

EDUARD - SPRANGER - BERUFSKOLLEG

Berufskolleg der Stadt Hamm für Technik

Thema: Indirekte Leistungsmessung

Versuch Nr. 6

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

Geräte/Bauelemente 1 Gleichspannungsnetzgerät 2 Widerstände 100 Ω/2W/0,33W
2 Vielfachmessgeräte 1 Glühlampe 6V/0,03A
1 Widerstand 470 Ω /0, 33W

I. Widerstand und Belastbarkeit

Der Miniaturwiderstand 470Ω, Größe 0207 darf nach Angabe des Herstellers mit maximal 0,33W belastet werden.

Aufgabe:

a) SchlieÙe den Widerstand $R=470\ \Omega$ an das Gleichspannungsnetzgerät an und stelle die Spannung so ein, daÙ der Widerstand mit maximal $P_{\max}=0,33W$ belastet wird!

Berechne die einzustellende Spannung: $U=$ $=$ $=$

Überprüfe die Temperatur des Widerstandes! (mit der Fingerspitze)

Die vom Netzteil gelieferte elektrische Energie wird im Widerstand in _____ umgesetzt.

b) SchlieÙe einen 100Ω Widerstand (**kleine Bauform**) an das Netzgerät an! Erhöhe die Spannung soweit, bis dieser Widerstand so heiß ist, daÙ man ihn noch eben anfassen kann! Errechne die Leistung!

Die eingestellte Spannung betrug: $U=$ _____ . Als Leistung ergibt sich: $P =$ _____

SchlieÙe nun den 100Ω Widerstand (**groÙe Bauform**) an die ermittelte Spannung. Was ist festzustellen? _____

c) Mache aus dem Vergleich der beiden Messungen eine Aussage über die Bauform (GröÙe) des Widerstandes im Zusammenhang mit der maximalen Belastung des Widerstandes!

2. Widerstand und Belastbarkeit - graphische Darstellung

In dem folgenden $I=f(U)$ -Diagramm sind Widerstände mit unterschiedlichen Widerstandswerten graphisch dargestellt. Es stehen jeweils zwei verschiedene Bauformen dieser Widerstände zur Verfügung.

Bauform 1 $P_{\max 1}=1,25W$; Bauform 2 $P_{\max 2}=5W$.

Aufgabe:

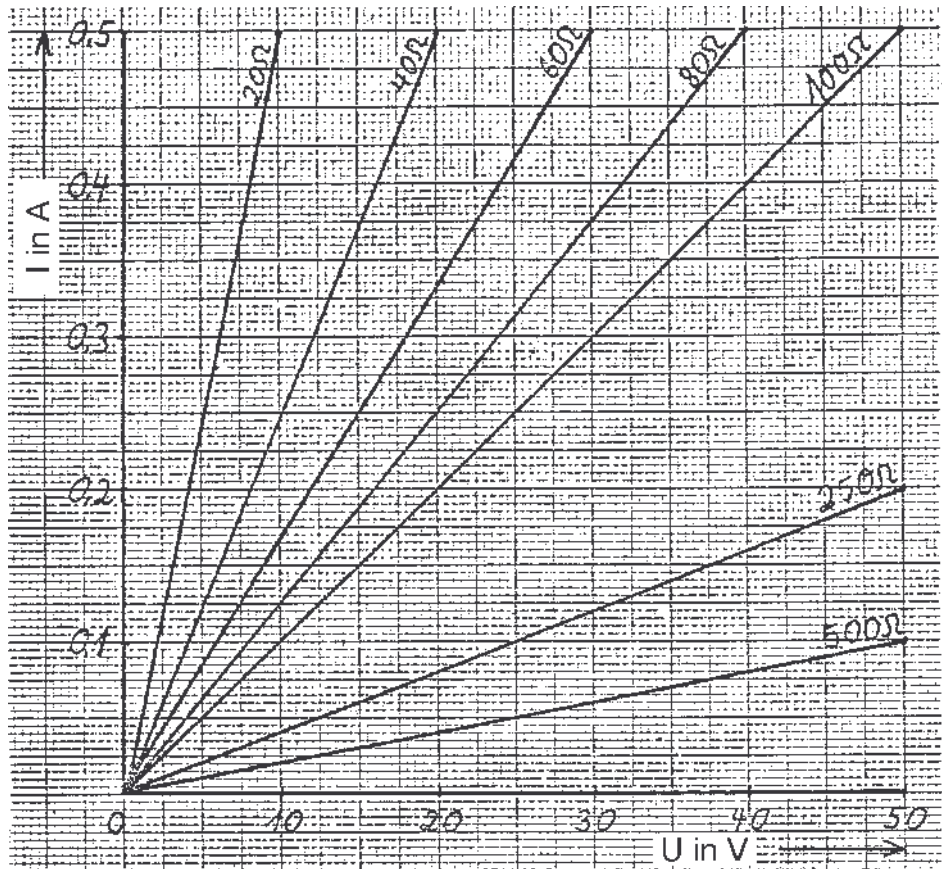
Zeichne in das Kennlinienfeld die beiden "Leistungshyperbeln" für $P_{\max 1}=1,25W$ und $P_{\max 2}=5W$ ein! Hierzu muß zunächst die folgende Wertetabelle ausgerechnet werden. (Zu den angegebenen Spannungswerten sind die entsprechenden Ströme bei $P=P_{\max}$ zu berechnen!).

$P_{\max 1} = 1,25W$

U in V	2,5	5	10	20	30	40	50
I in A							

$P_{\max 2} = 5W$

U in V	10	15	20	25	30	40	50
I in A							



Die Leistungshyperbel $P_{\max}=5W$ schneidet die Widerstandsgerade $R=80\Omega$ in dem Punkt mit $I=0,25A$ und $U= 20V$.

Was besagt dieser Schnittpunkt für diesen speziellen Fall

bezüglich des dargestellten Widerstandes (80Ω) und der in dem Widerstand **umgesetzten Leistung**?

Verallgemeinere Deine Darstellung, indem Du die Fläche des Diagramms einteilst in :

-> Fläche **unterhalb** der Leistungshyperbel

-> Fläche **oberhalb** der Leistungshyperbel

Prüfe, ob folgende Belastungsfälle für einen Widerstand mit $P_{\max}=1,25W$ **zulässig** oder **unzulässig** sind! Das betreffende Feld ist durch ein Kreuz zu kennzeichnen!

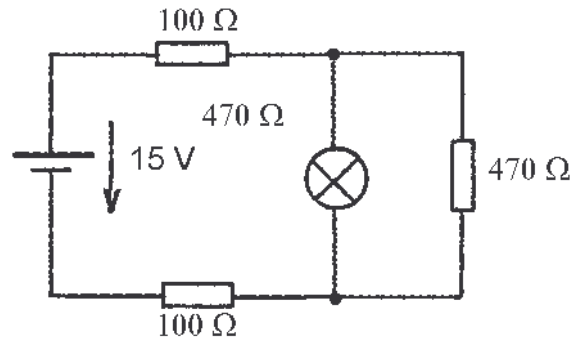
R in Ω	20	20	60	250	100	500	40		
U in V	7,5	5	7,5		20			10	2
I in A				0,1		0,125	0,17	0,2	0,2
zulässig									
unzulässig									

3. Indirekte Leistungsmessung in einer Schaltung

Aufgabe:

Die Leistung in der Glühlampe soll durch eine **indirekte Leistungsmessung** ermittelt werden. Es stehen **zwei Vielfachmessinstrumente** zur Verfügung.

Meßschaltung: _____



Meßwerte:

Rechnung:

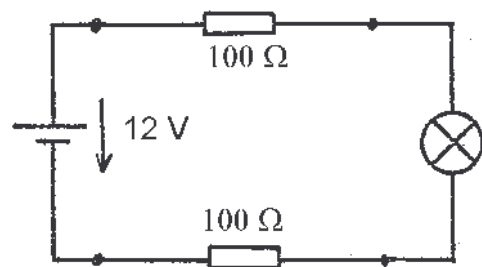
Ergebnis: $P_{Lampe} =$

Wie groß ist die Leistung in dem 470Ω-Widerstand? Bestimme diese **ohne eine zusätzliche Messung**.

Ergebnis: $P_{470\Omega} =$

4. Ermittlung des Wirkungsgrades

Die nebenstehende Schaltung zeigt das Ersatzschaltbild eines Verbrauchers (Lampe) mit der zugehörigen Spannungsversorgung (Spannungsquelle). Die Hin- und Rückleitung haben einen Leiterwiderstand, die ersatzweise durch die beiden 100Ω-Widerstände (=Leiterwiderstand) dargestellt werden. Ermittle durch Messung der notwendigen Ströme und Spannungen auf indirektem Wege den Wirkungsgrad der Schaltung. Die Spannungsquelle liefert die zugeführte Leistung. Die Leistung der Glühlampe entspricht der abgegebenen Leistung.



Meßschaltung für P_{zu} :

Meßschaltung für P_{ab} :

Meßwerte:

Meßwerte:

Ergebnis:

Ergebnis:

$P_{zu} =$

$P_{ab} =$

$P_{Verl} =$

$\eta =$

5. Das $P=f(U)$ -Diagramm

Es soll der Zusammenhang der Leistung in Abhängigkeit von der Spannung bei konstantem Widerstand ($R_1=100\Omega$, $R_2=220\Omega$) graphisch dargestellt werden. (Messe!!!)

Meßschaltung:

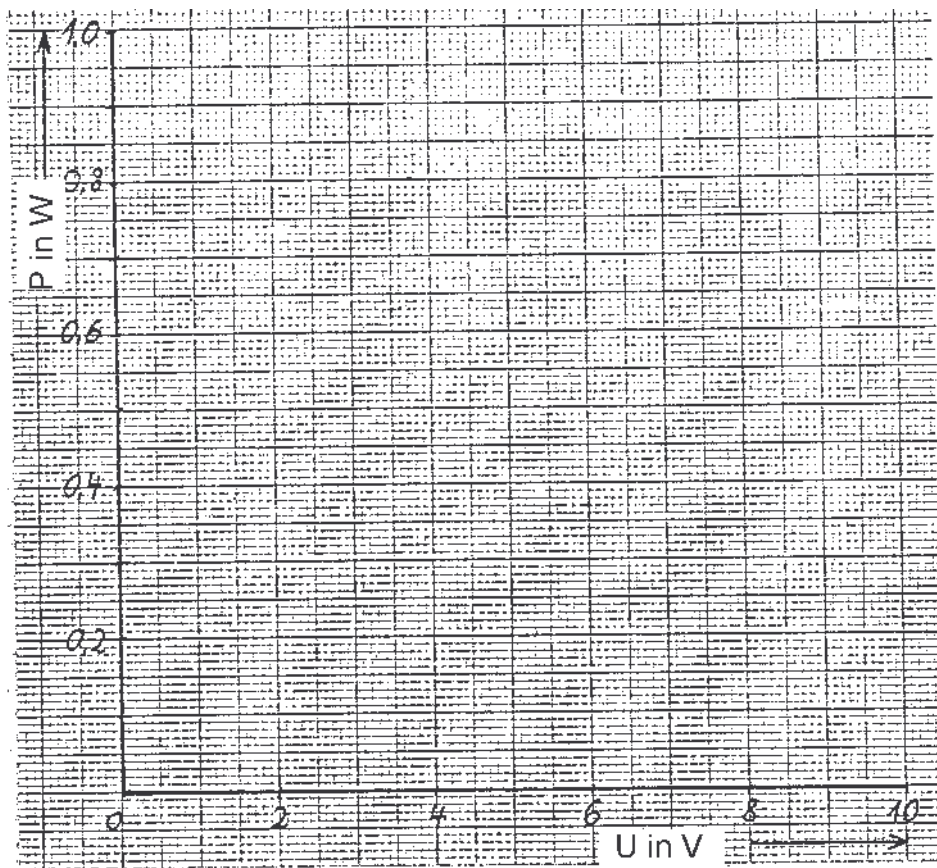
Meßergebnisse:

$R_1=100\Omega$

$R_2=220\Omega$

U in V	0	2	4	6	8	10
I in mA						
P in mW						

U in V	0	2	4	6	8	10
I in mA						
P in mW						



Bei Verdopplung der Spannung an einem Widerstand _____ sich die Leistung in einem Widerstand. Der Zusammenhang zwischen Leistung und Spannung bei konstantem Widerstand ist _____.

Wie lautet die Gleichung der oben dargestellten Kurve? $P =$ _____

Der Zusammenhang zwischen P und U ist _____. Die Kurve nennt man _____ (->Mathematik).

Zusatzfrage:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen Leistung und Strom? $P =$ _____