

Lernprogramm Elektronik 1

Themenübersicht

Halbleiterphysik

Kristallaufbau und Eigenleitung

- Lernziele
- Stellung der Halbleiter im Periodensystem der Elemente
- Kristallaufbau von Halbleitern
- Einordnung der Halbleiter hinsichtlich ihrer elektrischen Leitfähigkeit
- Bändermodell für Halbleiter
- Eigenleitung von Halbleitern
- Löcherstrom im Halbleiter
- Übungsaufgabe 1
- Übungsaufgabe 2
- Zusammenfassung

Dotierung von Halbleitern

- Lernziele
- Donatoren
- Atomaufbau n-dotierter Halbleiter
- n-dotierter Halbleiter an Gleichspannung
- Akzeptoren
- Atomaufbau p-dotierter Halbleiter
- p-dotierter Halbleiter an Gleichspannung
- Dotierungsverfahren
- Übung
- Zusammenfassung

pn-Übergang

- Lernziele
- pn-Übergang (spannungslos)
- Raumladungszone im pn-Übergang
- Diffusionsspannung
- pn-Übergang in Sperrrichtung
- pn-Übergang in Sperrrichtung/Sperrstrom
- Sperrschichtkapazität
- pn-Übergang in Durchlassrichtung
- Übung
- Zusammenfassung

Halbleiterdioden

Kennlinien und Bauformen

- Lernziele
- Kennlinienaufnahme in Sperrrichtung gepolter Dioden
- Kennlinienaufnahme in Durchlassrichtung gepolter Dioden
- Temperaturabhängigkeit der Diodenkennlinie
- Kennwerte und Grenzwerte von Dioden
- Differenzieller Widerstand an Diodenkennlinien
- Funktionsprüfung von Dioden
- Bauarten von Dioden
- Kennzeichnung von Dioden
- Zusammenfassung

Gleichrichterschaltungen für Einphasenwechselstrom

- Lernziele
- Übersicht zu Gleichrichterschaltungen
- Einpulsmittpunktschaltung (M1)
- Gleichrichtwert der Einpulsmittpunktschaltung
- Zweipulsmittpunktschaltung (M2)

- Gleichrichtwert der Zweipulsmittelpunktschaltung
- Zweipulsbrückenschaltung (B2)
- Übungsaufgabe 1
- Übungsaufgabe 2
- Zusammenfassung
- Gleichrichterschaltungen für Drehstrom
 - Lernziele
 - Übersicht von Gleichrichterschaltungen für Drehstromsysteme
 - Dreipuls- Mittelpunktschaltung (M3)
 - Mittelwert und Welligkeit bei der Dreipuls- Mittelpunktschaltung
 - Sechspuls- Brückenschaltung
 - Mittelwert und Welligkeit bei der Sechspuls- Brückenschaltung
 - Übungsaufgabe
 - Zusammenfassung
- Gleichrichterschaltungen mit Ladekondensator / Siebschaltung
 - Lernziele
 - Einfluß des Ladekondensators auf die gleichgerichtete Spannung
 - Einwegschaltung (M1) mit Ladekondensator
 - Kapazitätsberechnung des Ladekondensators (Einwegschaltung)
 - Berechnungsbeispiel
 - Brückenschaltung (B2) mit Ladekondensator
 - Kapazitätsberechnung des Ladekondensators (Brückenschaltung)
 - Berechnungsbeispiel
 - weitere Glättungsmaßnahmen - Siebschaltungen
 - Zusammenfassung
- Spannungsvervielfachschaltungen
 - Lernziele
 - Zweipulsverdopplerschaltung (D2)
 - Übungsaufgabe
 - Einpulsverdopplerschaltung (D1)
 - Spannungsverläufe der Einpulsverdopplerschaltung
 - Spannungsvervielfacherschaltung (zweistufig)
 - Übungsaufgabe
 - Spannungsvervielfacherstufe (dreistufig)
 - Zusammenfassung
- Z-Diodenfunktion
 - Lernziele
 - Z-Diode, Aufbau, Schaltzeichen, Kennlinie
 - Kennlinie einer Z-Diode im Sperrbereich
 - Differenzieller Widerstand von Z-Dioden
 - Kennlinienverlauf von Z-Dioden unterschiedlicher Zenerkennspannung
 - Temperaturkompensation von Z-Dioden
 - Prüfen von Z-Dioden
 - Grundschialtung
 - Grundschialtung und Kennlinie
 - Übungsaufgabe 1
 - Übungsaufgabe 2
 - Zusammenfassung
- Z-Diodenanwendung
 - Lernziele
 - Berechnungsgrundlagen
 - Berechnungsbeispiel
 - Übungsaufgabe 1
 - Übungsaufgabe 2
 - Übungsaufgabe 3
 - Glättungsfaktor, Kaskadierung von Z-Dioden

- Begrenzerschaltungen mit Z-Diode
- Potenzialverschiebung mit Z-Dioden
- Potenziale
- Zusammenfassung
- weitere Halbleiterdioden
 - Lernziele
 - ODER - Schaltung mit Dioden
 - UND - Schaltung mit Dioden
 - Aufbau von Kapazitätsdioden
 - Kennlinie einer Kapazitätsdiode
 - Einsatzbeispiel einer Kapazitätsdiode
 - Eigenschaften und Anwendungsbereiche von Schottky-Dioden
 - Dioden für spezielle Einsatzgebiete
 - Einsatzgebiete von Leistungsdioden
 - Zusammenfassung
- Schaltnetzteile
 - Lernziele
 - Aufbau konventioneller Netzteile
 - Grundprinzip getakteter Spannungsquellen (Schaltnetzteil)
 - Energietransfer
 - Drosselwandler als Durchflusswandler (Auf- und Abwärtswandler)
 - Drosselwandler als Sperrwandler
 - kapazitive Gleichspannungswandler (Ladungspumpen)
 - primär und sekundär getaktete Wandler mit Transformator
 - Übungsaufgabe
 - Zusammenfassung
- Bipolare Transistoren
 - Aufbau und Funktion
 - Lernziele
 - Aufbau npn-Transistor
 - Aufbau pnp-Transistor
 - Arbeitsweise eines npn-Transistors
 - Spannungsbezeichnungen am npn-Transistor
 - Strombezeichnungen am npn-Transistor
 - Strom- und Spannungsbeziehungen am pnp-Transistor
 - Funktionsprüfung von bipolaren Transistoren
 - Übungsaufgabe
 - Grenzwerte und Kennwerte bipolarer Transistoren
 - Entstehung der Kennlinienfelder bipolarer Transistoren
 - Kennlinienfeld des npn-Transistors BC 107
 - Kennzeichnung von Transistoren
 - Zusammenfassung
 - Verstärker und Emitterschaltung
 - Lernziele
 - npn-Transistor in Emitterschaltung
 - Berechnungsaufgabe
 - Arbeitspunkteinstellung im Ausgangskennlinienfeld
 - Arbeitspunkt und Verstärkung im Ausgangskennlinienfeld
 - Verstärkungsberechnung (Teil 1)
 - Verstärkungsberechnung (Teil 2)
 - Übungsaufgabe
 - Verstärkungseigenschaften der Emitterschaltung
 - Arbeitspunkteinstellung für Kleinsignalaussteuerung
 - Arbeitspunktstabilisierung durch Spannungsgegenkopplung
 - Arbeitspunktstabilisierung durch Stromgegenkopplung

- Berechnung Emitterschaltung
- Zusammenfassung
- weitere Verstärker
 - Lernziele
 - Überblick zu Grundsaltungen bipolarer Transistoren
 - Übung zur Emitterschaltung
 - Eigenschaften der Basisschaltung
 - Eigenschaften der Kollektorschaltung
 - Übung
 - Darlington - Schaltung
 - Differenzverstärkerbetrieb
 - Leistungsverstärker in Eintakt A - Betrieb
 - Leistungsverstärker in Gegentakt B - Betrieb
 - Leistungsverstärker in Gegentakt AB - Betrieb
 - Zusammenfassung

- Transistor als Schalter
 - Lernziele
 - Vergleich Schalter - Transistor
 - Transistorschalter in logischer Funktion
 - Transistor als Schalter / Pegelverhältnisse
 - Transistorschalter und Kennlinienfeld
 - Übungsaufgabe 1
 - Übungsaufgabe 2
 - Schalten bei ohmscher Last
 - Schalten bei Glühlampenlast
 - Schalten bei induktiver Last
 - Schalten bei kapazitiver Last
 - Übungsaufgabe 3
 - Zusammenfassung

- Transistor als Kippschalter
 - Lernziele
 - Übersicht zu den Kippschaltungen
 - Aufbau und Funktion einer bistabilen Kippschaltung
 - Schaltungsanalyse einer bistabilen Kippschaltung
 - Aufbau und Funktion der monostabilen Kippschaltung
 - Berechnungsaufgabe zur monostabilen Kippschaltung
 - Aufbau und Funktion der astabilen Kippschaltung
 - Aufbau und Funktion des Schmitt - Triggers
 - Berechnungsaufgabe zum Schmitt - Trigger
 - Zusammenfassung

- Unipolare Transistoren
 - Übersicht FET
 - Lernziele
 - Allgemeiner Aufbau der Feldeffekttransistoren
 - Überblick und Schaltzeichen der Feldeffekttransistoren
 - Aufbau und Funktion eines n-Kanal JFET
 - Kennlinie eines n-Kanal JFET
 - Verstärkerschaltung mit n-Kanal JFET

Konstantstromquelle mit n-Kanal JFET
Aufbau und Funktion der Isolierschicht - FET (MOSFET)
Selbstsperrende und selbstleitende MOSFET
Inverterschaltung in CMOS - Technik
MOSFET - Leistungstransistoren - Power - MOSFET
Zusammenfassung