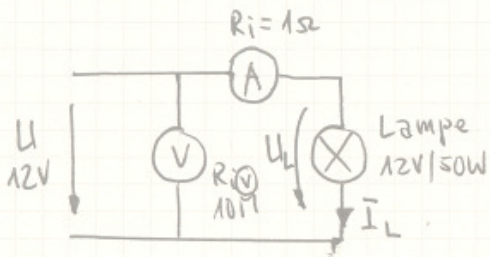


MUSTERLÖSUNG AUFGABE 8

Geg: Lampe 12V / 50W

Ges: Schaltung zur Messung der Lampenleistung mit kleinstem Fehler.

Variante A



Ⓧ misst 12V

$$R_{\text{Lampe}} \quad P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P}$$

$$R_{\text{Lampe}} = \frac{12^2}{50} = 2,88\Omega$$

$$I_L = \frac{U}{R_{i\text{Ⓧ}} + R_{\text{Lampe}}} = \frac{12}{1 + 2,88} = 3,092\text{A}$$

Spannung U_L (direkt an der Lampe):

$$U_L = U - U_{\text{Ⓧ}} = 12 - I_L \cdot R_{i\text{Ⓧ}} = 12 - 3,092 \cdot 1 = 8,908\text{V}$$


Mit obigen Berechnungen sind folgende Aussagen möglich:

Leistung mit Messwerten:

Ⓧ misst 12V

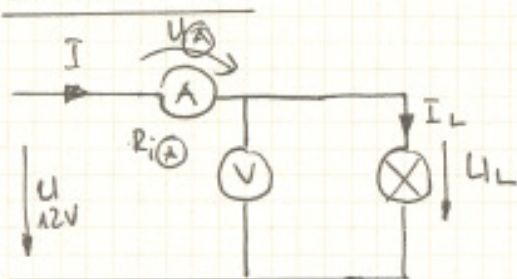
ⓐ misst 3,092A

$$\left. \begin{array}{l} \text{Ⓧ misst } 12\text{V} \\ \text{ⓐ misst } 3,092\text{A} \end{array} \right\} \Rightarrow P = U \cdot I = 12 \cdot 3,092 = 37,104\text{W}$$

Falscher Wert, da nicht 12V an der Lampe anliegen 

Musterlösung Aufgabe 8

Variante B



$$R_{i(V)} = 10 \text{ M}\Omega$$

$$R_{\text{Lampe}} = 2,88 \Omega \text{ (oben gerechnet)}$$

→ Fehler durch Einbau (V) ist vernachlässigbar!

$$I_L = \frac{U}{R_{i(A)} + R_{\text{Lampe}}} = \frac{12}{1 + 2,88} = 3,092 \text{ A}$$

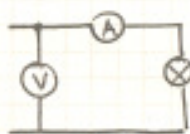
$$(V) \text{ misst: } U - U_{(A)} = U - R_{i(A)} \cdot I_L = 12 - 1 \cdot 3,092 = 8,908 \text{ V}$$

$$\underline{\underline{P_L = U_L \cdot I_L = 8,908 \cdot 3,092 = 27,54 \text{ W}}}$$

Spannung und Strom an der Lampe werden so möglichst richtig gemessen!

ABER: U_L ist wegen $U_{(A)}$ kleiner als 12V, deshalb wird die Leistung an der Lampe kleiner!

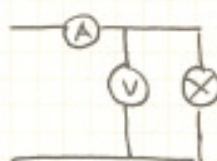
Beachte:



$$(V) \quad 12 \text{ V}$$

$$(A) \quad 3,092 \text{ A}$$

$$P \quad 37 \text{ W}$$



$$(V) \quad 8,908 \text{ V}$$

$$(A) \quad 3,092 \text{ A}$$

$$P \quad 27,5 \text{ W}$$

"falsche" Anordnung bezüglich Messung der Lampenleistung.

$$R_{\text{Lampe}} = \frac{U}{I} = \frac{12}{3,092} = 3,88 \Omega$$

"richtige" Anordnung

$$R_L = \frac{U}{I} = \frac{8,908}{3,092} = 2,88 \Omega$$