

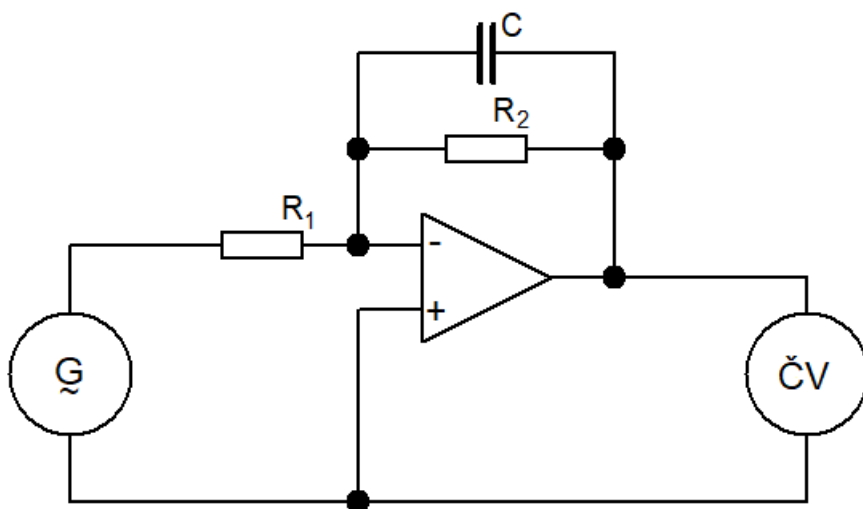
Datum: <b>5.10.2023</b>	<b>SPŠ CHOMUTOV</b>	Třída: <b>A4</b>
Číslo úlohy: <b>3.</b>	<b>Programování AMS – aktivní filtry (Keysight VEE)</b>	Příjmení: <b>Lacek</b>

#### Zadání:

Pomocí programu Keysight VEE změřte amplitudově-frekvenční charakteristiku dolní propusti.

#### Schéma:

#### Dolní propust:



#### Tabulka přístrojů:

Název přístroje	OZN	Parametry	Inventární číslo
Zdroj	U	AUL 210	LE 4 1045
Generátor	G	HP 33120A	LE 100
Číslicový voltmetr	ČV	HP 34401A	LE 94
Operační zesilovač		MAA 741CN	LE 2382
Odporová dekáda	R <sub>1</sub>	100 kΩ L110	LE 1 1823
Odporová dekáda	R <sub>2</sub>	100 kΩ L110	LE 1 1830
Kondenzátor	C	0,01 μF	

#### Teorie:

Dolní propust se používá na omezení amplitudy pro frekvence vyšší, než je mezní frekvence daná převrácenou hodnotou součinu rezistoru a kondenzátoru ve zpětné vazbě. Amplituda klesá strmostí 20 dB/dek. I pro nízké frekvence vystačíme s malou kapacitou kondenzátoru. Změnou  $R_1$  můžeme měnit amplitudu signálu dle potřeby. Dolní propust s operačním zesilovačem má lepší vlastnosti, než dolní propust tvořená rezistorem a paralelně zapojeným kondenzátorem.

**Postup:**

1. Podle velikosti kondenzátoru dopočítáme velikost  $R_2$  a podle zadaného zesílení velikost  $R_1$ . ( $f = 1 \text{ kHz}$ ,  $A = 1$ )
2. Zapojíme obvod. Symetrický zdroj vytvoříme tak, že spojíme + a – dvou stejných, galvanicky oddělených zdrojů.
3. V programu Keysight VEE pro si nejprve naprogramujeme funkci, která nám do grafu vykreslí asymptoty.
4. Naprogramujeme funkce, které budou nastavovat frekvenci, měřit výstupní napětí a zanášet do grafu hodnoty.

**Výpis programu:****Parametry DP**

1. Dotaz na zadání velikosti odporu rezistorů.
2. Dotaz na zadání velikosti kapacity kondenzátoru.

**Data pro asymptoty**

3. Výpočet jedné desetiny mezní frekvence.
4. Výpočet mezní frekvence.
5. Výpočet desetinásobku mezní frekvence.
6. Zapsání všech frekvencí do pole.
7. Pole se vstupními hodnotami pro osu y grafu (0 dB, 0 dB, -20 dB).

**Vstupní parametry generátoru**

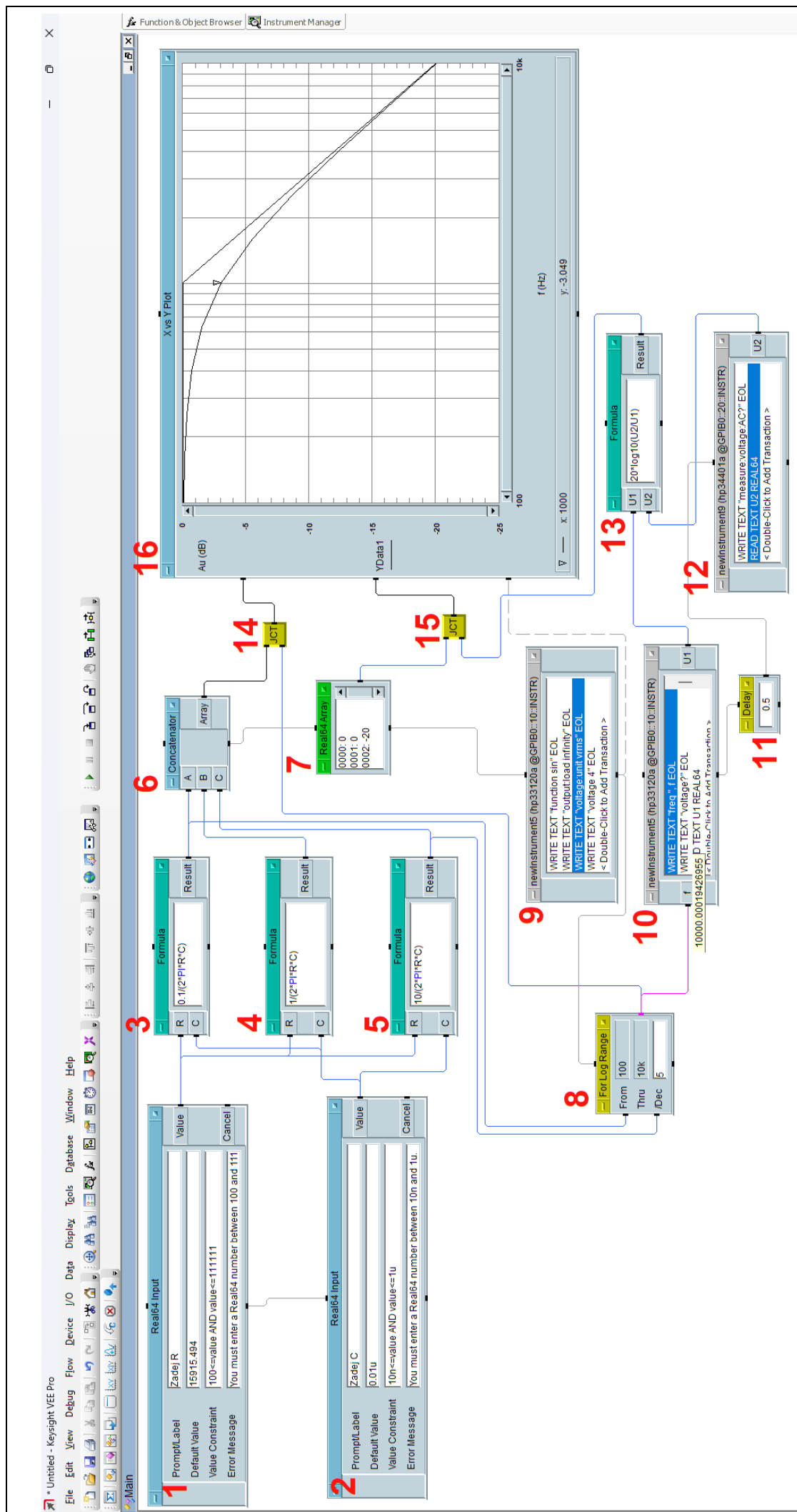
8. Nastavení rozsahu a kroku měření (100 Hz až 10kHz s krokem 5 měření na dekádu).
9. Nastavení napětí na generátoru (sinusový průběh, maximální zatěžovací výkon, efektivní hodnota napětí, 4 V).
10. Změna frekvence generátoru (změna frekvence na proměnnou f-vstupní hodnotu, dotázání generátoru na jeho napětí, zapsání napětí na výstup).

**Měření výstupu**

11. Zpoždění na ustálení obvodu.
12. Měření napětí (dotaz voltmetru na změřený napětí, zapsání změřeného napětí na výstup).
13. Logaritmování napětí  $U_1$  a  $U_2$ .

**Zobrazení výsledku**

14. Slučuje 2 signály do jednoho.
15. Slučuje 2 signály do jednoho.
16. Pole grafu (zobrazuje asymptoty, naměřený průběh a rozdíl v mezní frekvenci)



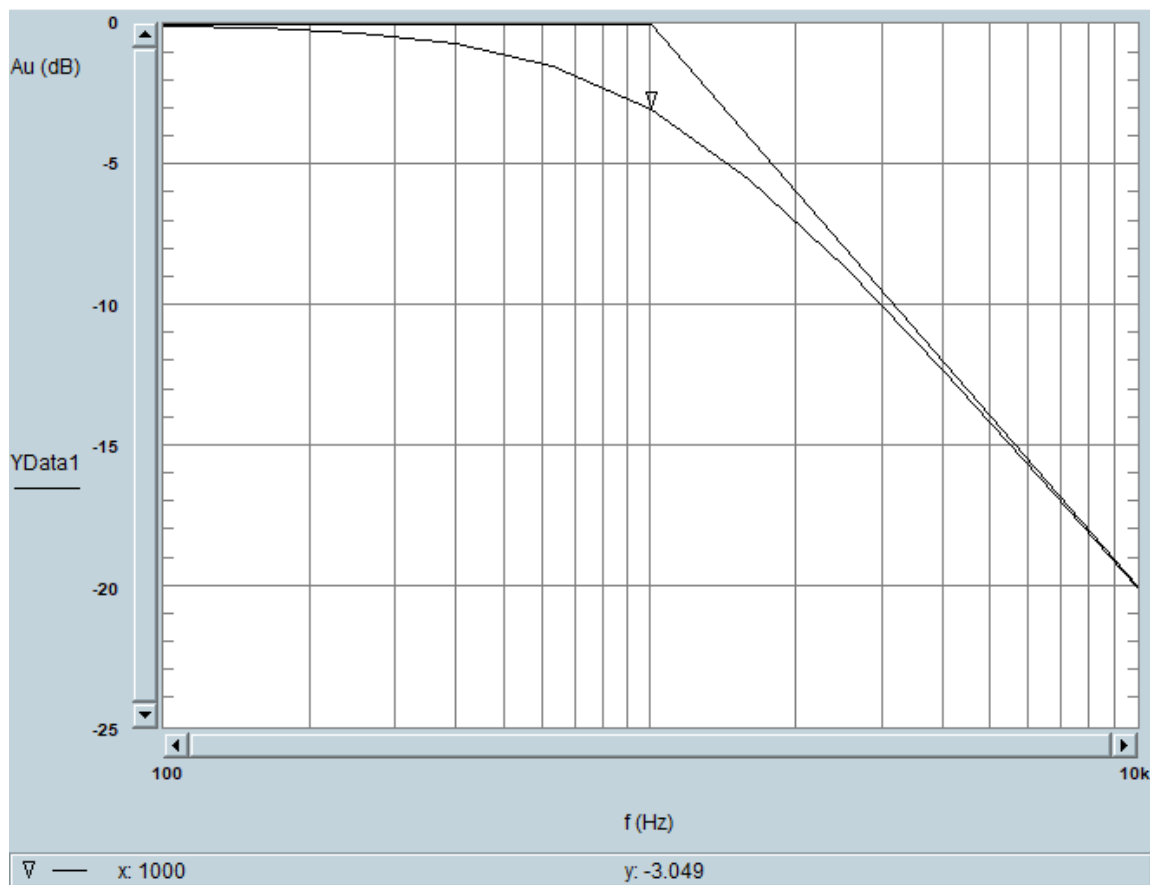
### Výpočty:

$$R_2 = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi 10^3 * 0,01 * 10^{-6}} = 15915,494 \, \Omega$$

$$R_1 = R_2 = 15915,494 \, \Omega$$

### Grafy:

#### FCHVLS dolní propusti s asymptotami



### Závěr:

Dle předpokladu se reálná charakteristika lišila v mezní frekvenci od reálné o 3 dB. Funkce reálné charakteristiky se přibližuje k asymptotám, ale nikdy je neprotne a ani se jich nedotkne.

Teoretický dotek by nastal při 0 Hz a  $\infty$  Hz.

Při měření jsme měli problém se správným zapisováním funkcí do programu. Správný zápis jsme si dokázali osvojit rychle.

Zadání jsme splnili.