

# Strom-Spannungs-Kennlinie



# EM - 83

## Ohmscher Widerstand und Glühlampen

## Elektromagnetismus

Folie  Dia  Film  Video  PC-Programm  Sonstiges Anz. Blätter: 2 Datum: 28.02.19

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik

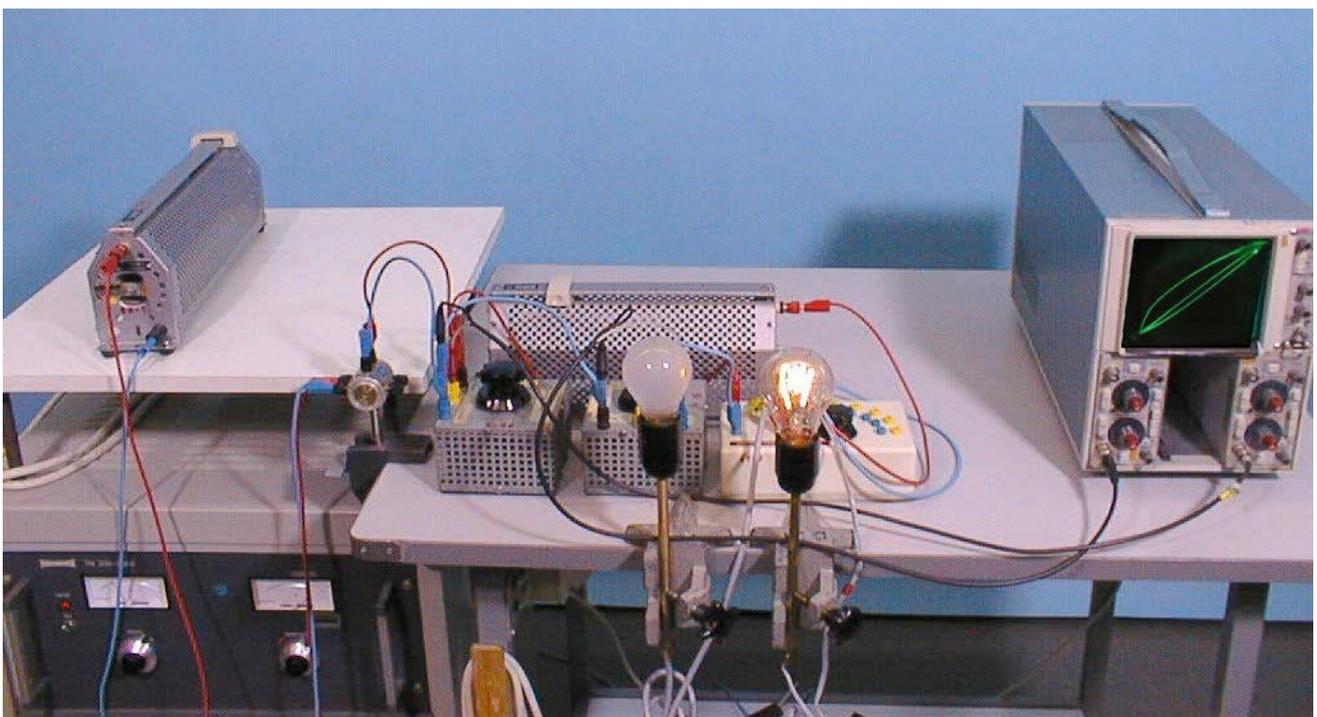
Bearbeiter: Keller R.

Stichworte: Strom-Spannungs-Kennlinie (Metall- und Kohlenfadenlampe); Leitfähigkeit von Glühlampen: Temperaturabhängigkeit; Kennlinie einer Metall- und einer Kohlenfadenlampe; Widerstand von Glühlampen: Temperaturabhängigkeit

Zweck: Strom-Spannungs-Kennlinien eines konstanten ohmschen Widerstands (Schiebewiderstand), einer Metall- und einer Kohlenfadenlampe. Bei den Lampen ändert sich der Widerstand in Abhängigkeit vom Strom, wegen der Temperaturänderung.

Zubehör: Netzgerät TN300-3000 {bei 75} mit Schiebewiderstand (110  $\Omega$ , 2,5A) {66-1}  
Drehpotentiometer (100 W, 1  $\Omega$ ) {66-4}  
Drehpotentiometer (100 W, 10 k $\Omega$ ) {66-4}  
Umschalter mit vielen Stellungen {61-9}  
Wolframfadenlampe (60 W, 230 V) {74-1}  
Kohlenfadenlampe (60 W, 230 V) {66-12 oder 74-1}  
Schiebewiderstand (1000  $\Omega$ , 0,6A) {66-3}  
ScobeCorder {63}

Bild:



Aufbau:

Das Netzgerät mit einem Widerstand 110 Ohm/2,5A belasten, sonst gibt es bei der Aufnahme der Kennlinie Regelzacken beim Herunterregeln der Spannung.

Die Spannung des Netzgeräts wird an den Umschalter gelegt, mit dem nacheinander die verschiedenen Verbraucher angeschaltet werden.

Die Spannung für die Kennlinie auf dem Oszilloskop wird an einem 10 kΩ abgegriffen (2 V reichen aus), da man keine 220 V direkt an den Oszilloskop-Eingang legen darf. Erdung beachten.

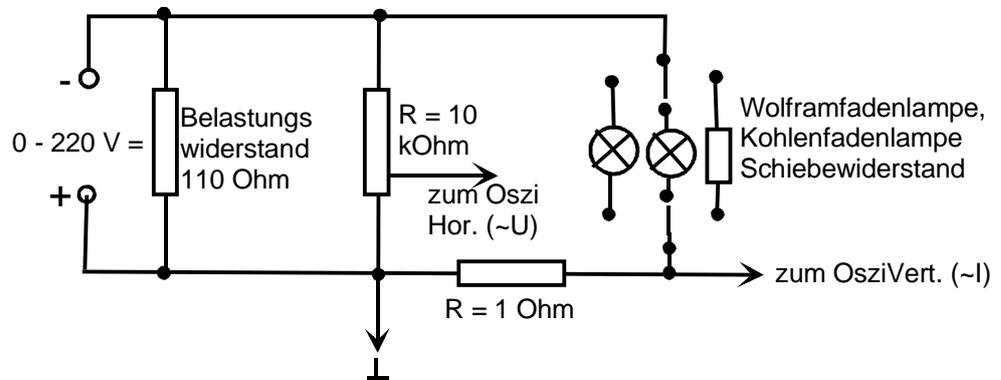
Horizontale Ablenkung so einstellen, daß die ganze Skala von 0 ... 220 V benutzt wird (mit Empfindlichkeit des Oszilloskops und mit Abgriff des Potentiometers).

Der Strom für die Kennlinie wird an einem Widerstand von 1 Ω abgegriffen, der in die Zuleitung geschaltet ist. Erdung wie oben.

Vertikale Ablenkung mit der Wolframlampe so einstellen, daß der Bildschirm ausgenutzt wird.

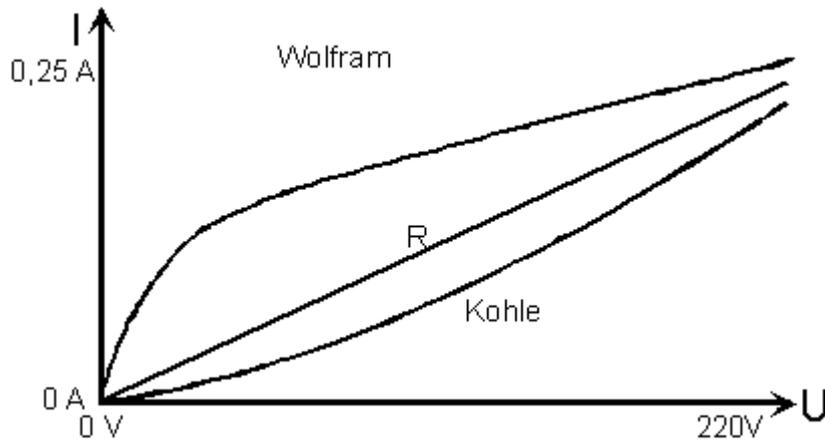
Den Schiebewiderstand 1000 Ω so einstellen, daß der Strom bei 220 V zwischen dem der beiden Lampen liegt.

Schaltung:



Durchführung:

Nacheinander die drei verschiedenen Widerstände anschalten und die Kennlinie durchfahren.



Ergänzung:

Eine Lampe (230 V, 60 W) hat einen Widerstand  $R = U^2/P = 880 \Omega$  (bei Betriebstemperatur!)

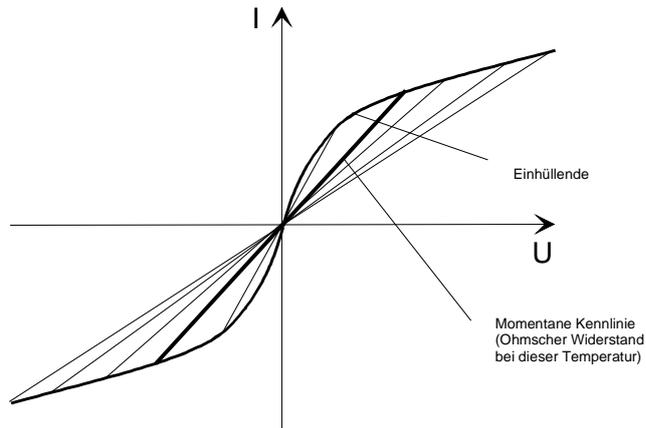
Mißt man den Widerstand der kalten Wolframlampe mit einem Digitalmultimeter, so erhält man 63 Ω.

Bei der Kohlenfadenlampe sind die Werte: 1400 Ω (bei 20°C) und 1000 Ω bei Betriebstemperatur (sie hat wohl nicht ganz 60 W).

Der Schiebewiderstand hat immer ca. 900 Ω.

Alternative:

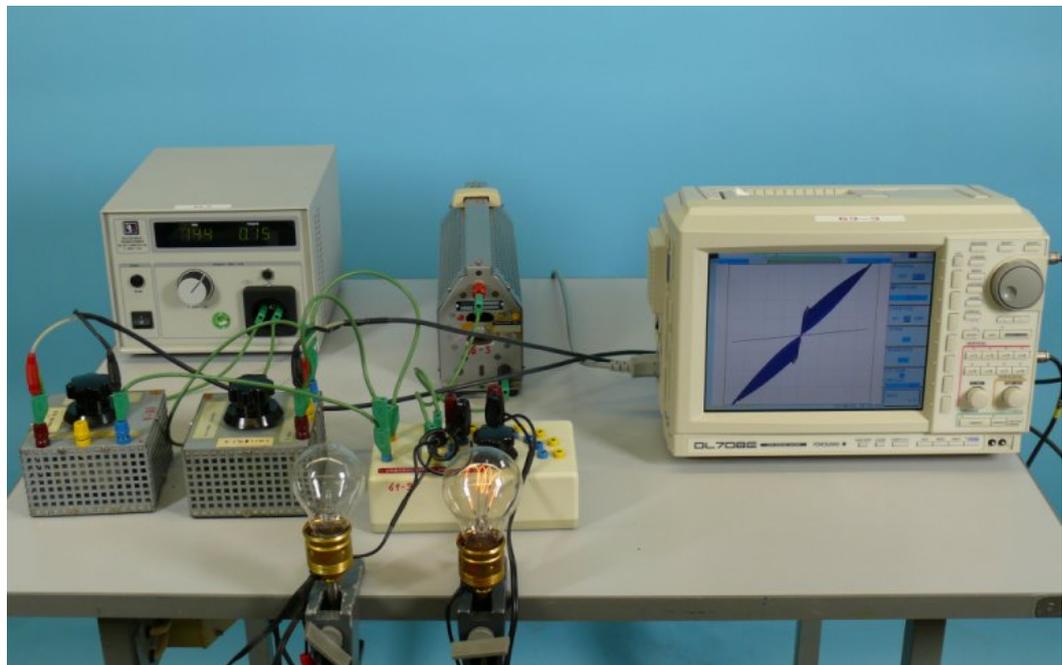
Legt man eine Wechselspannung an die Lampen, erhält man nicht die oben gezeigten „Kennlinien“, sondern Geraden, deren Steigung sich mit  $U_{eff}$  (also der Temperatur) ändert. Die oben gezeigten „Kennlinien“ sind die Einhüllenden, also die Kurven für  $\hat{I}(\hat{U})$ .



Durchführung:

Anstatt eines Gleichspannungsnetzgeräts wird ein Trenn-Regeltransformator {64-5} verwendet und die Spannung langsam hochgedreht.

Bild:



Widerstands-kennlinie:

