

Vliv měřicích přístrojů na měřené veličiny

Laboratorní cvičení č.3

Cíle cvičení: Ověřit si jak volba přístrojů a jejich zapojení může ovlivnit výsledek měření. Určení absolutních a relativních chyb.

Příprava v pracovním sešitu musí obsahovat:

- Toto zadání v pracovním sešitu. Vedle názvu úlohy připište datum měření.
- Tabulky pro oba způsoby měření (každá cca 16 řádků)

Povinné výstupy v pracovním sešitu:

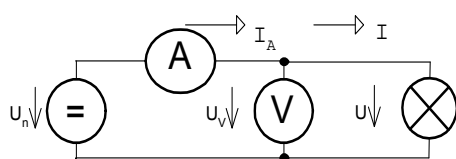
- Uveďte vzorový výpočet pro jeden řádek tabulky.
- Vyneste na milimetrový papír graf A/V charakteristiky žárovky $I = I(U)$ ze zkorigovaných hodnot a do jednoho grafu závislosti $R = R(U)$ a $P = P(U)$. Grafy vyneste pomocí bodů, změřených oběma metodami (body vzájemně graficky odlište).
- Na základě naměřených výsledků zdůvodněte, která z metod je vhodnější pro měření odporu a výkonu dané žárovky.
- Zdůvodněte tvar naměřených průběhů $I = I(U)$, $R = R(U)$ a $P = P(U)$.
- Jaký typ odporu představuje žárovka ?

Použité přístroje a pomůcky: 2 univerzální ručková měřidla UM-3, stejnosměrný zdroj, přípravek s automobilovou žárovkou 24V/15W, vodiče.

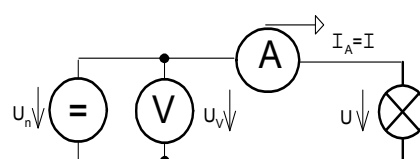
Zadání:

- a) Změřte závislost proudu automobilové žárovky na napětí oběma způsoby zapojení přístrojů.
- b) Sestrojte A/V charakteristiku měřené žárovky.
- c) Z A/V charakteristiky odvoďte závislosti $P = P(U)$ a $R = R(U)$.
- d) Vypočtete absolutní chyby metody obou zapojení.
- e) Odhadněte velikost relativních chyb měření, vyvolaných nepřesností měřicích přístrojů a nepřesným odečítáním výchylek.
- f) Nakreslete závislost diferenciálního odporu žárovky na napětí.

Schéma zapojení:



obr. 1



obr. 2

Postup měření:

1. Zapojte obvod podle obr. 1. Měřte v rozsahu napětí do 12 V. Při přepnutí rozsahu měřte znovu příslušné hodnoty a vynášejte přímo do grafu nezkorigované hodnoty. Rozhodujte průběžně o hustotě měřených bodů. Do tabulky zapisujte výchylky α_v , α_A , konstanty přístrojů a jejich vnitřní odpor.
2. Stejným způsobem proveďte měření v zapojení na obr. 2.

Záhlaví tabulek:

Měření podle zapojení na obr. 1

α_v	k_v	U_v	R_v	I_v	α_A	k_I	I_A	I	R_N	ΔR	R	P_N	ΔP	P
d	V/d	V	K Ω	μ A	d	A/d	A	A	Ω	m Ω	Ω	W	mW	W

Měření podle zapojení na obr. 2

α_v	k_v	U_v	U	α_A	k_I	I_A	R_A	U_A	R_N	ΔR	R	P_N	ΔP	P
d	V/d	V	V	d	A/d	A	Ω	mV	Ω	m Ω	Ω	W	mW	W

Poznámky k měření:

- Po nastavení výchylky chvíli počkejte na ustálení obvodových veličin (vliv tepelné setrvačnosti vlákna žárovky).
- Proveďte korekci změřeného proudu I_A , proud I_v (zapojení na obr. 1), resp. korekci změřeného napětí U_v o úbytek napětí U_A na ampérmetru (zapojení na obr. 2).

Údaje pro výpočet korekci:

UM-3	Voltmetr:	$R_v = 5 \text{ k}\Omega/\text{V}$												
	Ampérmetr:	rozsah [A]:	0,06	0,15	0,6	1,5	6							
		R_A [Ω]:	5	2	0,5	0,2	0,05							
DU-5	Voltmetr:	$R_v = 1 \text{ k}\Omega/\text{V}$												
	Ampérmetr:	rozsah [A]:	0,03	0,12	0,3	1,2	6							
		R_A [Ω]:	5	1,25	0,5	0,125	0,025							

Z naměřených hodnot U_v a I_A vypočtete odpor R_N a výkon P_N . Stanovte absolutní chyby metody ΔR a ΔP a korigujte změřené hodnoty R_N a P_N na R a P .