

4.2.7 Odpor kovového vodiče, Ohmův zákon

Př. 1: Změř závislost proudu procházejícího rezistorem na napětí (VA charakteristiku). Měření proved' pro dva různé rezistory. Hodnotu napětí měň pomocí dvou až tří plochých baterií, ze kterých budeš postupně zapojovat jednotlivé články. Naměřené hodnoty napiš do tabulky (tabulku připrav tak, aby měla tři řádky místo potřebných dvou) a sestroj graf závislosti proudu na napětí.

Proud je přímo úměrný napětí \Rightarrow matematicky píšeme: $I = k \cdot U$

Ze vztahu $U = K \cdot I$ vyjádříme K : $K = \frac{U}{I}$. Jaký je význam konstanty K ? Kdy je K velké číslo?

Předchozí vztah se správně zapisuje: $R = \frac{U}{I}$

Př. 2: Přidej k tabulkám naměřených hodnot napětí a proudu další řádku, do které spočítáš okamžitý odpor rezistoru podle vztahu $R = \frac{U}{I}$. Co by mělo platit pro vypočtené hodnoty?

Vztah $R = \frac{U}{I}$ se nazývá **Ohmův zákon**.

Přesné znění Ohmova zákona: Pokud je vodivá součástka během měření VA charakteristiky dostatečně chlazená a její teplota se nemění, platí, že procházející proud je přímo úměrný napětí mezi jejími konci.

Př. 3: Urči odpor rezistoru, kterým při napětí $U = 4,7 \text{ V}$ procházel proud $I = 0,101 \text{ A}$.

$$R = \frac{U}{I} = \frac{4,7}{0,101} \Omega = 46,5 \Omega$$

Př. 4: Urči, jaký proud by tímto rezistorem procházel při napětí $U = 1,5 \text{ V}$.

$$R = \frac{U}{I} \Rightarrow I = \frac{U}{R} = \frac{1,5}{46,5} \text{ A} = 0,032 \text{ A}$$

Př. 5: Urči, při jakém napětí prochází rezistorem z předchozích příkladů proud $I = 200 \text{ mA}$.

$$R = \frac{U}{I} \Rightarrow U = I \cdot R = 0,2 \cdot 46,5 \text{ V} = 9,3 \text{ V}$$

Př. 6: Na žárovici je uvedeno: $U = 6 \text{ V}$ $I = 0,3 \text{ A}$. Spočítej její odpor.

$$R = \frac{U}{I} = \frac{6}{0,3} \Omega = 20 \Omega$$

Vrátíme se na začátek. Proud je přímo úměrný napětí $I = k \cdot U$.

Vyjádříme si konstantu malé k : $k = \frac{I}{U}$

konstanta k je velká, když součástkou teče velký proud při malém napětí. Vyjadřuje, jak snadno součástka vede elektrický proud, říká se jí **elektrická vodivost**, značí se **G** a měří se v **siemensech** [S].

Jaký je vztah mezi vodivostí a odporem?

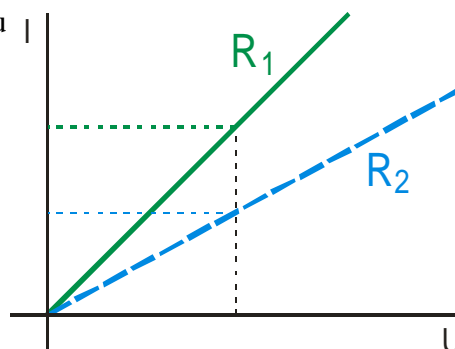
Př. 7: Urči vodivost žárovky o odporu 20Ω .

$$R = \frac{1}{G} \Rightarrow G = \frac{1}{R} = \frac{1}{20} \text{ S} = 0,05 \text{ S}$$

Př. 8: Žárovka o vodivosti $0,02 \text{ S}$ je připojena na napětí 15 V . Urči, jaký přes ní prochází proud.

$$R = \frac{U}{I} \Rightarrow \frac{1}{G} = \frac{U}{I} \Rightarrow I = U \cdot G \quad I = 15 \cdot 0,02 \text{ A} = 0,3 \text{ A}$$

Př. 9: Na obrázku jsou nakresleny VA charakteristiky dvou

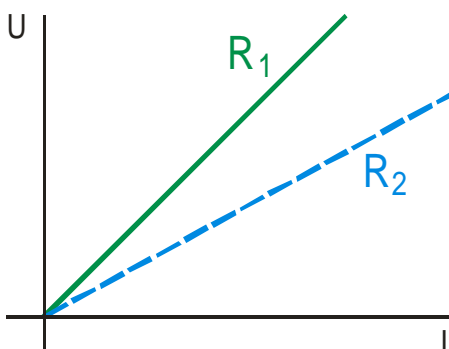


různých rezistorů. Porovnej jejich odpory.

$$R_1 < R_2$$

Př. 10: Načrtni do obrázku (bez očíslovaných os) VA charakteristiku dvou rezistorů a vodivostech $G_1 = 1,5 \text{ S}$ a $G_2 = 0,5 \text{ S}$.

Př. 11: Porovnej vodivosti odpory charakterizovaných závislostmi na obrázku.



Do obrázku si vyznačíme libovolnou hodnotu napětí:

Př. 12: Na obrázku je načrtnuta VA charakteristika žárovky. Odhadni, jak se při zvyšování proudu procházejícího přes žárovku mění její odpor.