|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SPŠ a VOŠ technická Brno,  Sokolská 1 | | **LABORATORNÍ CVIČENÍ Z ELEKTROTECHNIKY** | | | | | | Třída: L3A |
| Jméno a příjmení:Tomáš Názler, David Škrob | | | | | | Poř. Číslo: 1 |
| Název úlohy: Analogové měřící přístroje | | | | | | | | Číslo úlohy: 1 |
| Zkoušený předmět: Technické měření | | | | | | | | Skupina: |
| Datum měření: 29.9.2021 | | | Datum odevzdání: 13.10.2021 | | | Klasifikace: | | |
| Zadání  Podle obrázku 3 změřte pět trojic hodnot stejnosměrného napětí, proudu a ztrátového výkonu na reostatu R1, ověřte Ohmův zákon a vztah pro výkon stejnosměrného proudu. Použijete stejnosměrný zdroj a napětí budete postupně snižovat z 20 V na 10 V, přitom budete dávat pozor na maximální rozsahy všech přístrojů. Ověřte třídu přesnosti ampérmetru a voltmetru. Přitom jako referenční přístroj (ten, který ukazuje správnou hodnotu) použijte Metex M-4650CR (černý).  Teorie  Cílem měření bylo ověřit Ohmův zákon. Pro to jsem použil vzorec pro výpočet paralelního zapojení odporů v obvodě (obr.1). Ten dále pak můžeme použít v základním ohmově zákoně (obr. 2). Pro ověření výsledek můžeme porovnat s výslednou hodnotou dopočítanou z naměřených hodnot. tohoto zákonu.  Další částí práce bylo ověření vzorce pro výpočet výkonu elektrického proudu ze stejnosměrného zdroje (obr. 5). Ten můžeme dopočítat a následným srovnáním výsledku se změřenou hodnotou určit za validní výsledek nebo jako chybu měřícího přístroje.  V poslední části se budeme zaměřovat na určení třídy přesnosti měření. Díky sadě pěti naměřených hodnot můžeme poté porovnat s referenčním měřením rozdíl pak použít na určení přesnosti a třídy přesnosti měřiče (obr. 4)  Vypracování  Při měření prvních tří hodnot jsme měnily pouze odpor. A hodnoty jsme měřili podle zapojení na (obr. 5). Druhou sadu hodnot jsme měřili přesně podle zapojení na (obr. 3). měřili jsme je v rozsahu od 4 do 20 V po 4 V .  Data pro kontrolu Ohmova zákonu Data pro kontrolu třídy přesnosti analogových měřících přístrojů   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 1. měření | 2. měření | 3. měření | | R1 | 44 Ω | 22 Ω | 33 Ω | | R2 | 44 Ω | 22 Ω | 33 Ω | | U | 3,1 V | 3,1 V | 3,1 V | | I | 0,07 A | 0,15 A | 0,1 A |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 1. měření | 2. měření | 3. měření | 4. měření | 5. měření | | Uv | 4 V | 8 V | 12 V | 16 V | 20 V | | Iv | 0,7 A | 0,16 A | 0,24 A | 0,32 A | 0,4 A | | Uz | 2,2 V | 4,8 V | 7,4 V | 9,8 V | 12,4 V | | Iz | 0,08 A | 0,16 A | 0,24 A | 0,32 A | 0,4 A | | P | 0 W | 0,625 W | 1,718 W | 2,8125 W | 5 W | | Uk | 2,552 V | 5,07 V | 10,09 V | 10,09 V | 12,568 V | | Ik | 0,0806 A | 0,1 A | 0,125 A | 0,123 A | 0,135 A |   Obsah obrázku text, hodiny, hodinky  Popis byl vytvořen automaticky  Vzorec 1 výpočet celkového odporu, 2 paralelně zapojených rezistorů    Vzorec 2 Ohmův zákon      Obrázek 1 Schéma zapojení na měření napětí, proudu a výkonu  Obsah obrázku text  Popis byl vytvořen automaticky  Rovnice 1výpočet třídy přesnosti  Obrázek 2 Schéma zapojení měření proudu na kontrolu ohmova zákonu    Pro výpočet pro potvrzení ohmova zákona použijeme v tabulce vzorec pro Iv = U/((R1R2)/(R1+R2); ΔI = |I - Iv|   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  | 1. měření | 2. měření | 3. měření | | R1 [Ω] | 44 | 22 | 33 | | R2 [Ω] | 44 | 22 | 33 | | U [V] | 3,1 | 3,1 | 3,1 | | I [A] | 0,07 | 0,15 | 0,1 | | Iv [A] | 0,14 | 0,28 | 0,18 | | ΔI [A] | 0,07 | 0,13 | 0,08 |   Si =(0,07+0,13+0,08)/3 A=0,09 A  δi1=0,09/0,07=128 %  δi2=0,09/0,15=60 %  δi3=0,09/0,1=90 %  průměrná relativní chyba měření = 92,6%  Pro výpočet pro třídu přesnosti ampérmetru a voltmetru použijeme ΔI = |Iz – Ik|; ΔU = |Uz – Uk|;   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 1. měření | 2. měření | 3. měření | 4. měření | 5. měření | | Uv | 4 V | 8 V | 12 V | 16 V | 20 V | | Iv | 0,7 A | 0,16 A | 0,24 A | 0,32 A | 0,4 A | | Uz | 2,2 V | 4,8 V | 7,4 V | 9,8 V | 12,4 V | | Iz | 0,08 A | 0,16 A | 0,24 A | 0,32 A | 0,4 A | | P | 0 W | 0,625 W | 1,718 W | 2,8125 W | 5 W | | Uk | 2,552 V | 5,07 V | 9,45 V | 10,9 V | 12,568 V | | Ik | 0,0806 A | 0,1 A | 0,125 A | 0,123 A | 0,135 A | | ΔI | 0,0006 A | 0,06 A | 0,115 A | 0,197 A | 0,265 A | | ΔU | 0,352 V | 0,27 V | 2,05 V | 0,9 V | 0,168 V |   Si = (0,0006 +0,06 +0,115+0,197+0,265 )/5 A = 0,12752 A  Su = (0,352+0,27+2,05+0,9+0,168)/5 V = 0,748 V  a pak dle obrázku 4 vypočítáme třídu přesnosti  δi  = 0,12752 / 12 \*100 % = 1.0626 %  δu = 0,748/600 \*100 % =0,124 %  Při provádění tohoto laboratorního cvičení jsme dospěli k několika poznatkům. Kvůli podezřelým výsledkům z měření třídy přesnosti můžeme vyvodit, že jsem pravděpodobně nesprávně zapojili, a tudíž i změřily proud procházející obvodem s dvěma rezistory. Další problém a nepřesnost v měření nastal v moment kdy jsme zvolili příliš velký maximální rozsah pro měření výkonu sestavy. Potvrdili jsme, ale že Ohmův zákon funguje. Sice kvůli nepřesnosti v měření mohlo dojít i ke značné odchylce od spočítaných hodnot. | | | | | | | | |
|  | Přístroj – pomůcka | | | Typ | Rozsah (pouze analogové) | | Poznámka | |
|  | Voltmetr | | | Analogový | 0 – 600V | |  | |
|  | Ampérmetr | | | Analogový | 0 – 12A | |  | |
|  | Wattmetr | | | Analogový | 0 – 2A a 60V | |  | |
|  | Metex M-4650CR | | | Digitálni |  | |  | |
|  |  | | |  |  | |  | |