

# Inhalt

Vorwort zur 4. Auflage.....	5	
<b>0</b>	<b>Einführende Hinweise für die Leser .....</b>	<b>11</b>
<b>1</b>	<b>Speicherprogrammierbare Steuerungen.....</b>	<b>13</b>
1.1	SPS als Automatisierungskomponente .....	13
1.2	SPS-Aufbau.....	15
1.3	SPS-Programmierung nach IEC 61131-3 .....	18
<b>2</b>	<b>Steuerungen Simatic S7 .....</b>	<b>23</b>
2.1	Automatisierungsprojekt .....	23
2.1.1	Automatisierungsgeräte.....	23
2.1.2	S7-Projektstruktur.....	25
2.1.3	Subnetze im Projekt .....	28
2.2	S7-Hardware .....	32
2.2.1	Simatic-S7-CPU .....	32
2.2.1.1	Übersicht .....	32
2.2.1.2	Betriebsarten und Betriebszustände.....	37
2.2.1.3	Arbeitsweise .....	41
2.2.1.4	Programmausführungszeiten .....	44
2.2.2	Signalbaugruppen .....	47
2.2.2.1	Digitale Ein-/Ausgabe-Baugruppen .....	48
2.2.2.2	Analoge Ein-/Ausgabebaugruppen .....	50
2.2.3	Funktionsbaugruppen.....	52
2.2.4	Anschaltbaugruppen.....	53
2.2.5	Kommunikationsbaugruppen.....	54
2.3	Hardware konfigurieren und parametrieren .....	55
2.3.1	Konfiguration .....	55
2.3.2	Baugruppenadressen.....	58
2.3.3	Parametrieren von Baugruppen.....	61
2.4	Komplettgeräte Simatic C7.....	63
<b>3</b>	<b>Programmieren mit STEP 7 .....</b>	<b>67</b>
3.1	Programmaufbau.....	67
3.1.1	Programmierungsarten.....	67
3.1.2	Programmbausteine .....	69

3.1.2.1	Bausteinararten .....	69
3.1.2.2	Organisationsbausteine .....	70
3.1.2.3	Funktionen .....	71
3.1.2.4	Funktionsbausteine.....	72
3.1.2.5	Datenbausteine.....	72
3.1.2.6	Systemfunktionen .....	73
3.1.3	Programmstruktur.....	75
3.1.4	Programmeditor.....	77
3.2	Sprachelemente von STEP 7.....	80
3.2.1	Struktur von Anweisungen.....	80
3.2.2	STEP-7-Operanden .....	83
3.2.2.1	Klassifizierung von Operanden .....	83
3.2.2.2	Elementare Datentypen und Zahlenformate .....	85
3.2.2.3	Zusammengesetzte Datentypen.....	87
3.2.2.4	Anwenderdefinierte Datentypen .....	90
3.2.2.5	Operanden-Arten.....	91
3.2.3	Variablen .....	93
3.2.4	Symbolische Darstellung von Operanden.....	97
3.2.5	Adressierungsarten .....	99
3.3	STEP-7-Anweisungen .....	106
3.3.1	Informations- und Datenbereitstellung.....	106
3.3.1.1	Statuswort .....	106
3.3.1.2	Verarbeitung von Binäroperanden .....	107
3.3.1.3	Verarbeitung von Digitaloperanden.....	109
3.3.2	Binärverknüpfungen.....	112
3.3.2.1	Grundverknüpfungen.....	112
3.3.2.2	Komplexe binäre Strukturen .....	114
3.3.2.3	Speicherelemente.....	116
3.3.3	Timer/Zeitglieder .....	118
3.3.4	Zähler .....	122
3.3.5	Byte-, Wort- und Doppelwort-Verarbeitung .....	125
3.3.5.1	Vergleicher.....	125
3.3.5.2	Logische Wortverarbeitung.....	128
3.3.5.3	Schieben und Rotieren.....	131
3.3.5.4	Anwendungen der digitalen Wortverarbeitung .....	134
3.3.6	Mathematische Operationen.....	137
3.3.6.1	Arithmetische Grundoperationen .....	137
3.3.6.2	Mathematische Funktionen .....	138
3.3.6.3	Spezielle Akkumulator-Operationen .....	139
3.3.7	Anweisungen zur Programmsteuerung.....	144
3.3.7.1	Sprunganweisungen .....	144
3.3.7.2	Bausteinaufrufe .....	149

---

3.3.7.3	Master Control Relay .....	151
3.3.8	Arbeit mit Datenbausteinen .....	153
3.3.8.1	Aufbau und Generierung .....	153
3.3.8.2	Adressierung von Daten in Datenbausteinen .....	155
3.4	Anlauf- und Alarmzustände .....	161
3.4.1	Anlaufverhalten .....	161
3.4.2	Alarmbehandlung .....	164
3.4.2.1	Wesen und Bearbeitung von Alarmen .....	164
3.4.2.2	CPU-Alarme .....	168
3.4.2.3	Prozessalarme .....	173
3.4.2.4	Fehler- und Diagnosealarme .....	177
3.5	Analogwertverarbeitung .....	180
<b>4</b>	<b>Programmkontrolle, Baugruppenzustand und Programmsimulation .....</b>	<b>189</b>
4.1	CPU- und Baugruppen-Auskunftsfunktionen .....	189
4.2	Referenzdaten und Programmtest .....	191
4.3	Programmsimulation .....	194
<b>5</b>	<b>Industrielle Kommunikation .....</b>	<b>199</b>
5.1	Globaldatenübertragung im MPI-Netz .....	199
5.2	Aktuator-Sensor-Interface ASi .....	203
5.3	Profibus-DP .....	208
5.4	Profinet-IO .....	213
<b>6</b>	<b>Grafische Simatic-Programmiermethoden .....</b>	<b>217</b>
6.1	S7-GRAPH .....	217
6.1.1	Grundsätzliches zu S7-Graph .....	217
6.1.2	GRAPH-Bausteine anlegen und betreiben .....	218
6.1.3	Programmelemente der Ablaufkette nach S7-GRAPH .....	222
6.2	HiGraph .....	228
6.2.1	Grundsätzliches zu S7-HiGraph .....	228
6.2.2	HI-Graph – Projekt erarbeiten .....	229
6.2.3	Programmeditor Zustandsgraph .....	232
6.2.4	Graphengruppe .....	235
<b>Anlage A</b>	<b>Programm- und Systemfunktionen .....</b>	<b>239</b>
Anlage A1	STEP-7-Anweisungsliste .....	239
Anlage A2	Systembausteine .....	245
A2.1	Verzeichnis der Systemfunktionen SFC .....	245
A2.2	Verzeichnis der Systemfunktionsbausteine SFB .....	248
A2.3	Verzeichnis der IEC-Funktionen .....	249

---

Anlage B	Programmbeispiele.....	251
Anlage B1	Darstellung unterschiedlicher Programmiersprachen.....	252
Anlage B2	Beispielprogramm für einen Einsatz des Aktuator-Sensor-Interfaces (unter Bezugnahme auf Bild 5.2-4 und Beispiel 5.2-1)....	262
Anlage B3	Textdarstellung des HiGraph-Programms nach Bild 6.2-1.....	266
Anlage B4	Analogwertverarbeitung.....	269
Verzeichnis der Bilder.....		275
Verzeichnis der Tabellen.....		277
Verzeichnis der Beispiele.....		278
Literaturverzeichnis.....		280
Abkürzungsverzeichnis.....		281
Stichwortverzeichnis.....		282