

MĚŘENÍ NA KONDENZÁTORECH

&1. Nakreslete náhradní schéma kondenzátoru - sériové. Pro jednotlivé prvky použijte označení R_s , C_s . V jakém oboru kmitočtů platí toto náhradní schéma ?

&2. Vyjádřete vztah pro komplexní impedanci.

&2.1 Objasněte, jaký vliv má frekvence na velikost impedance.

&2.2 Nakreslete fázorový diagram.

&2.3 Odvoďte vztah pro ztrátový činitel $\tan \varphi$ a činitel jakosti Q .

&2.4 Doplňte (větší, menší) Kondenzátor je tím kvalitnější, čím je ztrátový úhel

&2.5 Doplňte (prochází, neprochází) Kondenzátorem stejnosměrný proud.

&3. Nakreslete schéma zapojení pro měření kapacity pomocí voltmetru a ampérmetru.

&3.1 Pro jaké kapacity a ztrátový činitel je metoda vhodná ? Jaké přesnosti lze touto metodou dosáhnouti ?

&3.2 Při měření malých kapacit, je třeba použít co největší napětí a miliampérmetr, aby proud byl čitelný. Na kondenzátoru je údaj 120V =. Určete, jaké nejvyšší napětí (efektivní hodnota) se může objevit na kondenzátoru. K čemu by mohlo dojít při překročení této hodnoty.

&3.3 Uveďte vztah ze kterého budete určovat kapacitu.

&4. Změřte kapacitu dané sady kondenzátorů. Zpracujte tabelárně a určete, které kondenzátory spadají do uvedené tolerance.

&4.1 Provedte kontrolu naměřených hodnot pomocí RLC můstku.

&4.2 Uveďte alespoň jednu můstkovou metodu měření kapacity a $\tan \varphi$. Můstek nakreslete, uveďte vztahy a popište postup měření.

MĚŘENÍ NA CÍVKÁCH

&1. Nakreslete náhradní schéma cívky - sériové. Pro jednotlivé prvky použijte označení R_s , L_s . Parazitní mezizávitové kapacity neuvažujte. V jakém oboru kmitočtů platí toto náhradní schéma ?

&2. Vyjádřete vztah pro komplexní impedanci.

&2.1 Nakreslete fázorový diagram.

&3. Z čeho se skládají celkové činné ztráty P_z cívky vzduchové a cívky se železným jádrem ? Vyjádřete z nich R_s .

&4. Nakreslete zapojení, pomocí kterého zjistíte ztrátový odpor

a, cívky vzduchové (použijte ohmovu metodu)

b, cívky se železným jádrem

&5. V rozsahu proudů 0 až jmenovitý zjistíte závislost $R_s = f(I)$ u vzduchové cívky. Zpracujte tabelárně a graficky. Do grafu zakreslete, jaký průběh předpokládáte u stejné cívky opatřené železným jádrem.

&6. Vyjádřete vztah pro vlastní indukčnost, znáte-li počet závitů cívky a magnetický odpor jejího mag. obvodu.

&6.1 Čím se liší tento vztah u vzduchové cívky a cívky se železným jádrem ?

&6.2 Nakreslete zapojení, pomocí kterého zjistíte L_s cívky vzduchové. Pro dané cívky vyberte vhodnou variantu zapojení.

&6.3 V rozsahu proudů 0 až jmenovitý zjistíte závislost $L_s = f(I)$. Uveďte vztahy potřebné pro výpočet. Zpracujte tabelárně a graficky. Do grafu zakreslete, jaký průběh předpokládáte u stejné cívky se železným jádrem.

&7. Jak se změní indukčnost vzduchové cívky, jestliže do její dutiny zasuneme kovové jádro ? Prakticky ověřte.

&7.1 Má vliv na prvky náhradního schématu frekvence ?

&8. Do blízkosti vzduchové cívky položte další vzduchovou cívku.

&8.1 Je mezi oběma cívkami nějaká vazba ? Pomocí které veličiny se vyjadřuje ?

&9. Nakreslete schéma zapojení pro měření vzájemné indukčnosti sériovým spojením

&9.1 Odvoďte vztah pro výpočet vzájemné indukčnosti.

&9.2 Kdy je měření nejpřesnější ?

&10. Změřte vzájemnou indukčnost daných cívek a zjistěte činitel vazby.

MĚŘENÍ SS VÝKONU

&1. Uveďte vztah pro určení výkonu stejnosměrného el. proudu procházejícího zátěží Z.

&2. Nakreslete schéma zapojení pro měření činného výkonu voltmetrem a ampérmetrem. Uveďte obě možnosti zapojení a ve schématu vyznačte jednotlivé proudy a napětí.

&3. Stanovte chybu metody u obou zapojení.

Návod : $\delta_m = \frac{P - P_Z}{P_Z} \cdot 100\%$

P - výkon vypočítaný z údajů měřících přístrojů

P_Z - skutečný výkon zátěže

&3.1 Jaké zapojení vyberete pro tyto zátěže :

a, odpor 1000 Ω , 0,1A

b, odpor 1 Ω , 10A

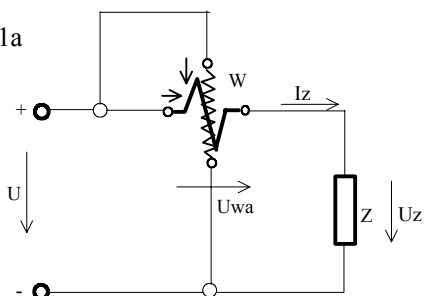
c, žárovka 220V, 40W

&4. Odvoďte vztah pro skutečný výkon zátěže P_Z u obou zapojení.

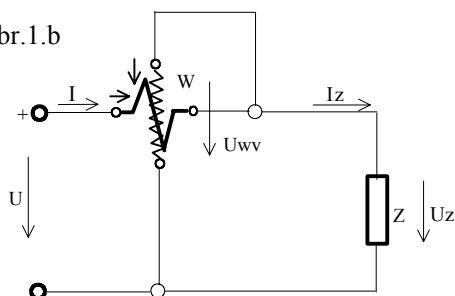
&5. Pro danou zátěž (zadá asistent) změřte závislost $P_Z = f(I)$ resp. $P_Z = f(U)$ dle druhu zátěže a $P = f(I)$ resp. $P = f(U)$. Zpracujte tabelárně a graficky (obě závislosti do jednoho grafu).

&6. Na obr.1 máte dva možné způsoby zapojení wattmetru.

obr. 1a



obr.1.b



- co udává wattmetr v zapojení na obr.1a a co v zapojení na obr.1b ?

&6.1 Zapojení doplňte o voltmetr a ampérmetr. Zdůvodněte jejich použití.

&6.2 Jak jsou odlišeny začátky a konce cívek wattmetru ?

&6.3 Jak se správně zapojuje proudová cívka wattmetru ?

&6.4 Určete konstantu wattmetru, máte-li k dispozici tyto údaje : napěťový rozsah 120V, proudový rozsah 1A, počet dílků na stupnici 120.

&6.5 Stanovte spotřebu proudové a napěťové cívky při plné výchylce wattmetru ($\alpha_{\max} = 120^\circ$) na proudovém rozsahu 2A a napěťovém rozsahu 240V. Odpor proudové cívky $R_{WA} = 2\Omega$ a na stupnici wattmetru je uveden údaj 60V - 2000 Ω .

&7. Pro jednotlivá zapojení z &6.1 odvoďte vztahy pro určení skutečného výkonu zátěže P_Z .

&8. Změřte výkon který odebírá ze zdroje odpor $R=50\ \Omega$, kterým prochází proud 0,8A. Zdůvodněte zvolené zapojení W. Joulovy ztráty v odporu stanovte rovněž výpočtem a porovnejte se změřenou hodnotou. Určete rovněž potřebné napětí zdroje. K dispozici máte dva nezávislé zdroje napětí 0-36V. Jak je zapojíte ?

MĚŘENÍ STŘÍDAVÉHO VÝKONU

&1. Nakreslete zapojení pro měření střídavého výkonu, které bude obsahovat regulační transformátor (RT), voltmetr (V), ampérmetr (A) a wattmetr (W). Voltmetr a napěťovou cívku wattmetru zapojte blíže k měřenému spotřebiči.

&2. Zdůvodněte použití V a A ve spojení s W.

&3. Jak jsou odlišeny začátky a konce cívek W ?

&4. Jak se správně zapojuje proudová cívka W ?

&4.1 Co dělat, jestliže W i při správném zapojení svorek ukáže zápornou výchylku ? Jaké znaménko má pak údaj přístroje ?

&5. Napěťový rozsah W je 60V, proudový rozsah 1A a počet dílků na stupnici 120. Určete konstantu W.

&5.1 Závisí konstanta W na $\cos\varphi$? Uveďte vztah.

&6. Pomocí RT nastavte takové napětí aby rezistor odebíral příkon $P = 40W$. Velikost napětí si zapište.

&6.1 Dopouštíte se při měření chyby ? Zdůvodněte jaké a zkuste navrhnout, jak by se dala odstranit.

&7. Do série s napěťovou cívkou zařadíte předřadný odpor $R = 6000\Omega$. Jak se změní konstanta wattmetru z &5. ? Nastavte stejné napětí jako v &6. a ověřte.

&8. Jaký je fázový posun mezi napětím a proudem u odporu ? Vyjádřete vztah pro $\cos\varphi$, jestliže znáte P_c a S.

&8.1 Zapojení uveďte do původního stavu (bez předřadného odporu) a prakticky ověřte pro výkon 50W.

&8.2 Z naměřených hodnot sestrojte fázorový diagram pro výkony.

&9. Místo rezistoru zařadíte do obvodu tlumivku.

&9.1 Jaký je fázový posun mezi napětím a proudem u ideální cívky ? Jaký fázový posun předpokládáte u dané tlumivky a proč.

&9.2 Konkrétní fázový posun zjistěte měřením na tlumivce kterou prochází proud $I = 0.75A$.

&9.3 Z měření určete indukčnost a činný odpor tlumivky. Frekvenci sítě předpokládejte 50Hz. Proved'te korekci.

&9.4 Z naměřených hodnot sestrojte fázorový diagram pro výkony.

&9.5 Z fázorového diagramu odečtěte jalový příkon tlumivky.

&10. Na obr. máte zapojení zářivky. Takto zapojená zářivka bude funkční, ale bude mít špatný účinník. Upravte zapojení tak , aby se účinník zlepšil.

&11. Pro danou tlumivku určete vhodnou velikost kondenzátoru tak, aby $\cos \varphi \geq 0,8$. Použijte hodnoty získané v &9.2 - &9.5.

&12. Upravte zapojení a prakticky ověřte.

