

Heinz-Ulrich Seidel
Edwin Wagner

Allgemeine Elektrotechnik

Band 2

2. Auflage



III Bibliothek



HANSER

Inhaltsverzeichnis

(Inhaltsverzeichnis des Bandes 1 siehe Seite 320)

4 Wechselstromnetzwerke bei einwelliger Erregung	1
4.1 Kenngrößen und Darstellung sinusförmiger Zeitfunktionen	2
4.1.1 Kenngrößen sinusförmiger Zeitfunktionen	2
4.1.2 Darstellung im Liniendiagramm, Polardiagramm und Zeigerdiagramm	4
4.2 Analyse von Wechselstromschaltungen im Zeitbereich	5
4.2.1 Kirchhoffssche Sätze zur Netzwerkberechnung	5
• 4.2.2 Schaltelemente R , L , C an Wechselspannung	6
4.2.3 Addition zweier Wechselgrößen	11
4.2.4 Zusammengesetzte Schaltung	13
4.2.5 Leistungsumsatz im passiven Zweipol	17
4.3 Netzwerkberechnung mittels komplexer Rechnung	20
4.3.1 Darstellung der Sinusfunktion durch Exponential- funktionen, Eulersche Formel	20
4.3.2 Symbolische Darstellung der Spannungs- und Stromzeit- funktionen durch Drehzeiger und Festzeiger	22
4.3.3 Widerstandsoperator Z , Leitwertoperator F	24
4.3.4 Rechenschema "Symbolische Methode"	26
4.3.5 Beispiele zur Analyse von Wechselstromschaltungen	27
4.3.6 Zweipol-Ersatzschaltungen von Zusammenschaltungen, komplexe Leistungsbeziehungen	34
4.4 Ortskurven	40
4.4.1 Ortskurven von Reihen- und Parallelschaltungen von Grundzweipolen .	40
4.4.2 Inversionssätze für Gerade und Kreis	41
4.5 Schaltungen mit frequenzselektiven Eigenschaften	46
4.5.1 $i?$ -C-Schaltungen	46
4.5.2 Reihenresonanzkreis	49
4.5.3 Parallelresonanzkreis	55
4.5.4 Technischer Parallelresonanzkreis	57
4.5.5 Frequenzverhalten technischer Schaltelemente	61
4.6 Brückenschaltungen	64
4.6.1 Phasendrehbrücke	64
4.6.2 Abgleichbedingungen von Wechselstrommeßbrücken	66
4.6.3 Resonanzmeßbrücke	67

4.6.4	Induktive (kapazitive) Vergleichsbrücke	69
4.6.5	Induktivitätsmeßbrücke nach Maxwell-Wien.	72
4.7	Schaltungen mit Gegeninduktivitäten	77
4.7.1	Spannungs-Stromzusammenhang magnetisch verkoppelter Spulen	77
4.7.2	Transformatorprinzip.	78
4.7.3	Spartransformator.	81
4.7.4	Gegeninduktivitätsmeßbrücke.	82
4.7.5	Resonanzverfahren	84
4.8	Drosselpule.	85
4.8.1	Vorschaltgerät, Speicherdrossel	85
4.8.2	Verluste im Eisenkern	86
• 4.8.3	Ermittlung der Elemente der Ersatzschaltung	90
4.8.4	Dimensionierungsrichtlinien.	92
4.9	Transformator.	97
4.9.1	Aufbau und Wirkprinzip.	97
4.9.2	Bemessungsglekhungen.	99
4.9.3	Ersatzschaltbild des realen Transformators.	100
4.9.4	Bestimmung der Elemente des Ersatzschaltbildes.	103
4.9.5	Vereinfachtes Ersatzschaltbild.	105
4.10	Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom)	107
4.10.1	Vierleiternetz	107
4.10.2	Verbraucherschaltungen	110
4.10.3	Leistungsmessung im Drehstromsystem	114
4.11	Asynchronmotor.	117
4.11.1	Aufbau und Wirkungsweise.	117
4.11.2	Betriebskennlinien des Asynchronmotors.	120
5	Grundzüge der Vierpoltheorie	124
5.1	Grundbegriffe, Vierpolgleichungen und Vierpolparameter.	124
5.1.1	Der Vierpolbegriff, die Vierpolgleichungen	124
5.1.2	Die Bestimmung der Vierpolparameter.	131
5.1.3	Vierpolarten.	135
5.2	Elementarvierpole und Vierpolzusammenschaltungen.	138
5.2.1	Die Vierpolmatrizen aktiver und passiver Elementarvierpole.	138
5.2.2	Zusammenschaltung von Vierpolen.	143
5.2.3	Beispiele zur Vierpoltheorie.	152

5.3	Die Betriebsparameter von Vierpolen	163
5.3.1	Die Eingangs- und Ausgangsimpedanz eines belasteten Vierpols.	164
5.3.2	Spannungs-, Strom- und Wirkleistungsverstärkung	165
5.4	Die Wellenparameter von Vierpolen	171
5.4.1	Der Wellenwiderstand eines Vierpols.	171
5.4.2	Das Vierpolübertragungsmaß	173
5.4.3	Die Vierpolgleichungen in Wellenparameterform	174
6	Die Berechnung von Netzwerken bei nichtsinusförmiger periodischer Erregung	176
6.1	Kennwerte und Darstellung periodischer nichtsinusförmiger Wechselgrößen ..	176
6.1.1	Die Darstellung periodischer Wechselgrößen durch Fourier-Reihen	176
6.1.2	Die Kennwerte der Wechselstromtechnik für nichtsinusförmige periodische Wechselgrößen.	189
6.2	Behandlung linearer Netze bei nichtsinusförmiger periodischer Erregung	193
6.3	Der Einfluß nichtlinearer Elemente auf sinusförmige Wechselgrößen, nichtlineare Verzerrungen.	199
7	Die Analyse von Vorgängen in linearen Netzwerken bei nichtsinusförmiger nichtperiodischer Erregung .V.	205
7.1	Die Anwendung der Fourier-Transformation zur Netzwerkanalyse	205
7.1.1	Die Grundgleichungen und Eigenschaften der Fourier-Transformation .	205
7.1.2	Spektren technisch üblicher Funktionen.	210
7.1.3	Die Berechnung von Systemen mit Hilfe der Fourier-Transformation .	220
7.2	Die Berechnung linearer Systeme unter Anwendung der Laplace-Transformation.	226
7.2.1	Definitionsgleichungen der Laplace-Transformation	226
7.2.2	Grundeigenschaften der Laplace-Transformation .	227
7.2.3	Die praktische Ausführung der Laplace-Transformation und ihrer Umkehrung	229
7.2.4	Die Anwendung der Laplace-Transformation zur Analyse linearer zeitinvarianter Netzwerke mit konzentrierten Elementen.	235
7.2.5	Die Berechnung des Übertragungsverhaltens linearer Systeme aus Sprungantwort und Gewichtsfunktion, die Übertragungsfunktion	242
7.2.6	Eigenschaften und Darstellung der Übertragungsfunktion.	248
7.3	Die Methode der Zustandsvariablen	257

8 Elektrische Vorgänge auf Leitungen	273
8.1 Leitungsgleichungen	273
8.1.1 Ersatzschaltbild des Leitungselementes	273
8.1.2 Leitungsgleichungen	276
8.1.3 Leitungsgleichungen bei sinusförmigen Zeitfunktionen	277
8.1.4 Wellenwiderstand und Ausbreitungskonstante	278
8.1.5 Momentanwerte von Spannung und Strom	279
8.1.6 Ermittlung der Integrationskonstanten U_{-v} , U_{-2}	282
8.1.7 Beispiele zur Anwendung der Leitungsgleichungen	285
8.1.8 Leitungsnachbildungen	287
8.2 Die verlustlose Leitung	292
8.2.1 Eigenschaften der verlustlosen Leitung	292
8.2.2 Eingangswiderstand, Folgerungen	293
8.2.3 Spannungsverteilung auf der Leitung	295
8.3 Ausgleichsvorgänge auf verlustlosen Leitungen	300
8.3.1 Reflexionsfaktor am Leitungsanfang und Leitungsende	300
8.3.2 Bildfunktionen $U(x,p)$, $I(x,p)$ für die verlustlose Leitung	303
8.3.3 Anschalten einer Gleichspannung	303
Literaturverzeichnis	313
Sachwortverzeichnis	315