

Feinplanung Überbetrieblicher Kurs 3 (Messtechnik)

1. Tag:

Ankommen, Allgemeine Einführung, Kennenlernen, Sicherheit, Regeln und Administration.

1 Einführung in die Messtechnik

Allgemeine Einführung in die Messtechnik. Weshalb Messtechnik für den Physiklaborant?

2 Sicherheit mit Netzspannung

- **Gefahren und Sicherheit mit 230 V**

Lernziel: Der Lernende kennt mögliche Gefahren beim Arbeiten mit Niederspannung (230V). Er kennt die Schutzmassnahmen für die Arbeitssicherheit (FI, ect.)

Aufgabe: keine

Scrip: Neu

Material: kein

- **Montage Netzstecker**

Lernziel: Der Lernende kann einen Netzstecker fachgerecht montieren.

Aufgabe: Montage eines Netzsteckers

Scrip: Neu

Material: Netzstecker und Kabel
Aderendhülsen

3 Bauteile- und Schaltungstechnikkunde

3.1 Widerstände, Kondensatoren und Spulen

- **Widerstände, veränderbare Widerstände und Potentiometer**

Lernziel: Der Lernende erkennt Widerstände und kann sie in elektronischen Schaltungen fachgerecht anwenden.

Aufgabe: Einfacher Spannungsteiler, Spannungsteiler mit Potentiometer, Vorwiderstand für LED, PTC/NTC und LDR zur Messung physikalischer Grössen.

Script: Neu, teilweise aus Messtechnik-Kurs

Material: Box mit diversen Widerständen als Muster
Print mit den Übungsschaltungen
Print mit Experimentierboard für eigene Schaltung

- **Kondensatoren**

- Lernziel: Der Lernende erkennt unterschiedliche Kondensatoren, kennt deren Vor- und Nachteile und kann sie fachgerecht einsetzen
- Aufgabe: RC-Laden- und Entladekurve
- Script: Neu, teilweise aus Messtechnik-Kurs
- Material: Box mit diversen Kondensatoren
Print mit RC-Lade- und Entladeschaltung

- **Spulen**

- Lernziel: Der Lernende kennt Spulen, deren wichtigsten Eigenschaften und Anwendungen
- Aufgabe: Das Lernziel wird nur theoretisch vermittelt
- Script: Neu
- Material: einige Muster

2. und 3. Tag

3.2 Diskrete Halbleiter (Dioden, Transistoren und Spannungsregler)

○ Gleichrichterdiode

- Lernziel: Der Lernende erkennt eine Diode und kann sie fachgerecht einsetzen.
- Aufgabe: Diode an der Gleichspannung
Diode in der Gleichrichterschaltung inkl. Grätzgleichrichter
- Script: Neu, teilweise aus Messtechnik-Kurs
- Material: Box mit diversen Dioden (Gleichrichter, LED, Photodiode)
Print mit den Übungsschaltungen

○ Z-Diode

- Lernziel: Der Lernende kann eine Spannungsstabilisierschaltung mit einer Z-Diode berechnen, durchmessen und aufbauen
- Aufgabe: Dimensionierung und Messungen einer Stabilisierschaltung mit einer Z-Diode
- Script: Neu, teilweise aus Messtechnik-Kurs
- Material: Print mit den Übungsschaltungen

○ Leuchtdiode (LED)

- Lernziel: Der Lernende kennt verschiedene LEDs und kann sie in einer elektronischen Schaltung korrekt einsetzen
- Aufgabe: Dimensionierung des Vorwiderstandes einer LED
- Script: Neu, teilweise aus Messtechnik-Kurs
- Material: Print mit den Übungsschaltungen
Print mit Experimentierboard für eigene Schaltung
LED in unterschiedlicher Grösse und Farben

○ Photodiode

- Lernziel: Der Lernende kennt Photodioden und deren wichtigsten Eigenschaften. Er kann sie in einer elektronischen Schaltung korrekt einsetzen
- Aufgabe: Auswahl und Dimensionierung einer Photodiode
- Script: Neu
- Material: Print mit der Übungsschaltung

4. Tag

- **Spannungsregler (fest und einstellbar)**

Lernziel: Der Lernende kennt die wichtigsten Spannungsregler und deren Eigenschaften. Er kann sie fachgerecht auswählen und dimensionieren.

Aufgabe: Messungen am Spannungsregler (LM78xx)
Auswahl und Dimensionierung eines Spannungsreglers für eine vorgegebene Spannung (LM317)
Dimensionierung des Kühlkörpers

Script: Neu, teilweise aus Messtechnik-Kurs

Material: Print mit den Übungsschaltungen
Print mit Experimentierboard für eigene Schaltung
Diverse Kühlkörper als Muster

- **Relay und Halbleiterrelay**

Lernziel: Der Lernende erkennt Relay und Halbleiterrelay. Er kennt die wichtigsten Eigenschaften, Einsatz, Vor- und Nachteile.

Aufgabe: kein

Script: Neu

Material: diverse Relay und Halbleiterrelay als Muster

5. Tag

- **Transistor**

Lernziel: Der Lernende kennt den Transistor und die wichtigsten Eigenschaften. Er kann sie fachgerecht auswählen und dimensionieren.

Aufgabe: Messungen am Transistor
Der Transistor schaltet ein Relay
Auswahl und Dimensionierung einer Transistorschaltung (Transistor schaltet ein Lämpchen)

Script: Neu, teilweise aus Messtechnik-Kurs

Material: Print mit den Übungsschaltungen
Print mit Experimentierboard für eigene Schaltung
Box mit diversen Transistoren

- **Thyristor (wird nur in der Theorie vermittelt)**

Lernziel: Der Lernende kennt die wichtigsten Eigenschaften und Einsatzbereiche eines Thyristors .

6. und 7. Tag

3.3 Integrierte Schaltkreise (Operationsverstärker, Timer und Optokoppler)

○ **Operationsverstärker**

- Lernziel: Der Lernende kennt den Operationsverstärker und seine wichtigsten Eigenschaften. Er kann einfache Verstärkerschaltungen dimensionieren, aufbauen und ausmessen.
- Aufgabe: Dimensionierung und ausmessen der wichtigsten OP-Grundschaltungen:
- Invertierender Verstärker (DC und AC)
 - Nicht invertierender Verstärker (DC und AC)
 - Summierverstärker
 - Subtrahierverstärker
 - Impedanzwandler
 - Komparator und Schmitt-Trigger
- Dimensionierung, Aufbau und Test eines nicht invertierenden Verstärkers (Gain=10)
- Script: Neu, teilweise aus Messtechnik-Kurs
- Material: Print mit den Übungsschaltungen
Print mit Experimentierboard für eigene Schaltung

8. Tag

○ **Timer**

- Lernziel: Der Lernende kann den Timer (NE555) fachgerecht dimensionieren
- Aufgabe: Dimensionierung des NE555 als monostabile und astabile Kippstufe (Monoflop bzw. astabiler Multivibrator)
- Script: Neu, teilweise aus Messtechnik-Kurs
- Material: Print mit den Übungsschaltungen

○ **Optokoppler**

- Lernziel: Der Lernende kennt die wichtigsten Eigenschaften und die Einsatzmöglichkeiten von Optokopplern
- Aufgabe: keine
- Script: Neu
- Material: Optokoppler als Muster

9. Tag

Der 9. Tag ist der letzte Kurstag im üK 3, es ist der Kursabschluss. Zeit für offene Fragen und Aufgaben. Material reinigen, prüfen und versorgen. Weiter findet folgendes am letzten Kurstag statt:

- Schriftliche Kursrepetition (Lernzielkontrolle).
- Poster-Session (üK3-Thema wird von 2 Lernenden auf einem Poster vorgestellt)
- Abgabe des Zertifikates an die Lernenden.
- Kursauswertung mit den Lernenden.
- Schriftliches Feedback von den Lernenden.

4 Versuchs- und Arbeitsplanung

Versuchs- und Arbeitsplanung wird während allen Themen vermittelt.

- 4.1 Wahl und Einsatz geeigneter Mess- und Hilfsmittel
- 4.2 Auswertung der Messdaten
- 4.3 Verfassen der Messprotokolle und Schemas inkl. aussagekräftiger Bilder

5 Arbeitssicherheit und Umweltschutz

Arbeitssicherheit und Umweltschutz wird, wo notwendig während allen Themen vermittelt

- 5.1 Sicherheit mit Niederspannung (230V)
- 5.2 Verhalten bei Elektrounfällen.
- 5.3 Schutzmassnahmen zur Arbeitssicherheit
 - Fehlerstromschutzschalter (FI)
 - Galvanische Trennung
 - Sicherheit am Arbeitsplatz
 - Notfall- was tun?
- 5.4 Fachgerechte Entsorgung