

Inhaltsverzeichnis

A Einleitung

Gundlach

1 Hinweise zur Benutzung des Taschenbuchs	A 1
2 Physikalische Größen, ihre Einheiten und Formelzeichen	A 1
3 Schreibweise physikalischer Gleichungen	A 3
4 Frequenzzuordnungen	A 4

B Elektromagnetische Felder und Wellen

Lange

1 Grundlagen	B 1
1.1 Koordinatensysteme	B 1
1.2 Differentialoperatoren	B 1
1.3 Maxwellsche Gleichungen	B 3
2 Wellenausbreitung in homogenen Medien	B 3
2.1 Ebene Welle im verlustlosen Medium	B 3
2.2 Ebene Welle im verlustbehafteten Medium	B 4
2.3 Leitendes Gas	B 5
2.4 Anisotropes Medium	B 5
2.5 Gyrotropes Medium	B 6
3 Polarisation	B 7
3.1 Lineare Polarisation	B 7
3.2 Zirkulare Polarisation	B 7
4 Wellen an Grenzflächen	B 8
4.1 Senkrechter Einfall	B 8
4.2 Schräger Einfall	B 9
4.3 Oberflächenwellen	B 12
5 Skineffekt	B 13
6 Oberflächenstromdichte	B 16

C Grundlagen über elektrische Netzwerke, Leitungstheorie

Entenmann (1 bis 4); Lange (5, 6); Siegl (7)

1 Netzwerkelement und komplexe Frequenz	C 1
1.1 Klassifizierung elektrischer Netzwerke	C 1
1.2 Spannung, Strom, komplexe Frequenz, Leistung	C 1
1.3 Netzwerkelemente	C 3
1.4 Normierung	C 5

2 Netzwerkanalyse	C 6
2.1 Kirchhoffsche Gesetze	C 6
2.2 Knotenpotentialanalyse	C 7
3 Mehrpolige Netzwerke	C 10
3.1 Zweipole (Eintore)	C 10
3.2 Mehrpole, Mehrtore	C 12
3.3 Zweitore	C 14
4 Zweitorbeschreibung durch Wellengrößen	C 19
4.1 Wellengrößen	C 19
4.2 Wellenmatrizen	C 20
4.3 Umrechnung der Wellenmatrizen	C 20
4.4 Betriebsverhalten von Zweitoren	C 21
5 Impedanzebene	C 23
6 Theorie der Leitungen	C 29
6.1 Leitungskenngrößen	C 29
6.2 Verlustlose Leitungen	C 32
6.3 Gedämpfte Leitung	C 36
7 Theorie der gekoppelten Leitungen	C 37

D Grundbegriffe der Nachrichtenübertragung

Löcherer (3); Lüke (1, 2, 4, 5)

1 Nachrichtenübertragungssysteme	D 1
2 Signale und Systeme	D 2
2.1 Signale und Signalklassen	D 2
2.2 Lineare, zeitinvariante Systeme und die Faltung	D 3
2.3 Fourier-Transformation	D 4
2.4 Tiefpaß- und Bandpaßsysteme	D 6
2.5 Diskrete Signale und Digitalfilter	D 9
3 Grundbegriffe der statistischen Signalbeschreibung und des elektronischen Rauschens	D 11
3.1 Einführung	D 12
3.2 Mathematische Verfahren zur Beschreibung von Zufallssignalen	D 12
3.3 Rauschquellen und ihre Ersatzschaltungen	D 18
3.4 Rauschende lineare Vierpole	D 21
3.5 Übertragung von Rauschen durch nichtlineare Netzwerke	D 26
4 Signalarten und Übertragungsanforderungen	D 28
4.1 Fernsprech- und Tonsignale	D 28
4.2 Bildsignale	D 30
5 Begriffe der Informationstheorie	D 32
5.1 Diskrete Nachrichtenquellen und Kanäle	D 33
5.2 Kontinuierliche Nachrichtenquellen und Kanäle	D 35

E Materialeigenschaften und konzentrierte passive Bauelemente

Kleinschmidt (7, 8); Lange (1 bis 6, 9, 10)

1 Leiter	E 1
2 Dielektrische Werkstoffe	E 1
2.1 Allgemeine Werte	E 1

2.2 Substratmaterialien	E 3
2.3 Sonstige Materialien	E 3
3 Magnetische Werkstoffe	E 4
4 Wirkwiderstände	E 5
5 Kondensatoren	E 9
5.1 Kapazität	E 9
5.2 Anwendungsfälle	E 9
5.3 Kondensatortypen	E 10
5.4 Bauformen für die Hochfrequenztechnik	E 11
5.5 Belastungsgrenzen	E 12
6 Induktivitäten	E 13
6.1 Induktivität gerader Leiter	E 13
6.2 Induktivität von ebenen Leiterschleifen	E 13
6.3 Gegeninduktivität	E 14
6.4 Spulen	E 14
7 Piezoelektrische Werkstoffe und Bauelemente	E 16
7.1 Allgemeines	E 16
7.2 Piezoelektrischer Effekt	E 16
7.3 Piezoelektrische Wandler	E 17
7.4 Piezoresonatoren	E 19
7.5 Materialien	E 20
8 Magnetostriktive Werkstoffe und Bauelemente	E 22
8.1 Allgemeines	E 22
8.2 Materialeigenschaften	E 23
8.3 Charakteristische Größen	E 23
8.4 Schwinger	E 23
9 HF-Durchführungsfiler	E 25
10 Absorber	E 25

F Lineare Netzwerke mit passiven und aktiven Elementen

Entenmann (1); Gloger (2)

1 Filter	F 1
1.1 Einführende Bemerkungen über Filter	F 1
1.2 Betriebsanordnung und Betriebsverhalten	F 1
1.3 Bauformen von Filtern	F 4
1.4 Filtercharakteristiken normierter Standard-Tiefpässe	F 6
1.5 Reaktanzfilterschaltungen	F 9
1.6 Allpässe und Gruppenlaufzeitausgleich	F 12
1.7 Leitungsfilterschaltungen	F 14
2 Verstärkerschaltungen	F 22
2.1 Verstärkung niederfrequenter Signale	F 23
2.2 Rückkopplung	F 30
2.3 Frequenzabhängigkeit der Verstärkung	F 36

G Netzwerke mit nichtlinearen passiven und aktiven Bauelementen

Blum (3, 4); Hoffmann (2); Maurer (1.1 bis 1.4); Petry (1.5 bis 1.7)

1 Mischung und Frequenzvervielfachung	G 1
1.1 Kombinationsfrequenzen	G 2
1.2 Auf- und Abwärtsmischung. Gleich- und Kehrlage	G 2

1.3 Mischung mit Halbleiterdiode als nichtlinearem Strom-Spannungs-Bauelement	G 4
1.4 Mischung mit Halbleiterdiode als nichtlinearem Spannungs-Ladungs-Bauelement	G 12
1.5 Mischung mit Transistoren	G 18
1.6 Rauschmessungen an Mischern	G 21
1.7 Frequenzvervielfachung und Frequenzteilung	G 22
2 Begrenzung und Gleichrichtung	G 27
2.1 Kennlinien	G 27
2.2 Begrenzer	G 28
2.3 Gleichrichter	G 30
2.4 Übertragung von verrauschten Signalen durch Begrenzer und Gleichrichter	G 33
3 Leistungsverstärkung	G 33
3.1 Kenngrößen von Leistungsverstärkern	G 33
3.2 Betriebsarten, Wirkungsgrad und Ausgangsleistung	G 34
3.3 Verzerrungen, Verzerrungs- und Störminderung durch Gegenkopplung	G 37
3.4 Praktische Ausführung von Leistungsverstärkern	G 37
3.5 Schutzmaßnahmen gegen Überlastung	G 38
4 Oszillatoren	G 39
4.1 Analysemethoden für harmonische Oszillatoren	G 40
4.2 Zweipoloszillatoren	G 42
4.3 Dreipol- und Vierpoloszillatoren	G 42
4.4 Nichtlineare Beschreibung. Ermittlung und Stabilisierung der Schwingungsamplitude	G 45
4.5 Langzeit- und Kurzzeitstabilität. Rauschen	G 46
4.6 Funktions- und Impulsgeneratoren	G 46

H Wellenausbreitung im Raum

Damboldt (3.3, 4, 6.1, 6.2, 7); Dintelmann (2, 3.4); Kühn (2); Lorenz (1, 3.1, 5, 6.3); Ochs (7); Rücker (6.4); Valentin (3.2, 5, 6.4)

1 Grundlagen	H 1
1.1 Begriffe	H 1
1.2 Statistische Auswertung von Meßergebnissen	H 1
1.3 Theoretische Amplitudenverteilungen	H 2
2 Ausbreitungserscheinungen	H 4
2.1 Freiraumausbreitung	H 4
2.2 Brechung	H 4
2.3 Reflexion	H 5
2.4 Dämpfung	H 5
2.5 Streuung	H 5
2.6 Ausbreitung entlang ebener Erde	H 6
2.7 Beugung	H 7
3 Ausbreitungsmedien	H 9
3.1 Erde	H 10
3.2 Troposphäre	H 11
3.3 Ionosphäre	H 13
3.4 Weltraum	H 15
4 Funkrauschen	H 16
4.1 Atmosphärisches Rauschen unterhalb etwa 20 MHz	H 16
4.2 Galaktisches und kosmisches Rauschen	H 17

4.3 Atmosphärisches Rauschen oberhalb etwa 1 GHz	H 17
4.4 Industrielle Störungen	H 17
5 Frequenzselektiver und zeitvarianter Schwund	H 18
5.1 Das Modell für zwei Ausbreitungswege	H 18
5.2 Mehrwegeausbreitung	H 19
5.3 Funkkanalsimulation	H 21
6 Planungsunterlagen für die Nutzung der Frequenzbereiche	H 22
6.1 Frequenzen unter 1600 kHz (Längstwellen, Langwellen, Mittelwellen)	H 23
6.2 Frequenzen zwischen 1,6 und 30 MHz (Kurzwellen)	H 24
6.3 Frequenzen zwischen 30 und 1000 MHz (Ultrakurzwellen)	H 25
6.4 Frequenzen über 1 GHz (Mikrowellen)	H 28
7 Störungen in benachbarten Bändern durch Ausbreitungseffekte	H 35
7.1 Störungen durch ionosphärische Effekte	H 36
7.2 Störungen durch troposphärische Effekte	H 36

I Hochfrequenzmeßtechnik

Dalichau

1 Messung von Spannung, Strom und Phase	I 1
1.1 Übersicht: Spannungsmessung	I 1
1.2 Überlagerte Gleichspannung	I 2
1.3 Diodengleichrichter	I 2
1.4 HF-Voltmeter	I 2
1.5 Vektorvoltmeter	I 3
1.6 Oszilloskop	I 3
1.7 Tastköpfe	I 4
1.8 Strommessung	I 5
1.9 Phasenmessung	I 6
2 Leistungsmessung	I 7
2.1 Leistungsmessung mit Bolometer	I 7
2.2 Leistungsmessung mit Thermoelement	I 7
2.3 Leistungsmessung mit Halbleiterdioden	I 7
2.4 Ablauf der Messung, Meßfehler	I 8
2.5 Pulsleistungsmessung	I 9
2.6 Kalorimetrische Leistungsmessung	I 9
3 Netzwerkanalyse: Transmissionsfaktor	I 9
3.1 Meßgrößen der Netzwerkanalyse	I 9
3.2 Direkte Leistungsmessung	I 10
3.3 Messung mit Richtkoppler oder Leistungsteiler	I 11
3.4 Empfänger	I 11
3.5 Substitutionsverfahren	I 12
3.6 Meßfehler durch Fehlanpassung	I 13
3.7 Meßfehler durch Nebenwellen des Generators	I 14
3.8 Meßfehler durch Rauschen und Frequenzinstabilität	I 14
3.9 Meßfehler durch äußere Verkopplungen	I 15
3.10 Gruppenlaufzeit	I 15
4 Netzwerkanalyse: Reflexionsfaktor	I 16
4.1 Richtkoppler	I 16
4.2 Fehlerkorrektur bei der Messung von Betrag und Phase	I 17
4.3 Eichmessungen	I 17
4.4 Reflexionsfaktorbrücke	I 18
4.5 Fehlerkorrektur bei Betragsmessungen	I 18
4.6 Meßleitung	I 19

4.7 Sechstor-Reflektometer	I 20
4.8 Netzwerkanalyse mit zwei Reflektometern	I 21
4.9 Umrechnung vom Frequenzbereich in den Zeitbereich	I 22
5 Spektralanalyse	I 22
5.1 Grundsaltungen	I 22
5.2 Automatischer Spektrumanalysator	I 23
5.3 Formfaktor des ZF-Filters	I 23
5.4 Einschwingzeit des ZF-Filters	I 23
5.5 Stabilität des Überlagerungsoszillators	I 24
5.6 Eigenrauschen	I 24
5.7 Lineare Verzerrungen	I 24
5.8 Nichtlineare Verzerrungen	I 24
5.9 Oberwellenmischung	I 25
5.10 Festabgestimmter AM-Empfänger	I 25
5.11 Modulierte Eingangssignale	I 25
5.12 Gepulste Hochfrequenzsignale	I 26
6 Frequenz- und Zeitmessung	I 26
6.1 Digitale Frequenzmessung	I 26
6.2 Digitale Zeitmessung	I 28
6.3 Analoge Frequenzmessung	I 28
7 Rauschmessung	I 29
7.1 Rauschzahl, Rauschtemperatur, Rauschbandbreite	I 29
7.2 Meßprinzip	I 30
7.3 Rauschgeneratoren	I 30
7.4 Meßfehler	I 31
7.5 Tangentiale Empfindlichkeit	I 32
8 Spezielle Gebiete der Hochfrequenzmeßtechnik	I 32
8.1 Messungen an diskreten Bauelementen	I 32
8.2 Impulsreflektometer	I 33
8.3 Feldstärkemessung	I 35
8.4 Messungen an Antennen	I 36
8.5 Messungen an Resonatoren	I 37
8.6 Messungen an Signalquellen	I 39
9 Hochfrequenzmeßtechnik in speziellen Technologiebereichen	I 42
9.1 Microstripmeßtechnik	I 42
9.2 Hohlleitermeßtechnik	I 43
9.3 Lichtwellenleiter-Meßtechnik	I 44

K Hochfrequenz-Wellenleiter

Bretting (6); Dalichau (1, 2, 7); Groll (4); Petermann (5); Siegl (3)

1 Zweidrahtleitungen	K 1
1.1 Feldberechnung	K 1
1.2 Bauformen	K 2
1.3 Leitungswellenwiderstände	K 2
2 Koaxialleitungen	K 3
2.1 Feldberechnung	K 3
2.2 Leitungswellenwiderstände	K 4
2.3 Bauformen	K 4
2.4 Betriebsdaten	K 5

3 Mikrowellenleitungen	K 7
3.1 Anwendung und Realisierung von planaren Mikrowellenleitungen	K 7
3.2 Mikrostreifenleitung	K 8
3.3 Gekoppelte Mikrostreifenleitungen	K 13
3.4 Koplanare Streifenleitung und Schlitzleitung	K 14
3.5 Koplanarleitung und gekoppelte Schlitzleitungen	K 16
3.6 Übergänge und Leitungsdiskontinuitäten	K 18
4 Hohlleiter	K 20
4.1 Allgemeines über Wellen und Hohlleiter	K 20
4.2 Felder unterhalb der kritischen Frequenz	K 22
4.3 Wellenausbreitung oberhalb der kritischen Frequenz	K 23
4.4 Die magnetische Grundwelle	K 24
4.5 Andere magnetische Wellentypen	K 25
4.6 Elektrische Hohlleiterwellentypen	K 28
4.7 Technische Formen für die H_{10} -Welle	K 29
4.8 Hohlleiter besonderer Form	K 31
4.9 Hohlleiterwellen der Koaxialleitung	K 34
5 Dielektrische Wellenleiter, Glasfaser	K 36
5.1 Der dielektrische Draht	K 36
5.2 Optische Fasern	K 37
5.3 Schichtwellenleiter	K 39
6 Wellenleiter mit periodischer Struktur	K 41
6.1 Allgemeine Eigenschaften	K 41
6.2 Wellenausbreitung in Leitungen mit periodischer Struktur	K 42
6.3 Wendelleitung	K 43
6.4 Leitungen mit gekoppelten Kreisen	K 44
7 Offene Wellenleiter	K 46
7.1 Nicht-abstrahlende Wellenleiter	K 46
7.2 Leckwellenleiter	K 48

L Schaltungskomponenten aus passiven Bauelementen

Dalichau (2 bis 4); Kleinschmidt (11); Lange (9.1 bis 9.6, 10); Pötlz (8); Röschmann (9.8); Siegl (7.1, 7.3); Stocker (12); Treczka (1, 5, 6, 7.2, 7.4); Wolfram (9.7)

1 Transformations- und Anpassungsglieder	L 1
1.1 Verlustbehaftete Widerstandsanpassungsglieder	L 1
1.2 Transformation mit konzentrierten Blindwiderständen	L 1
1.3 Leitungslängen mit unterschiedlichem Wellenwiderstand	L 3
1.4 Inhomogene verlustfreie Leitungen	L 5
1.5 Transformation bei einer Festfrequenz	L 8
2 Stecker und Übergänge	L 9
2.1 Koaxiale Steckverbindungen	L 9
2.2 Übergänge zwischen gleichen Leitungen mit unterschiedlichem Querschnitt	L 10
2.3 Konusleitung, Konusübergang	L 11
2.4 Übergang zwischen Koaxial- und Zweidrahtleitung	L 12
2.5 Übergang zwischen Koaxial- und Microstrip-leitung	L 14
2.6 Übergang zwischen Koaxialleitung und Hohlleiter	L 14
3 Reflexionsarme Abschlußwiderstände	L 16
4 Dämpfungsglieder	L 18
4.1 Allgemeines	L 18

4.2 Festdämpfungsglieder	L 19
4.3 Veränderbare Dämpfungsglieder	L 20
4.4 Hohlleiterdämpfungsglieder	L 21
5 Verzweigungen	L 22
5.1 Angepaßte Verzweigung mit Widerständen	L 22
5.2 Leistungsverzweigungen	L 22
5.3 Verzweigungen mit $\lambda/4$ -Leitungen und gleichen Leistungen	L 23
5.4 Verzweigung mit Richtkoppler	L 23
6 Phasenschieber	L 24
6.1 Phasenschiebung durch Serienwiderstand	L 24
6.2 Phasenschiebung durch Parallelwiderstand	L 25
6.3 Nichttransformierende Phasenschieber	L 25
6.4 Phasenschiebung durch Ausziehleitung	L 26
6.5 Phasenschiebung durch Richtkoppler	L 26
7 Richtkoppler	L 27
7.1 Wirkungsweise und Anwendung	L 27
7.2 Richtkoppler mit Koaxialleitungen	L 28
7.3 Richtkoppler mit planaren Leitungen	L 30
7.4 Hohlleiterrichtkoppler	L 33
8 Zirkulatoren und Einwegleitungen	L 35
8.1 Zirkulatoren	L 35
8.2 Einwegleitungen (Richtleitung)	L 41
9 Resonatoren	L 43
9.1 Schwingkreise	L 43
9.2 Leitungsresonatoren	L 44
9.3 Hohlraumresonatoren	L 44
9.4 Abstimmung von Hohlraumresonatoren	L 47
9.5 Ankopplung an Hohlraumresonatoren	L 48
9.6 Fabry-Perot-Resonator	L 48
9.7 Dielektrische Resonatoren	L 48
9.8 Ferrimagnetische Resonatoren	L 50
10 Kurzschlußschieber	L 53
11 Elektromechanische Resonatoren und Filter	L 55
11.1 Allgemeines	L 55
11.2 Resonatoren	L 55
11.3 Filter	L 56
11.4 Elektromechanische Verzögerungsleitungen	L 62
12 Akustische Oberflächenwellen-Bauelemente	L 63
12.1 Übersicht	L 63
12.2 Interdigitalwandler	L 63
12.3 Reflektoren, Koppler und Wellenleiter	L 65
12.4 Filter	L 66
12.5 Resonatoren und Reflektorfilter	L 68
12.6 Konvolver und Korrelatoren	L 70

M Aktive Bauelemente

Bretting (4.1 bis 4.10); Döring (4.11); Horninger (1.3); Pfeleiderer (1.3);
 Russer (3); Schrenk (1.2); Wieder (1.1, 1.3); Zschau (2)

1 Aktive Halbleiterbauelemente	M 1
1.1 Physikalische Grundlagen für Halbleitermaterialien	M 1

1.2	Diskrete Halbleiterbauelemente	M 11
1.3	Integrierte Schaltungen	M 18
2	Optoelektronische Halbleiterbauelemente	M 46
2.1	Einleitung	M 46
2.2	Lichtemission und -absorption in Halbleitern	M 46
2.3	Werkstoffe und Technologie	M 47
2.4	Lichtemittierende Dioden (LED)	M 48
2.5	Halbleiterlaser	M 50
2.6	Photodioden	M 53
3	Quantenphysikalische Bauelemente	M 56
3.1	Physikalische Grundlagen	M 56
3.2	Der Laser	M 58
3.3	Der Maser	M 61
3.4	Nichtlineare Optik	M 62
3.5	SIS-Tunnelemente	M 63
3.6	Josephson-Elemente	M 63
4	Elektronenröhren	M 66
4.1	Elektronenemission	M 66
4.2	Glühkathoden	M 67
4.3	Grundgesetze der Bewegung von Elektronen in elektrischen und magnetischen Feldern	M 68
4.4	Röhrentechnologie	M 69
4.5	Gittergesteuerte Röhren für hohe Leistungen	M 71
4.6	Laufzeitröhren für hohe Frequenzen	M 72
4.7	Klystrons	M 73
4.8	Wanderfeldröhren	M 75
4.9	Rückwärtswellenröhren vom O-Typ	M 78
4.10	Kreuzfeldröhren	M 79
4.11	Gyrotrons	M 82

N Antennen

Adelseck (10.2); Dombek (13.1, 15); Hollmann (14.2); Hombach (12.2, 13.2); Kühn (12.1); Landstorfer (1 bis 3, 8); Lange (4, 5, 7); Lindenmeier (11); Reiche (6); Scheffer (12.2); Schmidt (10.1); Thielen (14.1); Uhlmann (9)

1	Grundlagen über Strahlungsfelder und Wellentypwandler	N 1
2	Elementare Strahlungsquellen	N 3
2.1	Isotroper Kugelstrahler	N 3
2.2	Hertzscher Dipol	N 3
2.3	Magnetischer Elementardipol	N 4
2.4	Huygenssche Elementarquelle	N 5
3	Kenngößen von Antennen	N 6
3.1	Leistungsgrößen, Strahlungswiderstand, Verlustwiderstand	N 6
3.2	Kenngößen des Strahlungsfeldes	N 7
3.3	Richtfaktor und Gewinn	N 9
3.4	Wirksame Fläche, wirksame Länge	N 10
4	Einfache Antennen	N 11
4.1	Stabantennen und Dipole	N 11
4.2	Langdrahtantennen	N 14
4.3	Rahmenantennen	N 14
4.4	Schlitzantennen	N 15
4.5	Zusammenstellung wichtiger Eigenschaften	N 17

5 Grundlagen über Richtantennen	N 17
5.1 Systeme mit zwei Strahlern	N 17
5.2 Strahlende Linie	N 19
6 Rundfunk- und Fernsehantennen	N 20
7 Planare Antennen	N 24
8 Yagi-Uda-Antennen	N 25
9 Logarithmisch-periodische Antennen	N 28
9.1 Einführung	N 28
9.2 Dimensionierung	N 29
9.3 Weitere Ausführungsformen von logarithmisch-periodischen Antennen	N 31
10 Spiral- und Wendelantennen	N 33
10.1 Spiralantennen	N 33
10.2 Wendelantennen	N 35
11 Aktive Empfangsantennen	N 36
12 Hohlleiter- und Hornstrahler	N 40
12.1 In der Grundwelle erregte Hohlleiter- und Hornstrahler	N 40
12.2 Strahler mit höheren Wellentypen	N 43
12.3 Hybridwellenstrahler	N 44
13 Dielektrische Antennen	N 46
13.1 Stielstrahler	N 47
13.2 Nahfeldlinsenantennen	N 48
14 Reflektor- und Linsenantennen	N 49
14.1 Reflektorantennen	N 49
14.2 Linsenantennen	N 53
15 Gruppenantennen	N 55
15.1 Prinzipieller Aufbau und Anwendungsgebiete	N 55
15.2 Strahlungseigenschaften	N 57
15.3 Verkopplung	N 61
15.4 Speisernetzwerk	N 62

O Modulation und Demodulation

Gier (1); Heckel (5.2, 5.3, 5.5); Reutter (3); Schmid (4); Schmoll (2);
Tschieche (5.1, 5.4)

1 Analoge Modulationsverfahren	O 1
1.1 Amplitudenmodulation (AM)	O 1
1.2 Frequenzmodulation (FM)	O 7
1.3 Phasenmodulation (PM)	O 13
1.4 Vergleich der analogen Modulationsverfahren	O 14
2 Modulation digitaler Signale	O 15
2.1 Einführung	O 15
2.2 Amplitudenmodulation	O 16
2.3 Frequenzumtastung (FSK)	O 17
2.4 Phasenumtastung (PSK)	O 19
2.5 Trägerrückgewinnung	O 25
2.6 Taktableitung	O 27
2.7 Vergleich der verschiedenen Verfahren	O 28
3 Digitale Signalaufbereitung	O 28
3.1 Einführung	O 29

3.2 Pulscodemodulation	O 31
3.3 Deltamodulation	O 38
4 Mehrfachmodulation	O 41
4.1 Einführung	O 41
4.2 Digitale Modulationsverfahren mit zusätzlicher analoger Modulation	O 43
4.3 Signalspreizung	O 45
5 Vielfach-Zugriffsverfahren	O 50
5.1 Einführung	O 50
5.2 Vielfachzugriff im Frequenzmultiplex (FDMA)	O 51
5.3 Vielfachzugriff im Zeitmultiplex (TDMA)	O 53
5.4 Codemultiplex (CDMA) = Spread Spectrum-Multiplex (SSMA)	O 54
5.5 Verfahrensvergleich	O 63

P Sender

Bretting (4.2); Demmel (4.1); Lustig (4.3, 4.4); Wysocki (1 bis 3)

1 Übersicht	P 1
1.1 Allgemeines	P 1
1.2 Grundsätzliche Wirkungsweise eines Senders	P 1
1.3 Bezeichnungen von erwünschten Aussendungen	P 2
1.4 Bezeichnungen von unerwünschten Aussendungen	P 3
2 Funktionseinheiten der Sender	P 3
2.1 Frequenzerzeugung	P 3
2.2 Leistungsverstärkung	P 4
2.3 Modulationsverstärker	P 11
2.4 Endstufenmodulation	P 14
2.5 Leistungsauskoppelung	P 15
2.6 Parallelschaltung	P 18
2.7 Betriebseinrichtungen	P 20
3 Senderklassen	P 21
3.1 Amplitudenmodulierte Tonrundfunksender	P 21
3.2 Frequenzmodulierte Tonrundfunksender	P 22
3.3 Nachrichtensender	P 22
3.4 Fernsehsender	P 23
4 Sender mit Laufzeitröhren	P 26
4.1 Klystronsender	P 26
4.2 Wanderfeldröhrensender	P 28
4.3 Magnetronsender	P 30
4.4 Senderendstufen mit Kreuzfeldverstärkerröhren (CFA)	P 35

Q Empfänger

Esprester (1.1, 2.2); Fliege (3.2); Humann (1.3, 3.1); Lange (3.3); Lingenauber (2.5, 2.6); Renkert (1.3, 2.4); Schaller (1.2, 3.4); Schöffel (1.3); Schuster (2.3); Söllner (1.3, 2.1); Supritz (2.6 bis 2.8)

1 Grundlagen	Q 1
1.1 Definitionen	Q 1
1.2 Empfängerkonzepte	Q 4
1.3 Empfängerereigenschaften	Q 9
2 Baugruppen eines Mehrfach-Überlagerungsempfängers	Q 18
2.1 HF-Selektion	Q 19

2.2 HF-Verstärkung	Q 20
2.3 Mischstufen	Q 21
2.4 Oszillatoren und Synthesizer	Q 23
2.5 ZF-Teil	Q 32
2.6 Demodulation	Q 36
2.7 NF-Teil	Q 44
2.8 Schnittstellen	Q 45
3 Anwendungen	Q 49
3.1 Nachrichtenempfänger	Q 49
3.2 Peilempfänger	Q 53
3.3 Such- und Überwachungsempfänger für Kommunikationssignale	Q 53
3.4 Digitaler Empfänger	Q 57

R Nachrichtenübertragungssysteme

Büchs (4); Eden (2); Feldmann (1.2); Krumpholz (5); Kügler (1.1);
Mähner (3); Mehner (1.1); Peterknecht (3); Petermann (5); Spatz (1.1)

1 Kabelsysteme	R 1
1.1 Koaxialkabelsysteme	R 1
1.2 Glasfaserkabelsysteme	R 10
2 Rundfunksysteme	R 16
2.1 Allgemeines	R 16
2.2 AM-Hörrundfunk	R 18
2.3 FM-Hörrundfunk	R 20
2.4 Fernsehrundfunk	R 22
2.5 Satellitenrundfunk	R 25
2.6 Kabelrundfunk und Gemeinschaftsantennenanlagen	R 27
3 Richtfunksysteme	R 29
3.1 Grundlagen	R 29
3.2 Planung von Richtfunkverbindungen	R 34
3.3 Technik der Richtfunkeinrichtungen	R 36
3.4 Antennenanlagen für Richtfunk	R 40
4 Satellitenfunksysteme	R 42
4.1 Grundlagen	R 42
4.2 Grundzüge der Satellitenübertragung	R 44
4.3 Übertragungsarten	R 47
4.4 Raumstationen	R 50
4.5 Bodenstationen	R 54
5 Optische Nachrichtenübertragungssysteme	R 58
5.1 Einleitung	R 58
5.2 Komponenten der optischen Nachrichtentechnik	R 59
5.3 Charakterisierung des optischen Übertragungskanals	R 62
5.4 Übertragungsverfahren	R 67
5.5 Reichweite optischer Systeme	R 70

S Hochfrequenztechnische Anlagen

Detlefsen (1, 2.2 bis 2.4); Fliege (2.1); Janzen (3); Zimmermann (4)

1 Radartechnik	S 1
1.1 Grundlagen der Radartechnik	S 1
1.2 Dauerstrichradar	S 2
1.3 Nichtkohärentes Pulsradar	S 4

1.4 Kohärentes Pulsradar	S 5
1.5 Verfolgungsradar	S 6
1.6 Radarsignaltheorie	S 7
1.7 Seitensichtradar	S 8
1.8 Sekundärradar	S 8
2 Funkortungssysteme	S 9
2.1 Funkpeilverfahren	S 9
2.2 Richtsendeverfahren	S 13
2.3 Satellitennavigationsverfahren	S 15
2.4 Hyperbelnavigationsverfahren	S 16
3 Technische Plasmen	S 17
3.1 Hochfrequenzanwendungen bei Plasmen	S 17
3.2 Elektromagnetische Wellen in Plasmen	S 18
4 Radioastronomie	S 22
4.1 Frequenzbereiche und Strahlungsquellen	S 22
4.2 Antennensysteme der Radioastronomie	S 24
4.3 Empfangsanlagen	S 27

Sachverzeichnis