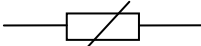


Versuch: Technische Anwendungen von Heißleitern

Geräte: Netzgerät mit Spannungs- und Stromanzeige, 2 Glühlämpchen 2,2 V/0,4 A, Vielfachmessinstrument, Heißleiter, 7 Kabel, 6 Krokodilklemmen, 2 Lampenfassungen

Heißleiter sind spezielle Sensoren, deren Widerstand von der Temperatur abhängt. Ihr Schaltsymbol sieht so aus: 

Nach einem ersten Versuch, der sich mit der Temperaturabhängigkeit beschäftigt, werden zwei technische Anwendungen betrachtet.

1. Versuch

- a) Bestimme mit dem Widerstandsmessgerät den Widerstand eines Heißleiters,
 - wenn er auf dem Tisch liegt
 - wenn du ihn zwischen die Finger nimmst.
- b) Bestimme den Widerstand des Heißleiters, wenn er von einem Strom der Stärke 0,3 A durchflossen wird. Stromstärke und Spannung werden am Netzgerät abgelesen, das Widerstandsmessgerät brauchst du hier nicht.

Achtung: Die Spannung langsam erhöhen bis 0,3 A erreicht sind, der Heißleiter reagiert träge. Den Heißleiter nur vorsichtig berühren, er wird heiß!

Der Widerstand R wird aus den Werten von U und I berechnet.

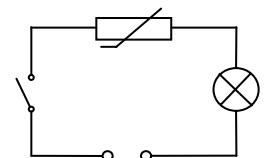
- c) Bestimme wie in b) den Widerstand des stromführenden Lämpchens bei 0,3 A.
- d) Fasse deine Beobachtungen zusammen.

2. Versuch

Bei Computernetzteilen kann im Moment des Einschaltens ein sehr hoher Strom fließen. Hier kommen Heißleiter zum Einsatz, die den Einschaltstrom begrenzen und ein Auslösen der Sicherung verhindern. Wir simulieren die Situation mit einem Glühlämpchen als Verbraucher und dem Heißleiter.

- a) Lampe und Heißleiter sind in Reihe geschaltet. (Der Schalter in der Abbildung dient der Veranschaulichung, du musst ihn nicht extra einbauen.)
Stelle die Spannung auf genau 4 V und schließe den Stromkreis.
Beobachte die Helligkeit der Lampe und die Stromstärke am Netzteil. Eine Minute Geduld! Fühle die Temperatur des Heißleiters.

- b) Notiere deine Beobachtungen und erkläre sie.

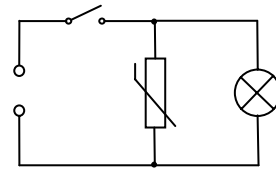


c) Lampe und Heißleiter sind parallel geschaltet.

Die Spannung beträgt jetzt nur 2 V!

Gibt es Unterschiede zum Versuch in a)?

Welche der Schaltungen ist zur Begrenzung von Einschaltströmen besser geeignet?



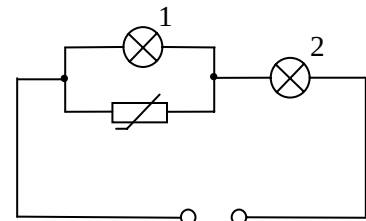
3. Versuch

In Lichterketten sind die Glühlämpchen in Reihe geschaltet. Wenn ein Lämpchen defekt ist, erlöscht die ganze Kette. Im Handel gibt es nun Lichterketten, die trotz eines defekten Lämpchens weiterleuchten. Hier kommen Heißleiter zur Anwendung.

Wir bauen mit zwei Glühlämpchen und einem Heißleiter das Modell einer Lichterkette auf. Es soll gezeigt werden, warum bei einem defekten Lämpchen das andere, obwohl es in Reihe geschaltet ist, weiter leuchtet.

1) Baue die abgebildete Schaltung auf.

Erhöhe die Spannung am Netzgerät, bis sie 4 V beträgt. Jetzt sollten beide Lämpchen leuchten.



In den folgenden Fällen musst du die Spannung am Heißleiter

(Voltmeter) und seine Temperatur (vorsichtig anfassen) sowie die Helligkeiten der Lampen und die Gesamtstromstärke (am Netzgerät) beobachten! Notiere jeweils deine Beobachtungen.

a) Lämpchen 2 wird herausgedreht.

b) Lämpchen 1 wird herausgedreht (Lämpchen 2 ist wieder eingeschraubt). Eine Minute Geduld!

c) Lämpchen 1 wird wieder eingeschraubt. Eine Minute Geduld!

2) Erkläre für die drei Fälle deine Beobachtungen qualitativ, also ohne Rechnung.

Wenn du b) erklären kannst, hast du das Prinzip der "weiterleuchtenden" Lichterkette verstanden.

Bei der Erklärung von c) kannst du deine Kenntnisse auf die Probe stellen.

Falls dir eine Erklärung schwer fällt, kannst du die unten stehenden Informationen nutzen.

3) Informiere dich über Aufbau, Wirkungsweise und Anwendungen von Heißleitern.

Info zum 3. Versuch, Aufgabe 2:

- Der Widerstand des kalten Heißleiters ist deutlich größer als der des heißen.
- Der Widerstand des Lämpchens ist vergleichbar mit dem des heißen Heißleiters.
- Je größer die Spannung am Heißleiter (bzw. der Strom in ihm) ist, desto stärker heizt er sich auf.
- An parallel geschalteten Bauelementen liegt dieselbe Spannung. Das Bauelement mit dem kleineren Widerstand wird vom größeren Strom durchflossen.
- In Reihe geschaltete Bauelemente werden vom selben Strom durchflossen. Am Bauelement mit dem kleineren Widerstand liegt die kleinere Spannung.