

Inhaltsverzeichnis

<u>1 Bauelemente mit nichtlinearen Kennlinien</u>	1
1.1 Bauelemente	1
1.2 Kennlinien	3
<u>2 Mathematische Erfassung nichtlinearer Kennlinien</u>	6
2.1 Prinzip des kleinsten quadratischen Fehlers	6
2.2 Rektifikation	8
2.2.1 Logarithmische Rektifikation	8
2.2.2 Doppellogarithmische Rektifikation	8
2.2.3 Rektifikation quadratischer Parabeln	9
2.2.4 Rektifikation von Hyperbeln	9
2.3 Harmonische Analyse	10
<u>3 Analyse von Gleichstromnetzwerken</u>	13
3.1 Regeln zur Analyse	13
3.1.1 Allgemeine Regeln	13
3.1.2 Zusammenschaltung nichtlinearer Widerstände	13
3.1.3 Aktive nichtlineare Zweipole	14
3.2 Berechnungsmethoden	16
3.2.1 Netzwerk mit einem nichtlinearen Widerstand	16
3.2.2 Netzwerk mit zwei nichtlinearen Widerständen	17
3.2.3 Netzwerk mit mehreren nichtlinearen Widerständen	17
3.2.4 Magnetische Kreise	18
<u>4 Analyse von Wechselstromnetzwerken</u>	19
4.1 Ansteuerart	19
4.2 Richtkennlinienfelder	24
4.2.1 Richtkennlinienfelder einer Diode	24
4.2.2 Richtkennlinienfelder nichtlinearer Reaktanzen	27

4.2.3	Richtkennlinienfelder nichtlinearer Bauelemente in Gegentaktschaltungen	28
4.3	Netzwerke mit einer sinusförmigen Quelle	33
4.4	Netzwerke mit zwei sinusförmigen Quellen	35
4.4.1	Leistungsbeziehungen für den nichtlinearen Widerstand	36
4.4.2	Leistungsbeziehungen für eine nichtlineare Kapazität .	38
4.4.3	Kleinsignaltheorie	40
4.5	Steuerkennlinienfelder	43
<u>5</u>	<u>Einschwingverhalten nichtlinearer Schaltungen</u>	<u>46</u>
5.1	Lösung nichtlinearer Differentialgleichungen	46
5.1.1	Nichtlineare Differentialgleichung 1. Ordnung mit zeitunabhängiger Störungsfunktion	46
5.1.2	Nichtlineare Differentialgleichung 2. Ordnung bei einem verlustfreien Schwingkreis	48
5.2	Grafische Lösungsmethoden	49
5.2.1	Isoklinen-Methode	49
5.2.2	Methode der Phasenebene	51
5.2.3	δ -Methode	53
5.3	Spezielle nichtlineare Differentialgleichungen	54
5.3.1	Duffingsche Differentialgleichung	54
5.3.2	Van der Pol'sche Differentialgleichung	56
5.3.3	Rayleighsche Differentialgleichung	56
<u>6</u>	<u>Systemtheorie rückwirkungsfreier Übertragungsglieder</u>	<u>59</u>
6.1	Quadratisches Potenzsystem	60
6.1.1	Gewichtsfunktion des quadratischen Potenzsystems	61
6.1.2	Übertragungsfunktion des quadratischen Potenzsystems .	65
6.1.3	Messung der Übertragungsfunktion	67
6.2	Kubisches Potenzsystem	68
6.3	Berechnung des Ausgangssignals eines nichtlinearen Potenzsystems im Frequenzbereich	69
6.4	Gedächtnisbehaftete Polynomsysteme	73
6.5	Nichtlineare Systeme in zeitdiskreter Darstellung	76
<u>7</u>	<u>Ansätze zu einer nichtlinearen Leitungstheorie</u>	<u>77</u>
<u>8</u>	<u>Ansätze zu einer nichtlinearen Vierpoltheorie</u>	<u>80</u>
<u>9</u>	<u>Anwendungen nichtlinearer Schaltungen</u>	<u>81</u>
9.1	Frequenzvervielfacher	82
9.1.1	Frequenzverdoppler mit Kapazitätsdiode	82

9.1.2	Frequenzverdreifacher mit Kapazitätsdiode	86
9.2	Frequenzteiler	88
9.2.1	Parametron	88
9.2.2	Magnetischer Frequenzhalbierer	91
9.2.3	Frequenzdrittellung	100
9.2.4	Frequenzteilung durch Speicherwirkung	101
9.3	Parametrische Schaltungen	103
9.3.1	Parametrischer Umsetzer mit Kapazitätsdiode.....	103
9.3.2	Parametrischer Umsetzer mit nichtlinearem Widerstand.	106
9.3.3	Parametrischer Verstärker mit Kapazitätsdiode	107
9.4	Steuerung	109
9.4.1	Eigensteuerkennlinien	110
9.4.2	Störsteuerkennlinien.....	113
9.5	Frequenzerzeugung	115
<u>10</u>	<u>Nichtlineare Verzerrungen</u>	<u>121</u>
10.1	Verzerrungen durch nichtlineare Kennlinien	121
10.2	Nebensprechen durch nichtlineare Verzerrungen	123
10.3	Linearisierung gedächtnisbehafteter Polynomsysteme	128
<u>11</u>	<u>Einfluß nichtlinearer Kennlinien auf statistische Signal-</u> <u>eigenschaften</u>	<u>130</u>
<u>Literaturverzeichnis</u>	<u>133</u>
<u>Sachverzeichnis</u>	<u>135</u>