

Versuchsziel:

Untersuchungen zu den qualitativen Aussagen zum Betriebsverhalten des Grundstromkreises.

Bestätigung der Berechnungsregeln zur Strom- und Spannungsteilung, Meßbereichserweiterung von Messgeräten und Stellwiderständen.

Literaturhinweise

Führer / Heidemann / Nerreter
Grundgebiete der Elektrotechnik
Carl Hanser – Verlag

Möller / Fricke / Frohne / Vaske
Grundlagen der Elektrotechnik
Verlag B. G. Teubner, Stuttgart

Versuchsvorbereitung

Erläutern Sie:

- 3.1. die Notwendigkeit von bezogenen Grössendarstellungen. Erklären Sie im besonderen die bezogenen Grössendarstellungen (U_a / U_l ; I_a / I_k ; P_a / P_k). Skizzieren Sie deren Verlauf und Zusammenhang!
- 3.2 die Kennlinien eines aktiven und eines passiven Zweipols. Beschreiben Sie die Herangehensweise zur Aufnahme dieser Kennlinien.
- 3.3 die Kennlinien des Grundstromkreises. Gehen Sie auf den Arbeitspunkt und die unterschiedlichen Betriebsfälle ein.
- 3.4 die Kirchhoffschen Gesetze! Zeigen Sie die Gültigkeit von Maschensatz und Knotenpunktsatz.
- 3.5 Reihen- und Parallelschalten von Widerständen. Zeigen Sie die Zusammenhänge.
- 3.6 die Messbereichserweiterung von Drehspul-Strom- und – Spannungsmessgeräten
- 3.7 die Begriffe Vorwiderstand und Spannungsteiler. Geben Sie die Schaltungen und die unterschiedlichen Fälle an. Skizzieren Sie das Verhalten $U = f(R)$!
- 3.8 Wirkungsgrad im Grundstromkreis und bei Stellwiderständen
- 3.9 und zeigen Sie die R_i - Bestimmung von Messgeräten mittels Strom- und Spannungsmessung.

Versuchsaufgaben und Hinweise zur Versuchsauswertung

- 4.1 Messen Sie in der Schaltung nach Bild 1 Spannung und Strom bei veränderlichem Außenwiderstand R_a und stellen Sie die Messergebnisse in der Form

$$U_a / U_i = f(R_a/R_i) ; I_a / I_k = f(R_a/R_i) ; P_a / P_k = f(R_a/R_i) \text{ mit } P_k = U_i \cdot I_k$$

für $0 < R_a/R_i \leq 9$ in einem Koordinatensystem dar.

Die Messpunkte : $R_a/R_i = (0 ; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2; 5; 9)$

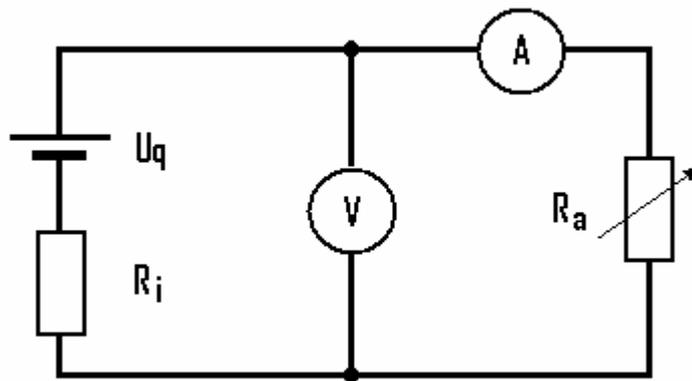


Bild 1: Schaltung Grundstromkreis

Diskutieren Sie die Betriebszustände Leerlauf, Kurzschluss, Anpassung und schlussfolgern Sie daraus den Anwendungsfall für die Schaltung.

- 4.2 Über eine 150 m lange Doppelleitung ($1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$) ist eine Glühlampe $6\text{V}/21 \text{ W}$ an einer Spannungsquelle $U_i = 6 \text{ V}$ zu betreiben (Leitungsnachbildung durch Widerstand).

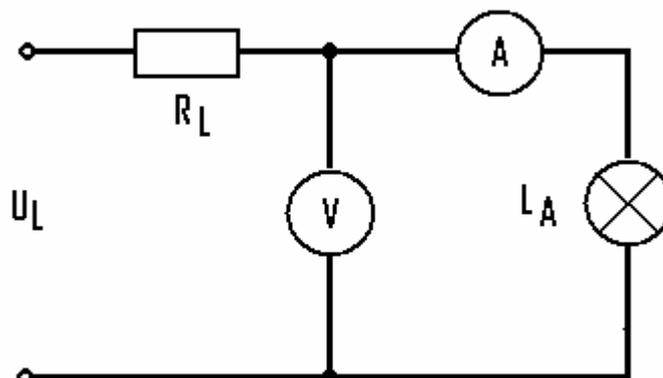


Bild 2: Schaltung Leitungswiderstand

Welcher Betriebszustand stellt sich ein?

Beobachten Sie U_a und I nach dem Einschalten. Wiederholen Sie diesen Versuch mit einer Glühlampe $230\text{V} / 25 \text{ W}$ an einer Leerlaufspannung von 230 V bei gleicher Übertragungsleitung. Diskutieren Sie die Ergebnisse.

- 4.3 Ermitteln Sie Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom eines aktiven Zweipols (AKKU-Primärelement). Bestimmen Sie den Innenwiderstand und die Kennlinie des Zweipols. Führen Sie jeweils 6 Messungen durch und diskutieren Sie die Ergebnisse.
- 4.4 Messen Sie nach Bild 3 die auftretenden Ströme und Spannungen. Dimensionieren Sie die Schaltung. Beachten Sie dabei die zulässigen Belastungsgrenzen der Bauelemente. Kontrollieren und Diskutieren Sie die Ergebnisse auf der Grundlage der Berechnungsregeln.

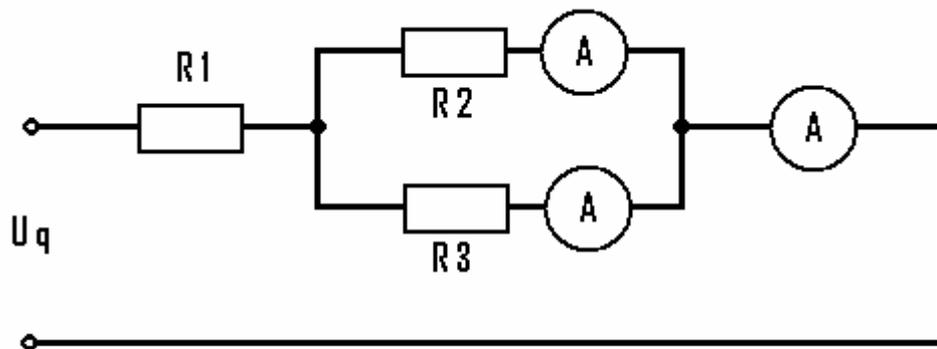


Bild 3: Schaltung 1. Kirchhoffsche Gesetz

- 4.5 Nach den Schaltungen für Messbereichserweiterungen sind für die Schalttafelinstrumente (Messgeräte Typ) 15 mA und 1,5 V die Innenwiderstände zu bestimmen. Danach sind die entsprechenden Widerstände zu berechnen, um einen Strommesser mit 30 mA Messbereich bzw. einen Spannungsmesser mit 3 V Messbereich zu erhalten. Schalten Sie diese Widerstände aus Dekadenwiderständen zusammen und Überprüfen Sie die neuen Messbereiche. Diskutieren Sie die Ergebnisse.
- 4.6 Messen Sie in den Schaltungen nach Bild 5 a und Bild 5 b für $R_a/R = 0,1$ und $R_a/R = 10$ die Funktion $I_a / I_k = f(\alpha)$, $\alpha = r/R$ und stellen Sie diese Abhängigkeiten in verschiedenen Koordinatensystemen dar. Diskutieren Sie die Ergebnisse und Beschreiben Sie den bevorzugten Einsatzbereich dieser Schaltungen.

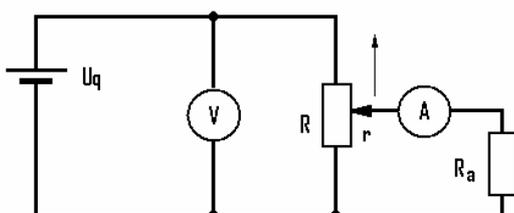


Bild 5a:

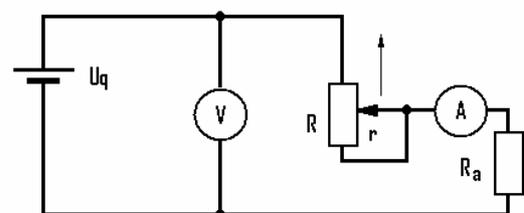


Bild 5 b