

Inhaltsverzeichnis

Erste Hilfe bei Unfällen U2

Teil M: Mathematik, Technische Physik 10

Formelzeichen dieses Buches	10
Indizes und Zeichen für Formelzeichen dieses Buches	11
Formelzeichen für drehende elektrische Maschinen	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
Volumen	28
Oberfläche	28
Masse	30
Kräfte	31
Drehmoment, Hebel, Fliehkraft	32
Rollen, Keile, Winden, Schrauben	33
Bewegungslehre	34
Geschwindigkeiten an Maschinen	35
Wärmetechnik	36
Mechanische Arbeit, mechanische Leistung, Energie	38
Ladung, Spannung, Stromstärke, Widerstand	39
Elektrische Leistung, elektrische Arbeit	40
Elektrisches Feld, Kondensator	41
Strom in Magnetfeld, Induktion	43
Schaltung von Widerständen	44
Bezugspeile, Kirchhoff'sche Regeln, Spannungsteiler	45
Grundschaltungen von Induktivitäten und Kapazitäten	46
Komplexe Rechnung für Grundschaltungen von L und C	47
Schalten von Kondensatoren und Spulen	48
Wechselgrößen, Oberschwingungen	49
Messen von Oberschwingungen	50
Zeigerdiagramme von Wechselstromgrößen	51
Leistungen bei Sinuswechselstrom, Impuls	52
Reihenschaltung von R, L, C	53
Parallelschaltung von R, L, C	54
Berechnungsformeln für Transformatoren	55
Elektrischer Widerstand bei Temperaturänderung, Wärmewiderstand	56
Drehstrom, Blindleistungskompensation	57
Kompensation mit Filtern	58
Leitungsberechnung	59
Ablauf der Leitungsberechnung	60
Spannungsfall an Leitungen mit Blindwiderstand	61
Strombelastbarkeit von mehradrigen Leitungen mit Oberschwingungen	63

Zahnradberechnungen	64
Übersetzungen	65
Druck in Flüssigkeiten und Gasen	66
Reibung, Auftrieb	67
Belastungsfälle, Beanspruchungsarten	68
Abscherung, Knickung	70
Biegung, Torsion	71
Momente der Festigkeitslehre	72
Momente von Profilen	73
Pneumatikzylinder	74
Berechnungen zur Hydraulik und Pneumatik	75
Berechnungen zur Hydraulik	76

Teil K: Technische Kommunikation 77

Grafische Darstellung von Kennlinien	78
Allgemeines technisches Zeichnen	79
Arten von Diagrammen	80
Zeichnerische Darstellung von Körpern	81
Maßeintragung, Schraffur	82
Maßpfeile, besondere Darstellungen	83
Maßeintragung	84
Toleranzen in Zeichnungen	85
Form- und Lagetoleranzen	86
Gewinde, Schraubenverbindungen, Zentrierbohrungen	87
Getriebedarstellung	88
Darstellung von Wälzlagern	89
Darstellung von Dichtungen und Wälzlagern	90
Symbole für Schweißen und Löten	91
Weitere mechanische Verbindungen, Federn	92
Funktionsbezogene Schaltpläne	93
Weitere funktionsbezogene Dokumente	94
Ortsbezogene und verbindungsbezogene Dokumente	95
Kennzeichnung in Schaltplänen	96
Kennbuchstaben der Objekte (Betriebsmittel) in Schaltplänen	97
Kontaktkennzeichnung in Stromlaufplänen	98
Stromkreise und Schaltzeichen	99
Allgemeine Schaltzeichen	100
Transformatoren, Spulen, drehende elektrische Maschinen	101
Vergleich von Schaltzeichen	102
Zusatzzschaltzeichen, Schalter in Energieanlagen	104
Messinstrumente und Messgeräte, Messkategorien	105
Halbleiterbauelemente	106
Analoge Informationsverarbeitung, Zähler und Tarifschaltgeräte	107
Binäre Elemente	108
Schaltzeichen für Installationsschaltpläne und Installationspläne	110
Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne	111
Einphasenwechselstrommotoren und Anlasser	112
Drehstrommotoren und Anlasser	113
Motoren mit Stromrichterspeisung	114
Ablaufsteuerungen, GRAFCET	115
Grundformen von Ablaufsteuerungen	116
Elemente für Ablaufsteuerung GRAFCET	117
Ablauf-Funktionspläne	119

Symbole zur Dokumentation in der Computertechnik	120	Biegeumformen	194
Schaltzeichen der Pneumatik und Hydraulik	121	Schweißen	195
Pneumatik Grundschaftungen	123	Schweißnähte	196
Kennzeichnung von steuerungstechnischen Systemen	124	Druckgasflaschen, Gasverbrauch	197
Schaltpläne der Pneumatik und Hydraulik	125	Gasschweißen	198
Fließbilder	126	Schutzgasschweißen	199
Beispiele von Fließbildern	127	Lichtbogenschweißen	201
Symbole der Verfahrenstechnik	128		
Erstellen einer Dokumentation über Geräte und Anlagen	129		
Aufbau und Inhalt einer Betriebsanleitung	130		
Teil WF: Chemie, Werkstoffe, Fertigung	131	Teil BM: Bauelemente, Messen, Steuern, Regeln	203
Chemie	132	Widerstände und Kondensatoren	204
Stoffwerte	134	Batterien	207
Gefährliche Stoffe	136	Von physikalischen Größen abhängige Halbleiter-Bauelemente	208
Magnetworkstoffe	137	Dioden	209
Bezeichnungssystem für Stähle	138	Feldeffekttransistoren, IGBTs	210
Stahl	141	Bipolare Transistoren und HEMT	211
Stahlprofile	144	Thyristoren und Triggerdiode	212
Bezeichnungssystem für Gusseisenwerkstoffe	145	Fotoelektronische Bauelemente	213
Gusseisen	146	Bauelemente für Überspannungsschutz	214
Rohre	147	Grundlagen des Operationsverstärkers	215
Nichteisenmetalle	148	Elektrische Analogmesswerke	217
Al-Profile und Al-Bleche	151	Schaltungen zur Widerstandsbestimmung	219
Kunststoffe	152	Messbereichserweiterung	220
Rohre aus Kunststoff	157	Messen mit Multimeter	221
Kabel und Leitungen	158	Wattstundenzähler	222
Isolierte Starkstromleitungen	159	Sensoren	223
Starkstromleitungen	160	Kraftmessung und Druckmessung	224
Leitungen zum Anschluss ortveränderlicher Betriebsmittel	161	Bewegungsmessung	225
Leitungen und Kabel für Melde- und Signalanlagen	162	Wegmessung, Winkelmessung	226
Leitungen in Datennetzen	163	Temperaturmessung	227
Kupferlitzenleiter der Informationstechnik	164	Näherungsschalter (Sensoren)	228
Strahlenoptik	165	Spezielle optoelektronische Sensoren	230
Glasfaserleitungen	166	Energieüberwachung in Smart-Grid-Anlagen	232
Trennklassen der Kommunikationsverkabelung	167	Oszilloskop	233
Korrosion und Korrosionsschutz	168	Messwerterfassung mit dem PC	235
Lote und Flussmittel	169	Elektromagnetische Schütze	238
Druckflüssigkeiten	170	Vakuumschütze, Halbleiterschütze	240
Werkstoffprüfung	171	Hilfstromkreise	242
Fertigungsverfahren	173	Polumschaltbare Drehstrommotoren	244
Rapid Prototyping RP (3D-Druck)	177	Ausschaltung, Serienschaltung, Wechselschaltung, Kreuzschaltung	246
Montage und Demontage	178	Stromstoßschaltungen	247
Montageplanung	179	Dimmen konventioneller Lampen	248
Schneidstoffe	180	Dimmen von LED-Lichtquellen	249
Drehzahlnomogramm	181	Steuerung mittels Funk	250
Kräfte und Leistungen beim Zerspanen	182	Elektroinstallation mit Funksteuerung	251
Bohren	184	Ausführung von Installationsschaltungen	252
Reiben und Gewindebohren	185	Steuerungs- und Regelungstechnik	254
Drehen	186	Analoge Regler	256
Drehwerkzeuge	188	Reglereinstellungen, Reglerauswahl	258
Fräsen	189	Digitale Reglung	259
Schleifen	191	Steuern und Regeln mit dem PC	260
Spanende Formung der Kunststoffe	192	Universalregler	261
Lehren	193	Lageregelung bei Arbeitsmaschinen	262
		Logikmodul LOGO!	263
		Binäre Verknüpfungen der Steuerungs- und Regelungstechnik	266
		Speicherprogrammierbare Steuerung SPS	267
		SPS-Funktionsbausteine	272

Programmiersprachen Strukturierter Text ST, Ablaufsprache AS	273	Erstprüfung der Schutzmaßnahmen	348
Bibliotheksfähiges Programmieren von SPS	275	Wiederkehrende Prüfungen	349
SPS-Programmierung nach DIN EN 61131-3	276	Spezielle Niederspannungs-Anlagen	350
Phasen der SPS-Programmentwicklung	278	Elektroinstallation in Unterrichtsräumen	351
Regelung mittels SPS	279	Stromversorgung elektronischer Geräte	352
Teil A: Elektrische Anlagen und Antriebe, mechatronische Systeme	283	Sicherheits-Stromversorgungsanlagen	353
Grenzwerte der Anschlussleitung im öffentlichen Netz	284	Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme	354
Arbeiten in elektrischen Anlagen	285	Akkumulatorenräume	355
Messungen in elektrischen Anlagen	286	Elektrische Energieversorgung von Werkstätten und Maschinenhallen	356
Alphanumerische Kennzeichnung der Anschlüsse . .	289	Schaltschrankaufbau	357
Schutzarten elektrischer Betriebsmittel	290	Leitungsverlegung im Schaltschrank	358
Elektronische Steuerungen von Verbrauchsmitteln .	291	Schaltschrank-Klimatisierung	359
Stromrichter, Gleichrichter	292	Instandsetzung, Änderung und Prüfung elektrischer Geräte	361
Transformatoren der Energietechnik	297	Elektrische Ausrüstung von Maschinen	362
Regelung mittels Netzzspannung	299	Prüfung der elektrischen Ausrüstung von Maschinen	364
Regelung der Netzfrequenz	300	Sicherheits-NOT-AUS-Relais	365
Betriebsarten	301	Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen	366
Isolierstoffklassen, Bemessungsleistungen	302	Funktionale Sicherheit nach SIL	368
Betriebsdaten von Käfigläufermotoren	303	Sicherheitsfunktionsn	369
Bauformen von drehenden elektrischen Maschinen .	304	Sicherheits-SPS	370
Leistungsschilder von drehenden elektrischen Maschinen	305	Mechatronische Systeme	371
Einphasen-Wechselstrommotoren	306	Funktionsdiagramme	373
Drehstrommotoren, Gleichstrommotoren	307	Ablaufsteuerungen	374
Drehstrommotoren für Stromrichterspeisung . . .	308	Druckluftaufbereitung	384
Servomotoren	309	Zylinder und Pumpen	385
Prüfung elektrischer Maschinen	311	Druckventile und Wegeventile	386
Schrittmotoren	312	Automatisierte Schraubersysteme	387
Kleinstantriebe	313	Inbetriebnahme mechatronischer Systeme	388
Getriebe	315	Fehlerdiagnose in mechanischen Systemen	390
Linearantriebe	316	Instandhaltung mechatronischer Systeme	393
Antriebstechnik	319	Mittel zur vorausschauenden Instandhaltung	394
Effizienz von elektrischen Antrieben	320		
Wahl des Antriebsmotors	321		
Motorschutz	322		
Anlassen von Kurzschlussläufermotoren	323		
Netze der Energietechnik	325		
Kurzzeichen an elektrischen Betriebsmitteln	326		
Überlastschutz und Kurzschlusschutz von Leitungen	327		
Mindest-Leiterquerschnitte, Leitungsschutzschalter .	328		
Niederspannungs-Schmelzsicherungen	329		
Überstrom-Schutzeinrichtungen für Geräte	330		
Schutz gegen thermische Auswirkungen	331		
Verlegearten für feste Verlegung	332		
Strombelastbarkeiten	333		
Umrechnungsfaktoren für die Strombelastbarkeit .	337		
Stromgefährdung, Berührungsarten, Fehlerarten .	338		
Schutzmaßnahmen, Schutzklassen	340		
Systeme und Fehlerschutz mit Schutzleiter	341		
Basisschutz und Fehlerschutz	342		
Differenzstromschutzschalter RCD	343		
Differenzstromüberwachungsgerät RCM	344		
Fehlerschutz	345		
Teil D: Digitaltechnik, Informationstechnik	395		
Binäre Verknüpfungen	396		
KV-Diagramme	397		
Codeumsetzer	398		
ASCII-Code und Unicode	399		
Identifikationssysteme	400		
Bistabile Kippschaltungen	401		
Digitale Zähler und Schieberegister	402		
DA-Umsetzer und AD-Umsetzer	403		
Komparatoren, S & H-Schaltungen	404		
Halbleiterspeicher	405		
Bewegbare Datenspeicher	406		
Optische Speicher	407		
Begriffe der Informationstechnik	409		
Betriebssystem Windows	411		
Arbeiten mit der Computermaus	412		
Windows-10-Tasten-Kürzel	413		
Arbeiten mit PowerPoint	414		
Arbeiten mit Excel	415		
Gefahren der Computersabotage	416		
Maßnahmen gegen Computerviren	417		
Datensicherung, Kopierschutz	418		
Netze der Informationstechnik	419		

Komponenten für Datennetze	420	ISO-System für Grenzmaße und Passungen	486
AS-i-Bussystem	421	Passungen, System Einheitsbohrung	488
Linien und Bereiche beim KNX-TP	422	Passungen, System Einheitswelle	490
Projektierung und Inbetriebnahme beim KNX	423	Passungsempfehlungen, Passungsauswahl	492
Local Control Network LCN	425	Allgemeintoleranzen	493
Ethernet-Netzwerke	426	Steckverbinder	494
Berührungsbildschirme, Bediengeräte	428	TAE-Anschlüsse, TAE-Anschluss-Stecker	496
PROFIBUS, PROFINET	429	Schnittstellenkopplungen	497
IO-Link	430	Schnittstellen USB, Firewire	498
CAN-Bus	431	Steckvorrichtungen der Energietechnik	499
Anwendung von Bluetooth in Betrieben	432	Entsorgung	501
Sicherheits-Bussysteme	433	Gefahrensymbole und Gefahren- kennzeichnungen	502
Internet und seine Dienste	434	Gefahrenhinweise H-Sätze	503
Internet der Dinge	435	Sicherheitshinweise P-Sätze	504
Fernwartung mit Windows	436	Umgang mit Elektroschrott	506
Störungen bei Funkübertragungen in Werkstätten	437	Schall und Lärm	507
Segmentierung von WLAN	438	Elektromagnetische Verträglichkeit EMV	508
IT-Ausstattung eines Service-Mitarbeiters	439	Elektromagnetische Störungen EMI	509
Elektronik-Werkzeuge	440	Schutz gegen Überspannungen von außen	510
Bildzeichen für numerisch gesteuerte Werkzeug- maschinen	441		
Struktur der Numerischen Steuerung	442		
Koordinaten bei CNC-Maschinen	443		
Programmaufbau bei CNC-Maschinen	444		
CNC-Bearbeitungzyklen	447		
Arbeitsbewegungen bei Senkrecht-Fräsmaschinen	448		
Arbeitsbewegungen bei Drehmaschinen	449		
Handhabungstechnik	450		
Industrieroboter	451		
Arbeitssicherheit bei Robotern	453		
Grenztaster	454		
Teil V: Verbindungstechnik, Umwelttechnik	455	Teil B: Der Betrieb und sein Umfeld, Anhang	511
Kleben	456	Zeichen und Farben zur Unfallverhütung	512
Gewindearten, Übersicht	457	Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV	514
Ausländische Gewinde	458	Industriespionage	515
Metrische Gewinde	459	Arbeitsvorbereitung	516
Whithworth-Gewinde, Rohrgewinde	460	Kennzahlen in der Produktion	518
Schrauben	461	Begriffe im Arbeitsrecht	519
Sechskantschrauben	463	Bestandteile eines Tarifvertrages	520
Passschrauben, Senkschrauben	464	Methoden des Qualitätsmanagements	521
Schrauben, Blechschrauben	465	Qualitätsmanagement	522
Dübel	466	Statistische Auswertungen	523
Gewindestifte	467	Statistische Prozesssteuerung SPC	524
Senkungen	468	Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit	526
Muttern	470	EU-Maschinenrichtline	527
Scheiben	472	CE-Kennzeichnung	528
Sicherheit von Schraubensicherungen	474	PLM, ERP, MES	529
Stifte	475	Durchführung von Projekten	530
Passfedern, Scheibenfedern	477	Lastenheft, Pflichtenheft	531
Federn	478	Präsentation eines Projektes	532
Übersicht von Wälzlagern	479	Präsentation durch Vortrag	533
Einbau und Ausbau von Wälzlagern	481	Durchführung von Kundenschulungen	534
Kugellager, Nadellager	482	Kosten und Kennzahlen	535
Gleitlager, Nutmuttern	483	Kalkulation der Kosten	536
Sicherungsringe, Sicherungsscheiben, Sicherungsbleche	484	Betriebsabrechnungsbogen BAB	537
Dichtelemente	485	Normen	538
		Wichtige Normen	539
		VDE-Normen	542
		Kurzformen von Fachbegriffen	546
		Fachliches Englisch	552
		Sachwortverzeichnis	559
		Kennzeichnung elektrischer explosionsgeschützter Betriebsmittel nach ATEX	578
		Anwendender Referenzkennzeichnung nach DIN EN 81346	579
		Unterstützende Firmen, Dienststellen und Bildungseinrichtungen	580
		Bildquellenverzeichnis	583
		Literaturverzeichnis	584