

Protokol č. : 3.

Název měření : Určení kapacity voltmetrem a ampérmetrem

Použité pomůcky

Pomůcka	Inventární číslo	Systém	Chyba	Rozsah	Ostatní údaje
Ampérmetr	DKP 423606	Magneto elektrický s usměrňovačem	TP 2,5	25mA; 2,5mA; 0,25mA	Unimer 33 - Iskra
Voltmetr		Digitální		200V	F-Tech - M890G; $R_V = 10M\Omega$
Kondenzátory				10nF; 470nF; 1,5uF; 19,88nF	
Odpor				1200 Ω	reostat

Úkol měření

Určete kapacitu kondenzátoru. Využijte oba způsoby a určete, který z nich je vhodnější pro dané kapacity.

Teorie k úkolu

Kapacity kondenzátorů budeme přesněji měřit pokud budeme mít vyšší napětí.

Kondenzátory mívají dva způsoby označování kapacity. Je-li na něm napsáno např. 12nF má kapacitu právě 12nF.

Je-li na něm však napsáno 20k5, pak je jeho hodnota 20,5nF, k této hodnotě jsme se dostali převodem :

Tabulka pro převod:

F		G	
m	↓	M	↑
u		k	
n			
p			

$20k5 = 20,5k = 20,5 \cdot 10^3$
podle tabulky je hodnota tedy
 $20,5 \cdot 10^3 \cdot 10^{-12} = 20,5 \cdot 10^{-9} = 20,5nF$

Podle tohoto "klíče" tedy převede hodnoty které nejsou psány přímo, ale je nutno je převést.

Malé kondenzátory se v obvodu chovají podobně jako velké odpory, a naopak.

Malé kapacity

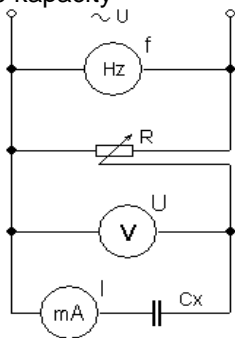
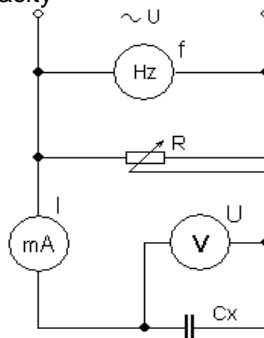


Schéma zapojení

Velké kapacity



Postup měření

Odpor R je zcela minimální, abychom získali v obvodu maximální napětí.

Z voltmetru odečteme hodnotu U, z ampemetru odečteme hodnotu I, tyto naměřené hodnoty dosadíme do vztahu :

$$C_x = \frac{I}{w \cdot U} \quad \text{kde } w = 2 \cdot p \cdot f, \text{ a } f \text{ je frekvence vstupního napětí.}$$

Vypočítané hodnoty porovnáme se štítkovými.

Tyto postupy platí jak pro měření kapacit velkých tak i malých.

Naměřené a vypočítané hodnoty

Měření velkých kapacit

Stítková hodnota	10nF	470nF	1,5uF	19,88nF
U[V]	27,4	27,6	27,4	27,4
I[mA]	0,09	2,5	13,5	0,175
C _x [F]	10,46n	288,32n	1,57u	20,33nF

$$f = 50\text{Hz}$$

Příklad výpočtu :

$$C_x = \frac{I}{w \cdot U} = \frac{I}{2 \cdot p \cdot f \cdot U} =$$
$$= \frac{0,09 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot p \cdot 50 \cdot 27,4} \approx 10,46\text{nF}$$

Měření malých kapacit

Stítková hodnota	10nF	470nF	1,5uF	19,88nF
U[V]	27,4	27,5	27,5	27,5
I[mA]	0,09	3,5	13,5	0,175
C _x [F]	10,46n	405,12n	1,56u	20,26n

Závěr

Z měření můžeme usuzovat, že kondenzátory s kapacitami 470nF a 1,5uF lze považovat za malé.

Také kondenzátor s kapacitou 19,88nF můžeme považovat za malý.

Ovšem kondenzátor o kapacitě 10nF je zřejmě na pomezí těchto dvou skupin, oběmi metodami jsme získaly stejnou hodnotu.