



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für elektrotechnische
und elektronische Berufe

Automatisierungstechnik mit der SUCOS PS 3

Ein Lehr- und Übungsbuch für Ausbildung und Praxis
2. überarbeitete Auflage

Herausgegeben von K. H. Borelbach, G. Kraemer, W. Mock und E. Nows
Lektorat: Ch. Behrendt

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co.
Düsseldorf Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 33013

Inhaltsverzeichnis


Programme mit dem Zeichen  sind z. T. nur auf der Diskette verfügbar.



Zu einigen Kapiteln sind (im folgenden nicht aufgeführte) ergänzende Programme vorhanden. (siehe Inhalt.TXT der Verzeichnisse).




Alle Programme des Buches können von der Diskette geladen werden.









1	Struktur und Funktionsweise einer Steuerung	10	4.2	Schalten eines Ausganges	24
2	Funktionsprinzip einer SPS	11	4.2.1	Betätigter Schließer (k4grv1)	24
2.1	Signale in Steuerungen	11	4.2.2	Nichtbetätigter Schließer (k4grv2)	25
2.1.1	Analoge Signale	11	4.2.3	Nichtbetätigter Öffner (k4grv3)	26
2.1.2	Binäre Signale	1	4.2.4	Betätigter Öffner (k4grv4)	27
2.1.3	Eingangssignale für eine SPS	11	4.3	Schalten mehrerer Ausgänge von einem Eingang (k4aus1)	28
2.2	Arbeitsweise einer SPS	12	4.4	Schalten speichernder Ausgänge (RS-Speicher) (k4rssp)	29
2.2.1	Anweisungen	12		RS-Speicher, „R“-dominant (K4rsr1)	30
2.2.1.1	Nicht programmierbare Anweisungen	12		RS-Speicher, „S“-dominant (k4rss1)	31
2.2.1.2	Programmierbare Anweisungen	12	4.5	Verwendung von Merkern	32
2.2.2	Bearbeitung der Anweisungen durch die SPS	14	4.5.1	Normalmerker (k4mer1)	32
2.3	Speicherarten einer SPS	15	4.5.2	Haftmerker (k4mer2).....	34
2.4	Beschaltung der Eingänge einer SPS	16	4.6	UND-Verknüpfung	36
2.5	Beschaltung der Ausgänge einer SPS	17	4.6.1	UND-Verknüpfung mit zwei betätigten Schließern (k4und1)	36
2.5.1	Ausgänge mit internem Hilfsrelais	17	4.6.2	UND-Verknüpfung mit zwei nichtbetätigten Öffnern (k4und2)	37
2.5.2	Ausgänge mit internem Triac	18	4.6.3	UND-Verknüpfung mit zwei betätigten Öffnern (k4und3)	38
2.5.3	Ausgänge mit internem Transistor	18	4.7	ODER-Verknüpfung	39
2.5.4	Überlastschutz der Ausgänge	18	4.7.1	ODER-Verknüpfung mit zwei betätigten Schließern (k4ode1)	39
2.6	Fehlersicherheit der SPS	18	4.7.2	Selbsthaltung durch ODER-Verknüpfung (ohne Ausschalten) (k4ode2)	40
2.6.1	Interne Fehler einer SPS	19	4.7.3	Selbsthaltung durch ODER-Verknüpfung (mit Abschalten) (k4ode3)	41
2.6.2	Äußere Fehler in der Anlage	19	4.7.4	ODER-Verknüpfung mit zwei betätigten Öffnern (k4ode4)	43
2.7	Anwendungen der SPS	19	4.8	Zusammenfassung der Programmierregeln für Grundverknüpfungen	44
3	Unterlagen für die Programmierung von Steuerungen (ksteuer)	20	5	Äquivalente Schaltungen (KAQUIVA)	45
3.1	Schützsteuerungen	20	5.1	UND-Verknüpfungen	45
3.2	Speicherprogrammierte Steuerungen	20	5.1.1	UND-Verknüpfung mit Schließern (k5aqu1)	45
3.2.1	Kontaktplan	21	5.1.2	UND-Verknüpfung mit Öffnern (k5aqu2)	45
3.2.2	Anweisungsliste	21	5.2	ODER-Verknüpfungen	46
3.2.3	Zuordnungsliste	22	5.2.1	ODER-Verknüpfung mit Schließern (k5aqo1)	46
3.2.4	Klemmenanschlußplan	22	5.2.2	ODER-Verknüpfung mit Öffnern (k5aqo2)	46
3.2.5	Funktionsplan	22	5.3	Zusammenfassung	48
3.2.6	Kurzbeschreibung	23			
3.2.7	Technologieschema	23			
4	Programmieren von Grundverknüpfungen (KGRUND)	23			
4.1	Eingabe der Anweisungen	23			
4.1.1	Operationen	23			
4.1.2	Eingaberegeln	23			
4.1.3	Programmieren	24			




















6	Anwendung von Zeitstufen (KZEIT)	49
6.1	Funktionsprinzip von Zeitstufen	49
6.1.1	Analoge Zeitbildung	49
6.1.2	Digitale Zeitbildung	49
6.2	Eigenschaften einer Zeitstufe mit digitaler Zeitbildung	49
6.2.1	Einschaltverzögerung (k6zei1)	49
6.2.2	Abschaltverzögerung (k6zei2)	51
6.3	Blinkgeber (k6bli1)	52
6.4	Erzeugen von Impulsen	54
6.4.1	Wiederkehrende Impulse (k6imp0)	54
6.4.2	Einmalige Impulse (k6imp1)	54
6.4.3	Wischimpuls (k6wis1)	56
6.5	Lange Verzögerungszeiten	58
6.5.1	Zeitstufenkette (k6zkt1)	58
6.5.2	Zählen von Impulsen (k6kiz1).....	60

7	Programmieren von Zählern (KZÄHL)	64
7.1	Grundschialtung von Zählern (k7zvr1)	64
7.2	Nachbildung einer Zeitstufe mit Zählern (k7zeza)	66
7.3	Zählen mit Rückwärtszählern	66
	(k7zvr2)	

8	Schützschialtungen und SPS (KSCHÜTZ)	69
8.1	Tippbetrieb eines D-Motors von zwei Schaltstellen in Verknüpfungssteuerung ...	69
	Zu: (k8tip1, k8tip2, k8tip3, k8tip4)	
8.2	Tippbetrieb eines D-Motors von 2 Schaltstellen nach Funktionsplan DIN 40719	74
	Zu: (k8tip5, k8tip6)	
8.3	Dauerbetrieb, eines D-Motors von 1 Schaltstelle; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	80
	Zu: (k8dab1, k8dab2, k8dab3, k8dab4)	
	RS: (k8dab5, k8dab6)	
8.4	Dauerbetrieb eines D-Motors von 2 Schaltstellen; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	88
	Zu: (k8dab7, k8dab8, k8dab9)	
8.5	Schialtung eines D-Motors für zwei Drehrichtungen (Wendeschiütz) von 1 Schaltstelle, Nullzwang; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	88
	Zu: (k8wed1, k8wed2, k8wed3)	
	RS: (k8wed4)	

8.6	Schialtung eines D-Motors für zwei Drehrichtungen (Wendeschiütz) von 1 Schaltstelle, direkte Umschialtung	88
	Zu: (k8wed5)	
8.7	Automatische Stern-Dreieck-Schialtung eines D-Motors von 1 Schaltstelle; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	88
	Zu: (k8std1, k8std2, k8std4)	
	RS: (k8std3, k8std5)	
8.8	Drehfrequenzumschialtung eines D-Motors über Polumschialtung mit geschlossener Dahlanderwicklung von 1 Schaltstelle; Programm, Kontaktplan und Funktionsplan nach DIN 40719	88
	Zu: (k8drf1, k8drf2)	
	RS: (k8drf3, k8drf4)	

9	Programmierung von Ablaufsteuerungen (KABLAUF)	89
9.1	Arten von Steuerungen	89
9.2	Aufbau und Programm einer linearen Schrittkette	89
	Zu: (k9ket1, k9ket2, k9ket3, k9ket5)	
	RS: (k9ket4)	
9.3	Lineare Ablaufsteuerung für einen Mischautomaten	104
	Zu: (k9mis1, k9mis2, k9mis4)	
	RS: (k9mis3)	
9.4	Lineare Ablaufsteuerung einer „Zwei-Wege-Steuerung“	118
	Zu: (k9zw1), RS: (k9zw2)	
9.5	„Zwei-Wege-Steuerung“ mit Rückholschialtung; Eingriff in die Ausgänge, Aufgabe B	122
	Zu: (k9zw3), RS: (k9zw4)	
9.6	„Zwei-Wege-Steuerung“ mit Rückholschialtung im Dauerbetrieb; Beeinflussung der Schrittkette, Aufgabe C	122
	Zu: (k9zw5); RS: (k9zw6)	
9.7	Aufbau und Programm einer verzweigten Schrittkette (UND-Verzweigung)	122
	Zu: (k9ket6), RS: (k9ket7)	
9.8	Verzweigte Ablaufsteuerung am Beispiel der „Zwei-Wege-Steuerung“ (UND-Verzweigung), Aufgabe D	125
	Zu: (k9zw7), RS: (k9zw8)	
9.9	Verzweigte Ablaufsteuerung einer „Zwei-Wege-Steuerung“ mit Rückholschialtung und Diagonalebetrieb, Aufgabe E	128
	Zu: (k9zw9), RS: (k9zw10)	
9.10	Ablaufsteuerung mit Taktüberwachung am Beispiel der „Zwei-Wege-Steuerung“, Aufgabe F	128
	Zu: (k9zw11), RS: (k9zw12)	

9.11	Einrichte- und Automatikbetrieb einer Ablaufsteuerung am Beispiel der „Zwei-Wege-Steuerung“, Aufgabe G 129 Zu: (k9zw13), RS: (k9zw14) 	13	Sprünge und Schleifen im SPS-Programm 168 (KSLEISP)
9.12	Aufbau und Programm einer verzweigten Schrittkette (ODER-Verzweigung) 129 Zu: (K9ket8), RS: (k9ket9) 	13.1	Sprünge 168 Zu: (k13sp1), RS: (k13sp2) Zu: (k13sp3), RS: (k13sp4)  Zu: (k13sp5), RS: (k13sp6)
9.13	Verzweigte Ablaufsteuerung am Beispiel eines Getränkeautomaten und einer automatischen Wendestern-Dreieck-Schaltung (ODER-Verzweigung), Aufgaben H und J. 131 RS: (k9gtr1), (k9std2) Zu: (k9std1) 	13.2	Schleifen 168 Zu: (k13sl1), RS: (k13sl2)  Zu: (k13sl3), RS: (k13sl4)
9.14	Betriebsartenteil, Schrittkette und Befehlsausgabe einer Ablaufsteuerung Aufgabe K 133 RS: (k9zw15), RS: (k9zw16) 	13.3	Beispiele zu Sprünge und Schleifen in SPS-Programmen 168
9.15	Aufbau einer Sequenz 145 	13.3.1	Einrichte- und Automatik-Betrieb (siehe Kapitel 9.11) 168
10	Programmierung eines Schaltungsbeispiels mit verschiedenen speicherprogrammierten Steuerungen 147 (KLÜFTER) (a10lf1); (k10lf1); (m10lf1); (s10lf1)	13.3.2	Aufzugsteuerung mit automatischem Umlauf (siehe Kapitel 12.3) 168
11	Elektrische Anlagen mit SPS und Betriebssicherheit 147 (KGITTER)	13.3.3	Aufzug mit Sammelsteuerung (siehe Kapitel 12.4) 168
11.1	Regelwerke 147	14	Wortverarbeitung mit SPS 169 (KWORT)
11.2	Schutzgitter für gefährliche Anlagenteile .. 156 (k11sg3) 	14.1	Entwicklungstrends bei SPS 169
11.3	Schutzgitter-Testdurchlauf 158 Zu: (k11sg2), RS: (k11sg1) 	14.2	Systembausteine und arithmetische Funktionen 169 (k14ld1), (k14ld2), (k14cp1)  (k14ad1), k14su1), (k14mn1)
12	Beispiele aus der Steuerungstechnik 165 (KBEISPI)	14.3	Beispiele 178 (k14pk1), (k14pk2), (k14hz1-3), (k14ld3-5) 
12.1	Fußgänger-Ampel 165 Zu: (k12api), RS: (k12ap2) 	15	Analogverarbeitung mit SPS ... 185 (KANALOG)
12.2	Automatische Schütten-Steuerung 165 Zu: (k12sh1), RS: (ki2sh2) 	15.1	Beispiele 185 (k15su1), (k15cp1), (k15mu1) (k15an1-4), (k15hz1-3) 
12.3	Aufzugsteuerung mit automatischem Umlauf, mit Halt und Rückholschaltung, für drei Stockwerke 166 Zu: (k12az1), RS: (k12az2) 	16	Regelungstechnik mit SPS 190 (KREGEL)
12.4	Aufzugsteuerung, Anwahl der Stockwerke, mit Vorwahl der Stockwerke 166 Zu: (k12az3), RS: (k12az4) 	16.1	Programmbeispiel einer digitalen Regelung 190
12.5	Doppelpumpenanlage für Schmutzwasser 166 Zu: (k12dp1), RS: (k12dp2) 	16.1.1	Schema und Beschreibung des erforderlichen Regelkreises 190
		16.1.2	Mathematische Nachbildung eines P-Reglers 191
		16.1.3	Programm einer Regelung mit digitalem P-Regler 193
		16.1.4	Programmlisting des digitalen P-Reglers 193 (k16pr1) 
		16.1.5	Test des digitalen P-Reglers mit SPS 195
		16.1.6	Erprobung einer digitalen Drehfrequenz-Regelung 196 (k16ra1), (k16ra2) 
		17	Lösungsteil 199
		18	Stichwortverzeichnis 207