

Heinz-Günther Gerlach

Elementare Begriffe der Elektrotechnik

Studienbuch für Ingenieure

Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart

Inhaltverzeichnis

1. Einige Begriffe aus der Elektrizitätslehre	11
1.1 Zur Vorstellung von Strom, Spannung, Leistung: Elektrizität als Energieträger	11
1.2 Laminare Flüssigkeitsströmung und Ohmsches Gesetz	14
1.3 Widerstand = Leitungselektronen im elektrischen Strömungsfeld	18
1.4 Temperaturkoeffizient des Widerstandes	25
2. Der einfache elektrische Stromkreis	27
2.1 Die ideale Spannungsquelle	27
2.2 Beispiele elementarer Gleichspannungserzeuger	30
2.3 Die Kirchhoffschen Sätze: Parallel- und Reihenschaltung von Widerständen	35
2.4 Reale Spannungsquelle und Anpassungsprinzip	38
2.5 Stromquelle und Ersatz-Spannungsquelle	42
2.6 Beispiele von Nichtlinearitäten, Konstantspannungs- und Kon- stantstromsystem	43
3. Vermaschung und Überlagerung von Stromkreisen	48
3.1 Auflösung eines allgemeinen Netzwerks	48
3.2 Spannungsteiler und Superpositionsprinzip	50
3.3 Anwendungsbeispiele der Brückenschaltung	53
3.3.1 Differenzbildung	53
3.3.2 Quotientenbildung (Wheatstone-Schaltung)	54
3.3.3 Produktbildung	55
4. Das elektrostatische Feld	57
4.1 Influenz und Verschiebung	57
4.2 Polarisierung und dielektrische Festigkeit	60
4.3 Der Kondensator	63
4.3.1 Kapazität eines koaxialen Zylinders	63
4.3.2 Bauform und -grösse des Kondensators	64
4.3.3 Mehrschichtiges Dielektrikum	66
4.4 Laden und Entladen des Kondensators	68

5. Magnetisches Feld und Induktionsgesetz	72
5.1 Das magnetische Wirbelfeld	72
5.2 Das Durchflutungsgesetz	74
5.3 Das Induktionsgesetz	76
5.4 Induktivität und Energieinhalt der Toroidspule	79
5.5 Ferromagnetismus	83
5.5.1 Magnetisierung, Permeabilität und Hysterese	83
5.5.2 Dauermagnetischer und elektromagnetischer Kreis	86
6. Energieumsatz und Kräfte im magnetischen Feld	91
6.1 Zugkraft des Elektromagneten	91
6.2 Stromkräfte im magnetischen Feld	94
6.3 Bewegungsspannung und elektrodynamischer Leistungsumsatz	97
7. Messtechnik I	99
7.1 Das Drehspulmesswerk: Wirkungsweise, statischer Ausschlag, Messbereichswahl	99
7.2 Das dynamometrische Messwerk	106
7.3 Mechanische und elektrische Dynamik	109
7.3.1 Mechanisch-elektrische Analogie: Einschwingvorgang eines LRC-Kreises	109
7.3.2 Statische und dynamische Einstellung: Eigenfrequenz, Eigenverbrauch und Dämpfung eines Messwerks	116
7.4 Der Lichtstrahloszillograf	120
7.5 Der Kathodenstrahloszillograf	122
7.5.1 Elektronenstrahl-Bildröhre	122
7.5.2 Prinzip des Messverstärkers	124
7.5.3 Zeitproportionale Sägezahnspannung	128
8. Stationäre Wechselströme	132
8.1 Erzeugung einer Wechselspannung: Sinusspannung, Rechteck- spannung, harmonische Analyse	132
8.2 Wechselstrom in einem Ohmschen Widerstand: Leistung, Ef- fektivwert, Klirrfaktor	135
8.3 Spannungsabfälle in einer Reihenschaltung aus L , R , C	138
8.4 Zeigerdarstellung, komplexe Schreibweise	139
8.5 Definition und Darstellung von Blind- und Scheinwiderständen	142
8.6 Begriffe der Blind- und Scheinleistung	144
9. Wechselströme bei variabler Frequenz	148
9.1 Reihenresonanz, Begriff der Güte	148
9.2 Die symmetrische Resonanzkurve: Verstimmung, Amplituden- und Phasenfunktion	151
9.3 Ortskurven der Impedanz und der Admittanz: Begriff der Band- breite	153

9.4	Unsymmetrische Resonanzkurven, Frequenzgang	155
9.5	Parallelresonanz: Dualitätsprinzip, Messung von Resonanzvorgängen	158
9.6	Dynamische Eigenschaften elektrotechnischer Bauteile	161
Tafel I:	Modell einer Wasserkraftanlage	14/I
Tafel II:	Coulombs und Ohms Gesetze	II/15
Tafel III:	Elektrische Primärelemente	32/III
Tafel IV:	Das magnetische Wirccelfeld	74/IV
Tafel V:	Das elektrische Wirbelfeld	V/75
 <i>Vorschau auf Elektrotechnik, II. Teil</i>		
1.	Der Transformator	
2.	Drehtransformator und Asynchronmaschine	
3.	Synchronmaschine und Gleichstrommaschine	
4.	Elemente der Schalt- und Steuerungstechnik I	
5.	Der Stromrichter	
6.	Grundzüge der Antriebstechnik	
7.	Elemente der Schalt- und Steuerungstechnik II	
8.	Messtechnik II	