

Automatisierungsgerät
S5-150 K

Handbuch
(6ES5998-0AG16)

Bestell-Nr. C79000-G8500-C404-13

Inhalt		
Betriebsanleitungen		
Zentralgerät	C79000-B8500-C228-04	1
Speicherbaugruppe 340	C79000-B8500-C235-06	2
Speicherbaugruppe 350	C79000-B8500-C236-07	3
Programmieranleitung	C79000-B8500-C239-04	4
Aufbau Richtlinien	C79000-B8500-C252-03	5
		6
		7
		8
		9
		10

Siemens Aktiengesellschaft

Bestell-Nr.: C79000-G8500-C404-13
Bestellung an: Gerätewerk Karlsruhe

Plastikmappe C79000-X9500-M425
Register C79000-X9500-RKW2
Einschub Automatisierungsgerät
S5-150 K
Rückenschild C79000-G8500-C404-13

Printed in the Federal Republic of Germany
HB 0986 0.2 SR 124 De

SIMATIC S5

Zentralgerät 150 A in Robustbauform

6ES5150-3AB12

6ES5150-3AB31

Betriebsanleitung

Bestell-Nr.: C79000-B8500-C227-2

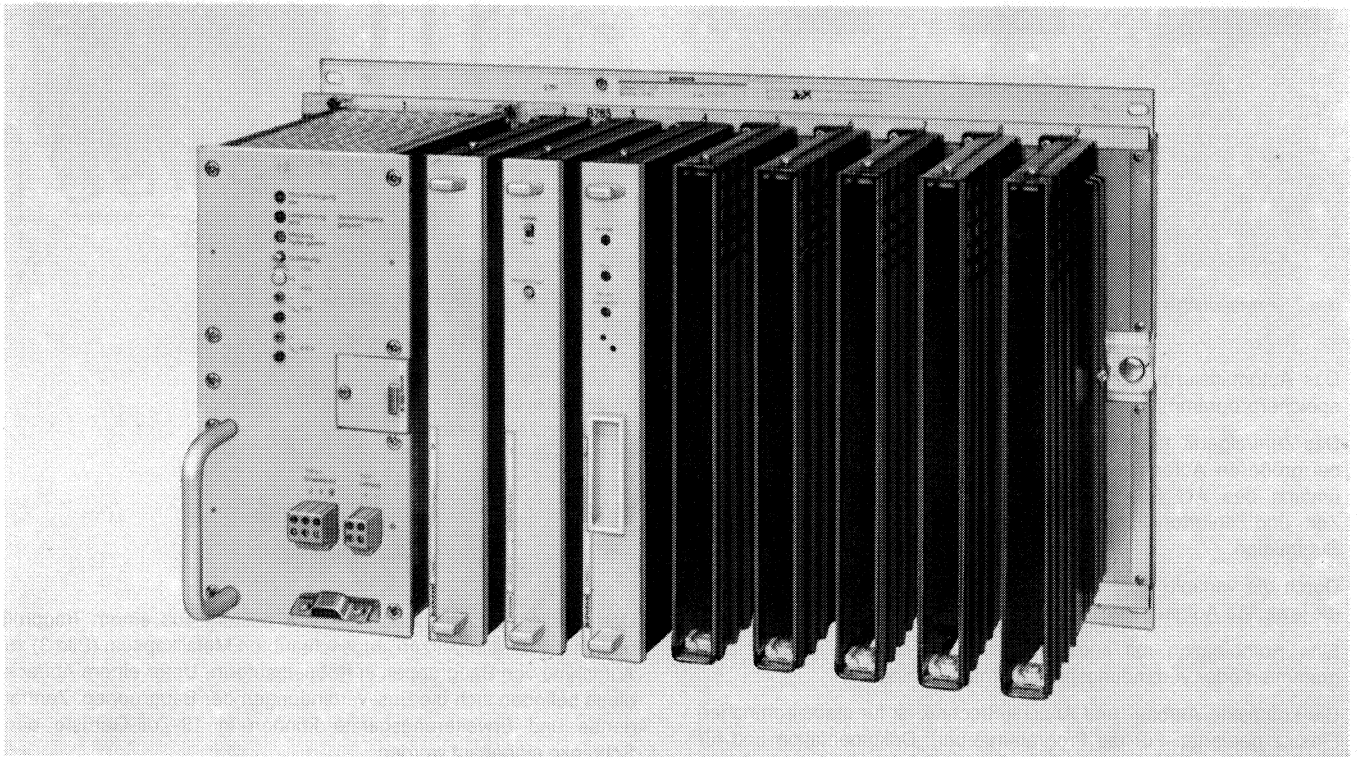


Bild 1 Zentralgerät S5-150 A, Grundbestückung

Inhalt

Technische Beschreibung

Anwendungsbereich	2
Aufbau	2
Arbeitsweise	4
Technische Daten	6

Montage

Montage des Zentralgerätes	7
Anschluß der Versorgungsspannungen	7
Stecken der Speichermodule	7
Aufbaurichtlinien	8

Betrieb

Bedien- und Anzeigeelemente	9
Brückenbelegung	10
Unterbrechungsstack	11
Bausteinstack	14
Operationsumfang	15
Prioritätszuordnung der DMA-Anforderungen	19
Speicherbelegung	19

Seite

Wartung

Hinweise zur Wartung	20
Wechseln der Pufferbatterie	20
Taktdiagramm des S5-Bus	20
Schnittstellenbelegung	20
Instandsetzung	21

Ersatzteile

Seite

22

Anwendungsbereich

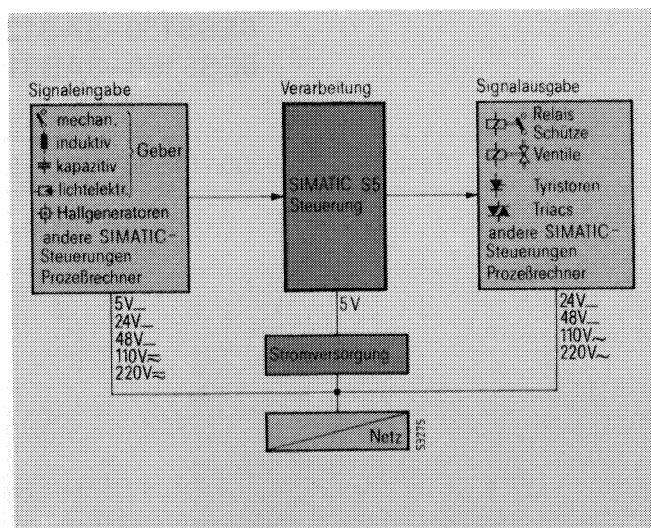


Bild 2 Anwendungsbereich des Automatisierungsgerätes S5-150 A

Das Automatisierungsgerät (AG) S5-150A gehört zur Familie des speicherprogrammierbaren Automatisierungssystem SIMATIC S5.

Das Zentralgerät 150A (ZG 150A) ist für einen universellen Einsatz bei größeren Automatisierungsaufgaben konzipiert. Der Funktionsumfang des AG S5-150A ermöglicht Verknüpfungssteuerungen, Zeit- und Zählerfunktionen, Speicheroperationen sowie Addition und Subtraktion.

Durch die variable Ausbaumöglichkeit läßt sich das Gerät leicht an die jeweilige Aufgabenstellung anpassen.

Eine Kombination mit anderen SIMATIC-Systemen, speicherprogrammiert oder verbindungsprogrammiert ist möglich.

Die kompakte Aufbau- und Anschlußtechnik ist für starkstromnahen Einsatz geeignet. Für die Programmierung, Dokumentation und für Programmtests können die Programmiergeräte PG 670 und PG 690 eingesetzt werden.

Der Operationsumfang des AG S5-150A ist eine Untermenge des Operationsumfangs der Programmiersprache STEP 5.

Aufbau

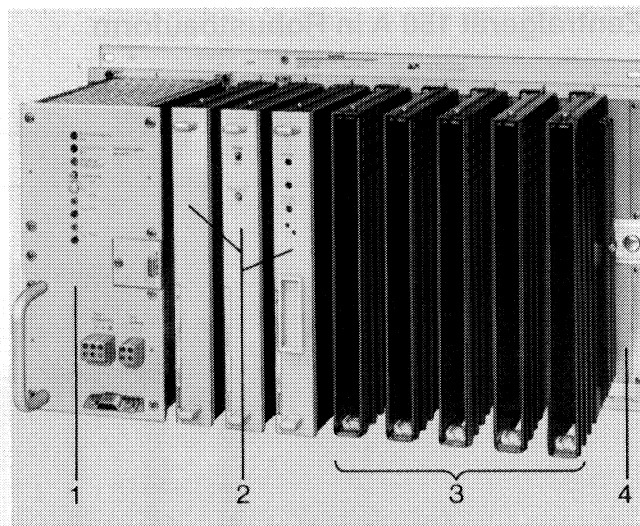


Bild 3 Zentralgerät S5-150A, Grundbestückung

- 1 Stromversorgungseinheit
- 2 Zentralbaugruppen
- 3 Kapseln 740, unbestückt
- 4 Tragprofil

Das Automatisierungsgerät S5-150A besteht aus einem Tragprofil und an den Einbauplätzen aufgeschraubten Metallkapseln (Bild 3) zur Aufnahme von Baugruppen in Robustbauform. Unter einem Abdeckblech befinden sich die Bus-Verbindungen der Baugruppen. Zentralgeräte und Erweiterungsgeräte können in 19-Zoll-Gerüste oder Schränke eingebaut werden.

Für Peripheriebaugruppen, z. B. Digitaleingaben, können Erweiterungsgeräte angeschlossen werden.

Kapseln

Die Kapseln stellen einen Berührungsschutz dar und schützen vor Beschädigung und elektrischen Einflüssen. Die Kapseln haben Kühlrippen und Kühlschlitze zur Wärmeabfuhr. Führungsleisten innerhalb der Kapseln erleichtern das Einführen der Baugruppen.

Literaturhinweise

Katalog ST 55 „Automatisierungsgeräte S5-150“
Bestell-Nr.: E86010-K4655-A101-A2

Gerätehandbuch „Programmiergerät 670C“
Bestell-Nr.: 6ES5 998-0BK11

Fachbuch „Steuerungen programmieren mit STEP 5“
Band 1 „Programmieren von Grundfunktionen“
Bestell-Nr.: ISBN 3-8009-1281-3

Band 3 „Funktionsbausteine selbst programmieren“
Bestell-Nr.: L-42/1315

Lieferform

Tragprofil mit Busplatine sowie Stromversorgungseinheit

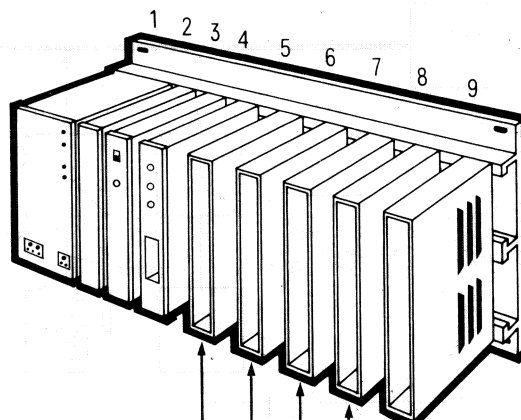
Anschluß-/Ausgangswerte
220 V ~/5 V-, 25 A oder
24 V -/5 V-, 18 A (ohne Lastspannungsüberwachung)

Kurzschlußfest,
Pufferbatterie für Merker, Zeiten, Zähler,
Prozeßabbild
Systemdaten und RAM-Speicher,
sowie Überwachungsschaltung
für die 24-V-Lastspannung

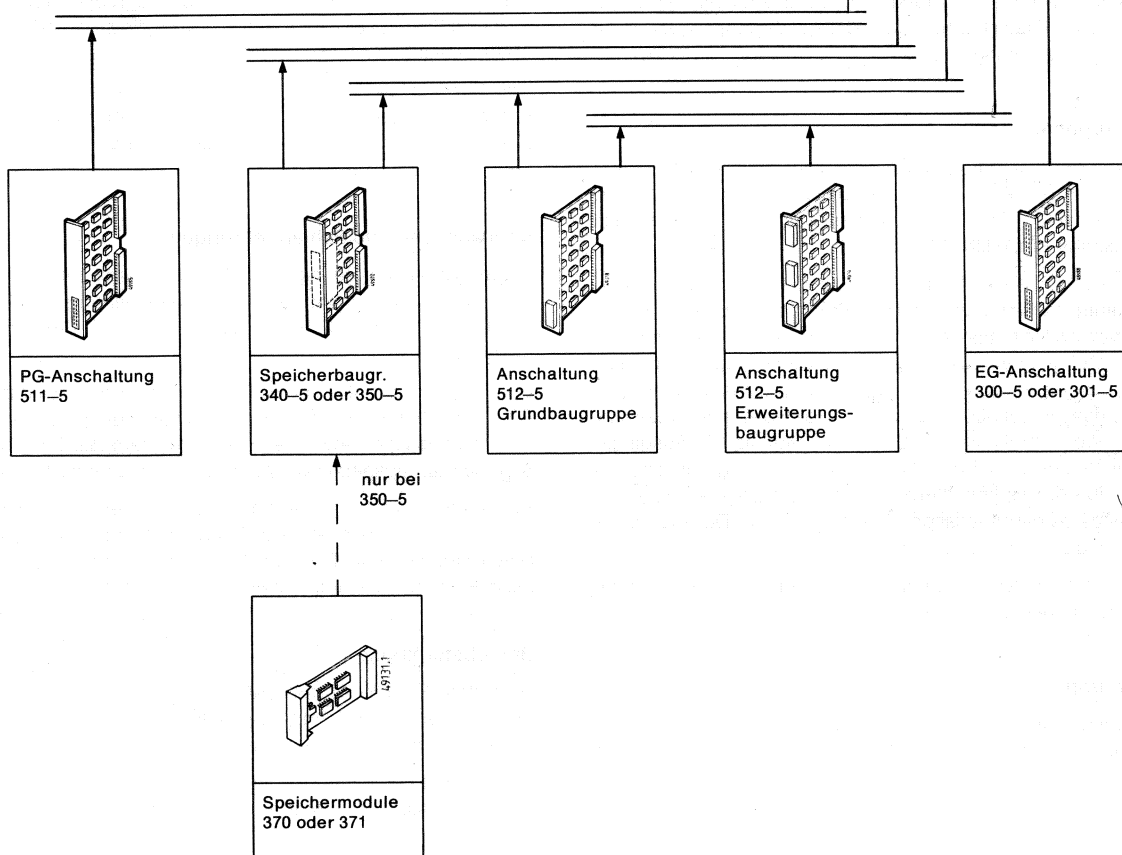
Zentralbaugruppen 925-5, 926-5, 927-5

mit Wortprozessor,
RAM für Merker, Zeiten, Zähler,
Prozeßabbild, Systemdaten,
Betriebssystem im EPROM-Speicher-
modul 370

5 Kapseln 740, unbestückt



gesondert zu bestellen:



1) Bei gleichzeitigem Einsatz der Anschaltung 512 mit Grund- und Erweiterungsbaugruppe kann nur **eine** Speicherbaugruppe 340-5 oder 350-5 in das Zentralgerät gesteckt werden.

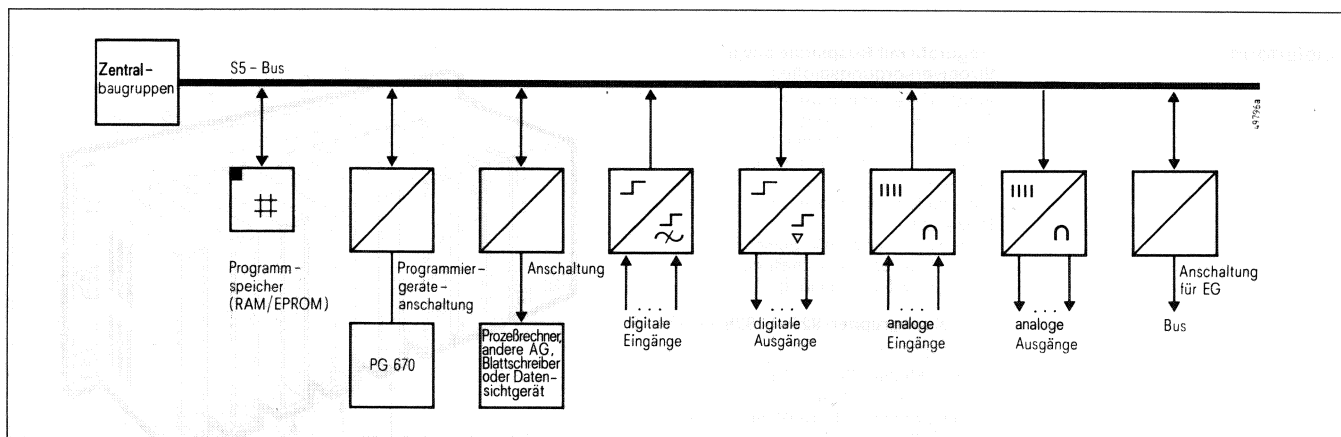


Bild 4 Gerätestruktur des Zentralgerätes S5-150A

Die Zentralgeräte S5-150A enthalten die für den Betrieb des Automatisierungsgeräts notwendigen zentralen Baugruppen: Stromversorgungseinheit (SV) und 3 Zentralbaugruppen. Wahlweise steckbar sind: zusätzlicher Programmspeicher (RAM und/oder EPROM), eine Programmiergeräteanschl., bis zu 2 Anschaltungen für Rechnerkopplung, Blattschreiber und Datensichtgerät sowie eine Anschaltung für Erweiterungsgeräte.

Zentralbaugruppen

Sie enthalten einen mikroprogrammierten Wortprozessor mit einem Programm für das Betriebssystem, die Speicher für interne Merker, für Zeiten und Zähler, für Daten des Betriebssystems und für das Ein- und Ausgangs-Prozeßabbild.

Der Wortprozessor hat die Aufgabe, die Anweisungen des in einzelne Programmabschnitte aufgeteilten Programms aus dem Programmspeicher zyklisch auszulesen, zu interpretieren und die entsprechenden Operationen auszuführen. Vor Beginn der Programmbearbeitung werden zunächst alle Eingangssignalzustände in den Speicher für das Prozeßabbild übertragen, auf das der Prozessor während der Programmbearbeitung zugreift. Signale für Ausgänge hinterlegt der Prozessor bei der Programmbearbeitung zunächst im Speicher für das Ausgangsprozeßabbild, das am Ende eines jeden Programmzyklus zu den Ausgängen übertragen wird. Der Prozessor bearbeitet auch die internen Zeitglieder und Zähler.

Die zusätzlichen zentralen Baugruppen sind über ein Bussystem mit den Zentralbaugruppen gekoppelt.

Programmierung

Als Programmspeicher können RAMs (Schreib-Lese-Speicher) oder EPROMs (mit UV-Licht löschbare Nur-Lese-Speicher) eingesetzt werden.

Für die Programmierung bestehen zwei Möglichkeiten:

Direkte Programmeingabe in den im Zentralgerät gesteckten Programmspeicher (RAM). Dazu wird das Programmiergerät PG 670 an der Programmiergeräteanschl. angeschlossen (on-line).

Programmierung direkt in EPROMs ohne Anschluß am Zentralgerät (off-line).

Gerätekopplung

Mit der Anschaltung 512 lassen sich Kopplungen zu anderen Zentralgeräten oder übergeordneten Rechnern realisieren.

Mit der Grund- und der Erweiterungsbaugruppe stehen insgesamt 4 serielle Schnittstellen zur Verfügung, an die auch Blattschreiber oder Datensichtgeräte angeschlossen werden können.

Dabei wickelt die Anschaltung, die einen eigenen Mikroprozessor besitzt, den Datenverkehr selbständig ab. Aufgabe des Anwenderprogramms ist es lediglich, die Daten in bestimmten Bereichen zur Verfügung zu stellen.

Überwachung und Fehlermeldungen

In der Stromversorgungseinheit werden sowohl die geräteintern benötigte 5-V-Spannung, als auch die Spannung der Pufferbatterie (für Merker, Zeiten, Zähler, Prozeßabbild und Programmspeicher) überwacht.

Die Zentralbaugruppe überwacht die Länge der Zykluszeit für eine Programmbearbeitung, das Quittieren der angesprochenen Speicher, Ein- und Ausgänge sowie das Betriebssystem, das beim Neustart des Automatisierungsgeräts auf Veränderungen überprüft wird.

Außerdem erkennt der Zentralprozessor, wenn der Anwender versucht, Signale nicht gesteckter Peripheriebaugruppen zu verknüpfen, falsch parametrisierte Funktionsbausteine zu bearbeiten oder nicht-geladene Bausteine aufzurufen.

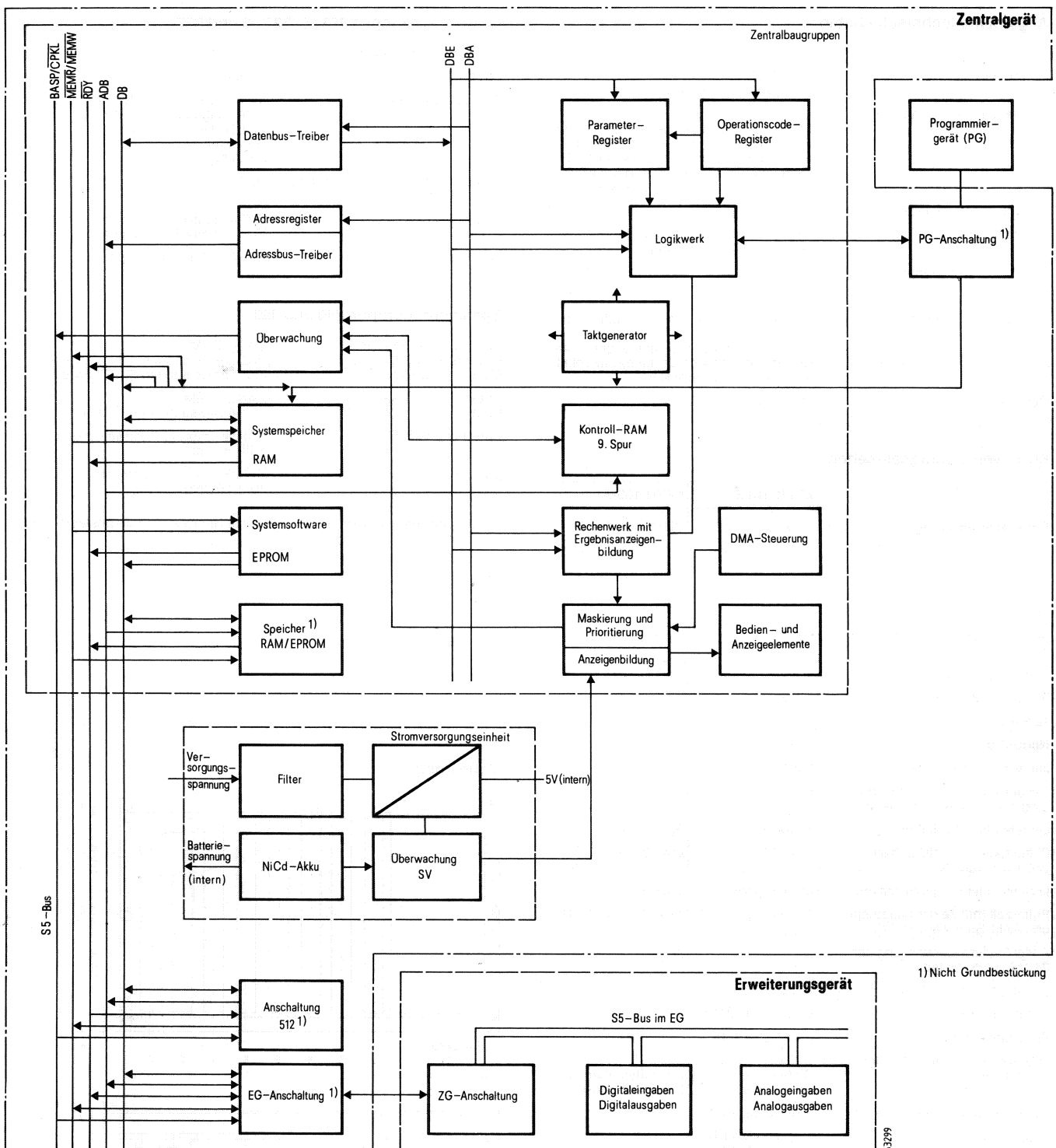
Betriebsfunktionen

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung befindet sich das Automatisierungsgerät im Stoppzustand. Es kann dann z. B. mit einem neuen Programmspeicherinhalt versehen werden.

Bei Neustart befinden sich alle Ausgänge, Merker, Zeiten und Zähler im Grundzustand. Die Bearbeitung des Anwenderprogramms beginnt von vorne.

Bei Wiederanlauf beginnt das Automatisierungsgerät die Programmbearbeitung nicht von vorne, sondern setzt das Programm an der unterbrochenen Stelle fort. Die Zustände im Ausgangsabbild, in den Merkern, Zeiten und Zählern sind während der Stillstandszeit erhalten geblieben und können im Programm nach einem Wiederanlauf weiter verwendet werden.

Ein automatischer Wiederanlauf erfolgt immer dann nach Netzspannungswiederkehr, wenn das Automatisierungsgerät vorher durch Netzausfall in den Stoppzustand gegangen war. Funktionell ist der automatische Wiederanlauf mit dem handgestarteten Wiederanlauf identisch.



Adressbus-Treiber Verstärker für Adressen;
Adressregister enthält die Speicheradressen;
Anschaltung 512 zur Kopplung mit Rechner, Drucker, Sichtgerät oder anderen AG;
Datenbustreiber Vor-/Rückwärtsverstärker;
Digitalausgaben geben Signale mit unterschiedlichen Spannungen und Strömen aus, wie sie zur Ansteuerung von Stellgliedern, Ventilen usw. benötigt werden;
Digitaleingaben setzen die ankommenden Signale auf den internen Spannungspegel um;
Filter unterdrückt Störsignale des Versorgungsnetzes;
Logikwerk dekodiert die STEP-5-Anweisungen und führt sie aus;
NiCd-Akku versorgt die Speicher bei Ausfall der Versorgungsspannung;
Operationscode-Register speichert den Operationscode;

Parameter-Register speichert die Parameter;
PG-Anschaltung zur Ankopplung des Programmiergerätes;
Rechenwerk dekodiert die STEP-5-Anweisungen und führt sie aus;
S5-Bus zum Signalaustausch zwischen Zentralbaugruppen, Peripheriebaugruppen und Anschaltungen;
Systemsoftware Betriebssystem für Überwachung und Organisation;
Systemspeicher enthält die Systemdaten (Merker, Zeiten, Adresslisten);
Taktgenerator erzeugt die Systemtakte für die Organisation (Timing), Zeitbearbeitung, Weckfunktion;
Überwachung erkennt interne Fehler, wie Quittungsverzug oder Zyklusfehler;
Überwachung SV kontrolliert die Versorgungs-, Betriebs- und 24-V-Lastspannung;
ZG- und EG-Anschaltungen zur Übertragung des ZG-Bus an den EG-Bus;

Technische Beschreibung

Technische Daten

Allgemeine technische Daten

Schutzart	IP 20
Isolationsklasse	C nach VDE 0110 Prüfspannungen nach VDE 0160
zul. Umgebungstemperatur	0 °C bis + 55 °C Diese Temperaturen, gemessen in etwa 2 cm Abstand vom Gerät, dürfen nicht über- oder unterschritten werden. Bei Temperaturen > + 45 °C sind Kapazitätsverluste der Pufferbatterie zu erwarten.
Transport- und Lagertemperatur	– 40 °C bis + 70 °C
Feuchteklasse	F nach DIN 40 040 (95 % rel. Luftfeuchte bei 25 °C, keine Betauung)
zul. magn. Fremdfelder	40 A/cm
Betriebshöhe	bis 1500 über NN
Mechanische Anforderungen	Einbau in ortsfeste nicht erschütterungsfreie Geräte. Einbau auf Schiffen und Fahrzeugen, unter Beachtung besonderer Einbauvorschriften, jedoch nicht am Motor.
Gewicht	etwa 18 kg

Stromversorgungseinheiten

	6EW1 110-5	6EW1 160-5
Eingangsspannung	24 V–	220 V~ bis 240 V~
Toleranz	20 V– bis 30 V–	– 15 %; + 10 %
zulässige Netzfrequenz	–	47 Hz bis 400 Hz
zulässige Welligkeit	3,6 V _{SS} innerhalb der Toleranz	–
Stromaufnahme bei Nennbelastung	6 A	1,5 A
max. Einschaltstrom	180 A für 5 ms	15 A für 5 ms
Ausgangsspannung	5,1 V–	5 V–
Toleranz	± 1 %	± 0,5 %
Nennstrom	18 A	25 A
zul. Ausgangsleistung	0 bis 90 W	
galvanische Trennung zwischen Eingangs- und Ausgangskreis	ja	ja
eingebaute Pufferbatterie	NiCd-Akku	NiCd-Akku
Pufferspannung (NiCd-Akku: überwacht auf etwa 3 V–)	etwa 3,6 V–	etwa 3,6 V–
Lebensdauer der Pufferbatterie	etwa 3 Jahre	etwa 3 Jahre
Pufferzeit (mit Zentralbaugruppe und RAM-Speicher (24·2 ¹⁰))	12 Tage bei + 25 °C	12 Tage bei + 25 °C
Anschluß für Überwachung der 24-V-Lastspannung	ja	ja
Schutzart	IP 20	
Isolationsklasse	C nach VDE 0110	
Prüfspannungen	nach VDE 0160	
zulässige Umgebungstemperatur bei Betrieb	0 °C bis + 55 °C (Lebensdauer der NiCd-Pufferbatterie bei Temperaturen > 45 °C eingeschränkt)	
Transport- und Lagertemperatur	– 40 °C bis + 60 °C	
Feuchteklasse	F nach DIN 40 040	
Höhenbeanspruchung	S nach DIN 40 040	
mechanische Beanspruchung	Einbau in ortsfeste, nicht erschütterungsfreie Geräte Einbau auf Schiffen und Fahrzeugen, unter Beachtung besonderer Einbauvorschriften, jedoch nicht am Motor.	
Gewicht	etwa 2 kg	etwa 3,7 kg

Zentralbaugruppen 925–5, 926–5 und 927–5

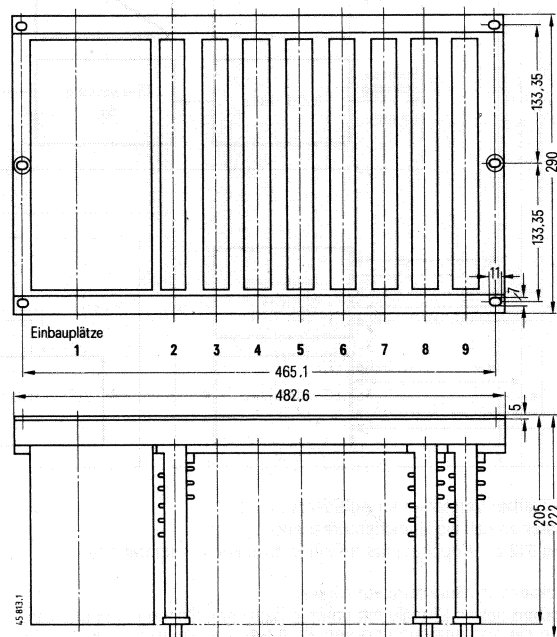
Versorgungsspannung	5 V ± 5 %
Stromaufnahme	typ. 6 A
Adressiervolumen	1024 Eingänge (128 Bytes) 1024 Ausgänge (128 Bytes) 2048 Merker (256 Bytes) 128 Zeiten 128 Zähler
Bearbeitungszeit einer Anweisung (binäre Operation)	typ. 5 µs
Ausgangsbelastungen der Bustreiber	15 Standard-Lasten, entsprechend 30 Peripherie-Baugruppen
Gewicht	etwa 0,35 kg je Baugruppe

Speicherbaugruppe 340 und 350

Speicherbaugruppe 340 6ES5 340–5AA12 6ES5 340–5AA22	CMOS-RAM 8·2 ¹⁰ Anweisungen (16·2 ¹⁰ Bytes) 16·2 ¹⁰ Anweisungen (32·2 ¹⁰ Bytes)
Speicherbaugruppe 350 6ES5 350–5AA22	CMOS-RAM 4·2 ¹⁰ Anweisungen (8·2 ¹⁰ Bytes)
Speichermodul 370 ¹⁾	EPROM, max. 4·2 ¹⁰ Anweisungen (8·2 ¹⁰ Bytes)
Speichermodul 371 ¹⁾	EPROM, 8·2 ¹⁰ Anweisungen (16·2 ¹⁰ Bytes)

1) Je Speicherbaugruppe 350 können zwei Speichermodule gesteckt werden.

Maße (mm)



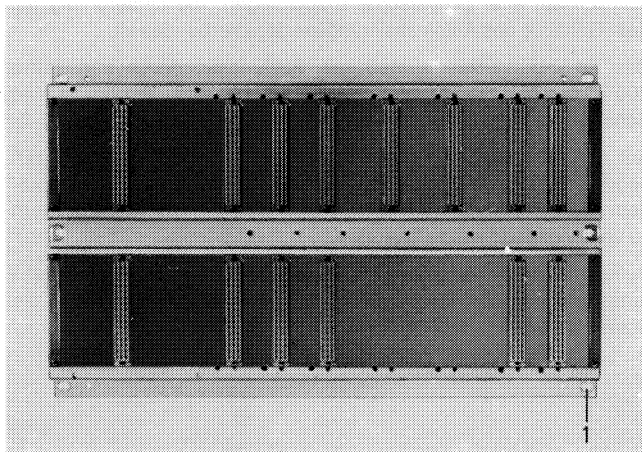


Bild 5 Tragprofil ohne Bestückung

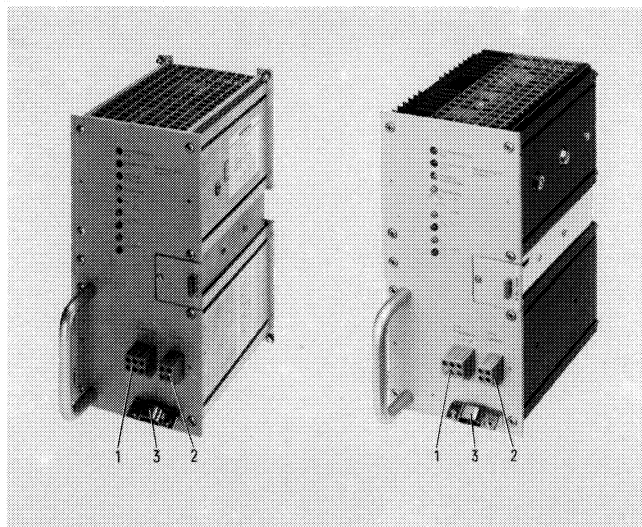


Bild 6 Stromversorgungseinheit 6EW1 160-5, 6EW1 110-5

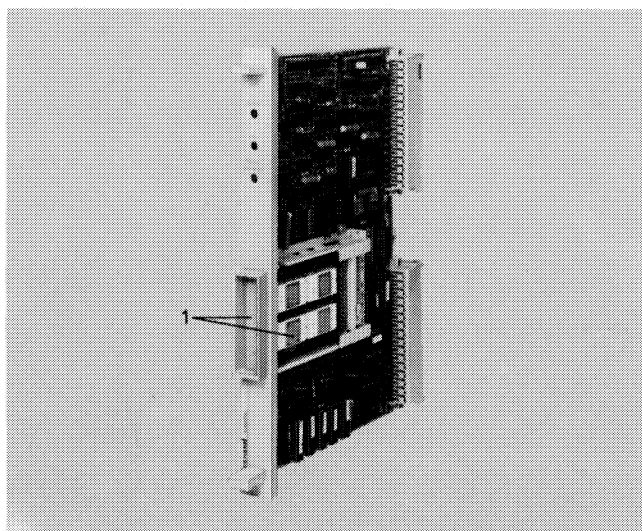


Bild 7 Speichermodul (1) in Zentralbaugruppe 927-5

Montage des Zentralgerätes (Bild 5)

Das Tragprofil des ZG 150A ist für den Einbau in Schränke, offene Gestelle oder Pulte ausgelegt (siehe Katalog ST 55).

Zur Befestigung sind M6-Schrauben und Unterlegscheiben zu verwenden (1 \triangleq Befestigungslöcher).

An der Ober- und Unterseite des Gerätes ist ein Freiraum von 88,9 mm (2U) einzuhalten, um einen ungehinderten Luftdurchsatz zu ermöglichen.

Die entstehende Gesamtverlustleistung innerhalb eines Schrankes muß über Eigenkonvektion oder Schrankbelüftung abgeführt werden.

Anschluß der Versorgungsspannungen (Bild 6)

An die Stromversorgungseinheit ist die dem Typ entsprechende Versorgungsspannung an die Anschlußklemme (1) sowie die 24-V-Lastspannung (24-V-Überwachung) an die Anschlußklemme (2) anzuschließen.

Es sind die entsprechenden VDE-Vorschriften zu beachten, insbesondere VDE 0100.

Eine ausreichende Zugentlastung über die Kabelschelle (3) der Zuleitungen ist zu gewährleisten.

Leitungsquerschnitt: 0,5 mm² bis 2,5 mm²
abzuisolierende Drahtlänge: 5 mm

Bezeichnung der Anschlußklemmen
für die Versorgungsspannung der Stromversorgungseinheit

6EW1 160-5	U	Phase	} 220 V~
	N	Nulleiter	
	⊕	Schutzleiter	
6EW1 110-5	C1	+ 24 V ₋	
	D1	0 V	
	⊕	Schutzleiter	
für die Lastspannung	+	+ 24 V ₋	
	-	0 V	

Speichermodule (Bild 7)

Speichermodule werden an ihrem Frontgriff aus der Zentralbaugruppe herausgezogen.

Aufbau Richtlinien

Die Netzzuleitung muß von der restlichen Verkabelung möglichst weit räumlich getrennt sein.

Die Masse-Verbindung vom Lastnetzgerät zur M_{ext} -Klemme soll über eine kurze kräftige Verbindung führen (Querschnitt = 10 mm^2) und getrennt zu anderen Signalleitungen verlegt werden.

Bei stärkeren elektromagnetischen Störungen (durch Schütze, Starkstromkabel o. ä.) sind Entstörmaßnahmen notwendig.

Die Automatisierungsgeräte werden für den Betrieb mit geerdetem Bezugspotential ausgeliefert.

Falls das Automatisierungsgerät in einen Schrank eingebaut wird, so ist das Gehäuse gut leitend mit den Schranklochschielen zu verschrauben.

Die Metallteile des Schrankes (Seitenteile, Tür usw.) müssen niederohmig miteinander verbunden werden (10 mm^2 bis 16 mm^2 Drahtquerschnitt). Der Schrank muß am Schutzleiter angeschlossen werden.

Wenn Ein-/Ausgabekabel geschirmt werden, sind sie mit Kabelschellen auf eine Schirmschiene aufzulegen, die niederohmig mit dem Gehäuse des Automatisierungsgerätes verbunden ist.

Das 24-V-Lastnetzgerät muß mit Glättungskondensatoren (etwa $200 \mu\text{F}$ pro Ampere Laststrom) ausgerüstet sein. Außerdem ist eine Schirmwicklung notwendig.

Auf den Ausgabebaugruppen werden induktive Spannungsspitzen begrenzt. Zur Erhöhung der Störsicherheit ist zu empfehlen, trotzdem die anzusteuern Spulen und Schütze mit Löschgliedern zu versehen (z. B. Diode 1N4004).

Befinden sich Schütze im gleichen Schrank wie das Automatisierungsgerät oder in der Nähe des Schrankes, so wird empfohlen, die Schützspulen zu beschalten (RC-Glied $0,25 \mu\text{F}$).

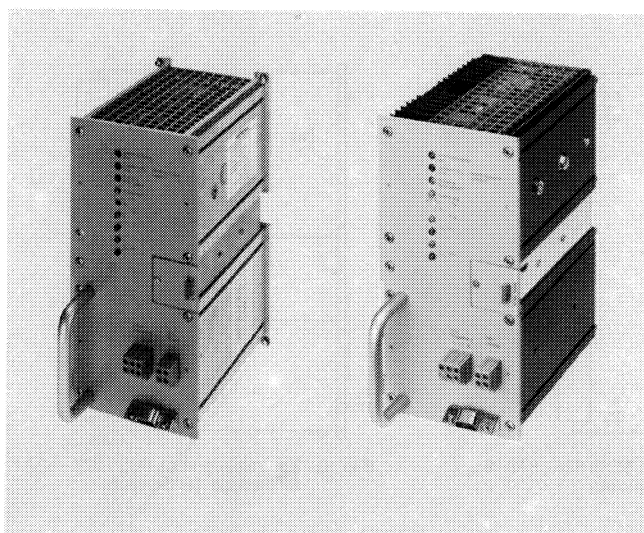


Bild 8 Stromversorgungseinheit 6EW1 160-5 und Stromversorgungseinheit 6EW1 110-5

Stromversorgungseinheit 6EW1 160-5, 6EW1 110-5

LED „Stromversorgung klar“

Die grüne LED leuchtet, wenn sowohl die Eingangsspannung als auch die Ausgangsspannung vorhanden ist.

LED „Lastspannung fehlt“

Die rote LED leuchtet, wenn die 24-V-Lastspannung nicht anliegt.

LED „Pufferung gestört“

Die gelbe LED leuchtet, wenn die Batteriespannung unter 2,7 V absinkt.

Taste „Quittierung“

Nach Absinken der Batteriespannung und Austausch der Batterie ist die Quittiertaste zu drücken.

Prüfbuchsen „ U_{AN} “

Zur Kontrolle der Ausgangsspannung 5 V
(Standardeinstellung: 5,1 V₋)

Prüfbuchsen „ I_{AN} “

Zur Kontrolle des Ausgangsstromes
(10 mV \triangleq 1 A)

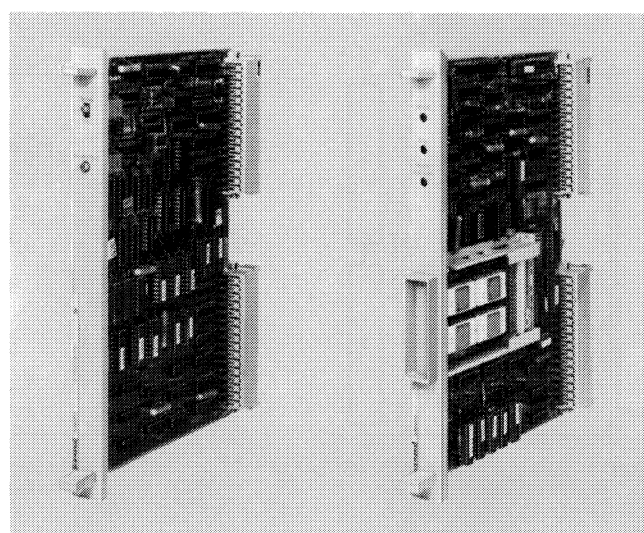


Bild 9 Zentralbaugruppen 6ES5 926-5AA12 und 6ES5 927-5AA12

Zentralbaugruppe 6ES5 926-5AA12

Schalter „Betrieb/Stop“

Nach dem Umschalten von „Betrieb“ auf „Stop“ geht die Steuerung in den Stoppzustand. Im Stoppzustand ist die Steuerung DMA-fähig und die Funktion „Steuern“ über PG ist möglich. Das Signal „BASP“ wird im Stoppzustand zum Sperren der S5-Peripherie ausgegeben.

Nach dem Umschalten von „Stop“ auf „Betrieb“ (Flankenauswertung) wird von der Zentraleinheit ein „Neustart“ durchgeführt.

Taste „Wiederanlauf“

Wird die Taste „Wiederanlauf“ betätigt und gleichzeitig der Schalter „Betrieb/Stop“ von „Stop“ auf „Betrieb“ gedrückt (Flankenauswertung), wird von der Zentraleinheit ein „Wiederanlauf“ durchgeführt.

Zentralbaugruppe 6ES5 927-5AA1.

LED „Betrieb“

Die grüne LED leuchtet, solange die Programmbearbeitung läuft.

LED „Stop“

Die rote LED leuchtet, wenn sich die Zentraleinheit in der „Stop“-Schleife befindet.

LED „Neustarterforderlich“

Die gelbe LED zeigt an, daß der nächste Anlaufversuch ein Neustart sein muß, oder ein Urlöschen mit PG durchgeführt werden muß. (Nach Stecken des Speichers oder Batterieausfall). Die LED wird vom Betriebssystem über einen MC5-Befehl gesteuert.

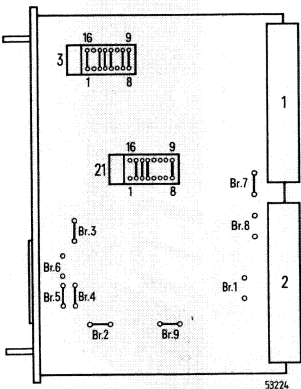


Bild 10 Zentralbaugruppe 6ES5 925-5AA12, Einbaulage der Brücken

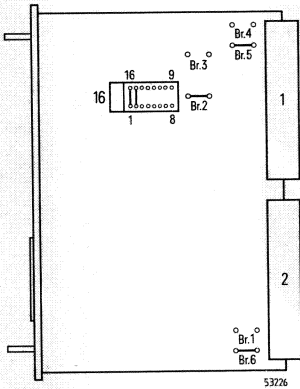


Bild 11 Zentralbaugruppe 6ES5 926-5AA12, Einbaulage der Brücken

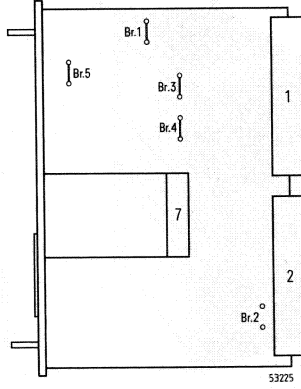


Bild 12 Zentralbaugruppe 6ES5 927-5AA1, Einbaulage der Brücken

Zentralbaugruppe 6ES5 925-5AA12

Bild 10 zeigt den Lieferzustand der Brücken. Folgende Funktionen können durch die Brücken verändert werden:

Liefer-zustand	Funktion	Brücken-baustein	Brücke	
			ein	aus
x	Weck-Alarm freigegeben Weck-Alarm gesperrt	Platz 21	4-13	4-13
x	Aktualisierung der Zeitwerte alle 100 ms	Platz 21	7-10	8-9
	alle 10 ms		8-9	7-10
x	210-Testfeld-Anschluß möglich	-	Br. 8	
	Einzel-Takt vom Testfeld möglich	-	Br. 9	
x	Takversorgung gesperrt	-	Br. 1	Br. 2
	Takt (10 MHz) von der Zentralbaugruppe	-	Br. 2	Br. 1

Zentralbaugruppe 6ES5 926-5AA12

Bild 11 zeigt den Lieferzustand der Brücken. Folgende Funktionen können durch die Brücken verändert werden:

Liefer-zustand	Funktion	Brücken-baustein	Brücke	
			ein	aus
x	Anwender-Speicher freigegeben ausgeblendet	-	Br.2	Br. 2
x	Systemdaten-Speicher freigegeben	-		Br. 3
	ausgeblendet		Br. 3	
x	Stromversorgung für CMOS-RAM	-	Br. 5	Br. 4
	NMOS-RAM		Br. 4	Br. 5

Zentralbaugruppe 6ES5 927-5AA1.



Bild 12 zeigt den Lieferzustand der Brücken. Folgende Funktionen können durch die Brücken verändert werden:

Liefer-zustand	Funktion	Brücken-baustein	Brücke	
			ein	aus
x	Signale NAU und BAU aktiv (NABA) nur NAU aktiv	-	Br. 1	Br. 1
x	GEP aktiv	-		Br. 2
	GEP nicht aktiv		Br. 2	
x	MEMW für Betriebssystem	-	Br. 3	
x	EPROM-Freigabe (Betriebssystem)	-	Br. 4	
x	ZYK aktiv (Prüfpunkt)	-	Br. 5	

Achtung:
Die nicht aufgeführten Brücken sind nur Prüfpunkte.

Unterbrechungsstack (U-Stack)

Der Unterbrechungsstack ist ein Stapelspeicher, in den das Systemprogramm beim Auftreten des Stoppzustandes die Informationen einträgt, die das Gerät beim Neustart oder Wiederanlauf benötigt. Der Inhalt des Unterbrechungsstacks kann im Stoppzustand des Gerätes mit dem PG 670 gelesen werden und liefert wichtige Aussagen über die Ursache des Stoppzustandes.

Eingabe bei PG 670:  USTACK! 

① S T E U E R B I T S

STOZUS	STOANZ	NEUSTA	WIEDAN	BATPUF	DATEIN	BARB	BARBEND
X	X			X	X		
NB	UAFEHL	MAFEHL	EOVH	WANAU	ABFS	OBWIED	OBNAU

② T E S B S T Q V Z N I O K O P F N I P R O E N D W E C K F E P A D R F E A S P L U E R A M A D F E

KEINAS	SYNFEH	NINEU	NIWIED	RUFBS	QVZNIN	SUMF	URLAD
--------	--------	-------	--------	-------	--------	------	-------

U N T E R B R E C H U N G S - S T A C K

③ T I E F E : 01

BEF-REG:	C77F
BST-STP:	EBOF

SAZ:	D37E	DB-ADR:	D35A
FB-NR.:	2	DB-NR.:	4
REL-SAZ:	0018		

④ A K K U 1 : F F F F

AKKU2:	000F
--------	------

KSTP:	FD	KE1:	FB	KE2:	FF	KE3:	FF
-------	----	------	----	------	----	------	----

ERGEBNISANZEIGENBITS:	ANZ1	ANZO	OVFL	CARRY	ODER	STATUS	VKE	ERAB
				X		X	X	X

⑤ U N T E R B R E C H U N G S U R S A C H E : S T O P S T F S U F S T U E B S T U E U N A U M Q V Z A D F Z Y K T I B A U X

① Steuerbits im Systemdatenwort BS 6:

Die Steuerbits sind interne Anzeigen (Merker), die vom Betriebssystem gesetzt und bei jedem Wechsel vom Stoppzustand in den zyklischen Betriebszustand ausgewertet werden.

② Steuerbits im Systemdatenwort BS7:

Diese Anzeigen liefern zusätzlich Angaben über die Unterbrechungsursache.

③ Angaben über die Unterbrechungsstelle (Fehlerort).

④ Zustand des Rechenwerkes:

Dazu gehören der Inhalt von Akku 1 und Akku 2, des Klammerspeichers und die Ergebnisanzeigen für binäre und digitale Operationen, deren Bearbeitung durch den Stoppzustand unterbrochen worden ist.

⑤ Unterbrechungsursache (im U-Stack):

Diese Zeile liefert dem Anwender die erste Information über die Ursache einer Unterbrechung der zyklischen Bearbeitung. Die angezeigte Ursache ist entscheidend für das weitere Vorgehen bei der anschließenden Fehlerdiagnose.

Unterbrechungsstack

U-Stack-Anzeigen

① Steuerbits im Systemdatenwort BS6:


Anzeige	Bedeutung
STOZUS STOANZ	Stoppzustand mit zugehörigem Flankenmerker
NEUSTA	Neustart: Zyklischer Betrieb ist nur über Neustart möglich
WIEDAN	Wiederanlauf: Zyklischer Betrieb ist über Wiederanlauf möglich, wenn das Bit „NEUSTA“ nicht gesetzt ist
BATPUF	Zentralgerät enthält eine Pufferbatterie für RAM-Speicher
DATEIN	(Ohne Bedeutung)
BARB BARBEND	Zustandsanzeige für die Betriebsart „Bearbeitungskontrolle“ mit dem PG 670
NB	Bit ist nicht belegt
UAFEHL	Unterbrechungsstack wurde ohne erkennbaren Fehler bearbeitet
MAFEHL	Sammelmeldung für Anzeigen im Systemdatenwort BS7
EOVH	Gerät enthält Eingangs-Byte 0 (Alarmbearbeitung)
WANAU	Wiederanlauf nach Netzspannungsausfall über OB 22
ABFS	Alarmbearbeitung ist freigegeben
OBWIED	Organisationsbaustein OB 21 für Wiederanlauf von Hand wird bearbeitet
OBNAU	Organisationsbaustein für automatischen Wiederanlauf OB 22 wird bearbeitet

② Steuerbits im Systemdatenwort BS7 (Unterbrechungsursache):

Anzeige	Bedeutung
TESBST	Fehler im Bausteinkopf des Testbausteins
QVZNIO	Zusätzlich zu den Anzeigen QVZ und/oder ADF ist im aktuellen Unterbrechungsanzeigewort (5) eine weitere Anzeige gesetzt worden.
KOPFNI	Beim Aufbau der Baustein-Adressenliste ist die Bausteinart nicht erkannt worden
PROEND	(ohne Bedeutung)
WECKFE	Eine zeitgesteuerte Bearbeitung ist vor dem nächsten Zeitimpuls nicht beendet worden
PADRFE	EPROM-Modul ist falsch adressiert
ASPLUE	Anwenderspeicher ist lückenhaft adressiert
RAMADFE	Anwender-RAM ist falsch adressiert
KEINAS	AG enthält keinen Anwenderspeicher oder Speicher ist nicht adressiert
SYNFEH	In einem Bausteinkopf ist das Synchronisationsmuster „7070“ nicht vorhanden oder fehlerhaft
NINEU ¹⁾	Neustart konnte nicht durchgeführt werden (Urlöschen!)
NIWIED ¹⁾	Wiederanlauf kann nicht durchgeführt werden (Neustart)
RUFBST	Im Anwenderprogramm wird ein im AG nicht vorhandener Baustein aufgerufen
QVZNIN	Ursache für Quittungsverzug konnte vom Gerät nicht interpretiert werden
SUMF	Summenfehler im EPROM des Betriebssystems. EPROM-Modul in der Zentralbaugruppe 927 austauschen; (Neustart)
URLAD	Der zyklische Betrieb kann nur nach Urlöschen und Neustart erreicht werden

1) Wenn beide Anzeigen gleichzeitig vorhanden waren und auch nach Urlöschen ein Neustart wieder erfolglos ist, nacheinander die Zentralbaugruppen 927, 925 und 926 austauschen.

③ Angabe über die Unterbrechungsstelle (Fehlerort):

Anzeige	Bedeutung
TIEFE	In das Unterbrechungsstack können vor dem Stoppzustand bis zu vier Fehleranzeigen eingetragen werden. Der letzte Eintrag wird mit der Tiefe 01 gekennzeichnet. Wenn auf dem Bildschirm die Frage „WEITER?“ erscheint, enthält das USTACK noch weitere Einträge, die mit der Taste  aufgerufen werden können. Tritt nach dem vierten Eintrag noch ein Fehler auf, kann dieser nicht mehr bearbeitet werden; das Register ist „übergelaufen“ (siehe ⑤ „STUEU“).
BEF-REG	MC-5-Code der zuletzt bearbeiteten Anweisung. Bei Programmierfehlern ist dies in den meisten Fällen die fehlerhafte Anweisung.
BST-STP	Adresse der Speicherzelle, in die im Bausteinstack (B-Stack) der letzte Eintrag erfolgt ist. Diese Anzeige ist ohne Bedeutung. Bei Bedarf „AUSGABE BSTACK!“ durchführen.
SAZ	Adresse der Speicherzelle, in der die Anweisung steht, die das Gerät als nächste bearbeitet hätte, wenn der Stoppzustand nicht eingetreten wäre. Bei Wiederanlauf wird bei dieser Adresse die Programmbearbeitung fortgesetzt. Der Inhalt dieser Speicherzelle kann im MC-5-Code mit „Ausgabe ADR: AG, SAZ!“ gelesen werden. Einfacher läßt sich der Fehlerort über „Baustein-Nr.“ und „REL-SAZ“ finden!
BST-NR.	Angabe des vor dem Stoppzustand bearbeiteten Bausteins OB-PB-FB-SB. Bei Programmfehlern muß mit „AUSGABE AG, BST-Nr.“ der Fehlerort in diesem Baustein gesucht werden.
REL-SAZ	Relative Adresse im genannten Baustein. Die relativen Baustein-Adressen werden auf dem Bildschirm des PG 670 zusätzlich angezeigt, wenn der Schlüsselschalter „Eingabesperre“ nach links gedreht wird. Die relative Baustein-Adresse entspricht der absoluten Adresse „SAZ“. Die fehlerhafte Anweisung steht direkt vor der relativen Adresse.
DB-ADR DB-Nr.	Anfangsadresse und Nummer des im Programm zuletzt aufgerufenen Datenbausteins

④ Zustand des Rechenwerkes:

Die Auswertung der folgenden Ergebnisanzeigen ist für die Fehlerdiagnose ohne große Bedeutung.

Anzeige	Bedeutung
AKKU1 AKKU2	Inhalt der beiden Akkumulatoren
KSTP	Klammerstackzeiger; er gibt die Ebene des Klammerstacks KE1 ... 3 an, die bei einer binären Verknüpfung zuletzt bearbeitet worden ist.
KE1 ... 3	Ergebnisse der Verknüpfungen in den drei Ebenen des Klammerstacks



Ergebnisanzeigebits:

Anzeige	Bedeutung
ANZ1 ANZ0	Anzeigebits 1 und 0 mit 2-3 Bedeutungen je nach Art der wortweisen Verknüpfung (z. B. Rechenergebnis, Vergleichsergebnis Bit-Testergebnis bei Schiebeoperationen).
OVFL	Überlauf; bei der eben abgeschlossenen arithmetischen Operation ist der Zahlenbereich überschritten worden.
CARRY	Übertrag zwischen den beiden Byte's des Rechenwerkes
ODER	ODER-Speicher; bei einer vorangegangenen ODER-Verknüpfung war VKE = 1.
STATUS	Signalzustand des zuletzt bearbeiteten Operanden.
VKE	Verknüpfungsergebnis bei der zuletzt bearbeiteten Anweisung
ERAB	Die zuletzt bearbeitete Anweisung war eine Erstabfrage (= Anfang einer neuen Verknüpfung).

⑤ Unterbrechungsursache:

Anzeige	Bedeutung
STOPS	Betriebsartenschalter auf der Zentralbaugruppe ist in Stoppstellung.
TF	Testfeld ist angeschlossen und freigegeben.
SUF	Substitutionsfehler; kann bei der Bearbeitung von Funktionsbausteinen auftreten, wenn in der Parameterliste ein Aktualoperand fehlt oder falsch ist.
STUEB	Bausteinstack (B-STACK) ist übergelaufen. Tritt auf bei einer Programmschleife oder wenn mehr als 8 Bausteine geschachtelt sind.
STUEU	Unterbrechungsstack (U-STACK) ist übergelaufen. Treten bei der Bearbeitung eines Unterbrechungsereignisses weitere Ereignisse auf, so werden die Daten der gerade bearbeiteten Unterbrechung in das Unterbrechungsstack eingetragen. Beim fünften Ereignis tritt ein Überlauf auf, das Automatisierungsgerät schaltet in den Stoppzustand.
NAUM	Netzspannungsausfall; Stoppzustand, wenn die Netzspannung ausfällt, die untere Toleranzgrenze (-10%) unterschreitet oder die 5-V-Spannungsversorgung gestört ist.
QVZ	Ein Quittungsverzug tritt auf, wenn sich eine Ein- oder Ausgabebaugruppe nach einer Adressierung innerhalb einer bestimmten Zeit nicht mit einem Quittungs-Signal zurückmeldet. Voraussetzung dafür ist, daß diese Peripheriebaugruppe beim Neustart des Automatisierungsgerätes vorhanden und nicht defekt war. Die Ursache des Quittungsverzugs kann ein Defekt auf der Baugruppe sein oder das Entfernen der Baugruppe während des Betriebes. Zusätzlich tritt ein Quittungsverzug bei einem Speicherzugriff (lesend oder schreibend) auf, wenn: <ul style="list-style-type: none"> – der adressierte Speicher nicht gesteckt ist; – die Quittungsschaltung des Speichermoduls selbst defekt ist; – der adressierte Speicherbereich auf einer gemischten Speicherbaugruppe liegt und sich die eingestellten Moduladressen von RAM und EPROM in diesem Bereich überlappen. Bei einem Quittungsverzug des Speichers geht das Automatisierungsgerät in den Stoppzustand, da mit einem teilweisen Verlust des Anwenderprogrammes oder der Systemdaten gerechnet werden muß. Das Automatisierungsgerät kann erst nach Umräumen und Neustart in Betrieb gesetzt werden.
ADF	Ein Adressierfehler tritt auf, wenn mit einer STEP-Operation ein Eingang oder ein Ausgang im Prozeßabbild angesprochen wird, der beim Neustart als „nicht vorhanden“ registriert wurde.
ZYK	Eine Zykluszeitüberschreitung kann z.B. durch fehlerhafte Programmierung, wenn bei einem bestimmten Prozeßstand der Prozessor in einer Programmschleife läuft, oder durch Ausfall des Taktgenerators ausgelöst werden.
TI	Stoppzustand ist eingetreten während der Bearbeitung der gestarteten Zeitglieder (Zusatz-Anzeige).
BAU	Ausfall der Pufferbatterie für die Versorgung aller RAM-Speicher (z.B. durch Kurzschluß).

Bausteinstack (B-Stack)

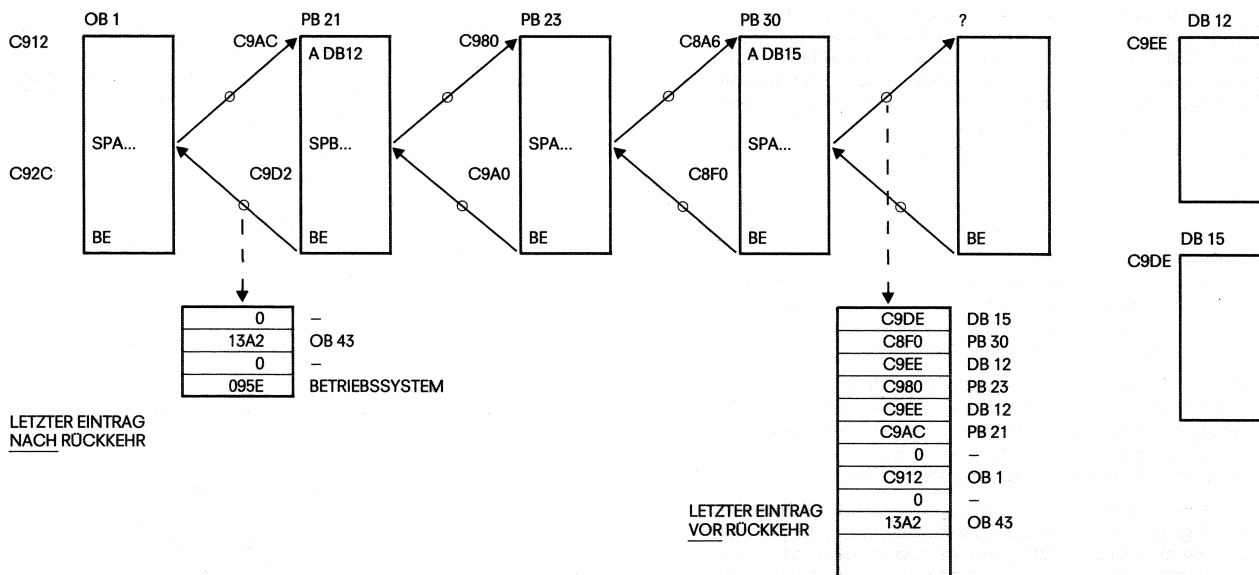
Eingabe bei PG 670:  BSTACK! 

B A U S T E I N - S T A C K

BAUST.-NR. BAUST.-ADR. RUECKSPR.-ADR. REL.-ADR. DB-NR. DB-ADR.

PB	30	C8A6	C8F0	004A	15	C7DE
PB	23	C980	C9A0	0070	17	C9FE
PB	21	C9AC	C9D2	0026	12	C9EE
OB	1	C912	C92C	001A		
OB	43	1324	13A7	007E		
			095E			

VOM OB 43



In den Bausteinstack des AG S5-150A werden bei jedem Verlassen eines Bausteines zwei Informationen eingetragen:

1. Die Anfangsadresse des Datenbausteins, der vor dem Verlassen des Bausteins gültig war (DB-ADR.).
2. Die Nummer der Speicheradresse, an der die Programmbearbeitung nach der Rückkehr aus den aufgerufenen Bausteinen fortgesetzt werden muß (RUECKSPR.-ADR.).

Nach einer Unterbrechung der zyklischen Programmbearbeitung durch einen Fehler ist ein Rücksprung zu dem Baustein, in dem der zuletzt aufgerufene Bausteinaufruf steht, nicht mehr möglich. Die in den Bausteinstack eingetragenen Informationen können mit dem PG 670 daher nur im Stoppzustand des Automatisierungsgerätes gelesen werden (Ausgabe B-Stack!).

Ergänzend zur Ausgabe des Unterbrechungsstacks (U-Stack) läßt sich dem Bausteinstack entnehmen, in welcher Reihenfolge die Bausteine vom OB 43 des Betriebssystems über den OB 1 bis zur Fehlerstelle bearbeitet worden sind. In der oberen Zeile steht der Baustein, der als letzter fehlerfrei bearbeitet worden ist.











Die relative Bausteinadresse (REL.-ADR.) markiert die Rücksprungadresse hinter der Sprunganweisung, die zum Verlassen des Bausteins geführt hat.

Bitte beachten:

- Alle Angaben sind Byte-Adressen (Sedezimalzahlen).
- Der letzte Eintrag wird im Bild oben angezeigt.

Grundfunktionen




Verknüpfungsoperationen

Operation	Parameter	Funktion
)		Klammer zu
U (UND-Verknüpfung von Klammersausdrücken
O (ODER-Verknüpfung von Klammersausdrücken
O		ODER-Verknüpfung von UND-Funktionen
U <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		UND-Verknüpfung mit
O <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		ODER-Verknüpfung mit
	E	0.0 bis 127.7 Abfrage eines Eingangs auf Signalzustand „1“
	A	0.0 bis 127.7 Abfrage eines Ausgangs auf Signalzustand „1“
	M	0.0 bis 255.7 Abfrage eines Merkers auf Signalzustand „1“
	N	0.0 bis 127.7 Abfrage eines Eingangs auf Signalzustand „0“
	A	0.0 bis 127.7 Abfrage eines Ausgangs auf Signalzustand „0“
	N	0.0 bis 255.7 Abfrage eines Merkers auf Signalzustand „0“
	T	1 bis 127 Abfrage einer Zeit (Time) auf Signalzustand „1“
	N	1 bis 127 Abfrage einer Zeit (Time) auf Signalzustand „0“
	N	1 bis 127 Abfrage eines Zählers auf Inhalt > 0
	N	1 bis 127 Abfrage eines Zählers auf Inhalt = 0
























Zeit- und Zähloperationen

Operation	Parameter	Funktion
S I T	1 bis 127	Starten einer Zeit als Impuls
S V T	1 bis 127	Starten einer Zeit als verlängerter Impuls
S E T	1 bis 127	Starten einer Zeit als Einschaltverzögerung
S S T	1 bis 127	Starten einer Zeit als speichernde Einschaltverzögerung
S A T	1 bis 127	Starten einer Zeit als Ausschaltverzögerung
R T	1 bis 127	Rücksetzen einer Zeit
S Z	1 bis 127	Setzen eines Zählers
R Z	1 bis 127	Rücksetzen eines Zählers
Z V Z	1 bis 127	Vorwärtszählen eines Zählers
Z R Z	1 bis 127	Rückwärtszählen eines Zählers




Speicheroperation

Operation	Parameter	Funktion
S <input type="checkbox"/>		Setzen
R <input type="checkbox"/>		Rücksetzen
= <input type="checkbox"/>		Zuweisen
	E	0.0 bis 127.7 eines Eingangs
	A	0.0 bis 127.7 eines Ausgangs
	M	0.0 bis 255.7 eines Merkers

Lade-, Transfer- und Vergleichsfunktionen

Operation	Parameter	Funktion
L <input type="checkbox"/>		Laden
T <input type="checkbox"/>		Transferieren
	E	0 bis 127 eines Eingabebytes (vom PAE)
	W	0 bis 126 eines Eingabeworts (vom PAE)
	A	0 bis 127 eines Ausgabebytes (vom PAA)
	W	0 bis 126 eines Ausgabeworts (vom PAA)
	M	0 bis 255 eines Merkerbytes
	W	0 bis 254 eines Merkerworts
	D	1 bis 255 eines Datums (rechtes Byte)
	L	1 bis 255 eines Datums (linkes Byte)
	D	1 bis 255 eines Datums (Wort)
	T	1 bis 127 eines Zeitwerts
	Z	1 bis 127 eines Zählwerts
	P	0 bis 127 eines Peripheriebytes der Digital-Eingaben bzw. -Ausgaben (unter Umgehung des PAE bzw. PAA)
	B	128 bis 255 eines Peripheriebytes der Analog-Eingaben bzw. -Ausgaben
	P	0 bis 126 eines Peripheriewortes der Digital-Eingaben bzw. -Ausgaben (unter Umgehung des PAE bzw. PAA)
	W	128 bis 254 eines Peripheriewortes der Analog-Eingaben bzw. -Ausgaben
	K	beliebiges Bitmuster (16 Bits) einer Konstanten als Bitmuster
	H	0 bis FFFF einer Konstanten im Hexa-Code
	F	0 bis $\pm (2^{16}-1)$ einer Konstanten als Festpunktzahl
	Y	0 bis 255 für jedes Byte einer Konstanten, 2 Byte
	B	0 bis 255 einer Konstanten, 1 Byte
	C	2 beliebige alphanumerische Zeichen einer Konstanten, 2 ASCII-Zeichen
	K	0.0 bis 999.3 eines Zeitwertes (Konstante)
	Z	0 bis 999 eines Zählwertes (Konstante)
! =	F	Vergleich auf gleich
> <	F	Vergleich auf ungleich
>	F	Vergleich auf größer
> =	F	Vergleich auf größer – gleich
<	F	Vergleich auf kleiner
< =	F	Vergleich auf kleiner – gleich

Bausteinaufrufe

Operation	Parameter	Funktion
S P A <input type="checkbox"/>		Sprung unbedingt
S P B <input type="checkbox"/>		Sprung bedingt (abhängig vom VKE)
	P	0 bis 255 zu einem Programmbaustein
	F	0 bis 255 zu einem Funktionsbaustein
	S	0 bis 255 zu einem Schrittbaustein
A D B	1 bis 255	Aufruf eines Datenbausteins
B E		Bausteinende
B E B		Bausteinende bedingt (unabhängig vom VKE)

1) Nicht beim Transferieren.

Grundfunktionen

Nulloperationen

Operation	Parameter	Funktion
NOP 0		Nulloperation (alle Bits gelöscht)
NOP 1		Nulloperation (alle Bits gesetzt)

Stop-Anweisung

Operation	Parameter	Funktion
STP		Stop

Codeoperationen

Operation	Parameter	Funktion
LC <input type="checkbox"/>		Lade codiert
\uparrow T	1 bis 127	von Zeitwerten
Z	1 bis 127	von Zählwerten

Ergänzende Funktionen

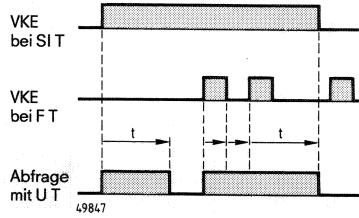
Binäre Verknüpfungen

Operation	Beschreibung
U = <input type="text"/>	UND-Funktion, Abfrage eines Formaloperanden auf Signalzustand „1“.
UN = <input type="text"/>	UND-Funktion, Abfrage eines Formaloperanden auf Signalzustand „0“.
O = <input type="text"/>	ODER-Funktion, Abfrage eines Formaloperanden auf Signalzustand „1“.
ON = <input type="text"/>	ODER-Funktion, Abfrage eines Formaloperanden auf Signalzustand „0“.
\uparrow	Formaloperand einsetzen.
	Als Aktualoperand sind binär adressierte Eingänge, Ausgänge und Merker (Parameterart: E, A; Parametertyp: BI) sowie Zeiten und Zähler (Parameterart: T, Z) zugelassen.

Speicherfunktionen

Operation	Beschreibung
S = <input type="text"/>	Setzen (binär) eines Formaloperanden.
RB = <input type="text"/>	Rücksetzen (binär) eines Formaloperanden.
= = <input type="text"/>	Zuweisen des Verknüpfungsergebnisses an einen Formaloperanden.
\uparrow	Formaloperand einsetzen.
	Als Aktualoperand sind binär adressierte Eingänge, Ausgänge und Merker zugelassen (Parameterart: E, A; Parametertyp: BI).

Zeit- und Zählfunktionen

Operation	Beschreibung
FR T 1 bis 127	<p>Freigabe einer Zeit für Neustart. Die Operation wird nur bei steigender Flanke des Verknüpfungsergebnisses ausgeführt. Sie bewirkt einen Neustart der Zeit, wenn bei der Startoperation Verknüpfungsergebnis „1“ anliegt.</p> 
FR Z 1 bis 127	<p>Freigabe eines Zählers. Die Operation wird nur bei steigender Flanke des Verknüpfungsergebnisses ausgeführt. Sie bewirkt ein Setzen, Vorwärts- oder Rückwärtszählen des Zählers, wenn an der entsprechenden Operation Verknüpfungsergebnis „1“ anliegt.</p>
FR = <input type="text"/>	Freigabe eines Formaloperanden für Neustart (Beschreibung siehe FR T bzw. FR Z, je nach Formaloperand; Parameterart: T, Z):
RD = <input type="text"/>	Rücksetzen (digital) eines Formaloperanden (Parameterart: T, Z).
SI = <input type="text"/>	Starten einer als Formaloperand vorgegebenen Zeit mit dem im Akku hinterlegten Wert als Impuls (Parameterart: T).
SE = <input type="text"/>	Starten einer als Formaloperand vorgegebenen Zeit mit dem im Akku hinterlegten Wert als Einschaltverzögerung (Parameterart: T).
SVZ = <input type="text"/>	Starten einer als Formaloperand vorgegebenen Zeit mit dem im Akku hinterlegten Wert als verlängerter Impuls bzw. Setzen eines als Formaloperand vorgegebenen Zählers mit dem nachfolgend angegebenen Zählwert (Parameterart: T, Z).
SSV = <input type="text"/>	Starten einer als Formaloperand vorgegebenen Zeit mit dem im Akku hinterlegten Wert als speichernde Einschaltverzögerung bzw. Vorwärtzzählen eines als Formaloperand vorgegebenen Zählers (Parameterart: T, Z).
SAR = <input type="text"/>	<p>Starten einer als Formaloperand vorgegebenen Zeit mit dem im Akku hinterlegten Wert als Ausschaltverzögerung bzw. Rückwärtzzählen eines als Formaloperand vorgegebenen Zählers (Parameterart: T, Z).</p> <p>Formaloperand einsetzen.</p> <p>Als Aktualoperand sind Zeiten und Zähler zugelassen; Ausnahme: Bei SI und SE nur Zeiten. Der Zeit- bzw. Zählwert kann wie bei den Grundoperationen oder als Formaloperand wie folgt vorgegeben werden: Setzen des Zeit- bzw. Zählwerts mit dem im BCD-Code vorliegenden Wert des als Formaloperanden vorgegebenen Operanden EW, AW, MW, DW (Parameterart: E; Parametertyp: W) bzw. als Datum (Parameterart: D; Parametertyp: KT, KZ).</p>

Ergänzende Funktionen

Bit-Test-Funktionen

Operation	Beschreibung
P <input type="text"/>	Prüfe Bit auf Signalzustand „1“
PN <input type="text"/>	Prüfe Bit auf Signalzustand „0“
SU <input type="text"/>	Setze Bit unbedingt
RU <input type="text"/>	Rücksetze Bit unbedingt
Z <input type="text"/> 0.0 bis 127.15	eines Zeitworts
Z <input type="text"/> 0.0 bis 127.15	eines Zählworts
DW <input type="text"/> 0.0 bis 255.15	eines Datenworts
BA <input type="text"/> 0.0 bis 255.15	Bereichanschaltung
BS <input type="text"/> 0.0 bis 255.15	Bereichsystem ¹⁾

Lade- und Transferfunktionen

Operation	Beschreibung
L <input type="text"/>	Laden eines Formaloperanden Der Wert des als Formaloperanden vorgegebenen Operanden wird in den Akkumulator geladen (Parameterart: E, A; Parametertyp: BY, W).
LC <input type="text"/>	Laden codiert eines Formaloperanden Der Wert der als Formaloperand vorgegebenen Zeit- oder Zählzelle wird BCD-codiert in den Akkumulator geladen (Parameter: T, Z).
LW <input type="text"/>	Laden des Bitmusters eines Formaloperanden Das Bitmuster des Formaloperanden wird in den Akkumulator geladen (Parameterart: D; Parametertyp: KF, KH, KM, KY, KC, KT, KZ).
T <input type="text"/>	Transferieren zu einem Formaloperanden Der Akkumulatorinhalt wird zu dem als Formaloperand vorgegebenen Operanden transferiert (Parameterart: E, A; Parametertyp: BY, W).
	Formaloperand einsetzen. Als Aktualoperand sind die den Grundoperationen entsprechenden Operanden zugelassen. Bei LW ist ein Datum in Form eines Binär- musters, Hexamusters, 2 byteweise Betrags- zahlen, Zeichen, Festpunktzahl, Zeitwerte und Zählwerte zugelassen.
L <input type="text"/> BS0 bis 255	Laden eines Worts aus dem Bereich System- daten in den Akkumulator
L <input type="text"/> BA0 bis 255	Laden eines Worts aus dem Bereich System- transferdaten in den Akkumulator
T <input type="text"/> BA0 bis 255	Transferieren des Akkumulatorinhalts zu einem Wort des Bereichs Systemtransferdaten

Rechenfunktionen

Operation	Beschreibung
+ F	Addieren (Akku 1 + Akku 2)
- F	Subtrahieren (Akku 2 - Akku 1)

1) Nicht bei Setzen oder Rücksetzen.

Digitalverknüpfungen

Operation	Beschreibung
UW <input type="text"/>	UND-Verknüpfung digital von Akku 1 und Akku 2.
OW <input type="text"/>	ODER-Verknüpfung digital von Akku 1 und Akku 2.
XOW <input type="text"/>	Exklusiv-ODER-Verknüpfung digital von Akku 1 und Akku 2

Umwandlungsfunktionen

Operation	Beschreibung
KEW	1er-Komplement
KZW	2er-Komplement
	Der im Akkumulator 1 stehende Wert wird umgewandelt. Das Ergebnis kann im Akkumulator weiter verarbeitet werden.

Sprungfunktionen


Operation	Beschreibung
SPA = <input type="text"/>	Sprung unbedingt Der unbedingte Sprung wird unabhängig von Bedingungen ausgeführt.
SPB = <input type="text"/>	Sprung bedingt Der bedingte Sprung wird ausgeführt, wenn das Verknüpfungsergebnis „1“ ist. Bei Verknüpfungsergebnis „0“ wird die Anweisung nicht ausgeführt und das Verknüpfungsergebnis auf „1“ gesetzt.
SPZ = <input type="text"/>	Sprung, wenn Ergebnis Null (Zero) ist Der Sprung wird ausgeführt, wenn das Ergebnis eines Vergleiches (.F), einer Addition (+F), einer Subtraktion (-F), einer digitalen Wortverknüpfung nach UND (UW), nach ODER (OW), nach EXODER (XOW) oder eines Zweierkomplementes (KZW) Null ist. Der Sprung wird auch ausgeführt, wenn bei einem Schiebefehl (SLW, SRW) das zuletzt hinausgeschobene Bit „0“ ist.
SPN = <input type="text"/>	Sprung, wenn Ergebnis nicht Null ist Der Sprung wird ausgeführt, wenn das Ergebnis eines Vergleiches (.F), einer Addition (+F), einer Subtraktion (-F), einer digitalen Wortverknüpfung nach UND (UW), nach ODER (OW), nach EXODER (XOW) oder eines Zweierkomplementes (KZW) nicht Null ist. Der Sprung wird auch ausgeführt, wenn bei einem Schiebefehl (SLW, SRW) das zuletzt hinausgeschobene Bit „1“ ist.
SPP = <input type="text"/>	Sprung, wenn Ergebnis positiv ist Der Sprung wird ausgeführt, wenn das Ergebnis eines Vergleiches (.F), einer Addition (+F), einer Subtraktion (-F), einer digitalen Wortverknüpfung nach UND (UW), nach ODER (OW), nach EXODER (XOW) oder eines Zweierkomplementes (KZW) positiv ist. Der Sprung wird auch ausgeführt, wenn bei einem Schiebefehl (SLW, SRW) das zuletzt hinausgeschobene Bit „1“ ist.
SPM = <input type="text"/>	Sprung, wenn Ergebnis negativ (MINUS) ist Der Sprung wird ausgeführt, wenn das Ergebnis eines Vergleiches (.F), einer Addition (+F), einer Subtraktion (-F) oder eines Zweierkomplementes (KZW) negativ ist.
SPO = <input type="text"/>	Sprung bei Überlauf (Overflow) Der Sprung wird ausgeführt, wenn ein Überlauf vorliegt. Liegt kein Überlauf vor, wird der Sprung nicht ausgeführt. Das Verknüpfungsergebnis wird nicht verändert.
	Symboladresse einsetzen (max. 4 Zeichen).

Ergänzende Funktionen

Schiebefunktionen

Operation	Beschreibung
SLW 0 bis 15 SRW 0 bis 15	Schieben links Schieben rechts Der Parameter dieser Anweisung gibt die Anzahl der Bitstellen um die der Inhalt des Akkumulators 1 nach links (SL) bzw. nach rechts (SR) verschoben wird. Die beim Schieben freiwerdenden Bitstellen werden mit Nullen aufgefüllt.

Bearbeitungsfunktionen

Operation	Beschreibung
B = 	Bearbeitete Formaloperand (Parameterart: B) Formaloperand einsetzen Nur die Operationen A DB SPA PB SPA SB SPA FB können substituiert werden
B DW0 bis 255 (Operation)	Bearbeitete Datenwort Die nachfolgend angegebene Operation wird mit dem im Datenwort angegebenen Parameter kombiniert und ausgeführt.

Befehlsausgabe sperren/freigeben

Operation	Beschreibung
BAS BAF	Befehlsausgabe sperren Befehlsausgabe freigeben Die Operationsausführung ist abhängig vom Verknüpfungsergebnis. Nach Ausführung von BAS wird das Prozeßabbild der Ausgänge nicht mehr beeinflußt. BAF hebt die Wirkung von BAS wieder auf.

Alarmer sperren/freigeben

Operation	Beschreibung
AS AF	Alarm sperren Alarm freigeben Die Operationsausführung ist unabhängig von Bedingungen. Nach Bearbeitung von AS werden Prozeßalarme nicht mehr ausgeführt. AF hebt diese Wirkung wieder auf.

Systembefehle

Anweisung	Parameterbereich	Funktion
SU BS	0.00 bis 255.15	Setze Bit in Systemdatum unbedingt
RU BS	0.00 bis 255.15	Rücksetze Bit in Systemdatum unbedingt
LIR	0 bis 14	Lade Register (indirekt) mit dem Inhalt des durch Akku 1 adressierten Speicherwortes
T BS	0 bis 255	Transferiere Wort in Systemdatenbereich
TIR	0 bis 14	Transferiere Registerinhalt (indirekt) in das durch Akku 1 adressierte Speicherwort
TNB	0 bis 255	Blocktransfer byteweise
SPA OB	0 bis 31	Absoluter Organisationsbaustein-Aufruf
SPB OB	0 bis 31	Bedingter Organisationsbaustein-Aufruf
ADD BF	-127 bis +127	Addiere Byte-Konstante (Festpunktrechnung)
ADD KF	-32768 bis +32767	Addiere Festpunkt-Konstante
BI X	-	Bearbeite über einen Formaloperanden indirekt. Die Nummer des auszuführenden Formaloperanden steht im Akku 1; Parameter 1 bis 126.
B BS	0 bis 255	Befehl ausführen, der im Systemdatenbereich steht
STS	-	Stoppbefehl
STW	-	Stoppbefehl der Weckalarmbearbeitung
TAK	-	Tausche Inhalte von Akku 1 und Akku 2
UBE	-	Unterbrechungsbaustein Ende

Prioritätszuordnung der DMA-Anforderungen

Die Priorisierung der DMA-Anforderungen (direkter Speicherzugriff von Peripheriebaugruppen) ist steckplatzabhängig, und zwar mit fallender Priorität – in folgender Reihenfolge:

Steckplatz-Nr.: 5, 9, 6, 7, 8

Der Steckplatz für die PG-Anschaltung (Steckplatz 5) gibt die Priorität an den nächsten DMA-fähigen Steckplatz (Steckplatz 9) ab, wenn hier keine PG-Anschaltung gesteckt ist.

Die Bestückung muß vom Steckplatz der PG-Anschaltung betrachtet lückenlos sein, da die DMA-Freigabe nach dem Prinzip der Kettenpriorisierung (daisy chain) gesteuert wird (Steckplatz 9 muß bestückt sein).

Auf eine DMA-Anforderung erteilt die Zentralbaugruppe eine DMA-Freigabe, die erst nach Wegnahme der DMA-Anforderung zurückgenommen wird.

Der DMA-Verkehr ist von der Zentraleinheit nicht unterbrechbar. Die Signale NAU (Netzausfall) und BAU (Batterieausfall) unterbrechen den Datenverkehr von den Anschaltungen aus.

Speicherbelegung

Der max. adressierbare Adressenraum von $64 \cdot 2^{10}$ Bytes ist in verschiedene, fest zugeordnete Abschnitte unterteilt.

Übersicht über die Speicherbelegung

Adresse (dezimal)	Länge (Bytes)	Belegung
0 bis 8191	$8 \cdot 2^{10}$	Systemsoftware EPROM auf Zentralbaugruppe
8192 bis 55140 bis 57343	$48 \cdot 2^{10}$ 2204	Anwenderspeicher EPROM oder RAM auf Speicherbaugruppe Adressenliste (RAM)
57344 bis 59391	$2 \cdot 2^{10}$	Frei
59392 bis 61439	$2 \cdot 2^{10}$	Systemspeicher
61440 bis 65535	$4 \cdot 2^{10}$	Signalformer und Steuerregister

Adressenraumbelegung des Systemspeichers (RAM auf Zentralbaugruppe 926)

Länge (Bytes)	Belegung
512	BASP Systemtransferdatenspeicher
512	BSSP Systemdatenspeicher
256	ZSP Zählerspeicher (128 Zähler)
256	TSP Zeitspeicher (128 Zeiten)
256	MSP Merkerspeicher (2048 Merker)
128	PAE Prozeßabbild der Eingänge
128	PAA Prozeßabbild der Ausgänge

Adressenraumbelegung der Signalformer und Steuerregister

Länge (Bytes)	Belegung
128	SFE/SFA Signalformer für digitale Ein-/Ausgänge
128	SFAP Signalformer für Analogperipherie
3837	Frei
1	Anzeigensteuerung
1	Steuerregister

Adressierung der Speicherbaugruppen 340 bzw. 350 siehe Betriebsanleitungen für diese Baugruppen.

Wartung

Hinweise zur Wartung · Wechseln der Pufferbatterie
Taktdiagramm des S5-Bus · Schnittstellenbelegung

Hinweise zur Wartung

Ziehen und Stecken von S5-Baugruppen

Baugruppen sollten nicht unter Spannung gezogen oder gesteckt werden, da dies zu einer Erhöhung der Ausfallrate führt.

In keinem Fall dürfen gezogen oder gesteckt werden:

- Stromversorgungseinheit
- EG-Anschaltung
- PG-Anschaltung
- Frontstecker der PG-Anschaltung

Sollen entgegen dieser generellen Regel trotzdem Baugruppen gezogen oder gesteckt werden, so ist zu beachten:
Das Gerät muß im „STOP“-Zustand sein.

Stromversorgungseinheit

Stromversorgungseinheiten dürfen nur im spannungsfreien Zustand demontiert werden.

Eine vorbeugende Wartung ist nicht erforderlich. Bei Ausnutzung der Pufferung für die remanenten Merker und die RAM-Speicher muß die Pufferbatterie alle 3 Jahre ausgetauscht werden.

Wechseln der Pufferbatterie

- Schraube (1) auf der Frontplatte lösen,
- Einschub am Ziehgriff (2) herausziehen,
- drei Anschlußleitungen am Kabelschuh lösen,
- Einschub auswechseln

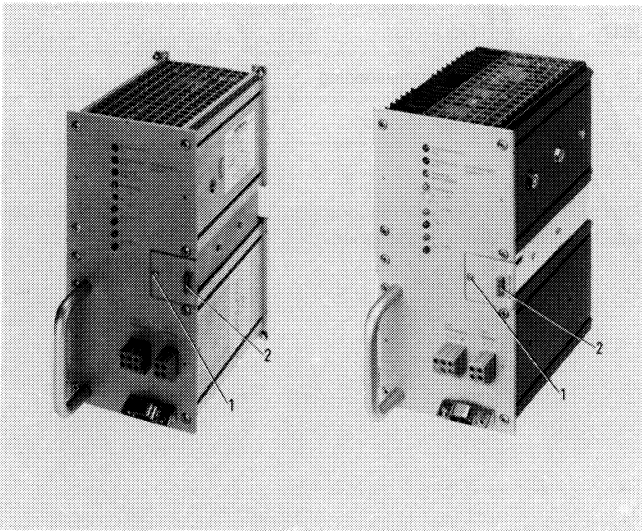
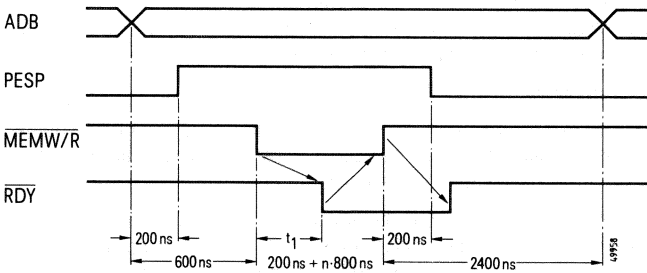


Bild 13 Stromversorgungseinheit 6EW1 160-5AC und Stromversorgungseinheit 6EW1 110-5AC

Taktdiagramm des S5-Bus



- t₁ Quittungszeit der angesprochenen Peripherie
- n = 1, 2, 3
- ADB Adressenbus
- PESP Peripheriespeicher
- MEMW Memory Write (Steuersignal „Schreiben“)
- MEMR Memory Read (Steuersignal „Lesen“)
- RDY Ready (Quittungssignal der Peripheriebaugruppe)

Signalnamen mit Querstrich sind mit 0 aktiv

Schnittstellenbelegung

Auf den Einbauplätzen 2 bis 9 ist auf dem Basisstecker 1 die S5-Systemschnittstelle als Bus (Parallelverdrahtung) aufgelegt.

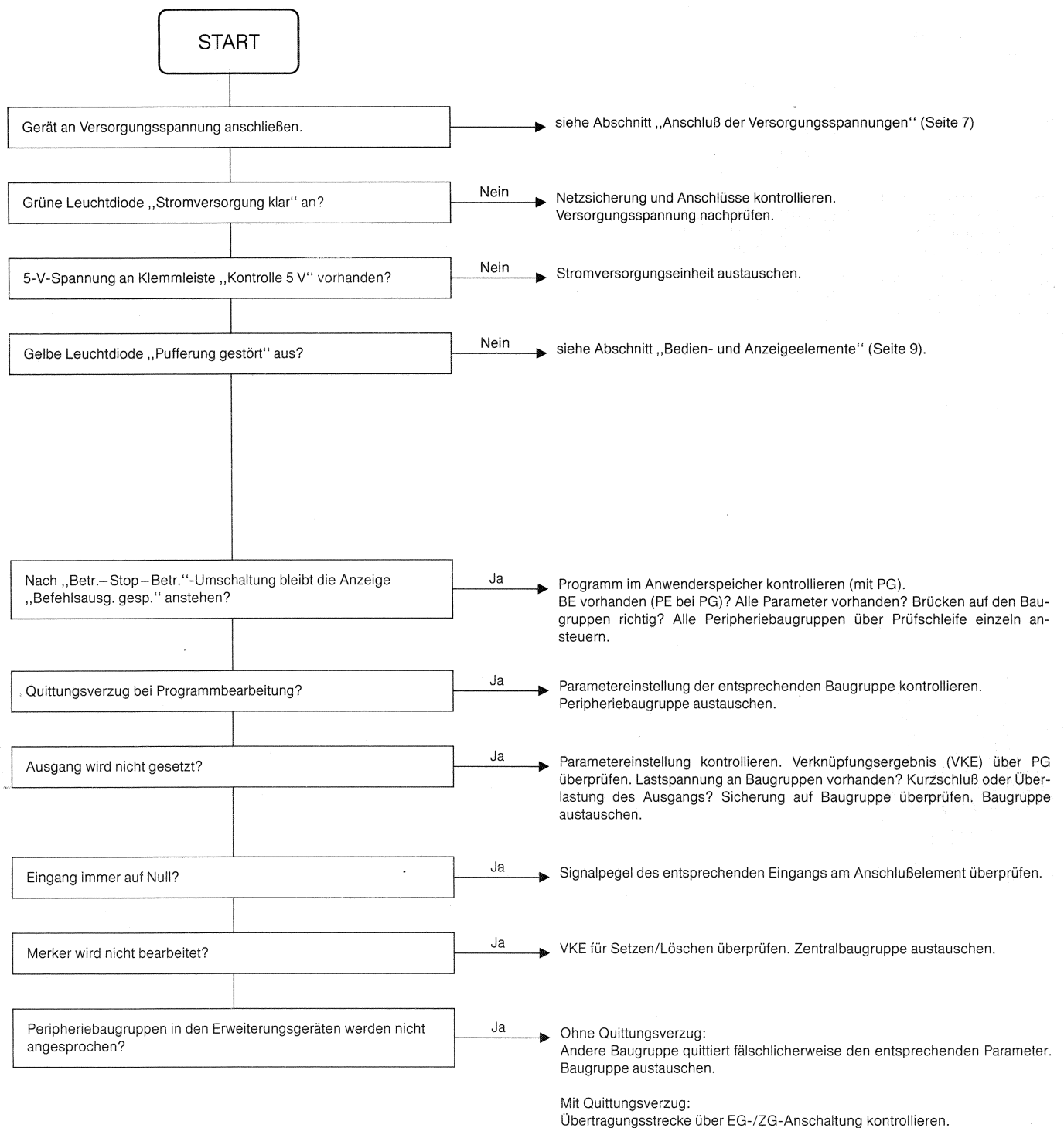
Der „S5-Bus“ bildet eine Untermenge der Signale auf den Einbauplätzen 2 bis 9.

Stift	Reihe z	Reihe b	Reihe d
2	+5 V	OV	
4	TAKT	PESP	UBAT ¹⁾
6	CPKL	ADB0	ADB12
8	MEMR	ADB1	ADB13
10	MEMW	ADB2	ADB14
12	RDY	ADB3	ADB15
14	DB0	ADB4	
16	DB1	ADB5	
18	DB2	ADB6	
20	DB3	ADB7	
22	DB4	ADB8	
24	DB5	ADB9	
26	DB6	ADB10	
28	DB7	ADB11	DSI ¹⁾
30	—	BASP ²⁾	
32	—	OV	BASPA

1) Nicht auf Einbauplatz 9.
2) Nicht auf Einbauplatz 2 und 3. .

Ablaufplan

Der Ablaufplan ist eine Empfehlung zur Fehlersuche.
Eine genaue Angabe der Fehlerursache ist wegen der weitgefächerten
Signalwege nicht immer möglich. Arbeitsweise der Zentralbaugruppe
siehe Seite 4.



Ersatzteile

Bezeichnung	Bestell-Nr.	Ersatzteilgruppe R: reparaturfähig N: nicht reparaturfähig
Stromversorgungseinheit 220 V~/5 V, 25 A 24 V~/5 V, 18 A	6EW1 160-5AC 6EW1 110-5AC	R R
Einschub für NiCd-Akku für Stromversorgungseinheit 6EW1 160-5AC 6EW1 110-5AC	6EW1 000-4AB 6EW1 000-4AB	N N
Zentralbaugruppen 925-5 926-5 927-5	6ES5 925-5AA12 6ES5 926-5AA12 6ES5 927-5AA13	R R R
Speichermodul 370 (EPROM) für 1·2 ¹⁰ Anweisungen für 2·2 ¹⁰ Anweisungen für 4·2 ¹⁰ Anweisungen	6ES5 370-0AA21 6ES5 370-0AA31 6ES5 370-0AA41	R R R
Speichermodul 371 (EPROM) für 8·2 ¹⁰ Anweisungen	6ES5 370-0AA51	R

