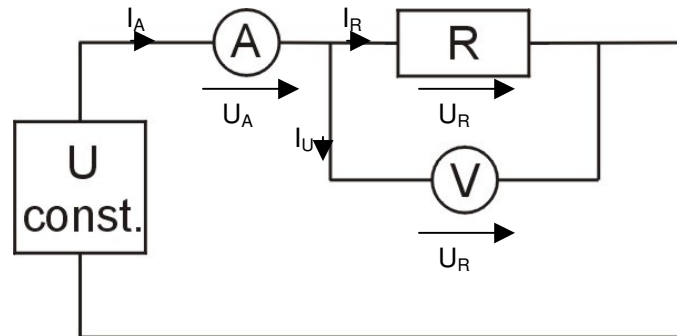


## Aufgabe 3B

### U – richtige Messung



abgelesene Werte: Amperemeter 1,35 A, Voltmeter 42V, Messgeräte der Klasse 1,5

$$U_U = U_R = 42V$$
$$I_A = 1,35A$$

Bestimmung von R aus den angezeigten Werten vom Amperemeter und Voltmeter:

$$\underline{\underline{R}} = \frac{U_R}{I_A} = \frac{42V}{1,35A} = \underline{\underline{31,1\Omega}}$$

Bestimmung von  $I_W$ :

$I_W = A_I \pm F_I \Rightarrow$  hier:  $I_W = A_I + F_I$ , da das Amperemeter zu wenig anzeigt.

$$\underline{\underline{F_I}} = \text{Messbereichsendwert} \cdot \text{Klasse}[\%] = 1,5A \cdot 1,5\% = \underline{\underline{0,0225A}}$$

$$\underline{\underline{I_W}} = (1,35 + 0,0225)A = \underline{\underline{1,3725A}}$$

Bestimmung von  $U_W$ :

$U_W = A_U \pm F_U \Rightarrow$  hier:  $U_W = A_U - F_U$ , da das Voltmeter zu viel anzeigt.

$$\underline{\underline{F_U}} = \text{Messbereichsendwert} \cdot \text{Klasse}[\%] = 60V \cdot 1,5\% = \underline{\underline{0,9V}}$$

$$\underline{\underline{U_W}} = (42 - 0,9)V = \underline{\underline{41,1V}}$$

Bestimmung von  $R_W$ :

$$\underline{\underline{R_W}} = \frac{U_W}{I_W} = \frac{41,1V}{1,3725A} = \underline{\underline{29,945\Omega}}$$

Bestimmung von  $R_K$ :

$$R_K = \frac{U_R}{I_R}$$

$$\frac{U_U}{I_R} = \frac{U_U}{(I_A - I_U)} \Rightarrow I_R = I_A - I_U$$

$$\underline{\underline{I_U}} = \frac{U_U}{R_U} = \frac{42V}{12 \cdot 10^3 \Omega} = \underline{\underline{3,5 \cdot 10^{-3} A}}$$

$$\underline{\underline{I_R}} = (1,35 - 3,5 \cdot 10^{-3})A = \underline{\underline{1,3465A}}$$

$$\underline{\underline{R_K}} = \frac{42V}{1,3465A} = \underline{\underline{31,19\Omega}}$$

Bestimmung von  $R_{WK}$ :

$$R_{WK} = \frac{U_W}{I_{RW}}$$

$$\underline{\underline{I_{RW}}} = I_W - I_V = 1,3725A = \underline{\underline{1,369A}}$$

$$\underline{\underline{R_{WK}}} = \frac{41,1V}{1,369A} = \underline{\underline{30,02\Omega}}$$

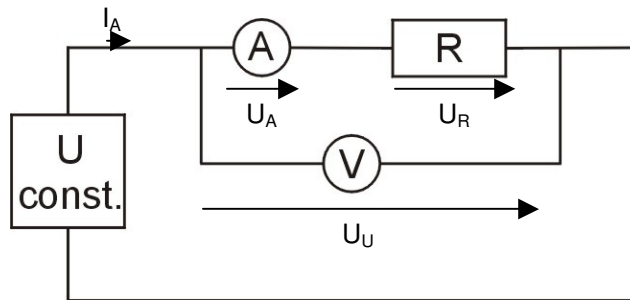
Bestimmung von  $\Delta R_U$ :

$$\underline{\underline{\Delta R_U}} = R - R_{WK} = (31,1 - 30,02)\Omega = \underline{\underline{1,08\Omega}}$$

Bestimmung des relativen Fehlers  $f_u$ :

$$\underline{\underline{f_u}} = \frac{R - R_{WK}}{R_{WK}} \cdot 100\% = \frac{(31,1 - 30,02)\Omega}{30,02\Omega} \cdot 100\% = \underline{\underline{3,6\%}}$$

### I - richtige Messung



abgelesene Werte: Amperemeter 1,35 A, Voltmeter 42V, Messgeräte der Klasse 1,5

$$U_U = 42V$$
$$I_A = I_R = 1,35A$$

Bestimmung von R aus den angezeigten Werten vom Amperemeter und Voltmeter:

$$\underline{\underline{R = \frac{U_R}{I_A} = \frac{42V}{1,35A} = 31,1\Omega}}$$

Korrekturfaktor:

$$\frac{U_R}{I_A} = \frac{U_V - U_A}{I_A} \Rightarrow U_R = U_U - U_I$$

$$\text{mit } U_I = I_I \cdot R_{II} = 1,35A \cdot 0,4\Omega = \underline{\underline{0,54V}}$$

$$U_R = U_U - U_I = (42 - 0,54)V = \underline{\underline{41,46V}}$$

Daraus ergibt sich der korrigierte Widerstandswert  $R_K$ :

$$R_K = \frac{U_A}{I_A} = \frac{41,46V}{1,35A} = \underline{\underline{30,7\Omega}}$$

Der absolute Fehler des Voltmeters lautet:

$$F_U = \text{Messbereichsendwert} \cdot \text{Klasse}[\%]$$

$$F_U = 60V \cdot 1,5\% = \underline{\underline{0,9V}}$$

### Bestimmung $U_W$

$$U_W = A_U \pm F_U \quad \text{hierbei ist } A_U \text{ der abgelesene Wert}$$

$$U_W = A_U - F_U \quad A_U \text{ wird von } F_U \text{ abgezogen, weil das Voltmeter zu viel anzeigt}$$

$$U_W = (42 - 0,9)V = \underline{\underline{41,1V}}$$

Der absolute Fehler des Amperemeters lautet:

$$F_I = \text{Messbereichsendwert} \cdot \text{Klasse}[\%]$$

$$F_U = 1,5A \cdot 1,5\% = \underline{\underline{0,0225A}}$$

### Bestimmung von $I_W$

$$I_W = A_I \pm F_I$$

$$I_W = A_I + F_I \quad A_I \text{ und } F_I \text{ werden addiert, weil das Amperemeter zu wenig anzeigt}$$

$$I_W = (1,35 + 0,0225)A = \underline{\underline{1,3725A}}$$

### Bestimmung von $R_W$

$$R_W = \frac{U_W}{I_W} = \frac{41,1V}{1,3725A} = \underline{\underline{29,945\Omega}}$$

### Bestimmung von $R_{WK}$

$$R_{WK} = \frac{U_{RW}}{I_W}$$

hierbei ist  $U_{RW}$ :

$$U_{RW} = U_W - U_A = (41,1 - 0,54)V = \underline{\underline{40,56V}}$$

$$R_{WK} = \frac{U_{RW}}{I_W} = \frac{40,56V}{1,3725A} = \underline{\underline{29,5519\Omega}}$$

### Messwertunterschied

$$\Delta R_I = R - R_{KW} = (31,1 - 29,5519)\Omega = \underline{\underline{1,5481\Omega}}$$

$$f_I = \frac{R - R_{KW}}{R_{KW}} \cdot 100\% = \frac{(31,1 - 29,5515)\Omega}{29,5519\Omega} \cdot 100\% = \underline{\underline{5,24\%}}$$