

1.1 Siemens S7-200

Die Siemens-Familie S7-200 umfasst verschiedene Kleinststeuerungen (Micro-SPS), mit denen eine breite Palette von Geräten für Automatisierungslösungen zur Verfügung gestellt wird. Die S7-200 beobachtet Eingänge und ändert Ausgänge wie vom Anwenderprogramm gesteuert. Das Anwenderprogramm kann Boole'sche Verknüpfungen, Zähl- und Zeitfunktionen, komplexe arithmetische Operationen und Kommunikation mit anderen intelligenten Geräten umfassen und ist damit prinzipiell für den Einsatz in der Gebäudeautomation als zentrales System geeignet.

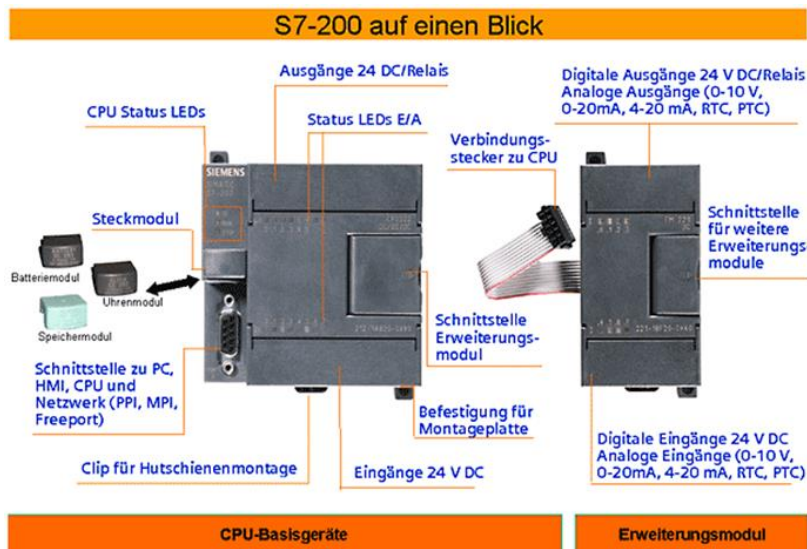


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..1 Micro SPS S7-200 Produktbeschreibung [Siemens]

1.1.1 Typische Geräte

Ein Siemens-S7-200-System besteht aus einer Systemkomponente in Form des Controllers, der bereits I/O zur Verfügung stellt, und diversen Erweiterungsmodulen.

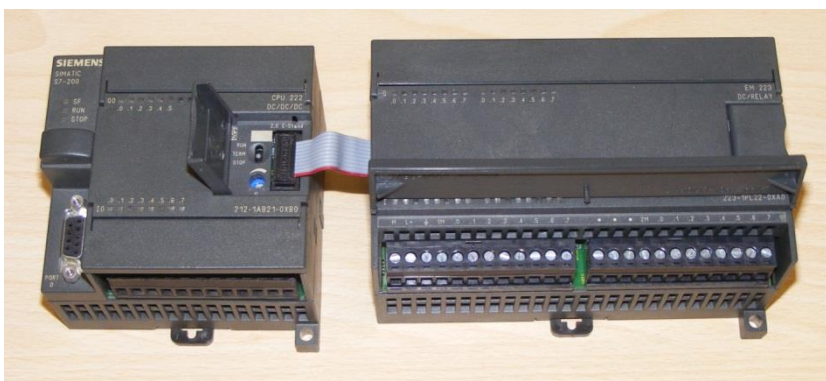


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..2 Siemens S7-200 mit Erweiterung

Die S7-200 CPU umfasst einen Mikroprozessor, eine integrierte Spannungsversorgung, Eingangskreise und Ausgangskreise in einem kompakten Gehäuse und bildet damit eine leistungsstarke Micro-SPS. Nachdem das vorbereitete Programm geladen wurde, enthält die S7-200 die erforderliche Logik, damit die Eingangs- und Ausgangsgeräte in der entsprechende Anwendung erfaßt

und gesteuert werden können.

Die Basiseinheit verfügt über 8 digitale Ein- und 6 digitale Ausgänge.

1.1.2 Programmierung

Zum Starten der STEP 7-Micro/WIN Software wird auf das Symbol STEP 7-Micro/WIN mit Doppelklick die Software aufgerufen. Es öffnet sich ein leeres Projektfenster in STEP 7-Micro/WIN, um ein Steuerungsprogramm zu entwerfen.



Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..3 S7-200 Software – Micro /Win 32 V3.2 + SP4 [Siemens]

Die Funktionsleisten bieten Schaltflächen für häufig verwendete Menübefehle, sie können einzeln angezeigt oder ausgeblendet werden. Die Navigationsleiste stellt Symbole für den Zugriff auf verschiedene Programmierfunktionen von STEP 7-Micro/WIN zur Verfügung. Der Operationsbaum zeigt alle Objekte des Projekts an, sowie die Operationen, mit denen die Steuerungsprogramme erstellt werden können. Die Operationen können mit der Maus aus dem Baum in das Programm gezogen werden oder per Doppelklick auf die aktuelle Cursorposition des Netzwerkes eingefügt werden. Der Programm-Editor enthält die Programmlogik und eine lokale Variablen-tabelle, in der den temporären lokalen Variablen symbolische Namen zugewiesen werden können.

STEP 7-Micro/WIN verfügt über drei programmiersprachen-basierte Editoren, mit denen ein Programm erstellt werden kann: Kontaktplan (KOP), Anweisungsliste (AWL) und Funktionsplan (FUP). Programme, die mit diesen Programm-Editoren geschrieben wurden, können mit einigen Einschränkungen mit anderen Programm-Editoren angezeigt und bearbeitet werden.

Für die Projektierung eines Beispielprojekts aus der Gebäudeautomation wurde der Funktionsplan (FUP) gewählt. Der FUP-Editor zeigt das Programm als grafische Darstellung wie Verknüpfungsglieder in Funktionsschaltplänen an. Es gibt keine Kontakte und Spulen wie im KOP-Editor, sondern äquivalente Operationen, die als Boxen dargestellt werden. Das untere Bild zeigt ein Beispiel für ein FUP-Programm. In einem Funktionsplan gibt es keine linke und rechte Stromschiene, deshalb drückt der Begriff „Signalfluss“ den Fluss der Steuerung durch die FUP Funktionsbausteine aus. Die Herkunft eines Eingangs für Signalfluss sowie das Ziel eines Ausgangs für Signalfluss können direkt einem Operanden zugewiesen werden. Die Programmlogik entsteht aus den Verbindungen zwischen diesen Boxen. D.h. der Ausgang einer Operation (z.B. einer UND-Box) gibt eine weitere Operation frei (z.B. eine Zeit), um die erforderliche Logik zu erstellen. Durch dieses Konzept kann eine große Bandbreite von Steuerungsaufgaben gelöst werden.

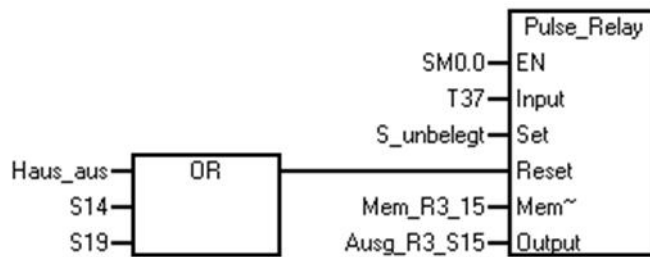


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..4 Beispiel für Programmierung in FUP

Nachdem die Projektierung erstellt und fehlerfrei compiliert worden ist, wird als nächstes die Kommunikationsschnittstelle für die S7-200 eingestellt, um Zugang zum System zu erhalten. Die S7-200 unterstützt viele verschiedene Arten von Kommunikationsnetzen. Das jeweilig eingestellte Netz wird als Schnittstelle bezeichnet. Es können folgende Arten von Schnittstellen ausgewählt werden:

- PPI-Multi-Master Kabel
- CP-Kommunikationskarte
- Ethernet-Kommunikationskarte

Für die Einstellung in STEP 7- Micro /Win betätigt man den Kommunikations-Button im Dialogfeld und wählt unter „PG/PC-Schnittstelle einstellen“ die entsprechende Schnittstelle aus. Mit Doppelklick auf das blaue Symbol wird die Schnittstelle initialisiert.

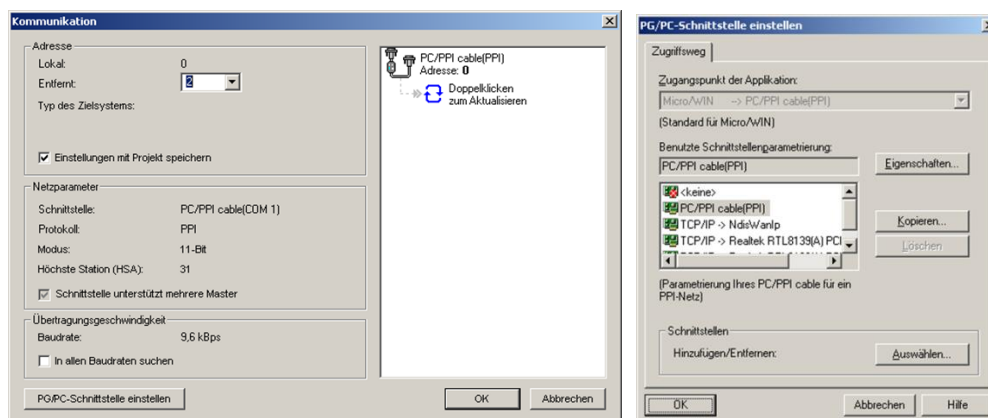


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..5 Selektion und Parametrierung der Kommunikationsschnittstelle

Der letzte Schritt der Projektierung besteht aus dem Laden der CPU mit dem Programm. Hierzu wird das Symbol für „Laden in CPU“ betätigt. Es öffnet sich ein Dialogfenster in dem der Button „Laden in CPU“ getätigt werden muss. Danach beginnt das Applikationsprogramm den Maschinencode für Programm-, Daten- und Systembaustein in die CPU zu laden. Im Infofenster erscheint die Meldung des erfolgreichen Übertragens des Programms.

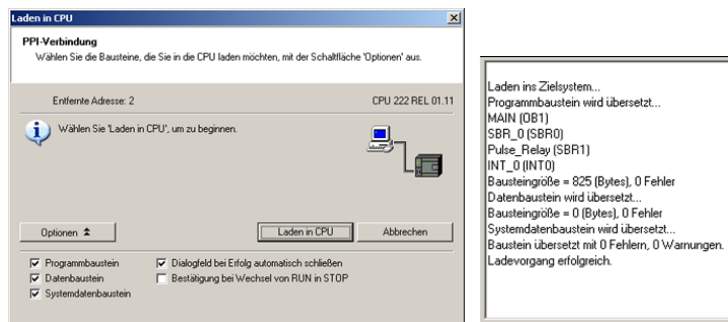


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..6 Dialog Infenster Laden in CPU

Um eine garantierte Funktion des Programms zu gewährleisten, empfiehlt es sich vor dem Übertragen der Projektierung unter dem Menüpunkt „Zielsystem/Urlöschen“ den Speicher der S7-200 zu löschen.

In STEP 7- Micro/Win kann der aktuelle Status des Anwenderprogramms während der Ausführung beobachtet werden. Zum Anzeigen des Status wird der Menüpunkt „Testen/Programmstatus“ gewählt oder das entsprechende Symbol selektiert. Es gibt zwei Möglichkeiten den Status von KOP- und FUP- Programmen anzuzeigen:

- Status am Zyklusende: STEP 7-Micro/WIN erfasst die Werte für die Statusanzeige in mehreren Zyklen und aktualisiert dann die Statusanzeige auf dem Bildschirm. Der Status zeigt nicht den tatsächlichen Zustand der einzelnen Elemente zur Zeit der Ausführung an. Der Zyklusende-Status zeigt nicht den Status des lokalen Datenspeichers und den der Akkumulatoren an. Für den Status am Zyklusende werden die Statuswerte in allen Betriebszuständen der CPU aktualisiert.
- Status während der Ausführung: STEP 7-Micro/WIN zeigt die Werte der Netzwerke während der Ausführung der Elemente in der S7-200 an. Zum Anzeigen des Ausführungsstatus wird unter dem Menübefehl „Testen /Ausführungsstatus“ selektiert. Für den Ausführungsstatus werden die Statuswerte nur aktualisiert, wenn sich die CPU im Betriebszustand RUN befindet.

Befindet sich das Programm im Programmstatus, erscheinen alle Statuszustände der Ein-/Ausgänge sowie alle Variablen und Merker in pink-farbener Schrift.

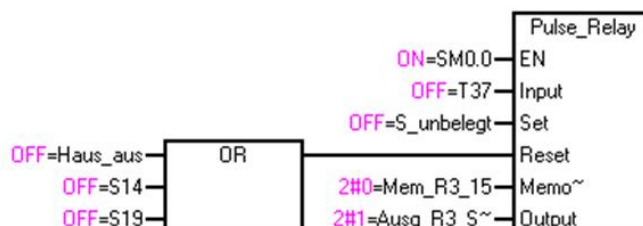


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..7 Programmstatus Beobachten

Es können fast alle Ein-/Ausgänge zusätzlich geforced, d.h. manuell mit Zuständen belegt werden. Insgesamt können 16 Merker, Ein-/Ausgänge oder Variablenspeicher gleichzeitig geforced werden. Mit dieser Funktion lässt sich unter Einsatz des Rechners eine sehr einfache Leitstelle zum Beobachten und Steuern eines Gebäudes realisieren. Doch dazu muss die entsprechende CPU am Netzwerk mit einem PC verbunden sein.

Mit der Statustabelle oder direkt im Programmbaustein können die Ein-/Ausgänge geforced werden. Dazu werden die entsprechenden Symbole mit der rechten Maustaste angecheckt und im PullDown-Menü die Schaltfläche „FORCEN“ angeklickt. Der Ein-/Ausgang wird daraufhin mit dem gewünschten Wert gesetzt. Um einen neuen Wert zu setzen, wird wie o.g. vorgegangen, aber stattdessen „ENTFORCEN“ geklickt. An der S7-200 sowie in der Applikations-Software können die Schalthandlungen getätigt werden.

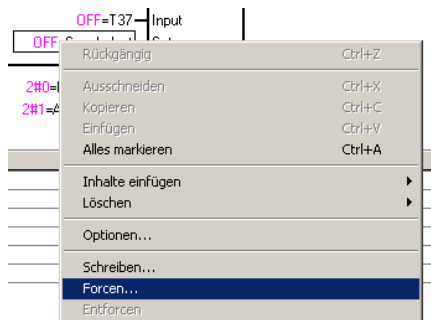


Abb. Fehler! Kein Text mit angegebener Formatvorlage im Dokument..8 FORCEN von Ein-/Ausgängen

1.1.3 Analyse

Die SPS S7-200 aus dem Portfolio der SIMATIC S7-Systeme ist eine Kleinststeuerung, die um erhebliche Peripherie zu einem umfassenden System erweitert werden kann. Es steht ein gutes Programmierwerkzeug zur Verfügung, mit dem das System komfortabel programmiert und getestet werden kann. Die Programmierung erfolgt nach der Norm IEC 61131-3 in den Programmiersprachen AWL, KOP und FUP. Nachteilig ist, daß eine Echtzeituhr nur bei bestimmten Basiseinheitstypen verfügbar ist, sowie eine Anbindungsmöglichkeit an andere Gebäudeautomationssysteme, wie z.B. den KX/EIB.

Als Kleinststeuerung ist die Siemens S7-200-Kleinststeuerung gut für die Übernahme von dezentralen Funktionen im Gebäude geeignet. Es fehlen insbesondere Gateways zu gängigen Gebäudeautomationssystemen, wie z.B. DALI oder EnOcean, sowie klassischen drahtbasierten Gebäudeautomationssystemen, um die preiswerte Kleinststeuerung auch über das Ethernet vernetzt im Gebäude einzusetzen.

Gerät	Preis je Gerät	Preis je Kanal
4 DE 24 V/DC, 24 V/DC 0,75 A	112,54 Euro	28,10 Euro
Taster	10 Euro	10 Euro
4 DE 24 V/DC, Relais 2 A	118,32 Euro	29,6 Euro
Kosten je Funktion		Ca. 68 Euro

Die Kosten für eine Schaltfunktion liegen mit 68 Euro im mittleren Bereich. Durch Rückgriff auf andere Baugruppen lassen sich die Kosten auf ca. 40 Euro senken und liegen damit im unteren Preissegment.

Prinzipiell sind derartige Kleinststeuerungen gut für Gebäudeautomationsaufgaben geeignet, wenn auch softwaremäßig Gebäudeautomationsfunktionen nur rudimentär zur Verfügung stehen.

1.1.4 Neubau

Prinzipiell läßt sich die SPS Siemens S7-200 für den Aufbau einer Gebäudeautomation im Neubau verwenden. Die Bauform des Systems ist neben der Verwendung für die Industrieautomation auch für die Gebäudeautomation geeignet und paßt sich aufgrund der Baugröße gut in den Stromkreisverteiler ein. Das Produkt-Portfolio ist auf die Industrieautomation ausgerichtet, ermöglicht aber auch die Erfassung binärer und analoger Signale in der Gebäudeautomation und über die digitalen und analogen Ausgangskanäle auch Schalten und Jalousiefahren, prinzipiell auch das Dimmen über Dimmer mit 0-10V-Schnittstelle. Die Einbindbarkeit anderer Gebäudeautomationssysteme, wie z.B. KNX/EIB ist nicht möglich. Die Vernetzbarkeit von S7-200 durch Zusammenschaltung von

Subsystemen ist möglich und durch Analyse des aktuellen Entwicklungsstandes zu prüfen. Eine Automatisierung ist problemlos bei Rückgriff auf die IEC 61131-3 möglich, auch sehr einfache Visualisierungen sind bei Einbeziehung eines PCs machbar. Aus diesen Gründen ist Siemens S7-200 bei Abwägung der Nachteile in Summe eher nicht für die Installation im Neubau eines Hauses geeignet.

1.1.5 Sanierung

Die gleichen Argumente wie beim Neubau negieren die Verwendung im Falle der Sanierung. Eine schmutzige Sanierung wird erforderlich, um Leitungen zu den Schaltstellen, den Tastern und Schaltern, zu ziehen und Leitungen zwischen Relaisausgängen und den Aktoren zu verlegen. Eine saubere Sanierung ist nicht möglich. Damit ist Siemens S7-200 nicht für die Sanierung geeignet.

1.1.6 Erweiterung

Aufgrund der Nachteile bezüglich des Neubaus und der Sanierung wird eine Erweiterung nicht erforderlich sein. Bei vorhandenen Leitungen zu neu anzuschließenden Elementen der Elektroinstallation können diese an freien Anschlüssen der SPS-Peripherie oder neuen Komponenten aufgeschaltet werden. Auch die Programmierung ist problemlos erweiterbar. Durch nur bei einigen Systemen realisierbare Vernetzbarkeit sind übergreifende Funktionen, wie z.B. Haus-ist-verlassen oder Panikschaltung nicht unbedingt möglich.

1.1.7 Nachrüstung

Für die Nachrüstung ist Kleinststeuerung Siemens S7-200 nicht geeignet, da zu allen Komponenten der Elektroinstallation Leitungen gezogen werden müssen.

1.1.8 Anwendbarkeit für Smart Metering-basiertes Energiemanagement

Die Anwendung von Smart Metering ist problemlos möglich und könnte problemlos durch neue Komponenten erweitert werden, da ein vorhandener elektrischer Haushaltszähler grundsätzlich durch einen elektronischen ersetzt werden kann und dieser durch intelligente Funktionalität erweitert werden könnte. Der Energiekunde kann durch Änderung seines Nutzerverhaltens seinen Energieverbrauch und damit seine Energiekosten senken, wenn er die über den eHz erfaßten Daten auf einem Display ablesen kann. Es handelt sich jedoch um ein System, das nicht mit der S7-200 verbunden ist. Aktives und passives Energiemanagement sind damit nicht realisierbar, da die Programmierfähigkeit der S7-200 nicht die Integration von eHz, Berechnung und Darstellung auf Visualisierungssystemen ermöglicht.

1.1.9 Objektgebäude

Die Siemens S7-200 ist aufgrund des Ursprungs aus der Industrieautomation nur bedingt für die Gebäudeautomation geeignet und scheidet daher für Objektgebäude aus, da aufgrund der beschränkten Ausbaufähigkeit der einzelnen Systeme viele verteilte Systeme aufgebaut und über ein Netzwerk verbunden werden müßten. Für kleinere bis kleinste Anwendungen im Gewerk HKL ist die Siemens S7-200 bedingt geeignet.