|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Protokol o provedení měření** | | | |
| **Název úlohy:** | Měření impedance cívky ohmovou metodou | Číslo úlohy: | 3 |
| **Předmět:** | Elektrické obvody | Hodnocení: | |
| **Zpracoval:** |  |  | |
| **Skupina:** |  |
| **Datum a čas:** |  |

***Úkol měření:***

1. Stanovte vlastní indukčnost předložených cívek se vzduchovým jádrem pomocí ampérmetru a voltmetru pro zadanou frekvenci střídavého napětí.
2. Změřte, vypočítejte a graficky zobrazte do jednoho grafu frekvenční závislost impedance a reaktance při zadaném rozsahu frekvencí střídavého napětí a porovnejte naměřené hodnoty s hodnotami vypočítanými.
3. Změřte, vypočítejte a graficky zobrazte voltampérové charakteristiky cívky pro dvě různé frekvence střídavého napětí.
4. Zobrazte do jednoho grafu frekvenční závislost indukčnosti a činitele jakosti cívky.

***Seznam použitých přístrojů:***

G generátor střídavého napětí se sinusovým výstupem **typ: RC**

Osc analogový osciloskop **typ: RC**

V  voltmetr **typ: METEX M–3890 D**

A ampérmetr **typ: METEX M-3860 D**

***Schéma zapojení:***



Obr. Měření indukčnosti Ohmovou metodou

***Postup při měření:***

1. Pomocí ohmetru změříme odpor vinutí cívky *RS*. Tento odpor lze určit také stejnosměrnou metodou: cívku připojíme ke zdroji stejnosměrného napětí, voltmetrem změříme napětí na cívce, ampérmetrem pak proud cívkou. Pomocí Ohmova zákona určíme odpor vinutí cívky.
2. Zapojíme elektrický obvod podle obr. 1. Osciloskop v obvodu slouží pro přesné odečítání frekvence harmonického napětí.
3. Nastavíme konstantní frekvenci harmonického napětí *f1* a postupně zvětšujeme napětí *UG* na generátoru harmonického napětí. Odečítáme napětí *UL* na cívce a proud *I* cívkou. Stejné měření provedeme pro frekvenci *f2*.
4. Nastavíme konstantní napětí *UG* na generátoru harmonického napětí. Postupně zvětšujeme frekvenci harmonického napětí a odečítáme napětí *UL* na cívce a proud *I* cívkou.

* Konstantní frekvence f1 a f2 harmonického napětí:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Číslo měření* | *f1 [Hz]* | *UG [V]* | *UL [V]* | *I [mA]* | *LS*  *[H]* |
| 1 | 80 | 1 | 0,713 | 1,4 | 1,011 |
| 2 | 80 | 2 | 1,432 | 2,8 | 1,015 |
| 3 | 80 | 3 | 2,132 | 4,2 | 1,008 |
| 4 | 80 | 4 | 2,838 | 5,6 | 1,006 |
| 5 | 80 | 5 | 3,54 | 7 | 1,004 |
| 6 | 80 | 6 | 4,3 | 8,4 | 1,016 |
| 7 | 80 | 7 | 5 | 9,78 | 1,015 |
| 8 | 80 | 8 | 5,71 | 11,18 | 1,014 |
| 9 | 80 | 9 | 6,42 | 12,56 | 1,015 |
| 10 | 80 | 10 | 7,13 | 13,96 | 1,014 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Číslo měření* | *f2 [Hz]* | *UG [V]* | *UL [V]* | *I [mA]* | *LS*  *[H]* |
| 1 | 140 | 1 | 0,714 | 0,78 | 1,040 |
| 2 | 140 | 2 | 1,425 | 1,58 | 1,025 |
| 3 | 140 | 3 | 2,135 | 2,4 | 1,011 |
| 4 | 140 | 4 | 2,843 | 3,2 | 1,009 |
| 5 | 140 | 5 | 3,548 | 4 | 1,008 |
| 6 | 140 | 6 | 4,3 | 4,8 | 1,018 |
| 7 | 140 | 7 | 5,01 | 5,6 | 1,016 |
| 8 | 140 | 8 | 5,72 | 6,4 | 1,015 |
| 9 | 140 | 9 | 6,43 | 7,2 | 1,015 |
| 10 | 140 | 10 | 7,14 | 8 | 1,014 |

* konstantní napětí na generátoru harmonického napětí:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *UG*[*V*] | *f*[*Hz*] | *UL*[*V*] | *I*[*A*] | *ZLS*[**] | *XLS*[**] | *Q*[*-*] | *Ls[H]* |
| 7 | 80 | 5 | 0,00978 | 511,25 | 510,13 | 15,09 | 1,014 |
| 7 | 90 | 5 | 0,0087 | 574,71 | 573,718 | 16,97 | 1,016 |
| 7 | 100 | 5 | 0,00784 | 637,76 | 636,859 | 18,84 | 1,013 |
| 7 | 110 | 5,01 | 0,00714 | 701,68 | 700,866 | 20,74 | 1,014 |
| 7 | 120 | 5,01 | 0,00654 | 766,06 | 765,309 | 22,64 | 1,015 |
| 7 | 130 | 5,01 | 0,00604 | 829,47 | 828,781 | 24,52 | 1,014 |
| 7 | 140 | 5,01 | 0,0056 | 894,64 | 894,004 | 26,45 | 1,016 |
| 7 | 150 | 5,01 | 0,00522 | 959,77 | 959,175 | 28,38 | 1,017 |
| 7 | 160 | 5,01 | 0,0049 | 1022,45 | 1021,89 | 30,23 | 1,016 |
| 7 | 170 | 5,01 | 0,00462 | 1084,42 | 1083,89 | 32,07 | 1,014 |

Příklady výpočtů pro první řádek tabulky:

Výpočet Impedance cívky:

Výpočet indukce cívky:

Výpočet induktance cívky:

Výpočet činitele jakosti:

***Grafy:***

***Zhodnocení výsledků měření:***

Z měření je zřejmé, že při vyšších frekvencích dochází k útlumu proudu. Při konstantní frekvenci a při zvyšování napětí U roste lineárně, ovšem má jiný sklon růstu pro jiné hodnoty frekvencí. Z prvního grafu lze vyčíst, že s rostoucí frekvencí roste hodnota činitele jakosti.