

PRACOVNÍ LIST č. 5

Téma úlohy: Měření voltampérové charakteristiky

Pracoval:	Teplota:	Hodnocení:
Třída:	Tlak:	
Datum:	Vlhkost vzduchu:	
Spolupracovali:		

Téma: Měření voltampérové charakteristiky

Voltampérová charakteristika je grafickým znázorněním závislosti elektrického proudu na napětí, která je dána rovnicí $I = \frac{1}{R} \cdot U$ a je charakteristická pro jednotlivé součástky elektrického obvodu.

Ohmův zákon říká, že elektrický proud protékající vodičem je přímo úměrný elektrickému napětí na tomto vodiči, při konstantním elektrickém odporu vodiče. Konstantou úměrnosti je ve skutečnosti méně známá vodivost $G = \frac{1}{R}$.

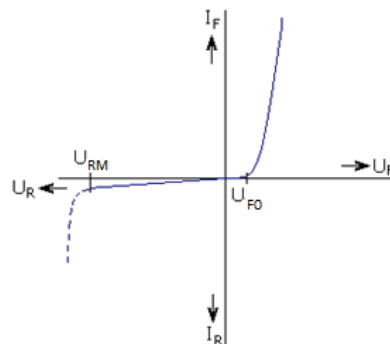
Voltampérovou charakteristikou tzv. lineární součástky, která splňuje Ohmův zákon, je část přímky. Pokud se odpor součástky mění v závislosti na proudu, který jí protéká, je voltampérovou charakteristikou křivka, odlišná od přímky a součástka se nazývá nelineární.

Elektrický odpor vodiče je dán jeho rozměry, teplotou i materiálem, z něhož je zhotoven.

Velikost odporu závisí přímo úměrně na délce vodiče l , nepřímo úměrně na obsahu průřezu vodiče S : $R = \rho \frac{l}{S}$, kde ρ je měrný elektrický odpor (rezistivita) materiálu.

Závislost elektrického odporu vodiče R na teplotě t lze vyjádřit vztahem: $R = R_0(1 + \alpha \cdot \Delta t)$, kde R_0 je odpor vodiče při teplotě t_0 , α je teplotní součinitel elektrického odporu, $\Delta t = t - t_0$ je teplotní rozdíl.

Voltampérové charakteristiky **polovodičové diody** se skládá ze dvou částí – z části odpovídající zapojení diody ve směru propustném (v 1. kvadrantu) a ve směru závěrném (ve 3. kvadrantu). V propustném směru začne proud procházející diodou rychle růst po dosažení malého prahového napětí U_{F0} . Tento proud nesmí překročit maximální hodnotu I_{FM} udanou výrobcem. V závěrném směru smíme na většinu diod připojit jen napětí menší než mezní napětí U_{RM} a diodou prochází jen velmi malý proud.

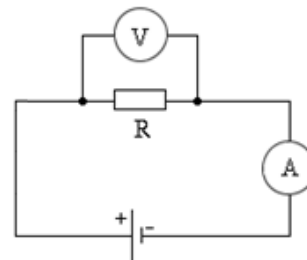


Obrázek 1: Voltampérová charakteristika polovodičové diody.

1. Určete voltampérovou charakteristiku rezistoru a žárovky.

Postup měření:

1. Obvod zapojíme podle schématu na obrázku 1. Zdroj napětí nepřipojujete sami a počkejte na vyučujícího.
2. **Měření klasické:** Na zdroji měníme napětí od 0 V do 12 V a pro 10 hodnot napětí změříme hodnotu proudu v obvodu. Tyto hodnoty zapíšeme do tabulky a sestojíme voltampérovou charakteristiku. Lze ji také vygenerovat užitím Excelu.

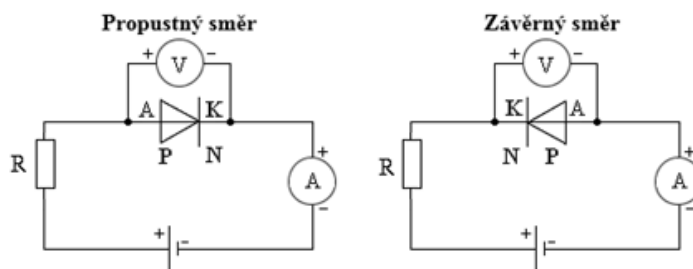


3. **Měření v ISESu:** Voltampérovou charakteristiku proměříme v programu ISES. V ISESu zvolíme nové měření klávesou F9 a na zdroji během 10 s rovnoměrně zvýšíme napětí z hodnoty 0 V na 12 V. ISES vygeneruje voltampérovou charakteristiku rezistoru, kterou překreslíme.
4. Celé měření zopakujeme pro žárovku (naměřené hodnoty v grafu neprokládejte přímkou, ale hodnější křivkou).

2. Určete voltampérovou charakteristiku polovodičové diody.

Postup měření:

1. Obvod zapojíme podle schématu. Zdroj napětí nepřipojujete sami a počkejte na vyučujícího.
2. Maximální proud pro používanou polovodičovou diodu je 1 A a maximální napětí zdroje je 12 V. Vypočítejte hodnotu předřadného odporu R v obrázku 2, aby nedošlo k poškození diody vlivem vysokého elektrického proudu.
3. **Klasické měření:** Polovodičovou diodu proměříme pro obě polarity zdroje (pro propustný i závěrný směr) pomocí voltmetru a ampérmetru. Na zdroji měníme napětí od 0V do 12V a pro 10 hodnot napětí na diodě změříme hodnotu proudu protékajícího diodou. Hodnoty zapíšeme do tabulky a sestojíme voltampérovou charakteristiku. Lze ji také vygenerovat užitím Excelu.
4. **Měření v ISESu:** Nyní proměříme voltampérovou charakteristiku v programu ISES. V ISESu zvolíme nové měření klávesou F9 a na zdroji během 10 s rovnoměrně zvýšíme napětí z hodnoty 0 V na 12 V (maximální proud nesmí překročit hodnotu 1 A). ISES vygeneruje voltampérovou charakteristiku, kterou překreslíme.



Měření a zpracování výsledků:

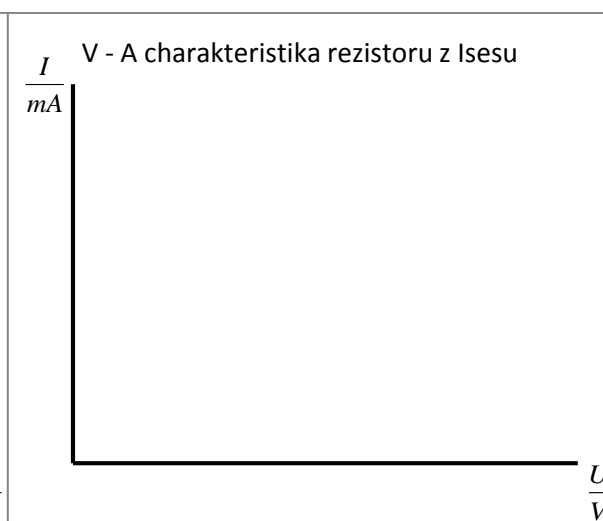
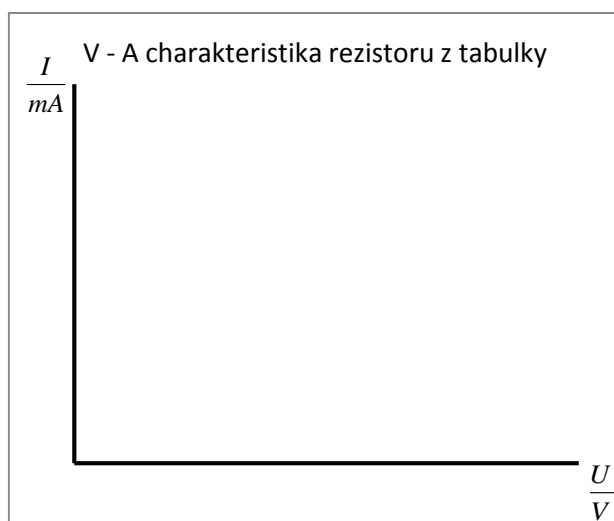
Naměřené hodnoty napětí a proudu zapíše do tabulky. Sestrojte voltampérové charakteristiky rezistoru, žárovky a diody v příložených grafech.

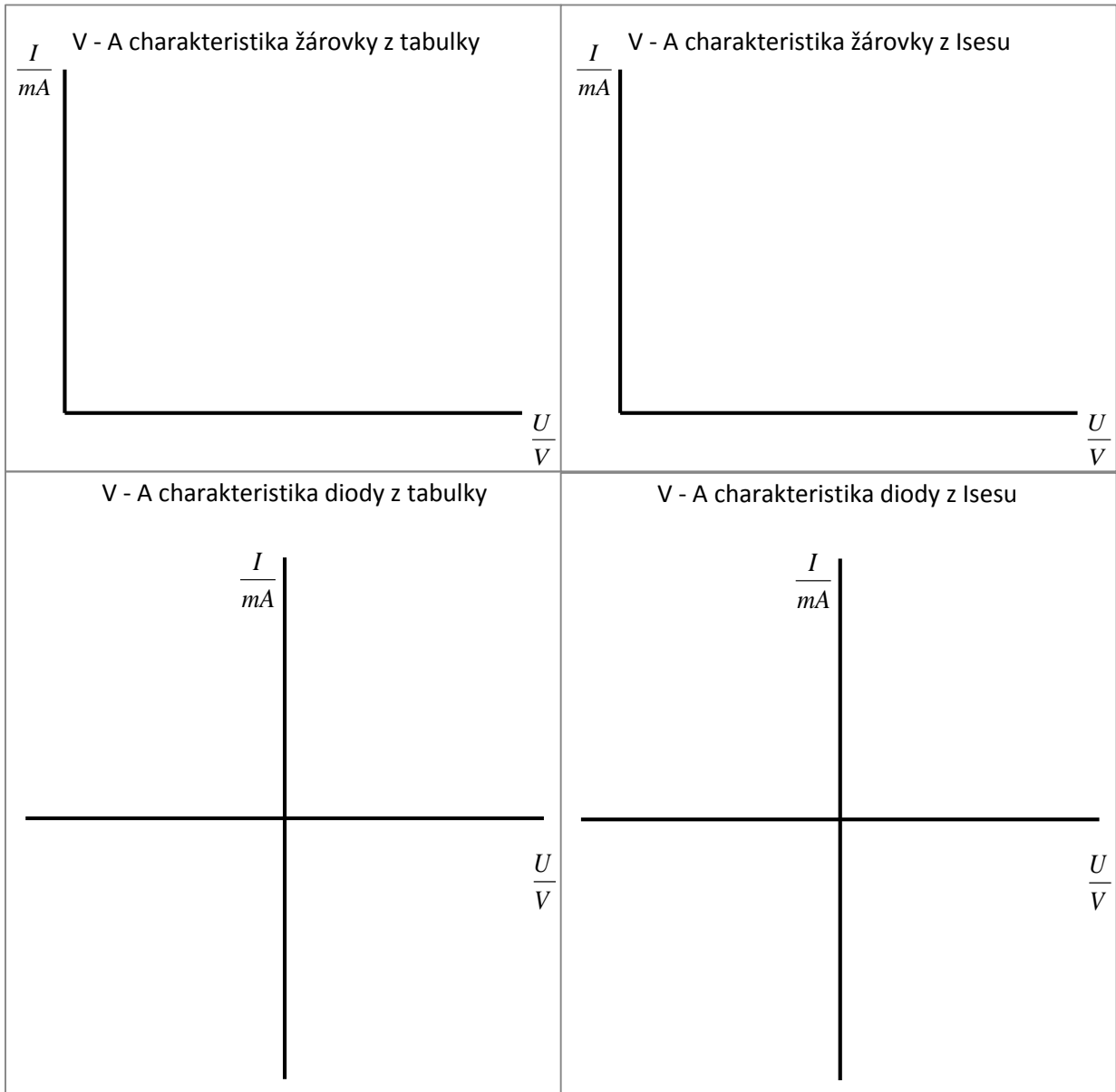
	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

	$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		





Závěr:

Porovnejte své naměřené výsledky u rezistoru, žárovky a diody. Čím je způsobena odlišnost voltampérových charakteristik jednotlivých součástek?

Doplňkový úkol: Vypočítejte teplotu vlákna žárovky.

Vyjděte z naměřených hodnot a potřebné konstanty naleznete v tabulkách. Vypočítejte teplotu vlákna pro případ, kdy prochází žárovkou největší proud.