

Řazení kondenzátorů

Pomůcky:

Systém ISES, modul: capacity – meter, sada kondenzátorů, spojovací vodiče.

Úkoly:

- 1) Změřit kapacitu čtyř kondenzátorů označených 1 nF, 2 nF, 2 nF, 5 nF.
- 2) Zapojit různé kombinace kondenzátorů a změřit výslednou kapacitu. Pro každé zapojení výslednou kapacitu vypočítat (z dílčích naměřených kapacit) a tu porovnat s výslednou kapacitou naměřenou.
- 3) Určit, o kolik procent se liší hodnota vypočtená a hodnota změřená.


Teorie:


Pro výslednou kapacitu paralelního zapojení n kondenzátorů platí: $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$.

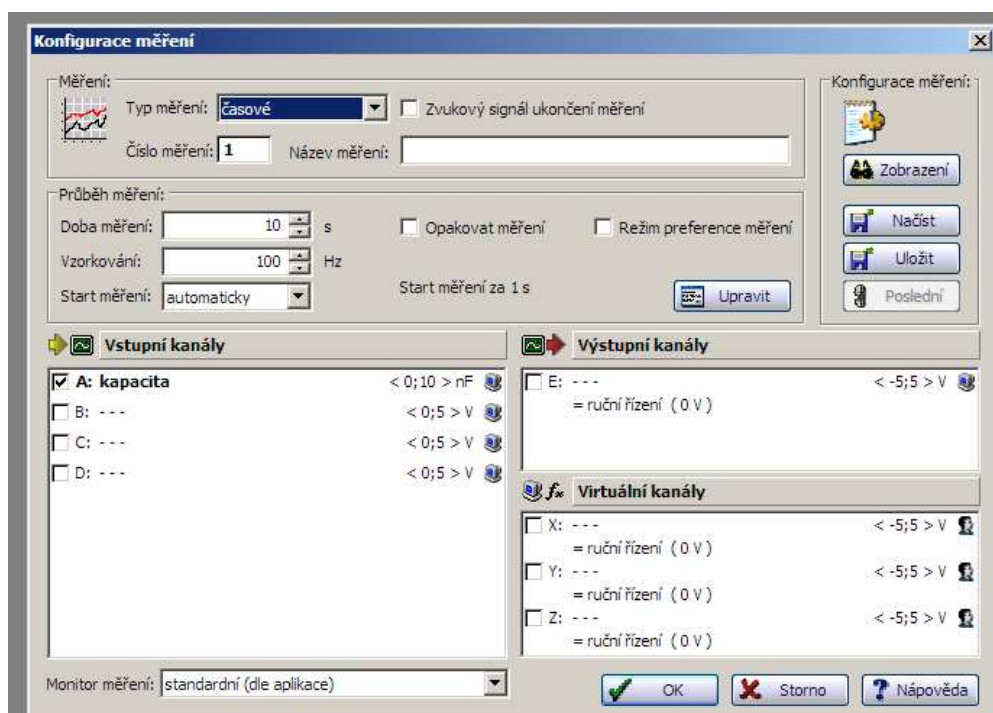
Pro výslednou kapacitu sériového zapojení n kondenzátorů platí: $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$.

Provedení:

1. úkol: Změření kapacity čtyř kondenzátorů

Do kanálu A zasuneme modul capacity – meter přepnutý na rozsah 10 nF. Zapneme počítač a spustíme program ISES dvojitým kliknutím levým tlačítkem myši na ikonu .

V ní zvolíme ikonu **Nový experiment** , která znamená založení nového experimentu. Otevře se okno „Parametry experimentu“, v němž provedeme nastavení:

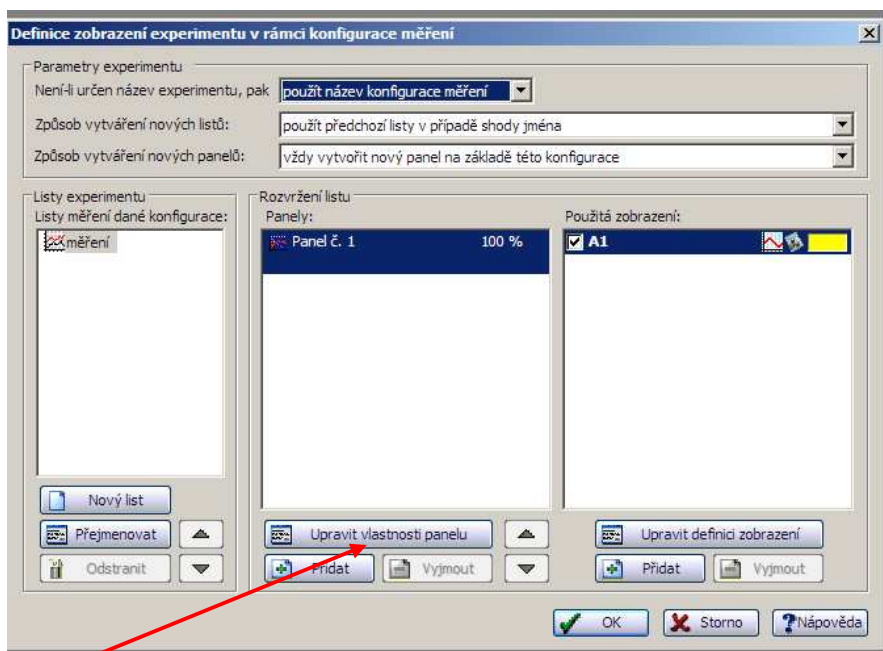


„Doba měření“ ponecháme 10 s

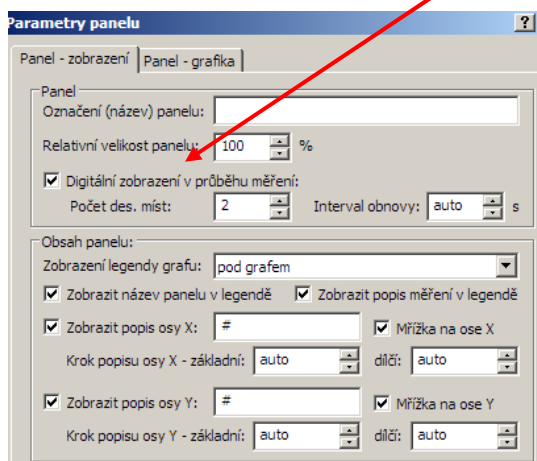
„Vzorkování“ ponecháme 100 Hz

„Start měření“ ponecháme automatický.

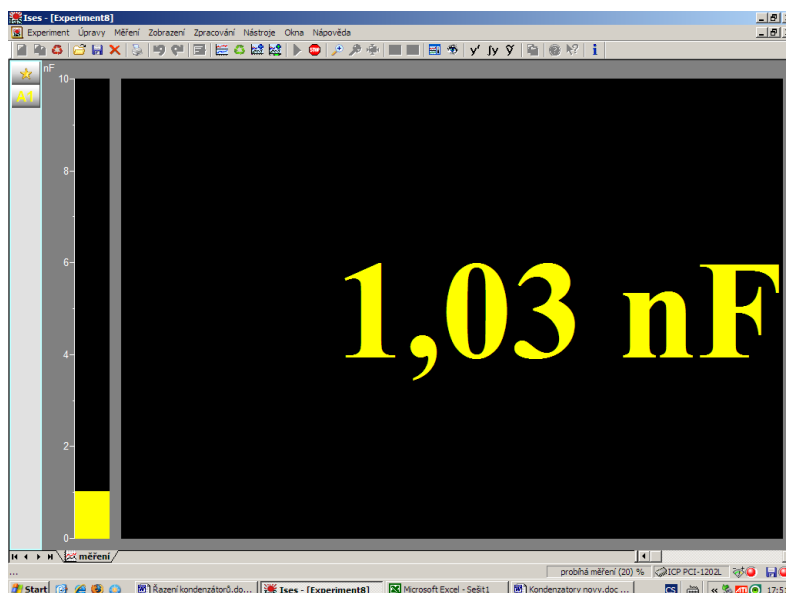
Upravíme „Zobrazení“:



„Upravit vlastnosti panelu“ - zaškrtneme „Digitální zobrazení v průběhu měření“ a „Počet des. míst“ upravíme na 2.



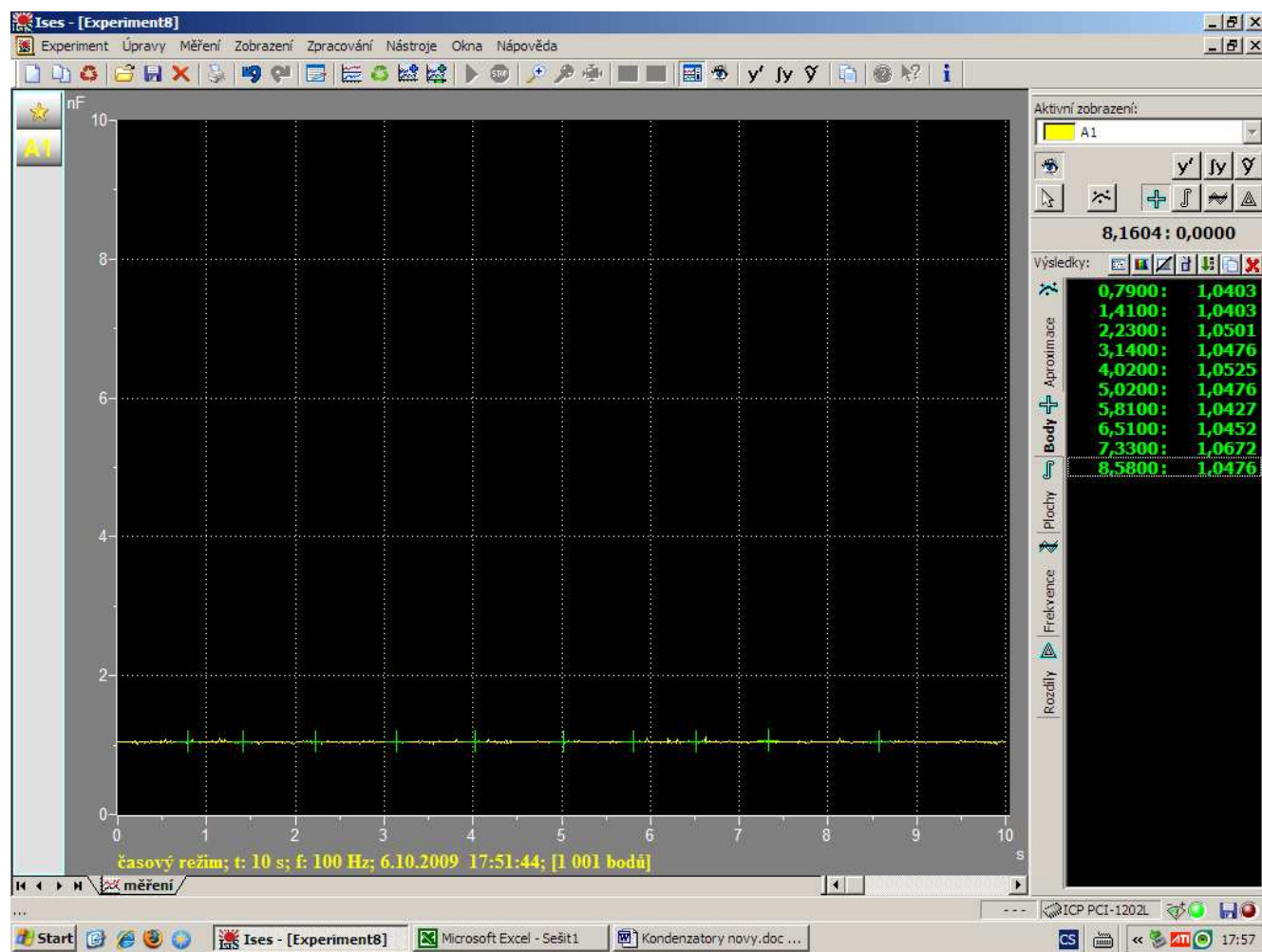
K modulu CAPACITY-metru připojíme dvěma vodiči měřený kondenzátor. Měření spustíme tlačítkem OK. Na obrazovce se zobrazí panel s digitálním zobrazením kapacity, na 2 desetinná místa.



Řazení kondenzátorů

Měření probíhá 10 s a po jeho skončení zůstane graf. Z něj určíme náhodně 10 hodnot a vypočítáme průměrnou kapacitu.

Ikona „Zpracování dat“:



„Zpracování hodnot“ – po najetí kurzoru na plochu grafu se objeví zaměřovací kříž a když stiskneme SHIFT, bude kříž klouzat jen po grafu.

Označíme kliknutím 10 bodů, jejichž souřadnice se přenesou do okna „Výsledky“ vpravo. První souřadnice je vždy čas (ten nás v tomto případě nezajímá) a druhá je kapacita. Z deseti kapacit určíme aritmetický průměr na dvě desetinná místa.

Pokud klikneme na ikonu „Kopírování dat“ uloží se souřadnice bodů do schránky a po vložení do Excelu si můžeme dát průměr spočítat.

2.,3. úkol: Po změření čtyř samotných kondenzátorů začneme vytvářet jejich kombinace. Kombinaci vždy zakreslíme do tabulky č. 2, vypočteme teoretickou výslednou kapacitu a změříme ji, obě pak zapíšeme do tabulky. Vždy vypočítáme relativní odchylku kapacit zaokrouhlenou na desetiny procenta (za 100 % považujeme teoretickou hodnotu).

Je třeba zapojit a změřit podle vlastní fantazie alespoň pět kombinací kondenzátorů. Některé náměty jsou uvedeny v protokolu v tabulce č. 2. Z obrázků je zřejmé, jak se budou zapisovat kapacity k jednotlivým kondenzátorům.

Pozn. Zapojení kombinací kondenzátorů mohou studenti provádět bez kontroly vyučujícího. Žádné špatné zapojení CAPACITY – meter nepokazí, pouze nebude odpovídat vypočtená a naměřená kapacita.

Protokol

Název: Řazení kondenzátorů

Pomůcky:


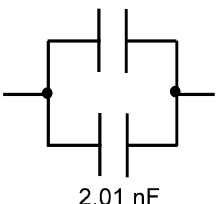
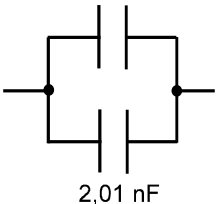
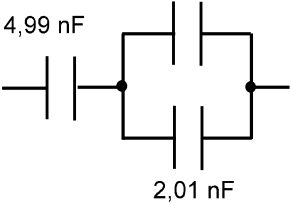
Teorie:

Vypracování:

Tabulka č. 1: Kapacity samostatných kondenzátorů

Zapsaná kapacita	Naměřená kapacita
5 nF	..., nF
2 nF	..., nF
2 nF	..., nF
1 nF	..., nF

Tabulka č. 2: Kapacity kombinací kondenzátorů

Zapojení	Kapacita vypočtená	Kapacita naměřená	Odchylka
<p>4,99 nF 2,01 nF</p> 	1,43 nF	1,40 nF	2,1 %
<p>4,99 nF</p>  <p>2,01 nF</p>	..., nF	..., nF	.. %
<p>2,03 nF</p>  <p>2,01 nF</p>	..., nF	..., nF	.. %
<p>4,99 nF 2,03 nF</p>  <p>2,01 nF</p>	..., nF	..., nF	.. %

Závěr: Vyhodnotíme, jak se shodují kapacity uvedené u jednotlivých kondenzátorů s kapacitami naměřenými, a také vypočtené kapacity kombinací s naměřenými.

