



ing
elektrotechnik

Harald Hartl
Edwin Krasser
Wolfgang Pribyl
Peter Söser
Gunter Winkler

Elektronische Schaltungstechnik

Mit Beispielen in PSpice

**Harald Hartl
Edwin Krasser
Wolfgang Pribyl
Peter Söser
Gunter Winkler**

Elektronische Schaltungstechnik

Mit Beispielen in PSpice

PEARSON
Studium

ein Imprint von Pearson Education
München • Boston • San Francisco • Harlow, England
Don Mills, Ontario • Sydney • Mexico City
Madrid • Amsterdam

Elektronische Schaltungstechnik

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Gastvorwort

Vorwort

Einleitung

Grundlagen

Einführung

Elektrostatistisches Feld

Elektrisches Strömungsfeld

Definition der Einheiten

Rechnen mit Gleichgrößen

Rechnen mit Wechselgrößen

Betrachtung von Vierpolen

Passive Netzwerke

Tiefpass

Hochpass

Bandpass

Bandsperre

Schwingkreise

Computerunterstützte Betrachtung passiver Netzwerke

Zusammenfassung

Halbleiter

Einführung

Aufbau von Halbleitermaterialien

Atommodell -- Bändermodell

Undotierte Halbleiter -- Eigenleitung

Dotierte Halbleiter -- Störstellenleitung

pn-Übergang

pn-Übergang ohne äußere Spannung

pn-Übergang mit äußerer Spannung

Durchbruchmechanismen

Zusammenfassung

Halbleiterdioden

Siliziumdiode

Arten von Halbleiterdioden

Schaltdioden

Z-Dioden

Kapazitätsdioden

Inhaltsverzeichnis

Leuchtdioden und Fotodioden

Schaltungsbeispiele mit Halbleiterdioden

Gleichrichterschaltungen

Kleinstnetzgeräte für 230V

Spannungsverdoppler

Zusammenfassung

Transistoren

Einführung

Bipolartransistor

Aufbau und Funktion

Betriebszustände des bipolaren Transistors

Modell und Kennlinien

Temperaturverhalten

Sperrschicht-Feldeffekttransistor

Kennlinien

Temperaturverhalten

MOS-Feldeffekttransistoren

Einstufige Transistorverstärker

Einstellung und Stabilisierung des Arbeitspunktes

Transistorgrundsaltungen im Vergleich

Stromquellen und Stromsenken

Stromsenke mit Bipolartransistor

Stromsenke mit MOSFET

Stromspiegel

Einfacher Stromspiegel

Stromspiegel mit Kaskode

Wilson-Stromspiegel

Differenzverstärker

Gleichtaktaussteuerung

Gegentaktaussteuerung

Gleichtaktunterdrückung

Weitere Kennwerte

Zusammenfassung

Operationsverstärker

Idealer Operationsverstärker

Prinzip der Gegenkopplung

Realer Operationsverstärker

Aufbau

Frequenzgang

Frequenzgangkorrektur

Inhaltsverzeichnis

Spezifikationen

Grundsaltungen mit Operationsverstärkern

Nicht invertierender Verstärker

Invertierender Verstärker

Subtrahierverstärker

Instrumentierungsverstärker

Stabilität von Operationsverstärkerschaltungen

Differenzierer

Integrator

Differenzintegrator

Stromsenke

Komparatoren

Zusammenfassung

Spannungsversorgung

Einführung

Referenzspannungsquellen

Spannungsstabilisierung mit Dioden

Bandgap-Referenz

Buried-Zener-Referenz

Lineare Spannungsregler

Festspannungsregler

Festspannungsregler mit geringer Drop Out Voltage

Spannungsregler mit einstellbarer Ausgangsspannung

Schaltregler

Abwärtswandler

Aufwärtswandler

Invertierender Wandler

Zusammenfassung

Allgemeine Digitaltechnik

Einführung

Kontinuierliche und diskrete Signale

Elektrische Darstellung von zweiwertigen Variablen

Signalpegel, Schwellspannung und Störabstände

Störbeeinflussung der Signalpegel

Schalter

Dynamisches Verhalten von zweiwertigen Signalen

Zusammenfassung

Kombinatorische Logik

Einführung

Inhaltsverzeichnis

Logische Grundfunktionen

Abgeleitete Funktionen

Schaltalgebra und Rechenregeln

NAND-NOR-Technik

Logische Grundfunktionen mit NAND bzw. NOR

Umwandlung einer logischen Funktion in NAND-bzw. NOR-Verknüpfungen

Zusammenfassung

Logische Funktionen mit MOS-Transistoren: CMOS

Einführung

CMOS

Inverter

Logische Funktionen

Leistungsaufnahme

Physikalischer Aufbau von CMOS-Schaltungen

Latch-Up

Schutzstruktur

Transmissionsgatter

Logikschaltungen mit Transmissionsgattern

Zusammenfassung

Logische Funktionen mit bipolaren Elementen

Logik mit Dioden und Bipolartransistoren

Transistor Transistor Logic (TTL)

Andere Logikfamilien mit bipolaren Elementen

Zusammenfassung

Kippstufen

Bistabile Kippstufen

Flip-Flops

Schmitt-Trigger

Monostabile Kippstufen

Monoflops mit sehr kurzer Eigenzeit

Monoflops mit langer Eigenzeit

Astabile Kippstufen

Ringoszillator

Relaxationsoszillator

Zusammenfassung

Oszillatorschaltungen

Einführung

Amplituden- und Phasenbedingung

RC-Oszillatoren

Inhaltsverzeichnis

Wien-Robinson-Oszillator

LC-Oszillatoren

CMOS-Inverter als Oszillator

Emittergekoppelter Oszillator

Quarzoszillatoren

Schwingquarz

Pierce-Oszillator

Phase Locked Loop (PLL)

Zusammenfassung

Digitale Schnittstellen

Einführung

Kommunikation zwischen Geräten

RS-232 oder EIA/TIA-232

Standards bei Schnittstellen (Hardware)

CAN

Ethernet

USB

Kommunikation zwischen Modulen

Synchrone Serielle Schnittstelle

Inter Integrated Circuit Bus (I2C-Bus)

UART und CAN-Bus

Potentialtrennung

Optokoppler

Magnetkoppler

Zusammenfassung

Analog/Digital- und Digital/Analog-Umsetzung

Einführung

Kennlinien

Der ideale ADC

Der ideale DAC

Statische Fehler

Offset-Fehler

Verstärkungsfehler

Differentielle Nichtlinearität

Integrale Nichtlinearität

Eigenschaften und Fehler bei dynamischen Signalen

Aperturfehler

Aliasing

Spurious Free Dynamic Range

Lineares Modell der Quantisierung

Inhaltsverzeichnis

Signal-Rausch-Verhältnis

Zusammenfassung

Digital/Analog-Umsetzer

Einführung

Addition gleicher Größen

Addition gleicher Ströme

Addition gleicher Spannungen

Digitales Potenziometer

Addition dual gewichteter Größen

Spannungssummierung

Stromsummierung

R-2R-Leiternetzwerk

R-2R-Leiternetzwerk als Stromteiler

R-2R-Leiternetzwerk als Spannungsteiler

Tastverhältnisumsetzung

Digitale Pulsweitenmodulation

Tiefpassfilter

Multiplizierender DAC

Auswahl von DACs

Zusammenfassung

Analog/Digital-Umsetzer

Einführung

Parallelverfahren und Kaskadenumsetzer

Parallelumsetzer

Kaskadenumsetzer

Kaskadenumsetzer mit Fehlerkorrektur

Pipelined ADC

Wägeverfahren

Prinzip des Wägeverfahrens

Wägeverfahren mit SC-Prinzip

Integrierende Verfahren und Zählverfahren

Eigenschaften der Mittelwertbildung bei integrierenden Verfahren

Zweirampenverfahren

Spannungs/Frequenz-Umsetzer

Ladungsausgleichsintegrator

-ADCs (Sigma-Delta-ADCs)

Auswahl von ADCs

Zusammenfassung

Beschaltung von A/D- und D/A-Umsetzern

Inhaltsverzeichnis

Analoge Pegelumsetzung

- Ausgänge von DACs

- Eingänge von ADCs

Tiefpassfilter

- Übertragungsfunktion eines Tiefpassfilters

- Passive RC-Filter

- Filter mit Einfachmitkopplung (Sallen-Key)

- Filter mit Mehrfachgegenkopplung

- Filtercharakteristika

- Filterkoeffizienten

Sample&Hold-Eingänge

Differentielle ADC-Eingänge

- Erweiterung zu einem Tiefpassfilter

Zusammenfassung

Anwendungsspezifische mikroelektronische Schaltungen

Einführung

Grundlagen der Mikroelektronik

- Herstellungstechnologien

- Integrierte passive Bauelemente

- Integrierte aktive Bauelemente

- Matching von Bauelementen

- MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)

- Chipfertigung und Chipgehäuse

ASIC-Topologien

Entwurfsablauf

Entwurfsschritte

Entwurfswerkzeuge

- Schaltplaneingabe

- Hardware-Beschreibungssprachen

- Simulation

- Schaltungssynthese

- Layout-Erstellung

- Backannotation, Fertigungsüberleitung

- Test und Design for Test

Thermometerdesign unter Verwendung von ASICs

Zusammenfassung

Elektromagnetische Verträglichkeit elektronischer Systeme

Einführung

- Begriffsdefinitionen

- Störquellen

Inhaltsverzeichnis

Betrachtung der Störgrößen im Frequenz- und Zeitbereich

Störkopplung

Prüf- und Messtechnik

Prüfung der Störfestigkeit

Messung der Störaussendung

EMV-gerechtes Gerätedesign

Filter-Maßnahmen

Schaltungstechnische Maßnahmen

Layout-Maßnahmen

CE-Kennzeichnung und relevante Normen

Grundlagen der CE-Kennzeichnung

Zusammenfassung

Thermometer

Sensor

Sensorauswahl

Signalgröße und benötigte Auflösung

Sensorinterface

Zweileiter-Anschluss

Vierleiter-Anschluss

Dreileiter-Anschluss

Realisierung des Sensorinterfaces

Analog/Digital-Umsetzung

Realisierung des A/D-Umsetzers

Überlegungen zur Dimensionierung

Berechnung der Temperatur

Zusammenfassung

Literatur

Index

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 Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** Zugangscodes können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

Hinweis

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

<https://www.pearson-studium.de>