



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola elektrotechnická a informačních technologií Brno

Číslo a název projektu: **CZ.1.07/1.5.00/34.0521 – Investice do vzdělání nesou nejvyšší úrok**

Autor: Ing. Bohumír Jánoš

Tematická sada: Laboratorní cvičení z elektrotechnických měření

Téma: **Měření VA charakteristik pasivních dvojpólů**

Číslo materiálu: VY_52_INOVACE_02_14_JABO

Anotace:

Materiál je určen pro 3.ročníky SPŠEIT. Jedná se o pracovní sešit k úloze „Měření VA charakteristik pasivních dvojpólů“. Cílem cvičení je měření VA charakteristik pasivních dvojpólů – rezistoru, termistoru NTC, křemíkové diody, Zenerovy diody, Schottkyho diody, luminiscenční diody, jednosměrného a obousměrného transilu pomocí modulového výukového systému rc2000 - μ LAB a ověření základních pojmů a principů z elektroniky. Úloha je vhodná pro všechny studijní obory SPŠEIT s výukou předmětu Elektrotechnická měření.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MĚŘENÍ VA CHARAKTERISTIK PASIVNÍCH DVOJPÓLŮ

Jméno a příjmení:

Třída:

Datum měření:

1 Zkoušený předmět

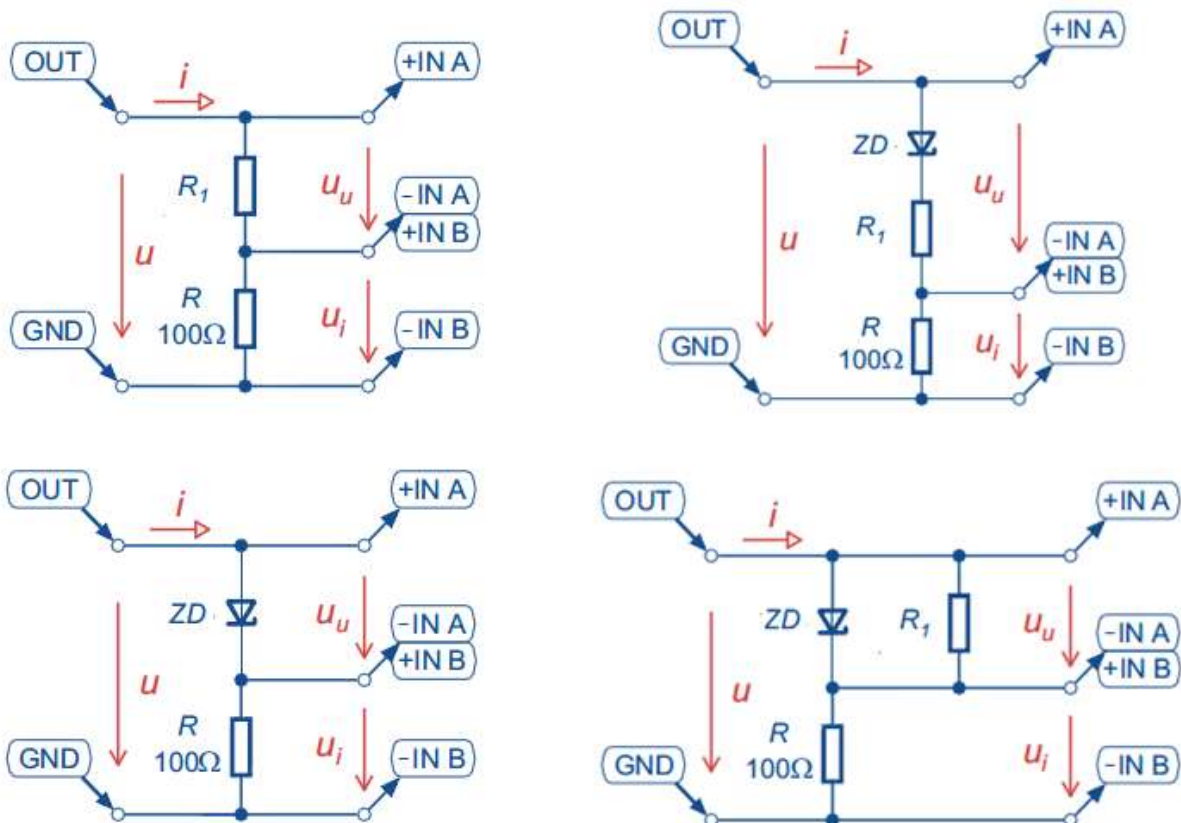
Pasivní dvojpóly – lineární a nelineární prvky systému RC 2000 - μ LAB (lineární rezistor, NTC rezistor, usměrňovací dioda, LED dioda, Zenerova dioda, Schottkyho dioda, jednosměrný a obousměrný tranzil).

2 Zadání

- Změřte VA charakteristiky lineárních rezistorů $R_1=100\Omega$, $R_2=200\Omega$ a $R_3=400\Omega$. Z charakteristik odečtěte potřebné údaje pro výpočet skutečných hodnot odporu a porovnejte je s jmenovitými hodnotami.
- Změřte VA charakteristiky nelineárních prvků - usměrňovací diody, Zenerovy diody, jednostranného a oboustranného tranzilu).
- Změřte VA charakteristiky různobarevných LED diod.
- Změřte VA charakteristiky Schottkyho diody, rezistoru 200Ω a negativního termistoru NTC za studena a po zahřátí.
- Změřte VA charakteristiky negativního termistoru NTC, rezistoru 200Ω a jejich sériové a paralelní zapojení.
- Změřte VA charakteristiky Zenerovy diody, rezistoru 200Ω a jejich sériové a paralelní zapojení.
- Naměřené VA charakteristiky porovnejte s teoretickými předpoklady.
- V nasnímaných charakteristikách určete graficky prahová napětí měřených diod, tranzilů a Zenerovo napětí. Získané hodnoty zanepte do tabulek.
- Graficko-početní metodou určete hodnotu měřeného rezistoru a určete hodnoty odporu termistoru před a po zahřátí.
- U naměřených VA charakteristik paralelního a sériového zapojení zkontrolujte, zda výsledná charakteristika vychází z jednotlivých VA charakteristik pro zadané součástky. Pro každé zapojení vyberte minimálně dvě vhodně zvolená napětí.
- Všechny výpočty včetně tabulek vypracujte pod jednotlivé naměřené průběhy.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3 Schéma zapojení



Obr.1 Měření VA charakteristik pasivních dvojpólů a jejich sériové a paralelní zapojení (při dalších měřeních nahradíme R_1 a ZD postupně zadanými součástkami)

4 Teoretický rozbor úlohy

Vypracujte za domácí přípravu.

5 Zpracování naměřených hodnot

Príslušné tabulky s naměřenými a vypočtenými hodnotami odečtenými z průběhů VA charakteristik - screenshots (snímků obrazovky).

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tab.1 Prahová napětí součástek odečtená z obrazovky:

Součástka	Prahová napětí +	Prahová napětí -	Poznámka
Usměrňovací dioda		-	
Zenerova dioda			Zenerovo napětí
Jednostranný transil			
Oboustranný transil			

Tab.2 Prahová napětí LED diod odečtená z obrazovky:

Součástka	Prahová napětí	Poznámka
Led dioda žlutá		
Led dioda modrá		
Led dioda zelená		
Led dioda červená		

Tab.3 Prahová napětí LED diod odečtená z grafu:

Součástka	Prahové napětí	Poznámka
Schottkyho dioda		

6 Příklad výpočtu

Výpočet odporu měřeného rezistoru a NTC termistoru za tepla a za studena (hodnoty odečtené z obrazovky):

$$NTC \text{ teplý} : R = \frac{U}{I} =$$

$$NTC \text{ studený} : R = \frac{U}{I} =$$

$$\text{rezistor} : R_S = \frac{U}{I} =$$

$$\text{Absolutní chyba: } \Delta_R = R_S - R_{jmen.} =$$

$$\text{Relativní chyba: } \delta_{(\%)} = \frac{\Delta R}{R} \cdot 100 =$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pro výpočty k ověření správnosti paralelního a sériového zapojení součástek použijte Kirchhoffovy zákony. K odečtení hodnot z charakteristik využijte kurzory systému RC 2000 nebo proveďte odečty přímo v sejmutých obrazovkách.

7 Grafické řešení

Předpokládané průběhy VA charakteristik - screenshots (snímky obrazovky).

8 Pokyny k měření

- Měření proveďte v režimu *V-A Characteristics*. Na vstup obvodu přiveďte pilový signál z výstupu jednotky A&DDU o délce 25 až 100 ms, maximální a minimální hodnotu napětí určete podle měřené součástky (od -10V do +10V). K propojení obvodu s jednotkou použijte příslušné sondy a dodržujte doporučené barevné značení vodičů.
- K vykreslování charakteristik použijte režim *Sequence*. U barevných LED diod volte barvu měřených VA charakteristik tak, aby náležela barvám jednotlivých LED diod. Postupně do obvodu připojujte další zadané součástky.
- Prahová napětí součástek a Zenerovo napětí určete graficky pomocí tečny k příslušné charakteristice. Pro výpočet odporu měřeného rezistoru použijte Ohmův zákon.

9 Použité přístroje

- Měřicí systém rc2000 - μ LAB (A&DDU jednotka, zdroj 5 V/3 A, napájecí kabely – 1× červený, 1× zelený)
- Propojovací pole
- PC + program RC 2000
- Lineární a nelineární prvky systému rc2000 - μ LAB
- Vodiče + propojovací sondy

10 Závěr

Uveďte, čím jsou způsobeny rozdíly mezi naměřenými a jmenovitými hodnotami součástek. Zdůvodněte pokles odporu NTC termistoru po zahřátí. Posudte přesnost grafických řešení.



Domácí příprava

Nastudujte z elektroniky průběhy VA charakteristik daných elektrických součástek a grafická řešení jejich sériového a paralelního zapojení.