

SIEMENS

Automatisierungsgerät

SIMATIC S5-101 U

Betriebsanleitung

Bestell-Nr.: GWA 4NEB 810 2119-01b

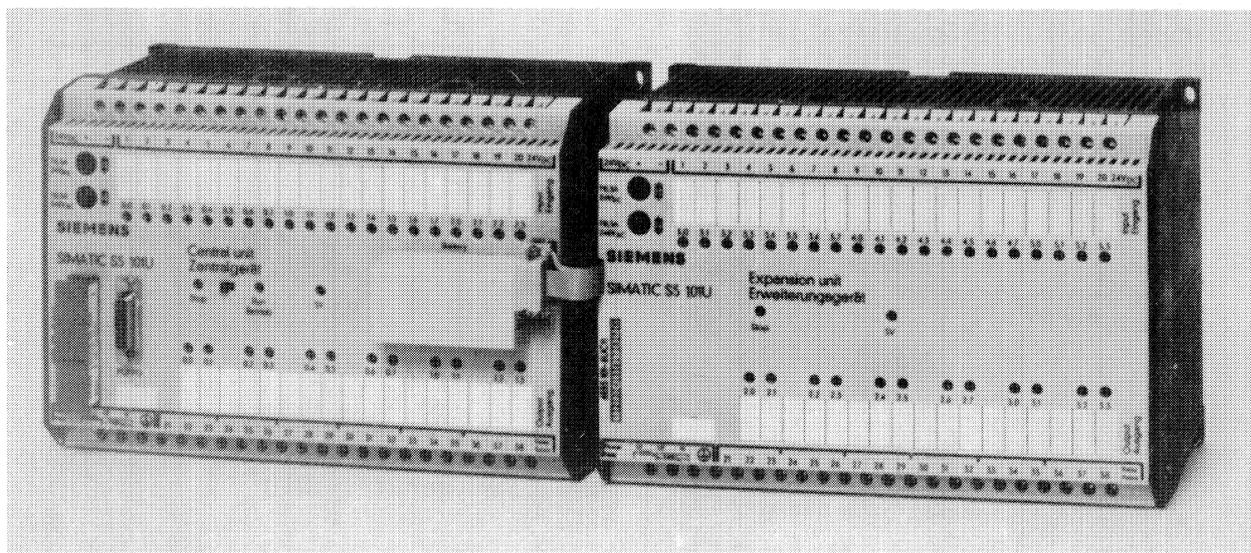


Bild 1 Automatisierungsgerät S5-101U

INHALT	Seite	INHALT	Seite
1. TECHNISCHE BESCHREIBUNG		3. INBETRIEBNAHME UND BETRIEB	
1.1 Anwendungsbereich	1.1	3.1 Bedien- und Anzeigenelemente	3.1
1.2 Aufbau	1.1	3.2 Betriebsarten "Stop", "Betrieb"	3.1
1.3 Arbeitsweise	1.2	3.3 Anlaufverhalten (Netz-Ein)	3.2
		3.4 Speichermodul-Handhabung	3.2
2. MONTAGE		3.5 Betrieb mit Erweiterungsgerät	3.3
2.1 Mechanischer Aufbau	2.1	3.6 Betrieb am SINEC L1-Bus	3.4
2.2 Elektrischer Aufbau	2.2	3.7 Inbetriebnahme	3.5
2.2.1 Aufbaurichtlinien	2.2		
2.2.2 Anschluß des Erweiterungsgerätes	2.3	4. WARTUNG UND INSTANDSETZUNG	
2.3 ZG-Anschlußbelegung	2.4	4.1 Fehlerdiagnose	4.1
2.3.1 Relais-Version (vollbestückt)	2.4	4.2 Unterbrechungs-Stack	4.2
2.3.2 Relais-Version (teilbestückt)	2.5	4.3 Wechsel der Pufferbatterie	4.3
2.3.3 Triac-Version	2.6	4.4 Schnittstellenbelegung	4.4
2.3.4 Transistor-Version	2.7		
2.4 EG-Anschlußbelegung	2.8	5. TECHNISCHE DATEN	
2.4.1 Relais-Version	2.8	5.1 Allgemeine Daten	5.1
2.4.2 Triac-Version	2.9	5.2 Zentraleinheit/Speichermodul	5.2
2.4.3 Transistor-Version	2.10	5.3 Peripherie	5.2
		6. ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR	6.1

1. Technische Beschreibung

1.1 Anwendungsbereich

Das Automatisierungsgerät (AG) 101U gehört zur Systemfamilie der speicherprogrammierbaren Automatisierungsgeräte SIMATIC S5.

Es wurde als Kompaktgerät für kleinere Steuerungsaufgaben konzipiert und stellt eine "wirtschaftliche Alternative" zu bisher verwendeten Relais- und Schutzsteuerungen ab 10 Hilfsschütze dar. Der Funktionsumfang ermöglicht den Aufbau von Verknüpfungssteuerungen mit Zeit- und Zählfunktionen.

Die Programmierung des AGs erfolgt mit dem Handprogrammiergerät PG 605U in Anweisungsliste (AWL) oder mit den Bildschirmprogrammiergeräten PG 670/PG 675 in den Darstellungsarten Anweisungsliste (AWL), Kontaktplan (KOP) und Funktionsplan (FUP).

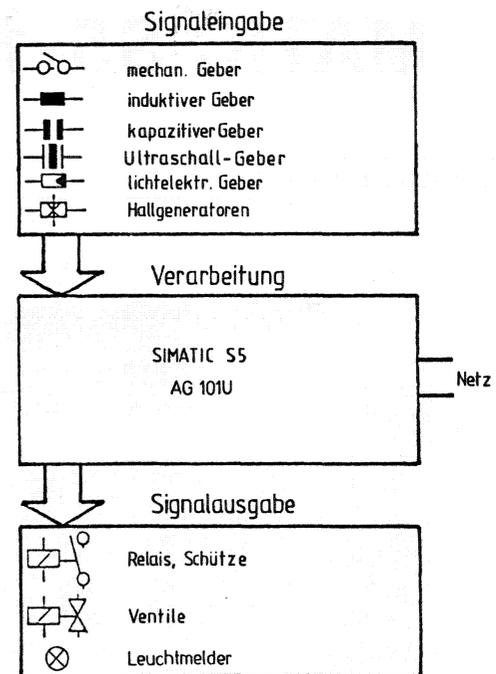


Bild 2: Einsatz des Automatisierungsgerätes 101U

1.2 Aufbau

Kompaktgerät für Schrank- und Wandmontage

Sämtliche Anschlüsse über Schraubklemmen wie in der Schütztechnik (SIGUT-TECHNIK)

Bei Relais-Version interne Spannungsversorgung für Geber, daher keine externe Gebersversorgung erforderlich.

Steckplatz für externes Speichermodul

Anschluß für Programmiergerät bzw. SINEC L1-Bus (TTY-Schnittstelle)

Netzanschluß

Anschlußmöglichkeit für Erweiterungsgerät zur Verdopplung der Ein- und Ausgänge

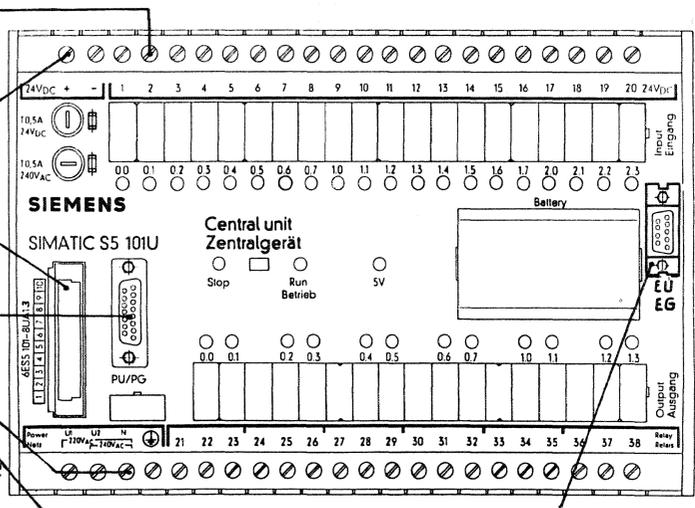


Bild 3: Aufbau des Automatisierungsgerätes AG 101U in Relais-Version

1.3 Arbeitsweise

STEUERWERK

Das Steuerwerk besteht aus einem Ein-Chip-Mikrocomputer und erfüllt folgende Aufgaben:

- Programmbearbeitung
- Abfrage der Ein- und Ausgänge
- Ansteuern der Ausgänge
- Programmieren des Speichermoduls (nur EEPROM)
- Bedienen der seriellen Schnittstelle bei Anschluß eines PG

INTERNER SPEICHER

Im internen Speicher ist das Anwenderprogramm (max. 1024 Anweisungen) zur Abarbeitung hinterlegt. In einem weiteren Speicherbereich wird das Prozessabbild der Eingänge und Ausgänge abgelegt. Der interne Speicher ist bei Verwendung einer Pufferbatterie remanent.

EXTERNES SPEICHERMODUL

Mit einem externen Speichermodul kann das Anwenderprogramm auch ohne eingesetzte Pufferbatterie langfristig gesichert werden.

Es stehen ein EPROM- und ein EEPROM* - Speichermodul zur Verfügung.

- Das EPROM-Speichermodul ist nur am PG 670/PG 675 programmierbar. Das Löschen erfolgt mit einer UV-Lampe.
- Beim EEPROM-Speichermodul geschieht das Speichern und Löschen des Programms direkt am AG mittels PG.

* auch als E²PROM bezeichnet

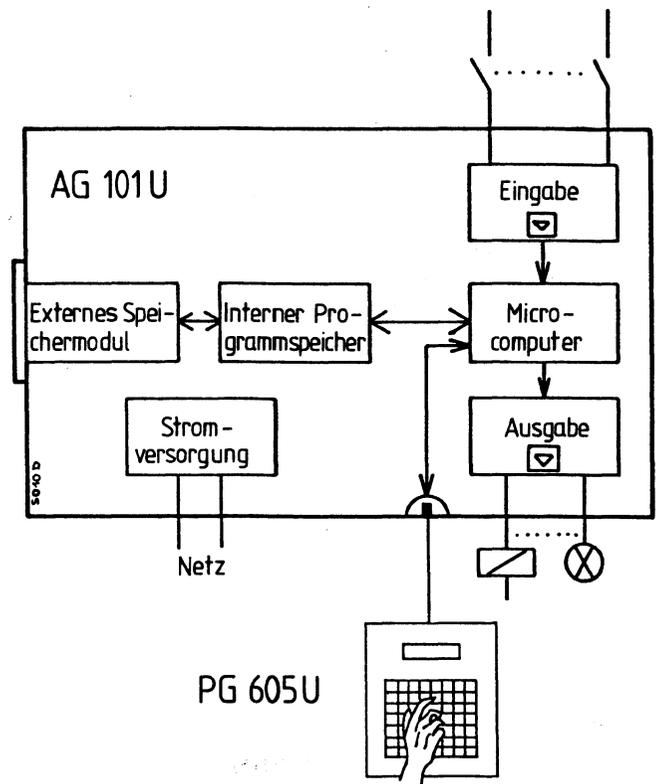


Bild 4: Blockschaltbild des AGs 101U

PROGRAMMBEARBEITUNG

Das AG 101U ist ein speicherprogrammierbares Steuerungsgerät, d.h. seine Steuerungsaufgabe wird durch ein Anwenderprogramm festgelegt.

Damit das Anwenderprogramm Anweisung für Anweisung zyklisch abgearbeitet werden kann, werden vom Steuerwerk folgende Funktionen ausgeführt:

1. Bei Neustart (Netz "Aus - Ein" oder Betriebsartenschalter "Stop - Betrieb") wird das Prozeßabbild der Ausgänge* gelöscht, d.h. alle Ausgänge werden auf Null gesetzt.
2. Das Prozeßabbild der Eingänge* wird erneuert, d.h. alle Signalzustände der Eingänge werden abgefragt und in das Prozeßabbild der Eingänge geschrieben.
3. Das Anwenderprogramm (PB1 oder FB1) wird Anweisung für Anweisung abgearbeitet. Bei Abfrage des Signalzustandes der Eingänge wird auf deren Prozeßabbild zugegriffen und nicht auf die Eingänge selbst. Bei Setzen und Rücksetzen der Ausgänge durch das Anwenderprogramm wird zunächst nur das Prozeßabbild der Ausgänge überschrieben.
4. Nach Abarbeitung des Anwenderprogramms wird das Prozeßabbild der Ausgänge zu den Ausgängen übertragen.
5. Die Punkte 2, 3 und 4 werden zyklisch durchlaufen.

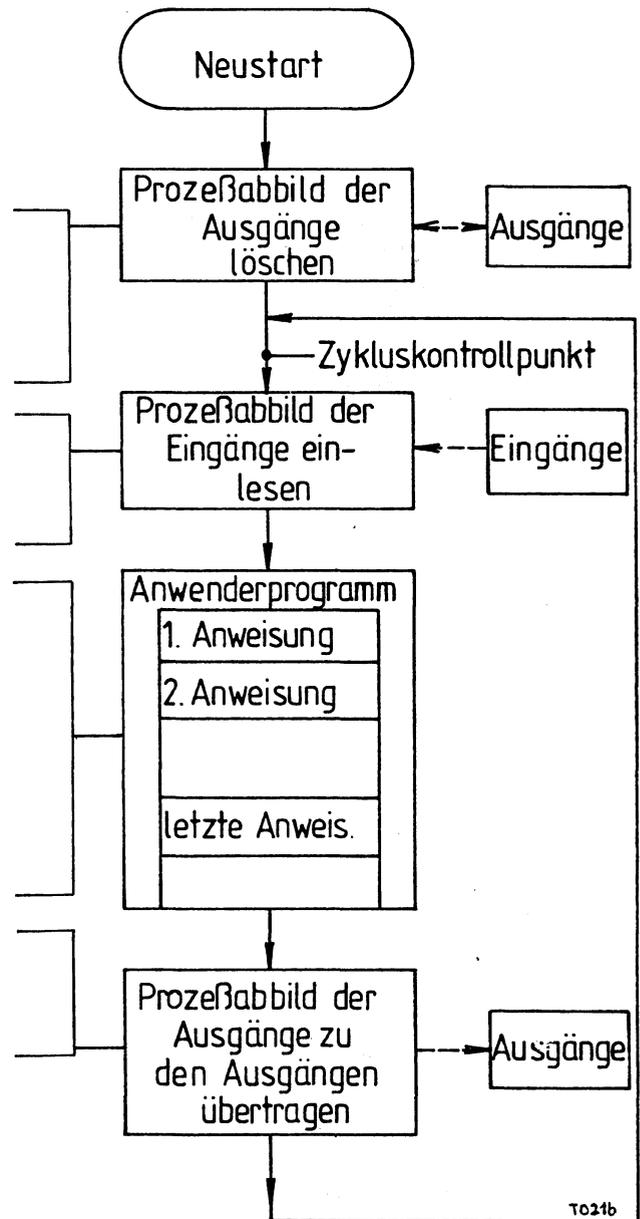


Bild 5: Arbeitsweise des AG 101U

Ein Durchlauf von Zykluskontrollpunkt zu Zykluskontrollpunkt dauert bei 1024 Anweisungen (binär) ca. 70 ms.

Wird infolge von Programmfehlern bzw. Störungen ein Zyklus nicht innerhalb von 300ms abgeschlossen, so spricht eine interne Überwachungsschaltung an, das AG geht in den "Stop"-Zustand und schaltet alle Ausgänge stromlos.

*Prozeßabbild der Ein-/Ausgänge: Interner Speicherbereich, in dem der Signalzustand ("0" bzw. "1") der Ein- und Ausgänge hinterlegt wird.

2. Montage

2.1 Mechanischer Aufbau

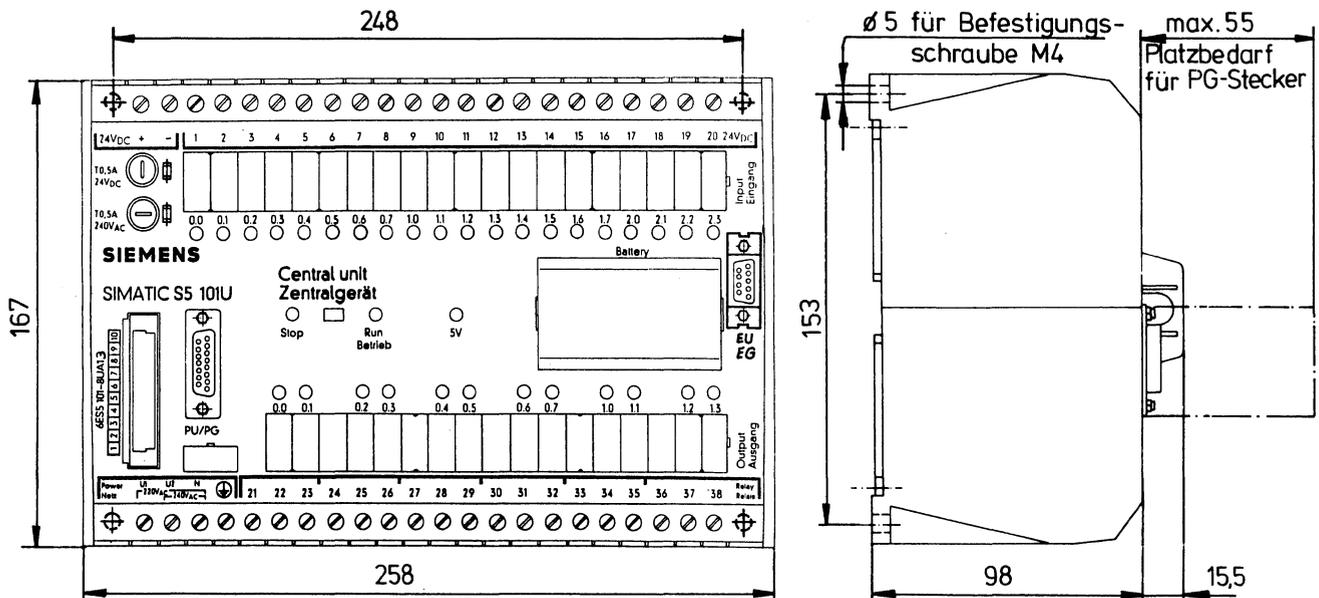


Bild 6: Maßblatt des AGs 101U

Das Zentralgerät (ZG) 101U und das Erweiterungsgerät (EG) 101U haben gleiche Gehäuseabmessungen.

Beide Geräte werden mit 4 Schrauben (M4) nebeneinander an einer senkrechten Montagefläche befestigt.

Bei Montage eines ZG 101U und eines EG 101U ist darauf zu achten, daß ein seitlicher Abstand von 30 mm zwischen beiden Geräten nicht überschritten wird.

Zur Vermeidung von Wärmestaus ist darauf zu achten,

- daß der maximale Neigungswinkel von $22,5^\circ$ nicht überschritten wird.
- daß der Mindestabstand von 200 mm beim Montieren mehrerer Geräte übereinander eingehalten wird. Bei der Montage mehrerer Geräte nebeneinander braucht kein Abstand eingehalten werden.

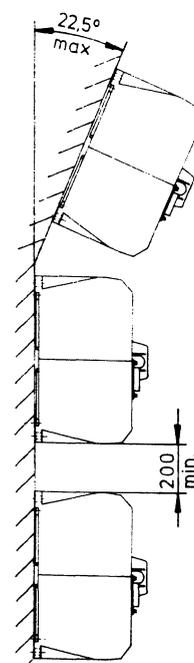
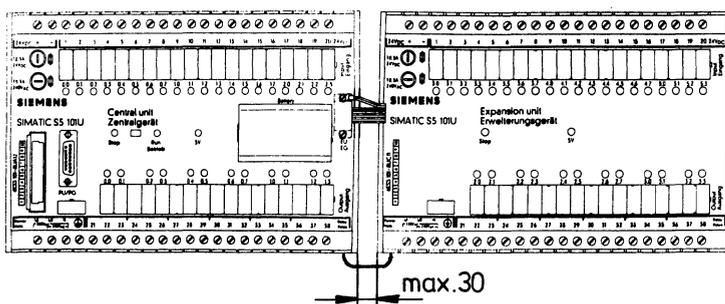


Bild 7: Montagemöglichkeiten

2.2 Elektrischer Aufbau

Beim AG 101U werden sämtliche elektrischen Anschlüsse über Schraubklemmen hergestellt. Jede Schraubklemme kann 2 Drähte mit folgenden Leiterquerschnitten aufnehmen:

Massivleiter 1 ...2,5 mm²
 Litze (mit Aderendhülse) 0,75...1,5 mm²

Anzugsmoment der Schraubklemmen: 80...120 Ncm
 Abisolierlänge der Leitungen: 10 mm

2.2.1 Aufbaurichtlinien

Der Anschluß des AGs, der Signalgeber und -empfänger sollte nach folgendem Schema durchgeführt werden (Beispiel: ZG-Relais-Version mit EG-Triac-Version an einer Phase):

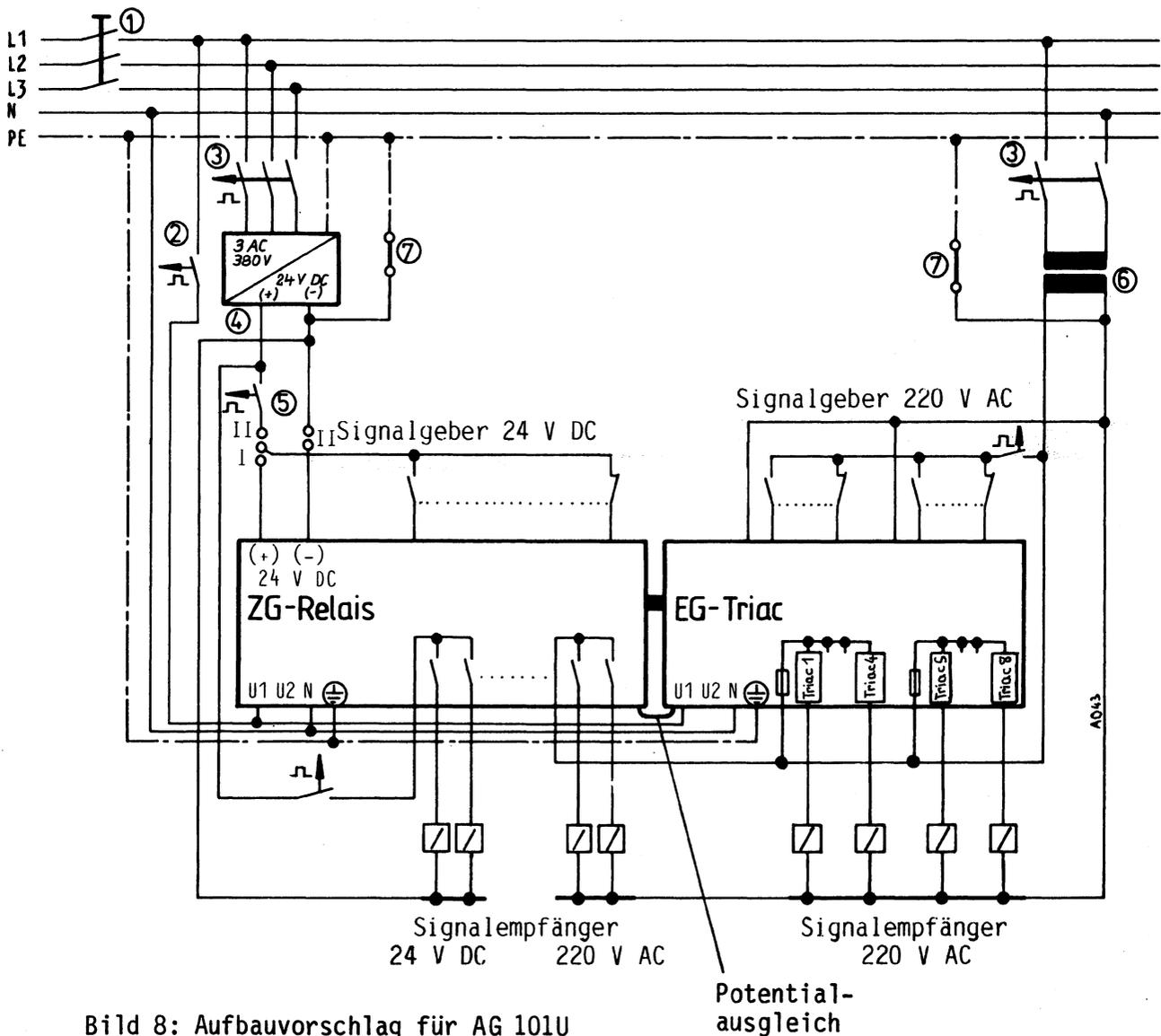


Bild 8: Aufbautavorschlag für AG 101U

Beim Anschluß des AGs müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Für AG, Signalgeber und -empfänger ist ein Hauptschalter (1) nach VDE 0113 bzw. eine Freischaltmöglichkeit nach VDE 0100 vorzusehen.
- Der Netzanschluß des ZGs und des EGs sind gemeinsam mit einer Sicherung von max. 6 A zu versehen (2). Eine getrennte Absicherung ist nur notwendig, wenn ZG und EG an zwei verschiedenen Phasen betrieben werden.
- Netzanschluß und Anschlüsse der Ein-/Ausgänge dürfen am selben Gerät nicht an verschiedene Phasen des Netzes gelegt werden.
- Der Netzanschluß der Steuerstromkreise kann mit kleinerem Querschnitt ohne zusätzliche Sicherung (3) erfolgen, wenn die Stichleitung ≤ 3 m ist und erd- und kurzschlußsicher verlegt wird.
- Netzzuleitungen und die Verkabelung der Ein-/Ausgaben sind getrennt zu verlegen.
- Für 24-V-Steuerstromkreise muß ein Netzgerät (4) vorgesehen werden. 24-V-Leitungen dürfen nicht mit Leitungen höherer Spannung in einem gemeinsamen Kabel zusammen gefaßt werden. Die Spannungsversorgung der Signalgeber (5) kann mit der im AG integrierten Spannungsquelle 24 V DC/300 mA erfolgen (Verbindung I) oder durch ein externes 24-V-Netzgerät (Verbindung II).
- Für Steuerstromkreise mit mehr als 5 Betätigungsspulen wird die galvanische Trennung durch einen Steuertransformator (6) empfohlen (VDE 0113 Abs. 8.4.1 und VDE 0100 §60).

-Hilfsstromkreise sollen entweder einseitig geerdet (Signalgeber und -empfänger müssen entsprechend angeordnet sein), oder nicht geerdete Hilfsstromkreise müssen mit einer Isolationsüberwachung versehen sein (VDE 0113 Abs. 8.4. und VDE 0100 §60).

Der geerdete Betrieb ist vorzuziehen, wobei am Netzgerät bzw. Transformator eine lösbare Verbindung (7) eines sekundären Außenleiters mit dem Schutzleiter des speisenden Netzes bzw. Schrankgerüsts vorzusehen ist.

-Beim Anschließen der Signalleitungen bzw. deren Zusammenfassung zu Kabelbündeln ist darauf zu achten, daß die Lüftungsschlitze des AGs nicht verdeckt werden. Dies gilt besonders für Lüftungsschlitze oberhalb der Schaubklemmen.

-Kabel dürfen nicht in unmittelbarer Nähe der Frontplatte sowie zwischen ZG und EG verlegt werden.

-Aufgrund der hohen Störfestigkeit des Gerätes können Schütze in der Regel ohne zusätzliche Beschaltungsmaßnahmen in unmittelbarer Nähe des AGs betrieben werden.

-Es ist zu beachten, daß die Relaiskontakte der Ausgänge mit Varistoren beschaltet sind (Leckstrom bei 275 V_{eff} max. 1 mA).

2.2.2 Anschluß des Erweiterungsgerätes

ZG 101U und EG 101U werden über ein kurzes Flachbandkabel miteinander verbunden.

Um einen ausreichenden Massenkontakt zu gewährleisten, muß der Cannon-Stecker (1) durch die beiden Schrauben (2) gesichert werden. Das Anzugsmoment der Schrauben soll 25 ... 30 Ncm betragen. Nur Ersatzschrauben M3x8 verwenden.

Die Verbindung des ZGs mit dem EG darf nur im spannungslosen Zustand beider Geräte hergestellt bzw. gelöst werden.

Die Potentialausgleichsleitung des EGs muß mit dem ZG verbunden werden. Der Kontakt wird mit einer Befestigungsschraube des ZGs hergestellt.

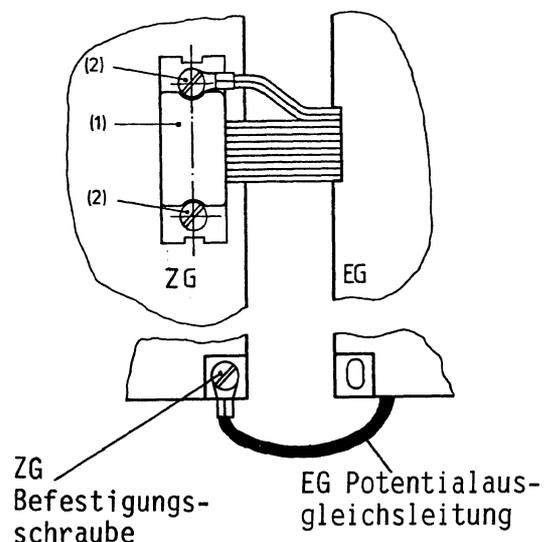


Bild 9: Anschluß des EGs 101U

2.3 ZG-Anschlußbelegung

2.3.1 RELAIS-VERSION (vollbestückt)

(6ES5 101-8UA13)

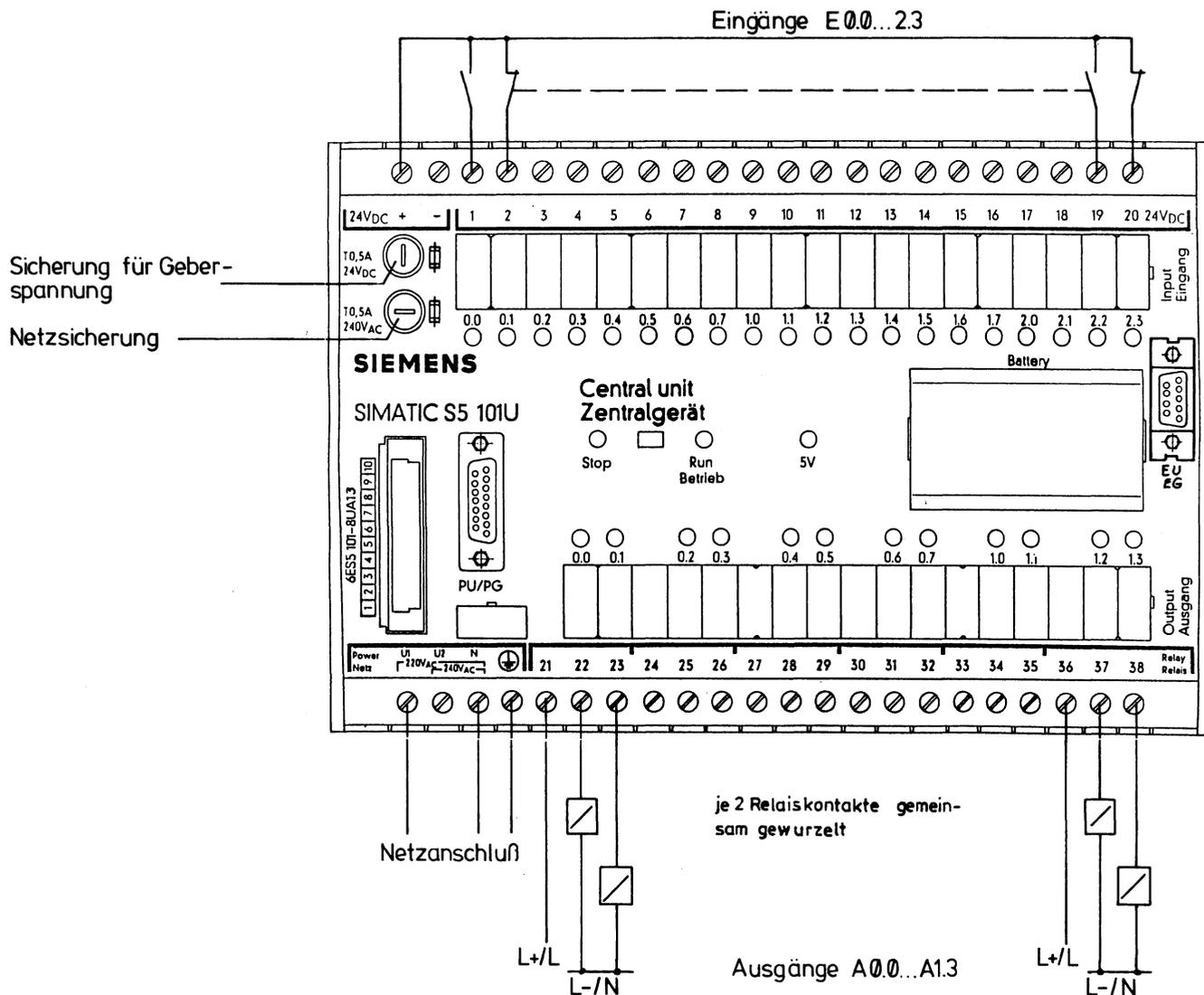


Bild 10: Anschlußbelegung des ZGs 101U (Relais-Version)
Ausbaugrad: 20 Eingänge/12 Ausgänge

Netzanschluß:
wahlweise 220 V AC oder 240 V AC

U1: Phase (220 V AC)
U2: Phase (240 V AC)
N: Neutralleiter
⊕: Schutzleiter

Versorgungsspannung für Geber:
24 V DC/ max. 300 mA

Der Anschluß 24 V(-) ist intern mit den Eingangsstufen verbunden:
Bei Verwendung eines externen 24-V-Netzgerätes ist dessen Anschluß 24 V(-) mit der Klemme 24 V(-) des ZGs zu verbinden. Die Klemme 24 V(+) des ZGs bleibt in diesem Falle frei.

2.3.2 RELAIS-VERSION (teilbestückt)

(6ES5 101-8UB13)

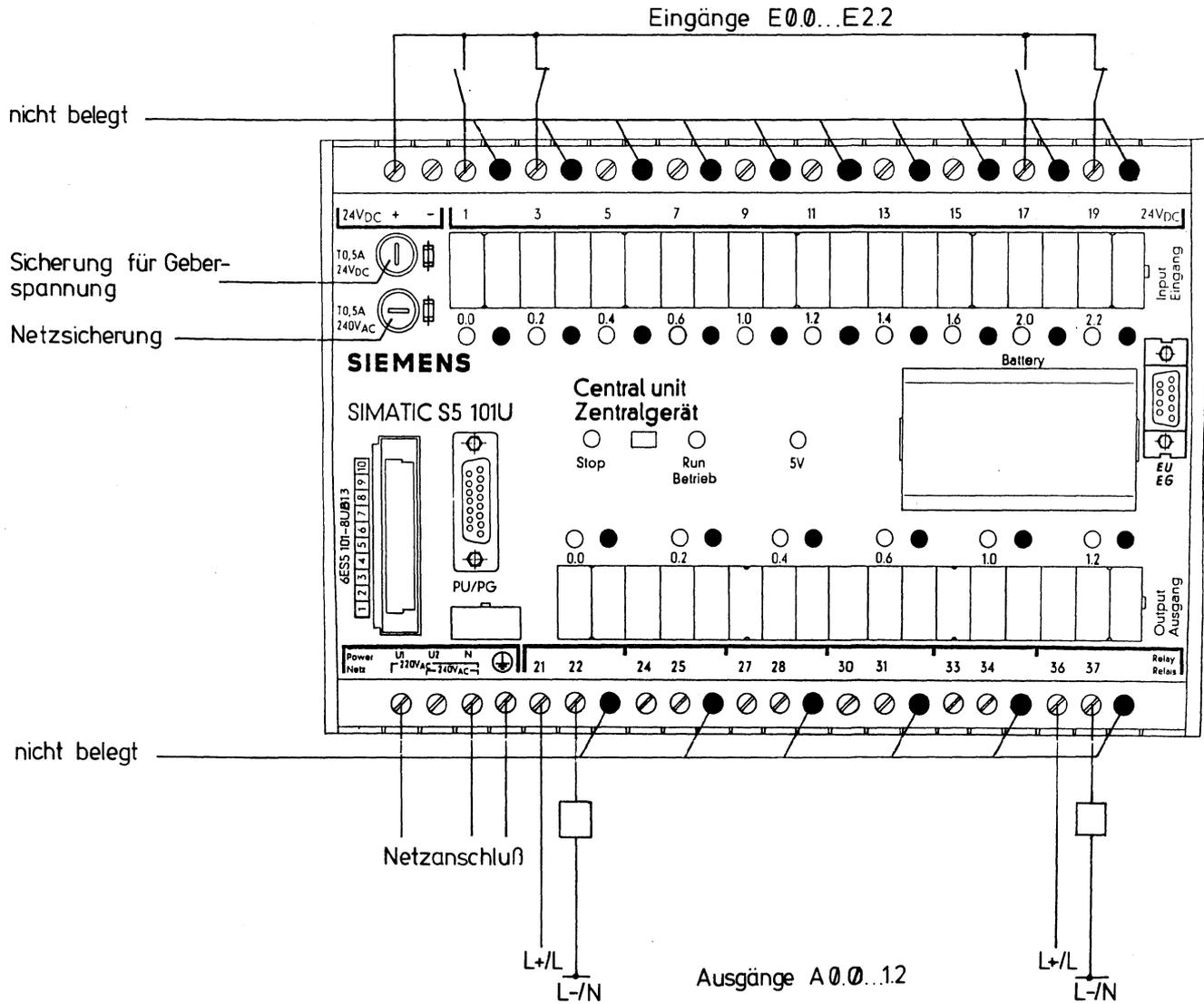


Bild 11: Anschlußbelegung des ZGs 101U (Relais-Version)
Ausbaugrad: 10 Eingänge/6 Ausgänge

2.3.3 TRIAC-VERSION (6ES5 101-8UA23)

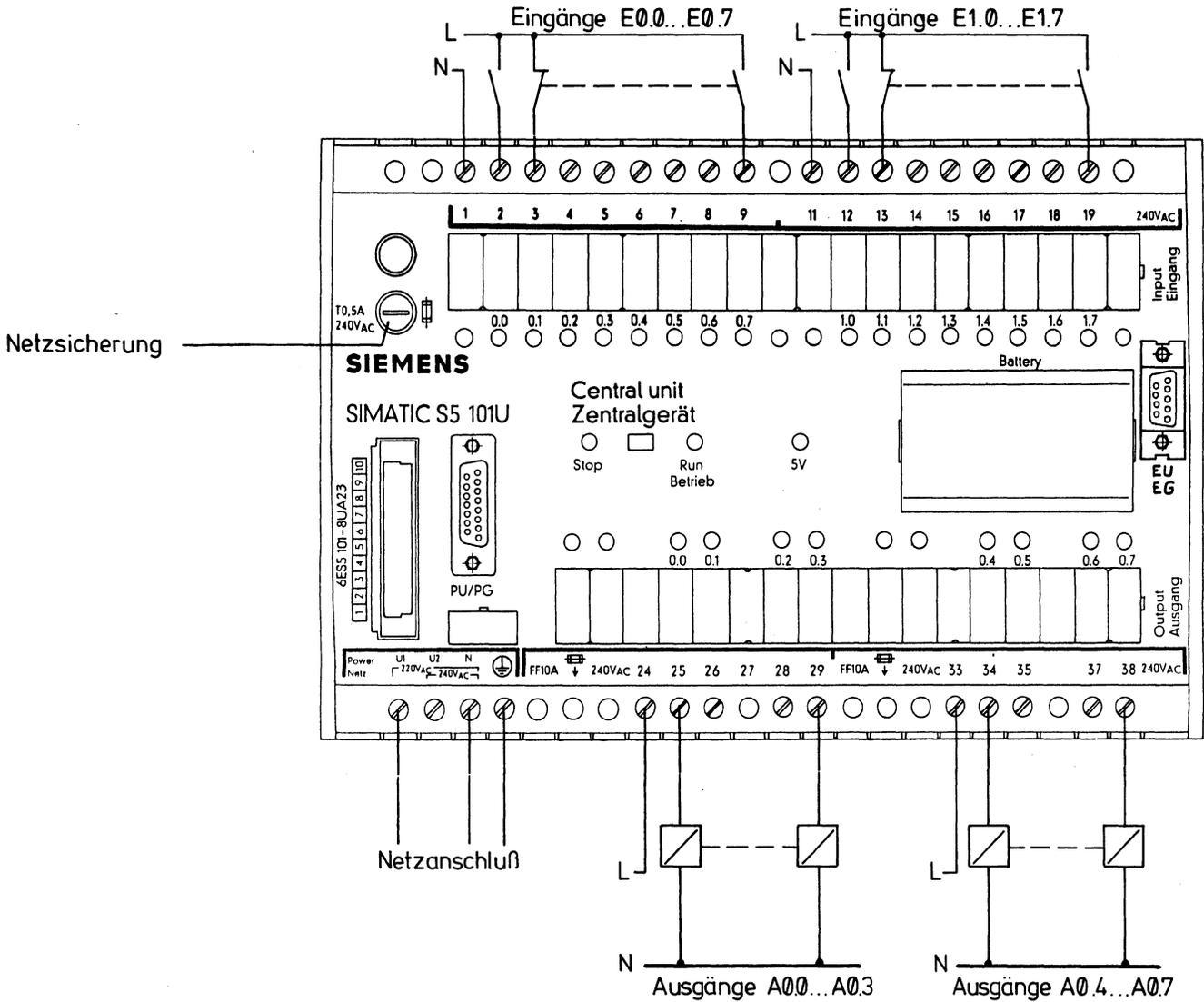


Bild 12: Anschlußbelegung des ZGs 101U (Triac-Version)

Netzanschluß:
wahlweise 220 V AC oder 240 V AC

U1: Phase (220 V AC)
U2: Phase (240 V AC)
N : Neutralleiter
⊕: Schutzleiter

Je 8 Eingänge bzw. je 4 Ausgänge sind gemeinsam gewurzelt.

Ein-/Ausgänge und Netzanschluß müssen an die gleiche Phase des Netzes gelegt werden.

2.3.4 TRANSISTOR-VERSION (6ES5 101-8UA33)

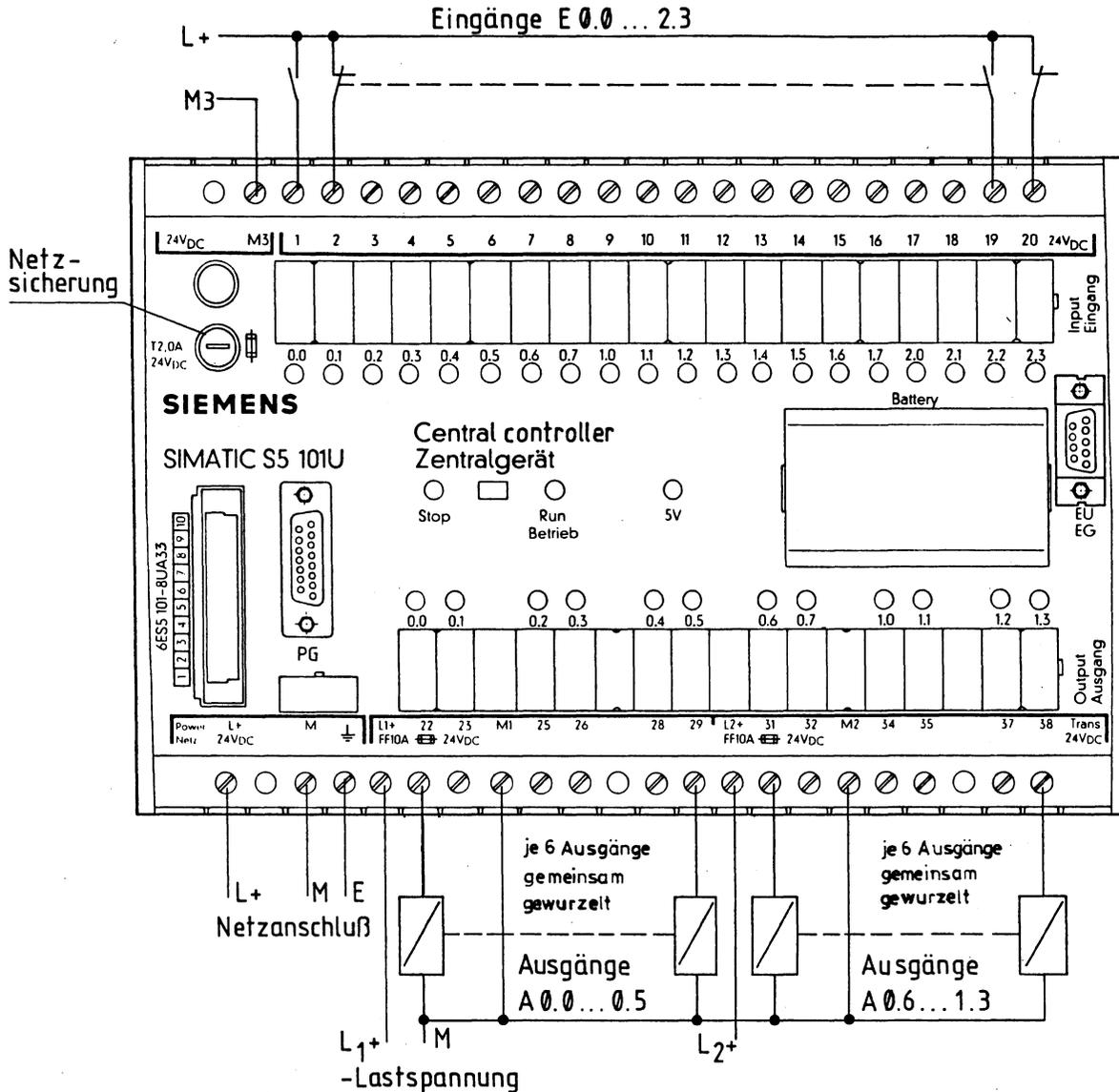


Bild 13: Anschlußbelegung des ZGs 101U (Transistorversion)
Ausbaugrad: 20 Eingänge/12 Ausgänge

Netzanschluß:

L+: Positive Spannung 24 V DC
M : Bezugsspannung von L+ 0 V DC
⊕ : Betriebs-Erde

Lastspannung: 24 V DC

- Die Anschlüsse M, M₁, M₂, M₃ und E sind intern galvanisch verbunden.
- Die interne Verbindung zwischen M, M₁, M₂, M₃ und E muß durch externe Verdrähtung unbedingt entlastet werden.

- Die Lastspannung, Geberspannung und Netzspannung können auch aus einer gemeinsamen Spannungsquelle gespeist werden.

2.4 EG-Anschlußbelegung

2.4.1 RELAIS-VERSION

(6ES5 101-8UC11)

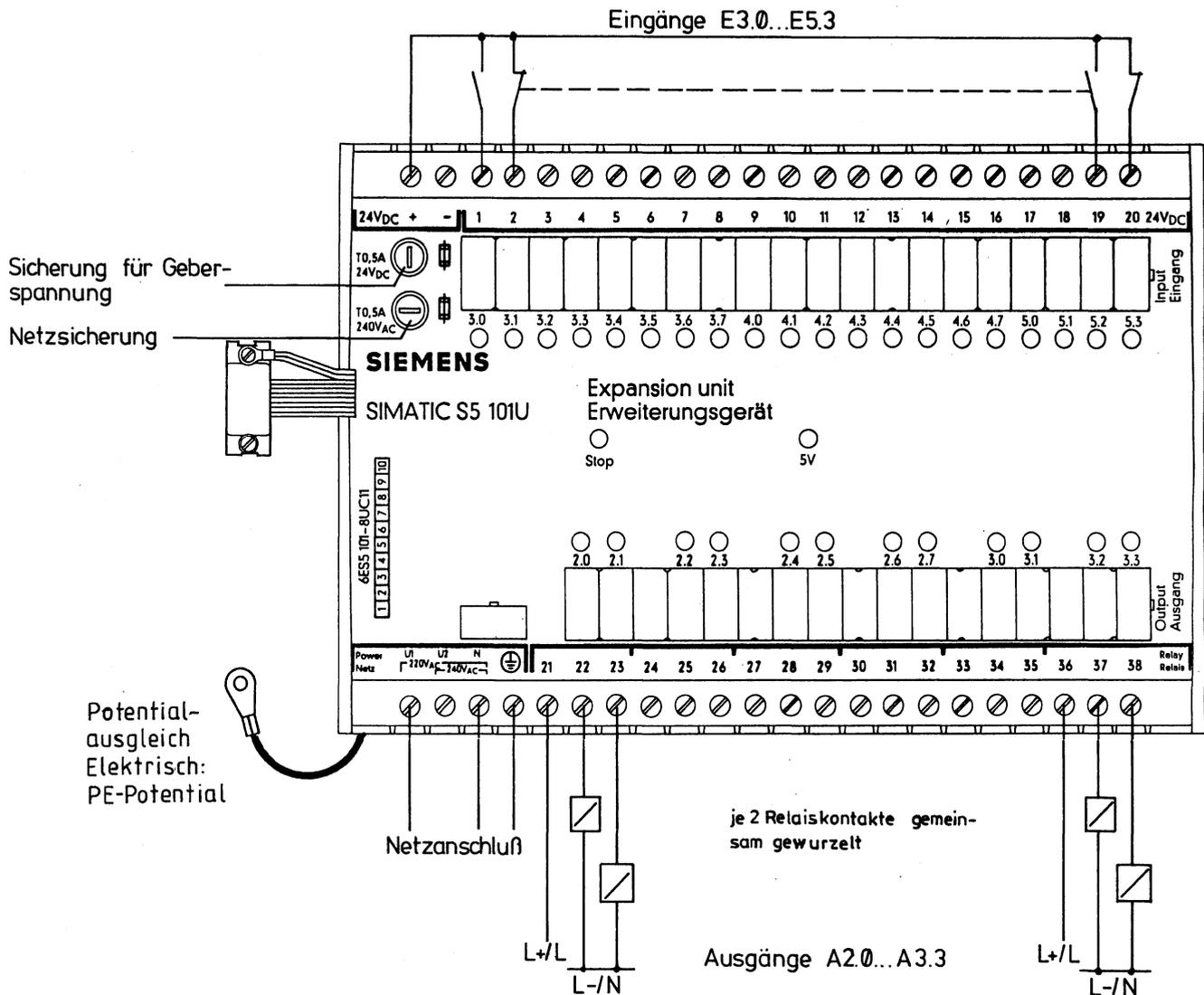


Bild 14: Anschlußbelegung des EGs 101U (Relais-Version)

Netzanschluß:
wahlweise 220 V AC oder 240 V AC

Versorgungsspannung für Geber:
24 V DC/max. 300 mA

U1: Phase (220 V AC)
U2: Phase (240 V AC)
N : Neutraleiter
⊕: Schutzleiter

2.4.2 TRIAC-VERSION (6ES5 101-8UC21)

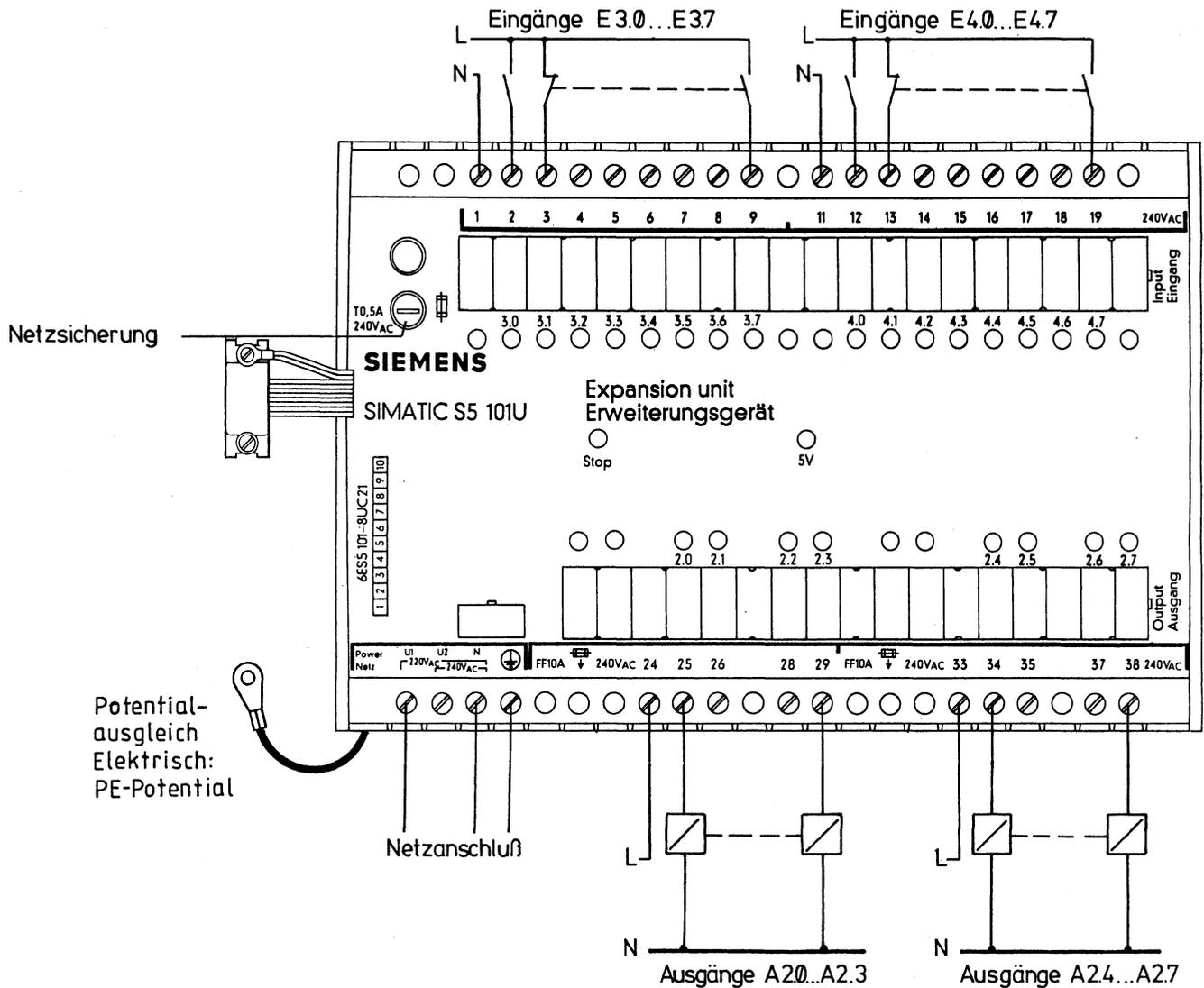


Bild 15: Anschlußbelegung des EGs 101U (Triac-Version)

Netzanschluß:
wahlweise 220 V AC oder 240 V AC

U1: Phase (220 V AC)
U2: Phase (240 V AC)
N: Neutraleiter
⊕: Schutzleiter

Je 8 Eingänge bzw. je 4 Ausgänge sind gemeinsam gewurzelt.
Ein-/Ausgänge und Netzanschluß müssen an die gleiche Phase des Netzes gelegt werden.

2.4.3 TRANSISTOR-VERSION

(6ES5 101-8UC31)

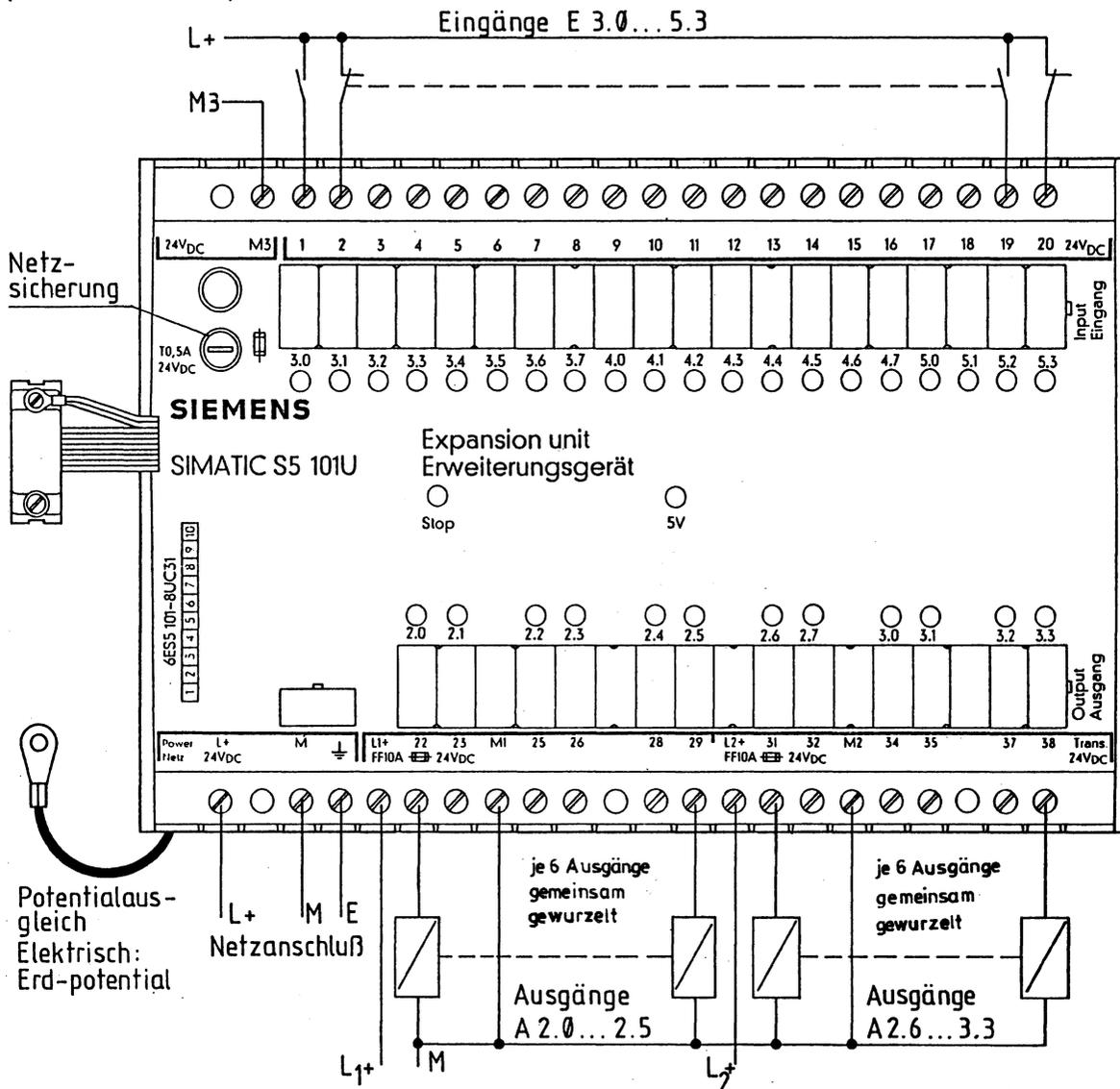


Bild 16: Anschlußbelegung des EGs 101U (Transistor-Version)
Ausbaugrad: 20 Eingänge/12 Ausgänge

Netzanschluß:

L+: positive Spannung 24 V DC
M : Bezugsspannung von L+ 0 V DC
± : Betriebs Erde

-Die Anschlüsse M, M₁, M₂, M₃ und E sind intern galvanisch verbunden.

-Die interne Verbindung, zwischen M, M₁, M₂, M₃ und E, muß durch externe Verdrähtung unbedingt entlastet werden. Darüberhinaus ist bei allen Betriebsarten mit einem Erweiterungsgerät der Anschluß E vom ZG mit dem Anschluß E des EGs zu verbinden.

Lastspannung: 24 V DC

-Die Lastspannung, Geberspannung und Netzspannung können auch aus einer gemeinsamen Spannungsquelle gespeist werden.

3. Inbetriebnahme und Betrieb

3.1 Bedien- und Anzeigeelemente

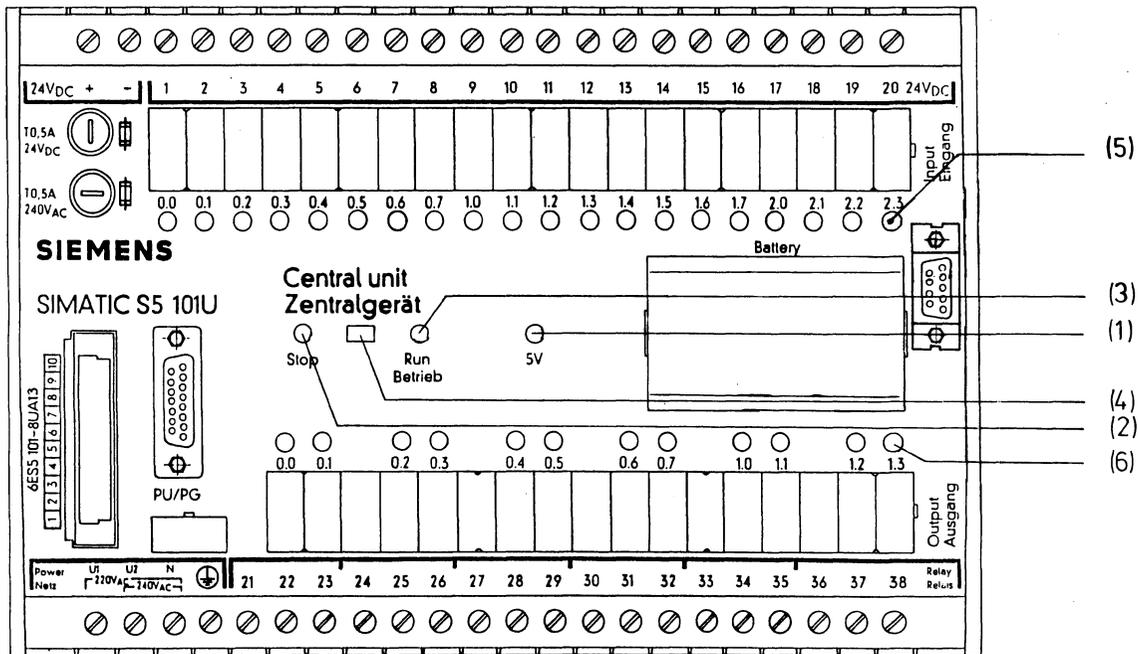


Bild 17: Bedien- und Anzeigeelemente des AGs 101U

Die grüne LED "5 V" (1) zeigt an, daß die interne Versorgungsspannung für das AG vorhanden ist.

Die rote LED "Stop" (2) und die grüne LED "Run/Betrieb" (3) zeigen die beiden Betriebszustände des AGs an.

Die Betriebszustände "Stop" und "Run/Betrieb" werden mit dem Betriebsartenschalter (4) eingestellt.

Die grünen LEDs der Eingänge (5) leuchten beim Anlegen eines "1"-Signals an die Eingangsklemmen und zeigen somit direkt den Signalzustand der Eingänge an.

Die grünen LEDs der Ausgänge (6) werden parallel zu der Erregerwicklung der Ausgangsrelais bzw. parallel zu den Leistungsstufen der Ausgänge angesteuert und zeigen den Zustand der Ausgänge an.

3.2 Betriebsarten "Stop", "Betrieb"

Das AG 101U kennt die zwei Betriebsarten "Stop" und "Run/Betrieb".

In der Betriebsart "Stop" - rote LED (2) leuchtet - wird das Anwenderprogramm nicht bearbeitet. In diesem Zustand sind sämtliche Ausgänge abgeschaltet. Das AG geht automatisch in den "Stop"-Zustand, wenn Störungen oder Fehler auftreten, die eine ordnungsgemäße Weiterverarbeitung des Programmes verhindern.

Der "Stop"-Zustand des AGs wird durch Schalten des Betriebsartenschalters (4) nach Stellung "Run/Betrieb" wieder verlassen. Die rote LED (2) verlöscht und die grüne LED (3) leuchtet. In dieser Betriebsart wird das Programm abgearbeitet.

Bei Betriebsartenschalter (4) in Stellung "Run/Betrieb" kann der Betriebszustand des AGs zusätzlich mittels Programmiergerät durch die PG-Befehle ("Stop-AG") bzw. ("Start-AG") verändert werden.

3.3 Anlaufverhalten (Netz-Ein)

Das AG nimmt beim Einschalten der Netzspannung bzw. bei Netzspannungswiederkehr die Betriebszustände nach Bild 18 an.

Ein Wiederanlauf nach "Netz-Ein" kann per Anwenderprogramm unterbunden werden (s. Programmieranleitung Kap. 3.2).

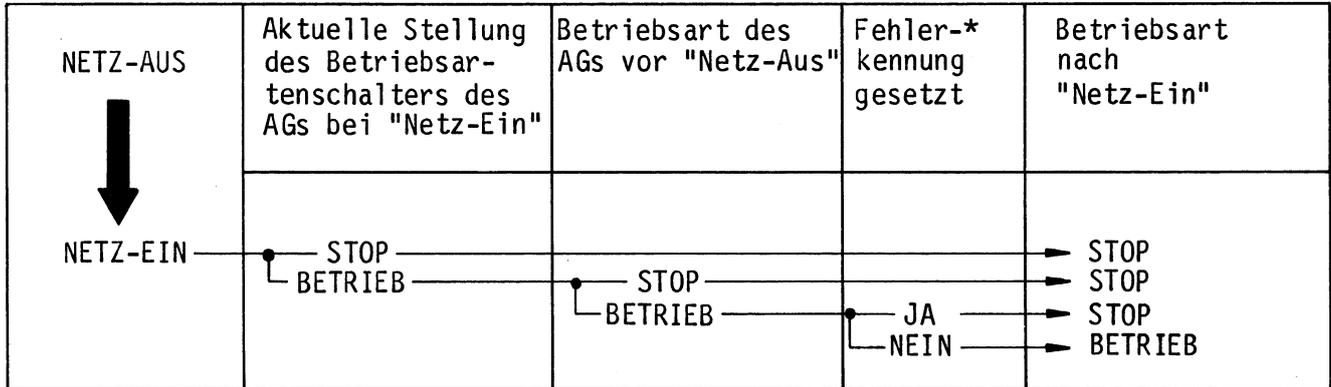


Bild 18: Automatische Betriebsarteneinstellung nach "Netz-Ein"

*siehe Unterbrechungs-Stack (Kap. 4.2)

3.4 Speichermodul-Handhabung

Für das AG 101U stehen zwei verschiedene Speichermodule zur Verfügung, deren unterschiedliche Eigenschaften in Bild 19 dargestellt sind.

Die Speichermodule dienen der zusätzlichen Programmsicherung bzw. als Kopiermodul, falls für mehrere AGs nur ein Speichermodul verwendet werden soll.

Bei Netzspannungszuschaltung oder Umschalten des AGs auf "Betrieb" wird der Inhalt des Speichermoduls in den internen Speicher (RAM) kopiert und von dort aus abgearbeitet.

Bei Verwendung einer Pufferbatterie bleibt das Programm bei Spannungsausfall für mind. 3 Jahre erhalten.

Speichermodul	EPROM (Lese-Speicher)	EEPROM (Schreib-Lese-Speicher)
Programm speichern	Am PG 615 (mit Adapter 984-2UA11) PG 670 (mit Adapter 984-0UA11) PG 675	Am PG 615 PG 670 (ohne Adapter 984) PG 675
Programm löschen	Nur mit einer speziellen UV-Lampe (Löschdauer: 30 min)	Direkt im AG mit PG 605U/PG 615 PG 670/PG 675) (PG-Funktion: PG → AG)
Programmänderungen mittels PG	Nur Löschen des ganzen Programms möglich	möglich

Bild 19: Unterschiede zwischen EPROM- und EEPROM-Speichermodul.

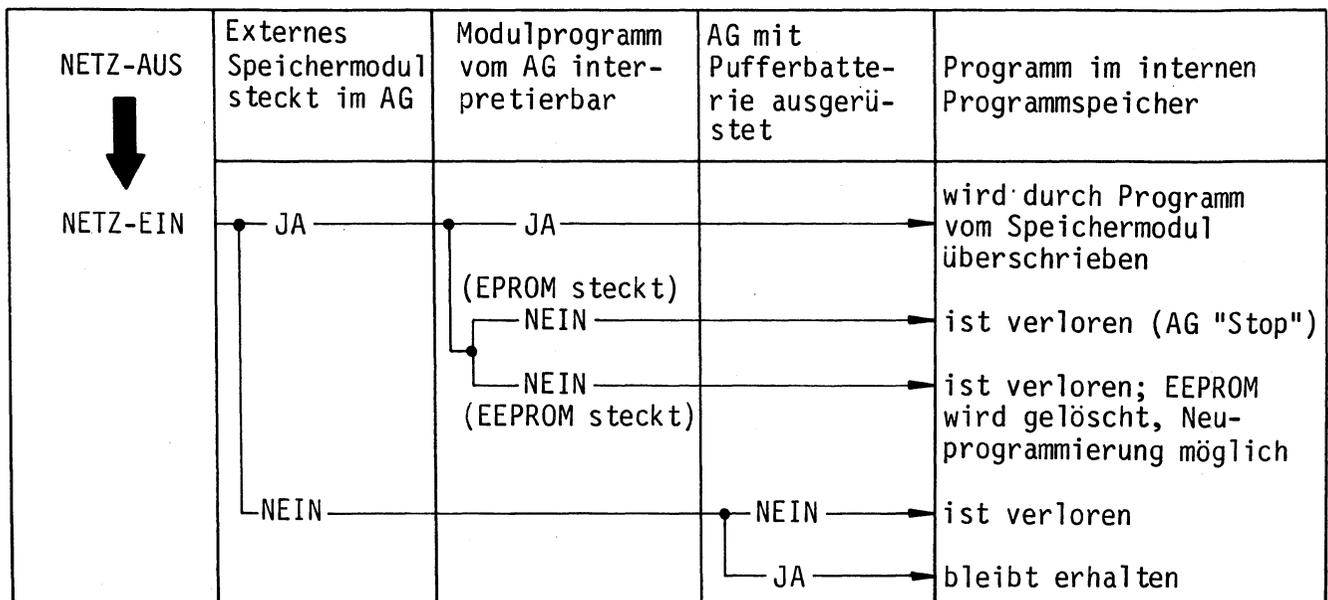


Bild 20: AG-Verhalten mit und ohne Speichermodul bei "Netz-Ein"

Das Abspeichern des Programmes auf Speichermodule wird in der Programmieranleitung Kapitel "Programmsichern" erläutert.

Hat man verschiedene Programme auf Speichermodul gesichert, so kann man durch einfaches Austauschen der Module das jeweilige Programm im AG zum Laufen bringen.

Es ist also ohne Zuhilfenahme eines PGs durch einfaches Wechseln der Speichermodule möglich, unterschiedliche Programme ins AG zu laden.

Das AG kopiert grundsätzlich nach "Netz-Ein" bzw. Spannungswiederkehr sowie beim Umschalten des AGs auf "Betrieb" das Programm vom Speichermodul in den internen Programmspeicher. Ein im Programmspeicher vorhandenes Programm wird überschrieben, auch dann, wenn das gesteckte Speichermodul leer ist.

3.5 Betrieb mit Erweiterungsgerät

Da Zentralgerät (ZG) und Erweiterungsgerät (EG) separate Stromversorgungen haben, sind folgende Besonderheiten zu beachten:

- Geht das AG in den "Stop"-Zustand, so werden die Ausgänge von ZG und EG gemeinsam gesperrt.
- Fällt die Stromversorgung für das ZG aus, so sperrt das EG selbsttätig seine Ausgänge.

-Fällt die Stromversorgung für das EG aus, so nehmen im Prozeßabbild alle Eingänge, die dem EG zugeordnet sind, den Signalzustand "1" an (nicht bei Unterspannung). Das gleiche gilt für eine Unterbrechung der Busverbindung ZG-EG.

Ein Ausfall des EGs kann durch Abfrage des Eingangs E 5.3 erkannt werden. Dies gilt nur für Total-Ausfall.

- E 5.3 = "1": EG ist ausgefallen
- E 5.3 = "0": EG ist funktionsfähig

Bei Verwendung eines EGs der Relais-Version
Transistor-Version

muß zu diesem Zwecke der Eingang E 5.3 unbeschaltet bleiben.

3.6 Betrieb am SINEC L1-Bus

Der SINEC L1-Bus dient zur Kopplung von AGs im unteren Kommunikationsleistungsbe-
reich und arbeitet nach dem "Master-Sla-
ve-Verfahren".

Master ist der Kommunikationsprozessor
CP 530, Slaves können die CPUs aller
kleinen AGs sein.

Für jeden Teilnehmer ist eine Busklemme
BT 777 als Pegelumsetzer notwendig. Die
Busklemme wird an die PG-Schnittstelle
der Slaves oder an die SINEC L1-Schnitt-
stelle des CP 530 angeschlossen. Als ei-
gentliches Übertragungsmedium dient ein
4-adrig abgeschirmtes Kabel, das die ein-
zelnen Busklemmen miteinander verbindet.
An den SINEC L1-Bus können ein Master und
maximal 30 Slaves angeschlossen werden.

Weitere Informationen sind der Betriebs-
und Programmieranleitung "SINEC L1" zu
entnehmen.

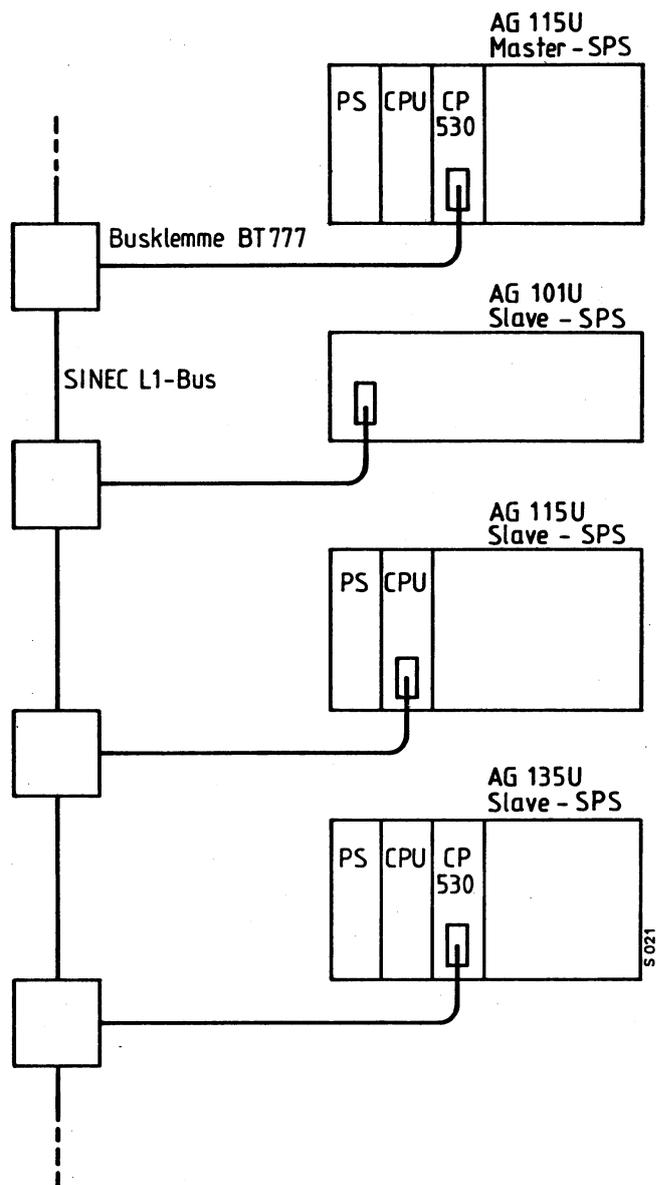


Bild 20 a: Aufbau des SINEC L1-Bus

3.7 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme des AGs ist die Reihenfolge der einzelnen Arbeitsschritte einzuhalten.

Voraussetzung	Arbeitsschritte	Bemerkungen
Anlage und AG 101U sind spannungslos, d. h. Hauptschalter (siehe Bild 8) ist ausgeschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> -Netzspannungsanschlüsse überprüfen (Schutzleiter muß angeschlossen sein). -Überprüfen, ob alle Schraubklemmen richtig angezogen sind -Überprüfen, daß keine Verbindung von 24-V-Leitungen zu Leitungen höherer Spannung besteht. -Speichermodul ziehen. 	Sichtprüfung des Aufbaues, VDE 0100 und 0113 beachten.
Sicherungen für Signalgeber und -empfänger ausschalten. Leistungsstromkreise der Signalempfänger ausschalten. Hauptschalter einlegen (siehe Bild 8).	<ul style="list-style-type: none"> -AG ohne Speichermodul in den Zustand "Stop" schalten und PG 605U, PG 670 oder PG 675 anschließen. -AG mittels PG "urlöschen" und dann das AG in den Zustand "Betrieb" bringen. 	<p>Nach Einlegen des Hauptschalters leuchten die grüne LED "5 V" und die rote LED "Stop" auf.</p> <p>Die rote LED "Stop" erlischt und die grüne LED "Run/Betrieb" leuchtet.</p>
Sicherungen für die Signalgeber einlegen. Sicherung für Signalempfänger und Leistungsstromkreise bleiben ausgeschaltet.	-Alle Signalgeber nacheinander betätigen.	Schalten die Signalgeber durch, so leuchten die entsprechenden LEDs der Eingänge.
Sicherung für die Signalempfänger einlegen. Leistungsstromkreise der Signalempfänger bleiben ausgeschaltet (Bild 8).	-Mit Hilfe der PG-Funktion "Steuern" kann jetzt jeder Ausgang der Peripherie durchgesteuert werden.	Die LEDs der gesteuerten Ausgänge leuchten, und die Schalterstellung der entsprechenden Signalempfänger ändern sich.
Leistungsstromkreise der Signalempfänger bleiben ausgeschaltet.	<ul style="list-style-type: none"> -AG in den "Stop"-Zustand bringen. -Das Programm mit Hilfe des PGs eingeben und zum AG übertragen. -AG in den "Betrieb"-Zustand bringen, Programm testen, korrigieren. -AG in den "Stop"-Zustand bringen. 	<p>Die rote LED "Stop" leuchtet.</p> <p>Korrektur nur im "Stop"-Zustand möglich.</p>
Ist Programm ausgetestet, Leistungsstromkreise der Signalempfänger zuschalten.	-AG in den "Betrieb"-Zustand bringen.	Das AG muß das Programm ordnungsgemäß abarbeiten.

4. Wartung und Instandsetzung

4.1 Fehlerdiagnose

Die meisten Fehler machen sich bei der Programmeingabe und beim Austesten des Programms bemerkbar.

In diesen Fällen werden am Programmiergerät detaillierte Fehlerhinweise gegeben, die in der Betriebsanleitung des jeweiligen PG näher erläutert sind. Zum Austesten des Programmes bzw. zur Fehlersuche stehen folgende Diagnosefunktionen am PG zur Verfügung:

- "Programmabhängige Signalzustandsanzeige" (Programmieranleitung Kap. 4)
- "Direkte Signalzustandsanzeige" (Programmieranleitung Kap. 4)
- Ausgabe des Unterbrechungs-Stack (Seite 4.2)

Wird der "Betrieb"-Zustand des AGs beim Einschalten des Netzes bzw. durch Betätigen des Betriebsartenschalters nicht erreicht, oder verläßt das AG während der normalen Zyklusbearbeitung den "Betrieb"-Zustand, so kann mit der PG-Funktion "U-Stack ausgeben" die Unterbrechungsursache abgefragt werden.

Im Störfall des AGs 101U wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

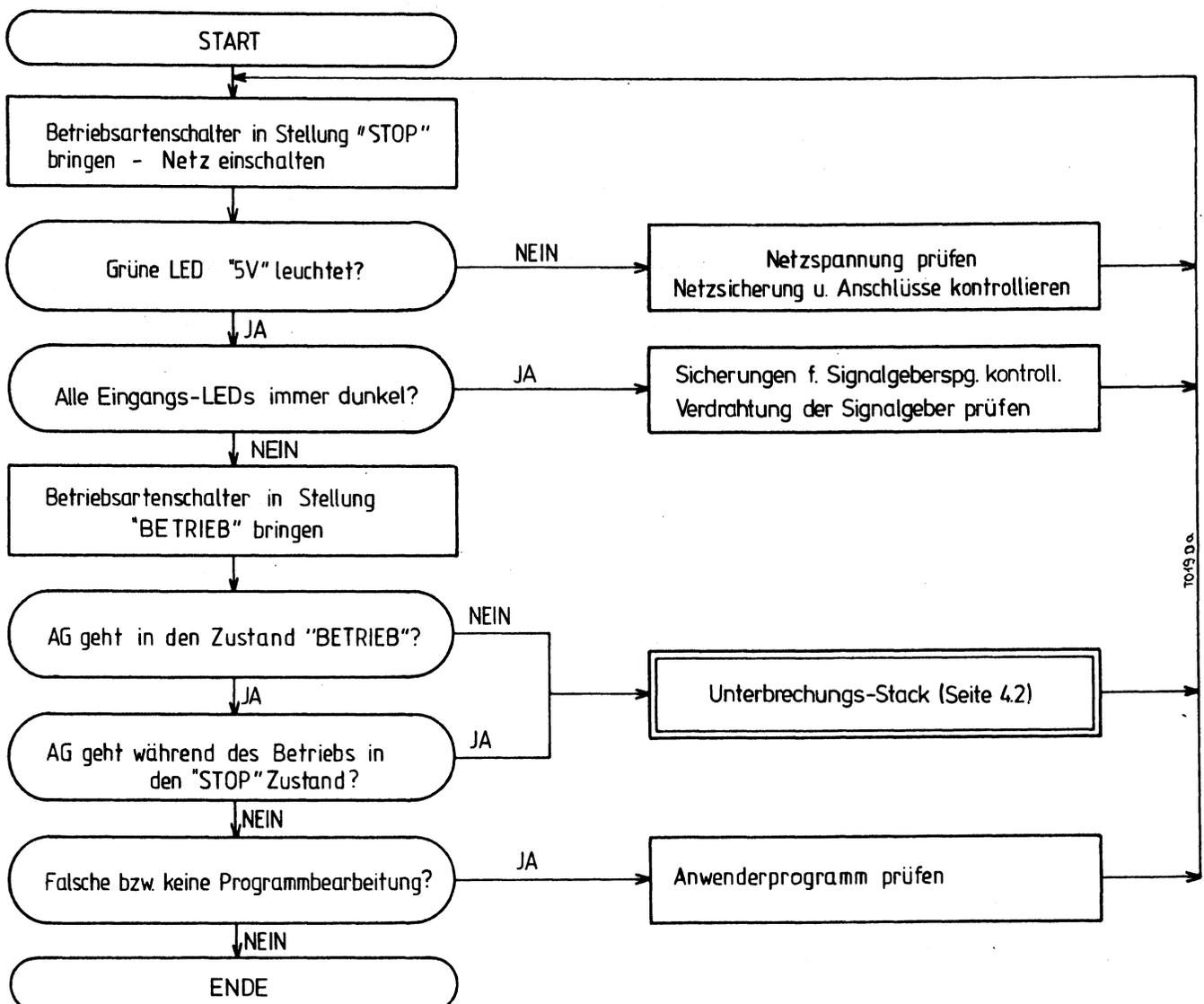


Bild 21: Vorgehensweise im Störfall

4.2 Unterbrechungs-Stack

Der Unterbrechungs-Stack (U-Stack) ist ein Stapelspeicher, in den das Betriebssystem des AGs 101U beim Auftreten des "Stop"-Zustandes die Ursache einträgt, die zu diesem Zustand geführt hat.

Bei den Bildschirmprogrammiergeräten PG 670/PG 675 wird der U-Stack in Form einer Tabelle ausgegeben. Beim Handprogrammiergerät PG 605U wird der U-Stack byteweise abgerufen. Dabei gilt folgende Zuordnung:

BYTE										
1	∅	SD5-HIGH								
2	∅	SD5-LOW								
3	STO ZUS	STO ANZ	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	SD6-HIGH
4	∅									SD6-LOW
5	ASP NEP	ASP NRA	KOPF NI	∅	ASP NEEP	∅	∅	∅	∅	SD7-HIGH
6	∅									SD7-LOW
7	∅									IRRELEVANT
8	∅									IRRELEVANT
9	STO SCH	∅	∅	∅	NNN	STS	∅	∅	∅	UAW-HIGH
10	NAU	∅	∅	ZYK	∅	∅	BAU	∅	∅	UAW-LOW
11	∅									IRRELEVANT
12	∅	∅	∅	∅	OR	∅	VKE	ERAB	∅	ANZEIGEN
13	∅					OR	VKE	FKT	∅	6. KLAMMEREbene
14	∅									IRRELEVANT
15	∅					OR	VKE	FKT	∅	4. KLAMMEREbene
16	∅					OR	VKE	FKT	∅	5. KLAMMEREbene
17	∅					OR	VKE	FKT	∅	2. KLAMMEREbene
18	∅					OR	VKE	FKT	∅	3. KLAMMEREbene
19	∅									KLAMMERTIEFE
20	∅					OR	VKE	FKT	∅	1. KLAMMEREbene
21	∅									IRRELEVANT
22	∅									IRRELEVANT
23	∅									IRRELEVANT
24	∅									IRRELEVANT
25	∅									SAZ-HIGH
26	∅									SAZ-LOW
27	∅									BEFEHLSREGISTER-HIGH
28	∅									BEFEHLSREGISTER-LOW
29	∅									AKKU2-HIGH
30	∅									AKKU2-LOW
31	∅									AKKU1-HIGH
32	∅									AKKU1-LOW

nur im STOP-Zustand des AG auslesbar

Unterbrechungs-anzeigewort

Step-Adresszähler

Bild 22: Unterbrechungs-Stack

Erläuterungen zum U-STACK

Byte 3	STOZUS:	AG im "Stop"-Zustand (externe Anforderung; z.B. PG-"Stop")
	STOANZ:	AG im "Stop"-Zustand (interne Anforderung)
Byte 5	KOPFNI:	Bausteinkopf nicht interpretierbar
	ASPNEP:	Anwenderspeicher EPROM
	ASPNEEP:	Anwenderspeicher EEPROM
	ASP NRA:	Anwenderspeicher RAM (Kein Modul gesteckt)
Byte 9	STOSCH:	Betriebsartenschalter in Stellung "Stop"
	NNN:	Programmierfehler, Befehl bei AG 101U nicht zulässig
	STS:	Programmierbarer "Stop"
Byte 10	NAU:	Netzspannungsausfall
	ZYK:	Zykluszeitüberschreitung
	BAU:	Batterieausfall
Byte 12	OR:	Kennbit ODER-Speicher
	VKE:	Verknüpfungsergebnis
	ERAB:	Kennbit Erstabfrage
Byte 13	FKT:	Funktion 1 = U(0 = 0(

Unterbrechungsanzeigewort: Liefert Aussage über die Ursache des "Stop"-Zustandes und gibt wichtige Hinweise zur Fehlersuche

Klammertiefe: Binäre/dezimale Anzeige der Klammertiefe (1...6)

Step-Adresszähler: gibt die Adresse an, bei der das Programm ausgestiegen ist (1400H...1600H)

Akku 2/Akku 1: zeigt Bitmuster des vorletzten/letzten Ladebefehls an

4.3 Wechsel der Pufferbatterie

Die Pufferungszeit der Lithium-Batterie beträgt mindestens 3 Jahre.

Bei Unterschreitung des zur Pufferung erforderlichen Spannungspegels wird der Merker M 15.6* gesetzt, damit per Anwenderprogramm entsprechende Maßnahmen getroffen werden können (s. auch Programmieranleitung Kap. 3.2).

X) M 63.6

Ein Wechsel der Pufferbatterie kann im "Betrieb"-Zustand der Steuerung vorgenommen werden und ist folgendermaßen durchzuführen:

- Batteriefachdeckel abnehmen
- alte Batterie herausnehmen
- neue Batterie einsetzen (Polung beachten)
- Batteriefachdeckel aufsetzen

Es darf nur die in der Ersatzteilliste aufgeführte Lithium-Batterie verwendet werden.

4.4 Schnittstellenbelegung

Speichermodul-Schnittstelle

a	b	c	
V _{CC}	M	AD12	1
AD2	AD1	AD0	2
AD5	AD4	AD3	3
AD8	AD7	AD6	4
AD11	AD10	AD9	5
\overline{RD}			6
		$\overline{PGM4}/\overline{WR}$	7
			8
			9
D2	D1	D0	10
D5	D4	D3	11
	D7	D6	12
	$\overline{CS1}$	$\overline{CS1}$	13
		$\overline{CS2}$	14
K4		V _{pp}	15
K5	\overline{RD}	V _{pp}	16

Bild 23: Schnittstellenbelegung zum Speichermodul

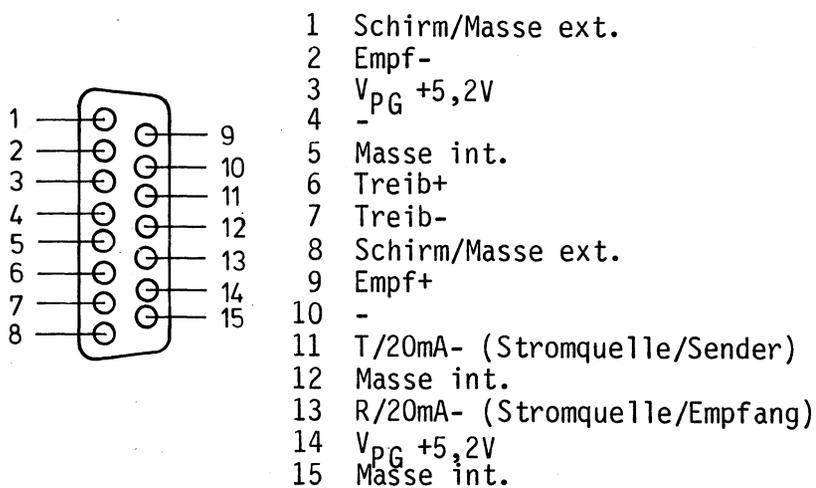


Bild 24: Schnittstellenbelegung zum PG 605U

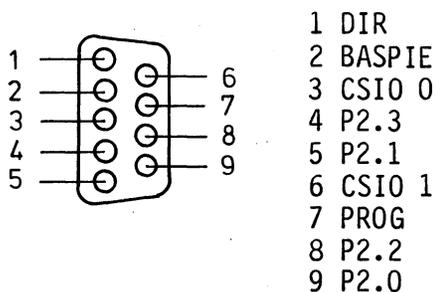


Bild 25: Schnittstellenbelegung zum EG 101U

5. Technische Daten

5.1 Allgemeine Daten

Temperaturbereich:
 Untere Grenztemperatur: 0°C (K)
 Obere Grenztemperatur: 55°C (V)
 Gehäuse-Zulufttemperatur: ≤55°C
 Lagertemperatur: -40°C...+70°C

Feuchtklasse:
 F nach DIN 40 040
 95% relative Luftfeuchtigkeit
 bei 25°C

Funk-Entstörung: A nach VDE 0871

Schutzart:
 IP20 nach DIN 40 050

Bemessung der Luft- und Kriechstrecken
 nach VDE 0160

Maße: 285 mm x 167 mm x 114 mm (BxHxT)

Schwingprüfung nach DIN 40 046 Teil 8
 und IEC 68 Teil 2-6

Frequenzbereich	Amplitude der Auslenkung	Amplitude der Beschleunig.
10 bis 58 Hz	0,075 mm	---
über 58 bis 500 Hz	---	1 g

Schockprüfung: 15 g / 11 ms,
 Trapezform nach DIN 40 046, Teil 7

Gewicht: ca. 2,7 kg Relais-Version
 ca. 1,7 kg Triac-Version
 ca. 1,7 kg Transistor-Version

Gerätevariante	Anschlußspannung Toleranz, Frequenz	max. Stromaufnahme	typ. Verlustleistung bei Vollast	Interne Spannungsversorgung für Geber
ZG-Relais 6ES5 101-8UA13 6ES5 101-8UB13	220 V AC/240 V AC -15 %, + 10 % 48...63 Hz	260 mA	29 W	24 V DC/300 mA (20 V...30 V)
EG-Relais 6ES5 101-8UC11		200 mA	22 W	
		200 mA	23 W	
ZG-Triac 6ES5 101-8UC23	220 V AC/240 V AC -15 %, +10 % 48...63 Hz	180 mA	23 W	
EG-Triac 6ES5 101-8UC21		150 mA	18 W	

alle Sicherungen: 500 mA (6,3 x 32 mm)

ZG-Transistor 6ES5 101-8UA33	24 V DC Nennwert 20 bis 30 V Bereich inklusive 3 V _{SS} überlagerte Spannung 0 Hz	0,9 A	22 W	Sicherung: 2 AT (6,3 x 32 mm)
EG-Transistor 6ES5 101-8UC31		0,6 A	14 W	Sicherung 500 mA AT (6,3 x 32 mm)

(Nur für 24 V-Version)
Potentialfreier Betrieb: Bei potentialfreiem Betrieb müssen alle angeschlossenen Spannungen Schutzkleinspannungen nach VDE 0100/5.73 § 8c oder dieser gleichwertig sein. Andernfalls muß Anschluß an Schutzleiter angeschlossen werden.

(Nur für 24 V-Version)
 Verpolschutz für ZG und EG ist elektronisch. Bei elektronischer Strombegrenzung der Spannungsquelle muß die dynamische Überlastbarkeit der Versorgungsspannung ≥ 5 A und der Lastspannung ≥ 20 A sein, damit im Störfall die Gerätesicherungen ansprechen.

5.2 Zentraleinheit/Speichermodul

Operationsumfang:

Verknüpfungsfunktionen
 Speicherfunktionen
 Lade- und Transferfunktionen
 Zeit- und Zählfunktionen
 Vergleichsfunktionen
 Arithmetische Funktionen
 Digitalverknüpfungen
 Schiebeoperationen
 Sprungoperationen

Bearbeitungszeit einer binären Operation:
 ca. 70 μ s

Interner Programmspeicher:

RAM-Speicher für 1024 Anweisungen; gepuffert bei Verwendung einer Pufferbatterie für mindestens 3 Jahre.

Speichermodule (steckbar):

a) EPROM-Modul für 1024 Anweisungen
 Speicherung des Programms:

am PG 615 (mit Adapter 984-2UA11)
 am PG 670 (mit Adapter 984-0UA11)
 am PG 675

Löschen des Programmes: UV-Lampe

b) EEPROM-Modul für 1024 Anweisungen

Speicherung und Löschen des Programms auch direkt am AG mit allen PGs.

Adressierbereich	ZG	EG
40 Eingänge	(E0.0...E2.3)	(E3.0...E5.3)
24 Ausgänge	(A0.0...A1.3)	(A2.0...A3.3)

512 Merker, davon (M0.0...M63.7)
 256 Merker remanent (M0.0...M31.7)*

16 Zähler (Z0...Z15) Bereich: 1...999
 16 Zeitglieder (T0...T15) Bereich: 10 ms...9990 s

(Z0...Z7 remanent)

*nur mit Pufferbatterie

5.3 Peripherie

Bei allen Gerätevarianten außer Transistorversion sind die Eingänge über Optokoppler galvanisch von der geräteinternen Versorgung getrennt. Die Signalzustände

der Eingänge werden durch grüne LED angezeigt; die Versorgung der LEDs erfolgt durch die Signalspannung der Eingänge.

ZG in Relais-Version 6ES5 101-8UA13

EG in Relais-Version 6ES5 101-8UC11

Anzahl der Eingänge	Nenn-Eingangsspannung	Eingangsspannung für Signal		Eingangs-Nennstrom bei Signal "1"	Verzögerungszeit typ.		max. Leitungslänge (24-V-Leitungen u. 220-V-Leitungen getrennt verlegt)	Isolation für Nennwert	
		"0"	"1"		Ein	Aus		geprüft mit	
20 potential getrennt	24 V DC 2)	-35 V...+4,5 V oder Eingang offen	+13 V...+35 V	8,5 mA 1)	3 ms	6 ms	600 m	36 V DC	500 V AC

Anzahl der Ausgänge	Schaltvermögen der Kontakte	Lebensdauer, Schaltspiele	max. Schaltfrequenz	Gleichzeitigkeit	Isolation für Nennwert	
12 Relais 3)	je 2 Relais gemeinsam gewurzt I _{th} : 5 A I _e (AC11): 1,5 A/250 V I _e (DC11): 0,5 A/30 V Pflot duty rating: B 300, R 300	1,5 · 10 ⁶	10 Hz ohmsch 2 Hz indukt.	100%	250 V AC	2,0 kV AC

- 1) Auch für Zweidraht-Näherungsschalter (Spannung: 22 V DC...30 V DC)
- 2) Bei Verwendung eines externen Lastnetzgerätes muß ein Glättungskondensator vorgesehen werden
- 3) Kartenrelais E V23027-B002-A402 (SIEMENS); Leckstrom des parallelgeschalteten Varistors \leq 1 mA.
- 4) Nach VDE 0660 Teil 200

ZG in Relais-Version 6ES5 101-8UB13

Anzahl der Eingänge	Nenn-Eingangsspannung	Eingangsspannung für Signal		Eingangs-Nennstrom bei Signal "1"	Verzögerungszeit typ.		max. Leitungslänge (24-V-Leitungen u. 220-V-Leitungen getrennt verlegt)	Isolation für Nennwert	
		"0"	"1"		Ein	Aus		geprüft mit	
10 potential getrennt	24 V DC 2)	-35 V...+4,5 V oder Eingang offen	+13 V...+35 V	8,5 mA 1)	3 ms	6 ms	600 m	36 V DC	500 V AC
Anzahl der Ausgänge	Schaltvermögen der Kontakte	Lebensdauer, Schaltspiele	max. Schaltfrequenz	Gleichzeitigkeit	Isolation für Nennwert				
					geprüft mit				
6 Relais 3)	I_{th} : 5 A I_e (AC11): 1,5 A/250 V I_e (DC11): 0,5 A/30 V 4)	$1,5 \cdot 10^6$	10 Hz ohmsch 2 Hz indukt.	100%	250 V AC	2,0 kV AC			

- 1) Auch für Zweidraht-Näherungsschalter (Spannung: 22 V DC...30 V DC)
- 2) Bei Verwendung eines externen Lastnetzgerätes muß ein Glättungskondensator vorgesehen werden
- 3) Kartenrelais E V23027-B002-A402 (SIEMENS); Leckstrom des parallelgeschalteten Varistors 1 mA.
- 4) Nach VDE 0660 Teil 200

Die Signalzustände der Ausgänge werden durch grüne LED angezeigt, die den Erregerwicklungen der Relais parallel geschaltet sind.

Die Relaiskontakte sind mit Varistoren beschaltet, deren Leckstrom max. 1 mA beträgt.

ZG in Triac-Version 6ES5 101-8UA23 EG in Triac-Version 6ES5 101-8UC21

Anzahl der Eingänge	Nenn-Eingangsspannung	Eingangsspannung für Signal		Eingangs-Nennstrom bei Signal "1"	Verzögerungszeit u. Schaltfrequenz typ		max. Leitungslänge (24-V-Leitung u. 220-V-Leitungen getrennt verlegt)	Isolation für Nennwert	
		"0"	"1"		Ein	Aus		geprüft mit	
16 potential getrennt je 8 gem. gewurzelt	220 V AC +20%	0...40 V AC oder Eingang offen	159...264 V AC	typ. 20 mA 1)	8 ms	15 ms	300 m	250 V AC	2,0 kV AC
					10 Hz				

Anzahl der Ausgänge	Ausgangsstrom bei Signal "1" und bei 264 V AC	Reststrom bei Signal "0"	max. Schaltfrequenz	Gleichzeitigkeit	Isolation für Nennwert	
8 potential getrennt je 4 gem. gewurzelt und mit 10 A FF abgesichert	50 mA...1,0 A ohmsch 50 mA...0,5 A indukt. Lampenlast max. 60 W	max. 5 mA	10 Hz ohmsch 2 Hz indukt. Lampenlast 8 Hz	100%	250 V AC	1,5 kV AC

- 1) Für Wechselspannungs-Näherungsschalter geeignet

Die Signalzustände der Ausgänge werden durch grüne LED angezeigt, die parallel zu den Triac-Stufen angesteuert werden.

ZG in Transistor-Version 6ES5 101-8UA33
EG in Transistor-Version 6ES5 101-8UC31

Die Eingänge sind über das Bezugspotential M_3 mit dem Netzeingang und mit der Lastspannung (Ausgänge) galvanisch verbunden.

Die Signalzustände der Eingänge werden durch grüne LED angezeigt. Die Versorgung der LEDs erfolgt durch die Signalspannung der Eingänge.

Anzahl der Eingänge	Nenn-Eingangsspannung	Eingangsspannung für Signal		Eingangs-Nennstrom bei Signal "1"	Verzögerungszeit typ.		max. Leitungslänge (24-V-Leitungen u. 220-V-Leitungen getrennt verlegt)	Isolation für Nennwert
		"0"	"1"		Ein	Aus		
20 potential gebunden	24 V DC 2)	-35 V...+4,5 V oder Eingang offen	+13 V...+35 V	8,5 mA 1)	3 ms	6 ms	600 m	Keine, da potential-gebunden

- 1) Auch für Zweidraht-Näherungsschalter (Spannung: 22 V DC...30 V DC)
2) Bei Verwendung eines externen Lastnetzgerätes muß ein Glättungskondensator vorgesehen werden.

Die Ausgänge sind über das Bezugspotential M_1 bzw. M_2 mit dem Netzeingang und mit der Geberspannung galvanisch verbunden. Die Signalzustände der Ausgänge werden durch grüne LED angezeigt, die den Ausgängen direkt parallel geschaltet sind.

Die Versorgung der LEDs erfolgt durch die Lastspannung der Ausgänge. Lastspannungsbereich $U_L=20$ V bis 30 V DC. 0 Hz inklusive 3 V_{SS} überlagerte Wechselspannung.

Anzahl der Ausgänge	Ausgangsstrom bei Signal "1" und U_L	Reststrom bei Signal "0"	max. Schaltfrequenz	Gleichzeitigkeit	max. Leitungslänge
12 potential gebunden je 6 gewurzelt und mit 10 A FF abgesichert	Signalpegel: $U_L-1,5$ V max. 1,0 A bis $T_U \leq +40^\circ\text{C}$ max. 0,5 A bis $T_U \leq +55^\circ\text{C}$ Lampenlast: 5 W bis $T_U \leq +55^\circ\text{C}$ 9 W bis $T_U \leq +40^\circ\text{C}$ mit $I_{EN} = 10 \times I_{Nenn}$ Induktive Last: 8 W bis $T_U \leq +55^\circ\text{C}$	max. 1 mA	100 Hz ohmsch ohne Berücksichtigung der Zykluszeit 2 Hz induktiv 8 Hz Lampenlast	100%	100 m

Begrenzung der induktiven Abschaltspannung bei $U_L \leq 30$ V DC: $\leq -2,5$ V

Kurzschlußfestigkeit: elektronisch

- alle Ausgänge sind kurzschlußfest
- Dauerkurzschluß ist nur für einen Ausgang bei $T_U \leq +30^\circ\text{C}$ zulässig.
Leitungswiderstand dabei max. 1,5 Ohm.

6. Ersatzteile und Zubehör

ERSATZTEIL		Bestell-Nr.
Automatisierungsgerät 101U in Relais-Version (20E/12A)		6ES5 101-8UA13
Automatisierungsgerät 101U in Relais-Version (10E/6A)		6ES5 101-8UB13
Automatisierungsgerät 101U in Triac-Version (16E/8A)		6ES5 101-8UA23
Automatisierungsgerät 101U in Transistor-Version (20E/12A)		6ES5 101-8UA33
Erweiterungsgerät 101U in Relais-Version (20E/12A)		6ES5 101-8UC11
Erweiterungsgerät 101U in Triac-Version (16E/8A)		6ES5 101-8UC21
Erweiterungsgerät 101U in Transistor-Version (20E/12A)		6ES5 101-8UC31
Speichermodul 375 mit EPROM 1K Anweisungen EEPROM 1K Anweisungen (5 V-Typ)		6ES5 375-OLA15 6ES5 375-OLC11
Adapter 984U PG 670-Adapter zur Bedienung der Speichermodule für U-Geräte	*	6ES5 984-OUA11
UV-Löscheinrichtung	*	6ES5 985-OAA11
Simulator S5-101 für AG 101 ZG/101 EG (nur Relais-Version)	**	6ES5 788-OLB11
Lithium-Batterie (für RAM-Pufferung)		6ES5 980-OAE11
G-Sicherungseinsatz 6,3 x 32 mm 500 mA (10 Stck.) 10 AFF (10 Stck.) 2 AT (10 Stck.)		6ES5 980-3BA21 6ES5 980-3BC41 6ES5 980-3BA71
Verbindungskabel 731 (l=3,2 m) zum Anschluß der PG 670/PG675 an das AG 101U	*	6ES5 731-1BD20
Programmiergerät 605U mit deutscher Beschriftung englischer Beschriftung französischer Beschriftung		6ES5 605-OUA11 6ES5 605-OUB11 6ES5 605-OUC11
Transportkoffer für PG 605U		6ES5 986-OLA11
Programmiergerät 615 , deutsche Beschriftung (ohne Betriebssystemmodul)	***	6ES5 615-OUA11
Betriebssystemmodul für PG 615. deutsch englisch französisch		6ES5 815-OUA11 6ES5 815-OUB11 6ES5 815-OUC11
Gerätehandbuch AG 101U deutsch englisch französisch		6ES5 998-OUC13 - 6ES5 998-OUC23 6ES5 998-OUC33

Lieferort: GWA Ausnahmen: * Lieferort: GWK ** Lieferort: Werkstatt Fürth
***Zubehör siehe Katalog St 52 A und St 52 B

