

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Grundlagen	8
2	Elektrischer Widerstand und Temperatur	9
3	Schaltung von Widerständen	10
3.1	Reihenschaltung von Widerständen	10
3.2	Parallelschaltung von Widerständen	11
3.3	Gruppenschaltung von Widerständen	12
4	Spannungsteiler	13
4.1	Unbelasteter Spannungsteiler	13
4.2	Belasteter Spannungsteiler	14
5	Spannungen und Widerstände im einfachen Stromkreis	15
6	Schaltung von chemischen Elementen und Solarmodulen	16
6.1	Reihenschaltung von Spannungserzeugern	16
6.2	Parallelschaltung von Spannungserzeugern	16
6.3	Gruppenschaltung von Spannungserzeugern	16
6.4	Schaltung von Solarmodulen	17
7	Elektrische Leistung bei Gleichstrom	19
8	Leistungsermittlung mit dem Zähler	19
9	Elektrische Arbeit (Energie)	20
9.1	Gesamtkosten der elektrischen Arbeit (Energie)	20
9.2	Wirkungsgrad	20
10	Elektrische Energie und Wärmemenge	21
10.1	Warmwasserbereitung	21
10.2	Wärmepumpe	21
11	Elektrolyse	22
12	Akkumulatoren	22
13	Magnetismus	23
13.1	Induktion	24
13.2	Kraftwirkung im Magnetfeld	25
14	Wechselstromgrundlagen	26
15	Induktivität	27
15.1	Induktivität im Wechselstromkreis	27
15.2	Induktivität an Gleichspannung	28
16	Leistung und Arbeit im Wechselstromkreis	29
17	Spule im Wechselstromkreis	30
17.1	Reihenschaltung von Wirkwiderstand und Induktivität	30
17.2	Parallelschaltung von Wirkwiderstand und induktivem Blindwiderstand	31

18	Kondensator	32
18.1	Kondensator im Gleichstromkreis.	32
18.2	Ladung und Entladung eines Kondensators	33
18.3	Kondensator im Wechselstromkreis	34
18.4	Reihenschaltung von Kondensator und Wirkwiderstand	35
18.5	Parallelschaltung von Kondensator und Wirkwiderstand.	36
19	Schaltung von Wirkwiderstand, induktivem und kapazitivem Blindwiderstand.	37
19.1	Reihenschaltung (Schaltung mit induktivem Verhalten, $U_L > U_C$, $X_L > X_C$)	37
19.2	Parallelschaltung von Wirkwiderstand, induktivem und kapazitivem Blindwiderstand (Schaltung mit induktivem Verhalten, $I_L > I_C$, $B_L > B_C$).	38
20	Resonanz	39
21	Kompensation der induktiven Blindleistung	40
22	Kompensation einer Duo-Lampenschaltung	41
23	Drehstrom	42
23.1	Sternschaltung (symmetrisch-ohmsche Belastung, $\cos \varphi = 1$)	42
23.2	Dreieckschaltung (symmetrisch-ohmsche Belastung, $\cos \varphi = 1$)	43
23.3	Leistung des Drehstroms (symmetrische gemischte Belastung, $\varphi \neq 0$)	43
23.4	Arbeit des Drehstroms	44
23.5	Ungleichmäßige Belastung des Drehstromnetzes.	44
23.6	Umwandlung: Sternschaltung – Dreieckschaltung	45
24	Transformatoren	46
24.1	Transformatoren für Einphasenwechselstrom	46
24.2	Transformatorleistung	47
24.3	Spartransformator.	48
24.4	Parallelschalten von Transformatoren	48
24.5	Gebräuchliche Schaltgruppen für Drehstromtransformatoren	49
25	Mechanik	50
26	Riementrieb	51
27	Zahnradtrieb	52
28	Elektrische Maschinen	53
28.1	Einphasen-Wechselstrommotoren.	53
28.2	Drehstrommotoren	54
28.3	Mechanische Leistung und Drehmoment bei Drehstrommotoren	55
28.4	Drehstromasynchronmotor mit angetriebener Lastmaschine.	55
28.5	Drehstrom-Synchrongeneratoren	56
28.6	Gleichstrommotoren	57
28.7	Gleichstromgeneratoren	58
28.8	Schrittmotor	59
29	Leistungselektronik	60
29.1	Ungesteuerte Stromrichter	60
29.2	Glättung des Gleichstromes	61
29.3	Gesteuerte Stromrichter (gesteuerte Gleichrichter)	62
29.3.1	Einpulsschaltung/M1	62

29.3.2	Zweipulsschaltung/M2, B2	62
29.4	Wechselstromsteller	63
29.4.1	Phasenanschnittsteuerung	63
29.4.2	Schwingungspaketsteuerung (Vielperiodensteuerung)	63
30	Elektronik	64
30.1	Diode oder Leuchtdiode (LED) an Gleichspannung, Vorwiderstandsberechnung	64
30.2	Z-Diode	64
30.3	Transistor	66
30.3.1	Transistorgrößen	66
30.3.2	Transistor als Schalter	66
30.4	Kippstufen	67
30.4.1	Bistabile Kippstufe (Flipflop)	67
30.4.2	Monostabile Kippstufe (Monoflop)	68
30.4.3	Astabile Kippstufe	68
30.4.4	Schmitt-Trigger	69
30.5	Transistor als Verstärker	70
30.5.1	Emitterschaltung	70
30.5.2	Arbeitspunktstabilisierung durch Emitterwiderstand (Stromgegenkopplung)	70
30.5.3	Arbeitspunktstabilisierung durch Widerstand zwischen Kollektor und Basis (Spannungsgegenkopplung)	71
30.6	Spannungsstabilisierung	71
30.7	Feldeffekttransistoren (FET), Einstellung des Arbeitspunktes	72
30.8	Operationsverstärker – Grundsaltungen	74
30.8.1	Invertierender Verstärker	74
30.8.2	Nichtinvertierender Verstärker	74
30.8.3	Summierverstärker (Addierer)	74
30.9	Digitaltechnik	75
30.9.1	Grundbausteine der Digitaltechnik	75
30.9.2	Schaltalgebra	76
30.10	Wärmeableitung bei Halbleiterbauelementen	77
30.11	Dämpfung, Verstärkung, Pegel	78
31	Regelungstechnik	79
31.1	P-Regler	79
31.2	I-Regler, Integrierer	79
31.3	D-Regler, Differenzierer	79
31.4	PI-Regler	80
31.5	PD-Regler	80
31.6	PID-Regler	81
31.7	Analogwerterfassung und A/D-Wandlung	82
32	Messtechnik	83
32.1	Widerstandsmessung	85
32.2	Elektrizitätszähler	87
32.3	True-RMS – Effektivwert bei nicht-sinusförmigen Signalformen	88
33	Licht- und Beleuchtungstechnik	89

34	Elektrische Leitungen	91
34.1	Berechnung des Querschnittes und des Spannungsverlustes bzw. Spannungsunterschiedes (Spannungsfall)	91
34.2	Berechnung verzweigter Leitungen mit gleichbleibendem Querschnitt	92
34.3	Berechnung der Ringleitung	93
34.4	Berechnung des Leistungsverlustes elektrischer Leitungen	94
34.5	Leitungsschutz gegen zu hohe Erwärmung	94
34.6	Verlegungsarten und Belastbarkeit von Kabeln und Leitungen (DIN VDE 0298-4)	95
34.7	Auslöseverhalten von Schmelzsicherungen Typ gG (ehemals gL)	97
34.8	Auslöseverhalten A, B, C und D von Leitungsschutzschaltern (nach DIN VDE 0641 bzw. DIN VDE 0660)	98
35	Berechnung von Spulen	99
36	Schutz gegen elektrischen Schlag	101
36.1	Messen der Schleifenimpedanz und des Netzzinnenwiderstandes	101
36.2	Messen des Erdungswiderstandes	101
36.3	Messen des Standortwiderstandes	102
36.4	Fehlervoltage – Fehlerstrom – Berührungsspannung	103
36.5	TT-System mit Überstrom-Schutzeinrichtung	104
36.6	TN-System mit Überstrom-Schutzeinrichtung	104
36.7	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)	104
36.8	Abschaltstromstärke	105
37	Flächenberechnung	106
38	Winkelfunktionen	110
39	Lehrsatz des Pythagoras	110
40	Körperberechnung	111
41	Technische Tabellen	112
T 1:	Mathematische Zeichen nach DIN 1302	112
T 2:	Kurzzeichen zum Bezeichnen von Vielfachen und Teilen der Einheiten	113
T 3:	Umrechnung von Leistungseinheiten	113
T 4:	Umrechnung der Einheiten von Energie, Arbeit, Wärmemenge	113
T 5:	Elektrolytische Spannungsreihe der Metalle bezüglich Wasserstoff (bei 25 °C)	114
T 6:	Spezifischer elektrischer Widerstand, elektrische Leitfähigkeit, Temperaturkoeffizient bei 20 °C und Dichte	115
T 7:	Elektrochemische Äquivalente	115
T 8:	Magnetisierungskurven von normalem Dynamoblech und Stahlguss, mittelstark legiertem Blech und Gusseisen	116
T 9:	Griechisches Alphabet	116
T 10:	Normzahlenreihen	117
T 11:	Kennzeichnung von Widerständen	118
T 12:	Kennzeichnung von Kondensatoren	119
	Sachwortverzeichnis Englisch – Deutsch	120
	Sachwortverzeichnis Deutsch – Englisch	124
	Bildquellenverzeichnis	128