

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5	3.1.1	Schaltglieder .....	42
<b>1 Grundlagen der Elektrotechnik</b> .....	9	3.1.2	Betätigungsglieder .....	43
1.1 Das Ohmsche Gesetz .....	9	3.1.3	Die wichtigsten Schaltgeräte .....	44
1.2 Die Kirchhoffschen Gesetze des elektrischen Stromkreises .....	10	3.1.3.1	Schütze .....	44
1.3 Elektrische Leistung und elektrische Arbeit .....	11	3.1.3.2	Relais .....	44
1.4 Widerstands- und Leitungsberechnungen .....	12	3.1.3.3	Nockenschalter .....	45
1.5 Das magnetische Feld .....	12	3.1.3.4	Leistungsschalter .....	45
1.6 Das elektrische Feld .....	14	3.2	Zeitrelais .....	46
1.7 Der Wechselstromkreis .....	15	3.3	Befehlsgeräte und Eingabewandler .....	46
1.8 Der Elektromagnet an Gleich- und Wechselstrom .....	16	3.3.1	Befehlstaster .....	46
1.9 Ein- und Ausschaltvorgänge .....	17	3.3.2	Grenztaster .....	46
<b>2 Gesetzmäßigkeiten bei Aufbau und Darstellung elektrischer Steuerungen</b> .....	18	3.3.3	Eingabewandler .....	47
2.1 Begriffe und Benennungen der Steuerungstechnik in DIN 19226 .....	18	3.4	Meldegeräte .....	48
2.2 Darstellung von Steuerungsaufgaben in DIN 40719, Teil 6 .....	21	3.5	Schutzgeräte .....	49
2.3 Gerätetechnisch orientierte Zuordnung von Steuerungsteilen nach VDE 0160 .....	22	3.5.1	Schmelzsicherungen .....	49
2.4 Grundelemente der Schaltungstechnik bei Schütz- und Relaissteuerungen .....	23	3.5.2	Sicherungsselbstschalter .....	51
2.5 Schaltungsunterlagen .....	28	3.6	Bauelemente .....	51
2.5.1 Maßgebende DIN-Normen und VDE-Bestimmungen .....	28	3.6.1	Widerstände .....	51
2.5.2 Die wichtigsten Schaltplanarten nach DIN 40719, Teil 1 .....	28	3.6.2	Kondensatoren .....	51
2.5.2.1 Übersichtsschaltplan .....	31	3.6.3	Drosseln und Transformatoren ..	53
2.5.2.2 Stromlaufplan — Lesen von Stromlaufplänen .....	33	3.6.4	Halbleiterbauelemente .....	54
2.5.2.3 Bauschaltplan .....	38	3.7	Verdrahtungshilfsmittel .....	56
2.5.2.4 Funktionsschaltplan .....	41	3.7.1	Leitungen und Kabel .....	56
<b>3 Geräte und Bauelemente der elektrischen Steuerungstechnik</b> .....	42	3.7.2	Verbindungsmaterial .....	56
3.1 Schaltgeräte .....	42	3.7.3	Verlege- und Hilfsmittel .....	58
<b>4 Anwendung der Schaltalgebra bei Schütz- und Relaissteuerungen</b> .....	59	<b>4</b>	<b>Anwendung der Schaltalgebra bei Schütz- und Relaissteuerungen</b> .....	59
4.1 Voraussetzungen für die Anwendung der Schaltalgebra .....	59	4.1	Voraussetzungen für die Anwendung der Schaltalgebra .....	59
4.2 Einschaltbedingungen eines Schaltgerätes .....	61	4.2	Einschaltbedingungen eines Schaltgerätes .....	61
4.3 Grundregeln der Schaltalgebra ..	63	4.3	Grundregeln der Schaltalgebra ..	63
4.4 Schaltungsvereinfachung mit KV-Tafeln .....	65	4.4	Schaltungsvereinfachung mit KV-Tafeln .....	65
<b>5 Entwicklung und Aufbau von Grundsaltungen der elektrischen Steuerungstechnik</b> .....	67	<b>5</b>	<b>Entwicklung und Aufbau von Grundsaltungen der elektrischen Steuerungstechnik</b> .....	67
5.1 Entstehung von Grundsaltungen .....	67	5.1	Entstehung von Grundsaltungen .....	67
5.2 Grundsaltungen allgemeiner Steuerungsaufgaben .....	73	5.2	Grundsaltungen allgemeiner Steuerungsaufgaben .....	73
5.3 Antriebsschaltungen von Drehstrommotoren .....	79	5.3	Antriebsschaltungen von Drehstrommotoren .....	79
5.4 Sicherheitsschaltungen .....	86	5.4	Sicherheitsschaltungen .....	86

5.4.1	Grundsaltungen zur Erhöhung der Bedienungsicherheit.....	86	8.2.	Zusammenfassung aus DIN VDE 0113, Bestimmungen für die elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen .....	120
5.4.2	Grundsaltungen zur Verbesserung der Funktionssicherheit .....	87	8.3	Motorschutzfragen .....	121
<b>6</b>	<b>Anwendung der Grundsaltungen</b> .....	<b>95</b>	8.4	Steuerstromkreise.....	122
6.1	Steuerung für eine Förderanlage .....	95	8.5	Lange Steuerleitungen.....	129
6.2	Fallstudie Kübelaufzug .....	99	8.6	Dimensionierung des Steuertransformators .....	131
6.2.1	Darstellung der Funktion .....	99	8.7	Auswahl der Schaltgeräte .....	133
6.2.2	Schaltpläne .....	102	8.7.1	Gerätebauform .....	133
<b>7</b>	<b>Aufbau von kontaktarmen Steuerungen mit Relais</b> .....	<b>107</b>	8.7.2	Anwendungskriterien von Luftschützen .....	133
7.1	Die Anwendung von gleichstromerregten Kleinrelais .....	107	8.7.3	Schutzarten nach DIN 40050 .....	137
7.2	Kontaktersatz durch Dioden .....	112	8.8	Umwelteinflüsse .....	138
7.3	Übergangsstellen zu elektronischen Steuerungen .....	116	<b>9</b>	<b>Projektierung und Handhabung der Steuerung</b> .....	<b>139</b>
<b>8</b>	<b>Auswahl und Bemessung der Geräte – Ausgewählte Dimensionierungsfragen der Steuerungstechnik</b> .....	<b>117</b>	9.1	Hilfsmittel zur Erstellung der technischen Unterlagen .....	140
8.1	Zusammenfassung aus VDE 0100, Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 Volt .....	117	9.2	Herstellung und Prüfung .....	143
			9.3	Montage und Inbetriebnahme ..	144
			9.4	Wartung und Störungssuche .....	144
				<b>Anhang</b>	
				Verwendete Formelzeichen und Einheiten .....	147
				Literaturverzeichnis .....	148
				Stichwortverzeichnis .....	151