



MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření

Měření kapacity kondenzátoru, část 3-8-2

Výukový materiál

Číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0093

Šablona: III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Sada: 22

Číslo materiálu: VY_32_INOVACE_SPŠ-ELE-6-III2_E3_02



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

NÁZEV DUM

Předmět: MĚŘENÍ

Ročník: 3.

Jméno autora: Ing. Vít Krňávek

Škola: VOŠ a SPŠ Šumperk, Gen. Krátkého 1

Anotace : Kontrolní test k měření kapacity kondenzátoru.

Klíčová slova: hraniční kapacita,, ztrátový činitel, absolutní a relativní chyba

POUŽITÉ ZDROJE

1. BEN - technická literatura. *Elektrotechnická měření*. Dotisk 1.vydání. Praha: Nakladatelství BEN – technická literatura, 2003. 256 s. ISBN 80-7300-022-9.
2. HAASZ, Vladimír; SEDLÁČEK, Miloš. *ELEKTRICKÁ MĚŘENÍ, Přístroje a metody*. Dotisk 2. vydání. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2005. 337 s. ISBN 80-01-02731-7.

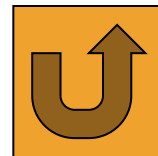
TEST:

1. V čem spočívá metoda měření kapacity kondenzátoru pomocí voltmetru a ampérmetru? 
2. Jaké jsou nevýhody této metody? 
3. Co udává tzv. hraniční kapacita? 
4. Napište vztahy pro výpočet relativní a absolutní chyby naměřeného údaje u digitálních měřicích přístrojů. 

Při stanovení kapacity pomocí voltmetru a ampérmetru stanovíme z podílu napětí a proudu impedanci, která je pro malý ztrátový činitel ($\text{tg}\delta < 0,01$) rovna kapacitní reaktanci.

Potom je kapacita

$$C_X = \frac{I}{2\pi f U}$$



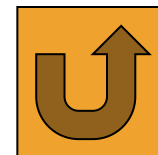
Zdroj: BEN (1), str. 142

Při stanovení kapacity pomocí voltmetru a ampérmetru zanedbáváme vliv parazitních prvků, z efektivní hodnoty napětí a proudu nemůžeme stanovit ztrátový činitel $\text{tg}\delta$.

Výpočet korekcí na spotřebu měřicích přístrojů je poměrně složitý.

Výslednou hodnotu kapacity stanovujeme měřením a výpočtem což snižuje přesnost výsledku.

Pro měření malých kapacit je nutné použít vyšší napětí a vyšší kmitočet, aby obvodem protékal měřitelný proud.



Měření kapacity pomocí voltmetru a ampérmetru připomíná Ohmovu metodu měření odporu. Podobně jako při měření odporu musíme podle velikosti kapacity zvolit vhodné zapojení měřicích přístrojů, aby chyba metody byla co nejmenší. Hraniční kapacita pro použití zapojení pro měření malých nebo velkých kapacit je přibližně dána vztahem

$$C_h \approx \frac{1}{\omega \sqrt{R_A \cdot R_V}}$$

kde R_A – vnitřní odpor ampérmetru
 R_V – vnitřní odpor voltmetru

Zdroj: BEN (1), str. 143



U digitálních měřicích přístrojů se udává tzv. základní chyba ve tvaru:

$$\delta_x = \pm(\delta_1 + d)$$

kde δ_1 - je chyba z naměřené hodnoty (rdg – čtení)

d - je chyba udaná v počtu digitů je nutné ji přepočítat na procentní chybu z měřicího rozsahu podle vzorce

$$\delta_2 = \frac{d}{PZJ} \cdot 100 \quad [\%]$$

Celková relativní chyba naměřené hodnoty digitálním přístrojem na daném rozsahu je:

$$\delta_x = \pm \left(\delta_1 + \delta_2 \frac{X_R}{X_M} \right)$$

Absolutní chyba naměřeného údaje je dána vztahem:

$$\Delta_x = \pm \left(\delta_1 \frac{X_M}{100} + \delta_2 \frac{X_R}{100} \right)$$

