

Inhaltsverzeichnis

1 Das Oszilloskop	1
1.1 Aufbau und Wirkungsweise	1
1.1.1 Elektronenstrahlröhre	2
1.1.2 Y-Verstärker mit Abschwächer	3
1.1.3 X-Verstärker mit Abschwächer	5
1.1.4 Zeitablenkschaltung	5
1.1.5 Zweikanaloszilloskop	6
1.2 Betrieb des Oszilloskops	8
1.2.1 Wahl der Betriebsart	8
1.2.2 Triggerung	8
1.2.3 Messen	9
1.2.4 Einstellungshinweise	10
1.3 Digitale Oszilloskope	11
1.3.1 Wesentliche technische Daten eines typischen Digital-Oszilloskops	11
1.3.2 Kurze Beschreibung der Bedienelemente	12
1.3.3 Interpretation der Bildschirmsdarstellung	16
1.4 Der Personal-Computer als Oszilloskop	16
2 Messwertaufnehmer	19
2.1 Elektrische Größen	19
2.1.1 Strom	19
2.1.2 Widerstand	19
2.1.3 Selbstinduktivität	19
2.1.4 Kapazität	20
2.2 Nichtelektrische Größen	20
2.2.1 Weg und Längenänderung	20
2.2.2 Kraft und Druck	21
2.2.3 Schallschwingungen und mechanische Schwingungen	22
2.2.4 Lichtstrom und Beleuchtungsstärke	23
2.2.5 Temperatur	24

3 125 Versuche mit dem Oszilloskop	25
Versuch 1: Kalibrierung des Y-Kanals in elektrischen Spannungswerten	26
Versuch 2: Messung von Gleichstrom	27
Versuch 3: Spitze-Spitze-Wert einer Rechteckspannung	28
Versuch 4: Mittelwert einer Rechteckspannung	29
Versuch 5: Spitze-Spitze-Wert einer Sinusspannung	30
Versuch 6: Effektivwert einer Sinusspannung	31
Versuch 7: Mittelwert bei Einweg-Gleichrichtung	32
Versuch 8: Faraday'sches Induktionsgesetz	33
Versuch 9: Prüfung von Materialien zur Abschirmung magnetischer Felder	34
Versuch 10: Wellenlänge eines Schallsignals	35
Versuch 11: Kalibrierung des Zeitmaßstabs	36
Versuch 12: Prüfung des Hörbereichs	37
Versuch 13: Eigenfrequenz einer Stimmgabel	38
Versuch 14: Schwingungsformen einer gespannten Saite	39
Versuch 15: Optische und akustische Beobachtung eines Rechtecksignals	40
Versuch 16: Ausgangssignal eines Rundfunkempfängers	41
Versuch 17: Schwingungen einer Klaviersaite	42
Versuch 18: Akustische Schwebungen	43
Versuch 19: Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls in Luft	44
Versuch 20: Doppler-Effekt	45
Versuch 21: Kalibrierung des X-Kanals in elektrischen Spannungswerten	47
Versuch 22: X- und Y-Ablenkung mit Gleichspannungen	48
Versuch 23: X- und Y-Ablenkung mit Wechselspannungen	49
Versuch 24: Strom-Spannungs-Kennlinie eines Widerstands	50
Versuch 25: Strom-Spannungs-Kennlinie eines spannungsabhängigen Widerstands (VDR)	51
Versuch 26: Strom-Spannungs-Kennlinie einer Halbleiterdiode	52
Versuch 27: Strom-Spannungs-Kennlinie einer nichtlinearen Schaltung	53
Versuch 28: Strom-Spannungs-Kennlinie eines Diac	54
Versuch 29: Verstärkungsfaktor eines Operationsverstärkers	55
Versuch 30: Übertragungskennlinie eines Optokopplers	56
Versuch 31: Betriebsbereich einer Z-Diode	58
Versuch 32: Eigenschaften eines Unijunctiontransistors	59
Versuch 33: Kondensator im Gleichstromkreis	60
Versuch 34: Spannungsverlauf an einem Kondensator während eines kurzzeitigen Stroms	61
Versuch 35: Kapazität eines Kondensators	62
Versuch 36: „Natürlicher“ Stromverlauf in einer Kondensorschaltung	63
Versuch 37: „Natürlicher“ Spannungsverlauf an einem Kondensator	64
Versuch 38: Kondensator im Wechselstromkreis	65
Versuch 39: Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung bei einem Kondensator	66
Versuch 40: Kapazitätsbestimmende Größen eines Kondensators	67
Versuch 41: Wägen mit einem kapazitiven Aufnehmer	68
Versuch 42: Füllstandsbestimmung von Flüssigkeiten mit einem kapazitiven Aufnehmer	69

Versuch 43:	Spule im Gleichstromkreis	70
Versuch 44:	Stromverlauf in einer Spule während einer kurzzeitigen Spannung	71
Versuch 45:	Selbstinduktivität einer Spule	72
Versuch 46:	„Natürlicher“ Spannungsverlauf an einer Spule	73
Versuch 47:	„Natürlicher“ Stromverlauf in einer Spule	74
Versuch 48:	Spule im Wechselstromkreis	75
Versuch 49:	Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung bei einer Spule	76
Versuch 50:	Größen, die die Selbstinduktivität einer Spule bestimmen	77
Versuch 51:	Eigenschaften gekoppelter Spulen	78
Versuch 52:	Bestimmung des Ausdehnungskoeffizienten von Metallen	79
Versuch 53:	Netzspannung	80
Versuch 54:	Kontrolle der Zündung eines Motors	81
Versuch 55:	Phasenmessung im Zweikanalbetrieb	82
Versuch 56:	Prellen eines Zungenkontakte	83
Versuch 57:	Trägheit eines lichtempfindlichen Widerstands	84
Versuch 58:	Selektivität eines Schwingkreises	86
Versuch 59:	Ausschwingen eines Schwingkreises	87
Versuch 60:	Kurzgeschlossene Transformatorschaltung	88
Versuch 61:	Ausschwingen zweier gekoppelter Kreise	89
Versuch 62:	Zerlegung einer Rechteckspannung	90
Versuch 63:	Helligkeit einer Glühlampe	91
Versuch 64:	Helligkeit einer Leuchtstofflampe	92
Versuch 65:	Rechteckgenerator mit monostabilen Kippgliedern	93
Versuch 66:	Rechteckgenerator mit Schmitt-Trigger	94
Versuch 67:	Thyristorschaltung	96
Versuch 68:	Lichtsteuerung mit einem Triac	97
Versuch 69:	Primärstrom eines Netztransformators	98
Versuch 70:	Hystereseschleife von Transformatorträgerblech	99
Versuch 71:	Hystereseschleife von dielektrischem Material	100
Versuch 72:	Diodenstrom bei Einweg-Gleichrichtung	101
Versuch 73:	Ausgangsspannung eines Zweiweggleichrichters	102
Versuch 74:	Gleichrichterschaltung mit Spannungsverdopplung	103
Versuch 75:	Einige Messungen an einem Spannungsbegrenzer	104
Versuch 76:	Sperrträgeit einer Halbleiterdiode	105
Versuch 77:	Niveaueinstellschaltungen	106
Versuch 78:	Torschaltungen	107
Versuch 79:	Abgleich eines Tastteilers für Oszilloskope	108
Versuch 80:	Messungen an einem Koaxialkabel	109
Versuch 81:	Messungen an einer Paralleldrahtleitung	110
Versuch 82:	Amplitudenmoduliertes Signal	111
Versuch 83:	Demodulation eines AM-Signals	112
Versuch 84:	Frequenzvergleich zweier HF-Signale	113
Versuch 85:	Schwinggeschwindigkeit, Schwingweg und Beschleunigung	114
Versuch 86:	Ermittlung von Schwingungsknoten und -bäuchen einer Saite	115
Versuch 87:	Messungen mit einem Dehnungsmessstreifen	116
Versuch 88:	Sägezahngenerator	117

Versuch 89: Einfacher Impulsgenerator	118
Versuch 90: Rechteckgenerator mit einem Operationsverstärker	119
Versuch 91: Rechteckgenerator mit einer Logikschaltung	121
Versuch 92: Erzeugung von Nadelimpulsen mit einer Logikschaltung	122
Versuch 93: Quarzoszillator mit einer Logikschaltung	124
Versuch 94: Phasendifferenz zweier Sinusspannungen	125
Versuch 95: Messung der Wechselstromleistung	126
Versuch 96: Frequenzmessung mit Lissajousfiguren	127
Versuch 97: Frequenzmessung mit Zykloiden	128
Versuch 98: Bestimmung der Drehzahl eines Motors	130
Versuch 99: Frequenzmessung durch Z-Modulation	131
Versuch 100: Frequenzteller	132
Versuch 101: Aufbau einer Treppenspannung	133
Versuch 102: Vor- oder Nacheilen der X-Spannung gegenüber der Y-Spannung	134
Versuch 103: Exzentrizität einer rotierenden Welle	135
Versuch 104: Halbleitertester	136
Versuch 105: TTL/CMOS-Pegelwandler	137
Versuch 106: I_C - I_B -Kennlinie eines Transistors	138
Versuch 107: I_C - U_{CE} -Kennlinien eines Transistors bei zwei I_B -Werten	139
Versuch 108: I_D - U_{DS} -Kennlinien eines Feldeffekt-Transistors bei vier U_{GS} -Werten	140
Versuch 109: Transistor als Stromverstärker	141
Versuch 110: Transistor als gegengekoppelter Verstärker	142
Versuch 111: Transistorverstärker in Basisschaltung	143
Versuch 112: Einfache integrierende Netzwerke	144
Versuch 113: Spannung vor und hinter einem Glättungsfilter	145
Versuch 114: Operationsverstärker als Integrator	146
Versuch 115: Sägezahngenerator mit Operationsverstärkern	148
Versuch 116: Frequenzhub eines FM-Signals	150
Versuch 117: Demodulation eines FM-Signals	151
Versuch 118: Frequenzbereich eines Schwingkreises	152
Versuch 119: Frequenzbereich zweier miteinander gekoppelter Schwingkreise	153
Versuch 120: Nachweis der Seitenbänder eines AM-Signals	154
Versuch 121: Videosignal während einer Zeile	155
Versuch 122: Videosignal während eines Halbbilds	156
Versuch 123: Anstiegszeit des Y-Verstärkers	157
Versuch 124: Operationsverstärker als invertierender Breitbandverstärker ($V = 1 \dots 100$)	158
Versuch 125: Kaltstrom einer Glühlampe	159
Literaturverzeichnis	161
Sachwörterverzeichnis	162