

Werkstoffe der Elektrotechnik

Von Dr. phil. nat. W. von Münch
o. Professor an der
Universität Stuttgart

7., überarbeitete Auflage
Mit 200 Bildern und 41 Tafeln



B.G. Teubner Stuttgart 1993

Inhaltsverzeichnis

1	Aufbau und Eigenschaften der Materie	9
1.1	Elementarteilchen	9
1.2	Dualismus Welle - Korpuskel	14
1.3	Aufbau der Atome und das Periodische System der Elemente	17
1.4	Die chemische Bindung	29
1.5	Die Materie in ihren Aggregatzuständen	33
1.5.1	Gase und Flüssigkeiten	33
1.5.2	Kristalle und Kristallbaufehler	40
1.5.3	Amorphe Festkörper	53
1.6	Mechanische Eigenschaften der Festkörper	54
1.7	Elektrische Eigenschaften der Festkörper	66
2	Metalle	70
2.1	Eigenschaften der Metalle	70
2.1.1	Mechanische Eigenschaften der Metalle	70
2.1.2	Elektrische Eigenschaften der Metalle	74
2.2	Legierungen, Zustandsdiagramme	80
2.2.1	Legierungen als Konstruktionswerkstoffe	80
2.2.2	Elektrische Eigenschaften der Legierungen	93
2.3	Anwendungen der Metalle in der Elektrotechnik	95
2.3.1	Leiterwerkstoffe	95
2.3.2	Kontaktwerkstoffe	99
2.3.3	Widerstände	101
2.3.4	Anwendungen in der Meßtechnik	106
3	Halbleiter	111
3.1	Elementare Halbleiter, Verbindungshalbleiter	111
3.2	Eigenhalbleiter	113
3.2.1	Temperaturabhängigkeit der Eigenkonzentration	113
3.2.2	Leitungsmechanismus in Halbleitern	117
3.3	Störstellenhalbleiter	119
3.3.1	Elektronen- und Löcherleitung	119
3.3.2	Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit	122
3.4	Diffusions- und Feldstrom	124
3.5	Zeitliche und räumliche Ausgleichsvorgänge	126

3.6	Galvanomagnetische und thermoelektrische Effekte	130
3.7	<i>Fermi</i> -Statistik	133
3.8	Anwendungen der Halbleiterwerkstoffe	140
3.8.1	Widerstände	140
3.8.2	Dioden und Verstärkerbauelemente	147
4	Dielektrische Werkstoffe	149
4.1	Übersicht über dielektrische Werkstoffe	149
4.2	Makroskopische Eigenschaften dielektrischer Werkstoffe	150
4.2.1	Elektrische Leitfähigkeit	150
4.2.2	Dielektrizitätszahl und dielektrische Verluste	152
4.2.3	Durchschlagfestigkeit	156
4.3	Dielektrika im atomaren Bild	157
4.3.1	Leitungsmechanismen in Isolatoren	157
4.3.2	Polarisationsmechanismen	159
4.3.3	Resonanz und Relaxation	165
4.4	Spezielle Dielektrika	168
4.4.1	Gase und Flüssigkeiten	168
4.4.2	Organische Dielektrika	174
4.4.3	Anorganische Dielektrika	185
4.5	Ferro- und piezoelektrische Werkstoffe	195
4.6	Anwendungen dielektrischer Werkstoffe	199
5	Magnetische Werkstoffe	204
5.1	Magnetische Eigenschaften der Materie	204
5.2	Atommodell und Magnetismus	209
5.2.1	Dia- und Paramagnetismus	209
5.2.2	Ferro-, Antiferro- und Ferrimagnetismus	213
5.3	Spezielle magnetische Werkstoffe	222
5.3.1	Eisen, Nickel, Kobalt	222
5.3.2	Ferrite und Granate	231
5.4	Anwendungen magnetischer Werkstoffe	236
	Literaturverzeichnis	242
	Liste der verwendeten Formelzeichen	244
	Sachverzeichnis	251