



**Manfred Albach**

# Grundlagen der Elektrotechnik 2

Periodische und nicht periodische  
Signalformen

2., aktualisierte Auflage

**Manfred Albach**

# **Grundlagen der Elektrotechnik 2**

**Periodische und nicht  
periodische Signalformen**

**2., aktualisierte Auflage**

# Grundlagen der Elektrotechnik 2

## Inhaltsverzeichnis

Grundlagen der Elektrotechnik 2 - Periodische und nicht periodische Signalformen

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 1. Auflage

Vorwort zur 2. Auflage

Der Übergang zu den zeitabhängigen Strom-und Spannungsformen

Einführung

7.1 Vorbetrachtungen

7.2 Modellbildung

7.3 Quasistationäre Rechnung

Beispiel 7.1: Zahlenbeispiel

7.4 Die Netzwerkanalyse

7.5 Kurvenformen und ihre Kenngrößen bei zeitlich periodischen Vorgängen

Beispiel 7.2: Gleichrichtwert

Beispiel 7.3: Effektivwert

Übungsaufgaben

Wechselspannung und Wechselstrom

Einführung

8.1 Das Zeigerdiagramm

8.1.1 Der ohmsche Widerstand an Wechselspannung

8.1.2 Die Induktivität an Wechselspannung

8.1.3 Die Kapazität an Wechselspannung

Beispiel 8.1: Zeigerdiagramm

8.2 Komplexe Wechselstromrechnung

8.2.1 Der Übergang zur symbolischen Methode

8.2.2 Die Berechnung von Netzwerken mit der symbolischen Methode

8.2.3 Gegenüberstellung der unterschiedlichen Vorgehensweisen

Beispiel 8.2: Vergleich zweier Lösungsverfahren

8.2.4 Strom-Spannungs- und Widerstandsdiagramm

8.2.5 Umrechnung zwischen Impedanz und Admittanz

8.3 Frequenzabhängige Spannungsteiler

8.4 Frequenzkompensierter Spannungsteiler

8.5 Resonanzerscheinungen

8.5.1 Der Serienschwingkreis

8.5.2 Der Parallelschwingkreis

8.6 Wechselstrom-Messbrücken

# Inhaltsverzeichnis

8.6.1 Die Wien-Brücke

8.6.2 Die Maxwell-Wien-Brücke

## 8.7 Ortskurven

8.7.1 Ortskurve für die Impedanz einer RL-Reihenschaltung

8.7.2 Umrechnung zwischen Impedanz und Admittanz

### Beispiel 8.3: Reihen-Parallel-Umwandlung

8.7.3 Ortskurve für die Admittanz einer RL-Reihenschaltung

8.7.4 Allgemeine Gesetzmäßigkeiten bei der Inversion von Ortskurven

8.7.5 Ortskurven bei komplizierteren Netzwerken

## 8.8 Energie und Leistung bei Wechselspannung

8.8.1 Wirkleistung

8.8.2 Blindleistung

8.8.3 Scheinleistung und Leistungsfaktor

8.8.4 Komplexe Leistung

### Beispiel 8.4: Komplexe Leistung am Widerstand

## 8.9 Leistungsanpassung

8.9.1 Lastimpedanz mit einstellbarem Wirk- und Blindwiderstand

8.9.2 Reiner Wirkwiderstand als Verbraucher

### Beispiel 8.5: Wirkleistungsanpassung

## 8.10 Blindstromkompensation

## 8.11 Leistung beim Drehstromsystem

8.11.1 Sternschaltung mit Sternpunktleiter

8.11.2 Sternschaltung ohne Sternpunktleiter

### Beispiel 8.6: Unsymmetrischer Verbraucher in Sternschaltung

8.11.3 Dreieckschaltung

### Beispiel 8.7: Vergleich der Verbraucherleistung bei Stern- bzw. Dreieckschaltung

8.11.4 Besondere Eigenschaften des Drehstromsystems

## Übungsaufgaben

## Zeitlich periodische Vorgänge beliebiger Kurvenform

### Einführung

#### 9.1 Grundlegende Betrachtungen

#### 9.2 Die Harmonische Analyse

### Beispiel 9.1: Reihenentwicklung einer Dreiecksfunktion

9.2.1 Die komplexe Form der Fourier-Reihe

### Beispiel 9.2: Reihenentwicklung einer Rechteckfunktion

9.2.2 Vereinfachungen bei der Bestimmung der Fourier-Koeffizienten

### Beispiel 9.3: Zerlegung in geraden und ungeraden Anteil

9.2.3 Tabellarische Zusammenstellung wichtiger Fourier-Reihen

### Beispiel 9.4: Verschiebung auf der Zeitachse

# Inhaltsverzeichnis

9.2.4 Die Linienspektren

9.3 Anwendung der Fourier-Reihen in der Schaltungsanalyse

9.3.1 Der Ablaufplan

9.3.2 Eine einfache Schaltung

9.3.3 Die Erzeugung von Subharmonischen

Beispiel 9.5: Pulspaketsteuerung

9.3.4 Effektivwert und Leistung

Beispiel 9.6: Effektivwert und Leistungsspektrum einer Dreiecksfunktion

Beispiel 9.7: Leistungsberechnungen

9.3.5 Weitere Kenngrößen

Beispiel 9.8: Welligkeit bei der RL-Reihenschaltung

Übungsaufgaben

Schaltvorgänge in einfachen elektrischen Netzwerken

Einführung

10.1 RC-Reihenschaltung an Gleichspannung

10.2 Reihenschaltung von Kondensator und Stromquelle

10.3 RL-Reihenschaltung an Gleichspannung

10.4 Parallelschaltung von Induktivität und Spannungsquelle

10.5 Schaltvorgänge in Netzwerken mit Wechselspannungsquellen

10.6 Quellen mit periodischen, nicht sinusförmigen Strom- und Spannungsformen

10.7 Konsequenzen aus den Stetigkeitsforderungen

10.8 Vereinfachte Analyse für Netzwerke mit einem Energiespeicher

10.8.1 Kondensator und Widerstandsnetzwerk

10.8.2 Induktivität und Widerstandsnetzwerk

Beispiel 10.1: Schaltvorgang in einem Netzwerk mit Induktivität und Gleichstromerregung

10.9 Spannungswandlerschaltung

10.10 Wirkungsgradbetrachtungen bei Schaltvorgängen

Beispiel 10.2: Energieübertragung zwischen Kondensatoren

10.11 Zusammenfassung

10.12 Netzwerke mit mehreren Energiespeichern

Beispiel 10.3: Linear unabhängige Lösungen einer DGL

10.12.1 Serienschwingkreis an Gleichspannung

10.12.2 Serienschwingkreis an periodischer Spannung

Übungsaufgaben

Die Laplace-Transformation

Einführung

11.1 Das Fourier-Integral

# Inhaltsverzeichnis

Beispiel 11.1: Spektralfunktion für einen Rechteckimpuls

11.2 Der Übergang zur Laplace-Transformation<sup>4</sup>

11.3 Die Berechnung von Netzwerken mit der Laplace-Transformation

11.3.1 Transformation in den Frequenzbereich

Beispiel 11.2: Laplace-Transformierte für ausgewählte Funktionen

Beispiel 11.3: Rechteckimpuls

Beispiel 11.4: Abklingende Kosinusschwingung

Beispiel 11.5: Kosinusschwingung mit

facher Frequenz

Beispiel 11.6: Periodische Rechteckschwingung

11.3.2 Aufstellung und Lösung des Gleichungssystems

Beispiel 11.7: Einschaltvorgang

11.3.3 Rücktransformation in den Zeitbereich

Beispiel 11.8: Rücktransformation der Korrespondenz Nr. 13

Beispiel 11.9: Einschaltvorgang

Übungsaufgaben

## Komplexe Zahlen

E.1 Bezeichnungen

E.2 Rechenoperationen

Beispiel E.1: Wurzeln einer komplexen Zahl

## Ergänzungen zu den Ortskurven

F.1 Beweis für die Gültigkeit des ersten Verfahrens

F.2 Beweis für die Gültigkeit des 2. Verfahrens

F.3 Die Inversion einer Geraden durch den Nullpunkt

F.4 Die Inversion einer Geraden, die nicht durch den Nullpunkt verläuft

Beispiel F.1: Admittanz der RL-Reihenschaltung

F.5 Die Inversion eines Kreises

## Ergänzungen zur Fourier-Entwicklung

G.1 Die Konvergenz der Fourier-Reihen

Beispiel G.1: Mittlerer quadratischer Fehler bei der Rechteckfunktion

Beispiel G.2: Konvergenz von Dreieck- und Rechteckfunktion

G.2 Das Gibbs'sche Phänomen

## Kleine mathematische Formelsammlung

H.1 Additionstheoreme

H.2 Integrale

H.3 Fourier-Entwicklungen

H.4 Tabellen zur Laplace-Transformation

# Inhaltsverzeichnis

Literaturverzeichnis

Verzeichnis der verwendeten Symbole

Register

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

Copyright

# Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: [info@pearson.de](mailto:info@pearson.de)

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

**<http://ebooks.pearson.de>**