

Charakteristik einer Glühlampe

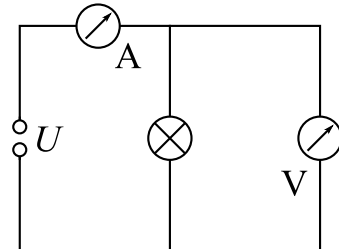
Ziele

Sie messen den Strom durch eine Glühlampe für verschiedene Spannungen und passen eine mathematische Funktion an die Daten (Ausgleichsrechnung). Sie beurteilen die Genauigkeit des Fits.

Material: zwei Multimeter, Netzgerät, Glühlämpchen (ca. 24 V), Widerstand (ca. $100\ \Omega$, 50 W)

Abbildung 1: *Schaltung*

Bauen Sie den Schaltkreis von Abbildung 1 auf und lassen Sie ihn vor dem Einschalten kontrollieren. Verwenden Sie Wechselspannung bei ungeregelten Netzgeräten.



Messung

- Messen Sie Strom und Spannung zwischen Null und den Nennwerten für mindestens zehn Wertepaare. Sie dürfen die Nennwerte nur für kurze Zeit und nur leicht überschreiten. Notieren Sie, wann der Draht zu glühen beginnt. Notieren Sie – wie immer – die Auflösungen der Messgeräte und die Fehlerschranken der Messungen.
- Schalten Sie das Widerstandselement seriell zur Lampe (kontrollieren lassen). Messen Sie den Strom als Funktion der Spannung *über der Serieschaltung* für mindestens zehn Wertepaare. Der Strom darf höchstens so gross wie in der vorangehenden Messreihe werden.
- Bauen Sie die Schaltung ab. Messen Sie den Kaltwiderstand der Lampe sowie des Widerstands.

Auswertung

- Tippen Sie jene Werte aus der ersten Messreihe, bei denen die Wendel sichtbar glüht, in den Computer. Bestimmen Sie durch eine Ausgleichsrechnung jene Funktion, welche die Messwerte möglichst gut darstellt. Die Spannung sei die unabhängige (“ x ”), der Strom die abhängige (“ y ”) Variable. Probieren Sie mindestens die lineare, potentielle und exponentielle Regressionsfunktion durch. Zeichnen Sie die beste Funktion zusammen mit allen Messwerten. Notieren Sie diese Funktion als Formel und separat die Parameterwerte mit Einheiten. Schätzen Sie die Anzahl signifikanter Stellen der Regressionsparameter, indem Sie einige Daten löschen. Zeichnen und diskutieren Sie die Residuen.
- Tippen Sie die zweite Messreihe in den Rechner und führen Sie eine Ausgleichsrechnung durch. Diesmal sei der Strom die unabhängige und die Spannung die abhängige Grösse. Passen Sie eine geeignete quadratische Funktion (Polynom) an die Messwerte. Diskutieren Sie die Bedeutung der Regressionsfunktion und der Regressionskoeffizienten. Diskutieren Sie den Zusammenhang mit der ersten Messreihe.