

**ISHOD VJEŽBE:** rukovanje sa simulacijskim programom EWB, očitavanje i analiziranje dobivenih rezultata te crtanje grafova. Utvrđivanje razlika između invertirajućeg i neinvertirajućeg pojačala. Ustanoviti utjecaj opterećenja na iznos naponskog pojačanja. Na temelju rezultata zaključivanje i povezivanje teorijske osnove o tranzistoru i njegovim svojstvima kao pojačalo.

**PRIPREMA:**

1. Nacrtajte simbol operacijskog pojačala i označite sve ulaze i izlaze:

2. Koje je osnovno svojstvo operacijskog pojačala?

---



---

3. Navedite karakteristike idealnog operacijskog pojačala?

---



---

4. Nacrtajte invertirajuće pojačalo s operacijskim pojačalom i označite sve napone i struje. Kako glasi izraz za naponsko pojačanje?

5. Navedite karakteristike invertirajućeg operacijskog pojačala?

---



---

6. Nacrtajte invertirajuće pojačalo s operacijskim pojačalom i označite sve napone i struje. Kako glasi izraz za naponsko pojačanje?

7. Navedite karakteristike invertirajućeg operacijskog pojačala?

---

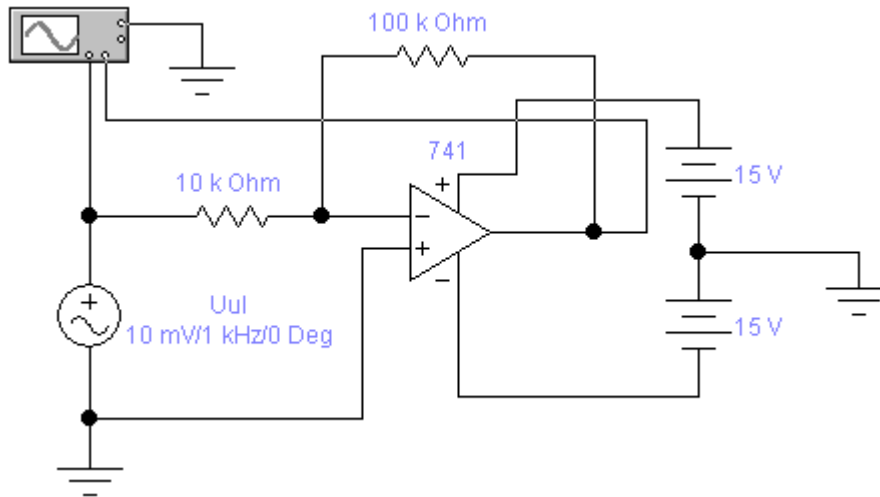


---

8. Potražite, proučite i napišite tvorničke podatke operacijskog pojačala 741.

**ZADATAK 1.**

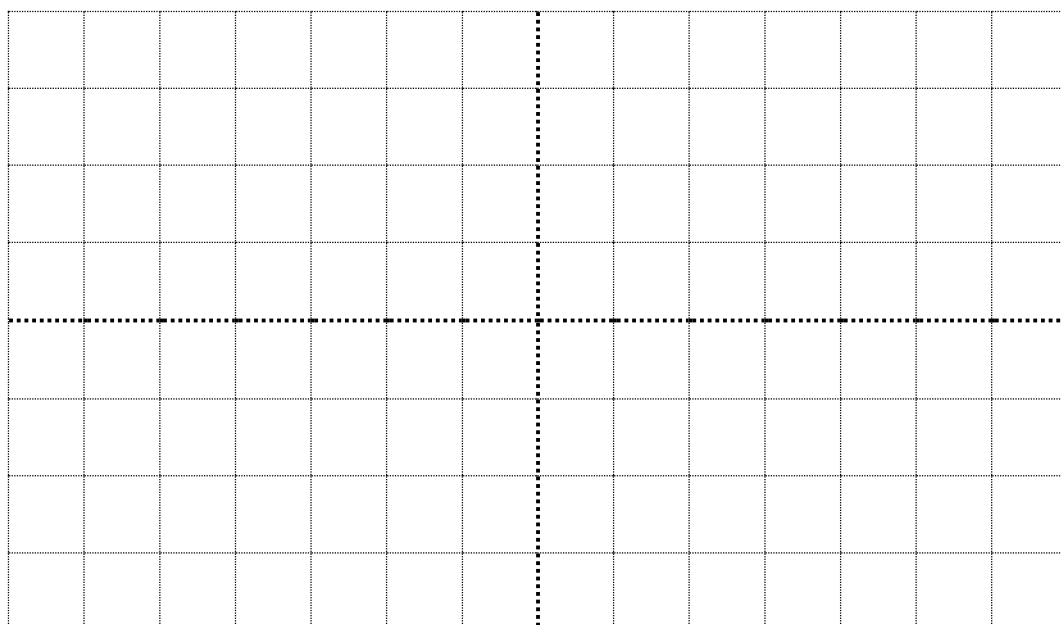
Spojite električnu shemu prema slici:



Za različite vrijednosti otpornika  $R_2$  izmjerite izlazni napon uz isti ulazni napon  $U_{ul} = \text{_____}$  mV. Osciloskopom snimite dijagrame ulaznog i izlaznog napona i nađite maksimalne vrijednosti. Pomoću maksimalne vrijednosti napona izračunajte efektivnu vrijednost ulaznog i izlaznog napona u prostoru za računanje. Izračunajte naponsko pojačanje za svako mjerenje. Sve vrijednosti unesite u tablicu.

Tablica izmjerenih i izračunatih vrijednosti				
$R_2 / k\Omega$	1	10	50	100
$U_{ulmax} / mV$				
$U_{ulef} / mV$				
$U_{izmax} / V$				
$U_{izef} / V$				
$A_u = - R_2 / R_1$				
$A_u = U_{iz} / U_{ul}$				

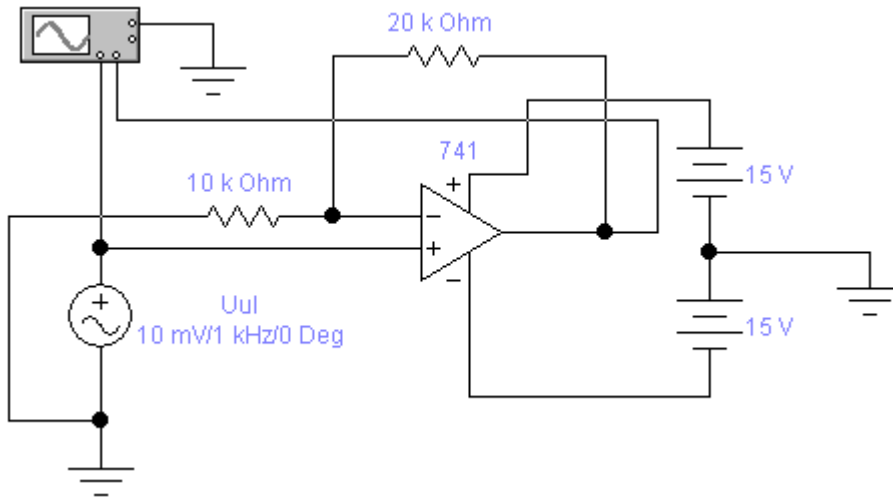
Nacrtajte dijagrame ulaznog i izlaznog napona za  $R_2 = 10 k\Omega$  i izmjerite period:



Period  $T = \text{_____}$  ms.

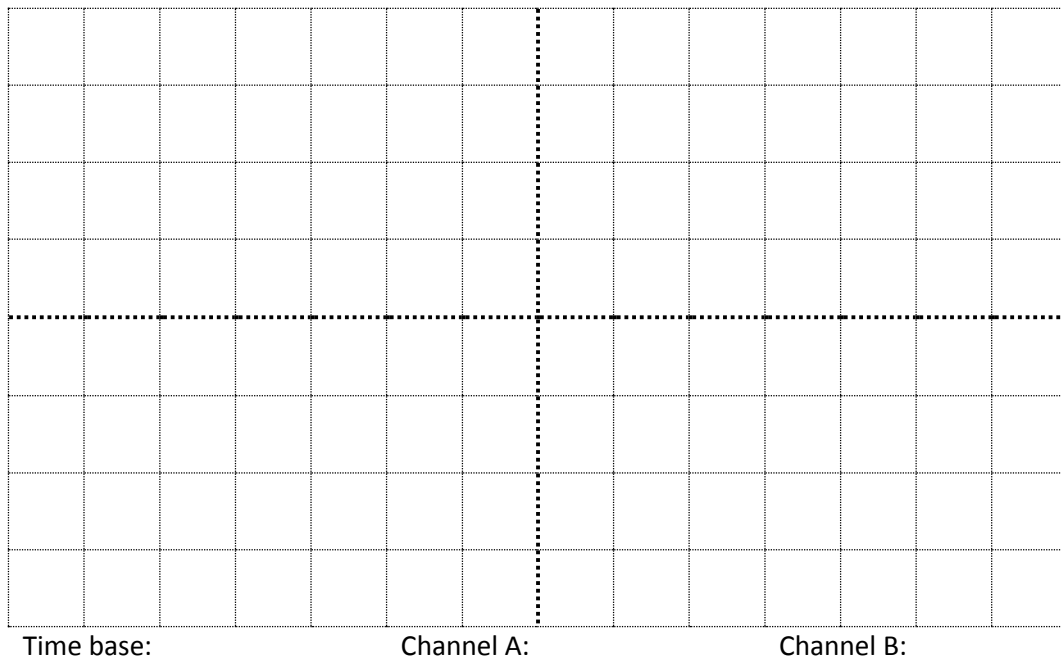
**ZADATAK 2.**

Spojite električnu shemu prema slici i napravite ista mjerenja kao u i prvom zadatku.



Tablica izmjerenih i izračunatih vrijednosti				
<b>R2 / kΩ</b>	2	20	50	100
<b>Uulmax / mV</b>				
<b>Uulef / mV</b>				
<b>Uizmax / V</b>				
<b>Uizef / V</b>				
<b>Au = 1 + (R2 / R1)</b>				
<b>Au = Uiz / Uul</b>				

Nacrtajte dijagrame ulaznog i izlaznog napona za R2 = 20 kΩ i izmjerite period.



Period T = \_\_\_\_\_ ms.

### ZADATAK 3.

Izmjerite naponsko pojačanje invertirajućeg i neinvertirajućeg pojačala sa slika za frekvencije prema tablicama uz ulazni napon amplitude \_\_\_\_\_ mV. Na osnovu izmjerenih vrijednosti nacrtajte amplitudno-frekvencijsku karakteristiku pojačala i označite karakteristične točke.

Invertirajuće pojačalo:

f (kHz)	0.2	1	2	10	20	100	200	1000	2000	10000	20000
U <sub>iz</sub> (V)											
A <sub>u</sub> (dB)											

Neinvertirajuće pojačalo:

f (kHz)	0.2	1	2	10	20	100	200	1000	2000	10000	20000
U <sub>iz</sub> (V)											
A <sub>u</sub> (dB)											

$$A_u = 20 \log (U_{iz}/U_{ul}) \text{ (dB)}$$

### PITANJA:

1. U kakvom su faznom odnosu ulazni i izlazni napon?
2. O čemu ovisi naponsko pojačanje invertirajućeg i neinvertirajućeg pojačala?
3. Čemu služi amplitudno-frekvencijska karakteristika i koje su karakteristične točke?
4. O čemu ovisi nagib amplitudno-frekvencijske karakteristike?

### ZADATAK 4.

Proračune i zabilješke napisati u bilježnicu za laboratorijske vježbe, tablicu i dijagrame napraviti u Excelu, te ih zalijepiti u izvještaj. Izvještaj mora sadržavati:

- 1) opise zadataka i crteže,
- 2) izradu tablica u Excelu na osnovu izmjerenih i izračunatih podataka,
- 3) izradu očitnog oblika ulaznog i izlaznog napona sa osciloskopa,
- 4) izradu u Excelu potrebne dijagrame,
- 5) odgovore na pitanja uz pripadajući zadatak,
- 6) zaključak vježbe.