

PERCOBAAN 7

RANGKAIAN PENGUAT RESPONSE FREKUENSI RENDAH

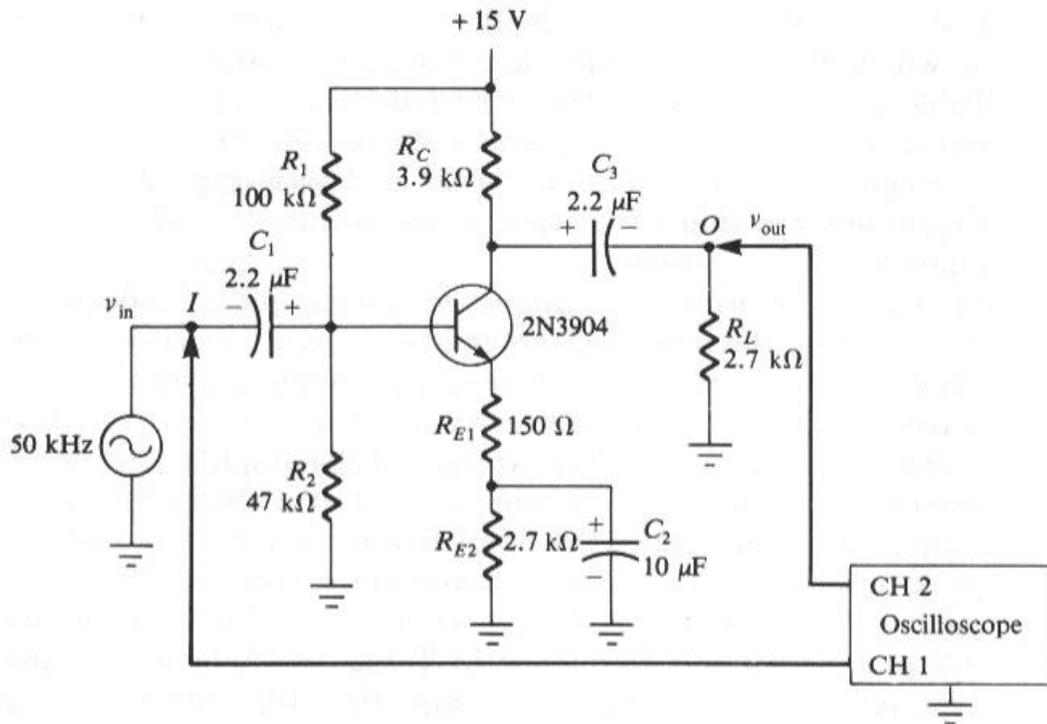
7.1 Tujuan :

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mendemonstrasikan faktor-faktor yang berkontribusi pada respon frekuensi rendah, dari suatu amplifier common-emitter. Respon frekuensi rendah dari typical amplifier common-emitter ditentukan antara lain oleh kapasitor-kapasitor kopling input, output dan by-pass emitter. Secara esensial respon frekuensi rendah ini dihasilkan oleh kombinasi dari tiga buah jaringan high-pass filter yang meneruskan sinyal-sinyal yang mempunyai frekuensi lebih besar dari dominan frequency cutoff-nya, sambil masing-masing filter melakukan attenuasi.

Pada percobaan ini akan diuji secara individual efek dari masing-masing kapasitor pada respon frekuensi rendah dari amplifier common-emitter. Pada semua keadaan, nilai dari masing-masing kapasitor dibuat sangat kecil agar respon frekuensi dapat dengan mudah diukur.

7.2 Dasar Teori :

7.3 Rangkaian Percobaan :



Gambar 7.1 : Rangkaian percobaan

7.4 Peralatan yang digunakan :

- 1) Modul praktikum, breadboard dan komponennya
- 2) Voltmeter dc
- 3) Oscilloscope
- 4) dc power supply
- 5) Function Generator

7.5 Prosedur Percobaan dan Tugas :

- 1) Rangkaikan seperti pada gambar 5.1 yang bersesuaian dengan modul praktikum atau dengan menggunakan breadboard.
- 2) Setelah di cek semua koneksi rangkaian dengan benar, catukan tegangan supply 15 V ke rangkaian.
- 3) Dengan menggunakan Voltmeter dc secara bergantian ukurlah tegangan base (V_B), dan tegangan emitter (V_E) terhadap ground, kemudian catatlah hasilnya pada table 7.1.
- 4) Dengan menggunakan persamaan berikut dan untuk nilai $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$, hitunglah tegangan base (V_B), dan tegangan emitter (V_E), kemudian catatlah hasilnya pada table 7.1. dan hitunglah error yang terjadi.

$$V_B = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{CC} \qquad V_E = V_B - V_{BE}$$

- 5) Dari hasil pengukuran tegangan emitter (V_E) terhadap ground, hitunglah I_E dengan membaginya dengan ($R_{E1} + R_{E2}$), kemudian catatlah hasilnya pada table 7.1.
- 6) Dengan menggunakan persamaan berikut, hitunglah arus dc emitter (I_E), kemudian catatlah hasilnya pada table 7.1. dan hitunglah error yang terjadi.

$$I_E = \frac{V_E}{R_{E1} + R_{E2}}$$

- 7) Dari hasil pengukuran arus dc emitter (I_E) pada langkah (5), dan perhitungan arus dc emitter (I_E) pada langkah (6), hitunglah r_e dengan menggunakan persamaan berikut, kemudian catatlah hasilnya pada table 7.1, dan hitunglah error yang terjadi.

$$r_e = \frac{25 \text{ mV}}{I_E}$$

- 8) Dengan menggunakan persamaan berikut, hitunglah penguatan midband yang diinginkan (A_V), kemudian catatlah hasilnya pada table 7.1.

$$A_V = \frac{R_C // R_L}{R_{E1} + r_e} \qquad A_V (\text{dB}) = 20 \log (A_V)$$

- 9) Dengan menggunakan oscilloscope, hubungkan channel 1 ke titik I (V_{in}) dan channel 2 ke titik O (V_{out}).

- 10) Hubungkan signal generator dan aturlah outputnya berupa gelombang sinus pada frekuensi 50 kHz, kemudian ukurlah tegangan peak-to-peak input (v_{in}) dan output (v_{out}) dan hitunglah penguatan yang terjadi dalam dB, dan catatlah hasilnya pada table 7.1 serta hitunglah error yang terjadi.
- 11) Untuk menentukan 3 dB point dari amplifier's low-frequency yang disebabkan karena efek dari kapasitor kopling input (C_1), maka gantilah C_1 yang ada (2,2 μ F) dengan 0,033 μ F. Aturlah output gelombang sinus dari signal generator pada frekuensi 50 kHz sehingga tegangan output peak-to-peak dari amplifier pada nilai 7,1 vertical division, dengan sensitivitas 0,5 V/division. Kemudian secara perlahan-lahan kurangi frekuensi input hingga tegangan output peak-to-peak dari amplifier menjadi 5 vertical division. Pengurangan tegangan output ini adalah 5/7,1 atau 0,707 yang ekuivalen dengan -3 dB. Dengan menggunakan oscilloscope ukurlah frekuensi pada saat tercapai nilai tersebut (f_1), dan catatlah hasilnya pada table 7.2.
- 12) Dengan menggunakan persamaan berikut, hitunglah frekuensi respon (f_1) efek dari kapasitor kopling input (C_1), dengan mengasumsikan typical nilai beta 150 untuk transistor 2N3904, kemudian catatlah hasilnya pada table 7.2, dan hitunglah error yang terjadi.

$$f_1 = \frac{1}{2\pi C_1 (R_{in} + R_G)}$$

- 13) Gantikan kembali kapasitor kopling input (C_1) dengan kapasitor 2,2 μ F.
- 14) Untuk menentukan 3 dB point dari amplifier's low-frequency yang disebabkan karena efek dari kapasitor bypass emitter (C_2), maka gantilah C_2 yang ada (10 μ F) dengan 1 μ F. Aturlah kembali output gelombang sinus dari signal generator pada frekuensi 50 kHz sehingga tegangan output peak-to-peak dari amplifier pada nilai 7,1 vertical division, dengan sensitivitas 0,5 V/division. Kemudian secara perlahan-lahan kurangi frekuensi input hingga tegangan output peak-to-peak dari amplifier menjadi 5 vertical division. Pengurangan tegangan output ini adalah 5/7,1 atau 0,707 yang ekuivalen dengan -3 dB. Dengan menggunakan oscilloscope ukurlah frekuensi pada saat tercapai nilai tersebut (f_2), dan catatlah hasilnya pada table 7.2.
- 15) Dengan menggunakan persamaan berikut, hitunglah frekuensi respon (f_2) efek dari kapasitor by-pass emitter (C_2), dengan mengasumsikan typical nilai beta 150 untuk transistor 2N3904, kemudian catatlah hasilnya pada table 7.2, dan hitunglah error yang terjadi.

$$f_2 = \frac{1}{2\pi C_2 \left[\left(\frac{R_1 // R_2 // R_G}{\beta} + R_{E1} + r_e \right) \parallel R_{E2} \right]}$$

- 16) Gantikan kembali kapasitor by-pass emitter (C_2) dengan kapasitor 10 μF .
- 17) Untuk menentukan 3 dB point dari amplifier's low-frequency yang disebabkan karena efek dari kapasitor kopling output (C_3), maka gantilah C_3 yang ada (2,2 μF) dengan 0,033 μF . Aturilah kembali output gelombang sinus dari signal generator pada frekuensi 50 kHz sehingga tegangan output peak-to-peak dari amplifier pada nilai 7,1 vertical division, dengan sensitivitas 0,5 V/division. Kemudian secara perlahan-lahan kurangi frekuensi input hingga tegangan output peak-to-peak dari amplifier menjadi 5 vertical division. Pengurangan tegangan output ini adalah 5/7,1 atau 0,707 yang ekuivalen dengan -3 dB. Dengan menggunakan oscilloscope ukurlah frekuensi pada saat tercapai nilai tersebut (f_3), dan catatlah hasilnya pada table 7.2.
- 18) Dengan menggunakan persamaan berikut, hitunglah frekuensi respon (f_3) efek dari kapasitor kopling output (C_3), dengan mengasumsikan typical nilai beta 150 untuk transistor 2N3904, kemudian catatlah hasilnya pada table 7.2, dan hitunglah error yang terjadi.

$$f_1 = \frac{1}{2\pi C_3 (R_C + R_L)}$$

Tabel 7.1 : Data data percobaan

Besaran	Hasil Pengukuran	Hasil Perhitungan	% Error
V_B			
V_E			
I_E			
r_e			
V_{in}		---	---
V_{out}		---	---
A_V (dB)			

Tabel 7.2 : Data data percobaan

Frekuensi	Hasil Pengukuran	Hasil Perhitungan	% Error
f_1			
f_2			
f_3			