

Lernfelderauswahl	9
Literaturverzeichnis	10
Teil M:	
Mathematik, Physik, Schaltungstheorie, Bauelemente	11
Formelzeichen dieses Buches	12
Indizes und Zeichen für Formelzeichen dieses Buches	13
Größen und Einheiten	14
Mathematische Zeichen	16
Potenzen, Vorsätze, Logarithmen, Dreisatzrechnung	17
Winkel, Winkelfunktionen, Prozentrechnen	18
Beziehungen zwischen den Winkelfunktionen ...	19
Längen und Flächen	20
Körper und Masse	21
Masse, Kraft, Druck, Kraftmoment	22
Bewegungslehre	23
Mechanische Arbeit, mechanische Leistung, Energie	24
Übersetzungen	25
Rollen, Keile, Winden	26
Wärme	27
Ladung, Spannung, Stromstärke, Widerstand ...	28
Elektrische Leistung, elektrische Arbeit	29
Elektrisches Feld, Kondensator	30
Wechselgrößen, Wellenlänge	31
Leistung bei Sinuswechselstrom, Impuls	32
Magnetisches Feld, Spule	33
Elektrische Feldstärken und magnetische Feldstärken	34
Strom im Magnetfeld, Induktion	35
Schaltung von Widerständen	36
Bezugspfeile, Kirchhoffsche Regeln, Spannungsteiler	37
Potenzimeter	38
Ersatzspannungsquelle, Ersatzstromquelle, Anpassung	39
Grundsaltungen von Induktivitäten und Kapazitäten	40
Schalten von Kondensatoren und Spulen	41
Reihenschaltung von R, L, C	42
Parallelschaltung von R, L, C	43
Ersatz-Reihenschaltung und Ersatz-Parallel- schaltung	44
Einfache Filter	45
Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom)	46
Unsymmetrische Last, Netzwerkumwandlung, Brückenschaltung	47
Oberschwingungen	48
Widerstände und Kondensatoren	49
Farbkennzeichnung von Widerständen und Kondensatoren	50
Bauarten von Widerständen und Kondensatoren	51
Anwendungsgruppen und Aufbau von Kondensatoren	52
Halbleiterwiderstände	53
Gleichrichterbegriffe	54
Dioden	55
Feldeffekttransistoren, IGBT	56
Bipolare Transistoren	57
Thyristor	58
Thyristorarten und Triggerdiode	59
Gehäuseformen von Dioden, Transistoren und ICs	60

Magnetfeldabhängige Bauelemente	61
Fotoelektronische Bauelemente	62
Schutzbeschaltung von Dioden und Transistoren	63
Kühlung von Halbleiter-Bauelementen	64
Teil TM:	
Technische Dokumentation, Messen	65
Grafische Darstellung von Kennlinien	66
Allgemeines technisches Zeichnen	67
Zeichnerische Darstellung von Körpern	68
Maßpfeile, besondere Darstellungen	69
Maßeintragung	70
Maßeintragung, Schraffur	71
Schaltpläne als funktionsbezogene Dokumente ..	72
Weitere funktionsbezogene Dokumente	73
Ortsbezogene und verbindungsbezogene Dokumente	74
Funktionspläne der Ablaufsteuerung	75
Kennzeichnung in Schaltplänen	76
Kennbuchstaben der Objekte (Betriebsmittel) ...	77
Unterklassen für Aufgaben von Objekten	78
Kontaktkennzeichnung in Stromlaufplänen	79
Schaltzeichen	80
Allgemeine Schaltzeichen	81
Zusatzschaltzeichen, Schalter in Energieanlagen	82
Messinstrumente und Messgeräte	83
Halbleiterbauelemente	84
Binäre Elemente	85
Analoge Informationsverarbeitung, Zähler und Tarifschaltgeräte	87
Elektroakustische Umsetzer und Antennen- anlagen	88
Schaltzeichen für Installationsschaltpläne und Installationspläne	89
Installationsschaltpläne	91
Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne	92
Spulen, Transformatoren, Transduktor, drehende Generatoren	93
Einphasenwechselstrommotoren und Anlasser ..	94
Drehstrommotoren und Anlasser	95
Motoren mit Stromrichterspeisung	96
Vergleich von Schaltzeichen	97
Hydraulische und pneumatische Elemente	99
Schaltzeichen des Europäischen Installations- busses KNX/EIB	100
Symbole der Verfahrenstechnik	101
Erstellen einer Dokumentation über Geräte und Anlagen	102
Aufbau und Inhalt einer Betriebsanleitung	103
Elektrische Messgeräte und Messwerke	104
Piktogramme für die Messtechnik	105
Mess-Schaltungen zur Widerstandsbestimmung	106
Messbereichserweiterung	107
Messung in elektrischen Anlagen	108
Niederspannungs-Schaltungen für Leistungs- messgeräte	110
Elektrizitätszähler	111
Elektronische kWh-Zähler	112
Oszilloskop	113
Messen mit dem Oszilloskop	114
Wegmessung und Winkelmessung mit Sensoren	115
Kraftmessung und Druckmessung mit Sensoren	116
Bewegungsmessung mit Sensoren	117
Temperaturmessung mit Sensoren	118

Teil E1:	
Elektrische Installation	119
Arbeiten in elektrischen Anlagen	120
Werkstattausrüstung	121
Leitungsverlegung, Leitungsbearbeitung	122
Ausschaltung, Serienschaltung	123
Wechselschaltung, Kreuzschaltung	124
Treppenlichtzeitschalter, Hausklingelanlage mit Türöffner	125
Schaltungen mit Stromstoßschaltern	126
Jalousieschaltungen	127
Sprechanlagen	129
Zweidraht-Türanlagen	130
Lampenschaltungen mit Dimmern	131
Tastdimmer, Dimmertypen	132
Automatikschafter mit Wärmesensor	133
Automatikschafter mit Ultraschall-Bewegungs- sensor	134
Elektroinstallation mit Niedervolt-Halogen- lampen	135
Feldarme Elektroinstallation	136
Gebäudeleittechnik und Gebäudesystemtechnik .	137
Linien und Bereiche des Europäischen Installationsbusses KNX/EIB	138
Systemkomponenten zum KNX/EIB	139
Spezielle Aktoren und Systemgeräte zum KNX/EIB	140
Sensoren für den KNX/EIB	141
Aktoren für den KNX/EIB	142
Projektierung und Inbetriebnahme beim KNX/EIB	143
LON	144
LON-Komponenten	145
Elektroinstallation mit Funksteuerung	146
Installationsbus mit FSK-Steuerung	148
LCN	149
Hausanschluss mit Schutzpotenzialausgleich ...	150
Hauptleitungen in Wohnanlagen	151
Zählerplatzinstallation	152
Elektrische Mindestausstattung in Wohn- gebäuden, Zählerplätze	153
Leitungsführung in Wohngebäuden	154
Leitungsberechnung ohne Verzweigungen	155
Leitungsberechnung mit Verzweigungen	157
Überlastschutz und Kurzschlusschutz von Leitungen	158
Verlegearten für feste Verlegung	159
Strombelastbarkeit für Kabel und Leitungen bei $\vartheta_U = 25\text{ °C}$	160
Strombelastbarkeit für Kabel und Leitungen bei $\vartheta_U = 30\text{ °C}$	161
Strombelastbarkeit von flexiblen oder wärme- festen Leitungen	162
Umrechnungsfaktoren für die Strombelast- barkeit	163
Mindest-Leiterquerschnitte, Strombelastbarkeit von Starkstromkabeln	164
Überstrom-Schutzeinrichtungen (Nieder- spannungssicherungen)	165
Überstrom-Schutzeinrichtungen	166
Räume mit Badewanne oder Dusche	167
Räume und Anlagen besonderer Art, Arbeiten unter Spannung	168
Saunaanlagen und Schwimmb Becken	169
Elektroinstallation in feuergefährdeten Betriebsstätten	170

Elektroinstallation in landwirtschaftlichen Betrieben	171
Elektroinstallation in medizinisch genutzten Bereichen	172
Elektroinstallation in Unterrichtsräumen mit Experimentiereinrichtungen	174
Elektroinstallation in explosionsgefährdeten Bereichen	175
Energieversorgung von Werkstätten und Maschinenhallen	176
Lichttechnik	177
Planung der Arbeitsstättenbeleuchtung von Innenräumen	178
Wartungsfaktoren von Arbeitsstättenbeleuchtung	179
Berechnung von Beleuchtungsanlagen	180
Beleuchtung und Blendung	181
Glühlampen, Metaldampflampen	182
Energiesparlampen, Farbwiedergabe	183
Induktionslampen und Lichtleiter	184
Leuchtstofflampen für 230 V	185
Elektronische Vorschaltgeräte EVG für Leuchtstofflampen	186
Schaltungen von Entladungslampen	187
LED-Beleuchtung	188
Lichttechnische Daten von Leuchten	189
Leuchtröhrenanlagen	190

Teil SE:

Sicherheit, Energieversorgung	191
Erste Hilfe am Arbeitsplatz	192
Persönliche Schutzausrüstung PSA	193
Zeichen zur Unfallverhütung	194
Zeichen und Farben der Unfallverhütung	195
Berührungsarten, Stromgefährdung, Fehlerarten	196
Schutzmaßnahmen, Schutzklassen	197
Verteilungssysteme (Netzformen)	198
Schutz gegen elektrischen Schlag	199
Fehlerschutz	201
Weiterer Fehlerschutz in fachlich überwachten Anlagen	202
Prüfung der Schutzmaßnahmen	203
Wiederkehrende Prüfungen	204
Instandsetzung, Änderung und Prüfung elektrischer Geräte	205
Transformatoren und Drosselpulen, Prüfung der Isolation	207
Berechnung von Transformatoren	208
Kleintransformatoren	209
Kraftwerksarten	210
Drehende Generatoren	211
Leistungsschilder von Transformatoren, Isolierstoffklassen	212
Transformatoren für Drehstrom	213
Transformatoren in Parallelbetrieb	214
Netze der Energietechnik	215
Freileitungen	216
Freileitungsnetze	217
Durchhang von Freileitungen	218
Verlegung von Erdkabeln	219
Eigenerzeugungsanlagen	220
Vergütung erneuerbarer Energien nach dem EEG, Windkraftanlagen	221
Fotovoltaik	222
Fotovoltaik-Anlage, PV-Anlage	223
Kurzzeichen an elektrischen Betriebsmitteln	224

Brennstoffzellen	225
Schutzarten elektrischer Betriebsmittel	226
Elektrochemie	227
Primärelemente	228
Akkumulatoren	229
Ladetechniken für Akkumulatoren	230
Notstromversorgung und Notbeleuchtung	231
Sicherheits-Stromversorgungsanlagen (SSV-Anlagen)	232
USV-Systeme (Unterbrechungslose Strom- versorgungssysteme)	233
Elektromagnetische Verträglichkeit EMV	234
Elektromagnetische Störungen EMI	235
Maßnahmen gegen EMI	236
Bauelemente für den Überspannungsschutz	237
Innerer Blitzschutz	238
Äußerer Blitzschutz	239
Fangeinrichtungen und Ableitungen	241
Qualität der Stromversorgung	242
Kompensation	243
Kompensation der Blindleistung	244
Überwachung der Endstromkreise	246
Melde- und Überwachungsanlagen	247
Sicherheitstechnik in Gebäuden	248
Einbruchmeldeanlagen EMA	249
Videoüberwachung	250
Temperaturen für Wärmebedarf	251
Wärmebedarf und Wärmeleitung von Gebäuden	252
Wärmebedarfsbestimmung für Einfamilien- und Zweifamilienhäuser	253
Raumheizung	254
Fußboden- und Deckenheizung	255
Klimatisierung	256
Kochstellen für Elektroherde	257
Energie-Effizienz-Klassen	258
Warmwassergeräte	259
Hausgeräte	260
Wärmepumpen	261
Stromtarife	262

Teil IK:

Informations- und kommunikationstechnische Systeme	263
Dualzahlen und Binärcodes	264
Sedezimalzahlen und Oktalzahlen	265
ASCII-Code im Unicode	266
Binäre Verknüpfungen	267
Schaltalgebra	268
Entwicklung von Schaltnetzen	269
Code-Umsetzer	270
Flipflops (bistabile Kippschaltungen)	271
Digitale Zähler und Schieberegister	272
DA-Umsetzer und AD-Umsetzer	273
Mikrocomputer	274
Personalcomputer PC	275
Bildschirmgeräte	276
Schnittstellen und Steckverbinder des PC	277
Schnittstellenkopplungen	278
Betriebssysteme Windows	279
Elemente von Windows-Benutzeroberflächen ...	280
Netze der Informationstechnik	281
Komponenten für Datennetze	282
Kommunikation bei Ethernet	284
Errichten eines Ethernet-Netzwerkes	285
Industrial Ethernet	286

Signalübertragung	287
Datenübertragung mittels Funk	288
Funk-LAN	289
Identifizierungssysteme	290
ASI-Bussystem	291
Interbus	292
PROFIBUS	293
Fernwirkssysteme	294
Messumformer und Signalumsetzer für Fernwirkssysteme	295
Programmierbarer Messumformer für Fernwirkssysteme	296
Anschluss an das Telefonnetz	297
Telekommunikation mit ISDN	298
Einrichten von ISDN-Anlagen	299
Internet-Zugang	300
Suchen im Internet	301
Sichern und Schützen von Daten	302
Antennen, Betriebsmittel für Antennenanlagen	303
Satellitenempfang	304
SAT-Anlagen	305
Satellitenantennenanlagen	306
Gemeinschaftsantennenanlagen	307
Antennenanlagen	308
Breitband-Kommunikationsanlagen (BK-Anlagen)	309
Multimediaverkabelung im Heimbereich	310

Teil AS:

Automatisierungs- und Antriebssysteme, Steuern und Regeln	311
Verstärker-Grundsaltungen	312
Grundlagen des Operationsverstärkers	313
Saltungen mit Operationsverstärkern	314
Aufgaben von Stromrichtern	316
Benennung von Stromrichterschaltungen	317
Saltungen für Gleichrichter und Stromrichter .	318
Wechselwegschaltung, Steuerkennlinie	319
Betriebsquadranten bei Antrieben, Linearmotoren	320
Halbgesteuerte Stromrichter	321
Vollgesteuerte Stromrichter	322
Wechselrichter	323
Gleichstromsteller, U-Umrichter-Prinzip	324
U-Umrichter	325
Ansteuersaltungen für Halbleiter	326
Glättung und Spannungstabilisierung	327
Grundlagen der Schaltnetzteile	328
Schaltnetzteile	329
Schalttransistor, Kippsaltungen	330
Halbleiterrelais	331
Steuerrelais easy	332
Steuerrelais Logo!	333
Struktogramme und Programmablaufpläne	334
Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS ...	335
Signalkopplungen für SPS und Mikrocomputer .	336
Steueranweisungen für SPS	337
Programmbeispiele für SPS	339
Zähler und Zeitglieder in SPS	340
Programmiersprachen Strukturierter Text ST, Ablaufsprache AS	341
Programmstruktur für SPS S7	342
Ablaufsteuerung mit GRAFCET	343
Alphanumerische Kennzeichnung der Anschlüsse	345
Steuerungstechnik	346

Elektronische Steuerung von Verbrauchsmitteln .	347
Grenzwerte der Anschlussleistung im öffentlichen Netz	348
Hilfsstromkreise	349
Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen	350
Architekturen von Steuerungen	351
Elektrische Ausrüstung von Maschinen	352
Schütze	353
Spezielle Schützarten	354
Kennzeichnung und Antriebe der Schütze	355
Gebrauchskategorien und Prüfbedingungen von Schützen	356
Schützsaltungen	357
Motorschutz	359
Vollelektronischer Motorschutz	360
Steuerung durch Motorschalter	361
Optoelektronische Näherungsschalter (Lichtschranken)	362
Näherungsschalter (Sensoren)	363
Ultraschall-Sensoren	364
Regelungstechnik	365
Unstetige Regelglieder	366
Stetige Regelglieder	367
Digitale Regelung	368
Einstellung von Regelkreisen	369
Betriebsarten und Grenzübertemperaturen	371
Isolierstoffklassen, Bemessungsleistungen	372
Betriebsdaten von Käfigläufermotoren	373
Oberflächengekühlte Käfigläufermotoren (Normmotoren)	374
Bauformen von drehenden elektrischen Maschinen	375
Berechnungsformeln für drehende elektrische Maschinen	376
Leistungsschilder von drehenden elektrischen Maschinen	377
Drehstrommotoren	378
Fehlerbeseitigung bei Drehstrom-Asynchronmotoren	379
Einphasen-Wechselstrommotoren	380
Gleichstrommotoren	381
Servomotoren	382
Schrittmotoren	383
Prüfung elektrischer Maschinen	384
Drehstromwicklungen	385
Antriebstechnik	386
Wahl des Antriebsmotors	387
Anlassen von Kurzschlussläufermotoren	388
Teil W:	
Werkstoffe, Verbindungstechnik	389
Periodensystem, chemische Bindung	390
Stoffwerte	391
Stahlnormung	392
Leitende Werkstoffe der Elektrotechnik (Nichteisenmetalle)	393
Magnetisierungskennlinien	394
Magnetwerkstoffe	395
Lote, Thermobimetalle, Kohlebürsten	396
Kontaktwerkstoffe, Freileitungen	397

Isolierstoffe	398
Kunststoffe als Isolierstoffe	400
Weitere Isolierstoffe	401
Hilfsstoffe	402
Leitungen	403
Isolierte Starkstromleitungen	404
Starkstromleitungen	405
Weitere Leitungen für feste Verlegung	406
Leitungen zum Anschluss ortsveränderlicher Betriebsmittel	407
Leitungen und Kabel für Melde- und Signalanlagen	408
Leitungen in Datennetzen	409
Leitungen für Kleinspannungsbeleuchtung	410
Code zur Farbkennzeichnung, Starkstromkabel ..	411
Kabel für die Energieverteilung	412
Steckvorrichtungen der Energietechnik	413
Steckverbinder	414
Steckverbinder RJ45 und RJ11	415
Audio-Steckverbinder	416
Installationsrohre	417
Bezeichnungsbeispiele für Schrauben und Muttern	418
Metrische ISO-Gewinde	419
Toleranzen und Passungen	420

Teil BU:

Betrieb und sein Umfeld, Umwelttechnik,

Anhang	421
Organisationsformen der Unternehmen	422
Arbeiten im Team	423
Vorbereitung einer Präsentation	424
Durchführung von Projekten	425
Arbeitsplanung, Netzplantechnik	426
Bestandteile eines Tarifvertrages	427
Qualifikationen der Elektrofachkraft	428
Rechtsgeschäfte des Betriebes	429
Kosten und Kennzahlen	430
Kalkulation der Kosten	431
Erstellen eines Angebotes	432
Lastenheft- Pflichtenheft	433
Computerunterstützte Planung einer Elektroinstallation	434
Zertifizierung, Auditierung	435
CE-Kennzeichnung	436
Gefährliche Stoffe	437
Risiko-Sätze (R-Sätze) für Gefahrstoffe	438
Sicherheitsratschläge (S-Sätze) für Gefahrstoffe ..	439
Umgang mit Elektroschrott	440
Organisationen und Normungsbegriffe	441
Wichtige Normen	442
Wichtige Teile des VDE Vorschriftenwerkes	444
Teile von DIN VDE 0100	445
Glossar	447
Internationale Formelzeichen	452
Kurzformen von Fachbegriffen	453
Fachliches Englisch (Englisch-Deutsch)	457
Sachwortverzeichnis (mit fachlichem Englisch) ..	463
Web-Adressen von Firmen und Dienststellen ...	485
Unterstützende Firmen und Dienststellen	488