

EDUARD - SPRANGER - BERUFSKOLLEG

Berufskolleg der Stadt Hamm für Technik

Thema: Reihen- und Parallelschaltung mit nichtlinearen Widerständen Versuch Nr. 8

Name: _____ Fach: STP Kl.: BET/ETA₁ Datum: _____

Aufgabe: Im folgenden Versuch untersuchen wir, ob die uns bekannten Gesetze für die Reihen- und Parallelschaltung mit einem **nichtlinearen Widerstand** Gültigkeit haben. Dazu nehmen wir die Strom-Spannungskennlinien eines linearen Widerstandes und einer Glühlampe auf. Der Glühfaden ändert seinen Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur (=Helligkeit). Seine Strom-Spannungskennlinie ist daher nichtlinear.

Betriebsmittel: 1 Gleichspannungsnetzgerät; 1 Widerstand 47Ω; 3 Vielfachmessgeräte;
1 Glühlampe 7V/0,1A

Arbeitsschritte:

a) Die Glühlampe und der Widerstand sind in Reihe geschaltet. Nehmen Sie in einem Messdurchgang folgende Kennlinien auf: $I_L=f(U_L)$ und $I_R=f(U_R)$.

Zeichnen Sie die notwendige Messschaltung (-> Beiblatt). Stellen Sie bei der Messung die Gesamtspannung so ein, dass bei den **folgenden Lampenspannungen gemessen** wird:

$U_L = 0V; 0,1V; 0,2V; 0,4V; 0,6V; 1V; 1,5V; 2V; 3V; 4V$

Erstellen Sie ein Messprotokoll!

b) Stellen Sie nun die Kennlinien $I_L=f(U_L)$ und $I_R=f(U_R)$ graphisch dar!

(Maßstab: Y-Achse: 1cm \equiv 10mA, bis 150mA; X-Achse: 1cm \equiv 0,5V, bis 8V; verwenden Sie Millimeterpapier)

c) Konstruieren Sie aus den beiden Einzelkennlinien die Kennlinie der Gesamtschaltung $I_{ges}=f(U_{ges})$ für

... eine Reihenschaltung der beiden Bauteile.

... eine Parallelschaltung der beiden Bauteile.

Auswertung

Zur Beantwortung der folgenden Fragen sind die Werte aus dem Kennlinienfeld zu entnehmen. Die Ableselinien sind entsprechend einzutragen!

1. Reihenschaltung:

1.1 Wie groß muss die Gesamtspannung U sein, damit die Spannung am Widerstand genau so groß ist wie die Spannung an der Glühlampe?

1.2 Welchen Widerstandswert besitzt der Glühfaden im Fall 1.1 ?

1.3 Auf welchen Wert darf die Gesamtspannung U maximal eingestellt werden, damit an der Glühlampe eine Spannung von 0,5V anliegt?

1.4 Wie groß sind die im Widerstand und in der Glühlampe umgesetzten Leistungen bei $I=30mA$?

2. Parallelschaltung:

2.1 Bei welchem Gesamtstrom I_{ges} ist der Strom durch die Glühlampe gleich dem Strom durch den Widerstand?

2.2 Wie groß darf der Gesamtstrom I_{ges} maximal sein, damit der Strom durch die Glühlampe $I_L=60mA$ nicht überschritten wird?

2.3 Wie groß ist im Fall 2.2 die in der Glühlampe umgesetzte Leistung?