|  |
| --- |
| **Stredná priemyselná škola elektrotechnická****Hálova 16, 851 01 Bratislava** |
| **Meno a priezvisko:**  |  | **Protokol číslo:**  |  |
| **Trieda:** |  |  |  |
| **Skupina:** |  | **Dátum merania:** |  |
| **Laboratórium:**   |  | **Dátum prijatia:** |  |
| **PROTOKOL   O MERANÍ** |
| **Obsah:**1. **Úloha (1b)**
2. **Teoretický rozbor (1b)**
3. **Opis meraného predmetu (1b)**
4. **Schéma zapojenia (1b)**
5. **Súpis meracích prístrojov (1b)**
6. **Postup pri meraní (1b)**
7. **Tabuľka (2b)**
8. **SpracovanIe nameraných hodnôt (3b)**
9. **Záver (3b)**
10. **Graf (3b)**
 | **Hodnotené dňa:** |  |
| **Grafická úPRAVA (3b):** |  |
| **Technická obsahová****úroveň (17b):** |  |
| **Hodnotenie (20b):** |  |
| **Podpis učiteľa:** |  |
| Názov MERANIA : **Overovanie Kirchhoffových zákonov** |
| členovia PRI meraní, Spoluautori |
| **P.Č.** | **Meno** | **Priezvisko** | **Člen** | **Spoluautor** |
| 1. |  |  | ÁNO | NIE | ÁNO | NIE |
| 2. |  |  | ÁNO | NIE | ÁNO | NIE |
| 3. |  |  | ÁNO | NIE | ÁNO | NIE |
| 4. |  |  | ÁNO | NIE | ÁNO | NIE |
| Použitá literatúra |
| **P.Č.** | **Názov** | **Autor** | **Dostupnosť** | **Rok** |
| 1. |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |

1. **úloha**
	1. Narhnite vhodnú schému zapojenia pre overenie platnosti prvého a druhého kirchhoffovho zákona.
	2. vykonajte merania a posúďte predklady (hypotézy).
	3. Zhodnoťte odchýlky a vysvetlite ich príčiny.

**Hypotézy:**

**I. Kirchhoffov zákon:**

* + - 1. prúd vtekajúci do uzla sa rovná súčtu prúdov, ktoré z uzla vytekajú (I = I1 + I2 + I3).
			2. Súčet prúdov, ktoré vtekajú do uzla sa rovná prúdu, ktorý vyteká z uzla (I1 + I2 + I3 = I).
			3. Napätia na všetkých paralelne zapojených spotrebičoch sú rovnaké
			4. Najsilnejšie bude svietiť žiarovka, ktorá je vyrobená na najväčšie nominálne napätie.
			5. Najmenší prúd tečie žiarovkou, ktorá je vyrobená na najmenšie nominálne napätie.
			6. V prípade ak prerušíme prúd tečúci jednou žiarovkou ostatné zostávajú svietiť.
			7. V prípade ak prerušíme prúd tečúci jednou žiarovkou ostatné začnú svietiť intenzívnejšie.
			8. V prípade ak prerušíme prúd tečúci jednou žiarovkou celkový prúd ostáva nezmenený.

**II. Kirchhoffov zákon:**

1. Súčet úbytkov napätí na jednotlivých spotrebičoch je rovné napätiu na zdroji (U = U1 + U2 + U3).
2. Prúd je vo všetkých častiach sériovo zapojeného elektrického obvodu rovnaký (konštantný).
3. V prípade ak je napájacie napätie menšie ako maximálne možné (podľa nominálneho napätia žiaroviek) žiarovky nebudú svietiť rovnako.
4. Najsilnejšie bude svietiť žiarovka, ktorá je vyrobená na najmenšie nominálne napätie.
5. V prípade ak nie sú spotrebiče rovnaké (nemajú rovnaký odpor) napätie nebue na každom spotrebiči rovnaké.
6. Najmenší úbytok napätia bude nameraný na žiarovke, ktorá je vyrobená na najmenšie nominálne napätie a najvčší úbytok napätia bude namerný na žiarovke s najväčším nominálnym napätím.
7. V prípade ak prerušíme prúd tečúci jednou žiarovkou ostatné zhasnú tiež.
8. V prípade ak zapojíme do série rovnaké spotrebče (s rovnakým odporom) bude na nich úbytok napätia rovnaký.
9. **teoretický rozbor**
	1. Pred pripojením zapojenia k zdroju je potrebné určiť maxilmálne napájacie napätie:
		1. Kirchhoffov zákon – maximálne napätie zdroja nesme prekročiť nominálne napätie najslabšej žiarovky!
		2. Kirchhoffov zákon – maximálne napätie zdroja nesmie prekročiť súčet nominálnych napätí spotrebičov (U < Už1 + Už2 + Už3)
	2. Definície Kirchhofových zákonov:
		1. Kirchhoffov zákon hovorí o prúde v uzle: Súčet prúdov vtekajúcich do uzla sa rovná súčtu prúdov vytekajúcich z uzla. algebrický súčet všetkých prúdv v uzle je teda rovný nule. Napätie na paralelne zapojených spotrebičoch je rovnaké. Prúd sa mení iba v uzle. najväčší prúd tečie tou časťou obvodu v ktorej je zapojený najmenší odpor. (prúd tečie cestou najmenšieho odporu podľa Ohmovho zákona)
		2. Kirchhoffov zákon hovorí o napätí v slučke: súčet napätí v uzavretej slučke elektrického obvodu je rovný súčtu napätí na zdrojoch. algebrický súčet všetkých napätí v slučke je teda rovný nule. Prúd je v celom obvode rovnaký (konštantný). Žiaden úbytok napätia nemôže byť väčší ako je súčet napätí na zdrojoch. V prípade ak je zdroj len jeden, napätie sa bezozvyšku rozdelí medzi spotrebiče. Najvúčší úbytok napätia je na spotrebiči, ktorý má najväčší odpor.
	3. Potrebné vzorce: I=U/R; P=U.I;
10. **Opis meraného predmetu**
	* + 1. žiarovka s nominálnou hodnotou napätia 3,8 V
			2. žiarovka s nominálnou hodnotou napätia 6,3 V
			3. žiarovka s nominálnou hodnotou napätia 12V
11. **Schéma zapojenia**



1. **Súpis meracích prístrojov**
	1. Zdroj napätia: 0-30V/5A, KD3005D
	2. Ampérmeter: Digitálny multimeter: HIOKI 3231, max. 10A, ID: 34645
	3. Voltmeter: Analógový voltmeter, max. 1000V DC, Magnetoelektrický, elektrická pevnosť 3000V, trieda presnosti 1,5%, vodorovná poloha,

ID: 805532

1. **Postup pri meraní**
	1. Pred začiatkom merania vypočítame, aké maximálne hodnoty prúdu a napätia môžeme použiť pri meraní na konkrétnom rezistore, aby sme ho počas merania nepoškodili.
	2. Po zapojení a prekontrolovaní obvodu postupne potenciometrom nastavujeme 5 rôznych hodnôt napätí a odčítame hodnoty prúdov.
	3. Nakoľko na meranie napätia používame analógový voltmeter, musíme hodnotu napätia správne odčítať z analógovej stupnice. Zistíme preto konštantu meracieho prístroja ako podiel meracieho rozsahu a počtu dielikov stupnice.
	4. Po odmeraní rezistora ako záťaže, vypneme elektrický obvod a vymeníme rezistor za žiarovku. Dbáme na to, aby na začiatku merania bol bežec na výstupe (žiarovka svieti najslabšie).
	5. Postupne opäť nastavujeme 5 rôznych hodnôt napätia a odčítavame elektrický prúd.
	6. Vypočítame neznáme vyplývajúce zo zadania.
	7. Nakreslíme grafy VACh I = *f*(U) a výsledky merania zhodnotíme v závere.
2. Tabuľky

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| P.č. | U[V] | I[mA] | R[Ω] | Poznámka |
| 1. | *2* |  |  | Lineárna záťaž (rezistor) |
| 2. | *4* |  |  |
| 3. | *6* |  |  |
| 4. | *8* |  |  |
| 5. | *10* |  |  |
| 1. | *2* |  |  | Nelineárna záťaž (žiarovka) |
| 2. | *4* |  |  |
| 3. | *6* |  |  |
| 4. | *8* |  |  |
| 5. | *10* |  |  |

1. **Spracovanie nameraných hodnôť**

V tabuľke musíme vypočítať odpor podľa Ohmovho zákonA:

$$R=\frac{U}{I}$$

Pre prvý riadok tabuľky dostávame:

$$R=\frac{U}{I}= \frac{ }{ }= \left[Ω\right]$$

ďalej vieme že:

$$P=U.I=I.R.I⇒\overline{P=R.I\_{MAX}^{2}}$$

$$P=U.I=U.\frac{U}{R}⇒\overline{P=\frac{U\_{MAX}^{2}}{R}}$$

Ak chceme teda vypočítať maximálne napätie a maximálny prúd, Vyjadríme si z prvej rovnice Imax a z druhej rovnice Umax:

$$I\_{MAX}=\sqrt{\frac{P}{R}}$$

$$U\_{max}=\sqrt{P.R}$$

Do týchto vzťahov dosadíme priemernú hodnotu nášho rezistora a zistíme, aký maximálny prúd a aké maximálne napätie znesie rezistor, ktorý sme použili pri meraní:

Imax = ........... [A]

Umax = ........... [V]

1. **záver**
	1. Opísaným meracím postupom sme vykonali meranie VACH lineárnej a nelineárnej záťaže.
	2. Zistili sme, že hodnota lineárneho odporu je ....DOPLNIŤ
	3. hodnota nelineárnej záťaže sa pohybovala v rozmedzí ....DOPLNIŤ
	4. Ďalej sme zistili, že ....DOPLNIŤ
	5. Dôvodom tohto výsledku je, že ...DOPLNIŤ
	6. Chyby boli spôsobené Prechodovými odpormi na svorkách zdrojov, triedou presnosti meracích prístrojov a vlastnou spotrebou meracích prístrojov.

1. **Grafy**

**...DOPLNIŤ (Vypracovať v EXCELI alebo na milimetrový papier a vložiť sem)**