

# ČÍSLICOVÝ MĚŘIČ IMPEDANCÍ A ADMITANCÍ

**Jakub Dvořák**

4. prosince 2020



**FACULTY OF  
ELECTRICAL ENGINEERING**

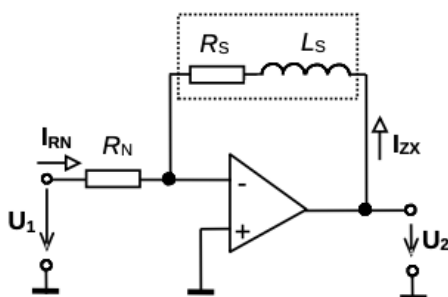
# 1 Úkol měření

1. Odvoďte, že pro zapojení na obr. 1 platí vztahy

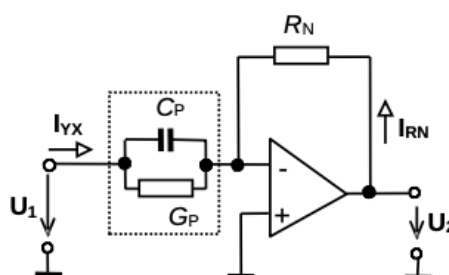
$$R_X = \frac{-R_N \operatorname{Re}\{U_2\}}{U_1}; \quad L_X = \frac{-R_N \operatorname{Im}\{U_2\}}{\omega U_1} \quad (1)$$

a pro zapojení na obr. 2 platí:

$$G_X = \frac{-\operatorname{Re}\{U_2\}}{R_N U_1}; \quad C_X = \frac{\operatorname{Im}\{U_2\}}{\omega R_N U_1} \quad (2)$$



Obr. 1 Zapojení převodníku pro měření impedance



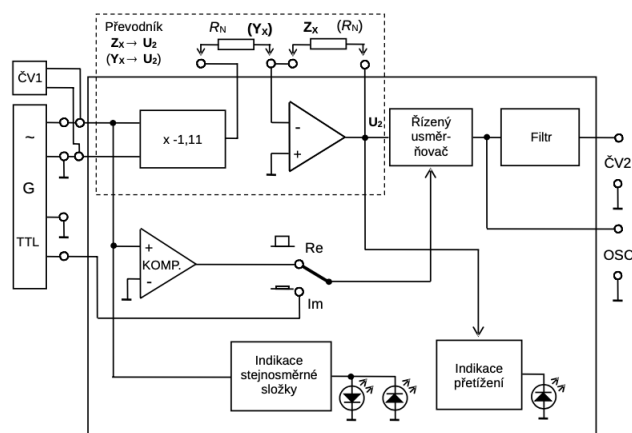
Obr. 2 Zapojení převodníku pro měření admittance

2. Sestaveným LRC měřičem změřte indukčnost a ztrátový odpor předložené cívky. Použijte sériové náhradní schéma  $L_S$ ,  $R_S$ , měřte při doporučených hodnotách kmitočtů a odporů  $R_N$  uvedených v tabulce.

Doporučený kmitočet $f$ (Hz)	$\omega$	Velikost $R_N$ ( $\Omega$ )
159,2	$10^3$	100
1592	$10^4$	1000

3. Pro jedno měření zakreslete do sešitu průběhy napětí za řízeným usměrňovačem (v poloze  $Rei\ Im$ ) a dokažte, že střední hodnota (stejnoseměrná složka) tohoto napětí  $U_{2s}$  odpovídá reálné, popř. imaginární složce fázoru výstupního napětí  $U_2$ .
4. Výše uvedeným RLC měřičem změřte průchozí admittance předloženého kondenzátoru a obě dvě parazitní kapacity vůči stínění. Použijte paralelní náhradní schéma  $C_P$ ,  $G_P$ , měřte při kmitočtu 1592 Hz,  $R_N = 100\text{ k}\Omega$ .

## 2 Schéma zapojení



Obrázek 1: Schéma zapojení přípravku pro měření impedancí a admitancí

## 3 Seznam použitých přístrojů

G	- generátor napětí
ČV1,2	- číslicové voltmetry, AC a DC
RN	-odporová dekáda
Napájecí zdroj $\pm 15$ V	

## 4 Teoretický úvod

Pro měření reálné a imaginární složky výstupního napětí  $\hat{U}_2$  využíváme řízený usměrňovač. Jako referenční napětí pro řízení přepínače použijeme při měření reálné složky napájecí napětí  $\hat{U}_1$  volené komparátorem. Pro měření imaginární složky použijeme pro řízení usměrňovače TTL výstup z generátoru., které je posunuto o  $\frac{\pi}{4} = 90^\circ$ .

### 4.0.1 Odvození vztahů

$$\begin{aligned}
 \hat{I}_{RN} &= -\hat{I}_{ZX} \\
 \frac{\hat{U}_1}{R_N} &= -\frac{\hat{U}_2}{Z_X} \\
 \hat{Z}_X &= -\frac{R_N \hat{U}_N}{U_1} \\
 L_X &= -\frac{R_N \text{Im}\{\hat{U}_2\}}{\omega U_1}
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}\hat{I}_{YX} &= -\hat{I}_{RN} \\ \dots \\ C_x &= -\frac{Im\{\hat{U}_2\}}{\omega R_N U_1}\end{aligned}\tag{2}$$

## 5 Naměřené hodnoty

Naměřené hodnoty jsou v tabulce níže

Cívka				
f[Hz]	R[Ω]	U[V]	Re[V]	Im[V]
159,2	100	1,03	0,02	0,66

Kondenzátor				
f[Hz]	R[Ω]	U[V]	Re[V]	Im[V]
159,2	1000	1,02	26,6	1,01

## 6 Zpracování naměřených hodnot

## 7 Závěrečné vyhodnocení

## **Seznam použité literatury a zdrojů informací**

### **Seznam použitých internetových zdrojů**

[1] Návod k laboratorní úloze