



INSTRUMENTASI INDUSTRI (NEKA421)

JOB SHEET 4 (DIFERENSIATOR)



I. TUJUAN

Mahasiswa dapat mendeskripsikan prinsip kerja rangkaian diferensiator

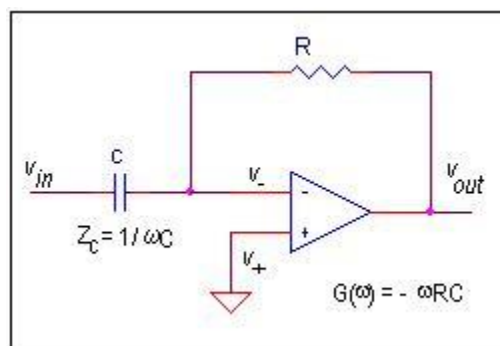
Mahasiswa dapat menghitung penguatan rangkaian diferensiator

Mahasiswa dapat mengukur tegangan keluaran rangkaian diferensiator

II. DASAR TEORI

Diferensiator adalah salah satu jenis penguat non linear. Penguat non linear adalah penguat yang bentuk sinyal keluarannya tidak sama dengan bentuk sinyal masukan.

Rangkaian dasar sebuah diferensiator adalah rangkaian op-amp inverting, perbedaannya hanya pada tahanan inputnya yang digunakan bukan resistor melainkan menggunakan kapasitor, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Rangkaian diferensiator

Menghitung nilai penguatan rangkaian diferensiator

Untuk menghitung nilai penguatan penguat inverting dapat dilakukan sebagai berikut:

$$v_- = v_+ = 0$$

$$i_{in} = -C d(v_{in} - v_-)/dt = -C dv_{in}/dt$$

$$i_{out} = (v_{out} - v_-)/R = v_{out}/R$$

$i_{in} + i_{out} = i_- = 0$ arus masukan op-amp adalah 0.

$$i_{in} = i_{out}$$

$$i_{in} = i_{out} = v_{out}/R = -C dv_{in}/dt, \text{ atau dengan kata lain}$$

$$V_{out} = -RC dv_{in}/dt$$

Karena

$$f = 1/t \text{ dan}$$

$\omega = 2\pi f$, maka penguatan diferensiator dapat disederhanakan menjadi:

$$G(\omega) = -\omega RC$$

Untuk menghitung nilai penguatan penguat diferensiator dapat dilakukan dengan menggunakan rumus penguatan op-amp inverting sebagai berikut:

$$G = -R_2/R_1.$$

Pada rangkaian diferensiator gambar diatas:

$$R_f = R_2, \text{ dan } Z_C = R_1 = 1/\omega C$$

Sehingga nilai penguatan diferensiator

$$G(\omega) = -\omega RC$$

Atau dapat dinyatakan dalam bentuk frekuensi sebagai berikut:

$$G(\omega) = -2\pi f RC$$

III. ALAT DAN BAHAN

Power Supply 1 buah

Kapasitor 1nF 1 buah

Kapasitor 1uF	1 buah
Resistor 10 kOhm.....	1 buah
IC OP-AMP LM741.....	1 buah
Kabel Jumper	secukupnya
Osciloskop.....	1 buah
Function Generator.....	1 buah
AVO meter	1 buah

IV.KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

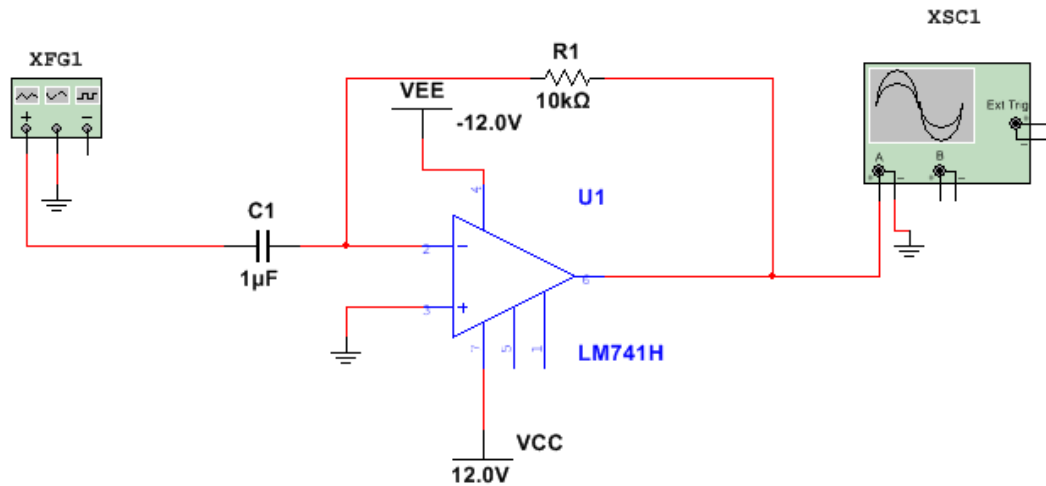
K3 untuk praktikan

- Berdo'alah sebelum memulai praktikum
- Gunakan wearpack
- Pastikan meja dalam keadaan yang terkondisi
- Gunakan peralatan sesuai dengan fungsinya
- Pastikan ketika praktikum tangan dalam keadaan kering

K3 untuk trainer

- Power supply yang digunakan adalah power supply simetris sehingga terdapat VCC, VEE, GND
- Hubungkan tegangan -12 V power supply pada VEE atau VCC- trainer
- Hubungkan tegangan 12 V power supply pada VCC trainer
- IC yang digunakan adalah LM741 sehingga tegangan sumbernya adalah 12 Volt.
- Kalibrasi power supply, osciloskop sebelum digunakan
- Atur batas ukur pada batas ukur terbesar, jika tidak terjadi simpangan turunkan batas ukur.

V.GAMBAR RANGKAIAN



VII.LANGKAH PERCOBAAN

- Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
- Atur power supply pada tegangan 12 V
- Hubungkan tegangan +12 V pada VCC (kaki no 7) IC LM741, tegangan -12 V pada VEE (kaki no 4) IC LM741.
- Atur *function* generator pada sinyal segitiga dengan nilai tegangan 0.5 V dengan frekuensi 1 kHz.
- Hubungkan pin masukan negatif pada IC LM741 input function generator.
- Gunakan kapasitor 1nF dan 1µF secara bergantian sesuai tabel hasil percobaan
- Setiap mengganti nilai kapasitor matikan power supply
- Hubungkan pin masukan positif IC LM741 pada ground.
- Ukur tegangan output dan sinyal keluaran integrator
- Lakukan analisis dan buat kesimpulan

VIII.HASIL PERCOBAAN

No.	Nilai Kapasitor	Nilai Resistor	Sinyal Keluaran
1.	1nF	10 K	
2.	1 μ F	10 K	

IX. ANALISIS

X. KESIMPULAN

XI. LATIHAN

1. Sebutkan prinsip kerja rangkaian diferensiator!
2. Sebutkan aplikasi dari rangkaian diferensiator!