|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | LABORATORNÍ CVIČENÍ  Elektrotechnika a elektronika | | |
| Jméno: Filip Plachý | | | Datum měření:  22.2 2023 |
| Akademický rok: 2022/23 | Ročník:  2 | Semestr:  4 | Datum odevzdání:  28.2. 2023 |
| Přednášková skupina: | Studijní skupina:  *2pAIŘ/1* | Vyučující:  Šubrt Kamil, Ing | Hodnocení: |
| Číslo úlohy:  3 | Název úlohy:  Stejnosměrné obvody a elektronické prvky | | |

## Úkoly cvičení

1. V zadaném stejnosměrném elektrickém obvodu podle obr. 1 změřte proudy ve všech  
   jeho větvích a dále úbytky napětí na jednotlivých prvcích. Takto získané výsledky ověřte  
   výpočtem metodou postupného zjednodušování obvodu.
2. Určete celkový odpor zapojení dle obr. 2 a jeho hodnotu ověřte výpočtem.
3. V zadaném stejnosměrném elektrickém obvodu podle obr. 3 změřte proudy ve všech  
   jeho větvích a výsledky opět ověřte výpočtem metodou Kirchhoffových zákonů.
4. Změřte a nakreslete charakteristiky fotovoltaického panelu I=f(U) a P=f(U).

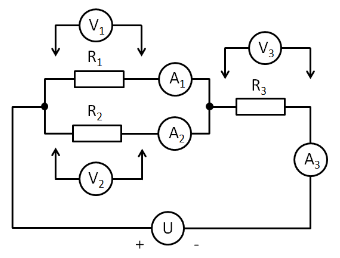
## Úkol 1

Metoda postupného zjednodušování

Vybereme rezistory s označením hodnoty R1, R2, R3 a číslicovým multimetrem, změříme jejich přesnou hodnotu odporu. Tyto si zapíšeme do tab. 1. Zapojíme obvod podle obr. 1, a to včetně měřicích přístrojů. Po kontrole zapojení učitelem připojíme obvod ke zdroji stejnosměrného napětí U o hodnotě, kterou změříme. Odečteme proudy tekoucí ampérmetry a potom změříme úbytky napětí na jednotlivých rezistorech. I tyto výsledky si zapíšeme. Metodou postupného zjednodušování obvodu verifikujeme experimentální výsledky výpočtem a nakonec vše vyhodnotíme.

Použité přístroje – multimetr laboratoře

Schéma zapojení



### Naměřené hodnoty

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R1 | R2 | R3 | I1 | I2 | I3 | U | U1 | U2 | U3 |
| [Ω] | [Ω] | [Ω] | [A] | [A] | [A] | [V] | [V] | [V] | [V] |
| 8 | 33,2 | 34,6 | 0,087 | 0,023 | 0,111 | 5 | 0,69 | 0,79 | 3,92 |

### Příklad výpočtů

* na tomto místě se bude nacházet příklad výpočtu včetně přiřazení řádku, který odpovídá daným hodnotám, **vzorec bude jak obecně tak i s dosazením**
* bude psán rovněž na PC v editoru rovnic !!! žádné skenované rovnice ani vložené v podobě obrázků
* stačí uvést kompletní výpočet vždy pro jeden řádek tabulky, který je reprezentativní (nikoli samé nuly)

Příklad







## Úkol 2

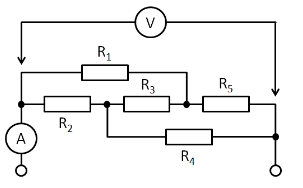
Metoda transfigurace

Vybereme všechny rezistory zobrazené na obr. 2 a číslicovým multimetrem změříme jejich přesnou hodnotu odporu. Tyto si zapíšeme do tab. 2. Zapojíme obvod podle obr. 2, a to včetně měřicích přístrojů. Po kontrole zapojení učitelem připojíme obvod ke zdroji stejnosměrného napětí. Odečteme proud tekoucí ampérmetrem a potom změříme celkový úbytek napětí na rezistorech. Určíme výsledný odpor zapojení, který výpočetně ověříme pomocí metody transfigurace. Nakonec vše vyhodnotíme.

Použité přístroje

multimetr laboratoře

### Schéma zapojení



Naměřené hodnoty:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | I | U |
| [Ω] | [Ω] | [Ω] | [Ω] | [Ω] | [A] | [V] |
| 32,8 | 33,6 | 7,8 | 32,9 | 102,7 | 0,111 | 4,6 |

## Úkol 3

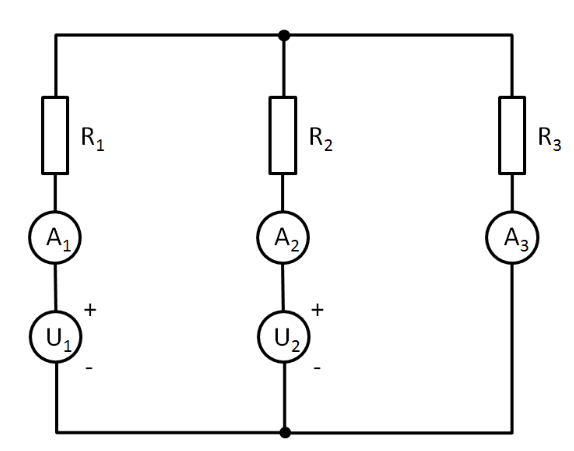
Metoda Kirchhoffových zákonů

Opět vybereme rezistory s označením R1, R2, R3 a změříme jejich skutečnou hodnotu, tab. 3. Obvod zapojíme dle obr. 3 a po kontrole správnosti zapojení učitelem tento připojíme ke zdrojům stejnosměrného napětí: U1 a U2, jejich hodnoty opět změříme. Dále změříme proudy tekoucí všemi větvemi obvodu a velikost proudů ověříme výpočtem metodou Kirchhoffových zákonů.

Použité přístroje

multimetr laboratoře

### Schéma zapojení



Naměřené hodnoty

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| R1 | R2 | R3 | I1 | I2 | I3 | U1 | U2 |
| [Ω] | [Ω] | [Ω] | [A] | [A] | [A] | [V] | [V] |
| 68,1 | 17,3 | 95,4 | 0,036 | -0,135 | 0,099 | 7 | 12,09 |

Příklad výpočtů

## Úkol 4

Volt-ampérová char. PV článku

Změřte Volt-ampérovou charakteristiku PV článku pro tří různé intenzity osvětlení a graficky znázorněte v jednom grafu V-A křivky pro jednotlivá osvětlení a v druhém grafu výkonové křivky. Zdrojem světla je LED modul, který je napájen ze zdroje napětí přes regulátor proudu. Velikost proudu LED modulem je měřen na ampérmetru Az. Osvícený fotovoltaický článek generuje napětí U a podle velikosti zátěže protéká obvodem proud I. Zátěž je možné regulovat od 0 do cca 1200Ω. Schéma elektrického zapojení je na obr 4.

Použité nástroje

Multimetr a obvod se zatížením laboratoře

Naměřené hodnoty

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Osvícení 100% - Iz = 100 | | |
| U[V] | I[A | P[W] |
| 5,33 | 8,78 |  |
| 5,28 | 9,04 |  |
| 5,18 | 9,53 |  |
| 5,07 | 9,78 |  |
| 4,84 | 9,87 |  |
| 4,43 | 9,87 |  |
| 3,95 | 9,87 |  |
| 3,82 | 9,83 |  |
| 3,64 | 9,82 |  |
| 3,51 | 9,82 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Osvícení 80% - Iz = 83 mA | | |
| U[V] | I[A] | P[W] |
| 5,31 | 6,81 |  |
| 5,23 | 7,34 |  |
| 5,15 | 7,7 |  |
| 5,06 | 8,01 |  |
| 4,8 | 8,21 |  |
| 4,55 | 8,23 |  |
| 4,18 | 8,24 |  |
| 3,83 | 8,24 |  |
| 3,54 | 8,25 |  |
| 3,26 | 8,26 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Osvícení 60% - Iz = 61 mA | | |
| U[V] | I[A] | P[W] |
| 5,22 | 5 |  |
| 5,19 | 5,19 |  |
| 5,15 | 5,36 |  |
| 5,13 | 5,46 |  |
| 5,1 | 5,57 |  |
| 5,07 | 5,65 |  |
| 5,03 | 5,76 |  |
| 4,97 | 5,87 |  |
| 4,81 | 5,97 |  |
| 4,53 | 5,99 |  |

## Závěr

* je psán vždy jeden na konci protokolu.
* zde bude jasně a stručně vysvětleno jakých výsledků bylo dosaženo, proč má daná veličina takový průběh, jakého maxima dosáhne a zda-li je to možné - **podložit teoreticky**
* dále každý student bude mít vlastní závěr, NENÍ možné, aby se závěry kopírovaly či jinak přebíraly/překládaly, atd.
* v rámci závěru bude provedena diskuze naměřených výsledků např. porovnání naměřených s vypočtenými či katalogovými hodnotami.
* Konkrétně uvádějte nejdůležitější naměřené parametry nebo hodnoty.