

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>11</b>
1.1 Symbolische Adressierung	11
1.2 Symboltabelle	12
1.2.1 Erstellen einer Symboltabelle	12
1.3 Praktisches Beispiel mit symbolischer Programmierung: Zählen von Fässern	13
1.3.1 Symboltabelle anlegen	15
1.3.2 Symboltabelle speichern	15
<b>2 Variable beobachten und steuern</b>	<b>19</b>
2.1 Anlegen einer Variablentabelle (VAT)	19
2.2 Variablentabelle speichern	21
2.3 Variable beobachten	23
2.4 Triggerbedingungen	23
2.5 Variable steuern	23
2.6 Variable forcen	25
<b>3 Praktisches Beispiel zur symbolischen Adressierung</b>	<b>27</b>
3.1 Saalverdunkelung	27
<b>4 Projekte archivieren und dearchivieren</b>	<b>37</b>
4.1 Projekt archivieren	37
4.2 Projekt dearchivieren	38
<b>5 Zeiten</b>	<b>41</b>
5.1 Zeitwertvorgabe	41
5.2 Zeitwert	41
5.3 Übersicht der Zeitstufen	42
5.3.1 Zeitstufe als Impuls (SI)	42
5.3.2 Zeitstufe als verlängerter Impuls	43
5.3.3 Zeitstufe als Einschaltverzögerung	43
5.3.4 Zeitstufe als speichernde Einschaltverzögerung	44
5.3.5 Zeitstufe als Ausschaltverzögerung	44
5.4 Zeit freigeben (FR)	45
5.5 Zeitvorgabe außerhalb der SPS	45
5.6 Übung mit Zeiten	46
<b>6 Zähler</b>	<b>57</b>
6.1 Erläuterung zu Steuereingängen und Steuerausgängen	57
6.2 Beispiel in AWL	60
6.3 Zähler mit Zahlenvorgabe außerhalb der SPS	61

7	Taktgenerator	69
7.1	Realisierung des Taktgenerators mit 2 SI-Zeiten	70
7.2	Taktgeber mit 8 verschiedenen Frequenzen; Variante 1	71
7.3	Taktgeber mit Teilung der Frequenzen; Variante 2	71
8	Codebausteine	73
8.1	Erläuterung zur Variablen-Deklarationstabelle	73
8.2	Variablendeklaration	74
8.3	Anweisungsteil	74
8.4	Bausteineigenschaften	74
8.5	Aufbau einer Variablen-Deklarationstabelle	74
8.6	Programmieren einer digitalen Schaltung mit Variablen-Deklarationstabelle (T-Flip-Flop)	75
8.6.1	Bearbeiten der Variablen-Deklarationstabelle	77
8.6.2	Funktion in Bibliothek speichern	82
9	Praktische Beispiele mit Codebausteinen	83
9.1	Schalten von 3 Motoren	83
9.2	Überwachung von 4 Maschinen	94
9.3	Stern-Dreieck-Anlassen von Drehstrommotoren mit Blindleistungskompensation	105
9.4	Überwachung eines Schiffes mit Dieselantrieb	122
9.5	Polumschaltbarer Drehstrommotor	132
9.6	Wellenbruch	139
10	Datenbausteine	153
10.1	Globaldatenbausteine	153
10.2	Instanzenbausteine	154
10.3	Datentyp UDT	154
10.4	Temporäre Variable	155
10.5	Statische Variable	155
10.6	Programmierung	155
10.7	Programmierung «Ablegen und Abfragen von Wassermengen» mit Globaldatenbausteinen	156
10.8	Datenbaustein anlegen	156
10.9	Befehl MOVE	161
10.10	Programm testen	163
11	Funktionsbausteine	165
11.1	Gegenüberstellung FB und FC	165
11.2	Übung mit Instanzdatenbaustein	166
11.3	Funktionsbaustein anlegen	167
11.4	Programm testen	170
12	Praktische Übungen mit Datenbausteinen	179
12.1	Verpackungstisch	179
12.2	Abfüllanlage 1	193
12.3	Abfüllanlage 2	214
12.4	Presse	244
12.5	Sortieranlage farbiger Kisten	267
13	Zahlendarstellung	291
13.1	Ganzzahl 16 Bit	291
13.2	Ganzzahl 32 Bit	291
13.3	Gleitpunktzahl 32 Bit	292

14	Rechnen mit Festpunkt- und Gleitpunktzahlen	293
14.1	Rechnen mit Festpunktzahl 16 Bit	293
14.2	Rechnen mit Festpunktzahl 32 Bit	294
14.3	Rechnen mit Gleitpunktzahl 32 Bit	296
14.4	Weitere Operationen mit Gleitpunktzahl 32 Bit	297
15	Programmierbeispiele mit Arithmetik	301
15.1	Berechnung eines Ohmschen Widerstandes	301
15.2	Periodische Drehzahlmessung eines Wasserrades	304
16	Schrittmotorsteuerung für Positionieraufgaben	315
16.1	Erläuterung	315
16.2	Praktisches Beispiel	316
17	Tafelschere mit Positionierung des Anschlags	339
17.1	Erläuterung	339
17.2	Winkelschrittgeber	340
17.3	Programmierung	340
18	Grundbegriffe der Regelungstechnik	389
18.1	Einteilung der Regler	390
18.2	2-Punkt-Regler	391
19	Analogwertverarbeitung	393
19.1	Analoge Werte einlesen und ausgeben	394
19.2	Analogwertdarstellung für die Analogwertausgänge der SIMATIC S7	396
19.3	Auflösung	397
19.4	Analogwert einlesen und normieren	397
19.5	Beispiel in der Darstellungsart AWL	398
19.6	Normierung mit der Funktion FC 105	399
19.7	Analogwert auslesen und normieren	400
19.8	Normierung mit der Funktion FC 106	401
20	Praktische Beispiele zur Analogwertverarbeitung	403
20.1	Temperaturregelung eines Wasserkessels (2-Punkt Regler)	403
20.2	Pumpensteuerung mit Füllstandsmessung mittels Widerstandsfühler	419
20.3	Leistungsmessung von Gleichstrommotoren	435
20.4	Heizkesselerwärmung mit einem Sonnenkollektor	447
20.5	Fotovoltaische Anlage	456
20.6	Beschleunigen und Bremsen eines Motors mit Frequenzumrichter	465
20.7	Regelung einer Generatorspannung	480
21	Grundlagen der industriellen Kommunikation	489
21.1	Datenkommunikation	489
21.2	Prozess- oder Feldkommunikation	489
21.3	Feldbussysteme	489
21.4	Hierarchie der Automatisierung	490
22	ASI-Interface	491
22.1	ASI-Eckdaten	491
22.2	Vernetzung von ASI-Interface	491
22.3	ASI-Kabel	492
22.4	ASI-Module	492
22.5	ASI-Kommunikation	493
22.6	ASI-Repeater	493

<b>23</b>	<b>PROFIBUS</b> .....	<b>495</b>
23.1	PROFIBUS DP .....	496
23.2	PROFIBUS DP: Netz-Topologie .....	496
23.3	PROFIBUS PA (Process-Automation) .....	497
23.4	Logischer Tokenring.....	497
23.5	Master-Slave-Verfahren .....	498
23.6	Dezentrales Peripheriegerät ET200.....	499
<b>24</b>	<b>Praktisches Beispiel mit PROFIBUS</b> .....	<b>501</b>
24.1	Steuerung von 2 Förderbändern über ET200 .....	501
<b>25</b>	<b>MPI (Multi-Point-Interface)</b> .....	<b>523</b>
25.1	MPI-Verkabelung .....	523
25.2	Beispiel einer MPI-Busverbindung.....	524
25.3	Füllung eines Tanks mit Touch Panel über MPI-Schnittstelle.....	524
<b>26</b>	<b>Bezugsquellen</b> .....	<b>533</b>