

Inhalt

Vorwort	9
1 Allgemeine Grundlagen	11
1.1 Physikalische Größen und Einheiten.....	11
1.2 Gleichungen	13
1.2.1 Größengleichungen.....	13
1.2.2 Zahlenwertgleichungen.....	13
1.2.3 Einheitengleichungen.....	14
1.3 SI-System.....	14
1.4 Zahlenangaben	20
1.5 Griechisches Alphabet	21
1.6 Skalare und Vektoren	22
1.7 Partielle Ableitungen	25
1.8 Koordinatensysteme	26
1.8.1 Kartesische Koordinaten.....	27
1.8.2 Zylinderkoordinaten	28
1.8.3 Kugelkoordinaten	29
1.8.4 Umrechnung der Ortskoordinaten	30
1.9 Darstellungsformen von Kurven.....	32
1.9.1 Explizite Form.....	32
1.9.2 Implizite Form.....	32
1.9.3 Parameterdarstellung	33
1.9.4 Vektorielle Parameterdarstellung.....	34
1.10 Zusammenfassung.....	40
2 Felder	41
2.1 Allgemeines zu physikalischen Feldern	41
2.2 Der Feldbegriff.....	42
2.3 Grafische Darstellung des Vektorfeldes	43
2.4 Grafische Darstellung des Skalarfeldes	43
2.5 Arten physikalischer Felder	44
2.5.1 Skalarfeld (nicht gerichtet).....	44
2.5.2 Vektorfeld (gerichtet)	44
2.5.3 Potenzialfeld.....	45
2.5.4 Weitere Arten physikalischer Felder	64
2.5.5 Felder in der Elektrotechnik	66

2.6	Zusammenfassung.....	72
2.7	Kurven-, Flächen-, Volumenintegral.....	74
2.7.1	Kurvenintegral	74
2.7.2	Definition des Kurvenintegrals	77
2.7.3	Berechnung von Kurvenintegralen	77
2.7.4	Kurvenintegral über ein Potenzialfeld.....	81
2.7.5	Flächenintegral	81
2.7.6	Volumenintegral (Raumintegral, Dreifachintegral)	94
2.8	Integralsätze von Gauß, Stokes und Green	95
2.8.1	Integralsatz von Gauß	95
2.8.2	Integralsatz von Stokes.....	101
2.8.3	Integralsatz von Green	110
2.9	Zusammenfassung.....	113
3	Normierung, Verstärkungsmaß, Nomenklatur.....	115
3.1	Normierung	115
3.2	Logarithmische Skalierung, Dezibel.....	116
3.2.1	Leistungsverstärkung in Dezibel	117
3.2.2	Spannungs- oder Stromverstärkung in Dezibel	119
3.2.3	Verstärkungsmaß, Dämpfungsmaß in Dezibel	121
3.2.4	Kaskadierte Systeme	122
3.2.5	Absolute Pegel	123
3.2.6	Pegeldiagramm	126
3.3	Nomenklatur.....	127
3.4	Naturkonstanten.....	131
3.5	Zusammenfassung.....	132
4	Ursachen des elektrischen Stromes	133
4.1	Aufbau der Materie, Ladungsträger	133
4.1.1	Atommodell	133
4.1.2	Ladungstrennung	134
4.2	Ladungsverteilung.....	140
4.2.1	Punktladung	141
4.2.2	Linienladungsdichte	141
4.2.3	Flächenladungsdichte	142
4.2.4	Raumladungsdichte	143
4.3	Elektrische Ladung (Elektrizitätsmenge)	146
4.4	Kräfte zwischen Ladungen.....	147

4.5	Elektrische Leitfähigkeit	149
4.5.1	Leiter	149
4.5.2	Nichtleiter (Isolatoren)	151
4.5.3	Halbleiter	152
4.6	Zusammenfassung.....	154
5	Grundlagen elektrischer Stromkreise	157
5.1	Ladung und elektrischer Strom.....	157
5.1.1	Bewegung von Ladungsträgern.....	157
5.1.2	Konvektions- und Verschiebungsstrom	158
5.1.3	Diffusionsstrom, Feldstrom	160
5.2	Elektrische Stromstärke	161
5.2.1	Der Strom als Funktion der Ladung	161
5.2.2	Die Ladung als Funktion des Stromes	163
5.2.3	Driftgeschwindigkeit.....	163
5.2.4	Stromdichte.....	165
5.3	Zusammenfassung.....	172
5.4	Ladungserhaltung und Kontinuitätsgleichung	172
5.4.1	Stationärer Fall	172
5.4.2	Nichtstationärer Fall	173
5.5	Die elektrische Flussdichte	175
5.5.1	Das elektrostatische Feld.....	175
5.5.2	Der Zusammenhang zwischen D und E	177
5.5.3	Vergleich elektrisches Strömungsfeld und elektrostatisches Feld.....	179
5.5.4	Der Satz von Gauß in der Elektrostatik	180
5.6	Elektrische Spannung, Potenzial.....	185
5.7	Poisson-Gleichung.....	190
5.8	Zusammenfassung.....	191
6	Literaturverzeichnis	195
7	Stichwortverzeichnis	199