

## **EKSPERIMEN III**

### **PENGUAT OPERASIONAL TAK-MEMBALIK** **(NONINVERTING OP-AMP)**

#### **PENGANTAR**

Banyak rangkaian elektronika yang memerlukan penguatan tegangan atau arus yang tinggi tanpa terjadi pembalikan (*inversion*) isyarat. Penguat op-amp tak-membalik (*noninverting op-amp*) didesain untuk keperluan ini. Rangkaian ini dapat digunakan untuk memperkuat isyarat AC maupun DC dengan keluaran yang tetap sefase dengan masukan. Impedansi masukan dari rangkaian ini berharga sangat tinggi dengan nilai sekitar 100 M $\Omega$ . Dengan isyarat masukan dikenakan pada terminal masukan *noninverting*, besarnya penguatan tegangan tergantung pada harga  $R_m$  dan  $R_f$  yang dipasang. Isyarat keluaran penguat ini diambil dari resistor  $R_L$  (biasanya berharga sekitar 35-50  $\Omega$ ).

#### **TUJUAN**

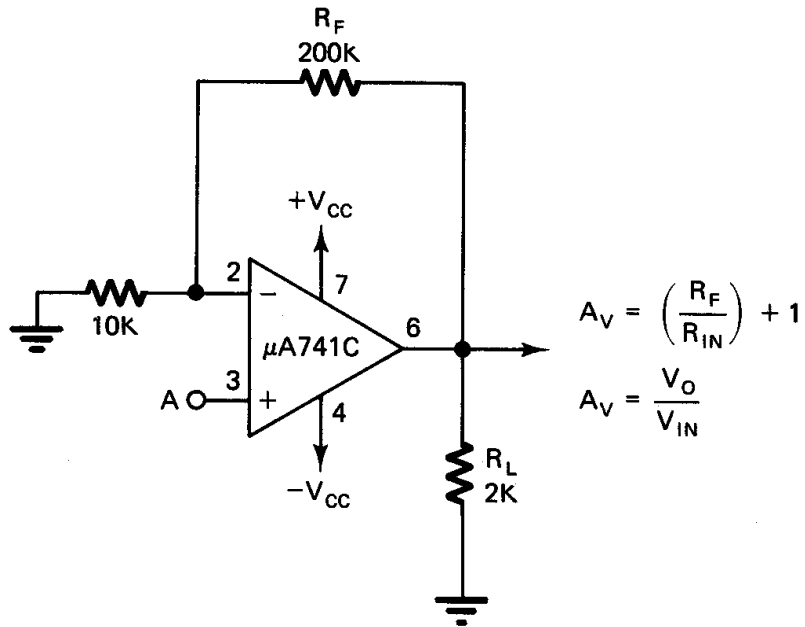
1. Menyusun rangkaian op-amp tak-membalik sederhana dan memahami karakteristik pengoperasiannya.
2. Menerapkan perhitungan untuk menunjukkan besarnya penguatan tegangan dengan menggunakan metode resistansi dan tegangan.
3. Menyusun penguat operasional tak-membalik sederhana dan mengatur penguatannya dengan mengubah harga resistansi.

#### **ALAT DAN BAHAN**

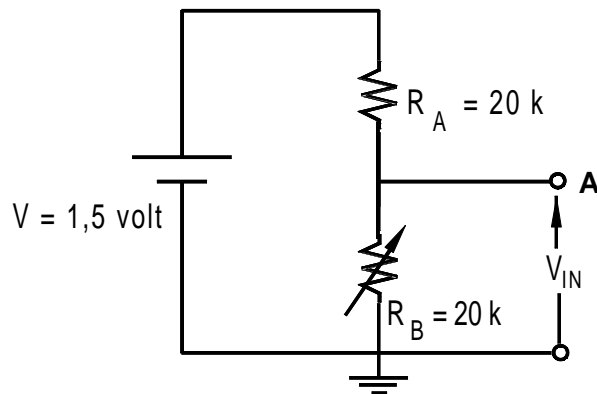
- Resistor : 10 k $\Omega$ , 200 k $\Omega$ , 2 k $\Omega$
- Potensiometer: 20 k $\Omega$  atau 22k $\Omega$
- Kapasitor DC: 0,01  $\mu$ F, 100 V
- IC Op-amp :  $\mu$ A741
- Osiloskop
- Multimeter
- pembangkit isyarat AC
- Pencatu daya :  $\pm 9$  V atau  $\pm 15$  V DC
- Isyarat masukan DC variabel atau baterai 1,5 V beserta potensiometer

**PROSEDUR DAN PENGAMATAN**

1. Susun rangkaian tak-membalik op-amp DC seperti terlihat pada gambar 3.1. Pencatu daya  $\mu A741$  dibuat dengan memasang dua baterai atau sumber DC variabel.
2. Atur sumber DC masukan (gambar 3.2) untuk menghasilkan isyarat sebesar 0,1 V DC dan hubungkan ke titik A. Hidupkan IC dengan menghubungkannya dengan catu daya. Tegangan keluaran yang terukur pada kaki-kaki  $R_L$  adalah  $V_o = \dots\dots\dots$  V DC.



Gambar 3.1 Rangkaian DC op-amp tak-membalik



Gambar 2.2 Rangkaian sumber tegangan masukan  $V_{IN}$ .

3. Dengan menggunakan rumus penguatan tegangan, hitung besarnya  $A_V$  untuk rangkaian dengan menggunakan harga hasil pengukuran.

$$A_V = \dots\dots\dots$$

4. Dengan menggunakan rumus  $A_V$  untuk resistansi, hitung besarnya penguatan rangkaian dengan harga  $R_{in}$  dan  $R_F$  seperti tercantum pada gambar 3.1.

$$A_V = \dots\dots\dots$$

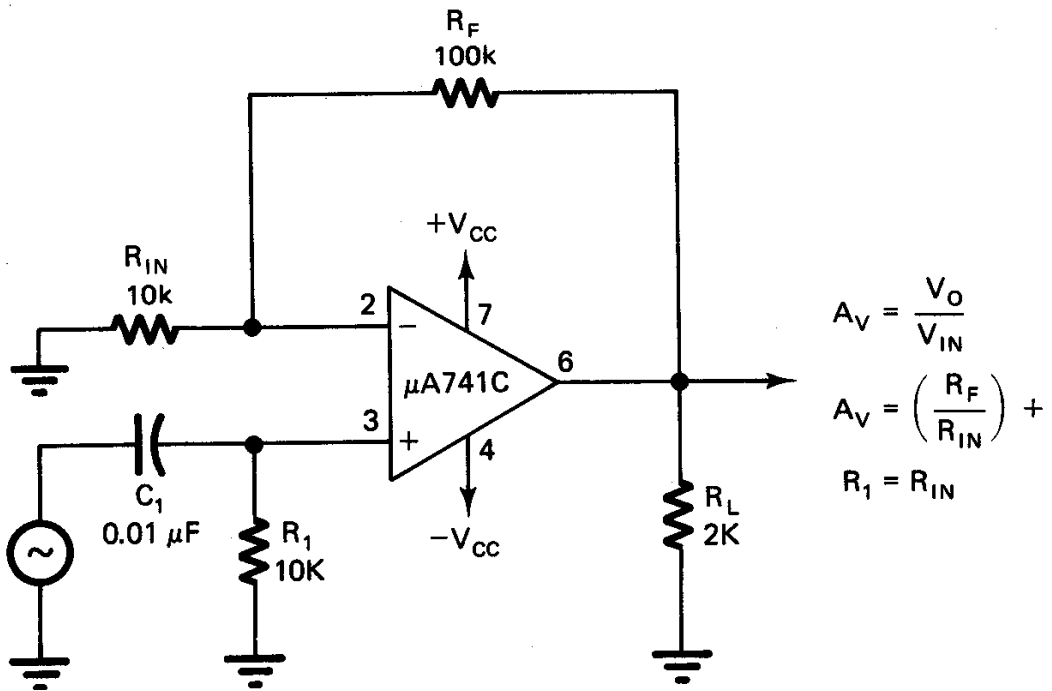
5. Jika terdapat perbedaan nilai penguatan tegangan hasil kedua perhitungan, hitung harga sebenarnya dari resistor  $R_{in}$  dan  $R_F$ . Kemudian hitung lagi harga  $A_V$  dengan menggunakan nilai sebenarnya ini.

6. Hubungkan dua resistor 200 k $\Omega$  secara seri untuk mendapatkan resistor  $R_F = 400$  k $\Omega$ . Ulangi langkah 2, 3 dan 4 dengan menggunakan harga  $R_F$  yang baru ini. Hasil perhitungan adalah  $V_{out} = \dots\dots\dots$  V,  $A_V$  (menggunakan tegangan) =  $\dots\dots\dots$

7. Hubungkan dua resistor 200 k $\Omega$  secara paralel dan ulangi langkah 6 untuk  $V_{in} = 0,3$  V. Hasil perhitungan adalah  $V_{out} = \dots\dots\dots$  V,  $A_V$  (menggunakan tegangan) =  $\dots\dots\dots$

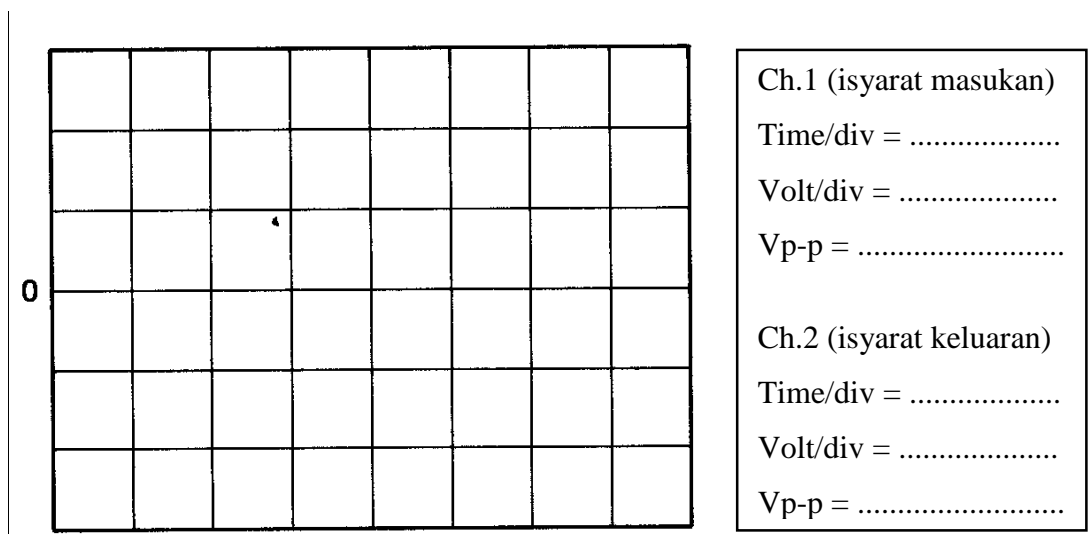
8. Ubah penguat DC pada gambar 3.1 menjadi penguat AC seperti terlihat pada gambar 3.3. Harga  $R_{in}$  dan  $R_1$  harus dibuat sama.

9. Hidupkan generator isyarat AC, atur agar menghasilkan isyarat 0,1 Vp-p, 400 Hz. Nyalakan catu daya IC.



Gambar 3.2 Rangkaian AC op-amp tak-membalik

10. Dengan menggunakan osiloskop tampilkan isyarat masukan (Ch. 1) dan isyarat keluaran pada kaki-kaki  $R_L$  (Ch. 2).



11. Dengan menggunakan rumus tegangan, hitung besarnya penguatan tegangan.

Besarnya penguatan tegangan  $A_v = \dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

12. Dengan menggunakan rumus resistor, hitung besarnya penguatan tegangan.

Besarnya penguatan tegangan  $A_v = \dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

13. Dengan menggunakan kedua *channel* pada osiloskop, amati hubungan fase masukan dan keluaran. Bagaimana hubungan fase masukan dan keluaran yang anda amati?  $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

Pada harga masukan berapa keluaran menjadi cacat ?  
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

**ANALISA**

1. Apa perbedaan dasar antara penguatan op-amp DC dan AC tak-membalik ?

$\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

2. Apa fungsi kapasitor yang dipasang pada masukan op-amp AC ?

$\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

3. Bagaimana nilai kapasitor yang dipasang membatasi besarnya frekuensi penguatan dari penguat ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Bagaimana harga  $R_F$  mempengaruhi besarnya penguatan tegangan ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....