

Inhaltsverzeichnis

Mathematik

I Arithmetik

1 Mengen

2 Aussageformen und logische Zeichen

3 Einteilung der Zahlen

4 Grundrechenarten

5 Grundlegende Rechenregeln

6 Bruchrechnung

7 Potenz- und Wurzelrechnung

8 Dezimalzahlen und Dualzahlen

9 Logarithmen

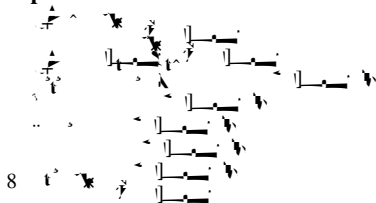
10 Mittelwerte

11 Ungleichungen

8
8
8
8

8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8

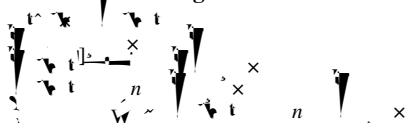
12 Komplexe Zahlen



II Gleichungen

- 1 Gleichungsarten
- 2 Äquivalente Umformungen
- 3 Lineare Gleichungen
- 4 Proportionen
- 5 Quadratische Gleichungen

6 Algebraische Gleichungen höheren Grades



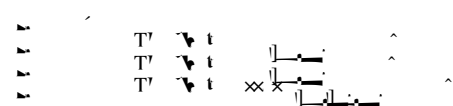
7 Auf algebraische Gleichungen zurückführbare Gleichungen

8 Transzendente Gleichungen

8
8
8

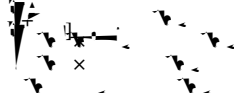
9 Lineare Gleichungssysteme

10 Lineare Ungleichungen



III Planimetrie

- 1 Geraden und Strecken
- 2 Winkel
- 3 Grundkonstruktionen mit Zirkel und Lineal
- 4 Projektion
- 5 Geometrische Örter
- 6 Dreiecke

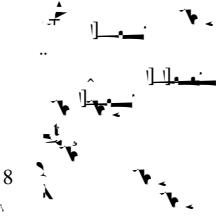


8

8



7 Vierecke



8 Reguläre n -Ecke

9 Polygone

10 Kreise



11 Symmetrie

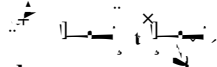


12 Ähnlichkeit

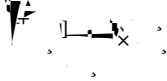


IV Stereometrie

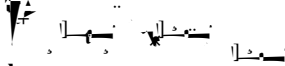
1 Prismen



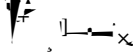
2 Zylinder



3 Pyramiden

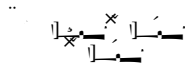


4 Kegel



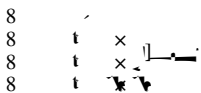
5 Cavalierisches Prinzip

6 Pyramidenstümpfe und Kegelstümpfe



7 Platonische Körper

8 Kugeln



8
8
8
8
8
8

8
8
8
8
8
8
8
8
8

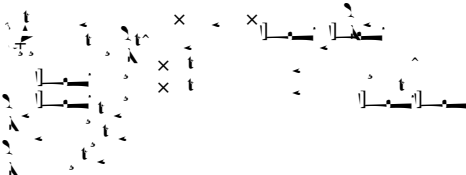
5 Kegelschnitte



8

6 Graphisches Lösen von Gleichungen

7 Vektoren



8

VIII Differential- und Integralrechnung

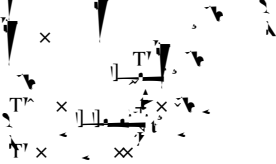
1 Folgen



2 Reihen



3 Grenzwerte von Funktionen



8

4 Ableitung einer Funktion

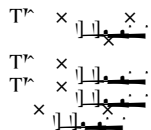
8

8



5 Integralrechnung

8

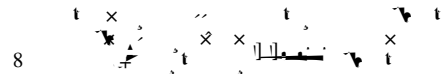


8

8

8

8

8	
6	Funktionenreihen

Anhang

- A Symbole und Bezeichnungen
- B Mathematische Konstanten
- C Das griechische Alphabet

Physik

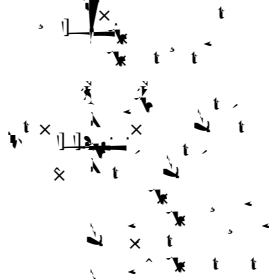
I Einführung

1 Physikalische Größen

2 SI-System

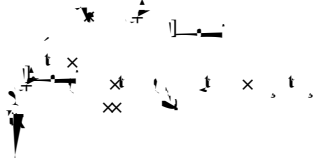
II Mechanik

1 Kinematik des Massenpunktes



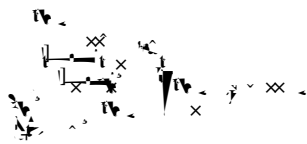
8
8
1
1
1
1
1
1

2 Dynamik



3 Elastische Verformung fester Körper

4 Mechanik der ruhenden Flüssigkeiten und Gase



8
8
8
8
8
8
8
8
8

5 Hydrodynamik



III Thermodynamik

1 Grundbegriffe

8
8

2	Temperatur	8
3	Thermische Ausdehnung	8
4	Ideale Gase	8
5	Wärmeübertragung	88
IV	Schwingungen	8
1	Freie ungedämpfte harmonische Schwingungen	8
2	Gedämpfte Schwingungen	1
3	Erzwungene Schwingungen	1
4	Überlagerung harmonischer Schwingungen	1
V	Wellen	1
1	Harmonische Wellen	1
2	Huygensches Prinzip	1
3	Dopplereffekt	1
VI	Akustik	1 8
1	Schallausbreitung	1 1
2	Reflexion, Transmission, Absorption	1 1
3	Ultraschall	1 1
VII	Optik	1
1	Eigenschaften des Lichtes	1
2	Geometrische Optik	1
3	Wellenoptik	1 8
4	Photometrie	1
5	Licht als Korpuskel	1
VIII	Anhang	
A	Physikalische Größen und Einheiten	
B	Zahlenwerte physikalischer Größen	

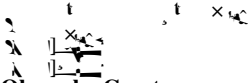
Werkstoffkunde

I	Stoffe		
	1 Eigenschaften der Stoffe		
	2 Atombau und Periodensystem		
	3 Aufbau der festen Körper		
	4 Chemische Grundzusammenhänge		1
	5 Elektrochemie		
II	Elektrische Leitfähigkeit		
	1 Leitungsmechanismus		
	2 Isolator		
	3 Halbleiter		
	4 Normalleiter		
	5 Supraleiter		
	6 Halleffekt		8
III	Elektrische Leiter		
	1 Normalleiter		1
	2 Halbleiter		1
	3 Supraleiter		1
IV	Magnetische Leitfähigkeit		
	1 Modellvorstellung		
	2 Verhalten von Materie im Magnetfeld		
	3 Magnetisierung		
	4 Magnetisierungskurve		
	5 Permeabilität		
V	Magnetika		
	1 Metalloxide (Ferrite)		8
	2 Weichmagnetika		8
	3 Hartmagnetika (Dauermagnete)		1
VI	Dielektrische Eigenschaften		
	1 Modellvorstellungen zur dielektrischen Polarisation		
	2 Dielektrische Materialeinteilung		
	3 Elektrische Materialeinteilung		
VII	Dielektrika		8
	1 Natürliche anorganische Dielektrika		8
	2 Natürliche organische Dielektrika		1
	3 Künstliche anorganische Dielektrika		1
	4 Künstliche organische Dielektrika		1
	5 Silikone		1
	Literaturhinweise		1

Grundlagen der Elektrotechnik

I	Grundbegriffe
	1 Aufbau der Atome
	2 Ladungsträger
	3 Spannung

4 **Strom**



5 **Das Ohmsche Gesetz**

6 **Spezifischer Widerstand, Leitfähigkeit**

7 **Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes von Metallen**

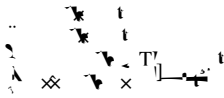
II **Der Gleichstromkreis**

1 **Zählpeilsysteme**

2 **Kirchhoffsche Gesetze**



3 **Schaltung von Widerständen**



4 **Ersatzspannungsquelle**

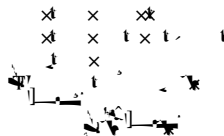


5 **Ersatzstromquelle**

6 **Netzwerkberechnung**

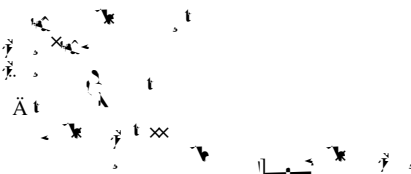


7 **Energie, Leistung, Wirkungsgrad**



III **Das Elektrische Feld**

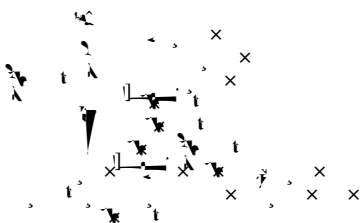
1 **Grundgrößen**



2 **Materie im elektrischen Feld**



3 **Kondensatoren**



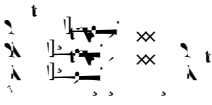
8
8
5
5
1
1
1

8
8
8

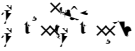
5
5
5
1
1
1

IV Das Magnetische Feld

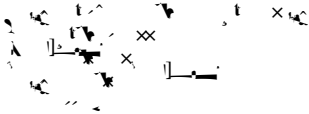
1 Feldlinien



2 Magnetische Grundgrößen

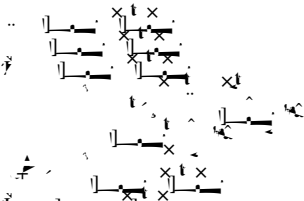


3 Kräfte im Magnetfeld



4 Energie des Magnetfeldes

5 Materie im Magnetfeld



6 Magnetische Kreise



V Induktion

1 Induktion bei Änderung der Fläche

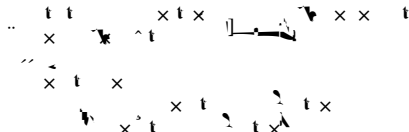
2 Induktion bei Änderung des Magnetfeldes

3 Die Induktivität einer Spule



VI Wechselstrom

1 Grundbegriffe des Wechselstroms



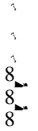
2 Grundschaltelemente im Wechselstromkreis



3 Schaltungen von Wechselstromwiderständen



8



8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

88

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

8

4	Passive Filter	8
5	Schwingkreise	8
6	Leistung und Arbeit im Wechselstromkreis	8

VII Drehstrom

1	Erzeugung von mehrphasigem Wechselstrom	
2	Phasenverkettung	
3	Leistung des Dreiphasenstroms	
4	Das unsymmetrische Dreiphasensystem	

Elektronik

I Leitungsmechanismen bei Halbleitern, pn-Übergang

1	Einführung in die Halbleiterphysik	5
2	Der pn-Übergang	5

II Dioden

1	Kennlinien	
2	Kenndaten und Grenzwerte	
3	Kennzeichnung von Halbleiter-Bauelementen	
4	Diodenarten	

5	Anwendungsschaltungen	8
---	-----------------------	---

III Mehrschichtdioden und -trioden

1	Vierschichtdioden	
2	Thyristoren	

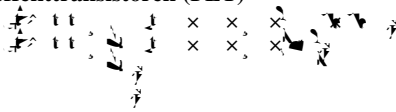
- 3 Diac
- 4 Triac
- 5 Schutz der Dioden und Trioden
- 6 Zündmethoden

IV Transistoren

1 Bipolare Transistoren



2 Feldeffekttransistoren (FET)



V Besondere Halbleiter-Bauelemente

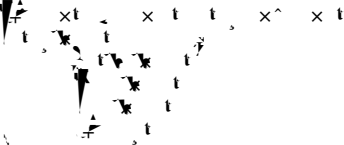
- 1 Unijunction-Transistor (Doppelbasisdiode)
- 2 Darlington-Transistor
- 3 VMOS-Transistoren
- 4 SIPMOS-Transistoren
- 5 IGBT

VI Analoge Verstärker

1 Bipolarer Transistor als Verstärker



2 Feldeffekt-Transistor als Verstärker



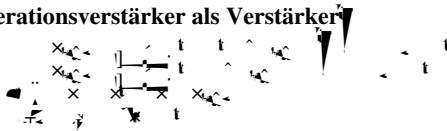
3 Mehrstufige Verstärker

VII Endstufen

- 1 Betriebsarten
- 2 Schaltungen

VIII Operationsverstärker

- 1 Einführung
- 2 Differenzverstärker
- 3 Grundlagen des OP
- 4 Operationsverstärker als Verstärker

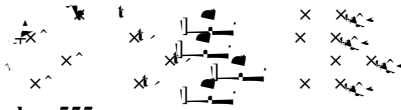


IX Elektronische Schalter, Kippstufen

- 1 Transistor als Schalter
- 2 Kippschaltungen mit Transistoren



- 3 Operationsverstärker als Schalter
- 4 Kippschaltungen mit Operationsverstärker



- 5 Zeitgeber 555
- 6 Trigger TCA 345 A

X Oszillatoren

- 1 Allgemeines
- 2 Sinusgeneratoren (RC-Oszillatoren)
- 3 Funktionsgeneratoren

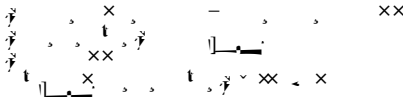
8

XI Schaltungstechniken

- 1 Integrierte Schaltungen
- 2 SMD-Technik

XII Optoelektronik

- 1 Grundsätzliche Überlegungen
- 2 Optoelektronische Bauelemente



- 3 Anzeigeeinheiten
- 4 Signalübertragung mit Optokoppler
- 5 Faseroptische Übertragungsmittel

XIII Analog-Digital-Wandler

- 1 Grundlagen
- 2 Spannungs-Frequenz-Wandler
- 3 Sägezahnverfahren
- 4 Dual-Slope-Verfahren
- 5 Flash-Wandler
- 6 Wandler nach dem Wägeverfahren
- 7 Integrierte Wandler

XIV Digital-Analog-Wandler

- 1 Grundlagen
- 2 D/A-Wandler-Varianten
- 3 Integrierte Wandler

XV Leistungselektronik

- 1 Gleichrichterschaltungen/Stromversorgung
- 2 Anwendungsschaltungen
- 3 Schaltnetzteile
- 4 Elektronische Schalter
- 5 Elektronische Steller

8

Technische Kommunikation

I Grundlagen der zeichnerischen Darstellung

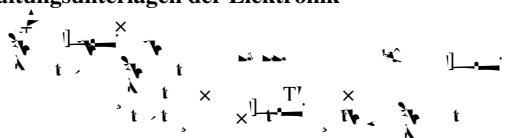
- 1 Zeichengeräte
- 2 Normen für Technische Zeichnungen

- 3 Darstellung und Bemaßung von Körpern
- 4 Normteile und Konstruktionselemente
- 5 Wichtige Normteile des Maschinenbaues
- 6 Nutzen der Normung

8

II Schaltungsunterlagen

- 1 Schaltzeichen nach DIN
- 2 Elektrische Betriebsmittel
- 3 Schaltungsunterlagen der Energietechnik
- 4 Schaltungsunterlagen der Elektronik



- 5 Projektierung

III Schaltungssynthese und -analyse

- 1 Beispiele aus der Elektrotechnik
- 2 Beispiele aus der Elektronik

IV CAD-Technik

- 1 Allgemeines
- 2 Hardware und Software
- 3 Erstellen von Schaltplänen
- 4 Erstellen von Layouts
- 5 Anwendungen in der Elektronik
- 6 Auswahl von CAD-Systemen

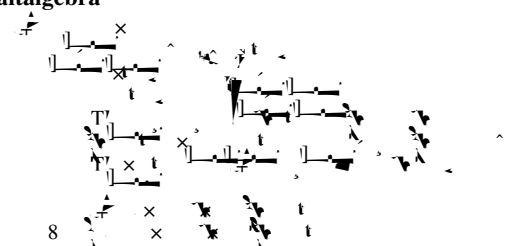
Datentechnik

I Digitaltechnik

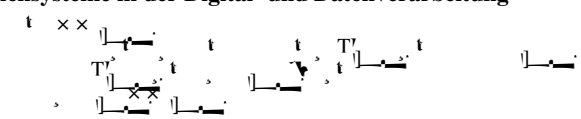
- 1 Grundbegriffe der Digitaltechnik
- 2 Logische Grundsaltungen



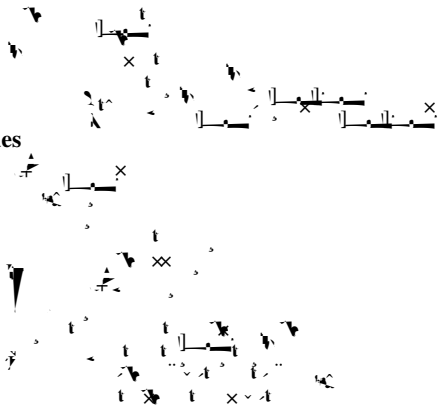
- 3 Schaltalgebra



- 4 Zahlensysteme in der Digital- und Datenverarbeitung

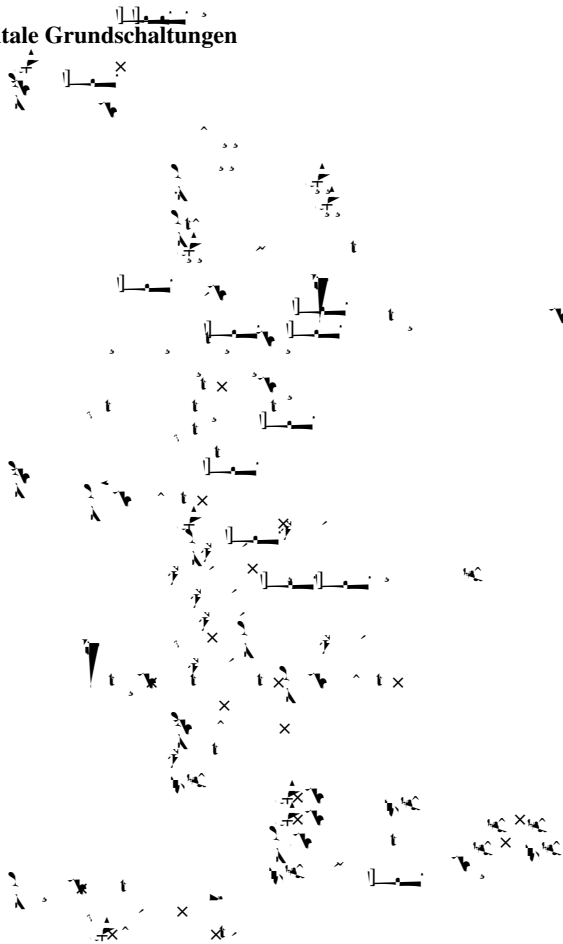


5 Codes



8
8
1
1

6 Digitale Grundschaltungen

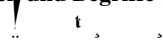


8
8
1
1
1
1

8
1
1

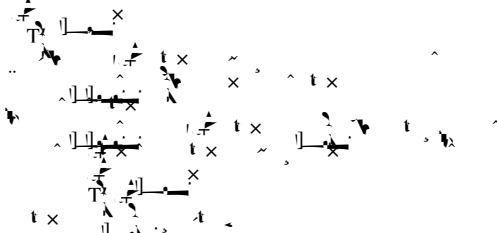
II Integrierte Schaltkreise der Digitaltechnik

- 1 Allgemeines
- 2 Umgang mit integrierten Schaltungen
- 3 Daten und Begriffe der Logikschaltungen

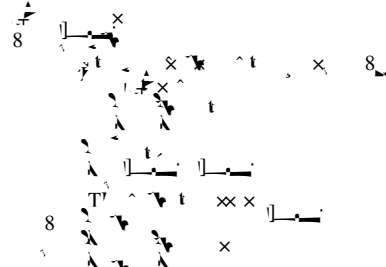


4 Peripheriebausteine

8
8
8
8



5 Mikrocontroller



5
5
1
1
1

6 Maschinensprache



8
8
8
8

7 Befehlsvorrat

8 Hinweise zur Programmierung und Programmbeispiele

8

IV Computertechnik

1 Komponenten eines Computers

2 Massenspeicher



5
5
5
5

3 Eingabegeräte



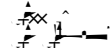
4 Ausgabegeräte



5
5
5
5
5

V Programmieretechnik

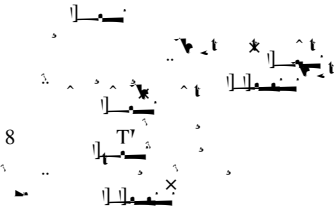
1 Programmiersprachen



1
1
1
1



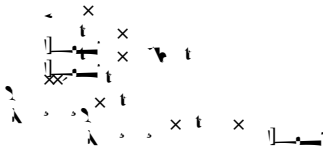
2 Grundlagen der Programmierung



VI Datenkommunikation

1 Einführung

2 Grundlagen



3 Lokale Netze



8
8
8
8
8
88

Automatisierungstechnik

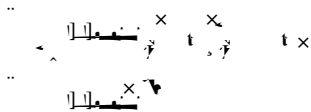
1 Einführung

8

2 Automatisierungsgeräte

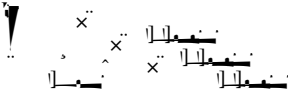
8

3 Grundzüge der SPS-Norm IEC 61131-3



8
8
8
8

4 Programmstrukturen



8
8
8

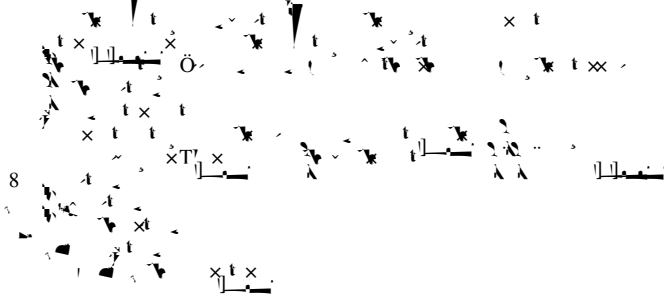
5 Eingabe- und Ausgabesignale



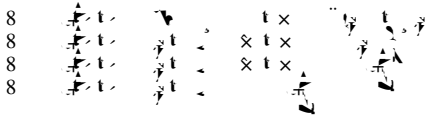
8
8
8

6 Eingabe-/Ausgabebaugruppen

7 Verknüpfungsteuerungen



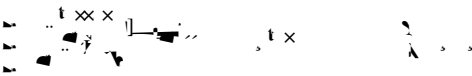
8 Aufruf und Wertübergaben zwischen Bausteinen



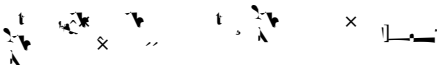
9 Ablaufsteuerung



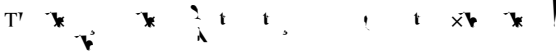
10 Kommunikation in Automatisierungssystemen



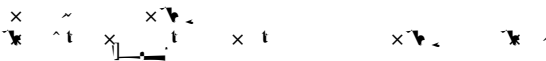
11 Steuerungssicherheit



12 Regelungstechnische Grundbegriffe der Automatisierungstechnik



13 Regelstrecken



14 Regler

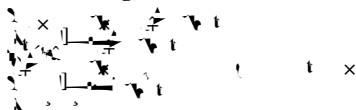


Literaturverzeichnis

Messtechnik

I Grundlagen und Grundbegriffe der Messtechnik

- 1 Begriffe
- 2 Einheiten
- 3 Messabweichung, Messfehler



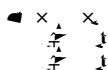
- 4 Abweichungsförpflanzung, Fehlerförpflanzung 8
- 5 Fehlerangaben von Messgeräten 5
- 6 Arithmetischer Mittelwert und Effektivwert von Wechselgrößen 5
- 7 Häufigkeitsverteilung, Vertrauensbereich 5
- 8 Bearbeitung und Auswertung von Messwerten 1

II Analog anzeigende Messgeräte

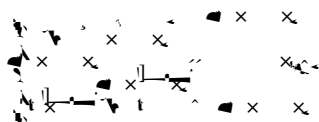
- 1 Grundlagen
- 2 Drehspul-Messwerk
- 3 Dreheisen-Messwerk
- 4 Elektrodynamisches Messwerk
- 5 Symbole und Instrumentenbeschriftungen

III Oszilloskop

- 1 Aufbau eines Standard-Oszilloskopes



- 2 Oszilloskope mit speziellen Eigenschaften



8
8
8

IV Schreibende Messgeräte

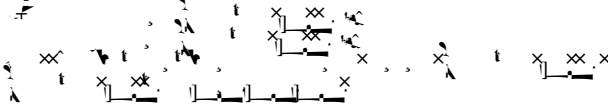
- 1 Y-t-Schreiber 1
- 2 X-Y-Schreiber 1
- 3 Auslenkung des Schreibstiftes

V Digital anzeigende Messgeräte

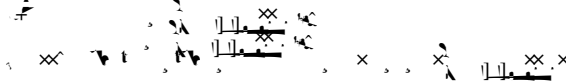
- 1 Digitalvoltmeter
- 2 Digitalmultimeter
- 3 Messung von Kapazitäten, Frequenzen und Stromverstärkungen
- 4 Messung von Temperaturen

VI Messverfahren zur Messung elektrischer Größen

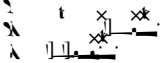
1 Messung von Gleichspannungen



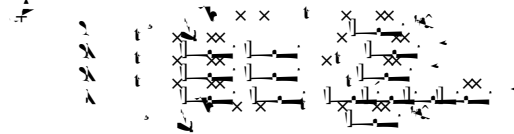
2 Messung von Gleichströmen



3 Messbereichserweiterung



4 Messung von Wechselspannungen

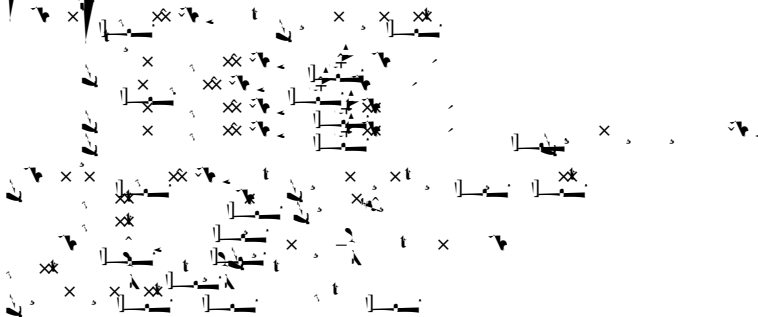


5 Messung von Wechselströmen



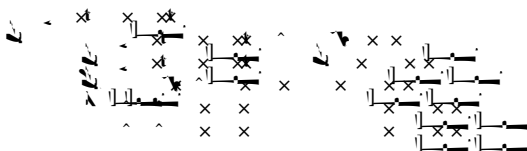
8
8
8

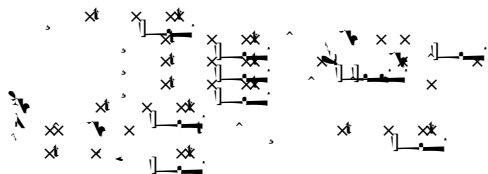
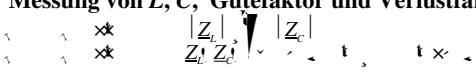

6 Widerstands- und Impedanzmessung



8
8
8

7 Leistungsmessung



		8
		8
		8
8	Messung der Arbeit	8
9	Messung von L, C, Gütefaktor und Verlustfaktor	8
		8
10	Messung magnetischer Größen	8
		8

VII Messverfahren zur Messung nichtelektrischer Größen

1	Messaufnehmer	
		8
2	Messverfahren	8
		8

VIII Messdatenaufbereitung

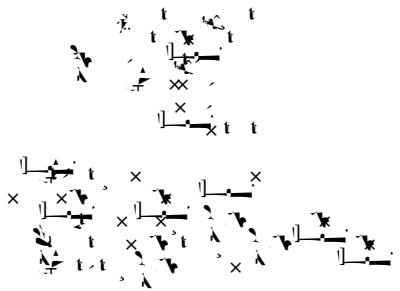
1	Verringerung der Störeinflüsse von außen	
2	Messverstärker	8

IX Bussysteme für die Messtechnik

1	Grundbegriffe	
2	IEC-Bus	8
3	DIN-Messbus	8
4	Aktuator-Sensor-Interface (ASI)	8

X Probleme bei der Digitalisierung analoger Messwerte

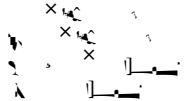
1	Fehler bei der Digitalisierung	
2	Signal-Quantisierungs-Geräuschabstand	8
3	Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses	8
4	Abtast-Halte-Glied	8
5	Aliasing	8
6	Erfassung von Momentanwerten	8



8
8
8
8
8
8
8
8
8
8

3 Einphasen-Asynchronmotoren

8
8
8
8

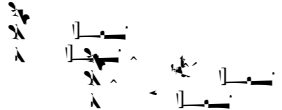


4 Drehstrommotor im Einphasenbetrieb

8

5 Sonderbauformen

8
8
8
8



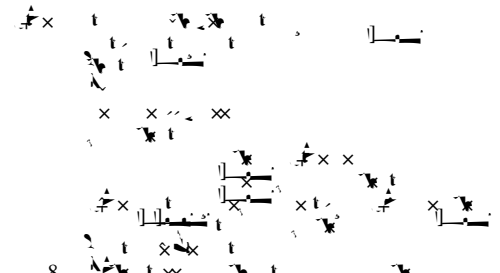
6 Gleichstrommaschinen

8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8



7 Auswahl von Motoren

8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8
8



II Elektrische Anlagen

8

1 Struktur der Elektrizitätswirtschaft

8

2 Elektrische Energieerzeugung

8



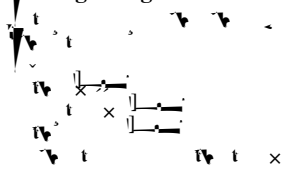
8
8



- 6 Arbeiten an elektrischen Anlagen
- 7 Überprüfung der Schutzmaßnahme
- 8 Kurzschlussberechnung (VDE 0102)

III Elektrische Energieanwendung

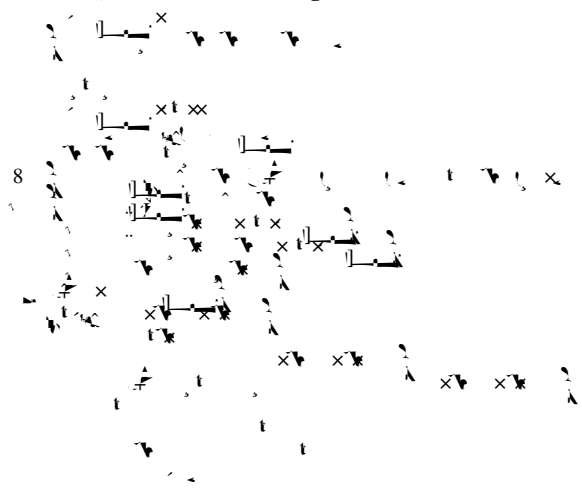
- 1 Kompensationsanlagen
- 2 Beleuchtungsanlagen



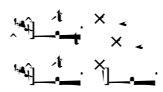
Nachrichtentechnik

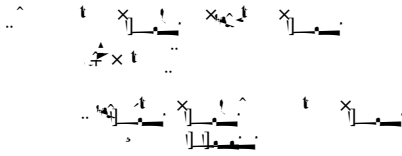
I Grundlagen der Nachrichtenübertragung

- 1 Prinzip der elektrischen Nachrichtenübertragung
- 2 Aufgaben der Nachrichtentechnik
- 3 Grundbegriffe
- 4 Nachricht, Information und Signal



- 5 Kenngrößen der Übertragungsstrecke

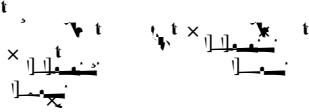




s
s
s
s
s

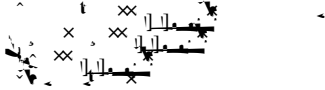
II Vierpole, Zweitore

1 Vierpol allgemein



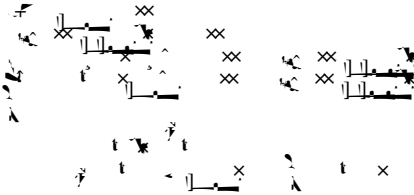
s
s
s
s
s

2 Spezielle Vierpole



s
s
s
s
s

3 Wellenparameter passiver Vierpole



s
s
s
s
s
s
s
s
s
s

III Leitungen

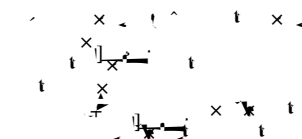
1 Leitungsbeläge und Leitungsgleichungen

2 Leitung mit sinusförmigen Spannungen und Strömen



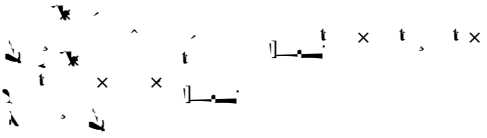
s
s
s
s
s
s
s
s
s

3 Leitung mit sinusförmigen Spannungen und Strömen und beliebiger Abschlussimpedanz Z_e



s
s
s
s
s
s

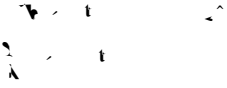
4 Verlustlose Leitung



s
s
s
s
s
s
s

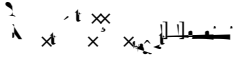
5 Daten von Leitungen

6 Hochfrequenzleitungen

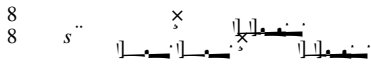


s
s
s
s
s
s

7 s-Parameter



8 Kreisdigramm



IV Antennen

1 Grundlagen

2 Kenngrößen

3 Ausführungsformen von Antennen



4 Wellenausbreitung



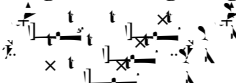
V Modulation

1 Übersicht

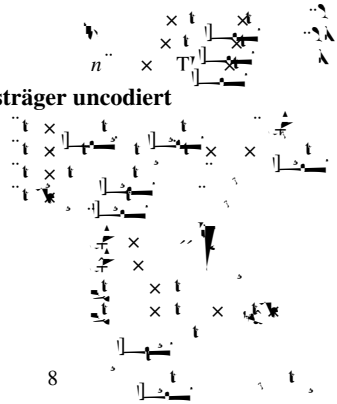
2 Sinusträger – mit Analogsignal moduliert



3 Sinusträger – mit Digitalsignal moduliert



4 Pulsträger uncodiert



8

VI Filter

- 1 Allgemeines
- 2 Passive R-C-Filter



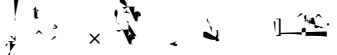
8

VII Empfängerschaltungstechnik

- 1 Geradeusempfänger
- 2 Überlagerungsempfänger
- 3 Automatische Verstärkungsregelung (AVR)
- 4 Weitere Schaltungskonzepte

VIII Ton- und Bildübertragung

- 1 Rundfunk-Stereoübertragung
- 2 Fernseh-Bildübertragung



8

IX Mehrfachübertragung – Multiplexverfahren


- 1 Zeitmultiplexverfahren
- 2 Frequenzmultiplexverfahren

X Richtfunktechnik

XI Nachrichtenübertragung über Satellit

XII Nachrichtenübertragung über Lichtwellenleiter (LWL)

- 1 Physikalische Grundlagen
- 2 Grundmodelle von Lichtwellenleitern



8

- 3 Technische Ausführung von Lichtwellenleitern
- 4 Lichtsender
- 5 Lichtempfänger
- 6 Verbinden von Lichtleitern

8

XIII Funkmesstechnik – Radar

- 1 Grundlagen, Kenngrößen
- 2 Daten von Radaranlagen
- 3 Funkortungssystem OMEGA
- 4 Satellitengestütztes Ortungssystem GPS

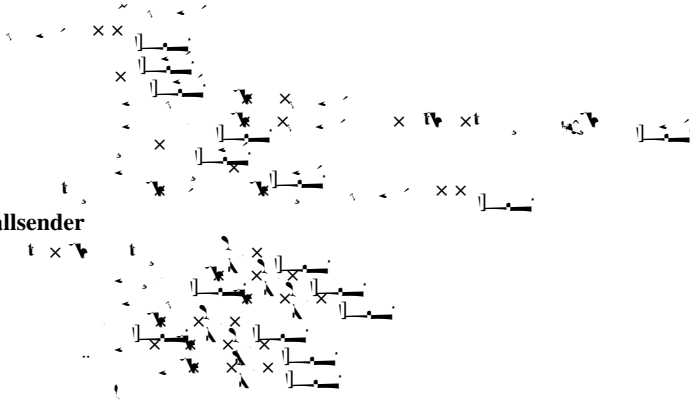
8

XIV Elektroakustische Wandler

- 1 Definitionen, Kenngrößen
- 2 Schallempfänger

8

- 3 Schallsender



8

XV Vermittlungstechnik

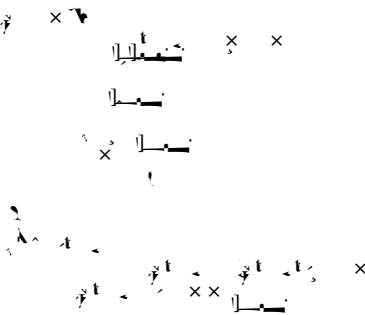
- 1 Grundbegriffe
- 2 Vermittlung
- 3 Verkehrstheorie
- 4 Ortsvermittlungstechnik
- 5 Nationales Fernnetz
- 6 Internationales Fernnetz

8

XVI Kommunikations- und Datennetze

- 1 Lokale Kommunikations- und Datennetze
- 2 Öffentliche Kommunikations- und Datennetze

8



8

VI	Leistung		
VII	Faltungsintegral		
VIII	Abtasttheorem		
IX	Nichtkontinuierliche (zeitdiskrete) Signale		
	1 Diskrete Fouriertransformation (DFT)		
	2 Schnelle Fouriertransformation (FFT)		
	3 z-Transformation		
X	Zufällige Signale		8
	1 Grundbegriffe und Kenngrößen		8
	2 Verteilungen		
	3 Rauschen		
	4 Signalerkennung bei gestörter Übertragung		
	Literaturverzeichnis		

Sachwortverzeichnis