0 Hilfsmittel

Student Group

First Name	Surname	Matrikel Nr.

Table of Contents

0 Hilfsmittel 2
Warum zwei Simulationstools? 2
0.1 Erste Schritte in TINA TI 2
deutsche Anleitung der Vollversion 2
Aufgaben 3
Ziele 3
Aufgaben 3
Ziele 3
Aufgaben 4
Ziele 5
Aufgaben 5
0.2 Online Circuit Simulator 6
Aufgaben 7
0.3 Weitere Simulationstools 7
0.4 Literaturempfehlungen 8

0 Hilfsmittel

Im Folgenden lernen Sie zwei Simulationswerkzeuge kennen. Mit diesen können Sie Schaltungen nachbauen und deren Spannungen und Ströme darstellen. Dies ist insbesondere wichtig, um Schaltungen mit Operationsverstärkern und Transitoren zu verstehen.

Warum zwei Simulationstools?

- Zum Lernen und Verstehen ist es einerseits wichtig, dass Sie ein Gefühl erhalten, wie sich Ströme und Spannungen in Schaltungen einstellen.
- Andererseits sollen Sie den Umgang mit professionellen Werkzeugen üben, die qualitativ hochwertige Simulationen ermöglichen.

Erstere Werkzeuge sollten eine einfache Visualisierung ermöglichen. Letztere Tools sind meist etwas schwerer zu handhaben, aber erlauben komplexere Schaltungen und ausführlichere Messungen. Für die hochwertige Simulation werden Sie im Folgenden das kostenlose Programm TINA TI nutzen. Die Veranschaulichung der Konzepte ermöglicht die Online-Simulation von Falstad.

0.1 Erste Schritte in TINA TI

TINA ist ein SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) Programm, also eine Schaltungssimulation, von Texas Instruments. Mit diesem können Sie elektronische Schaltungen nachbauen und den zeitlichen Ablauf abbilden. Dies ist gerade für das Lernen und Ausprobieren sehr sinnvoll.

Einführung in TINA TI 0 - Erklärung zu TINA, Download und Installation

Bereits die freie Version des Programms ist sehr umfassend. Dieses können Sie wie folgt finden (empfohlen ist Link 1!):

1. TINA TI Download auf diesem Wiki (Login per Hochschulaccount)
2. im ILIAS Kurs von EST im 2. Semester bzw. Elektronik Labor im 3. Semester
3. Download (etwas umständlich) über die TI Seite

deutsche Anleitung der Vollversion

Ein englisches Handbuch finden Sie hier im Wiki.
Ein Deutsches Handbuch ist nur von der Vollversion vorhanden.

Aufgaben

Bitte installieren Sie TINA TI.
Folgende Tipps dazu:

- Für “User Name” und “Company Name” können Pseudonyme (`Hinz&Kunz`, `HHN`) eingegeben werden.
- bei “Select schematic symbol set you want to use” `European (DIN)` auswählen.
- Alle Pfade sollten so wie empfohlen passen.

Einführung in TINA TI 1 - Aufbau von TINA TI, erste Schaltung

Ziele

Nach dieser Lektion sollten Sie:

1. in TINA TI die verschiedenen Komponentenleisten kennen,
2. Komponenten und deren Beschreibung einfügen und drehen können,
3. Werte von Komponenten bearbeiten können,
4. Verbindungen ziehen können.

Aufgaben

1. Bauen Sie die Schaltung aus dem Video in TINA TI nach
2. Ändern Sie zusätzlich folgende Werte:
    1. Ausgabewert der Spannungsquelle: 10 V
    2. Größe des Widerstands R1: 20k
    3. Größe des Widerstands R1: 30k

Einführung in TINA TI 2 - Ausgabe von Werten und Debugging

Ziele

Nach dieser Lektion sollten Sie:

1. den “Electrical Rule Check” durchführen und zum Debugging verwenden können,
2. Ausgabewerte wie Spannungen und Ströme messen können,
3. Multimeter in TINA TI nutzen

können, um Spannungen und Ströme zu messen,
4. Strommesspunkte korrekt einfügen können,

Aufgaben

- Bauen Sie die Schaltung aus dem Video in TINA TI nach

1. Nutzen Sie statt dem Current Arrow das Amperemeter und statt dem Voltmeter den Voltage Pin.
   Gibt es Unterschiede, wenn Sie diese verwenden?
2. Stellen Sie sich von, Sie wollen eine kleine Schaltung mit 3 Leuchtdioden aufbauen und fragen sich, wie stark die Spannung der zwei 1,5V Batterien einbricht.
   1. Bauen Sie dazu die vereinfachte Parallelschaltung 1 nach (siehe Bild). Dabei soll der Innenwiderstand der Batterie **500mOhm** betragen (Eigenschaft “Internal Resistance”).
      1. Welche Spannung / welcher Strom wird gemessen?
      2. Wie groß ist der Strom durch einen Strang?
   2. **Optional**: Bauen Sie dazu die Parallelschaltung 2 nach (siehe Bild). Der Innenwiderstand der Batterie soll beibehalten werden.
      1. Welche Spannung / welcher Strom wird gemessen?
      2. Wie groß ist der Strom durch einen Strang?

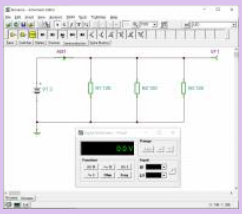
Fig. 1: Parallelschaltung 1

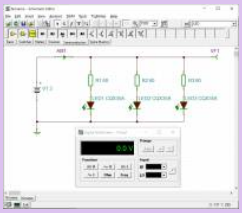
Fig. 2: Parallelschaltung 2

Lösung:

Einführung in TINA TI 3 - Noch mehr Fehler und viele Diagramme

Ziele

Nach dieser Lektion sollten Sie:

1. die häufigsten Fehler in der Simulation selbst beheben können,
2. Zeitverläufe von Signalen darstellen können,
3. bei Diagrammen mit dem Cursor arbeiten, Kurven separieren und eine Legende einfügen können,
4. Verläufe über Temperatur und über andere Größen erstellen und auswerten können,
5. eine strukturierte Simulation mit Titel anlegen zu können.

Die Vorlage-Datei finden Sie unter Tipps für TINA TI

Aufgaben

- Übungsaufgaben zu diesem Video finden Sie im folgenden Kapitel

Tipps für TINA TI

- Vermeiden Sie Knoten direkt an dem Ausgang einer Komponente.
- Folgende Tastenkürzel erleichtern die Verwendung von Tina:
  - <Strg>+<R>: Rechts-Drehung einer ausgewählten Komponente
  - <Strg>+<L>: Links-Drehung einer ausgewählten Komponente
  - <Strg>+<Space>: Wechseln zum Verbindungsmodus (wire)
  - <Strg>+<C>, <Strg>+<V>: Kopieren, Einfügen
  - <Strg>+<Z>, <Strg>+<Y>: Undo, Redo
- Bitte nutzen Sie die Vorlage-Datei Vorlage_EST.TSC , wenn sie mit einer Simulation beginnen.
- weiterführende Tipps für TINA TI

Generelle Tipps

- Nutzen Sie vor bei Simulationstools vorhandene Rule Checks, wie dem

“Electrical Rule Check” (ERC).
Rule Checks zeigen Fehler und Warnungen an. Bei Fehlern wird die Simulation nicht laufen. Bei Warnungen wird sie laufen, aber es gibt unklare Bereiche in der Schaltung.

- Vermeiden Sie unsaubere Bezeichner und Texte. D.h. versuchen Sie Text so zu schreiben, dass er leserlich ist (nicht überlappend, gleich ausgerichtet).
- Geben Sie immer ein Bezugspotential (Ground) an.

0.2 Online Circuit Simulator

Einführung in Online Circuit Simulator - Erklärung, Beispiel

Neben TINA TI wird in diesem Kurs ein weiteres Simulationswerkzeug genutzt: Der Online Circuit Simulator.

Dieser kann helfen, die Ströme und Spannungen bei unterschiedlichen Schaltungen besser zu verstehen. Das Programm gibt Stromfluss und anliegende Spannung animiert wieder. Unter “Schaltungen” » “Operationsverstärker (OPVs)” finden Sie diverse Schaltungen die für diesen Kurs sinnvoll sind.

Die Landesberufsschule Salzburg hat eine Kurzanleitung zum Online Circuit Simulator erstellt. Der Source Code des Simulators ist auf GitHub zu finden.

Aufgaben

Machen Sie sich mit dem Online Circuit Simulator von Falstad vertraut

- zunächst mit dem eingebundenen Beispiel rechts
  - Falls die Schaltung zu klein ist, klicken Sie auf `Bearbeiten` » `Schaltung zentrieren`
    Falls danach nur ein Teil des verfügbaren Platz von der Schaltung eingenommen wird, hilft eine Aktualisierung des Browserfensters (<Strg>+R) oder eine Bearbeitung direkt auf der Online Circuit Simulator Homepage.
  - Die meisten Schaltungen im Wiki sind zunächst gestoppt. Die Simulation kann über einen Druck auf `RUN/Stop` gestartet werden.
  - Prüfen Sie welche Änderung sich im Stromfluss über verschiedene Schalterstellungen ergibt
  - Ändern Sie die Widerstandswerte über Doppelklick auf den jeweiligen Widerstand
- mit weiteren Beispielen zur Ersatzspannungsquelle (Thévenin-Theorem) und Ersatzstromquelle (Norton-Theorem)
  - Suchen Sie unter `Schaltungen` » `Grundlagen` » `Thévenin-Theorem`
  - Unten links im Fenster Sehen Sie zwei laufende Diagramme der Ströme und Spannungen der beiden Schaltungen.
    Klicken Sie mit der Rechten Maustaste auf eines der Diagramme und wählen Sie `Kombinieren`. Die Verläufe sollten nun direkt übereinander liegen
  - Fahren sie mit der Maus über eine der beiden Spannungsquellen.
    Der jeweilige Spannungs-/Stromverlauf wird hervorgehoben.
    Liegen beide Kurven übereinander?
  - Führen Sie das gleiche bei der Ersatzstromquelle (Norton-Theorem) durch

0.3 Weitere Simulationstools

Neben den bisher erklärten Werkzeugen gibt es weitere Simulationstools. Einige davon finden Sie hier mit ihren Limitierungen kurz zusammengefasst.

Name	Fokus	Limitierungen	kommerzielles Produkt

Name	Fokus	Limitierungen	kommerzielles Produkt
Tina TI	Simulation von analogen Schaltungen (z.B. Verstärkerschaltungen)	Funktion eingeschränkt im kommerziellen Produkt ist auch die Simulation von gemischt digital-analoge Schaltungen möglich	Designsoft Tina
MPLab Mindi	Simulation von transienten Übergängen (z.B. DCDC-Wandler)	Anzahl der Knoten < 150 (ca.)	SIMETRIX / SIMPLIS
LTSpice	breit aufgestellt	flache Lernkurve (ungewöhnliche Tastenbelegung)	-

0.4 Literaturempfehlungen

Zum Selbststudium empfehle ich folgende Literatur.

Titel	Autor	Kurzbeschreibung
Operationsverstärker	J. Federau	Lehrbuch mit anschaulichen Ansätzen. Über Hochschulnetz oder VPN einsehbar.
OP Amp Applications Handbook		sehr schönes und ausführliches Lehrbuch des Herstellers Analog Devices, “Freeware”, Online einsehbar
Handbook of Operational Amplifiers Application		Ein ähnlich schönes Handbuch gibt es auf vom Wettbewerber Texas Instruments
Halbleiter-Schaltungstechnik	U. Tietze, Chr. Schenk, E. Gamm	sehr ausführliches Nachschlagewerk. Über Hochschulnetz oder VPN einsehbar. Zusätzlich gibt es eine Sammlung von Übungsaufgaben

From:
https://wiki.mexle.org/ - **MEXLE Wiki**

Permanent link:
https://wiki.mexle.org/elektronische_schaltungstechnik/0_hilfsmittel?rev=1710495813

Last update: **2024/03/15 10:43**