|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Protokol o provedení měření** | | | |
| **Název úlohy:** | Sériová rezonance v RLC obvodu | Číslo úlohy: | 8 |
| **Předmět:** | Elektrické obvody | Hodnocení: | |
| **Zpracoval:** |  |  | |
| **Skupina:** |  |
| **Datum a čas:** |  |

***Úkol měření:***

1. Ověřte napěťové a fázorové poměry v sériovém RLC obvodu, který je tvořen ideálním kondenzátorem a ideální cívkou. Proveďte výpočet obvodu symbolicko – komplexní metodou a porovnejte výsledky výpočtu s naměřenými hodnotami.
2. Ověřte rezonanci v sériovém RLC obvodu, který je tvořen ideálním kondenzátorem a ideální cívkou. Proveďte výpočet obvodu symbolicko – komplexní metodou a porovnejte výsledky výpočtu s naměřenými hodnotami.
3. Ověřte napěťové a fázorové poměry v sériovém RLC obvodu, který je tvořen ideálním kondenzátorem a reálnou cívkou. Proveďte výpočet obvodu symbolicko – komplexní metodou a porovnejte výsledky výpočtu s naměřenými hodnotami.
4. Ověřte rezonanci v sériovém RLC obvodu, který je tvořen ideálním kondenzátorem a reálnou cívkou. Proveďte výpočet obvodu symbolicko – komplexní metodou a porovnejte výsledky výpočtu s naměřenými hodnotami.

***Seznam použitých přístrojů:***

G generátor střídavého napětí s harmonickým výstupem **typ: RC**

Osc digitální osciloskop **typ: RC**

***Schéma zapojení:***

G

*U*

*G*

R

*u*

*R*

*u*

*L*

Osc

*u*

*C*

*harmonický*

***Postup při měření:***

1. Zapojíme elektrický obvod podle obr. 1, pomocí osciloskopu pozorujeme průběhy napětí na jednotlivých prvcích při libovolné frekvenci. Ověříme, že obvod je tvořen ideálními prvky, tj. platí XL >> RL, RC >> XC.
2. Vypočítáme rezonanční frekvenci, tu nastavíme na generátoru a pozorujeme průběhy napětí na ideálních prvcích.
3. Obdobně postupujeme v případě, kdy sériový RLC obvod je tvořen reálnou cívkou (pro nízké frekvence se cívka bude chovat jako reálný prvek, tj. bude platit:).
4. Ověříme rezonanci v obvodu s reálnou cívkou.

***Naměřené a vypočítané hodnoty:***

1. *Výpočet napětí na jednotlivých prvcích v sériovém RLC obvodu s ideálními prvky*

* napětí *U* = 5 V
* frekvence *f* = 135 Hz
  + odpor: *R* = 1000 Ω
  + cívka: *RL*= 0 Ω

*XL*= 2\*π\*135 = 848,23 Ω

* + kondenzátor: *RC*= ∞ Ω

*XC*=

* + výpočet celkové impedance obvodu:

* + výpočet proudu obvodem:

* + výpočet napětí na jednotlivých prvcích:

1. *Výpočet napětí na jednotlivých prvcích v sériovém RLC obvodu s ideálními prvky při rezonanci*
   * výpočet rezonanční frekvence:

159,1549 Hz

* + výpočet celkové impedance obvodu při rezonanci:

* + výpočet rezonančního proudu:

* + výpočet napětí na jednotlivých prvcích při rezonanci:

1. *Pozorování a výpočet napětí na jednotlivých prvcích v sériovém RLC obvodu s ideálním kondenzátorem a reálnou cívkou*

* napětí *U* = 5 V
* frekvence *f* = 175 Hz
* odpor: *R =1000* 
  + cívka: *RL* = 33

*XL* = 1099,557

* + kondenzátor: *RC*= ∞ Ω

*XC*= 909,457 Ω

* + výpočet celkové impedance obvodu:
  + výpočet proudu obvodem:

* + výpočet napětí na jednotlivých prvcích:

1. *Pozorování a výpočet napětí na jednotlivých prvcích v sériovém RLC obvodu s ideálním kondenzátorem a reálnou cívkou při rezonanci*
   * výpočet rezonanční frekvence:

159,1549 Hz

* + výpočet celkové impedance obvodu při rezonanci:

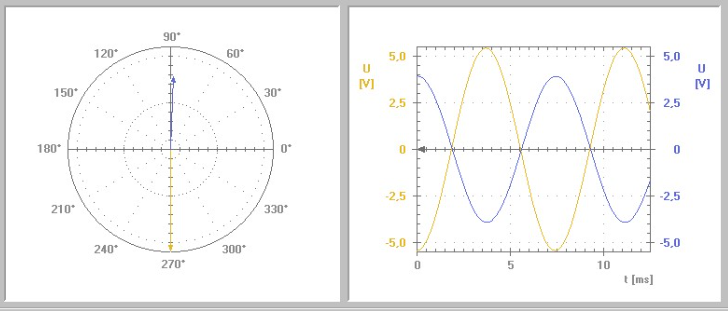
1033

* + výpočet rezonančního proudu:

* + výpočet napětí na jednotlivých prvcích při rezonanci:

***Grafy:***

* průběh napětí na odporu, cívce a kondenzátoru v sériovém RLC obvodu tvořeném ideálním kondenzátorem a reálnou cívkou při frekvenci *f < fr* (např. *fr* – 50 Hz)



Graf 1 Průběh napětí při frekvenci 135 Hz

* průběh napětí na odporu, cívce a kondenzátoru v sériovém RLC obvodu tvořeném ideálním kondenzátorem a reálnou cívkou při rezonanci (*f = fr*)

Obsah obrázku tabulka

Popis byl vytvořen automaticky

Graf 2 Průběh napětí při rezonanční frekvenci

* průběh napětí na odporu, cívce a kondenzátoru v sériovém RLC obvodu tvořeném ideálním kondenzátorem a reálnou cívkou při frekvenci f > fr (např. fr + 50 Hz)

Obsah obrázku tabulka

Popis byl vytvořen automaticky

Graf 3 Průběh napětí při frekvenci 175 Hz

Závěr:

Ověřili jsme napěťové a fázorové posuny v sériovém obvodu RLC pro ideální i reálné součástky i pro rezonanční frekvenci. Z měření jsme zjistili, že při nižších frekvencích převládá kapacitní reaktance, tedy kondenzátor má vyšší reaktanci než cívka. V obvodech s vyššími frekvencemi je to naopak, čili cívka má větší reaktanci a kondenzátor má nižší. Pomocí výpočtů jsme ověřili posuny napětí jen s drobnými odchylkami.