

Innenwiderstand von Spannungsquellen

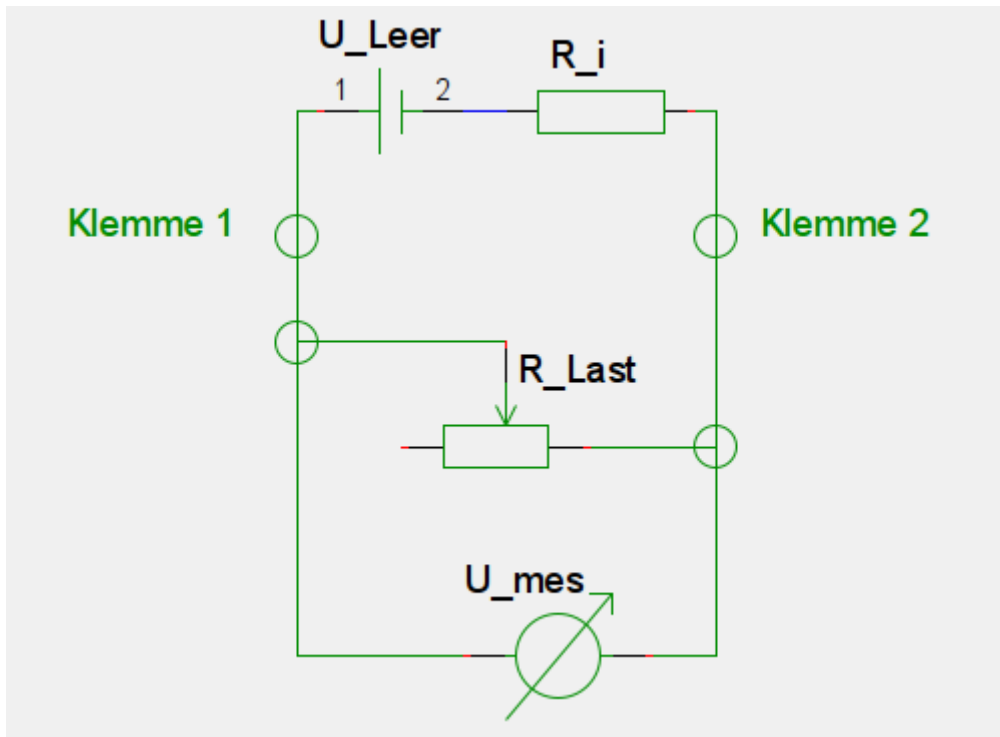


Abb. 1: Schaltbild mit eingezeichnetem Innenwiderstand

Geräteliste:

gebrauchte 9 V Batterien (verschieden entladen), gut sichtbare Messgeräte, Drahtpotentiometer

Versuchsbeschreibung:

Die Spannung unterschiedlich entladener 9 V Batterien wird unter Belastung durch einen regelbaren ohmschen Widerstand gemessen. Ein fest eingestellter Lastwiderstand führt bei stärker entladener Batterien zu einer merklichen Spannungssenkung an den Klemmen.

Vorzugsweise ist ein Hochlastwiderstand in der Größenordnung einige Ohm zu verwenden, da der Innenwiderstand eines Fabrikneuen 9 V -Blocks auch in dieser Größenordnung liegt.

Eine weitere Möglichkeit den Innenwiderstand anschaulich zu präsentieren besteht darin eine Reihenschaltung vieler gebrauchter Batterien vorzuführen, da sich hier auch die Innenwiderstände addieren und der Wert für den Lastwiderstand anders gewählt werden kann.

Innenwiderstand von Messgeräten:

An einer Reihenschaltung von bspw. 3 Strommessgeräten die von 1 A durchflossen werden, lässt sich die jeweils abfallende Spannung an den Innenwiderständen zeigen. Die Abfallende Spannung U_M zeigt hier direkt den Innenwiderstand R_i an ($U_M / 1 \text{ A} = R_i$). Einige Geräte haben einen Innenwiderstand von $> 0,5 \Omega$!

Bemerkungen:

Eine Spannungsquelle lässt sich beschreiben als eine „reine“ Spannungsquelle mit einer so genannten Quellspannung U_{Leer} , die mit einem ohmschen Widerstand in Reihe geschaltet ist. Bei Anschluss eines Lastwiderstandes stellt sich die (messbare) Spannung an den (Batterie-) Klemmen in Abhängigkeit des Innenwiderstandes ein.

$(R_i + R_{Last}) \cdot I = U_{Mess}$: An dieser Gleichung sieht man sofort dass U_{Leer} durch U_{Mess} nur richtig angezeigt werden kann, wenn $R_i \ll R_{Last}$.

Der Kurzschlussstrom eines Fabrikneuen 9 V -Blocks beträgt in etwa 4 bis 5 A .