

Berichte aus der Elektronik

Dirk Zielke

Elektronik 2

Shaker Verlag
Aachen 2012

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Copyright Shaker Verlag 2012

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1091-6

ISSN 1436-3801

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Vorwort

Das nachfolgende Manuskript enthält die wichtigsten Schaltungen und Formeln zum Verständnis des Vorlesungsmoduls Elektronik 2 im Bachelorstudiengang Elektrotechnik. Das Vorlesungsmodul läuft an der FH Bielefeld im 3. Semester. Es setzt Grundkenntnisse auf dem Gebiet der diskreten elektronischen Bauelemente (aktiv und passiv) und deren Schaltungstechnik voraus.

Ziel des Manuskriptes ist es, dem Leser eine Formelsammlung an die Hand zu geben, welche es ihm erleichtert, dem Vorlesungsstoff zu folgen. Das Manuskript ist nicht selbst erklärend und kann nicht den Besuch der Vorlesung und das Studium einschlägiger Literatur ersetzen.

Das Modul Elektronik 2 enthält folgende Themenschwerpunkte:

- Analoge Schaltungstechnik mit Operationsverstärkern
- Grundlagen der Digitalen Schaltungstechnik
- Schaltungssimulation mittels PSPICE

Neben dem Vorlesungsteil enthält das Manuskript zu den einzelnen Abschnitten Übungsaufgaben und deren Lösungen, mit deren Hilfe die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse vertieft werden können.

Weiterhin gehören zum Modul Elektronik 2 noch 3 Praktikumsversuche:

- Versuch 1: Operationsverstärker (OPV),
- Versuch 2: Analoge Schaltungssimulation mit PSpice,
- Versuch 3: Digitale Schaltungen,

deren Anleitungen jedoch nicht Teil dieses Skriptes sind.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis	5
1 Analoge Schaltungstechnik mit Operationsverstärkern	7
1.1 Aufbau und Parameter von Operationsverstärkern (OPV).....	7
1.2 Komparatoren und Schmitt-Trigger	10
1.3 Verstärkerschaltungen	11
1.4 OPV-Schaltungen mit nichtlinearer Rückkopplung	13
1.5 OPV-Schaltungen mit komplexer Rückkopplung	14
1.6 Switched Capacitor Filter (SC-Filter)	22
1.7 Oszillatoren	23
1.8 Stabilität von OPV-Schaltungen.....	24
1.9 Kippschaltungen.....	26
1.10 Konstant Spannungs- und Stromquellen	28
1.11 Datenblatt OPV ADA4500-2 (auszugsweise)	29
1.12 Übungsaufgaben.....	30
2 Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik	37
2.1 Schaltnetze	37
2.2 FlipFlop.....	41
2.3 Anwendungsbeispiele FlipFlop.....	43
2.4 Entwurf sequentieller Schaltwerke.....	45
2.5 Schaltkreisfamilien.....	47
2.6 Abhängigkeitsnotationen.....	50
2.7 Übungsaufgaben.....	51
3 AD/DA-Wandler	53
3.1 Digital-Analog-Wandler (DAC).....	53
3.2 Analog-Digital-Wandler (ADC).....	56
3.3 Übungsaufgaben AD/DA-Wandler.....	59
4 Analoge Schaltungssimulation mittels PSPICE	61
4.1 Schaltungsentwurf.....	61
4.2 Bauelementemodelle	62
4.3 Netzliste	65
4.4 Simulationsarten.....	65
4.5 Simulationsbeispiele	66
5 Lösungen Übungsaufgaben	74
5.1 Analoge Schaltungstechnik.....	74
5.2 Digitale Schaltungstechnik.....	76
5.3 AD/DA-Wandler	78
6 Nützliche Links	79
6.1 Weiterführende Literatur	79
6.2 IC-Herstellerübersicht	79
6.3 Distributoren von ICs	79
6.4 Simulationswerkzeuge	79