

**GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 9 a 10**  
**Měření kapacity kondenzátoru**  
**Měření indukčnosti cívky**  
**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) Voltmetrem měříme v tomto pokusu **napětí stejnosměrné – střídavé**.
- b) Kondenzátorem stejnosměrný elektrický proud **neprochází – prochází**.
- c) Frekvence proudu **ovlivňuje – neovlivňuje** kapacitanci kondenzátoru.
- d) Frekvence proudu **ovlivňuje – neovlivňuje** induktanci cívky.

3. Zapište vzorce pro výpočet kapacity a indukčnosti v závislosti na frekvenci.

4. Zapište vzorce pro výpočet kapacity a indukčnosti v závislosti  $U_{ef}$  a  $I_{ef}$ .

5. Z předchozích vztahů vyjádřete kapacitu kondenzátoru  $C$  a indukčnost cívky  $L$  jako funkci  $U$ ,  $I$ ,  $f$ .

**GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 9 a 10**  
**Měření kapacity kondenzátoru**  
**Měření indukčnosti cívky**  
**Postup práce**

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

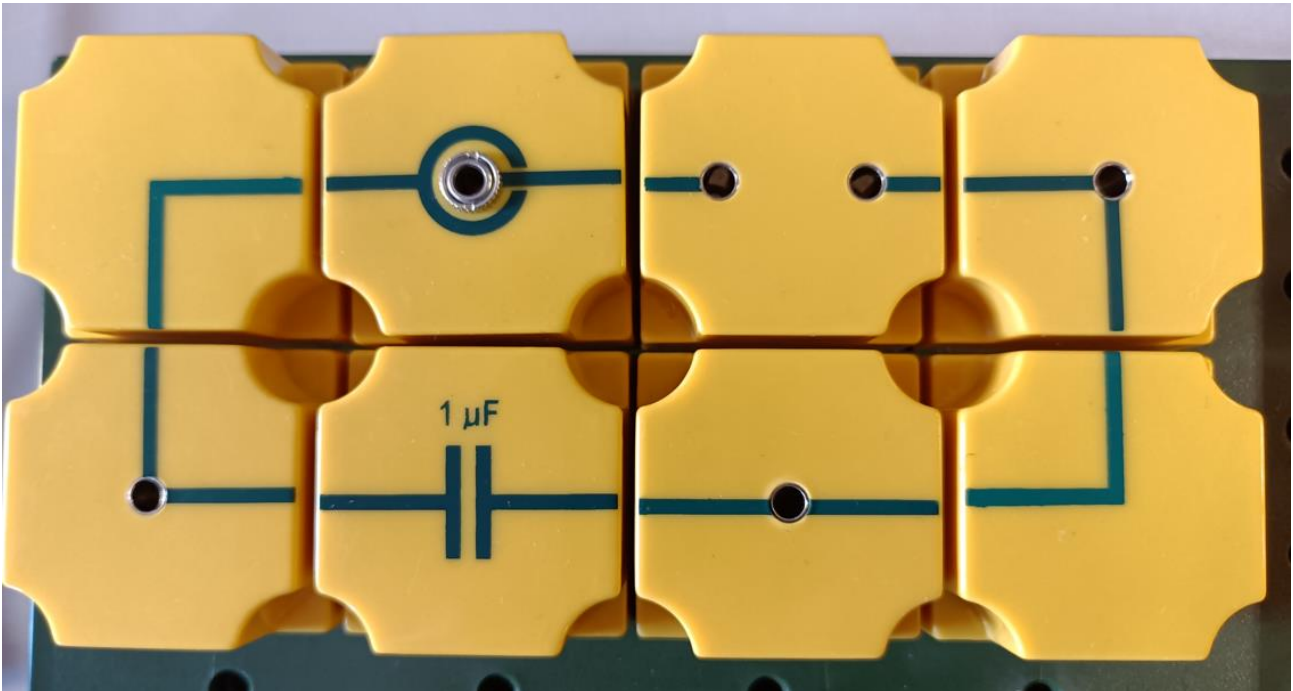
## B. Experiment 9

**Pomůcky:** NTL ŽES Elektřina 1 a 2, 2 ks multimetr, SW Visual Analyser, kondenzátor 1  $\mu\text{F}$  a 10  $\mu\text{F}$

### Postup práce:

Sestavte obvod dle obr. 1 s kondenzátorem o kapacitě 1  $\mu\text{F}$ . 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 zdířkou 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 potvrďte tlačítkem *Apply!* Obvod zapojte bez zelené desky!**

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



Obr. 1 Základní sestava elektrického obvodu s kondenzátorem.

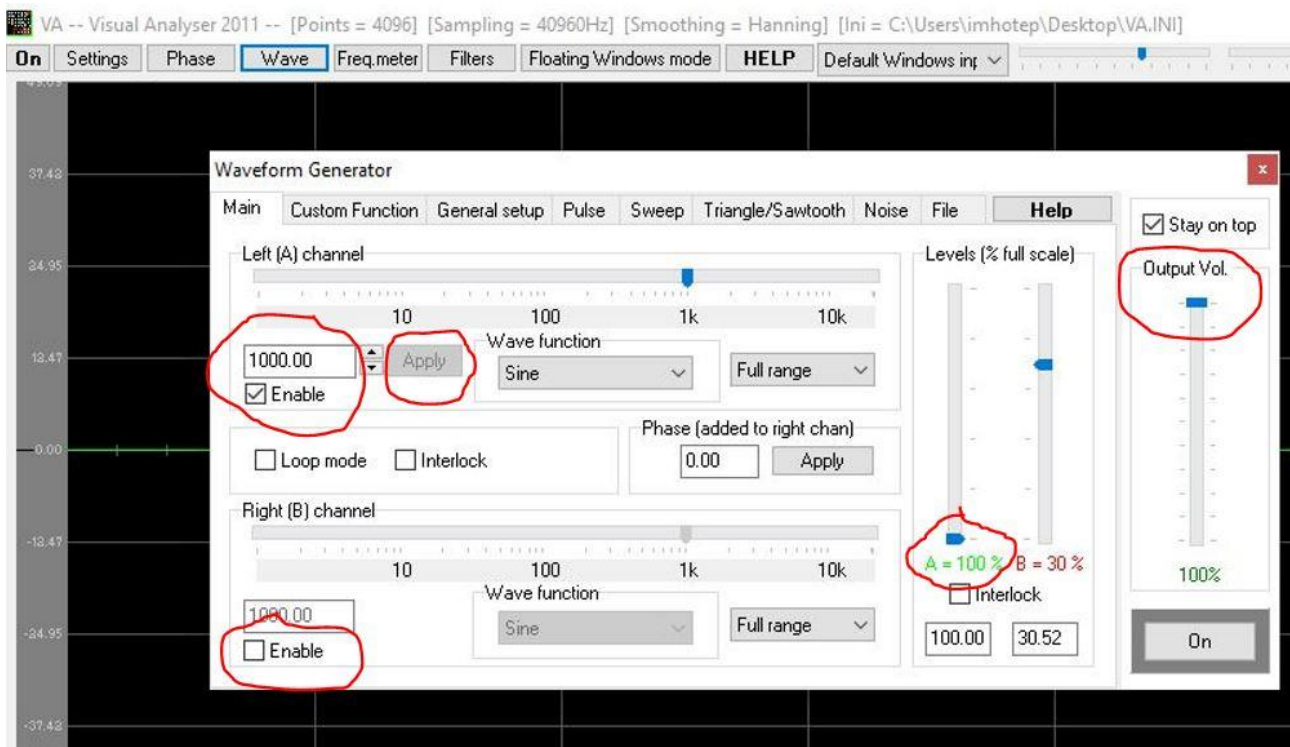


Obr. 2 Detail připojení konektoru 3,5 mm jack.

**GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 9 a 10**  
**Měření kapacity kondenzátoru**  
**Měření indukčnosti cívky**  
**Postup práce**

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:



Obr. 3 Detail karty Wave programu Visual Analyser.

**Úkol 1: Experimentální určení 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 100 Hz – 2000 Hz po 100 Hz**. Změřené hodnoty  $U$  a  $I$  zapište do tabulky 1.
3. Podle vzorce z bodu 5 teoretické části **vypočítejte hodnotu kapacity kondenzátoru**.
4. Vypočítané hodnoty kapacity z tabulky 1 vložte do MS Excel.
5. Pomocí **Popisné statistiky** určete **průměrnou hodnotu kapacity a absolutní chybu**.
6. **Dopočítejte relativní chybu měření** a vypočítejte procentuální odchylku od hodnoty kapacity uvedené na kondenzátoru (uvedte v Závěru 9).
7. Postup opakujte pro kondenzátor s kapacitou 10  $\mu\text{F}$ .

**GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 9 a 10**  
**Měření kapacity kondenzátoru**  
**Měření indukčnosti cívky**  
**Postup práce**

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

**Tabulka 1** Měření kapacity kondenzátoru.

$f$ (Hz)	$U_1$ (mV)	$I_1$ (mA)	$C_1$ ( $\mu$ F)	$U_2$ (mV)	$I_2$ (mA)	$C_2$ ( $\mu$ F)
100						
200						
300						
400						
500						
600						
700						
800						
900						
1000						
1100						
1200						
1300						
1400						
1500						
1600						
1700						
1800						
1900						
2000						

$$C_1 = ( \quad \pm \quad ) \mu\text{F}$$

$$\delta C_1 =$$

$$C_2 = ( \quad \pm \quad ) \mu\text{F}$$

$$\delta C_2 =$$

**GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 9 a 10**  
**Měření kapacity kondenzátoru**  
**Měření indukčnosti cívky**  
**Postup práce**

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

**Závěr 9:**

Porovnejte experimentálně určené hodnoty kapacity s hodnotou uvedenou na kondenzátoru.  
V jakém intervalu frekvencí se experimentálně určené hodnoty kapacity nejvíce blíží jmenovité hodnotě kapacity kondenzátoru?

**GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 9 a 10**  
**Měření kapacity kondenzátoru**  
**Měření indukčnosti cívky**  
**Postup práce**

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

## C. Experiment 10

**Pomůcky:** NTL ŽES Elektřina 1 a 2, 2 ks multimetr, SW Visual Analyser, cívka 6 mH a 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 zdířkou 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 potvrďte tlačítkem *Apply!* Obvod zapojte bez zelené desky!**

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



Obr. 4 Základní sestava elektrického obvodu s cívkou.

**GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 9 a 10**  
**Měření kapacity kondenzátoru**  
**Měření indukčnosti cívky**  
**Postup práce**

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

**Úkol 2: Experimentální určení indukčnosti cívky**

1. Na voltmetru pomocí **tlačítka RANG** nastavte rozsah na V.
2. Postupně na tónovém generátoru v programu Visual Analyser **nastavujte frekvence v rozsahu 100 Hz – 2000 Hz po 100 Hz**. Změřené hodnoty  $U$  a  $I$  zapište do tabulky 2.
3. Podle vzorce z bodu 5 teoretické části **vypočítejte hodnotu indukčnosti cívky**.
4. Vypočítané hodnoty indukčnosti z tabulky 2 vložte do MS Excel.
5. Pomocí **Popisné statistiky** určete **průměrnou hodnotu indukčnosti a absolutní chybu**.
6. **Dopočítejte relativní chybu měření** a vypočítejte procentuální odchylku od hodnoty indukčnosti uvedené na cívce (uvedte v Závěru 10).
7. Postup opakujte pro cívku s indukčností 95 mH.

**Tabulka 2** Měření indukčnosti cívky.

$f$ (Hz)	$U_1$ (mV)	$I_1$ (mA)	$L_1$ (mH)	$U_2$ (mV)	$I_2$ (mA)	$L_2$ (mH)
100						
200						
300						
400						
500						
600						
700						
800						
900						
1000						
1100						
1200						
1300						
1400						

**GNB – 3A5C – Laboratorní práce č. 9 a 10**  
**Měření kapacity kondenzátoru**  
**Měření indukčnosti cívky**  
**Postup práce**

Jméno, třída, spolupracující osoba:

Datum vypracování:

1500						
1600						
1700						
1800						
1900						
2000						

$$L_1 = ( \quad \pm \quad ) \text{ mH}$$
$$\delta L_1 =$$

$$L_2 = ( \quad \pm \quad ) \text{ mH}$$
$$\delta L_2 =$$

**Závěr 10:**

Porovnejte experimentálně určené hodnoty indukčnosti s hodnotou uvedenou na cívce. V jakém intervalu frekvencí se experimentálně určené hodnoty indukčnosti nejvíce blíží jmenovité hodnotě indukčnosti cívky?