

Lernfelder, Prüfungsteile	9	Bauelemente für den Überspannungsschutz	65
Literaturverzeichnis	10	Kühlung von Halbleiter-Bauelementen	66
Teil G:		Teil TM:	
Mathematik, Physik, Schaltungstheorie, Bauelemente	11	Technische Dokumentation, Messen	67
Formelzeichen dieses Buches	12	Grafische Darstellung von Kennlinien	68
Indizes und Zeichen für Formelzeichen dieses Buches	13	Allgemeines technisches Zeichnen	69
Internationale Formelzeichen	14	Zeichnerische Darstellung von Körpern	70
Größen und Einheiten	15	Maßpfeile, besondere Darstellungen	71
Mathematische Zeichen	17	Maßeintragung	72
Potenzen, Vorsätze, Logarithmen, Dreisatzrechnung	18	Maßeintragung, Schraffur	73
Logarithmisches Maß Dezibel	19	Schaltpläne als funktionsbezogene Dokumente	74
Winkel, Winkelfunktionen, Prozentrechnen	20	Weitere funktionsbezogene Dokumente	75
Beziehungen zwischen den Winkelfunktionen	21	Ortsbezogene und verbindungsbezogene Dokumente	76
Längen und Flächen	22	Kennzeichnung in Schaltplänen	77
Körper und Masse	23	Kennbuchstaben der Objekte (Betriebsmittel)	78
Masse, Kraft, Druck, Kraftmoment	24	Unterklassen für Aufgaben von Objekten	79
Bewegungslehre	25	Kontaktkenzeichnung in Stromlaufplänen	80
Mechanische Arbeit, mechanische Leistung, Energie	26	Schaltzeichen	81
Übersetzungen	27	Allgemeine Schaltzeichen	82
Rollen, Keile, Winden	28	Zusatzschaltzeichen, Schalter in Energieanlagen	83
Wärme	29	Messinstrumente und Messgeräte	84
Ladung, Spannung, Stromstärke, Widerstand	30	Halbleiterbauelemente	85
Elektrische Leistung, elektrische Arbeit	31	Binäre Elemente	86
Elektrisches Feld, Kondensator	32	Analoge Informationsverarbeitung, Zähler und Tarifschalengeräte	88
Wechselgrößen, Wellenlänge	33	Audiumsetzer, Videoumsetzer und Antennenanlagen	89
Leistung bei Sinuswechselstrom, Impuls	34	Schaltzeichen für Installationsschaltpläne und Installationspläne	90
Magnetisches Feld, Spule	35	Installationsschaltpläne	92
Elektrische Feldstärken und magnetische Feldstärken	36	Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne	93
Strom im Magnetfeld, Induktion	37	Spulen, Transformatoren, Transduktor, drehende Generatoren	94
Schaltung von Widerständen	38	Einphasenwechselstrommotoren und Anlasser	95
Bezugspfeile, Kirchhoff'sche Regeln, Spannungsteiler	39	Drehstrommotoren und Anlasser	96
Potenziometer	40	Motoren mit Stromrichterspeisung	97
Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle, Anpassung	41	Vergleich von Schaltzeichen	98
Grundschaltungen von Induktivitäten und Kapazitäten	42	Hydraulische und pneumatische Elemente	100
Schalten von Kondensatoren und Spulen	43	Symbole der Verfahrenstechnik	101
Reihenschaltung von R, L, C	44	Erstellen einer Dokumentation über Geräte und Anlagen	102
Parallelschaltung von R, L, C	45	Aufbau und Inhalt einer Betriebsanleitung	103
Ersatz-Reihenschaltung und Ersatz-Parallelschaltung	46	Elektrische Messgeräte und Messwerke	104
Einfache Filter	47	Piktogramme für die Messtechnik	105
Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom)	48	Mess-Schaltungen zur Widerstandsbestimmung	106
Unsymmetrische Last, Netzwerkwandlung, Brückenschaltung	49	Messbereichserweiterung	107
Oberschwingungen	50	Messung in elektrischen Anlagen	108
Widerstände und Kondensatoren	51	Niederspannungs-Schaltungen für Leistungsmessgeräte	111
Farbkennzeichnung von Widerständen und Kondensatoren	52	Elektrizitätszähler	112
Bauarten von Widerständen und Kondensatoren	53	Elektronische kWh-Zähler	113
Anwendungsgruppen und Aufbau von Kondensatoren	54	Oszilloskop	114
Halbleiterwiderstände	55	Messen mit dem Oszilloskop	115
Dioden	56	Gleichrichterbegriffe	116
IGBTs, Feldeffekttransistoren	57	Wegmessung und Winkelmessung mit Sensoren	117
Bipolare Transistoren	58	Kraftmessung und Druckmessung mit Sensoren	118
Thyristor	59	Bewegungsmessung mit Sensoren	119
Thyristorarten und Triggerdiode	60	Temperaturmessung mit Sensoren	120
Gehäuseformen von Dioden, Transistoren und ICS	61	Teil EI:	
Magnetfeldabhängige Bauelemente	62	Elektrische Installation	121
Fotoelektronische Bauelemente	63	Qualifikationen für elektrotechnische Arbeiten	122
Schutzbeschaltung von Dioden und Transistoren	64	Arbeiten in elektrischen Anlagen	123
		Werkstattausrüstung	124
		Leitungsverlegung, Leitungsbearbeitung	125
		Ausschaltung, Serienschaltung	126

Wechselschaltung, Kreuzschaltung	127
Reale Ausführung von Installationsschaltungen	128
Treppenlichtzeitschalter, Hausklingelanlage mit Türöffner	129
Schaltungen mit Stromstoßschaltern	130
Jalousieschaltungen	131
Sprechanlagen	133
Zweidraht-Türsprechanlagen	134
Lampenschaltungen mit Dimmern	135
Tastdimmer, Dimmertypen	136
Automatikschalter mit Wärmesensor	137
Automatikschalter mit Ultraschall-Bewegungssensor	138
Elektroinstallation mit Niedervolt-Halogenlampen	139
Feldarme Elektroinstallation	140
Gebäudeleittechnik und Gebäudesystemtechnik	141
Linien und Bereiche des KNX-TP	142
Schaltzeichen des KNX-TP	143
Systemkomponenten zum KNX-TP	144
Spezielle Aktoren und Systemgeräte zum KNX-TP	145
Sensoren für den KNX-TP	146
Aktoren für den KNX-TP	147
Installationsbus mit FSK-Steuerung	148
Projektierung und Inbetriebnahme beim KNX	149
LON	151
LON-Komponenten	152
Elektroinstallation mit Funksteuerung	153
LCN	155
Hausanschluss mit Schutzpotenzialausgleich	156
Fundamenterde im Beton oder in Erde	157
Hauptleitungen in Wohnanlagen	158
Zählerplatzinstallation	159
Elektrische Mindestausstattung in Wohngebäuden, Zählerplätze	160
Leitungsführung in Wohngebäuden	161
Leitungsberechnung ohne Verzweigung	162
Leitungsberechnung mit Verzweigungen	164
Überlastschutz und Kurzschlusschutz von Leitungen	165
Verlegearten für feste Verlegung	166
Strombelastbarkeit für Kabel und Leitungen bei $\theta_U = 25\text{ °C}$	167
Strombelastbarkeit für Kabel und Leitungen bei $\theta_U = 30\text{ °C}$	168
Strombelastbarkeit von flexiblen oder wärmefesten Leitungen	169
Umrechnungsfaktoren für die Strombelastbarkeit	170
Mindest-Leiterquerschnitte, Strombelastbarkeit von Starkstromkabeln	171
Überstrom-Schutzeinrichtungen (Niederspannungssicherungen)	172
Überstrom-Schutzeinrichtungen	173
Räume mit Badewanne oder Dusche	174
Räume und Anlagen besonderer Art, Arbeiten unter Spannung	175
Saunaanlagen, Schwimmb Becken, begehbare Becken	176
Elektroinstallation in feuergefährdeten Betriebsstätten	177
Elektroinstallation in landwirtschaftlichen Betrieben	178
Elektroinstallation in medizinisch genutzten Bereichen	179
Elektroinstallation in Unterrichtsräumen mit -experimentiereinrichtungen	181
Elektroinstallation in explosionsgefährdeten Bereichen	182
-nergieversorgung von Werkstätten und Maschinenhallen	183
-lichttechnik	184

Planung der Arbeitsstättenbeleuchtung von Innenräumen	185
Wartungsfaktoren von Arbeitsstättenbeleuchtung	186
Berechnung von Beleuchtungsanlagen	187
Beleuchtung und Blendung	188
Leuchtstofflampen für 230 V	189
Glühlampen, Metaldampflampen	190
Energiesparlampen, Farbwiedergabe	191
Induktionslampen und Lichtleiter	192
Elektronische Vorschaltgeräte EVG für Leuchtstofflampen	193
Schaltungen von Entladungslampen	194
LED-Beleuchtung	195
LED-Leuchtmittel	196
Lichttechnische Daten von Leuchten	197
Leuchtröhrenanlagen	198

Teil SE:

Sicherheit, Energieversorgung	199
Erste Hilfe am Arbeitsplatz	200
Persönliche Schutzausrüstung PSA	201
Zeichen zur Unfallverhütung	202
Zeichen und Farben der Unfallverhütung	203
Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit	204
Berührungsarten, Stromgefährdung, Fehlerarten	205
Schutzmaßnahmen, Schutzklassen	206
Verteilungssysteme (Netzformen)	207
Schutz gegen elektrischen Schlag	208
Differenzstromgeräte	209
Fehlerschutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung	210
Weitere Schutzmaßnahmen	212
Weiterer Fehlerschutz in fachlich überwachten Anlagen	213
Leiter für die Schutzmaßnahmen	214
Prüfung der Schutzmaßnahmen	215
Wiederkehrende Prüfungen	216
Instandsetzung, Änderung und Prüfung elektrischer Geräte	217
Transformatoren und Drosselspulen, Prüfung der Isolation	219
Berechnung von Transformatoren	220
Weitere Betriebsgrößen von Transformatoren	221
Kleintransformatoren	222
Kraftwerksarten	223
Drehende Generatoren	224
Isolierstoffklassen, Leistungsschilder von Transformatoren	225
Transformatoren für Drehstrom	226
Transformatoren in Parallelbetrieb	227
Netze der Energietechnik	228
Freileitungen	229
Freileitungsnetze	230
Durchhang von Freileitungen	231
Verlegung von Erdkabeln	232
Eigenerzeugungsanlagen	233
Vergütung erneuerbarer Energien nach EEG	235
Windkraftanlagen	236
Fotovoltaik	237
Fotovoltaikanlagen, PV-Anlagen	238
Intelligente Stromnetze	239
Kurzzeichen an elektrischen Betriebsmitteln	240
Brennstoffzellen	241
Schutzarten elektrischer Betriebsmittel	242
Elektrochemie	243
Primärelemente	244
Akkumulatoren	245
Ladetechniken für Akkumulatoren	246

Notstromversorgung und Notbeleuchtung	247	Fernwirkssysteme	314
Sicherheits-Stromversorgungsanlagen (SSV-Anlagen)	248	Messumformer und Signalumsetzer für Fernwirk-systeme	315
USV-Systeme (Unterbrechungslose Strom-versorgungssysteme)	249	Programmierbarer Messumformer für Fernwirk-systeme	316
Elektromagnetische Verträglichkeit EMV	250	Anschluss an das Telefonnetz	317
Elektromagnetische Störungen EMI	251	Telekommunikation mit ISDN	318
Maßnahmen gegen EMI	252	ISDN und Internet-Telefonie (VoIP)	319
Innerer Blitzschutz	253	Internet-Zugänge	320
Außerer Blitzschutz	254	Anwendungen des Internet	321
Fangeinrichtungen und Ableitungen	256	Sichern und Schützen von Daten	322
Qualität der Stromversorgung	257	Antennen, Betriebsmittel für Antennenanlagen	323
Kompensation	258	Satellitenempfang	324
Kompensation der Blindleistung	259	SAT-Anlagen	325
Überwachung der Endstromkreise	261	Satellitenantennenanlagen	326
Melde- und Überwachungsanlagen	262	Digitales Fernsehen über terrestrische Antenne, DVB-T	327
Sicherheitstechnik in Gebäuden	263	Gemeinschaftsantennenanlagen	328
Gefahrenmeldeanlagen	264	Errichtung von Antennenanlagen	329
Einbruchmeldeanlagen EMA	265	Breitbandkommunikationsanlagen (BK-Anlagen)	330
Videoüberwachung	266		
Temperaturen für Wärmebedarf	267		
Energieeinsparverordnung	268		
Heizwärmeverbrauch und Energiekennzahl eines Einfamilienhauses	270		
Raumheizung	271		
Fußboden- und Deckenheizung	272		
Klimatisierung	273		
Kochstellen für Elektroherde	274		
Energieeffizienzklassen	275		
Energie-Einsparpotenziale	277		
CE-Kennzeichnung	278		
Warmwassergeräte	279		
Hausgeräte	280		
Wärmepumpen	281		
Stromtarife	282		
Teil IK:		Teil AS:	
Informations- und kommunikationstechnische Systeme.	283	Automatisierungs- und Antriebssysteme, Steuern und Regeln	331
Dualzahlen und Binär-codes	284	Verstärker-Grundsaltungen	332
Sedezimalzahlen und Oktalzahlen	285	Grundlagen des Operationsverstärkers	333
ASCII-Code im Unicode	286	Saltungen mit Operationsverstärkern	334
Binäre Verknüpfungen	287	Aufgaben von Stromrichtern	336
Schaltalgebra	288	Benennung von Stromrichterschaltungen	337
Entwicklung von Schaltnetzen	289	Saltungen für Gleichrichter und Stromrichter	338
Code-Umsetzer	290	Wechselwegschaltung, Steuerkennlinie	339
Komparatoren und Flipflops	291	Betriebsquadranten bei Antrieben, Linearmotoren	340
Digitale Zähler und Schieberegister	292	Halbgesteuerte Stromrichter	341
DA-Umsetzer und AD-Umsetzer	293	Vollgesteuerte Stromrichter	342
Modulation und Demodulation	294	Wechselrichter	343
Mikrocomputer	295	Gleichstromsteller, U-Umrichter-Prinzip	344
Bildschirmgeräte	296	U-Umrichter	345
Schnittstellen und Steckverbinder des PC	297	Ansteuersaltungen für Halbleiter	346
Schnittstellenkopplungen	298	Glättung und Spannungsstabilisierung	347
Betriebssysteme Windows	299	Grundlagen der Schaltnetz-teile	348
Elemente von Windows-Benutzeroberflächen	300	Schaltnetz-teile	349
Netze der Informationstechnik	301	Schalttransistor und Kippsaltungen	350
Komponenten für Datennetze	302	Halbleiterrelais	351
Kommunikation bei Ethernet	304	Kleinsteuerung easy	352
Errichten eines Ethernet-Netzwerkes	305	Kleinsteuerung Logo!	353
Industrial Ethernet	306	Struktogramme und Programmablaufpläne	354
Signalübertragung	307	Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS	355
Datenübertragung mittels Funk	308	Signalkopplungen für SPS und Mikrocomputer	356
Funk-LAN	309	Steueranweisungen für SPS	357
Identifizierungssysteme	310	Programmbeispiele für SPS	359
AS-i-Bussystem	311	Zähler und Zeitglieder in SPS	360
Querkommunikation bei Feldbussen	312	Programmiersprachen Strukturierter Text ST, Ablaufsprache AS	361
PROFIBUS	313	Programmstruktur für SPS S7	362
		Wortverarbeitung bei SPS	363
		Ablaufsteuerung mit GRAFCET	364
		Alphanumerische Kennzeichnung der Anschlüsse	366
		Steuerungstechnik	367
		Elektronische Steuerung von Verbrauchsmitteln	368
		Grenzwerte der Anschlussleistung im öffentlichen Netz	369
		Hilfsstromkreise	370
		Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen	371
		Architekturen von Steuerungen	372
		Elektrische Niederspannungsausrüstung von Maschinen	373
		Schütze	374
		Spezielle Schützarten	375

Kennzeichnung und Antriebe der Schütze	376	Weitere Leitungen für feste Verlegung	436
Gebrauchskategorien und Prüfbedingungen von Schützen	377	Leitungen zum Anschluss ortsveränderlicher Betriebsmittel	437
Schützsicherungen	378	Leitungen und Kabel für Melde- und Signalanlagen	438
Schützsicherung mit Steuereinrichtung	380	Leitungen in Datennetzen	439
Motorschutz	381	Leitungen für Kleinspannungsbeleuchtung	440
Elektronischer Motorschutz	382	Multimediaverkabelung im Heimbereich	441
Steuerung durch Motorschalter	383	Code zur Farbkennzeichnung, Starkstromkabel	442
Optoelektronische Näherungsschalter (Lichtschranken)	384	Kabel für die Energieverteilung	443
Näherungsschalter (Sensoren)	385	Steckvorrichtungen der Energietechnik	444
Ultraschall-Sensoren	386	Steckverbinder	445
Regelungstechnik	387	Steckverbinder RJ45 und RJ11	446
Unstetige Regelglieder	388	Lötfreie Anschlussstechnik	447
Digitale stetige Regelglieder	389	Installationsrohre	448
Analoge stetige Regelglieder	390	Dübel	449
Digitale Regelung	391	Bezeichnungsbispiele für Schrauben und Muttern	450
Einstellung von Regelkreisen	392	Metrische ISO-Gewinde	451
Betriebsarten und Grenzübertemperaturen bei Maschinen	394	Toleranzen und Passungen	452
Effizienz von elektrischen Antrieben	395		
Drehstrommotoren für Stromrichterspeisung	396		
Oberflächengekühlte Käfigläufermotoren (Normmotoren)	397	Teil BU:	
Bauformen von drehenden elektrischen Maschinen	398	Betrieb und sein Umfeld, Umwelttechnik, Anhang	453
Berechnungsformeln für drehende elektrische Motoren	399	Organisationsformen der Unternehmen	454
Leistungsschilder von drehenden elektrischen Maschinen	400	Organisation der Arbeit	455
Drehstrommotoren	401	Arbeitsplanung, Netzplantechnik	456
Polumschaltbare Motoren	402	Arbeiten im Team	457
Fehlerbeseitigung bei Drehstrom-Asynchronmotoren	403	Umgang mit Konflikten	458
Einphasen-Wechselstrommotoren	404	Prozesse analysieren und gestalten	459
Gleichstrommotoren	405	Vorbereitung einer Präsentation	460
Servomotoren	406	Präsentation eines Projektes	461
Ansteuerung von Servomotoren	407	Diagramme für Präsentationen	462
Schrittmotoren	408	Durchführung von Projekten	463
Kleinstmotoren	409	Systematisches Marketing	464
Daten von Kleinstantrieben, Getriebe für Kleinstmotoren	410	Kommunikation mit Kunden	465
Linearantriebe	411	Durchführung von Kundens Schulungen	466
Piezo-Aktoren und Piezo-Antriebe	412	Bestandteile eines Tarifvertrages	467
Prüfung elektrischer Maschinen	413	Rechtsgeschäfte des Betriebes	468
Antriebstechnik	414	Kosten und Kennzahlen	469
Wahl des Antriebsmotors	415	Kalkulation der Kosten	470
Anlassen von Kurzschlussläufermotoren	416	Erstellen eines Angebotes	471
Planung von Automatisierungsanlagen	417	Lastenheft-Pflichtenheft	472
EU-Maschinenrichtlinie	418	Computerunterstützte Planung einer Elektroinstallation	473
		Zertifizierung, Auditierung	474
Teil W:		Gefährliche Stoffe	475
Werkstoffe, Verbindungstechnik	419	Risiko-Sätze (H-Sätze) für Gefahrstoffe	476
Periodensystem, chemische Bindung	420	Sicherheitsratschläge (P-Sätze) für Gefahrstoffe	477
Stoffwerte	421	Umgang mit Elektroschrott	478
Stahlnormung	422	Normen	479
Leitende Werkstoffe der Elektrotechnik (Nichteisenmetalle)	423	Wichtige Normen	480
Magnetisierungskennlinien	424	Wichtige Teile des VDE Vorschriftenwerkes	483
Magnetwerkstoffe	425	Teile von DIN VDE 0100	484
Lote, Thermobimetalle, Kohlebürsten	426	Brandschutzschalter	486
Kontaktwerkstoffe, Freileitungen	427	Glossar	487
Isolierstoffe	428	Kurzformen von Fachbegriffen	493
Kunststoffe als Isolierstoffe	430	Fachliches Englisch (Englisch-Deutsch)	501
Weitere Isolierstoffe	431	Bildquellenverzeichnis	510
Hilfsstoffe	432	Sachwortverzeichnis (mit fachlichem Englisch)	511
Leitungen und Kabel	433	Unterstützende Firmen und Dienststellen	533
Isolierte Starkstromleitungen	434	Betriebsdaten von Käfigläufermotoren	536
Starkstromleitungen	435		