|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **E2-LX** | **Stejnosměrné obvody** | **3D2** |
| **2. 10. 2017** | **Meinlschmidt** |

# ZADÁNÍ:

V zadaném sério-paralelním obvodu s osmi rezistory vypočítejte:

1. celkový odpor
2. celkový proud nebo celkové napětí (dle zadání)
3. napětí na jednotlivých rezistorech
4. proud procházející jednotlivými rezistory
5. výkon spotřebovaný jednotlivými rezistory
6. celkový příkon obvodu

# TEORIE:

Podle *Tháveninovy* *věty* lze každý obvod, nebo část obvodu se dvěma svorkami nahradit skutečným napěťovým zdrojem. Při výpočtu budeme tedy postupně nahrazovat skupiny rezistorů vždy jen jedním rezistorem.

Tyto skupiny mohou být seřazeny buď sériově nebo paralelně. Při nahrazování tedy využijeme vlastností sériových a paralelních obvodů. Index reprezentuje celkovou velikost veličiny při sériovém zapojení.

Po vykrácení na obou stranách rovnice získáme vztah pro celkový odpor v sériovém zapojení.

Celkový odpor při zapojení v sérii je tedy **součtem** dílčích odporů, stejně jako celkové napětí je **součtem** dílčích napětí. Proud je v celém sériovém zapojení **konstantní**.

Index reprezentuje celkovou velikost veličiny při paralelním zapojení.

V případě výpočtu celkového odporu je úprava mírně složitější

Po vykrácení na obou stranách rovnice získáme vztah pro celkový odpor v paralelním zapojení.

Celkový odpor při zapojení v sérii je tedy **součtem** dílčích odporů, avšak s převrácenou hodnotou, získanou hodnotu je potřeba ještě jednou převrátit. Jinak řečeno – celková vodivost je převrácenou hodnotou součtu dílčích vodivostí. Proud je **součtem** dílčích proudů. Napětí je v celém sériovém zapojení **konstantní**.

Při výpočtech je také využíván tzv. První Kirchhoffův zákon, který říká, že v každém bodě (uzlu) elektrického obvodu platí, že: *Součet proudů vstupujících do uzlu se rovná součtu proudů z uzlu vystupujících.*

Pro vypočtení dalších veličin mimo odpor (napětí a proudu ) využijeme Ohmova zákona, který definuje vztah . Pro výpočet výkonu  využijeme vztah . Opakem elektrického odporu je elektrická vodivost , kdy . Ta naopak popisuje schopnost vodiče vést elektrický proud.

# SCHÉMA ZAPOJENÍ:

# POUŽITÉ PŘÍSTROJE A POMŮCKY:

Nebyly užity žádné měřící přístroje ani zařízení.

# POPIS PRÁCE:

V daném zadání je znám pouze celkový proud procházející obvodem a dále jednotlivé velikosti odporů. Cílem je tedy vypočítat – celkový odpor, celkové a dílčí napětí, dílčí proudy. Pracovní postup bude vycházet z *Tháveninovy* *věty*, pomocí které budeme nahrazovat jednotlivé části obvodu vždy jedním napěťovým zdrojem. Vzhledem k jednoduchosti obvodu není nutné jej pro lepší práci překreslovat a nahrazovat se bude od „nejhlouběji“ zakreslených odporů až po nahrazení celého obvodu právě jedním zdrojem.

Kontrola spočívá v porovnání součtu výkonů jednotlivých rezistorů s vypočteným celkovým výkonem obvodu.

# TABULKY:

Tučně jsou označeny známé hodnoty ze zadání.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rezistor** | **R[Ω]** | **U[V]** | **I[A]** | **P[W]** |
| R1 | **6,000** | 0,720 | 0,12 | 0,086 |
| R2 | **9,000** | 0,720 | 0,08 | 0,059 |
| R3 | **18,000** | 1,209 | 0,067 | 0,081 |
| R4 | **2,000** | 0,119 | 0,060 | 0,007 |
| R5 | **15,000** | 0,119 | 0,007 | 0,001 |
| R6 | **20,000** | 1,328 | 0,066 | 0,088 |
| R7 | **10,000** | 0,664 | 0,066 | 0,044 |
| R8 | **10,000** | 0,664 | 0,066 | 0,044 |
| **Celkem** | 10,240 | 2,048 | **0,200** | 0,410 |

Tabulka pro pomocné výpočty

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nahrazení rezistorů** | **R[Ω]** | **U[V]** | **I[A]** |
| R4 || R5 | 1,765 | 0,119 | 0,067 |
| R3 + (R4 || R5) | 19,765 | 1,328 | 0,067 |
| R7 + R8 | 20,000 | 1,328 | 0,066 |
| [R3 + (R4 || R5)] || R6 || (R7 + R8) | 6,640 | 1,328 | 0,200 |
| R1 || R2 | 3,600 | 0,720 | 0,200 |
| {[R3 + (R4 || R5)] || R6 || (R7 + R8)} + (R1 || R2) | 10,240 | 2,048 | **0,200** |

# VÝPOČTY:

Nahrazovat začneme u součástek s označením a , které jsou ve vzájemném paralelním zapojením. Uplatníme na ně tedy následující vztahy a nahradíme je právě jedním zdrojem s následujícími vlastnostmi.

Tímto postupem jsme se dostali až k celkovému odporu obvodu, který činí  
. Ze zadání známe celkový proud . Jednoduše tedy můžeme zjistit celkové napětí obvodu.

Spolu s tím lze zjistit i celkový výkon

Pří výpočtu proudu na větvi paralelního zapojení, kde se nachází pouze jeden rezistor využijeme vztah:

# SPOLUPRACOVALI:

Úloha byla vypracována samostatně.

# ZÁVĚR:

Byly splněny všechny úkoly ze zadání. Součet jednotlivých výkonů byl roven celkovému výkonu, kontrola tedy vyšla správně. Mezi získané poznatky patří zopakování sériového a paralelního zapojování rezistorů. Úlohy se snažím vypracovávat tak, aby mi v budoucnu mohly sloužit jako základ pro zpracovávání maturitních otázek.