

GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 11 a 12
Měření frekvenční závislosti kapacitance
Měření frekvenční závislosti indukance
Postup práce

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

A. Teoretická příprava

1. Zakreslete schéma jednoduchého elektrického obvodu, ve kterém je zdroj střídavého napětí, kondenzátor, voltmetr měřící napětí na kondenzátoru a ampérmetr měřící proud kondenzátorem. Vedle zakreslete obdobné schéma pro cívku.

Zde zakreslete schémata elektrických obvodů.

2. Zakroužkujte správnou variantu

- a) Ampérmetrem měříme v tomto pokusu proud *stejnoseměrný – střídavý*.
- b) Kondenzátorem střídavý elektrický proud *neprochází – prochází*.
- c) Kapacitance kondenzátoru závisí na frekvenci proudu *přímo – nepřímo úměrně*.
- d) Induktance cívky závisí na frekvenci proudu *přímo – nepřímo úměrně*.

3. Zapište vzorce pro výpočet kapacitance a indukance v závislosti na frekvenci.

4. Zapište vzorce pro výpočet kapacitance a indukance v závislosti U a I .

5. Zakreslete graf závislosti X_L a X_C na frekvenci f .

GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 11 a 12
Měření frekvenční závislosti kapacity
Měření frekvenční závislosti indukčnosti
Postup práce

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

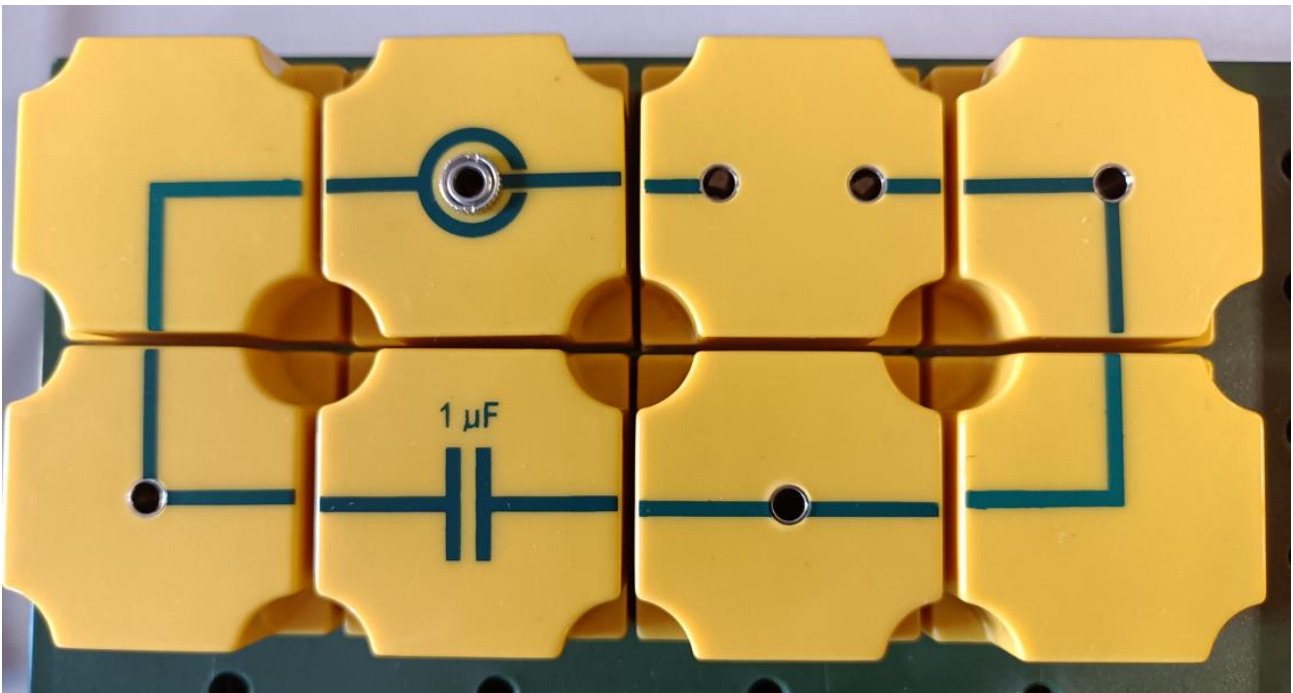
B. Experiment 11

Pomůcky: NTL ŽES Elektřina 1 a 2, 2 ks multimetr, SW Visual Analyser, kondenzátor 1 μF

Postup práce:

Sestavte obvod dle obr. 1 s kondenzátorem o kapacitě 1 μF . Připojte ampérmetr a voltmetr s vhodně zvolenými rozsahy. **Jako zdroj střídavého napětí použijte výstup sluchátek na notebooku, viz obr.2, který propojíte pomocí 3,5 mm jack konektorů kabelu se zdírkou 3,5 mm jack na kostce.** Frekvenci proudu regulujte v programu Visual Analyser na kartě *Wave*, viz obr. 3. V programu nastavte úroveň kanálu Level A i výstupní hlasitost (Output Vol.) na 100 %. Kanál Level B vypněte. **Nastavení frekvence je třeba potvrdit tlačítkem *Apply!***

Před připojením zdroje napětí si nechte zkontrolovat zapojený obvod!!!



Obr. 1 Základní sestava elektrického obvodu s kondenzátorem.

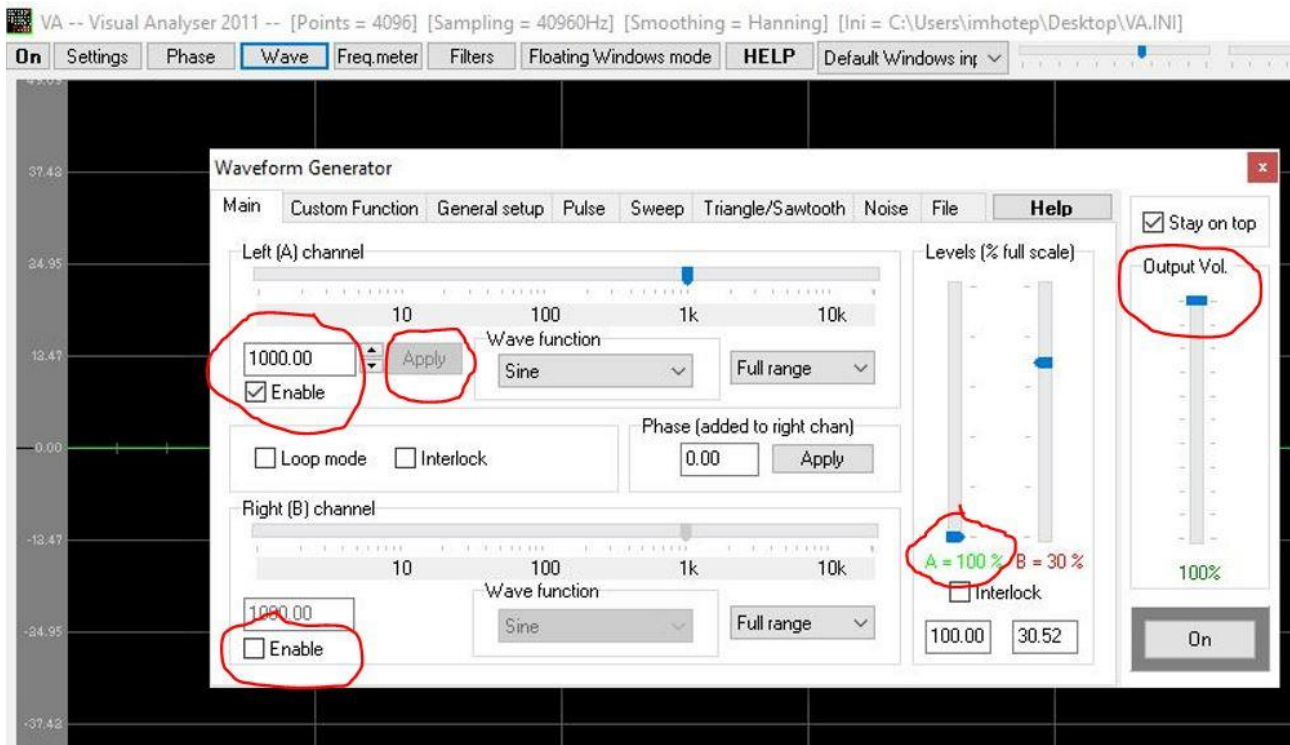


Obr. 2 Detail připojení konektoru 3,5 mm jack.

GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 11 a 12
Měření frekvenční závislosti kapacity
Měření frekvenční závislosti indukčnosti
Postup práce

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:



Obr. 3 Detail karty Wave programu Visual Analyser.

Úkol 1: Experimentální určení frekvenční závislosti kapacity kondenzátoru

1. Na voltmetru pomocí tlačítka RANG nastavte rozsah na V.
2. Postupně na frekvenčním generátoru v programu Visual Analyser nastavujte frekvence v rozsahu 200 Hz – 2000 Hz po 200 Hz. Změřené hodnoty U a I zapište do tabulky 1.
3. Podle vzorce z bodu 4 teoretické části vypočítejte hodnotu kapacity kondenzátoru.
4. Vypočítané hodnoty kapacity a frekvence z tabulky 1 vložte do MS Excel.
5. Vytvořte **XY bodový graf závislosti X_c na frekvenci f** , typ zvolte jako jednotlivé body.
6. Body grafu proložte (pravé tlačítko myši) **spojnici trendu**, přičemž vhodně zvolte příslušnou funkci. Zatrhněte políčko „**Zobrazit rovnici funkce**“ (téměř dole v okně).
7. Zapište rovnici do protokolu a z **konstanty úměrnosti určete hodnotu kapacity kondenzátoru**.
8. Zakreslete do protokolu graf závislosti X_c na frekvenci f

Zde zapište rovnici funkční závislosti kapacity na frekvenci zjištěnou z regresní křivky v MS Excel:

GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 11 a 12
Měření frekvenční závislosti kapacity
Měření frekvenční závislosti indukčnosti
Postup práce

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

Tabulka 1 Měření frekvenční závislosti kapacity kondenzátoru.

f (Hz)	U_C (V)	I_C (mA, A)	X_C (Ω)
200			
400			
600			
800			
1000			
1200			
1400			
1600			
1800			
2000			

Zde запиšte odvození výpočtu hodnoty kapacity kondenzátoru z konstanty úměrnosti a tuto hodnotu:

$$C = \quad \mu\text{F}$$

Závěr 11:

Porovnejte experimentálně určenou hodnotu kapacity z grafu funkce s hodnotou uvedenou na kondenzátoru. Pro jaké frekvence má kondenzátor nejmenší odpor (kapacitanci)?

GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 11 a 12
Měření frekvenční závislosti kapacity
Měření frekvenční závislosti indukčnosti
Postup práce

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

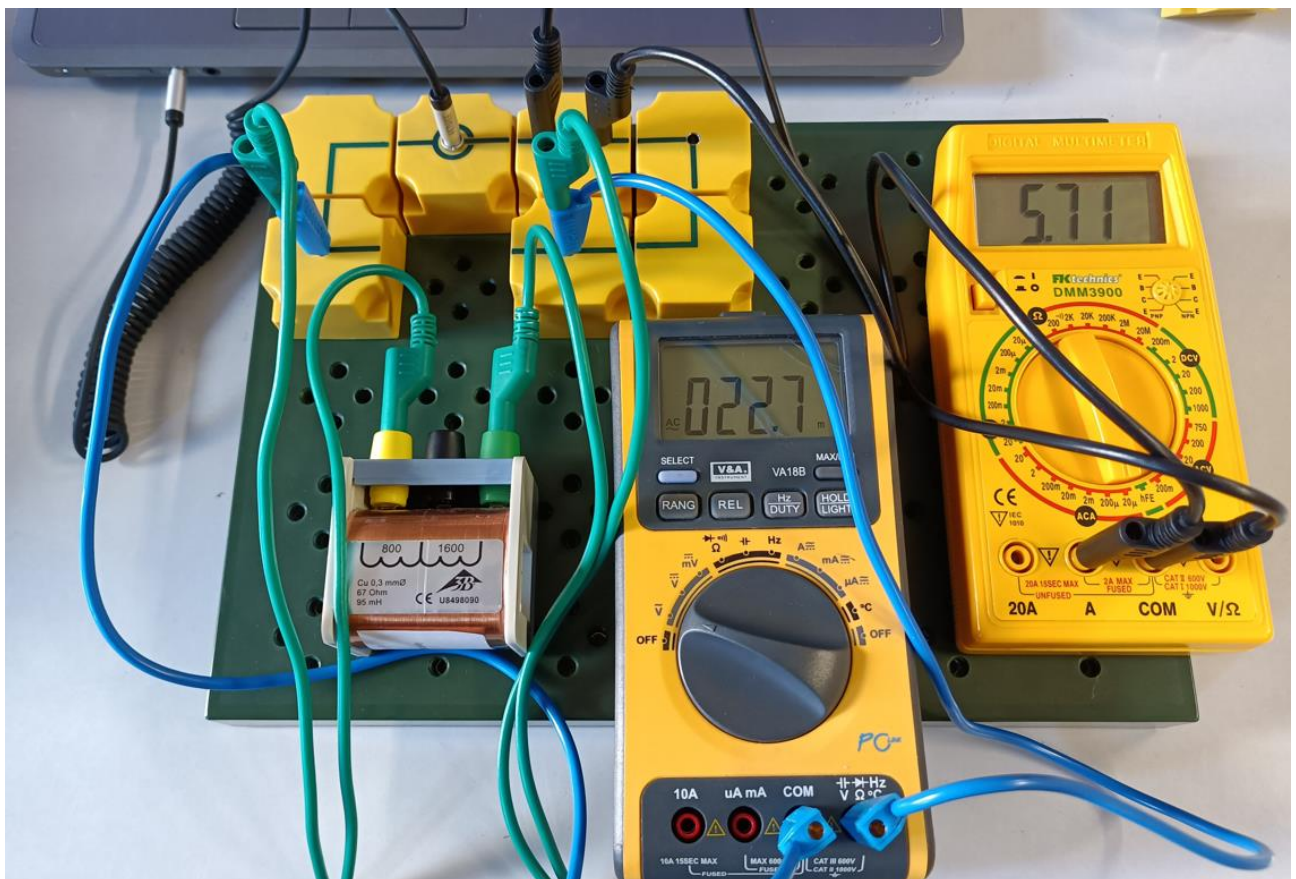
C. Experiment 12

Pomůcky: NTL ŽES Elektřina 1 a 2, 2 ks multimetr, SW Visual Analyser, cívka 6 mH nebo 95 mH

Postup práce:

Sestavte obvod dle obr. 4 s cívkou o kapacitě 6 mH. Připojte ampérmetr a voltmetr s vhodně zvolenými rozsahy. **Jako zdroj střídavého napětí použijte výstup sluchátek na notebooku, viz obr.2, který propojíte pomocí 3,5 mm jack konektorů kabelu se zdírkou 3,5 mm jack na kostce.** Frekvenci proudu regulujte v programu Visual Analyser na kartě *Wave*, viz obr. 3. V programu nastavte úroveň kanálu Level A i výstupní hlasitost (Output Vol.) na 100 %. Kanál Level B vypněte. **Nastavení frekvence je třeba potvrdit tlačítkem *Apply!***

Před připojením zdroje napětí si nechte zkontrolovat zapojený obvod!!!



Obr. 4 Základní sestava elektrického obvodu s cívkou.

GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 11 a 12
Měření frekvenční závislosti kapacitance
Měření frekvenční závislosti indukčnosti
Postup práce

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

Úkol 2: Experimentální určení frekvenční závislosti indukčnosti cívky

1. Na voltmetru pomocí tlačítka RANG nastavte rozsah na V.
2. Postupně na frekvenčním generátoru v programu Visual Analyser nastavujte frekvence v rozsahu 200 Hz – 2000 Hz po 200 Hz. Změřené hodnoty U a I zapište do tabulky 2.
3. Podle vzorce z bodu 4 teoretické části vypočítejte hodnotu indukčnosti cívky.
4. Vypočítané hodnoty indukčnosti a frekvence z tabulky 2 vložte do MS Excel.
5. Vytvořte **XY bodový graf závislosti X_L na frekvenci f** , typ zvolte jako jednotlivé body.
6. Body grafu proložte (pravé tlačítko myši) **spojnici trendu**, přičemž vhodně zvolte příslušnou funkci. Zatrhnete políčko „**Zobrazit rovnici funkce**“ (téměř dole v okně).
7. Zapište rovnici do protokolu a **z konstanty úměrnosti určete hodnotu indukčnosti cívky**.
8. Zakreslete do protokolu graf závislosti X_L na frekvenci f

Tabulka 2 Měření frekvenční závislosti indukčnosti cívky.

f (Hz)	U_L (V)	I_L (mA, A)	X_L (Ω)
200			
400			
600			
800			
1000			
1200			
1400			
1600			
1800			
2000			

GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 11 a 12
Měření frekvenční závislosti kapacitance
Měření frekvenční závislosti indukčnosti
Postup práce

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

Zde запиšte rovnici funkční závislosti indukčnosti na frekvenci zjištěnou z regresní křivky v MS Excel:

Zde запиšte odvození výpočtu hodnoty indukčnosti cívky z konstanty úměrnosti a tuto hodnotu:

$$L = \quad \text{mH}$$

Závěr 12:

Porovnejte experimentálně určenou hodnotu indukčnosti z grafu funkce s hodnotou uvedenou na cívce. Pro jaké frekvence má cívka největší odpor (induktanci)?