

MODUL IV MULTISTAGE AMPLIFIER DAN RANGKAIAN YANG LAIN

I. TUJUAN

1. Memahami penguat *multistage* (banyak tingkat)
2. Memahami cara kerja rangkaian Osilator
3. Memahami prinsip dasar Opearional Amplifier (OpAmp).

II. TUGAS PENDAHULUAN

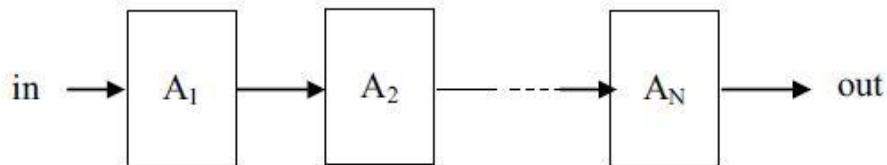
1. Jelaskan kegunaan dari multistage amplifier.
2. Jelaskan prinsip kerja phase-shift oscillator.

III. DASAR TEORI

A. Penguat banyak tingkat.

Pada banyak aplikasi, penggunaan penguat (amplifier), dilakukan dengan lebih dari satu kali penguatan. Penguatan beberapa tingkat kali (tingkat) ini disebut dengan penguatan banyak tingkat (*multistage amplifier*) seperti diilustrasikan oleh gambar 1 dibawah. Penguatan (A) total yang dilakukan adalah:

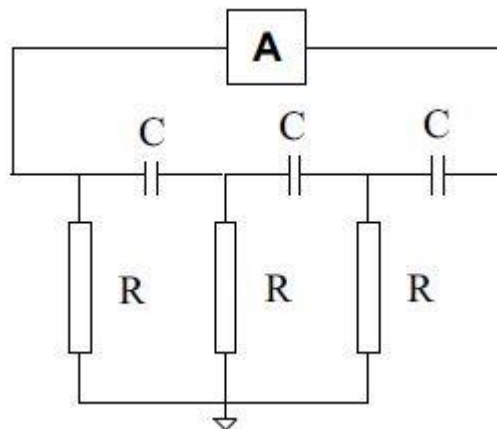
$$Out/In = A_{Total} = A_1 \times A_2 \times \dots \times A_N$$



Gambar 1: Penguatan Banyak Tingkat

B. Osilator.

Penguatan dengan umpan-balik (positif) yang lebih besar dari 1 serta fase memenuhi dapat digunakan untuk membangkitkan sinyal osilasi. Sebagai contoh adalah *phaseshift oscillator*. Gambar 2 dibawah menunjukkan prinsip dasar dari *phase-shift oscillator*. Frekuensi yang diperoleh adalah: $f = 1/(2\pi RC\sqrt{6})$



Gambar 2: Phase-Shift Oscillator

C. Gerbang Logika.

Salah satu aspek penting dalam rangkaian elektronika modern adalah rangkaian yang dapat menghasilkan dua level kondisi (tegangan) yaitu tegangan 0 Volt (kondisi "0") dan tegangan tertentu (kondisi "1"). Rangkaian yang menghasilkan fungsi logika ini, biasanya disebut gate, digunakan untuk implementasi sistem digital. Terdapat beberapa macam teknik implementasi bergantung pada komponen yang dipakai, yaitu:

RDL (Resistor-Diode Logic), RTL (Resistor-Transistor Logic), DTL (Diode-Transistor Logic), TTL (Transistor-Transistor Logic), CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor), dan ECL (Emitter-Coupled Logic).

IV. REFERENSI

Boylestad, R., Nashelsky, L., 1996, "Electronic Devices and Circuit Theory", Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.

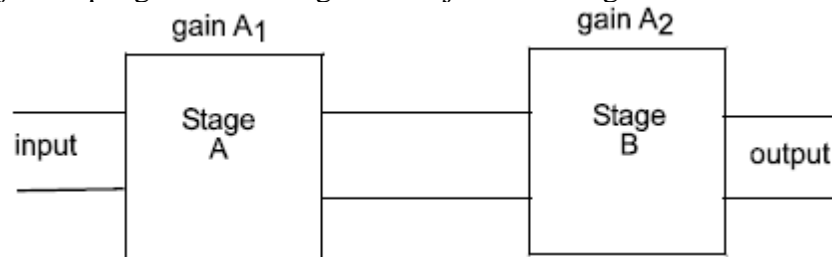
V. PERALATAN DAN KOMPONEN YANG DIPERLUKAN

1. Resistor: 2.2k, 22k, 47k, 1k, 10k, 15k, 470 Ohm
2. Transistor
3. Capacitor 1uF

VI. PERCOBAAN

A. Penguat banyak tingkat (Multistage Amplifier)

Prinsip kerja dari penguatan dua tingkat ditunjukkan oleh gambar 3 berikut:

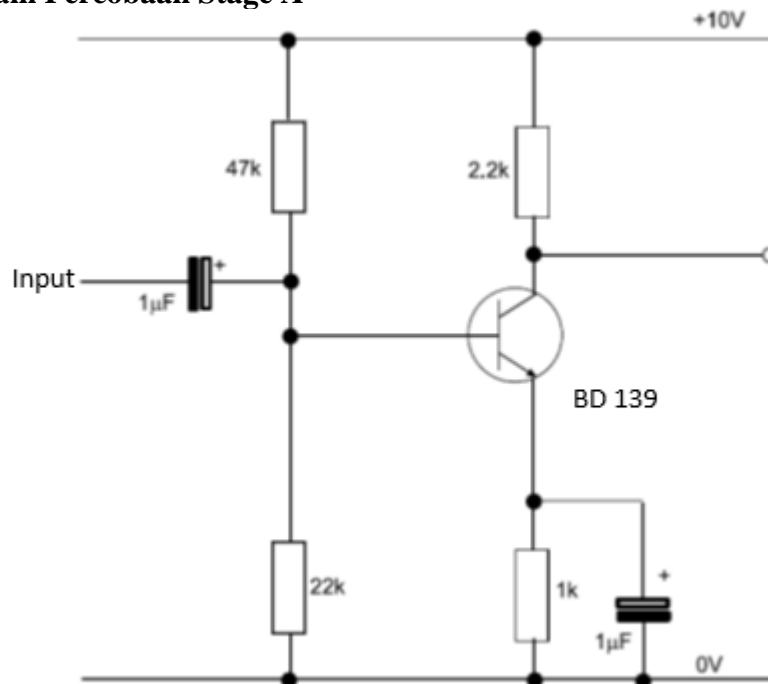


Gambar 3: diagram blok multistage amplifier

Penguatan tahap pertama (Stage A) sebesar A_1 dan tahap kedua (Stage B) sebesar A_2 . Sehingga penguatan totalnya adalah: $A_T = A_1 \times A_2$.

Stage A

1. Rangkain Percobaan Stage A



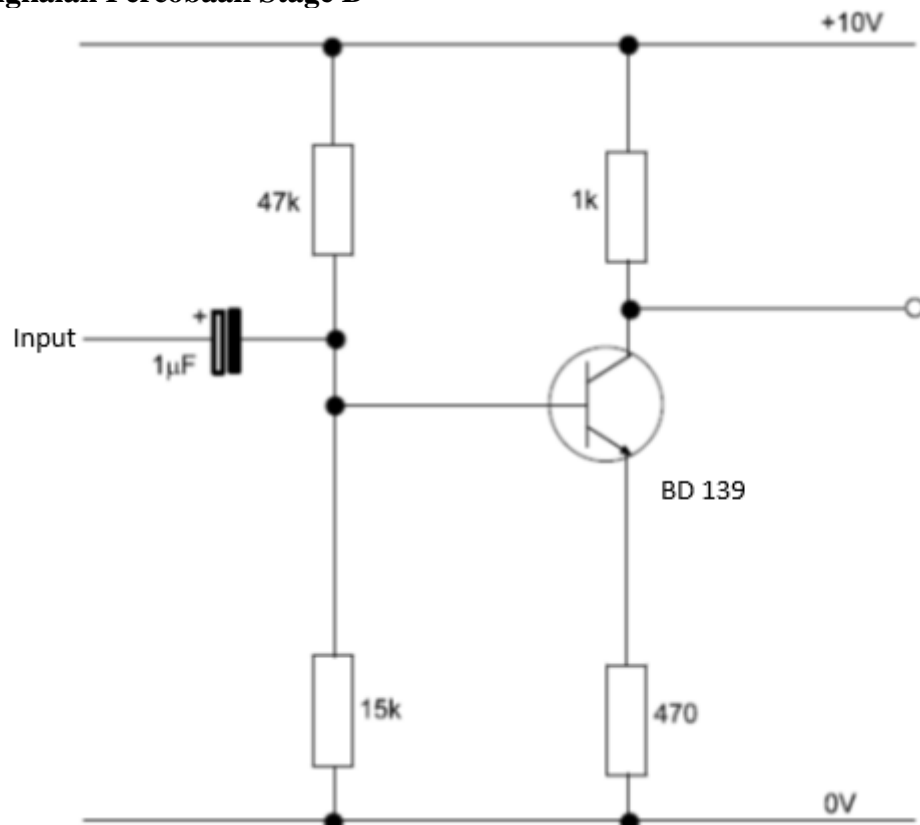
Gambar 4: Stage A

2. Langkah percobaan:

1. Buatlah rangkaian stage pertama (Untuk gambar 4) atau stage A
2. Atur tegangan V_{cc} pada 12 V dan sinewave generator pada 12.5 mV dengan frekuensi 1 kHz.
3. Gambar ayunan gelombang output kemudian tentukan gainnya!

Stage B

1. Rangkaian Percobaan Stage B



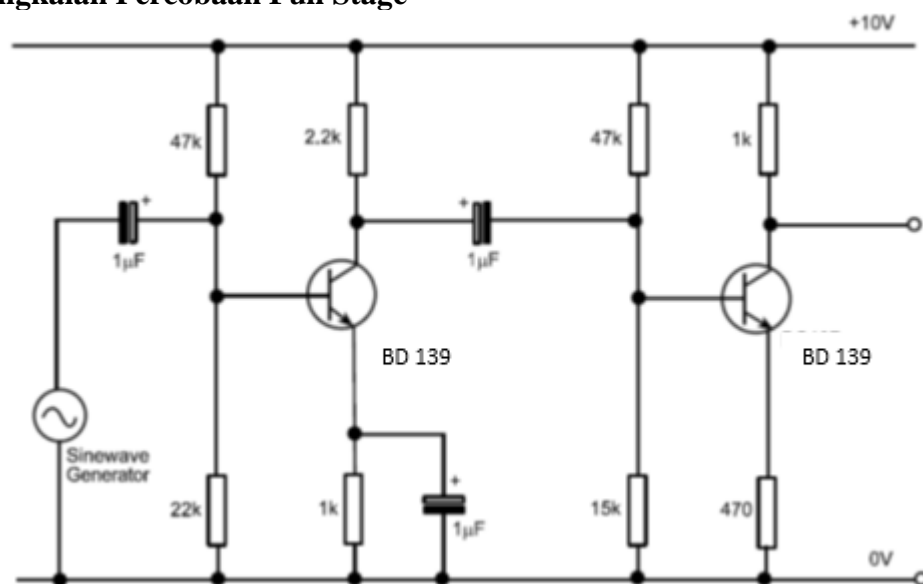
Gambar 5: Stage B

2. Langkah percobaan:

1. Buatlah rangkaian stage kedua (gambar 5) atau stage B
2. Atur tegangan V_{cc} pada 12 V dan sinewave generator pada 12.5 mV dengan frekuensi 1 kHz.
3. Gambar ayunan gelombang output kemudian tentukan gainnya!

Full Stage

1. Rangkaian Percobaan Full Stage



Gambar 6: Full multistage amplifier

2. Langkah percobaan:

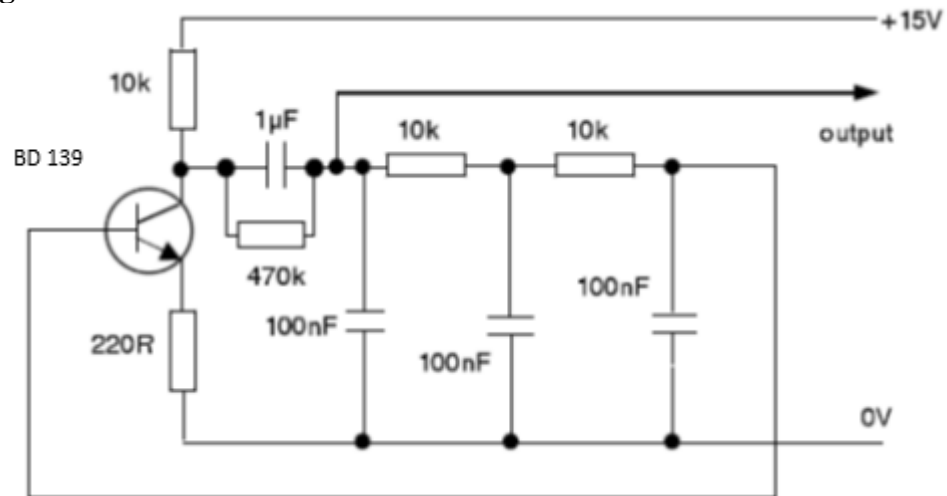
1. Gabungkan rangkaian stage A dan Stage B Seperti gambar 6.
2. Atur V_{cc} hingga 12 Volt
3. Atur tegangan sinewave generator pada 12.5 mV dengan frekuensi 1 kHz
4. Gambarkan ayunan gelombang output dan tentukan gain totalnya!

3. Tugas Kelompok

1. Aplikasi dari rangkaian FULL STAGE AMPLIFIER!
2. Sebutkan beberapa perbedaan penguatan transistor BJT dan FET
3. Simulasikan rangkaian percobaan A!

B. Phase Shift Oscillator

1. Rangkaian Percobaan



Gambar 7: Skematika PSO

2. Langkah percobaan:

Untuk gambar 7 diatas:

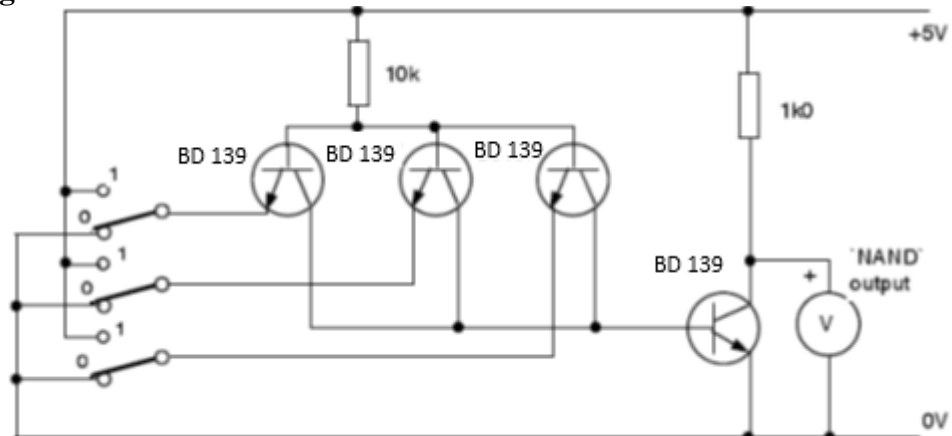
1. Rangkai komponen seperti pada gambar 7
2. Gambarkan sinyal output (Y1) yang terbaca pada oscilloscope.

3. Tugas Kelompok:

1. Simulasikan rangkaian PSO diatas dengan spice. Bandingkan hasil simulasinya dengan hasil percobaan anda.
2. Simulasikan dan Jelaskan cara kerja dari Phase Shift Oscillator!

C. Gerbang NAND dengan TTL

1. Rangkaian Percobaan



Gambar 8: Gerbang NAND dengan TTL

2. Langkah percobaan:

Untuk gambar 8 diatas:

1. Rangkaian komponen seperti pada gambar 8
2. Ubah-ubah posisi ketiga switch input. Amati apa yang terjadi pada output (lihat voltmeter)
3. Lengkapi tabel 4-1

3. Tugas Kelompok:

1. Buatlah Rangkaian NAND, NOR, N OT dengan CMOSFET! dan Jelaskan cara kerjanya!

VII. Tugas Individu:

1. Hitunglah secara Teoritis penguatan Total Amplifier Full Stage untuk percobaan A! Bandingkan dan analisa dengan data yang diperoleh! (Untuk Beta gunakan dari data percobaan)
2. Simulasikan Rangkaian!