

Inhaltsverzeichnis

1	Struktur und Funktionsweise einer Steuerung	7	4.2	Schalten eines Ausgangs	22
2	Funktionsprinzip einer SPS.....	8	4.2.1	Betätigter Schließer	22
2.1	Signale in Steuerungen	8	4.2.2	Nichtbetätigter Schließer	23
2.1.1	Analoge Signale	8	4.2.3	Nichtbetätigter Öffner	24
2.1.2	Binäre Signale	8	4.2.4	Betätigter Öffner	25
2.1.3	Eingangssignale für eine SPS	8	4.3	Schalten mehrerer Ausgänge	26
2.2	Arbeitsweise einer SPS	9	4.4	Schalten speichernder Ausgänge	27
2.2.1	Anweisungen	9	4.5	Verwendung von Merkern	29
2.2.1.1	Nicht programmierbare Anweisungen	9	4.6	UND-Verknüpfung	32
2.2.1.2	Programmierbare Anweisungen	9	4.6.1	UND-Verknüpfung mit zwei betätigten Schließern	32
2.2.2	Bearbeitung der Anweisungen durch die SPS	11	4.6.2	UND-Verknüpfung mit zwei nichtbetätigten Öffnern	33
2.3	Speicherarten einer SPS	12	4.6.3	UND-Verknüpfung mit zwei betätigten Öffnern	34
2.4	Beschaltung der Eingänge einer SPS	13	4.7	ODER-Verknüpfung	35
2.5	Beschaltung der Ausgänge einer SPS	14	4.7.1	ODER-Verknüpfung mit zwei betätigten Schließern	35
2.5.1	Ausgänge mit internem Hilfsrelais	14	4.7.2	Selbsthaltung durch ODER-Verknüpfung (ohne Ausschalten)	36
2.5.2	Ausgänge mit internem Triac	15	4.7.3	Selbsthaltung durch ODER-Verknüpfung (mit Abschalten)	37
2.5.3	Ausgänge mit internem Transistor	15	4.7.4	ODER-Verknüpfung mit zwei betätigten Öffnern	38
2.5.4	Überlastschutz der Ausgänge	15	4.8	Zusammenfassung der Programmierregeln für Grundverknüpfungen	39
2.6	Fehlersicherheit der SPS	15			
2.6.1	Interne Fehler einer SPS	16			
2.6.2	Äußere Fehler in der Anlage	16			
2.7	Anwendungen der SPS	16			
3	Unterlagen für die Programmierung von Steuerungen	17	5	Äquivalente Schaltungen	39
3.1	Schützsteuerungen	17	5.1	UND-Verknüpfungen	39
3.2	Speicherprogrammierte Steuerungen	17	5.2	ODER-Verknüpfungen	41
3.2.1	Kontaktplan	18	5.3	Zusammenfassung	42
3.2.2	Anweisungsliste	18			
3.2.3	Zuordnungsliste	19			
3.2.4	Klemmenanschlüsseplan	19	6	Anwendung von Zeitstufen	43
3.2.5	Funktionsplan	19	6.1	Funktionsprinzip von Zeitstufen	43
3.2.6	Kurzbeschreibung	20	6.1.1	Analoge Zeitbildung	43
3.2.7	Technologieschema	20	6.1.2	Digitale Zeitbildung	43
4	Programmieren von Grundverknüpfungen	20	6.2	Eigenschaften einer Zeitstufe mit digitaler Zeitbildung	43
4.1	Eingabe der Anweisungen	20	6.2.1	Einschaltverzögerung	43
4.1.1	Operationen	20	6.2.2	Abschaltverzögerung	45
4.1.2	Eingaberegeln	20	6.3	Blinkgeber	46
4.1.3	Programmieren	21	6.4	Erzeugen von Impulsen	47
4.1.4	Kurz-Bedienungsanleitung für Handprogrammiergerät	21	6.4.1	Wiederkehrende Impulse	47
4.1.5	Einmalige Impulse	48			

6.4.3	Wischimpuls	49	9.5	„Zwei-Wege-Steuerung“ mit Rückholschaltung; Eingriff in die Ausgänge, Aufgabe B	171
6.5	Lange Verzögerungszeiten	50	9.6	„Zwei-Wege-Steuerung“ mit Rückholschaltung im Dauerbetrieb; Beeinflussung der Schrittkette, Aufgabe C	175
6.5.1	Zeitstufenkette	50	9.7	Aufbau und Programm einer verzweigten Schrittkette (UND-Verzweigung)	179
6.5.2	Zählen von Impulsen	52	9.8	Verzweigte Ablaufsteuerung am Beispiel der „Zwei-Wege-Steuerung“ (UND-Verzweigung), Aufgabe D	184
7	Programmieren von Zählern	55	9.9	Verzweigte Ablaufsteuerung einer „Zwei-Wege-Steuerung“ mit Rückholschaltung und Diagonalbetrieb, Aufgabe E	192
7.1	Grundschaltung von Zählern	55	9.10	Ablaufsteuerung mit Taktüberwachung am Beispiel der „Zwei-Wege-Steuerung“, Aufgabe F	197
7.2	Nachbildung einer Zeitstufe mit Zählern ..	56	9.11	Einrichte- und Automatikbetrieb einer Ablaufsteuerung am Beispiel der „Zwei-Wege-Steuerung“, Aufgabe G	203
8	Schützschaltungen und SPS	58	9.12	Aufbau und Programm einer verzweigten Schrittkette (ODER-Verzweigung)	209
8.1	Tippbetrieb eines D-Motors von zwei Schaltstellen in Verknüpfungssteuerung	58	9.13	Verzweigte Ablaufsteuerung am Beispiel einer automatischen Wende-Stern-Dreieck-Schaltung (ODER-Verzweigung), Aufgabe H	214
8.2	Tippbetrieb eines D-Motors von 2 Schaltstellen nach Funktionsplan DIN 40719	63	9.14	Betriebsartenteil, Schrittkette und Befehlsausgabe einer Ablaufsteuerung, Aufgabe J	219
8.3	Dauerbetrieb eines D-Motors von 1 Schaltstelle; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	69	10	Programmierung eines Schaltungsbspies mit verschiedenen speicherprogrammierten Steuerungen	236
8.4	Dauerbetrieb eines D-Motors von 2 Schaltstellen; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	77	11	Elektrische Anlagen mit SPS und Betriebssicherheit	245
8.5	Schaltung eines D-Motors für zwei Drehrichtungen (Wendeschütz) von 1 Schaltstelle, Nullzwang; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	82	11.1	Netzanschuß einer SPS	247
8.6	Schaltung eines D-Motors für zwei Drehrichtungen (Wendeschütz) von 1 Schaltstelle, direkte Umschaltung	93	11.2	Schutzgitter für gefährliche Anlagenteile ..	247
8.7	Automatische Stern-Dreieck-Schaltung eines D-Motors von 1 Schaltstelle; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	96	11.3	Schutzgitter-Testdurchlauf	253
8.8	Drehzahlumschaltung eines D-Motors über Polumschaltung mit geschlossener Dahländerwicklung von 1 Schaltstelle; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	115	12	Beispiele aus der Steuerungstechnik	262
9	Programmierung von Ablaufsteuerungen	130	12.1	Fußgängerampel	262
9.1	Arten von Steuerungen	130	12.2	Automatische Schüttentsteuerung	269
9.2	Aufbau und Programm einer linearen Schrittkette	131	12.3	Aufzugsteuerung mit automatischem Umlauf, mit Halt und Rückholschaltung ..	276
9.3	Lineare Ablaufsteuerung für einen Mischautomaten	139	12.4	Aufzugsteuerung, Anwahl der Stockwerke, mit Vorwahl der Stockwerke	284
9.4	Lineare Ablaufsteuerung einer „Zwei-Wege-Steuerung“	163	12.5	Doppelpumpenanlage für Schmutzwasser	292

13	Sprünge und Schleifen im SPS-Programm.....	295	14.3.1	Programm zur Ausführung einer Subtraktion	311
13.1	Sprünge.....	295	14.3.2	Programm zum Vergleich zweier Analogwerte	313
13.1.1	Sprung-Handumschaltung	295	14.3.3	Programm zur Ausführung einer Multiplikation.....	314
13.1.2	Sprung-Automatik	298	14.4	Programmbeispiel einer digitalen Regelung	316
13.2	Schleifen	302	14.4.1	Schema und Beschreibung des erforderlichen Regelkreises	316
13.2.1	Schleife-Handumschaltung	302	14.4.2	Mathematische Nachbildung eines P-Reglers	317
13.2.2	Schleife-Automatik	305	14.4.3	Programm einer Regelung mit digitalem P-Regler	320
13.3	Beispiele zu Sprünge und Schleifen in SPS-Programmen.....	309	14.4.4	Programmlisting des digitalen P-Reglers ..	320
13.3.1	Einrichte-und Automatikbetrieb	309	14.4.5	Test des digitalen P-Reglers mit SPS ..	322
13.3.2	Aufzugsteuerung mit autom. Umlauf	309	14.4.6	Erprobung einer digitalen Drehfrequenz-Regelung	323
13.3.3	Aufzug mit Sammelsteuerung	309			
14	Regelungstechnik mit SPS	310	15	Lösungsteil	326
14.1	Entwicklungstrends bei SPS	310			
14.2	Systembausteine und arithmetische Funktionen	310			
14.3	Beispiele zur Anwendung von Systembausteinen	311	16	Stichwortverzeichnis	334