

Inhaltsverzeichnis

Teil M: Mathematik, Technische Physik

Formelzeichen dieses Buches	10
Indizes und Zeichen für Formelzeichen dieses Buches	11
Vorschau internationaler Formelzeichen . .	12
Größen und Einheiten	13
Bruchrechnen, Vorzeichen, Klammern	15
Klammerrechnung, Potenzieren	16
Radizieren, Gleichungen	17
Zahlensysteme, Dualzahlen	18
Dualzahlen, Sedenzimalzahlen, Binärcodes .	19
Logarithmen, Zehnerpotenzen, Vorsätze, Prozentrechnung	20
Logarithmisches Maß Dezibel	21
Schlussrechnung, Mischungsrechnung	22
Rechtwinkliges Dreieck	23
Winkelfunktionen, Steigung	24
Längen	25
Flächen	26
Flächen, Volumen	29
Volumen, Oberflächen	30
Volumen, Oberfläche, Masse	31
Kräfte	32
Kraftmoment, Hebel, Fliehkraft	33
Rollen, Keile, Winden	34
Bewegungslehre	35
Geschwindigkeiten an Maschinen	36
Wärmetechnik	37
Mechanische Arbeit, mechanische Leistung, Energie	39
Ladung, Spannung, Stromstärke, Widerstand	40
Elektrische Leistung, elektrische Arbeit . . .	41
Elektrisches Feld, Kondensator	42
Magnetisches Feld, Spule	43
Strom im Magnetfeld, Induktion	44
Schaltungen von Widerständen	45
Bezugspeile, Kirchhoffsche Regeln, Spannungsteiler	46
Zeigerdarstellung von Wechselstrom- größen	47
Leistungen bei Sinuswechselstrom, Impuls	48
Berechnungsformeln für Transformatoren .	49
Elektrischer Widerstand bei Temperatur- änderung, Wärmewiderstand	50
Drehstrom, Blindleistungskompensation .	51
Kompensation mit Filtern	52
Leitungsberechnung	53
Zahnradberechnungen	54
Übersetzungen	55
Druck in Flüssigkeiten und Gasen	56
Reibung, Auftrieb	57
Belastungsfälle, Beanspruchungsarten .	58
Zug, Druck, Flächenpressung	59
Abscherung, Knickung	60
Biegung, Torsion	61
Momente der Festigkeitslehre	62
Momente von Profilen	63
Pneumatikzylinder	64

Berechnungen zur Hydraulik und Pneumatik	65
Berechnungen zur Hydraulik	66

Teil K: Technische Kommunikation

Graphische Darstellung von Kennlinien . .	68
Allgemeines technisches Zeichnen	69
Zeichnerische Darstellung von Körpern . .	70
Maßeintragung, Schraffur	71
Maßpfeile, besondere Darstellungen . . .	72
Maßeintragung	73
Toleranzen in Zeichnungen	74
Gewinde, Schraubenverbindungen, Zentrierbohrungen	75
Darstellung von Zahnrädern	76
Darstellung von Wälzlagern	77
Darstellung von Dichtungen und Wälzlagern	78
Symbole für Schweißen und Löten	79
Weitere mechanische Verbindungen, Federn	80
Funktionsbezogene Schaltpläne	81
Weitere funktionsbezogenen Dokumente .	82
Ortsbezogene und verbindungs- bezogenen Dokumente	83
Kennzeichnungen in Schaltplänen	84
Kennbuchstaben der Objekte (Betriebsmittel)	85
Kontaktkennzeichnung in Schaltplänen .	86
Schaltzeichen	87
Allgemeine Schaltzeichen	88
Vergleich von Schaltzeichen	89
Zusatzschalteichen, Schalter in Energieanlagen	91
Messinstrumente und Messgeräte, Messkategorien	92
Halbleiterbauelemente	93
Analoge Informationsverarbeitung, Zähler	94
Binäre Elemente	95
Schaltzeichen für Installationsschaltpläne und Installationspläne	97
Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne .	98
Einphasenwechselstrommotoren und Anlässer	99
Drehstrommotoren und Anlässer	100
Motoren mit Stromrichterspeisung	101
Funktionspläne für Ablaufsteuerungen .	102
Ablaufsteuerungen GRAFCET	103
Elemente für Ablaufsteuerungen GRAFCET	104
Funktionsdiagramme	106
Schaltzeichen der Pneumatik und Hydraulik	107
Schaltpläne der Pneumatik und Hydraulik .	109
Symbole der Verfahrenstechnik	110
Erstellen einer Dokumentation über Geräte oder Anlagen	111
Aufbau und Inhalt einer Betriebsanleitung	112

6 Teil WF: Chemie, Werkstoffe, Fertigung

Chemie	114
Stoffwerte	116
Magnetwerkstoffe	118
Magnetisierungskennlinien	119
Bezeichnungssystem für Stähle	120
Bezeichnungssystem für Gusseisen- werkstoffe	123
Gusseisen	124
Stahl	125
Stahlprofile	128
Rohre	129
Nichteisenmetalle	130
Al-Profil und -Bleche	133
Kunststoffe	134
Rohre aus Kunststoffen	138
Kabel und Leitungen	139
Isolierte Starkstromleitungen	140
Starkstromleitungen	141
Leitungen zum Anschluss ortsveränderlicher Verbraucher	142
Leitungen und Kabel für Melde- und Signalanlagen	143
Leitungen in Datennetzen	144
Kupferlitzenleiter der Informationstechnik .	145
Glasfaserleitungen	146
Korrosion und Korrosionsschutz	147
Lote und Flussmittel	148
Druckflüssigkeiten	149
Werkstoffprüfung	150
Schneidstoffe	152
Drehzahlnomogramm	153
Kräfte und Leistungen beim Zerspanen .	154
Bohren	156
Reiben und Gewindebohren	157
Drehen	158
Fräsen	160
Schleifen	162
Spanende Formung der Kunststoffe	163
Biegeumformen	164
Schweißen	165
Schweißnähte	166
Druckgasflaschen, Gasverbrauch	167
Gasschweißen	168
Schutzbogenschweißen	169
Lichtbogenschweißen	171

Teil BM: Bauelemente, Messen, Steuern, Regeln

Widerstände und Kondensatoren	174
Farbkennzeichnung von Widerständen und Kondensatoren	175
Bauarten von Widerständen und Kondensatoren	176
Batterien	177
Von physikalischen Größen abhängige Halbleiterbauelemente	178
Dioden	179
Feldeffekttransistoren, IGBTs	180
Bipolare Transistoren	181
Thyristoren und Triggerdiode	182
Fotoelektronische Bauelemente	183

Bauelemente für den Überspannungsschutz	184
Grundlagen des Operationsverstärkers	185
Schaltungen mit Operationsverstärker	186
Elektrische Messwerke	187
Schaltungen für Leistungsmessgeräte	188
Schaltungen zur Widerstandsbestimmung .	189
Messbereichserweiterung	190
Messen mit Multimeter	191
Wattstundenzähler	192
Sensoren	193
Kraftmessung und Druckmessung	194
Bewegungsmessung	195
Temperaturmessung	196
Näherungsschalter (Sensoren)	197
Messumformer und Signalamsetzer für Fernwirksysteme	199
Oszilloskop	200
Messen mit dem Oszilloskop	201
Messwert erfassung mit dem PC	202
Messkarten für den PC	203
Elektromagnetische Schütze	204
Gebrauchskategorien und Antriebe von Schützen	205
Vakuumschütze, Halbleiterschütze	206
Schützschaltungen	207
Hilfsstromkreise	208
Schützschaltungen mit Motorschutzschalter	209
Polumschaltbare Motoren	210
Steuerungen durch Motorschalter	211
Ausschaltungen, Serienschaltung, Wechselschaltung	212
Stromstoßschalter	213
Lampenschaltungen mit Dimmern	214
Steuerung mittels Funk	215
Elektroinstallation mit Funksteuerung .	216
Technik der NV-Halogenglühlampen .	217
Steuerungstechnik	218
Steuerungs- und Regelungstechnik	219
Graphische Symbole der Steuerungs- und Regelungstechnik	220
Analoge Regler	221
Schaltende Regler, Regelstrecken	222
Digitale Regelung	223
Universalregler	224
Lageregelung bei Arbeitsmaschinen .	225
Logicmodul LOGO!	226
Funktionen von LOGO!	227
Binäre Verknüpfungen der Steuerungs- und Regelungstechnik	229
Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS	230
Programmstruktur der SPS S7	232
Programmregeln für SPS	233
Zähler und Zeitglieder in SPS	234
SPS-Funktionsbausteine	235
Programmiersprachen Strukturierter Text ST, Ablaufsprache AS	236
Anwenden von SPS-Bausteinen in ST .	237
SPS-Programmierung nach DIN 61131-3	238
Phasen der SPS-Programmentwicklung .	240
Beispiele von Ablaufsteuerungen	241
Funktionsdiagramm	242
Druckluftaufbereitung	243
Zylinder und Pumpen	244
Druckventile und Wegeventile	245
Pneumatisch gesteuerte Hubeinrichtung mit SPS	246

Teil A: Elektrische Anlagen und Antriebe, mechatronische Systeme

Grenzwerte der Anschlussleistung im öffentlichen Netz	248
Arbeiten in elektrischen Anlagen	249
Alphanumerische Kennzeichnung der Anschlüsse	250
Schutzarten elektrischer Betriebsmittel	251
Elektronische Steuerung von Verbrauchsmitteln	252
Stromrichter, Gleichrichter	253
Benennung von Stromrichterschaltungen	254
U-Umrichter, Gleichstromsteller	255
U-Umrichter	256
Stromrichter für Antriebe	257
Transformatoren für Drehstrom	258
Betriebsarten und Grenzübertemperaturen	259
Isolierstoffklassen, Bemessungsleistungen	260
Oberflächengekühlte Käfigläufermotoren (Normmotoren)	261
Bauformen von drehenden elektrischen Maschinen	262
Leistungsschilder von drehenden elektrischen Maschinen	263
Einphasen-Wechselstrommotoren	264
Drehstrommotoren, Gleichstrommotoren	265
Servomotoren	266
Ansteuerung von Servomotoren	267
Prüfung elektrischer Maschinen	268
Schrittmotoren	269
Linearantriebe	270
Linearmotoren	272
Antriebstechnik	273
Wahl des Antriebsmotors	274
Motorschutz	275
Anlassen von Kurzschlussläufermotoren	276
Netze der Energietechnik	277
Kurzzeichen an elektrischen Betriebsmitteln	278
Überlastsschutz und Kurzschlusschutz von Leitungen	279
Mindest-Leiterquerschnitte, Leitungsschutzschalter	280
Schmelzsicherungen	281
Überstrom-Schutzeinrichtungen für Geräte	282
Strombelastbarkeit von flexiblen oder wärmefesten Leitungen	283
Verlegearten von Leitungen für feste Verlegung	284
Strombelastbarkeit bei 25 °C	285
Strombelastbarkeit bei 30 °C	286
Umrechnungsfaktoren für die Strombelastbarkeit	287
Stromgefährdung, Berührungsarten, Fehlerarten	288
Schutzmaßnahmen, Schutzklassen	289
Systeme und Fehlerschutz mit Schutzleiter	290
Basissschutz und Fehlerschutz	291
Fehlerschutz	292
Weiterer Fehlerschutz in fachlich überwachten Anlagen	294

Sonstige Maßnahmen für den Schutz gegen elektrischen Schlag	295
Prüfung der Schutzmaßnahmen	296
Wiederkehrende Prüfungen	297
Spezielle Niederspannungsanlagen	298
Elektroinstallation in Unterrichtsräumen	299
Stromversorgung elektronischer Geräte	300
Sicherheits-Stromversorgungsanlagen	301
Unterbrechungslose Stromversorgungssysteme USV	302
Akkumulatorräume	303
Energieversorgung von Werkstätten	304
Instandsetzung, Änderung und Prüfung elektrischer Betriebsmittel	305
Sicherheit von Maschinen	306
Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen	308
Mechatronische Systeme	310
Mechatronisches System mit Logikmodul LOGO!	311
Ablaufsteuerung einer Vorschubeinheit	312
Ablaufsteuerung eines Rührwerks	313
Ablaufsteuerung eines Prägewerkzeugs	314
Automatisierte Schraubersysteme	315
Inbetriebnahme mechatronischer Systeme	316
Fehler bei Inbetriebnahme von mechatronischen Teilsystemen	317
Diagnose von Anlagen	318
Fehlerdiagnose der Elektrik von mechatronischen Systemen	319
Fehlerdiagnose in mechatronischen Systemen	320
Instandhaltung mechatronischer Systeme	321
Mittel zur vorausschauenden Instandhaltung	322

Teil D: Digitaltechnik, Informationstechnik

Binäre Verknüpfungen	324
KV-Diagramme	325
Code-Umsetzer	326
ASCII-Code im Unicode	327
Identifikationssysteme	328
Flipflops	329
Digitale Zähler, Schieberegister	330
DA-Umsetzer und AD-Umsetzer	331
Komparatoren, S & H-Schaltung	332
Halbleiterspeicher	333
Bewegbare Datenspeicher	335
Optische Speicher CD	336
Optische Speicher DVD	337
Begriffe der Informationstechnik	338
Personalcomputer	340
Peripherie Geräte	341
Notebook-Zubehör	342
Arten von Computern	343
Betriebssysteme	344
Betriebssysteme Windows	345
Symbole zur Dokumentation in der Computertechnik	346
Arbeiten mit der Computermaus	347
Power Point	348
Arbeiten mit Excel	349
Datenbank Access	350
Möglichkeiten zur Computersabotage	351

Maßnahmen gegen Computerviren	352
Datensicherung, Kopierschutz	353
Industriespionage	354
Netze der Informationstechnik	355
Komponenten für Datennetze	356
ASI-Bussystem	358
Linien und Bereiche beim KNX	359
Projektierung und Inbetriebnahme beim KNX	360
KNX mit FSK-Steuerung	361
Local Control Network LCN	362
Ethernet	363
Ethernet-Netzwerke	364
Errichten eines Ethernet-Netzwerkes	365
Berührungs bildschirme, Bediengeräte	366
PROFIBUS, PROFINET	367
CAN-Bus	368
Internet und World Wide Web	369
Suchen im Internet	370
IT-Ausstattung eines Service-Mitarbeiters	371
Erstellen einer Homepage mit Network Composer	372
Struktur der numerischen Steuerung	373
Koordinaten bei CNC-Maschinen	374
Programmaufbau bei CNC-Maschinen	375
Arbeitsbewegungen bei Senkrecht-Fräsmaschinen	377
Arbeitsbewegungen bei Drehmaschinen	378
Erweiterte CNC-Programmierung	379
Bildzeichen für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen	380
Handhabungstechnik	381
Industrieroboter	382
Arbeitsräume und Koordinaten von Industrierobotern	383
Arbeitssicherheit bei Robotern	384
Montage und Demontage von Wälzlagern	411
Kugellager, Nadellager	412
Gleitlager, Nutmuttern	413
Sicherungsringe, Sicherungsscheiben, Sicherungsbleche	414
Dichteelemente	415
ISO-System für Grenzmasse und Passungen	416
Passungen, System Einheitsbohrung	418
Passungen, System Einheitswelle	420
Passungsempfehlungen, Passungsauswahl	422
Allgemeintoleranzen	423
Steckverbinder	424
Steckverbinder RJ45 und RJ11	425
TAE-Anschlüsse, TAE-Anschluss-Stecker	426
Audio-Steckverbinder	427
Schnittstellenkopplungen	428
Schnittstellen USB, Firewire	429
Steckvorrichtungen der Energietechnik	430
Steckverbinder	431
Elektronik-Werkzeuge	432
Verfahren des Rapid Prototyping	433
Montage und Demontage	434
Montageplanung	435
Entsorgung	436
Gefährliche Stoffe	437
Schall und Lärm	438
R-Sätze	439
S-Sätze (Sicherheitsratschläge)	440
Umgang mit Elektroschrott	441
Elektromagnetische Verträglichkeit EMV	442
Elektromagnetische Störungen EMI	443
Schutz gegen Überspannungen von außen	444

Teil V: Verbindungstechnik, Umwelttechnik

Kleben	386
Gewindearten, Übersicht	387
Ausländische Gewinde	388
Metrische Gewinde	389
Whitworthgewinde, Rohrgewinde	390
Schrauben	391
Schraubenübersicht	392
Sechskantschrauben	393
Passschauben, Senkschrauben	394
Stiftschrauben, Blechschrauben	395
Gewindestifte	396
Senkungen	397
Muttern	399
Sechskantmuttern	400
Mutterübersicht	401
Scheiben	402
Sicherheit von Schraubensicherungen	404
Stifte und Bolzen, Übersicht	405
Stifte	406
Passfedern, Scheibenfedern	407
Federn	408
Übersicht von Wälzlagern	409
Bezeichnung von Wälzlagern	410

Erste Hilfe bei Unfällen	446
Zeichen und Farben zur Unfallverhütung	447
Kennzahlen in der Produktion	449
Methoden des Qualitätsmanagement	450
Qualitätsmanagement	451
Statistische Auswertung	452
Statistische Prozesskontrolle SPC	453
CE-Kennzeichnung	455
Durchführung von Projekten	456
Lastenheft, Pflichtenheft	457
Präsentation eines Projektes	458
Präsentation durch Vortrag	459
Durchführen von Kundenschulung	460
Kosten und Kennzahlen	461
Kalkulation der Kosten	462
Betriebsabrechnungsbogen BAB	463
Glossar Elektronik, Steuerungs- und Regelungstechnik	464
Wichtige Normen	468
Kurzformen von Fachbegriffen	470
Fachliches Englisch (Englisch-Deutsch)	475
Sachwortverzeichnis (Deutsch-Englisch)	482
Unterstützende Firmen und Dienststellen	502
Literaturverzeichnis	504