

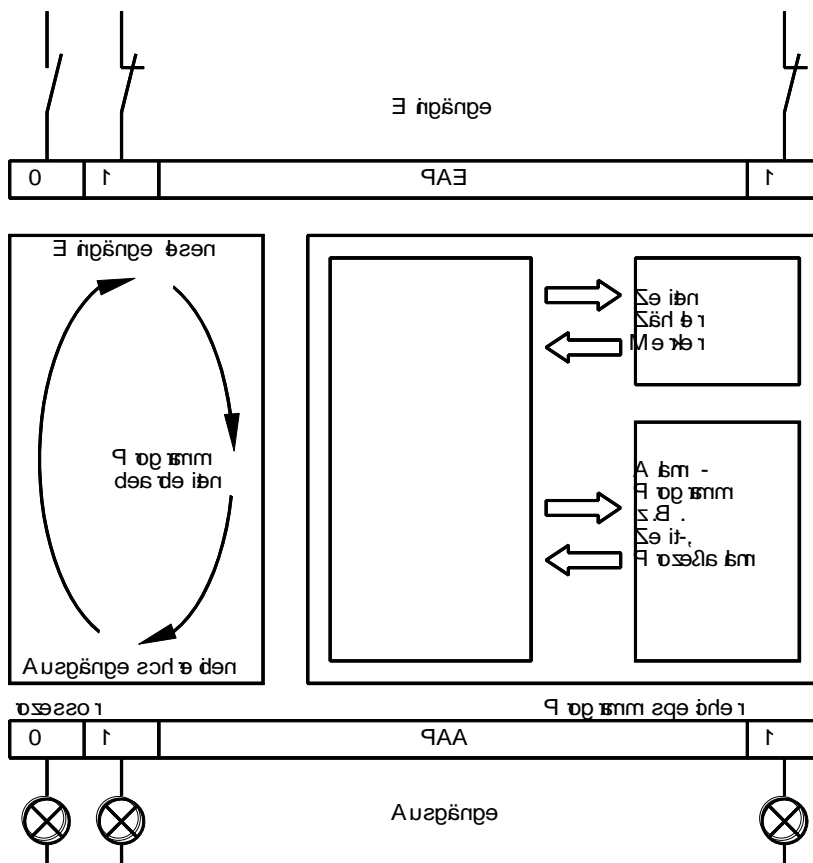
2. DIE HARDWARE

2.1. FUNKTION DER STEUERUNG

Natürlich können Sie Ihre SPS als einen 'schwarzen Kasten' betrachten, indem Sie Ihr Programm eingeben und dieser es verarbeitet. Damit kommen Sie schon sehr weit. Aber mit etwas mehr Information über die SPS werden Sie sehr viel schneller die Vorteile dieser Technik zu nutzen wissen.

Zwischen der Eingangsebene und der Ausgangsebene liegt die Verarbeitungsebene. Sie besteht aus der Zentraleinheit und den Programmspeicher. Die Zentraleinheit verknüpft entsprechend dem Programm die Eingänge miteinander und gibt das Verknüpfungsergebnis dann an die entsprechenden Ausgabegruppen weiter.

Eine Steuerung verknüpft Eingangssignale entsprechend einer bestimmten Vorschrift miteinander und beeinflusst je nach Verknüpfungsergebnis einen bestimmten Ausgang.



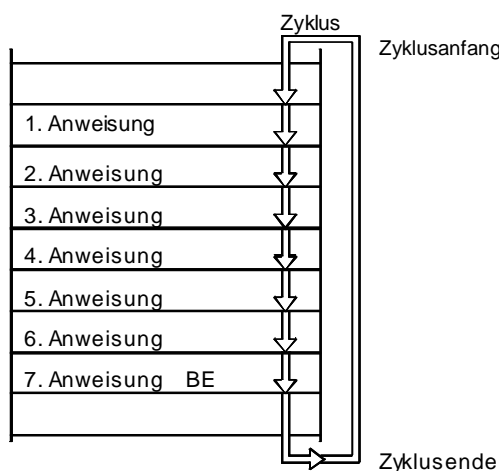
In der verbindungsprogrammierten Steuerung liegt die Vorschrift für diese Verknüpfung in der Verdrahtung. Durch die Reihenschaltung und Parallelschaltung von mehreren Kontakten wird durch die Verdrahtung eine bestimmte Verknüpfungsvorschrift aufgebaut. Entsprechend dieser Vorschrift wird bei Änderung der Eingangsbedingungen ein Ausgang z.B. ein Motor oder ein Magnetventil ein- oder ausgeschaltet.

Bei der speicherprogrammierbaren Steuerung ist die Verknüpfungsvorschrift nicht in der Verdrahtung enthalten, sondern in einer Liste von Anweisungen. Die Steuerung gibt vor, wie die Eingänge zu verknüpfen sind und die Ausgänge abhängig vom Verknüpfungsergebnis, beeinflusst werden sollen.

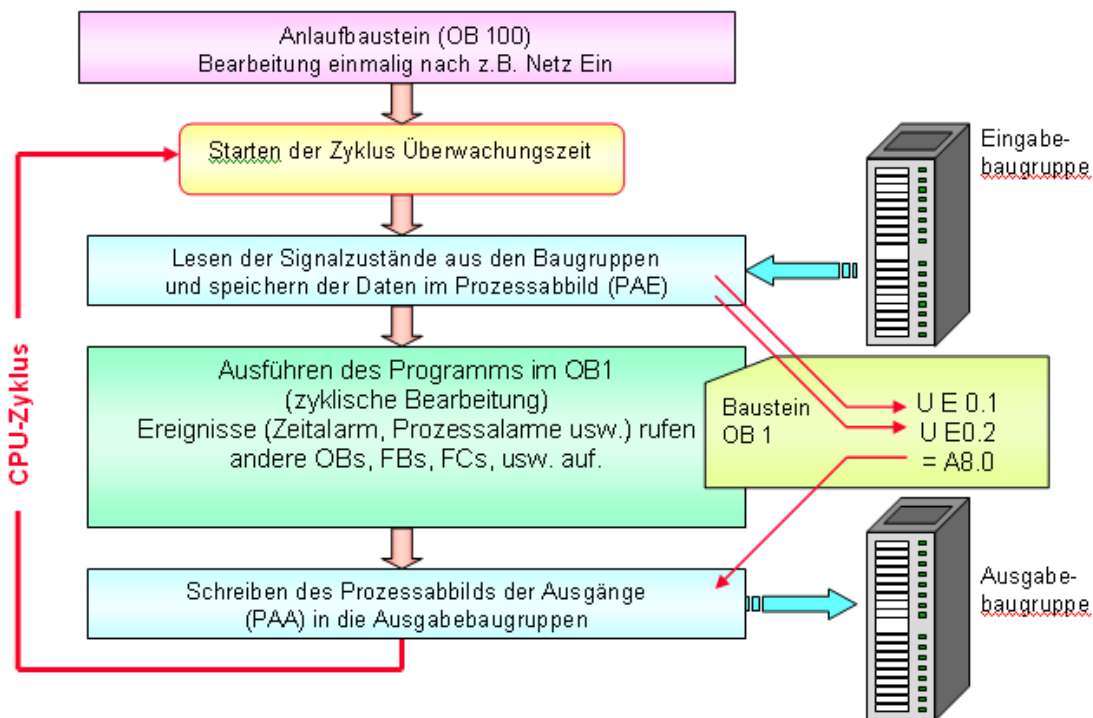
Die SPS wird also erst durch das Programm zu einem Gerät, das Steuerungsaufgaben wahrnehmen kann. Die Ausführung der in Programm enthaltenen Anweisungen übernimmt die Zentraleinheit. Sie liest Befehl für Befehl aus dem Programmspeicher und führt einen Befehl nach dem anderen aus. Nach Ausführung aller Befehle beginnt die Abarbeitung von Neuem. Zu Beginn des Programms werden alle Eingänge abgefragt und miteinander verknüpft. Dieses wiederholt sich nach jedem Programmablauf, so dass in jedem Zyklus alle Ein- und Ausgänge neu bearbeitet werden. Bei einer Programmlänge von 1000 Befehlen benötigt ein Steuerungsgerät etwa 1 Millisekunde zur Bearbeitung, d. h. nach jeder Millisekunde werden alle Eingänge neu abgefragt und alle Ausgänge neu bearbeitet.

Auf Grund dieser hohen Bearbeitungsgeschwindigkeit erscheint die Ausführung aller Befehle nach außen gleichzeitig abzulaufen. Bezüglich der Ausführungszeit von Befehlen entstehen also den Anwender in der Regel keine Nachteile gegenüber einer verdrahtungsprogrammierten Steuerung.

Programmspeicher



Arbeitsweise der Steuerung



Nach dem Starten der Steuerung von Stopp nach Run durchläuft die SPS den Anlauforganisationsbaustein OB 100 falls dieser vorhanden ist. Anschließend greift die Signalbaugruppe auf die digitalen (nicht analogen) Baugruppen zu und liest das Prozessabbild der Eingänge ein. Alle Signalzustände werden im Signalspeicher gespeichert. Anschließend startet das Anwenderprogramm im OB1 und verzweigt von hier aus in weitere Bausteine. Alle Zuweisungen und Signalzustände der Ausgänge werden im Signalspeicher zwischengespeichert. Nach Abarbeitung aller Bausteine springt das Programm in den OB 1 zurück und arbeitet diesen bis zum Schluss ab. Am Ende des OB1 ist auch Programmende.

Anschließend werden alle im Signalspeicher zwischengespeicherten Ausgänge gleichzeitig auf den Signalzustand gespeichert wie sie im Signalspeicher hinterlegt sind.

Anschließend beginnt der Programmablauf von Neuem.

Arbeitsblatt: Funktion der Steuerung

Prozessabbild der
Eingänge (PAE)

Programmspeicher

Prozessabbild der
Ausgänge (PAA)

Speicher

Arbeitsweise einer speicherprogrammierbaren Steuerung

Einleitung

In einer CPU laufen zwei verschiedene Programme ab:

- das Betriebssystem und
- das Anwenderprogramm.

Betriebssystem

Das Betriebssystem ist in jeder CPU enthalten und organisiert alle Funktionen und Abläufe der CPU, die nicht mit einer spezifischen Steuerungsaufgabe verbunden sind. Zu seinen Aufgaben gehören:

- das Abwickeln von Neustart und Wiederanlauf
- das Aktualisieren des Prozessabbildes der Eingänge und die Ausgabe des Prozessabbildes der Ausgänge
- das Aufrufen des Anwenderprogramms
- das Erfassen von Alarmen und das Aufrufen der Alarm-OBs
- das Erkennen und Behandeln von Fehlern
- das Verwalten von Speicherbereichen
- das Kommunizieren mit Programmiergeräten und anderen
- Kommunikationspartnern

Anwenderprogramm

Das Anwendungsprogramm müssen Sie erstellen und in die CPU laden. Es enthält alle Funktionen, die zur Bearbeitung Ihrer spezifischen Automatisierungsaufgabe erforderlich sind. Zu den Aufgaben des Anwenderprogramms gehören:

- das Festlegen der Voraussetzungen für den Neustart und den Wiederanlauf der CPU (z. B. Signale mit einem bestimmten Wert vor besetzen)
- das Bearbeiten von Prozessdaten (z. B. Binärsignale verknüpfen, Analogwerte einlesen und auswerten, Binärsignale für die Ausgabe festlegen, Analogwerte ausgeben)
- das Reagieren auf Alarme
- das Bearbeiten von Störungen im normalen Programmablauf

Der OB1 ist hier von besonderem Interesse, da er die Schnittstelle zum Betriebssystem (BESY) darstellt und zyklisch bearbeitet wird. Im OB1 kann das Anwenderprogramm, wie bereits bekannt, linear oder strukturiert aufgebaut werden.

Zykluszeit

Die Zykluszeit ist die Zeit, die während eines Programmzyklus vergeht.

- Der Zyklus setzt sich dabei zusammen aus:
- Abfragen des Status der Eingabebaugruppen und Aktualisieren des Prozessabbildes der Eingänge
- Bearbeiten des Programms
- Übertragen der Werte aus dem Prozessabbild der Ausgänge in die Ausgabebaugruppen
- Betriebssystemlaufzeit

Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist die Zeit vom Erkennen eines Eingangssignals bis zur Änderung eines damit verknüpften Ausgangssignals.

- Die Reaktionszeit setzt sich zusammen aus:
- Warten auf Zyklusbeginn
- Verzögerung der Eingänge
- Prozessabbild-Transferzeit
- Betriebssystemlaufzeit
- Anwenderprogrammbearbeitungszeit
- Kommunikation über die mehrpunktfähige Schnittstelle (MPI)

2.2. KOMPAKTSTEUERUNG

Bei der Kompaktsteuerung sind alle Funktionsblöcke in einem gemeinsamen Gehäuse zusammengefasst. Meistens handelt es sich hier um Kleinststeuerungen die durch Module erweitert werden können.

Kompaktsteuerung Simatic S7-1200

Kompaktsteuerung S7 1200



Kompaktsteuerung S7 300 C



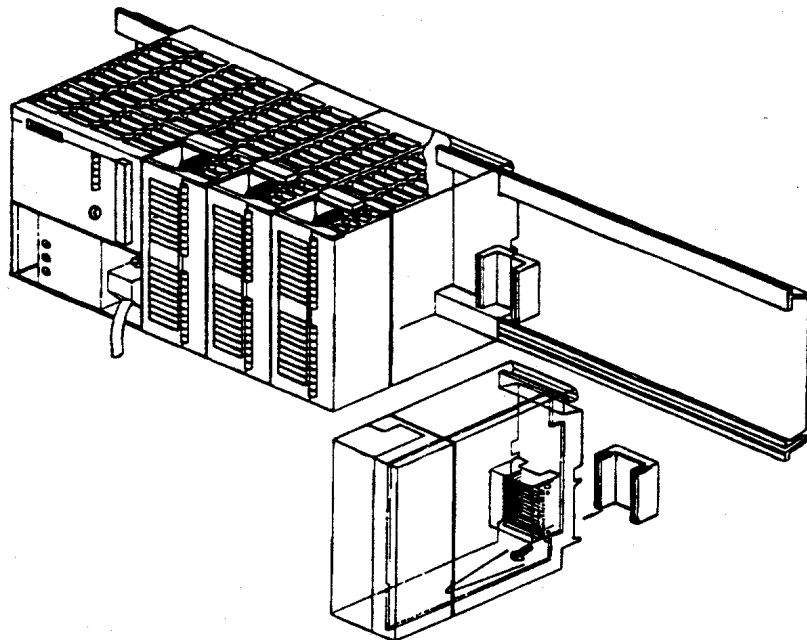
2.3 MODULARSYSTEM

Beim Modularsystem wird die SPS durch Zusammenstellung verschiedener Komponenten maßgeschneidert. Die Baugruppen sind in einem 19 Zoll-Baugruppenträger (S7-400) zusammengefasst. Diese haben an der Rückseite mehrpolige Steckkontakte, die die Verbindung zum Bussystem im Baugruppenträger herstellen.

Das Modularsystem wird von sämtlichen Firmen bei Großanlagen verwendet. Mittlerweile stellen einige Firmen auch Kleinsteuerungen (S7-300) in Modularform her.

Modularsteuerung S7-300

Das kompakte, modulare Steuersystem S7-300



2.4. STROMVERSORGUNGSBAUGRUPPE

Die Stromversorgungsbaugruppen werden auf der Profilschiene (Steckplatz 1) direkt neben die CPU oder die Anschaltungsbaugruppe (Erweiterungszeile) gesteckt. Die Verbindung zur CPU oder Erweiterungsbaugruppe erfolgt über einen Verbindungskamm, der mit der Baugruppe geliefert wird.

Eine LED an der Vorderseite der Baugruppe zeigt an, ob im eingeschalteten Zustand die Ausgangsspannung von 24V zur Verfügung steht.
Spannungswahlschalter

Ein Schalter mit Schutzkappe ermöglicht die Wahl zwischen einer Netzspannung von AC 120V oder 230V.

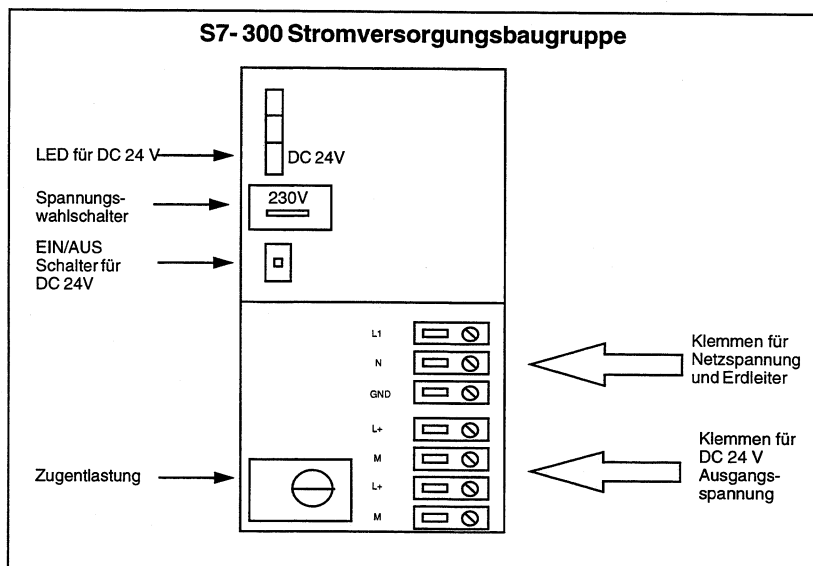
Eingangsklemmen ermöglichen die Einspeisung von AC 120 V oder 230V in die Baugruppe.

Ausgangsklemmen stellen 24V mit 2A, 5A oder 10 A (modellspezifisch zur Verfügung.)

Zustand	Reaktion der Stromversorgung	LED
Normal	Stromversorgung liefert 24 V	Ein
Ausgangskreis ist überlastet		Blinkt
Bis 130% dynamisch	Spannungseinbruch Automatische Spannungswiederkehr	
Bis 130% (statisch)	Spannungsabsenkung Beeinträchtigung der Lebensdauer	
Kurzschluss im Ausgangskreis	Ausgangsspannung 0V Automatische Spannungswiederkehr wenn Kurzschluss behoben	Aus
Über- oder Unterspannung auf Primärseite	Bei Überspannung Zerstörung möglich. Bei Unterspannung automatische Abschaltung und Spannungswiederkehr	Aus

Frontansicht der Stromversorgungsbaugruppe

Stromversorgungsbaugruppen gibt es in den Leistungen 2A, 5A 10A.



2.5.DIE ZENTRALEINHEIT (CPU)

Der Verarbeitungsteil- auch CPU (englisch Central Processing Unit), Steuerwerk oder Zentraleinheit genannt, fragt nacheinander die Zustände aller Eingänge ab. Diese werden entsprechend von Programm verarbeitet und an die Ausgänge weitergegeben. Diese Aufgabe übernimmt in den meisten Fällen ein Mikroprozessor.

Die Güte einer Zentraleinheit richtet sich nach der Speicherkapazität, und Anzahl von Merkern, Zeitrelais, Zählern und der Verarbeitungszeit.



Das Speicherkonzept der CPU

Systemspeicher

Der Systemspeicher ist in der CPU integriert und nicht erweiterbar. Den Programmspeicher können sie als Anwender direkt beeinflussen. Mit seinem Inhalt legen Sie die Funktion in der Steuerung fest. Der Systemspeicher ist dagegen vom Hersteller programmiert und befindet sich in der SPS. In ihm ist die Software enthalten, die Ihnen die Arbeit erleichtert. Sie überwacht und führt den Dialog zwischen dem Programmierer und der Steuerung und macht auf Bedienungsfehler aufmerksam. Die Software übersetzt die leicht erfassbare Programmiersprache in eine Maschinensprache für die SPS. Das Programm wird Kompiliert.

Es stehen hierbei remanente und nichtremanente Speicherbereiche zur Verfügung. Er enthält:

- Operandenbereiche Merker, Zeiten und Zähler
- die Prozessabbilder der Ein- und Ausgänge (PAE/PAA)
- die Lokaldaten
- Diagnosepuffer
- Betriebsstundenzähler
- Akkumulatoren
- Adresregister und Flags

Programmspeicher

Im Programmspeicher sind alle Anweisungen für den Verarbeitungsteil enthalten. Er wird auch Anwenderspeicher genannt, weil hier das Anwenderprogramm gespeichert wird. Das Programm besteht aus verschiedenen Speicherplätzen die nacheinander von der Zentraleinheit abgefragt werden. Die Speicherplatznummer wird auch Adresse genannt. Die Speicherkapazität gibt an, wie viel Steueranweisungen in einer CPU gespeichert werden können. 1 Anweisung belegt 3 Byte, das bedeutet das in einer CPU mit einem Arbeitsspeicher von 24 kbyte 8000 Anweisungen eingegeben werden können.

Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist in der CPU integriert und nicht erweiterbar. Es stehen hierbei remanente und nichtremanente Speicherbereiche zur Verfügung. Die Programmbearbeitung erfolgt ausschließlich im Bereich von Arbeitsspeicher. Dazu werden die ablauffähigen Programme aus dem Ladespeicher in den Arbeitsspeicher geladen und dort abgearbeitet. Die Größe der Bausteine im Ladespeicher hat daher direkten Einfluss auf die benötigte Größe des Arbeitsspeichers, aber nur der Ladespeicher kann erweitert werden. Das muss unbedingt bei der Auswahl einer neuen CPU beachtet werden.

Ladespeicher

Das komplette Anwenderprogramm wird einschließlich der Konfigurationsdaten in den Ladespeicher übertragen. Ältere CPU's konnten hierzu einen RAM- Speicher verwenden, der mit einer Pufferbatterie abgesichert werden musste. Darüber hinaus konnten diese auch mit einer zusätzlichen Memory Card (Flash- EPROM) erweitert werden. Die neuen Kompakt- CPU's sind nur noch mit einer Micro Memory Card (MMC) ausgerüstet, die den gesamten Ladespeicher aufnimmt. Ein Betrieb dieser CPU ist nur noch mit gesteckter MMC möglich.

Remanenz der Speicherbereiche

Bei Spannungsausfall und beim Übergang der CPU von Stop nach Run werden alle Daten im nichtremanenten Speicher gelöscht.

Zum Datenerhalt des remanenten Speichers bei Netzausfall dient bei älteren CPU's eine Pufferbatterie, die in die CPU eingesetzt werden, da bei ihnen der Arbeitsspeicher ausschließlich im RAM liegt.

Die neuen Kompakt- CPUs benötigen keine Pufferbatterie.

Signalspeicher

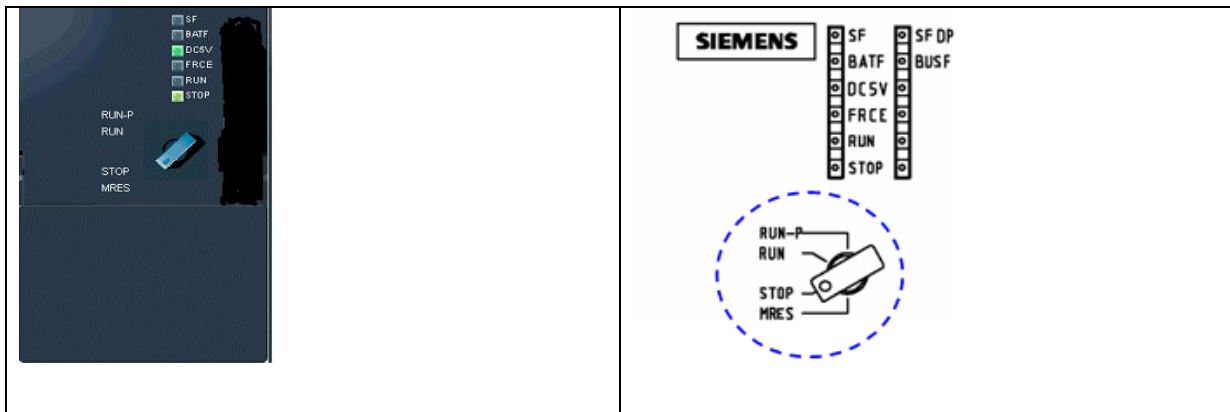
Alle Signale, die z.B. von Tastern, Endschaltern (Peripherie) u.s.w. kommen und von der SPS verarbeitet werden, müssen für die Dauer der Bearbeitung zwischengespeichert werden. Ebenso werden hier die Ergebnisse der Verknüpfungen und Funktionsblöcke aufbewahrt. Der Signalspeicher wird auch Datenspeicher genannt.

DIE CPU-FAMILIE DER S7-300

In der CPU Familie geht die S7-300 in die dritte Generation.

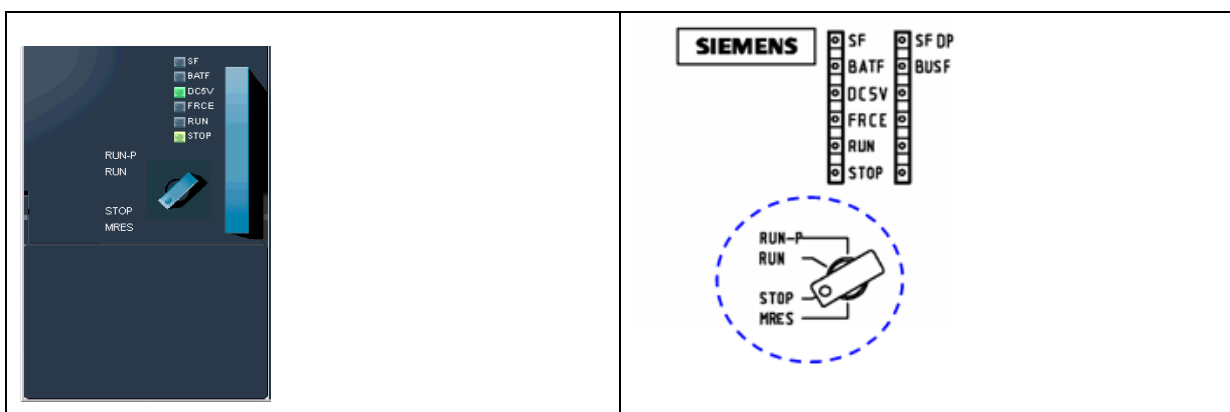
CPU Version 1

Die erste Generation bestand aus einem Programmspeicher nur aus einem internen RAM Speicher. Gegen Spannungsausfall wurde dieser Speicher durch einen zusätzlichen Akku in der CPU geschützt.



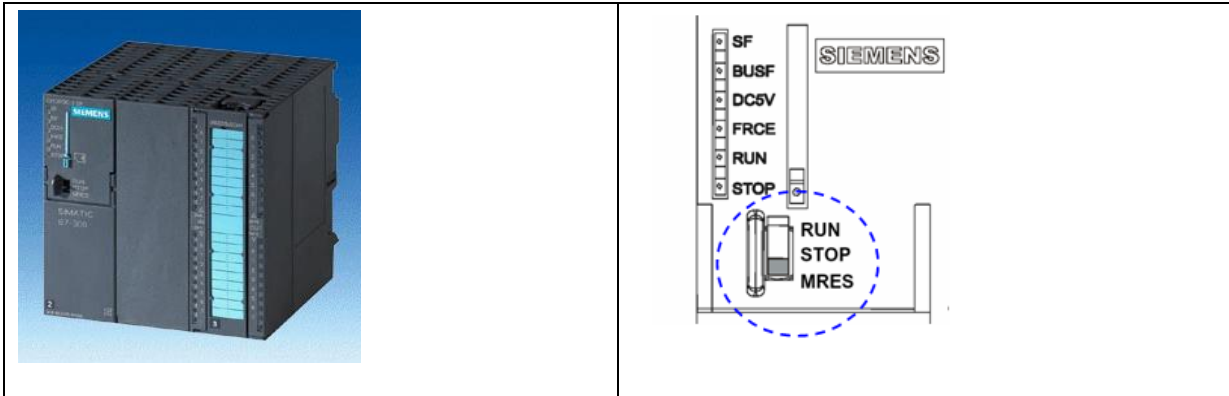
CPU Version 2

Die zweite Generation bestand aus einem Programmspeicher und einem zusätzlichen EPROM (Memory Card). Das Programm wird gegen Spannungsausfall ebenfalls durch einen Akku geschützt, aber das Programm wird zusätzlich durch die Memory Card geschützt. Diese Memory Card dient als zusätzlicher Schutz und das Programm wird bei einem Spannungsausfall oder Neustart automatisch von der Memory Card in den Programmspeicher übertragen.



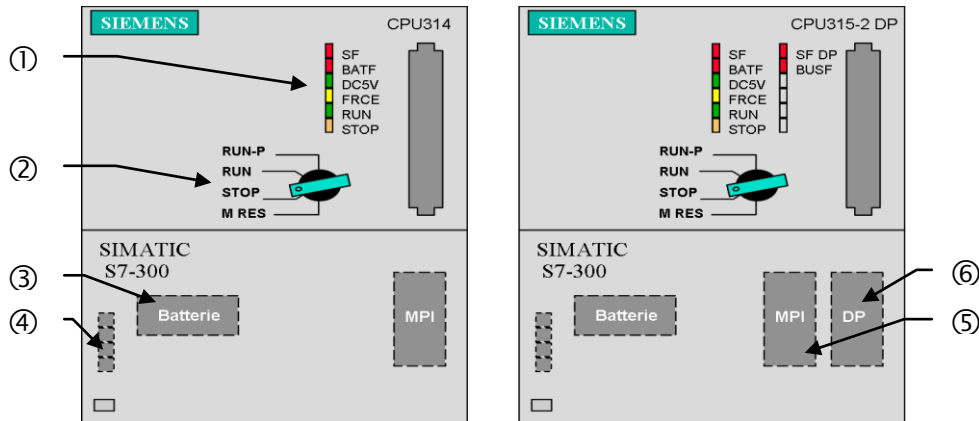
CPU Version 3

Die dritte Generation besteht aus **keinem** Programmspeicher. Das Programm wird auf einem Flash Eprom übertragen. Ohne diese Flash Card ist keine Programmierung und Inbetriebnahme möglich. Beim Kauf einer CPU wird diese Karte **unbedingt benötigt**. Intern wird das Programm in einen internen Programmspeicher übertragen. Bei einem Neustart und nach Spannungsausfall geschieht dies automatisch. Die Flash Card behält Ihr Programm bei Spannungsausfall. Aus diesem Grund verfügen diese CPU's nicht mehr über einen internen Akku und haben aus diesem Grund eine schmalere Bauform.



Ansicht einer SIMATIC S7-300-CPU mit Bedien-, Melde- und Anschlüsselementen

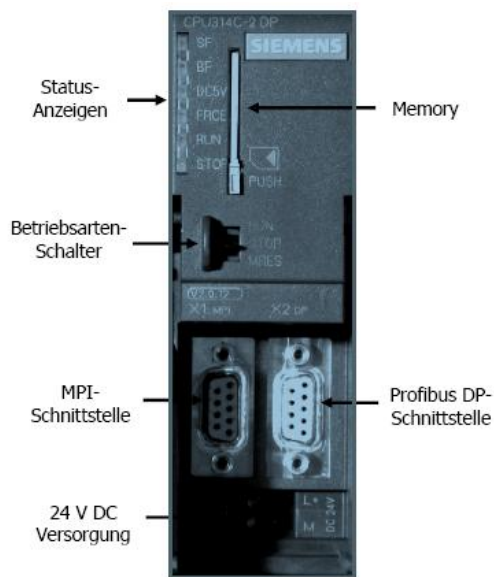
Elemente der älteren Bauform der CPU 3xx



<ul style="list-style-type: none"> → ① Status- und Fehleranzeigen → ② Betriebsartenschalter → ③ Fach für Pufferbatterie oder Akku 	<ul style="list-style-type: none"> → ④ Anschluss für Spannungsversorgung → ⑤ Mehrpunktfähige Schnittstelle MPI → ⑥ Schnittstelle für Profibus-DP
--	---

CPU Variante 3 mit integrierter Profibusschnittstelle.

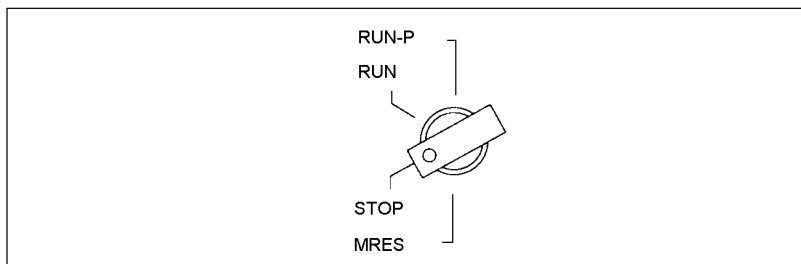
Bei Auslieferung ist die DP Schnittstelle deaktiviert und muss hardwaremäßig konfiguriert werden. Aus diesem Grund muss die erste Hardwarekonfiguration immer über MPI übertragen werden beim Urlöschen wird die Schnittstelle wieder deaktiviert



BETRIEBSARTEN DER CPU Version 1 und 2

Der Betriebsartenschalter und die Anzeigeelemente sind bei allen CPU's gleich. Der Zweck und die Funktion sind ebenfalls gleich.

Unterschiede gibt es in der Anordnung des Betriebsartenschalters, und der Anzeigeelemente einer CPU. Die Stellungen des Betriebsartenschalters sind in der Reihenfolge erläutert, wie sie auf der CPU angeordnet sind.

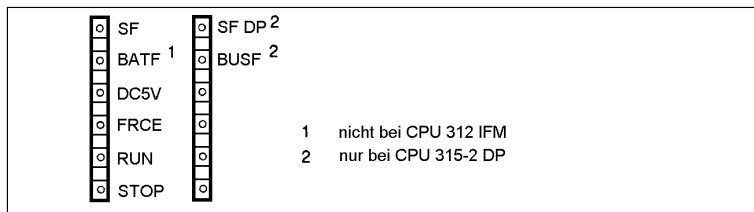


Stellung	Bedeutung	Erläuterungen
RUN-P	Betriebsart RUN-PROGRAM	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm. Der Schlüssel kann in dieser Stellung nicht gezogen werden. Programme können → mit PG aus der CPU ausgelesen werden (CPU → PG) in die CPU übertragen werden (PG → CPU).
RUN	Betriebsart RUN	Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm. Der Schlüssel kann in dieser Stellung gezogen werden, so dass niemand unbefugt die Betriebsart ändern kann. Programme in der CPU können mit PG ausgelesen werden (CPU → PG). Das Programm im Ladespeicher kann in der Betriebsart RUN

		nicht geändert werden!
STOP	Betriebsart STOP	Die CPU bearbeitet kein Anwenderprogramm. Der Schlüssel kann in dieser Stellung gezogen werden, so daß niemand unbefugt die Betriebsart ändern kann. Programme können → mit PG aus der CPU ausgelesen werden (CPU → PG) → in die CPU übertragen werden (PG → CPU).
MRES	Urlöschen	Taststellung des Betriebsartenschalters für das Urlöschen der CPU. Das Urlöschen per Betriebsartenschalter erfordert eine spezielle Bedienungsreihenfolge. CPU 312 IFM, 314 IFM: Beim Urlöschen bleibt der Inhalt des integrierten remanenten Ladespeichers unverändert.

ANZEIGEN DER CPU

Die CPUs haben folgende Status und Fehleranzeigen. Die Status- und Fehleranzeigen sind in der Reihenfolge erläutert, wie sie in der CPU angeordnet sind. Zur genauen Fehlerermittlung müssen Sie ein PG einsetzen und den Diagnosepuffer auslesen.



Die Status- und Fehleranzeigen sind in der Reihenfolge erläutert, wie sie auf der CPU angeordnet sind.

Anzeige	Bedeutung	Erläuterungen
SF (rot)	Sammelfehler	leuchtet bei Hardwarefehlern Firmwarefehlern Programmierfehlern Parametrierfehlern Rechenfehlern Zeitfehlern fehlerhafter Memory Card (nicht CPU 312 IFM, 314 IFM) Peripheriefehler (nur für externe Peripherie) Zur genauen Fehlerermittlung müssen Sie einen PG

		einsetzen und den Diagnosepuffer auslesen.	
BATF (rot) (nicht CPU 312 IFM)	Batteriefehler	leuchtet, wenn Batterie defekt fehlt entladen	Hinweis: Die genauen Zustände prüft die CPU nicht beim Akku!
DC5V (grün)	DC 5V-Versorgung für CPU und S7-300-Bus	leuchtet, wenn interne DC 5V-Versorgung in Ordnung ist.	
FRCE (gelb)	Reserviert		
RUN (grün)	Betriebszustand RUN	blinkt mit 2 Hz während des CPU-Anlaufs <ul style="list-style-type: none"> • für mindestens 3 s; der CPU-Anlauf kann aber kürzer sein • während des CPU-Anlaufs leuchtet zusätzlich die STOP – Anzeige sind die Ausgänge freigegeben. 	

URLÖSCHEN DER CPU

Wann muss eine CPU urlöscht werden?

Die CPU muss urlöscht werden

- bevor ein neues komplettes Anwenderprogramm in die CPU übertragen wird
- wenn die CPU das Urlöschen anfordert durch Blinken der STOP – Anzeige im 1-Sekunden Abstand. Mögliche Ursachen dafür finden Sie in der Tabelle.

Ursachen zur Urlöschanforderung durch CPU	Besonderheiten
Die Memory Card ist getauscht worden	nicht bei CPU 312 IFM/314 IFM
RAM-Fehler in der CPU	
Arbeitsspeicher zu klein, d.h. es können nicht alle Bausteine des Anwenderprogramms geladen werden, die auf einer Memory Card liegen	CPU 315/315-2 DP mit gesteckter 5 V-FEPROM-Memory Card: Bei diesen Ursachen fordert die CPU 315/315-2 DP einmalig Urlöschen. Die CPU ignoriert im folgenden die Inhalte der Memory-Card,
Fehlerhafte Bausteine sollen geladen werden, zum Beispiel wenn ein falscher Befehl programmiert wurde.	trägt die Fehlerursachen in den Diagnosepuffer ein und geht in STOP. Sie können die Inhalte der 5V-FEPROM-Memory Card in der CPU löschen oder neu programmieren.

Wie urlöschen?

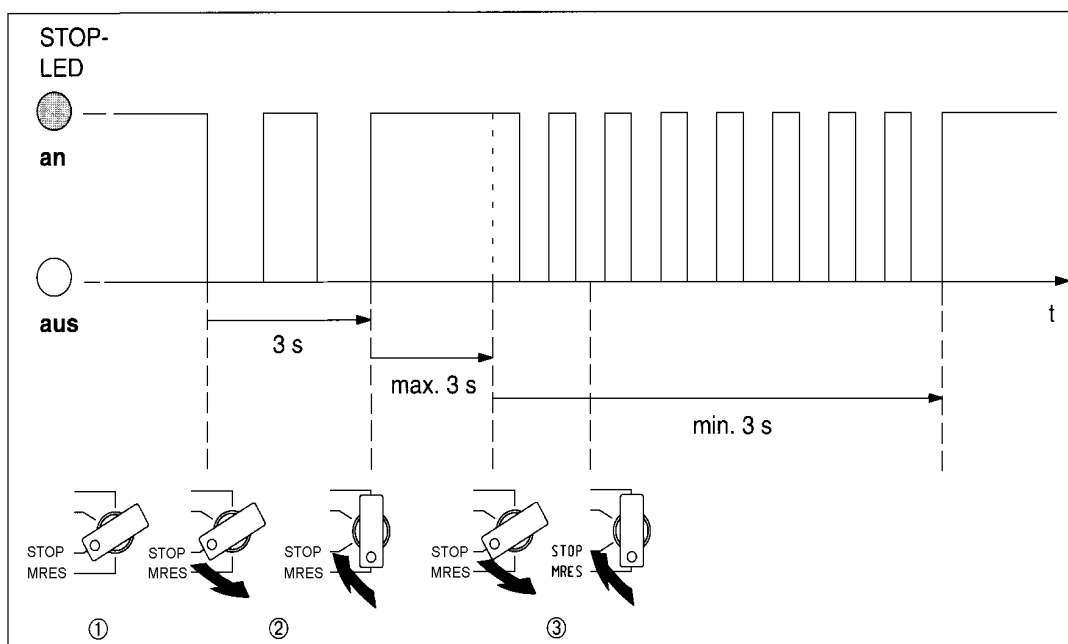
Es gibt zwei Möglichkeiten, die CPU zu löschen(Rücksetzen auf Auslieferungszustand)

Urlöschen mit Betriebsartenschalter	Urlöschen mit PG
...wird in diesem Kapitel beschrieben.	... ist nur möglich im STOP der CPU

CPU urlöschen mit Betriebsartenschalter

Um die CPU mit Hilfe des Betriebsartenschalters urzulöschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Schlüssel in Stellung STOP.
2. Drehen Sie den Schlüssel in Stellung MRES. Halten Sie den Schlüssel in dieser Stellung, bis die STOP-LED zum 2. Mal aufleuchtet (entspricht 3 Sekunden). Die CPU bestätigt die Urlöschanforderung.
3. Innerhalb von 3 Sekunden müssen Sie den Schalter wieder in die Stellung MRES drehen und solange halten, bis die STOP-LED blinkt (mit 2 Hz). Wenn die CPU das Urlöschen beendet hat, hört die STOP-LED auf zu blinken und leuchtet. Die CPU hat das Urlöschen durchgeführt.

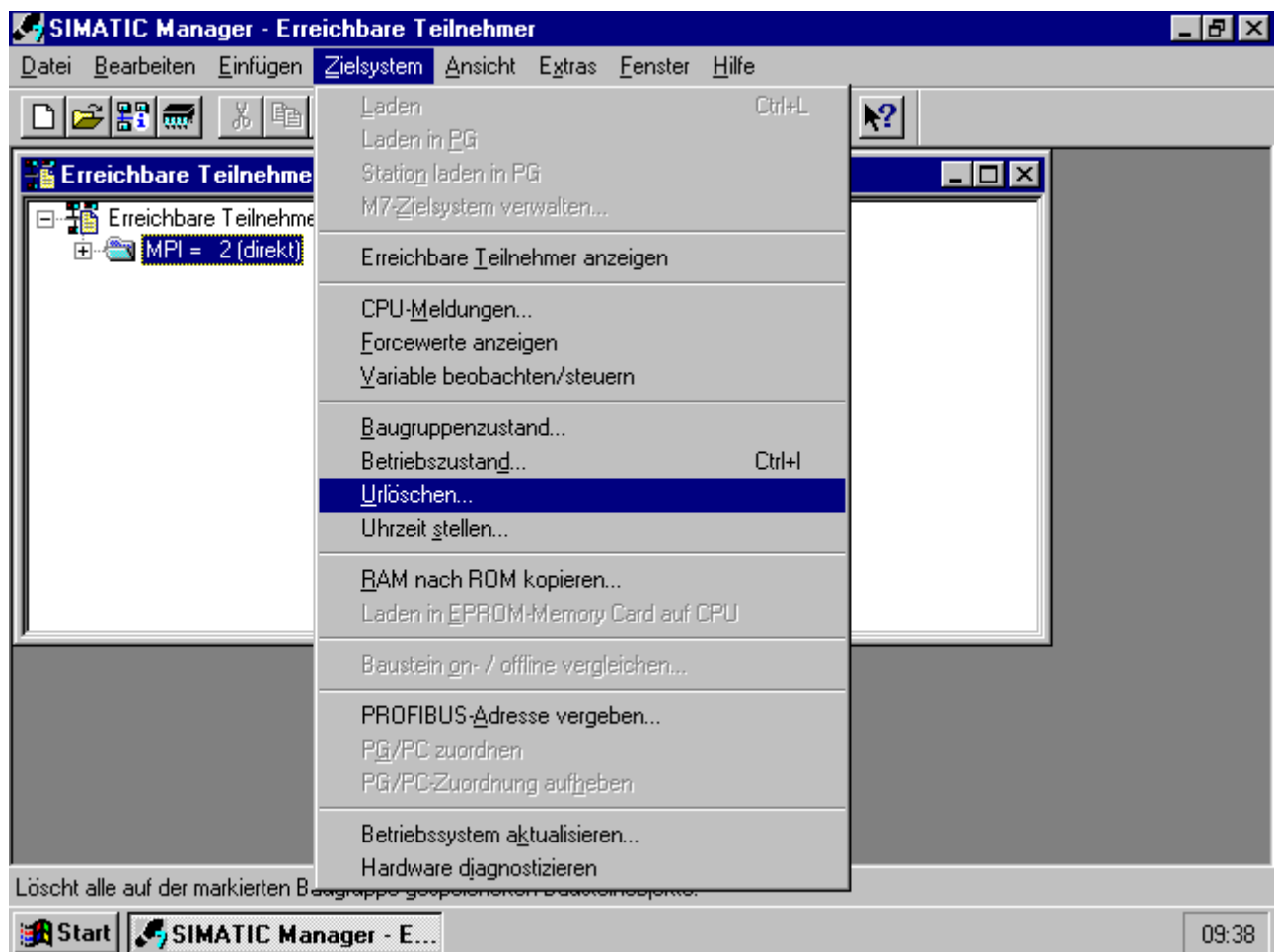


STOP-LED blinkt nicht beim Urlöschen?

Die STOP-LED blinkt nicht beim Urlöschen oder andere Anzeigen leuchten (Ausnahme: BATF – Anzeige)? Dann müssen Sie die Schritte 2 und 3 wiederholen. Führt die CPU das Urlöschen wieder nicht durch, müssen Sie den Diagnosepuffer der CPU auswerten.

Die CPU kann auch über das PG url gelöscht werden. Dazu aktivieren Sie die Schaltfläche

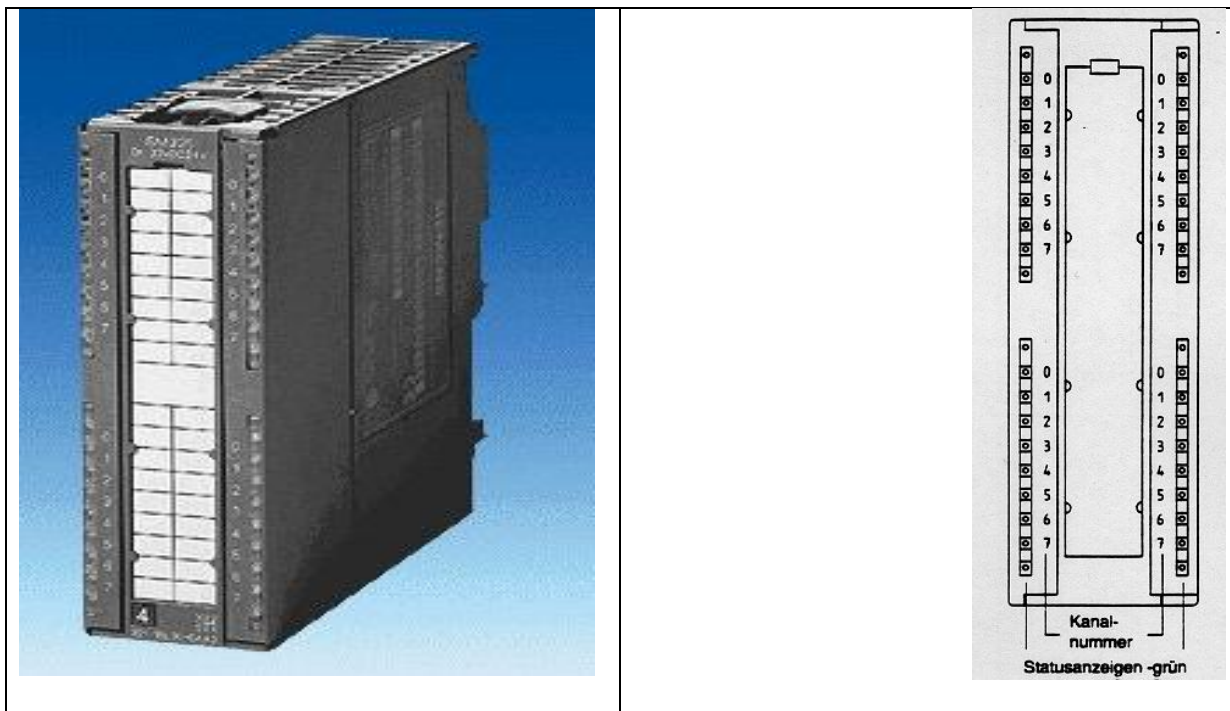
Erreichbare Teilnehmer → Symbol „MPI=2 direkt →
jetzt rufen Sie den Menübefehl Zielsystem / Urlöschen auf.
(Die MPI-Adresse 2 wird werkseitig für CPU´s voreingestellt.)



2.6. EINGABEBaugruppen

Zum Betrieb einer Steuerung gehört, dass aus der zu steuernden Anlage Informationen an das steuernde Gerät weitergegeben werden. Diese Informationen sind Schalterstellungen von Tastern, Endschaltern oder Nährungsschaltern. Speicherprogrammierbare Steuerungen verarbeiten nur binäre Signale, also zwei Arten von Schaltzuständen: Ein-Signal (High) bedeutet eingeschaltet und es liegt Spannung am Eingang an, Null-Signal (Low) bedeutet ausgeschaltet und es liegt keine Spannung an Eingang an. Es können auch analoge (stufenlos regelbare) Signale die von unterschiedlichen Messwertaufnehmern kommen aufgenommen werden. Diese werden jedoch im SPS-Eingangsteil erst in binäre Signale umgewandelt, bevor sie in den Verarbeitungsteil der SPS gelangen.

Das SPS-Netzteil liefert oft auch gleich die Speisespannung für die SPS-Eingänge. Außerhalb der SPS ist nur eine Leitung über die Geber an die jeweiligen Eingangsklemmen zu führen.

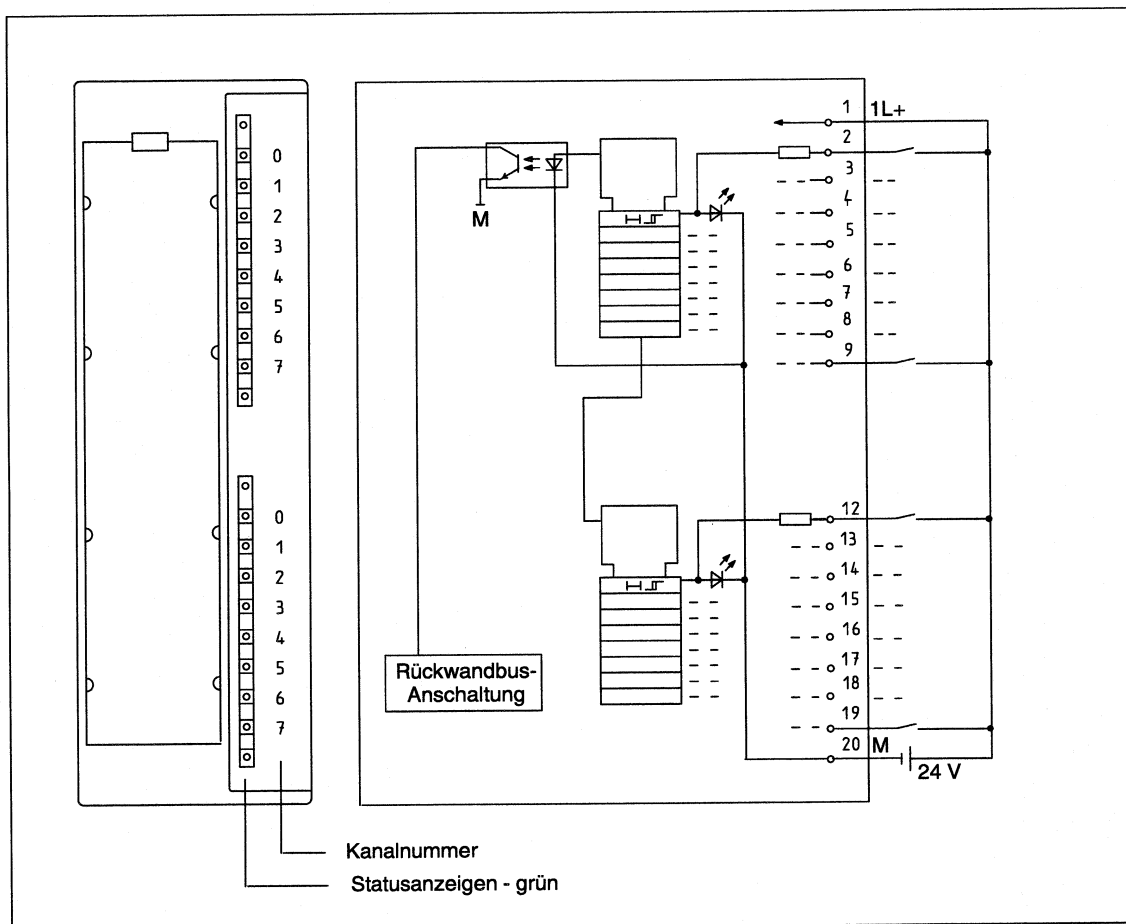


Zur Verfügung stehen:

- 32kanalige Eingangsbaugruppen 24V/DC
- 16kanalige Eingangsbaugruppen 24V/DC
- 16kanalige Eingangsbaugruppen 24V/DC mit Alarmbearbeitung
- 16kanalige Eingangsbaugruppen 120V/AC
- 8kanalige Eingangsbaugruppen 120/230V/AC

Status LEDs

LED's sind zu Diagnosezwecken für jeden Eingabe- und Ausgabekanal auf der Baugruppe verfügbar. Dies kann bei der Fehlersuche nach einem Programmfehler nützlich sein. Die LED's zeigen entweder den Prozesszustand oder den internen Zustand vor dem Optokoppler an. Diese Trennung erleichtert die Bestimmung, ob es sich um einen Fehler des Feldgerätes oder um einen SPS-Fehler handelt.



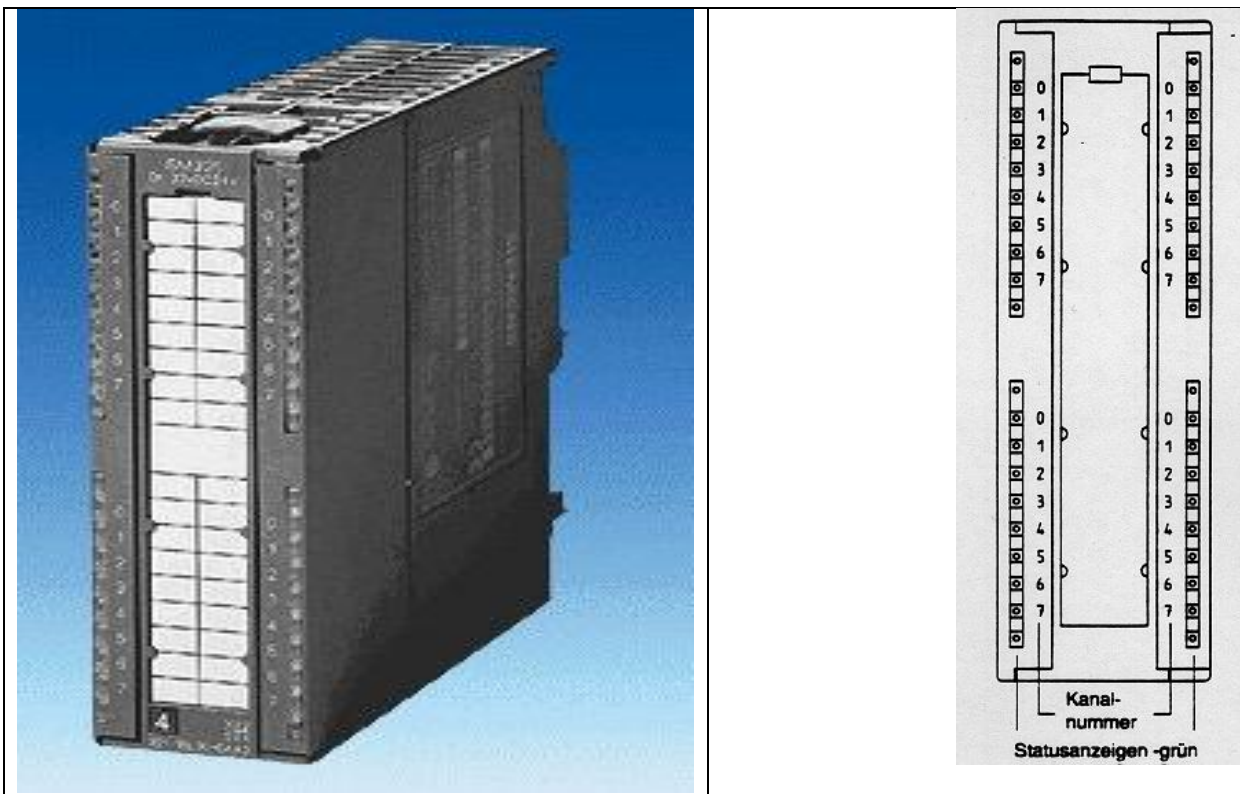
2.7. AUSGABEBAUGRUPPEN

Im Ausgabeteil der SPS werden die Signale, die vom Verarbeitungsteil der Steuerung geliefert werden in eine für die Peripherie nutzbare Form gebracht. Ebenso wie der Eingangsteil ist auch der Ausgangsteil von der Verarbeitungsebene galvanisch getrennt. Je nach SPS-Typ können die Ausgänge als Relaisausgang oder als Transistorausgang geschaltet sein. Relaisausgänge sind relativ hoch belastbar. Bei Transistorausgängen reicht der Ausgangsstrom (ca. 0,5 A) aus, um kleinere Schütze, Lampen oder Magnetventile anzuschließen.

Steht am Ausgang ein 1-Signal an, so leuchtet eine grüne LED auf.

Folgende Ausgangsbaugruppen stehen bei der S7-300 zur Verfügung.

- 32kanalige Ausgabebaugruppen 24V DC/0,5A
- 8kanalige Ausgabebaugruppen-16kanalige Ausgabebaugruppen 24V DC/0,5A
- 8kanalige Ausgabebaugruppen 24V DC/0,5A mit Alarmbearbeitung
- 8kanalige Ausgabebaugruppen 24V DC/2A
- 16kanalige Ausgabebaugruppen 120V AC/1A
- 8kanalige Ausgabebaugruppen 120/230V AC /2A



2.8 SPEICHERTYPEN

ROM-Speicher

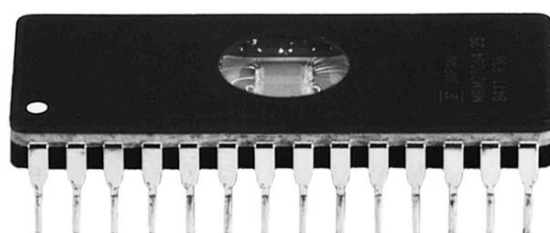
Ein Programmspeicher, den man in ein Seriengerät einsetzt, wird wenn das Programm einmal getestet worden ist anschließend nie mehr verändert. Ein solcher Speicher, der nach einer einmaligen Beschreibung nicht mehr geändert werden kann heißt ROM (Read only Memory). Er kann nur noch gelesen werden und hat den Vorteil, dass er bei Spannungsausfall seinen Inhalt behält. In solch einem Speicher ist das Betriebssystem der SPS hinterlegt.

RAM-Speicher

Ein Speicher dessen Inhalt ständig veränderbar ist oder ständig wechselnde Signalzustände der Peripherie aufnehmen muss heißt RAM-Speicher (Random Access Memory). Diese Speicher sind sowohl in der SPS als auch im PC als Arbeitsspeicher vorhanden. Diese Speicher sind sehr kostengünstig, haben aber den Nachteil, dass sie bei Spannungsausfall ihren Inhalt verlieren. Aus diesem Grund werden sie bei der SPS mit einem Akku gesichert. Bei einem RAM kann sowohl der ganze Speicherinhalt als auch ein Teil des Speichers überschrieben werden.

EPROM

Naheliegender ist es nun einen Speicher einzusetzen, der bei einem Spannungsausfall, sein Programm behält und wieder verwendbar ist. Ein Speicher, dessen Inhalt in seiner Gesamtheit durch UV-Licht löscherbar und danach wieder neu programmierbar ist, wird EPROM (Erasable Programmable Read only Memory) genannt. Dieser Speicher kann ohne Informationsverlust transportiert und gelagert werden. Auch dieser Speicher hat einen Nachteil. Es wird eine Programmier- und Löscheinrichtung benötigt.



EEPROM

Ein elektrisch, programmierbarer Festwertspeicher heißt EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) Diese Speichermodule dienen zur langfristigen Programmsicherung oder zum Übertragen von Programmen in das Automatisierungsgerät. Die Programmierung kann vom Programmiergerät durchgeführt werden. Je nach Programmlänge sind die Module in verschiedenen Speichergrößen lieferbar. Ein EEPROM ist elektrisch löschtbar und kann beliebig oft wieder verwendet werden.

Das EEPROM wird sehr häufig für SPS eingesetzt, weil es ein sehr sicherer und preiswerter Speicher ist. In der Praxis wird während der Programmier- und Inbetriebnahmephase einer Maschine meist ein RAM-Speicher verwendet. Nach Abschluss der Inbetriebnahme wird das Programm dann in ein EEPROM übertragen.

Bezeichnung	Speichertyp	Löschen	Program- mieren	Speicher- inhalt Spannungs- los
RAM	Random Access Memory Speicher mit wahlfreiem Zugriff Schreib-Lese-Speicher	elektrisch	elektrisch	flüchtig
ROM	Read-Only-Memory Nur-Lese-Speicher Festwertspeicher	nicht möglich	durch Mas- ken beim Hersteller	nicht flüchtig
PROM	Programmable ROM Programmierbarer Festwertspeicher			
EPROM	Erasable PROM Löschbarer Festwertspeicher	durch UV Licht	elektrisch	
REPROM	Reprogrammable ROM Neuprogrammierbarer Festwertspeicher			
EEPROM FLASH EPROM* EAPROM	Electrically Erasable ROM Elektrisch löschtbarer Festwertspeicher Electrically Alterable ROM Elektrisch umprogrammierbarer Festwertspeicher	elektrisch		

Simatic Flash EPROM CARD

Die Simatic Flash Card ist ein Festwertspeicher der mit dem Programmiergerät gelöscht und verändert werden kann. Die arten gibt es in verschiedenen Speichergrößen. Auf Ihr können auch Programmteile geändert und übertragen werden.



Sie werden in CPU's der Variante eingesetzt. Diese CPU's haben keinen internen RAM Speicher. Das gesamte Programm befindet sich auf der Karte.



Hinweis:

Diese Karte darf auf keinen Fall während des Betriebes aus der CPU entfernt werden.



Lernkontrollfragen

1. Welche Aussage über einen RAM Speicher ist richtig?

- a Der Signalspeicher ist ein RAM Speicher
- b Der Systemspeicher ist ein RAM Speicher
- c Der RAM Speicher ist wieder beschreibbar
- d Der RAM Speicher kann durch UV Licht gelöscht werden.
- e Der RAM Speicher wird bei jedem Akkuausfall gelöscht

2. Über welche Speicherarten verfügt eine Simatic S7-300?

- a Signalspeicher
- b Systemspeicher
- c Blockspeicher
- d Nachtspeicher
- e Zyklusspeicher

3. Welche Aussage über ein EPROM ist richtig?

- a Ein EPROM kann nicht gelöscht werden
- b Auf ein EPROM kann man einzelne Bausteine übertragen
- c Ein EPROM wird mit UV-Licht gelöscht
- d Ein EPROM verliert bei Spannungsausfall sein Programm
- e Ein EPROM kann nur komplett gelöscht werden