

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einleitung	13
1.1 Zahlensystem	13
1.2 Begriffe aus der Informatik	14
1.2.1 Bit	14
1.2.2 Byte	14
1.2.3 Wort	14
1.2.4 Bitadresse	15
1.2.5 Byteadresse	15
1.2.6 Wortadresse	15
2 Aufbau einer SPS	17
2.1 Zusammensetzung einer SPS	18
2.2 Zusammensetzung eines Automatisierungsgerätes	18
2.3 Hardware-Voraussetzungen	18
2.3.1 Hardware-Aufbau	20
2.4 Software-Voraussetzungen	20
2.4.1 Programmiersprache STEP 7	20
2.4.2 Objekte	20
2.4.3 Projekte	21
2.4.4 Konfigurieren einer S7-300	22
2.4.5 Parametrisieren	22
3 Funktionsweise einer SPS	23
3.1 Baugruppen	23
3.1.1 Stromversorgungsbaugruppe	23
3.1.2 Programmspeicher: RAM, ROM, EPROM, REPROM, EEPROM, EAPROM	24
3.1.3 Zentralbaugruppe (CPU)	25
3.1.4 Bussystem	26
3.1.5 Ein- und Ausgabebaugruppen	27
4 Programmbearbeitung und Programmierung	29
4.1 Lineare Programmierung	29
4.2 Strukturierte Programmierung: Organisationsbaustein (OB), Funktionsbaustein (FB), Funktion (FC), Datenbaustein (DM), Systembausteine: Systemfunktions- baustein, Systemfunktion, Systembaustein	30
4.3 Steuerungsanweisung	31
4.3.1 Operationsteil	32
4.3.2 Beispiele für digitale Operationen	32
4.3.3 Beispiele für binäre Operationen	32

4.3.4	Beispiele für organisatorische Operationen	33
4.3.5	Operandenteil	33
4.4	Adressierung	34
4.4.1	Symbolische Adressierung	34
4.4.2	Absolute Adressierung	34
4.4.3	Unmittelbare Adressierung	34
4.4.3.1	Direkte Adressierung	34
4.4.3.2	Speicherindirekte Adressierung	34
4.5	Programmdarstellung	35
4.5.1	Kontaktplan (KOP)	36
4.5.2	Funktionsplan (FUP)	36
4.5.3	Anweisungsliste (AWL)	36
4.6	Merker	37
4.6.1	Remanente Merker	37
4.6.2	Nichtremanente Merker	38
5	Verknüpfungen	39
5.1	Grundverknüpfungen	39
5.1.1	CPU urlöschen	40
5.1.2	Projekte anlegen	42
5.1.3	Einfügung der SIMATIC-300-Station	43
5.1.4	Konfigurieren und Parametrisieren	43
5.1.5	Anordnung der Stromversorgungsbaugruppe	45
5.1.6	Anordnung der CPU 314	46
5.1.7	Anordnung der Eingabebaugruppe	46
5.1.8	Anordnung der Ausgabebaugruppe	47
5.1.9	Parametrisieren der CPU 314	47
5.1.10	Speichern der Gesamtkonfiguration	49
5.1.11	Übertragung der Konfiguration in die CPU	49
5.2	Anwendungsprogramm UND-Verknüpfung	50
5.2.1	Eingabe von FC (FC1)	50
5.2.2	S7-Bausteinfunktion	52
5.2.3	Eingabe von OB 1	55
5.2.4	Laden	58
5.2.5	Testen	59
5.2.6	Festlegung der Triggerbedingungen	60
5.2.7	FUP-Programmstatus ausschalten	63
5.2.8	Testen mit AWL	63
5.2.9	Testen mit KOP	65
5.2.10	Erweiterung von 2 auf 3 Eingänge (3. Eingang E0.2)	67
5.2.10.1	Erweiterung mit AWL	67
5.2.10.2	Erweiterung mit KOP	69
5.2.10.3	Erweiterung mit FUP	71
5.2.11	Reduzierung von 3 auf 2 Eingänge (E0.2 löschen)	73
5.2.11.1	Reduzierung mit AWL	73
5.2.11.2	Reduzierung mit KOP	74
5.2.11.3	Reduzierung mit FUP	74
5.3	Anwendungsprogramm ODER-Verknüpfung	75
5.3.1	Eingabe des Programmes mit dem PC (FUP)	75
5.3.2	Projekt anlegen	76
5.3.3	SIMATIC-Station in ein anderes Projekt kopieren	77
5.3.4	OB 1 ändern	80
5.3.5	Laden	82
5.3.6	Testen	82

6	Programmeingabe	85
6.1	UND vor ODER	85
6.2	ODER vor UND	88
6.3	Abfrage auf Signalzustand 0	91
6.4	Exklusiv-ODER-Verknüpfung	94
6.5	Abfrage von Ausgängen	96
6.6	Einfügung von Netzwerken	98
6.7	Selbsthaltung mit dem PC	101
6.8	Praktische Steuerungsbeispiele mit dem PC	105
6.8.1	Temperaturdifferenz	105
6.8.2	Getränkeautomat	106
6.8.3	Sprechanlage	108
6.8.4	Generator	110
6.8.5	Kesselsteuerung	112
6.8.6	Schmelzöfen	113
6.9	Speicherschaltung	116
6.9.1	R-S-Speicherschaltung	116
6.9.2	Eingabe des Programmes	118
6.9.3	Pumpensteuerung	122
7	Erzeugen von Wischimpulsen (Flankenoperationen)	127
7.1	Wischimpuls mit steigender Flanke	127
7.2	Wischimpuls mit fallender Flanke	128
7.3	Programmeingabe	128
7.4	Quittierschaltung	132
8	Zeitfunktionen	135
8.1	Zeitwertvorgabe	135
8.2	Zeit freigeben	136
8.3	Zeitwert	136
8.4	Zeit rücksetzen	137
8.5	Auswahl der Zeiten (5 verschiedene Zeiten)	137
8.5.1	Zeitstufe als SI-Impuls	137
8.5.2	Zeitstufe als verlängerter SV-Impuls	139
8.5.3	Zeitstufe als SE-Einschaltverzögerung	140
8.5.4	Zeitstufe als speichernde SS-Einschaltverzögerung	142
8.5.5	Zeitstufe als SA-Ausschaltverzögerung	143
8.6	PC-Programmeingabe von Zeitfunktionen	144
8.6.1	Garagenbeleuchtung	147
8.6.2	Abfüllanlage	149
8.6.3	Kompressoranlage	150
9	Taktgeber	153
9.1	PC-Programmeingabe mit Taktgeber	154
9.1.1	Kanalumschalter	156
9.1.2	Personensuchanlage	157
9.1.3	Luftversorgung	159
10	Zähler	163
10.1	Lade- und Transferfunktionen	163
10.2	Zählerfunktionen	164
10.2.1	Freigeben	164
10.2.2	Vorwärtszählen	164
10.2.3	Rückwärtszählen	164

2.2.4	Setzen	165
2.2.5	Zählwertvorgabe	165
2.2.6	Rücksetzen	165
2.2.7	Zählwertabfrage	165
2.2.8	Signalzustandsabfrage	165
10.3	PC-Programmeingabe Reinigungsbad	167
11	Vergleicher	169
11.1	Vergleichsfunktionen	169
11.1.1	Gleich	169
11.1.2	Ungleich	170
11.1.3	Größer als gleich	170
11.1.4	Größer	170
11.1.5	Kleiner als gleich	170
11.1.6	Kleiner	171
11.2	PC-Programmeingabe Landefuhr	171
11.3	PC-Programmeingabe Ablauffunktion	174
12	Praktische Beispiele mit Simulatoren	177
12.1	7-Segment-Anzeige	177
12.2	Stern-Dreieck-Anlauf	179
12.3	Ampelsteuerung	181
12.4	Bandsteuerung	183
12.5	Reaktionsgefäß	186
12.6	Behälterfüllanlage	188
12.7	Tablettenfüllautomat	190
12.8	Schleusentürsteuerung	193
12.9	Pumpensteuerung	195
13	Ablaufsteuerungen	199
13.1	Einführung	199
13.2	Bestandteile	200
13.3	Darstellungsart	201
13.4	Lineare Ablaufkette	201
13.5	Weiterschaltbedingungen	202
13.6	Befehlsausgabe	203
13.7	Blechbiegevorrichtung	204
14	Sicherheitsbestimmungen	209
14.1	Regeln	209
14.2	NOT-AUS-Steuerungsfreigabe	210
14.3	Beispiel einer Steuerungsfreigabe	211
	Anhang	213
	Lösungen zu den Beispielen	213
	Abschnitt 6.8.1	214
	Abschnitt 6.8.2	217
	Abschnitt 6.8.3	220
	Abschnitt 6.8.4	223
	Abschnitt 6.8.5	225
	Abschnitt 6.8.6	228
	Abschnitt 6.9.3	234
	Abschnitt 7.4	239
	Abschnitt 8.6.1	242

Abschnitt 8.6.2	245
Abschnitt 8.6.3	251
Abschnitt 9.1.1	257
Abschnitt 9.1.2	259
Abschnitt 9.1.3	262
Abschnitt 10.3	265
Abschnitt 11.2	271
Abschnitt 11.3	279
Abschnitt 12.1	284
Abschnitt 12.2	299
Abschnitt 12.3	305
Abschnitt 12.4	314
Abschnitt 12.5	324
Abschnitt 12.6	330
Abschnitt 12.7	339
Abschnitt 12.8	358
Abschnitt 12.9	372
Abschnitt 13.7	388