

Die Lichterkette

- zeitlicher Strom- und Spannungsverlauf an einem Heißleiter -

Versuchsziele

- Gleichzeitige Messung des zeitlichen Verlaufs von Stromstärke und Spannung an einem Heißleiter

Rechnerinfo

Sensoren: Stromstärke, Spannung

Messmodus: zeitbasiert

weiteres: Messung mit 2 Sensoren gleichzeitig, Ausgabe von 2 Graphen

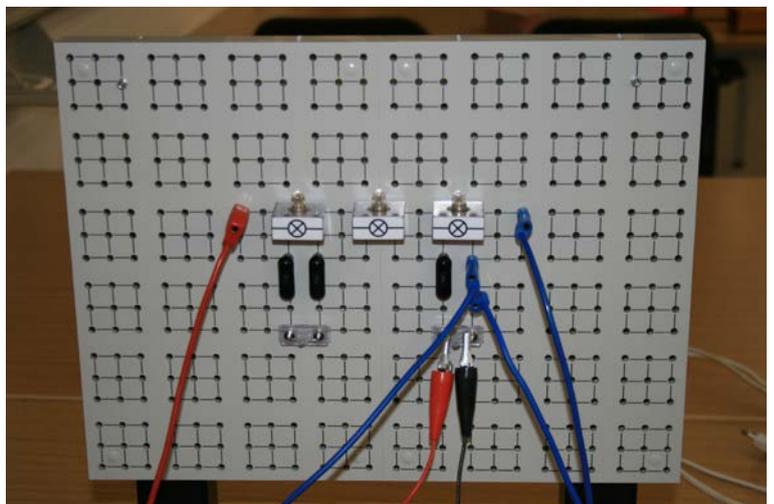
Physik- und Messinfo:

Moderne Lichterketten leuchten weiter, wenn ein Lämpchen ausfällt: zu jedem Lämpchen ist ein Heißleiter parallel geschaltet. Dieser hat in kaltem Zustand einen höheren Widerstand als die Glühlampe. Ist die Glühlampe in Ordnung fließt fast der gesamte Strom in der Parallelschaltung durch den Glühdraht, der Heißleiter bleibt kalt und sein Widerstand hoch. Brennt der Glühdraht einer Lampe durch oder wird die Lampe herausgeschraubt, fließt der Strom nun durch den parallel geschalteten Heißleiter - auf Grund des hohen Widerstands ist die Stromstärke aber zunächst gering, fast die gesamte Spannung fällt am Heißleiter ab und alle Lämpchen der Kette verlöschen. Der Heißleiter erwärmt sich nun aber, sein Widerstand nimmt ab, die Stromstärke durch die Lichterkette nimmt wieder zu und die heilen Lämpchen beginnen wieder zu leuchten. Der Spannungsabfall am Heißleiter wird geringer.

Im Buch „Low Cost - High Tech --- Freihandversuche Physik“ [5] wird ein Experiment beschrieben, wie man mit einfachen schulischen Mitteln die Wirkungsweise einer Heißleiter-Lichterkette kennenlernen und mit computerunterstützter Messung Strom- und Spannungsverlauf am Heißleiter nach dem Herausdrehen der zugehörigen Glühbirne messen kann. Dieses geht natürlich auch mit dem TI-Rechner.

Versuchsaufbau

Die Schaltung mit Lämpchen und Heißleitern (siehe Foto) wird auf einem Steckbrett (Lehrmittelfirma) aufgebaut, der Strom/Spannungssensor wird zur Stromstärke- bzw. Spannungsmessung am Heißleiter angeschlossen und über ch1 und ch2 des Lab cradle mit dem Rechner verbunden.



Es können nur Spannungen bis 6 V gemessen werden. Deshalb Spannung an der Lichterkette so wählen, dass die 6 V an dem betrachteten Heißleiter nach Entfernen der zugehörigen Glühlampe nicht überschritten werden.

Tipp für den Nachbau: Widerstände von Glühlampen und Heißleitern müssen in so weit aufeinander abgestimmt sein, dass die verbleibenden Glühlampen auch deutlich leuchten, wenn eine der Lampen entfernt wurde und der Strom durch den Heißleiter fließt. Hier muss man u. U. verschiedene Birnchen und Heißleiter ausprobieren.

Messung/Messparameter

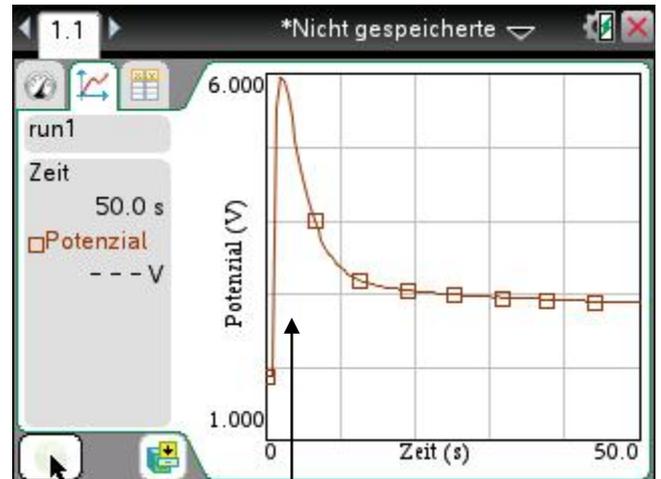
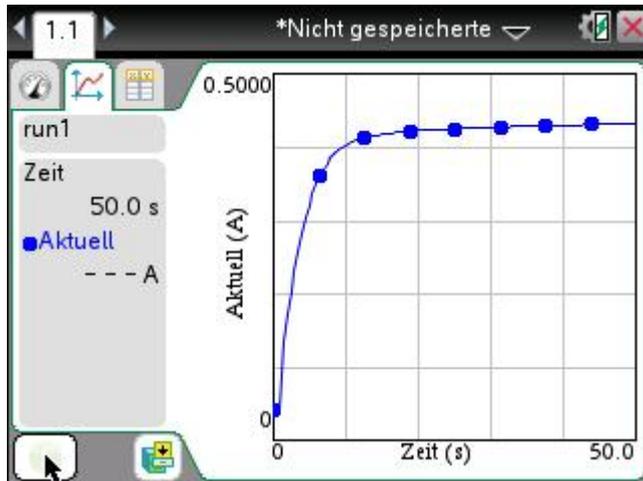
Menu drücken

1: Experiment

8: Erfassung einrichten – z. B. 2 Stichproben/s – Messzeit 50 s

Messung starten, Birnchen herausdrehen

Messbeispiel



Verwendete Lampen: 2.4 V, 0.5 A

Angelegt wurden ca. 6.5 V. Im Moment des Herausdrehens der Glühlampe fällt diese Spannung wegen des noch hohen Widerstands des Heißleiters fast komplett an diesem ab (ca. 6 V). Mit fallendem Heißleiterwiderstand fällt die Spannung dann stark ab, der Strom steigt natürlich an.

Ausgabe der verschiedenen Kurven mit:

Menu

3: Graph

1: Graph anzeigen – Kurve auswählen

Man kann sich auch beide Kurven gleichzeitig ansehen:

