

## 1. TEORETICKÝ ÚVOD

- Oscilátor s Wienovým článkem je typ elektronického oscilátoru, který generuje sinusové vlny. Může generovat široký rozsah frekvencí.
- Wienův článek je tvořen 2 kondenzátory a 2 rezistory. Kondenzátor  $C_1$  propouští vysoké frekvence, které jsou přes kondenzátor  $C_2$  staženy na zem.
- Mezní frekvence Wienova článku se dá vypočítat pomocí rovnice:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

[Hz;  $\Omega$ ; F]

## 2. SCHÉMA ZAPOJENÍ

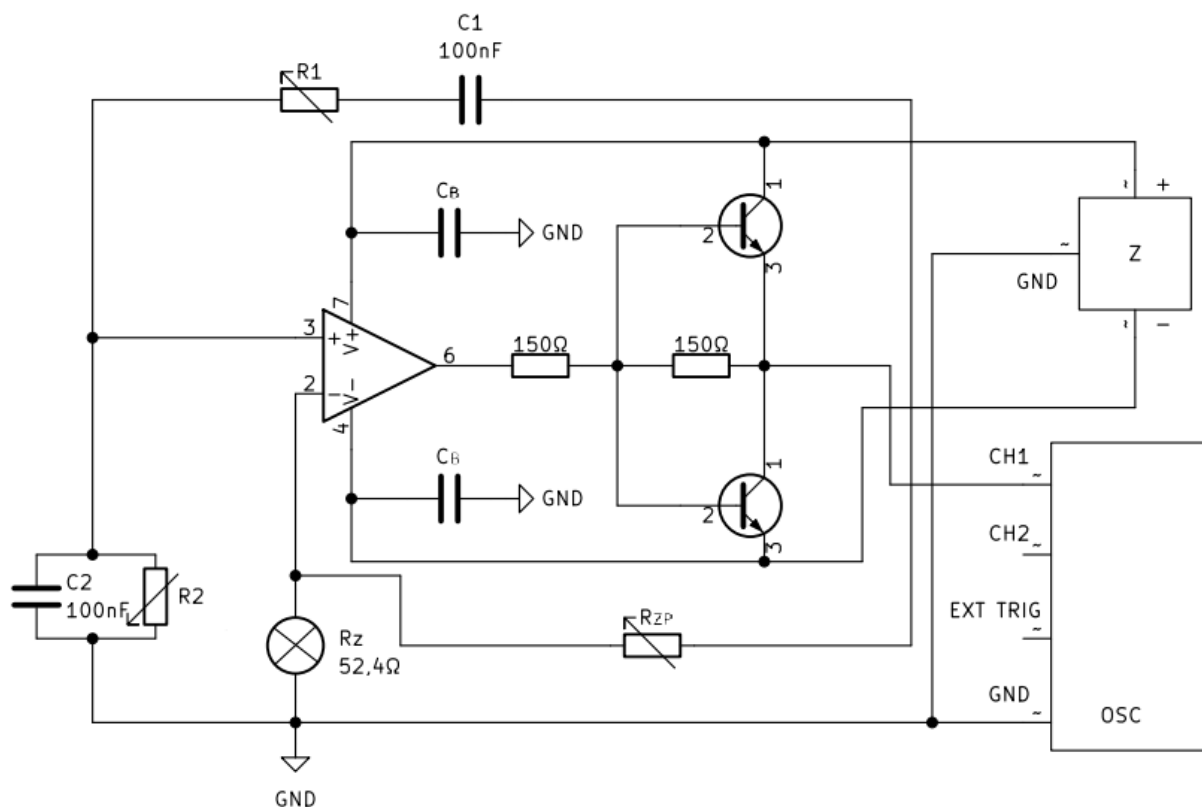


Schéma č. 1 – Zapojení pro měření oscilátoru s Wienovým článkem

### 3. TABULKA POUŽITÝCH PŘÍSTROJŮ

Označení v zapojení	Přístroj	Typ	Inventární číslo	Poznámka
OSC	Osciloskop	OWON DS5032EV		ELM učebna 2
Z	SS zdroj	DIAMETRAL M27		ELM učebna 2
R <sub>1</sub>	Odporová dekáda	DIAMETRAL RLC-D 1000	10-1370/02	1 až 999999Ω, tolerance 1%
R <sub>2</sub>	Odporová dekáda	DIAMETRAL RLC-D 1000	19-0047/02	1 až 999999Ω, tolerance 1%
R <sub>ZP</sub>	Odporová dekáda	DIAMETRAL RLC-D 1000	10-1370/03	1 až 999999Ω, tolerance 1%
	Digitální multimetr	MastechMY 75	19-0046/07	4½, MR = 200 Ω, δ = ± (0,5% + 10)
	Digitální multimetr	Mastech MY75	19-0046/07	4½, MR = 200 nF, δ = ± (4% + 20)

Tabulka č. 1 - Použité přístroje

### 4. POSTUP MĚŘENÍ

- Změřili jsme odpor žárovky R<sub>ž</sub> a vypočítali jsme odpor R<sub>ZP</sub>.
- Změřili jsme kondenzátory C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>.
- Vypočítali jsme R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> pro obě krajní frekvence.
- Zapojili jsme obvod podle schématu č. 1.
- Měnili jsme R<sub>ZP</sub> tak, aby byl na osciloskopu nezkreslený harmonický průběh.
- Nastavovali jsme různé frekvence pomocí rezistorů R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, zaznamenali jsme U<sub>0</sub>.
- Vypočítali jsme procentní chyby změny výstupního napětí.
- Změřili jsme maximální frekvenci oscilátoru.

## 5. TABULKY ZMĚŘENÝCH A VYPOČÍTANÝCH HODNOT

$R_Z [\Omega]$
52,4

Tabulka č. 2 - Odpor žárovky

$R_{ZP}$ Výpočet $[\Omega]$	$R_{ZP}$ Skutečné $[\Omega]$
104,8	335

Tabulka č. 3 - Zpětnovazební odpor

$C_1$ [nF]	$C_2$ [nF]
100	100

Tabulka č. 4 - Kondenzátory  $C_1$ ,  $C_2$ 

$R_{fmin} [\Omega]$	$R_{fmax} [\Omega]$
15915,49	227,36

Tabulka č. 5 - Odpory pro krajní frekvence

	$f_{min}$ [Hz]	$f_{max}$ [kHz]
Zadané	100	7
Skutečné	101,2	6,65

Tabulka č. 6 - Zadané a skutečné krajní frekvence

## 6. VZOR VÝPOČTU

1. Výpočet  $R_{ZP}$ :

$$R_{ZP} = 2 * R_Z = 2 * 52,4 = 104,8\Omega$$

2. Výpočet odporů pro krajní frekvence:

$$R_1 = R_2 = \frac{1}{2\pi * C * f_{min}} = \frac{1}{2\pi * 100 * 10^{-9} * 100} = 15915,49\Omega$$

$$R_1 = R_2 = \frac{1}{2\pi * C * f_{max}} = \frac{1}{2\pi * 100 * 10^{-9} * 7000} = 227,36\Omega$$

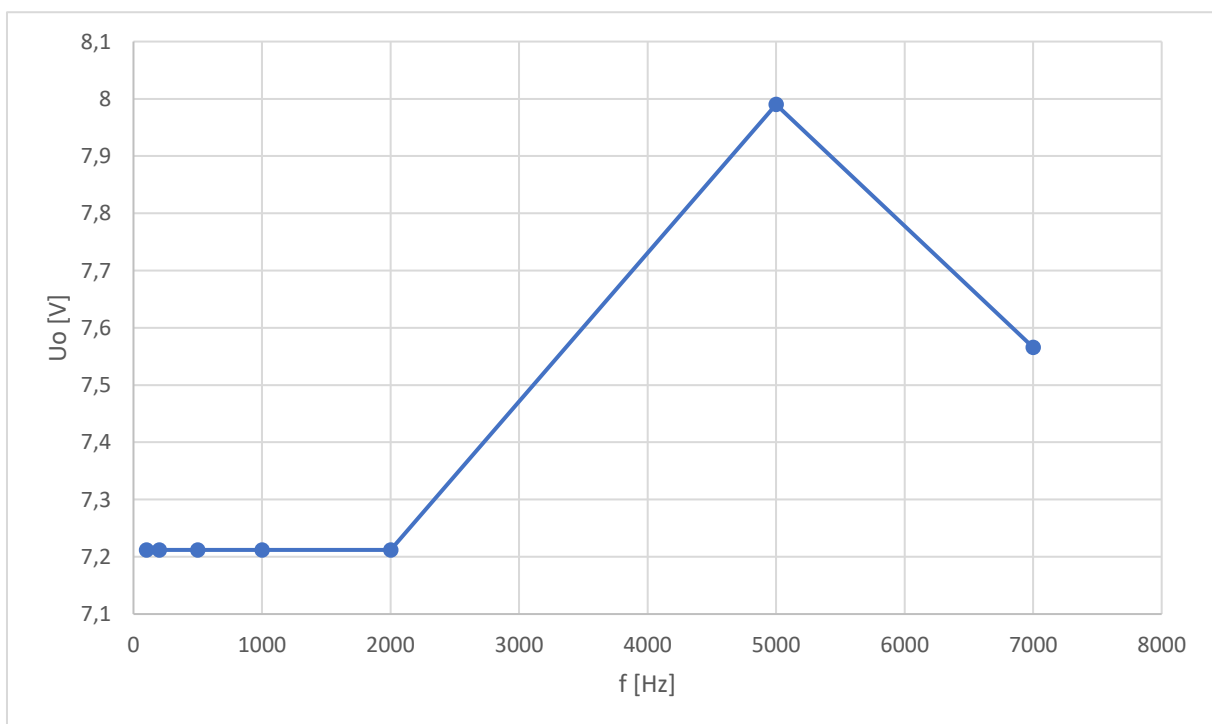
3. Výpočet střední hodnoty výstupního napětí  $U_{Oav}$ :

$$U_{Oav} = \frac{U_{Omax} + U_{Omin}}{2} = \frac{7,212 + 7,99}{2} = 7,601$$

4. Výpočet procentní chyby změny výstupního napětí oscilátoru při přeladování frekvence:

$$\delta_f = \frac{(U_{Omax} - U_{Omin}) * 100}{U_{Oav}} = \frac{(7,99 - 7,212) * 100}{7,601} = 10,23\%$$

## 7. GRAFY



Graf č. 1 - Charakteristika závislosti napětí  $U_o$  na frekvenci  $f$

## 8. ZÁVĚR

Chyby měřících přístrojů:

1. Odhad chyby měření odporu žárovky

- K měření odporu žárovky byl použit multimetr s velmi nízkou chybou, kde by neměla chyba být více než  $1\Omega$ .

2. Odhad chyby měření  $C_1$ ,  $C_2$ .

- Bylo nám řečeno, že měřit kondenzátory nemusíme, a tak jsme šli z teoretických hodnot.

3. Odhad chyby měření odporových dekád

- Použité dekády mají toleranci kolem 1%, a tak by chyba měla být nedůležitá.

4. Odhad chyby měření frekvence osciloskopem

- Osciloskop měřil frekvenci velmi přesně s reakcí i na nejmenší změny, a tak lze usoudit, že chyba byla zanedbatelná.

Zhodnocení:

1. Daná a skutečná hodnota krajních frekvencí se liší u minimální o 1,18% a u maximální o 5,26%. Chyba je v jednotkách procent, což je odpovídající podmínkám. Za vinu lze považovat měřící přístroje a kondenzátory.

2. Naše naměřené  $U_{RMS}$  se neměnilo od 100Hz do 2000Hz, kde bylo 7,212V, ale ve frekvenci 5000Hz se zvýšilo na 7,99V. Na maximální krajní frekvenci 7000Hz napětí opět kleslo na menších 7,566V.

3. Nestabilita při přeladování se pohybuje někde v okolí 10%. Předpovídat se z grafu dá, že v okolí 5000Hz je výstupní napětí maximální.

4. Maximální dosažená frekvence našeho přípravku byla 10kHz.  $U_{RMS}$  bylo 8,060V. Po překročení frekvence byl průběh znatelně zdeformován. Výsledné výstupní napětí grafu odpovídá.