

Inhaltsverzeichnis

Automatisierungstechnik mit Simatic S7

A Das Projekt Kühlhaussteuerung

A1	Projekt Kühlhaussteuerung	7
A2	Ein neues Projekt erstellen.....	9
A3	Die erste Funktion	13
A3.1	Grundsätzliches	13
A3.1.1	SPS-Programmiersprachen	13
A3.1.2	Strukturierte Programmierung	13
A3.1.3	SPS-Programmierbausteine.....	14
A3.2	Vorgehensweise beim Programmieren.....	14
A3.2.1	Die Aufgabenstellung festlegen.....	14
A3.2.2	Die Ein- und Ausgänge der SPS zuordnen, die Zuordnungsliste erstellen ..	14
A3.2.3	Die Symbol-Tabelle erstellen	15
A3.2.4	Die Programmstruktur festlegen.....	16
A3.3	Den S7-Baustein „Funktion“ erstellen und programmieren	17
A3.3.1	Erstellen der Funktion „2_aus_3“ (Function, FC).....	17
A3.3.2	Der Programm-Editor	17
A3.3.3	Der Katalog der Programmierelemente	18
A3.3.4	Die Deklarationsliste / Schnittstelle	18
A3.3.5	Die Programmierfläche.....	18
A3.3.6	Die Variablen der Funktion FC10, „2_aus_3“- Schaltung deklarieren	19
A3.3.7	Die Programm-Logik der Funktion FC10, „2_aus_3“ - Schaltung erstellen ..	19
A3.3.8	Den Organisationsbaustein OB1 erstellen	20
A4	Das Programm übertragen und testen	22
A4.1	Das Anschließen der SPS an den PC	22
A4.2	Das Testen des Anschlusses	22
A4.3	Die Betriebsarten der SPS.....	23
A4.4	Die Status-Anzeigen der SPS.....	23
A4.5	Das Urlöschen der SPS	23
A4.6	Das Urlöschen bei CPUs mit MicroMemoryCard	24
A4.7	Das Programm vom PC zur SPS übertragen	24
A4.8	Die SPS starten.....	24
A4.9	Das Programm beobachten	25
A5	Der Umgang mit dem SPS-Simulator PLCSIM	26
A6	Den Kühlraum 1 automatisieren	28
A6.1	Den Funktionsbaustein FB10 programmieren, Symbolname: „Y-D-Anlauf“	28
A6.2	Den Funktionsbaustein FB1 programmieren, Symbolname: „Kuehlraum“.....	32
A6.3	Den Organisationsbaustein OB1 für die Kühlraumsteuerung erstellen.....	34
A6.4	Allgemeine Hinweise zum virtuellen Modell der Kühlhaussteuerung	36
A7	Den Kühlraum 1 komplett automatisieren	38
A7.1	Die Umschaltung von Automatikbetrieb auf Handsteuerung programmieren	39
A7.2	Den Funktionsbaustein FB11 programmieren, Symbolname: „Hand/Auto“	39
A7.3	Die Funktion FC11 programmieren, Symbolname: „Meldeleuchten“	40
A7.4	Den FB11 und den FC11 in den FB1 einbinden.....	41
A7.5	Den OB1 aktualisieren	43
A8	Das gesamte Kühlhaus automatisieren.....	46

B Das Projekt Palettenhubtischsteuerung

B1	Projekt Palettenhubtischsteuerung.....	49
B2	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen.....	54
B2.1	Grundsätze für die Maschinensicherheit	54
B2.1.1	Maschinenrichtlinie	54
B2.1.2	Betriebssicherheitsverordnung.....	54
B2.2	Allgemeine Begriffsbestimmungen	54
B2.2.1	Gefährdete Person einer Anlage	54
B2.2.2	Gefahrenbereich	55
B2.2.3	Bedienungspersonal.....	55
B2.3	Steuerungstechnische Begriffsbestimmungen	55
B2.3.1	Gesteuertes Stillsetzen	55
B2.3.2	Ungesteuertes Stillsetzen.....	55

B2.3.3	Allgemeine Stopp-Kategorien.....	55
B2.3.4	Stillsetzen im Notfall und Not-Aus-Funktionen.....	55
B2.3.5	Blockieren der Notbefehleinrichtung	55
B2.3.6	Freigeben der Notbefehleinrichtung	55
B2.3.7	Stopp-Funktion durch Schutzeinrichtung (Überstromauslöser).....	55
B2.3.8	Manuelle Rückstellung	56
B2.3.9	Ingangsetzen und Start	56
B2.3.10	Start und erneuter Start.....	56
B2.4	Besondere Steuerungskomponenten	56
B2.4.1	Zweihandschaltungen	56
B2.4.2	Muting-Steuerung (kontrollierte Signal-Aufhebung).....	56
B2.4.3	Redundanz	56
B2.5	Allgemeine Elemente zum Bedienen und Beobachten	57
B2.5.1	Drucktaster, ihre Farben und ihre Bedeutung	57
B2.5.2	Leuchtmelder, ihre Farben und ihre Bedeutung	57
B2.6	Elektrische Realisierung der Sicherheit und Zuverlässigkeit	58
B2.6.1	Motorschutz.....	58
B2.6.1.1	Sicherungsbehaftete Motorabzweige	58
B2.6.1.2	Sicherungslose Motorabzweige	58
B2.6.2	Not-Aus.....	58
B2.6.3	Lichtgitter	59
B3	Inbetriebnahme des Palettenhubtisches	60
B3.1	Zuordnungsliste, Hardwarekonfiguration und Symboltabelle	60
B3.1.1	Die Zuordnungsliste erstellen.....	60
B3.1.2	Die Hardware konfigurieren	61
B3.1.3	Die Symboltabelle erstellen.....	62
B3.2	Die Betriebszustände (FB21) der Palettenhubtischsteuerung	62
B3.3	Die Aktorik (FB24) der Palettenhubtischsteuerung ansteuern	64
B3.4	Die Meldeleuchten (FB25) der Palettenhubtischsteuerung ansteuern.....	64
B3.5	Den Funktionsbaustein (FB2) „Palettenhubtisch programmieren	65
B3.6	Den Organisationsbaustein (OB1) „Palettenprogramm“ erzeugen	67
B4	Lineare S7-Graph-Schrittfolge.....	68
B4.1	Die Betriebszustände (FB21) aktualisieren	69
B4.2	Schrittfolgenprogrammierung	70
B4.2.1	GRAFCET, Sprache für Funktionspläne der Ablaufsteuerung	70
B4.2.2	Einige Begriffe aus GRAFCET	70
B4.2.3	Einige grafische Darstellungen aus GRAFCET	70
B4.2.4	Beispiel einer geschlossenen Ablaufkette mit GRAFCET	70
B4.3	Die lineare Ablaufkette der Paletten-Hubtischsteuerung mit GRAFCET	71
B4.4	Den Funktionsbaustein FB23 „S7-Graph-Paletten-Schrittfolge“ erzeugen	72
B4.4.1	Baustinaufruf und Bausteineinstellungen des FB23	72
B4.4.2	Die Variablen des FB23 deklarieren	72
B4.4.3	Das Erstellen der S7-Graph-Schrittfolge	73
B4.4.4	Die Programm-Logik des FB23 erstellen	74
B4.5	Die Programm-Logik des FB24 „Aktorik“ ergänzen.....	76
B4.6	Den FB25 „Meldeleuchten“ ergänzen.....	79
B4.7	Den FB2 „Palettenhubtisch“ aktualisieren	79
B4.8	Den Organisationsbaustein OB1 „Palettenprogramm“ aktualisieren	82
B5	Verzweigte S7-Graph-Schrittfolge	84
B5.1	Die Betriebszustände (FB21) aktualisieren	85
B5.2	Die Funktionalitäten „Pufferwechsel“ FB22 und „Umschalter“ FB26.....	85
B5.3	Der Umschalter FB26	85
B5.4	Das Erstellen einer eigenen S7-Bibliothek	86
B5.5	Der Pufferwechsel FB22	87
B5.5.1	Der Palettenzähler.....	87
B5.5.2	Der Move-Befehl	88
B5.6	Den Funktionsbaustein FB23 „Paletten-Schrittfolge“ ergänzen	89
B5.7	Die Funktionalität des FB24 „Aktorik“ ergänzen	92
B5.8	Den FB25 „Meldeleuchten“ ergänzen.....	93
B5.9	Den FB2 „Palettenhubtisch“ aktualisieren	94
B5.10	Den Organisationsbaustein OB1 „Palettenprogramm“ aktualisieren.....	97

C Das Projekt SPS-geregelter Gleichstromgenerator	
C1 Projekt SPS-geregelter Gleichstromgenerator	98
C2 Analoge Eingangswerte skalieren	101
C2.1 Zuordnungsliste, Hardwarekonfiguration und Symboltabelle	102
C2.1.1 Die Zuordnungsliste erstellen.....	102
C2.1.2 Die Hardware konfigurieren	103
C2.1.3 Die Symboltabelle erstellen.....	104
C2.2 Die Funktion FC35 „Skalieren“ programmieren.....	105
C2.3 Die Funktion FC31 „Bargrafanzeige-Generator“ programmieren.....	108
C2.4 Der Organisationsbaustein OB1 „Analoge Eingangswerte skalieren“	109
C3 Gleichstromgenerator steuern	111
C3.1 Den Funktionsbaustein FB32 „Motor-Sollwerte“ programmieren	112
C3.2 Die Funktion FC36 „Deskalieren“ programmieren.....	115
C3.3 Der Organisationsbaustein OB1 „Gleichstromgenerator steuern“	117
C4 Gleichstromgenerator PI-Regeln	120
C4.1 Die mathematische Logik eines PI-Reglers.....	122
C4.2 Den Funktionsbaustein FB33 „PI-Regler“ programmieren	123
C4.3 Der Weckalarm OB35 „Gleichstromgenerator PI-Regeln“	125
C5 Gleichstromgenerator PID-Regeln	130
C5.1 Die mathematische Logik eines PID-Reglers	132
C5.2 Den Funktionsbaustein FB34 „PID-Regler“ programmieren	134
C5.3 Der Weckalarm OB35 „Gleichstromgenerator PID-Regeln“	137
C6 PID-Regeln mit Simatic-Bibliothek-Bausteinen	141
C6.1 Die Simatic-Funktion SCALE (FC105).....	143
C6.2 Der Simatic-Funktionsbaustein FB41 „CONT_C“	143
C6.3 Die Simatic-Funktion UNSCALE (FC106)	143
C6.4 Der Weckalarm OB35 „PID-Regeln mit Simatic-Bibliothek-Bausteinen“	144
C7 PID-Regeln mit PID-Control	148
C7.1 Der Weckalarm OB35 „PID-Regeln mit PID-Control“	150
C7.2 Die Simatic-Software PID Control.....	151
C7.2.1 PID Control starten.....	151
C7.2.2 Den Instanzdatenbaustein DB41 (FB41, CONT_C) öffnen	152
C7.2.3 Die PID Parameter setzen und übertragen.....	152
C7.2.4 Die Einstellungen des Kurvenschreibers	153
C7.2.5 Die Kennlinienaufnahme starten	153
D Das Übungsprojekt „Kombischütte“	
Übungsprojekt Kombischüttens-Steuerung	154
E Die virtuellen Modelle	
E1 Eine Bibliothek für die FBs im Simatic-Manager hinzufügen	156
E2 Einen Ordner mit den Runtime-Versionen hinzufügen.....	157