

## Lernprogramm Elektronik 2

### Themenübersicht

#### Operationsverstärker

##### Grundprinzip

- Lernziele
- Grundprinzip des Operationsverstärkers
- Spannungsverstärkung mit dem Operationsverstärker
- Spannungsversorgung der Operationsverstärker
- Kennwerte eines Operationsverstärkers (1)
- Kennwerte eines Operationsverstärkers (2)
- Dynamisches Verhalten eines Operationsverstärkers (Bodediagramm)
- Gegenüberstellung idealer und realer Operationsverstärker
- Zusammenfassung

##### Grundsaltungen 1 mit OP

- Lernziele
- Eigenschaften eines Operationsverstärkers
- Operationsverstärker als invertierender Verstärker
- Signalverlauf beim invertierenden Verstärker
- Übungsaufgabe zum invertierenden Verstärker
- Einsatz des Operationsverstärkers als Summierverstärker/Addierer
- Operationsverstärker als nichtinvertierender Verstärker
- Übungsaufgabe zum nichtinvertierenden Verstärker
- Einsatz des Operationsverstärkers als NF-Verstärker
- Einsatz des Operationsverstärkers als Differenzverstärker/Subtrahierer
- Übungsaufgabe zum Differenzverstärker/Subtrahierer
- Zusammenfassung

##### Grundsaltungen 2 mit OP

- Lernziele
- Aufbau und Funktion des integrierenden Verstärkers
- Übungsaufgabe zum Integrator
- Aufbau und Funktion des integrierenden Verstärkers
- Aufbau und Funktion des Komparators
- Anwendung des Komparators in einem Analog-Digitalwandler
- Anwendung des Komparators in der Regelungstechnik
- Aufbau und Funktion des Schmitt-Triggers
- Anwendung des Schmitt-Triggers
- Zusammenfassung

#### Thyristoren

##### Thyristor-Bauelemente

- Lernziele
- Überblick zu den Thyristorbaulementen
- Aufbau und Diodenersatzschaltbild der Vierschichtdiode
- Transistorersatzschaltbild der Vierschichtdiode
- Messtechnische Bestimmung der Kennlinie einer Vierschichtdiode
- Kennlinie und Kennwerte der Vierschichtdiode
- Vierschichtdiode als elektronischer Schalter
- Überblick zu den Thyristoren
- Kennlinie des kathodenseitig steuerbaren Thyristors
- Grundsaltung eines Thyristors
- Prüfung eines Thyristors
- Aufbau und Anwendung des GTO-Thyristors
- Übungsaufgabe zum Thyristor
- Zusammenfassung

#### Zündung von Thyristoren

Lernziele

Zündvorgang des Thyristors im Gleichstromnetz

Steuerkennlinie eines Thyristors

Einschaltverhalten von Thyristoren

Ausschaltverhalten von Thyristoren

Schutzmassnahmen gegen Überspannung und Überstrom

Zündung von Thyristoren im Wechselstromnetz mit Gleichstrom

Zündung von Thyristoren im Wechselstromnetz mit Wechselstrom

Zündung von Thyristoren im Wechselstromnetz mit Impulsen

Prinzip der Phasenanschnittsteuerung

Übung zur Phasenanschnittsteuerung

Prinzip des Wechselstromstellers

Zusammenfassung

#### Triac und Diac

Lernziele

Das Bauelement Triac

Grundschialtung eines Triac

Übungsaufgabe zur Triac-Schialtung

Prinzip der Phasenanschnittsteuerung mit Triac

Zündmöglichkeiten des Triac

Das Bauelement Diac

Phasenanschnittsteuerung mit Triac und Diac

Übungsaufgabe zur Phasenanschnittsteuerung

Zusammenfassung

#### Anwendungsschaltungen

Lernziele

Phasenanschnittsteuerung mit IC

Probleme der Phasenanschnittsteuerung

Funktion eines Nullspannungsschalters

Schaltungsprinzip eines Nullspannungsschalters

Vor- und Nachteile elektronischer Lastrelais (ELR)

Schaltungsbeispiel eines ELR

Funktion der Schwingungspaketsteuerung

Übungsaufgabe 1

Übungsaufgabe 2

Zusammenfassung

#### Optoelektronik

##### Grundlagen

Lernziele

Das Spektrum der elektromagnetischen Strahlung

Frequenz und Wellenlänge elektromagnetischer Strahlung

Entstehung von Licht

Der äußere fotoelektrische Effekt

Der innere fotoelektrische Effekt

Aufbau und Funktion des Fotowiderstandes

Spannungsteiler mit Fotowiderstand

Übungsaufgabe zum Fotowiderstand

Kennlinie eines Fotowiderstandes

Aufbau und Funktion des Fotoelementes

Übungsaufgabe zum Fotoelement

Zusammenfassung

##### Optoelektronische Bauelemente

Lernziele

Aufbau und Funktion der Fotodiode

Vor- und Nachteile von Fotodioden

- Übungsaufgabe zur Schaltungstechnik mit Fotodioden
- Übungsaufgabe Fotoverstärker
- Aufbau und Funktion des Fototransistors
- Übungsaufgabe zum Fototransistor
- Einsatz von Fototransistoren
- Einsatz von Fotothyristoren
- Übungsaufgabe zu optoelektronischen Empfängerbauteilen
- Zusammenfassung
- Optoelektronische Anzeigeelemente
  - Lernziele
  - Aufbau und Funktion einer LED
  - Kennlinien verschieden farbiger LED
  - Grundschialtung einer LED an Gleichspannung
  - Übungsaufgabe 1
  - Übungsaufgabe 2
  - Aufbau und Einsatz von Laserdioden
  - Aufbau und Funktion einer 7-Segmentanzeige
  - Aufbau und Funktion von LCD-Anzeigen
  - Zusammenfassung
- Optoelektronische Systeme
  - Lernziele
  - Prinzip von Optokopplern
  - Kennwerte von Optokopplern
  - Übungsaufgabe 1
  - Übungsaufgabe 2
  - Lichtschranken
  - Auswahlaufgabe
  - Informationsübertragung über Lichtwellenleiter
  - Aufbau von Lichtwellenleitern
  - Zusammenfassung
- Halbleiter mit speziellen Eigenschaften
  - Hallgenerator
    - Lernziele
    - Entstehung der Hallspannung
    - Kennlinie und mathematische Beschreibung des Hallgenerators
    - Übungsaufgabe zum Hallgenerator
    - Anwendungsbeispiele der Hallgeneratoren
    - Hallgeneratoren zur Steuerung des kollektorlosen Gleichstrommotors
    - Aufbau und Funktion von Feldplatten
    - Kennlinie einer Feldplatte
    - Anwendung der Feldplatte in einem prellfreien Taster
    - Feldplatte mit Vormagnetisierung
    - Aufbau und Anwendung von Differentialfeldplatten
    - Funktionsprinzip der Piezokristalle
    - Anwendungsbeispiele der Piezotechnik
    - Zusammenfassung
  - Konstantstromquellen
    - Lernziele
    - Konstantstromquellen - allgemeine Bedingungen
    - Einfache Konstantstromquelle mit J-FET
    - Eigenschaften der Konstantstromquelle mit J-FET
    - Anwendung Konstantstromquelle mit J-FET
    - Dimensionierung einer Konstantstromquelle mit npn-Transistor
    - Eigenschaften der Konstantstromquelle mit npn-Transistor
    - Konstantstromquelle mit pnp-Transistor
    - Konstantstromquelle mit Operationsverstärker

- Zusammenfassung
- Konstantspannungsquellen
  - Lernziele
  - Konstantspannungsquellen - allgemeine Bedingungen
  - Aufbau und Beurteilungskriterien von Netzteilen
  - Querstabilisierung mit Z-Diode
  - Dimensionierung einer Querstabilisierung
  - Längsstabilisierung mit Z-Diode und Bipolartransistor
  - Dimensionierung einer Längsstabilisierung
  - Berechnung zur Längsstabilisierung
  - Regelungsschaltung für Konstantspannungsquellen
  - Konstantspannungsquelle mit Strombegrenzung
  - Querstabilisierungsschaltung mit Z-Diode und Bipolartransistor
  - Berechnung einer Querstabilisierungsschaltung
  - Zusammenfassung
- Integrierte Festspannungsregler
  - Lernziele
  - Überblick zu den industriellen Festspannungsreglern
  - Festspannungsregler im System der Stromversorgung
  - Eigenschaften von Positiv- und Negativspannungsreglern
  - Grundschtaltung eines Festspannungsreglers
  - Festspannungsregler mit einer Ausgangsspannung größer 24 Volt
  - Festspannungsregler mit vergrößertem Laststrombereich
  - Grundschtaltung mit integriertem Spannungsregler 723
  - Spannungsregler 723 als Konstantstromquelle
  - Zusammenfassung