Laborprotokoll

3AFET\_WS

|  |  |
| --- | --- |
| **Lehrer** | Prof. Einstein |
| **Übung 01** | Spannungsteiler |
| **Gruppe 5** (Namen, Unterschriften) | **BOHR Nils** |
| ASSINGER Armin |
| RÜSSEL Rudi |
| SCHIFFER Claudia |
|  |
|  |
| **Schriftführer** | BOHR Nils |
| **Übungsdatum** | 03.03.2021 |
| **Abgabedatum** | 10.03.2021 |

Inhalt

[1 Aufgabenstellung 3](#_Toc26452277)

[1.1 Aufgabe 1 – Spannungsteiler mit zwei Festwiderständen unbelastet 3](#_Toc26452278)

[1.2 Aufgabe 2 – Spannungsteiler mit zwei Festwiderstände belastet 3](#_Toc26452279)

[1.3 Aufgabe 3 – Spannungsteiler mit einem Vorwiderstand 4](#_Toc26452280)

[1.4 Verwendete Bauteile 4](#_Toc26452281)

[2 4](#_Toc26452282)

[3 Schaltung 5](#_Toc26452283)

[3.1 Aufgabe 1 5](#_Toc26452284)

[3.1.1 Stromlaufplan 5](#_Toc26452285)

[3.1.2 Messaufbau (Bilddokumentation) 5](#_Toc26452286)

[3.2 Aufgabe 2 5](#_Toc26452287)

[3.2.1 Stromlaufplan 5](#_Toc26452288)

[3.2.2 Messaufbau (Bilddokumentation) 5](#_Toc26452289)

[3.3 Aufgabe 3 5](#_Toc26452290)

[3.3.1 Stromlaufplan 5](#_Toc26452291)

[3.3.2 Messaufbau (Bilddokumentation) 5](#_Toc26452292)

[4 Messung 5](#_Toc26452293)

[5 Berechnung 5](#_Toc26452294)

[6 Messbericht – Erkenntnisse 5](#_Toc26452295)

[6.1 Aufgabe 1 – Spannungsteiler mit zwei Festwiderständen unbelastet 5](#_Toc26452296)

[6.2 Aufgabe 2 – Spannungsteiler mit zwei Festwiderständen belastet 5](#_Toc26452297)

[6.3 Aufgabe 3 – Spannungsteiler mit Vorwiderstand 5](#_Toc26452298)

Rechtschreibprüfung aktivieren und durchführen.

Kopfzeile anpassen (Dokumenteigenschaft TITEL erstellen und einfügen)

Fußzeile anpassen (Dokumenteigenschaft für Klasse, Gegenstand, Gruppe erstellen und einfügen)

* FIRMA = Klasse
* FIRMENADRESSE = Gegenstand
* KATEGORIE = Gruppe

Achtung Schriftart der HTBL u VA ist Source Sans Pro (Schriftart ändern)

HINWEIS: Überschrift 1-3 und Standard entsprechend anpassen und verändern.

# Aufgabenstellung

Eine ideale Spannungsquelle liefert eine konstante Spannung unabhängig vom Lastwiderstand. Mit der Laborübung soll das Betriebsverhalten verschiedener Spannungsquellen bei sich ändernder Last (Belastung) untersucht werden. Folgende Varianten von Spannungsteiler sind zu untersuchen:

* Spannungsteiler mit zwei Festwiderständen im Leerlauf
* Spannungsteiler mit zwei Festwiderständen und sich ändernder Belastung
* Spannungsteiler mit einem Vorwiderstand und sich ändernder Belastung

Allgemeine Angaben zur Aufgabenstellung:

* 15 V Gesamtspannung (U)
* 5 V Teilspannung (konstante Spannung) bei Belastung (U2) bzw. Leerlauf(U20)
* Spannungsteilwiderstände 800 Ω (R1) und 400 Ω (R2)

Vergleiche die Laborergebnisse aus den Aufgaben mit den Ergebnissen aus der Vorbereitung. Welche Erkenntnisse konnten auf Grund des Betriebsverhaltens der unterschiedlichen Spannungsquelle in den Aufgaben 1-3 in Abhängigkeit der Belastung festgestellt werden.

Vor der Übungsdurchführung muss für alle verwendeten elektrischen Betriebsmittelen nachgewiesen werden, dass diese nicht überlastet werden.

## Aufgabe 1 – Spannungsteiler mit zwei Festwiderständen unbelastet

Baue den Spannungsteiler aus zwei Widerständen **R1** und **R2** auf, sodass sich die zuvor beschriebenen Spannungswerte einstellen. Schließe keine Last an den Spannungsteiler an.

Schließe Messgeräte so an, dass **die Spannungen** **U, U20,** und der **Strom** **I** gemessen werden können. Erstellen dafür einen **Stromlaufplan** (Schaltplan).

Ermittle für den unbelasteten Spannungsteiler folgende Daten:

* Leerlaufspannung U0, U20, Innenwiderstand Ri und Kurzschlussstrom IK.
* Estelle die U/I-Kennlinie der Spannungsquelle mit gemessenen und gerechneten Werten.
* Stellen den Arbeitspunkt A für eine Last RL = 150 Ω und 820 Ω in der U/I-Kennlinie dar.

## Aufgabe 2 – Spannungsteiler mit zwei Festwiderstände belastet

Bauen den Spannungsteiler aus zwei Widerständen **R1** und **R2** auf, sodass sich die zuvor beschriebenen Spannungswerte einstellen. Schließe als Last verschiedene Widerstände RL1, RL2, RL3 und RL4 mit jeweils **\_\_\_\_ Ω** an den Spannungsteiler an.

Schließe Messgeräte so an, dass **die Spannungen** **U, U1, U2 (UL)** und der **Strom** **I** gemessen werden können, erstellen dafür einen Schaltplan und protokolliere die Messwerte in Abhängigkeit der Last.

* Dokumentieren die Messergebnisse in Abhängigkeit der Last.
* Variieren Sie RL in sinnvollen Schritten (RL1, RL1+RL2, RL1+RL2+RL3 und RL1+RL2+RL3+RL4).
* Stelle die Messergebnisse schon während der Versuchsdurchführung grafisch dar.
* Berechnen zu den Messwertepaaren den Laststrom und die Verlustleistung im Lastwiderstand RL.
* Stellen UL und I als Funktion des Last mit den gemessenen und berechneten Werten dar.
* Tragen die Lastspannung über dem Laststrom auf (Betriebskennlinie der Ersatzspannungsquelle) und ermitteln aus etwa charakteristischen Messwertepaaren die Ausgleichsgerade. Wie groß sind Quellenspannung, Innenwiderstand und Kurzschlussstrom der Ersatzspannungsquelle?

## Aufgabe 3 – Spannungsteiler mit einem Vorwiderstand

Bauen den Spannungsteiler aus Aufgabe 2 mit nur einem Widerständen **R1** (Vorwiderstand) auf und schließe als Last verschiedene Widerstände RL1, RL2, RL3 und RL4 mit jeweils **\_\_\_\_ Ω** an.

Erstellen dafür einen Stromlaufplan (Schaltplan) und messe mit geeigneten Messgeräten **die Spannungen** **U, U1, UL** und den **Gesamtstrom** **I**.

* Dokumentieren die Messergebnisse in Abhängigkeit der Last.
* Variieren Sie RL in sinnvollen Schritten (siehe Aufgabe 2).
* Stellen die Messergebnisse schon während der Versuchsdurchführung grafisch.
* Berechnen zu den Messwertepaaren den Laststrom und die Verlustleistung im Lastwiderstand.
* Stellen UL und I als Funktion des Last mit den gerechneten und gemessenen Werten dar.
* Tragen die Lastspannung über dem Laststrom auf (Betriebskennlinie der Ersatzspannungsquelle) und ermitteln aus etwa charakteristischen Messwertepaaren die Ausgleichsgerade. Wie groß sind Quellenspannung, Innenwiderstand und Kurzschlussstrom der Ersatzspannungsquelle?

## Verwendete Bauteile

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bezeichnung** | **Type** | **Nummer** |
| Netzgerät - Spannungsquelle | Manson HCS-3602 | G-18.2/01 |
| Experimentierplatte | - | GA-03/03 |
| Digitales Messgerät – A-Meter | Escort 97 Multi-Display | A-03.1/04 |
| Digitales Messgerät – V-Meter | Fluke ……. | A-03.1/01 |
| Analoges Multimeter – A-Meter |  |  |
| Widerstand | 22 kOhm |  |

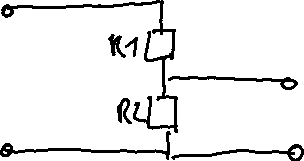
Tabelle

# Schaltung

## Aufgabe 1

Unbelasteter Spannungsteiler mit zwei Festwiderständen. Uq = \_\_\_\_V, U2 = \_\_\_\_V, R1 = \_\_\_\_ Ω und R2 = \_\_\_\_\_ Ω.

### Stromlaufplan



Abbildung

### Messaufbau (Bilddokumentation)

Foto vom Messaufbau

* Achte auf den optischen Eindruck

### Berechnung

Formel

Formel 2

## Aufgabe 2

### Stromlaufplan

### Messaufbau (Bilddokumentation)

## Aufgabe 3

### Stromlaufplan

### Messaufbau (Bilddokumentation)

# Messung

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **RL [Ω]** | **I [mA]** | **UL [V]** | **R2//RL [Ω]** |
| 50 | 17,76 | 0,79 | 44,44 |
| 100 | 17,05 | 1,36 | 80 |
| 150 | 16,5 | 1,8 | 109,09 |
| 200 | 16,07 | 2,14 | 133,33 |
| 250 | 15,73 | 2,42 | 153,85 |
| 300 | 15,44 | 2,65 | 171,43 |
| 350 | 15,2 | 2,84 | 186,67 |
| 400 | 15 | 3 | 200 |
| 600 | 14,42 | 3,46 | 240 |
| 1000 | 13,82 | 3,95 | 285,71 |
| 100000 | 12,52 | 4,99 | 398,41 |

Tabelle

Abbildung

# Berechnung

# Messbericht – Erkenntnisse

## Aufgabe 1 – Spannungsteiler mit zwei Festwiderständen unbelastet

## Aufgabe 2 – Spannungsteiler mit zwei Festwiderständen belastet

## Aufgabe 3 – Spannungsteiler mit Vorwiderstand