

**SIMATIC S5**

**Dezentrale Peripherie  
ET 100U**

**Handbuch**

**EWA 4NEB 812 6040-01a**

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

Copyright © Siemens AG 1988

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.

**Vorwort**

**Einführung**

**Systembeschreibung**

**1**

**Baugruppenspektrum und Zubehör**

**2**

**Aufbau Richtlinien**

**3**

**Inbetriebnahme der ET 100U**

**4**

**Fehlerdiagnose**

**5**

**Analogwertverarbeitung**

**6**

**Funktionsbaugruppen**

**7**

**Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und  
Sicherheit elektronischer Steuerungen**

**8**

**Stichwortverzeichnis**

**9**

## Vorwort

Die dezentrale Peripherie ET 100U "Electronic Terminator" ist die modulare prozeß- und maschinennahe E/A-Ebene für die Automatisierungsgeräte S5-115U, S5-135U, S5-150U und S5-155U. Sie ermöglicht es einerseits, in physikalischer Form vorliegende Gebersignale in Prozeßnähe zu digitalisieren und an das Zentralgerät zu übertragen, und andererseits Ausgangsinformationen digital zur ET 100U zu senden und vor Ort in Steuerströme oder -spannungen umzuwandeln.

Die Leistungsfähigkeit der ET 100U ist in der letzten Zeit ständig gesteigert worden.

Deshalb wurde eine Überarbeitung des Handbuches notwendig. Gleichzeitig haben wir versucht, den erhöhten Anforderungen an technische Dokumentation gerecht zu werden. Das bedeutet im einzelnen:

- Vereinheitlichung des Wortschatzes und der Schreibweisen
- Umfangreichere Gliederung
- Visualisierung einzelner Probleme
- Kundengerechte Gestaltung der Inhalte

Dennoch können in einem Handbuch nicht alle Probleme erläutert werden, die bei den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten auftreten können. Auch in diesen Fällen werden Sie nicht allein gelassen. Wenden Sie sich an Ihre Siemens-Geschäftsstelle oder senden Sie uns das Korrekturblatt zurück, das am Ende dieses Buches eingeklebt ist.

## Einführung

Auf den folgenden Seiten finden Sie Informationen, die Ihnen die Arbeit mit diesem Buch erleichtern sollen.

## Inhaltsbeschreibung

Der Inhalt dieses Handbuches läßt sich thematisch in einzelne Blöcke gliedern:

- Beschreibung  
(Systemübersicht, technische Beschreibung)
- Baugruppenspektrum  
(Übersicht/Bestellnummern, allg. techn. Daten, Beschreibung der Baugruppen)
- Montage und Betrieb  
(Aufbau Richtlinien, Inbetriebnahme, Adressierung)
- Fehlerdiagnose
- Besondere Fähigkeiten  
(Analogwertverarbeitung, Funktionsbaugruppen)
- Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit elektronischer Steuerungen

Am Ende des Buches sind Korrekturblätter eingeklebt. Tragen Sie dort bitte Ihre "Verbesserungs- und Korrekturvorschläge" ein und senden Sie das Blatt an uns zurück. Sie helfen uns durch Ihre Stellungnahme, die nächste Auflage zu verbessern.

## Kursangebot

Dem Anwender von SIMATIC S5 bietet SIEMENS umfangreiche Schulungsmöglichkeiten.

Nähere Informationen erhalten Sie bei Ihrer Siemens-Geschäftsstelle.

## Literaturverzeichnis

Dieses Handbuch stellt eine umfassende Beschreibung der ET 100U dar. Themenkreise, die nicht ET 100U-spezifisch sind, wurden jedoch nur kurz behandelt. Ausführlichere Informationen finden Sie in folgenden Werken:

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

Hans Berger  
Siemens AG, Berlin und München 1987

Inhalt:

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

Best.-Nr.: ISBN 3-8009-1484-0

- **Automatisieren mit S5-135U**  
Speicherprogrammierbare Steuerungen SIMATIC S5

Hans Berger  
Siemens AG, Berlin und München 1988

Inhalt:

- STEP 5 - Sprachumfang für CPU 921/922/928
- Parallelbetrieb von Zentralprozessoren

Best.-Nr.: ISBN 3-8009-1522-7

- **Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS**

Band 1: Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen; von der Steuerungsaufgabe zum Steuerungsprogramm.

Günter Wellenreuther, Dieter Zastrow  
Braunschweig 1987

Inhalt:

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

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

Die Gerätehandbücher der verwendeten Zentralgeräte sind unbedingt zu beachten.

Informationen über das Gerätespektrum können Sie folgenden Katalogen entnehmen:

- ST 52.1 "Automatisierungsgerät S5-90U, S5-95U, S5-100U, S5-95F"
- ST 52.3 "Automatisierungsgerät S5-115U/H/F"
- ST 54.1 "Automatisierungsgerät S5-135U, S5-155U/H"
- ST 54.2 "Dezentrale Peripherie ET 100U, ET 200U"
- ST 59 "Programmiergeräte"
- MP 11 "Thermoelemente, Kompensationsdosen"

## Vereinbarungen

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

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

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

- Für bestimmte Begriffe gibt es charakteristische Abkürzungen.  
Beispiel: Programmiergerät (PG)
- Fußnoten werden mit kleinen hochgestellten Ziffern (z. B. "1"), oder hochgestellten Sternchen "\*" gekennzeichnet. Die zugehörigen Erläuterungen finden Sie am unteren Blattrand.
- Querverweise werden folgendermaßen dargestellt:  
"(→ Kap. 7.3.2)" verweist auf den Abschnitt 7.3.2.  
Verweise auf einzelne Seiten werden nicht verwendet.
- Die Größenangaben in Zeichnungen und Maßbildern werden in "mm" angegeben.
- Wertebereiche werden folgendermaßen dargestellt: 17 ... 21 = 17 bis 21
- Besonders wichtige Informationen werden durch eine graue Umrandung hervorgehoben.

Gerätehandbücher können immer nur den momentanen Ausgabestand des Gerätes beschreiben. Werden im Laufe der Zeit Änderungen oder Ergänzungen notwendig, so erhält das Handbuch einen Nachtrag, der bei der nächsten Überarbeitung des Buches eingearbeitet wird. Der jeweilige Ausgabestand des Handbuches wird auf dem Deckblatt angezeigt; dieses Buch hat den Ausgabestand "3". Bei jeder Überarbeitung wird der Ausgabestand um "1" erhöht.

# **1 Systembeschreibung**

**Bilder**

1.1	Gerätekonfiguration .....	1 - 3
-----	---------------------------	-------

# 1 Systembeschreibung

Mit der dezentralen Peripherie ET 100U wird das Peripheriespektrum der kompakten Automatisierungsgeräte durch eine modulare Bauform ergänzt.

In Anlagen und Maschinen mit verteilter Anordnung der Sensoren und Aktoren ist die feinmodulare ET 100U die richtige Lösung.

Als E/A-Ebene können Ein- und Ausgabebaugruppen für alle gängigen Signalpegel (digital) und in allen üblichen Signalbereichen (analog) eingesetzt werden. Modular mit 1, 2, 4 oder 8-Kanälen lassen sie sich beliebig bis zum Maximalausbau von 32 Byte kombinieren. Aufgesteckt auf einen ebenfalls modular erweiterbaren Bus - bestehend aus Busmodulen - tauschen Sie ihre Informationen mit einer zugehörigen Anschaltung 318-8 aus.

Über eine geschirmte Zweidrahtleitung und die Anschaltungen 308-3 und 318-8 tauschen die ET 100U (max. 31 Stationen) und das übergeordnete Zentralgerät ihre Informationen aus. Die Übertragungsgeschwindigkeit kann bis zu 375 kbit pro Sekunde betragen. Die Anschaltung 308-3 ist der Master auf der Übertragungstrecke und steuert den Telegrammverkehr.

Für den Datenfluß zwischen dem SIMATIC S5-Prozessor und der Anschaltung 308-3 steht als Übergabespeicher ein DUAL-PORT-RAM von 2 kByte, davon jeweils 1 kByte Eingänge und Ausgänge, zur Verfügung. Der Zentralprozessor spricht die ET 100U mit den STEP 5 Lade- und Transferbefehlen an. Asynchron arbeitend beeinträchtigen sich Zentralprozessor und Anschaltung 308-3 bei ihrer Arbeit nicht.

Die E/A-Baugruppen besitzen keine Adreßeinsteller. Die zugehörigen Baugruppenadressen werden zentral in einem EPROM auf der Anschaltung 308-3 hinterlegt und bei jedem An- oder Wiederanlauf an die einzelnen ET 100U übertragen.

Die Adreßlisten hierzu werden auf dem Programmiergerät mit Hilfe der Software (COM ET 100) menügeführt erstellt.

Die Diagnosemöglichkeiten machen sowohl den Betrieb als auch Fehlerzustände der Anlage transparent. Zusätzlich zu den Fehler- und Störungsanzeigen an den Baugruppen werden alle Fehler- und Störungsinformationen nach Fehlertyp in Diagnosebytes zentral hinterlegt und können über das PG ausgelesen, mit Ausgabebaugruppen angezeigt, oder über Standardgeräteanschaltung und Bildschirm dargestellt sowie über Drucker dokumentiert werden.

**Die herausragenden Merkmale der ET 100U sind:**

- geringe Verkabelungs- und Montagekosten,
- feinstufiger modularer Aufbau,
- übersichtlicher Anlagenaufbau,
- direkter Zweidrahtanschluß von Gebern und Stellgliedern ohne Zwischenklemmen,
- zweiadriges Übertragungskabel zwischen Zentralgerät und ET 100U über Schraubklemmen am Frontstecker anschließbar,
- störsicherer serieller 9V-Bus,
- schnelle und sichere Fehlererkennung,
- problemlose Fehlerbeseitigung durch verwechslungssicheres Tauschen von Baugruppen bei feststehender E/A-Verdrahtung.

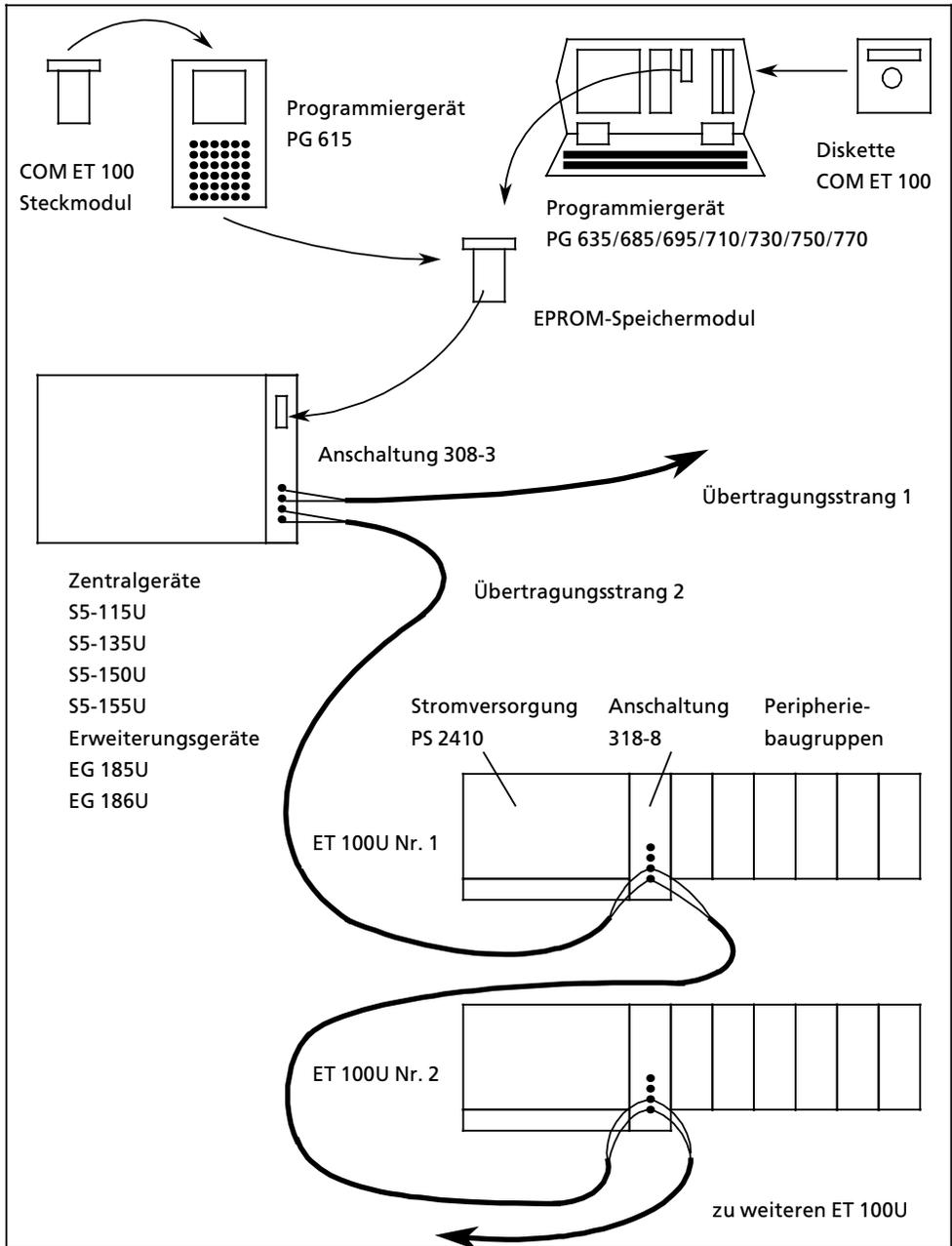


Bild 1.1 Gerätekonfiguration

## **2 Baugruppenspektrum und Zubehör**

<b>2.1</b>	<b>Übersicht / Bestellnummern .....</b>	<b>2 - 1</b>
<b>2.2</b>	<b>Allgemeine technische Daten .....</b>	<b>2 - 4</b>
<b>2.3</b>	<b>Stromversorgungsbaugruppen .....</b>	<b>2 - 5</b>
<b>2.4</b>	<b>Busmodule .....</b>	<b>2 - 8</b>
<b>2.5</b>	<b>Anschaltungsbaugruppen .....</b>	<b>2 - 10</b>
<b>2.6</b>	<b>Peripheriebaugruppen .....</b>	<b>2 - 14</b>
2.6.1	Digital-Eingabebaugruppen .....	2 - 14
2.6.2	Digital-Ausgabebaugruppen .....	2 - 24
2.6.3	Analog-Eingabebaugruppen .....	2 - 36
2.6.4	Analog-Ausgabebaugruppen .....	2 - 54
2.6.5	Funktionsbaugruppen .....	2 - 58

## 2 Baugruppenspektrum und Zubehör

### 2.1 Übersicht / Bestellnummern

	<b>Bestellnummern</b>
<b>Normprofilsschienen 35 mm</b>	
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
<b>Erdungsklemme für Übertragungskabel</b>	
10 Stück je Verpackungseinheit	6ES5 728-8MA11
<b>Stromversorgungsbaugruppen</b>	
Stromversorgungsbaugruppe PS 930 (AC 115/230V; DC 24 V; 1 A	6ES5 930-8MD11
Stromversorgungsbaugruppe PS 931 AC 115 V / 230 V; DC 24 V; 2 A (elektronisch geschützt)	6ES5 931-8MD11
Stromversorgungsbaugruppe PS 2410 AC 120 / 230 V (umschaltbar); DC 24 V; 10 A	6EW1 380-4AB01
<b>Busmodule</b>	
Busmodul mit SIGUT-Schraubanschluß	6ES5 700-8MA11
Busmodul mit Crimp-snap-in-Anschluß	6ES5 700-8MA21
<b>Zubehör</b>	
Entriegelungswerkzeug für Crimp-snap-in-Kontakte	6ES5 497-8MA11
Crimp-snap-in-Kontakte, 250 Stck.	6XX3070
Handzange zum Anschlagen der Crimp-Kontakte	6XX3071

		Bestellnummern
<b>Anschaltungsbaugruppen</b>		
Anschaltung 308-3 (im Zentralgerät)		6ES5 308-3UA12
- Speichermodul 376 (EPROM)		6ES5 376-0AA11
- Speichermodul 376 (EPROM)		6ES5 376-1AA11
Anschaltung 318-8 (ET 100U)		6ES5 318-8MA12
Anschaltung IM 315		6ES5 315-8MA11
Anschaltung IM 316		6ES5 316-8MA12
- Steckleitung (0,5 m)		6ES5 712-8AF00
- Steckleitung (2,5 m)		6ES5 712-8BC50
- Steckleitung (5,0 m)		6ES5 712-8BF00
- Steckleitung (10 m)		6ES5 712-8CB00
<b>Digital-Eingabebaugruppen</b>		
4 x DC 24 V	potentialgebunden	6ES5 420-8MA11
8 x DC 24 V	potentialgebunden	6ES5 421-8MA12
16xDC 24 V	potentialgebunden	6ES5 422-8MA11
4 x DC 24...60 V	potentialgetrennt	6ES5 430-8MB11
4 x AC 115 V	potentialgetrennt	6ES5 430-8MC11
4 x AC 230 V	potentialgetrennt	6ES5 430-8MD11
8 x DC 24 V	potentialgetrennt	6ES5 431-8MA11
8 x AC 115 V	potentialgetrennt	6ES5 431-8MC11
8 x AC 230 V	potentialgetrennt	6ES5 431-8MD11
8 x DC 5...24 V	potentialgetrennt	6ES5 433-8MA11
<b>Digital-Ausgabebaugruppen</b>		
4 x DC 24 V / 0,5 A	potentialgebunden	6ES5 440-8MA11
4 x DC 24 V / 2 A	potentialgebunden	6ES5 440-8MA21
8 x DC 24 V / 0,5 A	potentialgebunden	6ES5 441-8MA11
4 x DC 24...60 V/0,5 A	potentialgetrennt	6ES5 450-8MB11
4 x AC 115...230 V/1 A	potentialgetrennt*	6ES5 450-8MD11
8 x DC 24 V/ 1 A	potentialgetrennt	6ES5 451-8MA11
8 x AC 115...230 V/0,5 A	potentialgetrennt*	6ES5 451-8MD11
8 x DC 5...24 V/ 0,1A	potentialgetrennt	6ES5 453-8MA11
8 x Relais		
- DC 30 V/AC 230 V	potentialgetrennt	6ES5 451-8MR12
4 x Relais		
- DC 30 V / AC 230 V	potentialgetrennt	6ES5 452-8MR11
* Ersatz-Schmelzsicherung (FF 10 A)		6ES5 980-3BC11

	<b>Bestellnummern</b>
<b>Digital-Ein-/Ausgabebaugruppen</b>	
16 x DC 24 V/ 16 x DC 24 V/0,5 A	potentialgebunden 6ES5 482-8MA13
<b>Analog-Eingabebaugruppen</b>	
4 x $\pm$ 50 mV	potentialgetrennt 6ES5 464-8MA11
4 x $\pm$ 50 mV	potentialgetrennt 6ES5 464-8MA21
4 x $\pm$ 1 V	potentialgetrennt 6ES5 464-8MB11
4 x $\pm$ 10 V	potentialgetrennt 6ES5 464-8MC11
4 x $\pm$ 20 mA	potentialgetrennt 6ES5 464-8MD11
4 x $\pm$ 4...20 mA	potentialgetrennt 6ES5 464-8ME11
2 x PT 100 / $\pm$ 500 mV	potentialgetrennt 6ES5 464-8MF11
2 x PT 100 / $\pm$ 500 mV	potentialgetrennt 6ES5 464-8MF21
4 x + 0...10 V	potentialgebunden 6ES5 466-8MC11
<b>Analog-Ausgabebaugruppen</b>	
2 x $\pm$ 10 V	potentialgetrennt 6ES5 470-8MA12
2 x $\pm$ 20 mA	potentialgetrennt 6ES5 470-8MB12
2 x 4...20 mA	potentialgetrennt 6ES5 470-8MC12
2 x 1...5 V	potentialgetrennt 6ES5 470-8MD12
<b>Funktionsbaugruppen</b>	
Grenzwertbaugruppe 2 x 0,5...20 mA / 0,5...10 V	6ES5 461-8MA11
Zeitbaugruppe 2 x 0,3...300 s	6ES5 380-8MA11
Zählerbaugruppe 2 x 0...500 Hz	6ES5 385-8MA11
Zählerbaugruppe 1 x 25 / 500 KHz	6ES5 385-8MB11
Simulator (digit. Eingabe- / Ausgabesignale) Diagnosebaugruppe (zur Fehlersuche auf dem Peripheriebus der ET 100U; nicht für normalen Betrieb!)	6ES5 788-8MA11  6ES5 330-8MA11
<b>Softwarepakete COM ET 100</b>	
für PG 615	6ES5 815-8MA01
für PG 635	6ES5 835-3SC12
für PG 685/695/7x0	6ES5 895-3SC12

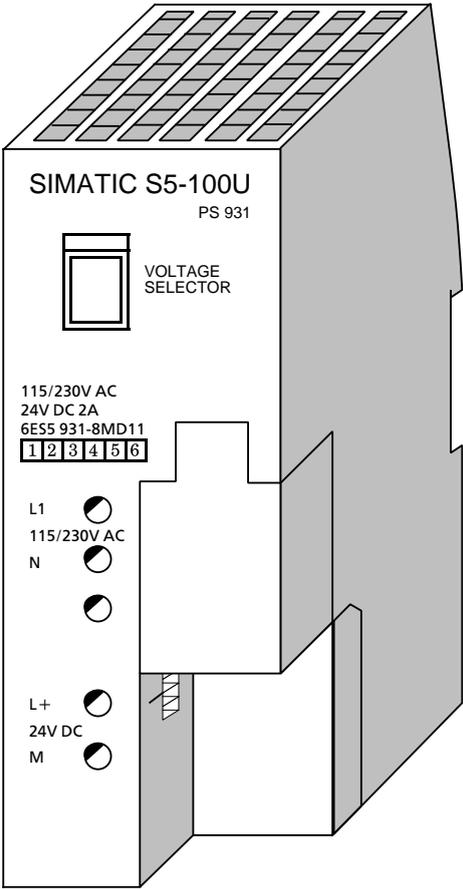
## 2.2 Allgemeine technische Daten

Klimatische Umgebungsbedingungen	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Störfestigkeit
<p><b>Temperatur</b> Betrieb - waagerechter Einbau 0 ...+60 °C - senkrechter Einbau 0 ...+40 °C (Zulufttemperatur, gemessen auf der Unterseite der Baugruppen) Lagerung/Transport -25 ...+70 °C Temperaturänderung - Betrieb max. 10 °C/h - Lagerung/Transport max. 20 °C/h <b>Relative Feuchte</b> nach DIN 40040 15 ... 95% (indoor), keine Betauung</p> <p><b>Luftdruck</b> - Betrieb 860 ... 1060 hPa - Lagerung/Transport 660 ... 1060 hPa</p> <p><b>Schadstoffe</b> - SO<sub>2</sub> 0,5 ppm, (rel. Feuchte 60%, keine Betauung) - H<sub>2</sub>S 0,1 ppm, (rel. Feuchte 60%, keine Betauung)</p>	<p><b>Statische Elektrizität</b> nach IEC 801-2 (Entladung auf alle Teile, die dem Bediener im Normalbetrieb zugänglich sind) - Prüfspannung 2,5 kV (Relative Feuchte 30 ... 95%)</p> <p><b>Elektromagnetische Felder</b> nach IEC 801-3 Feldstärke 3 V/m nach IEC 801-4, Klasse III</p> <p><b>Impulspakete (Burst)</b></p> <p><b>Stromversorgung</b> - Versorgungs- spannung DC 24 V 1 kV - Versorgungs- spannung AC 115/230 V 2 kV - Analog-Ein-/Ausgabe- baugruppen 1 kV - Digital-Ein-/Ausgabe- baugruppen bei U=24 V 1 kV bei U&gt;24 V 2 kV</p> <p><b>Kommunikations- schnittstelle</b> 1 kV <b>Störaussendung</b> nach VDE 0871 Grenzwertklasse A</p>
Mechanische Umgebungsbedingungen	Angaben über IEC-/VDE-Sicherheit
<p><b>Schwingungen*</b> - geprüft nach IEC 68-2-6 10...57 Hz, 57...150 Hz, Schwingungsart Frequenzdurchläufe mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 1 Oktave/min Schwingungsdauer 10 Frequenzdurchläufe pro Achse in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen</p> <p><b>Schock*</b> - 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</p> <p><b>Freier Fall</b> - geprüft mit nach IEC 68-2-32 Fallhöhe 1 m</p>	<p><b>Schutzart</b> nach IEC 529 - Ausführung IP 20 - Klasse I nach IEC 536</p> <p><b>Bemessung der Isolation</b> nach VDE 0160 (05. 1988) - zwischen elektrisch unabhängigen Stromkreisen <b>und</b> mit zentralem Erdungspunkt verbundenen Stromkreisen nach VDE 0160 (05. 1988) - zwischen allen Stromkreisen <b>und</b> zentralen Erdungspunkt (Normprofiltschiene) nach VDE 0160 (05. 1988)</p> <p>Prüfung der Isolation bei einer Nennspannung U<sub>e</sub> der Stromkreise (AC/DC) Prüfspannung bei Sinus, 50 Hz</p> <p>U<sub>e</sub>=0 ... 50 V 500 V U<sub>e</sub>=50 ... 125 V 1250 V U<sub>e</sub>=125 ... 250 V 1500 V</p>

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

## 2.3 Stromversorgungsbaugruppen

### Stromversorgungsbaugruppe PS 931 AC 115/230 V; DC 24 V/2 A (6ES5 931-8MD11)

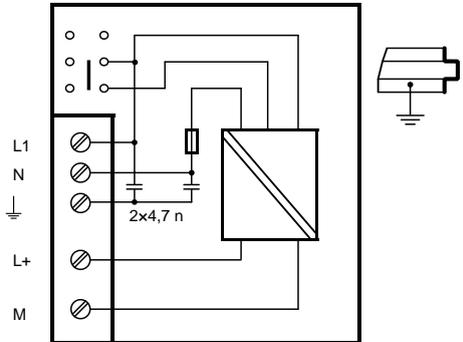


**Technische Daten**

Eingangsspannung	
- Nennwert	AC 115/230 V
- zulässiger Bereich	86 ... 150 V/ 187 ... 253 V
Netzfrequenz	
- Nennwert	50/60 Hz
- zulässiger Bereich	47 ... 63 Hz
Eingangsstrom bei 115/230 V	
- Nennwert	0,9/0,6 A
Wirkungsgrad	ca. 85%
Leistungsaufnahme	ca. 58 W
Ausgangsspannung	
- Nennwert	DC 24 V
- zulässiger Bereich	22,8 ... 25,2 V
- leerlaufest	ja
Ausgangsstrom	
- Nennwert	2 A
Überbrückung von Netzspannungseinbrüchen	
- Dauer des Einbruchs	20 ms bei 187 V/2 A
- Wiederholrate	1 s
Kurzschlußschutz	Leistungsbegrenzung, elektronische Abschaltung, nicht speichernd
Störungsanzeige	nein
Schutzklasse	Klasse 1
Potentialtrennung	ja
Anschlußquerschnitt	
- flexibel*	2x0,5 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
- massiv	2x0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Bemessung der Isolation	nach VDE 0160 und VDE 0805 (Übertrager)
Nennisolationsspannung (+24 V gegen L1)	AC 250 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 230 V
Maße	
BxHxT (mm)	45,4x135x120
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 10 W
Gewicht	ca. 500 g

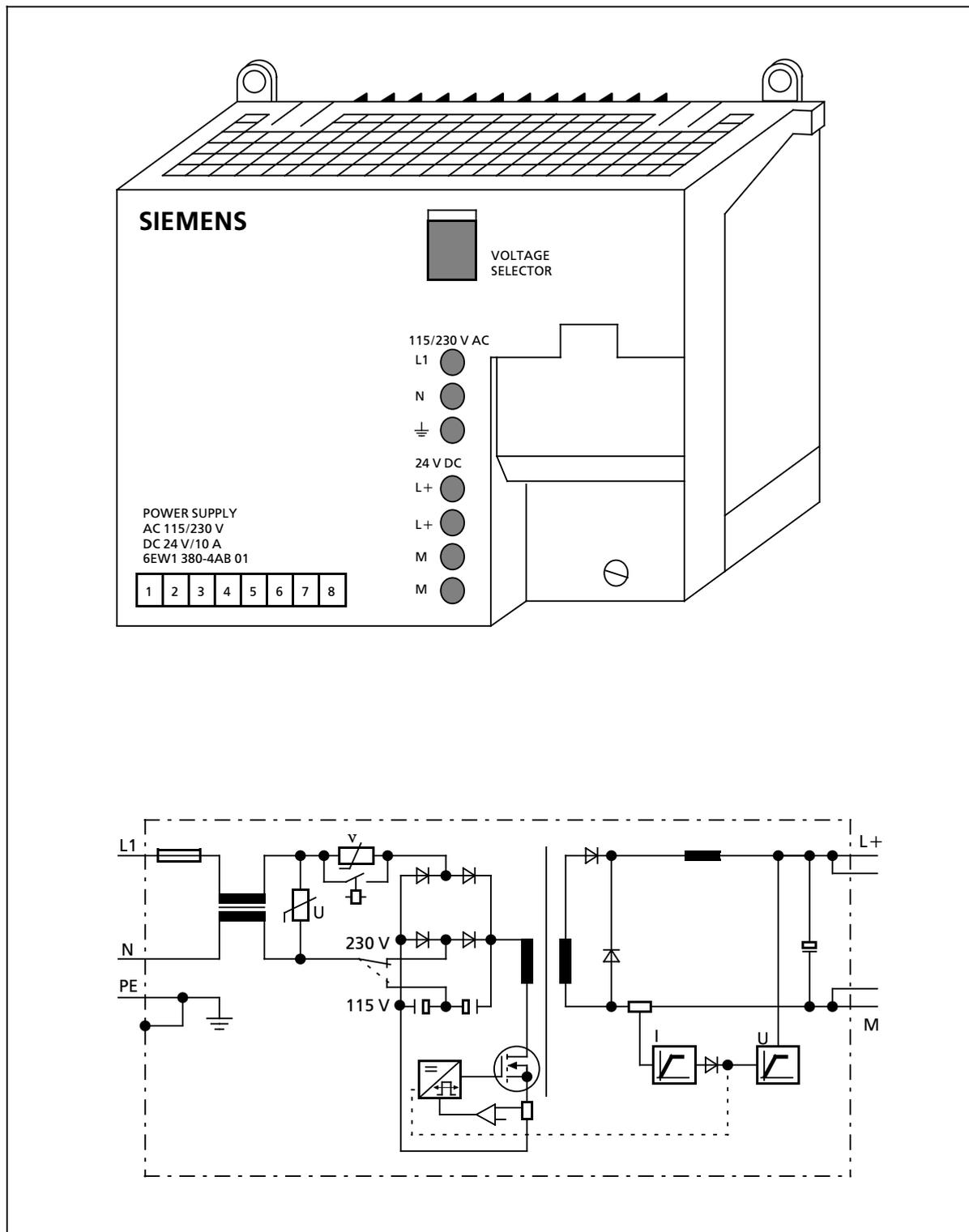
\* mit Aderendhülsen

Beim Anschluß von störemfindlichen Verbrauchern wird auf der 24 V-Seite das Zwischenschalten eines Netzfilters empfohlen (z.B. Nr. B84114-D-B20 von Fa. Siemens).



Stromversorgungsbaugruppe PS 2410

(6EW1 380-4AB01)



## Stromversorgungsbaugruppe PS 2410 (Fortsetzung)

(6EW1 380-4AB01)

**Technische Daten****Eingangsspannung  $U_E$** 

- Bereich, dauernd zulässig
- Frequenz
- Einschaltstrom

Wirkungsgrad bei  $U_{EN}$  und  $I_{AN}$ **Ausgangsspannung  $U_A$** **- Nennwert  $U_{AN}$** 

- Toleranz
- Restwelligkeit
- Schaltspitzen (bis 30 MHz)

**Ausgangsstrom  $I_A$** **- Nennwert  $I_{AN}$** 

- Kurzschlußschutz
- Strombegrenzung
- Ansprechwert
- Überspannungsschutz
- Regelverhalten
- bei Laständerung dynamisch (10 - 90 %)
- Ausregelzeit
- Netzausfall-Überbrückung
- zul. Umgebungstemperatur
- bei Betrieb mit Eigenkonvektion
- bei Lagerung und Transport
- Feuchtklasse nach DIN 40 040
- Schutzklasse
- Schutzart (DIN 40 050, IEC 144)
- sichere elektrische Trennung
- Prüfspannung, prim ./sek.

Funkentstörgrad nach VDE 0871

Bauform

Maße (BxHxT) mm

Anschluß

- Querschnitt

Fühlerleitung

Powerfail-Signal

Gewicht

**AC 120 V/230 V (umschaltbar)**

AC 93 V-132 V/187 V-264 V

47 Hz bis 63 Hz

&lt; 24 A

82 %

**DC 24 V**

± 5 %

100 mV<sub>ss</sub>500 mV<sub>ss</sub>**10 A**

elektronisch

ca. 1,1  $I_{AN}$ 

-

5 %

3 ms

10 ms (bei 230 V)

0 °C bis 60 °C

-25 °C bis 85 °C

F

I

IP 20

nach VDE 0160, VDE 0805

AC 3,75 kV eff.,

**UL 508, File E 143289**

Klasse A

Aufschnappgehäuse

190 × 126 × 135

Schraubklemmen

1,5 mm<sup>2</sup> feindrätig2,5 mm<sup>2</sup> eindrätig

nein

nein

ca. 2,5 kg

**Hinweis:**

Die angegebenen Leistungsdaten beziehen sich auf vertikalen Einsatz der Baugruppe. Horizontaler Einbau ist möglich bei Umgebungstemperaturen < 40 °C und Leistungsrücknahme auf 24 V/6 A.

## 2.4 Busmodule

### Busmodul (SIGUT)

(6ES5 700-8MA11)

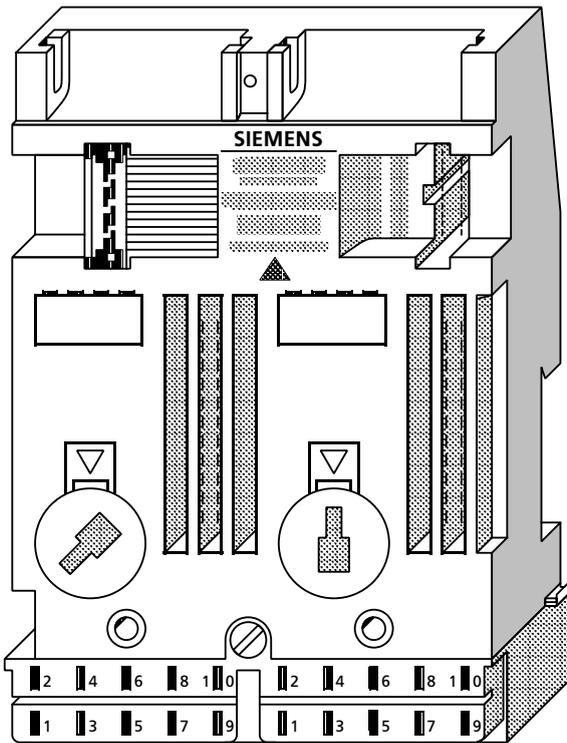
**Technische Daten**

Anschlußart	SIGUT- Anschlußtechnik
Anzahl steckbarer Baugruppen	2
Anzahl Busmodule je Automatisierungsgerät	max. 16
Verbindung zwischen zwei Busmodulen	Flachbandkabel
Anschlüsse je Steckplatz	10
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Anschlußquerschnitt	
- flexibel*	2x0,5 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
- massiv	2x0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup>
Stromaufnahme	
- aus +9 V (CPU)	typ. 1 mA
Maße BxHxT (mm)	91,5x162x39
Gewicht	ca. 300 g

\* mit Aderendhülse

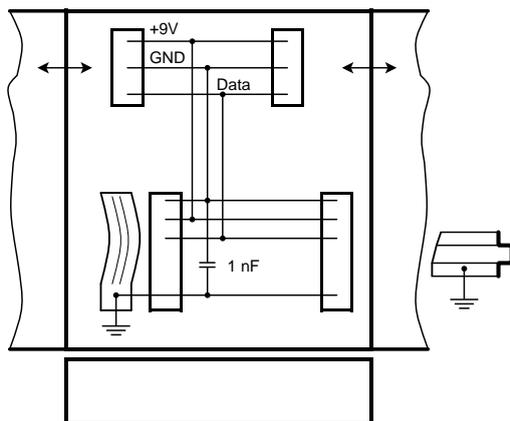
**Busmodul (Crimp-snap-in)**

**(6ES5 700-8MA21)**



**Technische Daten**

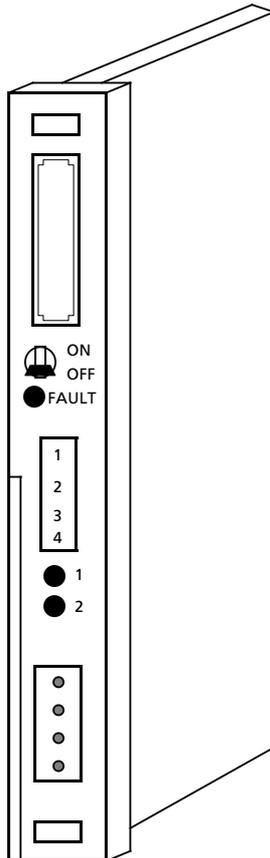
Anschlußart	Crimp-snap-in
Anzahl steckbarer Baugruppen	2
Anzahl Busmodule je Automatisierungsgerät	max. 16
Verbindung zwischen zwei Busmodulen	Flachbandkabel
Anschlüsse je Steckplatz	10
Anschlußquerschnitt - flexibel	0,5 ... 1,5 mm <sup>2</sup>
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 1 mA
Maße BxHxT (mm)	91,5x135x39
Gewicht	ca. 250 g



## 2.5 Anschaltungsbaugruppen

### Anschaltungsbaugruppe 308-3

(6ES5 308-3UA12)



#### Technische Daten

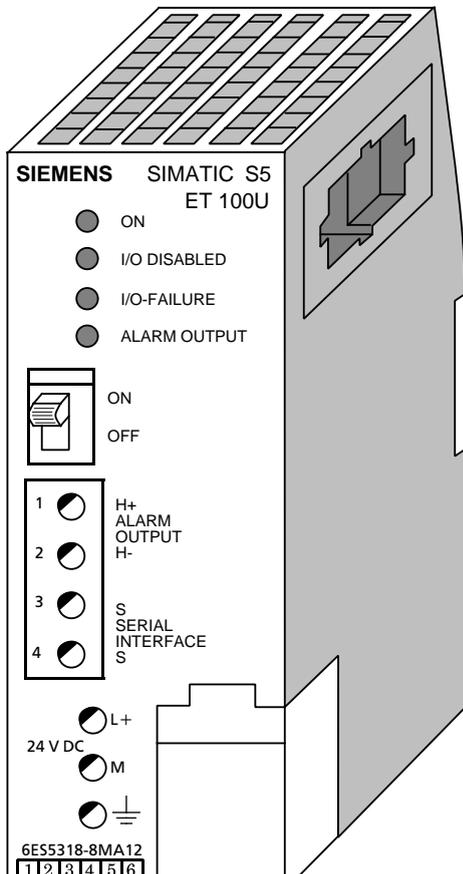
Anschaltung steckbar in		AG S5-135U, AG S5-150U, AG S5-155U; im AG S5-115U mit Adaptationskapsel; EG 185U, EG 186U
Ausbau je Anschaltung	max.	63 EGs, ETs oder ICMs
Stromaufnahme aus dem ZG		0,5 A
Maße (BxHxT mm)		20x245x190
Gewicht	etwa	400 g

#### Serielle Schnittstelle

Anzahl der Schnittstellen		funktionell 1 mit zwei elektrisch entkoppelten Anschlüssen (potentialgetrennt, parallel betrieben)
Ausbau je Schnittstelle	max.	32 ETs oder EGs
Ausführung		ähnlich EIA-Standard RS-485
Übertragungsart		seriell, als Party-Line ausgeführt
Gleichlaufverfahren		asynchron, halbduplex
Übertragungsgeschwindigkeit		375/187,5/62,5/31,25 kbit/s über Schalter einstellbar
Datensicherung bei - 375 kbit/s		1 Prüfbyte je 18 Bytes Daten = Hammingdistanz 3
- übrigen Datenraten		2 Prüfbyte je 18 Daten = Hammingdistanz 5
Störsicherheit bei niedrigen Datenraten		durch Tiefpaßfilter erhöht (bei 62,5/31,25 kbit/s)
Empfangseingangsspannung	max.	5 V, symmetrisch
Sendeausgangsspannung	max.	5 V, symmetrisch
Max. Leitungslänge bei - 375,00 kbit/s		0,5 km pro Schnittstellenstrang
- 187,50 kbit/s		1,0 km pro Schnittstellenstrang
- 62,50 kbit/s		1,0 km pro Schnittstellenstrang
- 31,25 kbit/s		3,0 km pro Schnittstellenstrang
Kabelquerschnitt		0,5 bis 1,5 mm <sup>2</sup> , flexibel
Übertragungskabel		geschirmt, paarig ver-seilt (Kabeltypen A, B, oder D)
Bemessung der Isolation (Schnittstelle S/S..N gegen)		nach VDE 0160
- Isolationsgruppe geprüft mit		AC 500 V

**Anschaltungsbaugruppe 318-8**

**(6ES5 318-8MA12)**



**SIEMENS SIMATIC S5 ET 100U**

- ON
- I/O DISABLED
- I/O-FAILURE
- ALARM OUTPUT

ON OFF

1 H+ ALARM OUTPUT H-

2

3 S SERIAL INTERFACE S

4

24 V DC L+ M

6ES5318-8MA12

1 2 3 4 5 6

**Technische Daten**

Ausbau	max. 16 Busmodule (32 Baugruppen)
Erweiterung durch	Anschaltung IM 316 (damit max. 32 Baugruppen anschließbar)
Adreßumfang je ET 100U	max. 32 Byte
Versorgungsspannung L+/M	DC 24 V (20 ... 30), verpolsicher
Stromaufnahme	80 ... 350 mA
Ausgangsstrom (Bus 9 V)	
- bei Umgebungstemperatur 40 °C	900 mA
- bei Umgebungstemperatur 60 °C	700 mA
Maße	
BxHxT (mm)	45x160x135
Gewicht	ca. 400 g

**Alarmausgang**

Versorgungsspannung L+	DC 20 ... 30 V
Schaltstrom	max. 15 mA
Ausgangsspannung	min. L+-2,5 V
Verpolschutz	ja
Kurzschlußschutz	ja
Schalterart	Transistor potentialgetrennt

Nennisolationsspannung (Schalter gegen  $\perp$ )

- Isolationsgruppe
- geprüft mit

AC 500 V

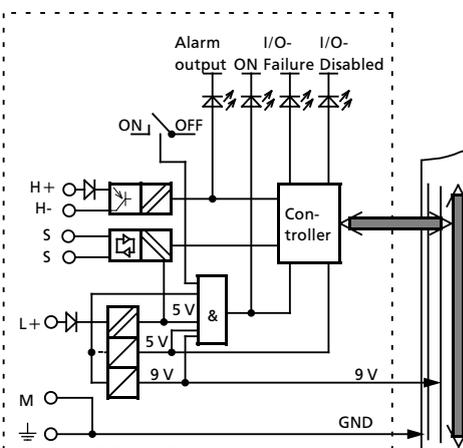
**Serielle Schnittstelle**

Versorgungsspannung, intern	5 V, potentialfrei
Ausgangsspannung (Senden)	max. 5 V, symmetrisch
Eingangsspannung (Empfangen)	max. 5 V, symmetrisch
Datenrate (einstellbar)	375 kbits/s; 187,5 kbits/s; 62,5 kbits/s; 31,25 kbits/s;

Bemessung der Isolation (Schnittstelle S/S gegen  $\perp$ )

- Isolationsgruppe
- geprüft mit

AC 500 V



Alarm output ON Failure Disabled

ON OFF

H+ H-

S S

L+ M

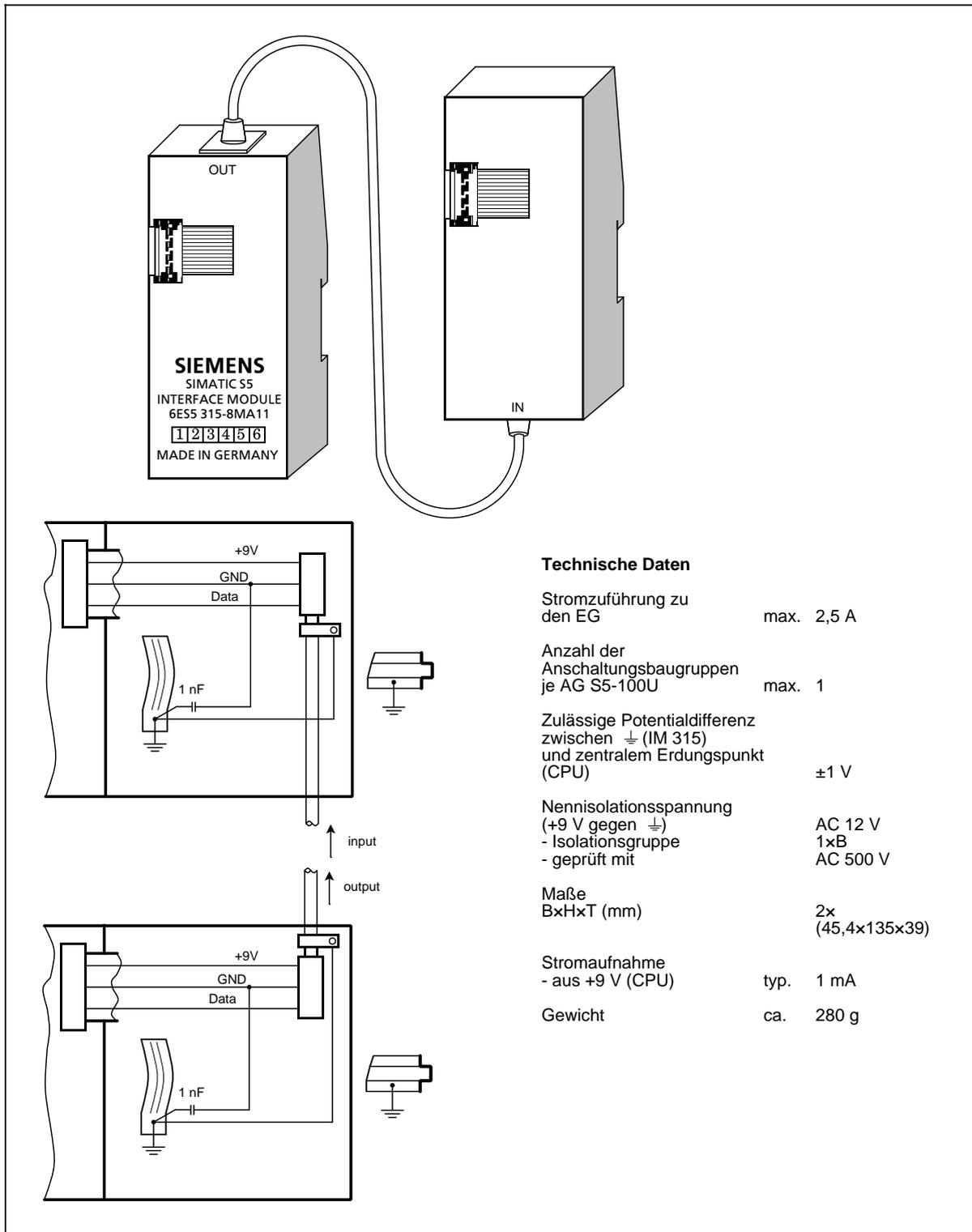
5 V 5 V 9 V

GND

Con-troller

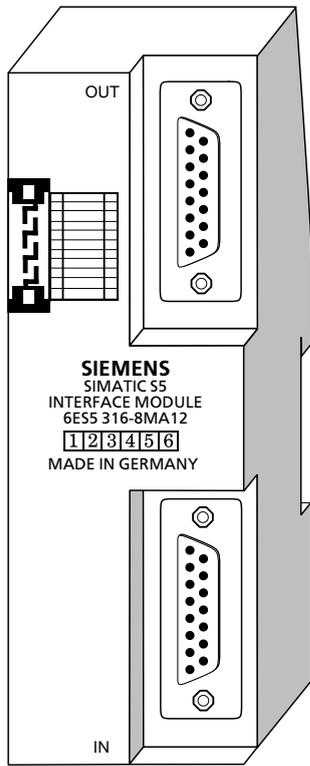
**Anschaltungsbaugruppe IM 315**

**(6ES5 315-8MA11)**



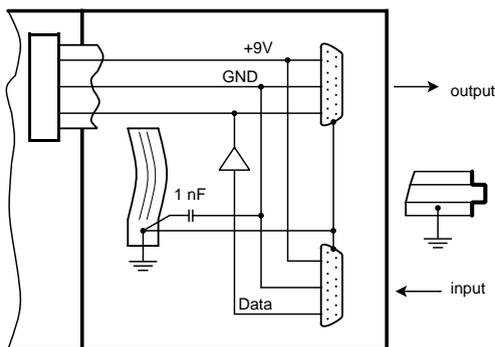
**Anschaltungsbaugruppe IM 316**

**(6ES5 316-8MA12)**



**Technische Daten**

Stromzuführung zu den EG	max. 2,5 A
Anzahl der Anschaltungsbaugruppen je AG 100	max. 4
Einsetzbare Steckleitungen für IM 316	
- Steckleitung (0,5 m)	6ES5 712-8AF00
- Steckleitung (2,5 m)	6ES5 712-8BC50
- Steckleitung (5,0 m)	6ES5 712-8BF00
- Steckleitung (10 m)	6ES5 712-8CB00
Verlegung in Kabelkanälen	zulässig
Zulässige Potentialdifferenz zwischen $\perp$ (IM 316) und zentralem Erdungspunkt (CPU)	$\pm 1$ V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
Maße	
BxHxT (mm)	45,4x135x39
Stromaufnahme	
- aus +9 V (CPU)	typ. 27 mA
Gewicht	ca. 120 g

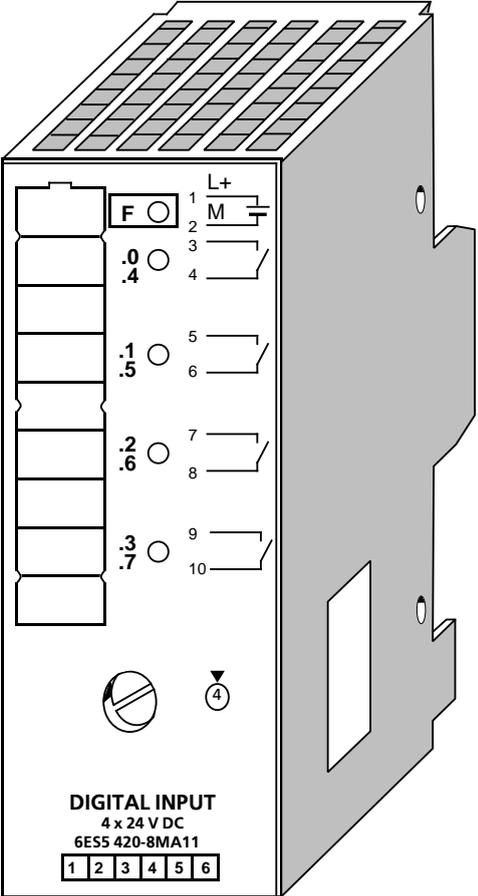


## 2.6 Peripheriebaugruppen

### 2.6.1 Digital-Eingabebaugruppen

#### Digital-Eingabebaugruppe 4 x DC 24 V

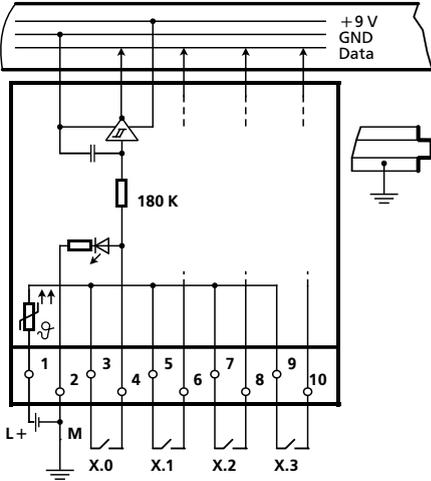
(6ES5 420-8MA11)



**Technische Daten**

Adrefskennung (nur für ET 100U)	4DE
Anzahl der Eingänge	4
Potentialtrennung - in Gruppen zu	nein 4
Eingangsspannung L+	DC 24 V
- Nennwert	0 ... 5 V
- für Signal "0"	13 ... 33 V
- für Signal "1"	
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 7 mA (bei 24 V)
Verzögerungszeit	
- bei "0" nach "1"	typ. 2,5 ms*
- bei "1" nach "0"	typ. 5 ms*
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung** (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
Störungsanzeige - rote LED	keine Versorgung L+
Anschluß von 2-Draht-BERO	möglich
- Ruhestrom	1,5 mA
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 16 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,8 W
Gewicht	ca. 205 g

\* Zeiten sind spannungsabhängig  
\*\* nur bei erdfreiem Aufbau im ET 100U/200U relevant



Digital-Eingabebaugruppe 8 x DC 24 V

(6ES5 421-8MA12)

**DIGITAL INPUT**  
8 x 24 V DC  
6ES5 421-8MA12

1 2 3 4 5 6

**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	8DE
Anzahl der Eingänge	8
Potentialtrennung - in Gruppen zu	nein 8
Eingangsspannung L+ - Nennwert - für Signal "0" - für Signal "1"	DC 24 V 0 ... 5 V 13 ... 33 V
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 7 mA (bei 24 V)
Verzögerungszeit - bei "0" nach "1" - bei "1" nach "0"	typ. 2,3 ms* typ. 4,5 ms*
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung** (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe	AC 12 V 1xB
Störungsanzeige (rote LED)	keine Versorgung L+/M
Anschluß von 2-Draht-BERO - Ruhestrom	möglich 1,5 mA
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 34 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 1,6 W
Gewicht	ca. 190 g

\* Zeiten sind spannungsabhängig  
\*\* nur bei erdfreiem Aufbau im ET 100U/200U relevant

X.1 X.0 X.3 X.2 X.5 X.4 X.7 X.6

Digital-Eingabebaugruppe 16xDC 24 V

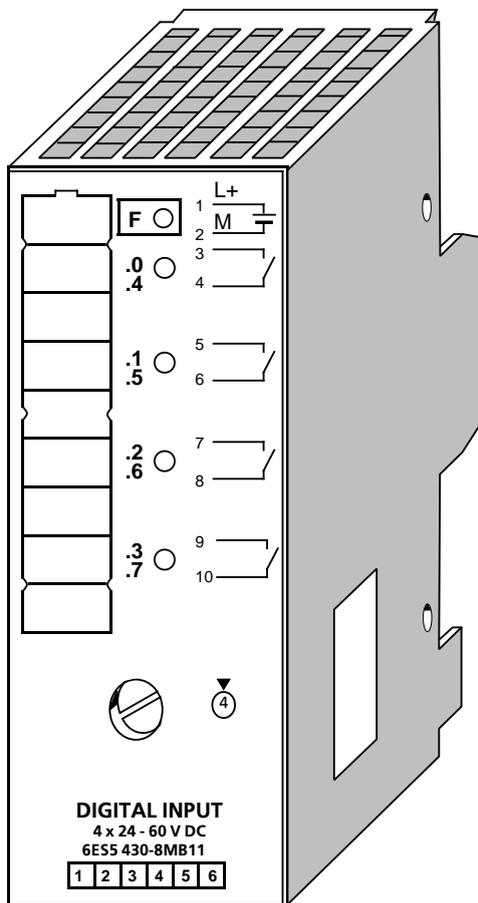
(6ES5 422-8MA11)  
 (6ES5 490-8MA12)  
 (6ES5 490-8MB11)

**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	1AX
Anzahl der Eingänge	16
Potentialtrennung	nein
Eingangsspannung L+ - Nennwert - für Signal "0" - für Signal "1"	DC 24 V 0 ... 5 V 13 ... 30 V
Eingangsschutz - gegen Verpolung - gegen Überspannung	bis 33 V Sicherung fällt
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 4,5 mA
Verzögerungszeit - bei "0" nach "1" - bei "1" nach "0"	typ. 4 ms typ. 3 ms
Leitungslänge - ungeschirmt	100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe	AC 12 V 1xB
EMV-Störfestigkeit nach VDE 801-4, Schärfegrad 3	2 kV
Störungsanzeige (rote LED)	bei L+/M Unterbrechung
Anschluß von 2-Draht-BERO - Ruhestrom	möglich 1,5 mA
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 50 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 4,5 W
Gewicht	ca. 190 g

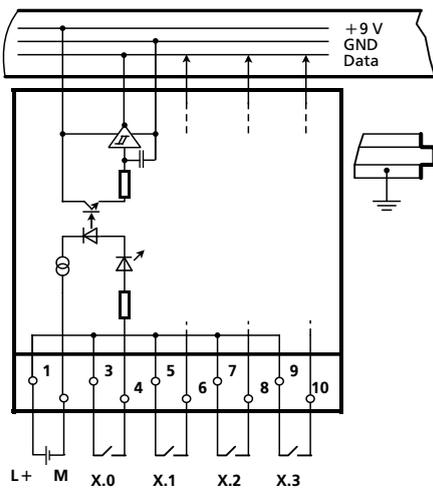
Digital-Eingabebaugruppe 4 x DC 24 ... 60 V

(6ES5 430-8MB11)



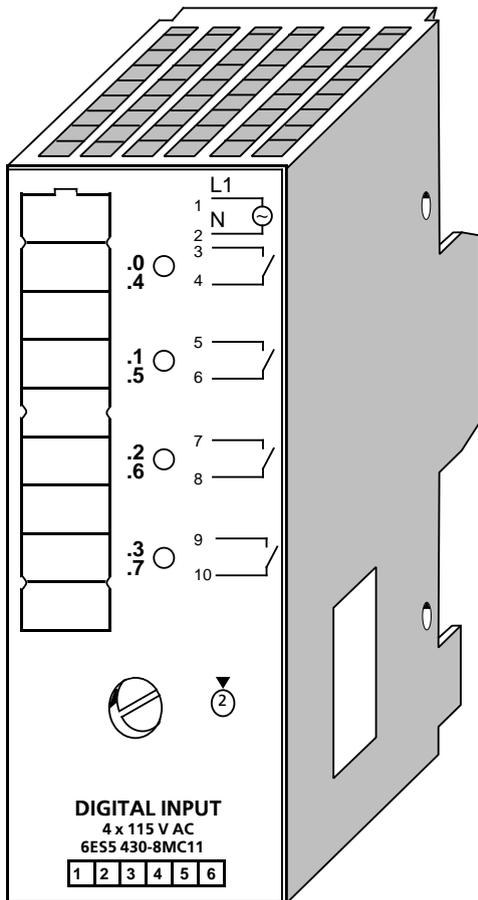
Technische Daten

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DE
Eingänge	4
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja (Optokoppler) 4
Eingangsspannung L+	
- Nennwert	DC 24 ... 60 V
- für Signal "0"	- 33 ... 8 V
- für Signal "1"	13 ... 72 V
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 4,5 ... 7,5 mA
Verzögerungszeit	
- bei "0" nach "1"	typ. 3 ms (1,4 ... 5 ms)
- bei "1" nach "0"	typ. 3 ms (1,4 ... 5 ms)
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L+)	AC 60 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 1250 V
Störungsanzeige (rote LED)	keine Versorgung L+
Anschluß von 2-Draht-Bero	möglich
- Ruhestrom	1,5 mA
Stromaufnahme	
- aus +9 V (CPU)	5 mA
- aus L+	max. 35 mA
Verlustleistung der Baugruppe	max. 2 W
Gewicht	ca. 200 g



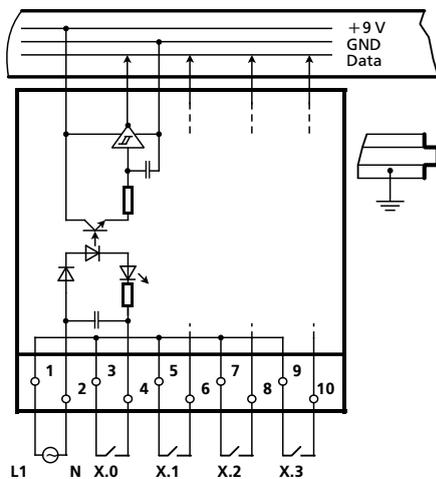
**Digital-Eingabebaugruppe 4 x AC 115 V**

**(6ES5 430-8MC11)**



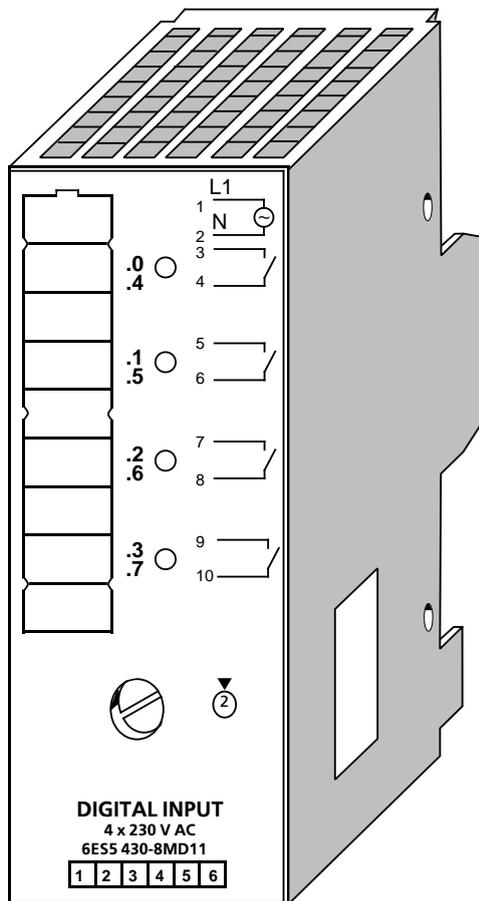
**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DE
Anzahl der Eingänge	4
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja (Optokoppler) 4
Eingangsspannung L1 - Nennwert - für Signal "0" - für Signal "1" - Frequenz	AC/DC 115 V 0 ... 40 V 85 ... 135 V 47 ... 63 Hz
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 14 mA bei AC 115 V typ. 6 mA bei DC 115 V
Verzögerungszeit - bei "0" nach "1" - bei "1" nach "0"	typ. 10 ms typ. 20 ms
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L1) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 125 V 2xB AC 1250 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe - geprüft	AC 12 V 1xB AC 500 V
Anschluß von 2-Draht-BERO - Ruhestrom	möglich 5 mA
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 16 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 2,8 W
Gewicht	ca. 210 g



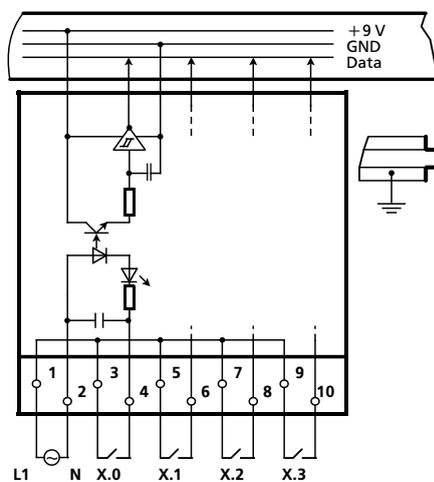
## Digital-Eingabebaugruppe 4 x AC 230 V

(6ES5 430-8MD11)



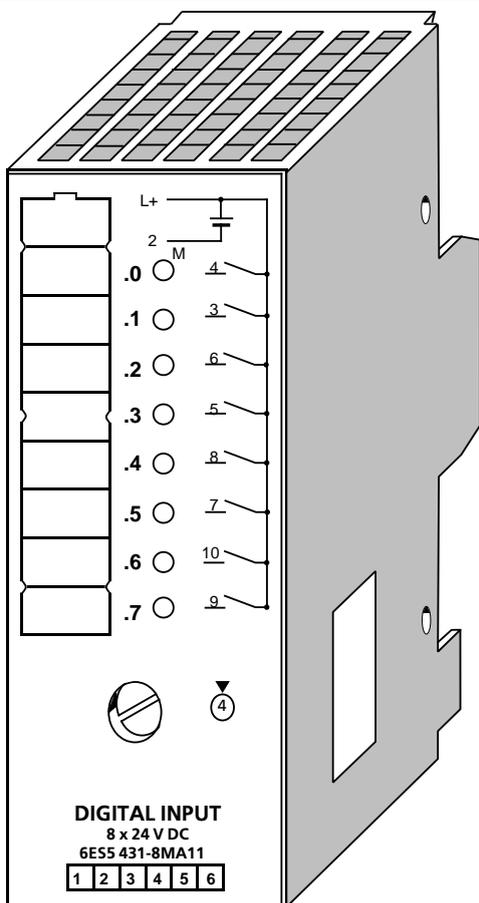
## Technische Daten

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DE
Anzahl der Eingänge Potentialtrennung - in Gruppen zu	4 ja (Optokoppler) 4
Eingangsspannung L1 - Nennwert - für Signal "0" - für Signal "1" - Frequenz	AC/DC 230 V 0 ... 70 V 170 ... 264 V 47 ... 63 Hz
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 16 mA bei AC 230 V typ. 2,5 mA bei DC 230 V
Verzögerungszeit - bei "0" nach "1" - bei "1" nach "0"	typ. 10 ms typ. 20 ms
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L1) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 250 V 2xB AC 1500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe - geprüft	AC 12 V 1xB AC 500 V
Anschluß von 2-Draht-BERO - Ruhestrom	möglich 5 mA
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 16 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 2,5 W
Gewicht	ca. 210 g



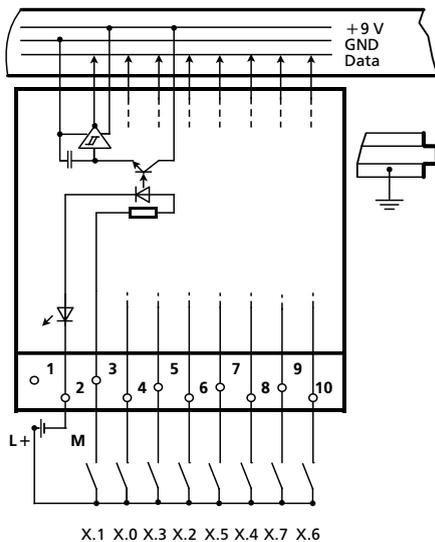
**Digital-Eingabebaugruppe 8 x DC 24 V**

**(6ES5 431-8MA11)**



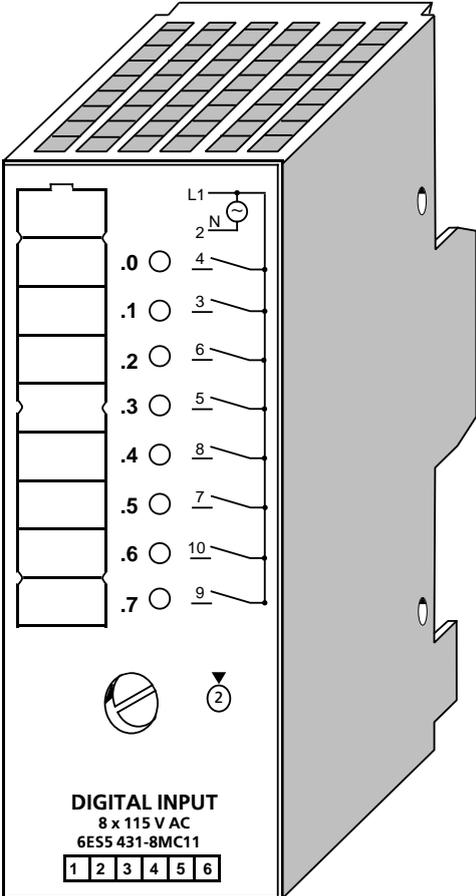
**Technische Daten**

Adresskennung (nur für ET 100U)	8DE
Anzahl der Eingänge	8
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja (Optokoppler) 8
Eingangsspannung L+	DC 24 V
- Nennwert	0 ... 5 V
- für Signal "0"	13 ... 33 V
- für Signal "1"	
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 8,7 mA (bei 24 V)
Verzögerungszeit	
- bei "0" nach "1"	typ. 5,5 ms
- bei "1" nach "0"	typ. 4 ms
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L+)	AC 30 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 500 V
Anschluß von 2-Draht-BERO	möglich
- Ruhestrom	1,5 mA
Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 32 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 2 W
Gewicht	ca. 190 g



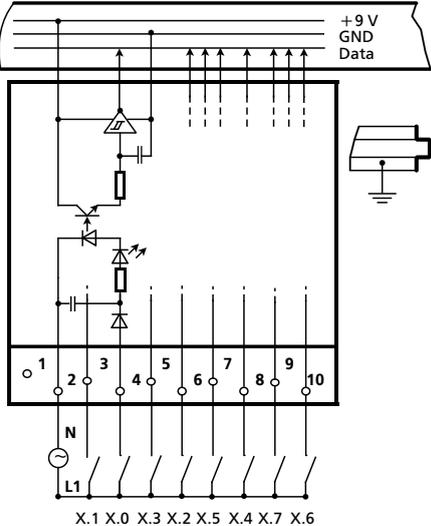
**Digital-Eingabebaugruppe 8 x AC 115 V**

**(6ES5 431-8MC11)**



**Technische Daten**

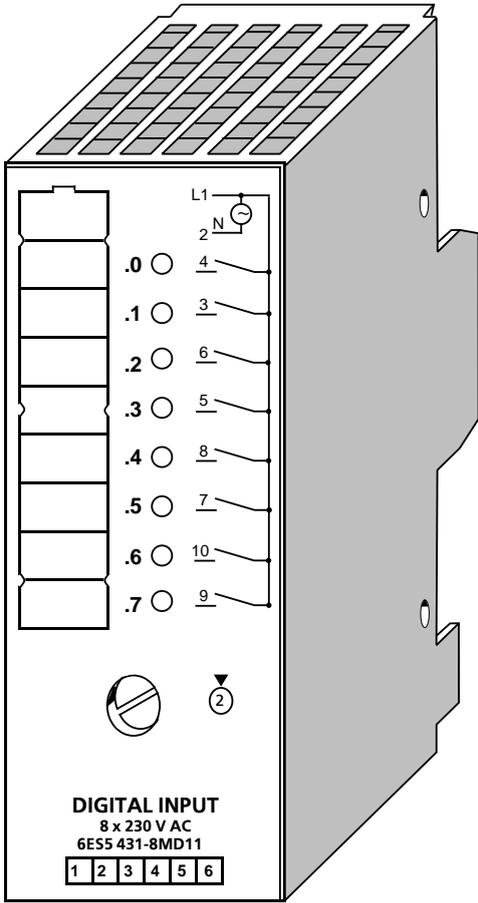
Adreßkennung (nur für ET 100U)	8DE
Anzahl der Eingänge Potentialtrennung - in Gruppen zu	8 ja (Optokoppler) 8
Eingangsspannung L1 - Nennwert - für Signal "0" - für Signal "1" - Frequenz	AC/DC 115 V 0 ... 40 V 85 ... 135 V 47 ... 63 Hz
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 12 mA bei AC 115 V typ. 2,5 mA bei DC 115 V
Verzögerungszeit - bei "0" nach "1" - bei "1" nach "0"	typ. 10 ms typ. 20 ms
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L1) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 125 V 2xB AC 1250 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe - geprüft	AC 12 V 1xB AC 500 V
Anschluß von 2-Draht-BERO - Ruhestrom	möglich 4 mA
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 32 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 2,5 W
Gewicht	ca. 260 g



X.1 X.0 X.3 X.2 X.5 X.4 X.7 X.6

**Digital-Eingabebaugruppe 8 x AC 230 V**

**(6ES5 431-8MD11)**

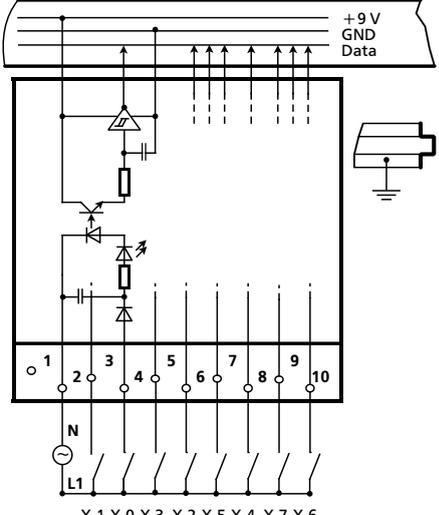


**DIGITAL INPUT**  
8 x 230 V AC  
6ES5 431-8MD11

1 2 3 4 5 6

**Technische Daten**

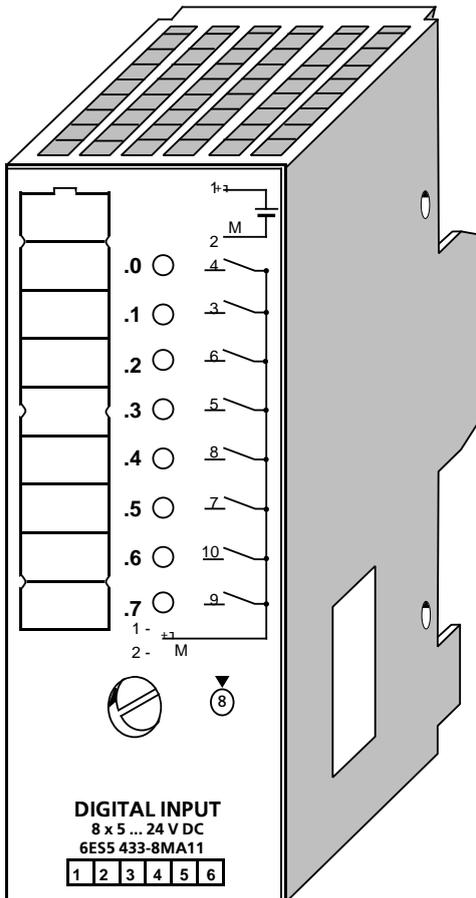
Adreßkennung (nur für ET 100U)	8DE
Anzahl der Eingänge	8
Potentialtrennung	ja (Optokoppler)
- in Gruppen zu	8
Eingangsspannung L1	
- Nennwert	AC/DC 230 V
- für Signal "0"	0 ... 95 V
- für Signal "1"	195 ... 253 V
- Frequenz	47 ... 63 Hz
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 16 mA bei AC 230 V typ. 1,8 mA bei DC 230 V
Verzögerungszeit	
- bei "0" nach "1"	typ. 10 ms
- bei "1" nach "0"	typ. 20 ms
Leitungslänge	
- ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L1)	AC 250 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 1500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Anschluß von 2-Draht-BERO	möglich
- Ruhestrom	5 mA
Stromaufnahme	
- aus +9 V (CPU)	typ. 32 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3,6 W
Gewicht	ca. 260 g



X.1 X.0 X.3 X.2 X.5 X.4 X.7 X.6

**Digital-Eingabebaugruppe 8 x DC 5 ... 24 V**

**(6ES5 433-8MA11)**



**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	8DE
Anzahl der Eingänge	8
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja (Optokoppler) 8
Eingangsspannung L+ - Nennwert - für Signal "0" - für Signal "1"	DC 5 ... 24 V V in ca. 25% L+ V in ca. 45% L+
Zulässiger Bereich	4,5 ... 30 V
Eingangswiderstand	4,7 kΩ nach L+ oder M umschaltbar auf Baugruppen- rückseite*

Die LED-Anzeige stellt das ausgewertete Signal dar

Verzögerungszeit	ca. 1 ms oder 10 ms umschaltbar auf Baugruppenrück- seite*
------------------	---

Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
--------------------------------	------------

Nennisolationsspannung (+9 V gegen L+) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 30 V 2xB AC 500 V
--	----------------------------

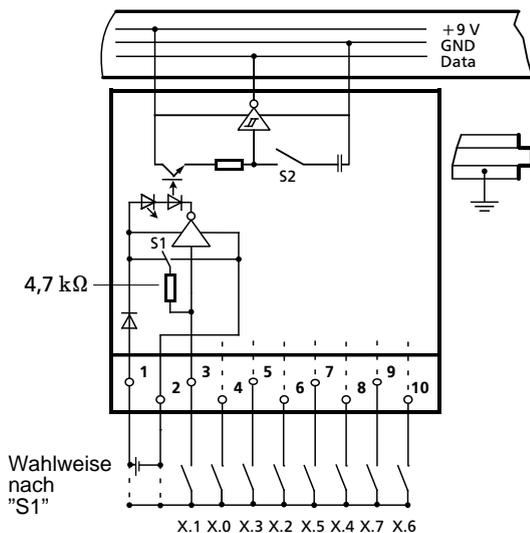
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 12 V 2xB AC 500 V
--	----------------------------

Stromaufnahme - aus +9 V (CPU) - aus L+	typ. 6 mA typ. 60 mA
---	-------------------------

Verlustleistung der Baugruppe	typ. 2,4 W
----------------------------------	------------

Gewicht	ca. 225 g
---------	-----------

\* in Gruppen zu 8 gemeinsam umschaltbar



### 2.6.2 Digital-Ausgabebaugruppen

Digital-Ausgabebaugruppe 4 x DC 24 V/0,5 A

(6ES5 440-8MA11)

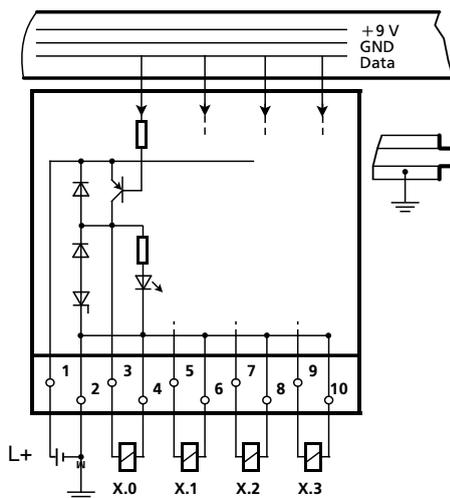
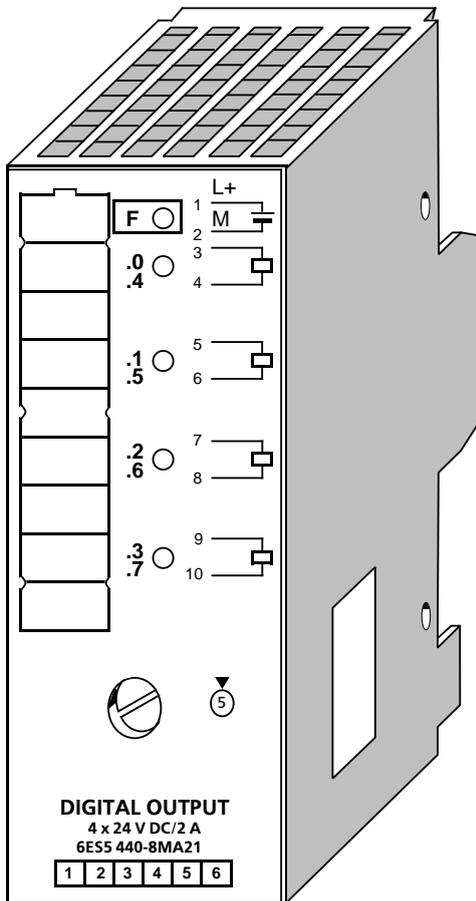
**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DA
Ausgänge	4
Potentialtrennung - in Gruppen zu	nein 4
Lastspannung L+ - Nennwert	DC 24 V
- zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.) - Wert bei t<0,5 s	20 ... 30 V 35 V
Ausgangsstrom bei Signal "1" - Nennwert	0,5 A
- zulässiger Bereich - Lampenlast	5 ... 500 mA max. 5 W
Reststrom bei Signal "0"	max. 0,5 mA
Ausgangsspannung - bei Signal "1"	max. L+(- 1,2 V)
Kurzschlußschutz	Kurzschlußfester Ausgang mit automat. Wiedereinschaltung sobald kein Kurzschluß mehr ansteht
Störungsanzeige (rote LED)	Kurzschluß/keine Versorgung L+
Fehlerdiagnose	möglich
Begrenzung der induktiven Abschaltung (intern) auf	- 15 V
Schaltfrequenz bei - ohmscher Last	max. 100 Hz
- induktiver Last	max. 2 Hz
Zulässiger Summenstrom aller Ausgänge	2 A
Ansteuerung eines Digitaleingangs	möglich
Parallelschalten von Ausgängen - Maximalstrom	möglich 0,8 A
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung* (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe	AC 12 V 1xB
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 15 mA
- aus L+(ohne Last)	typ. 25 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3 W
Gewicht	ca. 200 g

\* nur bei erdfreiem Aufbau im ET 100U/200U relevant

## Digital-Ausgabebaugruppe 4 x DC 24 V/2 A

(6ES5 440-8MA21)



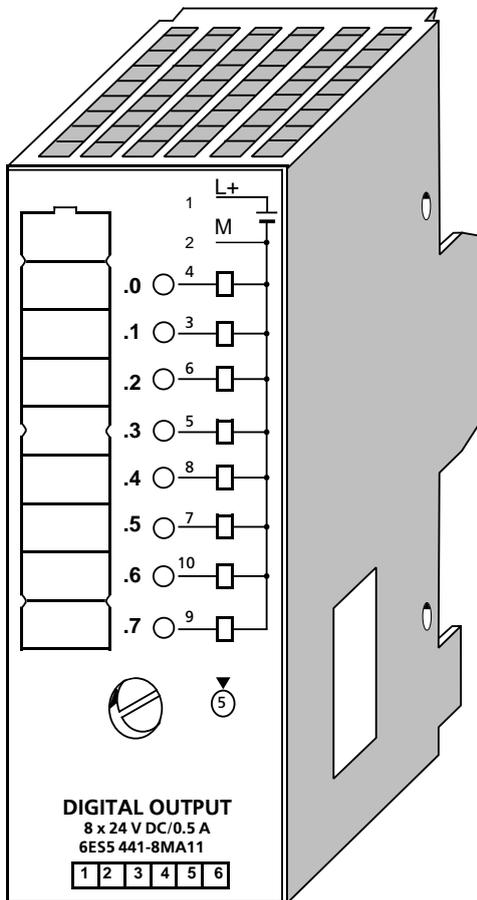
## Technische Daten

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DA
Ausgänge	4
Potentialtrennung - in Gruppen zu	nein 4
Lastspannung L+ - Nennwert	DC 24 V
- zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.) - Wert bei $t < 0,5$ s	20 ... 30 V 35 V
Ausgangsstrom bei Signal "1" - Nennwert	2 A
- zulässiger Bereich - Lampenlast	5 mA... 2 A max. 10 W
Reststrom bei Signal "0"	max. 1 mA
Ausgangsspannung - bei Signal "1"	max. L+(- 1,5 V)
Kurzschlußschutz	Kurzschlußfester Ausgang mit automat. Wiedereinschaltung sobald kein Kurzschluß mehr ansteht
Störungsanzeige (rote LED)	Kurzschluß/keine Versorgung L+
Fehlerdiagnose	möglich
Begrenzung der induktiven Abschaltung (intern) auf	- 15 V
Schaltfrequenz bei - ohmscher Last	max. 100 Hz
- induktiver Last	max. 2 Hz
Zulässiger Summenstrom aller Ausgänge	4 A
Ansteuerung eines Digitaleingangs	möglich
Parallelschalten von Ausgängen - Maximalstrom	möglich 3,2 A
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung* (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe	AC 12 V 1xB
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 15 mA
- aus L+(ohne Last)	typ. 25 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 4,8 W
Gewicht	ca. 200 g

\* nur bei erdfreiem Aufbau im ET 100U/200U relevant

**Digital-Ausgabebaugruppe 8 x DC 24 V/0,5 A**

**(6ES5 441-8MA11)**



**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	8DA
Ausgänge	8
Potentialtrennung	nein
- in Gruppen zu	8
Lastspannung L+	
- Nennwert	DC 24 V
- zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.)	20 ... 30 V
- Wert bei t<0,5 s)	35 V



**Warnung**

Kondensator C bleibt nach Abschaltung von L+ geladen

Ausgangsstrom bei Signal "1"	
- Nennwert	0,5 A bei 60 °C/ 1 A bei 30 °C
- zulässiger Bereich	5 mA ... 1 A
- Lampenlast	max. 5 W

Reststrom bei Signal "0"	max. 1,0 mA
Ausgangsspannung - bei Signal "1"	max. L+ (- 1,2 V)

Kurzschlußschutz	nein
Begrenzung der induktiven Abschaltung (intern) auf	- 15 V

Schaltfrequenz bei	
- ohmscher Last	max. 100 Hz
- induktiver Last	max. 2 Hz

Zulässiger Summenstrom der Ausgänge	4 A
--	-----

Ansteuern eines digitalen Eingangs	möglich
---------------------------------------	---------

Parallelschalten von 2 Ausgängen	möglich
- Maximalstrom	0,8 A

Leitungslänge	
- ungeschirmt	max. 100 m

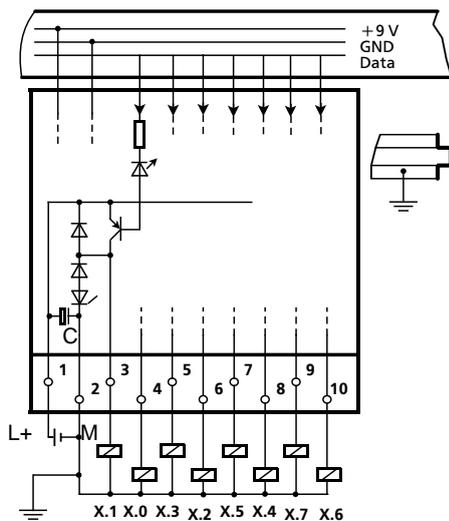
Nennisolationsspannung* (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB

Stromaufnahme	
- aus +9 V (CPU)	typ. 14 mA
- aus L+ (ohne Last)	typ. 15 mA

Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3,5 W
----------------------------------	------------

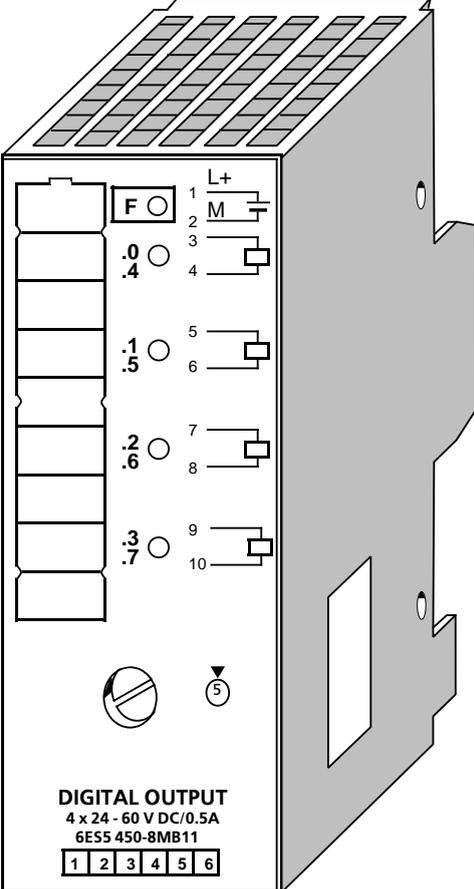
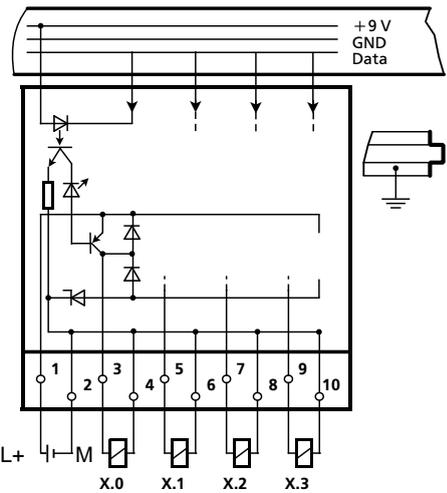
Gewicht	ca. 220 g
---------	-----------

\* nur bei erdfreiem Aufbau im ET 100U/200U relevant



## Digital-Ausgabebaugruppe 4 x DC 24 ... 60 V/0,5 A

(6ES5 450-8MB11)

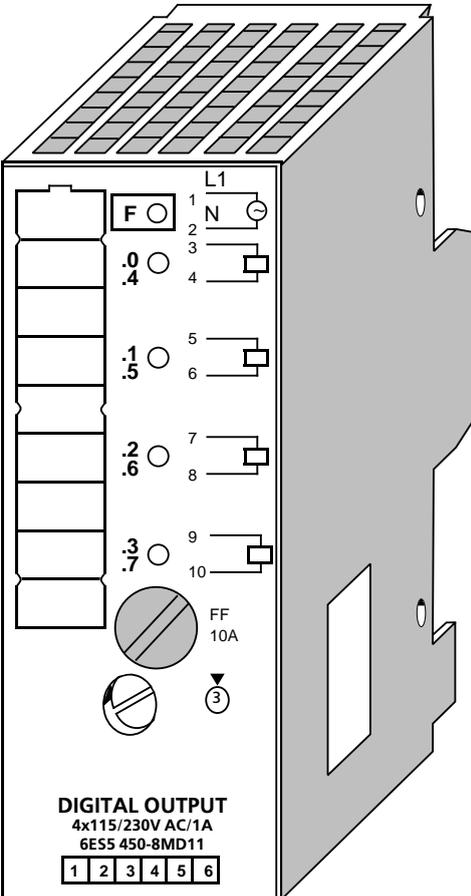
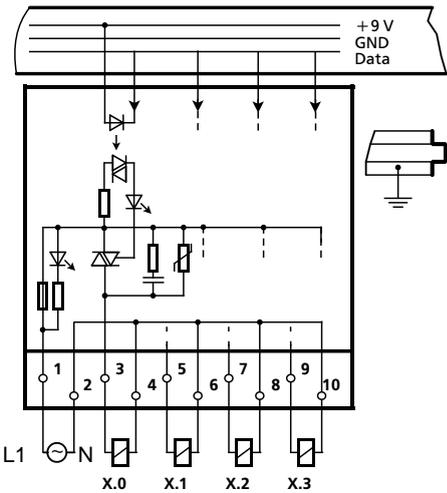



**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DA
Ausgänge	4
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja (Optokoppler) 4
Lastspannung L+ - Nennwert	DC 24 ... 60 V
- zulässiger Bereich	20 ... 72 V
Ausgangsstrom bei Signal "1"	0,5 A
- Nennwert	5 mA ... 0,5 A
- zulässiger Bereich	max. 5 ... 12 W
- Lampenlast	
Reststrom bei Signal "0"	max. 1 mA
Kurzschlußschutz	Kurzschlußfester Ausgang mit automat. Wiedereinschaltung, sobald kein Kurzschluß mehr ansteht.
Störungsanzeige (rote LED)	Kurzschluß/keine Versorgung L+
Fehlerdiagnose	möglich
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung (intern) auf	- 30 V
Schaltfrequenz bei - ohmscher Last	max. 100 Hz
- induktiver Last	max. 2 Hz
Zulässiger Summenstrom der Ausgänge	2 A
Ansteuern eines digitalen Eingangs	möglich
Parallelschalten von 2 Ausgängen	möglich
- Maximalstrom	2x0,4 A
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L+)	AC 60 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 15 mA
- aus L+(ohne Last)	typ. 30 mA (bei 60 V)
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 5 W
Gewicht	ca. 200 g

Digital-Ausgabebaugruppe 4 x AC 115 ... 230 V/1 A

(6ES5 450-8MD11)

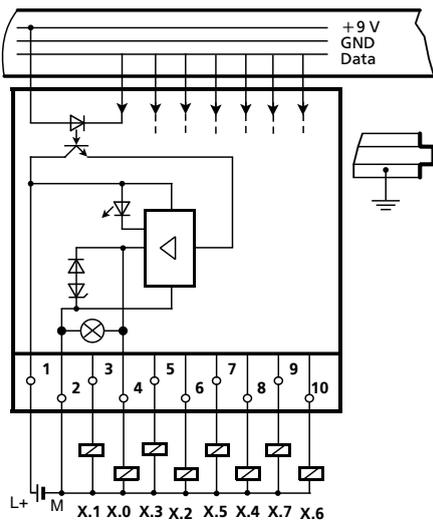
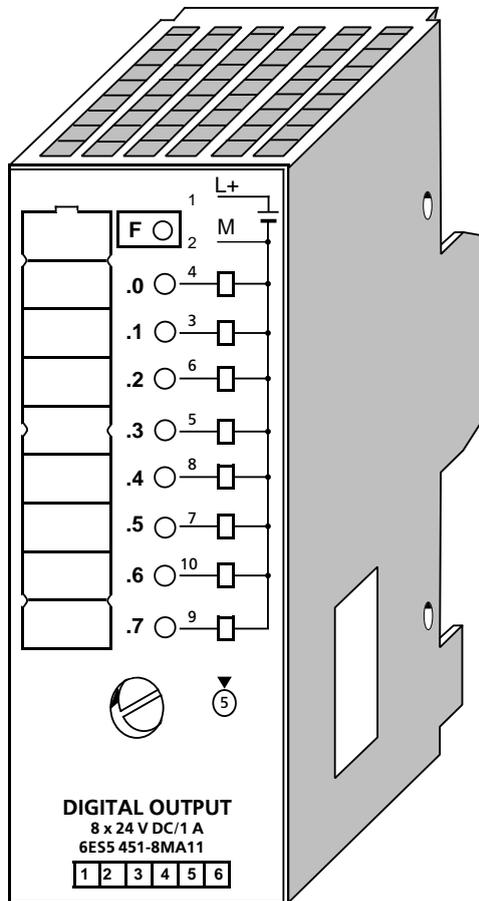
**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DA
Ausgänge	4
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja 4
Lastspannung L1	
- Nennwert	AC 115 ... 230 V
- Frequenz	max. 47 ... 63 Hz
- zulässiger Bereich	85 ... 264 V
Ausgangsstrom bei Signal "1"	
- Nennwert	1 A
- zulässiger Bereich	50 mA ... 1 A
- Lampenlast	max. 25/50 W
Einschaltleistung	wird von der Größe der Schmelzsicherung bestimmt
Reststrom bei Signal "0"	max. 3/5 mA
Ausgangsspannung - bei Signal "1"	max. L1(- 7 V)
Signalzustandsanzeige (grüne LEDs)	nur bei angeschlossener Last
Kurzschlußschutz	Sicherung (10 A FF) (Wickmann Nr. 19231, bzw. 6ES5 980-3BC41)
Störungsanzeige (rote LED)	Sicherung defekt*
Schaltfrequenz	max. 10 Hz
Zulässiger Summenstrom der Ausgänge	4 A
Ansteuerung eines Digital-Einganges	möglich
Parallelschalten von Ausgängen	nicht möglich
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L1)	AC 250 V
- Isolationsgruppe - geprüft mit	2xB AC 1500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe - geprüft mit	1xB AC 500 V
Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 14 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3,5 W
Gewicht	ca. 315 g

\* Anzeige erfolgt nur, wenn Lastspannung anliegt und mindestens eine Last angeschlossen ist

## Digital-Ausgabebaugruppe 8 x DC 24 V/1 A

(6ES5 451-8MA11)

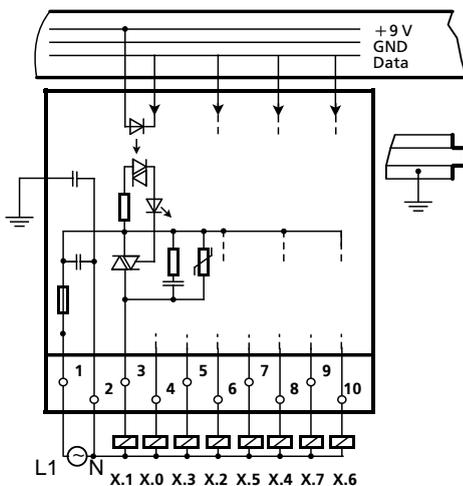
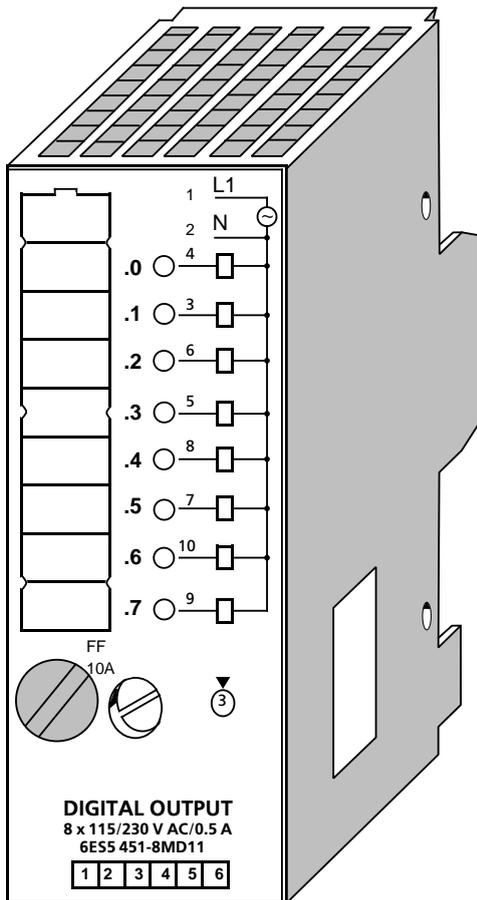


## Technische Daten

Adreßkennung (nur für ET 100U)	8DA
Ausgänge	8
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja (Optokoppler) 8
Lastspannung L+ - Nennwert	DC 24 V
- zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.)	20 ... 30 V
- Wert bei $t < 0,5$ s	35 V
Ausgangsstrom bei Signal "1"	
- Nennwert	1 A
- zulässiger Bereich	5 mA ... 1 A
- Lampenlast	max. 10 W
Reststrom bei Signal "0"	max. 0,5 mA
Ausgangsspannung - bei Signal "1"	max. L+(- 0,6 V)
Kurzschlußschutz	Kurzschlußfester Ausgang mit auto- mat. Wiederein- schaltung sobald kein Kurzschluß mehr ansteht
Störungsanzeige (rote LED)	Kurzschluß
Begrenzung der induktiven Abschaltung (intern) auf	- 15 V
Schaltfrequenz bei	
- ohmscher Last	max. 100 Hz
- induktiver Last	max. 2 Hz
Zulässiger Summenstrom aller Ausgänge	6 A
Ansteuerung eines Digitaleingangs	möglich
Parallelschalten von 2 Ausgängen	paarweise möglich
- Maximalstrom	1,8 A
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L+)	AC 24 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Stromaufnahme	
- aus +9 V (CPU)	typ. 35 mA
- aus L+ (ohne Last)	typ. 50 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3 W
Gewicht	ca. 230 g

Digital-Ausgabebaugruppe 8 x AC 115 ... 230 V; 0,5 A

(6ES5 451-8MD11)

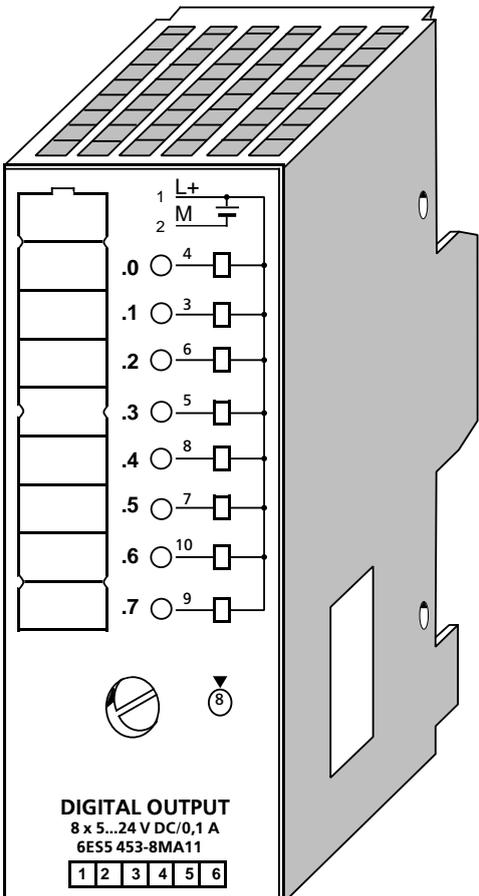


Technische Daten

Adreßkennung (nur für ET 100U)	8DA
Ausgänge	8
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja (Optokoppler) 8
Lastspannung L1 - Nennwert	AC 115/... 230 V
- Frequenz	max. 47 ... 63 Hz
- zulässiger Bereich	85 ... 264 V
Ausgangsstrom bei Signal "1"	
- Nennwert	0,5 A
- zulässiger Bereich	max. 50 mA ... 0,5 A
- Lampenlast	25/50 W
Einschaltleistung:	wird von der Größe der Schmelzsicherung bestimmt
Reststrom bei Signal "0"	max. 3/5 mA
Ausgangsspannung - bei Signal "1"	max. L1 (- 7 V)
Signalzustandsanzeige (grüne LEDs)	nur bei ange- schlossener Last
Kurzschlußschutz	Sicherung (10 A FF) (Wickmann Nr. 19231, bzw. 6ES5 980-3BC41)
Schaltfrequenz	max. 10 Hz
Zulässiger Summenstrom der Ausgänge	4 A
Ansteuerung eines Digital-Einganges	möglich
Parallelschalten von Ausgängen	nicht möglich
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L1)	AC 250 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 1500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 25 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3,5 W
Gewicht	ca. 270 g

Digital-Ausgabebaugruppe 8 x DC 5 ... 24 V/0,1 A

(6ES5 453-8MA11)



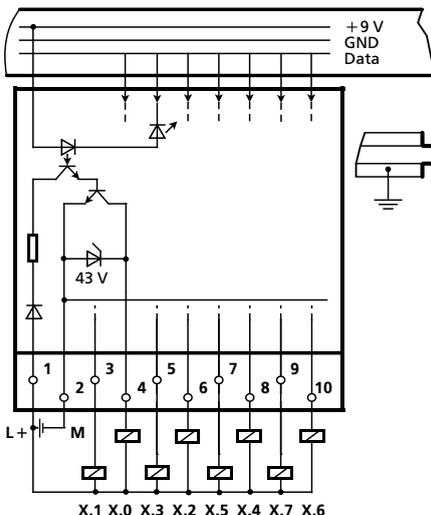
**DIGITAL OUTPUT**  
8 x 5...24 V DC/0,1 A  
6ES5 453-8MA11

1 2 3 4 5 6

**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	8DA
Ausgänge	8
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja 8
Lastspannung L+ - Nennwert	DC 5 ... 24 V
- zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.)	4,75 ... 30 V
- Wert bei t<0,5 s	35 V
Ausgangsstrom bei Signal "1" - Nennwert	100 mA
Ausgangsspannung	TTL-kompatibel*
Kurzschlußschutz	nein
Begrenzung der induktiven Abschaltung (intern) auf	- 19 V (bei 24 V)
Schaltfrequenz bei - ohmscher Last	max. 100 Hz
- induktiver Last	max. 2 Hz
Parallelschalten von Ausgängen - Maximalstrom	paarweise möglich (0,8xI <sub>nenn</sub> )
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen ↕) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 12 V 1xB AC 500 V
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 20 mA
- aus L+ (ohne Last)	typ. 28 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 1 W
Gewicht	ca. 220 g

\* Transistor mit offenem Kollektor, M-schaltend



+9 V  
GND  
Data

43 V

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

L+ M

X.1 X.0 X.3 X.2 X.5 X.4 X.7 X.6

**Relais-Ausgabebaugruppe 8 x DC 30 V/AC 230 V**  
**Crimp-Stecker, 40-polig**  
**Schraub-Stecker, 20-polig**  
**Schraub-Stecker, 40-polig**

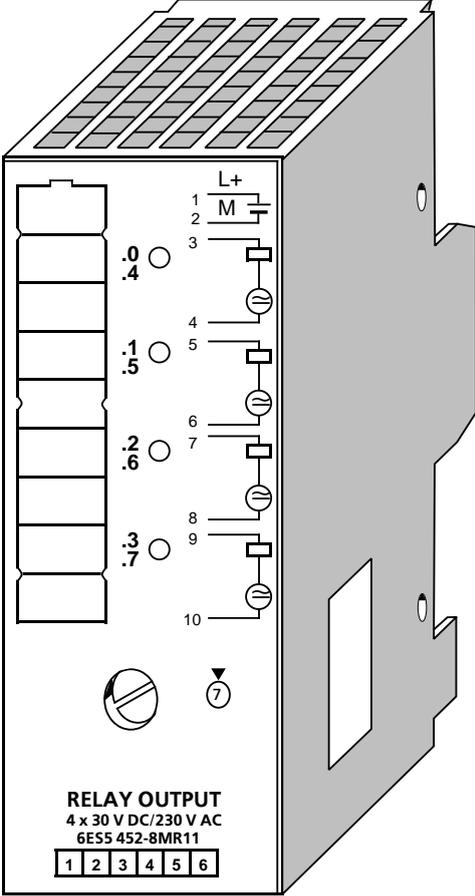
**(6ES5 451-8MR12)**  
**(6ES5 490-8MA12/8MA02)**  
**(6ES5 490-8MB21)**  
**(6ES5 490-8MB11)**

**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	8DA
Ausgänge	8 Relaisausgänge, Kontaktbeschtaltung Varistor
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja 2 mit Signal- zustandsanzeige
Dauerstrom $I_{th}$	3 A
Störungsanzeige (rote LED)	keine Eingangs- spannung
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L1)	AC 250 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 1500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 30 mA
- aus L+	typ. 70 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 1,6 W
Gewicht	ca. 300 g
Schaltvermögen der Kontakte - ohmsche Last	max. 3 A bei AC 250 V 1,5 A bei DC 30 V
- induktive Last	max. 0,5 A bei AC 250 V 0,5 A bei DC 30 V
Schaltspiele der Kontakte nach VDE 0660, Teil 200 - AC-11	1x10 <sup>6</sup>
- DC-11	0,5x10 <sup>6</sup>
Schaltfrequenz	max. 10 Hz
Nennisolationsspannung (Kontakte gegen- einander)	AC 250 V
- Isolationsgruppe	2xB
- geprüft mit	AC 1500 V
Versorgungsspannung L+ (für die Relais)	DC 24 V
- Nennwert	max. 3,6 V
- Welligkeit $U_{SS}$	
- zulässiger Bereich (Welligkeit einschl.)	20 ... 30 V
- Wert bei $t < 0,5$ s	35 V

## Relais-Ausgabebaugruppe 4 x DC 30 V/AC 230 V

(6ES5 452-8MR11)

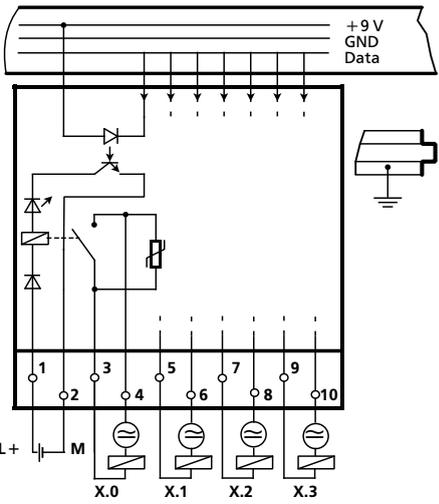


**RELAY OUTPUT**  
4 x 30 V DC/230 V AC  
6ES5 452-8MR11

1 2 3 4 5 6

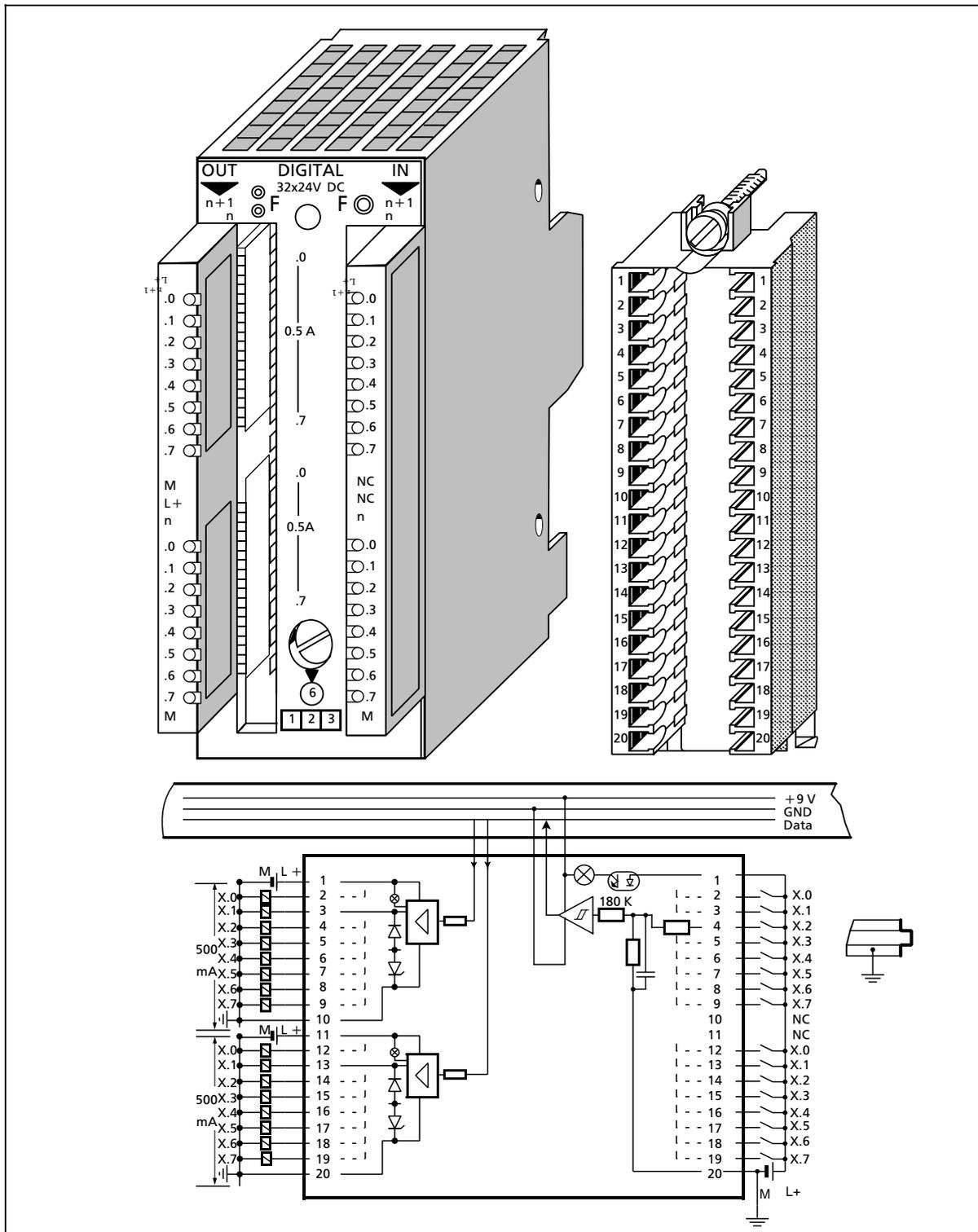
**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DA
Ausgänge	4 Relaisausgänge, Kontaktbeschaltung Varistor
Potentialtrennung - in Gruppen zu	ja (Optokoppler) 1
Dauerstrom $I_{th}$	5 A
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Nennisolationsspannung (+9 V gegen L1) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 250 V 2xB AC 1500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 12 V 1xB AC 500 V
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU) - aus L+	typ. 14 mA typ. 100 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 2 W
Gewicht	ca. 240 g
Schaltvermögen der Kontakte - ohmsche Last - induktive Last	max. 5 A bei AC 250 V 2,5 A bei DC 30 V max. 1,5 A bei AC 250 V 0,5 A bei DC 30 V
Schaltspiele der Kontakte, nach VDE 0660, Teil 200 - AC-11 - DC-11	1,5x10 <sup>6</sup> 0,5x10 <sup>6</sup>
Schaltfrequenz	max. 10 Hz
Nennisolationsspannung (Kontakte gegeneinander) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 250 V 2xB AC 1500 V
Versorgungsspannung L+ (für die Relais) - Nennwert - Welligkeit $U_{ss}$ - zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.) - Wert bei $t < 0,5$ s	max. DC 24 V 3,6 V 20 ... 30 V 35 V



**Digital-Ein-/Ausgabebaugruppe mit LED-Anzeige**  
**Crimp-Stecker, 40-polig**  
**Schraub-Stecker, 40-polig**

(6ES5 482-8MA13)  
 (6ES5 490-8MA12/8MA02)  
 (6ES5 490-8MB11)



## Digital-Ein-/Ausgabebaugruppe mit LED-Anzeige (Fortsetzung)

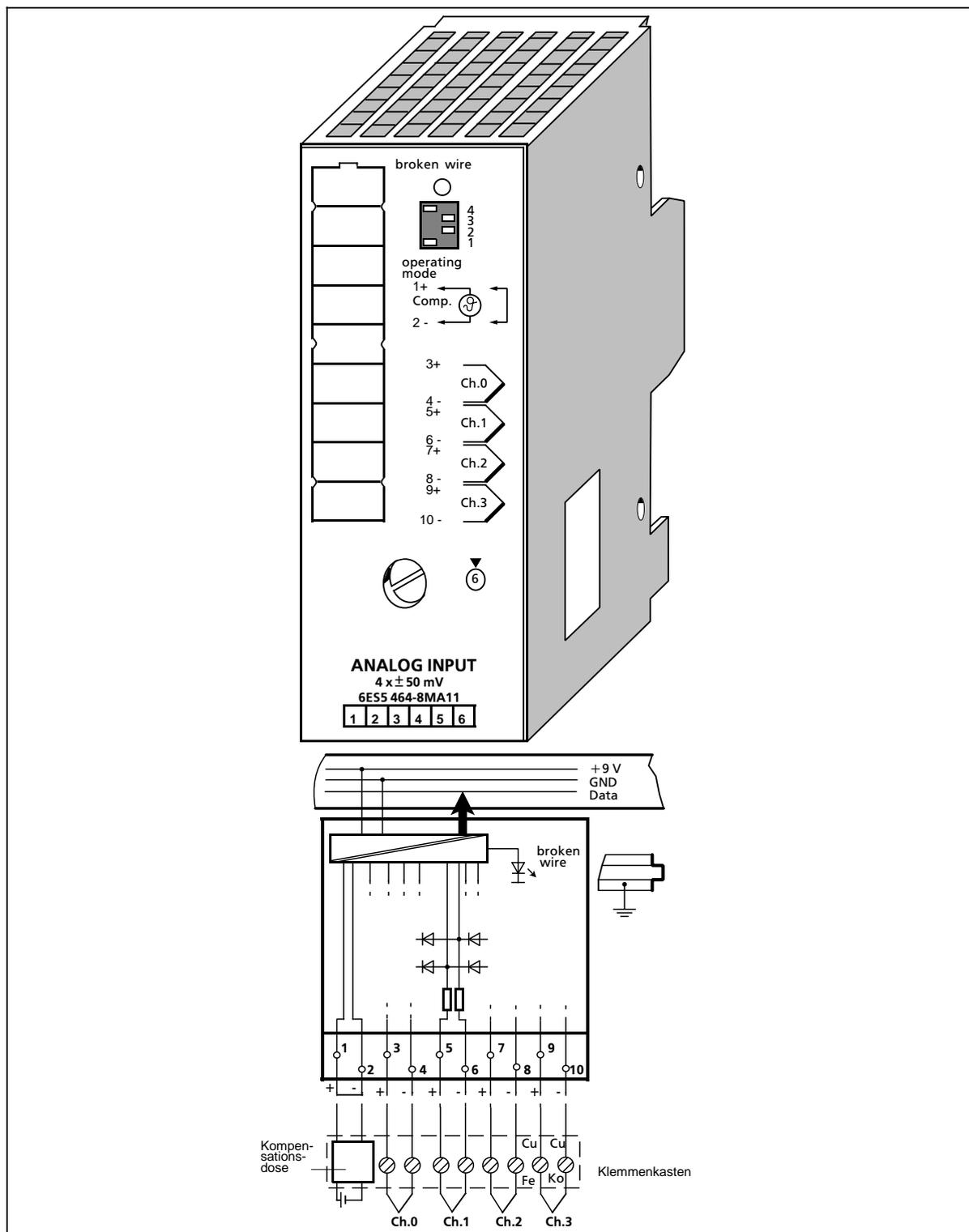
(6ES5 482-8MA13)

Technische Daten		Ausgangsseite	
Adreßkennung (nur für ET 100U)	1AX	Anzahl der Ausgänge	16
Leitungslänge - ungeschirmt	100 m	Potentialtrennung - in Gruppen zu	nein 8
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe	AC 12 V 1xB	Lastspannung L+ - Nennwert - zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.) - Wert bei $t < 0,5$ s	DC 24 V 20 ... 30 V 35 V
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 4,5 W	Ausgangsstrom $I_N$ bei Signal "1" - Nennwert - zulässiger Bereich	500 mA 5 ... 500 mA
Gewicht	ca. 190 g	Reststrom bei Signal "0"	max. 0,5 mA
<b>Eingangsseite</b>		Kurzschlußschutz	ja
Anzahl der Eingänge Potentialtrennung - in Gruppen zu	16 nein 16	Kurzschlußanzeige	rote LED
Eingangsspannung L+ - Nennwert - für Signal "0" - für Signal "1"	DC 24 V 0 ... 5 V 13 ... 30 V	Ausgangsspannung bei Signal "1"	L+(-0,6 V)
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 4,5 mA	Begrenzung der induktiven Abschaltspannung (intern)	-15 V
Verzögerungszeit - bei "0" nach "1" - bei "1" nach "0"	typ. 4 ms typ. 3 ms	Schaltfrequenz bei - ohmscher Last - induktiver Last	100 Hz 2 Hz
Störungsanzeige (rote LED)	bei L+/M Unterbrechung	Zulässiger Summenstrom der Ausgänge	6 A
Anschluß von 2-Draht-BERO - Ruhestrom	möglich 1,5 mA	Ansteuern eines dig. Eingangs	möglich
Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 50 mA	Parallelschalten von Ausgängen - Maximalstrom	paarweise möglich ( $0,8 \times I_N$ )
		Stromaufnahme - aus +9 V (CPU) - aus L+ (ohne Last)	typ. 10 mA typ. 100 mA
		Lampenlast	max. 5 W

### 2.6.3 Analog-Eingabebaugruppen

Analog-Eingabebaugruppe 4 x ±50 mV

(6ES5 464-8MA11)



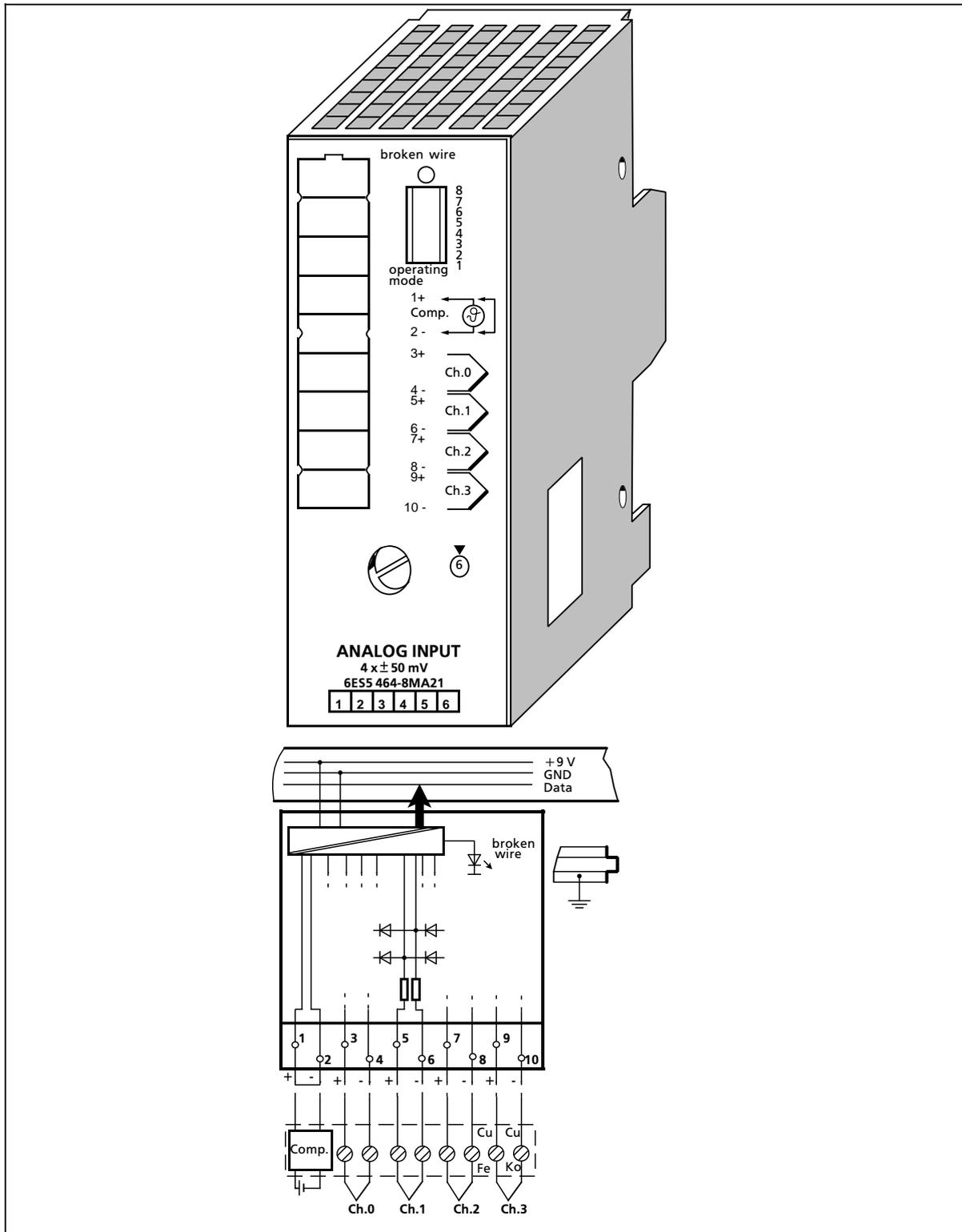
## Analog-Eingabebaugruppe 4 x±50 mV (Fortsetzung)

(6ES5 464-8MA11)

Technische Daten			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	4AE	Störspannungsunterdrückung für $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
Eingangsbereiche (Nennwerte)	±50 mV	- Gleichtaktstörungen ( $U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
Eingänge	1, 2 oder 4 (umschaltbar)	- Gegentaktstörungen (Spitzenwert der Störung <Nennwert des Eingangsbereiches)	min. 40 dB
Potentialtrennung	ja (Eingänge gegen Erdungspunkt; nicht Eingänge gegeneinander)	Grundfehlergrenze (=Gebrauchsfehlergrenze bei 25°C, bezogen auf Ein- gangsbereiche der BG)	±0,15 %
Eingangswiderstand	10 MΩ	Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C, bezogen auf Ein- gangsbereiche der BG)	±0,4 %
Anschlußart der Signalgeber	Zweileiter- anschluß	Leitungslänge - geschirmt	max. 50 m
Digitale Darstellung des Eingangssignals	12 Bit+Vor- zeichen (2048 Ein- heiten=Nennwert)	Versorgungsspannung L+	keine
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)	Anschluß einer Kompen- sationsdose	möglich
Meßprinzip	integrierend	Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V 1xB
Umsetzprinzip	Spannungs-Zeit- Umformung (dual slope)	- Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 500 V
Integrationszeit (einstellbar zur optimalen Störspannungsunterdrückung)	20 ms bei 50 Hz 16,6 ms bei 60 Hz	Nennisolationsspannung (Eingänge gegen+9 V)	AC 60 V 1xB
Verschlüsselungszeit pro Eingang		- Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 500 V
- bei 2048 Einheiten	max. 60 ms bei 50 Hz	Stromaufnahme	
	max. 50 ms bei 60 Hz	- aus+9 V (CPU)	typ. 70 mA
- bei 4095 Einheiten	max. 80 ms bei 50 Hz	Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,7 W
	max. 66,6 ms bei 60 Hz	Gewicht	ca. 230 g
Zulässige Potential- differenz			
- Eingänge gegen- einander	max. ±1 V		
- Eingänge gegen zentralen Erdungs- punkt	max. DC 75 V/AC 60 V		
Zulässige Eingangs- spannung (Zerstörgrenze)	max. DC 24 V		
Fehlermeldung bei - Bereichsüberschreitung	ja (über 4095 Einheiten)		
- Drahtbruch der Signal- geberleitungen	ja (einstellbar), über Prüfimpuls		
- Drahtbruchsammelanzeige	rote LED		

Analog-Eingabebaugruppe 4 x ±50 mV

(6ES5 464-8MA21)



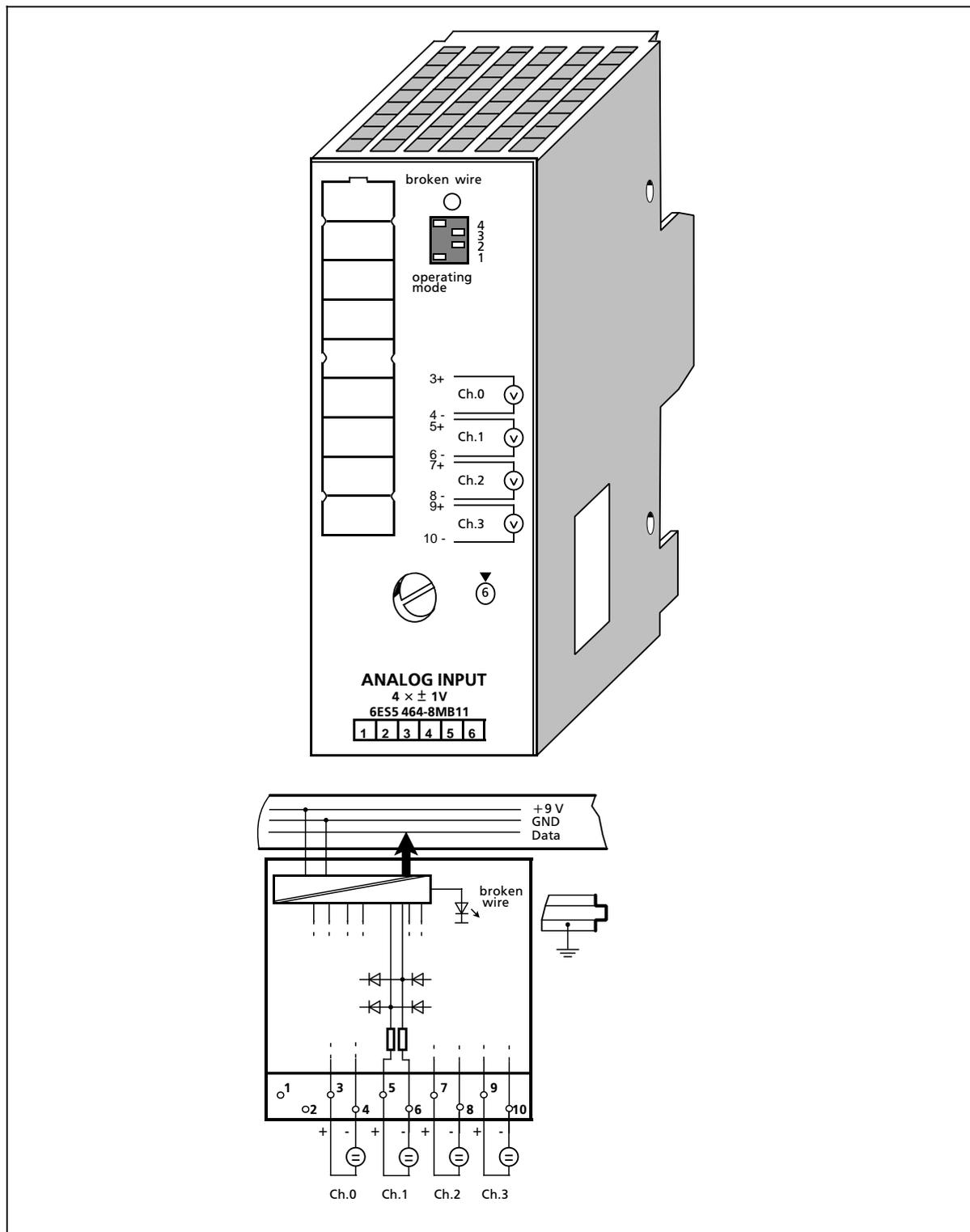
## Analog-Eingabebaugruppe 4 x±50 mV (Fortsetzung)

(6ES5 464-8MA21)

Technische Daten			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	4AE	Störspannungsunterdrückung für $f=nx$ (50/60 Hz±1%); $n=1, 2, \dots$	
Eingangsbereiche (Nennwerte)	± 50 mV	- Gleichtaktstörungen ( $U_{ss}=1\text{ V}$ )	min. 86 dB
Eingänge	1, 2 oder 4 (umschaltbar)	- Gegentaktstörungen (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	min. 40 dB
Potentialtrennung	ja (Eingänge gegen den Erdungspunkt; nicht Eingänge gegeneinander)	Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,15%
Eingangswiderstand	10 MΩ	Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C, bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,4%
Anschlußart der Signalgeber	Zweileiter- anschluß	Linearisierungsge- nauigkeit im Nenn- bereich (für Typen J, K, L)	±1 °C
Digitale Darstellung des Eingangssignals	12 Bit+Vorzeichen (2048 Einheiten =Nennwert)	Kennlinien-Linearisierung für folgende Thermoelemente - Nickel-Chromium/ Nickel (Typ K)	nach IEC 584
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)	- Eisen/Kupfer-Nickel (Typ J)	nach IEC 584
Meßprinzip	integrierend	- Eisen/Kupfer-Nickel (Typ L)	nach DIN 43710
Umsetzprinzip	Spannungs-Zeit- Umformung (dual slope)	Leitungslänge - geschirmt	max. 50 m
Integrationszeit (einstellbar zur optimalen Störspannungsunterdrückung)	20 ms bei 50 Hz 16,6 ms bei 60 Hz	Versorgungsspannung L+	keine
Verschlüsselungszeit pro Eingang		Temperaturkompensation intern	möglich
- bei 2048 Einheiten	max. 60 ms bei 50 Hz	Anschluß einer Kom- pensationsdose	möglich
- bei 4095 Einheiten	max. 50 ms bei 60 Hz max. 80 ms bei 50 Hz max. 66,6 ms bei 60 Hz	Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
Zulässige Potential- differenz		- Isolationsgruppe	1xB
- Eingänge gegen- einander	max. ±1 V	- geprüft mit	AC 500 V
- Eingänge gegen zentra- len Erdungspunkt	max. DC 75 V/AC 60 V	Nennisolationsspannung (Eingänge gegen +9 V)	AC 60 V
Zulässige Eingangsspannung (Zerstörgrenze)	max. DC 24 V	- Isolationsgruppe	1xB
Fehlermeldung bei		- geprüft mit	AC 500 V
- Bereichsüberschreitung	ja (über 4095 Einheiten)	Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 100 mA
- Drahtbruch der Signal- geberleitungen	ja (einstellbar), über Prüfimpuls	Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,7 W
- Drahtbruchsammel- anzeige	rote LED	Gewicht	ca. 230 g

Analog-Eingabebaugruppe 4 x ±1 V

(6ES5 464-8MB11)



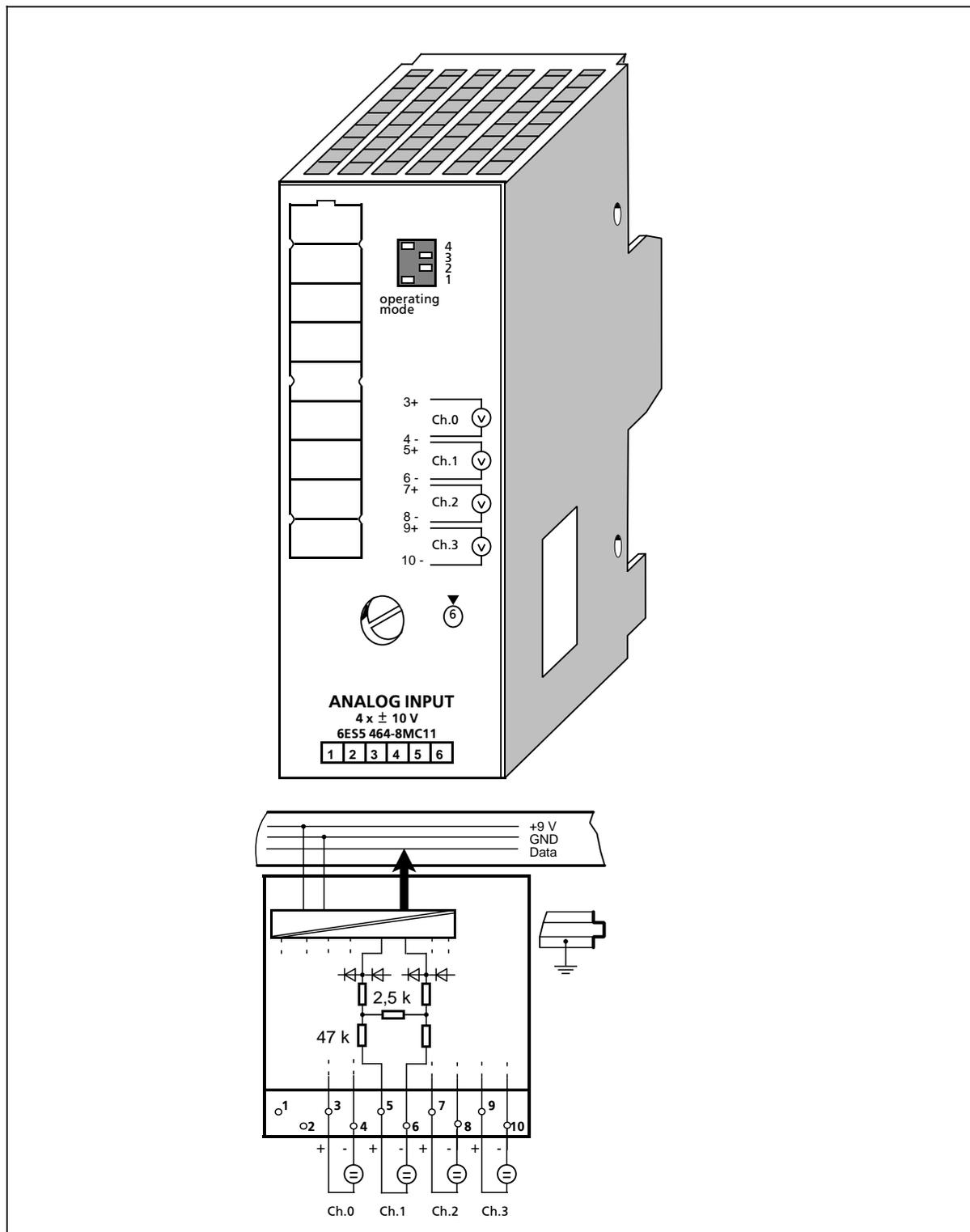
## Analog-Eingabebaugruppe 4 x±1 V (Fortsetzung)

(6ES5 464-8MB11)

Technische Daten			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	4AE	Störspannungsunterdrückung für f=nx (50/60 Hz±1%); n=1,2, ...	
Eingangsbereiche (Nennwerte) Eingänge	±1 V 1, 2 oder 4 (umschaltbar)	- Gleichtaktstörungen (U <sub>ss</sub> =1 V)	min. 86 dB
Potentialtrennung	ja (Eingänge gegen Erdungspunkt; nicht Eingänge gegeneinander)	- Gegentaktstörungen (Spitzenwert der Störung <Nennwert des Eingangsbereiches)	min. 40 dB
Eingangswiderstand	10 MΩ	Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,1 %
Anschlußart der Signalgeber	Zweileiteranschluß	Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C, bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,35 %
Digitale Darstellung des Eingangssignals	12 Bit+Vorzeichen (2048 Einheiten=Nennwert)	Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)	Versorgungsspannung L+	keine
Meßprinzip	integrierend	Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\frac{1}{2}$ )	AC 12 V
Umsetzprinzip	Spannungs-Zeit-Umformung (dual slope)	- Isolationsgruppe - geprüft mit	1xB AC 500 V
Integrationszeit (einstellbar zur optimalen Störspannungsunterdrückung)	20 ms bei 50 Hz 16,6 ms bei 60 Hz	Nennisolationsspannung (Eingänge gegen +9 V)	AC 60 V
Verschlüsselungszeit pro Eingang		- Isolationsgruppe - geprüft mit	1xB AC 500 V
- bei 2048 Einheiten	max. 60 ms bei 50 Hz max. 50 ms bei 60 Hz	Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 70 mA
- bei 4095 Einheiten	max. 80 ms bei 50 Hz max. 66,6 ms bei 60 Hz	Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,7 W
Zulässige Potentialdifferenz		Gewicht	ca. 230 g
- Eingänge gegeneinander	max. ±1 V		
- Eingänge gegen zentralen Erdungspunkt	max. DC 75 V/AC 60 V		
Zulässige Eingangsspannung (Zerstörgrenze)	max. DC 24 V		
Fehlermeldung bei Bereichsüberschreitung	ja (über 4095 Einheiten)		
- Drahtbruch der Signalgeberleitungen	ja (einstellbar), über Prüfpuls		
- Drahtbruchsammelanzeige	rote LED		

Analog-Eingabebaugruppe 4 x ±10 V

(6ES5 464-8MC11)



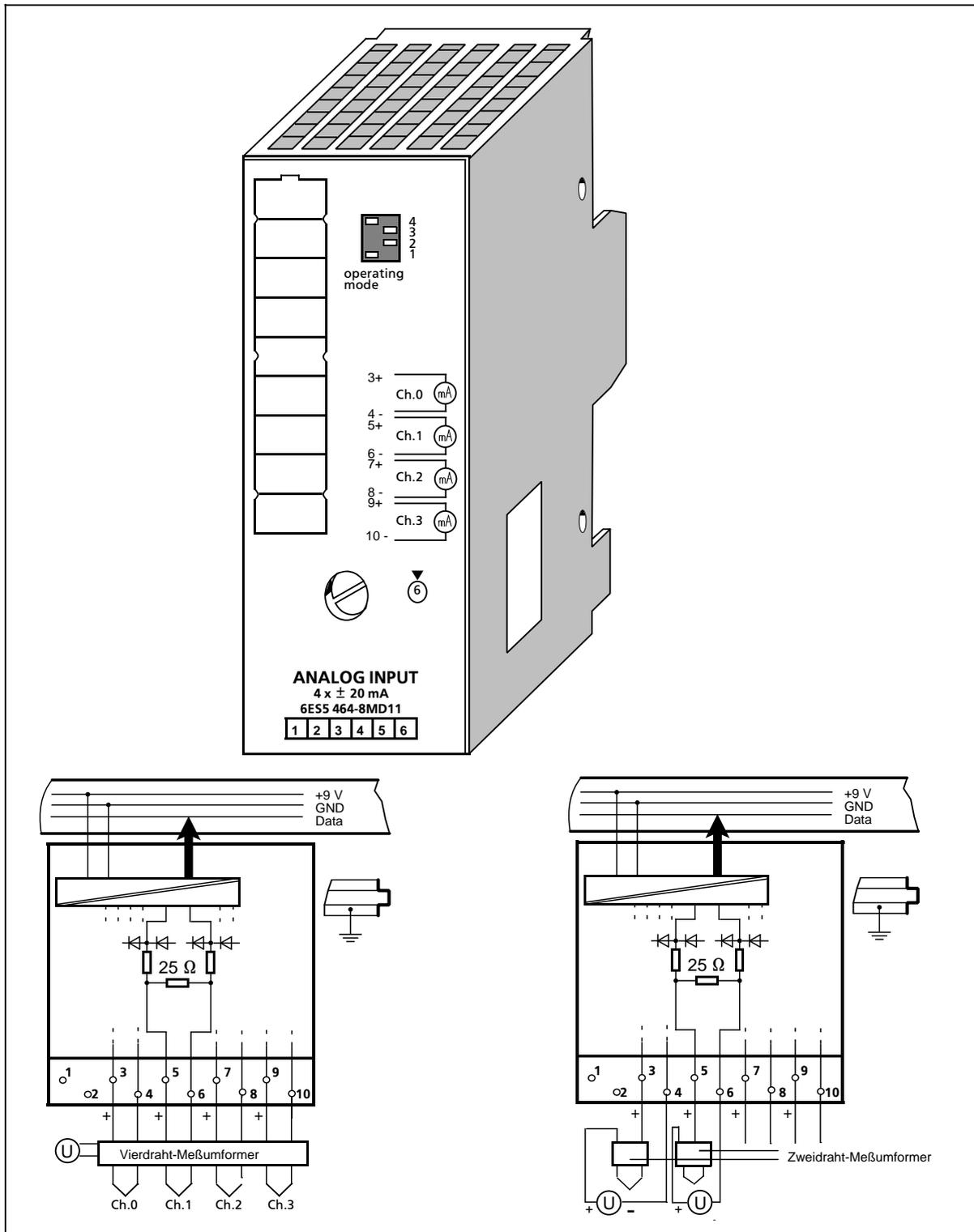
## Analog-Eingabebaugruppe 4 x±10 V (Fortsetzung)

(6ES5 464-8MC11)

Technische Daten			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	4AE	Störspannungsunterdrückung für $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
Eingangsbereiche (Nennwerte)	±10 V	- Gleichtaktstörungen ( $U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
Eingänge	1, 2 oder 4 (umschaltbar)	- Gegentaktstörungen (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	min. 40 dB
Potentialtrennung	ja (Eingänge gegen Erdungspunkt; nicht Eingänge gegeneinander)	Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,2%
Eingangswiderstand	50 kΩ	Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,45%
Anschlußart der Signalgeber	Zweileiteranschluß	Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Digitale Darstellung des Eingangssignals	12 Bit+Vorzeichen (2048 Einheiten=Nennwert)	Versorgungsspannung L+	keine
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)	Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V 1xB
Meßprinzip	integrierend	- Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 500 V
Umsetzprinzip	Spannungs-Zeit-Umformung (dual slope)	Nennisolationsspannung Eingänge gegen +9 V)	AC 60 V 1xB
Integrationszeit (einstellbar zur optimalen Störspannungsunterdrückung)	20 ms bei 50 Hz 16,6 ms bei 60 Hz	- Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 500 V
Verschlüsselungszeit pro Eingang		Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 70 mA
- bei 2048 Einheiten	max. 60 ms bei 50 Hz	Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,7 W
- bei 4095 Einheiten	max. 50 ms bei 60 Hz max. 80 ms bei 50 Hz max. 66,6 ms bei 60 Hz	Gewicht	ca. 230 g
Zulässige Potentialdifferenz			
- Eingänge gegeneinander	max. ±1 V		
- Eingänge gegen zentralen Erdungspunkt	max. DC 75 V/AC 60 V		
Zulässige Eingangsspannung (Zerstörgrenze)	max. DC 50 V		
Fehlermeldung bei			
- Bereichsüberschreitung	ja (über 4095 Einheiten)		
- Drahtbruch der Signalgeberleitungen	nein		
- Drahtbruchsammlanzeige	nein		

Analog-Eingabebaugruppe 4 x ±20 mA

(6ES5 464-8MD11)



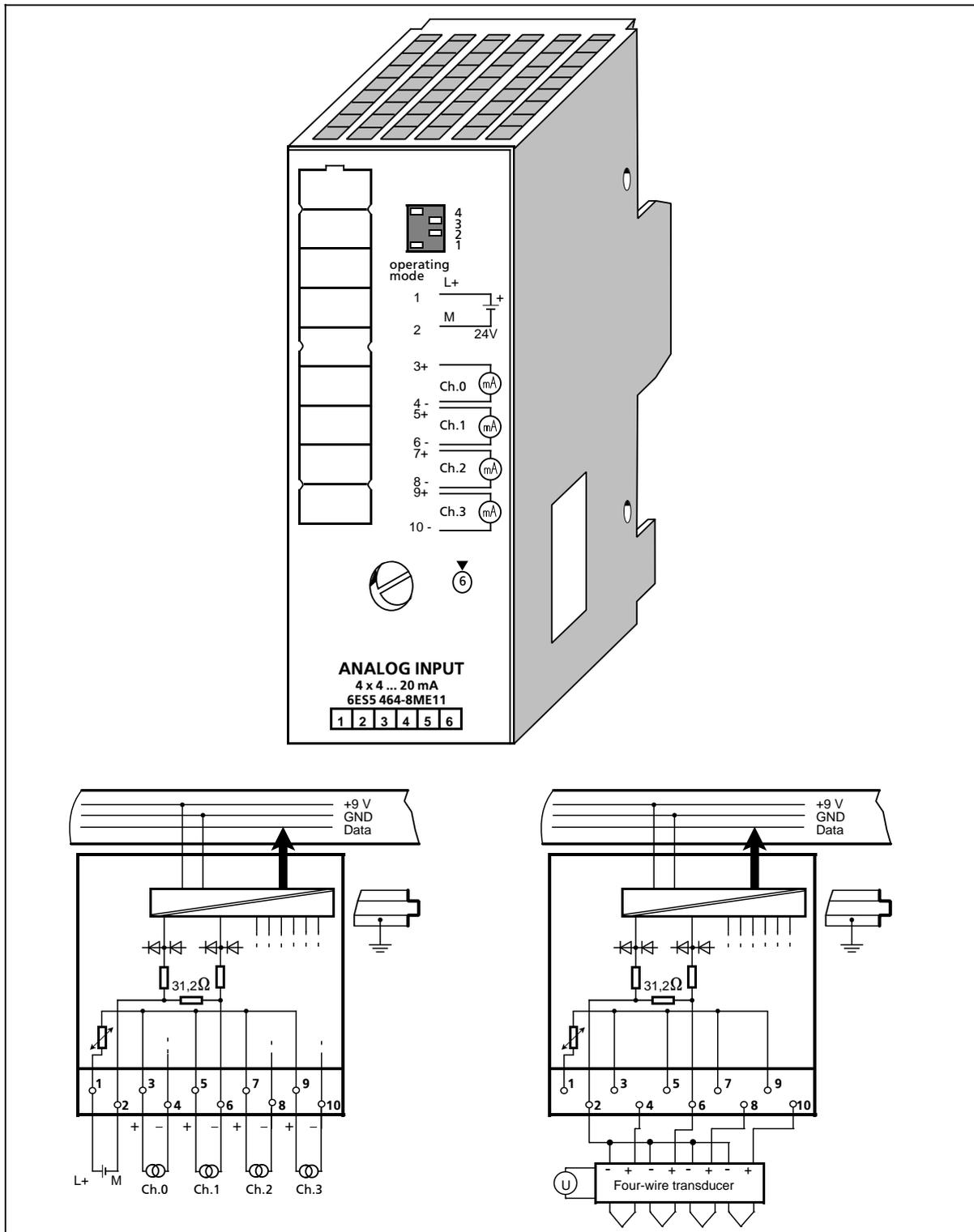
## Analog-Eingabebaugruppe 4 x±20 mA (Fortsetzung)

(6ES5 464-8MD11)

Technische Daten			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	4AE	Störspannungsunterdrückung für $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
Eingangsbereiche (Nennwerte)	±20 mA	- Gleichtaktstörungen ( $U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
Eingänge	1, 2 oder 4 (umschaltbar)	- Gegentaktstörungen (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	min. 40 dB
Potentialtrennung	ja (Eingänge gegen Erdungspunkt; nicht Eingänge gegeneinander)	Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,2%
Eingangswiderstand	25 Ω	Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,45%
Anschlußart der Signalgeber	Zweileiteranschluß	Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Digitale Darstellung des Eingangssignals	12 Bit+Vorzeichen (2048 Einheiten =Nennwert)	Versorgungsspannung L+	keine
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)	Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V 1xB
Meßprinzip	integrierend	- Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 500 V
Umsetzprinzip	Spannungs-Zeit-Umformung (dual slope)	Nennisolationsspannung (Eingänge gegen +9 V)	AC 60 V 1xB
Integrationszeit (einstellbar zur optimalen Störspannungsunterdrückung)	20 ms bei 50 Hz 16,6 ms bei 60 Hz	- Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 500 V
Verschlüsselungszeit pro Eingang		Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 70 mA
- bei 2048 Einheiten	max. 60 ms bei 50 Hz max. 50 ms bei 60 Hz	Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,7 W
- bei 4095 Einheiten	max. 80 ms bei 50 Hz max. 66,6 ms bei 60 Hz	Gewicht	ca. 230 g
Zulässige Potentialdifferenz			
- Eingänge gegeneinander	max. ±1 V		
- Eingänge gegen zentralen Erdungspunkt	max. DC 75 V/AC 60 V		
Zulässiger Eingangsstrom (Zerstörgrenze)	max. 80 mA		
Fehlermeldung bei			
- Bereichsüberschreitung	ja (über 4095 Einheiten)		
- Drahtbruch der Signalgeberleitungen	nein		
- Drahtbruchsammelanzeige	nein		

Analog-Eingabebaugruppe 4 x±4 ... 20 mA

(6ES5 464-8ME11)



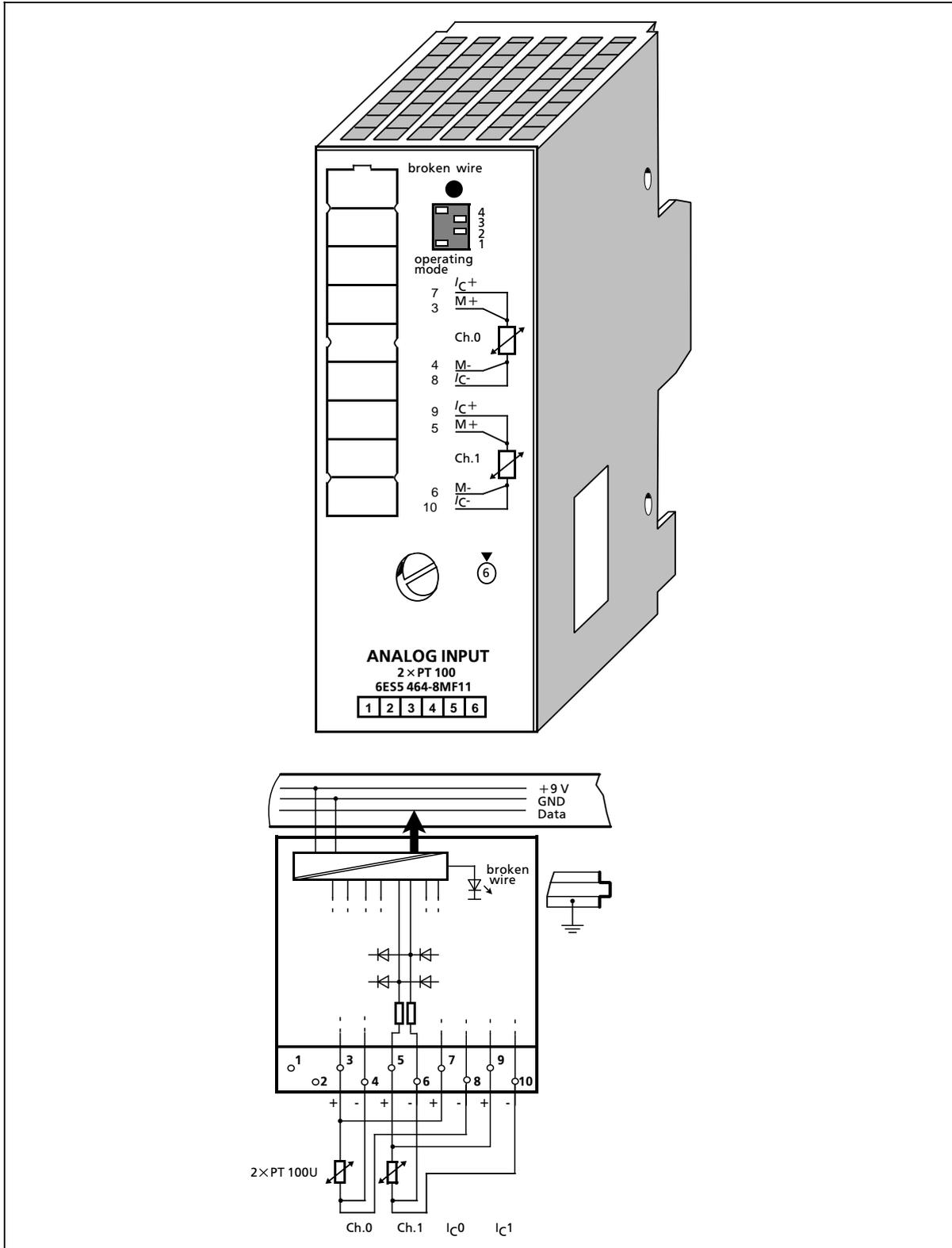
## Analog-Eingabebaugruppe 4 x±4 ... 20 mA (Fortsetzung)

(6ES5 464-8ME11)

Technische Daten			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	4AE	Störspannungsunterdrückung für $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
Eingangsbereiche (Nennwerte)	4 ... 20 mA	- Gleichtaktstörungen ( $U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
Eingänge	1, 2 oder 4 (umschaltbar)	- Gegentaktstörungen (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	min. 40 dB
Potentialtrennung	ja (Eingänge gegen Erdungspunkt; nicht Eingänge gegeneinander)	Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,15 %
Eingangswiderstand	31,25 Ω	Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,4 %
Anschlußart der Signalgeber	Zweileiteranschluß für 2/4-Draht- Meßumformer	Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Digitale Darstellung des Eingangssignals	12 Bit+Vorzeichen (2048 Einheiten =Nennwert)	Versorgungsspannung L+ für 2-Draht- Meßumformer	DC 24 V
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)	- Nennwert	3,6 V
Meßprinzip	integrierend	- Welligkeit $U_{ss}$	20 ... 30 V
Umsetzprinzip	Spannungs-Zeit-Umformung (dual slope)	Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
Integrationszeit (einstellbar zur optimalen Störspannungsunterdrückung)	20 ms bei 50 Hz 16,6 ms bei 60 Hz	- Isolationsgruppe	1xB AC 500 V
Verschlüsselungszeit pro Eingang		Nennisolationsspannung (Eingänge gegen +9 V)	AC 60 V
- bei 2048 Einheiten	max. 60 ms bei 50 Hz	- Isolationsgruppe	1xB AC 500 V
- bei 4095 Einheiten	max. 50 ms bei 60 Hz max. 80 ms bei 50 Hz max. 66,6 ms bei 60 Hz	Stromaufnahme	
		- aus +9 V (CPU)	typ. 70 mA
		- aus L+	typ. 80 mA
Zulässige Potentialdifferenz		Verlustleistung der Baugruppe	
- Eingänge gegeneinander	max. ±1 V	- für 2-Draht-Meßumformer	typ. 1,0 W
- Eingänge gegen zentralen Erdungspunkt	max. DC 75 V/AC 60 V	- für 4-Draht-Meßumformer	typ. 0,7 W
Zulässige Eingangsstrom (Zerstörgrenze)	max. 80 mA	Gewicht	ca. 230 g
Fehlermeldung bei			
- Bereichsüberschreitung	ja (über 4095 Einheiten)		
- Drahtbruch der Signalgeberleitungen	nein		
- Drahtbruchsammel- anzeige	nein		

Analog-Eingabebaugruppe 2 x PT 100/±500 mV

(6ES5 464-8MF11)



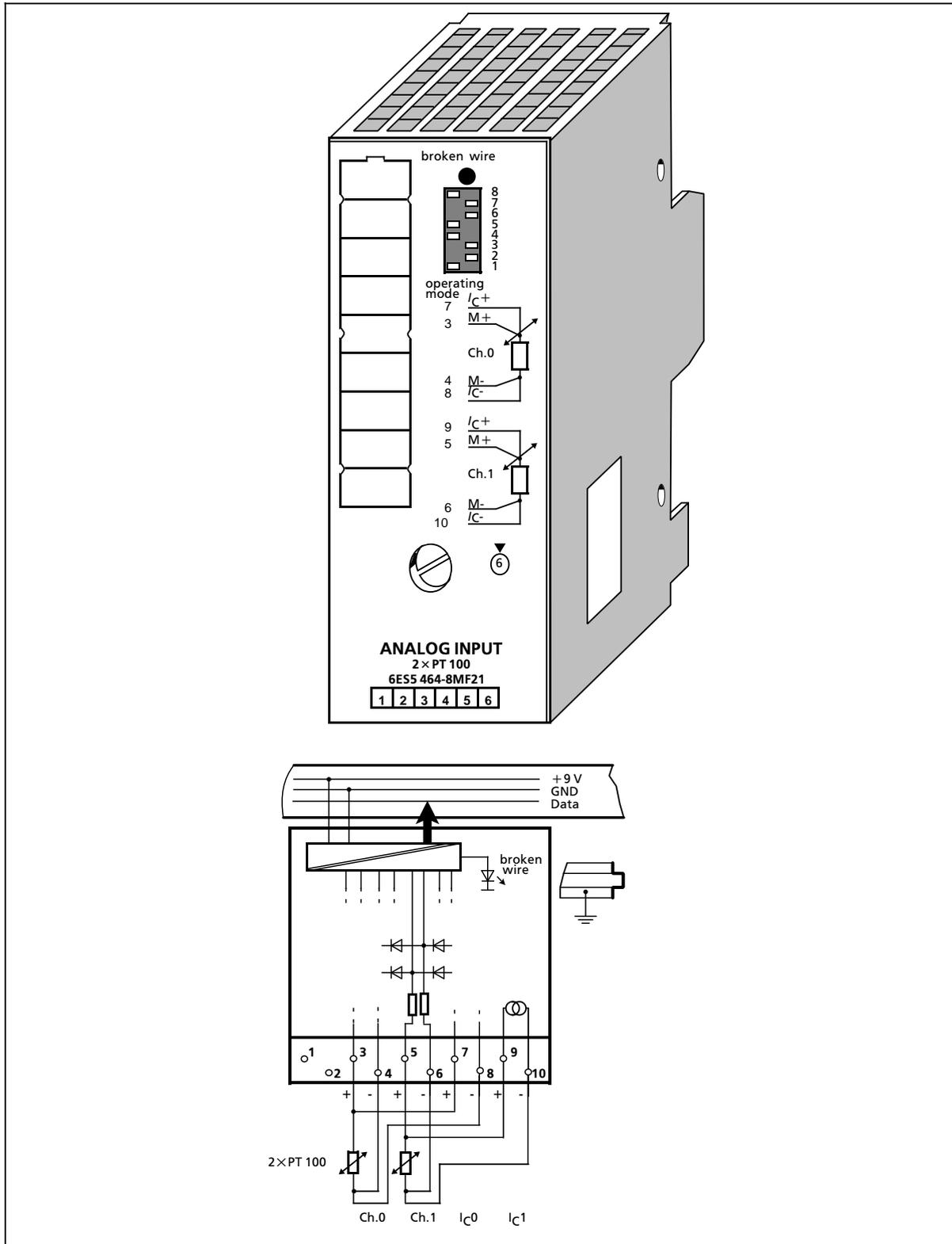
## Analog-Eingabebaugruppe 2 x PT 100/±500 mV (Fortsetzung)

(6ES5 464-8MF11)

Technische Daten			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	2AE	Störspannungsunterdrückung für $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
Eingangsbereiche (Nennwerte)		- Gleichtaktstörungen	min. 86 dB
- Widerstandsgeber (PT 100)	0 ... 200 Ω (max. 400 Ω)	( $U_{ss}=1$ V)	
- Spannungsquellen	±500 mV	- Gegentaktstörungen (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches)	min. 40 dB
Eingänge	1 oder 2 (umschaltbar)		
Potentialtrennung	ja (Eingänge gegen Erdungspunkt; nicht Eingänge gegeneinander)	Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich ±500 mV)	±0,15 %
Eingangswiderstand	10 MΩ	Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C bezogen auf Eingangsbereich ±500 mV)	±0,4 %
Anschlußart der Signalgeber	Zwei- oder Vierleiteranschluß	Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Digitale Darstellung des Eingangssignals	12 Bit+Vorzeichen (2048 Einheiten =Nennwert)	Versorgungsspannung L+ Hilfsstrom für PT 100	keine 2,5 mA
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)	Hilfsstromeinzelfehler - Toleranz - Temperaturfehler - Lastabhängigkeit	±0,05 % ±0,006 %/K ±0,02 %/100 Ω
Meßprinzip	integrierend		
Umsetzprinzip	Spannungs-Zeit-Umformung (dual slope)	Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 12 V 1xB AC 500 V
Integrationszeit (einstellbar zur optimalen Störspannungsunterdrückung)	20 ms bei 50 Hz 16,6 ms bei 60 Hz	Nennisolationsspannung (Eingänge gegen +9 V) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 60 V 1xB AC 500 V
Verschlüsselungszeit pro Eingang		Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 70 mA
- bei 2048 Einheiten	max. 60 ms bei 50 Hz max. 50 ms bei 60 Hz		
- bei 4095 Einheiten	max. 80 ms bei 50 Hz max. 66,6 ms bei 60 Hz		
Zulässige Potentialdifferenz		Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,9 W
- Eingänge gegeneinander	max. ±1 V	Gewicht	ca. 230 g
- Eingänge gegen zentralen Erdungspunkt	max. DC 75 V/AC 60 V		
Zulässige Eingangsspannung (Zerstörgrenze)	max. DC 24 V		
Fehlermeldung bei			
- Bereichsüberschreitung	ja (über 4095 Einheiten)		
- Drahtbruch der Signalgeberleitungen	ja (einstellbar), über Prüfpuls		
- Drahtbruchsammelanzeige	rote LED		

Analog-Eingabebaugruppe 2 x PT 100/±500 mV

(6ES5 464-8MF21)



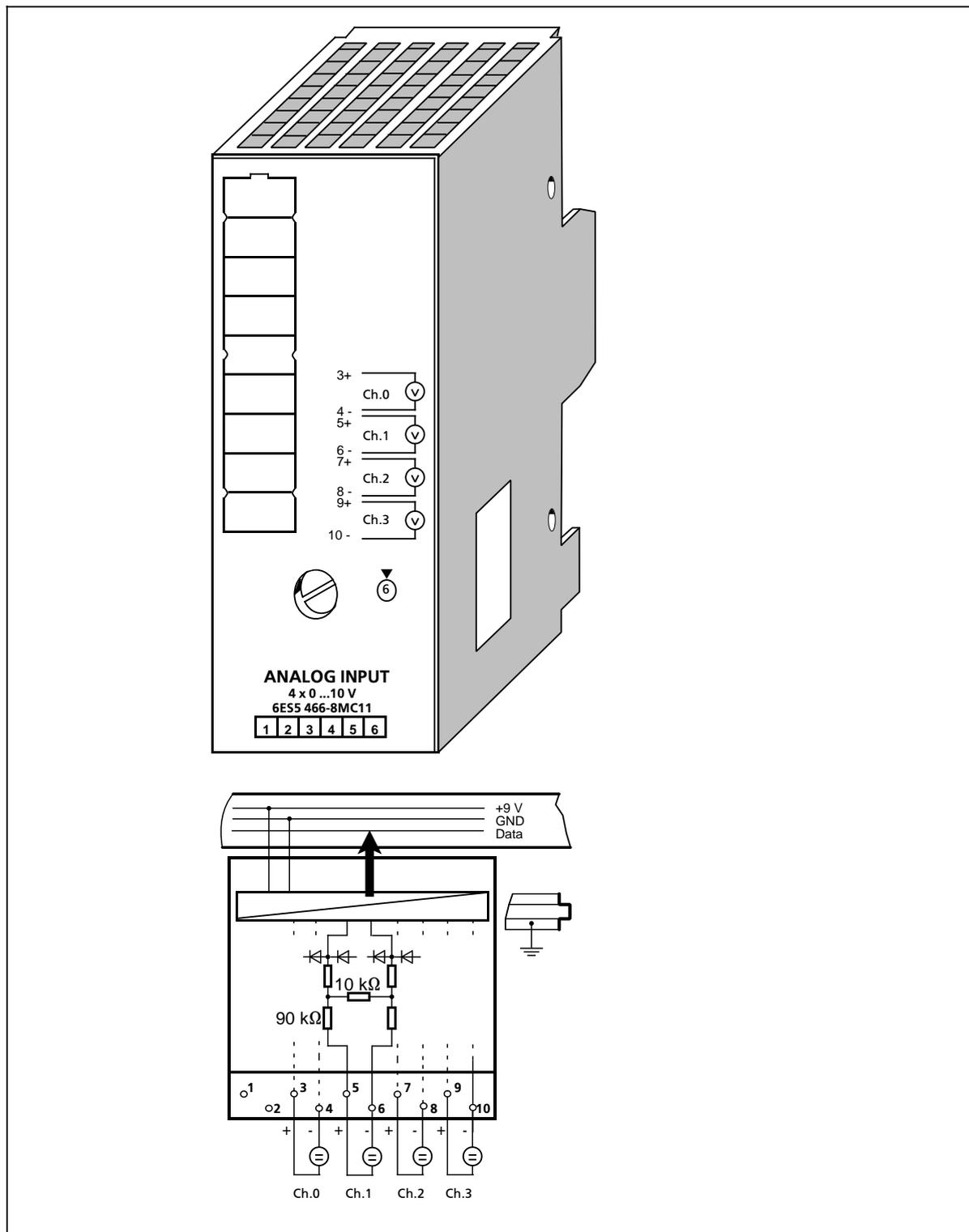
## Analog-Eingabebaugruppe 2 x PT 100/±500 mV (Fortsetzung)

(6ES5 464-8MF21)

Technische Daten			
Adreßkennung (nur für ET 100U) Eingangsbereiche (Nennwerte)	2AE	- Drahtbruch der Signal- geberleitungen	ja (einstellbar), über Prüfpuls
- Widerstandsgeber (PT 100)	0 ... 200 Ω (max. 400 Ω)	- Drahtbruchsammel- anzeige	rote LED
- Spannungsquellen	±500 mV	Störspannungsunter- drückung für $f=nx$ (50/60 Hz±1 %); $n=1, 2, \dots$	
Eingänge	1 oder 2 (umschaltbar)	- Gleichtaktstörungen ( $U_{ss}=1$ V)	min. 86 dB
Potentialtrennung	ja (Eingänge gegen Erdungspunkt; nicht Eingänge gegenein- ander)	- Gegentaktstörungen (Spitzenwert der Störung<Nennwert des Eingangsbereiches)	min. 40 dB
Eingangswiderstand	10 MΩ	Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich±500 mV)	±0,15%
Anschlußart der Signalgeber	Zwei- oder Vier- leiteranschluß	Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C bezogen auf Eingangsbereich±500 mV)	±0,4%
Digitale Darstellung des Eingangssignals	12 Bit+Vor- zeichen (2048 Ein- heiten=Nennwert)	Linearisierungsgenauigkeit im Nennbereich	±0,5 °C
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)	Kennlinienlinearisierung der PT 100-Kennlinie	nach DIN IEC 751
Meßprinzip	integrierend	Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Umsetzprinzip	Spannungs-Zeit- Umformung (dual slope)	Versorgungsspannung L+ Hilfsstrom für PT 100	keine 2,5 mA
Integrationszeit (einstellbar zur optimalen Störspannungsunter- drückung)	20 ms bei 50 Hz 16,6 ms bei 60 Hz	Hilfsstrom einzelfehler - Toleranz - Temperaturfehler - Lastabhängigkeit	±0,05% ±0,006%/K ±0,02%/100 Ω
Verschlüsselungszeit pro Eingang		Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\downarrow$ )	AC 12 V
- bei 2048 Einheiten	max. 60 ms bei 50 Hz max. 50 ms bei 60 Hz	- Isolationsgruppe	1xB
- bei 4095 Einheiten	max. 80 ms bei 50 Hz max. 66,6 ms bei 60 Hz	- geprüft mit	AC 500 V
Zulässige Potential- differenz		Nennisolationsspannung (Eingänge gegen +9 V)	AC 60 V
- Eingänge gegenein- ander	max. ±1 V	- Isolationsgruppe	1xB
- Eingänge gegen zen- tralen Erdungspunkt	max. DC 75 V/AC 60 V	- geprüft mit	AC 500 V
Zulässige Eingangs- spannung (Zerstörgrenze)	max. DC 24 V	Stromaufnahme - aus +9 V (CPU)	typ. 100 mA
Fehlermeldung bei - Bereichsüberschreitung	ja (über 4095 Einheiten)	Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,9 W
		Gewicht	ca. 230 g

Analog-Eingabebaugruppe 4 x 0 ... 10 V

(6ES5 466-8MC11)



## Analog-Eingabebaugruppe 4 x+0 ... 10 V (Fortsetzung)

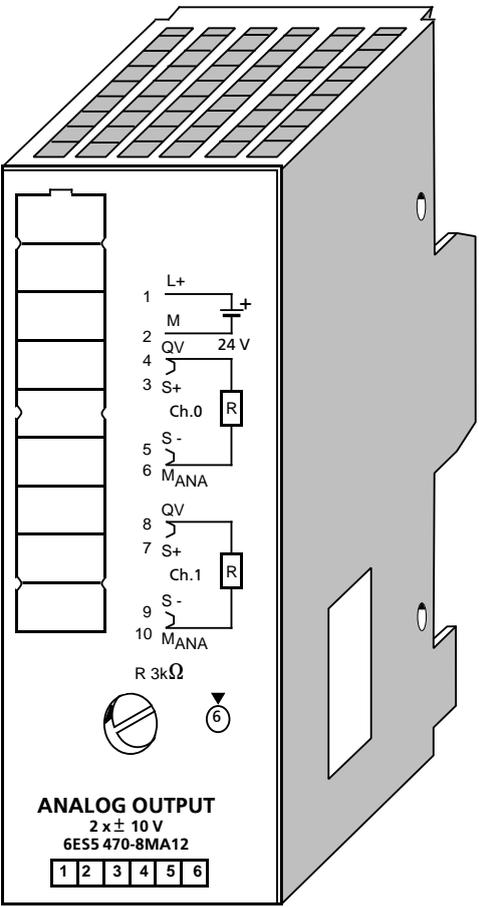
(6ES5 466-8MC11)

<b>Technische Daten</b>			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	2AE	Störspannungsunterdrückung - Gleichtaktstörungen ( $U_{ss}=1\text{ V}$ )	min. 86 dB
Eingangsbereiche (Nennwerte) Eingänge	+0 ... 10 V 4	Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,4 %
Potentialtrennung	nein	Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C, bezogen auf Eingangsbereiche der BG)	±0,6 %
Eingangswiderstand	100 kΩ	Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Anschlußart der Signalgeber	Zweileiter- anschluß	Versorgungsspan- nung L+	keine
Digitale Darstellung des Eingangssignals	8 Bit (256 Einhei- ten=Nennwert)	Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 100 mA
Meßwertdarstellung	binär	Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,9 W
Meßprinzip	sukzessive Approximation	Gewicht	ca. 200 g
Umsetzzeit	100 µs		
Verschlüsselungszeit pro Eingang	5 ms		
Zulässige Potentialdifferenz - Eingänge gegenein- ander	max. ±1 V		
Zulässige Eingangsspan- nung (Zerstörgrenze)	max. DC 60 V		
Fehlermeldung bei - Bereichsüberschreitung	nein		
- Drahtbruch der Signal- geberleitungen	nein		
- Drahtbruchsammelanzeige	nein		

### 2.6.4 Analog-Ausgabebaugruppen

#### Analog-Ausgabebaugruppe 2 x±10 V

(6ES5 470-8MA12)

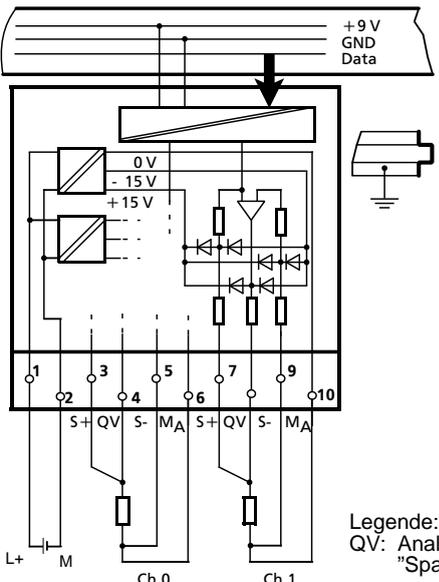


**ANALOG OUTPUT**  
2 x ± 10 V  
6ES5 470-8MA12

1 2 3 4 5 6

**Technische Daten**

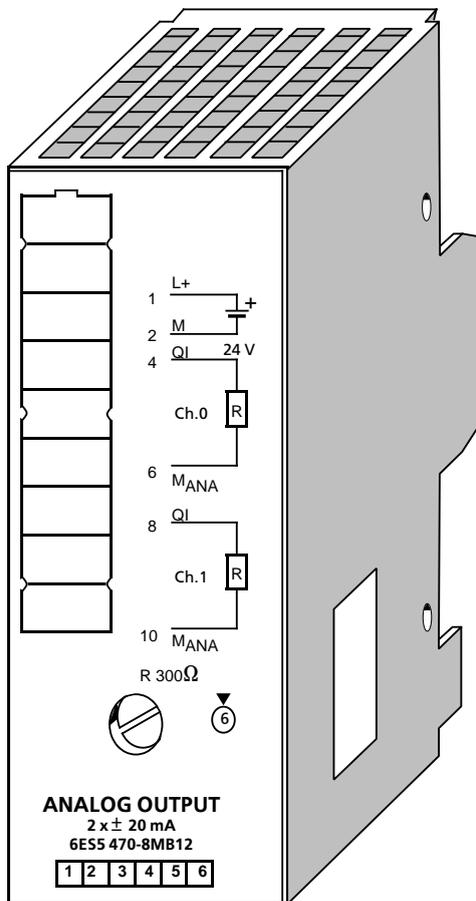
Adreßkennung (nur für ET 100U)	2AA
Ausgangsbereich (Nennwert)	±10 V
Anzahl der Ausgänge	2
Potentialtrennung	ja (gegen Erdungspunkt und Ausgänge gegeneinander)
Lastwiderstand kapazitive Last einschl. Kabelkapazität	3,3 kΩ
Anschlußart	Zwei- oder Vierleiter-Anschluß
Digitale Darstellung des Ausgangssignals	11 Bit+Vorzeichen (1024 Einheiten =Nennwert)
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)
Wandlungszeit (0 auf 100 %)	max. 0,15 ms
Zulässige Übersteuerung	25%
Kurzschlußschutz	ja
Kurzschlußstrom	±30 mA
Zulässige Potentialdifferenz, gegen Erde und Ausgänge gegeneinander	max. DC 75 V/AC 60 V
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	±0,3%
Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	±0,6%
Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Versorgungsspannung L+ (Peripherie)	DC 24 V
- Nennwert	3,6 V
- Welligkeit U <sub>SS</sub>	20 ... 30 V
- zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.)	
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Nennisolationsspannung (Ausgang gegen L+, Ausgänge gegeneinander, Ausgang gegen+9 V)	AC 60 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 170 mA
- aus L+	typ. 100 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3,1 W
Gewicht	ca. 290 g



Legende:  
QV: Analogausgang "Spannung"

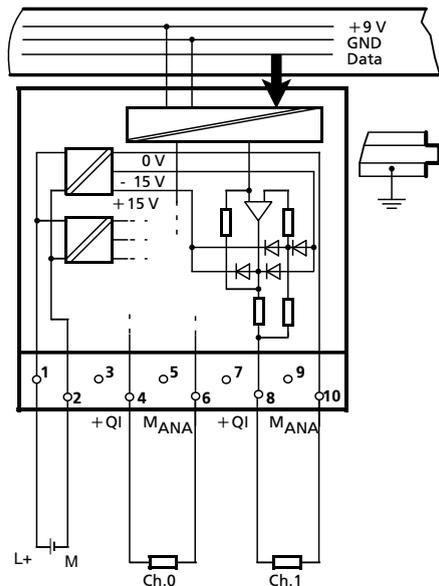
**Analog-Ausgabebaugruppe 2 x ±20 mA**

**(6ES5 470-8MB12)**



**Technische Daten**

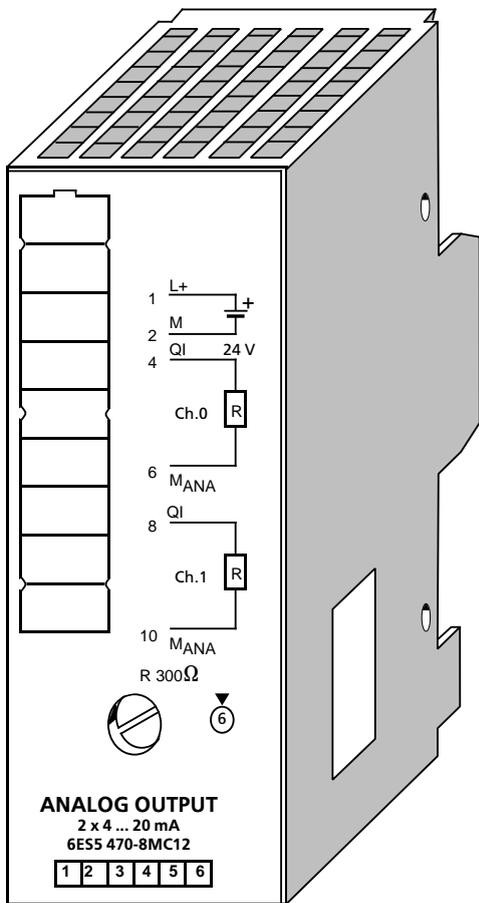
Adreßkennung (nur für ET 100U)	2AA
Ausgangsbereich (Nennwert)	±20 mA
Anzahl der Ausgänge	2
Potentialtrennung	ja (gegen Erdungspunkt und Ausgänge gegeneinander)
Lastwiderstand	300 Ω
Anschlußart	Zweileiter-Anschluß
Digitale Darstellung des Ausgangssignals	11 Bit+Vorzeichen (1024 Einheiten=Nennwert)
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)
Wandlungszeit (0 auf 100%)	max. 0,15 ms
Zulässige Übersteuerung	25%
Leerlaufspannung	±15 V
Zulässige Potentialdifferenz, gegen Erde und Ausgänge gegeneinander	max. DC 75 V/AC 60 V
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	±0,3%
Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60°C, bezogen auf Ausgangsbereich)	±0,6%
Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Versorgungsspannung L+ - Nennwert	DC 24 V
- Welligkeit U <sub>ss</sub>	3,6 V
- Zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.)	20 ... 30 V
Nennisolationsspannung (+9V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Nennisolationsspannung (Ausgang gegen L+, Ausgänge gegeneinander, Ausgang gegen +9 V)	AC 60 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 170 mA
- aus L+	typ. 130 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3,8 W
Gewicht	ca. 290 g



Legende:  
QI: Analogausgang "Strom"

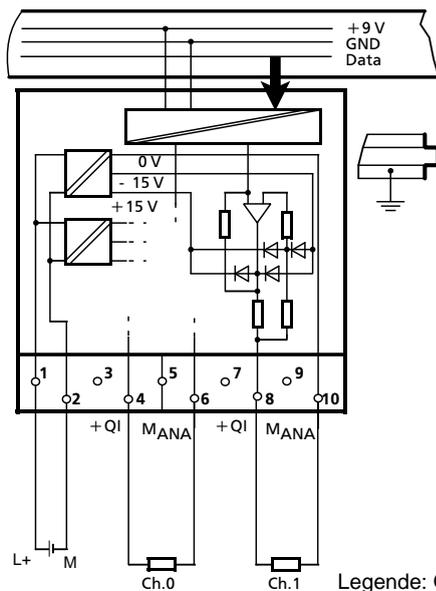
Analog-Ausgabebaugruppe 2 x 4 ... 20 mA

(6ES5 470-8MC12)



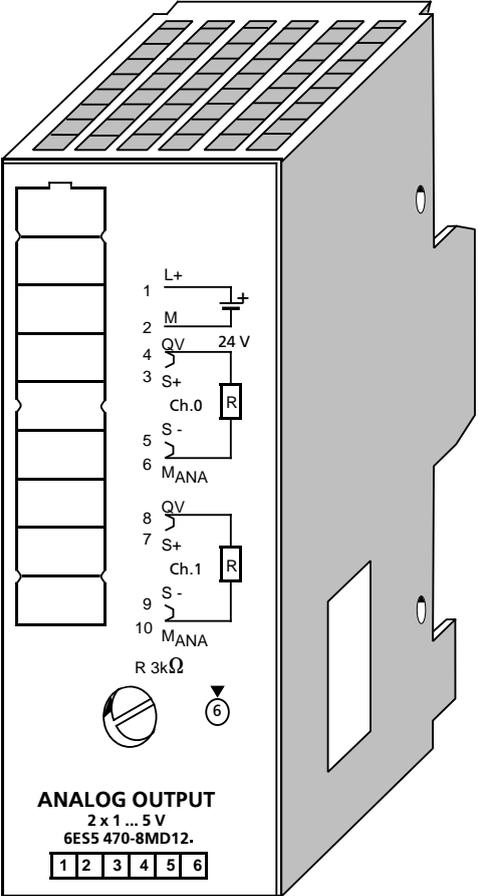
Technische Daten

Adresskennung (nur für ET 100U)	2AA
Ausgangsbereich (Nennwert)	4 ... 20 mA
Anzahl der Ausgänge	2
Potentialtrennung	ja (gegen Erdungspunkt und Ausgänge gegeneinander)
Lastwiderstand	300 Ω
kapazitive Last einschl. Kabelkapazität	< 100 nF
Anschlußart	Zweileiter-Anschluß
Digitale Darstellung des Ausgangssignals	11 bit+Vorzeichen (1024 Einheiten=Nennwert)
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)
Wandlungszeit (0 auf 100 %)	max. 0,15 ms
Zulässige Übersteuerung	25%
Leerlaufspannung	±15 V
Zulässige Potentialdifferenz, gegen Erde und Ausgänge gegeneinander	max. DC 75 V/AC 60 V
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	±0,2%
Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	±0,6%
Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Versorgungsspannung L+ - Nennwert	DC 24 V
- Welligkeit $U_{ss}$	3,6 V
- zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.)	20 ... 30 V
Nennisolationsspannung (+9V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Nennisolationsspannung (Ausgang gegen L+, Ausgänge gegeneinander, Ausgang gegen +9 V)	AC 60 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Stromaufnahme - aus + 9 V (CPU)	typ. 170 mA
- aus L+	typ. 130 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3,8 W
Gewicht	ca. 290 g



Analog-Ausgabebaugruppe 2 x 1 ... 5 V

(6ES5 470-8MD12)

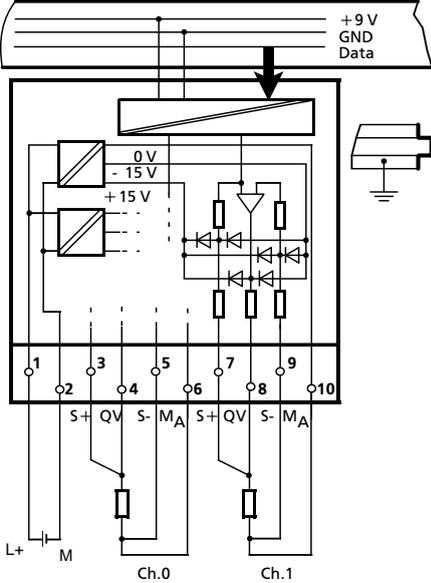


**ANALOG OUTPUT**  
2 x 1 ... 5 V  
6ES5 470-8MD12.

Terminal labels: 1 L+, 2 M, 4 QV 24 V, 3 S+ Ch.0, 5 S-, 6 M<sub>ANA</sub>, 8 QV, 7 S+ Ch.1, 9 S-, 10 M<sub>ANA</sub>. Resistor R 3kΩ.

**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	2AA
Ausgangsbereich (Nennwert)	1 ... 5 V
Anzahl der Ausgänge	2
Potentialtrennung	ja (gegen Erdungspunkt und Ausgänge gegeneinander)
Lastwiderstand	3,3 kΩ
Anschlußart	Zwei- oder Vierleiter-Anschluß
Digitale Darstellung des Ausgangssignals	11 Bit+Vorzeichen (1024 Einheiten =Nennwert)
Meßwertdarstellung	Zweierkomplement (linksbündig)
Wandlungszeit (0 auf 100 %)	max. 0,15 ms
Zulässige Übersteuerung	25 %
Kurzschlußschutz	ja
Kurzschlußstrom	±30 mA
Zulässige Potentialdifferenz, gegen Erde und Ausgänge gegeneinander	max. DC75 V/AC60 V ±0,2 %
Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	±0,2 %
Gebrauchsfehlergrenze (0 bis 60 °C, bezogen auf Ausgangsbereich)	±0,6 %
Leitungslänge - geschirmt	max. 200 m
Versorgungsspannung L+ - Nennwert	DC 24 V
- Welligkeit U <sub>ss</sub>	3,6 V
- zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.)	20 ... 30 V
Bemessung der Isolation	nach VDE 0160
Nennisolationsspannung (+9 V gegen ±)	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Nennisolationsspannung (Ausgang gegen L+, Ausgänge gegeneinander, Ausgang gegen+9 V)	AC 60 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 170 mA
- aus L+	typ. 100 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 3,1 W
Gewicht	ca. 290 g



Power supply: +9 V, GND, Data. Reference voltages: 0V, -15V, +15V. Output channels: Ch.0, Ch.1. Terminal connections: 1 L+, 2 M, 3 S+, 4 QV, 5 S-, 6 M<sub>ANA</sub>, 7 S+, 8 QV, 9 S-, 10 M<sub>ANA</sub>.

## 2.6.5 Funktionsbaugruppen

Unter diesem Begriff sind Baugruppen zusammengefaßt, die über Sonderfunktionen verfügen. Dazu gehören z. B.:

- Grenzwertbaugruppe
- Zeitbaugruppe
- Zählerbaugruppe
- Schneller Zähler/Wegerfassungsbaugruppe
- Ein-/Ausgabesimulator für Digitalbaugruppen
- Diagnosebaugruppe
- Druckerausgabebaugruppe

Vollständige Informationen zu den Funktionsbaugruppen finden Sie im Kap. 7

Weiterhin werden dort Baugruppen ergänzt, die zum Zeitpunkt des Erscheinens dieses Gerätehandbuches noch nicht verfügbar waren.

## **3      Aufbaurichtlinien**

<b>3.1</b>	<b>Mechanischer Aufbau</b> .....	<b>3 - 1</b>
3.1.1	Aufbau einer Zeile .....	3 - 1
3.1.2	Erweiterung in mehrere Zeilen .....	3 - 8
3.1.3	Freier und geschlossener Aufbau .....	3 - 10
3.1.4	Senkrechter Aufbau .....	3 - 13
3.1.5	Verlustleistung der Baugruppen .....	3 - 14
3.1.6	Demontage der ET 100U .....	3 - 16
3.1.7	Austausch von Peripheriebaugruppen .....	3 - 19
3.1.8	Maßbilder .....	3 - 20
<b>3.2</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>3 - 29</b>
3.2.1	Anschlußtechniken SIGUT / Crimp-Snap-in .....	3 - 29
3.2.2	Stromversorgung anschließen .....	3 - 32
3.2.3	Alarmausgang anschließen .....	3 - 35
3.2.4	Anschaltung 318-8 .....	3 - 38
3.2.5	Übertragungskabel .....	3 - 41
3.2.6	Datenübertragungsrate .....	3 - 44
3.2.7	Anschluß der Digitalbaugruppen .....	3 - 44
3.2.8	Anschluß der Analogbaugruppen .....	3 - 51
<b>3.3</b>	<b>Gesamtaufbau</b> .....	<b>3 - 67</b>
3.3.1	Stromversorgung .....	3 - 67
3.3.2	Elektrischer Aufbau der dezentralen Peripherie ....	3 - 68
3.3.3	Leitungsführung und -schirmung .....	3 - 73
3.3.4	Maßnahmen gegen Störspannungen .....	3 - 77
3.3.5	Schutz bei indirektem Berühren .....	3 - 79
3.3.6	Blitzschutzmaßnahmen .....	3 - 80
<b>3.4</b>	<b>Potentialbindung und Potentialtrennung</b> .....	<b>3 - 81</b>
3.4.1	Maßnahmen an den ET 100U-Komponenten .....	3 - 81
3.4.2	Geerdeter und ungeerdeter Aufbau der ET 100U ...	3 - 84
3.4.3	Potentialgebundener / potentialgetrennter Aufbau	3 - 86

## Bilder

3.1	Stromversorgungsbaugruppe PS 931 montieren . . . .	3	-	2
3.2	Verbindung der Busmodule . . . . .	3	-	4
3.3	Sicherungssystem gegen unbeabsichtigtes Vertauschen von Baugruppen . . . . .	3	-	5
3.4	Peripheriebaugruppe einhängen . . . . .	3	-	6
3.5	Beschriftungsfelder der Baugruppen und Busmodule . . . . .	3	-	7
3.6	Verbindung durch Anschaltungsbaugruppen (6ES5 316-8MA12) . . . . .	3	-	8
3.7	Numerierung bei mehrzeiligem Aufbau . . . . .	3	-	9
3.8	Mehrzeiliger Aufbau in einem Schaltkasten mit IM 316 (6ES5 316-8MA12) . . . . .	3	-	11
3.9	Schaltkasten-Einbau mit Gerätereihe . . . . .	3	-	12
3.10	Senkrechter Aufbau der ET 100U . . . . .	3	-	13
3.11	Maximal zulässige Umgebungstemperatur eines Schrankes in Abhängigkeit der installierten Geräte . . . . .	3	-	15
3.12	Anschaltungsbaugruppe demontieren . . . . .	3	-	17
3.13	Busmodul von der Normprofilschiene lösen . . . . .	3	-	18
3.14	Querschnitte der Normprofilschienen . . . . .	3	-	20
3.15	Maßbild der Normprofilschiene 483 mm (19") . . . . .	3	-	20
3.16	Maßbild der Normprofilschiene 530 mm . . . . .	3	-	21
3.17	Maßbild der Normprofilschiene 830 mm . . . . .	3	-	21
3.18	Maßbild der Normprofilschiene 2 m . . . . .	3	-	21
3.19	Maßbild der Anschaltung 318-8 . . . . .	3	-	22
3.20	Maßbild des Busmoduls (Crimp-snap-in) mit Peripheriebaugruppe . . . . .	3	-	23
3.21	Maßbild des Busmoduls (SIGUT) mit Peripheriebaugruppe . . . . .	3	-	24
3.22	Maßbild der Anschaltungsbaugruppe IM 315 . . . . .	3	-	25
3.23	Maßbild der Anschaltungsbaugruppe IM 316 (6ES5 316-8MA12) . . . . .	3	-	26
3.24	Maßbild der Stromversorgungsbaugruppen PS 931 . . . . .	3	-	27
3.25	Maßbild der Stromversorgungsbaugruppe PS 2410 . . . . .	3	-	28
3.26	SIGUT-Anschlußtechnik . . . . .	3	-	29
3.27	Crimp-Snap-in-Kontakt montieren . . . . .	3	-	30
3.28	Kontakt demontieren . . . . .	3	-	31

**Bilder**

3.29	Anschluß der Stromversorgung PS 931 .....	3 - 33
3.30	Anschluß der Stromversorgung PS 2410 .....	3 - 35
3.31	Überwachung mit universeller Laststromversorgung .....	3 - 36
3.32	Einstellung der ET 100U .....	3 - 40
3.33	ET-Nummer anbringen .....	3 - 41
3.34	Zweidraht-Anschluß eines Gebers an Kanal 2 .....	3 - 46
3.35	Zweidraht-Anschluß einer Lampe an Kanal 2 .....	3 - 47
3.36	Anschluß eines Gebers an Kanal 4 .....	3 - 49
3.37	Anschluß einer Lampe an Kanal 4 .....	3 - 50
3.38	Einstellung der 4-poligen Funktionswahlschalter ...	3 - 51
3.39	Einstellen der 8-poligen Funktionswahlschalter .....	3 - 52
3.40	Spannungsmessungen mit nicht-isolierten Thermo- elementen (bei Analog-Eingabebaugruppe 464-8MA11) .....	3 - 56
3.41	Spannungsmessungen mit isolierten Thermo- elementen (bei Analog-Eingabebaugruppe 464-8MA11) .....	3 - 56
3.42	Spannungsmessungen mit nicht-isolierten Thermo- elementen (bei Analog-Eingabebaugruppe 464-8MA21) .....	3 - 58
3.43	Spannungsmessungen mit isolierten Thermo- elementen (bei Analog-Eingabebaugruppe 464-8MA21) .....	3 - 58
3.44	Zweidraht-Anschluß von Spannungsgebern .....	3 - 59
3.45	Zweidraht-Anschluß von Stromgebern .....	3 - 59
3.46	Anschluß von Zweidraht-Meßumformern .....	3 - 60
3.47	Anschluß von Vierdraht-Meßumformern .....	3 - 61
3.48	Anschlußmöglichkeiten für die Eingabebaugruppe .	3 - 62
3.49	Anschlußtechnik für PT 100 .....	3 - 63
3.50	Anschluß einer Last über Vierdraht-Schaltung .....	3 - 65
3.51	Anschluß über eine Zweidraht-Schaltung .....	3 - 66
3.52	Geerdeter Aufbau mit Stromversorgung AC 115/230 V für ET 100U, Signalgeber und Stellglieder .....	3 - 70
3.53	Aufbau mit Stromversorgung DC 24 V für ET 100U, Signalgeber und Stellglieder .....	3 - 71

**Bilder**

3.54	Erdfreier Betrieb; DC 24 V-Stromversorgung mit sicherer elektrischer Trennung nach VDE 0160 für ET 100U, Signalgeber und Stellglieder .....	3	-	72
3.55	Befestigen von geschirmten Leitungen mit Kabelschellen und Schlauchbindern .....	3	-	77
3.56	Beschalten von Spulen .....	3	-	78
3.57	Blitzschutzmaßnahmen .....	3	-	80
3.58	Vereinfachte Darstellung potentialgebundener Baugruppen .....	3	-	83
3.59	Vereinfachte Darstellung potentialgetrennter Baugruppen .....	3	-	84
3.60	Geerdeter/ungeerdeter Aufbau der ET 100U .....	3	-	85
3.61	Potentialgetrennter/potentialgebundener Aufbau der ET 100U .....	3	-	87

**Tabellen**

3.1	Abführbare Verlustleistung aus Isolierstoff-Verteilerkästen (8HP) .....	3	-	16
3.2	Verlegung des Übertragungskabels .....	3	-	42
3.3	Verwendbare Kabeltypen .....	3	-	43
3.4	Anschluß der Lastspannung .....	3	-	44
3.5	Regeln für das gemeinsame Verlegen der Leitungen	3	-	74

## 3 Aufbaurichtlinien

### 3.1 Mechanischer Aufbau

Die Stromversorgungsbaugruppe, die Anschaltung 318-8 und die Busmodule werden auf Normprofilschienen nach DIN EN 50022-35x15 aufgeschnappt, die Peripheriebaugruppen werden auf die Busmodule gesteckt.

Montieren Sie die Schienen auf einer Metallplatte von mindestens 2 mm Dicke, damit ein gutes Bezugspotential für den Erdanschluß und für die Stromleitungen vorhanden ist.

Unterschiedliche Aufbauhöhen ergeben sich für Busmodule in SIGUT- oder Crimp-snap-in-Anschlußtechnik.

#### 3.1.1 Aufbau einer Zeile

Für den Aufbau einer ET 100U benötigen Sie folgende Teile :

- eine Stromversorgungsbaugruppe
- eine Anschaltung 318-8
- Busmodule
- Peripheriebaugruppen.

Eine Stromversorgungsbaugruppe ist nur notwendig , falls Ihnen keine Netzspannung von DC 24 V zur Verfügung steht.

Beginnen Sie mit dem Aufbau am linken Ende der Normprofilschiene und fügen Sie die anderen Baugruppen rechts daneben an.

### Stromversorgungsbaugruppe PS 931 montieren

Die Konstruktion der Rückwand ermöglicht eine einfache Befestigung auf der Normprofilschiene.

- Hängen Sie die Stromversorgungsbaugruppe in die Normprofilschiene ein und
- schwenken Sie sie nach hinten, bis der Schieber einrastet (→Bild 3.1).

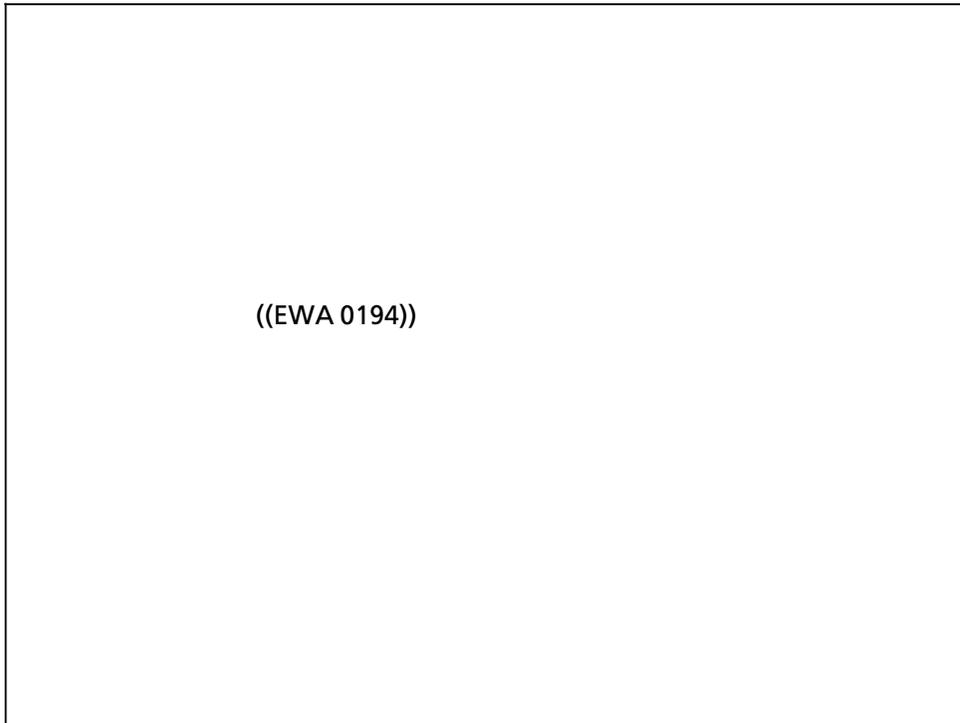


Bild 3.1 Stromversorgungsbaugruppe PS 931 montieren

### **Stromversorgungsbaugruppe PS 2410 montieren**

Verfahren Sie wie bei der Stromversorgungsbaugruppe PS 931

- Hängen Sie die PS 2410 in die Normprofilschiene ein und
- schwenken Sie nach hinten, bis der Schieber einrastet (→Bild 3.1)

### **Anschaltung 318 montieren**

Gehen Sie ebenfalls so wie bei den Stromversorgungsbaugruppen beschrieben vor.

### **Busmodul montieren**

Einhängen und einschwenken wie bei den Stromversorgungsbaugruppen und der Anschaltung 318-8.

Seitliche Haken verbinden die Busmodule untereinander sowie mit der Anschaltung 318-8.

### **Busmodule mit der Anschaltung 318-8 oder untereinander verbinden**

- Ziehen Sie den Stecker des Flachbandkabels - am Busmodul links oben - aus der Halterung und
- stecken Sie in die Buchse an der rechten Seite der Anschaltung 318-8 oder in die Buchse des linken Nachbar-Busmoduls (→Bild 3.2)



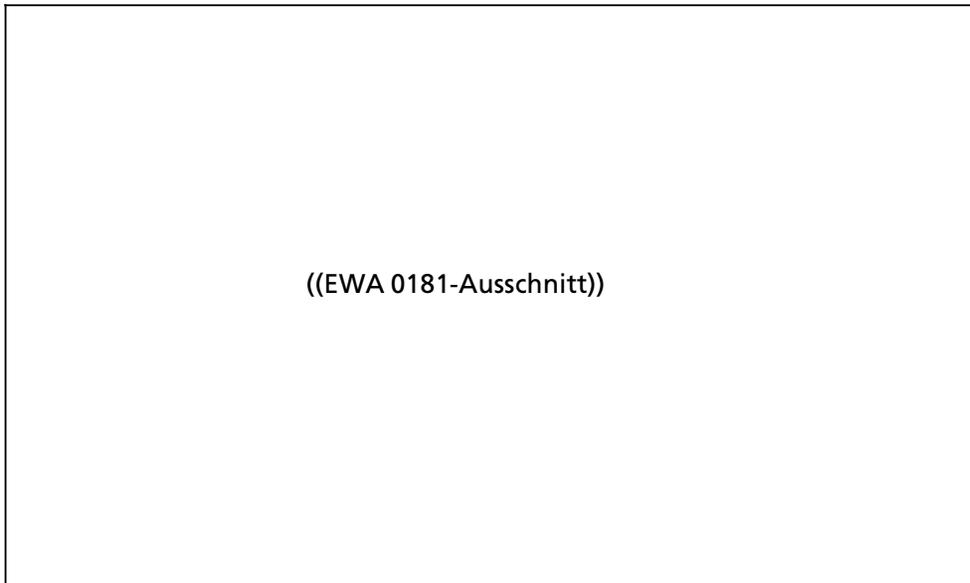
*Bild 3.2 Verbindung der Busmodule*

## Peripheriebaugruppe stecken

Bevor Sie eine Peripheriebaugruppe stecken, müssen Sie das Codierelement des Busmoduls auf den Baugruppentyp einstellen. Damit wird eine mechanische Codierung der Peripheriebaugruppe erreicht, wodurch Verwechslungen vermieden werden.

Codierelement einstellen:

Auf jeder Peripheriebaugruppe ist vorne eine Kennziffer aufgedruckt. Je nach Baugruppentyp ist eine Nummer von 2 bis 8 festgelegt. Auf der Rückseite jeder Baugruppe ist ein weißer Codierzapfen als "Schlüssel" angebracht. Er befindet sich je nach Baugruppentyp in einer anderen, unveränderlichen Stellung. Das Busmodul hat für jeden Steckplatz das Gegenstück, ein weißes, drehbares Codierelement als "Schloß" (→ Bild 3.3). Stellen Sie mit einem Schraubendreher das "Schloß" auf dem Busmodul entsprechend der Baugruppenkennziffer ein.

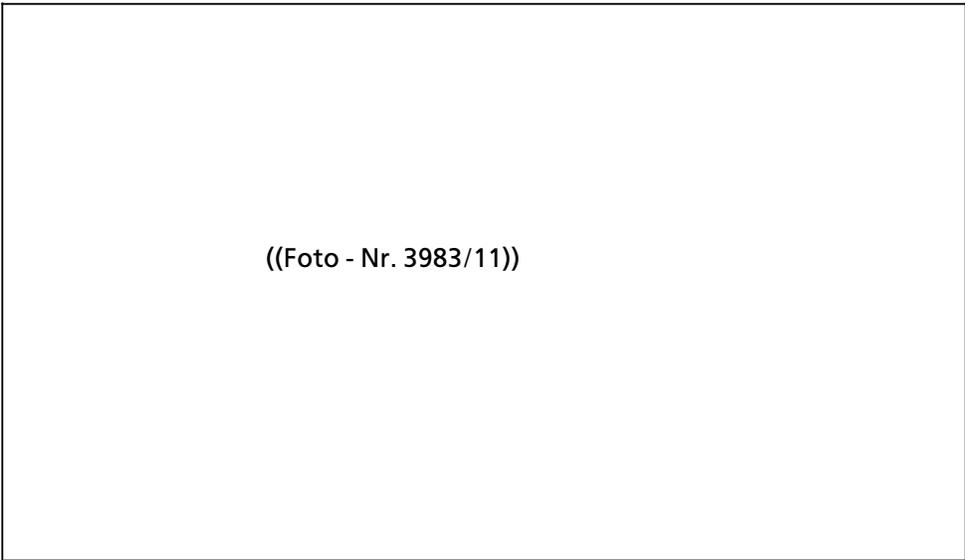


*Bild 3.3 Sicherungssystem gegen unbeabsichtigtes Vertauschen von Baugruppen*

Die Simulatorbaugruppe 6ES5 788-8MA11 hat keinen Codierzapfen. Sie kann daher mechanisch an Stelle jeder Digitalbaugruppe gesteckt werden.

Baugruppe befestigen:

- Hängen Sie die Baugruppe oben am Busmodul ein,
- schwenken Sie sie zum Busmodul hin,
- drücken Sie sie fest und
- verschrauben Sie die Baugruppe mit dem Busmodul.



((Foto - Nr. 3983/11))

*Bild 3.4 Peripheriebaugruppe einhängen*

### Beschriftung

Tragen Sie in die Beschriftungsfelder der Baugruppen und der Busmodule die Baugruppen-Adressen und -Kennungen ein (→Bild 3.5)

((Frontansicht einer Baugruppe))	Adresse/ Kennung	((Frontansicht Busmodul))
----------------------------------	---------------------	---------------------------

Bild 3.5 Beschriftungsfelder der Baugruppen und Busmodule

### 3.1.2 Erweiterung in mehrere Zeilen

Können Sie nicht alle Baugruppen in einer Zeile anordnen, so ist eine Erweiterung bis zu vier Zeilen möglich. Sie dürfen maximal 16 Busmodule einsetzen. Dabei ist es gleichgültig, wieviele Module in einer Zeile montiert werden. Zur Verbindung der einzelnen Zeilen benötigen Sie pro Zeile eine Anschaltungsbaugruppe.

Die Montage erfolgt wie bei den Busmodulen. Die Anschaltungsbaugruppe muß dann wieder über das Flachbandkabel mit dem letzten Busmodul verbunden werden.

Bei zweizeiligem Aufbau verwenden Sie die Anschaltung IM 315. Sie besteht aus zwei Baugruppen, die über ein Kabel von 0,5 m Länge fest miteinander verbunden sind.

Bei mehrzeiligem Aufbau benutzen Sie die Anschaltungsbaugruppen IM 316. Sie werden mit Steckleitungen untereinander verbunden. Die Leitung wird in der ET 100U-Zeile an der Buchse "out" und in der Erweiterungszeile an der Buchse "in" gesteckt. Die Stecker werden durch jeweils zwei Schrauben gesichert (Kontaktierung des Schirms und Schutz gegen unbeabsichtigtes Ziehen).

Beim Aufbau in verschiedenen Schränken ist ein gemeinsames Bezugspotential der Normprofilschienen erforderlich.

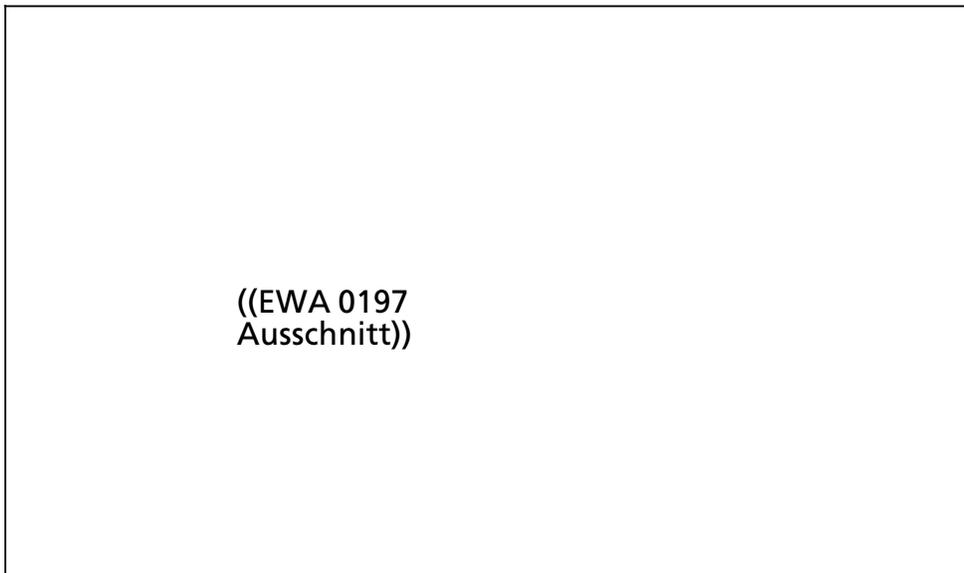


Bild 3.6 Verbindung durch Anschaltungsbaugruppen (6ES5 316-8MA12)

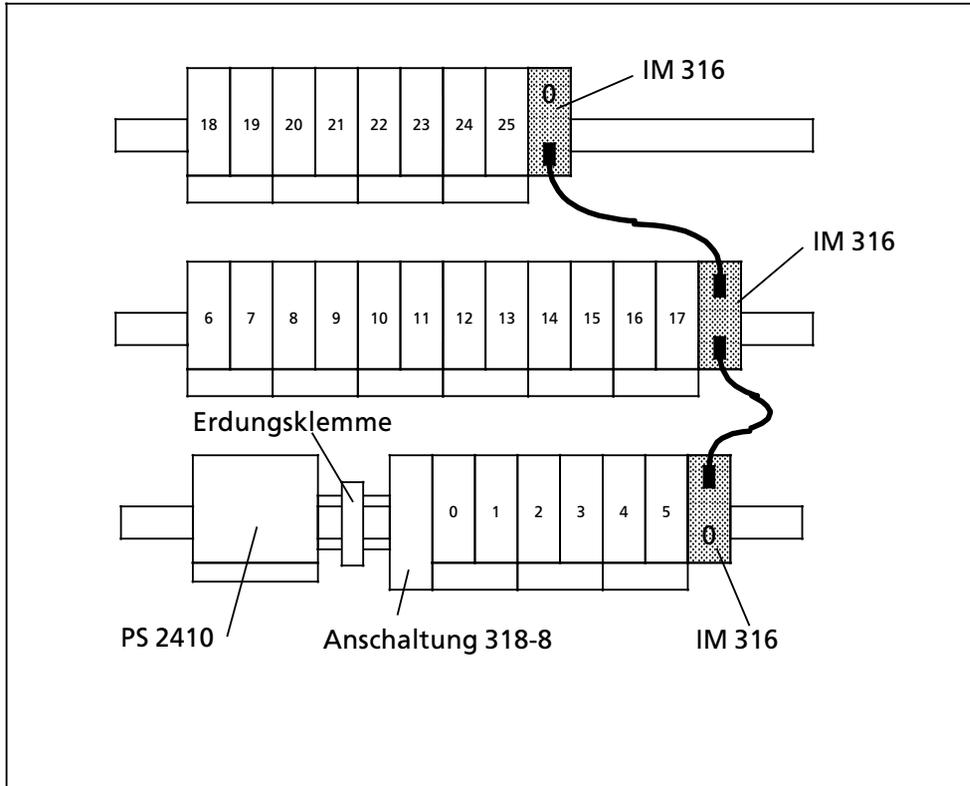
**Numerierung bei mehrzeiligem Aufbau**

Bild 3.7 Numerierung bei mehrzeiligem Aufbau

### 3.1.3 Freier und geschlossener Aufbau

#### Freier Aufbau

Die ET 100U erfüllt die Schutzart IP 20. Sie ist gegen das Eindringen mittelgroßer Fremdkörper ( $d > 12 \text{ mm}$ ) und gegen das Berühren unter Spannung stehender Teile mit den Fingern geschützt.

Gegen das Eindringen von Wasser sind keine Vorkehrungen getroffen.

Die Bauteile werden durch natürliche Konvektion gekühlt ( $T_{U \text{ max}} = 60 \text{ °C}$ ). Damit ist die ET 100U für den freien Aufbau in normal verschmutzter Industrieatmosphäre geeignet.

#### Geschlossener Aufbau (z.B. Schaltkasten)

Bei Gefahr von unzulässigem Berühren, z.B. der Anschlußklemmen, oder Spritz- und Tropfwasser ist der Einbau in Schaltkästen oder Schränke entsprechender Schutzart erforderlich. In Umgebung mit aggressiven Gasen und Dämpfen oder starkem Staubanfall (besonders leitende Stäube) wird ein Einbau in Gehäuse mit Wärmetauscher empfohlen.

Aus Gründen der Störsicherheit sollte die ET 100U auf einer Metallplatte montiert werden. Ist dies nicht möglich, so müssen zumindest alle Normprofilschienen niederohmig verbunden werden. Verwendet werden können auch Gerätebleche der 8LW- oder 8LX-Systeme (→ Katalog NV 21).

Der Abstand zwischen zwei Normprofilschienen muß mindesten 210 mm betragen. Beachten Sie dazu die Bilder 3.8 und 3.9.

Aus Gründen der Wärmeabfuhr sollten die Stromversorgung und die Anschaltung 318-8 immer in der untersten Reihe angeordnet sein.

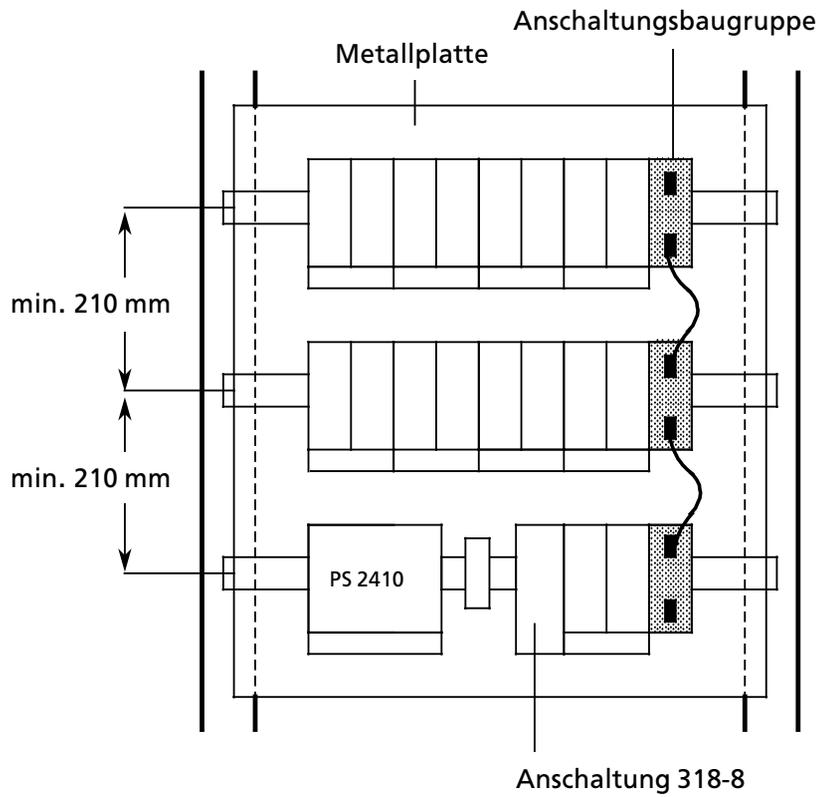


Bild 3.8 Mehrzeiliger Aufbau in einem Schaltkasten mit IM 316 (6ES5 316-8MA12)

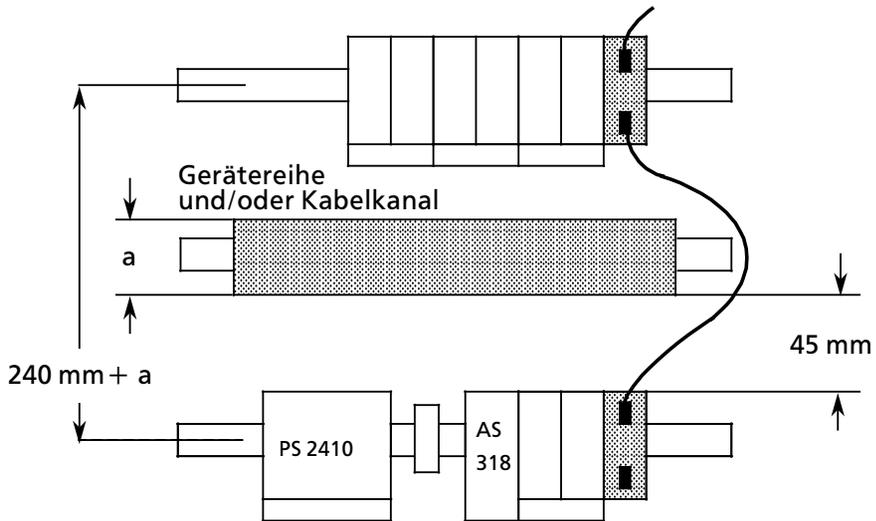


Bild 3.9 Schaltkasten-Einbau mit Gerätereihe

### 3.1.4 Senkrechter Aufbau

Die Normprofilschiene kann auch senkrecht montiert werden, so daß die Baugruppen untereinander aufgebaut sind. Die Wärmeabfuhr durch Konvektion ist in diesem Fall geringer; deshalb wird die zulässige Umgebungstemperatur auf max. 40° C eingeschränkt.

Bei mehrzeiligem Aufbau müssen die gleichen Mindestabstände wie bei waagrechter Montage eingehalten werden.

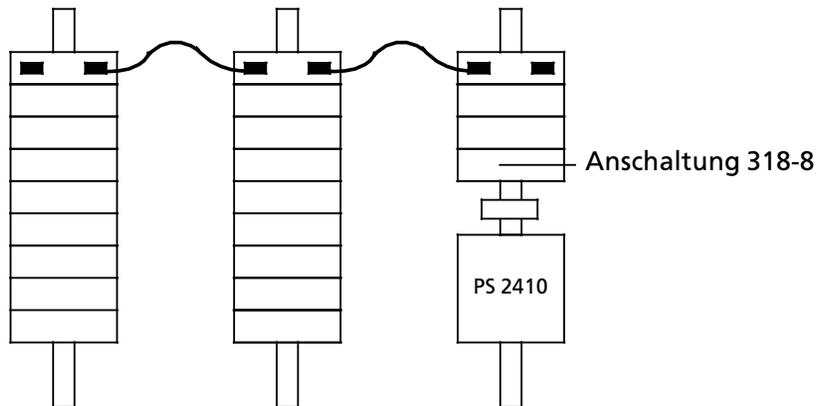


Bild 3.10 Senkrechter Aufbau der ET 100U

### 3.1.5 Verlustleistung der Baugruppen

Bei Installation der ET 100U in einen Schrank oder einen Verteilerkasten ist die abführbare Verlustleistung der begrenzende Parameter. Die Summe aller Verlustleistungen der eingebauten Baugruppen darf diesen Wert auf keinen Fall überschreiten. Angaben über die Verlustleistung einer Baugruppe finden Sie in den technischen Daten. Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch den zulässigen Summenstrom aller Ausgänge (nur bei Digital-Ausgabebaugruppen). Der zulässige Summenstrom aller Ausgänge darf auch dann, wenn alle Ausgänge gesetzt sind, nicht überschritten werden, da sich die Baugruppe sonst unzulässig erwärmt.

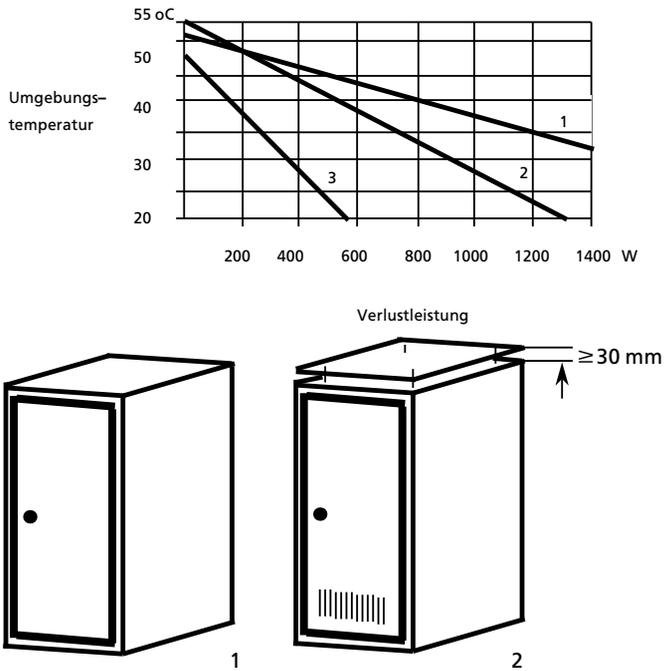
Stellen Sie außerdem sicher, daß auch im Fehlerfall keine unzulässige Erwärmung auftritt. Durch das Rücksetzen der Ausgänge bei AG-Stop sowie Versorgungsspannungs-Abschaltung ist dies normalerweise gewährleistet.

#### Wärmeabfuhr aus einem Schrank

Die aus einem Schrank abführbare Verlustleistung hängt von der Bauart des Schrankes, dessen Umgebungstemperatur und von der Anordnung der Geräte im Schrank ab.

Der Standard-Einbauort einer jeden dezentralen Peripherie ET 100U ist ein Schaltkasten.

Sollte jedoch in seltenen Fällen der Einbau in einen Schrank unumgänglich sein, so können Sie Richtwerte für die maximal zulässige Umgebungstemperatur eines Schrankes mit den Abmessungen 600 x 600 x 2000 mm in Abhängigkeit von der Verlustleistung der installierten Geräte dem Diagramm entnehmen. Diese Werte gelten jedoch nur bei Beachtung der Geräteordnung, die im Kap. 3.1.3 beschrieben ist.



- 1 Geschlossener Schrank mit Wärmetauscher (bei Forderung nach hoher IP)
- 2 Offener Schrank (Schlitze etwa 600 cm<sup>2</sup>)
- 3 Geschlossener Schrank mit Eigenkonvektion und Zwangsumwälzung durch Gerätelüfter

Bild 3.11 Maximal zulässige Umgebungstemperatur eines Schrankes in Abhängigkeit der installierten Geräte

## Wärmeabfuhr aus einem Schaltkasten (Verteilerkasten)

Maßgeblich für die maximal aus einem Schaltkasten abführbare Verlustleistung ist der Unterschied zwischen maximaler Umgebungstemperatur und mittlerer Innentemperatur des Schaltkastens.

Für die mittlere Innentemperatur setzen Sie 60 °C an. Bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 30°C ergibt sich beispielsweise ein Temperaturunterschied  $\Delta T$  von 30° K. Nachstehender Tabelle können Sie einige Werte für maximal abführbare Verlustleistungen entnehmen. Diese Werte gelten für das Isolierstoff-Verteilersystem 8HP. Weitere Projektierungshinweise finden Sie im Kat. Niederspannungsverteiler NV 11, Teil 2 (Best.Nr.E86010-K1911-A111-A1).

Tabelle 3.1 Abführbare Verlustleistung aus Isolierstoff-Verteilerkästen (8HP)

Isolierstoff-Verteilerkasten (8 HP) B×H×T (mm)	Maximal abführbare Verlustleistung (W)	
	$\Delta T=20^{\circ}\text{K}$	$\Delta T=30^{\circ}\text{K}$
Größe 2: 307×307×167	39	58
Größe 3: 614×307×167	48	75
Größe 4: 614×307×167	61	110

### 3.1.6 Demontage der ET 100U

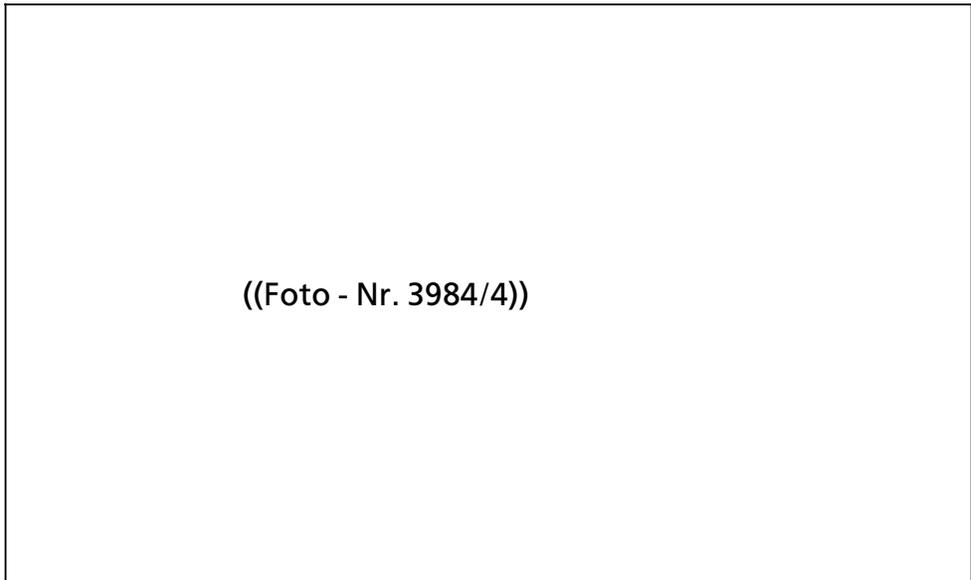
Bevor Sie Teile der ET 100U demontieren, beachten Sie bitte, daß die ET 100U und die Peripheriebaugruppen spannungsfrei sein müssen.

#### Peripheriebaugruppen aushängen

Lösen Sie die Befestigungsschraube und schwenken Sie die Baugruppe nach oben heraus.

### **Anschaltbaugruppe demontieren**

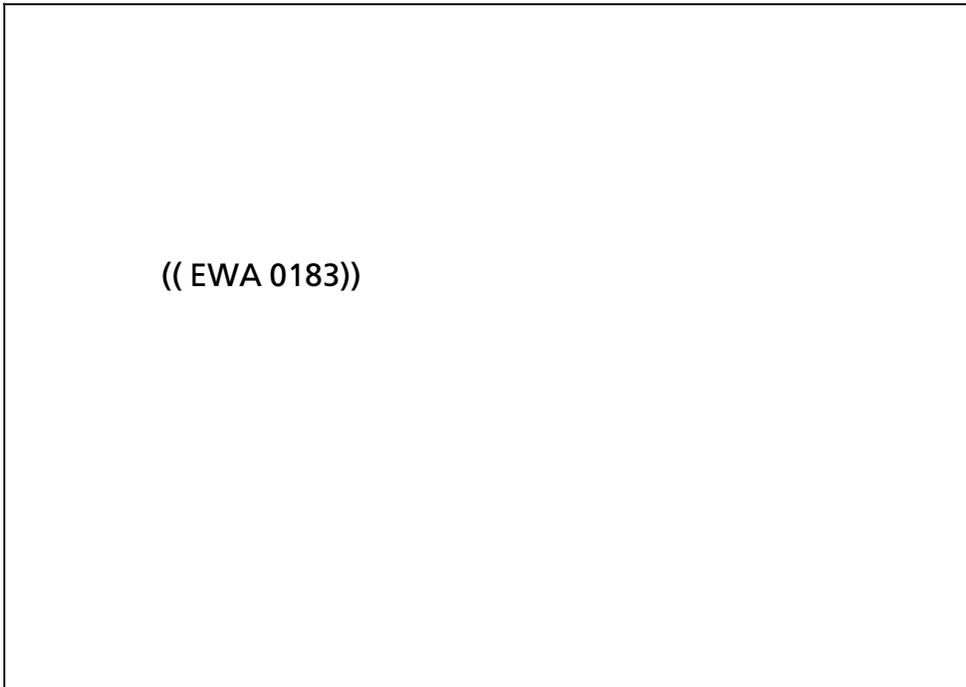
- Nur im IM 316: Lösen Sie die Befestigungsschrauben der Stecker und ziehen Sie die Steckleitung ab.  
Lösen Sie die Verbindung (Flachbandkabel) zum benachbarten Busmodul,
- drücken Sie mit einem Schraubendreher den Schieber an der Unterseite der Anschaltungsbaugruppe nach unten (→ Bild 3.12) und
- schwenken Sie die Baugruppe aus der Normprofilschiene heraus.



*Bild 3.12 Anschaltungsbaugruppe demontieren*

### Busmodule demontieren

- Lösen Sie die Verbindungen zu den benachbarten Busmodulen oder zur An­schaltung 318-8,
- drücken Sie mit einem Schraubendreher den Schieber nach unten (→Bild 3.13),
- schwenken Sie das Modul aus der Normprofilschiene heraus.



*Bild 3.13 Busmodul von der Normprofilschiene lösen*

### **Anschaltung 318-8 und Stromversorgungsbaugruppe demontieren**

- Entfernen Sie die Peripheriebaugruppe auf dem Steckplatz "0".
- Lösen Sie die Verbindung (Flachbandkabel) zwischen der Anschaltung 318-8 und dem ersten Busmodul.
- Lösen Sie die Verbindungen zwischen der Anschaltung 318-8 und der Stromversorgungsbaugruppe,
- drücken Sie mit einem Schraubendreher den Schieber an der Unterseite der jeweiligen Baugruppe nach unten und
- schwenken Sie die Baugruppe aus der Normprofilschiene heraus.

### **3.1.7 Austausch von Peripheriebaugruppen**

Beim Austausch von Peripheriebaugruppen beachten Sie bitte folgendes:

Unter bestimmten Bedingungen ist das Ziehen und Stecken von Peripheriebaugruppen unter Lastspannung erlaubt:

- Die IM 318-B muß im STOP sein.
- **Alle** Busmodule, die sich in einer Slave-Station befinden, müssen einen Ausgabestand  $\geq 4$  haben.
- Es dürfen nur Digital- oder Analogbaugruppen unter Lastspannung gezogen und gesteckt werden.

### 3.1.8 Maßbilder

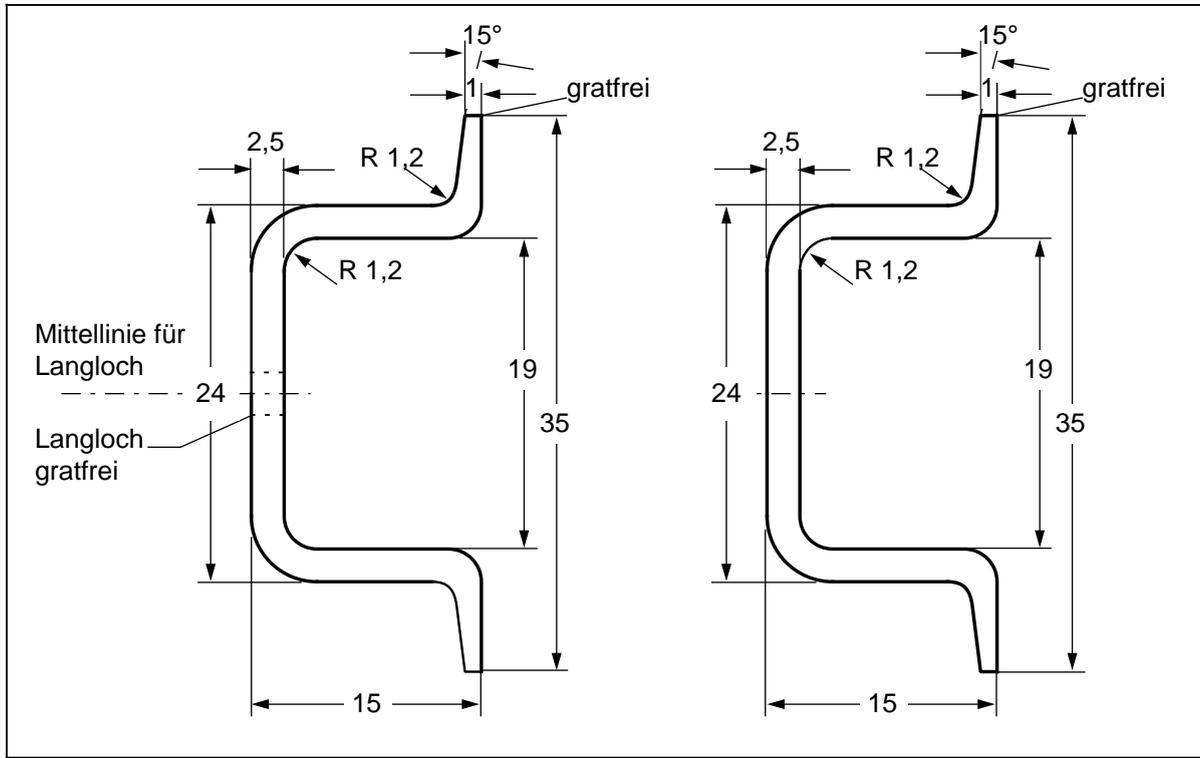


Bild 3.14 Querschnitte der Normprofilschienen

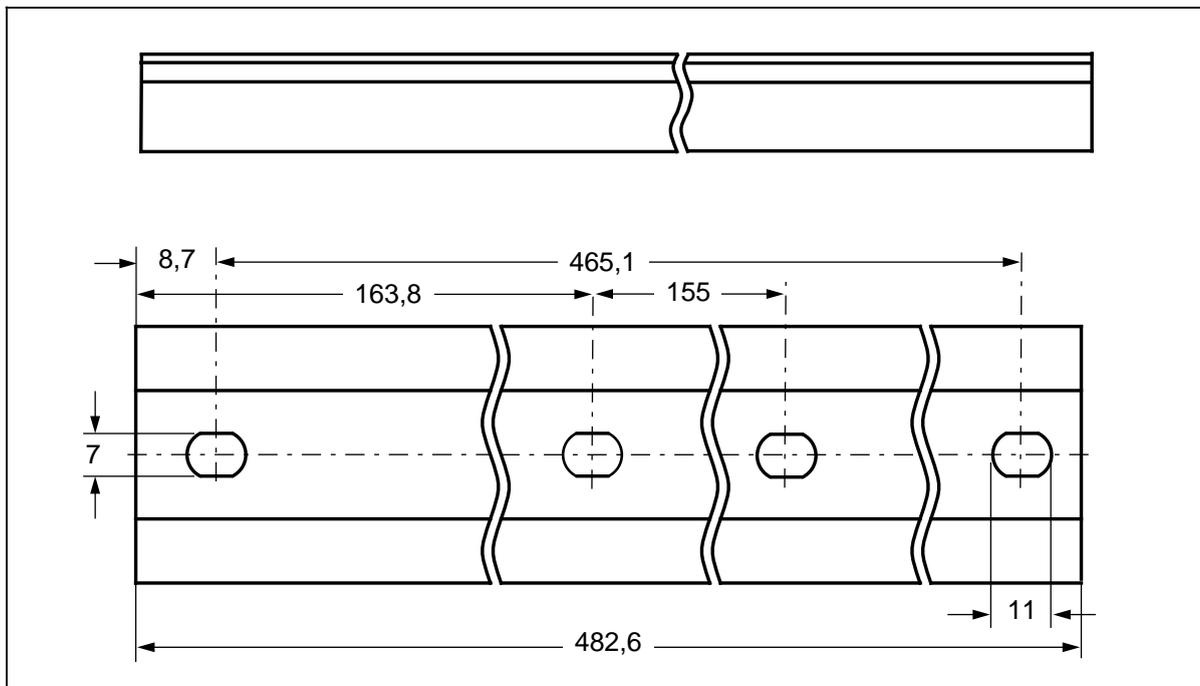


Bild 3.15 Maßbild der Normprofilschiene 483 mm (19")

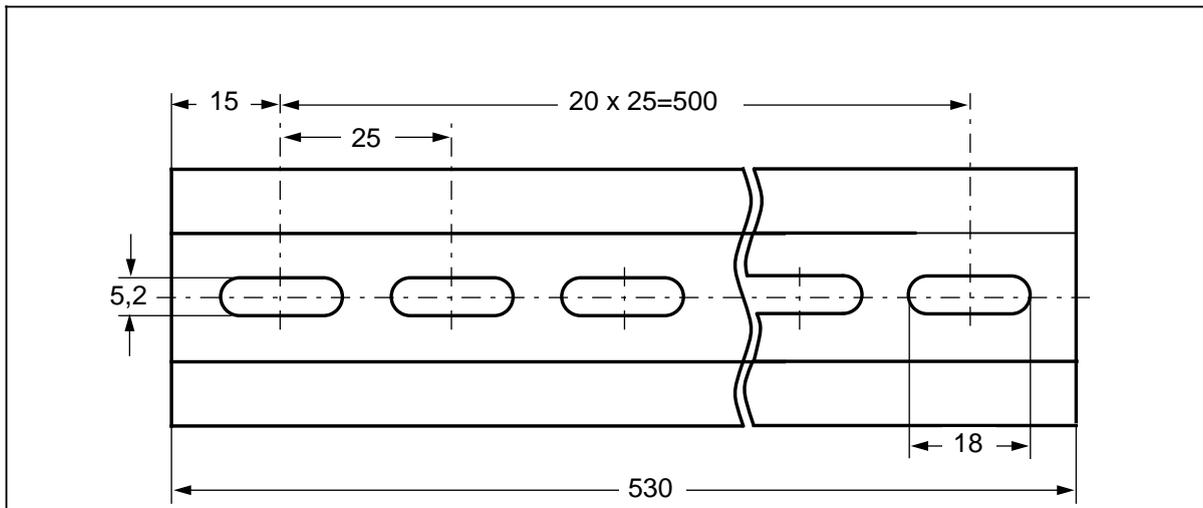


Bild 3.16 Maßbild der Normprofilschiene 530 mm

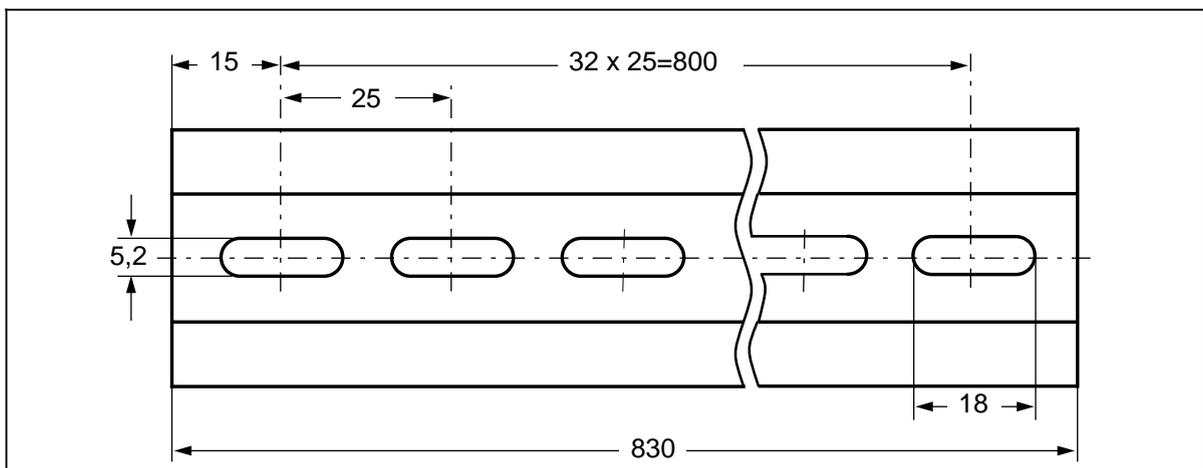


Bild 3.17 Maßbild der Normprofilschiene 830 mm

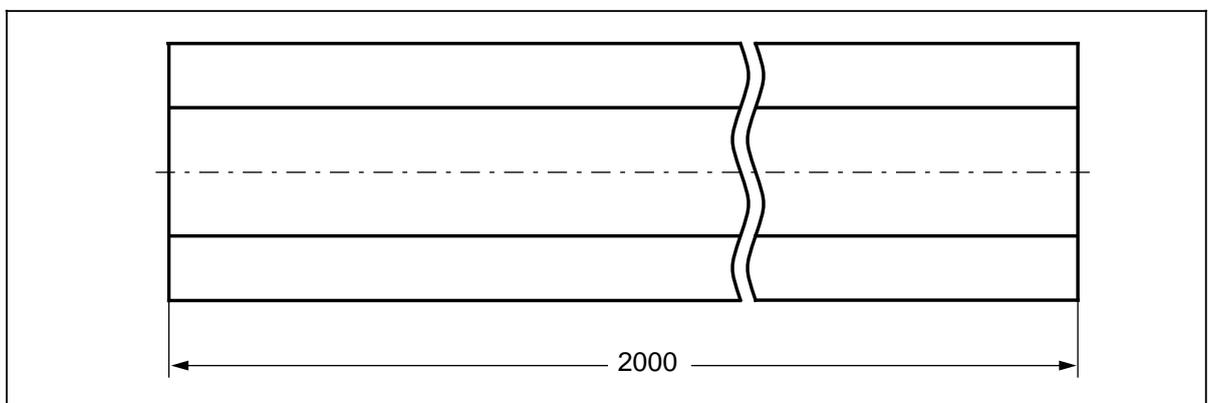


Bild 3.18 Maßbild der Normprofilschiene 2 m

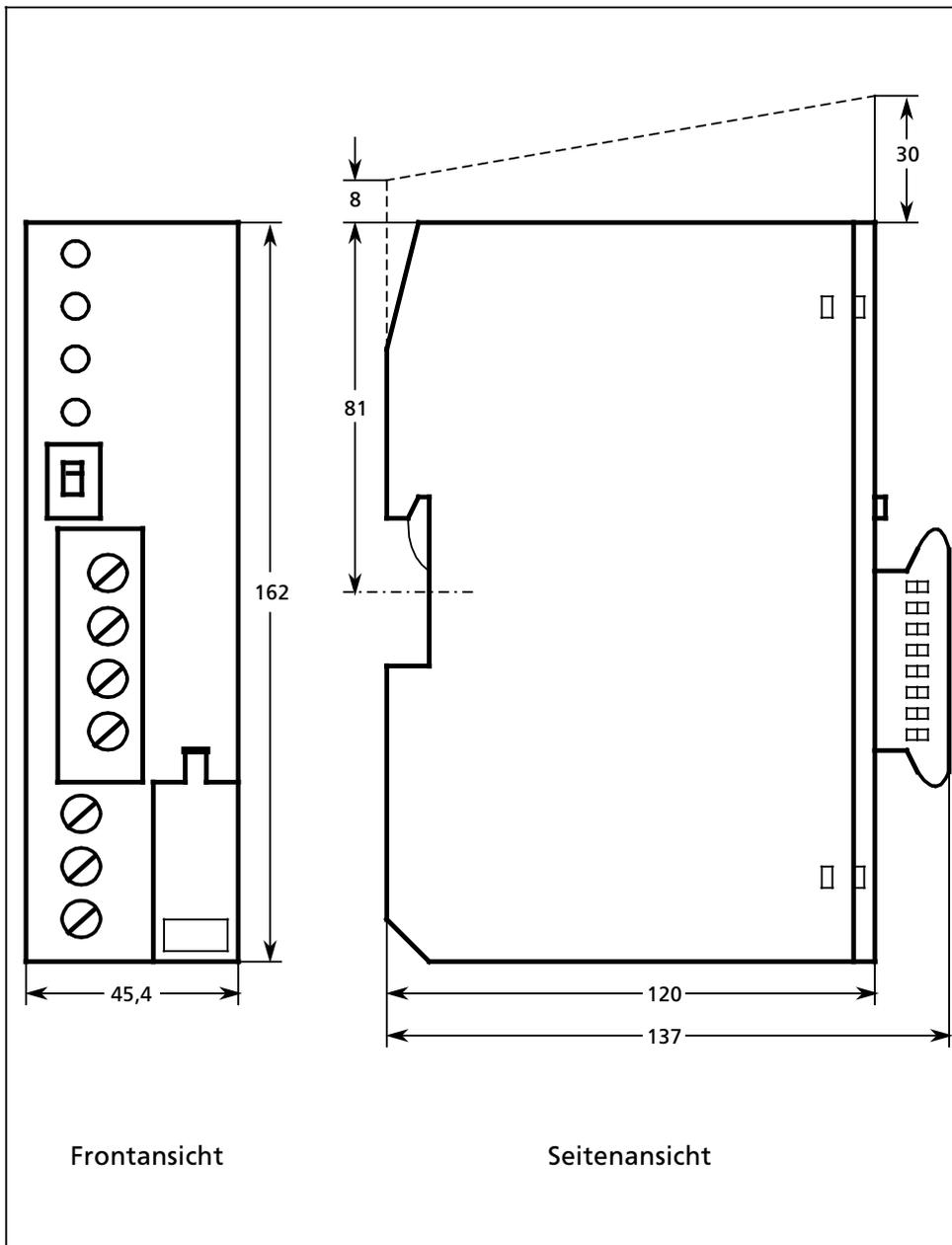


Bild 3.19 Maßbild der Anschaltung 318-8

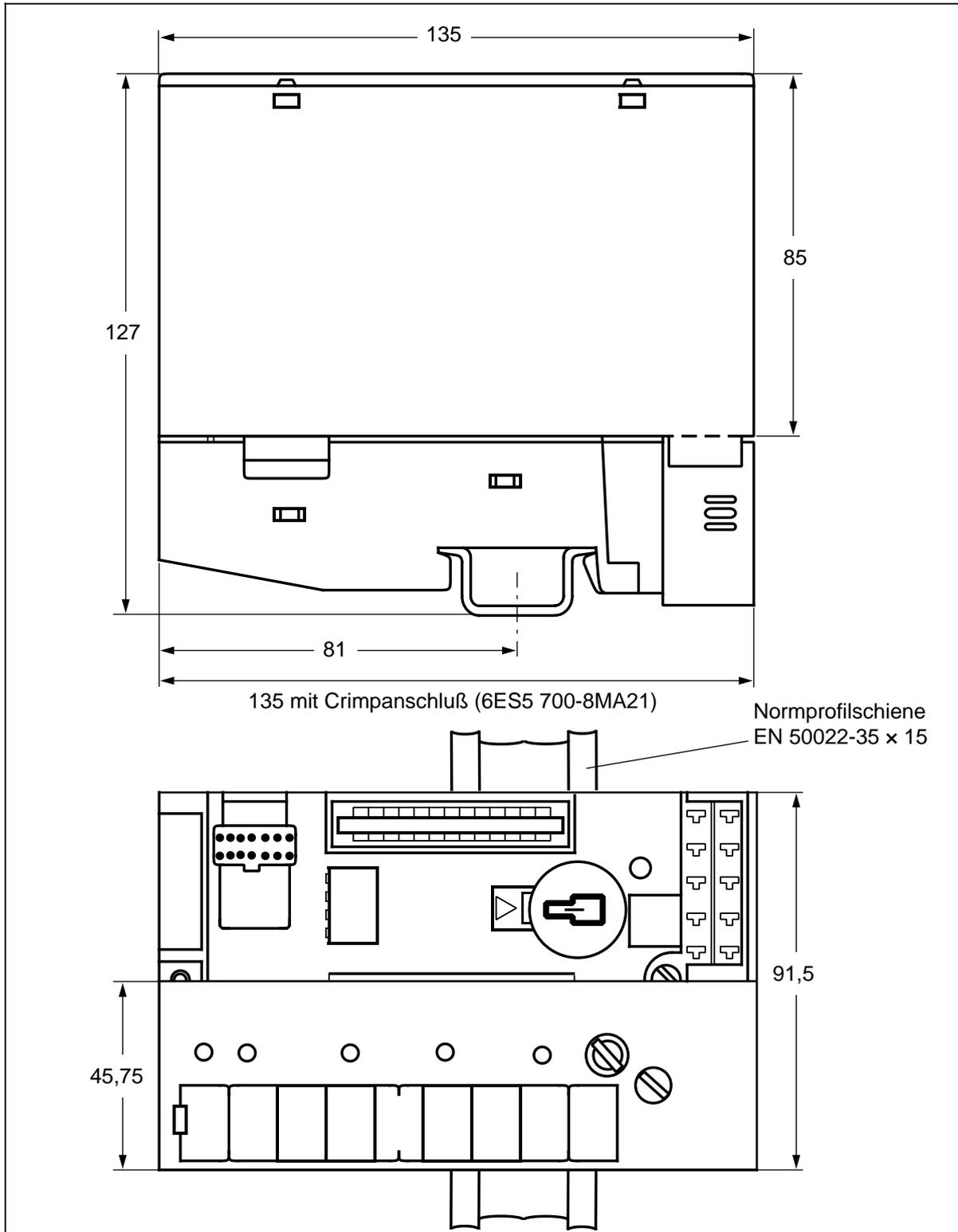


Bild 3.20 Maßbild des Busmoduls (Crimp-snap-in) mit Peripheriebaugruppe

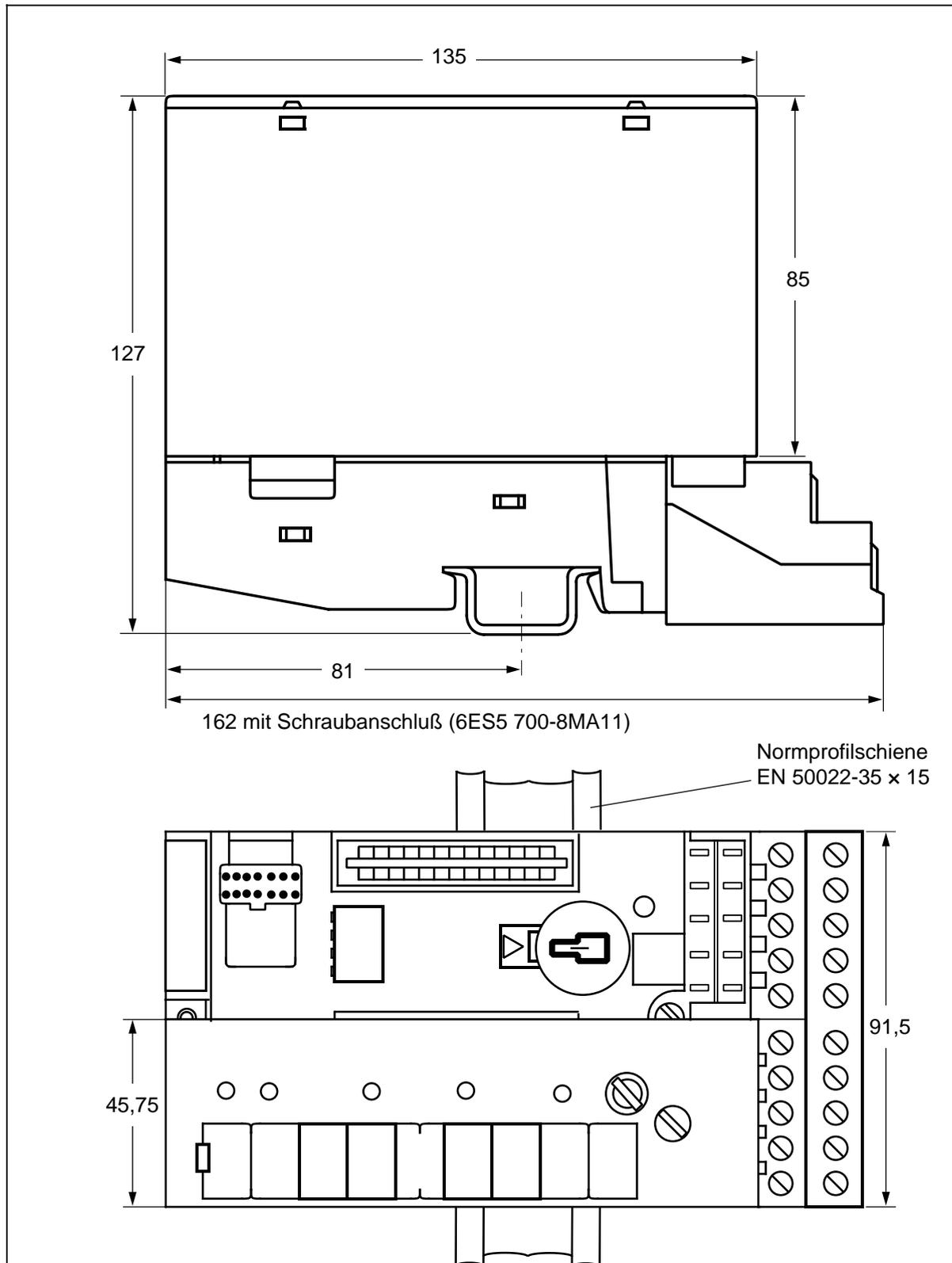


Bild 3.21 Maßbild des Busmoduls (SIGUT) mit Peripheriebaugruppe

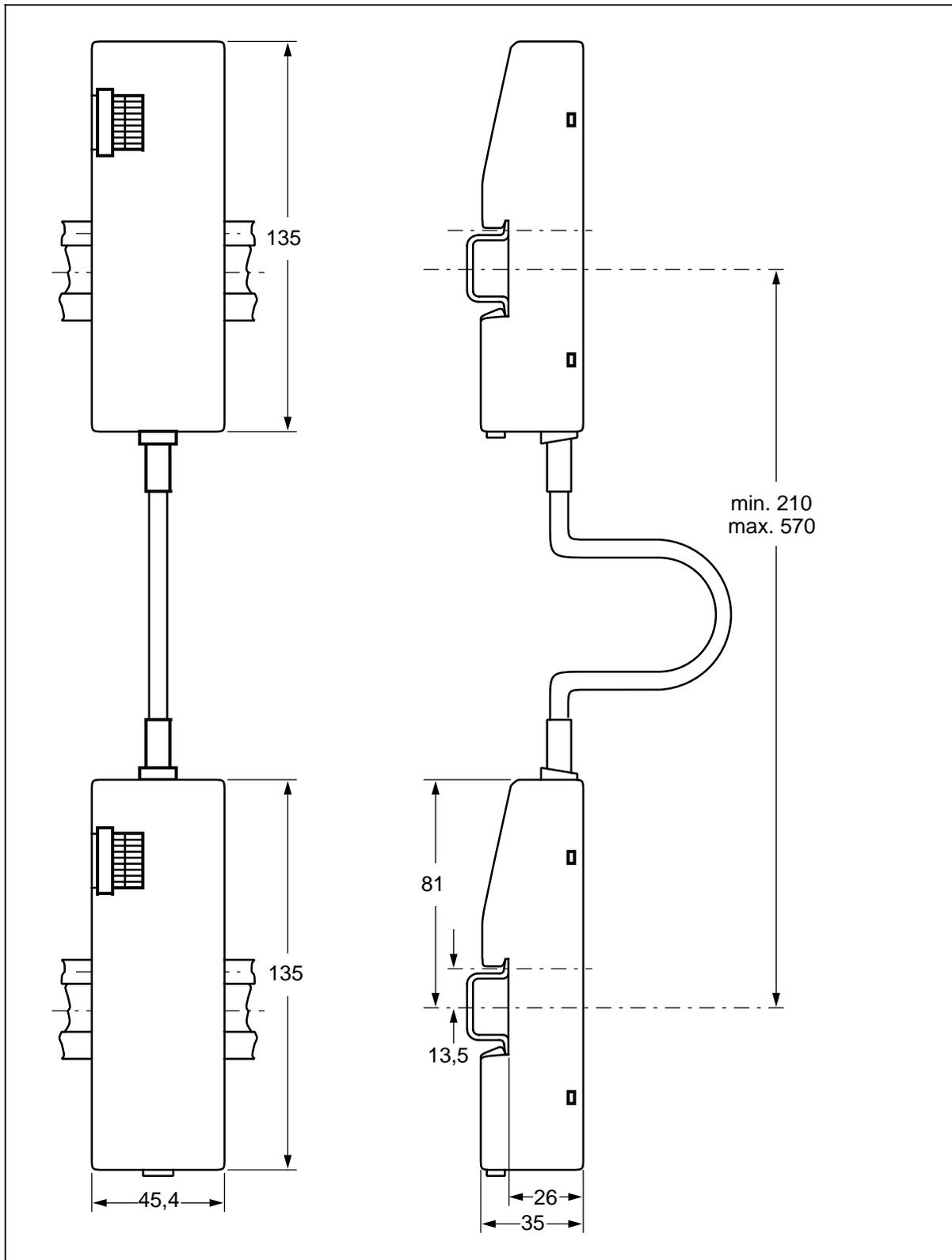


Bild 3.22 Maßbild der Anschaltungsbaugruppe IM 315

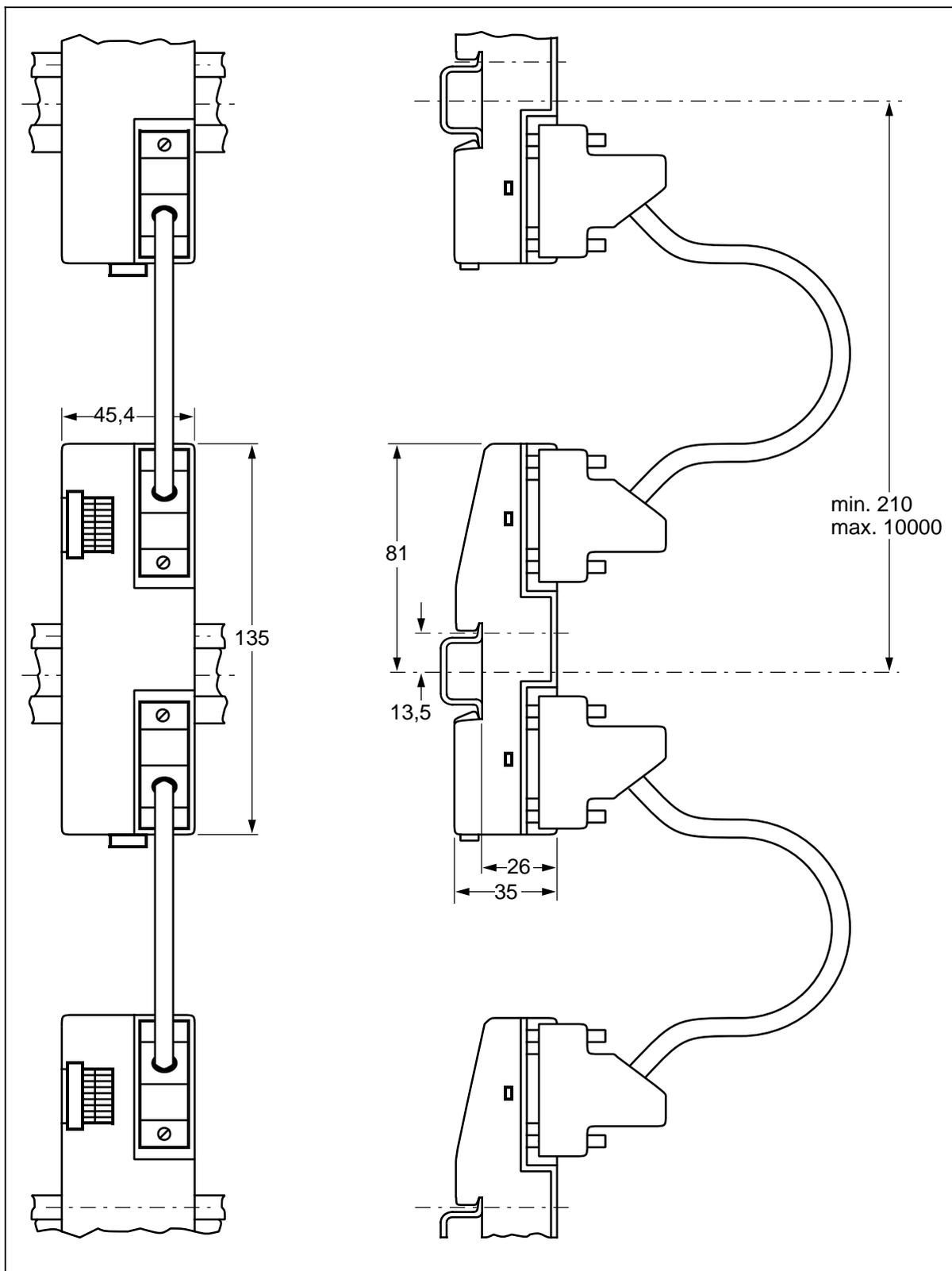


Bild 3.23 Maßbild der Anschaltungsbaugruppe IM 316 (6ES5 316-8MA12)

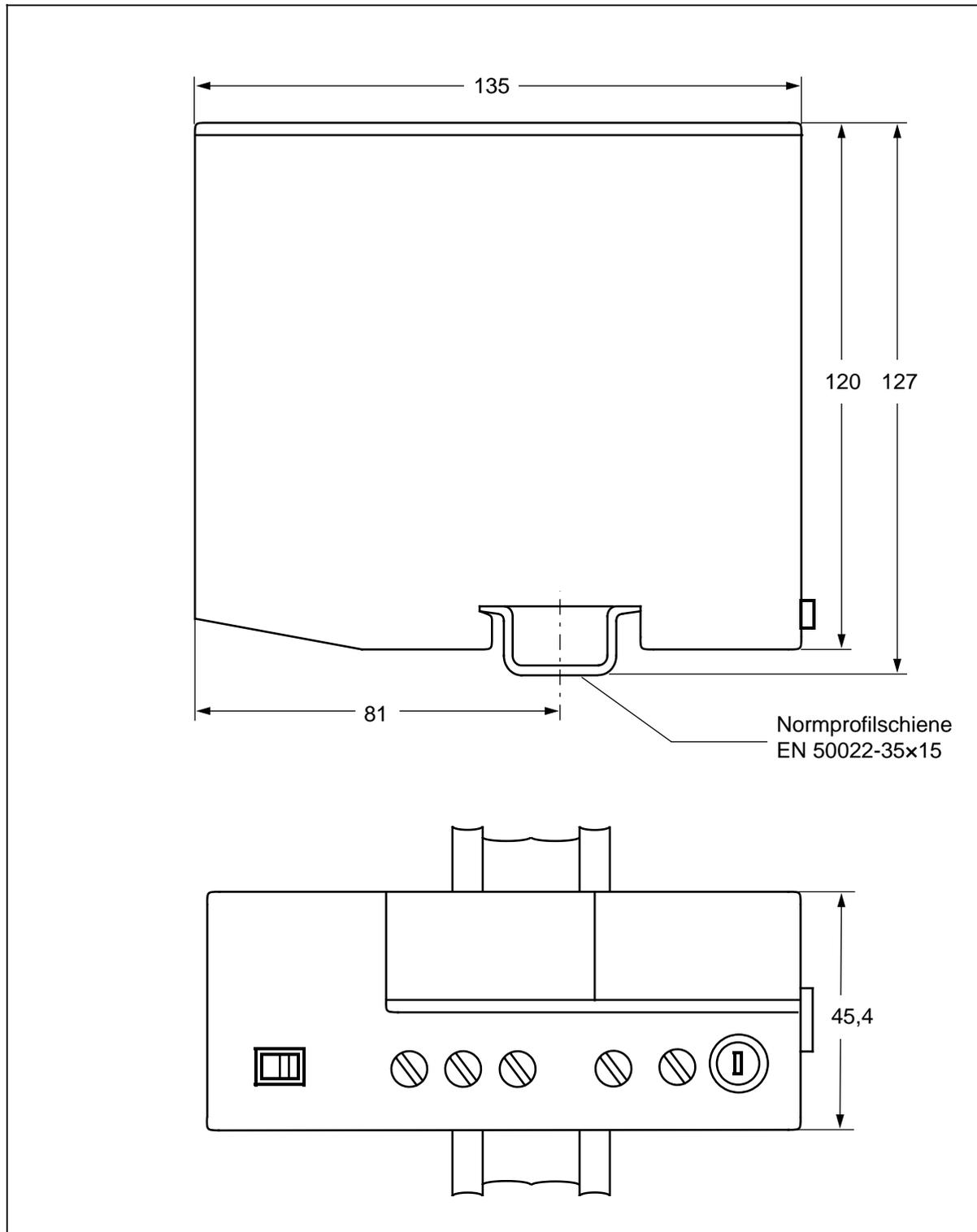


Bild 3.24 Maßbild der Stromversorgungsbaugruppen PS 931

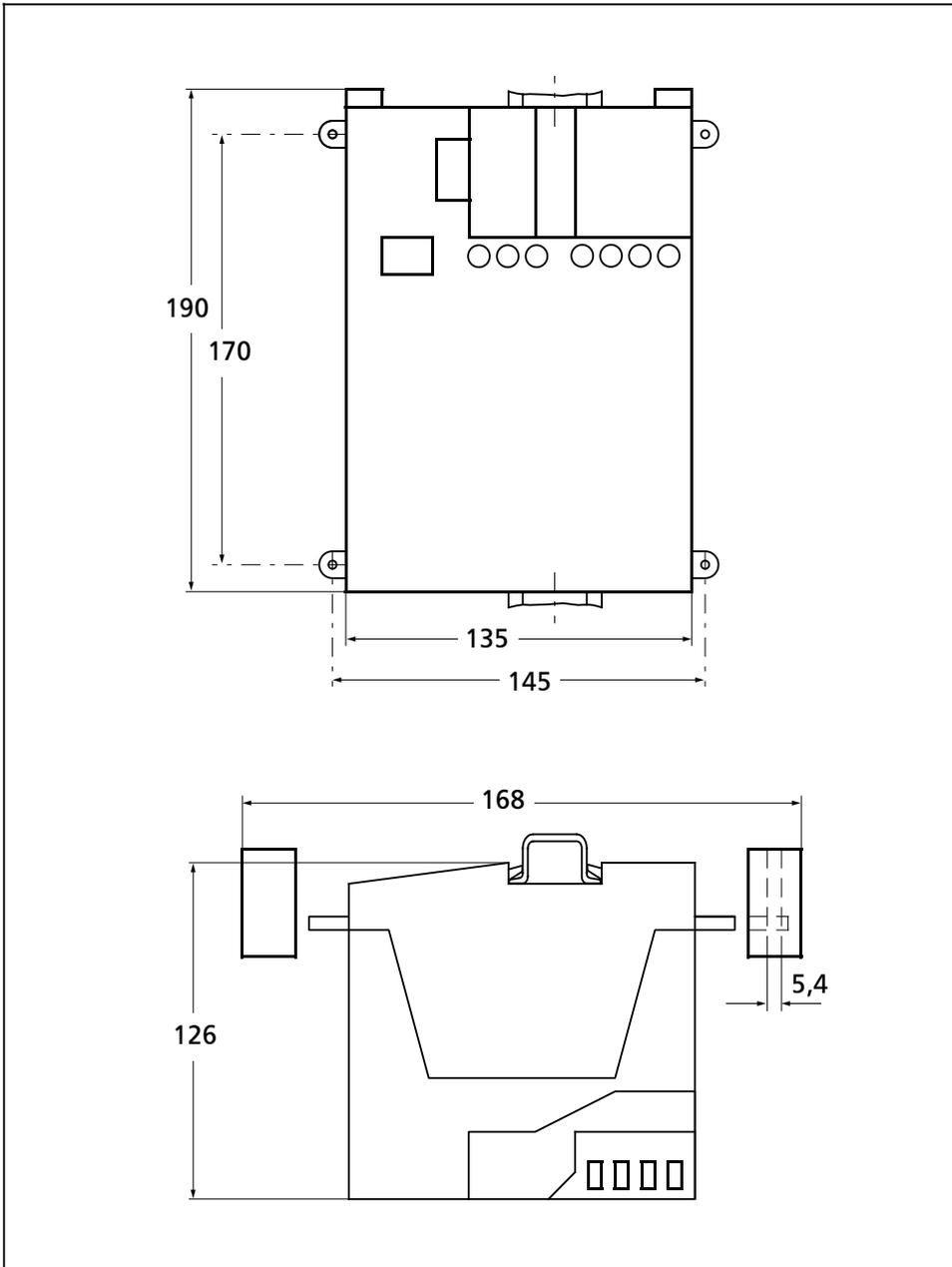


Bild 3.25 Maßbild der Stromversorgungsbaugruppe PS 2410

## 3.2 Verdrahtung

Die stehende Verdrahtung ermöglicht ein Tauschen der Peripheriebaugruppen ohne Lösen von Prozeßsignalleitungen.

### 3.2.1 Anschlußtechniken SIGUT / Crimp-snap-in

#### SIGUT-Schraubanschluß

Bei dieser Anschlußtechnik sind zwei Leitungen klemmbar. Zum Festschrauben benutzen Sie am besten einen Schraubendreher mit Klingbreite 5 mm.

Zulässige Querschnitte der Leitungen :

- flexible Leitung mit Aderendhülse:  $2 \times 0,5 \dots 1,5 \text{ mm}^2$
- massive Leitung:  $2 \times 0,5 \dots 2,5 \text{ mm}^2$

Eine Ausnahme bildet die Stromversorgungsbaugruppe PS 2410 (→Kap. 3.2.2).

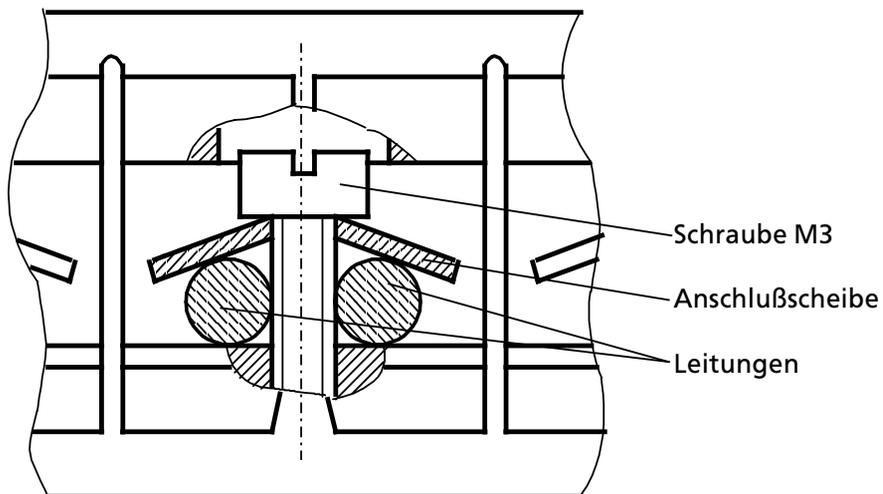


Bild 3.26 SIGUT-Anschlußtechnik

## Crimp-snap-in-Kontakte

Busmodule mit Crimp-snap-in-Anschlußtechnik haben die gleiche Bauhöhe wie die E/A-Module.

An diese Kontakte können flexible Leitungen mit einem Querschnitt von 0,5...1,5 mm<sup>2</sup> angeschlagen werden.

### Kontakt im Anschlußblock montieren (→Bild 3.27)

- Nehmen Sie die gesteckte Baugruppe ab.
- Drücken Sie mit einem Schraubendreher den Kontaktträger nach unten (1).
- Schwenken Sie ihn nach oben; die Rückseite ist jetzt sichtbar (2).
- Schieben Sie den Kontakt in die gewünschte Aussparung, bis die Feder eingerastet ist. Achtung: Die Rastfeder muß in die Nut zeigen (3) !
- Überprüfen Sie durch leichtes Ziehen an der Leitung, ob der Kontakt fest sitzt.
- Drehen Sie den Kontaktträger wieder in die Ausgangsstellung und drücken Sie ihn nach oben, bis er einrastet.

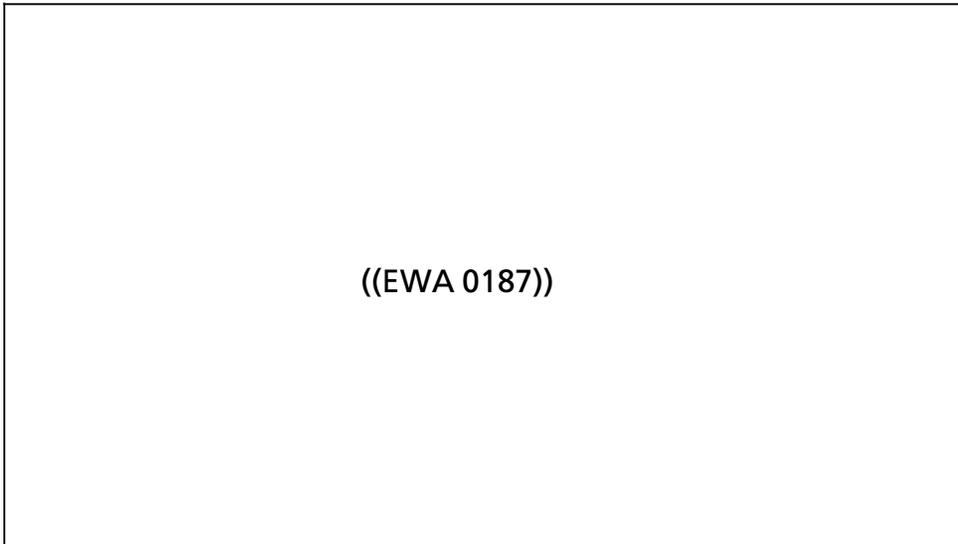
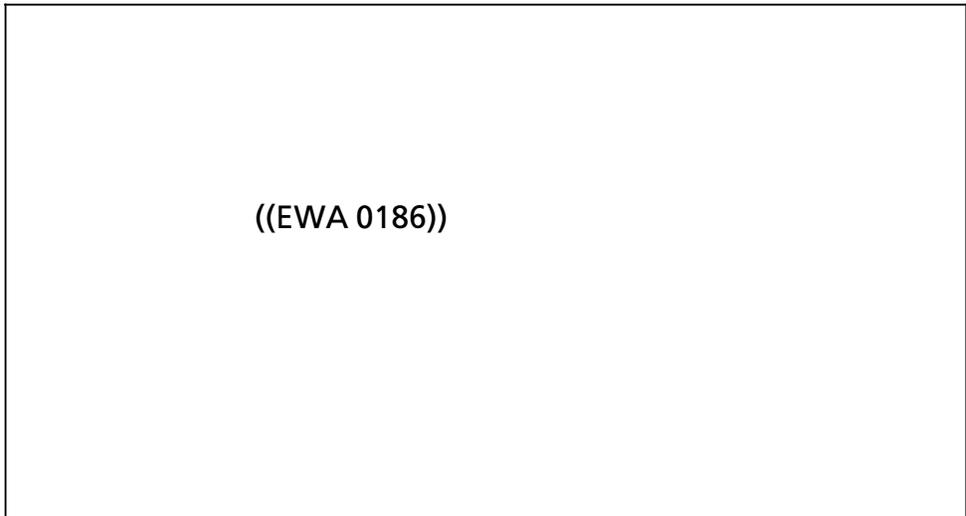


Bild 3.27 Crimp-snap-in-Kontakt montieren

### **Kontakt demontieren**

- Bringen Sie den Kontaktträger in die Stellung wie in Bild 3.28.
- Stecken Sie das Entriegelungswerkzeug in die Nut neben dem Kontakt (1). Dadurch wird die Rastnase zusammengedrückt.
- Legen Sie die Leitung in die Rille des Entriegelungswerkzeuges und ziehen Sie das Werkzeug zusammen mit der Leitung heraus (2).
- Für Wiederverwendung des Kontaktes muß die deformierte Rastnase wieder ausgerichtet werden.



*Bild 3.28 Kontakt demontieren*

### 3.2.2 Stromversorgung anschließen

Der Standard-Fall ist sicherlich eine getrennte Versorgung der ET 100U. Die Versorgungsspannung ist dann wie folgt zu behandeln:

- Verwenden Sie potentialgebundene Peripheriebaugruppen, so müssen Sie "M" in unmittelbarer Nähe des Lastnetzgerätes mit der Normprofilschiene verbinden. Die Verbindung muß möglichst kurz und mit mindestens 6 mm<sup>2</sup> Cu ausgeführt werden.
- Verwenden Sie potentialgetrennte Baugruppen, so können Sie "M" wahlweise erden oder nicht.

Wenn Sie eine ungeerdete Versorgungsspannung einsetzen, dann müssen Sie eine Isolationsüberwachung vorsehen (VDE 0113 und VDE 0100, §60).

Weitere Informationen finden Sie unter Potentialbindung und Potentialtrennung (→ Kap. 3.4).

Wenn Sie die ET 100U jedoch räumlich nah bei dem übergeordneten Zentral- oder Erweiterungsgerät anordnen, können Sie die ET 100U und das übergeordnete Zentral- oder Erweiterungsgerät aus einem gemeinsamen Lastnetzgerät speisen.

In diesem Fall müssen Sie "M" wie oben beschrieben erden.

#### Stromversorgungsbaugruppe PS 931

Die Baugruppe kann als Stromversorgung für die ET 100U und als Lastnetzgerät für Geber und Stellglieder verwendet werden. Sie bietet folgende Funktionen:

- Eingangsspannungen AC 115V/230 V
- Potentialfreier DC 24V/2A-Ausgang
- Sichere elektrische Trennung

Um die Stromversorgungsbaugruppe anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor (→Bild 3.29):

- Stellen Sie die Spannungswahlschalter auf die verwendete Netzspannung ein.

- Klappen Sie die Schutzabdeckung hoch und schließen Sie das Netzkabel an den Klemmen 1, N und  an. Prüfen Sie vorher, ob das Netzkabel spannungsfrei ist. Verwenden Sie die vorhandene Schelle für die Zugentlastung.
- L+ und M zur benachbarten Anschaltung 318-8 und weiter zu den Busmodulen schleifen (L+ an Klemme 1, M an Klemme 2).
- Verbinden Sie bei geerdetem Aufbau "M" an der Stromversorgung oder an der Anschaltung mit der Normprofilschiene.
- Schließen Sie die Schutzabdeckung der Stromversorgungsbaugruppe.



Bild 3.29 Anschluß der Stromversorgung PS 931

### Stromversorgungsbaugruppe PS 2410

Die Baugruppe kann als Stromversorgung für die ET 100U und als Laststromnetzgerät für Geber und Stellglieder verwendet werden. Sie bietet folgende Funktionen:

- Eingangsspannungen AC 120 V/230 V (umschaltbar)
- Potentialfreier DC 24 V/10 A-Ausgang
- Sichere elektrische Trennung
- Leerlauf- und Dauerkurzschlußschutz (elektronisch).

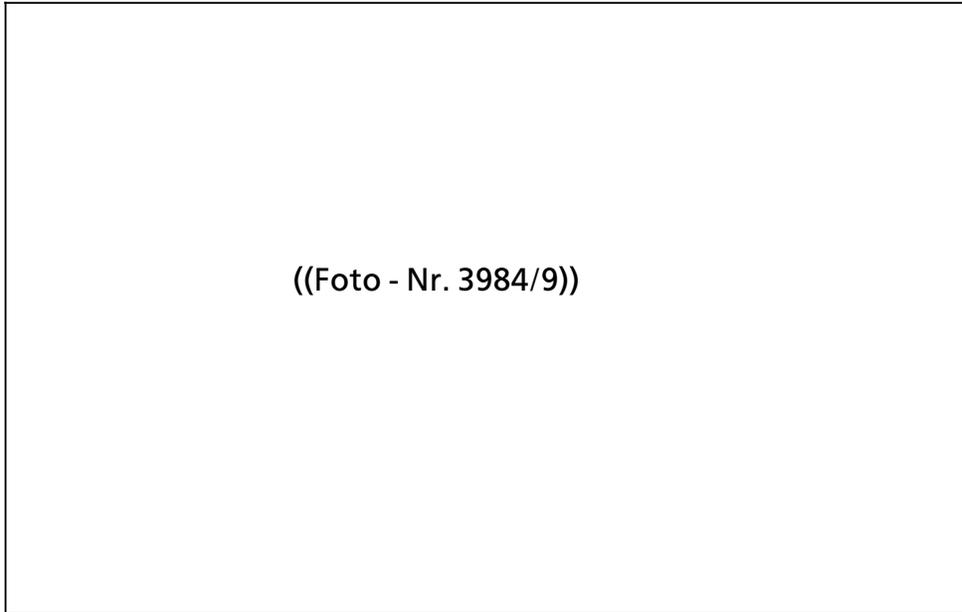
Die Stromversorgungsbaugruppe PS 2410 wird auf die Normprofilschiene montiert. Sie ist bei Auslieferung auf AC 230 V voreingestellt. Zur Umstellung auf AC 115 V gehen Sie folgendermaßen vor:

- Nehmen Sie die Klappe "Voltage Selector" ab.
- Stellen Sie den Spannungswahlschalter auf AC 115 V ein.
- Setzen Sie die Klappe wieder auf.

So schließen Sie die Stromversorgungsbaugruppe PS 2410 an (→ Bild 3. 30):

An die Stromversorgungsbaugruppe PS 2410 dürfen Sie keine Leitungen mit einem Leitungsquerschnitt von weniger als 1,5 mm<sup>2</sup> anschließen!

- Schließen Sie das Netzkabel an den Klemmen L1, N und  $\perp$  an. Prüfen Sie vorher, ob das Netzkabel spannungsfrei ist. Verwenden Sie die vorhandene Schelle als Zugentlastung.
- Verbinden Sie L+ und M der Stromversorgung mit L+ und M der benachbarten Anschaltung 318-8 und der Busmodule.
- Verbinden Sie bei geerdetem Aufbau "M" an der Stromversorgung oder der Anschaltung mit der Normprofilschiene.



*Bild 3.30 Anschluß der Stromversorgung PS 2410*

### **3.2.3 Alarmausgang anschließen**

Die Alarmausgänge H+ / H- an der Anschaltung 318-8 ermöglichen mit geringem schaltungstechnischen Aufwand ein Abwerfen der Last im Fehlerfall. Tritt ein gefährlicher Fehler auf, so wird dieser gemeldet oder die Stromversorgung abgeschaltet. Gefährliche Fehler sind z.B.:

- Fehlerhaft/defekt erkannter Peripheriebus
- Fehlerhaft aktivierter Ausgang bei Modulen mit Fehlerüberwachung

Der Alarmausgang H+ / H- der Anschaltung 318 ist als potentialfreier Transistorschalter ausgeführt, der im Fehlerfall öffnet. Es dürfen maximal drei Alarmausgänge in Reihe geschaltet werden.

### Überwachung mit universellen Laststromversorgungen

Die handelsüblichen Stromversorgungen sind hinsichtlich ihrer Überwachungsmöglichkeiten nicht auf die ET 100U abgestimmt. Sie können allerdings durch die folgende Schaltung (→Bild 3.31) ein Abschalten der Versorgungsspannung bei gefährlichen Fehlern erreichen.

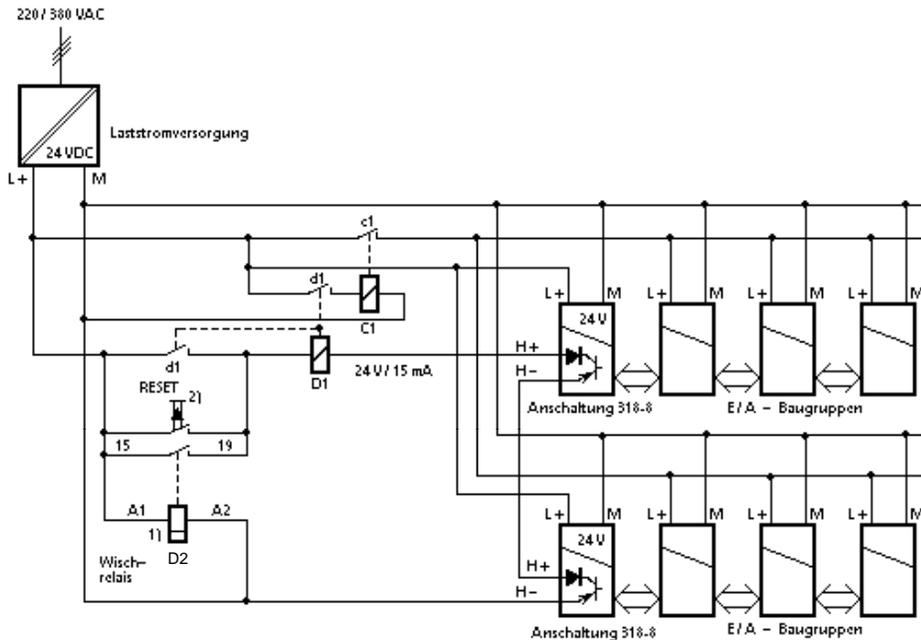


Bild 3.31 Überwachung mit universeller Laststromversorgung

- C1 24 V DC-Schütz zum Ein- und Ausschalten der Stromversorgung. Wählen Sie die Größe nach dem maximalen Schaltstrom aus.
- D1 Relais 24 V / 15 mA. Beachten Sie bei Reihenschaltung von mehreren Alarmausgängen den Spannungsfall über dem Transistorschalter (2,5 V bei 15 mA). Verwenden Sie gegebenenfalls ein 12 V-Relais.

Beim Einschalten der Laststromversorgung wird durch das 24 V-Wischrelais D2 ein definierter Rücksetz-Impuls erzeugt. Dadurch wird der Anlauf der ET 100U gewährleistet.

Im Fehlerfall wird der Alarmausgang H+ / H- geöffnet und die Lastspannung über Relais D1 und Schütz C1 abgeschaltet.

Nachdem Sie den Fehler behoben haben, drücken Sie die Reset-Taste, um die Stromversorgung wieder einzuschalten.

### 3.2.4 Anschaltung 318-8

Die Anschaltung 318-8 empfängt über die serielle Schnittstelle S / S-N\* die Daten, die von der Anschaltung 308-3 im übergeordneten Zentralgerät an die ET 100U gesendet werden. Die empfangenen Daten werden zum einen in einem internen Pufferspeicher abgelegt und zum anderen über den Peripheriebus an die Ausgabebaugruppen übergeben.

In umgekehrter Richtung werden die Eingangsdaten der Eingabebaugruppen über den Peripheriebus zur Anschaltung 318-8 übertragen. Nach Pufferung übergibt die Anschaltung die Eingabedaten der seriellen Schnittstelle, von wo aus sie zur Anschaltung 308-3 im übergeordneten Zentralgerät gesendet werden.

Der Austausch von Ein- bzw. Ausgabedaten in der seriellen Schnittstelle und auf dem Peripheriebus erfolgt jeweils innerhalb eines Zyklus' \*\*, ist aber durch die Pufferung zeitlich entkoppelt.

Zusätzlich wertet die Anschaltung 318-8 die Diagnoseinformationen aus, die von den E / A-Baugruppen ankommen und stellt der CPU im Zentralgerät die Diagnosedaten für das Diagnose-Byte bereit.

Die vier Fehleranzeigen auf der Frontplatte der 318-8 geben Ihnen Aufschluß über den Betriebszustand der ET 100U (→ Kap. 6.2).

Die Anschaltung 318-8 liefert die interne Versorgungsspannung von 9 V für die gesamte ET 100U. Diese ist mit den 24 V-Versorgungsanschlüssen (L+ und M) potentialgebunden.

\* -N = negiertes Signal

\*\* Unter Zyklus wird hier das Ansprechen aller ET 100U an einer 308-3 verstanden (nicht mit AG-Zyklus verwechseln!)

### **Serielle Schnittstelle (Serial Interface, S /S-N\*)**

Am Anschluß 3 und 4 des mitgelieferten Frontsteckers wird das Übertragungskabel angeschlossen, wobei jeweils die ankommende und die abgehende Ader über die Schraubklemme miteinander verbunden sind. Dadurch wird die Übertragungsstrecke zu den anderen Busteilnehmern nicht unterbrochen, wenn Sie den Frontstecker aus der Baugruppe ziehen. An einen Strang dürfen Sie bis zu 32 Busteilnehmer anschließen. Am letzten Teilnehmer eines Stranges muß der Bus mit einem Abschlußwiderstand von 120 Ohm abgeschlossen werden. Klemmen Sie den Abschlußwiderstand zwischen die Klemmen 3 und 4 des Frontsteckers.

Der Abschlußwiderstand wird mit der Anschaltung 308-3 mitgeliefert.

### **Alarmausgang H+ / H-**

Mit den Alarmausgängen H+ / H- ist es möglich, gezielt auf gefährliche Fehler zu reagieren. Die ET 100U kann somit gut überwacht werden (→ Kap. 3.3.3).

### **Stromversorgungsanschluß L+ , M**

Schließen Sie an die Klemmen L+ und M eine Versorgungsspannung von 24 V an. M und  sind auf der Baugruppe miteinander verbunden. Bei geerdetem Aufbau verbinden Sie  niederohmig mit der Normprofilschiene (→ Kap. 3.3.2).

### **Verbindung zum Peripheriebus**

Über die 14-polige Stiftleiste an der Seite der Anschaltung und die Flachbandleitung des ersten Busmoduls wird die Verbindung zum Peripheriebus hergestellt.

Der Stecker der Flachbandleitung darf nur in spannungslosem Zustand der Anschaltung gezogen oder gesteckt werden.

\* -N = negiertes Signal

**Bedienelemente**

- **Betriebsschalter**  
In Schalterstellung OFF verhält sich die Anschaltung wie bei abgeschalteter Versorgungsspannung.  
Bei Betrieb der ET 100U muß der Schalter auf ON stehen
- **Schalterblock für ET-Nummer und Datenrate**  
Zur eindeutigen Adreßvorgabe müssen Sie alle ET 100U innerhalb des Bus-systems einer Anschaltung 308-3 durchnummerieren.  
Außerdem muß die Datenrate der seriellen Schnittstelle auf den gleichen Wert eingestellt werden, wie die Anschaltung 308-3.  
Um die Schalterblöcke einzustellen, verwenden Sie bitte einen Kugelschreiber o.ä., jedoch keinen Bleistift.  
Ein Einstell-Beispiel finden Sie nachstehend (→Bild 3.32). Ein Punkt ● kennzeichnet Schalterstellung ON.

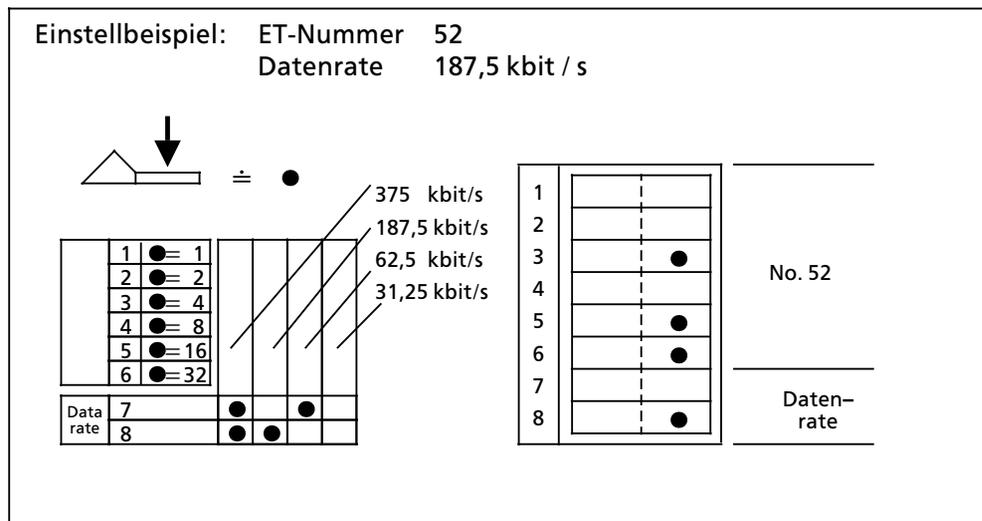


Bild 3.32 Einstellung der ET 100U

Der Anschaltung 308-3 liegt ein Schildersatz mit Nummern-Aufklebern bei. Für jede Nummer gibt es zwei Aufkleber, einen Einstell-Aufkleber und einen Nummern-Aufkleber.

Kleben Sie die entsprechenden Aufkleber auf die dafür vorgesehenen Stellen. (→Bild 3.33).

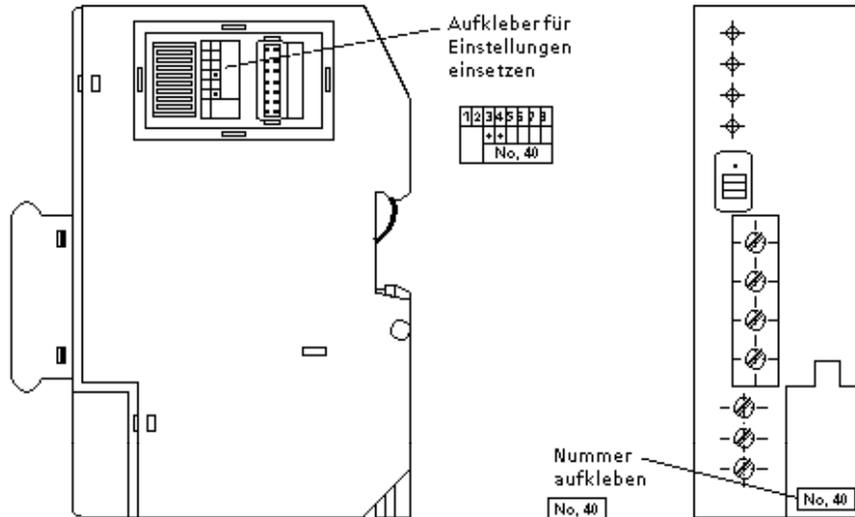


Bild 3.33 ET-Nummer anbringen

## 3.2.5 Übertragungskabel

### Signalanschluß

Verbinden Sie den Anschluß S (Klemme 3 des Frontsteckers) mit der Ader des Übertragungskabels, die auch bei der Anschaltung 308-3 auf S geklemmt ist. Entsprechend verfahren Sie beim Anschluß S-N\* (Klemme 4 des Frontsteckers). Wenn Sie das Übertragungskabel noch zu einem weiteren Busteilnehmer führen wollen, dann klemmen Sie das ankommende und das abgehende Übertragungskabel am Frontstecker parallel durch.

Sollten Sie versehentlich die Adern bei einer oder mehreren Anschaltungen vertauschen, so sind diese Geräte nicht mehr ansprechbar. Die Anschaltung 308-3 erkennt jedoch keinen Schnittstellenfehler.

\*-N = negiertes Signal

### Abschlußwiderstand

Sie müssen jeden Strang am letzten Busteilnehmer mit einem handelsüblichen Kohleschichtwiderstand 120 Ohm, 0,25 W (wird mit Anschaltung 308-3 mitgeliefert) abschließen. Klemmen Sie den Widerstand einfach zwischen die Klemmen 3 und 4 des Frontsteckers.

Sorgen Sie unbedingt für eine gute Kontaktgabe. Gegebenenfalls können Sie die Widerstandsdrähte mit der flexiblen Übertragungsleitung in gemeinsame Aderendhülsen quetschen. Noch besser ist es, wenn Sie an die Anschlußdrähte des Widerstandes Aderendhülsen anlöten und ihn dann anklemmen.

### Anschluß der Abschirmung

Im übergeordneten Zentralgerät müssen Sie den Schirm des Übertragungskabels möglichst nahe am Automatisierungsgerät durch eine Erdungsschelle oder am Schaltkasten-Eintritt über eine Schirmschiene erden. Führen Sie den Schirm bis unmittelbar zum Frontstecker der Anschaltung 308-3 weiter.

In der ET 100U fangen Sie den Schirm des Übertragungskabels über eine Erdungsklemme 6ES5 728-8MA11 an der Normalprofilschiene ab und führen ihn danach bis zum Frontstecker der Anschaltung 318-8 weiter. Das gilt sowohl für ankommende als auch für abgehende Übertragungskabel.

### Verlegung des Übertragungskabels

Beachten Sie die folgenden Richtlinien:

*Tabelle 3.2 Verlegung des Übertragungskabels*

	Verlegung	
	Datenrate bis 62,5 kbit/s	Datenrate größer 62,5 kbit/s
parallel zu Signalleitungen bis 60 V	im gleichen Kabelkanal	im getrennten Kabelkanal
parallel zu Starkstromleitungen ab 380 V	Abstand größer 10 cm oder Verlegung in getrennten Kanal bzw. Pritsche	Abstand größer 20 cm oder Verlegung in getrennten Kanal bzw. Pritsche

**Auswahl des Kabeltyps**

Als Übertragungsleitung ist eine geschirmte, verdrehte Zweidrahtleitung zu verwenden. Die Auswahl des Kabeltyps richtet sich nach der erforderlichen Leitungslänge und der benötigten Datenrate. Einige verwendbare Kabeltypen sind nachstehend aufgelistet.

*Tabelle 3.3 Verwendbare Kabeltypen*

Leitungsart	Übertragungsrate bei Entfernung von		
	500 m	1000 m	3000 m
SIEMENS-Steuerleitung Typ A <sup>1)</sup> (6XV 1830-0AH10)	375 kBaud	187,5 kBaud	---
SIEMENS-Steuerleitung Typ B <sup>2)</sup> (V45551-F21-B5)	187,5 kBaud	62,5 kBaud	31,25 kBaud

Hinweise auf die erforderlichen physikalischen Eigenschaften anderer Kabeltypen finden Sie im Gerätehandbuch der Anschaltungen 308-3/318-3. (Best.Nr.:6ES5 998-2DP11).

1) Meterware: Länge in ... m angeben; Mindestbestellmenge 20m

2) max. Liefereinheit 1000 m; größere Längen auf Anfrage

### 3.2.6 Datenübertragungsrate

Sie erreichen die größtmögliche Störsicherheit Ihrer Datenübertragungsstrecke, wenn Sie die Datenrate so klein wie möglich wählen. Berücksichtigen Sie aber die erforderliche Reaktionsgeschwindigkeit des Prozesses, die mit kleiner werdender Datenrate sinkt.

Stellen Sie bei allen Busteilnehmern die gleiche Datenrate ein, die Sie auch bei der Anschaltung 308-3 eingestellt haben.

### 3.2.7 Anschluß der Digitalbaugruppen

Alle Peripheriebaugruppen werden auf Busmodule gesteckt. Die Verdrahtung erfolgt an den Anschlußblöcken der Busmodule. Im folgenden wird der Anschluß an Schraubanschlüsse (SIGUT-Anschlußtechnik) beschrieben.

Sie können aber auch die Crimp-snap-in-Anschlußtechnik verwenden (→ Kap. 3.2.1). In beiden Fällen finden Sie die Anschlußbelegung auf den Blöcken.

Für den Anschluß der Lastspannung gilt immer folgende Belegung:

*Tabelle 3.4 Anschluß der Lastspannung*

Lastspannung	Anschluß 1	Anschluß 2
DC 24 V	L+	M
AC 115/230 V	L1	N

## 4-kanalige Digitalbaugruppen anschließen

Alle diese Baugruppen sind für einen Zweidraht-Anschluß ausgelegt. Sie können deshalb direkt, also ohne externen Verteiler, zum Geber oder Stellglied verdrahten.

Alle 4-kanaligen Digitalbaugruppen für DC 24 V besitzen eine rote LED "F" zur Fehleranzeige. Diese LED signalisiert einen Ausfall der Lastspannung. Bei Eingaben kennzeichnet sie zusätzlich einen Kurzschluß der Geberleitungen nach M, bei Ausgaben einen Ausgabefehler.

Die 115 / 230 V AC Eingabebaugruppen haben keine Fehleranzeige. Die 115 / 230 V AC-Ausgabebaugruppen besitzen eine Fehleranzeige für "Sicherung defekt". Die vier Kanäle einer Baugruppe sind von .0 bis .3 bzw. .4 bis .7 numeriert. Welche von beiden Numerierungen die aktuelle ist, entscheidet sich bei der Adreßvergabe mit COM ET 100 (→ Kap. 5). Jedem Kanal ist ein Klemmenpaar am Anschlußblock zugeordnet.

Die Zuordnung und das Anschlußbild sind auf der Frontplatte der Baugruppe aufgedruckt.

Die 4-kanaligen Ausgabebaugruppen erzeugen bei Kurzschluß der Ausgangskreise eine Fehlermeldung, die über den Peripheriebus als Diagnosemeldung ausgewertet werden kann (→ Kap. 6).

### 4-kanalige Eingabebaugruppen

Beispiel: Ein Geber soll an die Eingabebaugruppe mit der Anfangs­adresse 24.4 an den Kanal 2 (Adresse E 24.6) an­geschlossen werden (→Bild 3.34). Wäre die Anfangs­adresse der Baugruppe 24.0, so müßten Sie für Kanal 2 die Adresse E 24.2 pro­grammieren.

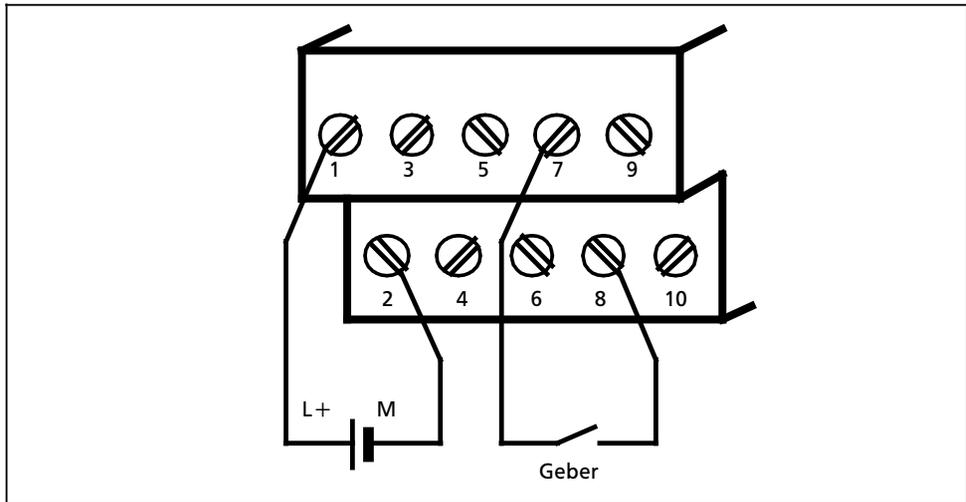


Bild 3.34 Zweidraht-Anschluß eines Gebers an Kanal 2

### 4-kanalige Ausgabebaugruppen

Beispiel: Eine Lampe soll an die Ausgabebaugruppe mit der Anfangsadresse 20.0 an den Kanal 2 (Adresse A 20.2) angeschlossen werden (→Bild 3.35). Wäre die Anfangsadresse der Baugruppe 20.4, so müßten Sie für Kanal 2 die Adresse A 20.6 programmieren.

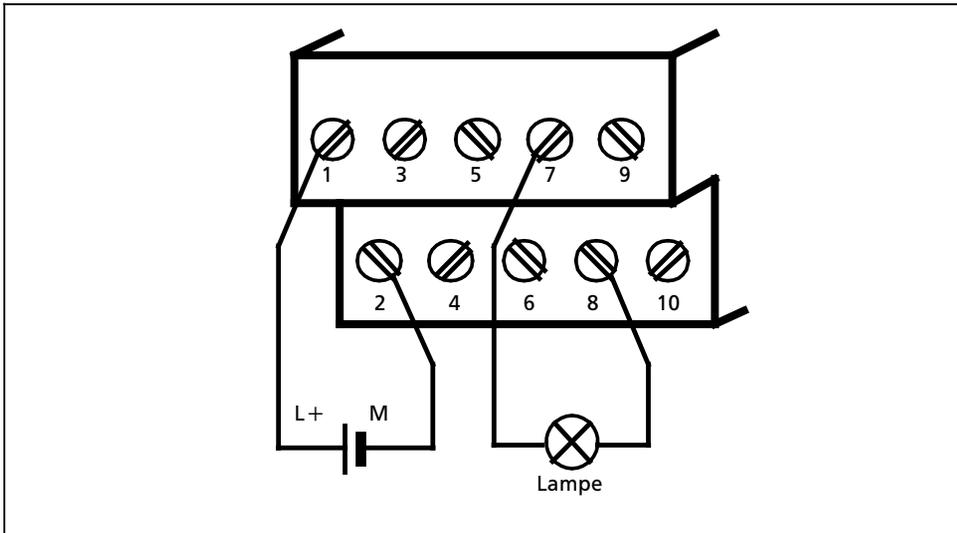


Bild 3.35 Zweidraht-Anschluß einer Lampe an Kanal 2

### **8-kanalige Digitalbaugruppen anschließen**

Diese Baugruppen haben keinen Zweidraht-Anschluß. Deshalb ist eine externe Verteilung notwendig.

Die 8-kanaligen Digitalbaugruppen besitzen keine Fehleranzeige.

Die acht Kanäle einer Baugruppe sind von .0 bis .7 numeriert. Jedem Kanal ist eine Klemme am Anschlußblock zugeordnet. Die Zuordnung und das Anschlußbild sind auf der Frontplatte der Baugruppe aufgedruckt.

Beachten Sie, daß bei der Adreßangabe mit COM ET 100 Bitadresse und Kanalnummer auch verschieden sein können.

Beispiel: Liegt die Anfangsadresse Ihrer Baugruppe auf 18.4, so ist dies die Adresse von Kanal 0, Kanal 1 hätte Adresse 18.5 usw. bis Kanal 7 (Adresse 19.3).

### 8-kanalige Eingabebaugruppen

Die Geber müssen über die L+-Klemmenleiste mit dem Anschluß 1 verbunden werden.

Beispiel: Ein Geber soll an eine Eingabebaugruppe mit der Anfangsadresse 22.0 an den Kanal 4 (Adresse E 22.4) angeschlossen werden (→Bild 3.36). Wäre die Anfangsadresse der Baugruppe 22.4, so müßten Sie für Kanal 4 die Adresse E 23.0 programmieren.

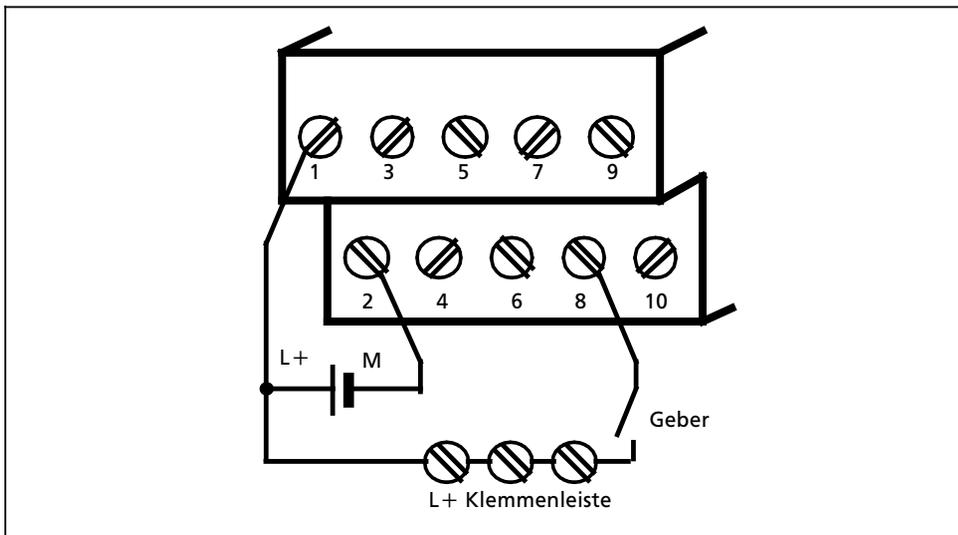


Bild 3.36 Anschluß eines Gebers an Kanal 4

### 8-kanalige Ausgabebaugruppen

Die Stellglieder müssen über die M-Klemmenleiste mit dem Anschluß 2 verbunden werden.

Beispiel: Eine Lampe soll an eine Ausgabebaugruppe mit der Anfangsadresse 21.4 an den Kanal 4 (Adresse A 22.0) angeschlossen werden (→Bild 3.37). Wäre die Anfangsadresse der Baugruppe 21.0, so müßten Sie für Kanal 4 die Adresse A 21.4 programmieren.

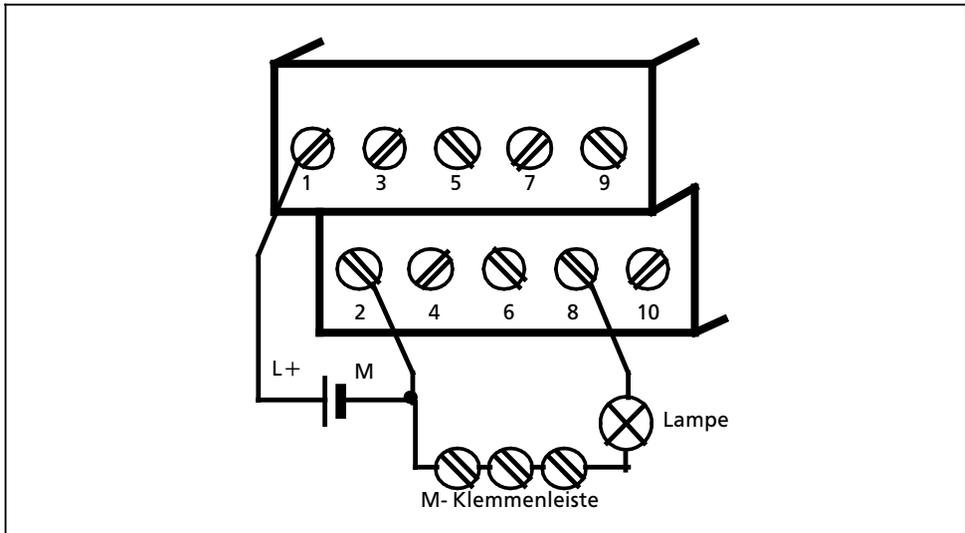


Bild 3.37 Anschluß einer Lampe an Kanal 4

### 3.2.8 Anschluß der Analogbaugruppen

Wie bei den Digitalbaugruppen können Sie beide Anschlußtechniken (SIGUT/ Crimp-snap-in) verwenden.

#### Analog-Eingabebaugruppen voreinstellen

Die Analog-Eingabebaugruppen müssen für die vorgesehene Betriebsart eingestellt werden. Mit dem Schalter "operating mode", der sich oben auf der Baugruppe befindet, können Sie folgende Funktionen einstellen (→Bild 3.38 und →Bild 3.39).

4	 50 Hz  60 Hz	} Netzfrequenz	
3	1 Kanal 	2 Kanäle 	4 Kanäle 
2			
1	 ohne  mit	} Drahtbruch- meldung	

6ES5 464-8MA11  $\pm 50$  mV  
6ES5 464-8MB11  $\pm 1$  V

4	 50 Hz  60 Hz	} Netzfrequenz	
3	1 Kanal 	2 Kanäle 	4 Kanäle 
2			
1	Irrelevant		

6ES5 464-8MC11  $\pm 10$  V  
6ES5 464-8MD11  $\pm 20$  mA  
6ES5 464-8ME11 4 ... 20 mA

4	 50 Hz  60 Hz	} Netzfrequenz	
3	1 Kanal 	2 Kanäle 	
2			
1	 ohne  mit	} Drahtbruch- meldung	

6ES5 464-8MF11 PT100/  $\pm 500$  mV

Bild 3.38 Einstellung der 4-poligen Funktionswahlschalter

8	 50 Hz  60 Hz	Netzfrequenz		
7	1 Kanal 	2 Kanäle 	4 Kanäle 	
6				
5	 ohne  mit	Drahtbruch- meldung		
Linearisierung				
4	ohne 	Typ K 	Typ J 	Typ L 
3				
Temperaturkompensation				
2		Typ K 	Typ J / L 	
1				

6ES5 464-8MA21 ± 50 mV

8	 50 Hz  60 Hz	Netzfrequenz		
7	1 Kanal 	2 Kanäle 		
6				
5	 ohne  mit	Drahtbruch- meldung		
Linearisierung				
4	ohne 	Typ PT 100 		
3				
2	Irrelevant			
1				

6ES5 464-8MF21 ± 500 mV/Pt 100

Bild 3.39 Einstellen der 8-poligen Funktionswahlschalter



- Temperaturkompensation: Sie haben die Möglichkeit, für die Thermoelemente des Typs J, K und L die Temperatur der Vergleichsstelle zu berücksichtigen. Durch eine interne Schaltung der Baugruppe kann eine Spannung, die von der Art des Thermoelements und von der Temperatur der Vergleichsstelle (Klemmstelle) abhängt, mit dem Eingangssignal verknüpft werden. Diese Spannung bewirkt, daß beim Direktanschluß von Thermoelementen unabhängig von der Klemmentemperatur bei 0 °C der Meßstelle immer der Digitalwert 0 ausgegeben wird.

### Analog-Eingabebaugruppen anschließen

Vor dem Anschließen beachten :

- Einstellung nach Bild 3.38 bzw. Bild 3.39 durchführen. Die eingestellten Funktionen gelten für alle Kanäle dieser Baugruppe.
- Bei mehrkanaligem Betrieb sollten die Kanäle in aufsteigender Reihenfolge belegt werden (verkürzter Datenzyklus → Kap. 4.3.2).
- An den Klemmen 1 und 2 darf keine Lastspannung angeschlossen sein ( Ausnahme: DC 24 V bei 6ES5 464-8ME11 mit 2-Draht-Meßumformer ).
- Bei potentialfreien Gebern (z. B. isolierte Thermoelemente) darf die zulässige Potentialdifferenz  $U_{CM}$  zwischen den Eingängen und dem Potential der Normprofilschiene nicht überschritten werden. Um dies sicherzustellen, sollte das Minuspotential des Gebers mit dem zentralen Erdungspunkt verbunden werden.
- Die zulässige Potentialdifferenz zwischen den Eingängen darf  $\pm 1V$  nicht überschreiten.
- Die Anschlußklemmen von nicht benutzten Eingängen müssen kurzgeschlossen werden.
- Eine ausführliche Beschreibung der Analogwertverarbeitung finden Sie im → Kap. 7.

Die Analog-Eingabebaugruppen wandeln die anstehenden Spannungen oder Ströme in digitale Werte um. Die Baugruppen dürfen bei Betrieb der ET 100U gezogen und gesteckt werden.

Die Strommeßbereiche arbeiten mit eingebauten Shuntwiderständen, die Bereiche  $\pm 5$  Volt und  $\pm 10$  Volt sind mit Spannungsteilern am Eingang versehen.

Ein Feldeffektmultiplexer wählt zyklisch die einzelnen Kanäle an und schaltet sie auf den Analog-Digitalwandler durch. Der A/D-Wandler arbeitet nach dem Dual-Slope-Verfahren mit einer Integrationszeit von 20 ms ( $16\frac{2}{3}$  ms) zur optimalen Unterdrückung von Netzstörungen mit 50 Hz (60 Hz). Die Gesamtverschlüsselungszeit einschließlich Offsetkorrektur und Abintegrationszeit beträgt 60 ms für Meßbereichsendwert.

Die Auflösung im Nennbereich beträgt  $\pm 2048$  Einheiten. Der Meßbereich kann bis  $\pm 4095$  Einheiten genutzt werden, wenn sichergestellt ist, daß dieser Bereich dann nicht überschritten wird. Bei Überschreitung wird das Überlaufbit "0" (Byte 1, Bit 0) gesetzt. Sämtliche Datenbits sind auf "1". Die Analogwertdarstellung erfolgt im Zweierkomplement linksbündig.

**Analog-Eingabebaugruppe 4 x ± 50 mV (6ES5 464-8MA11)**

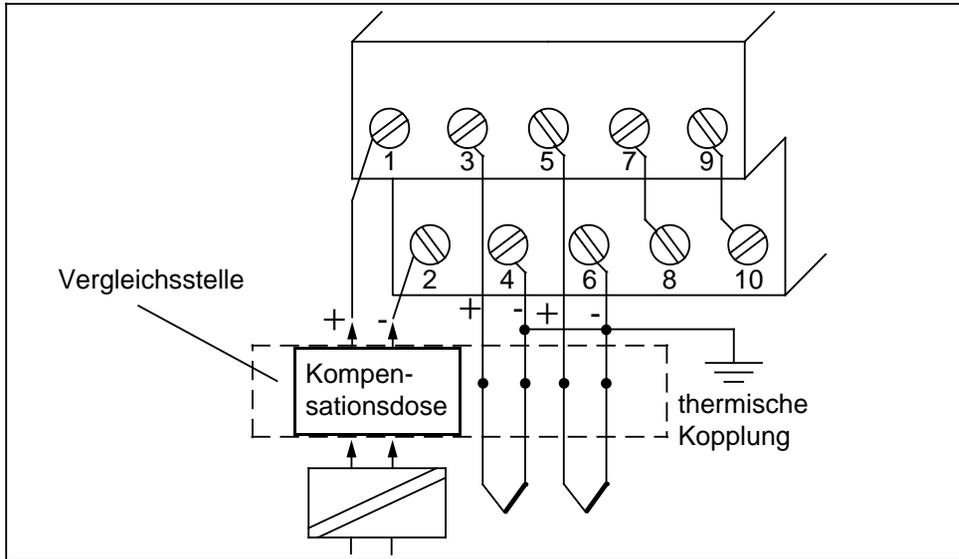


Bild 3.40 Spannungsmessungen mit nicht-isolierten Thermoelementen (bei Analog-Eingabebaugruppe 464-8MA11)

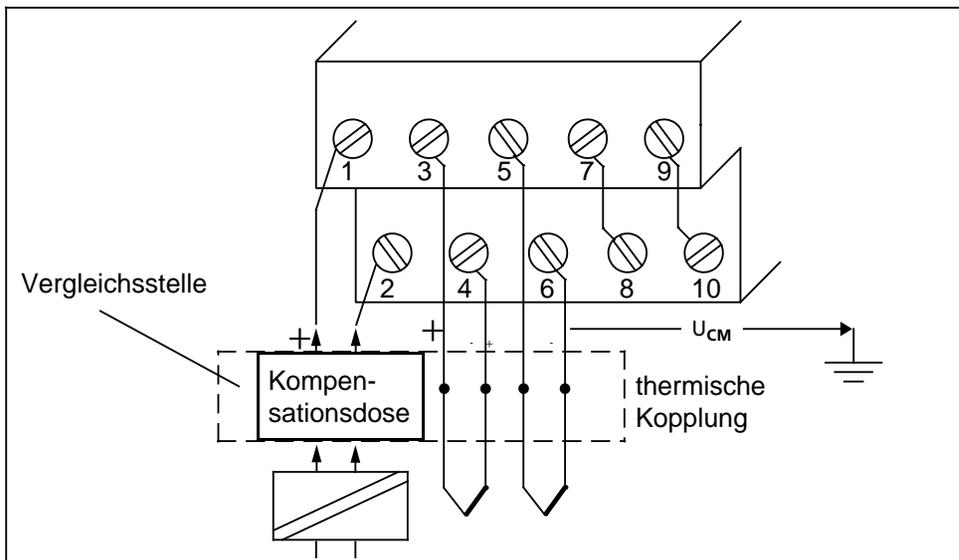


Bild 3.41 Spannungsmessungen mit isolierten Thermoelementen (bei Analog-Eingabebaugruppe 464-8MA11)

In beiden Fällen kann mit einer Kompensationsdose der Einfluß der Temperatur auf die Vergleichsstelle (z.B. im Klemmenkasten) ausgeglichen werden.

### Kompensationsdose bei der Analog-Eingabebaugruppe 6ES5 464-8MA11

- Die Kompensationsdose muß potentialgetrennt versorgt werden.
- Die Stromversorgung muß eine geerdete Schirmwicklung haben.
- Die Dose wird an den Klemmen 1 und 2 des Anschlußblocks angeschlossen.

Wird keine Kompensationsdose verwendet, müssen die Klemmen 1 und 2 kurzgeschlossen werden.

Thermoelemente und Kompensationsdosen finden Sie im Katalog MP 11.

### Analog-Eingabebaugruppe 4 x $\pm 50$ mV mit Temperaturkompensation und Linearisierung (6ES5 464-8MA21)

Stellen Sie am Funktionswahlschalter die Linearisierung und die Temperaturkompensation für das verwendete Thermoelement ein. Die Bezugstemperatur ist 0 °C, das heißt bei 0 °C Meßstellentemperatur wird der Wert 0 ausgegeben.

Verwenden Sie an allen vier Kanälen der Baugruppe Thermoelemente des gleichen Typs. Wenn Sie trotzdem verschiedene Typen verwenden oder andere Thermoelemente als J, K und L, dann dürfen Sie die Linearisierung und Temperaturkompensation nicht aktivieren. Eine Kompensation ist dann auch nicht mit einer Kompensationsdose möglich, weil die Kompensationsdose nur für eine bestimmte Thermoelementart ausgelegt ist.

Möglich wäre in diesem Fall ein Klemmkasten mit Thermostat, wobei die Thermostatterperatur softwaremäßig zu berücksichtigen ist.

Wenn Sie die Betriebsart **ohne** Linearisierung und **ohne** Temperaturkompensation wählen, verhält sich die Baugruppe wie eine 464-8MA11.

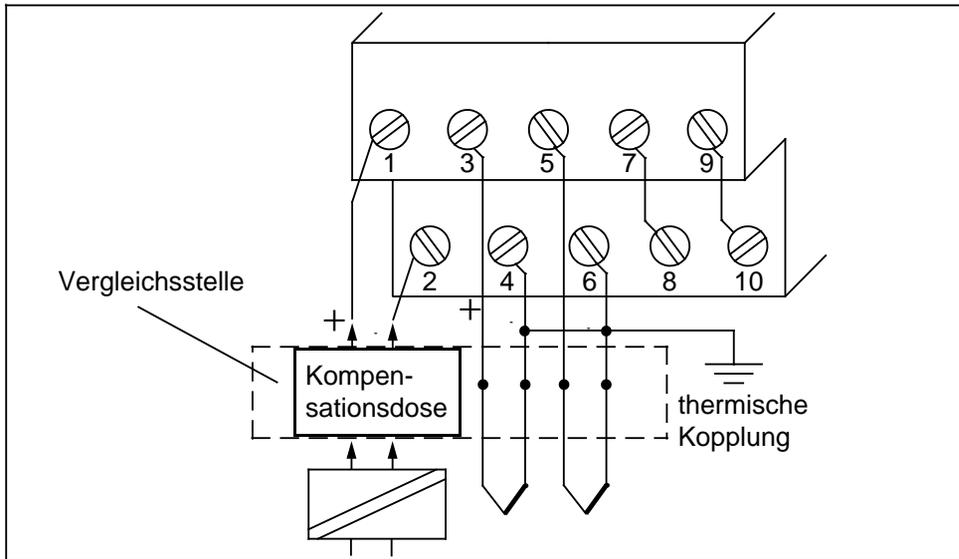


Bild 3.42 Spannungsmessungen mit nicht-isolierten Thermoelementen (bei Analog-Eingabebaugruppe 464-8MA21)

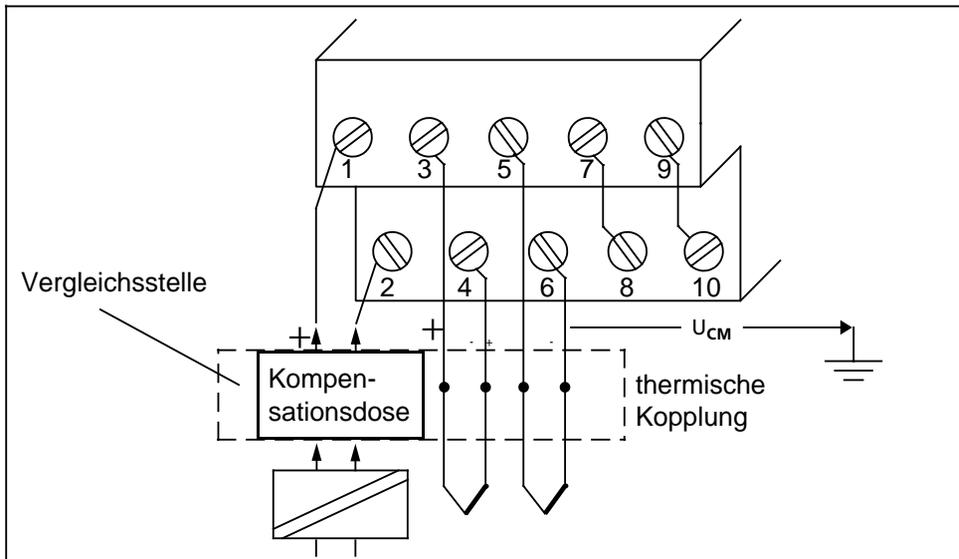


Bild 3.43 Spannungsmessungen mit isolierten Thermoelementen (bei Analog-Eingabebaugruppe 464-8MA21)

Analog-Eingabebaugruppen  $4 \times \pm 1 \text{ V}$  (6ES5 464-8MB11)  
 $4 \times \pm 10 \text{ V}$  (6ES5 464-8MC11)

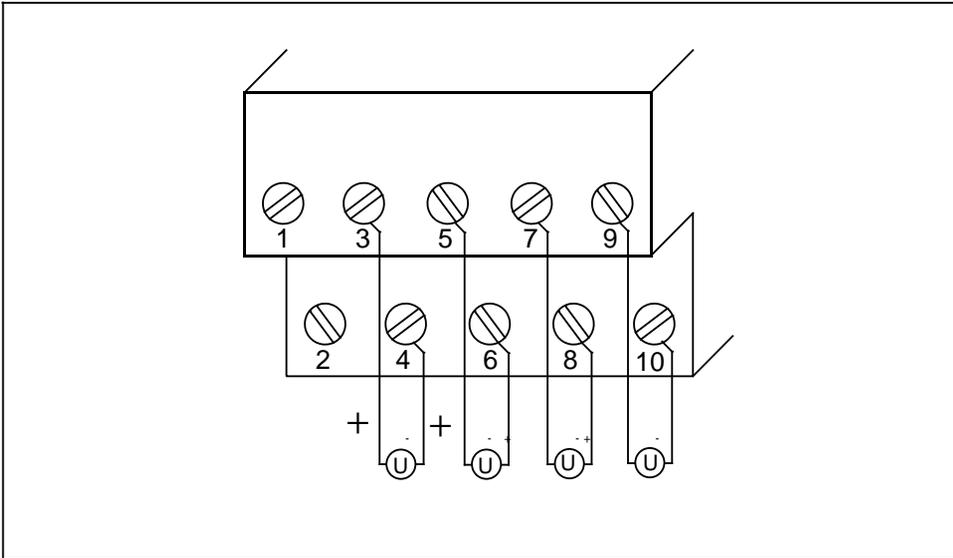


Bild 3.44 Zweidraht-Anschluß von Spannungsgebern

Analog-Eingabebaugruppe  $4 \times \pm 20 \text{ mA}$  (6ES5 464-8MD11)

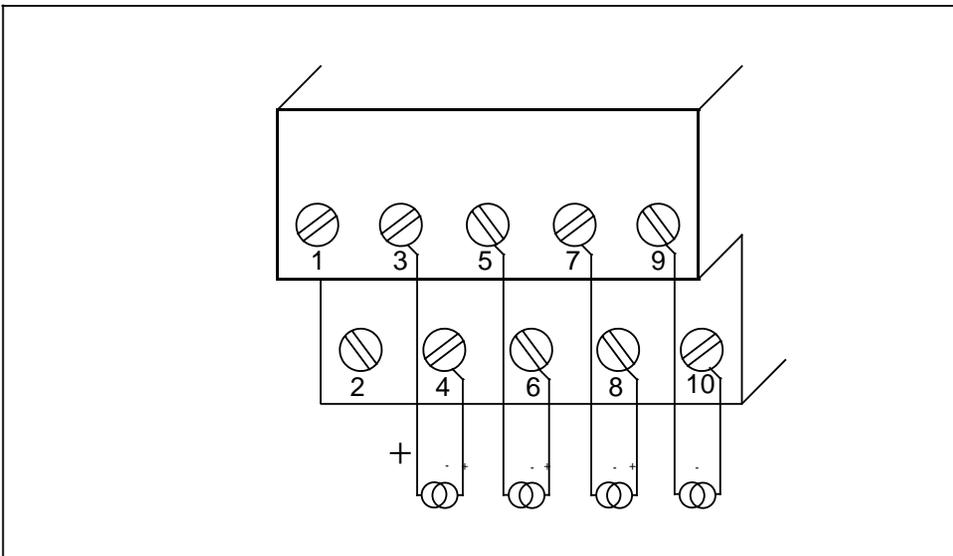


Bild 3.45 Zweidraht-Anschluß von Stromgebern

**Analog-Eingabebaugruppe 4 x + 4 ... 20 mA (6ES5 464-8ME11)**

Die Eingänge 4, 6, 8 und 10 der Baugruppe sind über die Massen von internen Shuntwiderständen untereinander verbunden. Bedingt durch die internen Shuntwiderstände ist keine Drahtbruchmeldung möglich.

- **Anschluß von Zweidraht-Meßumformern**  
 Der Zweidraht-Meßumformer wird strombegrenzt von der Analogbaugruppe gespeist. Verbinden Sie dazu die Anschlüsse 1 und 2 mit L+ und M. Der Meßumformer formt die Eingangsspannung in einen Strom im Bereich 4 ... 20 mA um. Dieser Strom bewirkt an internen Shunt-Widerständen einen Spannungsfall.

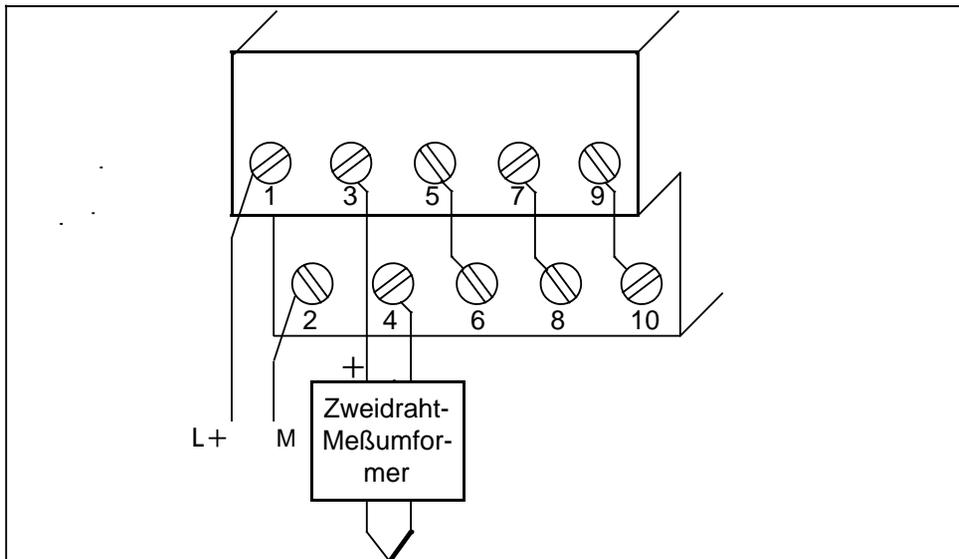


Bild 3.46 Anschluß von Zweidraht-Meßumformern

- Anschluß von Vierdraht-Meßumformern  
Der Vierdraht-Meßumformer ist von einer eigenen Spannungsquelle zu speisen. Er liefert am Ausgang in Abhängigkeit von der Meßgröße (Eingangsspannung) einen Strom im Bereich 4 ... 20 mA. Dieser Strom bewirkt am internen Shunt-Widerstand des Analog-Eingangs einen Spannungsfall.

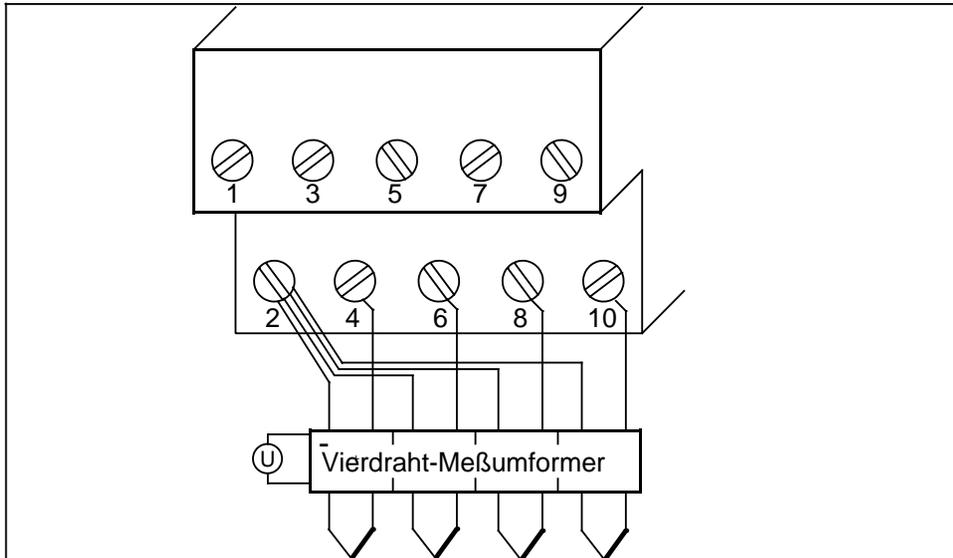


Bild 3.47 Anschluß von Vierdraht-Meßumformern

### Analog-Eingabebaugruppe $2 \times \pm 500 \text{ mV} / \text{PT } 100(6\text{ES5 } 464\text{-}8\text{MF}11)$

- Spannungsmessung ( $2 \times \pm 500 \text{ mV}$ )  
Wird ein Kanal nicht für PT100-Messung benötigt, so können Sie diesen für Spannungsmessung für den Bereich  $\pm 500 \text{ mV}$  verwenden.  
Der Signalanschluß erfolgt über die Klemmen M+ /M-. Die Klemmen I<sub>c</sub>+ und I<sub>c</sub>- müssen überbrückt werden.

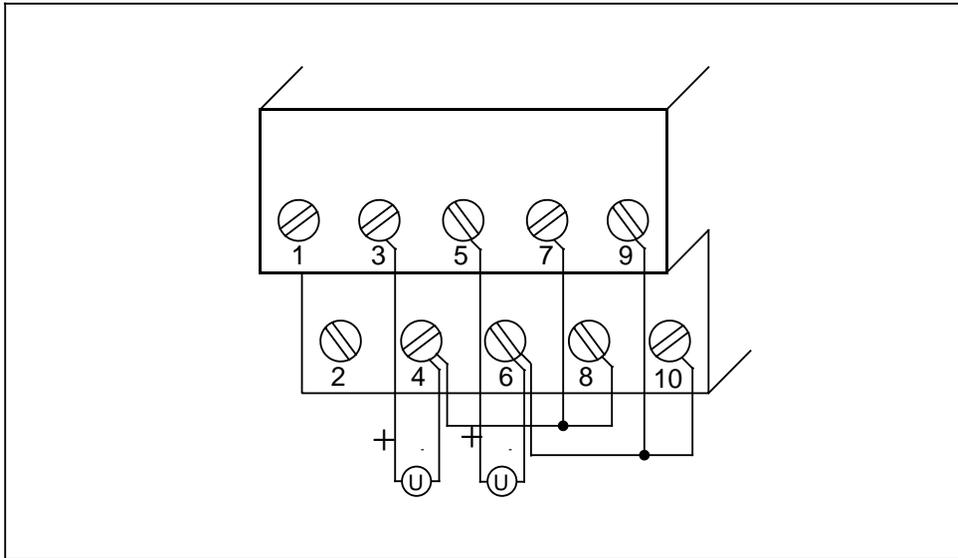


Bild 3.48 Anschlußmöglichkeiten für die Eingabebaugruppe

- Anschluß von Widerstandsthermometern (z. B. PT 100)  
Der Widerstand des PT 100 wird in einer Vierdraht-Schaltung gemessen. Die Versorgungsleitungen Jc 0/1 müssen getrennt von den Meßleitungen M 0/1 geführt werden. Die Verbindung von Versorgungs- und Meßleitungen darf erst unmittelbar am Widerstand erfolgen. Spannungsabfälle auf den Versorgungsleitungen verfälschen dann die Messung nicht. Die Meßeingänge sind hochohmig, so daß auf diesen Leitungen keine bemerkenswerten Spannungsabfälle entstehen.  
Die Widerstandsmessung ist auch in einer Zwei- oder Dreidraht-Schaltung möglich, vorgesehen ist allerdings eine Vierdraht-Schaltung.

Wird nur ein Kanal für die PT 100-Messung benutzt, so kann der andere zur Spannungsmessung ( $\pm 500$  mV) verwendet werden.

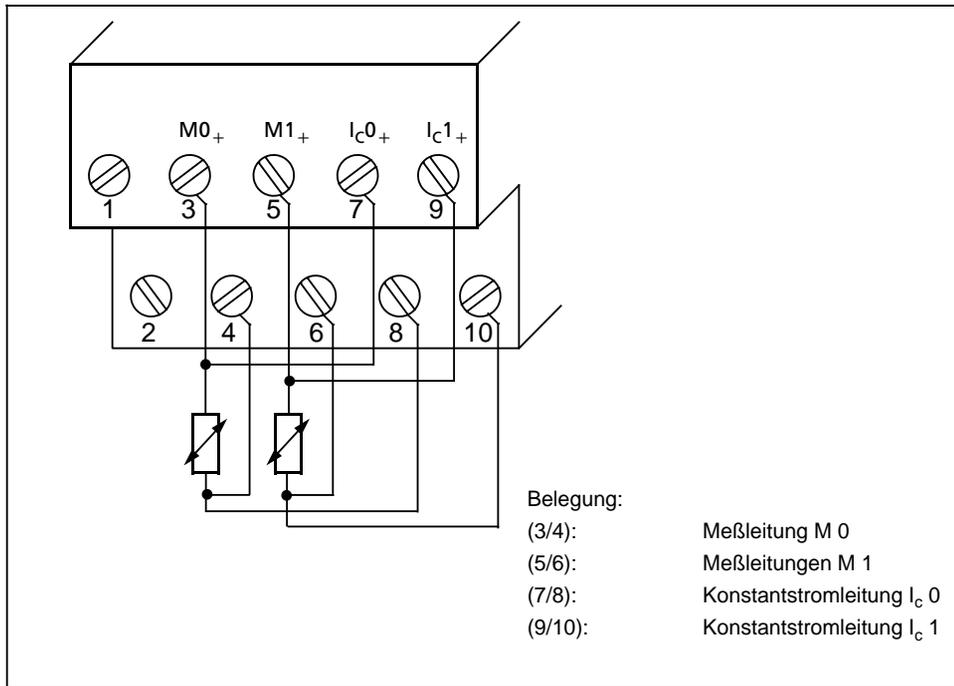


Bild 3.49 Anschlußtechnik für PT 100

### Analog-Eingabebaugruppe $2 \times \pm 500 \text{ mV}$ / PT 100 mit Linearisierung (6ES5 464-8MF21)

Diese Baugruppe unterscheidet sich von der Analog-Eingabebaugruppe lediglich durch die zusätzliche Möglichkeit der Kennlinien-Linearisierung. Wenn Sie diese Funktion am Funktionswahlschalter aktivieren, beträgt die Auflösung  $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  pro Einheit, wobei  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  0 Einheiten entspricht. Die Linearisierung gilt für beide Kanäle. Wenn Sie die Linearisierung nicht aktivieren, verhält sich die Baugruppe wie eine 464-8MF11. Das Anschluß-Schema entspricht dem der Eingabebaugruppe 464-8MF11 ( $\rightarrow$  Bild 3.49)

## Analog-Ausgabebaugruppen anschließen

Vor dem Anschließen beachten:

- Keine Voreinstellung erforderlich
- Die Lastspannung DC 24 V muß an die Klemmen 1 und 2 angeschlossen werden.
- zulässige Potentialdifferenz der Ausgänge gegeneinander AC 60 V
- Nicht benutzte Ausgänge werden "offen" gelassen.
- Eine ausführliche Beschreibung der Analogwertverarbeitung finden Sie in → Kap. 7.

Die Analog-Ausgabebaugruppen wandeln das von der CPU ausgegebene Bitmuster in analoge Ausgangsspannungen oder -ströme um. Die Baugruppen dürfen bei Betrieb der ET 100U gezogen und gesteckt werden.

Der Digitalwert wird über den Peripheriebus in ein Schieberegister der Analog-Ausgabe geschrieben und für die beiden Kanäle im invertierten Zweierkomplement über Optokoppler ausgegeben. Die Auflösung beträgt  $\pm 1024$  Einheiten im Nennbereich bei einer Übersteuerungsreserve von ca.  $\pm 25\%$ .

Zwei getrennte DA-Wandler bilden aus dem entstehenden Digitalwert das Analogsignal. Die max. Auflösung des DA-Wandlers beträgt  $\pm 2048$  Einheiten, wobei der Nennbereich bis  $\pm 1024$  Einheiten und die Übersteuerungsreserve bis ca.  $\pm 1270$  Einheiten reicht. Das Ausgangssignal der beiden DA-Wandler wird von je einem Linearverstärker auf  $\pm 10$  Volt,  $\pm 20$  mA, +4 ... +20 mA oder +1 ... +5 Volt je nach Variante verstärkt. Die Ausgänge sind leerlauf- und überlastfest.

Gibt die CPU im übergeordneten Zentral- oder Erweiterungsgerät das Signal BASP aus, z.B. im Stop-Zustand, dann setzt die Anschaltung 318-8 die Ausgänge der Analog-Ausgabebaugruppen in der ET 100U auf "0". Dasselbe geschieht, wenn die Anschaltung 318-8 einen Lastspannungsfehler erkennt oder die LED "I/O disabled" leuchtet. Die Anschaltung 318-8 gibt dann selbständig BASP aus.

Analog-Ausgabebaugruppen

2 x ±10 V

(6ES5 470-8MA12)

2 x +1 ... 5 V

(6ES5 470-8MD12)

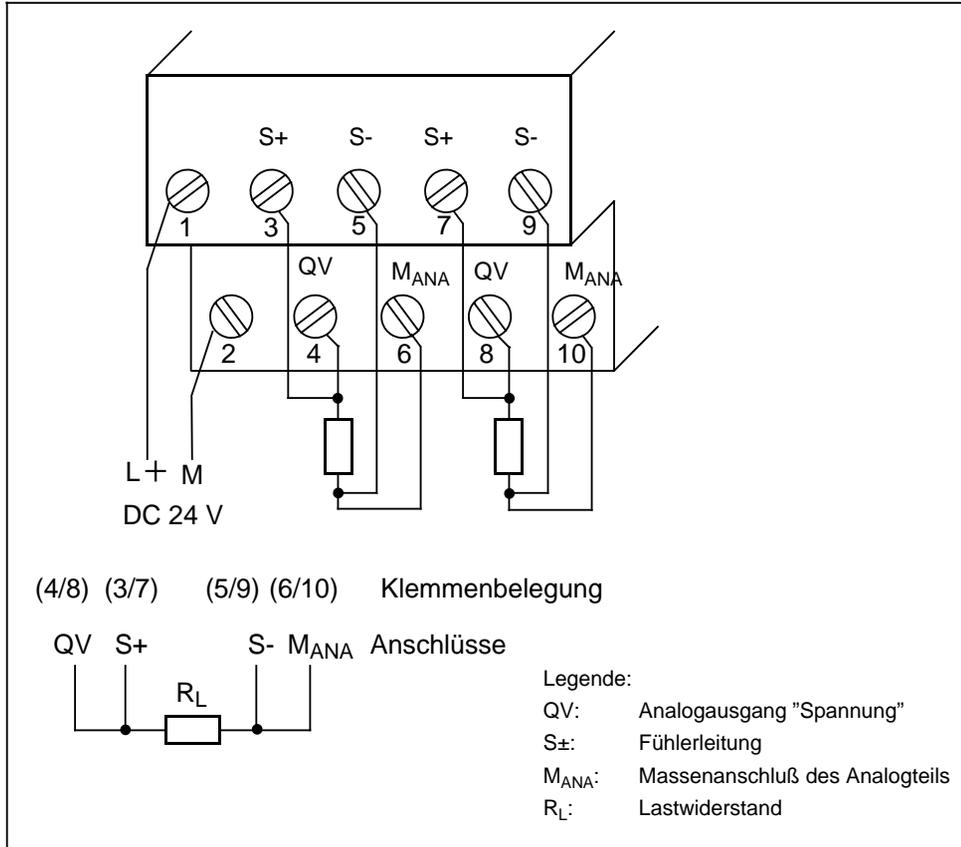


Bild 3.50 Anschluß einer Last über Vierdraht-Schaltung

Die Fühlerleitungen (S+ , S-) müssen direkt an der Last angeschlossen werden. Dadurch wird die Spannung unmittelbar an der Last gemessen und nachge-regelt. Auf diese Weise können Spannungsabfälle von bis zu 3 V pro Leitung ausgeglichen werden.



### **3.3 Gesamtaufbau**

#### **3.3.1 Stromversorgung**

Die komplett aufgebaute ET 100U besteht aus zwei Stromkreisen:

- dem Steuerstromkreis für die ET 100U und
- dem Laststromkreis für die Signalgeber und Stellglieder (DC 24 /60 V oder AC 115/230 V).

Der häufigste Fall wird bei der ET 100U sicherlich sein, daß Steuer- und Laststromkreis aus einer Stromversorgung gespeist werden. Das ist allerdings nur bei DC-Laststromkreisen möglich.

##### **Der Steuerstromkreis:**

Er versorgt die Anschaltung 318-8, die Busmodule, und die Ansteuerkreise der Peripheriebaugruppen. Bei einer Einspeisung von DC 24V/2A über die Stromversorgungsbaugruppe PS 931 ist eine interne Versorgung der Peripheriebaugruppen (+9 V) sichergestellt.

##### **Der Laststromkreis:**

Verwenden Sie für die DC 24 V-Stromversorgung vorzugsweise

- die Stromversorgungsbaugruppe PS 931 (6ES5 931-8MD11) oder
- die Stromversorgungsbaugruppe PS 2410 (6EW1 380-4AB01)

Bei Anschluß anderer Lastnetzgeräte beachten Sie bitte, daß die Lastspannung im Bereich 20 ... 30 V (einschließlich Welligkeit) liegen muß.

### 3.3.2 Elektrischer Aufbau der dezentralen Peripherie

Beachten Sie beim Aufbau der Steuerung die folgenden Ausführungen. Der Text enthält Kennziffern, die Sie in den Bildern 3.52 bis 3.54 wiederfinden.

#### Hauptschalter und Absicherung

- Sie müssen für ET 100U, Signalgeber und Stellglieder einen Hauptschalter (1) nach DIN VDE 0113, Teil 1 oder eine Trenneinrichtung nach DIN VDE 0100, Teil 460 vorsehen. Diese Einrichtungen sind nicht erforderlich, wenn es sich um eine Teilanlage handelt und an übergeordneter Stelle entsprechende Einrichtungen vorhanden sind.
- Die Stromkreise für die Signalgeber und Stellglieder können Sie gruppenweise mit einem Schutz bei Kurzschluß und/oder mit einem Schutz bei Überlast versehen (2). Nach DIN VDE 0100, Teil 725 ist einpolige, nach DIN VDE 0113, Teil 1 ist nur bei geerdeter Sekundär-Seite eine einpolige und in allen anderen Fällen ist eine allpolige Absicherung erforderlich.
- Bei potentialgebundenen Ein- und Ausgabebaugruppen müssen Sie die Klemme M des Lastnetzgerätes mit dem Schutzleiter PE der Stromversorgung verbinden.

#### Laststrom-Versorgung

- Für DC 24V-Laststromkreise benötigen Sie ein Lastnetzgerät (3) mit sicherer elektrischer Trennung.
- Bei unregelmäßigen Lastnetzgeräten benötigen Sie einen Stützkondensator (4) (Bemessung: 200 $\mu$ F pro 1 A Laststrom. Schalten Sie den Kondensator parallel zu den Ausgangsklemmen der Laststrom-Versorgung.
- Für Steuerungen mit mehr als fünf elektromagnetischen Betriebsmitteln, ist nach DIN VDE 0113, Teil 1 eine galvanische Trennung durch einen Transformator erforderlich; nach DIN VDE 0100, Teil 725 wird sie empfohlen.
- Bei potentialgebundenen Ein- und Ausgabebaugruppen müssen Sie die Klemme M des Lastnetzgerätes mit dem Schutzleiter PE der Steuerstromversorgung verbinden.

## Erdung

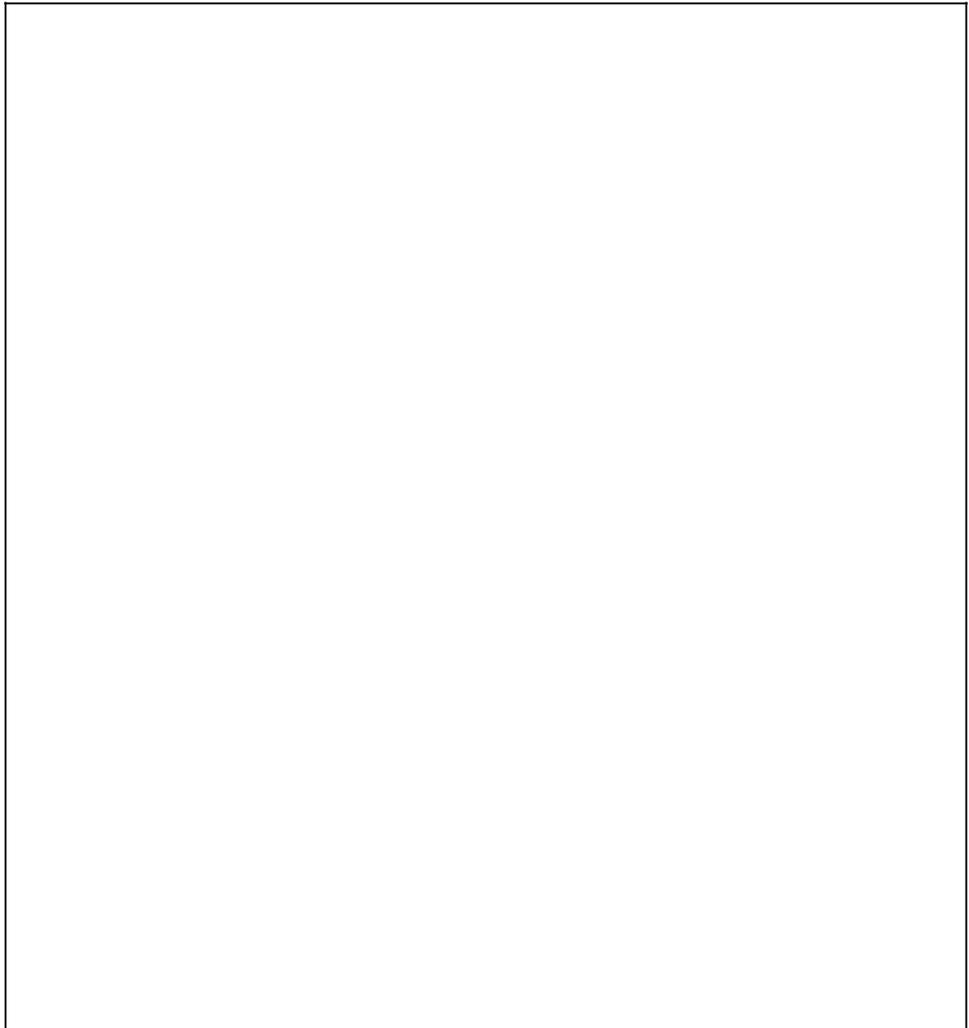
- Laststromkreise sollten Sie möglichst erden (5). Sehen Sie für Prüfzwecke, am Lastnetzgerät (Klemme L- bzw. M) oder am Trenntransformator sekundärseitig eine lösbare Verbindung zum Schutzleiter vor.
- In der Regel bauen Sie die ET 100U geerdet auf:
  - Verbinden Sie hierzu das Bezugspotential der Steuerung (Klemme M der IM 308) mit der Normprofilschiene und
  - verbinden Sie die Normprofilschiene mit dem Schutzleiter.Führen Sie die Verbindungen mit möglichst kurzen, aber starken Cu-Leitungen aus (Querschnitt  $\geq 10 \text{ mm}^2$ ).
- Nur wenn Sie die ET 100U mit ungeerdetem Bezugspotential aufbauen müssen (Bergbau, Chemische Industrie):
  - montieren Sie die Normprofilschiene auf isolierten Trägern
  - verbinden Sie die Klemme M der IM 308 mit der Normprofilschiene
  - verbinden Sie die Normprofilschiene über ein R-C-Netzwerk (6) mit dem Schutzleiter (Ableitung von hochfrequenten Störungen).Führen Sie die Verbindungen mit möglichst kurzen, aber starken Cu-Leitungen aus (Querschnitt  $\geq 10 \text{ mm}^2$ ).



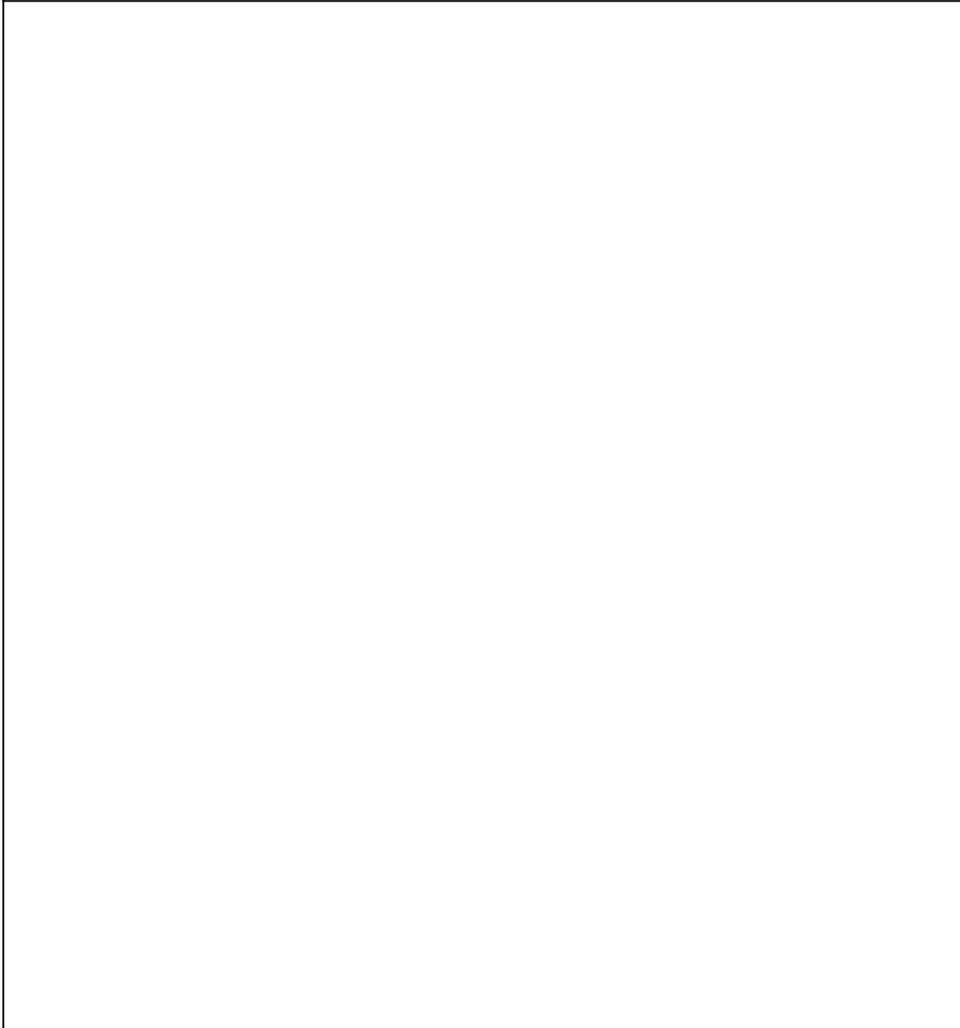
### Warnung

Für ungeerdete Stromkreise müssen Sie Isolationsüberwachungen vorsehen, wenn

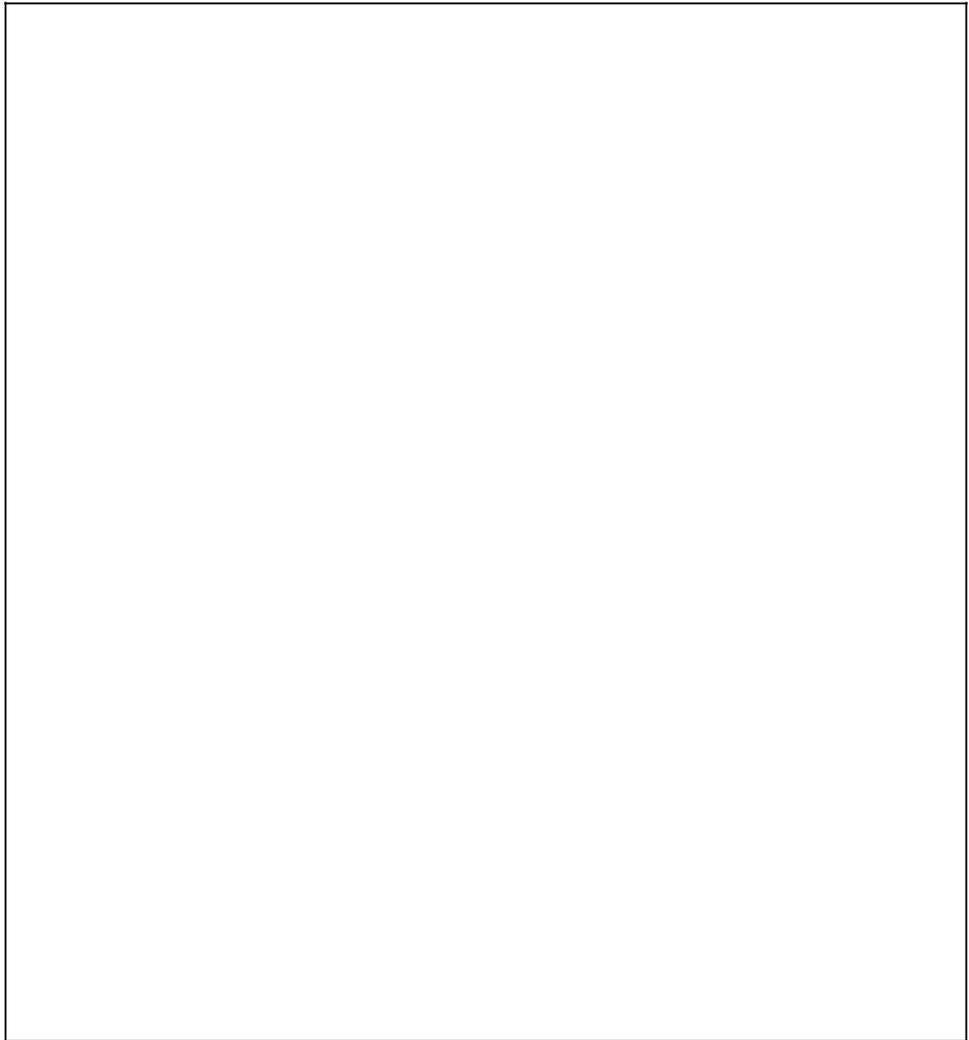
- durch Doppelerdschlüsse oder Doppelkörperschlüsse gefährliche Anlagenzustände auftreten können,
- keine sichere (elektrische) Trennung vorhanden ist,
- Stromkreise mit Spannungen  $> \text{DC } 120 \text{ V}$  betrieben werden,
- Stromkreise mit Spannungen  $> \text{AC } 50 \text{ V}$  betrieben werden.



*Bild 3.52 Geerdeter Aufbau mit Stromversorgung AC 115/230 V für ET 100U, Signalgeber und Stellglieder*



*Bild 3.53 Aufbau mit Stromversorgung DC 24 V für ET 100U, Signalgeber und Stellglieder*



*Bild 3.54 Erdfreier Betrieb; DC 24 V-Stromversorgung mit sicherer elektrischer Trennung nach VDE 0160 für ET 100U, Signalgeber und Stellglieder. Störspannungen werden über einen Kondensator auf den Schutzleiter (PE) abgeleitet.*

### 3.3.3 Leitungsführung und -schirmung

Beachten Sie die folgenden Hinweise bezüglich Leitungsführung und -schirmung, um eventuelle Störbeeinflussungen so gering wie möglich zu halten.

#### Leitungsführung innerhalb und außerhalb von Schränken

Für eine EMV-gerechte Führung der Leitungen ist es zweckmäßig, die Leitungen in folgende Leitungsgruppen einzuteilen und diese Gruppen getrennt zu verlegen.

Gruppe A: geschirmte Bus- und Datenleitungen (für PG, OP, SINEC L1, SINEC L2, Drucker usw.)  
geschirmte Analogleitungen  
ungeschirmte Leitungen für Gleichspannung  $\leq 60$  V  
ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung  $\leq 25$  V  
Koaxialleitungen für Monitore

Gruppe B: ungeschirmte Leitungen für Gleichspannung  $> 60$  V und  $\leq 400$  V  
ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung  $> 25$  V und  $\leq 400$  V

Gruppe C: ungeschirmte Leitungen für Gleich- und Wechselspannung  $> 400$  V

Gruppe D: Leitungen für SINEC H1

Anhand der folgenden Tabelle können Sie durch die Kombination der einzelnen Gruppen die Bedingungen für das Verlegen der Leitungsgruppen ablesen.

*Tabelle 3.5 Regeln für das gemeinsame Verlegen der Leitungen*

	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C	Gruppe D
Gruppe A	①	②	③	④
Gruppe B	②	①	③	④
Gruppe C	③	③	①	④
Gruppe D	④	④	④	①

Legende zur Tabelle:

- ① Leitungen können in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen verlegt werden
- ② Leitungen sind in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (ohne Mindestabstand) zu verlegen
- ③ Leitungen sind innerhalb von Schränken in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen und außerhalb von Schränken aber innerhalb von Gebäuden auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand zu verlegen
- ④ Leitungen sind in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen mit mindestens 50 cm Abstand zu verlegen

## Leitungsführung außerhalb von Gebäuden

Verlegen Sie die Leitungen außerhalb von Gebäuden nach Möglichkeit auf metallischen Kabelträgern. Verbinden Sie die Stoßstellen der Kabelträger galvanisch miteinander und erden Sie die Kabelträger.

Bei der Verlegung von Leitungen außerhalb von Gebäuden müssen Sie die für Sie gültigen Blitzschutz- und Erdungsmaßnahmen beachten.

## Schirmung von Leitungen

Das Schirmen ist eine Maßnahme zur Schwächung (Dämpfung) von magnetischen, elektrischen oder elektromagnetischen Störfeldern.

Störströme auf Kabelschirmen werden über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene zur Erde abgeleitet. Damit diese Störströme nicht selbst zu einer Störquelle werden, ist eine impedanzarme Verbindung zum Schutzleiter besonders wichtig.

Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht. Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80 % betragen. Vermeiden Sie Leitungen mit Folienschirm, da die Folie durch Zug- und Druckbelastung bei der Befestigung sehr leicht beschädigt werden kann; die Folge ist eine Verminderung der Schirmwirkung.

In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluß der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich.

Nur im Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niedrigen Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn:

- die Verlegung einer Potentialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann
- Analogsignale (einige mV bzw.  $\mu\text{A}$ ) übertragen werden
- Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.

Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse. Schirm **nicht** auf den PIN1 der Steckerleiste auflegen!

Bei stationärem Betrieb ist es empfehlenswert, das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei abzuisolieren und auf die Schirm-/Schutzleiterschiene aufzulegen.

### **Hinweis**

---

Bei Potentialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichstrom fließen. Verlegen Sie in diesem Fall eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung.

Beachten Sie bei der Schirmbehandlung bitte folgende Punkte:

- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall, Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben (→ Bild 3.55).
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf. Führen Sie den Schirm bis zur Baugruppe weiter; legen Sie ihn dort jedoch **nicht** erneut auf!

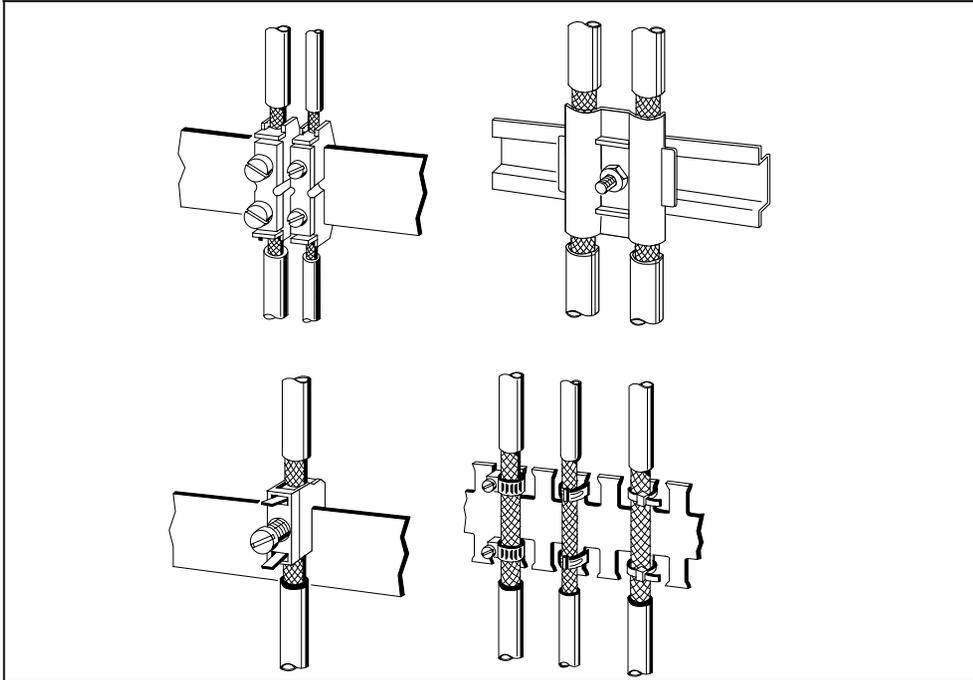


Bild 3.55 Befestigen von geschirmten Leitungen mit Kabelschellen und Schlauchbindern

### 3.3.4 Maßnahmen gegen Störspannungen

#### Induktivitäten mit Löschigliedern beschalten

In der Regel benötigen die von SIMATIC S5 angesteuerten Induktivitäten (z.B. Schütz- oder Relaispulen) keine Beschaltung mit externen Löschigliedern, da die erforderlichen Löschiglieder schon auf den Baugruppen integriert sind.

Induktivitäten sind nur dann mit Löschgliedern zu beschalten,

- wenn SIMATIC S5-Ausgabestromkreise durch zusätzlich eingebaute Kontakte (z.B. Relaiskontakte für NOT-AUS) abgeschaltet werden können. In diesem Fall sind die integrierten Löschglieder der Baugruppen nicht mehr wirksam.
- wenn diese *nicht* von SIMATIC S5-Baugruppen angesteuert werden.

Zur Beschaltung von Induktivitäten können Sie Freilaufdioden, Varistoren oder RC-Glieder verwenden.

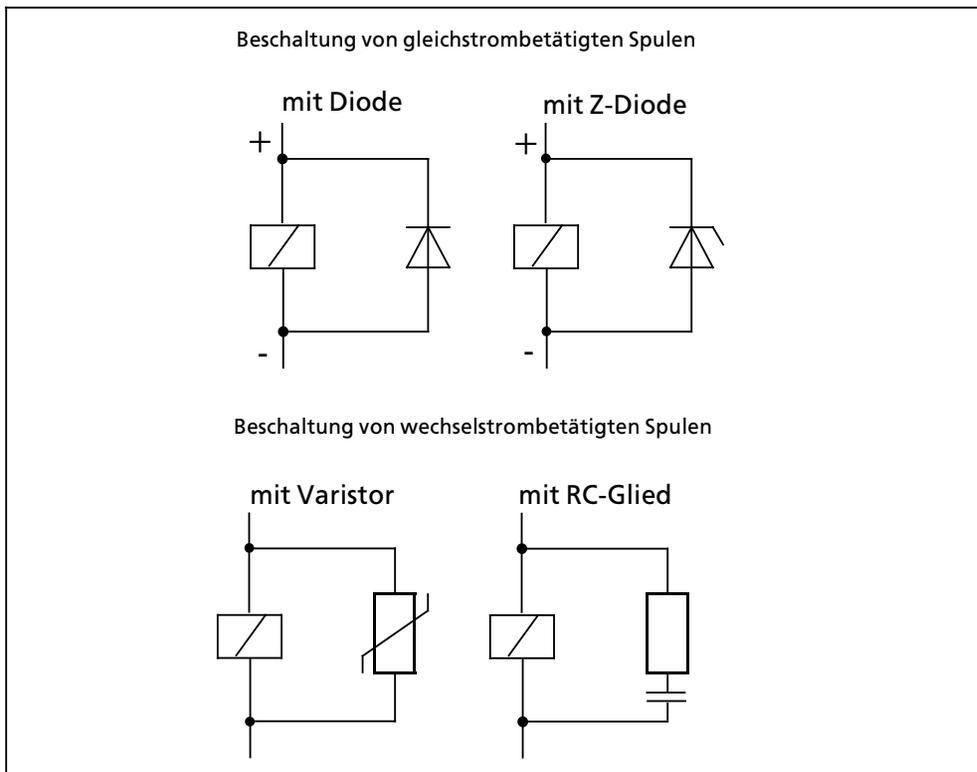


Bild 3.56 Beschaltung von Spulen

### 3.3.5 Schutz bei indirektem Berühren

Berührbare Teile dürfen auch im Fehlerfall nicht berührungsgefährlich werden. Sie müssen in eine Schutzmaßnahme gegen zu hohe Berührspannungen einbezogen sein.

Diese Forderung ist erfüllt, wenn Sie alle berührbaren Metallteile, wie z.B. Normprofilschienen oder Traghölme, welche im Fehlerfall berührungsgefährlich werden können, elektrisch sicher ( $\geq 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ ) mit dem Schutzleiter (PE) verbinden. (Der maximal zulässige Widerstand zwischen Schutzleiteranschluß und zu schützendem, berührbarem Teil ist  $0,5 \Omega$ ).

### 3.3.6 Blitzschutzmaßnahmen

Sollen Kabel und Leitungen für SIMATIC S5-Geräte außerhalb von Gebäuden verlegt werden, dann müssen Sie Maßnahmen für den inneren und äußeren Blitzschutz vorsehen.

Außerhalb von Gebäuden verlegen Sie Ihre Leitungen entweder

- in beidseitig geerdeten Metallrohren  
oder
- in betonierten Kabelkanälen mit durchverbundener Bewehrung

Schützen Sie Signalleitungen gegen Überspannungen durch:

- Varistoren  
oder
- edelgasgefüllte Überspannungsableiter (ÜsAg)

Wir empfehlen als Schutzelement für die Übertragungsleitung zum ET 100U-Teilnehmer den BLITZDUCTOR® ARE, 8 V (Best.-Nr.: 919 261), von der Fa. Dehn & Söhne in Neumarkt/Opf. (→Bild 3.57).

Montieren Sie diese Schutzelemente bei Eintritt des Kabels in das Gebäude.

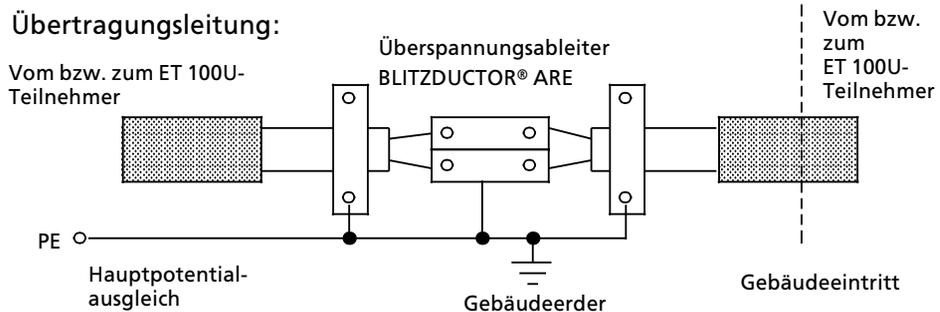


Bild 3.57 Blitzschutzmaßnahmen

## 3.4 Potentialbindung und Potentialtrennung

Die serielle Übertragung ermöglicht den Aufbau der dezentralen Peripherie ET 100U in weit verzweigten Anlagen. Sie bietet aber auch dem Anwender bei kompakten Maschinen und batteriegesicherten Anlagenteilen Vorteile.

Was Sie beim Aufbau der ET 100U hinsichtlich Potentialbindung oder -trennung zu beachten haben, finden Sie in diesem Kapitel.

### 3.4.1 Maßnahmen an den ET 100U-Komponenten

#### Anschaltung 318-8

Die Übertragungsstrecke zwischen Anschaltung 308-3 und Anschaltung 318-8 ist beidseitig potentialfrei aufgebaut (siehe Prüfspannung) und mit eigenen Versorgungsteilen ausgeführt. Potentialunterschiede zwischen der Übertragungsstrecke und Masse sowie zu den Geräten bis DC 75 V bzw AC 60V sind zulässig. Die Anschaltung 318-8 wird mit DC 24 V am L+ /M versorgt. Ein interner potentialgebundener Regelbaustein regelt die Versorgungsspannung auf DC 9 V herunter und versorgt damit den Peripheriebus. Die Klemmen M und  $\perp$  sind auf der Anschaltung mit einer Drossel (25  $\mu$ H) gebrückt.

Eine Verbindung der  $\perp$  -Klemme mit einem zentralen Erdpunkt (Normprofilschiene, Schutz Erde PE) führt zur Erdung des Peripheriebusses in der ET 100U.

#### Stromversorgungsbaugruppe PS 2410

Der DC 24 V-Ausgang der Baugruppe PS 2410 (L+ / M) ist elektrisch sicher getrennt und potentialfrei ausgeführt. Die Klemmen M und  $\perp$  auf der Baugruppe 318-8 sind gebrückt. Damit führt eine Verbindung der  $\perp$  - Klemme der 318-8 mit einem zentralen Erdpunkt (normprofilschiene, Schutz Erde PE), auch zur Erdung der angeschlossenen Kreise, z. B. auch der PS 2420 und des Peripheriebusses.

### Stromversorgungsbaugruppe PS 931

Der DC 24 V-Ausgang der Baugruppe (L+/M) ist elektrisch sicher getrennt und potentialfrei ausgeführt. Die Klemmen M und  $\perp$  sind auf dieser Baugruppe **nicht** gebrückt. Damit führt eine Verbindung der  $\perp$ -Klemme mit einem zentralen Erdpunkt (Normprofilschiene, Schutzterde PE) **nicht automatisch zur Erdung der angeschlossenen Kreise. Wenn Sie die angeschlossenen Kreise geerdet aufbauen wollen, so müssen Sie in diesem Fall die  $\perp$ -Klemme der Anschaltung 318-8 mit einem zentralen Erdpunkt verbinden.**

### Peripheriebaugruppen

Es gibt potentialgebundene und potentialgetrennte Baugruppen. Einen entsprechenden Hinweis finden Sie in den technischen Daten. Peripheriebaugruppen für AC 115/230 V sind immer potentialgetrennt ausgeführt.

- **Potentialgebundene Baugruppen**  
Potentialgebundene Baugruppen können Sie dann verwenden, wenn Last- und Steuerstromkreis eine gemeinsame Masse besitzen. Bei Verwendung einer gemeinsamen Stromversorgung ist diese Voraussetzung erfüllt (→ Kap. 3.3.1). Bei potentialgebundenen Eingabebaugruppen ist die Leitung GND auf dem Peripheriebus das Bezugspotential (Masse des Steuerstromkreises). Ein Spannungsfall  $\Delta U_1$  auf Leitung ① geht zu Lasten des Eingabe-Signalpegels  $U_E$  (→Bild 3.58).

Bei potentialgebundenen Ausgabebaugruppen ist die Klemme 2 (M) des Anschlußblocks das Bezugspotential. Ein Spannungsfall  $\Delta U_2$  auf der Leitung ② hebt die Masse des Ausgangstreiber und vermindert so die resultierende interne Steuerspannung  $U_{ST}$  (→Bild 3.58).

Achten Sie darauf, daß der Spannungsfall auf den Leitungen ① und ② kleiner als 1V bleibt, sonst verschieben sich die Bezugspotentiale, und Fehlfunktionen der Baugruppen können die Folge sein.

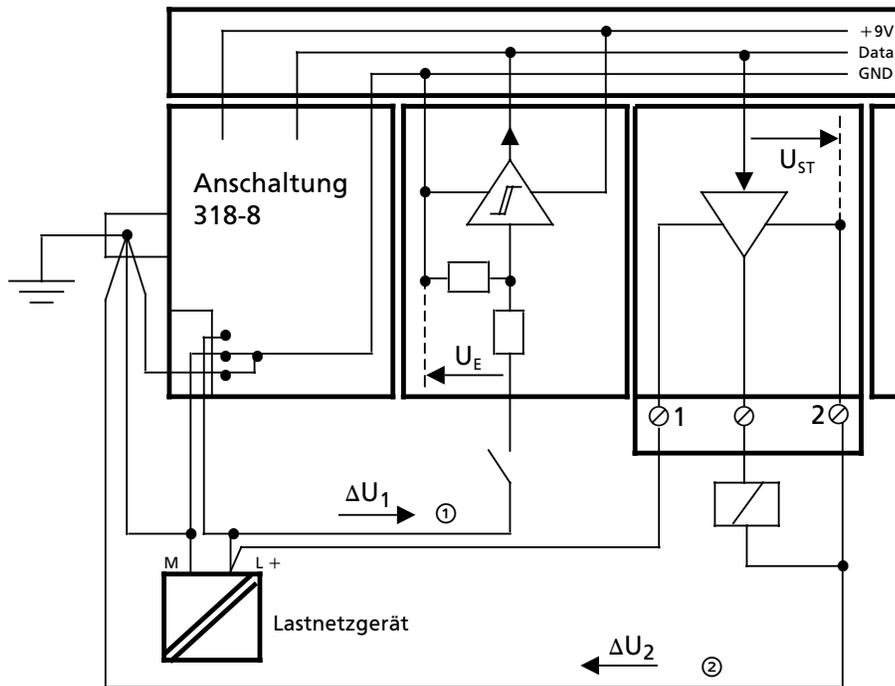


Bild 3.58 Vereinfachte Darstellung potentialgebundener Baugruppen

- Potentialgetrennte Baugruppen**  
 Alle Baugruppen für AC 115/230 V sind potentialfrei ausgeführt. Außerdem müssen Sie potentialgetrennte Baugruppen verwenden, wenn Steuer- und Laststromkreis ebenfalls auf unterschiedlichen Potentials liegen. Ein weiterer Vorteil ist die höhere Störfestigkeit bei DC 24 V - Laststromkreisen. Ein Prinzipschaltbild potentialgetrennter Digitalbaugruppen finden Sie im Bild 3.59.

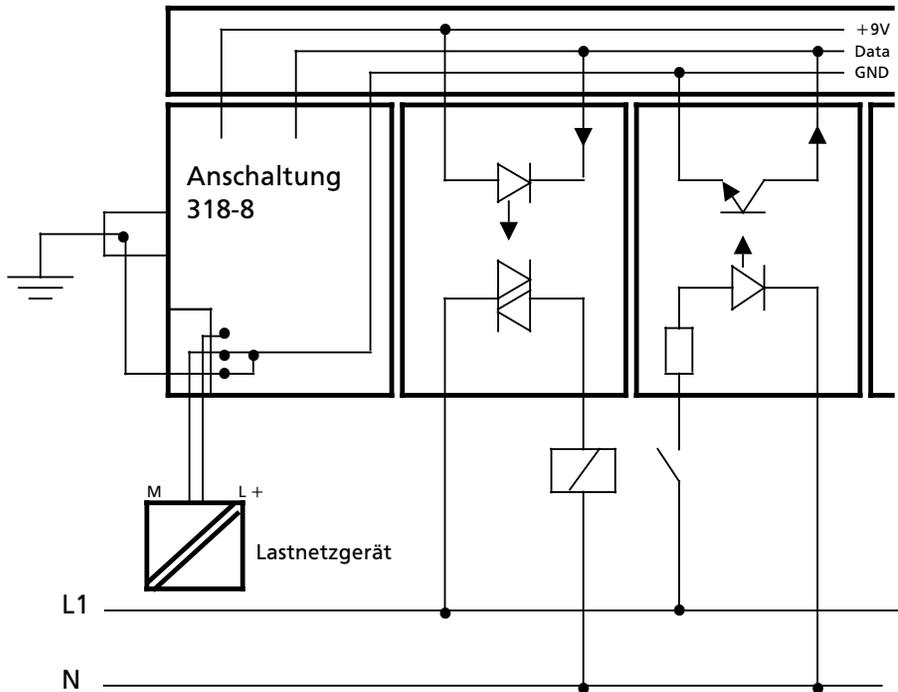


Bild 3.59 Vereinfachte Darstellung potentialgetrennter Baugruppen

### 3.4.2 Geerdeter und ungeerdeter Aufbau der ET 100U

Bei geerdeter Laststromversorgung PS 2410 wird mit der Anschaltung 318-8M auch der Peripheriebus geerdet.

Die Erde ist flächig auszuführen, d.h.

- Normprofilschiene mit Schrankholmen leitend verbinden.
- Maschinenteile erden.
- Potentialausgleichsleitung und Erdverbindungen mit mindestens 10 mm<sup>2</sup> Querschnitt auszuführen.

Potentialgebundene Baugruppen sind nicht automatisch geerdet. Die Masseverbindung muß durch Brücken von M der Last-SV über M der AS 318-8M zu den M-Anschlüssen an den Klemmblöcken der E/A-Baugruppen hergestellt werden.

Potentialgetrennte Baugruppen können aus getrennter Last-SV oder 115 V/230 V AC potentialfrei versorgt werden und durch Verbindung der M-Anschlüsse (nur bei Gleichspannung oder Versorgung aus Trenntrafo) in die Erdung einbezogen werden.

Bei ungeerdetem Aufbau ist die Erdungsklemme und damit M der Last-SV über einen Kondensator  $1\mu\text{F}/500\text{ V}$  mit der Normprofilschiene zu verbinden.

Der M-Anschluß von potentialgetrennten Last-SV darf nicht geerdet werden.

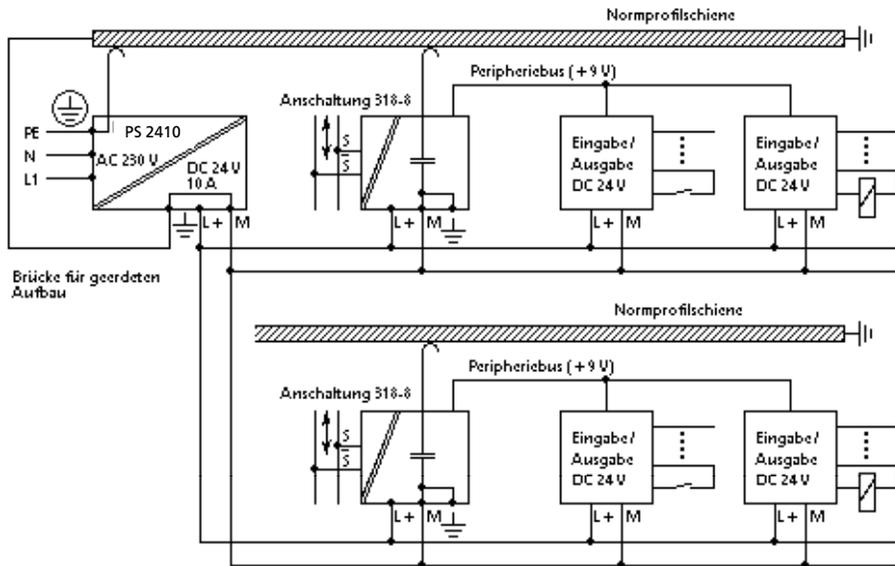


Bild 3.60 Geerdeter/ungeerdeter Aufbau

### 3.4.3 Potentialgebundener / potentialgetrennter Aufbau

#### Potentialgebundener Aufbau

Bei potentialgebundenem Aufbau darf kein Potentialunterschied zwischen den verschiedenen Baugruppen und der Last-SV auftreten.

#### Potentialgetrennter Aufbau

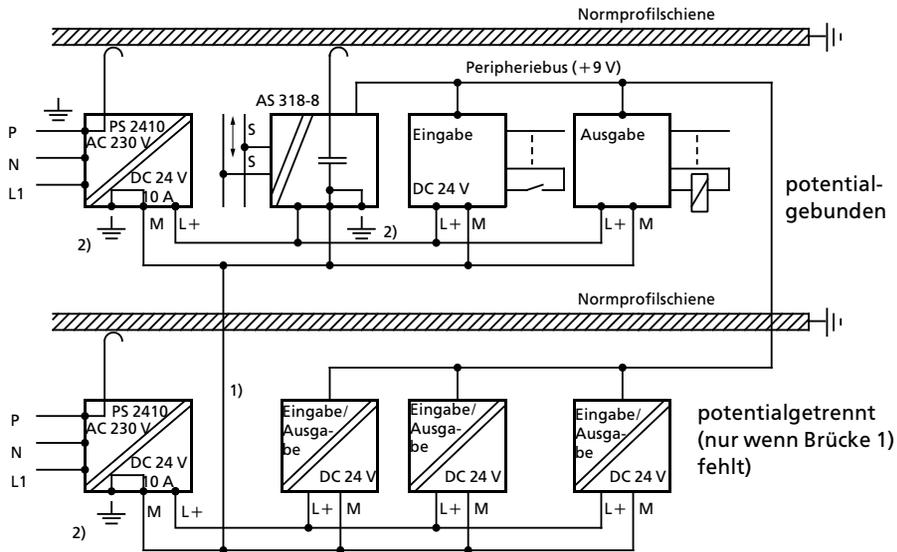
Treten unterschiedliche Bezugsspannungen der Geber nach Masse auf, dann ist ein potentialgetrennter Aufbau vorteilhaft.

Außerdem ist mit einem potentialgetrennten Aufbau eine erhöhte Störfestigkeit erreichbar.

Potentialunterschiede  $\Delta U$  zwischen den einzelnen Anlagenteilen führen nicht zu Ausgleichsströmen. Potentialausgleichsleitungen zwischen den Geräten sind nicht erforderlich.

Hochfrequente Störströme im potentialgetrennten Bereich werden durch kapazitive Ableitungen auf den Baugruppen gegen Masse gezielt abgeleitet.

Bei potentialgetrenntem Aufbau müssen berührungsgefährliche Spannungen gegenüber Erde ausgeschlossen werden, z.B. durch gezielte Erdung des Anlagenteils oder durch Einsatz einer Isolationsüberwachung mit Spannungsbegrenzung.



- 1) Potentialgetrennte Kreise können im Fehlerfall berührungsgefährliche Spannungen gegen Erde annehmen. Eine zentrale Erdung oder Isolationsüberwachung mit Spannungsbegrenzung wird empfohlen.
- 2)  $\perp$  - Klemme darf nicht mit der Normprofiltschiene verbunden werden.

Bild 3.61 Potentialgetrennter/potentialgebundener Aufbau

Werden die beiden M-Anschlüsse der Last-SV miteinander verbunden<sup>1)</sup>, dann sind die potentialgetrennten Baugruppen trotzdem potentialgebunden aufgebaut.

## **4 Inbetriebnahme der ET 100U**

<b>4.1</b>	<b>Modularer Aufbau</b> .....	<b>4 - 1</b>
<b>4.2</b>	<b>Übertragungsstruktur</b> .....	<b>4 - 3</b>
4.2.1	Datenaustausch der ET 100U mit dem übergeordneten Zentral- oder Erweiterungsgerät .....	4 - 4
4.2.2	Peripheriebus der ET 100U .....	4 - 6
<b>4.3</b>	<b>Reaktionszeit auf periphere Anforderungen</b> .....	<b>4 - 7</b>
4.3.1	Übertragungszeit auf der seriellen Übertragungsstrecke .....	4 - 8
4.3.2	Übertragungszeit des Peripheriebusses .....	4 - 12
4.3.3	Gesamtübertragungszeit .....	4 - 18
<b>4.4</b>	<b>Bevor Sie einschalten - das Wichtigste auf einen Blick</b>	<b>4 - 19</b>
<b>4.5</b>	<b>Versorgungsspannung einschalten</b> .....	<b>4 - 20</b>
<b>4.6</b>	<b>Gerätezustand nach dem Einschalten</b> .....	<b>4 - 21</b>

<b>Bilder</b>		
4.1	Dezentrale Peripherie ET 100U .....	4 - 1
4.2	Übertragungsstruktur .....	4 - 3
4.3	Blockweise Datenübertragung .....	4 - 4
4.4	Peripheriebus der ET 100U .....	4 - 6
4.5	Gerätekonfiguration für Berechnungsbeispiel .....	4 - 10
4.6	Datentransport auf dem Peripheriebus .....	4 - 14
4.7	Konfiguration einer ET 100U für Berechnungsbeispiel	4 - 16
<b>Tabellen</b>		
4.1	Übertragungszeit $t_{A+B}$ zwischen den Anschaltungen 308-3 und 318-8 .....	4 - 8

## 4 Inbetriebnahme der ET 100U

### 4.1 Modularer Aufbau

Die dezentrale Peripherie ET 100U ist eine modulare prozeß- und maschinen- nahe E/A-Ebene der SIMATIC S5-Reihe. Es besteht aus verschiedenen funktionellen Einheiten (Modulen), die Sie je nach Aufgabenstellung kombinieren können.

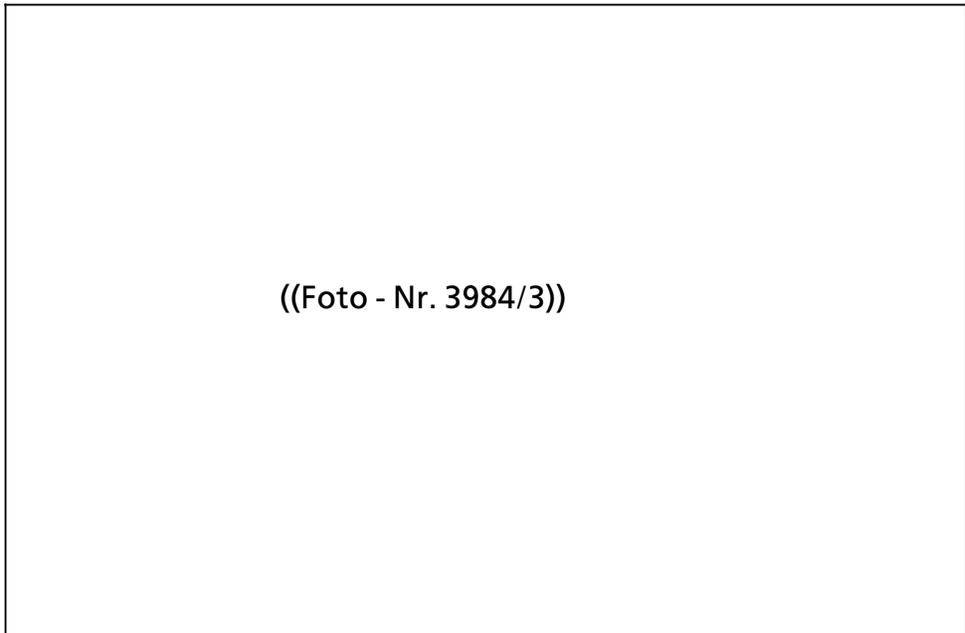


Bild 4.1 Dezentrale Peripherie ET 100U

- (1) Stromversorgungsbaugruppe (z.B. PS 931)  
Für Netzbetrieb; sie wird benötigt, wenn keine Spannung DC 24 V zur Verfügung steht.
- (2) Anschaltung 318-8  
Die Anschaltung 318-8 stellt das Verbindungsglied der dezentralen Peripherie zum übergeordneten Zentral- oder Erweiterungsgerät dar. Der Datenverkehr erfolgt über die serielle Schnittstelle (7).  
Fehleranzeigen an der Frontplatte (8) geben Aufschluß über den Betriebszustand der ET 100U.  
Durch gefährliche Fehler wird der Alarmausgang H+ /H- (9) aktiviert.

### (3) Peripheriebaugruppen

Sie vermitteln über die Anschaltung 318-8 und den Zweidrahtbus Informationen zwischen der Prozeßperipherie und der CPU im übergeordneten Zentralgerät (Signalgeber, Stellgeräte, Meßumformer usw.).

- Digital-Eingabe- und -Ausgabebaugruppen (4- und 8-kanalig)  
Sie eignen sich für einfache Steuerungsaufgaben, bei denen nur die Signalzustände "0" und "1" auftreten.
- Analog-Ein- und -Ausgabebaugruppen  
Mit ihnen lassen sich variable Größen (Ströme, Spannungen) erfassen und bilden.
- Zeitbaugruppe  
Mit ihr lassen sich (ohne Programmänderung) Zeiten einstellen.
- Zählerbaugruppe  
Vorverarbeitung von Zählimpulsen bis 500 Hz
- Schneller Zähler/Wegerfassungsbaugruppe  
Der Schnelle Zähler kann zur Erfassung schneller Zählimpulse bis 500 kHz und für einfache Positionieraufgaben verwendet werden.
- Grenzwertbaugruppe  
Sie ermöglicht die Überwachung eines eingestellten Vergleichswertes (Strom und Spannung).
- Simulatorbaugruppe  
Mit ihr können digitale Eingabesignale erzeugt oder digitale Ausgabesignale angezeigt werden.
- Diagnosebaugruppe  
Mit ihr können Sie die Funktion des Peripheriebusses kontrollieren.

### (4) Busmodule mit Anschlußblöcken (Crimp-snap-in oder SIGUT).

Sie verbinden die Anschaltung 318-8 mit den Peripheriebaugruppen. Pro Busmodul können zwei Peripheriebaugruppen gesteckt werden.

### (5) Anschaltungsbaugruppen

Sie ermöglichen den Aufbau der ET 100U in mehreren Zeilen.

### (6) Normprofilschiene

Auf ihr wird die ET 100U aufgebaut.

## 4.2 Übertragungsstruktur

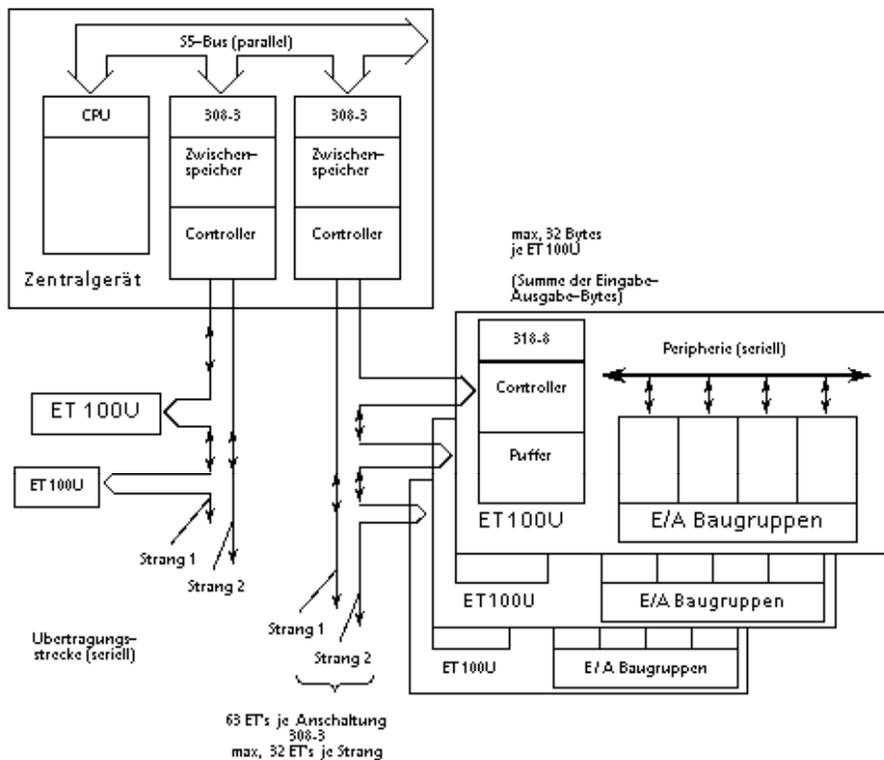


Bild 4.2 Übertragungsstruktur

Der Datenaustausch zwischen der CPU und den dezentralen E/A-Baugruppen wird durch den Zwischenspeicher der Anschaltung 308-3 und den Puffer der Anschaltung 318-8 zeitlich entkoppelt. Die serielle Übertragung auf der Übertragungsstrecke und dem Peripheriebus erfolgt asynchron zueinander und ist unabhängig von den CPU-Zugriffen.

### 4.2.1 Datenaustausch der ET 100U mit dem übergeordneten Zentral- oder Erweiterungsgerät

Über ein serielles Übertragungsverfahren werden E/A-Daten halbduplex zwischen der Anschaltung 308-3 und den ET 100U ausgetauscht. An den beiden Schnittstellen können zusammen max. 63 ET 100U angeschlossen werden. Die zwei Schnittstellenstränge arbeiten parallel und sind als Party-Line auch bei Ziehen eines Schnittstellensteckers nicht unterbrochen. Die Schnittstellen sind potentialfrei und ähnlich dem EIA-Standard RS 485 ausgeführt (EIA=Electronic Industries Association). Für jeden Strang ist am Ende ein Abschlußwiderstand (120 Ohm, 0.25 W) erforderlich.

Die Daten werden blockweise übertragen.

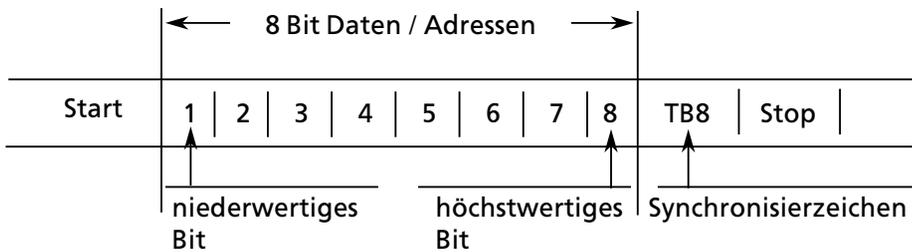
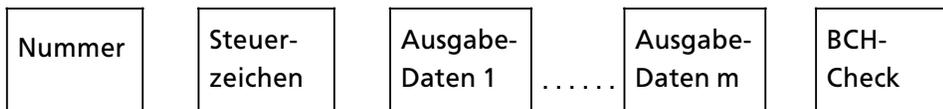


Bild 4.3 Blockweise Datenübertragung

Die Anschaltung 308-3 sendet als Master ein Telegramm mit Ausgabedaten und erhält als Quittung ein Telegramm mit Eingabedaten zurück.

#### Telegramm zur ET 100U



#### Telegramm von der ET 100U



Die Anzahl der Ein- und Ausgabe-Blöcke wird durch die Programmierung des EPROM-Speichermoduls der Anschaltung 308-3 vorgegeben.

Eine fehlende E/A-Baugruppe wird über Anzeigen und Diagnosebyte erkannt und bei jedem Zyklus mit berücksichtigt.

Unterbrechungen der Übertragungsstrecke werden gemeldet und signalisiert.

### Sicherheit der Datenübertragung

Durch Einfügen von ein bzw. zwei Prüfbyte spätestens nach 18 Datenblöcken wird mit dem zyklischen BCH-Code eine Datenüberwachung durchgeführt.

Bei den geringeren Datenraten wird die hohe Störsicherheit durch ein zugeschaltetes Filter weiter verbessert.

Datenrate k bit/s	Anzahl der Prüfbyte	Filter
375	1	nein
187,5	2	nein
62,5	2	ja
31,25	2	ja

Nachdem eine Störung erkannt wurde, wird das Telegramm zweimal wiederholt, bevor eine Fehlermeldung im Diagnosebyte und über die Anzeigen der Anschaltung 318-8 erfolgt.

Eingekoppelte Störungen werden als Fehler erkannt und führen zum selbständigen Rücksetzen der Ausgänge (BASP an der Anschaltung 318-8). Fehlerhafte Telegramme werden nicht übernommen.

Nach einem störungsbedingtem Neustart wartet die Anschaltung 318-8 auf ein erneutes Konfigurieren durch die Anschaltung 308-3. Danach läuft das Gerät selbsttätig wieder an.

Sie sollten bei der Projektierung folgendes beachten:

- Wird mit starker Störeinkopplung gerechnet, sollten möglichst die beiden niedrigsten Datenraten verwendet werden.
- Müssen Sie aus Geschwindigkeitsgründen eine hohe Datenrate wählen, sollten Sie die Richtlinien für den Anschluß und die Verlegung des Übertragungskabels sorgfältig beachten.

## 4.2.2 Peripheriebus der ET 100U

Der Peripheriebus der ET 100U ist als Ringschaltung von Schieberegistern (SR) anzusehen. Außerdem beinhaltet er 4 Steuerleitungen (CLEAR, CLOCK, LATCH und IDENT). Jedes 5-Bit-Schieberegister besteht aus 4 Datenbits und 1 Truebit. Bei mehrzeiligem Aufbau ist der Bus durch die Anschaltungen IM 315 oder IM 316 erweiterbar. Sie dürfen innerhalb einer ET 100U maximal 16 Busmodule verwenden.

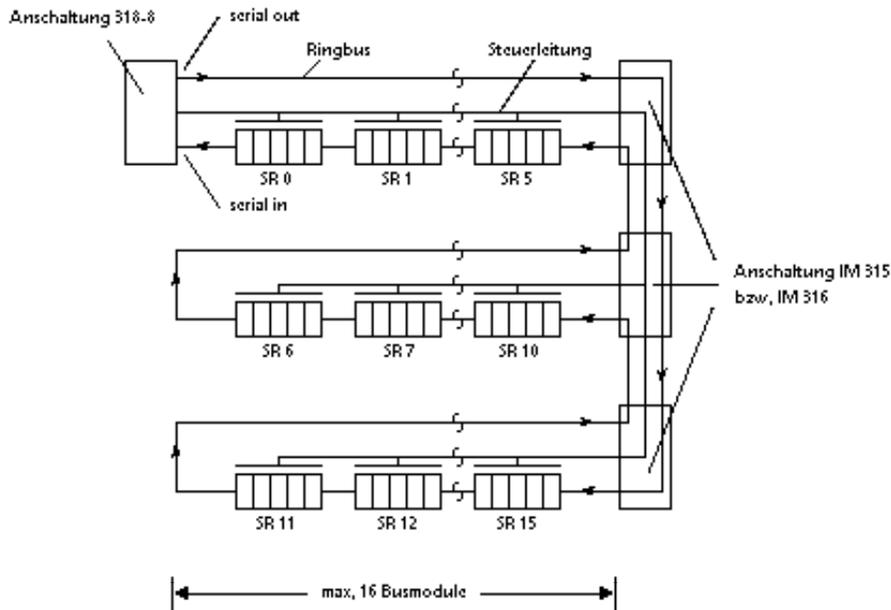


Bild 4.4 Peripheriebus der ET 100U

Jeder E/A-Baugruppe ist ein Schieberegister mit 5 Bit zugeordnet, das bei Baugruppen mit 8 Ein- oder Ausgängen sowie Analog- und Funktionsbaugruppen mit 2 oder mehreren Bytes Adreßraum durch ein größeres Schieberegister auf der Baugruppe ersetzt wird. Durch ein abschließendes True-Bit wird das Datum als gültig erklärt und eine Selbstüberwachung ermöglicht.

Aus den Schieberegistern werden die Daten parallel an die E/A-Baugruppe übergeben oder übernommen.

Beim Einschalten der ET 100Ú bzw. Ziehen oder Stecken einer Baugruppe werden durch einen Identlauf die Kennungen der Baugruppen gelesen. Sie legen die Übergaberichtung fest (Ein- oder Ausgaben) und identifizieren den Typ der Baugruppe. Im Puffer der Anschaltung 318-8 wird damit ein Abbild der angeschlossenen Peripherie erstellt. Dieses wird beim Einschalten des Zentralgerätes mit dem Inhalt des Speichermoduls in der Anschaltung 308-3 verglichen.

Nach Änderung der Baugruppenbestückung in der ET 100U und Austausch des Speichermoduls auf der Anschaltung 308-3 muß durch Wiedereinschalten der Versorgungsspannung vom Zentralgerät ein erneutes Konfigurieren angeregt werden. Neustart an der Anschaltung 308-3 und der CPU.

### 4.3 Reaktionszeit auf periphere Anforderungen

Ein- und Ausgabebaugruppen im Zentralgerät oder auch in Erweiterungsgeräten mit paralleler Schnittstelle werden z.B. durch die S5-Befehle L PB ... (Lade Peripherie-Byte) oder T PB ... (Transferiere Peripherie Byte) unmittelbar angesprochen.

#### Die Reaktionszeiten an der Peripherieschnittstelle bestimmen

bei Digitalausgaben	Optokoppler, Leistungsschalter, (ca. 100 $\mu$ s)
bei Digitaleingaben	die Eingangsverzögerungen, (ca. 3 ms bei 24 VDC)
bei Analogausgaben	die Einschwingzeiten des Digital-Analog-Wandlers, (ca. 0,1 ms)
bei Analogeingaben	die Verschlüsselungszeit und Zykluszeit des Multiplexers. (ca. 60 ms je Kanal)

Diese Reaktionszeiten werden durch die serielle Übertragungsstruktur des ET 100U erhöht.

Die spezifische Übertragungszeit für das ET 100U setzt sich zusammen aus den Übertragungszeiten

- der **seriellen Übertragungsstrecke**  $t_{A+B}$
- des **Peripheriebusses**  $t_c$

$t_{\ddot{u}} = t_{A+B} + t_c$
--------------------------------

### 4.3.1 Übertragungszeit auf der seriellen Übertragungsstrecke

Um Inhalte der Pufferspeicher der Anschaltungen 308-3 (Eingabedaten) und 318-8 (Ausgabedaten) zu aktualisieren werden bestimmte Übertragungszeiten benötigt. Diese Übertragungszeiten sind abhängig von der individuellen Gerätekonfiguration und der eingestellten Datenrate.

Entsprechende Werte können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.

Tabelle 4.1 Übertragungszeit  $t_{A+B}$  zwischen den Anschaltungen 308-3 und 318-8

Datenrate	Übertragungszeit $t_{(A+B)_{max}}$
375 kbit/s	$a \times 0,7 \text{ ms / ET} + b \times 0,04 \text{ ms / Byte}$
187,5 kbit/s	$a \times 1,0 \text{ ms / ET} + b \times 0,07 \text{ ms / Byte}$
62,5 kbit/s	$a \times 2,0 \text{ ms / ET} + b \times 0,19 \text{ ms / Byte}$
31,25 kbit/s	$a \times 3,4 \text{ ms / ET} + b \times 0,36 \text{ ms / Byte}$
Datenrate	Übertragungszeit $t_{(A+B)_{min}}$
375 kbit/s	$0,7 \text{ ms} + c \times 0,04 \text{ ms / Byte}$
187,5 kbit/s	$1,0 \text{ ms} + c \times 0,07 \text{ ms / Byte}$
62,5 kbit/s	$2,0 \text{ ms} + c \times 0,19 \text{ ms / Byte}$
31,25 kbit/s	$3,4 \text{ ms} + c \times 0,36 \text{ ms / Byte}$

Die Parameter a, b und c sind darin wie folgt zu verstehen:

- a = Anzahl aller ET 100U an einer Anschaltung 308-3 (beide Stränge)
- b = Summe aller Ein- und Ausgabe-Byte aller ET 100U
- c = Summe aller Ein- und Ausgabe-Bytes an einer einzeln betrachteten ET 100U

Die Übertragungszyklen auf der Übertragungsstrecke laufen asynchron zum Ein- und Auslesen des Zwischenspeichers der Anschaltung 308-3.

Betrachten Sie eine bestimmte ET 100U, so ergibt sich die minimale Übertragungszeit

- für Eingaben,  
wenn die Eingabedaten im Zwischenspeicher der Anschaltung 308-3 ausgelesen werden, nachdem sie gerade über die Übertragungsstrecke empfangen und abgelegt wurden.
- für Ausgaben,  
wenn nach der Ausgabe in den Zwischenspeicher der Anschaltung 308-3 die betroffene ET 100U unmittelbar über die Übertragungsstrecke angesprochen wird.

**Beispiel für die Berechnung der Übertragungszeit  $t_{A+B}$**

Der Berechnung liegt folgende Gerätekonfiguration zugrunde.  
Die Datenrate wurde auf 187,5 kbit/s eingestellt.

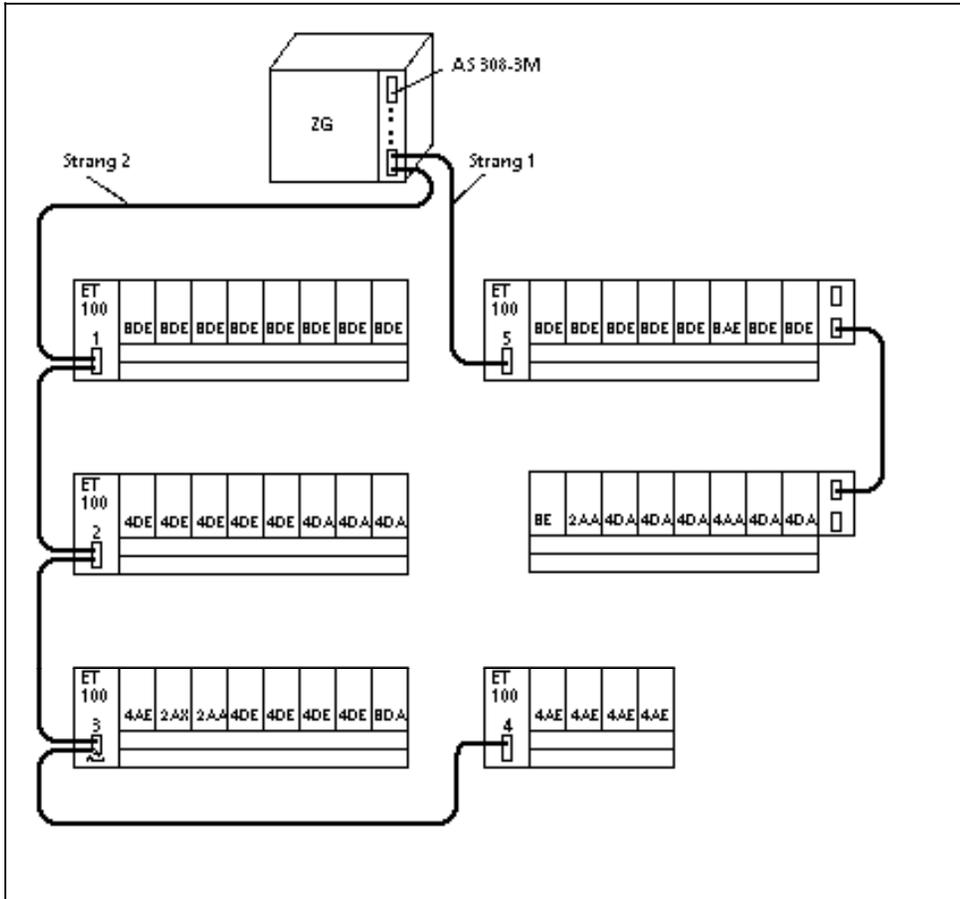


Bild 4.5 Gerätekonfiguration für Berechnungsbeispiel

An der abgebildeten Anschaltung 308-3 sind 5 ET 100U (a=5) angeschlossen.

Der Datenumfang bei den einzelnen ET 100U beträgt:

ET Nr. 1 :c = 8 Byte		
Nr. 2 :c = 5 Byte	—————▶	Nicht aufgefüllte Halbbyte innerhalb einer ET 100U werden auf volle Byte ergänzt, hier: 2½ Byte DE → 3 Byte 1½ Byte DA → 2 Byte
Nr. 3 :c = 19 Byte		
Nr. 4 :c = 32 Byte		
Nr. 5 :c = 22 Byte		
Summe b = 86 Byte	Summe	

Damit liegen alle für die Berechnung wichtigen Größen fest:

Für die maximale Übertragungszeit ergibt sich

$$\begin{aligned}
 t_{(A+B)\max} &= a \times 1,0 \text{ ms/ET} + b \times 0,07 \text{ ms/Byte} = \\
 &= 5 \text{ ET} \times 1,0 \text{ ms/ET} + 86 \text{ Byte} \times 0,07 \text{ ms/Byte} \approx \underline{\underline{11 \text{ ms}}}
 \end{aligned}$$


  
Wert aus Tabelle 4.1

Für die minimalen Übertragungszeiten der einzelnen ET 100 ergibt sich

$$\begin{aligned}
 t_{(A+B)\min} &= 1,0 \text{ ms} + b \times 0,07 \text{ ms/Byte} = \\
 &= 1,0 \text{ ms} + 8 \text{ Byte} \times 0,07 \text{ ms/Byte} = \underline{\underline{1,56 \text{ ms}}} \text{ für ET 100U Nr. 1} \\
 &= 1,0 \text{ ms} + 5 \text{ Byte} \times 0,07 \text{ ms/Byte} = \underline{\underline{1,35 \text{ ms}}} \text{ für ET 100U Nr. 2} \\
 &= 1,0 \text{ ms} + 19 \text{ Byte} \times 0,07 \text{ ms/Byte} = \underline{\underline{2,33 \text{ ms}}} \text{ für ET 100U Nr. 3} \\
 &= 1,0 \text{ ms} + 32 \text{ Byte} \times 0,07 \text{ ms/Byte} = \underline{\underline{3,24 \text{ ms}}} \text{ für ET 100U Nr. 4} \\
 &= 1,0 \text{ ms} + 22 \text{ Byte} \times 0,07 \text{ ms/Byte} = \underline{\underline{2,54 \text{ ms}}} \text{ für ET 100U Nr. 5}
 \end{aligned}$$

### 4.3.2 Übertragungszeit des Peripheriebusses

Der Controller der Anschaltung 318-8 bedient den Peripheriebus laufend mit Ausgabedaten aus dem Pufferspeicher und liest die anstehenden Eingabedaten ein. Die typische Zykluszeit  $t_c$  zur Aktualisierung der Ausgabebyte und Einlesen der Eingabebyte beträgt

$$t_c = c \times 1 \text{ ms/Byte}$$

$c$  = Summe aller Ein- und Ausgabe-Byte an einer einzeln betrachteten ET 100U.

Dieser Peripheriebus-Zyklus wird zur Übernahme von Daten der Übertragungsstrecke kurzzeitig unterbrochen. Befinden sich nur wenige ET 100U an einer gemeinsamen Anschaltung 308-3, so wird jede ET 100U häufiger versorgt, was dazu führt, daß der Peripheriebus-Zyklus entsprechend häufiger unterbrochen wird. Dadurch muß mit einer geringfügigen Verlängerung der Zykluszeit gerechnet werden.

#### Hinweis:

Ab Ausgabestand 308-3UA12 und höher besitzt jede Anschaltung 308-3 eine Mindestzykluszeit, die von der eingestellten Datenrate abhängig ist. Sie beträgt bei:

375,00	kbit/s	3 ms
187,50	kbit/s	5 ms
62,50	kbit/s	12 ms
31,25	kbit/s	40 ms

Für die Bestückung des Peripheriebusses gilt:

- Ein- und Ausgabebaugruppen können an beliebige Stelle des ET 100U gesteckt werden.
- Digitale und analoge E/A-Baugruppen können beliebig gemischt gesteckt werden.

Wegen der seriellen Übertragungsstruktur des Peripheriebusses empfiehlt sich bei **zeitkritischen Anwendungen** (z.B. wenn Sie schnelle Übertragungszeiten brauchen) die Beachtung der folgenden Projektierungsmaßnahmen:

- Bringen Sie, wenn möglich, analoge und digitale E/A-Module in verschiedenen ET 100U unter.
- Schließen Sie keine unbenutzten Busmodule an, da auch ein leeres Busmodul 1 Byte Datenumfang belegt.
- Schalten Sie nicht benutzte Analog-Kanäle ab, um Bus-Zeiten zu verkürzen
- Plazieren Sie Eingabe-Baugruppen direkt neben die Anschaltung 318-8 und erst im Anschluß daran Ausgabe-Baugruppen.

Um die Bedeutung der zuletzt genannten Maßnahme zu erklären, wird im folgenden nochmals auf die Arbeitsweise des Peripheriebusses eingegangen:

Der Peripheriebus besteht aus aneinandergeschalteten Schieberegistern. Die Ausgabedaten werden byteweise aus dem Puffer der Anschaltung 318-8 gelesen und bitweise mit einem Schiebetakt über die Schieberegisterkette den Ausgabebaugruppen zugeführt.

Sobald die Daten im Schieberegister der zugehörigen Ausgabebaugruppe stehen, werden mit einem Übernahme-Impuls (LATCH) die Ausgabe-Informationen des Schieberegisters alle gleichzeitig in die Ausgabespeicher der Ausgabebaugruppen übergeben. Mit dem gleichen Übernahme-Impuls werden die Eingabedaten in die zugehörigen Schieberegister übernommen.

Der Schiebetakt schiebt nun die neuen Eingabedaten aus dem Schieberegisterbus heraus und liefert gleichzeitig neue Ausgabedaten aus dem Ausgabepuffer nach.

Die Ausgabedaten im Puffer werden während eines Peripheriezyklus mehrmals durch die Anschaltung 308-3 über die Übertragungsstrecke aufgefrischt. Dadurch und durch die Schieberichtung des Peripheriebusses ergeben sich die Steckplätze unterschiedliche Aktualitäten der Ausgabedaten.

Ähnlich verhält es sich mit den Eingabedaten. Daten von Eingabebaugruppen, die unmittelbar neben der Anschaltung 318-8 stecken, kommen früher in den Eingabepuffer als Daten von weiter entfernten Eingabebaugruppen.

Im Bild 4.6 werden die Verhältnisse grafisch dargestellt.

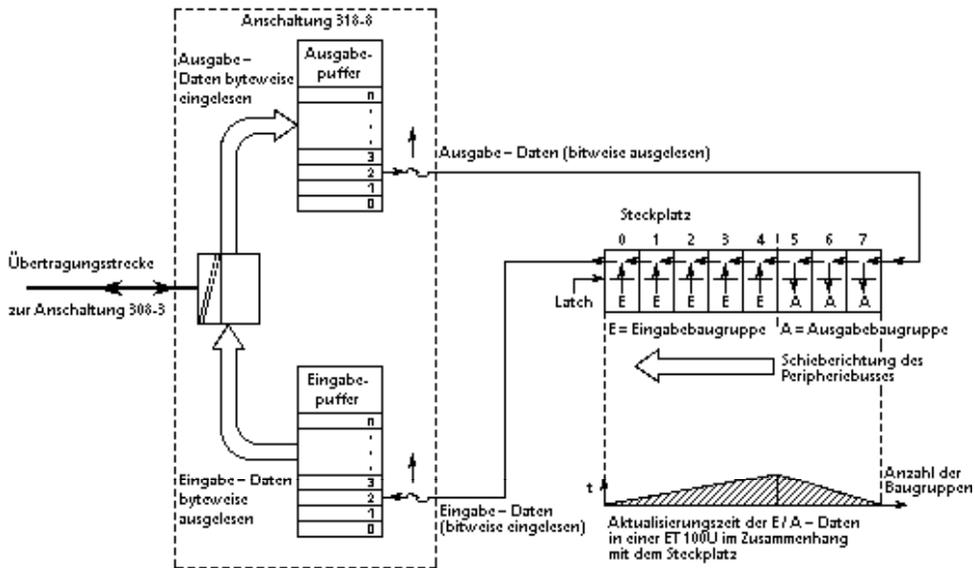


Bild 4.6 Datentransport auf dem Peripheriebus

Daraus folgt:

- Daten von Eingabebaugruppen direkt neben der Anschaltung 318-8 sind aktueller als von weiter entfernten.
- Daten von Ausgabebaugruppen am Ende des Peripheriebusses sind aktueller als von näher an der Anschaltung 318-8 gesteckten.

Die Aktualisierungszeit für Ein-/Ausgabedaten einer Baugruppe kann variieren von:

$$\Delta t_c \text{ bis } t_c + \Delta t_c$$

mit:  $\Delta t_c = d \times 1 \text{ ms/Byte}$  für Eingabebaugruppen

$$\Delta t_c = e \times 1 \text{ ms/Byte} \quad \text{für Ausgabebaugruppen}$$

Die Parameter d und e sind darin wie folgt zu verstehen:

d = Anzahl der E/A-Byte einschließlich der Byte der betrachteten Eingabebaugruppe, **gegen die Schieberichtung gezählt** (→ von der Anschaltung 318-8 aus zur betrachteten Eingabebaugruppe hin)

e = Anzahl der E/A-Byte einschließlich der Byte der betrachteten Ausgabebaugruppe, **in Schieberichtung gezählt** (← vom Ende der ET 100U zur betrachteten Ausgabebaugruppe hin).

Am Ende der Zählung werden nicht aufgefüllte Halbbyte auf volle Byte ergänzt.

Beispiel für die Berechnung der Übertragungszeit  $t_c$ :

Der Berechnung liegt die folgende Konfiguration eines ET 100U zugrunde. (Entsprechend der Konfiguration der ET 100U in Bild 4.5; → Kap. 4.3.1).

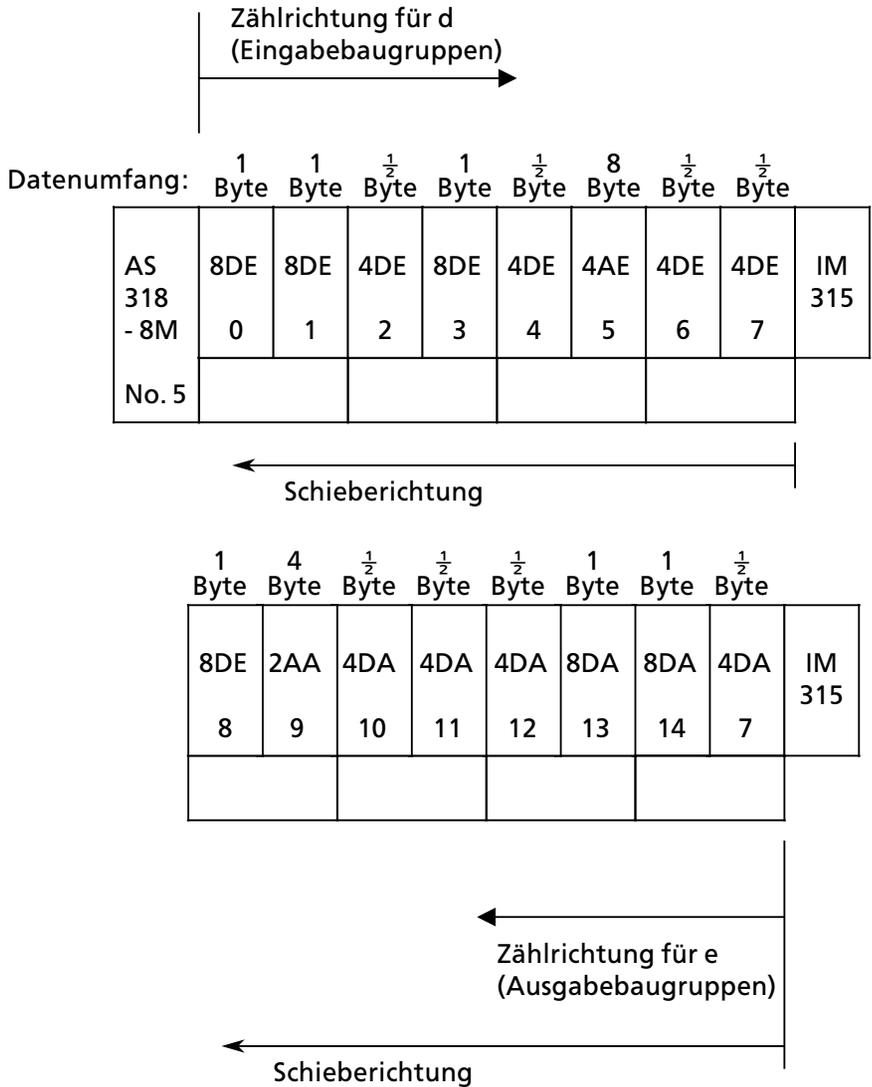


Bild 4.7 Konfiguration einer ET 100U für Berechnungsbeispiel

- Berechnung der Übertragungszeit auf dem Peripheriebus  $t_c$  für die Digitaleingabebaugruppe auf Steckplatz 2 der ET 100U.

Summe aller Byte im ET 100U:  $c = 22$  Byte

Ermittlung des Wertes  $d$ : Aufsummierung aller E/A-Bytes, beginnend bei der Anschaltung 318-8 bis einschließlich der betrachteten Baugruppe  
 $d = 3$  Byte

$$\begin{aligned} \text{Daraus folgt: } t_c &= c \times 1 \text{ ms/Byte} \\ &= 22 \text{ Byte} \times 1 \text{ ms/Byte} = \underline{22 \text{ ms}} \\ \Delta t_c &= d \times 1 \text{ ms/Byte} \\ &= 3 \text{ Byte} \times 1 \text{ ms/Byte} = \underline{3 \text{ ms}} \end{aligned}$$

Die Übertragungszeit kann variieren zwischen

$$\Delta t_c \text{ bis } t_c + \Delta t_c$$

$$\text{also von: } 3 \text{ ms bis } 22 \text{ ms} + 3 \text{ ms} = \underline{3 \text{ ms} \dots 25 \text{ ms}}$$

Die große Schwankung entsteht durch die Projektierung der Analog-Ein-/Ausgaben (2 Byte je Kanal) im gleichen Gerät mit Digitalbaugruppen. Deshalb sollten für zeitkritische Anwendungen, wenn möglich, Analog- und Digitalbaugruppen in verschiedenen ET 100U gesteckt werden.

- Berechnung der Übertragungszeit auf dem Peripheriebus  $t_c$  für die Analogausgabebaugruppe auf Steckplatz 9 der ET 100U

Summe aller Byte im ET 100U:  $c = 22$  Byte

Ermittlung des Wertes  $e$ : Aufsummierung aller E/A-Bytes, beginnend vom Ende der ET 100U bis einschließlich der betrachteten Baugruppe  
 $e = 8$  Byte

$$\begin{aligned} \text{Daraus folgt: } t_c &= c \times 1 \text{ ms/Byte} \\ &= 22 \text{ Byte} \times 1 \text{ ms/Byte} = \underline{22 \text{ ms}} \\ \Delta t_c &= e \times 1 \text{ ms/Byte} \\ &= 8 \text{ Byte} \times 1 \text{ ms/Byte} = \underline{8 \text{ ms}} \end{aligned}$$

Die Übertragungszeit kann variieren zwischen

$$\Delta t_c \text{ und } t_c + \Delta t_c$$

$$\text{also von } 8 \text{ ms bis } 22 \text{ ms} + 8 \text{ ms} = \underline{8 \text{ ms} \dots 30 \text{ ms}}$$

### 4.3.3 Gesamtübertragungszeit

Die Gesamtübertragungszeit  $t_{\ddot{u}}$  setzt sich zusammen aus der Übertragungszeit der Übertragungsstrecke  $t_{A+B}$  (→ Kap. 4.3.1) und der Übertragungszeit des Peripheriebusses  $t_c$  (→ Kap. 4.3.2).

Die Gesamtübertragungszeit  $t_{\ddot{u}}$  schwankt zwischen:

$$t_{\ddot{u} \min} = t_{(A+B) \min} + \Delta t_c$$

und:

$$t_{\ddot{u} \max} = t_{(A+B) \max} + t_c + \Delta t_c$$

- Beispiel für die Berechnung der Gesamtübertragungszeit  $t_{\ddot{u}}$ :

Das Beispiel lehnt sich an die Berechnungsbeispiele der Kap. 4.3.1 und Kap. 4.3.2 an. (ET 100U Nr. 5, Digitaleingabe auf Steckplatz 2).

Daraus werden folgende Werte übernommen:

$$\begin{aligned} t_{(A+B) \min} &= 2,54 \text{ ms} \\ t_{(A+B) \max} &= 11 \text{ ms} \\ t_c &= 22 \text{ ms} \\ \Delta t_c &= 3 \text{ ms} \end{aligned}$$

Daraus folgt für die Gesamtübertragungszeit

$$\begin{aligned} t_{\ddot{u} \min} &= t_{(A+B) \min} + \Delta t_c = \\ &= 2,54 \text{ ms} + 3 \text{ ms} \quad \approx \underline{\underline{5,5 \text{ ms}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t_{\ddot{u} \max} &= t_{(A+B) \max} + t_c + \Delta t_c = \\ &= 11 \text{ ms} + 22 \text{ ms} + 3 \text{ ms} \quad = \underline{\underline{36 \text{ ms}}} \end{aligned}$$

Die Gesamtübertragungszeit  $t_{\ddot{u}}$  bewegt sich zwischen 5,5 ... 36 ms.

Die **Gesamtreaktionszeit** zwischen Anlegen eines Signals bis zur Verarbeitung in der CPU bzw. die Ausgabe von CPU-Daten bis zum Eintreffen an der Peripherie erhöht sich durch die Reaktionszeiten an der Peripherieschnittstelle (→ Kap. 4.3).

## 4.4 Bevor Sie einschalten - das Wichtigste auf einen Blick

Gehen Sie, bevor Sie einschalten, nochmals die folgende Liste durch

### Montage-Check

- Haben Sie alle erforderlichen Leitungen für Geber und Stellglieder angeschlossen?
- Sind alle Busmodule miteinander bzw. mit der Anschaltung 318-8 verbunden?
- Sind alle Anschaltungen und Baugruppen gesteckt?
- Haben Sie die Laststromversorgung angeschlossen?
- Wurden die Erdungsmaßnahmen richtig durchgeführt?
- Haben Sie die Übertragungsleitung angeschlossen und den Frontstecker gesteckt?
- Sind an den Strangenden Abschlußwiderstände vorhanden?

### Voreinstellungen

- Haben Sie die ET-Nr. auf der Anschaltung 318-8 eingestellt?
- Ist die Datenrate bei allen Busteilnehmern richtig und gleich eingestellt?
- Steht der Betriebsschalter bei der Anschaltung 308-3 und bei allen Anschaltungen 318-8 auf "ON"?
- Haben Sie den Schnittstellen-Schalter und den QVZ-Mode-Schalter auf der Anschaltung 308-3 eingestellt?
- Ist die Adresse des Diagnose-Byte in der Anschaltung 308-3 richtig eingestellt?
- Befindet sich ein entsprechend programmiertes Speichermodul im Modulschacht der Anschaltung 308-3?

Wenn alle diese Punkte erfüllt sind, dann können Sie die Versorgungsspannung einschalten (→ Kap. 4.5).

## 4.5 Versorgungsspannung einschalten

### Haben Sie getrennte Versorgungsspannungen?

Beachten Sie die Reihenfolge des Einschaltens:

1. Versorgung der Anschaltung 318-8 einschalten
2. Lastspannungsversorgung einschalten (auch zusammen mit 1. möglich)
3. Versorgungsspannung des übergeordneten Zentral- oder Erweiterungsgerätes einschalten

Beim Abschalten ist die Reihenfolge 3-2-1 einzuschalten, da sonst ein Quit-  
tungsverzug (QVZ) am übergeordneten Zentral- oder Erweiterungsgerät auf-  
treten kann (→Kap. 5).

### Haben Sie einen zentralen Netzschalter?

Nach dem Einschalten läuft das übergeordnete Zentral- oder Erweiterungsgerät  
mit der ET 100U störungsfrei an.

Während des Anlaufs der ET 100U blinkt auf der Anschaltung 308-3  
die LED "FAULT" für ca. 5 ... 20 s.

## 4.6 Gerätezustand nach dem Einschalten

Bei ordnungsgemäßem Betrieb dürfen folgende Anzeigen leuchten:

Anschaltung 308-3	Anschaltung 318-8	E/A-
⊗ FAULT	● ON	⊗ FAULT
● 1*	⊗ I/O DISABLED	⊗ I/O**
⊗ 2*	⊗ I/O FAILURE	⊗ I/O**
	⊗ ALARM OUTPUT	⊗ I/O**
		⊗ I/O**

Leuchtet eine der Fehleranzeigen rot, führen Sie bitte eine Fehlerbestimmung durch (→Kap. 5).

### Zustände der Leuchtdioden

- ⊗ LED dunkel
- LED leuchtet

\* je nach Anschluß einer oder beider Schnittstellen leuchten die zugehörigen LED

\*\* je nach Zustand der I/O-Signale an den E/A-Baugruppen leuchten die zugehörigen Anzeigen.

## **5 Fehlerdiagnose**

<b>5.1</b>	<b>Fehlermeldung an das Zentralgerät .....</b>	<b>5 -</b>	<b>1</b>
5.1.1	So werden Fehler an das Zentralgerät gemeldet ....	5 -	1
5.1.2	Diese Fehler werden dem Zentralgerät gemeldet ...	5 -	2
<b>5.2</b>	<b>Fehlermeldungen direkt an der ET 100U .....</b>	<b>5 -</b>	<b>4</b>
5.2.1	Anschaltung 318-8 .....	5 -	5
5.2.2	Peripherie-Baugruppen .....	5 -	7

<b>Bilder</b>		
5.1	Anzeigeelemente auf der Anschaltung 318-8 .....	5 - 5
<b>Tabellen</b>		
5.1	Fehlerdiagnose bei der Anschaltung 318-8 .....	5 - 6

## 5 Fehlerdiagnose

Für eine Störung der dezentralen Peripherie ET 100U kann es verschiedene Ursachen geben. Dieses Kapitel soll Ihnen dabei helfen, Fehler zu erkennen und zu beseitigen.

### 5.1 Fehlermeldung an das Zentralgerät

#### 5.1.1 So werden Fehler an das Zentralgerät gemeldet

Auf der Anschaltung 308-3 im übergeordneten Zentral- oder Erweiterungsgerät wird für jede ET 100U ein Diagnose-Byte unter der Nummer der jeweiligen ET 100U hinterlegt. Die im Zwischenspeicher der Anschaltung 308-3 für sämtliche ET 100U vorhandenen Diagnose-Byte werden über Lade- und Transferbefehle angesprochen. Die Adresse des Diagnose-Byte müssen Sie auf der Anschaltung 308-3 einstellen.

Für jede ET 100U gibt es ein eigenes Diagnose-Byte (Daten-Byte). Für alle ET 100U an einer Anschaltung 308-3 gibt es jedoch nur eine Diagnose-Adresse (Adreß-Byte), über die Sie unter Verwendung der ET-Nr. bis zu 63 Diagnose-Byte (Daten) lesen können.

Zugriff auf das Diagnose-Byte:

L KB n    n = 1 ... 63 (Nummer der ET 100U)  
T PY m    m = 128 ... 255 (Diagnose-Adresse)  
L PY m

Wenn Sie im Programmiergerät das Betriebssystem STUDOS (S0; S1) verwenden (älterer Ausgabestand), müssen Sie anstelle der Befehle T PY m und L PY m die Befehle T PB m und L PB m verwenden.

Dadurch haben Sie softwaremäßig die Möglichkeit durch Bit-Vergleich gezielt auf Fehlerzustände zu reagieren. Um zu vermeiden, daß bei einem Fehler in der ET 100U ein Quittungsverzug wirksam wird und somit die CPU in den Stop-Zustand übergeht ist es allerdings notwendig, den entsprechenden Organisationsbaustein zu programmieren (QVZ-OB). Im Automatisierungsgerät S5-115U ist das erst ab CPU 943 möglich. Weitere Hinweise finden Sie in dem Gerätehandbuch Ihres Automatisierungsgerätes.

### 5.1.2 Diese Fehler werden dem Zentralgerät gemeldet

Dem Bitmuster des Diagnose-Byte können Sie entnehmen, ob und welche Fehler im ET 100U aufgetreten sind. Das entsprechende Bit führt dann den Signalzustand "1".

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	BASP	0	0	F4	F3	F2	F1	F0

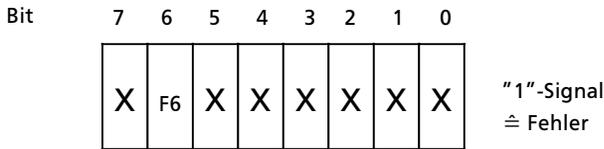
- F 0:
  - ET 100U nicht mehr ansprechbar:  
z.B. Versorgungsspannung der Anschaltung 318-8 fehlt, Schnittstellenstecker gezogen, Anschaltung 318-8 ist abgeschaltet, Leitung unterbrochen.
  - Häufig Störung auf der Übertragungsleitung:  
Telegramme werden 2x wiederholt; können dabei keine gültigen Daten empfangen werden (BCH-Check), gilt das Gerät als nicht mehr ansprechbar.
  
- F 1:
  - Lastspannung fehlt oder Ausgangskurzschluß nach M:  
Eine rücklesbare Baugruppe (z.B.: 6ES5 440-8MA...) meldet Lastspannung fehlt, oder mindestens ein Ausgang weist einen Kurzschluß nach M auf.
  
- F 2:
  - E/A - Baugruppen gezogen:  
Ein oder mehrere E/A-Baugruppen, die mittels COM ET 100U konfiguriert wurden, stecken nicht auf ihrem Modulsockel. Durch Quittungsverzug (QVZ) wird das Fehlen zusätzlich gemeldet, wenn der QVZ-Mode auf der Anschaltung 308-3 aktiviert ist. Der Quittungsverzug betrifft alle verwendeten Adressen der betreffenden ET 100U.
  
- F 3:
  - Peripheriebusfehler oder fehlerhafte Modulbusbestückung:  
Gestörter Schieberegisterbus der ET 100U, Maximalausbau wurde überschritten, Konfigurierung der ET 100U stimmt nicht mit der Konfigurierung im COM ET 100 überein.

- F 4: ● Ausgang fehlerhaft aktiviert:  
Der Ausgang einer rücklesbaren Baugruppe (z.B.: 6ES5 440-8MA...) weist "1"-Signal auf, obwohl er mit "0"-Signal angesteuert wurde. Prozeßverdrahtung hat einen Schluß nach L+ Leistungsstufe der Baugruppe ist defekt.
- BASP: ● Befehlsausgabe sperren aktiviert
- 0: ● Bits ohne Bedeutung

#### Besonderheiten:

- Diagnosebits können auch in Kombinationen vorliegen.
- Fehler werden zyklisch abgetastet. Daraus ergibt sich, daß kurzzeitig auftretende Fehler nicht erfaßt werden und somit entsprechende Diagnosebits nicht gesetzt werden.
- Fehlermeldungen werden nicht gespeichert.  
Ausnahme: Diagnosebits, die vor Generieren von F0 (Ausfall der Anschaltung 318-8) anstanden, bleiben erhalten.
- Bei Fehlern, die zur Folge haben, daß die Stromversorgung der Anschaltung 318-8 abgeschaltet wird (→ Kap. 3.2.3) oder bei einem Kurzschluß der Prozeßverdrahtung nach L+ kann sowohl eine Kombination aus den Meldungen F0, F1, F4 und BASP als auch nur die Meldung F0 generiert werden.  
Bei einer getrennten Versorgung der Anschaltung 318-8 gibt es diese Möglichkeit nicht.

### Diagnose Byte No. 0 für übergeordnete Meldungen



- F 6: - Serielle Übertragung gestört, z.B.:  
 Betriebsartenschalter der Anschaltung 308-3 auf OFF,  
 Stecker an der Anschaltung 308-3 gezogen,  
 Abschlußwiderstand fehlt,  
 Schleifenwiderstand der Übertragungsleitung ist zu groß.
- X: - Bits sind nicht relevant bei Einsatz der ET 100U in Verbindung mit  
 SIMATIC-Zentralgeräten.

## 5.2 Fehlermeldungen direkt an der ET 100U

Die Leuchtdioden auf den Frontplatten der Baugruppen geben Aufschluß über den Geräte- bzw. Anlagenzustand vor Ort:

- Betriebsanzeigen: grüne LEDs
- Fehleranzeigen: rote LEDs

Durch die Bedienelemente (Schalter, Tasten) lassen sich diese Zustände zum Teil beeinflussen.

### Darstellung der Leuchtdioden

- |              |   |   |
|--------------|---|---|
| LED leuchtet | ● | Betrieb/Fehler  |
| LED dunkel   | ⊗ | Kein Betrieb/Versorgungsspannung fehlt                    |
| LED blinkt   | ⊗ | Tätig/vorübergehender Fehler (Blinkfrequenz ca. 2 - 3 Hz) |
| LED flimmert | ⊗ | Störung (Blinkfrequenz ca. 8 Hz)                          |

## 5.2.1 Anschaltung 318-8

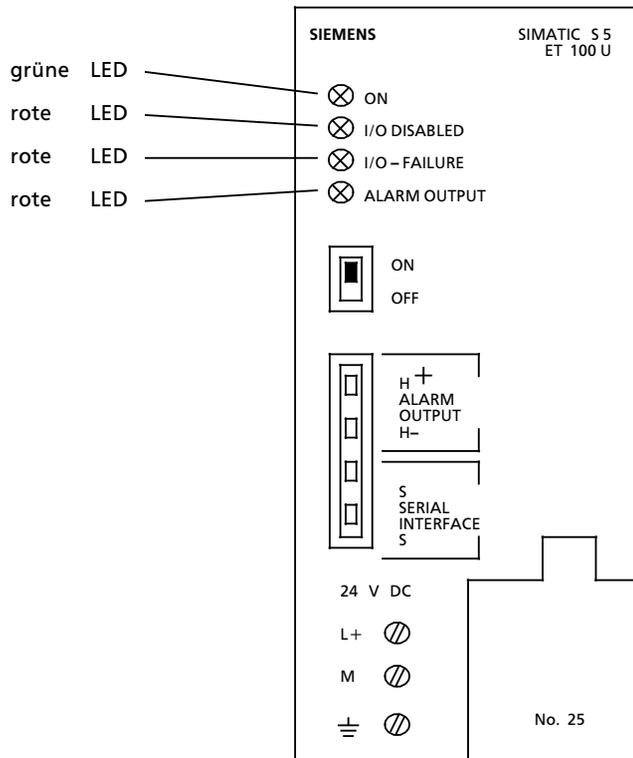


Bild 5.1 Anzeigeelemente auf der Anschaltung 318-8

Tabelle 5.1 Fehlerdiagnose bei der Anschaltung 318-8

LED-Zustand	Bedeutung
ON ⊗ I/O DISABLED ⊗ I/O-FAILURE ⊗ ALARM OUTPUT ⊗	Keine Versorgungsspannung DC 24 V vorhanden
● ⊗ ⊗ ⊗	Störungsfreier Betrieb der Anschaltung 318-8
● ● ⊗ ⊗	Versorgungssp. auf unter DC 18 V abgesunken Ausgabe-Baugruppe gesperrt (CPU gibt BASP aus)
● ⊗ ⊗ ⊗	Datentransfer gestört (Leitungsbruch, Stecker gezogen) Anschaltung 308-3 nicht eingeschaltet
ON ⊗ I/O DISABLED ● I/O-FAILURE ⊗ ALARM OUTPUT ⊗	Betriebsschalter in Stellung "OFF"
● ● ○ ●	Peripheriebus unterbrochen falsche Baugruppe gesteckt (gefährlicher Fehler, Alarm-Ausgang öffnet)
● ○ ● ○	Lastspannung ausgefallen Baugruppe mmit Diagnose hat Kurzschluß gegen M
● ○ ● ●	Baugruppe mit Diagnose hat Kurzschluß gegen L + (gefährlicher Fehler, Alarm-Ausgang öffnet)

Falls nach Beseitigung einer Störung eine ET 100U nicht selbsttätig anläuft, dann schalten Sie die Anschaltung 318-8 einmal aus und wieder ein. Wird die Anschaltung 318-8 mit der gleichen Versorgungsspannung betrieben wie die E/A-Baugruppe, dann schaltet der Alarm-Ausgang, sofern er entsprechend beschaltet ist, bei gefährlichen Fehlern die Versorgungsspannung ab. Drücken Sie nach Fehlerbeseitigung kurz die RESET-Taste der Stromversorgung.

## 5.2.2 Peripherie-Baugruppen

Die rote LED "FAULT" leuchtet im Fehlerfall. Sie bedeutet bei

Digitaleingaben: ● Geberversorgung fehlt bei vorhandener Versorgungsspannung der Anschaltung 318-8

Digitalausgaben: ● Lastspannung fehlt bei vorhandener Versorgungsspannung der Anschaltung 318-8  
● Kurzschluß von einem oder mehreren Ausgängen gegen M

Analogeingaben: ● Drahtbruch einer oder mehrere Eingabeleitungen

Analogausgaben besitzen keine Fehleranzeige.

Nach Beseitigung der Fehler verlischt die Anzeige.

## **6 Analogwertverarbeitung**

<b>6.1</b>	<b>Zahlensysteme</b> .....	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>6.2</b>	<b>BCD-Code</b> .....	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>6.3</b>	<b>Umrechnungen zwischen den einzelnen Zahlensystemen</b> .....	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
6.3.1	Umrechnungen ins Dezimalsystem .....	6	-	2
6.3.2	Umwandlung von Dezimal- in Dual- oder Hexadezimalzahlen .....	6	-	3
6.3.3	Umwandlungen zwischen Dual- und Hexadezimalzahlen .....	6	-	4
<b>6.4</b>	<b>Addition</b> .....	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
<b>6.5</b>	<b>Subtraktion</b> .....	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
6.5.1	Darstellung negativer Zahlen im Einerkomplement .....	6	-	5
6.5.2	Darstellung negativer Zahlen im Zweierkomplement .....	6	-	7
6.5.3	Subtraktion von Dualzahlen .....	6	-	7
6.5.4	Subtraktion von Hexadezimalzahlen .....	6	-	8
<b>6.6</b>	<b>Darstellung analoger Meßwerte</b> .....	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>9</b>
6.6.1	Bedeutung der einzelnen Datenbits .....	6	-	9
6.6.2	Analogwertberechnungen .....	6	-	9

<b>Bilder</b>			
6.1	Addition in verschiedenen Zahlensystemen .....	6 -	5
6.2	Subtraktion von Dualzahlen .....	6 -	7
6.3	Subtraktion von Hexadezimalzahlen .....	6 -	8
<b>Tabellen</b>			
6.1	Aufbau verschiedener Zahlensysteme .....	6 -	1
6.2	BCD-Code .....	6 -	2
6.3	Negative Zahlen im Einerkomplement .....	6 -	5
6.4	Negative Zahlen im Zweierkomplement .....	6 -	7
6.5	Darstellung eines Analogwertes als Bit-Muster .....	6 -	9
6.6	Analog-Eingabebaugruppen (Festpunktzahl bipolar) .....	6 -	10
6.7	Analog-Eingabebaugruppe (Betragdarstellung) ...	6 -	11
6.8	Analog-Eingabebaugruppe (unipolar) .....	6 -	11
6.9	Analog-Eingabebaugruppe mit Linearisierung (bipolar) .....	6 -	12
6.10	Analog-Eingabebaugruppe ohne Linearisierung (unipolar) .....	6 -	13
6.11	Analog-Eingabebaugruppe mit Thermoelement Typ K (bipolar) .....	6 -	14
6.12	Analog-Eingabebaugruppe mit Thermoelement Typ J (bipolar) .....	6 -	15
6.13	Analog-Eingabebaugruppe mit Thermoelement Typ L (bipolar) .....	6 -	16
6.14	Analog-Eingabebaugruppe 466-8MC11, 4 x 0 ... 10V .....	6 -	17
6.15	Analog-Ausgabebaugruppen (Festpunktzahl bipolar) .....	6 -	18
6.16	Analog-Ausgabebaugruppen (unipolar) .....	6 -	19

## 6 Analogwertverarbeitung

### 6.1 Zahlensysteme

In der Digitaltechnik werden Größen durch Zahlen dargestellt. Eine Zahl ist eine Aneinanderreihung mehrerer Ziffern.

Die Zahl  $a_4 a_3 a_2 a_1 a_0$  steht für die Summe :

$$Z = a_4 b^4 + a_3 b^3 + a_2 b^2 + a_1 b^1 + a_0 b^0 = \sum a_i b^i \quad \text{mit } i \in [0;4]$$

“b” ist die Basis des jeweiligen Zahlensystems (z.B. “10” im Dezimalsystem).

Jedes System hat dann b verschiedene Ziffern.

Zahlen, deren Betrag kleiner als Eins ist, werden durch negative Exponenten ausgedrückt.

Tabelle 6.1 Aufbau verschiedener Zahlensysteme

	Basis	Ziffern	Darstellung einer Zahl
Dezimalsystem	$b = 10$	0;1;2;...9	$357_{10} =$ $3 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 7 \times 10^0$
Dualsystem	$b = 2$	0;1	$1011_2 =$ $1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
Hexadezimal- system	$b = 16$	0;1;2...9; A;B;C;D;E;F	$3BD_H =$ $3 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 13 \times 16^0$

## 6.2 BCD-Code

Unter einem Code versteht man den Übersetzungsschlüssel, der zwei Zeichenmengen ineinander überführt. Ein binärer Code gibt an, wie Zahlen durch zwei Zeichen wiedergegeben werden.

Zur Darstellung von sechzehn verschiedenen Ziffern benötigt man mindestens vier Binärstellen ( $16 = 2^4$ ).

Beim BCD-Code ( binary coded decimal ) werden die Dezimalziffern durch vier Bits dargestellt. Der Dezimalwert wird als Summe der gültigen Binärstellen bestimmt.

Tabelle 6.2 BCD-Code

Ziffern im Dezimalsystem	Binärcode	Beispiel
1	0001	Darstellung der Zahl 27 im Dezimalsystem: 27 im Dualsystem: 11011 im BCD-Code: 0010 0111
2	0010	
3	0011	
4	0100	
5	0101	
6	0110	
7	0111	
8	1000	
9	1001	

## 6.3 Umrechnungen zwischen den einzelnen Zahlensystemen

### 6.3.1 Umrechnungen ins Dezimalsystem

Stellen Sie die Dual- oder Hexadezimalzahl als Summe dar und berechnen Sie deren Wert.

- Beispiele:
- $10100_2 = 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2^4 + 2^2 = 20$
  - $A29_H = 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 9 \times 16^0 = 2560 + 32 + 9 = 2601$

### 6.3.2 Umwandlung von Dezimal- in Dual- oder Hexadezimalzahlen

Wie bereits erwähnt, läßt sich jede Zahl "Z" als Summe darstellen :

$$Z = \sum a_i b^i \quad \text{wobei "i" für eine ganze Zahl steht.}$$

Bei den Umrechnungen werden die Koeffizienten  $a_i$  zu den entsprechenden Basiswerten "b" gesucht. Diese Koeffizienten erhält man als Reste bei der fortgesetzten Division durch die Basis.

Beispiele: ● Umrechnung der Dezimalzahl 53 ins Dualsystem:

$53 : 2 = 26$	Rest 1	→	$a_0 = 1$	↑
$26 : 2 = 13$	Rest 0	→	$a_1 = 0$	
$13 : 2 = 6$	Rest 1	→	$a_2 = 1$	
$6 : 2 = 3$	Rest 0	→	$a_3 = 0$	
$3 : 2 = 1$	Rest 1	→	$a_4 = 1$	
$1 : 2 = 0$	Rest 1	→	$a_5 = 1$	

Die Zahl 53 lautet im Dualsystem 110101.

● Umrechnung der Dezimalzahl 197 ins Hexadezimalsystem:

$197 : 16 = 12$	Rest 5	→	$a_0 = 5$	↑
$12 : 16 = 0$	Rest 12	→	$a_1 = C$	

Die Zahl 197 lautet im Hexadezimalsystem C5.

### 6.3.3 Umwandlungen zwischen Dual- und Hexadezimalzahlen

Durch vier Binärstellen wird genau eine Hexadezimalstelle bestimmt (umgekehrt genauso).

Beispiele: ● Umrechnung der Dualzahl 110101 in eine Hexadezimalzahl:

$$\begin{aligned}
 110101 &\rightarrow 0011\ 0101 \\
 &\rightarrow a_0 = 0x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 = 5 \\
 &\quad a_1 = 0x2^3 + 0x2^2 + 1x2^1 + 1x2^0 = 3
 \end{aligned}
 \quad \uparrow$$

Die Zahl 110101 lautet im Hexadezimalsystem 35.

● Umrechnung der Hexadezimalzahl C5 in eine Dualzahl:

$$\begin{aligned}
 5 &= 0x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0 &\rightarrow a_0 &= 0101 \\
 C &= 1x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 0x2^0 &\rightarrow a_1 &= 1100
 \end{aligned}
 \quad \uparrow$$

Die Zahl C5 lautet im Dualsystem 11000101.

## 6.4 Addition

Die Werte der Ziffern, die an gleicher Stelle stehen, werden addiert. Dieser Wert ist die entsprechende Ziffer der Summe. Ist dieser Wert größer als die Basis, so muß geprüft werden, wie oft die Basis darin enthalten ist. Dieser Faktor wird als Übertrag bei der nächsten Stelle dazugezählt. Der Rest bildet die Ziffer der Summe.

Dezimalsystem	Dualsystem	Hexadezimalsystem
$\begin{array}{r} 857 \\ + 371 \\ \hline 11 \\ \hline 1228 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1011 \\ + 10011 \\ \hline 11 \\ \hline 11110 \end{array}$	$\begin{array}{r} A8 \\ + 2C \\ \hline 1 \\ \hline D4 \end{array}$

Bild 6.1 Addition in verschiedenen Zahlensystemen

## 6.5 Subtraktion

Die Subtraktion kann als Addition einer negativen Zahl aufgefaßt werden. Deshalb müssen den Zahlen ihre gegengleichen Zahlen zugeordnet werden. Dies kann auf zwei Wegen geschehen.

### 6.5.1 Darstellung negativer Zahlen im Einerkomplement

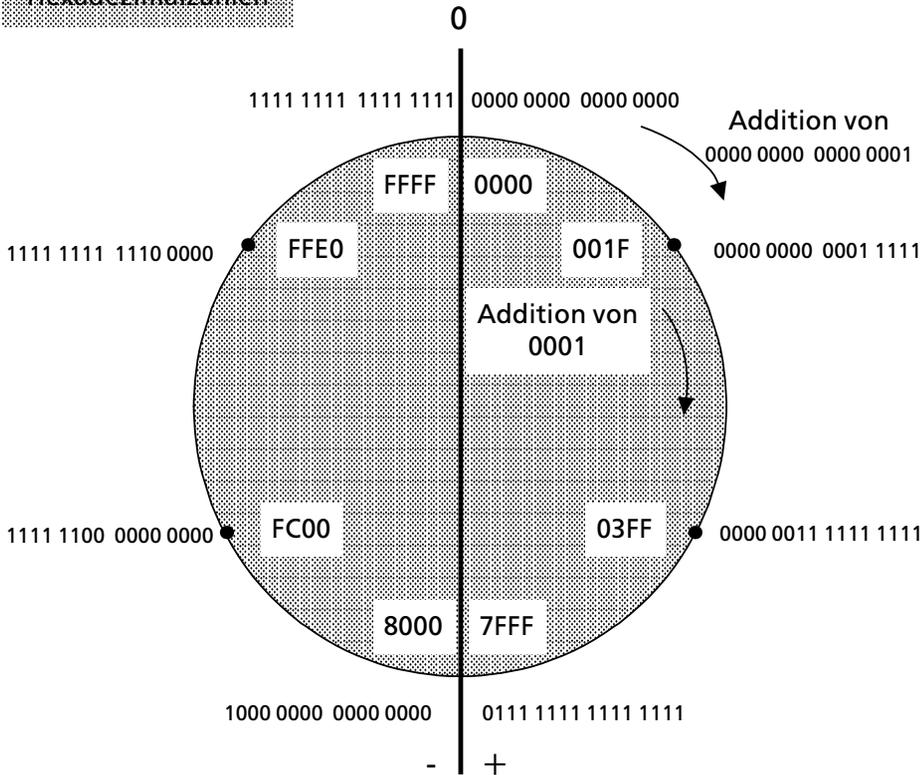
Tabelle 6.3 Negative Zahlen im Einerkomplement

	Dualzahlen	Hexadezimalzahlen
Vorzeichenbildung durch höchstwertige Stelle	0 für "+"; 1 für "-"	0...7 für "+"; 8... F für "-"
Komplementbildung	Alle "0" werden durch "1" ersetzt und umgekehrt	Alle Ziffern werden durch ihr 16er-Komplement ersetzt ; z.B. A durch 5 ; 3 durch C
Beispiel	$\begin{array}{ll} 01101 & (+ 13_{10}) \\ 10010 & (- 13_{10}) \end{array}$	$\begin{array}{ll} 003A & (+ 58_{10}) \\ FFC5 & (- 58_{10}) \end{array}$

Darstellung am Zahlenkreis

Dualzahlen

Hexadezimalzahlen



Willkürlich festgelegter Vorzeichenwechsel; die "1" im Bit 15 wird als negatives Vorzeichen definiert.

Im negativen Bereich sind die Zahlen im Zweierkomplement dargestellt.

### 6.5.2 Darstellung negativer Zahlen im Zweierkomplement

Tabelle 6.4 Negative Zahlen im Zweierkomplement

	Dualzahlen	Hexadezimalzahlen
Vorzeichenbildung durch höchstwertige Stelle	0 für "+"; 1 für "-"	0...7 für "+" 8... F für "-"
Komplementbildung	Alle "0" werden durch "1" ersetzt und umgekehrt  Anschließend wird an der niedrigsten Stelle eine "1" addiert	Alle Ziffern werden durch ihr 16er-Komplement ersetzt ;z.B. A durch 5 ; 3 durch C
Beispiel	01101 (+13 <sub>10</sub> ) 10011 (-13 <sub>10</sub> )	003A (+58 <sub>10</sub> ) FFC6 (-58 <sub>10</sub> )

Vorteil des Zweierkomplements:

Tritt bei der Addition ein Übertrag auf, so kann er bei Rechnungen mit dem Zweierkomplement einfach weggelassen werden.

### 6.5.3 Subtraktion von Dualzahlen

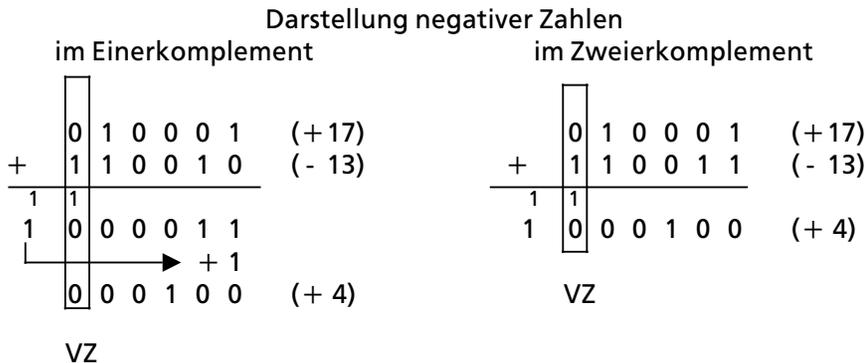


Bild 6.2 Subtraktion von Dualzahlen

### 6.5.4 Subtraktion von Hexadezimalzahlen

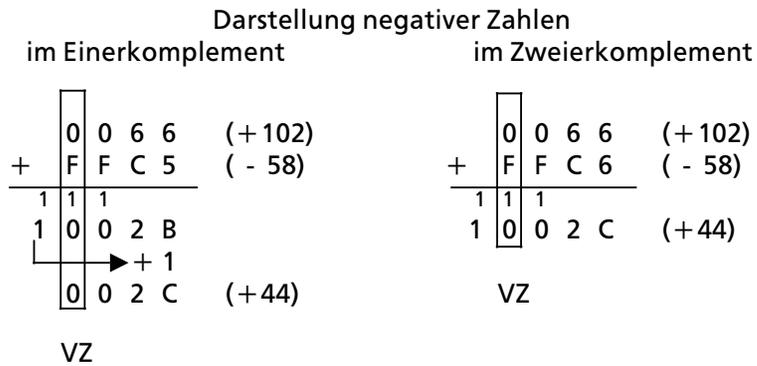


Bild 6.3 Subtraktion von Hexadezimalzahlen



*Tabelle 6.6 Analog-Eingabebaugruppen (Festpunktzahl bipolar)*

Einheiten	Meßwerte in					High-Byte	Low-Byte		
	mV	mV	mV	V	mA				
>4095	100,0	1000,0	2000,0	20,000	40,0	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 1	Überlauf	
4095 2049	99,976 50,024	999,75 500,24	1999,5 1000,48	19,995 10,0048	39,9902 20,0098	0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	Übersteuerbereich	
2048 1024 1 0 -1 -1024 -2048	50,0 25,0 0,024 0,0 -0,024	500,0 250,0 0,24 0,0 -0,24	1000,0 500,0 0,48 0,0 -0,48	10,000 5,000 0,0048 0,000 -0,0048	20,0 10,0 0,0098 0,0 -0,0098	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0	Nennbereich	
-2049 -4095	-50,024 -99,976	-500,24 -999,75	-1000,48 -1999,5	-10,0048 -19,995	-20,0098 -39,9902	1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0		
<-4095	-100,0	-1000,0	-2000,0	-20,000	-40,0	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 1		Überlauf
	①	②	③	④	⑤				

### Analog-Eingabebaugruppen

- ① 4x ± 50 mV 6ES5 464-8MA11
- ③ 4x ± 1 V 6ES5 464-8MB11
- ⑤ ± 20 mA 6ES5 464-8MD11

### Analogwertdarstellung: Festpunktzahl bipolar

- ② 2x ± 500 mV 6ES5 464-8MF11
- ④ 4x ± 10 V 6ES5 464 8MC11

**Analog-Eingabebaugruppe 4x + 4...20 mA (6ES5 464-8ME11)**

Für Zwei- und Vier-Drahtmeßumformer

Die Eingänge sind über Shunt-Widerstände  $R_s$  (gemeinsames Bezugspotential) miteinander verbunden. Deshalb ist keine Drahtbruchmeldung möglich.

Analogwertdarstellung: Betragzahl (4...20mA)

Tabelle 6.7 Analog-Eingabebaugruppe (Betragdarstellung)

Einheiten	Meßwert in mA	High-Byte	Low-Byte	
>4095	> 32,769	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 1	Überlauf
4095	31,992	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	Übersteuerbereich
2561	20,008	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
2560	20,0	0 1 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	Nennbereich
2048	16,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
512	4,0	0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
511	3,992	0 0 0 0 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	Meßumformer gestört ?
384	3,0	0 0 0 0 1 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
0	0,0*	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-1	-0,008	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	
<- 4095	<- 32,769	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 1	

\* Bedingt durch die Toleranzen der in der Baugruppe eingesetzten Bauteile kann der gewandelte Wert auch im negativen Bereich liegen (z.B.  $FFF8_H \rightarrow$  Einheit: -1).

**Analog-Eingabebaugruppe 2x PT 100 (6ES5 464-8MF11)**

Analogwertdarstellung: unipolare Darstellung

Tabelle 6.8 Analog-Eingabebaugruppe (unipolar)

Einheiten	Widerstand in $\Omega$	High-Byte	Low-Byte	
>4095	$\geq 400,0$	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 1	Überlauf
4095	399,90	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	Übersteuerbereich
2049	200,098	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
2048	200,0	0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	Nennbereich
1024	100,0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
1	0,098	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
0	0,0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	

**Analog-Eingabebaugruppe 2 x PT 100 mit Linearisierung (GES5 464-8MF21)**

Die Auflösung beträgt 0,5 °C pro Einheit  
 Analogwertdarstellung: Festpunktzahl bipolar (DIN IEC 751)

Tabelle 6.9 Analog-Eingabebaugruppe mit Linearisierung (bipolar)

Einheiten	Temperatur in °C	High-Byte	Low-Byte	
>1766	>883	0 0 1 1 0 1 1 1	0 0 1 1 0 0 0 1	Überlauf
1766 1702	883 851	0 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 1 0 1	0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1	Übersteuerungsbereich *
1700 1400 1000 600 300 200 2 0 -40 -80 -200	850 700 500 300 150 100 1 0 -20 -40 -100	0 0 1 1 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1	0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0	Nennbereich
-202	-101	1 1 1 1 1 0 0 1	1 0 1 1 0 0 0 1	Übersteuerungsbereich *
-494	-247	1 1 1 1 0 0 0 0	1 0 0 1 0 0 0 1	Überlauf

\* Im Übersteuerungsbereich wird die beim Verlassen des linearisierten Nennbereichs vorhandene Steigung der Kennlinie beibehalten.

**Analog-Eingabebaugruppe 2 x PT 100 ohne Linearisierung (6E55 464-8MF21)**

Die Auflösung beträgt etwa  $\frac{1}{3}^{\circ}\text{C}$  pro Einheit (1 Ohm  $\hat{=}$  10 Einheiten)  
 Analogwertdarstellung: unipolare Darstellung

*Tabelle 6.10 Analog-Eingabebaugruppe ohne Linearisierung (unipolar)*

Einheiten	Widerstand in $\Omega$	High-Byte	Low-Byte	
>4095	>400	0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 1	Überlauf
4095 2049	399,90 200,098	0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0	Übersteuerungsbereich *
2048  1024  1 0	200  100,00  0,098 0,0**	0 1 0 0 0 0 0 0  0 0 1 0 0 0 0 0  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0  0 0 0 0 0 0 0 0  0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Nennbereich

- \* Im Übersteuerungsbereich wird die beim Verlassen des linearisierten Nennbereichs vorhandene Steigung der Kennlinie beibehalten.
- \*\* Bedingt durch die Toleranzen der in der Baugruppe eingesetzten Bauteile kann der gewandelte Wert auch im negativen Bereich liegen (z.B.  $\text{FFF8}_H \rightarrow$  Einheit: -1).

**Analog-Eingabebaugruppe 4 x Thermoelement Typ K mit Temperaturkompensation und Linearisierung (6ES5 464-8MA21)**

Typ K: Nickel-Chromium / Nickel-Aluminium nach DIN IEC 584  
 Analogwertdarstellung: Festpunktzahl bipolar

Tabelle 6.11 Analog-Eingabebaugruppe mit Thermoelement Typ K (bipolar)

Einheiten	Temperatur in °C	High-Byte	Low-Byte	
>2359		0 1 0 0 1 0 0 1	1 1 1 1 1 0 0 1	Überlauf
1370	1370	0 0 1 0 1 0 1 0	1 1 0 1 0 0 0 1	Übersteuerungsbereich *
1369	1369	0 0 1 0 1 0 1 0	1 1 0 0 1 0 0 0	Nennbereich
1000	1000	0 0 0 1 1 1 1 1	0 1 0 0 0 0 0 0	
500	500	0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 1 0 0 0 0 0	
150	150	0 0 0 0 0 1 0 0	1 0 1 1 0 0 0 0	
100	100	0 0 0 0 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 0	
1	1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-1	-1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	
-100	-100	1 1 1 1 1 1 1 0 0	1 1 1 0 0 0 0 0	Genauigkeit ≤2 K
-101	-101	1 1 1 1 1 1 1 0 0	1 1 0 1 1 0 0 0	
-150	-150	1 1 1 1 1 1 0 1 1	0 1 0 1 0 0 0 0	
-200	-200	1 1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 0 0 0 0	
-201	-201	1 1 1 1 1 1 0 0 1	1 0 1 1 1 0 0 1	Übersteuerungsbereich *
-273		1 1 1 1 1 0 0 0 0	1 0 0 1 0 0 0 1	Überlauf
X	X	X X X X X X X X	X X X X 0 1 0	Drahtbruch

\* Im Übersteuerungsbereich wird die beim Verlassen des linearisierten Nennbereichs vorhandene Steigung der Kennlinie beibehalten.

**Analog-Eingabebaugruppe 4 x Thermoelement Typ J mit Temperaturkompensation und Linearisierung (6ES5 464-8MA21)**

Typ J: Eisen / Kupfer-Nickel (Konstantan) nach DIN IEC 584

Analogwertdarstellung: Festpunktzahl bipolar

Tabelle 6.12 Analog-Eingabebaugruppe mit Thermoelement Typ J (bipolar)

Thermospannung in mV *	Einheiten	Temperatur in °C	High-Byte	Low-Byte	
	1485		0 0 1 0 1 1 1 0	0 1 1 0 1 0 0 1	Überlauf
	1201	1201	0 0 1 0 0 1 0 1	1 0 0 0 1 0 0 1	Übersteuerungsbereich **
69,536	1200	1200	0 0 1 0 0 1 0 1	1 0 0 0 0 0 0 0	Nennbereich
57,942	1000	1000	0 0 0 1 1 1 1 1	0 1 0 0 0 0 0 0	
27,388	500	500	0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 1 0 0 0 0 0	
5,268	100	100	0 0 0 0 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 0	
0,05	1	1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	
0	0	0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	
-0,05	-1	-1	1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 0 0 0	
-4,632	-100	-100	1 1 1 1 1 1 0 0	1 1 1 0 0 0 0 0	
-6,499	-150	-150	1 1 1 1 1 0 1 1	0 1 0 1 0 0 0 0	
-7,868	-199	-199	1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 1 0 0 0	
-7,890	-200	-200	1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 0 0 0 0	
	-201	-201	1 1 1 1 1 0 0 1	1 0 1 1 1 0 0 1	Übersteuerungsbereich **
	-273		1 1 1 1 0 1 1 1	0 1 1 1 1 0 0 1	Überlauf
	X	X	X X X X X X X X	X X X X 0 F 0	Drahtbruch

\* für eine Bezugstemperatur von 0°C

\*\* Im Übersteuerungsbereich wird die beim Verlassen des linearisierten Nennbereichs vorhandene Steigung der Kennlinie beibehalten.

**Analog-Eingabebaugruppe 4 x Thermoelement Typ L mit Temperaturkompensation und Linearisierung (6ES5 464-8MA21)**

Typ L: Eisen / Kupfer-Nickel (Konstantan) nach DIN 43710  
 Analogwertdarstellung: Festpunktzahl bipolar

Tabelle 6.13 Analog-Eingabebaugruppe mit Thermoelement Typ L (bipolar)

Thermospannung in mV *	Einheiten	Temperatur in °C	High-Byte	Low-Byte		
	1361		0 0 1 0 1 0 1 0	1 0 0 0 1 0 0 1	Überlauf	
	901	901	0 0 0 1 1 1 0 0	0 0 1 0 1 0 0 1	Übersteuerungsbereich **	
53,14 27,85 13,75 +5,37	900 500 250 100	900 500 250 100	0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0	Nennbereich	
0,05 0 -0,05	1 0 -1	1 0 -1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0		
-4,75 -6,60 -7,86 -8,12	-100 -150 -190 -199	-100 -150 -190 -199	1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 0 0		
	-200	-200	1 1 1 1 1 0 0 1	1 1 0 0 0 0 0 1		Übersteuerungsbereich **
	-273		1 1 1 1 0 1 1 1	0 1 1 1 1 0 0 1		Überlauf
	X	X	X X X X X X X X	X X X X 0 1 0		Drahtbruch

\* für eine Bezugstemperatur von 0°C  
 \*\* Im Übersteuerungsbereich wird die beim Verlassen des linearisierten Nennbereichs vorhandene Steigung der Kennlinie beibehalten.

**Analog-Eingabebaugruppe (6ES5 466-8MC11)**

Die Baugruppe 6ES5 466-8MC11 eignet sich für den Anschluß von Spannungsgebern.

Die Verdrahtung (Zweidraht-Anschluß) entnehmen Sie dem Prinzipschaltbild (→ Kap. 2.6.3).

**Analogwertdarstellung**

Die Analog-Eingabebaugruppe legt die Analogwerte in je einem Byte ab; sie unterscheidet sich dadurch von anderen Analog-Eingabebaugruppen, die Analogwerte in einem Wort ablegen.

*Tabelle 6.14 Analog-Eingabebaugruppe 466-8MC11, 4 x 0 ... 10 V*

Einheiten	Eingangsspannung in V	Byte
255	9,961	1 1 1 1 1 1 1 1
254	9,922	1 1 1 1 1 1 1 0
192	7,500	1 1 0 0 0 0 0 0
191	7,461	1 0 1 1 1 1 1 1
128	5,000	1 0 0 0 0 0 0 0
127	4,961	0 1 1 1 1 1 1 1
64	2,500	0 1 0 0 0 0 0 0
63	2,461	0 0 1 1 1 1 1 1
1	0,039	0 0 0 0 0 0 0 1
0	0,000	0 0 0 0 0 0 0 0

Der FB250 (Analogwert einlesen) kann nicht verwendet werden.

### Analog-Ausgabebaugruppen

Analogwertdarstellung: Festpunktzahl bipolar

Tabelle 6.15 Analog-Ausgabebaugruppen (Festpunktzahl bipolar)

Einheiten	Ausgangswerte		High-Byte	Low-Byte		
	in V	in mA				
1280 1025	12,5 10,0098	25,0 20,0195	0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x 0 0 0 0 x x x x	Übersteuerbereich	
1024 512 1 0 - 1 - 512 - 1024	10,0 5,0 0,0098 0,0 - 0,0098 - 5,0 - 10,0	20,0 10,0 0,0195 0,0 - 0,0195 - 10,0 - 20,0	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x 0 0 0 0 x x x x 0 0 0 0 x x x x 0 0 0 0 x x x x 1 1 1 1 x x x x 0 0 0 0 x x x x 0 0 0 0 x x x x		Nennbereich
- 1025 - 1280	- 10,0098 - 12,5	- 20,0195 - 25,0	1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0	1 1 1 1 x x x x 0 0 0 0 x x x x	Übersteuerbereich	
	①	②				

①  $2x \pm 10\text{ V}$       6ES5 470-8MA12

②  $2x \pm 20\text{ mA}$       6ES5 470-8MB12

**Analogwertdarstellung: unipolare Darstellung**

Tabelle 6.16 Analog-Ausgabebaugruppen (unipolar)

Einheiten	Ausgangswerte		High-Byte	Low-Byte	
	in V	in mA			
1280 1025	6,0 5,004	24,0 20,016	0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 x x x x 0 0 0 1 x x x x	Übersteuerbereich
1024 512 1 0	5,0 3,0 1,004 1,0	20,0 12,0 4,016 4,0	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0	0 0 0 0 x x x x 0 0 0 0 x x x x 0 0 0 1 x x x x 0 0 0 0 x x x x	
- 1 - 256 - 512 - 1024 - 1280	0,996 0,0 - 1,0 - 3,0 - 4,0	3,984 0,0 - 4,0 - 12,0 - 16,0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0	1 1 1 1 x x x x 0 0 0 0 x x x x	Übersteuerbereich
	③	④			

③ 2x 1...5 V      6ES5 470-8MD12

④ 2x 4...20 mA    6ES5 470-8MC12

## **7 Funktionsbaugruppen**

<b>7.1</b>	<b>Grenzwertbaugruppe</b> .....	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>7.2</b>	<b>Zeitbaugruppe</b> .....	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>7.3</b>	<b>Simulatorbaugruppe</b> .....	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
<b>7.4</b>	<b>Zählerbaugruppe 2 × 0 ... 500 Hz</b> .....	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
<b>7.5</b>	<b>Zählerbaugruppe 25/500kHz</b> .....	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
7.5.1	Aufbau Richtlinien .....	7	-	21
7.5.2	Hinweise zum Betrieb .....	7	-	25
7.5.3	Funktionsbeschreibung .....	7	-	29
7.5.4	Adressierung .....	7	-	36
<b>7.6</b>	<b>Diagnosebaugruppe</b> .....	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>39</b>

## Bilder

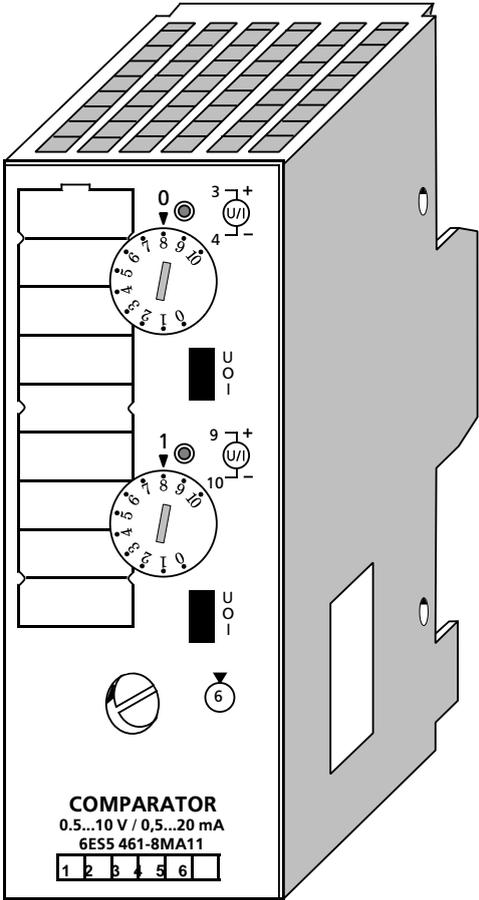
7.1	Abfrage der Grenzwertbaugruppe .....	7 - 2
7.2	Abfrage der Zeitbaugruppe .....	7 - 6
7.3	Abfrage der Simulatorbaugruppe .....	7 - 9
7.4	Einstellung Eingangsspannungsbereich Zählerbaugruppe (500 Hz) .....	7 - 14
7.5	Abfrage der Zählerbaugruppe (500 Hz) .....	7 - 15
7.6	Zeitdiagramm: Setzen und Rücksetzen eines Ausgangs der Zählerbaugruppe (500 Hz) .....	7 - 16
7.7	Einstellungen am Schalter "operating mode" .....	7 - 20
7.8	Pinbelegung 15poliger -Sub-D-Stecker .....	7 - 22
7.9	Belegung des Anschlußblocks .....	7 - 22
7.10	Anschluß Zählimpulsgeber für Differenzsignal 5 V nach RS 422 .....	7 - 23
7.11	Anschluß Zählimpulsgeber für DC 24 V .....	7 - 23
7.12	Anschluß Weggeber 5 V nach RS 422 .....	7 - 24
7.13	Anschluß Weggeber DC 24 V .....	7 - 24
7.14	Ablaufdiagramm Funktionsart "Zähler" .....	7 - 26
7.15	Setzen und Rücksetzen der Ausgänge in der Funktionsart "Wegerfassung" .....	7 - 28
7.16	Daten von der Zählerbaugruppe an die CPU .....	7 - 29
7.17	Daten von der CPU an die Zählerbaugruppe .....	7 - 29
7.18	Diagnosebyte .....	7 - 30
7.19	Schematische Darstellung einer Referenz- punktfahrt .....	7 - 32
7.20	Signalverlauf während der Referenzpunkt- fahrt .....	7 - 32
7.21	Abfrage der Zählerbaugruppe (25/500 kHz) .....	7 - 36

## Tabellen

7.1	Impulsauswertung .....	7 - 33
7.2	Beispiel Verfahrbereich .....	7 - 34
7.3	Analogwertdarstellung Funktionsart "Zähler" .....	7 - 34
7.4	Analogwertdarstellung Funktionsart "Wegerfassung" .....	7 - 35

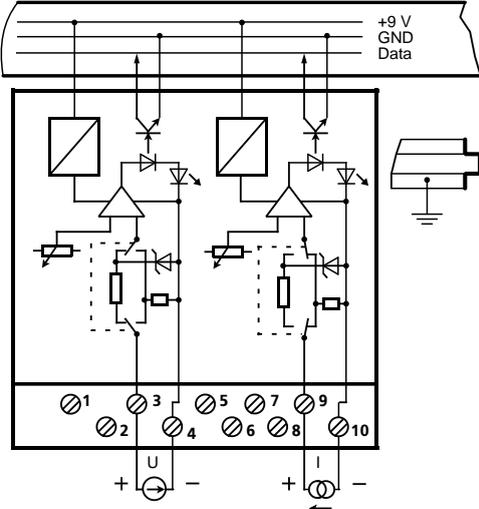
## 7 Funktionsbaugruppen

### 7.1 Grenzwertbaugruppe 2 x 0,5 ... 20 mA/0,5 ... 10 V (6ES5 461-8MA11)



**COMPARATOR**  
0.5...10 V / 0.5...20 mA  
6ES5 461-8MA11

1 2 3 4 5 6



**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DE
Kanäle	2
Potentialtrennung	ja
Strom- oder Spannungsmessung	Vorwahl mit Schalter
Schalterstellung "0"	keine Messung
Anzeige	grüne LED für Istwert Sollwert
Sollwerteinstellung	mit Potentiometer
Einstellfehler	±10%
Wiederholgenauigkeit	±2%
Hysterese	10%
Meßbereich "U"	DC 0,5 V ... 10 V
Eingangswiderstand	47 kΩ
Verzögerungszeit	typ. 5 ms
Eingangsspannung	max. DC 100 V (0,5 s)
Meßbereich "I"	0,5 mA ... 20 mA
Eingangswiderstand	500 Ω
Überlastbarkeit	100%
Nennisolationsspannung (+9 V gegen Meßkreis und Meßkreise gegeneinander) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 30 V 2xB AC 500 V
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 12 V 1xB AC 500 V
Leitungslänge - geschirmt - ungeschirmt	200 m 100 m
Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 35 mA
Verlustleistung der Baugruppe	typ. 0,3 W
Gewicht	200 g

**Funktion**

Die Baugruppe besitzt zwei potentialgetrennte Komparatoren für Strom- oder Spannungsmessung (Funktionsvorwahl-Schalter U/0/I). Bei Erreichen des eingestellten Wertes leuchtet die LED des jeweiligen Kanals auf und meldet Signal "1".

Die Funktionsvorwahl darf nur bei gezogener Baugruppe oder abgeschaltetem Meßkreis ausgeführt werden.

Bei der Schalterstellung "0" ist der Komparator abgeschaltet; bei einer Abfrage erhält man das Signal "0".

Der Schalterpunkt wird über eine Einstellscheibe auf der Frontplatte vorgegeben. Die Skalierung dient als Einstellhilfe.

**Montage**

Die Grenzwertbaugruppe wird wie andere Peripheriebaugruppen auf einem Busmodul montiert (→ Kap.3.1.1)

**Verdrahtung**

Siehe Prinzipschaltbild. Nicht benutzte Eingänge können offen bleiben.

**Adressierung**

Eine Grenzwertbaugruppe wird wie eine 4-kanalige Digital-Eingabebaugruppe (Kennung: 4DE) adressiert, es werden jedoch nur 2 Kanäle belegt (Kanal "0" oder "1").

Abfrage (Anfangsadresse der Baugruppe: x.0)	U	E	x . 0	Kanal "0"
	O	E	x . 1	Kanal "1"
			Kanalnummer	
			Byteadresse	
bzw.				
Abfrage (Anfangsadresse der Baugruppe: x. 4)	U	E	x . 4	Kanal "0"
	O	E	x . 5	Kanal "1"
			Kanalnummer	
			Byteadresse	

Bild 7.1 Abfrage der Grenzwertbaugruppe

### Anwendungsbeispiel

Eine Stromquelle soll an die Grenzwertbaugruppe mit der Anfangsadresse 17.0 an den Kanal 1 angeschlossen werden (Adresse 17.1). Wird über den Grenzwertmelder 1 festgestellt, daß die Stromstärke den eingestellten Wert (hier: ca. 16 mA) überschritten hat, so soll Ausgang 5.1 gesetzt werden. Wäre die Anfangsadresse der Baugruppe 17.4, so müßten Sie für Kanal 1 die Adresse 17.5 programmieren.

Anschlußbild	
AWL	Erklärung
U E 17.1 = A 5.1  bzw. U E 17.5 = A 5.1	Sobald der Grenzwert erreicht oder überschritten ist, führt der "Eingang" 17.1 (bzw. 17.5) das Signal "1"; der Ausgang 5.1 wird dadurch auf "1" gesetzt.

7.2 Zeitbaugruppe 2 x 0,3 ... 300 s

(6ES5 380-8MA11)

**Technische Daten**

Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DX
Anzahl der Zeitgeber	2
Zeiteinstellung Bereichserweiterung	0,3 ... 3 s x10, x100
Funktionsanzeige	grüne LED
Einstellfehler	±10%
Wiederholgenauigkeit	±3%
Temperatureinfluß	+1% je 10 °C vom eingestellten Zeitwert
Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ ) - Isolationsgruppe - geprüft mit	AC 12 V 1xB AC 500 V
Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 10 mA
Gewicht	ca. 200 g

**TIMER**  
2 x 0.3-300 s  
6ES5 380-8MA11

1 2 3 4 5 6

+9 V  
GND  
Data

0,3 s 300 s

0,3 s 300 s

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

X.0 X.1

**Funktion**

Die Baugruppe enthält zwei Zeitgeber, entsprechend der Operation "Zeit als Impuls". Solange die Zeit läuft, leuchtet die LED des jeweiligen Kanals; der entsprechende Eingang führt Signal "1".

Die Impulszeit wird mit dem Zeitbereich-Wahlschalter "x 0,3 s / x 3 s / x 30 s" in einem bestimmten Bereich vorgewählt und dann mit einem Potentiometer (Einstellscheibe auf der Frontplatte) fein eingestellt. Die Skalierung der Einstellscheibe dient als Einstellhilfe (Zeitwert = Zeitbereich x Skalenwert).

Beispiel:	Zeitbereich:	x 3s
	Skalenwert:	7
	Eingestellter Zeitwert:	7 x 3s = 21s

**Montage**

Die Zeitbaugruppe wird wie andere Peripheriebaugruppen auf einem Busmodul montiert (→ Kap. 3.1.1)

**Verdrahtung**

Eine Verdrahtung ist nicht erforderlich.

**Adressierung**

Eine Zeitbaugruppe wird wie eine 4-kanalige Digital-Ausbaugruppe (Kennung: 4DA) adressiert, es werden jedoch nur 2 Kanäle belegt (Kanal "0" oder "1").

Beim Starten, Rücksetzen oder Unterbrechen des Impulses wird die Zeitbaugruppe wie eine Digital-Ausgabebaugruppe angesprochen. Die Abfrage des Signalzustandes wird wie bei einer Digital-Eingabebaugruppe durchgeführt.

Sie müssen deshalb bei der Adreßvergabe mit COM ET 100 für die Zeitbaugruppe sowohl Adressen für Digital-Eingänge als auch Ausgänge reservieren.

Dabei ist es häufig möglich, daß sich verschiedene Anfangsadressen für Ein- und Ausgänge ergeben (Bild 7.2).

Starten des Impulses (Anfangsadresse für Digital-Ausgänge: x . 0) bzw.	S	A	x . 2	Kanal "0"
	S	A	x . 3	Kanal "1"
Starten des Impulses (Anfangsadresse für Digital-Ausgänge: x , 4)	S	A	x . 6	Kanal "0"
	S	A	x . 7	Kanal "1"
Unterechen/Rücksetzen (Anfangsadresse für Digital-Ausgänge: x . 0) bzw.	R	A	x . 2	Kanal "0"
	R	A	x . 3	Kanal "1"
Unterbrechen/Rücksetzen (Anfangsadresse für Digital-Ausgänge x . 4)	R	A	x . 6	Kanal "0"
	R	A	x . 7	Kanal "1"
Abfrage, "1" = Zeit läuft (Anfangsadresse für Digital-Eingänge: y . 0) bzw.	U	E	y . 0	Kanal "0"
	U	E	y . 1	Kanal "1"
Abfrage, "1" = Zeit läuft (Anfangsadresse für Digital-Eingänge: y . 4)	U	E	y . 4	Kanal "0"
	U	E	y . 5	Kanal "1"

Kanalnummer

Byteadresse

Bild 7.2 Abfrage der Zeitbaugruppe

**Anwendungsbeispiel "Einschaltverzögerung"**

Sie möchten in einer ET 100U eine Zeitbaugruppe montieren. Da diese Baugruppe sowohl Digital-Eingänge als auch -Ausgänge besitzt, haben Sie bei der Adreßvergabe mit COM ET 100 dementsprechend Adressen für Ein- und Ausgänge reserviert.

Dabei ergab sich für die Digital-Eingänge die Analogadresse 19.4 und für die Digital-Ausgänge die Anfangsadresse 21.0.

An Kanal "0" dieser Baugruppe (Adresse 21.2) wird über den Zeitbereich-Wählschalter und die Einstellscheibe ein Zeitwert von 270 s eingestellt. Die Zeit wird gestartet, wenn der Eingang 12.7 Signal "1" führt. Nach Ablauf der Zeit soll eine Lampe (Ausgang 13.0) leuchten.

AWL	Erklärung
U E 12.7	Die Zeit-Abfrage darf nicht in derselben Programm-bearbeitung wie die Freigabe erfolgen, da erst ein Programmzyklus später die Rückmeldung der gestarteten Zeit in der CPU verfügbar ist.
UN E 19.4	
U M 65.0	Führt der Merker 65.0 Signal "1" und ist die Zeit abge-laufen (UN E 19.4), so wird der Ausgang 13.0 auf "1" gesetzt.
S A 13.0	Wenn die Meldung "Zeit gestartet" an die CPU übermittlelt wurde, wird der Merker gesetzt.
U E 19.4	
= M 65.0	Wenn E 12.7 Signal "0" führt, wird die Lampe ausge-schaltet.
UN E 12.7	Wenn E 12.7 Signal "1" führt, wird die Zeit gestartet.
R A 13.0	
U E 12.7	
= A 21.2	

### 7.3 Simulatorbaugruppe

(6ES5 788-8MA11)

**SIMULATOR**  
INPUT/OUTPUT  
6ES5 788-8MA11

1 2 3 4 5 6

**Technische Daten**

Adreßkennung  
(nur für ET 100U)  
- Eingabesimulator  
- Ausgabesimulator

Funktionsvorwahl  
- Simulation von 8 Eingabesignalen  
- Anzeige von 8 Ausgabesignalen

Funktionsanzeige

Eingangssignale  
"0"/"1"

Nennisolationsspannung  
(+9 V gegen  $\perp$ )  
- Isolationsgruppe  
- geprüft mit

Signalzustandsanzeige für Ein/Ausgabe

Stromaufnahme  
- aus +9 V (CPU)

Verlustleistung der Baugruppe

Gewicht

8DE  
8DA

mit  
Schalter auf  
Baugruppen-  
rückseite

mit LED (gelb)

mit Schalter  
einstellbar

AC 12 V  
1xB  
AC 500 V

mit LED (grün)

30 mA

typ. 0,3 W

190 g

+9 V  
GND  
Data

OUT IN

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

### Funktion

Simulatorbaugruppen sind 8-kanalige Baugruppen, mit denen digitale Eingabesignale simuliert und Ausgabesignale angezeigt werden.

Die Baugruppenart (Ein- / Ausgabe) wird über einen Schalter auf der Rückseite der Baugruppe eingestellt. Sie wird durch zwei LEDs auf der Frontplatte angezeigt.

### Montage

Die Simulatorbaugruppe wird wie andere Peripheriebaugruppen auf einem Busmodul montiert ( → Kap. 3.1.1). Die Baugruppe besitzt keinen Codierzapfen und kann somit jede Digitalbaugruppe ersetzen. Das Codierelement auf dem Busmodul braucht nicht neu eingestellt zu werden.

### Verdrahtung

Die Baugruppe besitzt keine Verbindung zum Anschlußblock. Sie kann somit auf bereits verdrahteten und an Spannung liegenden Steckplätzen eingesetzt werden.

### Adressierung

Eine Simulatorbaugruppe wird wie eine 8-kanalige Digital-Ein-oder Ausbaugruppe (Kennung: 8DE oder 8DA) adressiert (Kanal 0 ... 7).

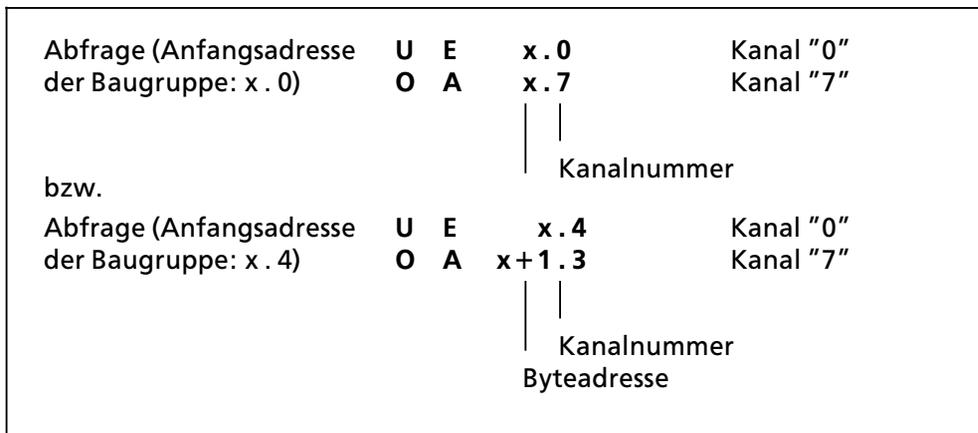


Bild 7.3 Abfrage der Simulatorbaugruppe

### Anwendungsbeispiel

Die CPU im übergeordneten Zentral- oder Erweiterungsgerät ist in der Betriebsart "RUN", die grüne LED leuchtet, aber das AG arbeitet fehlerhaft. Sie stellen ferner fest, daß der Fehler bei einer bestimmten Peripheriebaugruppe liegen muß. Besitzt die Baugruppe keine Störungsanzeige, so überprüfen Sie ob:

- die Versorgungsspannung anliegt
- die Busverbindungen und Anschaltungen in Ordnung sind.

Versuchen Sie dann, die Baugruppe über das Prozeßabbild anzusprechen ("STATUS" oder "STATUS VAR"). Ist dies nicht möglich, so ersetzen Sie die Baugruppe durch eine Simulatorbaugruppe. Prüfen Sie die Funktionsfähigkeit wieder mit "STATUS" oder "STATUS VAR". Läßt sich die Simulatorbaugruppe auf diese Weise ansprechen, so ist die Peripheriebaugruppe, die ersetzt wurde, defekt.

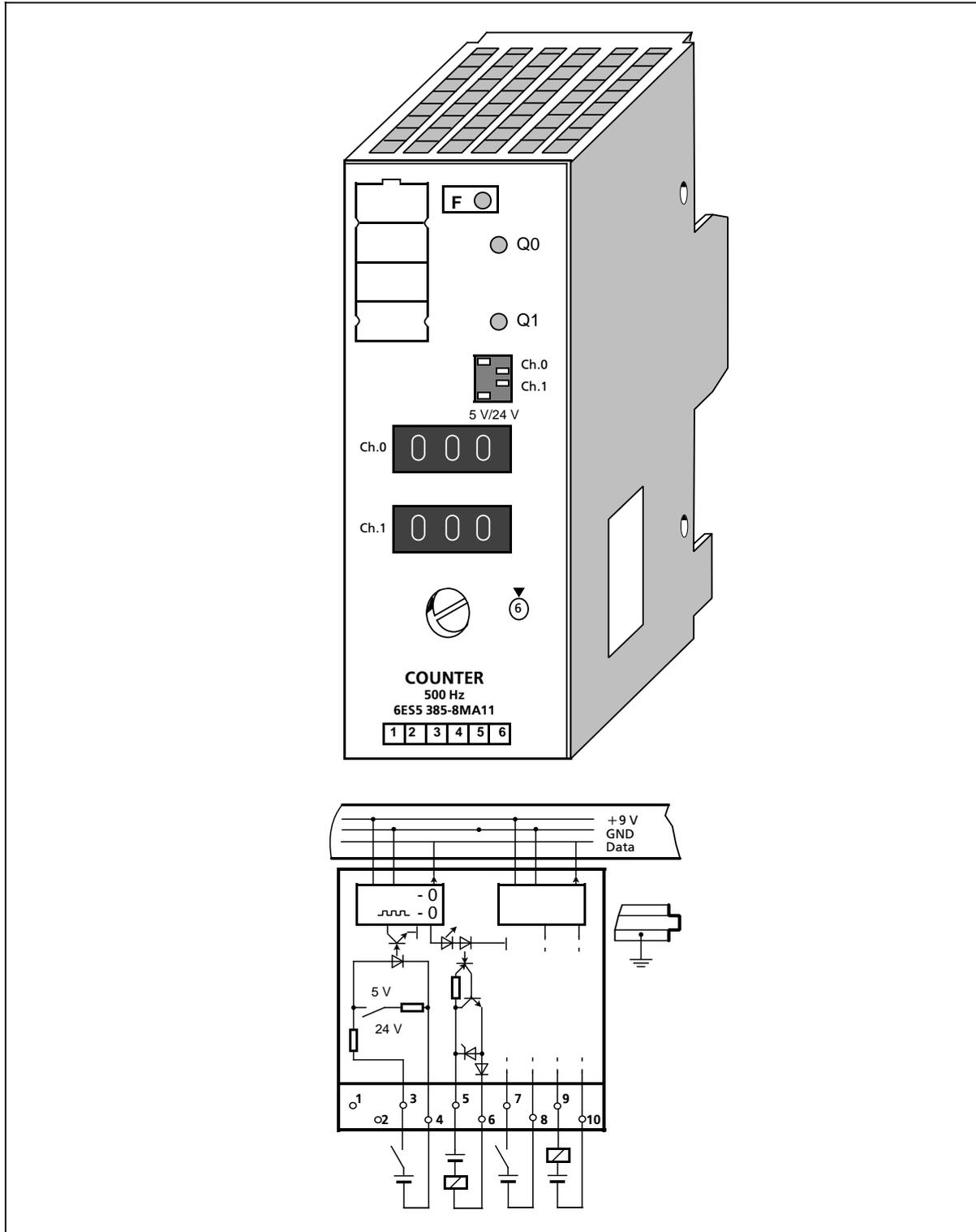
#### Anschlußbild

Zwischen der Simulatorbaugruppe und dem Anschlußblock besteht keine elektrische Verbindung.  
An diese Baugruppe wird keine Prozeßperipherie angeschlossen.  
Mit Hilfe einer Simulatorbaugruppe können Eingangssignale simuliert und Ausgangssignale angezeigt werden.

Diese Seite bleibt aus technischen Gründen frei

**7.4 Zählerbaugruppe 2 x 0 ... 500 Hz**

**(6ES5 385-8MA11)**



<b>Technische Daten</b>			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	4DX	Zulässiger Summenstrom der Ausgänge	1 A
<b>Eingänge</b>	2	Ansteuerung eines Digitaleingangs	möglich
Potentialtrennung	ja	Parallelschalten von Ausgängen	möglich
Eingangsspannung - Nennwert - für Signal "0" - für Signal "1"	DC 5 V/24 V 0 ... 0,8/- 33 ... 5 V 3 ... 5 V/13 ... 33 V	- Maximalstrom	0,5 A
Eingangsstrom bei Signal "1"	typ. 1,5/8,5 mA	Leitungslänge - ungeschirmt	max. 100 m
Verzögerungszeit	typ. 180 µs	Nennisolationsspannung (Ein- und Ausgänge unter- einander und gegen Erdungspunkt Eingang gegen+9 V)	AC 60 V
Eingangsfrequenz	max. 500 Hz	- Isolationsgruppe - geprüft mit	1xB AC 1250 V
Anschluß von 2-Draht-Bero (DC 24 V) - Ruhestrom	möglich 1,5 mA	Stromaufnahme - aus+9 V (CPU)	typ. 20 mA
Leitungslänge - ungeschirmt	max. 30/50 m	Verlustleistung der Baugruppe	typ. 2,5 W
<b>Ausgänge</b>	2	Gewicht	ca. 200 g
Potentialtrennung	ja		
Versorgungs- spannung L+ - Nennwert - zulässiger Bereich (Welligkeit eingeschl.)	DC 24 V 20 ... 30 V		
Ausgangsstrom bei Signal "1" - Nennwert - zulässiger Bereich - Lampenlast	0,5 A 5 ... 500 mA max. 5 W		
Reststrom bei Signal "0"	max. 1 mA		
Ausgangsspannung - bei Signal "0" - bei Signal "1"	max. 3 V max. L+- 2,5 V		
Kurzschlußschutz	elektronisch		
Störungsanzeige (rote LED)	Kurzschluß		
Begrenzung der induk- tiven Abschaltung (intern) auf	L+- 47 V		
Schaltfrequenz bei - ohmscher Last - induktiver Last	max. 100 Hz max. 2 Hz		

**Funktion**

Die Baugruppe besteht aus zwei voneinander unabhängigen Rückwärtszählstufen mit potentialgetrennten Ein- und Ausgängen. Sie zählt Eingangsimpulse bis zu einer Frequenz von 500 Hz vom eingestellten Sollwert bis zum Wert "0" zurück. Bei Erreichen des Wertes "0" wird auf den Ausgang der Baugruppe DC 24 V durchgeschaltet.

Gleichzeitig erfolgt eine Anzeige auf der Baugruppe (grüne LED) und das Eingangssignal (E x.0 oder E x.1) wird auf "1" gesetzt.

Der Sollwert (0 ... 999) wird über drei Dekadenschalter auf der Frontplatte der Baugruppe vorgegeben.

Über Wippenschalter auf der Frontplatte werden die Eingangsspannungsbereiche für DC 5 V oder DC 24 V eingestellt.

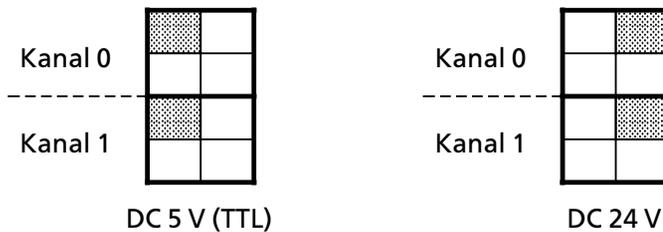


Bild 7.4 Einstellung Eingangsspannungsbereich Zählerbaugruppe (500 Hz)

**Montage**

Die Zählerbaugruppe wird wie andere Peripheriebaugruppen auf einem Busmodul montiert (→ Kap. 3.1.1).

**Verdrahtung**

Siehe Prinzipschaltbild.

**Adressierung**

Die Zählerbaugruppe (500 Hz) wird wie eine 4-kanalige Digitalbaugruppe (Kennung: 4DX) adressiert, es werden jedoch nur 2 Kanäle belegt (Kanal "0" oder "1"). Beim Freigeben und Rücksetzen des Zählers wird die Zählerbaugruppe wie eine Digital-Ausgabebaugruppe angesprochen. Die Abfrage des Zählerstandes auf Null wird wie bei einer Digital-Eingabebaugruppe durchgeführt.

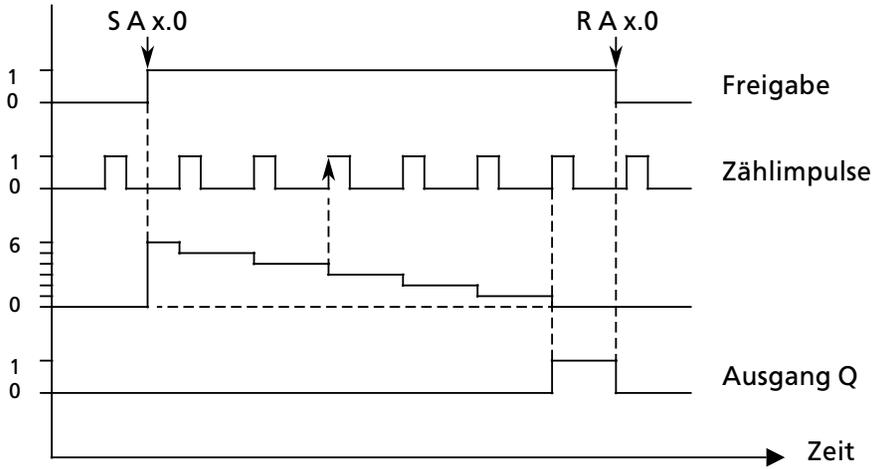
Sie müssen deshalb bei der Adreßvergabe mit COM ET 100 für die Zählerbaugruppe (500 Hz) sowohl Adressen für Digital-Eingänge als auch -Ausgänge reservieren.

Dabei ist es häufig möglich, daß sich verschiedene Anfangsadressen für Ein- und Ausgänge ergeben (→Bild 7.5).

Freigabe des Zählers/ Setzen auf Anfangswert (Anfangsadresse für Digital-Ausgänge: x . 0) bzw.	S	A	x . 2	Kanal "0"
	S	A	x . 3	Kanal "1"
Freigabe des Zählers/ Setzen auf Anfangswert (Anfangsadresse für Digital-Ausgänge x . 4)	S	A	x . 6	Kanal "0"
	S	A	x . 7	Kanal "1"
Rücksetzen des Zählers (Anfangsadresse für DigitalAusgänge: x . 0) bzw.	R	A	x . 2	Kanal "0"
	R	A	x . 3	Kanal "1"
Rücksetzen des Zählers (Anfangsadresse für DigitalAusgänge x . 4)	R	A	x . 6	Kanal "0"
	R	A	x . 7	Kanal "1"
Abfrage, "1" = Zähler auf 0 (Anfangsadresse für Digital-Eingänge y . 0) bzw.	U	E	y . 0	Kanal "0"
	U	E	y . 1	Kanal "1"
Abfrage, "1" = Zähler auf 0 (Anfangsadresse für Digital-Eingänge y . 4)	U	E	y . 4	Kanal "0"
	U	E	y . 5	Kanal "1"
				Kanalnummer
				Byteadresse

Bild 7.5 Abfrage der Zählerbaugruppe (500 Hz)

**Zeitdiagramm**



### Anwendungsbeispiel

Sie möchten in einer ET 100U eine Zählerbaugruppe (500 Hz) montieren. Da diese Baugruppe sowohl Digital-Eingänge als auch -Ausgänge besitzt, haben Sie bei der Adreßvergabe mit COM ET 100 dementsprechend Adressen für Ein- und -Ausgänge reserviert.

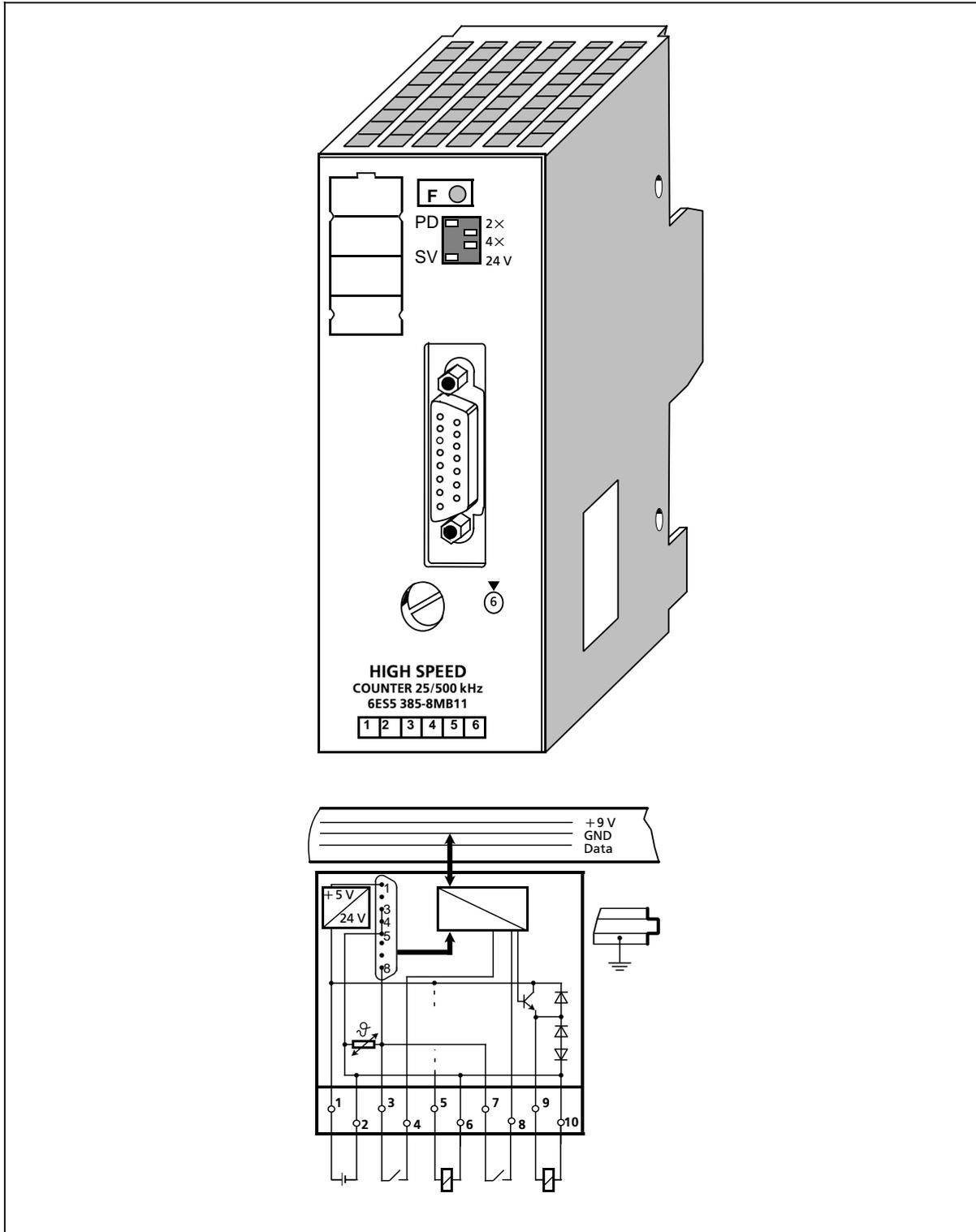
Dabei ergab sich für die Digital-Eingänge die Anfangsadresse 25.0 und für die Digital-Ausgänge die Anfangsadresse 22.4.

Am Kanal "0" dieser Baugruppe wird über die drei entsprechenden Dekadenschalter ein Zahlenwert 100 eingestellt. Die ankommenden Impulse werden gezählt, wenn die Zählerstufe durch das Steuerungsprogramm freigegeben ist. Sobald 100 Impulse erkannt sind, soll eine Meldung (Ausgang 4.0) erfolgen.

Anschlußbild	
<p>The diagram shows a terminal block with two rows of five terminals each, numbered 1 through 10. Terminals 1, 3, 5, 7, and 9 are in the top row, while terminals 2, 4, 6, 8, and 10 are in the bottom row. Terminal 1 is connected to terminal 2. Terminal 3 is connected to terminal 4. Terminal 5 is connected to terminal 6. Terminal 7 is connected to terminal 8. Terminal 9 is connected to terminal 10. Two power sources, represented by battery symbols, are connected to terminals 5 and 6. The first power source is connected to terminal 5, and the second power source is connected to terminal 6.</p>	
AWL	Erklärung
<p>S A 22.6                      U E 25.0                      = A 4.0</p>	<p>Während des Zählvorgangs führt der "Eingang" E 25.0 das Signal "0". Beim Zählerstand "0" wird der Eingang auf "1" gesetzt. Der Ausgang 4.0 wird dann ebenfalls gesetzt. Eine direkte Ausgabe auf den Klemmen 5 und 6 ist möglich.</p>

7.5 Zählerbaugruppe 25/500kHz

(6ES5 385-8MB11)



## Zählerbaugruppe 25/500kHz

Technische Daten			
Adreßkennung (nur für ET 100U)	2AX	Stromversorgung für Geber	24 V aus L+ (Kaltleiter)
Betriebsart (umschaltbar) - Wegerfassung - Zähler	PD (Position decoder) C (Counter)	Ausgangsstrom	max. 300 mA kurzschlußfest
Geber-Eingänge	1 Geber 5 V (Differenzeingang) oder 1 Geber DC 24 V	<b>Digital-Eingänge</b>	Referenz und Freigabe
Digital-Eingänge	2; Referenz und Freigabe	Eingangsnennspannung	DC 24 V
Digital-Ausgänge	2; Sollwert 1 und 2	Eingangsspannung - bei Signal 0 - bei Signal 1	DC - 33 ...+5 V DC+13 ...+33 V
Potentialtrennung	nein	Eingangsnennstrom bei Signal 1 und bei+24 V	typ. 8,5 mA
Zählbereich Betriebsart - als Wegerfassung	Zweierkomplement (KF) - 32768 ...+32767 unipolare Darstellung (KH) 0 ... 65535	Eingangsfrequenz	max. 100 Hz
- Zählen		Verzögerungszeit	typ, 3 ms (1,4 ... 5 ms)
Zählart - Wegerfassung - Zähler Grenzwertvorgabe	vorwärts/rückwärts vorwärts über Programm	Leitungslänge (ungeschirmt)	max. 100 m
<b>Eingang 5 V-Geber</b>	15-pol. D-Sub-Stecker	<b>Digital-Ausgänge</b>	Sollwert 1 und 2
Eingangssignale - bei Wegerfassung - als Zähler	Differenzsignale nach RS 422 A A-N, B B-N, R R-N A A-N	Ausgangsstrom (ohmsche, induktive Last)	5 mA ... 0,5 A
Zählfrequenz	max. 500 kHz	Reststrom bei Signal 0	max. 0,5 mA
Leitungslänge (geschirmt)	max. 50 m	Schaltstrom für Lampen	0,22 A (5 W)
Stromversorgung für Geber Ausgangsstrom	5 V aus L+ über Spannungswandler max. 300 mA kurzschlußfest	Begrenzung der induk- tiven Abschaltspannung	auf - 15 V
<b>Eingang 24 V Geber</b>	15-pol. D-Sub-Stecker	Ausgangsspannung - bei Signal "1" - bei Signal "0"	min. L+ - 2,2 V max. 3 V
Eingangsnennspannung	DC 24 V	Leitungslänge (ungeschirmt)	max. 100 m
Eingangssignale - bei Wegerfassung - als Zähler	A, B, R A	Kurzschlußschutz (Leitungswiderstand max. 15 Ω)	elektronisch
Eingangsspannung - bei Signal "0" - bei Signal "1"	DC - 33 ...+5 V DC+13 ...+33 V	Kurzschlußanzeige (Kurzschuß gegen M)	rote LED
Eingangsnennstrom bei Signal 1	typ. 8,5 mA	Versorgungsspannung L+ - Nennwert - Welligkeit $U_{SS}$ - zulässiger Bereich (inklusive Welligkeit)	max. DC 24 V 3,6 V DC 20 ... 30 V
Zählfrequenz	max. 25 kHz	Sicherung (intern)	T 5 A
Leitungslänge (geschirmt)	max. 100 m	Stromaufnahme - aus L+ ohne Geberversorgung ohne Last - aus Intern (+9 V)	30 mA 70 mA
		Verlustleistung des Moduls	typ. 1,9 W+Summe Ausgangsstrom ( $I_A$ )×1,1 V
		Gewicht	ca. 250 g

## Funktion

Die Zählerbaugruppe enthält einen Zähler und kann als Vorwärtszähler als Zähler oder als Vorwärts- und Rückwärtszähler zur Wegerfassung eingesetzt werden.

- Der Geber wird mit dem 15poligen Sub-D-Stecker an die Baugruppe angeschlossen.
- Die Zählimpulse können als 5V Differenzspannung nach RS 422 bis 500 kHz oder als DC 24 V Signale bis 25 kHz erfaßt werden.
- Die Baugruppe hat einen Freigabe- und einen Referenzeingang (24V).
- Das Steuerungsprogramm kann zwei Sollwerte an die Baugruppe übergeben.
- Im Betrieb ist eine Abfrage des aktuellen Zählerstandes, des Diagnosebytes (Zustandsinformationen) sowie eine Veränderung der Sollwerte durch das Steuerungsprogramm möglich.
- Bei Erreichen eines Sollwertes wird der zugehörige Ausgang am Anschlußblock (Q 0 oder Q 1) DC 24 V durchgeschaltet und der Status im Diagnosebyte angezeigt.

Die Ausgänge lassen sich zum Beispiel bei einer Positionierung verwenden, um vom Schnellgang auf Schleichgang und Stop umzuschalten.

Mit dem Schalter "operating mode" werden die Funktionsart, die Wegauflösung und der Eingangsspannungsbereich der Geber eingestellt.

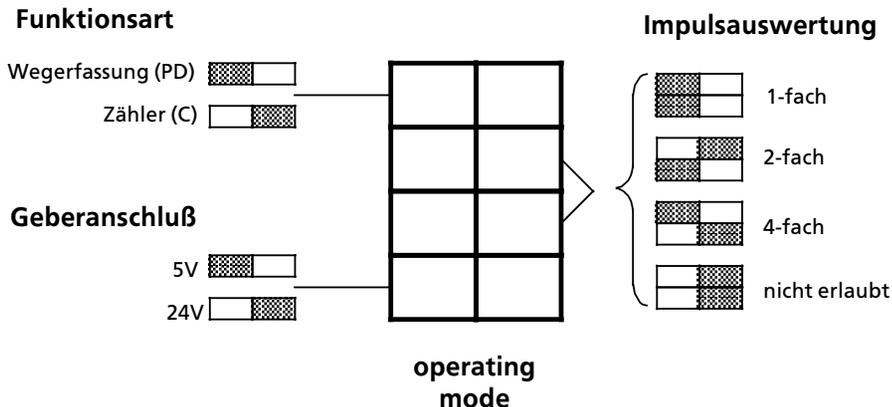


Bild 7.7 Einstellungen am Schalter "operating mode"

Eine genaue Funktionsbeschreibung finden Sie in → Kapitel 7.5.2.

## 7.5.1 Aufbaurichtlinien

### Montage

- Die Zählerbaugruppe wird wie andere Peripheriebaugruppen auf einem Busmodul montiert (→ Kap. 3.1.1).
- Die Baugruppe besitzt einen Codierzapfen. Am Codierschloß des Busmoduls ist die Nummer 6 einzustellen.

### Verdrahtung

Siehe Prinzipschaltbild (→ Kap. 7.5)

### Belegung der Eingänge am Anschlußblock

Der Anschluß von Zweidraht-BEROs am Referenzeingang ist möglich. Der Freigabeeingang kann auch durch eine Digital-Ausgabebaugruppe DC 24 V angesteuert werden.

### Ausgänge am Anschlußblock

Am Anschlußblock stehen zwei kurzschlußfeste DC 24 V Digitalausgänge zur Verfügung.

### Kurzschlußanzeige

Der Kurzschluß eines Ausgangs wird durch die rote LED auf der Frontplatte angezeigt.

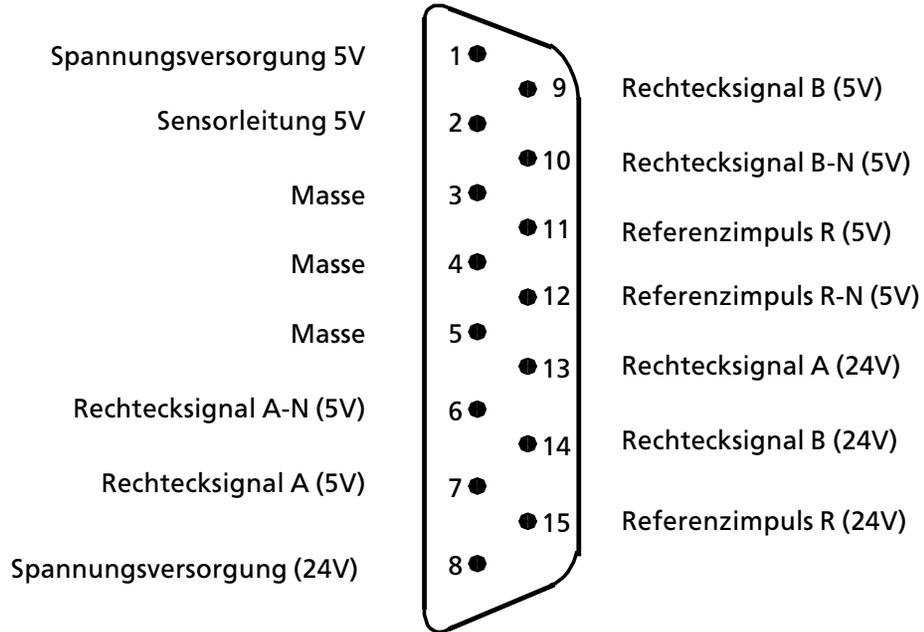
### Anschluß der Impuls- und Weggeber

Impuls- oder Weggeber sind mit einem 15poligen Sub-D-Stecker auf der Frontplatte anzuschließen. Zugehörige Steckleitungen entnehmen Sie der Zubehörliste. Die Baugruppe kann auf diesem Wege die Geber versorgen (5V oder 24V). Grundsätzlich sind alle Geber anschließbar, die den Anforderungen an die Signale und die Versorgungsspannung gerecht werden. Geber mit OPEN-COLLECTOR-Ausgangsstufen können nicht an die Baugruppe angeschlossen werden.

Der Schirmanschluß der Geber muß mit der Metallisierung der Frontsteckerkappe verbunden werden.

An die Eingänge am Anschlußblock können P-Schalter (Kontakte, Zweidraht-BEROs) angeschlossen werden.

**Pinbelegung 15poliger Sub-D-Stecker**



-N= negiertes Signal

Bild 7.8 Pinbelegung 15poliger Sub-D-Stecker

**Belegung des Anschlußblocks**

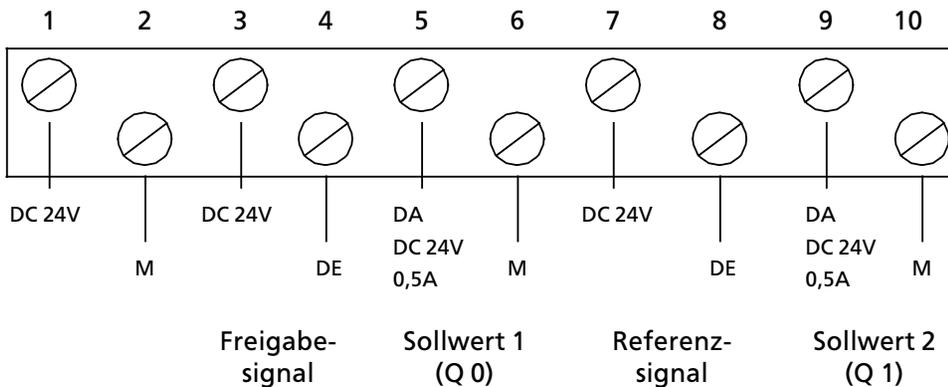


Bild 7.9 Belegung des Anschlußblocks

## Anschluß Zählimpulsgeber für Differenzsignal 5 V nach RS 422

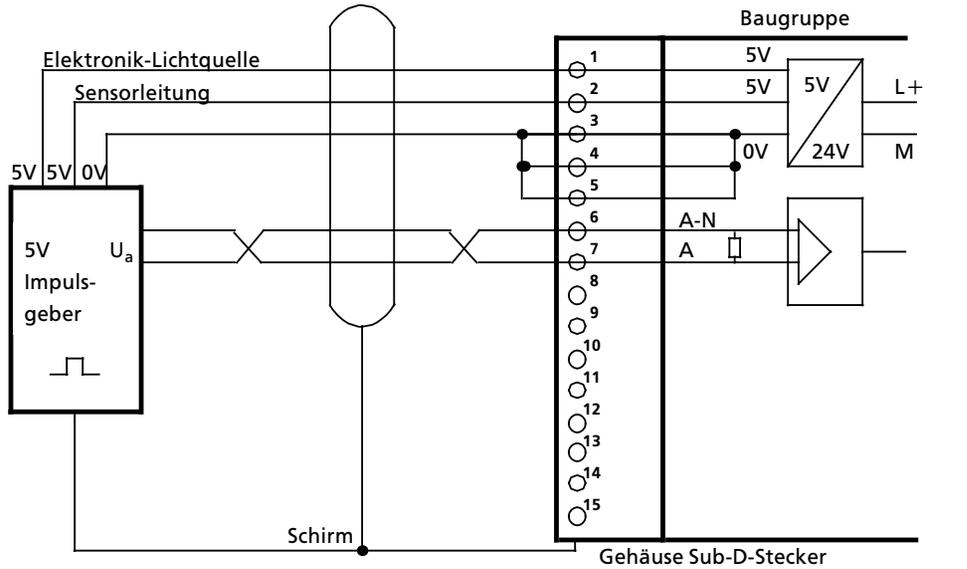


Bild 7.10 Anschluß Zählimpulsgeber für Differenzsignal 5 V nach RS 422

## Anschluß Zählimpulsgeber für DC 24 V

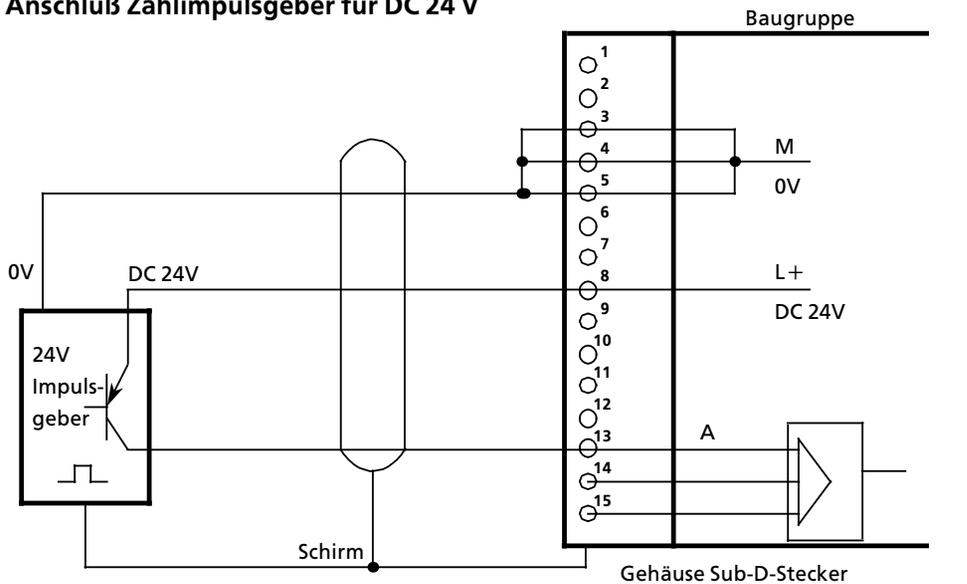


Bild 7.11 Anschluß Zählimpulsgeber für DC 24 V

### Anschluß Weggeber 5 V nach RS 422

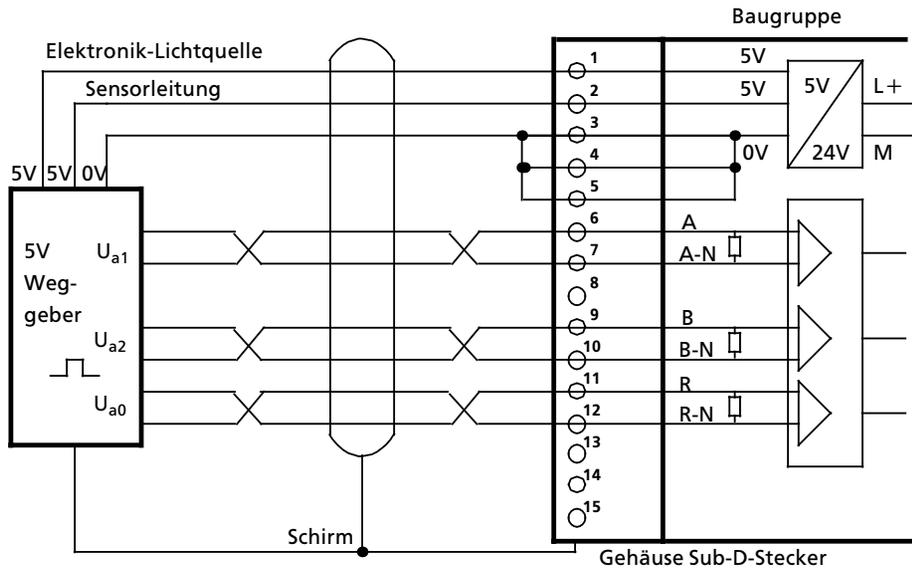


Bild 7.12 Anschluß Weggeber 5 V nach RS 422

### Anschluß Weggeber DC 24 V

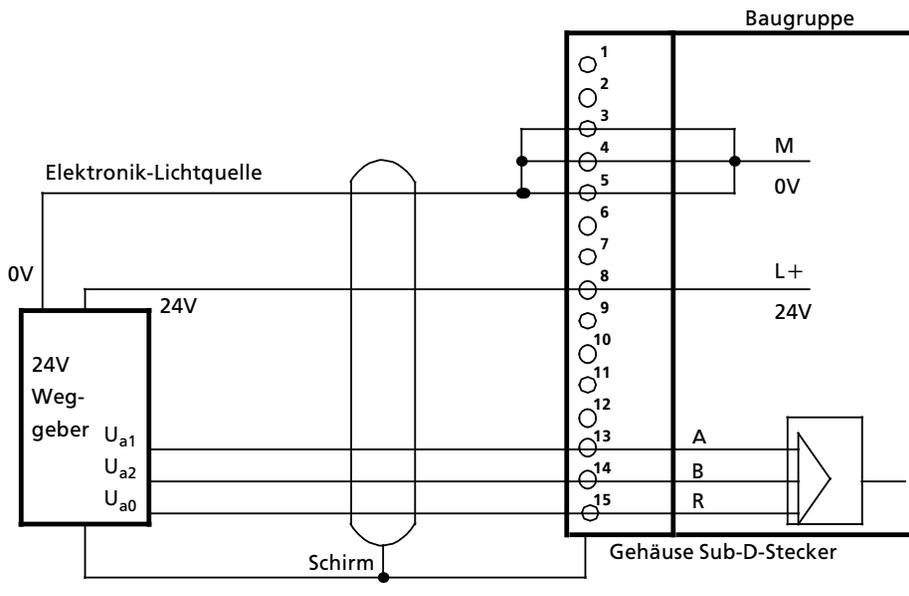


Bild 7.13 Anschluß Weggeber DC 24 V

## 7.5.2 Hinweise zum Betrieb

Zum Ziehen oder Stecken der Baugruppe oder des 15poligen Sub-D-Steckers müssen die Lastspannung und die Anschaltung 318-8 abgeschaltet sein.

### Funktionsart "Zähler"

- Voreinstellungen

Am Schalter "operating mode" werden eingestellt:

- die Funktionsart " Zähler", (C), und
- der Signalpegel der Zählimpulse, 5V oder 24V.

Die Stellung der Schalter für die Impulsauswertung ist irrelevant.

- Art der Zählimpulse

Die Zählimpulse können als 5V-Differenzsignal nach RS 422 (bis 500kHz) oder als 24V Signale (bis 25kHz) angeboten werden.

- Freigeben/Setzen und Sperren des Zählers

Eine positive Flanke am Freigabeeingang setzt den Zähler auf Null und die Ausgänge zurück. Der Zähler wird freigegeben.

Eine negative Flanke am Freigabeeingang sperrt den Zähler. Die Ausgänge und der Zähler werden dabei nicht zurückgesetzt. Der aktuelle Zählerstand kann weiter gelesen werden.

- Zählen

Der Zähler zählt die positiven Flanken der Zählimpulse.

Er arbeitet als Vorwärtszähler.

- Laden der Sollwerte

Im Steuerungsprogramm können zwei Sollwerte an die Baugruppe übergeben werden ( → Kap. 7.5.4). Die Sollwerte müssen im Bereich von 0 bis 65535 liegen.

Die Übernahme der Sollwerte durch die Baugruppe ist davon abhängig, ob im Diagnosebyte das Bit "Sollwert 1 (Sollwert 2) erreicht" gesetzt ist.

Ist das Bit nicht gesetzt (der bestehende Sollwert nicht erreicht oder überschritten), wird der neue Sollwert sofort übernommen und hat ab sofort Gültigkeit.

Ist das Bit gesetzt (der bestehende Sollwert erreicht oder überschritten), wird der neue Sollwert erst dann übernommen, wenn eine positive Flanke am Freigabeeingang aufgetreten ist.

● Erreichen der Sollwerte (Setzen der Ausgänge)

Nach Erreichen des Sollwertes 1 schaltet der Ausgang Q 0, nach Erreichen des Sollwertes 2 der Ausgang Q1 durch.

**Hinweis:** Ist ein Sollwert nicht geladen, wird er mit dem Wert "0" belegt. Der zugehörige Ausgang schaltet entsprechend bei Zählerstand "0" durch.

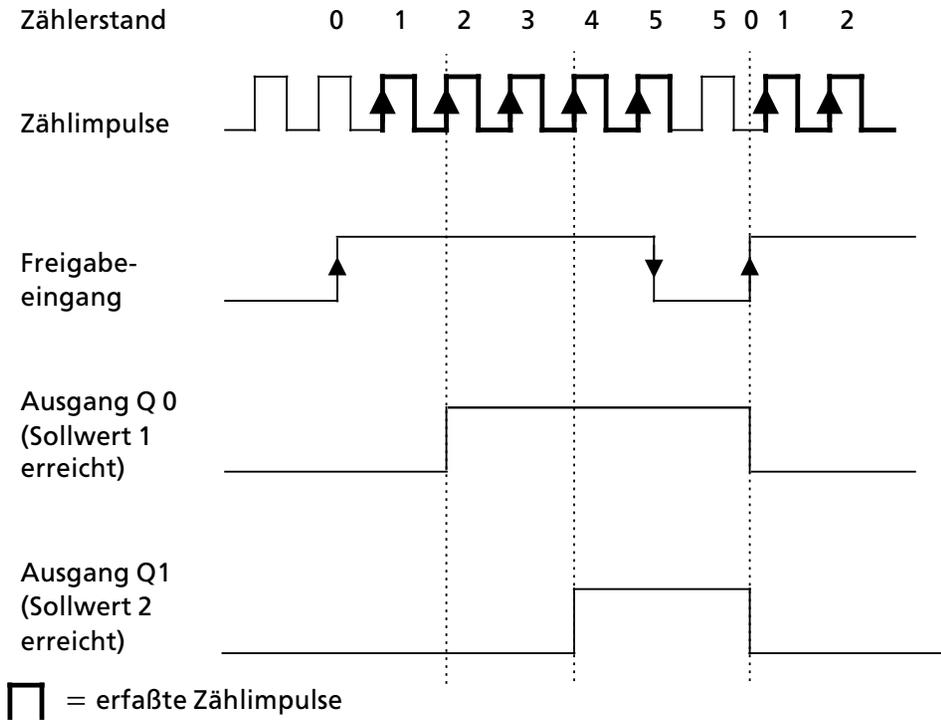


Bild 7.14 Ablaufdiagramm Funktionsart "Zähler"

## Funktionsart "Wegerfassung"

- Voreinstellungen

Am Schalter "operating mode" werden eingestellt:

- die Funktionsart "Wegerfassung", (PD),
- die gewünschte Impulsauswertung, 1-,2- oder 4-fach, und
- der Signalpegel der Zählimpulse, 5V oder 24V.

- Referenzpunktfahrt

Eine Referenzpunktfahrt muß unbedingt durchgeführt werden nach

- dem Einschalten oder der Wiederkehr der Versorgungsspannung
- einem Überlauf des Zählers.

Die Durchführung der Referenzpunktfahrt ist in → Kap. 7.5.3 Funktionsbeschreibung erklärt.

- Art der Zählimpulse

Es werden benötigt:

- zwei um 90° phasenverschobene Zählimpulse und
- ein Referenzimpuls eines inkrementellen Weggebers

Die Zählimpulse und der Referenzimpuls können als 5V-Differenzsignale nach RS 422 (bis 500 kHz) oder als DC 24V-Signale angeboten werden.

- Starten des Zählers

Der Zähler wird mit dem Setzen des Synchronbits im Diagnosebyte (Zustandsinformation) während der Referenzpunktfahrt zurückgesetzt und gestartet (→Kap. 7.5.3).

Der Zähler arbeitet als Vorwärts- und Rückwärtszähler.

- Laden der Sollwerte

Im Steuerungsprogramm können zwei Sollwerte an die Baugruppe übergeben werden ( → Kap. 7.5.4). Die Sollwerte müssen im Bereich - 32768 bis + 32767 liegen.

Die Übernahme der Sollwerte durch die Baugruppe ist davon abhängig, ob im Diagnosebyte das Bit "Sollwert 1 (Sollwert 2) erreicht" gesetzt ist.

Ist das Bit nicht gesetzt (der bestehende Sollwert nicht erreicht oder überschritten), wird der neue Sollwert sofort übernommen und hat ab sofort Gültigkeit.

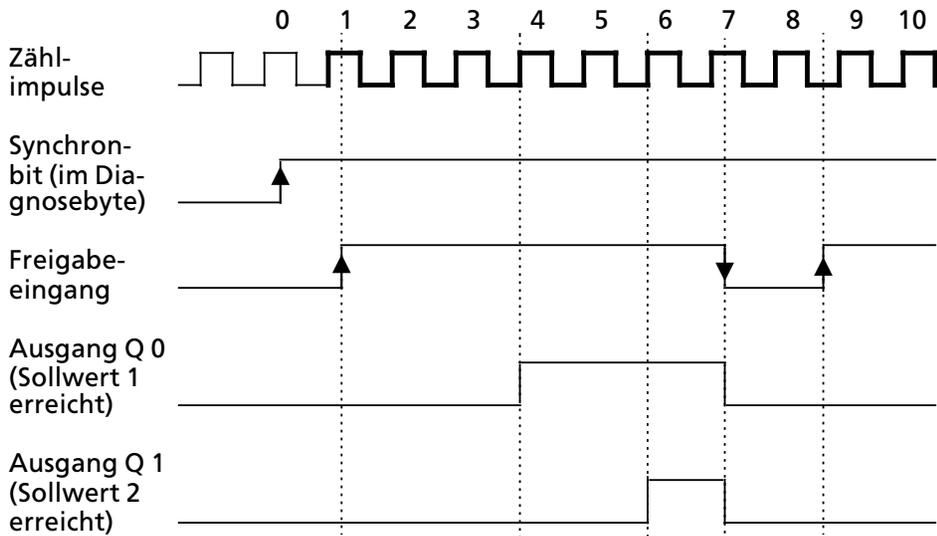
Ist das Bit gesetzt (der bestehende Sollwert erreicht oder überschritten), wird der neue Sollwert erst dann übernommen, wenn eine positive Flanke am Freigabeeingang aufgetreten ist.

- Erreichen der Sollwerte (Setzen der Ausgänge)  
 Mit Signal "1" am Freigabeeingang werden die Ausgänge freigegeben, mit Signal "0" werden sie gesperrt.

Die Ausgänge dürfen erst freigegeben werden, nachdem die Referenzpunktfahrt durchgeführt wurde.

Beim Überfahren des Sollwertes 1 wird der Ausgang Q 0, beim Überfahren des Sollwertes 2 der Ausgang Q1 gesetzt.

**Hinweis:** Ist ein Sollwert nicht geladen, wird er mit dem Wert "0" belegt. Der zugehörige Ausgang schaltet entsprechend bei Zählerstand "0" durch.



= erfaßte Zählimpulse

Bild 7.15 Setzen und Rücksetzen der Ausgänge in der Funktionsart "Wegerfassung"

### 7.5.3 Funktionsbeschreibung

#### Datentransfer CPU - Zählerbaugruppe

Die Daten werden über den Peripheriebus zur Anschaltung 318-8 übertragen und von dort aus über den seriellen Bus und die Anschaltung 308-3 weiter zur CPU im übergeordneten Zentralgerät. Es werden vier Byte übermittelt. In → Kap. 7.5.4 finden Sie Beispiele zum Datenaustausch.

- Daten von der Zählerbaugruppe an die CPU (PAE)

Die Zählerbaugruppe übermittelt das Diagnosebyte und den aktuellen Zählerstand. Diese Daten können im Steuerungsprogramm mit Ladeoperationen eingelesen und dann ausgewertet werden.



Bild 7.16 Daten von der Zählerbaugruppe an die CPU

- Daten von der CPU an die Zählerbaugruppe (PAA)

Das Steuerungsprogramm übergibt mit Transferoperationen zwei Sollwerte an die Zählerbaugruppe.



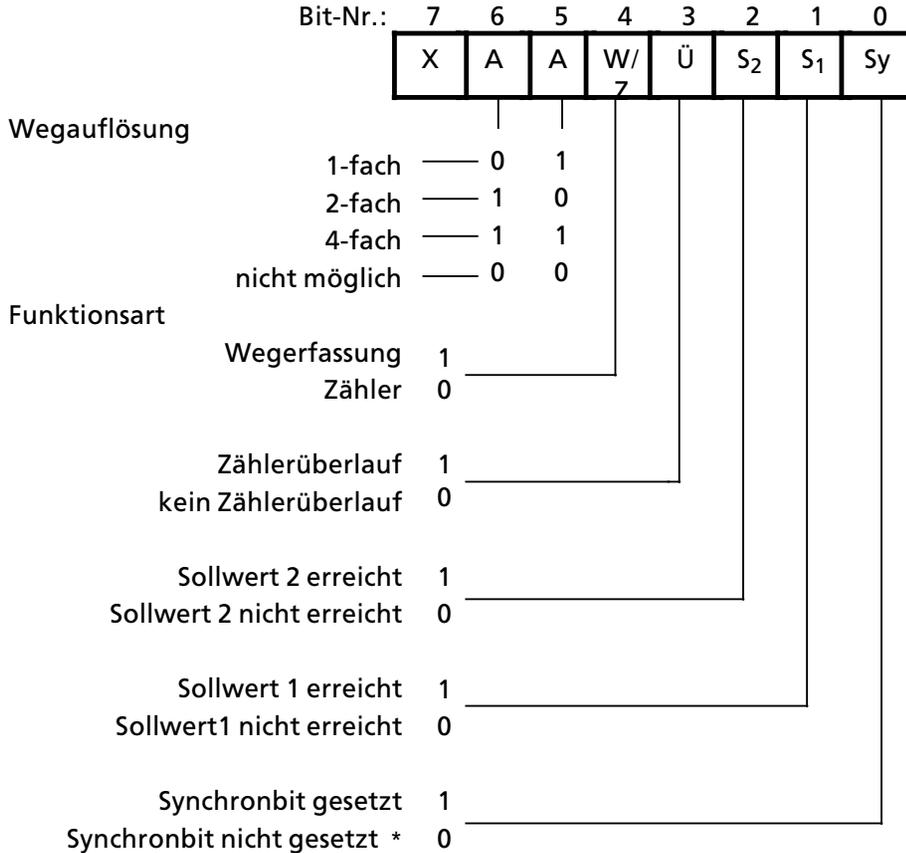
Bild 7.17 Daten von der CPU an die Zählerbaugruppe

### Diagnosebyte

Das Diagnosebyte liest man als Byte 1 des ersten Eingangswortes. Byte 0 hat keine Bedeutung.

Das Diagnosebyte gibt Auskunft über:

- eingestellte Impulsauswertung
- eingestellte Funktionsart
- Erreichen der Sollwerte
- Signalzustand Synchronbit bei der Wegerfassung



X = ohne Bedeutung

\* Wenn das Synchronbit nicht gesetzt ist, muß vor dem Betrieb der Funktionsart "Wegerfassung" eine Referenzpunktfahrt durchgeführt werden.

Bild 7.18 Diagnosebyte

**Referenzpunktfahrt (nur für Funktionsart "Wegerfassung" erforderlich)****● Funktion**

Die Referenzpunktfahrt dient der Kalibrierung durch Festlegung eines Wegbezugspunktes.

**● Voraussetzungen**

Der Weggeber muß neben den Zählimpulsen und der Geber-Null-Marke auch einen Referenzimpuls liefern. Ein Winkelschrittgeber liefert zum Beispiel nach 500 Zählimpulsen einen Referenzimpuls.

Darüber hinaus benötigen Sie noch ein Referenzsignal eines Referenzgebers. Dies kann zum Beispiel ein Zweidraht-BERO sein, der in der Verfahrestrecke fest installiert ist.

**● Durchführung**

1. Schließen Sie den Weggeber mit dem 15poligen Sub-D-Stecker an die Baugruppe an.
2. Schließen Sie den Referenzgeber am Referenzeingang des Anschlußblocks an.
3. Bewegen oder drehen Sie den Weggeber in Aufwärtzählrichtung bis nach einem Referenzsignal (positive Flanke) des Referenzgebers ein Referenzimpuls des Weggebers aufgetreten ist.
4. Das Wegerfassungssystem ist nun synchronisiert. Der Zähler wird auf Null gesetzt und gestartet.

Die Abfrage des Synchronbits im Steuerungsprogramm gibt Auskunft darüber, ob die Referenzpunktfahrt (erfolgreich) durchgeführt wurde.

Eine Freigabe der Ausgänge darf erst dann erfolgen, wenn eine Referenzpunktfahrt erfolgreich durchgeführt wurde.  
(Synchronbit im Diagnosebyte = "1")

**Beispiel:** Ein Förderband soll Gegenstände von einem Punkt A zu einem Punkt B transportieren.

Es werden ein rotorischer Weggeber und ein BERO als Referenzgeber eingesetzt. Am Förderband ist eine Marke angebracht. Sobald die Marke in den Ansprechbereich des BEROs gelangt, löst der BERO ein Referenzsignal aus.

Über eine Digital-Ausgabebaugruppe wird nach der Referenzpunktfahrt der Freigabeeingang gesetzt.

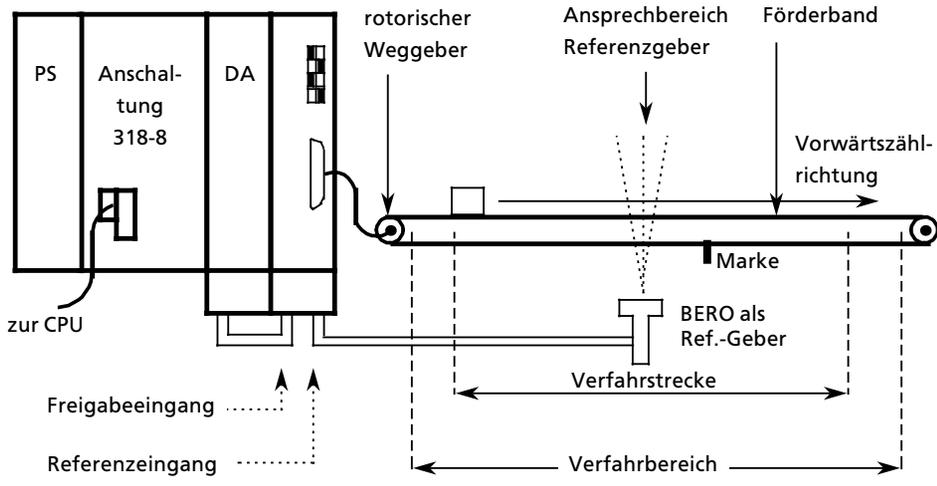


Bild 7.19 Schematische Darstellung einer Referenzpunktfahrt

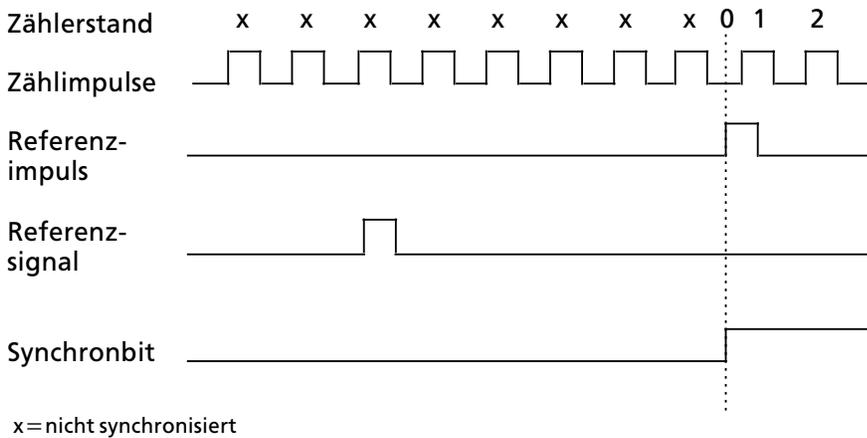


Bild 7.20 Signalverlauf während der Referenzpunktfahrt

## Impulsauswertung (nur für Funktionsart "Wegerfassung")

- Zählerkapazität

Der 16 Bit Vorwärts- und Rückwärtszähler erlaubt eine Auflösung von 65536 Einheiten im Bereich von -32768 bis +32767. Der Verfahrbereich richtet sich nach der Auflösung der Weggeber.

- Impulsauswertung

Die um 90° phasenverschobenen Zählimpulse können 1-fach, 2-fach oder 4-fach ausgewertet werden. Die Einstellung erfolgt mit dem Schalter "operating mode" (→ Kap. 13.5).

Entsprechend der Verdoppelung oder Vervielfachung der Zählimpulsauswertung erhöht sich die Genauigkeit der erfaßten Wegstrecke. Der zur Verfügung stehende Verfahrbereich reduziert sich um den Faktor 2 oder 4.

Tabelle 7.1 Impulsauswertung

	Einfach- auswertung	Zweifach- auswertung	Vierfach- auswertung
Zählimpuls A			
Zählimpuls B			
Zählerstand	0 1	0 1 2	0 1 2 3 4

**Beispiel:**

Ein rotorischer inkrementeller Weggeber gibt 1000 Impulse/Umdrehung ab. Die Spindel hat dabei eine Steigung von 50mm/Umdrehung. Der Weggeber gibt somit bei einer Verfahrstrecke von 50mm (1 Umdrehung) 1000 Impulse ab. Die Auflösung des Weggebers beträgt also 50mm/1000 Impulse. Der Zähler verarbeitet bis zu 65536 Impulse. Bei der vorliegenden Auflösung ergeben sich folgende Verfahrbereiche:

Tabelle 7.2 Beispiel Verfahrbereich

Impulsauswertung	einfach	zweifach	vierfach
Verfahrbereich	3,25 m	1,625 m	0,81 m
Verfahrweg/Impuls	50 µm	25 µm	12,5 µm

**Soll- und Istwertdarstellung**

- Funktionsart "Zähler"  
Analogwertdarstellung: unipolare Darstellung

Tabelle 7.3 Analogwertdarstellung Funktionsart "Zähler"

Soll-/Istwert	Byte 0 (High)								Byte 1 (Low)							
	7 215	6 214	5 213	4 212	3 211	2 210	1 29	0 28	7 27	6 26	5 25	4 24	3 23	2 22	1 21	0 20
>65535 *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
65535	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32768	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32767	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4096	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4095	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
256	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
255	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

X = Bit kann den Wert 0 oder 1 annehmen. Der Zähler zählt weiter.

\* Das Überlaufbit im Diagnosebyte wird auf "1" gesetzt.

- Funktionsart "Wegerfassung"  
Analogwertdarstellung: Festpunktzahl bipolar

Tabelle 7.4 Analogwertdarstellung Funktionsart "Wegerfassung"

Soll-/Istwert	Byte 0 (High)								Byte 1 (Low)							
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
	VZ	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
>32767 *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
32767	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4096	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4095	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
256	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
255	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-255	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
-256	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
-4095	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
-4096	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32767	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
-32768	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<-32768 *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X = Bit kann den Wert 0 oder 1 annehmen (Zähler zählt weiter)

VZ = Vorzeichen

\* Das Überlaufbit im Diagnosebyte wird auf "1" gesetzt. Die Ausgänge Q 0 und Q 1 werden gesperrt.

## 7.5.4 Adressierung

Die Zählerbaugruppe 25 / 500 kHz wird wie eine 2-kanalige Analog-Ein-oder Ausgabebaugruppe (Kennung: 2AX) adressiert. Bei der Vergabe der Sollwerte 1 und 2 wird die Baugruppe wie eine Analog-Ausgabebaugruppe angesprochen. Die Abfrage nach Diagnose und Istwert wird wie bei einer Analog-Eingabebaugruppe durchgeführt.

Sie müssen deshalb bei der Adreßvergabe mit COM ET 100 für die Zählerbaugruppe sowohl Adressen für Analog-Eingänge als auch Ausgänge reservieren. Dabei ist es häufig möglich, daß sich verschiedene Anfangsadressen für Ein- und Ausgänge ergeben (→Bild 7.21).

Die Zählerbaugruppe wird byte- oder wortweise mit Lade- und Transferbefehlen angesprochen.

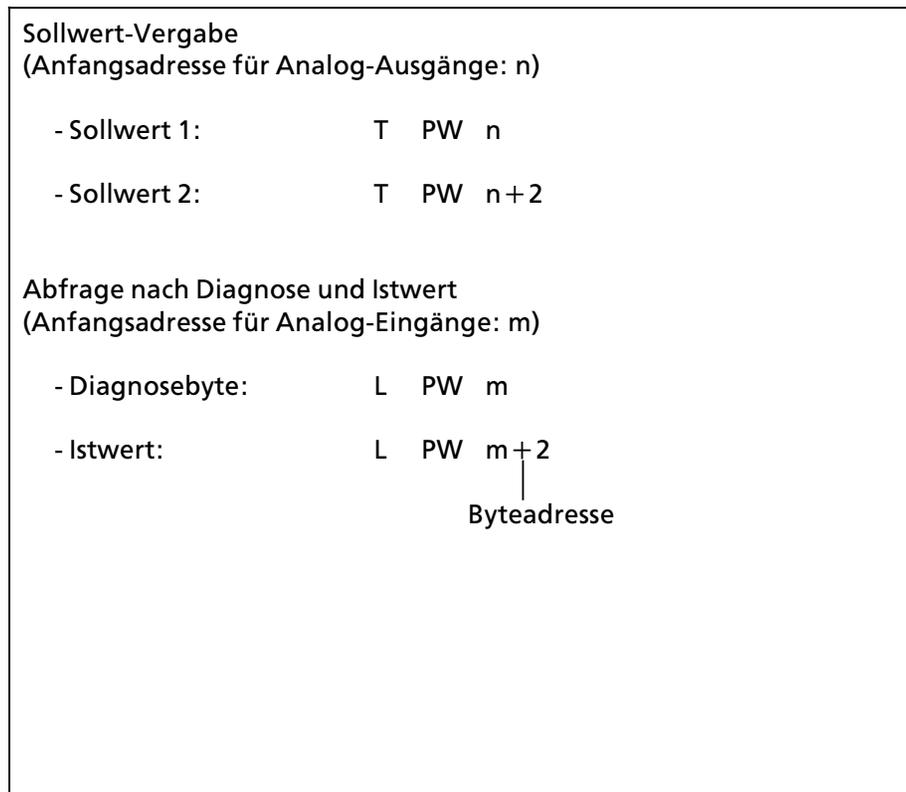


Bild 7.21 Abfrage der Zählerbaugruppe (25/500 kHz)

**Anwendungsbeispiele**

- 1) Sie haben in einer ET 100U eine Zählerbaugruppe (25 / 500 kHz) montiert. Bei der Adreßvergabe mit COM ET 100 ergab sich für die Analog-Eingänge die Anfangsadresse 136.

Sie wollen überprüfen, ob Ihr System zur Wegerfassung durch eine Referenzpunktfahrt synchronisiert ist. Dazu müssen Sie das Synchronbit im Diagnosebyte abfragen (Bit 0). Ist es gesetzt, soll zum FB 20 verzweigt werden. Im FB 20 wird die Wegerfassung gestartet.

AWL	Erläuterung
<pre> ... U   E 137.0 SPB FB 20 ... </pre>	<p>Einlesen Bit 0 des Diagnosebytes (Synchronbit)  Wenn das Bit gesetzt ist, wird zum FB 20 verzweigt.  Ist das Bit nicht gesetzt, wird die Programmbearbeitung mit der auf dem Bausteinaufruf folgenden Anweisung fortgesetzt.</p>

- 2) Sie haben in einer ET 100U eine Zählerbaugruppe (25 / 500 kHz) montiert. Bei der Adreßvergabe mit COM ET 100 haben Sie sowohl Adressen für Analog-Eingänge als auch -Ausgänge reserviert. Dabei ergab sich für die Analog-Eingänge die Anfangsadresse 132 und für Analog-Ausgänge die Anfangsadresse 138.

An die Zählerbaugruppe (25 / 500 kHz) sollen die in den Merkerworten 0 und 2 abgelegten Sollwerte übergeben werden. Die Übernahme durch die Baugruppe soll erst dann erfolgen, wenn die alten Sollwerte erreicht oder überfahren wurden (Sollwert 1 (2) erreicht→ Bit 1 (2) im Diagnosebyte gesetzt).

AWL				Erläuterung
...	UN	E	133.1	Wenn Sollwert 1 noch nicht erreicht ist (Bit 1 = 0), wird zur Marke 1 gesprungen. Sollwert 1 einlesen an Zählerbaugruppe übergeben
M001	SPB =	M001		
	L	MW	0	
	T	AW	138	
M001	UN	E	133.2	Wenn Sollwert 2 noch nicht erreicht ist (Bit 2 = 0), wird zur Marke 2 gesprungen. Sollwert 2 einlesen an Zählerbaugruppe übergeben
	SPB =	M002		
	L	MW	2	
	T	AW	140	
M002	BE			Bausteinende
...				

7.6 Diagnosebaugruppe

(6ES5 330-8MA11)

U1 8V  
 U1 > 8V  
 DATA  
 DATA-N  
 IDENT  
 LATCH  
 CLOCK  
 CLEAR

**BUS SIGNAL  
 DISPLAY**  
**6ES5 330-8MA11**  
1 2 3 4 5 6

**Technische Daten**

Nennisolationsspannung (+9 V gegen $\perp$ )	AC 12 V
- Isolationsgruppe	1xB
- geprüft mit	AC 500 V
<b>Spannungsgüberwachung</b>	
- Unterspannung	rote LED
- ausreichende Spannung	grüne LED
<b>Signalzustandsanzeige für Steuersignale</b>	
	gelbe LEDs
<b>Stromaufnahme</b>	
- aus +9 V (CPU)	25 mA
<b>Verlustleistung der Baugruppe</b>	
	typ. 0,3 W
<b>Gewicht</b>	
	ca. 175 g

1 2 3 4 5 6

+9 V  
GND  
Data/Bussignals

## Funktion

Die Diagnosebaugruppe dient zur Fehlersuche auf dem Peripheriebus der ET 100U. Leuchtdioden auf der Frontplatte stellen die Signalzustände der Steuerleitungen und die Versorgungsspannung des Peripheriebusses dar.

- IDENT

Die Anschaltung 318-8 führt nach jedem OFF→ON Übergang und jeder Veränderung des Aufbaus einen IDENT-Lauf durch, um den aktuellen Ausbaustand der ET 100U festzustellen. Dabei leuchtet LED "IDENT" kurz auf.

Leuchtet die LED im normalen Betrieb der ET 100U auf, ist eine fehlerhafte Peripheriebaugruppe gesteckt.

- CLEAR

Die Signalleitung CLEAR führt im fehlerfreien Betrieb nur bei abgeschalteter Anschaltung 318-8 Signal 1.

Dabei sind die Ausgänge der Ausgabebaugruppen gesperrt.

Führt CLEAR bei eingeschalteter Anschaltung Signal "1", kann die Steuerleitung selbst defekt sein (kein Kontakt).

- LATCH/CLOCK

Diese beiden Steuerleitungen steuern den Datenaustausch zwischen Anschaltung 318-8, Peripheriebus und Peripheriebaugruppen.

Im fehlerfreien Betrieb müssen die beiden LEDs blinken (LATCH wesentlich langsamer als CLOCK).

Die Blinkfrequenz gibt Auskunft über die Geschwindigkeit des seriellen Busses.

Leuchten die beiden LEDs in RUN ununterbrochen, so ist das Busmodul defekt, auf dem die Diagnosebaugruppe gesteckt ist.

- DATA/DATA-N

Das wechselnde Aufleuchten der LEDs DATA und DATA-N kennzeichnet den Datenfluß auf dem Peripheriebus.

Dauerhaftes Aufleuchten ist (wie bei den LEDs LATCH und CLOCK) ein Zeichen dafür, daß das Busmodul defekt ist, auf dem die Diagnosebaugruppe gesteckt ist.

- $U1 \leq 8V$

Bleibt die Versorgungsspannung eines Steckplatzes auf einem Wert  $U1 \leq 8V$ , ist die fehlerfreie Funktion dieser Peripheriebaugruppen nicht mehr gewährleistet. Der Grund der zu niedrigen Versorgungsspannung ist eine zu hohe Busbelastung ( $> 1 A$ ).

Flackert diese LED, so sind der Versorgungsspannung  $U1$  Störimpulse überlagert (zum Beispiel durch Einkopplung von Störimpulsen).

Die LED leuchtet kurz auf, wenn die Anschaltung 318-8 ein- oder ausgeschaltet wird.

- $U1 > 8V$

Die Versorgungsspannung des Peripheriebusses ist in Ordnung.

### Montage

Die Diagnosebaugruppe wird wie andere Peripheriebaugruppen auf einen Busmodul montiert ( $\rightarrow$  Kap. 3.1.1). Die Baugruppe besitzt keinen Codierzapfen. Das Codierelement auf dem Busmodul braucht nicht neu eingestellt zu werden.

Die Baugruppe kann unabhängig vom Betriebszustand der ET 100U gesteckt und gezogen werden.

### Verdrahtung

Eine Verdrahtung ist nicht erforderlich. Eine bestehende Verdrahtung muß nicht gelöst werden.

### Adressierung

Eine Adressierung entfällt, da die Baugruppe nicht von der CPU angesprochen werden kann.

## **8 Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit elektronischer Steuerungen**

<b>8.1</b>	<b>Zuverlässigkeit</b> .....	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
8.1.1	Das Ausfallverhalten elektronischer Geräte .....	8	-	2
8.1.2	Zuverlässigkeit der S5-Geräte und -Komponenten .....	8	-	3
8.1.3	Fehlerverteilung .....	8	-	4
<b>8.2</b>	<b>Verfügbarkeit</b> .....	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
<b>8.3</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
8.3.1	Fehlerarten .....	8	-	6
8.3.2	Sicherheitsmaßnahmen .....	8	-	7
<b>8.4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>9</b>

**Bilder**

8.1	Ausfallverhalten elektronischer Geräte ("Badewannenkurve") .....	8	-	2
8.2	Verteilung der Fehler bei SPS-Anlagen .....	8	-	4
8.3	Steuerung einer Funktion "Fx" .....	8	-	6

## 8 Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit elektronischer Steuerungen

Über die Bedeutung der Begriffe Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit elektronischer Steuerungen bestehen teilweise falsche oder unklare Vorstellungen. Dies liegt einerseits am unterschiedlichen Ausfallverhalten elektronischer Steuerungen gegenüber konventionellen Schaltungen, andererseits wurden in den letzten Jahren die Sicherheitsvorschriften für verschiedene Anwendungsbereiche deutlich verschärft. Das folgende Kapitel soll die Vielzahl der Anwender elektronischer SIMATIC-Steuerungen mit den Grundlagen dieser Problematik vertraut machen.

Dabei handelt es sich vorwiegend um grundsätzliche Aussagen, die unabhängig von der Art der Steuerung und deren Hersteller gelten.

### 8.1 Zuverlässigkeit

Unter der Zuverlässigkeit einer elektronischen Steuerung versteht man die Fähigkeit, innerhalb vorgegebener Grenzen (technische Daten) über einen bestimmten Zeitraum hinweg die jeweiligen Anforderungen zu erfüllen.

Trotz aller Bemühungen lassen sich Fehler nicht ausschließen, so daß es keine 100%ige Zuverlässigkeit geben kann.

Ein Maß für die Zuverlässigkeit eines Gerätes ist die Ausfallrate  $\lambda$  mit

$$\lambda = \frac{n}{N_0 \times t} \quad \text{und} \quad n = \text{Anzahl der Ausfälle in der Zeit } t$$

$N_0 = \text{Anfangsbestand}$

### 8.1.1 Das Ausfallverhalten elektronischer Geräte

Das zeitliche Ausfallverhalten läßt sich grob in drei Zeitabschnitte einteilen.

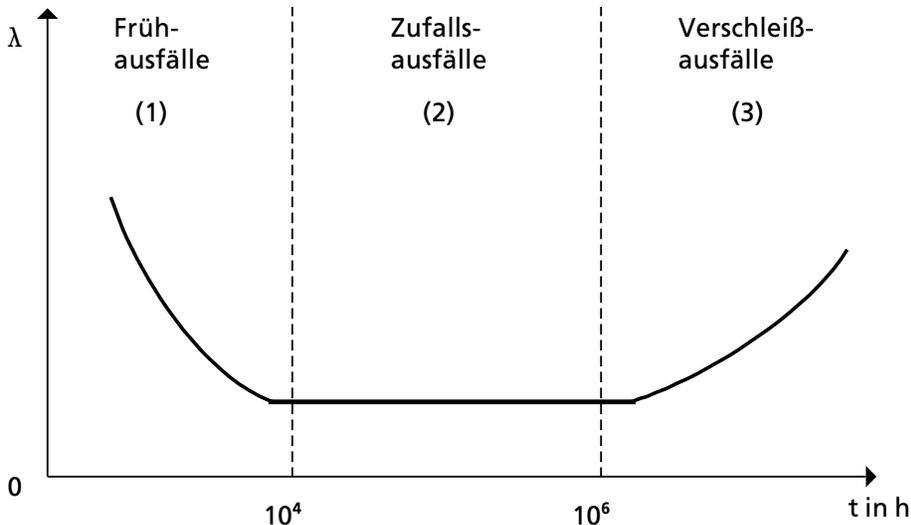


Bild 8.1 Ausfallverhalten elektronischer Geräte ("Badewannenkurve")

- (1) Frühausfälle werden durch Material- und Fertigungsmängel verursacht. Die Ausfallrate nimmt jedoch während der ersten Betriebszeit stark ab.
- (2) In der zweiten Phase bleibt die Ausfallrate konstant. Vorausgesetzt, daß die vorgegebenen technischen Grenzwerte nicht überschritten werden, treten in diesem Zeitabschnitt lediglich Zufallsausfälle auf. Dieses "Normalverhalten" ist die Berechnungsgrundlage aller Zuverlässigkeits-Kenngrößen.
- (3) Mit zunehmender Betriebsdauer steigt die Ausfallrate. Verschleißausfälle häufen sich und kündigen das Ende der Betriebszeit an. Dieser Übergang erfolgt stetig, ein sprunghafter Anstieg der Ausfallrate tritt nicht auf.

## 8.1.2 Zuverlässigkeit der S5-Geräte und -Komponenten

Durch umfangreiche und kostenwirksame Maßnahmen in Entwicklung und Fertigung wird bei SIMATIC-S5-Anlagen ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit angestrebt.

Hierzu gehören:

- Die Auswahl qualitativ hochwertiger Bauelemente;
- die worst-case-Dimensionierung aller Schaltungen;
- systematische und rechnergesteuerte Prüfung aller angelieferten Komponenten;
- burn-in (Einbrennen) aller hochintegrierten Schaltungen (z.B. Prozessoren, Speicher, etc.);
- Maßnahmen zur Verhinderung von statischen Aufladungen bei Arbeiten an oder mit MOS-Schaltungen;
- Sichtkontrollen in verschiedenen Stufen der Fertigung;
- in-circuit-Test aller Baugruppen, d.h. rechnergestützte Prüfung aller Bauelemente und deren Zusammenwirken in der Schaltung;
- Wärmedauerlauf bei erhöhter Umgebungstemperatur über mehrere Tage;
- sorgfältig rechnergesteuerte Endprüfung;
- statistische Auswertung aller Rückwaren zur sofortigen Einleitung korrigierender Maßnahmen.

### 8.1.3 Fehlerverteilung

Trotz der umfangreichen Maßnahmen muß mit dem Auftreten von Fehlern gerechnet werden. Sie verteilen sich bei Anlagen mit speicherprogrammier-baren Steuerungen etwa folgendermaßen:

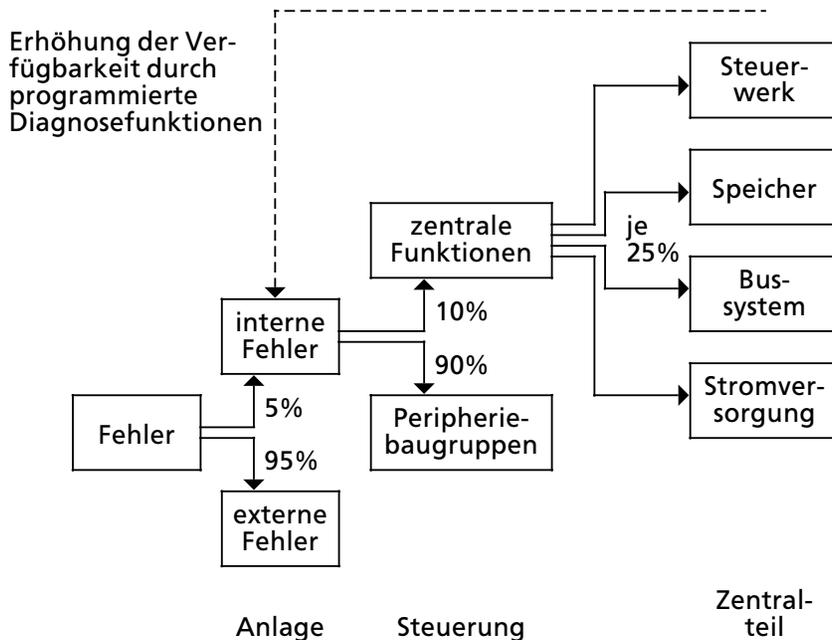


Bild 8.2 Verteilung der Fehler bei SPS-Anlagen

Bedeutung der Fehlerverteilung:

- Nur ein geringer Teil (ca. 5%) der Fehler tritt innerhalb der elektronischen Steuerung auf. Dieser Anteil setzt sich zusammen aus
  - Fehlern der Zentralbaugruppe (etwa 10%, das sind nur 0,5% der Gesamtfehler);  
zu dieser Fehlerquote tragen Steuerwerk, Speicher, Bussystem und Stromversorgung zu gleichen Teilen bei.
  - Fehler in den Peripheriebaugruppen (etwa 90%, das sind nur 4,5% der Gesamtfehler)
- Der Großteil der Gesamtfehler (etwa 95%) tritt an den Signalgebern, Stellgeräten, Antrieben, Verkabelungen, etc. auf.

## 8.2 Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit "V" ist die Wahrscheinlichkeit, ein System zu einem vorgegebenen Zeitpunkt in einem funktionsfähigen Zustand anzutreffen.

$$V = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

MTBF =	Meantime-Between-Failure; fehlerfreie Betriebszeit
MTTR =	Meantime-To-Repair; Ausfallzeit

Die ideale Verfügbarkeit  $V=1$  ist wegen der stets vorhandenen Restfehler nie zu erreichen.

Durch den Einsatz von Steuerungen, die als Auswahlssysteme aufgebaut werden, kann man diesem Idealzustand jedoch sehr nahe kommen. Bekannte Steuerungen sind:

- Stand-by-Prinzipien
- 2-von-3 - Auswahlssysteme
- vielkanalige, sich gegenseitig kontrollierende Auswahlssysteme (bei höchsten Sicherheitsansprüchen).

Die Verfügbarkeit läßt sich außerdem durch Verkleinern der Ausfallzeiten erhöhen. Folgende Maßnahmen sind dafür geeignet:

- Vorratshaltung von Ersatzteilen
- Ausbildung des Bedienpersonals
- Fehleranzeigen an den Geräten
- höherer Speicher- und Software-Aufwand zur Realisierung programmierter Diagnosefunktionen.

## 8.3 Sicherheit

### 8.3.1 Fehlerarten

Entscheidend für die Art eines Fehlers ist seine Auswirkung. Man unterscheidet aktive und passive, sowie gefährliche und ungefährliche Fehler.

**Beispiel:** Steuerung einer Funktion "F<sub>x</sub>"

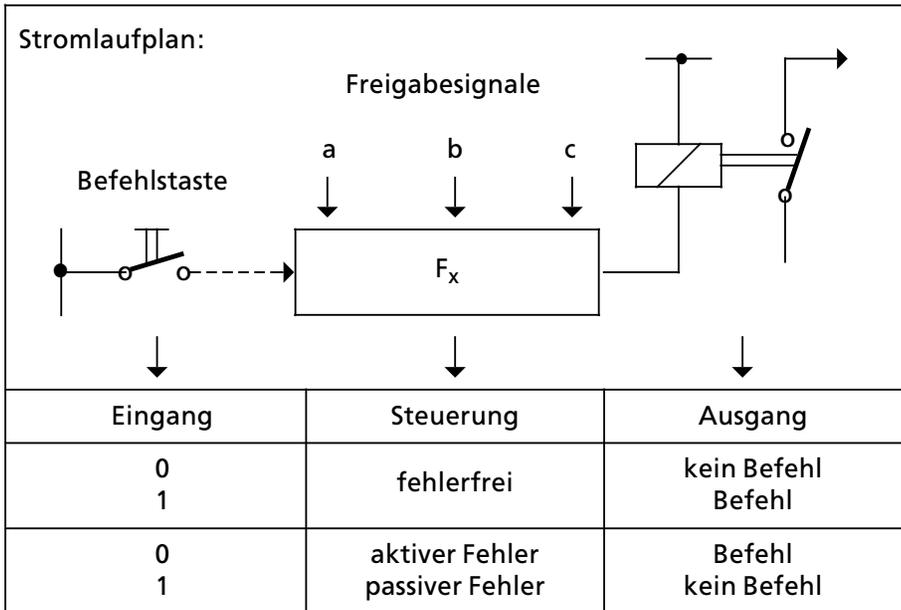


Bild 8.3 Steuerung einer Funktion "F<sub>x</sub>"

Je nach Aufgabenstellung einer Steuerung können aktive oder passive Fehler gefährliche Auswirkungen haben.

Beispiele:

- In einer Antriebssteuerung führt ein aktiver Fehler zu einem unerlaubten Einschalten des Antriebs.
- In einer Meldfunktion blockiert ein passiver Fehler die Meldung eines gefährlichen Betriebszustandes (Blockierungsfehler).

Überall dort, wo auftretende Fehler große Material- oder sogar Personenschäden verursachen, also gefährliche Fehler sein können, müssen Maßnahmen getroffen werden, die die Sicherheit einer Steuerung erhöhen. Dabei müssen die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.

## 8.3.2 Sicherheitsmaßnahmen

### Einkanaliger Aufbau

Bei einer einkanalig aufgebauten speicherprogrammierbaren Steuerung gibt es zur Erhöhung des Sicherheitsgrades nur begrenzte Möglichkeiten:

- Programme oder Programmteile können mehrfach im Programm hinterlegt und bearbeitet werden.
- Ausgänge können durch eine parallele Rückführung auf Eingänge des gleichen Gerätes per Software überwacht werden.
- Diagnosefunktionen innerhalb der SPS, die bei Auftreten eines internen Fehlers die Ausgänge des Gerätes in eine definierte Lage - meist Abschaltung - bringen.

Ausfallverhalten von elektromechanischen und elektronischen Steuerungen:

- Relais und Schütze ziehen nur an, wenn an der Spule eine Spannung anliegt. Bei diesen Steuerelementen sind aktive Fehler also unwahrscheinlicher als passive Fehler.
- In elektronischen Steuerungen treten aktive und passive Fehler jedoch in gleichem Maße auf. So kann etwa ein Ausgangstransistor bei einem Ausfall dauernd sperren oder leiten.

Aus diesen Eigenschaften ergibt sich eine Möglichkeit, die Sicherheit elektronischer Steuerungen zu erhöhen.

- Funktionen, die keine Bedeutung für die Sicherheit der Anlage haben, werden elektronisch gesteuert.
- Funktionen, die sich auf die Sicherheit auswirken, werden mit konventionellen Steuerelementen realisiert.

## Mehrkanaliger Aufbau

Können trotz aller Maßnahmen einkanalig aufgebaute Steuerungen den geforderten Sicherheitsansprüchen nicht gerecht werden, so müssen die elektronischen Steuerungen mehrkanalig (redundant) aufgebaut werden.

- Zweikanalige Steuerungen  
Die beiden "Kanäle" überwachen sich gegenseitig. Die Auswertung der Ausgangsfehler erfolgt nach dem "1-von-2"- oder "2-von-2"-Prinzip.  
Typische Geräte: AG S5-95F, S5-115F.  
Diese Steuerungsgeräte bestehen jeweils aus zwei Teilgeräten, die identisch programmiert sind und taktsynchron arbeiten; die Überwachung erfolgt über zwei Vergleicherbaugruppen. Fehler werden angezeigt und entsprechende Sicherheitsfunktionen ausgelöst.
- Vielkanalige Steuerungen  
Durch Hinzufügen weiterer "Kanäle" lassen sich weitere Auswahlssysteme (z.B. nach dem "2-von-3"-Prinzip) realisieren.

## 8.4 Zusammenfassung

- In elektronischen Steuerungen können beliebige Fehler an jeder Stelle auftreten.
- Selbst bei stärkstem Bemühen um höchste Zuverlässigkeit wird die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten solcher Fehler nie Null.
- Entscheidend ist die Auswirkung dieser Fehler. Je nach Aufgabenstellung können aktive oder passive Fehler gefährlich oder ungefährlich sein.
- Bei höheren Sicherheitsanforderungen müssen gefährliche Fehler durch zusätzliche Maßnahmen erkannt und ihre Auswirkungen blockiert werden.
- Bei einkanaligem Aufbau sind die Möglichkeiten hierfür begrenzt. Sicherheitsgerichtete Funktionen sollten deshalb außerhalb der Elektronik durch nachgeschaltete konventionelle Komponenten realisiert werden.
- Zur Erfüllung sicherheitsgerichteter Funktionen müssen elektronische Steuerungen mehrkanalig (redundant) aufgebaut werden.
- Diese grundlegenden Betrachtungen sind unabhängig von
  - der Art der Steuerung (verbindungsprogrammiert oder speicherprogrammiert)
  - dem Hersteller
  - dem Herstellungsland (Europa, Amerika, etc.).

**9**

## **Stichwortverzeichnis**

## 9 Stichwortverzeichnis

### A

Abschlußwiderstand	3-40, 3-42, 4-4
Absicherung	3-68
Aktualisierungszeit	4-15
Alarmausgang	3-35, 3-37, 3-39, 4-1
Alarmausgänge H+ / H-	3-35
Anschaltung 318-8	3-81, 4-1
- montieren	3-4
Anschaltungsbaugruppe	4-2
- 308-3	2-10
- 318-8	2-11
- demontieren	3-17
Anschluß	
- der Abschirmung	3-42
- der Analogbaugruppen	3-51
- der Digitalbaugruppen	3-44
- Weggeber	7-24
- Zählimpulsgeber	7-23
Aufbau	
- einkanalig	8-7
- frei	3-10
- mehrzeilig	3-8
- zweizeilig	3-8
Aufbaumöglichkeiten	3-68
Aufbaurichtlinien	3-1
Austausch von	
Peripheriebaugruppen	3-19
<b>B</b>	
Baugruppen	
- potentialgebunden	3-82
- potentialgetrennt	3-83
Baugruppenkennziffer	3-5
BCD-Code	6-2
Beschriftung	3-7
Betriebsschalter	3-40

Betriebssystem STUDOS	5-1
Bezugspotential	3-1, 3-8
Blitzschutzmaßnahmen	3-80
Busmodul	4-2
- Crimp-snap-in	2-9
- demontieren	3-18
- montieren	3-4
- SIGUT	2-8, 3-1

### C

Crimp-snap-in	3-1
- Kontakte	3-30
Codierelement	3-5
Codierzapfen	3-5

### D

DATA / DATA-N	7-40
Datenaustausch	4-3, 4-4
Datenrate	3-40, 3-44, 4-5
Datentransport auf	
dem Peripheriebus	4-14
Datenübertragungsrate	3-44
Demontage	3-16
Diagnosebaugruppe	7-39
Diagnosebyte	4-5, 5-1, 5-2, 5-4, 7-20, 7-26, 7-29, 7-30
Drahtbruchmeldung	3-53
DUAL-PORT-RAM	1-1
Dualsystem	6-1, 6-3, 6-4
Dualzahlen	6-6
<b>E</b>	
Erdung	3-69
Electronic Terminator	V-1
Elektrischer Aufbau	3-68
ET-Nummer	3-40

**F**

Fehleranzeige	3-46, 4-21
Fehlerdiagnose bei der - Anschaltung 318-8	5-7
Funktionsart	
- "Zähler"	7-25
- "Wegerfassung"	7-27, 7-31, 7-33
Funktionswahlschalter	3-51, 3-52, 3-57

**G**

Gerätekonfiguration	1-3
Gesamtreaktionszeit	4-18
Gesamtübertragungszeit	4-18
Grenzwertbaugruppe	7-1

**H**

Hauptschalter	3-68
Hexadezimalsystem	6-1, 6-3, 6-4, 6-6

**I**

Identlauf	7-40
Impulsauswertung	7-33
Impuls- oder Weggeber	7-21
Integrationszeit	3-53

**K**

Kabeltypen	3-44
- verwendbare	
Kompensationsdose	3-57
Kursangebot	E-2

**L**

LATCH / CLOCK	7-40
Laststromkreis	3-67
LED "FAULT"	4-20, 5-8
Leitungsführung und -schirmung	3-73
Linearisierung	3-53, 3-57
Literaturverzeichnis	E-2
Löschglieder	3-77

**M**

Maßbilder	3-20
Mehrkanaliger Aufbau	8-8
Montage-Check	4-19

**N**

Netzfrequenz	3-54
Normprofilschienen	3-1, 3-20, 4-2
Numerierung bei mehrzeiligem Aufbau	3-9

**O**

Operating mode	3-51, 7-20
----------------	------------

**P**

Peripheriebaugruppe	4-2
- aushängen	3-16
- montieren	3-5
Peripheriebus	3-38, 3-39, 4-3, 4-6, 4-12

**Potential**

- bindung	3-81
- trennung	3-81
- unterschiede	3-86

**Prozeßabbild**

- der Eingänge	6-9
- der Ausgänge	6-9
- peripherie	4-2

**Q**

Quittungsverzug	4-20, 5-1
-----------------	-----------

**R**

Reaktionsgeschwindigkeit	3-44
Reaktionszeit	4-7, 4-8
Referenzpunktfahrt	7-27, 7-31

**S**

Schaltkasteneinbau	3-10
Schieberegister	4-6, 4-13
Schirmung	3-75
Schnittstelle	4-4
- seriell	3-38, 3-39, 3-40
Schutzart	3-10
Selbstüberwachung	4-6
Sicherheit der	
Datenübertragung	4-5
Signalanschluß	3-41
Signalleitungen	3-73
- CLEAR	7-40
SIGUT-Schraubanschluß	3-29
Simulatorbaugruppe	3-5, 7-8
Spannungswahlschalter	3-32
Steuerleitungen	4-6
Steuerstromkreis	3-67
Störeinkopplung	4-5
Störsicherheit	3-10, 3-45
Stromversorgungsbaugruppe	4-1
- demontieren	3-19
Stromversorgungs-	
baugruppe PS 931	2-5, 3-32
- montieren	3-2
Stromversorgungs-	
baugruppe PS 2410	2-6, 2-7, 3-34
- montieren	3-3
Stützkondensator	3-68
Summenstrom	
- zulässige	3-14
Synchronbit	7-30
Systembeschreibung	1-1

**T**

Temperaturkompensation	3-54, 3-57
Thermoelemente des	
Typs J, K und L	3-54
Thermoelement Typ J	6-15
Thermoelement Typ K	6-14
Thermoelement Typ L	6-16

**U**

Übernahme-Impuls	4-13
Übertragungskabel	3-41, 3-42
Übertragungsleitung	3-43, 5-2
Übertragungsstrecke	4-3, 4-5
Übertragungszeit	4-18
- des Peripheriebusses	4-12
- auf der seriellen	
Übertragungsstrecke	4-8
- minimal	4-9
Überwachung	
- mit Laststromver-	
sorgung PS 2410	3-35
- mit universellen	
Laststromversorgungen	3-36
Umgebungstemperatur	3-16
- zulässig	3-13

**V**

Verdrahtung	
- stehend	3-29
Verlegung des	
Übertragungskabels	3-42
Versorgung	
- getrennt	3-32
Vierdraht-Meßumformer	3-61
Voreinstellungen	4-19

**W**

Wärmeabfuhr	3-10, 3-13, 3-14, 3-16
Weg- oder Impulsgeber	7-21
Wegerfassung	7-20
Widerstandsthermometer	3-62

**Z**

Zählerbaugruppe	
- 2×0 ... 500 Hz	7-12
- 25 / 500 kHz	7-18
Zahlensystem	6-1
Zeitbaugruppe	7-4
Zweidraht-BEROs	7-21
Zweidraht-Meßumformer	3-60
Zwei- und Vier-Draht- meßumformer	6-11
Zykluszeit	4-12

**Siemens AG**  
**AUT 125 Doku**  
**Postfach 1963**  
**Werner-von-Siemens-Str. 50**  
  
**D-92209 Amberg**

Absender:	Vorschläge
Name	Korrekturen
Firma/Dienststelle	<b>für Druckschrift oder Handbuch:</b>
Anschrift	<b>Titel: ET 100U Dezentrale Peripherie</b>
Telefon /	<b>Bestell-Nr.: 6E55 998-2ET11</b>
	<b>Ausgabe:</b>
	Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzuteilen. Ebenso sind wir für Anregungen, Hinweise und Verbesserungsvorschläge dankbar.

**Vorschläge und/oder Korrekturen:**

**Siemens AG**  
**AUT 125 Doku**  
**Postfach 1963**  
**Werner-von-Siemens-Str. 50**  
  
**D-92209 Amberg**

Absender:	Vorschläge
Name	Korrekturen
Firma/Dienststelle	<b>für Druckschrift oder Handbuch:</b>
Anschrift	<b>Titel: ET 100U Dezentrale Peripherie</b>
Telefon /	<b>Bestell-Nr.: 6E55 998-2ET11</b>
	<b>Ausgabe:</b>
	Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzuteilen. Ebenso sind wir für Anregungen, Hinweise und Verbesserungsvorschläge dankbar.

**Vorschläge und/oder Korrekturen:**

Bild 3.52

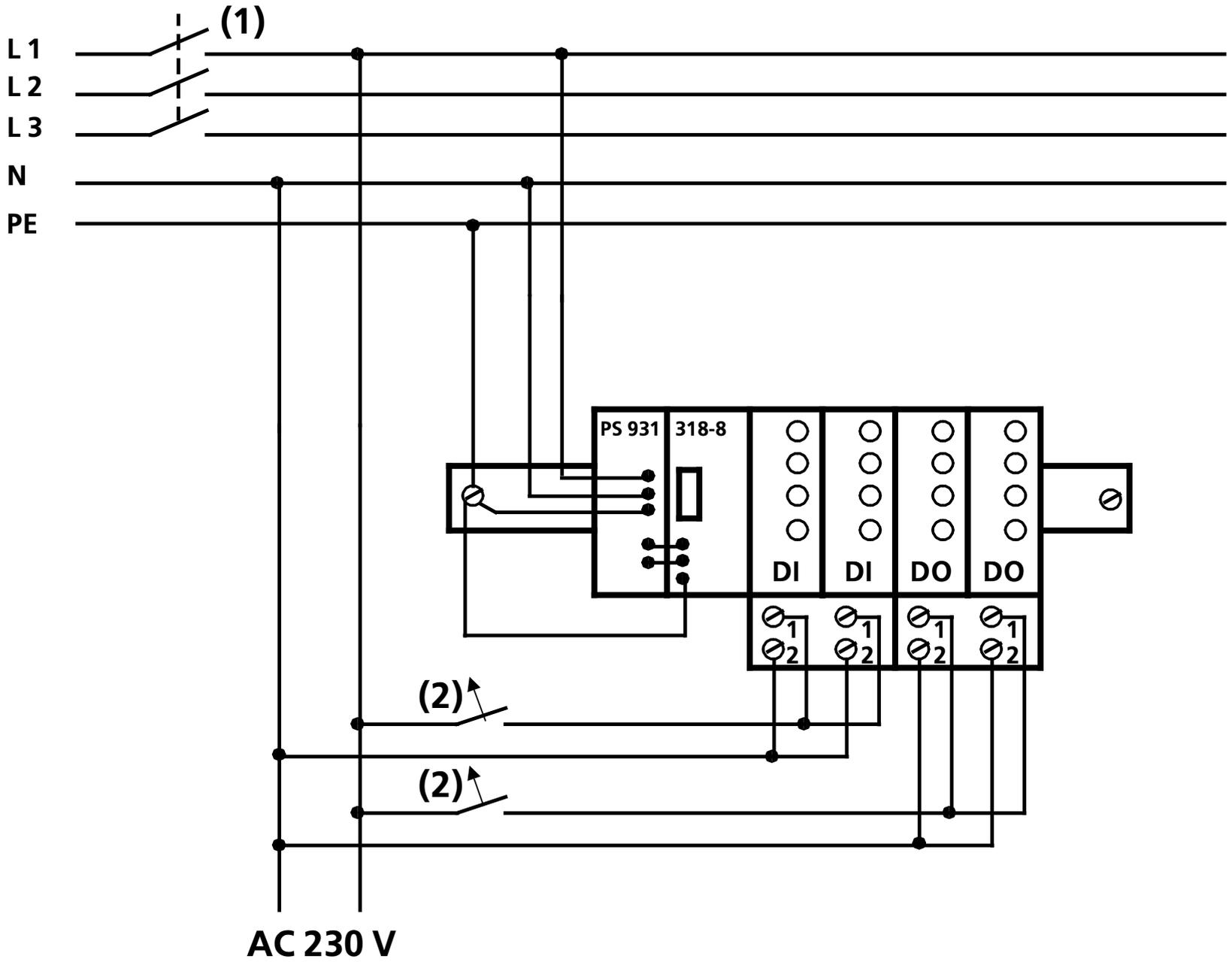


Bild 3.53

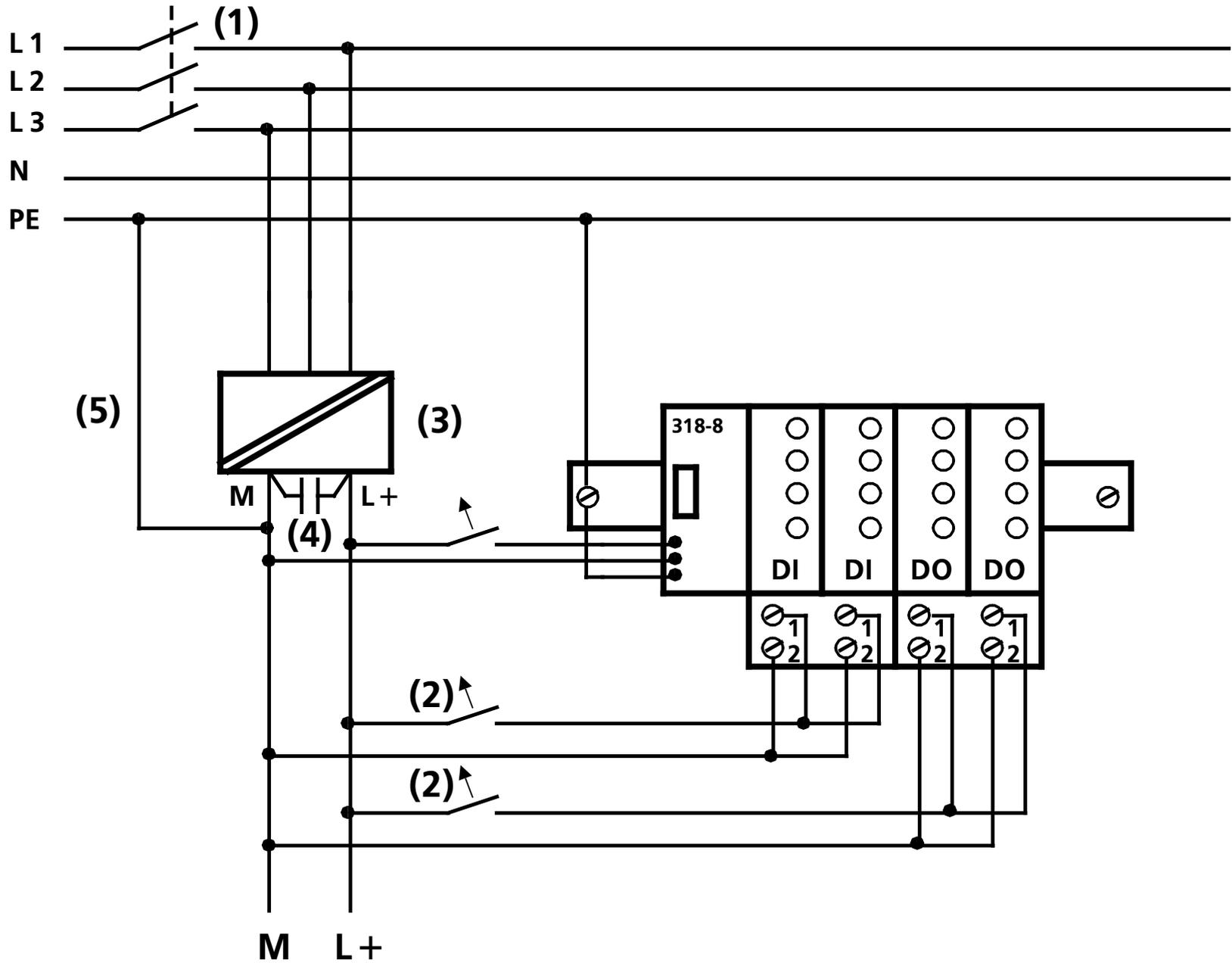
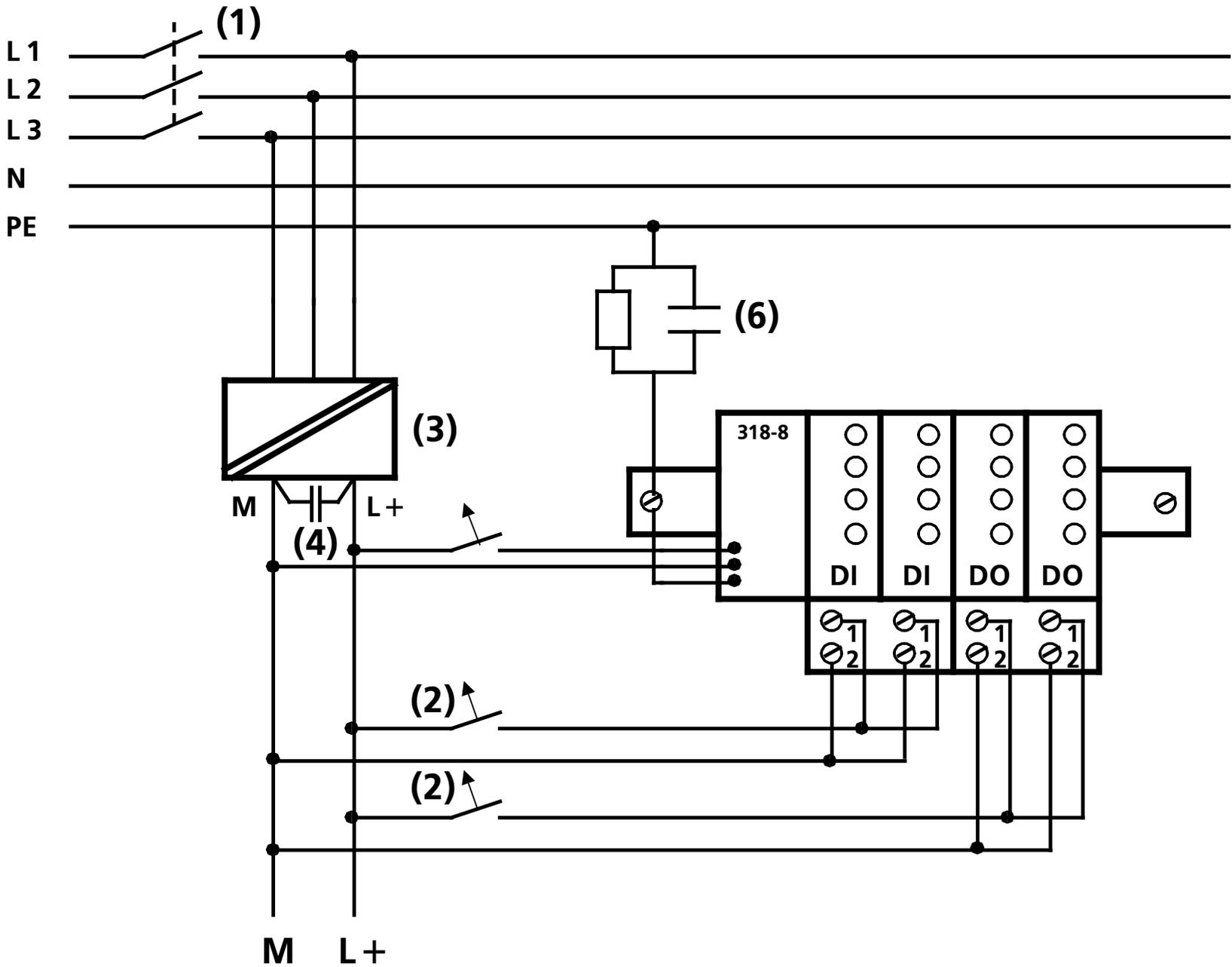


Bild 3.54



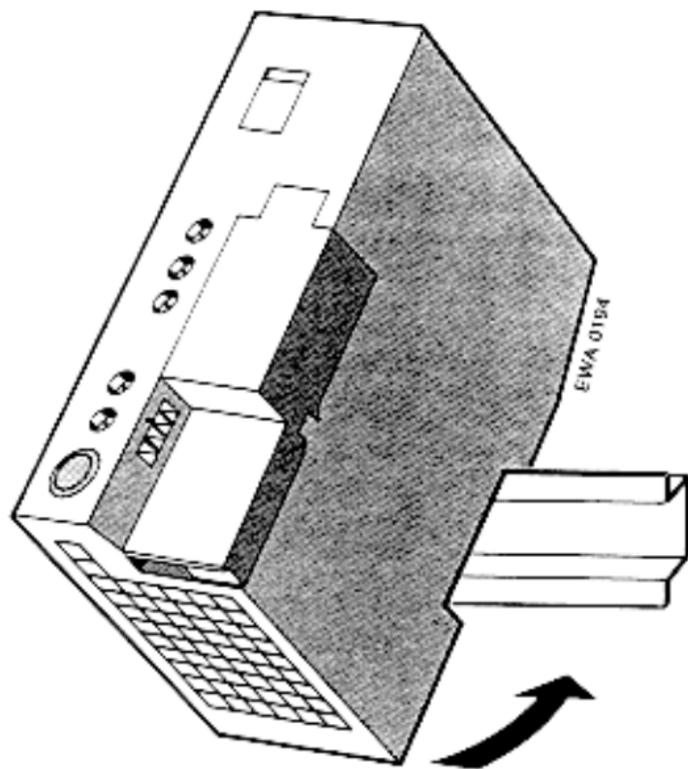


Bild 3.1 Stromversorgungsbaugruppe PS 931 montieren

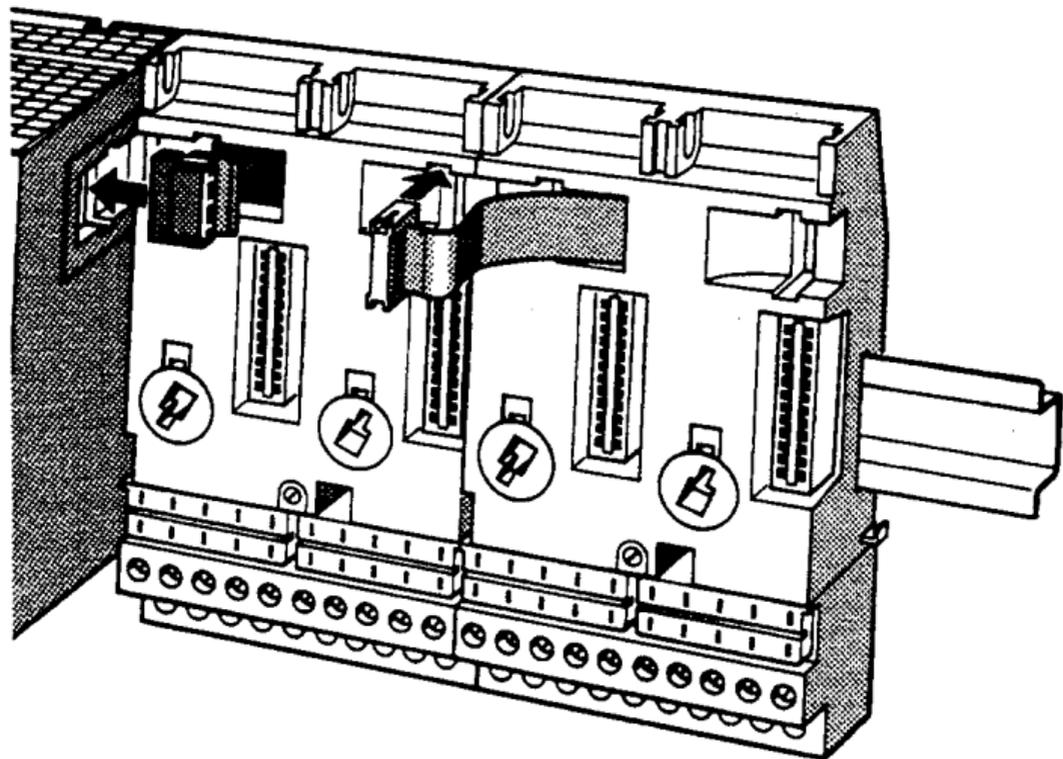


Bild 3.2 Verbindung der Busmodule

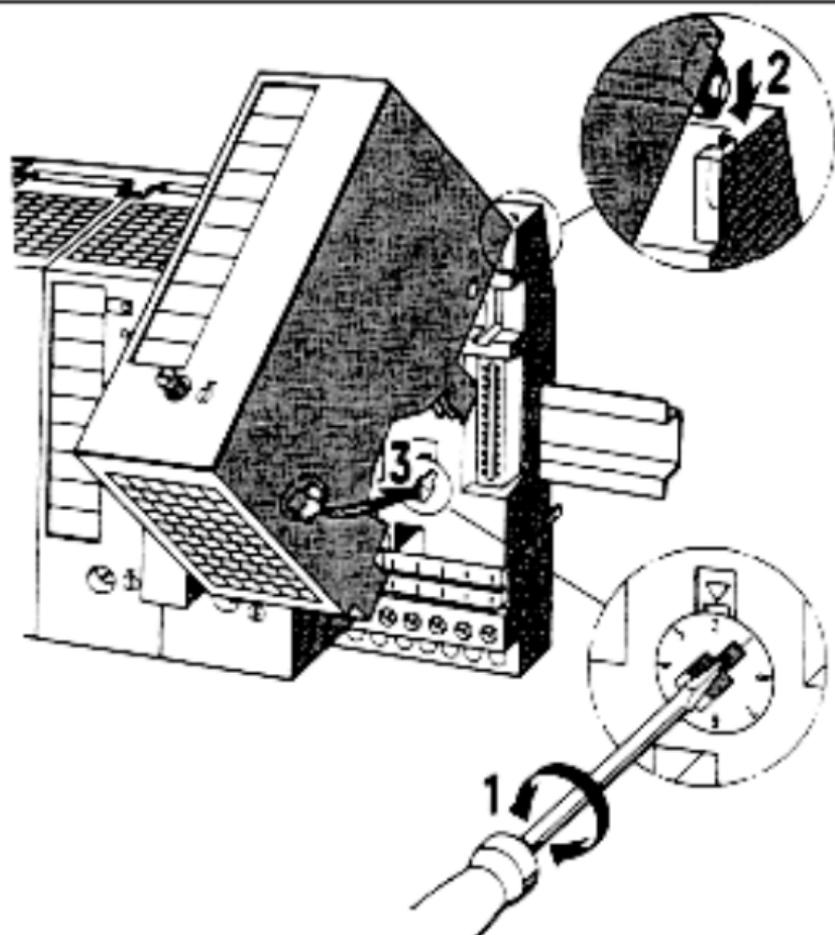


Bild 3.3 Sicherungssystem gegen unbeabsichtigtes Vertauschen von Baugruppen

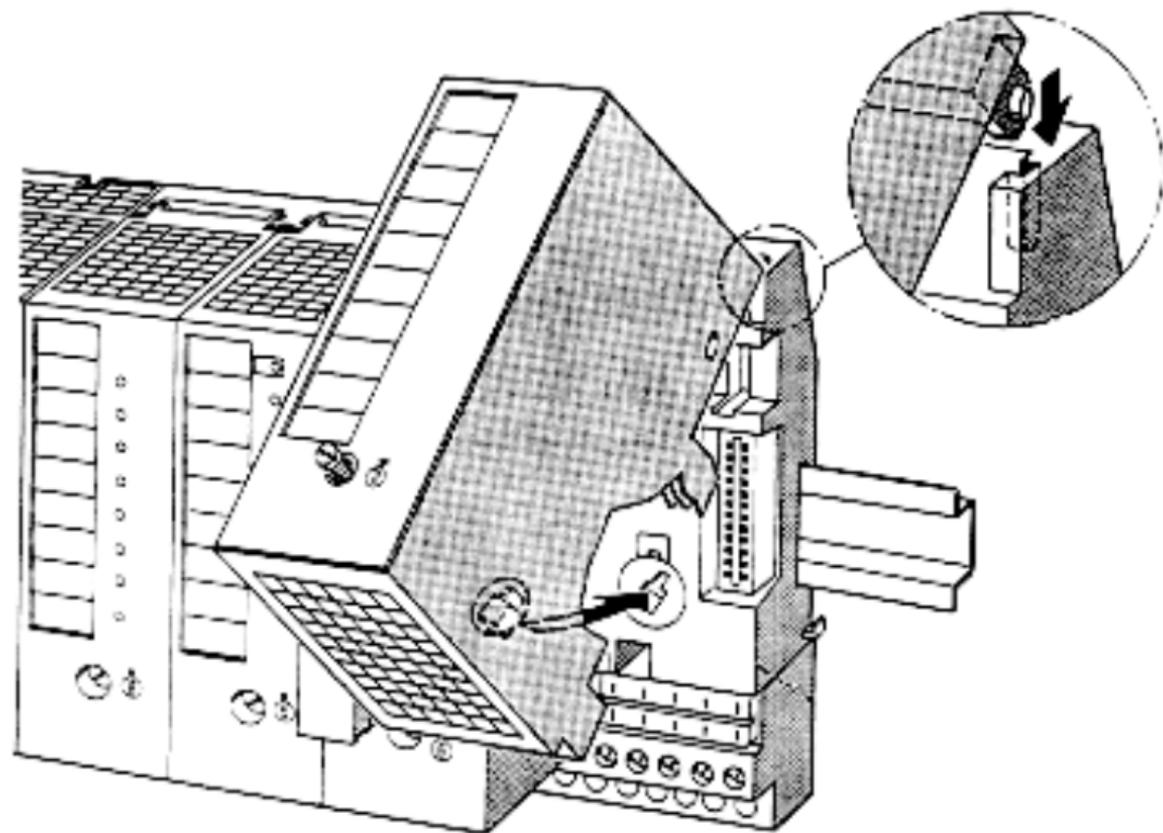


Bild 3.4 Peripheriebaugruppe einhängen

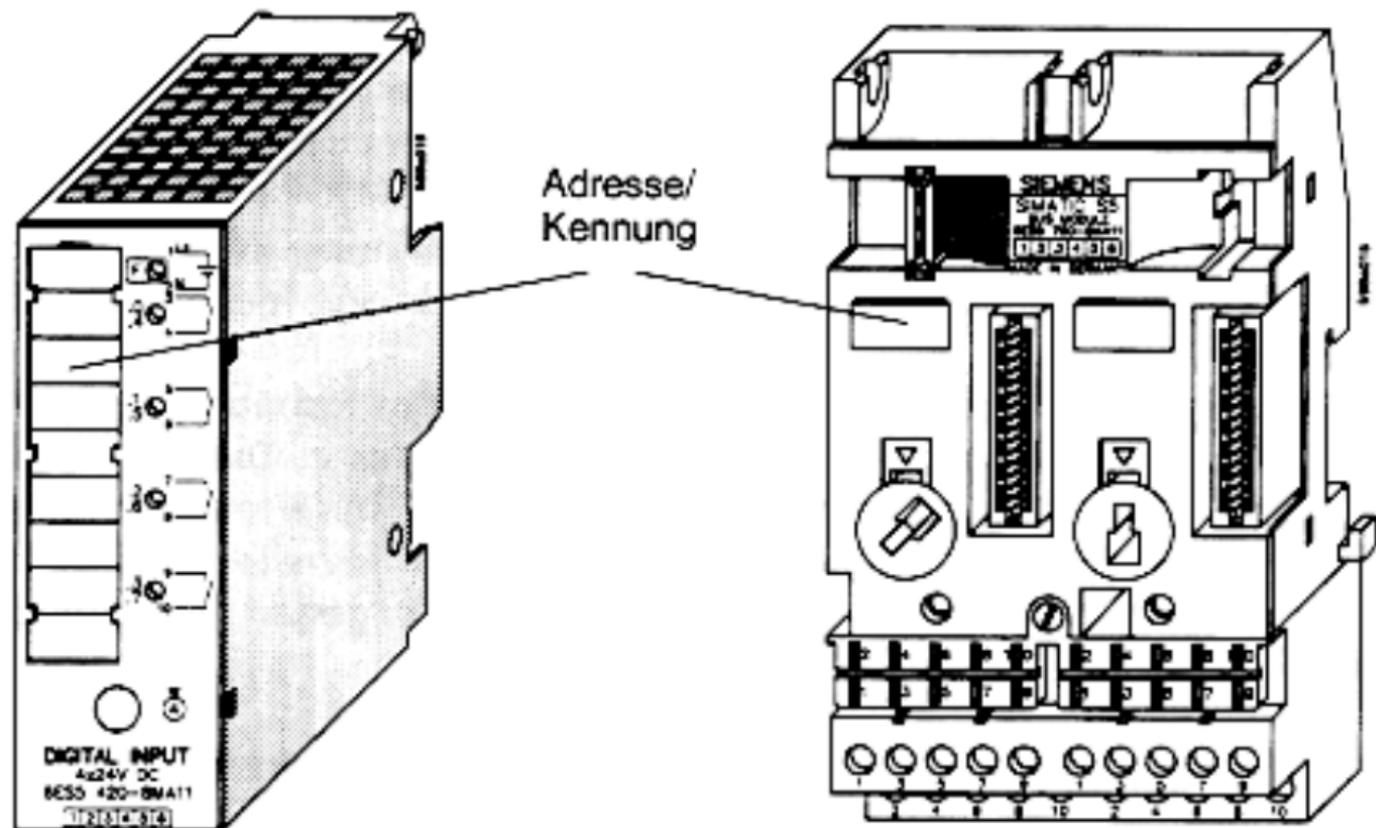


Bild 3.5 Beschriftungsfelder der Baugruppen und Busmodule

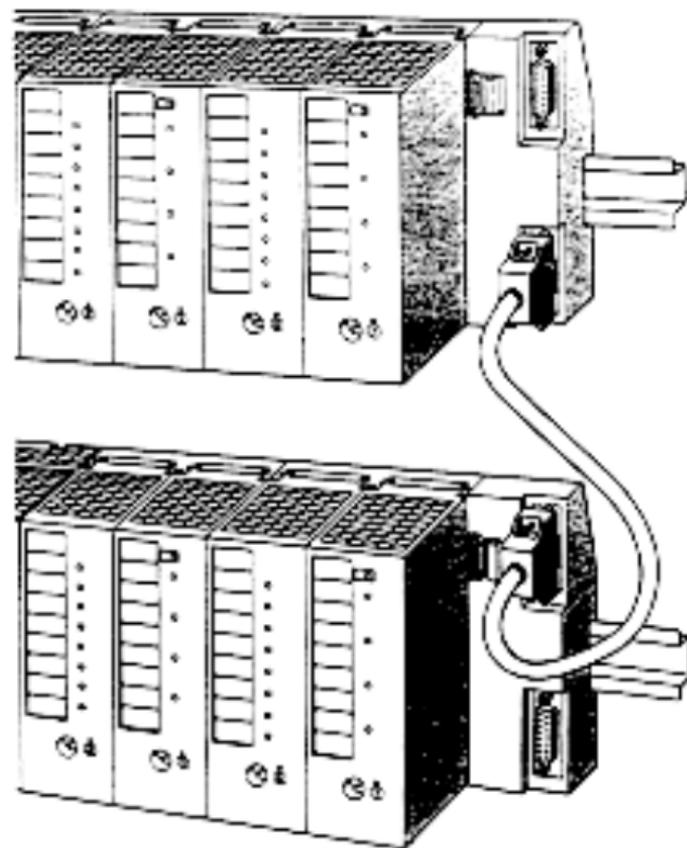


Bild 3.6 Verbindung durch Anschaltungsbaugruppen (6ES5 316-8MA12)

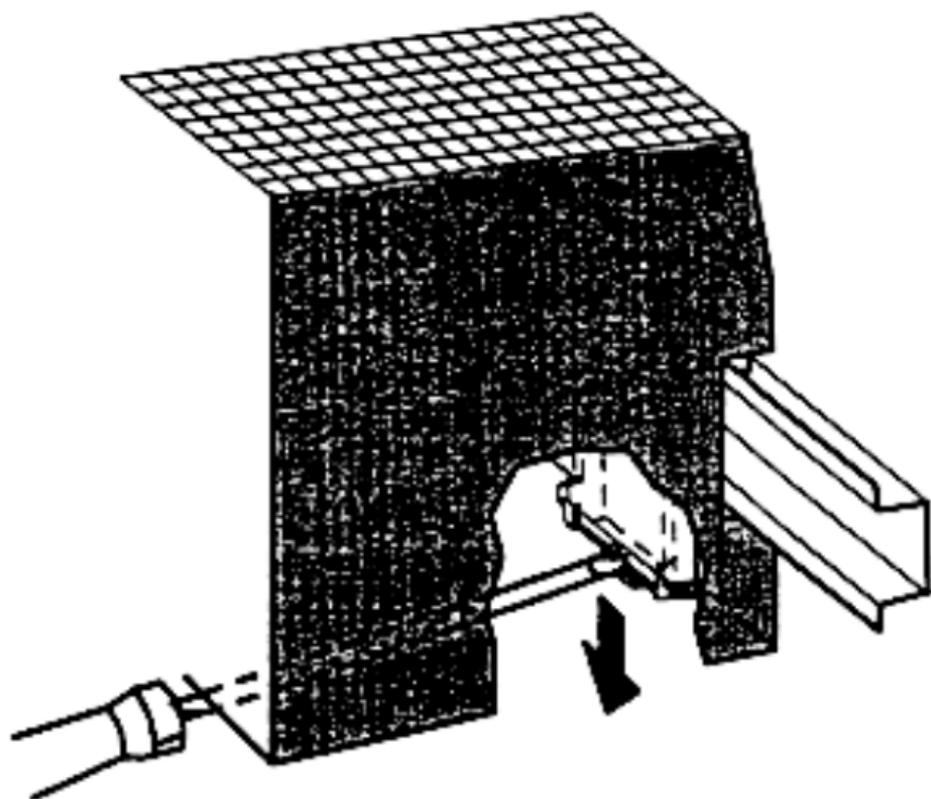


Bild 3.12 Anschaltungsbaugruppe demontieren

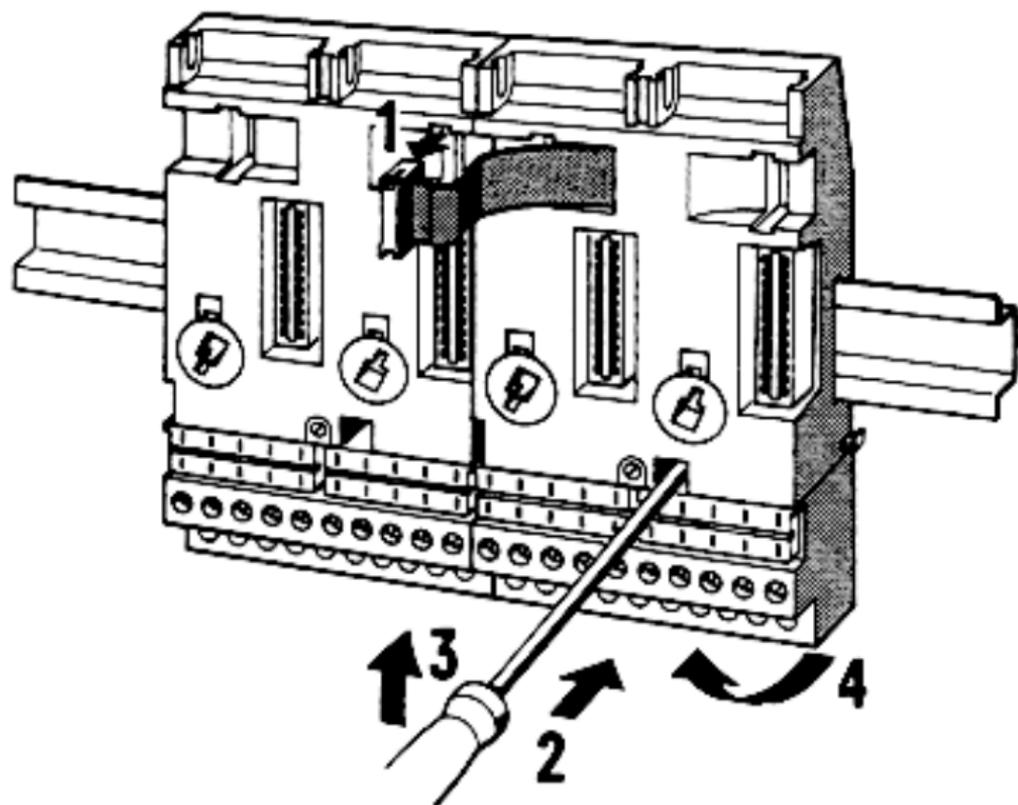


Bild 3.13 Busmodul von der Normprofilschiene lösen

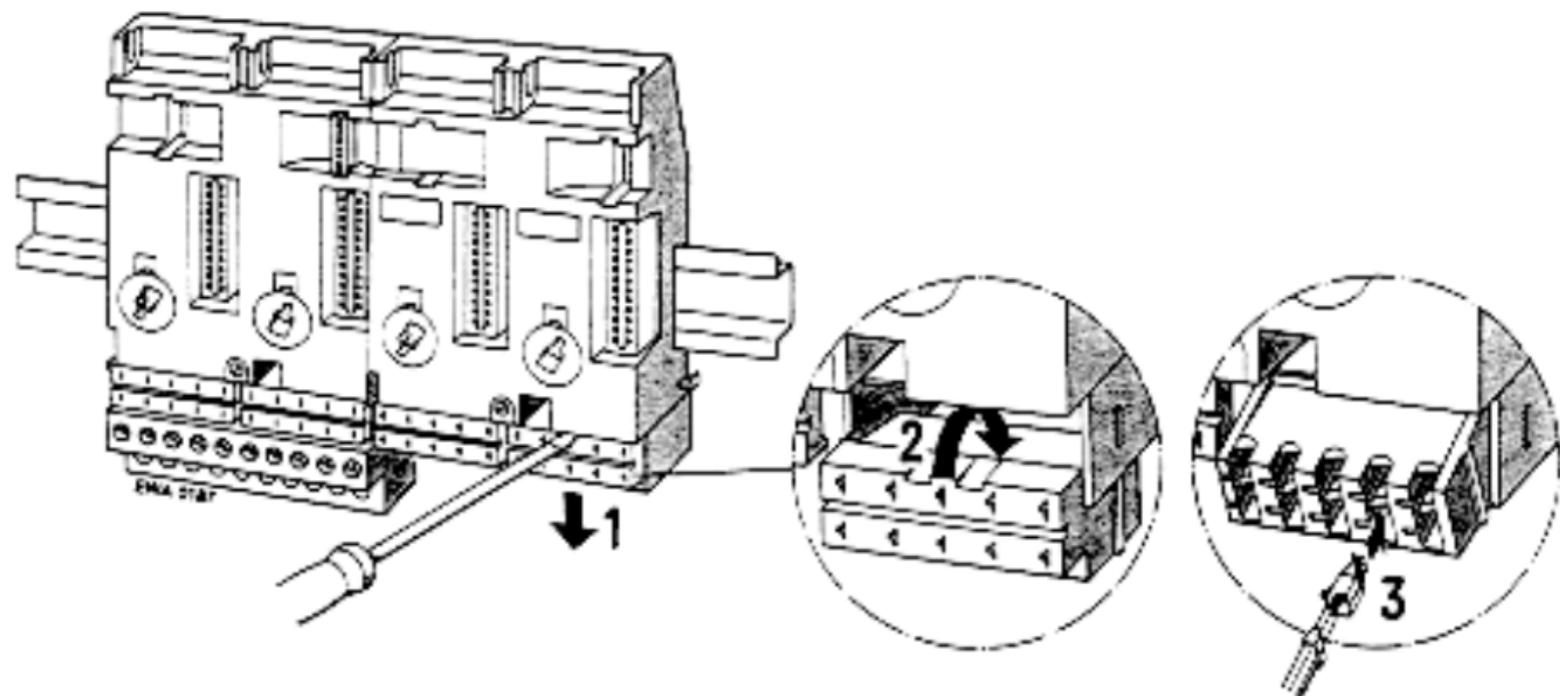


Bild 3.27 Crimp-snap-in-Kontakt montieren

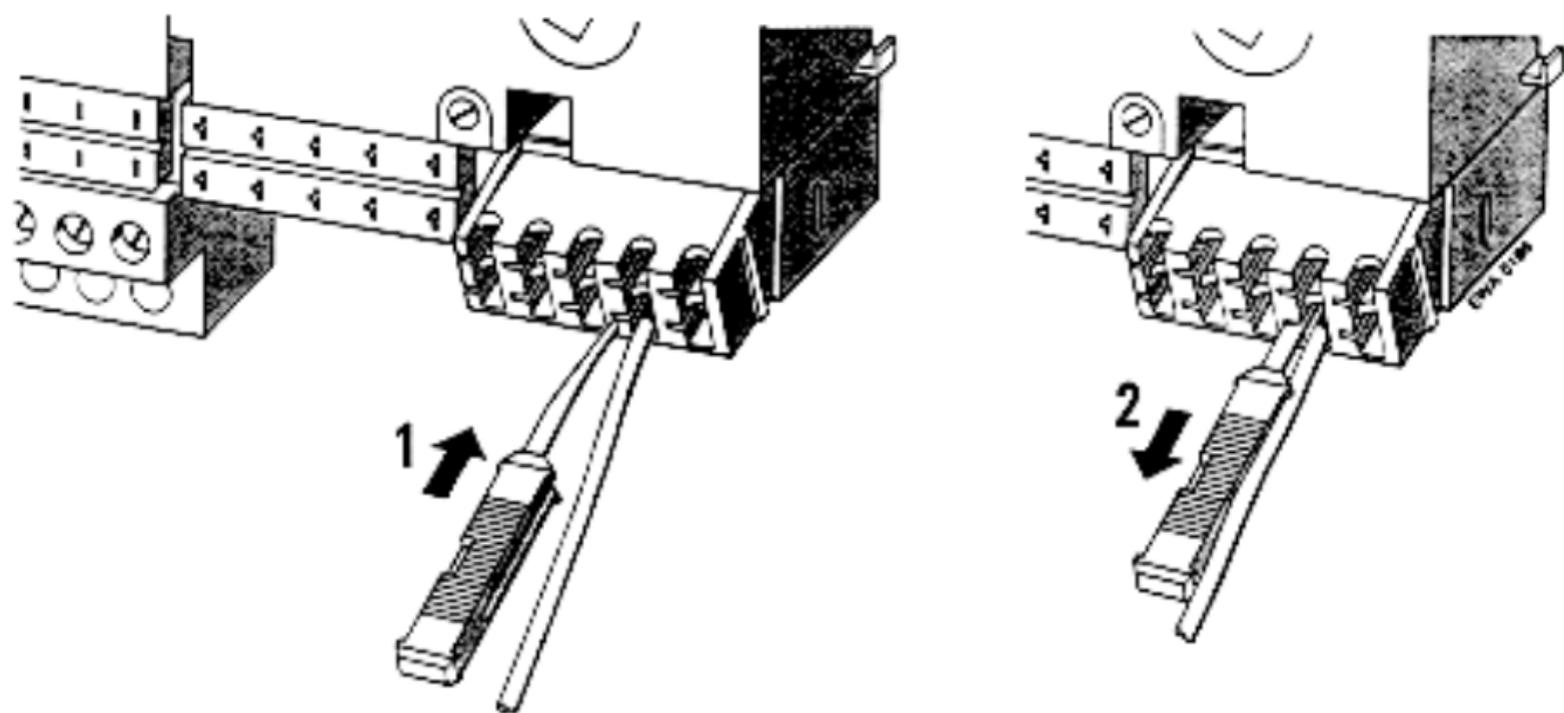


Bild 3.28 Kontakt demontieren

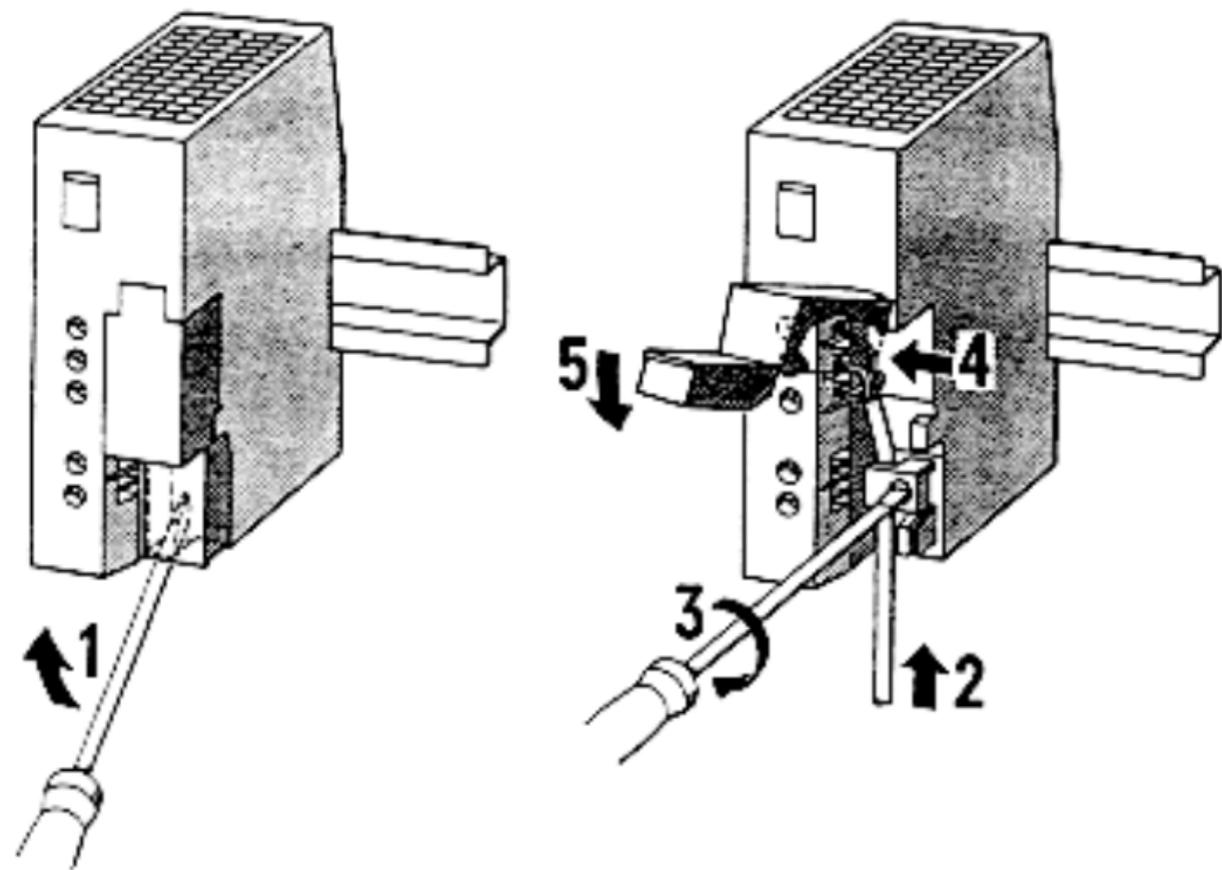


Bild 3.29 Anschluß der Stromversorgung PS 931

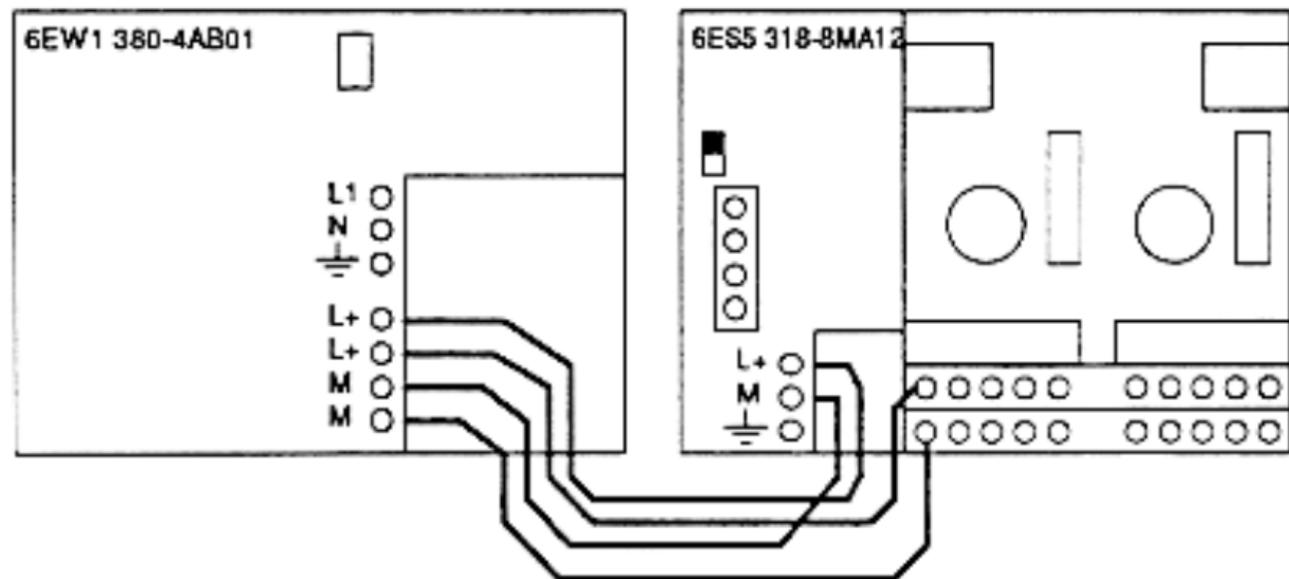


Bild 3.30 Anschluß der Stromversorgung PS 2410

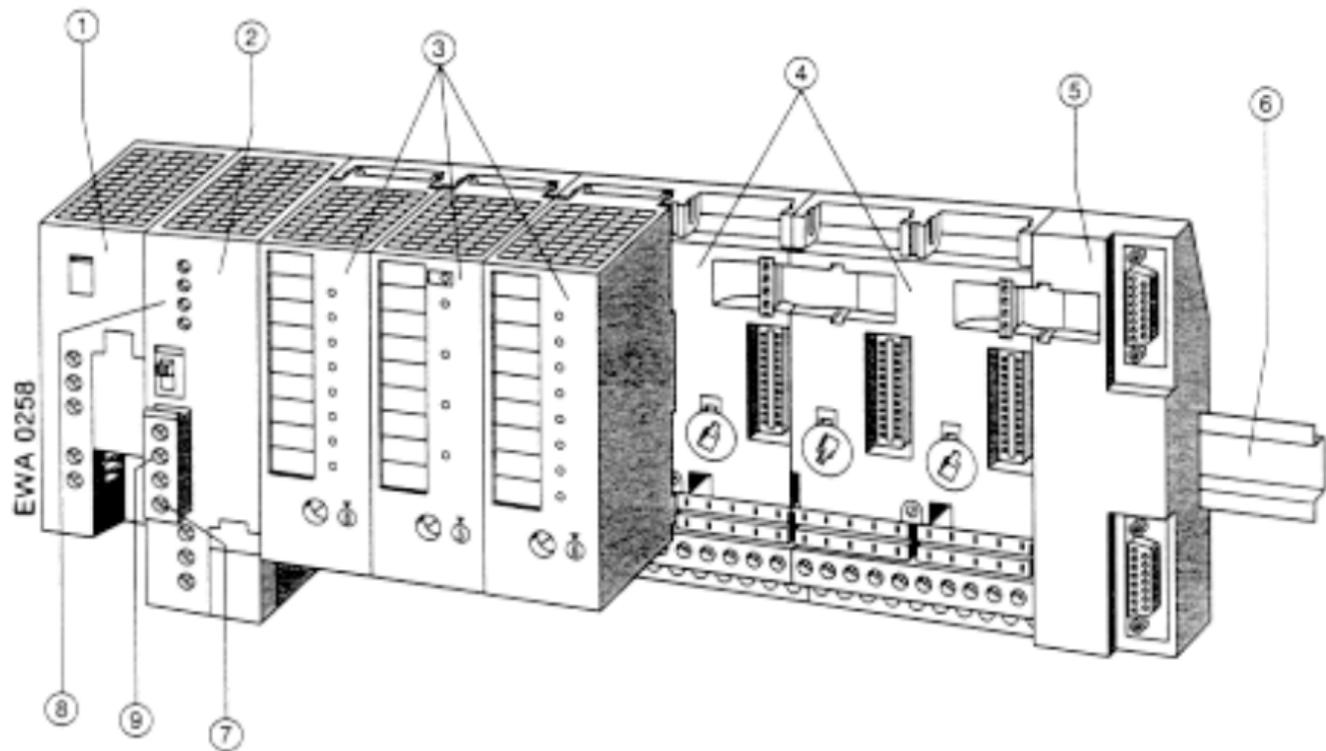


Bild 4.1 Dezentrale Peripherie ET 100U