spannung vorhanden (Signalzustand "1") oder keine Spannung vorhanden (Signalzustand "0") ist. Das S5-90U kann aber nicht feststellen, ob ein Eingang mit einem Schließer oder mit einem Öffner belegt ist; das muß im Programm berücksichtigt werden.

Ebenfalls im Programm wird festgelegt, unter welchen Bedingungen die Lampe am Ausgang A 32.5 eingeschaltet wird.

Bild 3.2 Anschlußplan = Programmierbare Steuerung

Das Programm besteht aus Anweisungen an das S5-90U. Dafür erstellen Sie eine sogenannte Anweisungsliste (AWL). Verfügen Sie über ein Bildschirm-PG, können Sie die Anweisungen auch als Kontaktplan (KOP) eingeben (Beispiel → Bild 3.3)

In dem Beispiel von Bild 3.3 soll die Signallampe H1 leuchten, wenn der Schließer (S1) betätigt und der Öffner (S2) nicht betätigt ist. In diesem Fall führen die beiden Eingänge E 32.0 und E 32.1 Spannung, sie haben beide den Signalzustand "1". Im Programm müssen für das gewählte Beispiel die beiden Eingänge nach UND verknüpft werden. Das wird in der Anweisungsliste mit dem Buchstaben U (Operation UND) und im Kontaktplan durch die Reihenschaltung der beiden Symbole $\overline{\text{E}}$ $\overline{\text{E}}$ (Abfrage mit Signalzustand "1") gekennzeichnet.

AWL	KOP	Erläuterungen
U E 32.0 U E 32.1 = A 32.5		UND Eingang 32.0 UND Eingang 32.1 = Ausgang 32.5

Bild 3.3 Binäre Verknüpfung (Beispiel)

Das Ergebnis dieser UND-Verknüpfung (Verknüpfungsergebnis VKE) wird im Programm dem Ausgang A 32.5 zugewiesen. In der Anweisungsliste steht dafür das Gleichheitszeichen (=) vor A 32.5, im Kontaktplan das Symbol $\text{---}(\bigcirc)\text{---}$ am Ende der Reihenschaltung.

Um diese Anweisungsliste in das S5-90U zu übertragen, benutzen Sie ein SIMATIC®-Programmiergerät oder einen AT-kompatiblen PC.

1. Geben Sie diese Anweisungsliste im Organisationsbaustein 1 (OB1) ein. Die dazu notwendigen Bedienschritte entnehmen Sie bitte der Softwarebeschreibung Ihres Programmiergerätes oder PCs.
2. Übertragen Sie das Programm vom Programmiergerät oder PC zum S5-90U. Die dazu notwendigen Bedienschritte entnehmen Sie bitte der Softwarebeschreibung Ihres Programmiergerätes oder PCs.
3. Wenn Sie das Programm testen wollen, gebrauchen Sie den Simulator (→ Kap. 1.3.2).

3.2 Aufbau einer STEP 5 Anweisung

Eine Anweisung ist die kleinste Einheit eines STEP 5 Programms. Das S5-90U kann ohne Anweisungen nicht arbeiten. Eine Anweisung belegt im allgemeinen 2 Byte Speicherplatz im Programmspeicher des S5-90U.

Anweisungsliste (AWL)

Eine AWL ist eine Darstellungsform eines STEP 5 Programms. Die AWL stellt das Programm als Abfolge von Anweisungen dar. Die Anweisungen bestehen aus einer Abfolge von Abkürzungen, die in einer vorgegebenen Reihenfolge eingegeben werden müssen. Bild 3.4 erklärt den Aufbau einer STEP 5 Anweisung.

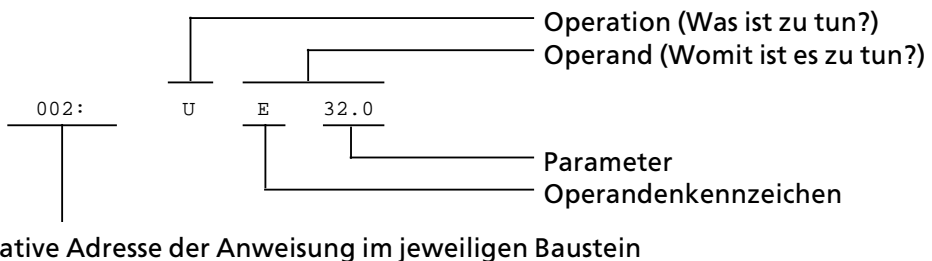


Bild 3.4 Aufbau einer Anweisung

Die Anweisung in Bild 3.4 zeigt das Einlesen eines Eingangssignals am Eingang E 32.0. Die Operation sagt dem S5-90U, was es mit dem Operanden machen soll. Der Parameter zeigt die Adresse des Operanden an. Das Programmiergerät fügt automatisch eine "relative" Adresse ein. Diese Adresse ist ohne Bedeutung für das Format einer Anweisung. Im Anhang D finden Sie eine Liste aller Operationen und Operanden.

3.3 Erstellen eines linearen Programms

Um einfache Automatisierungsaufgaben zu lösen, genügt es, die einzelnen Anweisungen in einem einzigen Baustein zu programmieren. Im S5-90U ist dies der Organisationsbaustein 1 (OB1).

Das S5-90U bearbeitet den OB1 zyklisch. Es bearbeitet jede Anweisung. Wenn es das Ende eines Bausteins erreicht (Bausteinende, BE), kehrt es zur ersten Anweisung zurück und beginnt erneut mit der Abarbeitung (Zyklische Programmierung).

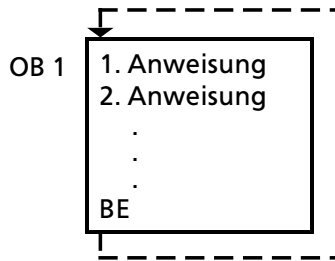


Bild 3.5 Zyklische Programmierung mit dem OB1

Wenn Sie den OB1 programmieren, beachten Sie folgendes:

- Sie geben den OB1 mit dem Programmiergerät (PG) oder PC ein. Dazu müssen Sie den OB1 aufrufen (→ Softwarebeschreibung zu Ihrem PG oder PC).
- Eine Anweisung belegt im allgemeinen 2 Byte im Programmspeicher.
- Der OB1 muß mit der Anweisung "BE" enden.
- Nachdem Sie am PG oder PC den OB1 eingegeben haben, übertragen Sie ihn in das S5-90U (→ Softwarebeschreibung zu Ihrem PG oder PC).

Strukturierte Programmierung ist ebenso möglich. Mit Hilfe der strukturierten Programmierung können Sie übersichtlich komplexe Aufgaben lösen (→ Systemhandbuch S5-90U/95U).

3.4 Arten von Bausteinen

Das S5-90U kann mit folgenden Bausteinararten arbeiten:

- Organisationsbausteine (OB) - OBs organisieren das Steuerungsprogramm. Sie bilden die Schnittstelle zwischen dem S5-90U Betriebssystem und dem Steuerungsprogramm.
- Programmbausteine (PB) - PBs gliedern das Steuerungsprogramm nach funktionalen oder technischen Aspekten.
- Funktionsbausteine (FB) - FBs sind spezielle Bausteine, in denen häufig wiederkehrende oder besonders komplexe Programmteile programmiert werden können, zum Beispiel arithmetische Funktionen. Ihnen stehen ergänzende Operationen, zum Beispiel Operationen zum Sprung innerhalb eines Bausteins zur Verfügung (→ Anhang D).
- Datenbausteine (DB) - DBs speichern Daten, die für die Abarbeitung eines Steuerungsprogramms nötig sind. Beispiele für solche Daten sind aktuelle Werte, Grenzwerte und Texte.

3.5 Programmbeispiele

Sie können mit dem S5-90U viele Operationen ausführen. Dieser Abschnitt behandelt die folgenden Operationen und gibt ein Beispiel für jede einzelne:

- UND
- ODER
- Setze / Rücksetze
- Flankenauswertung
- Zeiten
- Zähler
- Vergleich

Sie können den Simulator benutzen, um alle diese Beispiele dieses Abschnitts zu testen. Die Kapitel 3.5.1 und 3.5.2 enthalten realistische Beispiele. Die Kapitel 3.5.3 bis 3.5.8 enthalten theoretische Beispiele.

3.5.1 Alarmbearbeitung mit Zähler und Ausschaltverzögerung

Das folgende Beispiel erläutert die Alarmbearbeitung mit einem Zähler und der Zeitoperation Ausschaltverzögerung.

Die Versandabteilung einer Fabrik, die Ersatzteile herstellt, hat ein Automatisierungssystem, das 100 Zahnräder aus Stahl in einen Karton abpackt (→ Bild 3.6).

((Zeichnungs-Nr. EWA 0191))

Bild 3.6 System zur Verpackung von Zahnrädern

Das System besteht aus einem Vorratsbehälter, einem Zählarm, einem motorbetriebenen Fließband, einer Lichtschranke, einer Hupe und einem S5-90U. Der Zählarm ist verbunden mit dem Eingang E 33.1 des S5-90U. Der Motor ist über ein Schütz mit dem Ausgang A 32.1 verbunden. Die Hupe ist am Ausgang A 32.4 angeschlossen.

Wenn der Bediener den Prozeß startet (Eingang E 32.2), wird der Auslaß des Vorratsbehälters freigegeben (Ausgang A 32.0) und die Zahnräder fallen einzeln auf das Fließband. Ein Teil benötigt 30 s, um den Verpackungskarton am Ende des Bandes zu erreichen.

Jedes Mal, wenn ein Zahnrad den Auslaß des Vorratsbehälters passiert, gibt der Zählarm einen Zählimpuls an den Zählereingang E 33.1. Der Bediener hat den DB1 programmiert, in dem der Zählereingang E 33.1 aktiviert wird. Er hat ebenfalls den OB 3 programmiert, in dem der Ausgang A 32.0 zurückgesetzt wird (→ Bild 3.7 und Kap. 4.4). Wenn der Zähler 100 erreicht, setzt das S5-90U den Ausgang A 32.0 zurück, der Auslaß des Vorratsbehälters wird sofort geschlossen. Das S5-90U startet auch die Ausschaltverzögerung, die den Ausgang A 32.1 nach 30 s zurücksetzt und somit den Motor ausschaltet. Während dieser Zeit haben alle Teile den Verpackungskarton erreicht.

Wenn ein anderer Karton bereitsteht, um aufgefüllt zu werden, kann der Bediener den Prozeß wieder starten. Der Bediener kann den "AUS"-Schalter benutzen, um jederzeit den Verpackungsvorgang zu stoppen (Eingang E 32.3).

Eine Lichtschranke am Ende des Fließbandes stellt sicher, daß ein Verpackungskarton richtig plaziert ist, um die Zahnräder aufzunehmen während das Fließband läuft. Die Lichtschranke ist am Eingang E 33.0 angeschlossen. Wenn der Karton aus der richtigen Position weggestoßen wird, während das Band läuft, erzeugt die Lichtschranke einen Alarm. Das S5-90U ruft automatisch den OB3 auf. Der Bediener hat den DB1 programmiert, in dem der Alarmeingang E 33.0 aktiviert wird. Er hat ebenfalls den OB3 programmiert, in dem der Motor sofort ausgeschaltet wird und eine Hupe ertönt. Wenn die Hupe ertönt, kann er einen Karton hinstellen, bevor ein Zahnrad auf den Boden fällt. Bild 3.8 zeigt die Anweisungsliste für das obige Beispiel.

```

0:      KC  = 'DB1  OB1: IP 0      ;
OBC: ' ;

```

Bild 3.7 DB1 mit aktiviertem Alarm- und Zählereingang

AWL	Erläuterung
OB1	
UN E 33.0	Ist Karton am Platz?
R M 64.0	Wenn ja, Merker zurücksetzen
R A 32.4	und Hupe ausschalten.
U E 32.2	Schalter auf "EIN"
UN M 64.0	Karton am Platz
S A 32.1	Dann Motor einschalten
S A 32.0	und Auslaß öffnen.
U A 32.0	Wenn Auslaß geschlossen
LKT 300.1	dann Ausschaltverzögerung
SA T 1	starten.
UN T 1	Wenn Zeit abgelaufen
R A 32.1	dann Motor abschalten.
U E 32.3	Wenn Schalter auf "AUS"
R A 32.0	Auslaß schließen
R A 32.1	Motor ausschalten.
BE	Ende
OB3	
U E 35.0	Wenn Zähler übergelaufen
R E 35.0	Rücksetzen des Diagnosebits
R A 32.0	Auslaß schließen.
BEB	Ende, wenn Ursache Zählerüberlauf war.
U E 35.4	Wenn Karton nicht am Platz
R E 35.4	Rücksetzen des Diagnosebits.
S M 64.0	Setzen des Merkerbits
R A 32.0	Auslaß schließen
R A 32.1	Motor ausschalten
S A 32.4	Hupe einschalten.
BE	Ende

Bild 3.8 Alarmgesteuerte Programmbearbeitung mit Zähler und Ausschaltverzögerung

3.5.2 Zeitoperation Einschaltverzögerung

Das folgende Beispiel zeigt den Gebrauch der Zeitoperation Einschaltverzögerung.

Wenn der Bediener den Prozeß einschaltet (Eingang E 32.2), benötigt der Motor fünf Sekunden, um seine normale Geschwindigkeit zu erreichen. Deswegen hat der Bediener eine Einschaltverzögerung in seinem Programm für das S5-90U berücksichtigt (T2). Wenn er den Prozeß startet, wird die Einschaltverzögerung gestartet. Nach Ablauf der fünf Sekunden wird der Auslaß des Vorratsbehälters freigegeben (Ausgang A 32.0). Wenn das erste Zahnrad vom Behälter auf das Band fällt, hat das Band schon seine normale Geschwindigkeit erreicht. Bild 3.9 zeigt die Anweisungsliste für das obige Beispiel.

AWL			Erläuterung
U	E	32.2	Wenn Schalter auf "EIN" und wenn Karton am Platz Motor einschalten. Ist der Motor eingeschaltet, lade Verzögerungswert, starte Einschaltverzögerung. Wenn Zeit abgelaufen Auslaß öffnen.
UN	M	64.0	
S	A	32.1	
U	A	32.1	
L	KT	500.0	
SE	T	2	
U	T	2	
=	A	32.0	

Bild 3.9 Zeitoperation Einschaltverzögerung

3.5.3 UND-Operation

Die UND-Operation fragt ab, ob verschiedene Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind (→ Bild 3.10).

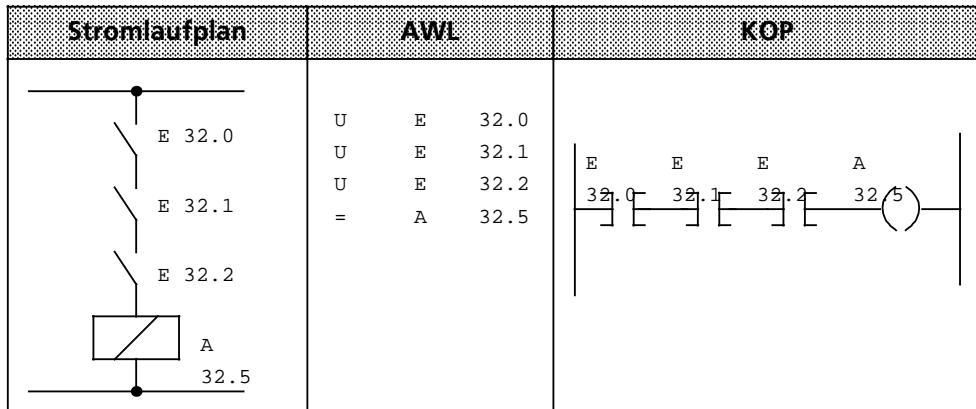


Bild 3.10 UND-Operation

Im Bild 3.10 führt Ausgang A 32.5 dann Signalzustand "1", wenn alle drei Eingänge Signalzustand "1" führen. Der Ausgang führt Signalzustand "0", wenn mindestens einer der Eingänge Signalzustand "0" führt. Die Anzahl und die Reihenfolge der logischen Abfragen sind variabel.

3.5.4 ODER-Operation

Die ODER-Operation fragt ab, ob eine von zwei (oder mehreren) Bedingungen erfüllt ist (→ Bild 3.11).

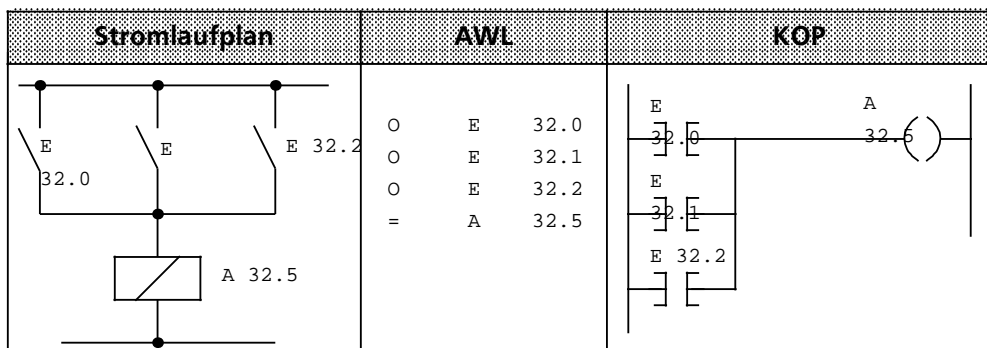


Bild 3.11 ODER-Operation

Im Bild 3.11 führt der Ausgang A 32.5 dann Signalzustand "1", wenn mindestens einer der Eingänge Signalzustand "1" führt. Ausgang A 32.5 führt nur Signalzustand "0", wenn alle Eingänge gleichzeitig Signalzustand "0" führen. Die Anzahl und die Reihenfolge der logischen Abfragen sind variabel.

3.5.5 Speicheroperationen

Selbthalteschaltung:

Eine Selbthalteschaltung läßt sich durch die Verwendung der Speicheroperationen "S" (Setzen) und "R" (Rücksetzen) vereinfachen.

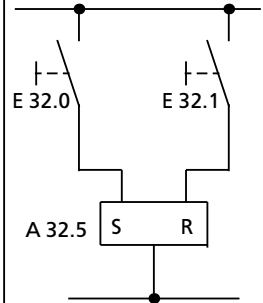
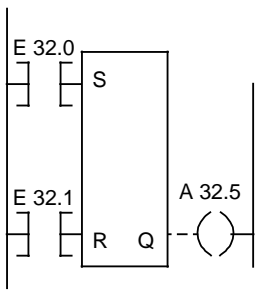
Stromlaufplan	AWL	KOP	E 32.0	E 32.1	A 32.5
	U E32.0 S A32.5 U E32.1		1	0	1
			0	1	0
			0	0	keine Änderung
			1	1	0

Bild 3.12 Setze- und Rücksetze-Operationen

Durch kurzzeitiges Betätigen des Kontaktes E 32.0 wird A 32.5 speichernd gesetzt. Beim Betätigen von E 32.1 wird A 32.5 rückgesetzt. Bei gleichzeitigem Betätigen von E 32.0 und E 32.1 bleibt A 32.5 rückgesetzt.

Sie können auch ein RS-Speicherglied mit Merkern realisieren (→ Kap. 3.5.6).

* **NOP 0** ist dann erforderlich, wenn das Programm in KOP an Bildschirmprogrammiergeräten dargestellt werden soll. Beim Programmieren in KOP werden solche NOP-0-Operationen selbsttätig vergeben.

3.5.6 Flankenauswertung

Wie in Kap. 3.1 erklärt, zeigt der Signalzustand "1" an, daß Spannung vorhanden ist und Signalzustand "0" zeigt an, daß keine Spannung vorhanden ist. Mit dem Ausdruck "Flanke" bezeichnet man den Übergang von dem einen in den anderen Signalzustand.

Eine steigende Flanke - auch positive Flanke genannt - kennzeichnet den Übergang vom Signalzustand "0" in den Signalzustand "1". Eine fallende Flanke - auch negative Flanke genannt - bezeichnet den Übergang vom Signalzustand "1" in den Signalzustand "0".



Bild 3.13 Steigende und fallende Flanke

Das S5-90U kann Flanken erkennen und für spezielle Zwecke auswerten.

Sie können Ihr Programm schreiben, um auf Wechsel der Signalzustände zu reagieren. Während jedes Programmzyklusses kann das Programm den Programmspeicher überprüfen und feststellen, ob sich ein bestimmter Signalzustand während des letzten Zyklusses geändert hat. Das Programm muß dabei den Signalzustand des einen Zyklus mit dem Signalzustand des nächsten Zyklusses vergleichen. Das Programm speichert den Signalzustand vom vorangegangenen Zyklus in einem Merker. Während des nächsten Zyklusses vergleicht das Programm den augenblicklichen Signalzustand mit dem des vorherigen Signalzustandes, der in dem Merker gespeichert ist. Wenn sich der Signalzustand von "0" nach "1" geändert hat, bemerkt das S5-90U die Änderung und kann darauf reagieren. Bild 3.14 beinhaltet ein Beispiel für eine Flankenauswertung, wie sie in einem Tasterelais angewendet wird.

Tabelle 3.1 Auswertung des Signalzustandes am Eingang E 32.1

Programm- zyklus	Signalzustand vom vor- herigen Zyklus, ge- speichert in einem Merker	Augenblick- licher Signal- zustand	Anderung des Signal- zustandes von "0" nach "1"?	Wird eine Reaktion angestoßen?
1	—	0	Nein	Nein
2	0	1	Ja	Ja
3	1	0	Nein	Nein
4	0	1	Ja	Ja
5	1	1	Nein	Nein

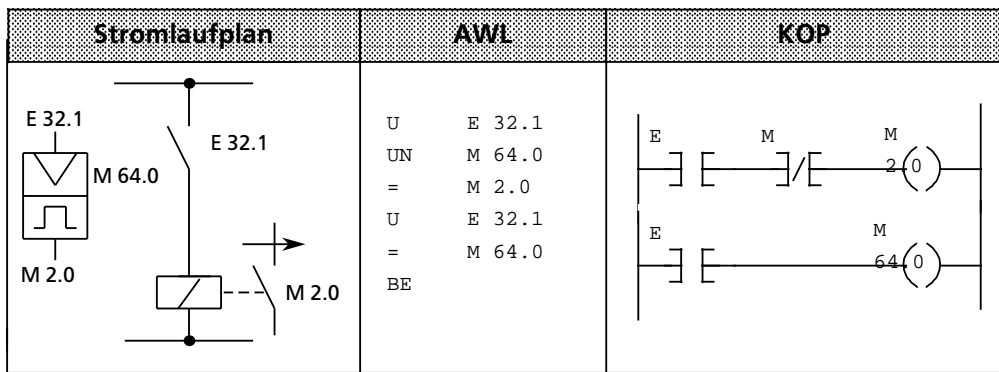


Bild 3.14 Flankenauswertung

Im Bild 3.14 ist die UND-Bedingung "U E 32.1 und UN M 64.0" bei jeder steigenden Flanke erfüllt, die am Eingang E 32.1 auftritt. Das VKE ist "1". Dies setzt die Merker M 64.0 und M 2.0 (Flankenmerker).

Im nächsten Programmzyklus ist die UND-Bedingung "U E 32.1 und UN M 64.0" nicht erfüllt, da der Merker M 64.0 bereits gesetzt wurde. Der Merker M 2.0 wird zurückgesetzt.

M 2.0 führt also nur für einen einzigen Programmzyklus den Signalzustand "1". Wenn der Eingang E 32.1 ausgeschaltet wird, wird der Merker M 64.0 zurückgesetzt. Dieses Zurücksetzen ist notwendig, damit die nächste steigende Flanke am Eingang E 32.1 erkannt wird.

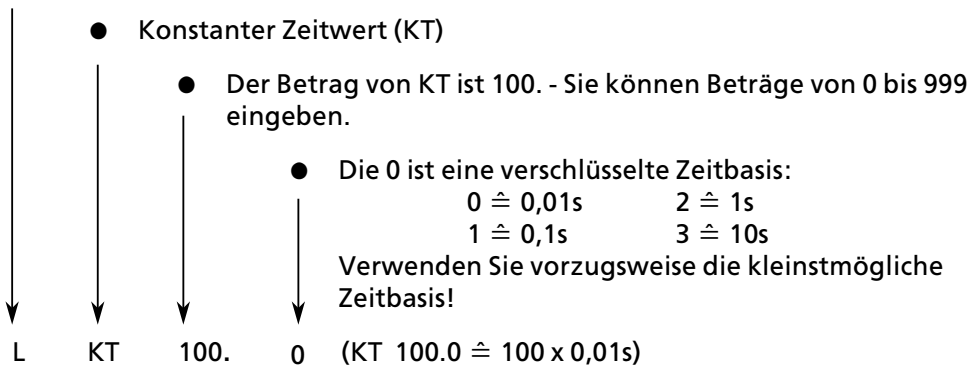
3.5.7 Zeitoperationen

Das S5-90U stellt folgende Operationen zur Verfügung, um zeitliche Abläufe zu realisieren und zu überwachen:

- Einschaltverzögerung (SE)
- Ausschaltverzögerung (SA)
- Starten einer Zeit als Impuls (SI)
- Starten einer Zeit als verlängerter Impuls (SV)
- Starten einer Zeit als speichernde Einschaltverzögerung (SS)
- Zeit zurücksetzen (R)

Erläuterungen zu den Zeitoperationen

- Laden



- Eine Zeit soll gestartet werden.

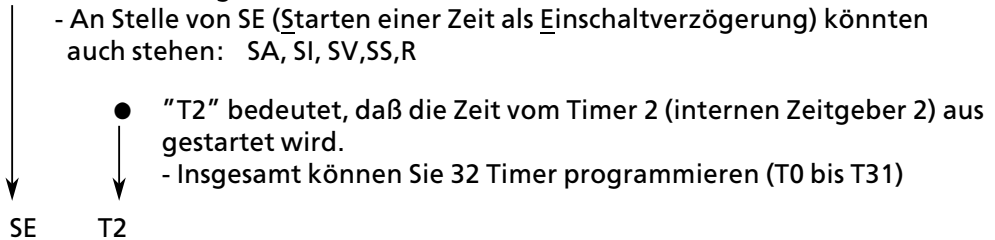


Bild 3.15 Erläuterung der Teile einer Zeitoperation

Starten einer Einschaltverzögerung (SE)

Im Bild 3.16 soll der Ausgang A 32.0 erst 5 Sekunden später als der Eingang E 32.2 einschalten. Der Ausgang soll solange gesetzt bleiben, wie der Eingang Signalzustand "1" führt.

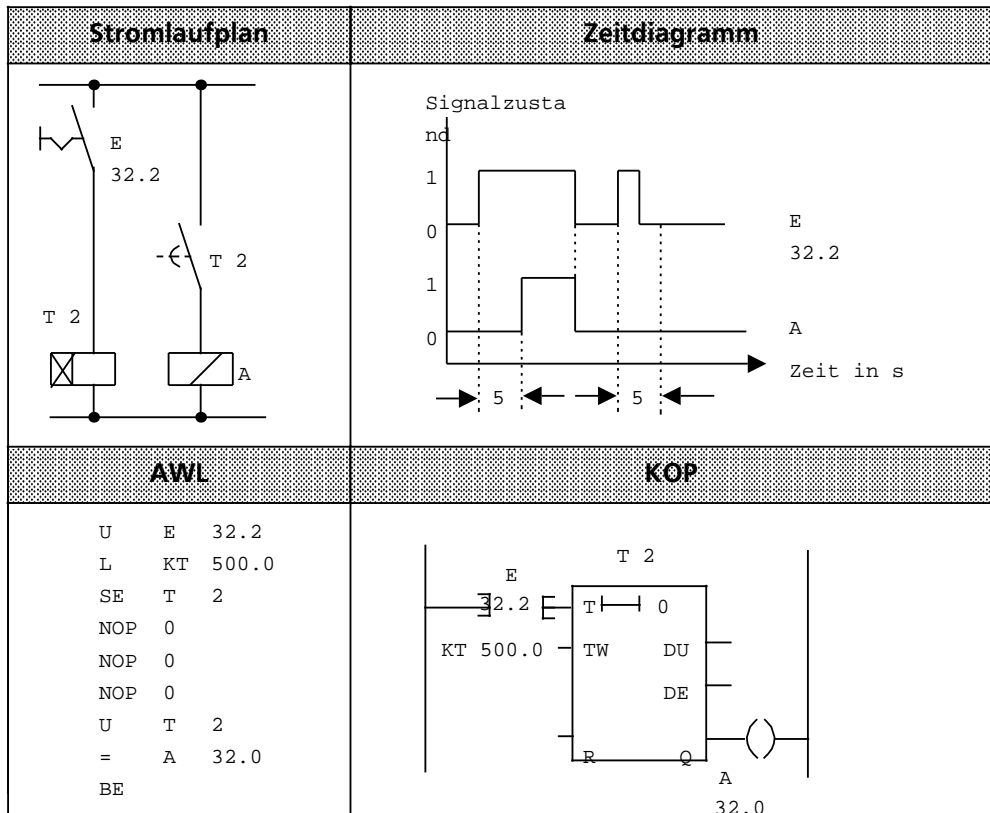


Bild 3.16 Starten einer Einschaltverzögerung

Starten eines Impulses (SI)

Im Bild 3.17 soll ein Ausgang eingeschaltet werden, wenn am Eingang E 32.0 der Signalzustand von "0" nach "1" wechselt.

Der Ausgang soll solange gesetzt bleiben, wie am Eingang Signalzustand "1" ist, aber maximal 40 s.

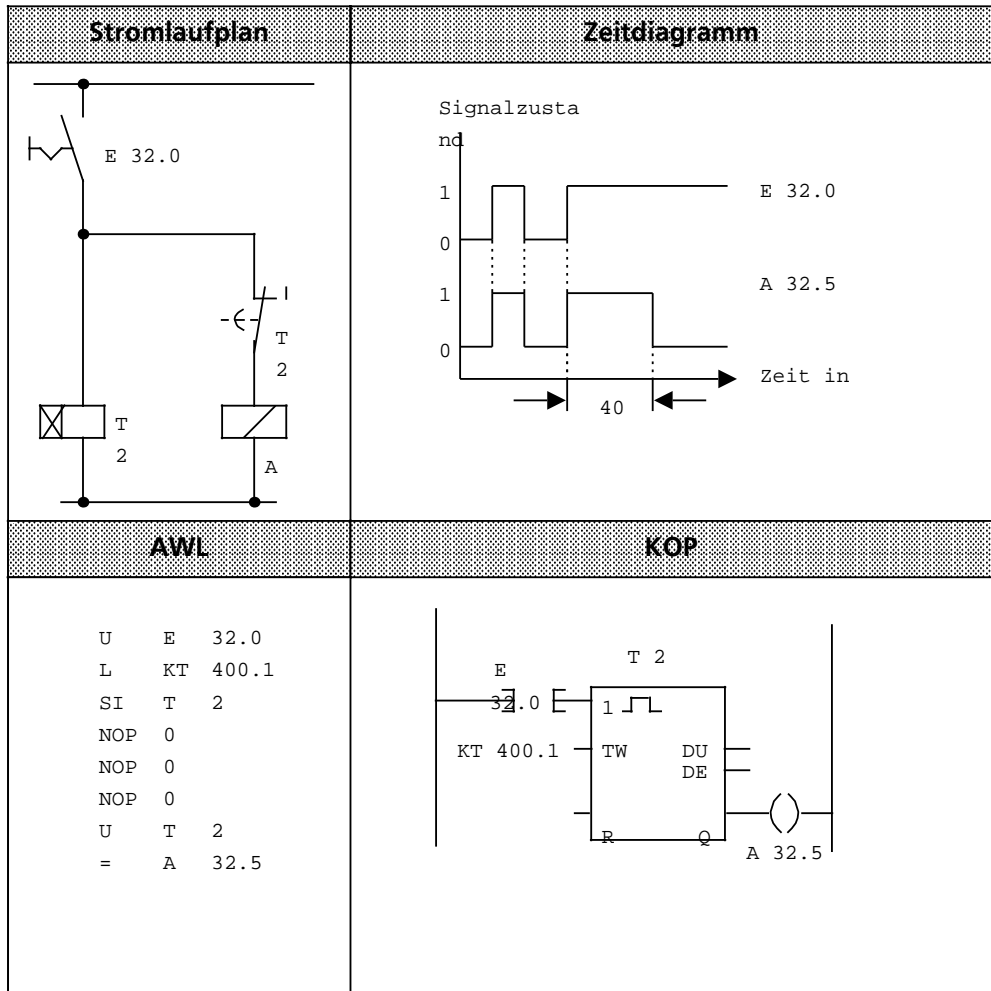


Bild 3.17 Starten eines Impulses

3.5.8 Zähloperationen

Das S5-90U benutzt Zähloperationen (Softwarezähler), um Zählaufgaben zu bewältigen. Im Bild 3.18 wird der Zähler 1 auf den Wert 7 gesetzt, wenn am Eingang E 32.1 der Signalzustand von "0" nach "1" wechselt. Ausgang A 32.2 führt nun Signalzustand "1". Jedesmal wenn der Eingang E 32.0 eingeschaltet wird, wird der Zählerwert um 1 erniedrigt. Der Ausgang wird auf "0" gesetzt, wenn der Zählerwert "0" ist.

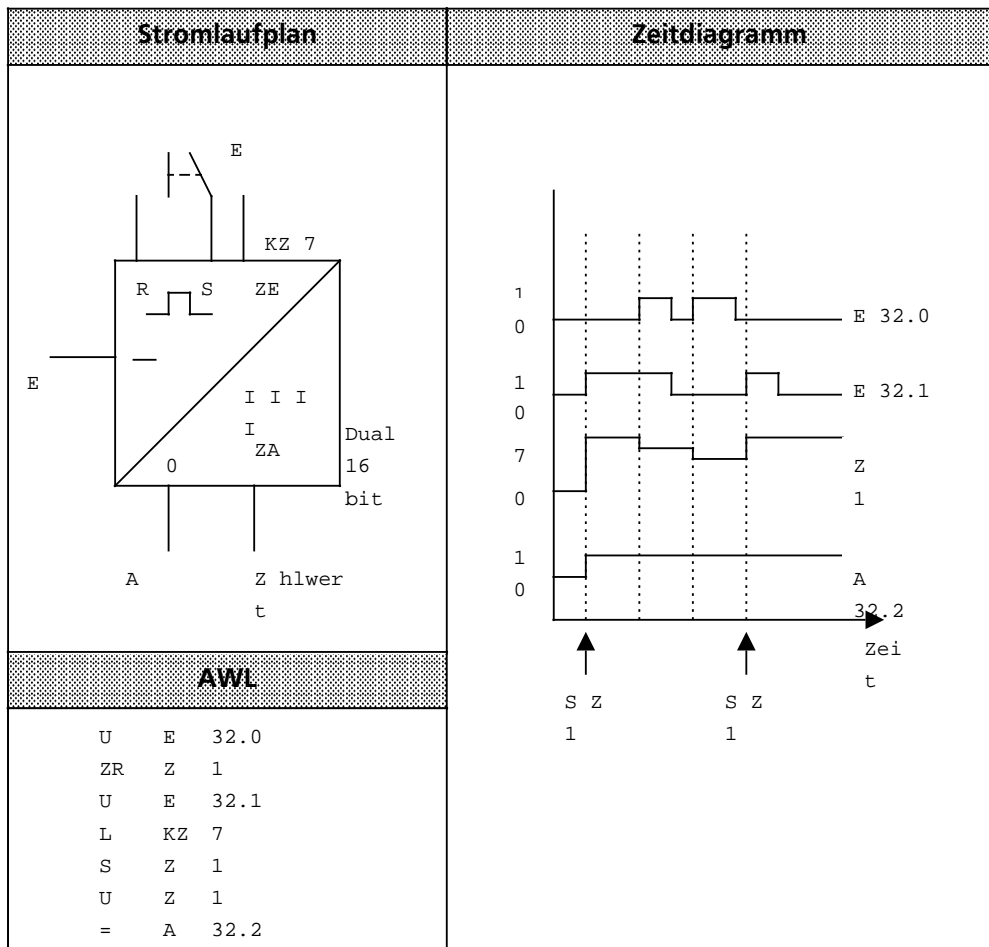


Bild 3.18 Zähloperationen

4 Parametrierbare Funktionen

Das S5-90U hat folgende Funktionen, die Sie nach Ihrem Bedarf einstellen (parametrieren) können:

- Alarmeingang (→ Kap. 4.3)
- Zählereingang (→ Kap. 4.4)

4.1 Voreingestellte Werte im DB1

Um Ihnen das Parametrieren zu erleichtern, ist ein DB1 mit voreingestellten Werten (Default-Parametern) bereits im S5-90U integriert. Wenn Sie diesen Default-DB1 nach "Urlöschen" vom S5-90U ins PG laden und sich am Bildschirm anzeigen lassen, hat er folgenden Aufbau:

```

0:      KC  = 'DB1  DB1 ;
OBC:
12:     KC  = 'CAP N ; #SL1:
SLN 1
24:     KC  = ' SF DB2 DW0 EF
DB3
36:     KC  = 'DW0 KBE MBIUO

```

Bild 4.1 DB1 mit Default-Werten

Dieser voreingestellte DB1 enthält für jede Funktion einen Parameterblock. Jeder Parameterblock beginnt mit einer Blockkennung (in Bild 4.1 grau hinterlegt), gefolgt von einem Doppelpunkt. Innerhalb der Parameterblöcke sind die einzelnen Parameter für die jeweiligen Funktionen zusammengefaßt. Welche Funktionen sich hinter den Blockkennungen verbergen → Kap. 4.2.

4.1.1 Regeln für die Zuweisung von Parametern

Folgende Regeln sind zu beachten, wenn Sie den Default-DB1 ändern/ergänzen:

- Vor dem ersten Parameterblock muß "DB1" stehen, gefolgt von mindestens einem Füllzeichen (Leerzeichen, Komma).
- Ein Parameterblock beginnt immer mit einer Blockkennung, gefolgt von einem Doppelpunkt und mindestens einem Füllzeichen (Leerzeichen, Komma).
- Es folgen die Parameter (→ Bild 4.1). Nach jedem Parameter und nach jedem eingegebenen Wert muß ein Füllzeichen (Leerzeichen, Komma) folgen.
- Am Ende eines Parameterblocks muß ein Strichpunkt (;) stehen, gefolgt von einem Füllzeichen (Leerzeichen, Komma).
- Ist ein Parameterblock in Kommentarzeichen (#) eingeschlossen, so wird er vom AG nicht interpretiert. Soll der Parameterblock vom AG interpretiert werden, so überschreiben Sie die Kommentarzeichen vor der Blockbezeichnung und hinter dem Ende des betreffenden Parameterblocks (;) mit einem Leerzeichen.
- Nach dem Ende des letzten Parameterblocks muß "END" stehen, gefolgt von einem Füllzeichen (Leerzeichen, Komma).

Hinweis

Erkennt das S5-90U einen Parametrierfehler im DB1, so bleibt das S5-90U auch nach dem Umschalten von STOP→RUN in STOP (rote LED leuchtet).

4.1.2 Vorgehen beim Parametrieren des DB 1

Um die voreingestellten Werte des DB1 zu ändern/ergänzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Default-DB1 am PG ausgeben lassen (PG-Funktion „AUSGABE“),
2. mit Cursor in den gewünschten Parameterblock springen,
3. Parameter ändern/ergänzen,
(Bedeutung und mögliche Werte der Parameter→Kap. 4.2)
4. geänderten DB1 ins AG übertragen,
5. S5-90U von STOP→RUN schalten.

Das S5-90U übernimmt die geänderten Daten.

4.2 Tabellen zum Nachschlagen für das Parametrieren des DB 1

DB1-Parameter des S5-90U

Tabelle 4.1 DB1-Parameter des S5-90U

Parameter	Argument	Bedeutung	
Blockkennung: OBI:		Onboard-Interrupt (Alarm)	
IP	0	Alarm, positive Flanke, E 33.0	
Blockkennung: OBC:		Onboard-Counter (Zähler)	
CAP	p/N	Zähler, positive Flanke, Vergleichswert p	
p = 0 ... 65536		N/n = nicht aktiviert	
Blockkennung: SL1:		SINECL1	
SLN SF EF KBE KBS PGN	<p>p</p> <p>} DBx DWy oder MBz</p> <p>p</p>	Slave-Nummer Lage des Sendefachs Lage des Empfangsfachs Lage des Koordinierungsbytes 'Empfangen' Lage des Koordinierungsbytes 'Senden' PG-Busnummer	
p = 1 ... 30	x = 2 ... 63	y = 0 ... 255	z = 0 ... 127
Blockkennung: ERT:		Error Return	
ERR	DBw DWx, MBy oder MWz	Lage des Parametrierfehler-Codes	
w = 2 ... 63	x = 0 ... 255	y = 0 ... 127	z = 0 ... 126

Die Blockkennung ERT (Error Return) ist nicht im Default-DB1 enthalten, sie kann aber im DB1 ergänzt werden.

4.3 Alarmeinang nutzen

Man spricht von einem alarmgesteuerten Prozeß, wenn ein Signal aus dem Prozeß das S5-90U veranlaßt, die zyklische Programmbearbeitung zu unterbrechen und ein spezielles Programm abzuarbeiten.

Für das S5-90U ist ein Signalwechsel von "0" nach "1" am Eingang E 33.0 der Anlaß für die Unterbrechung (positive Flanke). Das S5-90U verläßt die zyklische Programmbearbeitung und springt in den OB3. Wenn das S5-90U die Bearbeitung des OB3 beendet hat, springt es zurück an den Punkt, wo die zyklische Programmbearbeitung verlassen wurde und setzt die Bearbeitung fort.

Um den Eingang E 33.0 für eine alarmgesteuerte Programmbearbeitung zu nutzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verdrahten Sie den Alarmeinang E 33.0 (→ Kap. 1.3.1).
2. Programmieren Sie im OB3 die Reaktion auf den Alarm.
3. Aktivieren Sie den Alarmeinang im Default-DB1 wie folgt:
 - a) Geben Sie den Default-DB1 des S5-90U am PG/PC-Bildschirm aus.
 - b) Verändern Sie den Parameterblock 'OBI': _ _ _ _ _ ; _ ' wie in Tabelle 4.2 angegeben.
 - c) Übertragen Sie den geänderten DB1 in das S5-90U.
 - d) Schalten Sie den Betriebsartenschalter des S5-90U von "STOP" nach "RUN".

Kapitel 3.5.1 enthält ein Beispiel für die Programmierung einer Reaktion im OB3. Tabelle 4.2 enthält ein Beispiel für das Aktivieren des Alarmeinangs E 33.0.

Tabelle 4.2 Ändern des Default-Parameters für den Alarmeinang

Ergänzen des Parameters für den Alarmeinang	Erklärung
<pre>0: KC ='DB1 OBI: IP 0 ; OBC: ' ;</pre>	<p>Alarmeinang E 33.0 reagiert auf eine positive Flanke.</p>

Alarmeinang abfragen

Der Alarm liegt auf dem Eingangsbyte 33. Abfragen können Sie den Alarmeinang in Ihrem Anwenderprogramm mit der Anweisung **L PY 33**. Der eingelesene Wert entspricht dem aktuellen Signalzustand.

4.4 Zählereingang nutzen

Das S5-90U hat einen 24 V DC Zählereingang E 33.1 für schnell aufeinanderfolgende Impulse (max. 1 kHz). Das S5-90U zählt positive Flanken, die am Zählereingang E 33.1 auftreten (→ Kap. 3.5.6).

Der Zähler zählt nur vorwärts. Um den Zähler zu nutzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Verdrahten Sie den Zählereingang E 33.1 (→ Kap. 1.3.1).
2. Programmieren Sie im OB3 die Reaktion auf den Alarm, der ausgelöst wird, wenn der im DB1 angegebene Vergleichswert erreicht ist.
3. Aktivieren Sie den Zählereingang im Default-DB1 wie folgt:
 - a) Geben Sie den Default-DB1 des S5-90U aus dem PG/PC-Bildschirm aus.
 - b) Verändern Sie den Parameterblock 'OBC: __CAP_N__;' wie in Tabelle 4.3 angegeben.
 - c) Übertragen Sie den geänderten DB1 in das S5-90U.
 - d) Schalten Sie den Betriebsartenschalter des S5-90U von "STOP" nach "RUN".

Das Verschließen des Auslasses des Vorratsbehälters im Kap. 3.5.1 ist eine Reaktion, die Sie im OB3 programmieren können.

Der Zähler zählt solange, bis der im DB1 angegebene Vergleichswert erreicht ist (Überlauf des Zählers, → Kap. 3.5.1). Das S5-90U setzt den Zähler auf "0" zurück und ruft den OB3 auf.

Tabelle 4.3 enthält ein Beispiel für das Aktivieren des Zählereingangs E 33.1.

Tabelle 4.3 Ändern des Default-Wertes für den Zähler

Ergänzen des Parameters für den Zählereingang	Erklärung
<pre>12: KC ='CAP 100 ; SL1: SLN 1</pre>	<p>Der Zähler zählt positive Flanken. Der Vergleichswert ist 100.</p>

Zählerstand abfragen

Der Zählerstand liegt im Eingangswort EW 36. Abfragen können Sie den Zählerstand in Ihrem Anwenderprogramm mit der Anweisung **L EW 36** bzw. **L PW 36**.

Zählerstand auf null (0) setzen

Auf null setzen können Sie den Zählerstand in Ihrem Anwenderprogramm nur durch direkten Peripheriezugriff: **T PW 36**.

Der Wert, der unmittelbar vor Ausführung dieser Operation im AKKU1 steht, ist dann neuer Vergleichswert für den Zähler.

Der Istwert wird automatisch auf null gesetzt bei jedem STOP→RUN-Übergang und bei jedem Netz ein→Netz aus.

5 Programm laden, testen und sichern

Nachdem Sie Ihr Programm geschrieben haben, müssen Sie es in das S5-90U übertragen. Sie können Ihr Programm vom PG, PC oder von einem Speichermodul in das S5-90U laden .

Danach können Sie Ihr Programm testen, indem Sie sich auf dem PG/PC-Bildschirm den Signalzustand und das Verknüpfungsergebnis (VKE) von verschiedenen Operanden anzeigen lassen. Nachdem Sie das Programm getestet und notwendige Korrekturen durchgeführt haben, möchten Sie vielleicht Ihr Programm auf einem Speichermodul sichern. Auf einem Speichermodul ist Ihr Programm auch für den Fall gesichert, daß gleichzeitig die Netzspannung ausfällt und keine Batterie vorhanden ist.

5.1 Programm in das S5-90U laden

Es gibt zwei Wege, auf denen Sie Ihr Programm in das S5-90U übertragen können:

- Sie laden Ihr Programm von einem SIMATIC-Programmiergerät oder von einem AT-kompatiblen PC
- Sie laden Ihr Programm von einem Speichermodul



Warnung

Programmverlust und Verlust der Kontrolle über den Prozeß kann Personen- oder Sachschäden verursachen.

Trennen Sie das S5-90U vom Netz bevor Sie ein Speichermodul in das S5-90U stecken oder es aus dem S5-90U entfernen.

Bild 5.1 erläutert das Vorgehen beim Laden eines Programms vom Speichermodul.

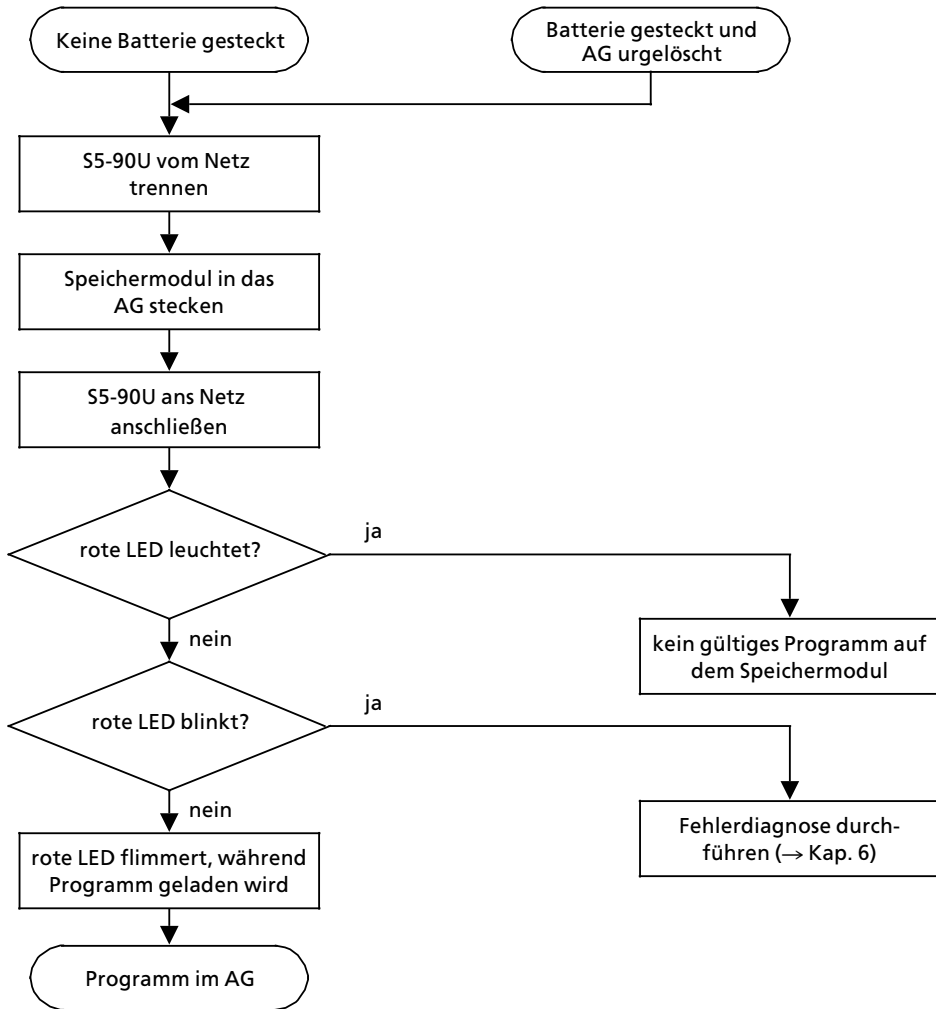


Bild 5.1 Vorgehensweise bei "Programm ins AG laden"

5.2 Programm testen

PGs haben verschiedene Testmöglichkeiten, die sie nutzen können um Ihr Programm zu testen. Eine dieser Funktionen heißt "STATUS". Diese Funktion zeigt die laufenden programmabhängigen Signalzustände und die Verknüpfungsergebnisse (VKE) der einzelnen Operanden während der Programmbearbeitung. Sie können diese Funktion nutzen, um logische Fehler im Programmablauf zu finden. Weitere Testfunktionen können Sie dem S5-90U/95U Systemhandbuch entnehmen.

5.2.1 Aufruf der Testfunktion "STATUS"

Um die Testfunktion "STATUS" aufrufen zu können, müssen Sie den Betriebsartenschalter des S5-90U auf "RUN" schalten. Weitere Informationen über den Aufruf der Testfunktion entnehmen Sie bitte der Softwarebeschreibung zum PG.

5.2.2 Anzeige "STATUS" am PG

Nachdem sie am PG die "STATUS"-Funktion angewählt haben, erscheint folgendes auf dem Bildschirm:

- In der oberen linken Ecke erscheint der STEP Adreßzähler (SAZ) (→ Tab. 6.3), gefolgt von einem Doppelpunkt.
- Rechts vom Doppelpunkt erscheint die erste Anweisung des Bausteins, den Sie ausgewählt haben.
- Weiterhin erscheinen VKE und Signalzustände der Operanden. Die Platzierung ist abhängig vom verwendeten PG.
- Je nach verwendetem PG können weitere Informationen angezeigt werden. Entnehmen Sie bitte die Bedeutung dieser Anzeigen der Softwarebeschreibung zum PG.

Das VKE hat folgende Bedeutung:

- 0: Die logische Bedingung ist nicht erfüllt.
- 1: Die logische Bedingung ist erfüllt.

Die Signalzustände haben folgende Bedeutung:

- 0: Keine Spannung liegt an (Relaiskontakte offen)
- 1: Spannung liegt an (Relaiskontakte geschlossen)

Wenn Sie den STATUS einer Anweisung angezeigt haben, können Sie sich weitere Anweisungen und deren STATUS anzeigen lassen, indem Sie einfach die Taste <CURSOR AB> an Ihrem PG drücken.

5.2.3 Status-Anzeige beenden

Sie beenden die STATUS-Anzeige, indem Sie die <Abbruch>-Taste drücken.

5.3 Programm sichern

Um das Programm zu sichern und es vor Verlust zu schützen, benötigen Sie ein Speichermodul oder eine Pufferbatterie für das S5-90U.

Hinweis

- Einlegen und Wechseln einer Batterie sollte bei eingeschaltetem S5-90U durchgeführt werden. Anderenfalls ist nach dem Einschalten unbedingt "URLÖSCHEN" notwendig.
- Die garantierte Pufferzeit einer neuen Lithiumbatterie im S5-90U beträgt mindestens 1 Jahr.



Warnung

Explosion und/oder Feuer
Unsachgemäßer Gebrauch einer Lithiumbatterie kann zu Feuer oder Explosion führen
Lithiumbatterien können nicht geladen werden. Entfernt halten von Wasser und offener Flamme. Nicht Temperaturen über 100°C aussetzen. Verbrauchte Batterien als Sondermüll entsorgen.

5.3.1 Programm auf Speichermodul (EEPROM) sichern

Ein Programm kann nur mit gesteckter Pufferbatterie gesichert werden. Beim Speichern wird ein Programm vom Programmspeicher des S5-90U in ein Speichermodul kopiert. Es werden nur gültige Bausteine kopiert (→ Bild 5.2).

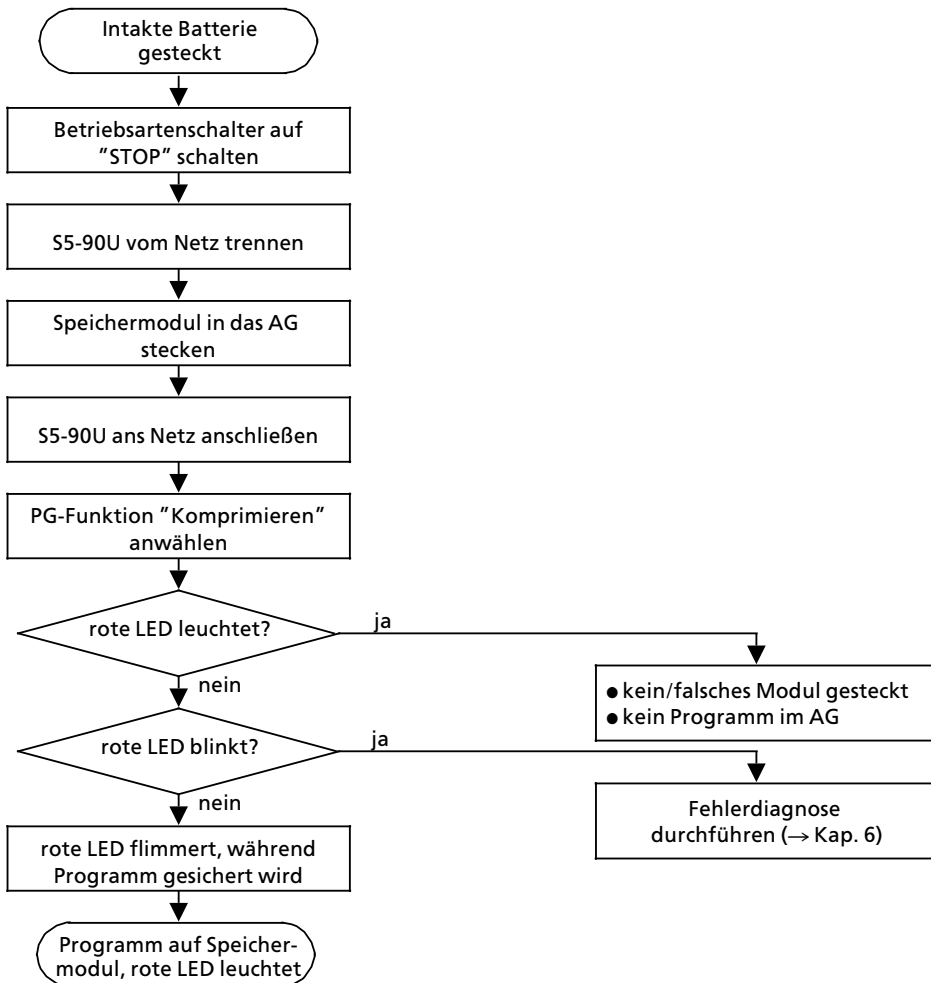


Bild 5.2 Vorgehensweise bei "Programm auf Speichermodul sichern"

5.3.2 Erhalten des internen Speichers mit einer Pufferbatterie

Wenn die Netzversorgung ausfällt oder Sie das S5-90U vom Netz trennen, bleibt der Inhalt des internen Speichers im S5-90U nur dann erhalten, wenn im S5-90U eine intakte Pufferbatterie gesteckt ist. Wenn dies der Fall ist, stehen nach Netz-Wiederkehr folgende Inhalte des internen Speichers im S5-90U weiterhin zur Verfügung.

- Steuerungsprogramm und Datenbausteine.
- Remanente Merker und Zähler.
- Der Inhalt des Unterbrechungsstack (USTACK, → Kap. 6.2).

Die Tabelle 5.1 enthält eine Liste der remanenten und nicht remanenten Operanden.

Tabelle 5.1 Remanente und nicht remanente Operanden

Operand	remanent	nicht remanent
Merker	0.0...63.7	64.0...127.7
Zähler	0...7	8...31
Zeiten	—	0...31

6 Fehlerdiagnose

Die LEDs am S5-90U zeigen die Betriebsarten und gegebenenfalls Störungen in Ihrem Programm oder mit der Steuerung an. Weiterhin hilft der Unterbrechungsstack im S5-90U, den Fehler zu diagnostizieren.

6.1 Fehlermeldungen durch LEDs

LEDs am Bedienfeld des S5-90U zeigen den Betriebszustand des AGs an. Beachten Sie bitte, daß die grüne LED auch dann leuchten kann, wenn die Steuerung nicht einwandfrei funktioniert (→ Tab. 6.1).

Tabelle 6.1 LED Fehlermeldungen und Fehleranalyse

Zustand des S5-90U	LED-Status	Fehleranalyse
S5-90U ist in "STOP".	rote LED leuchtet	Störung des S5-90U. Mit dem PG Unterbrechungsstack analysieren (→ Kap. 6.2.1).
S5-90U ist in "STOP".	rote LED blinkt	Fehler beim Laden oder Sichern des Programms Mit dem PG Unterbrechungsstack analysieren (→ Kap. 6.2.2).
S5-90U ist in "RUN" und fehlerhafter Betrieb.	grüne LED leuchtet	Fehler im Programm oder Fehler der Peripherie. Störungsanalyse durchführen (→ Systemhandbuch S5-90U/95U).

6.2 Behandlung von Störungen im S5-90U

Wenn Sie anhand der LEDs auf dem S5-90U eine Störung feststellen, können Sie mit dem Unterbrechungsstack (USTACK) den Fehler diagnostizieren.

6.2.1 Fehler analysieren mit dem USTACK

Der USTACK ist ein interner Speicher des S5-90U. Das S5-90U hinterlegt im USTACK die Störungsursachen. Wenn eine Störung auftritt, setzt das S5-90U ein Bit in einem Byte des USTACK. Sie können mit einem PG/PC den USTACK byteweise auslesen.

Um Ihnen zu zeigen, wie man mit Hilfe des PG/PC und des USTACK einen Fehler sucht, geben Sie bitte zunächst das folgende fehlerhafte Programm über das PG in das S5-90U ein (→ Tab. 6.2). Dafür müssen Sie den DB4 erzeugen (Eingabe eines Datenbausteins → Softwarebeschreibung zum PG/PC).

Die Auflösung des Problems finden Sie nach Tabelle 6.3.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Übertragen Sie das in Tabelle 6.2 aufgeführte, fehlerhafte Programm vom PG/PC in das S5-90U.
2. Schalten Sie den Betriebsartenschalter auf dem S5-90U in "RUN". Das S5-90U geht kurz in "RUN" und dann zurück in "STOP".
3. Rufen Sie am PG/PC die USTACK-Funktion auf.

Tabelle 6.2 Programmbeispiel für die USTACK-Auswertung

OB1	PB2	DB4
SPA PB 2 BE	A DB 4 L EW 32 T DW 1 L DW 2 T AW 32 BE	0: KH=0000 1: KH=0000

Fehleranalyse mit Hilfe der USTACK-Anzeige am PG/PC.

Die USTACK-Anzeige hängt ab vom verwendeten PG/PC.

- PG ohne Bildschirm

Bei PGs ohne Bildschirm erscheint die Byte-Nummer und das zugehörige 8stellige Bitmuster. Ein gesetztes Bit - Signalzustand "1"- deutet auf die mögliche Störungsursache hin.

Wenn Sie ein solches PG besitzen, gehen sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie die USTACK-Funktion auf.
2. Rollen Sie mit den Cursor-Tasten die Anzeige solange herauf oder herunter, bis Sie in einem Byte ein gesetztes Bit entdecken. In unserem Beispiel ist es Byte 9.
3. Entnehmen Sie aus der Tabelle 6.3 den Namen des gesetzten Bits. In unserem Beispiel ist im Byte 9 das Bit 4 gesetzt, das Bit "TRAF" (Transferfehler).
4. Lesen Sie in Tabelle 6.4 nach, warum das Bit "TRAF" gesetzt ist und wie man den Fehler beseitigen kann.
Tabelle 6.4 enthält in alphabetischer Reihenfolge die wichtigsten USTACK-Bits.

- PG/PC mit Bildschirm

Bei PG/PC mit Bildschirm erscheinen die Namen der USTACK-Bits. Ein gesetztes Bit ist durch ein "x" unter dem Namen gekennzeichnet.

Ein gesetztes Bit deutet auf die mögliche Störungsursache hin.

Wenn Sie ein PG/PC mit Bildschirm besitzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie die USTACK-Funktion auf.
2. Entnehmen Sie der Bildschirm-Anzeige, welches Bit durch ein "x" gekennzeichnet ist. In unserem Beispiel ist es das Bit "TRAF".
3. Lesen Sie in Tabelle 6.4 nach, warum das Bit "TRAF" gesetzt ist und wie man den Fehler beseitigen kann.
Tabelle 6.4 enthält in alphabetischer Reihenfolge die wichtigsten USTACK-Bits.

Tabelle 6.3 USTACK-Ausgabe Byte 6...26 (Auszug)

Byte \ Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
6	KEIN AS		NINEU					
9	STOPS			TRAF	NNN	STS	STUE	
10	NAU			ZYK	SYS FEH	PEU	BAU	ASPFA
25	Step-Adreßzähler (high)							
26	Step-Adreßzähler (low) *							

* Absolute Speicheradresse der nächsten, noch nicht bearbeiteten Anweisung oder Bausteinanfangsadresse des fehlerhaften Bausteins.

Fehler in unserem Beispiel: Im DB4 gibt es kein DW2.

Tabelle 6.4 USTACK-Analyse

USTACK-Anzeige	Byte	Fehlerursache	Fehlerbeseitigung
ASPFA und KEIN AS und NNN und SAZ = FFFF *	10 6 9 25 u. 26	Fehler bei Programmübertragung PG → AG: Überlauf des internen Programmspeichers beim Übersetzen	Programm verkürzen, Speicher komprimieren
BAU	10	Bei automatischem Laden des Programms - Batterie fehlt / ist entladen und kein gültiges Programm auf Speichermodul vorhanden	Batterie ersetzen und Programm neu erstellen oder laden
NAU	10	AG-Versorgungsspannungs-Einbruch oder IM 90-Spannungsausfall	Versorgungsspannung wiederherstellen

* SAZ = STEP-Adresszähler Die USTACK-Bytes 25 und 26 lauten "1111 1111(FF)".

Tabelle 6.4 USTACK-Analyse (Fortsetzung)

USTACK-Anzeige	Byte	Fehlerursache	Fehlerbeseitigung
NINEU	6	Programm im AG-Speicher defekt. Ursache: - Ein Netzausfall hat unterbrochen: <ul style="list-style-type: none"> ● Komprimieren ● Bausteinübertragung PG → AG oder Speichermodul → AG ● Utlöschen des AG - Batteriewechsel während Netz-AUS	Utlöschen und neues Laden des Programms
NNN	9	- Nicht dekodierbare Operation - Klammerebenenüberschreitung - Parameterüberschreitung	Operation ersetzen Klammerebenen reduzieren Parameter reduzieren
PEU	10	- Erweiterungsbaugruppe ohne Anschluß - Peripheriebus gestört - Maximallänge des Schieberegisters überschritten - unbekanntes Modul - falsch platzierte Baugruppe	Anschluß herstellen Störung beseitigen Anzahl Analogbaugruppen, IP oder CP reduzieren durch bekanntes Modul ersetzen
STOPS	9	Betriebsartenschalter auf STOP	Auf RUN stellen
STS	9	- Software-Stop durch Anweisung (STP) - STOP-Anforderung vom PG	Prozeß überprüfen RUN-Anforderung vom PG
STUE	9	Bausteinstack-Überlauf: Es wurde die maximale Bausteinverschachtelung (16) überschritten	Verschachtelungstiefe reduzieren
SYS* FEH	10	DB1-Parametrierfehler	DB1 korrigieren
TRAF	9	Transferfehler: - Programmierter Datenbausteinbefehl mit Datenwortnummer größer als Datenbausteinlänge - programmierter Datenbausteinbefehl ohne vorherige DB-Eröffnung	Programmfehler beseitigen (siehe dazu auch Bedienungsanleitung Ihres PG)
ZYK	10	Zykluszeitüberschreitung: Die Programmbearbeitungszeit übersteigt die Zyklusüberwachungszeit. Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> - zu langes Programm - zu häufige Alarme 	Programm auf Endloschleifen überprüfen bzw. kürzen

* nur bei PG 605U/PG 615U

6.2.2 Fehler beim Kopieren des Programms

Fehlermeldung: Nach dem „AG in RUN schalten“ blinkt die rote LED weiter.

Tabelle 6.5 Fehler beim Ladevorgang

USTACK-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbeseitigung
ASPFA	- Programmspeicher auf dem Modul zu lang für AG-Programmspeicher - Programm auf dem Modul enthält unzulässige Bausteinnummer	Programm auf Speichermodul überprüfen
ASPFA	EEPROM-Speichermodul defekt oder zu klein für Programm im AG-Speicher	Speichermodul tauschen oder größeres EEPROM-Speichermodul verwenden
ASPFA und KEIN AS und NNN und SAZ = FFFF *	Überlauf des internen Programmspeichers beim Übersetzen	Programm verkürzen

* SAZ = STEP-Adresszähler
Die USTACK-Bytes 25 und 26 lauten "1111 1111(FF)"

6.3 Der letzte Ausweg

Das AG läßt sich nicht mehr in die Betriebsart "RUN" bringen?

Mögliche Ursache:

Bei ausgeschaltetem Gerät wurde die Batterie eingelegt oder gewechselt.

Abhilfe:

Urlöschen und Programm neu laden.

Urlöschen ohne PG: → Kap. 2.1

Wenn nichts mehr hilft: **AG austauschen.**

A Technische Daten

Abmessungen und Gewicht	Mechanische Umgebungsbed. (Fortsetzg.)
Abmessungen BxHxT (mm) 145x135x91 Gewicht - AG ca. 1 kg Gewicht - Speichermodul ca. 0,02 kg	Schock* - geprüft nach IEC 68-2-27 Art des Schocks Halbsinus Stärke des Schocks 15 g Scheitelwert, 11 ms Dauer Richtung des Schocks 2 Schocks in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen
Klimatische Umgebungsbedingungen	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Störfestigkeit
Temperatur Betrieb - waagrecht Einbau 0... +60° C - senkrecht Einbau 0... +40° C Lagerung / Transport - Lagerung / Transport -40°... +70° C Temperaturänderung - Betrieb max. 10° C / h - Lagerung / Transport max. 20° C / h Relative Feuchte nach DIN 40040 15...95% (indoor), keine Betauung Luftdruck - Betrieb 860...1060 hPa - Lagerung / Transport 660...1060 hPa Schadstoffe - SO ₂ ≤ 0,5 ppm, (rel. Feuchte ≤ 60%, keine Betauung) - H ₂ S ≤ 0,1 ppm, (rel. Feuchte ≤ 60%, keine Betauung)	Statische Elektrizität - Prüfspannung nach IEC 801-2 2,5 kV (Rel. Feuchte 30...95%) Elektromagnetische Felder nach IEC 801-3 Feldstärke 3 V/m Impulspakete (Burst) nach IEC 801-4 Klasse III Störaussendung nach VDE 0871 Grenzwertklasse A
Mechanische Umgebungsbedingungen	Angaben über IEC- / VDE-Sicherheit
Schwingungen* - geprüft nach IEC 68-2-6 10...57 Hz, konst. Ampl. 0,075 mm 57...150 Hz, konst. Beschl. 1 g Schwingungsart Frequenzdurchläufe mit einer Änderungs- geschwindigkeit von 1 Oktave/min Schwingungsdauer 10 Frequenzdurch- läufe pro Achse in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen Kippfallen und Umstürzen nach IEC 68-2-32 - geprüft mit Fallhöhe 50 mm	Schutzart nach IEC 529 - Ausführung IP 20 - Klasse I nach IEC 536 Bemessung der Isolation nach VDE 0160 (05.1988) - zwischen elektr. unabhängigen Stromkreisen und mit zentralem Erdungs- punkt verbundenen Stromkreisen nach VDE 0160 (05.1988) Prüfspannung Sinus, 50 Hz bei einer Nenn- spannung U _e der Stromkreise (AC / DC) U _e = 0...50 V 500 V

* Schwingungen, Schocks sowie Dauerschocks müssen durch geeignete Maßnahmen vermieden werden.

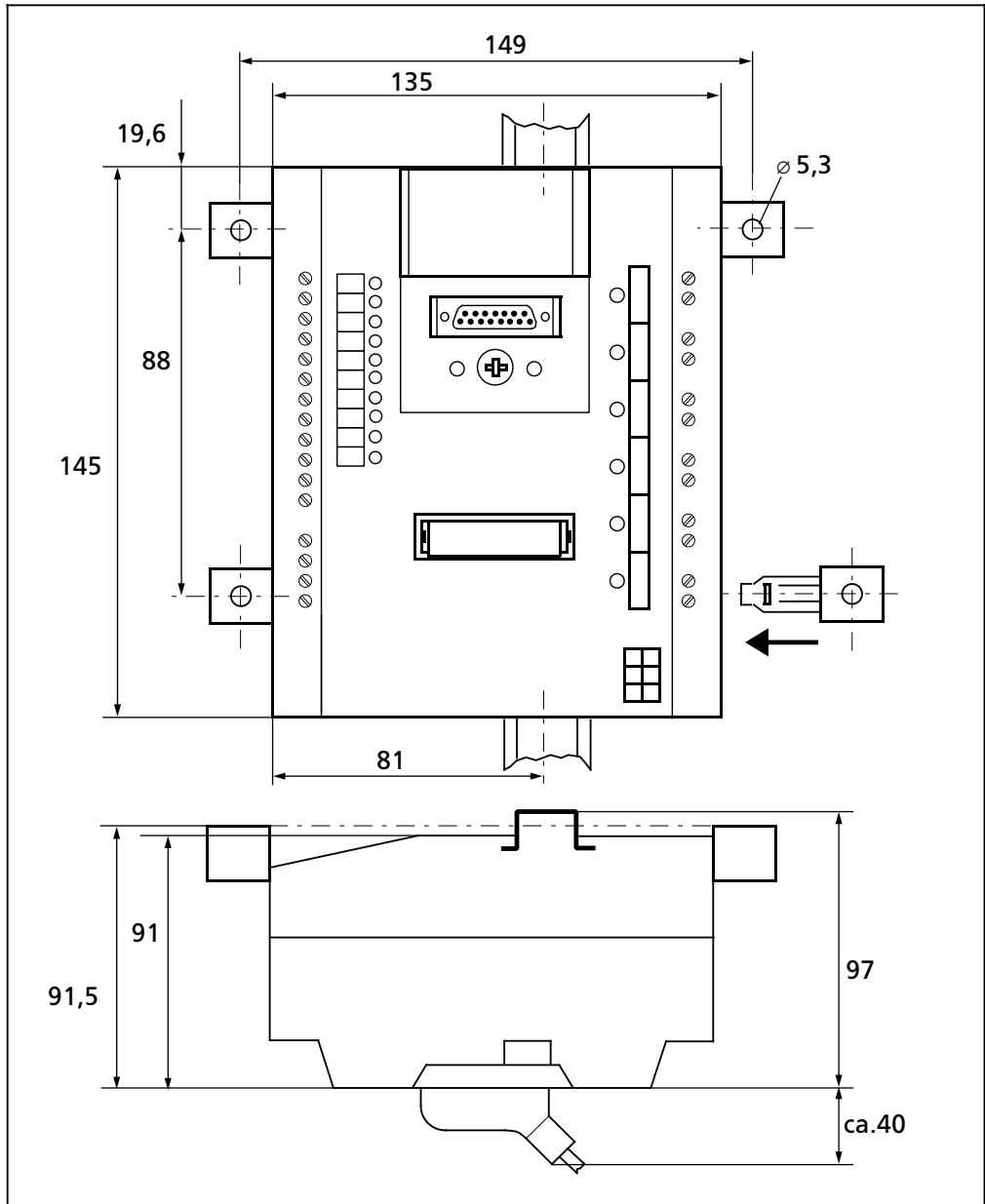
<p>Interne technische Daten</p> <p>Speicherausbau - interner Speicher RAM 2K Anweisungen - Speichermodul EPROM / EEPROM</p> <p>Bearbeitungszeit - je Binäroperation ca. 2 µs Zyklusüberwachungszeit ca. 300 ms</p> <p>Merker 1024, davon 512 remanent</p> <p>Zeitglieder: Anzahl/Zeitber. 32; 0,01 ... 9990s</p> <p>Zähler: Anzahl/Zählber. 32; dav. 8 remanent 0...999</p> <p>Ein- u. Ausgänge (Onboard): Digitaleingänge 8 Alarmeingang* 1 Zählereingang* 1 Digitalausgänge 6</p> <p>Externe Peripherie: Digitalein- u. -ausgänge - zus. max. 192 Analogein- u. -ausgänge - zus. max. 16</p> <p>Zulässige Bausteine: Organisationsbausteine 1, 3, 21, 22, Programmbausteine 0 ... 63 Funktionsbausteine 0 ... 63 Datenbausteine 2 ... 63 Befehlsumfang 119</p>	<p>Ausgangsspannung U 1 (für Geber) 24 V U 2 (für PG) +5,2 V</p> <p>Ausgangsstrom aus U 1 ≤ 100 mA aus U 2 ≤ 100 mA</p> <p>Kurzschlußschutz elektronisch Schutzklasse Klasse I Potentialtrennung U1 ja Potentialtrennung U2 nein</p> <p>Pufferbatterie Li-Batt. (3,4 V / 850 mAh) - Pufferzeit min. 1 Jahr - Lebensdauer (bei 25°C) ca. 5 Jahre</p> <p>Verlustleistg. d. Baugruppe typ. 10,5 W</p> <p>Netzausfall-Überbrückung ≥ 20 ms (bei Vollausbau)</p>
<p>Stromversorgung (intern)</p> <p>Eingangsspannung - Nennwert 115 V / 230 V AC - zulässiger Bereich 93...127 V / 187...253 V</p> <p>Netzfrequenz - zulässiger Bereich 47 ... 63Hz</p> <p>Stromaufnahme aus 230 V für das AG 40 mA</p> <p>Einschaltstrom - bei 230 V AC 1 A - bei 115 V AC 2 A</p>	<p>Spezifische Daten Onboard- Peripherie</p> <p>für Digitaleingänge: Potentialtrennung ja ** (Optokoppler) - in Gruppen zu 10 Eingangsspannung L+ - Nennwert DC 24 V - bei Signal "0" 0...5 V - bei Signal "1" 13V...30V Eingangsstrom bei Signal "1" typ. 8,5 mA (bei 24 V)</p> <p>Verzögerungszeit - bei "0" nach "1" typ. 2,8 ms - bei "1" nach "0" typ. 3,6 ms</p> <p>Anschluß von 2-Draht-BERO möglich Ruhestrom ≤ 1,5 mA Leitungslänge ungeschirmt max. 100 m</p>

* auch als Digitaleingang verwendbar
 ** alle Eingänge sind untereinander potentialgebunden

für Alarmeingang:		für Digitalausgänge:	
Potentialtrennung	ja *	Ausgänge	Relaisausgänge, Kontaktbeschaltg., Varistor SIOV-S10-K275
Eingangsspannung und -strom wie für Digitaleingänge (→ Spezif. Daten Onboard)		Potentialtrennung	ja
Verzögerungszeit		-in Gruppen zu	1
- bei "0" nach "1"	typ. 40 μ s	Dauerstrom I _{th}	3 A
- bei "1" nach "0"	typ.180 μ s	Relaistyp	Dold OW5699
Pulsdauer für Signal "0" oder "1"	\geq 500 μ s	Schaltvermögen der Kontakte	
Leitungslänge (ungeschirmt)	50 m	- ohmsche Last	max. 3 A bei AC 250 V max. 1,5 A bei DC 30 V
Zählereingang:		- induktive Last	max. 0,5 A bei AC 250 V max. 0,5 A bei DC 30 V
Potentialtrennung	ja *	Schaltspiele der Kontakte n. VDE 0660, Teil 200	
Eingangsspannung und -strom wie für Digitaleingänge (→ Spezif. Daten Onboard)		- AC-11	1 x 10 ⁶
Verzögerungszeit		- DC-11	0,5 x 10 ⁶
- bei "0" nach "1"	typ. 40 μ s	Schaltfrequenz	max. 10 Hz
- bei "1" nach "0"	typ.180 μ s	Leitungslänge ungeschirmt	max. 100 m
Zählfrequenz	max.1kHz		
Pulsdauer für Signal "0" oder "1"	500 μ s		
Leitungslänge (ungeschirmt)	50m		

* alle Eingänge sind untereinander potentialgebunden

B Maßbild



C Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungen	Erklärungen (Zulässiger Operandenwertebereich für S5-90U)
A	Ausgang (0.0 ... 127.7)
AB	Ausgangsbyte (0 ... 127)
AG	Automatisierungsgerät
AKKU 1	Akkumulator 1 (Beim Laden des AKKU 1 wird der ursprüngliche Inhalt in den AKKU 2 geschoben)
AKKU 2	Akkumulator 2
ANZ 0 / ANZ 1	Ergebnisanzeige 0 / Ergebnisanzeige 1
AW	Ausgangswort (0 ... 126)
AWL	STEP-5-Darstellungsart Anweisungsliste
CAP	DB1-Parameter: Zähler zählt bei positiver Flanke
DB	Datenbaustein (2 ... 63)
DL	Datenwort (linkes Byte) (0 ... 255)
DR	Datenwort (rechtes Byte) (0 ... 255)
DW	Datenwort (0 ... 255)
E	Eingang (0.0 ... 127.7)
EB	Eingangsbyte (0 ... 127)
EW	Eingangswort (0 ... 126)
FB	Funktionsbaustein (nicht parametrierbar) (0 ... 63)
FUP	STEP-5-Darstellungsart Funktionsplan
IP	DB1-Parameter: Alarm bei positiver Flanke
KB	Konstante (1 byte) (0 ... 255)
KC	Konstante (2 Character-Zeichen) (2 beliebige alphanumerische Zeichen)
KF	Konstante (Festpunktzahl) (- 32768 ... + 32767)
KH	Konstante Hexadezimalcode (0 ... FFFF)

Abkürzungen	Erklärungen	(Zulässiger Operandenwertebereich für S5-90U)
KM	Konstante (2 byte Bitmuster)	(beliebiges Bitmuster : 16 bit)
KOP	STEP-5-Darstellungsart Kontaktplan	
KT	Konstante (Zeitwert)	(0.0 ... 999.3)
KY	Konstante (2 byte)	(0 ... 255 je byte)
KZ	Konstante (Zählwert)	(0 ... 999)
M	Merker - remanent - nicht remanent	(0.0 ... 63.7) (64.0 ... 127.7)
MB	Merkerbyte - remanent - nicht remanent	(0 ... 63) (64 ... 127)
MtU	mitzuliefernde technische Unterlage	
MW	Merkerwort - remanent - nicht remanent	(0 ... 62) (64 ... 126)
OB	Organisationsbaustein	1, 3, 21, 22
OBC	Blockkennung für Onboard-Counter (Zähler)	
OBI	Blockkennung für Onboard-Interrupt (Alarmer)	
OP	Bediengerät (operator panel)	
OV	Überlauf-Anzeige (Overflow). Diese Anzeige wird gesetzt, wenn z.B. bei arithmetischen Operationen der Zahlenbereich überschritten wird.	
PB	Programmbaustein (bei Bausteinaufruf- und Rücksprungoperat.)	(0 ... 63)
PB oder PY (PG-abhängig)	Peripheriebyte	(32, 33)
PG	Programmiergerät	
PW	Peripheriewort	(32, 36)
SAZ	Step-Adreßzähler	
SL1	DB1-Blockkennung für SINEC L1	
T	Zeitglieder	(0 ... 31)

Abkürzungen	Erklärungen (Zulässiger Operandenwertebereich für S5-90U)
VKE	Verknüpfungsergebnis
VKE abhängig J J ↑ / J ↓ N	Die Anweisung wird nur ausgeführt, wenn das VKE = "1" ist. Die Anweisung wird nur ausgeführt, wenn positiver (↑) oder negativer (↓) Flankenwechsel beim VKE. Die Anweisung wird immer ausgeführt.
VKE beeinflussend J/N	Das VKE wird durch die Operation beeinflusst / nicht beeinflusst.
VKE begrenzend J/N	Mit der nächsten Verknüpfungsoperation (z.B. U E 0.0) wird das VKE neu aufgebaut / nicht neu aufgebaut.
Z	Zähler - remanent (0 ... 7) - nicht remanent (8 ... 31)

D Operationsliste

D.1 Grundoperationsvorrat

für Organisationsbausteine (OB) für Funktionsbausteine (FB)
 für Programmbausteine (PB)

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführg. zeit in µs		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
Verknüpfungsoperationen							
U	E, A	N	J	N	1 ... 2	3 ... 5	UND-Verknüpfung: Abfrage auf Signalzustand "1"
	M	N	J	N	3 ... 5		
	T	N	J	N	6 ... 10		
	Z	N	J	N	3 ... 6		
UN	E, A	N	J	N	2	3 ... 5	UND-Verknüpfung: Abfrage auf Signalzustand "0"
	M	N	J	N	3 ... 5		
	T	N	J	N	6 ... 10		
	Z	N	J	N	3 ... 6		
O	E, A	N	J	N	1 ... 2	3 ... 5	ODER-Verknüpfung: Abfrage auf Signalzustand "1"
	M	N	J	N	3 ... 5		
	T	N	J	N	6 ... 10		
	Z	N	J	N	3 ... 6		
ON	E, A	N	J	N	2	3 ... 5	ODER-Verknüpfung: Abfrage auf Signalzustand "0"
	M	N	J	N	3 ... 5		
	T	N	J	N	6 ... 10		
	Z	N	J	N	3 ... 6		
O		N	J	J	2 ... 5		ODER-Verknüpfung von UND-Funktionen
U(N	J	J	4 ... 8		UND-Verknüpfung von Klammersausdrücken (6 Klammerebenen)
O(N	J	J	4 ... 8		ODER-Verknüpfung von Klammersausdrücken (6 Klammerebenen)

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

- für Organisationsbausteine (OB) für Funktionsbausteine (FB)
 für Programmbausteine (PB)

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführg. zeit in µs		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
Verknüpfungsoperationen (Fortsetzung)							
)		N	J	J	4 ... 10		Klammer zu (Abschluß eines Klammersausdrucks)
Speicheroperationen							
S	E, A	J	N	J	2	5 ... 8	Den Operanden auf den Wert "1" setzen
	M	J	N	J	5 ... 8		
R	E, A	J	N	J	2	5 ... 8	Den Operanden auf den Wert "0" rücksetzen
	M	J	N	J	5 ... 8		
=	E, A	N	N	J	2	4 ... 7	Dem Operanden wird der Wert des VKE zugewiesen
	M	N	N	J	4 ... 7		
Ladeoperationen							
L	EB	N	N	N	5	11	Ein Eingangsbyte vom PAE in den AKKU 1 laden
L	AB	N	N	N	5	11	Ein Ausgangsbyte vom PAA in den AKKU 1 laden
L	EW	N	N	N	5	15	Ein Eingangswort vom PAE in den AKKU 1 laden: Byte n→AKKU1 (Bits 8-15); Byte n+1→AKKU1 (Bits 0-7)
L	AW	N	N	N	5	15	Ein Ausgangswort vom PAA in den AKKU 1 laden: Byte n→AKKU1 (Bits 8-15); Byte n+1→AKKU1 (Bits 0-7)
L	PB 32 / 33	N	N	N	8/11		Ein Eingangsbyte der Onboard-Digitaleingänge in den AKKU 1 laden
L	PW 32 / 36	N	N	N	17/27		Ein Eingangswort der Onboard-Digitaleingänge in den AKKU 1 laden

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführg. zeit in µs		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
Ladeoperationen (Fortsetzung)							
L	MB	N	N	N	11		Ein Merkerbyte in den AKKU 1 laden
L	MW	N	N	N	15		Ein Merkerwort in den AKKU 1 laden: Byte n→AKKU1(Bits 8-15); Byte n + 1→AKKU1(Bits 0-7)
L	DL	N	N	N	33		Ein Datenwort (linkes Byte) des aktuellen Datenbausteins in den AKKU 1 laden
L	DR	N	N	N	35		Ein Datenwort (rechtes Byte) des aktuellen Datenbausteins in den AKKU 1 laden
L	DW	N	N	N	35		Ein Datenwort des aktuellen DB in den AKKU 1 laden: Byte n→AKKU1(Bits 8-15); Byte n + 1→AKKU1 (Bits 0-7)
L	KB	N	N	N	5		Eine Konstante (1-Byte-Zahl) in den AKKU 1 laden
L	KC	N	N	N	5		Eine Konstante (2-Character-Zeichen im ASCII-Format) in den AKKU 1 laden
L	KF	N	N	N	5		Eine Konstante (Festpunktzahl) in den AKKU 1 laden
L	KH	N	N	N	5		Eine Konstante (Hexa-Code) in den AKKU 1 laden
L	KM	N	N	N	5		Eine Konstante (Bitmuster) in den AKKU 1 laden
L	KY	N	N	N	5		Eine Konstante (2-Byte-Zahl) in den AKKU 1 laden
L	KT	N	N	N	5		Eine Konstante (Zeitwert) in den AKKU 1 laden (BCD-codiert)

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführ. zeit in μ s		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
Ladeoperationen (Fortsetzung)							
L	KZ	N	N	N	5		Eine Konstante (Zählwert) in den AKKU 1 laden (BCD-codiert)
L	T, Z	N	N	N	14		Einen Zeit- oder Zählwert (dual-codiert) in den AKKU 1 laden
LC	T	N	N	N	58		Zeit- oder Zählwerte (BCD-codiert) in den AKKU 1 laden
	Z	N	N	N	59		
Transferoperationen							
T	EB	N	N	N	2	5	Inhalt des AKKU 1 zu einem Eingangsbyte transferieren (ins PAE)
T	AB	N	N	N	2	5	Inhalt des AKKU 1 zu einem Ausgangsbyte transferieren (ins PAA)
T	EW	N	N	N	4	12	Inhalt des AKKU 1 zu einem Eingangswort transferieren (ins PAE): AKKU 1 (Bits 8-15)→Byte n; AKKU 1 (Bits 0-7)→Byte n+1
T	AW	N	N	N	4	12	Inhalt des AKKU 1 zu einem Ausgangswort transferieren: AKKU 1 (Bits 8-15) → Byte n; AKKU 1 (Bits 0-7) → Byte n+1
T	PB 32/33	N	N	N	5/2		Inhalt AKKU 1 mit PAA-Nachführen auf Onboard-Dig.-Ausg. transf.
T	PW 32/36	N	N	N	10/28		Inhalt AKKU 1 mit PAA-Nachführen auf Onboard-Dig.-Ausg. transf.
T	MB	N	N	N	5		Inhalt des AKKU 1 zu einem Merkerbyte transferieren
T	MW	N	N	N	12		Inhalt des AKKU 1 zu einem Merkerwort transferieren (ins PAA): AKKU 1 (Bits 8-15)→Byte n; AKKU 1 (Bits 0-7)→Byte n+1

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführg. zeit in μ s		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
T	DL	N	N	N	25		Inhalt des AKKU 1 zu einem Datenwort (linkes Byte) transferieren
T	DR	N	N	N	26		Inhalt des AKKU 1 zu einem Datenwort (rechtes Byte) transferieren
T	DW	N	N	N	34		Inhalt des AKKU 1 zu einem Datenwort transferieren
TNB	Parameter $n = 0 \dots 255$	N	N	N	$52 + n \cdot 16$		Byteweiser Blocktransfer (Anzahl der Bytes 0 ... 255)
Zeitoperationen							
SI	T	J \uparrow	N	J	64		Eine Zeit (im AKKU 1 hinterlegt) als Impuls starten (Signalbegrenzung)
SV	T	J \uparrow	N	J	64		Eine Zeit (im AKKU 1 hinterlegt) als verlängerten Impuls starten (Signalbegrenzung und -verlängerung)
SE	T	J \uparrow	N	J	65		Eine Zeit (im AKKU 1 hinterlegt) einschaltverzögernd starten
SS	T	J \uparrow	N	J	65		Eine Zeit (im AKKU 1 hinterlegt) speichernd einschaltverzögernd starten
SA	T	J \downarrow	N	J	64		Eine Zeit (im AKKU 1 hinterlegt) ausschaltverzögernd starten
R	T	J	N	J	21		Eine Zeit rücksetzen
Zähloperationen							
ZV	Z	J \uparrow	N	J	35		Zähler zählt um 1 vorwärts
ZR	Z	J \uparrow	N	J	40		Zähler zählt um 1 rückwärts
S	Z	J \uparrow	N	J	62		Einen Zähler setzen
R	Z	J	N	J	17		Einen Zähler rücksetzen

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführg. zeit in μ s		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
Arithmetische Operationen							
+F		N	N	N	19		Zwei Festpunktzahlen addieren: AKKU 1 + AKKU 2. Ergebnis über ANZ 1 / ANZ 0 / OV auswertbar
-F		N	N	N	22		Zwei Festpkt.zahlen subtrahieren: AKKU 2 - AKKU 1. Ergebnis über ANZ 1 / ANZ 0 / OV auswertbar
Vergleichsoperationen							
!=F		N	J	N	20		Vergleich zweier Festpunktzahlen auf gleich: Gilt AKKU 2=AKKU 1, dann wird das VKE="1". ANZ 1 / ANZ 0 wird beeinflusst
><F		N	J	N	22		Vergleich zweier Festpunktzahlen auf ungleich: Gilt AKKU 2 \neq AKKU 1, dann wird das VKE="1". ANZ 1 / ANZ 0 wird beeinflusst
>F		N	J	N	22		Vergleich zweier Festpunktzahlen auf größer: Gilt AKKU 2 > AKKU 1, dann wird VKE="1". ANZ 1 / ANZ 0 wird beeinflusst
>=F		N	J	N	22		Vergleich zweier Festpunktzahlen auf größer oder gleich: Gilt AKKU 2 \geq AKKU 1, dann wird das VKE= "1". ANZ 1 / ANZ 0 wird beeinflusst
<F		N	J	N	22		Vergleich zweier Festpunktzahlen auf kleiner: Gilt AKKU 2 < AKKU 1, dann wird das VKE="1". ANZ 1 / ANZ 0 wird beeinflusst
<=F		N	J	N	22		Vergleich zweier Festpunktzahlen auf kleiner oder gleich: Gilt AKKU 2 \leq AKKU 1, dann wird das VKE= "1". ANZ 1 / ANZ 0 wird beeinflusst.

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführg. zeit in µs		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
Bausteinaufrufoperationen							
SPA	PB	N	N	J	63		Absolut (unbedingt) zu einem Programmbaustein springen
SPA	FB	N	N	J	65		Absolut (unbedingt) zu einem Funktionsbaustein springen
SPB	PB	J	J ¹⁾	J	64		Bedingt zu einem Programmbaustein springen
SPB	FB	J	J ¹⁾	J	67		Bedingt zu einem Funktionsbaustein springen
A	DB	N	N	N	30		Einen Datenbaustein aufrufen
Rücksprungoperationen							
BE		N	N	J	37		Baustein beenden (Abschließen eines Bausteins)
BEB		J	J ¹⁾	J	38		Baustein bedingt beenden
BEA		N	N	J	37		Baustein absolut (unbedingt) beenden (nicht in Organisationsbausteinen verwendbar)
Null-Operationen							
NOP 0		N	N	N	0		Nulloperation (alle Bits gelöscht)
NOP 1		N	N	N	0		Nulloperation (alle Bits gesetzt)
Stop-Operationen							
STP		N	N	N	1		Stop: Zyklus wird noch beendet. Fehlerkennung STS im USTACK wird gesetzt

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

J¹⁾ VKE wird auf "1" gesetzt

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführg. zeit in μ s		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
Bildaufbau-Operationen							
BLD 130		N	N	N	0		Bildaufbau-Befehl für das Programmiergerät: Erzeugen einer Leerzeile durch Carriage Return
BLD 131		N	N	N	0		Bildaufbau-Befehl für das Programmiergerät: Umschalten auf Anweisungsliste (AWL)
BLD 132		N	N	N	0		Bildaufbau-Befehl für das Programmiergerät: Umschalten auf Funktionsplan (FUP)
BLD 133		N	N	N	0		Bildaufbau-Befehl für das Programmiergerät: Umschalten auf Kontaktplan (KOP)
BLD 255		N	N	N	0		Bildaufbau-Befehl für das Programmiergerät: Segment beenden

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

D.2 Ergänzende Operationen

für Organisationsbausteine (OB) für Funktionsbausteine (FB)
 für Programmbausteine (PB)

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführg. zeit in μ s		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
Verknüpfungsoperationen							
UW		N	N	N	16		UND-Verknüpfung (wortweise): AKKU 2 mit AKKU 1; Ergebnis in AKKU 1. ANZ 1 / ANZ 0 wird beeinflusst
OW		N	N	N	16		ODER-Verknüpfung (wortweise): AKKU 2 mit AKKU 1; Ergebnis in AKKU 1. ANZ 1 / ANZ 0 auswertbar
XOW		N	N	N	16		Exklusiv-ODER-Verknüpfung (wortweise): AKKU 2 mit AKKU 1; Ergebnis in AKKU 1. Ergebnis ANZ 1 / ANZ 0 auswertbar
Umwandlungsoperationen							
KEW		N	N	N	4		Das 1er-Komplem. von AKKU 1 bilden
KZW		N	N	N	19		Das 2er-Komplem. von AKKU 1 bilden. ANZ1 / ANZ 0 und OV wird beeinflusst.
Schiebeoperationen							
SLW	Parameter n=0 ... 15	N	N	N	$12 + n \cdot 8$		Inhalt von AKKU 1 nach links schieben, um den im Parameter angegebenen Wert. Freiwerdende Stellen werden mit Nullen aufgefüllt. ANZ 1 / ANZ 0 wird beeinflusst.
SRW	Parameter n=0 ... 15	N	N	N	$12 + n \cdot 8$		Inhalt von AKKU 1 nach rechts schieben, um den im Parameter angegebenen Wert. Freiwerdende Stellen werden mit Nullen aufgefüllt. ANZ 1 / ANZ 0 wird beeinflusst

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

Operation (AWL)	Zulässige Operanden	VKE*			Ausführg. zeit in μ s		Funktionsbeschreibung
		1	2	3	Onboard	ext. Periph.	
Sprungoperationen							
SPA=	Symboladr. max. 4 Zeichen	N	N	N	5		Absolut (unbedingt) zur Symbol- adresse springen
SPB=	Symboladr. max. 4 Zeichen	J	J	J	7		Bedingter Sprung zur Symb.adr. (Ist VKE="0", wird VKE auf "1" gesetzt)
SPZ=	Symboladr. max. 4 Zeichen	N	N	N	9		Sprung bei Null: wird nur aus- geführt, wenn ANZ 1=0 und ANZ 0=0. Das VKE wird nicht verändert.
SPN=	Symboladr. max. 4 Zeichen	N	N	N	12		Sprung bei nicht Null: wird nur aus- geführt, falls ANZ 1 \neq ANZ 0. Das VKE wird nicht verändert.
SPP=	Symboladr. max. 4 Zeichen	N	N	N	9		Sprung bei Vorzeichen plus: wird nur ausgeführt, falls ANZ 1=1 und ANZ 0=0. Das VKE wird nicht verändert.
SPM=	Symboladr. max. 4 Zeichen	N	N	N	9		Sprung bei Vorzeichen minus: nur ausgeführt, falls ANZ 1=0 und ANZ 0=1. VKE wird nicht verändert.
SPO=	Symboladr. max. 4 Zeichen	N	N	N	7		Sprung bei "Überlauf": nur ausge- führt, wenn Anz. OVERFLOW ge- setzt ist. VKE wird nicht verändert.
Sonstige Operationen							
AS		N	N	N	1		Alarm sperren: Peripheriealarme werden gesperrt
AF		N	N	N	19		Alarm freigeben: hebt die Wirkung der Operation AS wieder auf

* 1 VKE abhängig ? 2 VKE beeinflussend ? 3 VKE begrenzend ?

D.3 Auswertung von ANZ 1 und ANZ 0

ANZ 1	ANZ 0	Arithmetische Operationen	Digitale Verknüpfungsoperationen	Vergleichsoperationen	Schiebeoperationen	Umwandlungsoperationen
0	0	Ergebnis = 0	Ergebnis = 0	AKKU 2 = AKKU 1	geschobenes Bit = 0	Ergebnis = 0
0	1	Ergebnis < 0	-	AKKU 2 < AKKU 1	-	Ergebnis < 0
1	0	Ergebnis > 0	Ergebnis ≠ 0	AKKU 2 > AKKU 1	geschobenes Bit = 1	Ergebnis > 0

E Weiterführende Literatur

- **Systemhandbuch AG S5-90U/S5-95U**
Siemens-AG, 1994 (Best.-Nr.: 6ES5 998-8MA12)
- **Speicherprogrammierbare Steuerungen - Grundbegriffe**
Siemens-AG, 1988 (Best.-Nr.: E80850-C293-X-A1)
- **Programmierfibel für SIMATIC® S5-100U**
Praktische Übungen mit dem Programmiergerät PG 605
Siemens AG, Berlin und München, 1990 (Best.-Nr.: ISBN 3-8009-1549-9)
- **Programmierfibel für SIMATIC® S5-100U**
Praktische Übungen mit dem Programmiergerät PG 615
Siemens AG, Berlin und München, 1988 (Best.-Nr.: ISBN 3-8009-1500-6)
- **Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS**
Band 1: Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen; von der Steuerungsaufgabe zum Steuerungsprogramm.
Günter Wellenreuther, Dieter Zastrow
Braunschweig (3. Auflage) 1988 (Best.-Nr.: ISBN 3-528-24464-X)
- **SPS-Grundkurs: Aufbau und Funktionen Speicherprogrammierbarer Steuerungen - Programmieren mit STEP 5, Anleitungen, Lösungen, Übungen**
Vogel-Verlag, Würzburg 1989 (Best.-Nr.: ISBN 3-8023-052-4)
- **Steuern und Regeln mit SPS**
Andratschke, Wolfgang
Franzis-Verlag (Best.-Nr.: ISBN 3-7723-5623-0)
- **SPS Speicherprogrammierbare Steuerungen vom Relaisersatz bis zum CIM-Verbund - Einführung und Übersicht**
Eberhardt E. Grötsch
Oldenbourg Verlag; München, Wien 1989 (Best.-Nr.: ISBN 3-486-21114-5)
- **Speicherprogrammierte Steuerungen mit der SIMATIC S5**
Ein Lehr- und Übungsbuch für Ausbildung und Praxis
Verlag Europa-Lehrmittel, 1987 (Best.-Nr.: ISBN 3-8085-3121-5)
- **Automatisieren mit SIMATIC S5-115U - Speicherprogr. Steuerungen**
Hans Berger
Siemens AG, Berlin und München 1989 (2. Auflage)
(Best.-Nr.: ISBN 3-8009-1526-X)

F **Zubehör / Bestellnummern**

	Bestellnummern
Normprofilsschienen 35 mm	
für 19"-Schränke, Länge 483 mm	6ES5 710-8MA11
für 600 mm-Schränke, Länge 530 mm	6ES5 710-8MA21
für 900 mm-Schränke, Länge 830 mm	6ES5 710-8MA31
Länge 2000 mm, ungelocht	6ES5 710-8MA41
Automatisierungsgerät (AG) S5-90U	6ES5 090-8MA01
Zubehör zum Automatisierungsgerät	
Pufferbatterie, Lithium $\frac{1}{2}$ AA; 3,4 V/850 mAh	6ES5 980-0MB11
Speichermodul (EPROM) 8 KByte	6ES5 375-8LA11
Speichermodul (EEPROM, Prog.-Nr. 202) 2 KByte	6ES5 375-8LC11
Speichermodul (EEPROM, Prog.-Nr. 211) 4 KByte	6ES5 375-8LC21
Ein Satz Wandhalter (4 Stück)	6ES5 981-8MB11
Systemhandbuch S5-90U / 95U mit Anleitung S5-90U und S5-95U	
deutsch	6ES5 998-8MA12
englisch	6ES5 998-8MA22
französisch	6ES5 998-8MA32
spanisch	6ES5 998-8MA42
italienisch	6ES5 998-8MA52
Simulator (digitale Eingabesignale)	6ES5 788-8MK11
Anschaltung IM 90	6ES5 090-8ME11
Programmiergerät PG 605U	6ES5 605-0UA12
PG 605U-Bedienungsanleitung	6ES5 998-0UP11
Text-Display TD 390 incl. Gerätehandbuch	6ES5 390-0UA11
PC-Kabel	6ES5 734-1BD20

G Aktive und passive Fehler einer Automatisierungseinrichtung

- Je nach Aufgabenstellung einer elektronischen Automatisierungseinrichtung können sowohl **aktive** als auch **passive Fehler gefährliche Fehler** sein. In einer Antriebssteuerung z.B. ist im allgemeinen der aktive Fehler gefährlich, weil er zu einem unberechtigten Einschalten des Antriebs führt. Bei einer Meldfunktion dagegen verhindert ein passiver Fehler evtl. die Meldung eines gefährlichen Betriebszustandes.
- Diese Unterscheidung der möglichen Fehler und deren aufgabenabhängige Zuordnung in gefährliche und ungefährliche ist bedeutungsvoll für alle Sicherheitsbetrachtungen am gelieferten Produkt.



Warnung

Überall dort, wo in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler große Materialschäden oder sogar Personenschäden verursachen, d.h. gefährliche Fehler sein können, müssen zusätzliche externe Vorkehrungen getroffen oder Einrichtungen geschaffen werden, die auch im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten bzw. erzwingen (z.B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).

Vorgehen im Wartungs- oder Instandhaltungsfall

Werden Meß- oder Prüfarbeiten am **S5-90U** erforderlich, dann sind die Festlegungen und Durchführungsanweisungen der Unfallverhütungsvorschrift VBG 4.0 zu beachten, insbesondere §8 "Zulässige Abweichungen beim Arbeiten an aktiven Teilen".

Ein Öffnen des S5-90U ist nicht erlaubt. Reparaturen an einer Automatisierungseinrichtung dürfen nur vom **Siemens-Kundendienst** oder von **Siemens autorisierten Reparaturstellen** vorgenommen werden.

Die Angaben in dieser Anleitung werden regelmäßig auf Aktualität und Korrektheit überprüft und können jederzeit ohne gesonderte Mitteilung geändert werden. Die Anleitung enthält Informationen, die durch Copyright geschützt sind. Photokopieren oder Übersetzen in andere Sprachen ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch Siemens nicht zulässig.

H AG-Ausgabestände

AG-Ausgabestände mit technischen Änderungen gegenüber dem vorherigen AG-Ausgabestand:

AG mit Bestell-Nr. und Ausgabestand	Technische Änderungen des AGs gegenüber dem vorherigen Ausgabestand des AGs
6ES5 090-8MA01 A02	<ul style="list-style-type: none">● Anschluß der IM 90 möglich● Parameterblock "SINEC L1" wird in Kommentarzeichen gesetzt● Systemdatenbereich für SINEC L1 wird bei fehlendem DB1 nicht verändert● nach Umlöschen wird für die SINEC L1-Slave-Nr. FFh eingetragen● Vergleichswert des Hardware-Zählers zur Laufzeit vorgebar● Funktionserweiterung zur Ablauffähigkeit von Graph-Mini
6ES5 090-8MA01 A03	<ul style="list-style-type: none">● fertigungstechnische Änderungen

Stichwortverzeichnis

A

Abfrage	
- Alarmeingang	4-4
- Zählereingang	4-5
Adreßzähler	
- Step-	5-3, 6-3
Alarm	4-3f
- Ändern der Parameter	4-4
- Onboard-	4-3f
Alarmbearbeitung	3-6ff, 4-4
Alarmeingang	4-1, 4-4
- Anschluß	1-7f
- Abfrage	4-4
Alarmreaktion	
- Programmierung im OB3	3-7f, 4-4f
Anschaltungsbaugruppe IM 90	1-3
Anschluß	
- Alarmeingang	1-7f
- Digitaleingang	1-7
- PC-Kabel	2-2
- PC zum S5-90U	2-2
- Programmiergeräte-kabel	2-2
- Programmiergerät zum S5-90U	2-1f
- Zählereingang	1-7f
Anweisung	3-3f
Anweisungsliste (AWL)	3-1ff
Anzeigen	
- Status und VKE	5-1, 5-3
- USTACK	6-3
Aufbau	1-1ff
- elektrisch	1-6
- mechanisch	1-1ff
- Simulator	1-8
- auf Normprofilschiene	1-1ff
- mit Wandhalter	1-1

Ausschaltverzögerung	3-6ff
AWL (vgl. Anweisungsliste)	

B

Batterie	5-1, 5-4, 5-6
Batteriepufferung (vgl. Batterie)	
Baustein	
- Arten	3-5
- Blockkennung	4-1ff
Bearbeitung	
- Alarm	3-6ff
- Alarmgesteuerte Programmbearbeitung	4-4
- zyklische Programm- bearbeitung	3-4

D

Datenbaustein (DB)	3-5
- Pufferung	5-6
Datenbaustein 1 (DB1)	
- voreingestellte Werte	4-1f
- voreingestellte Werte ändern	4-4ff
- Zuweisung von Parametern	4-2f
DB1 (vgl. Datenbaustein 1)	
Defaultwerte	4-1f
Demontage des S5-90U	1-2
Digitalanschlüsse	1-7

E

EEPROM (vgl. Speichermodule)	
Eingang	
- Alarm-	4-1, 4-4
- Zähler-	4-1, 4-5
Einschaltverzögerung	3-9, 3-16

Elektrischer Aufbau	1-6	L	
F		LEDs	
Fallende Flanke	3-12	- Fehlermeldungen durch	6-1
Fehler		Lineare Programmierung	3-4
- beim Kopieren des Programms	6-8	M	
- Diagnose	6-1ff	Mechanischer Aufbau	1-1ff
- logische	5-3	Merker	3-11
Fehlerdiagnose	6-1ff	- nicht remanent	5-6
Fehlermeldungen durch LEDs	6-1	- remanent	5-6
Flanke		N	
- steigende	3-12	Netzspannung	1-6
- positive	3-12	Normprofilschiene	1-1ff
- fallende	3-12	O	
Flankenauswertung	3-8f, 3-11ff	OB1 (vgl. <i>Organisationsbaustein 1</i>)	
Funktionsbaustein (FB)		OBC (vgl. <i>Onboard-Zähler</i>)	
- Begriffsbestimmung	3-5	OBI (vgl. <i>Onboard-Alarm</i>)	
Funktionen		ODER-Verknüpfung	3-10
- Parametrierung	4-1ff	Onboard	
- programmierbare	4-1ff	- Zähler	4-3f
- STATUS	5-3	- Alarm	4-3f
I		Operand	3-3
IM 90	1-3	- nicht remanent	5-6
Impuls	3-17	- remanent	5-6
Interner Speicher		Operation	3-3
- Pufferung	5-6	- Ausschaltverzögerung	3-6ff
- remanente Inhalte	5-1, 5-6	- Einschaltverzögerung	3-9
K		- Flankenauswertung	3-12ff
Kabel		- ODER-Verknüpfung	3-10
- PC	2-2	- Speicheroperation	3-11
- Programmiergerät	2-2	- UND-Verknüpfung	3-2, 3-9
Kontaktplan	2-2, 3-1f	- Zähl-	3-6ff, 3-18
Kopieren eines Programms		- Zeit-	3-14ff
- Fehler beim	6-6		

Organisationbaustein	3-5	Programmierung	3-1ff
- 1 (OB1)	3-3f	- Beispiele	3-5ff
- 3 (OB3)	3-7f, 4-4f	- einer Reaktion im OB3	3-7f, 4-4f
		- lineare	3-4
P		- Organisationbaustein 1	3-4
Parameter		- strukturierte	3-4
- Ändern der voreinge-		Programmpufferung	5-4ff
stellten Werte	4-4ff	Programmunterbrechung	6-4ff
- Default-	4-1f		
- Parametrierung	4-1ff	R	
- voreingestellte	4-1f	Relais	
PC		- RS-Speicherglied	3-11
- Anschluß mit S5-90U,	2-2	- Selbsthaltung	3-11
- Kabelanschluß,	2-2	Relative Adresse	3-3
- Kontaktplan	3-1f	Relativer Step-Adreß-Zähler	5-3, 6-3
Positive Flanke	3-12	Remanenzverhalten	5-1, 5-6
Programm		RS-Speicherglied	3-11
- Fehler beim Kopieren	6-6	Rücksetzen (<i>vgl. Speicher-</i>	
- Laden	5-1f	<i>operation</i>)	
- Pufferung	5-4ff	S	
- Steuerung	3-4, 5-6	SE (<i>vgl. Einschaltverzögerung</i>)	
- Testen	5-3	SI (<i>vgl. Impuls</i>)	
Programm laden	5-1f	Signalzustand	
Programm sichern	5-4f	- "0,"	3-1, 3-11
Programmbaustein (PB)	3-5	- "1,"	3-1ff, 3-11
Programmeingabe	2-1	- Bedeutung	5-3
Programmierbare Funktionen	4-1ff	Simulator	1-7ff
Programmbeispiele	3-5ff	- Demontieren	1-9
Programmiergerät		- Montieren	1-9
- Kabelanschluß	2-2	SINEC L1 (SL1)	4-3
- S5-90U-Anschließen	2-1f	SL1 (<i>vgl. SINEC L1</i>)	
- STATUS-Funktion	5-3	Speichermodule (EEPROM)	5-1f, 5-4f
- USTACK-Anzeige	6-3	- Programm laden von	5-1f
Programmiersprache		Speicheroperation	3-11
- STEP 5	2-2, 3-1		

Status	
- Anzeige	5-3f
Steigende Flanke	3-12
Step-Adreßzähler	5-3, 6-3
STEP 5-Anweisung (vgl. Anweisung)	
Steuerungsanweisung	3-4, 5-6
Stromlaufplan	
- Umwandeln in eine Anweisungsliste	3-1ff
Stromversorgung	1-6
Strukturierte Programmierung	3-4

T

Test	
- Geber	1-7ff
- Programm-	5-3

U

UND-Operation	3-2, 3-10
Unterbrechung bei Programm-bearbeitung	6-4ff
Unterbrechungsstack (USTACK)	6-2ff
- Programmiergerät-Anzeige	6-3
Umlöschen	2-1

V

Verdrahtung	1-7ff
Verknüpfungsergebnis (VKE)	3-3
- Anzeige	5-1, 5-3
- Bedeutung	5-3
- Speichern	3-11
VKE (vgl. Verknüpfungsergebnis)	

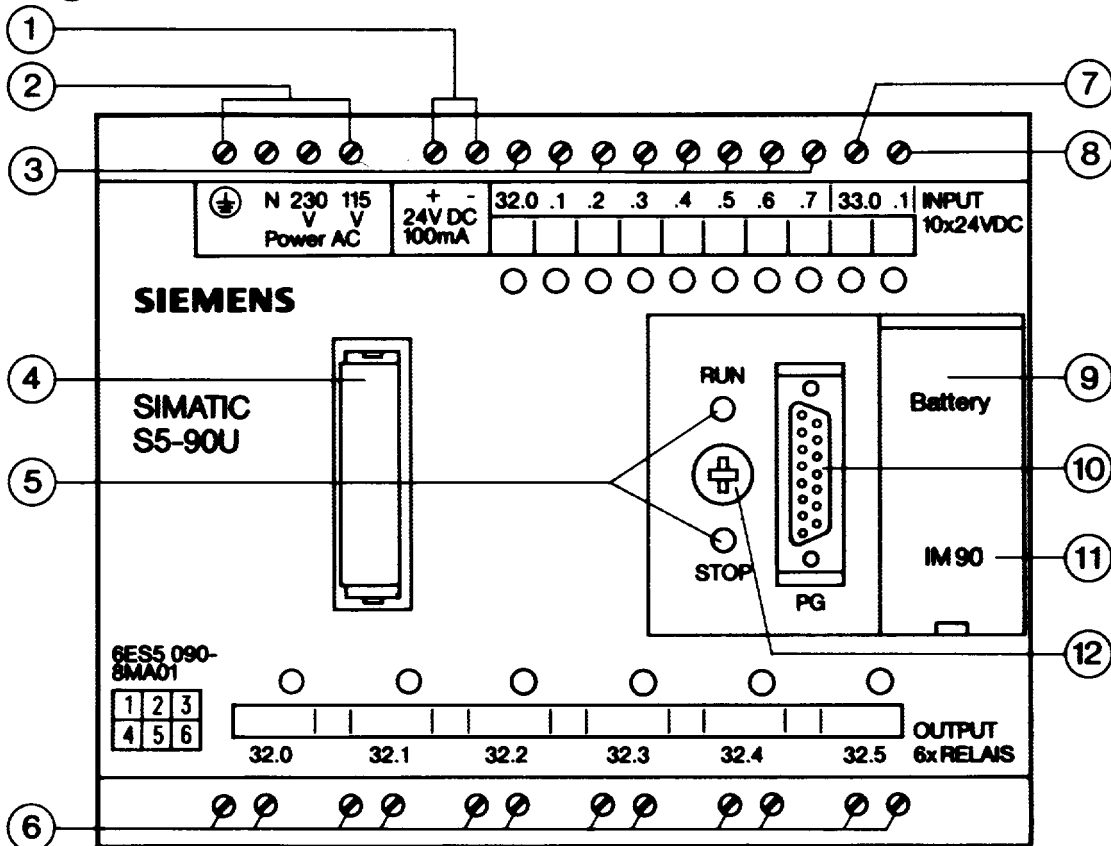
W

Wandhalter	1-1
------------	-----

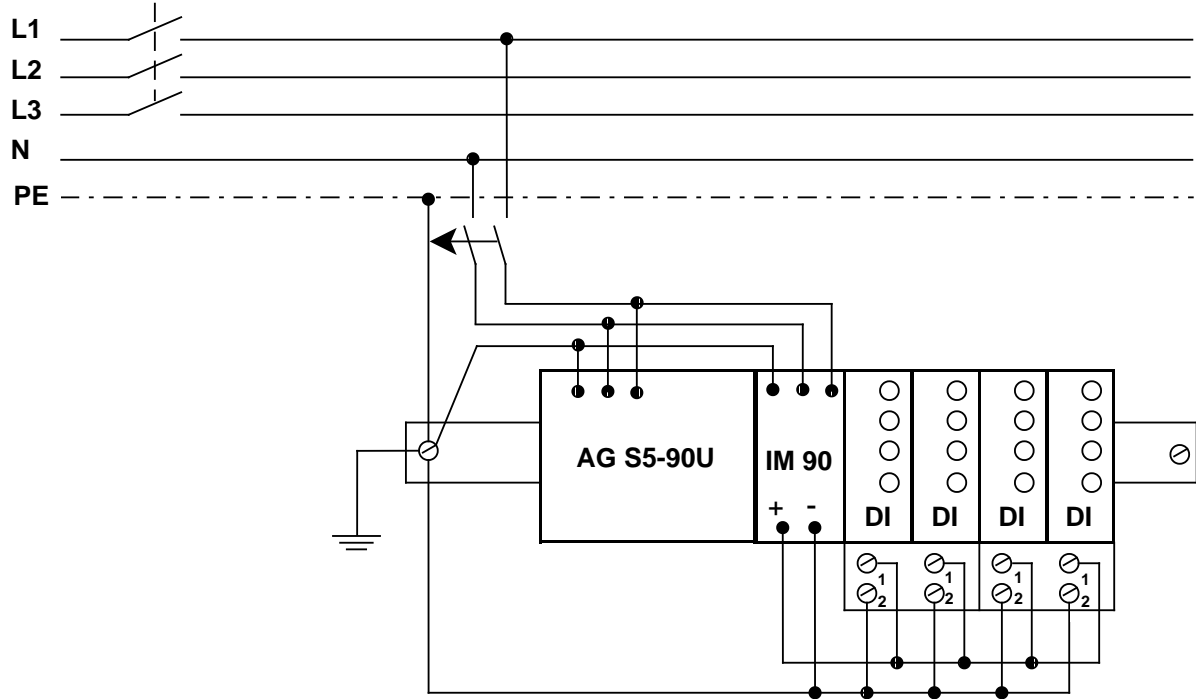
Z

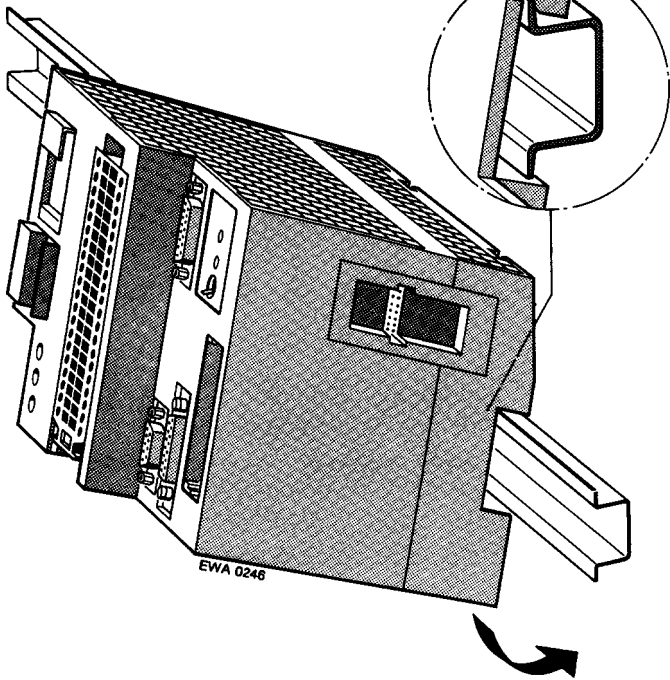
Zähler	3-6ff
- nicht remanent	5-6
- Onboard-	4-3, 4-5
- remanent	5-6
- Step-Adreß-	5-3, 6-3
Zählereingang	4-1, 4-5
- Abfrage	4-5
- Anschluß	1-7f
Zähloperation	3-18
Zeitoperation	3-14ff
- Ausschaltverzögerung	3-6ff
- Einschaltverzögerung	3-9
Zyklische Programmbearbeitung	3-4

Anzeige- und Bedienelemente

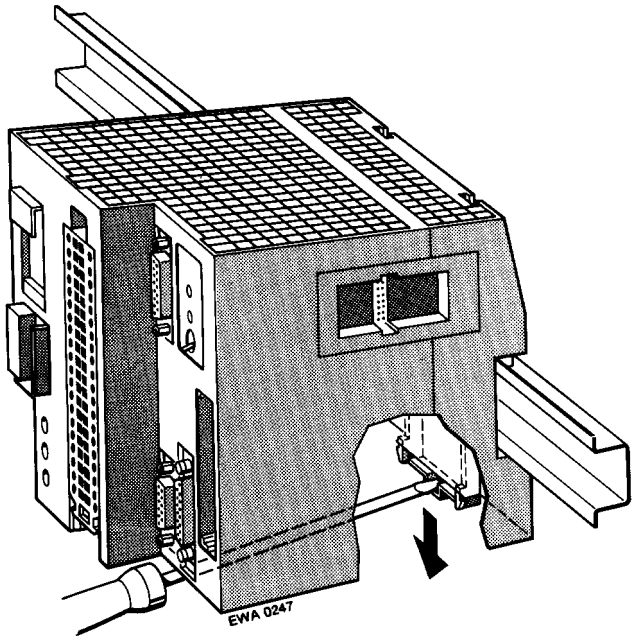


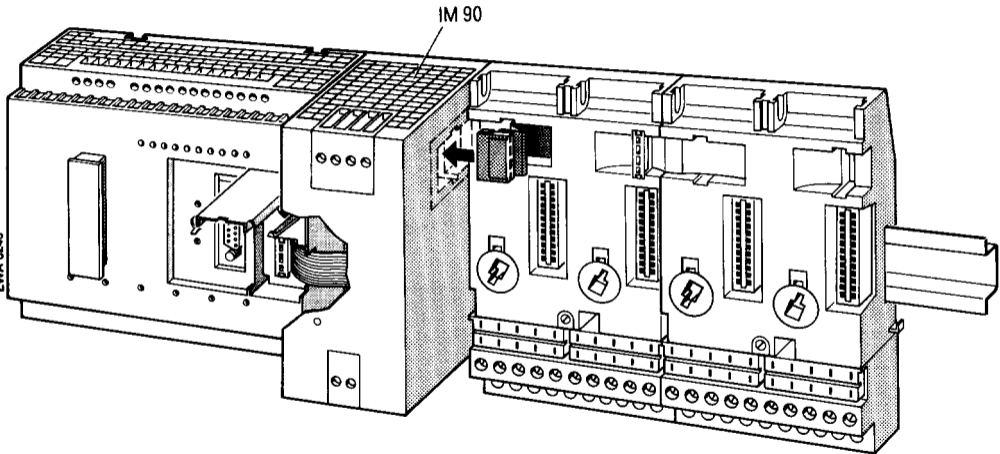
- ① Geberversorgungsspannung DC 24V/100mA
- ② Anschlußklemmen für Stromversorgung
- ③ Anschlußklemmen für Digitaleingaben (E 32.0 ... 32.7)
- ④ Schacht für Speichermodul: E(E)PROM
- ⑤ Betriebsartenanzeige: grüne LED → RUN; rote LED → STOP
- ⑥ Anschlußklemmen für Digitalausgaben (A 32.0 ... 32.5)
- ⑦ Anschlußklemme für Alarmeingang (E 33.0)
- ⑧ Anschlußklemme für Zählereingang (E 33.1, EW 36)
- ⑨ Batteriefach
- ⑩ Schnittstelle für PG oder PC oder OP oder SINEC-L1-Bus
- ⑪ Schnittstelle für Anhaltungsbaugruppe IM 90 zur Erweiterung mit S5-100U-Baugruppen
- ⑫ Betriebsartenschalter





EWA 0246





IM 90

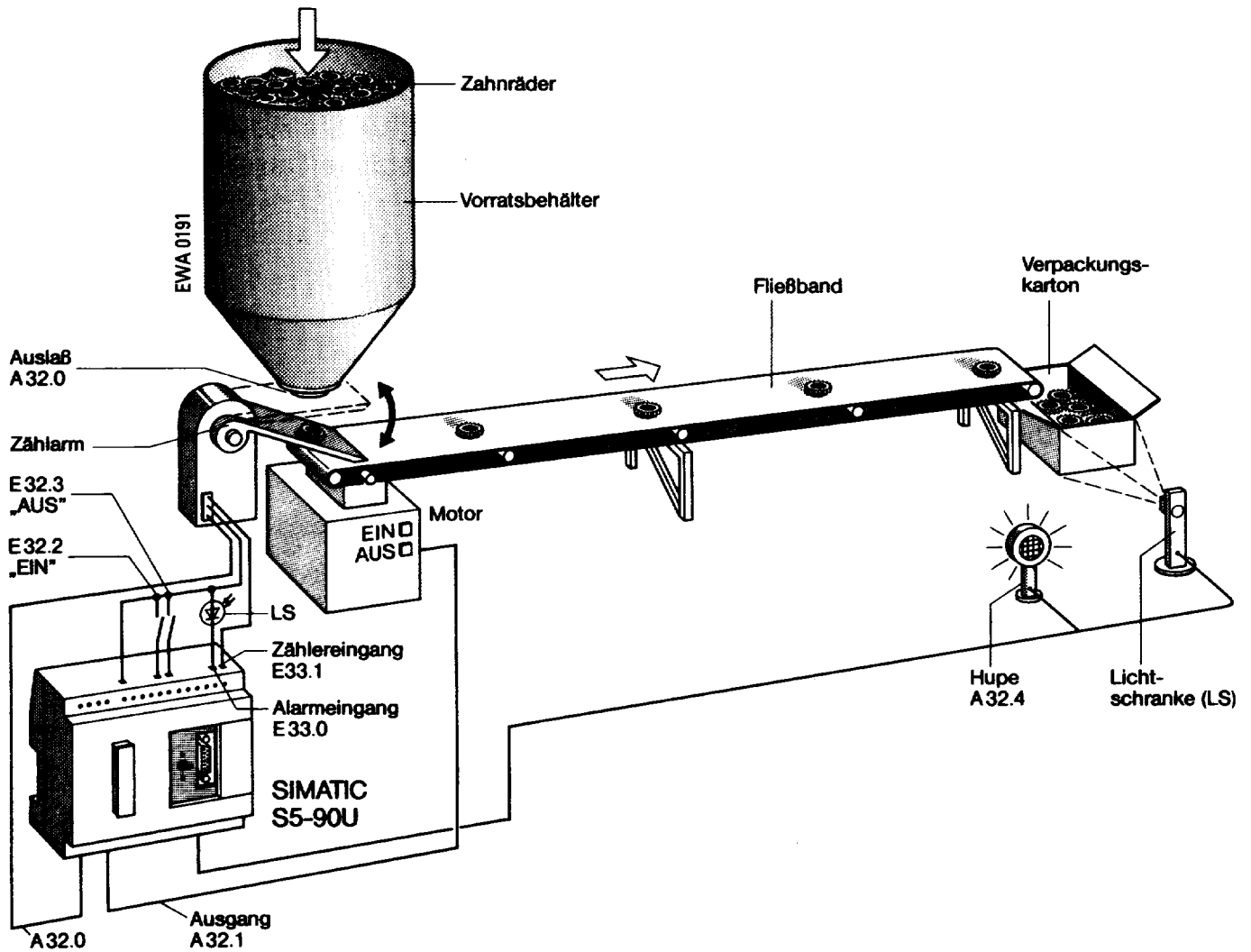


Bild 3.6 System zur Verpackung von Zahnrädern