

Versuch 301 "Leerlaufspannung und Innenwiderstand von Spannungsquellen"

Robert Konradi
robert.konradi@tu-dortmund.de

Lauritz Klünder
lauritz.kluender@tu-dortmund.de

Durchführung: 12.01.2018, Abgabe: 19.01.2018

TU Dortmund – Fakultät Physik

Inhaltsverzeichnis

1	Zielsetzung	3
2	Theorie	3
3	Durchführung	4

1 Zielsetzung

In diesem Versuch soll die Leerlaufspannung als auch den Innenwiderstand gemessen werden.

2 Theorie

Die Leerlaufspannung U_0 ist die Spannung an der Spannungsquelle, die über einen endlichen Zeitraum eine konstante Leistung liefert, an dem kein Strom I fließt. Mit einem Lastwiderstand R_a fließt ein Strom I und die Spannung, die man nun abgreifen kann, nennt sich „Klemmspannung“ U_k und ist geringer als U_0 . In Abbildung (1) kann mit Hilfe der Maschenregel (zweites Kirschhoffsche Gesetz)

$$\sum_1 U_i = 0$$

und das Ohmsche Gesetz

$$U = R \cdot I \quad (1)$$

die Formel für U_0 und U_K , mit Betrachtung der Stromrichtung darstellen.

$$U_0 = I(R_i + R_a) \text{ bzw. } U_k = U_0 - IR_i \quad (2)$$

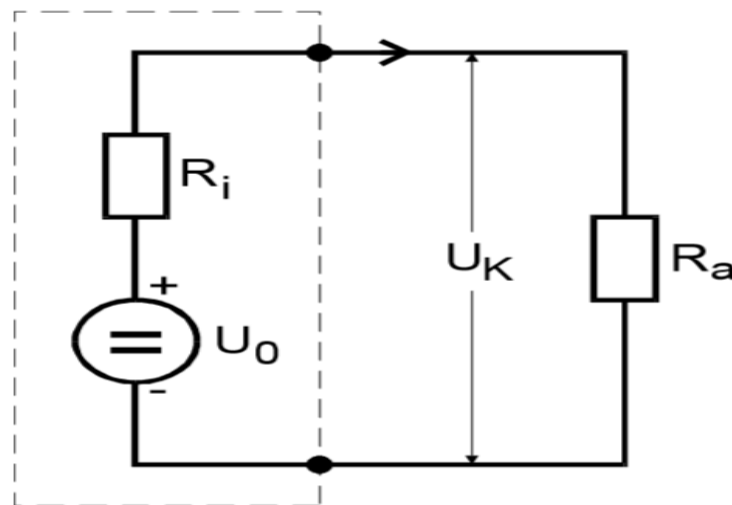


Abbildung 1: Stromkreis mit realen Spannungsquelle [1]

Ebenso beschreibt in Abbildung(1) die geschrichelten Linien das Ersatzschaltbild dar mit einer realen Spannungsquelle und einem Innenwiderstand R_i . Aus Gleichung(2) folgt, dass für ein hochohmigen Widerstand $U_K \approx U_0$ gilt.

Durch den Innenwiderstand R_i ist es nicht möglich aus einer idealen Spannungsquelle

eine beliebig hohe Leistung zu entnehmen. Die abgegebene Leistung kann an dem Lastwiderstand R_a mit der Formel

$$N(R_a) = I^2 \cdot R_a \quad (3)$$

als Funktion dargestellt werden. Ist R_a so gewählt, dass N ein Maximum annimmt, so nennt es sich eine Leistungsanpassung.

3 Durchführung

Zu Beginn wird die Leelaufspannung mit Hilfe eines Spannungsmessers bestimmt sowie deren Eigenwiderstand. In Abbildung (2) werden aus unterschiedlichen Spannungsformen (in diesem Fall Gleich-, Rechteck- und Sinusspannung) die Spannungswerte sowie Stromwerte notiert.

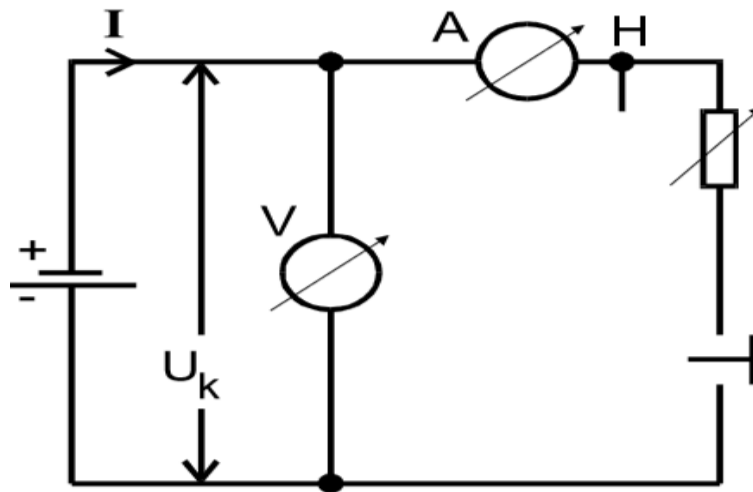


Abbildung 2: Stromkreis zu Bestimmung von U_0 und R_i [1]

In Abbildung (3) ist nun eine Gegenspannung angeschlossen. Dies bewirkt, dass sich der Stromfluß ändert.

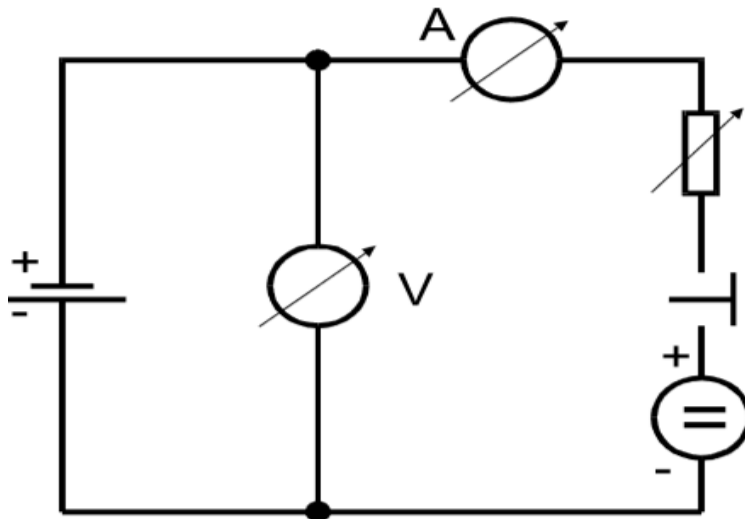


Abbildung 3: Stromkreis zu Bestimmung von U_0 und R_i [1]

Literatur

- [1] T. Dortmund, *Anleitung zum Versuch 301: Leerlaufspannung und Innenwiderstand von Spannungsquellen*, 2017.