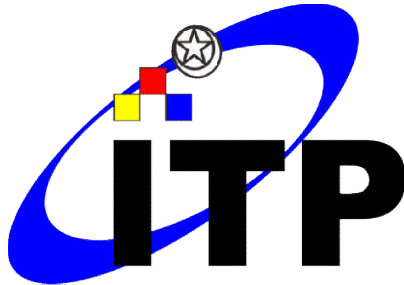


MAKALAH ELEKTRONIKA ANALOG



OLEH

KELOMPOK 3

NAMA KELOMPOK :

- 1. FITRI RAHMA YANTI (2018310003)**
- 2. AL FINA TRISANTIKA (2018310005)**
- 3. AL BAIHAKI (2018310023)**
- 4. DIKY RAMANDA (2018310017)**

TEKNIK ELEKTRO S1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI PADANG

2019

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikumwr.wb

Segalapujibagi Allah SWT yang telahmemberikan kami kemudahansehingga kami dapatmenyelesaikanmakalahinidengantepatwaktu.Tanpapertolongan-Nyatentunya kami tidakakansanggupuntukmenyelesaikanmakalahinidenganbaik. ShalawatsertasalamsemogaterlimpahcurahkankepadabagindatercintakitayaituNabi Muhammad SAW yang kitananti-natikansyafa'atnya di akhiratnanti.

Penulismengucapkansyukurkepada Allah SWT ataslimpahannikmatsehat-Nya, baikituberupaseharfisikmaupunakalpikiran, sehinggapenulismampuuntukmenyelesaikanpembuatanmakalahsebagaitugaskelompok 3 dalamatakuliahelektronika analog.

Penulistentumenyadaribahwamakalahinimasihjauh dari kata sempurnadanmasihbanyakterdapatkesalahansertakekurangan di dalamnya.Untukitu, penulismengharapkankritikserta saran daripembacauntukmakalahini, supayamakalahininantinyadapatmenjadimakalah yang lebihbaiklagi.

Demikian, danapabilaterdapatbanyakkesalahanpadamakalahinipenulismohonmaaf yang sebesar-besarnya.

Padang , 27 maret 2019

PENULIS

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I LATAR BELAKANG	3
1. Latar Belakang	3
2. Rumusan Masalah	4
3. Tujuan Masalah	4
BAB II ISI	5
1. Midband Gain	5
2. Respon Frekuensi	6
3. Bandwith	10
Desibel dan Logaritma	11
BAB III PENUTUP	13
1. Kesimpulan	13
DAFTAR PUSTAKA	14

BAB I LATAR BELAKANG

1. Latar Belakang

Midband Gain, Critical Frequency, Bandwidth Logarithms, and Decibels merupakan sebuah bagian dari perhitungan dalam amplifier, critical frequency adalah representasi dari respon sistem terhadap input sinusoidal pada frekuensi yang bervariasi. Karakteristik respon frekuensi suatu sistem dapat diperoleh secara langsung dari fungsi alih sinusoidal. Suatu penguat tentunya mempunyai keterbatasan dalam hal kemampuan melewatkan frekuensi sumber sinyal yang disebut sebagai respon frekuensi penguat. Secara umum penguat hanya mampu melewatkan daerah frekuensi menengah. Hal ini berarti faktor penguatan dari penguat tersebut menurun baik pada daerah frekuensi rendah dan frekuensi tinggi. Oleh karena itu penguat tersebut dikatakan mempunyai tanggapan frekuensi (respon frekuensi) tertentu. Respon frekuensi dari setiap penguat berbeda-beda, yakni tergantung dari penggunaan penguat tersebut. Ukuran untuk menyatakan seberapa lebar tanggapan frekuensi suatu penguat biasanya disebut dengan lebar band (bandwidth).

Faktor penguatan dari penguat tersebut menurun baik pada daerah frekuensi rendah dan frekuensi tinggi. Oleh karena itu penguat tersebut dikatakan mempunyai tanggapan frekuensi (respon frekuensi) tertentu. Respon frekuensi dari setiap penguat berbeda-beda, yakni tergantung dari penggunaan penguat tersebut. Ukuran untuk menyatakan seberapa lebar tanggapan frekuensi suatu penguat biasanya disebut dengan lebar band (bandwidth).

Bandwidth adalah lebar frekuensi yang mempunyai gain (penguatan) cenderung konstan. Bandwidth sebuah penguat tergantung pada nilai-nilai komponen rangkaian dan jenis komponen-komponen aktif yang digunakan. Apabila sebuah penguat dioperasikan dalam bandwidthnya, nilai penguatan arus, penguatan tegangan, dan penguatan daya di hitung seperti sebelumnya. Untuk kejelasannya, A_i , A_v , dan A_p dikenal sebagai nilai penguatan pada frekuensi tengah. Sebuah grafik yang memperlihatkan hubungan antara gain dan frekuensi operasi dinamakan kurva respon frekuensi.

Desibel merupakan satuan yang sering digunakan sebagai skala penguatan dalam rangkaian Elektronika seperti rangkaian pada peralatan Audio dan Komunikasi. Besaran-besaran yang menggunakan skala penguatan Desibel tersebut diantara seperti penguatan pada Daya, Tegangan, Arus dan juga Intensitas suara. Jadi pada dasarnya Desibel adalah satuan yang menggambarkan suatu perbandingan atau Rasio. Secara definisi, Desibel yang sering disingkat dengan “dB” ini dapat diartikan sebagai “Perbandingan antara dua besaran dalam skala Logaritma”.

Dalam Rangkaian Audio, penguatan sinyal suara bersifat tidak linear (non linear) sehingga tidak dapat menggunakan perkalian kelipatan langsung seperti Output sinyal memiliki 10 kali lipat atau 20 kali lipat penguatan dari Input sinyal sehingga harus menggunakan satuan desibel yang berskala Logaritma

2. Rumusan Masalah

- a) Apapengertiandarimidbandgain ?
- b) Apapengertianresponfrekuensi pada amplifier?
- c) Apasajakarakteristik sinyaldariresponfrekuensi?
- d) Apapengertianbandwithdalam amplifier?
- e) Apasajahubunganlogaritmadan decibel dalamperhitunganamplifier ?

3. TujuanMasalah

- a) Mengetahuimidband gain padamidband gain dalam amplifier
- b) Mengetahuiresponfrekuensi pada amplifier
- c) Mengetahuikarakteristik sinyal padaresponfrekuensi amplifier
- d) Mengetahuipengertianbandwith amplifier
- e) Mengetahuihubungandarilogaritmadanperhitungan amplifier

BAB II

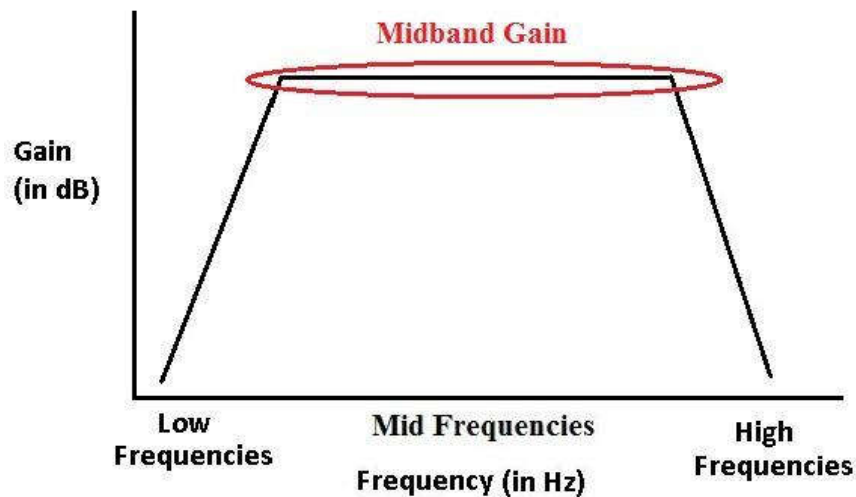
ISI

1. Midband Gain

Gain Midband dari transistor adalah gain transistor pada frekuensi pertengahannya; gain midband adalah di mana gain transistor berada pada level [bandwidth](#) tertinggi dan paling konstan.

Ketika menganalisis perolehan transistor, frekuensi sinyal AC input yang diterima transistor adalah kunci seberapa besar amplifikasi yang diterima sinyal dari transistor. Transistor tidak memiliki gain konstan untuk semua frekuensi dalam bandwidth-nya. Untuk frekuensi yang sangat rendah, transistor menguatkan sinyal sangat sedikit, seperti dapat dilihat pada grafik di atas. Ketika frekuensi meningkat, penguatan sinyal secara bertahap naik dan naik. Ketika sinyal mencapai frekuensi pertengahan, gain dari transistor (disebut gain midband) berada pada level paling konstan dan tertinggi. Setelah, ketika frekuensi meningkat, bandwidth mencapai wilayah frekuensi tinggi, di mana gain kembali turun. Ketika frekuensinya semakin tinggi dari titik ini, gain transistor terus turun hingga tidak lagi memperkuat sinyal sama sekali.

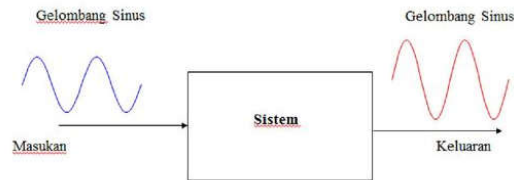
Gain midband adalah wilayah paling penting dari amplifikasi transistor. Ini karena ini adalah wilayah frekuensi di mana transistor menghasilkan tingkat gain konstan dan tinggi. Ketika sebuah transistor dinilai untuk faktor penguatan atau penguatannya, itu adalah wilayah midband yang dimaksud.



Gambar : kurva midband gain

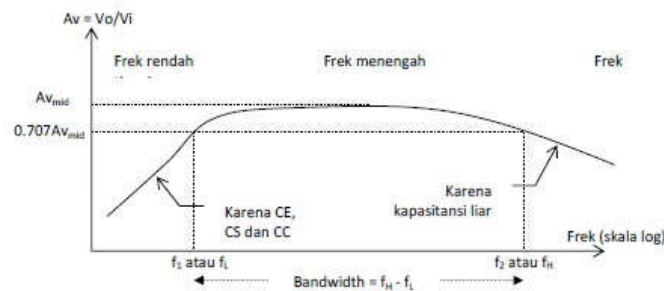
2. Respon Frekuensi

Respon frekuensi sebuah representasi dari respon sistem terhadap input sinusoidal pada frekuensi yang bervariasi. Karakteristik respon frekuensi suatu sistem dapat diperoleh secara langsung dari fungsi alih sinusoidal



Gambar : bentuk gelombang input dan output dalam bentuk sinusoidal

Suatu penguat tentunya mempunyai keterbatasan dalam hal kemampuan melewati frekuensi sumber sinyal yang disebut sebagai respon frekuensi penguat. Secara umum penguat hanya mampu melewati daerah frekuensi menengah. Hal ini berarti faktor penguatan dari penguat tersebut menurun baik pada daerah frekuensi rendah dan frekuensi tinggi. Oleh karena itu penguat tersebut dikatakan mempunyai tanggapan frekuensi (respon frekuensi) tertentu. Respon frekuensi dari setiap penguat berbeda-beda, yakni tergantung dari penggunaan penguat tersebut. Ukuran untuk menyatakan seberapa lebar tanggapan frekuensi suatu penguat biasanya disebut dengan lebar band (bandwidth). Kurva Respon Frekuensi Penguat CE Kopleng

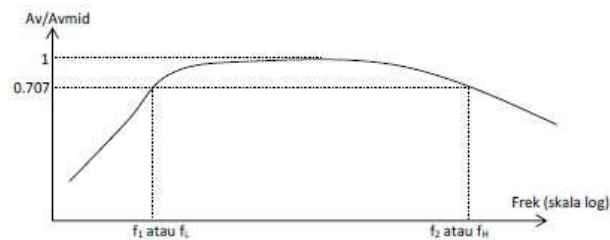


Gambar : Kurva Respon Frekuensi Penguat CE Kopleng

Kapasitor Kurva respon frekuensi secara umum dari penguat CE dengan kopleng C dapat dilihat pada gambar diatas. Kurva respon frekuensi ini dibuat dengan sumbu horisontal berupa besaran frekuensi (masukan) dalam skala logaritmis dan sumbu vertikal berupa besaran penguatan (atau keluaran) dalam skala linier. Kertas yang digunakan untuk menggambarkan kurva respon frekuensi disebut kertas semi-log (artinya semi logaritmis). Dengan menggunakan skala logaritmis yakni jarak antara satu titik dengan lainnya tidaklah linier melainkan secara

logaritmis, maka penggambaran besaran frekuensi akan efisien. Terlihat pada kurva respon frekuensi diatas bahwa pada daerah frekuensi rendah, semakin rendah frekuensi semakin kecil pula penguatannya (atau gain). Hal ini disebabkan karena pengaruh CE (C by-pass pada emitor), CS (C kopling pada masukan), dan CC (C kopling pada keluaran). Ketiga kapasitor ini reaktansi kapasitipnya akan semakin besar bila frekuensinya semakin rendah ($X_C = 1/2\pi fC$), sehingga faktor penguatannya menjadi berkurang. Sedangkan pada daerah frekuensi tinggi, semakin tinggi frekuensi semakin kecil penguatan. Hal ini disebabkan karena reaktansi dari kapasitor liar menjadi kecil dan ini akan membebani penguat sehingga penguatannya menjadimenurun. Lebar bidang frekuensi yang menentukan ukuran bandwidth dari suatu respon frekuensi dibatasi oleh f_L (atau f_1) untuk frekuensi rendah dan f_H (atau f_2) untuk frekuensi tinggi. Istilah f_1 dan f_2 ini biasanya disebut dengan frekuensi corner, cutoff, break, atau half power (setengah daya). Nilai penguatan pada titik f_1 dan f_2 ini adalah sebesar 0.707 A_{vmid} . Faktor sebesar 0.707 ini dipilih karena pada titik ini daya keluaran menjadi setengah dari daya keluaran pada frekuensi menengah.

Kurva Respon Frekuensi Yang Dinormalisasi

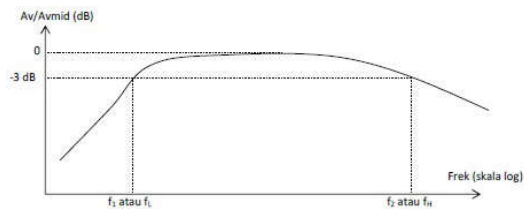


Gambar : Kurva Respon Frekuensi Yang Dinormalisasi

Dalam sistem komunikasi baik audio maupun video, penggambaran kurva respon frekuensi digunakan ukuran decibel untuk menunjukkan level penguatan (gain). Untuk menggambarkan kurva dalam satuan decibel terlebih dahulu kurva pada gambar kurva respon frekuensi perlu di normalisasi, seperti gambar diatas. Sumbu vertikal merupakan satuan A_v/A_{vmid} , sehingga pada saat A_v nya adalah A_{vmid} , maka nilai pada titik tersebut adalah 1. Selanjutnya kurva dengan satuan decibel dapat dibuat dengan mengkonversi satuan penguatan ke decibel (dB).

Kurva respon frekuensinya dapat dilihat pada gambar berikut. Pada frekuensi menengah nilai dBnya adalah $20 \log 1 = 0$ dB, sedangkan pada frekuensi

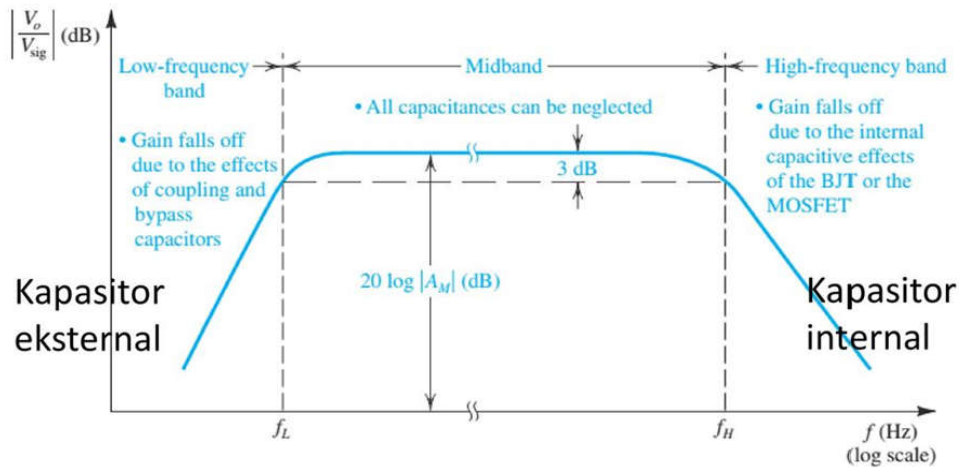
cutoff nilainya adalah $20 \log 1/\sqrt{2} = -3 \text{ dB}$. Kurva Respon Frekuensi Dalam Decibel (dB)



Gambar :Kurva Respon Frekuensi Dalam Decibel (dB)

A. Karakteristik Respon Frekuensi

Karakteristik Respon Frekuensi



Gambar : kurva bentuk karakteristik frekuensi respon

a. Karakteristik suatu penguat pada frekuensi rendah

Karakteristik suatu penguat pada frekuensi rendah akan berbeda apabila diberi masukan frekuensi tinggi. Pada frekuensi rendah, kapasitor-kapasitor kopling dan by-pass tidak lagi diganti dengan ekivalen hubung singkat (dengan reaktansi kapasitif = 0) karena nilai reaktansinya menjadi semakin besar pada frekuensi rendah. Demikian juga apabila bekerja pada frekuensi tinggi, kapasitor liar yang timbul pada kaki-kaki transistor dan karena pengkabelan PCB yang nilainya sangat kecil (dalam orde pF) akan mempunyai reaktansi kapasitif yang cukup berarti pada frekuensi tinggi, sehingga akan mempengaruhi faktor penguatan

b. Respon frekuensi pada frekuensi tinggi

Transistor memiliki kapasitansi internal karena struktur fisiknya. Nilai kapasitansi ini sangat kecil (dalam pF) sehingga kecenderungannya nilai impedansinya sangat besar (rangkaiannya terbuka). Jika impedansi ini dipengaruhi oleh frekuensi maka akan berpengaruh juga pada penguatan transistor. Internal kapasitansi hanya berlaku jika diberikan frekuensi tinggi, karena impedansi menjadi turun

3. Bandwith

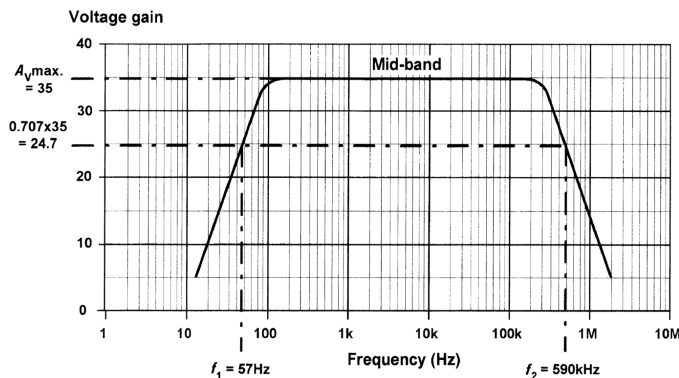
Bandwidth dari amplifier biasanya diambil sebagai perbedaan antara frekuensi cut-off atas dan bawah. Bandwidth dari sebuah amplifier

harus cukup untuk mengakomodasi rentang frekuensi yang ada dalam sinyal bahwa itu harus disajikan dengan. Banyak sinyal mengandung komponen harmonik (yaitu sinyal di $2f$, $3f$, $4f$, dll. Di mana f adalah frekuensi dari sinyal fundamental). Untuk mereproduksi gelombang persegi, misalnya, memerlukan amplifier dengan bandwidth yang sangat lebar (perhatikan bahwa gelombang persegi terdiri dari serangkaian harmonik yang tak terbatas). Jelas tidak mungkin untuk mereproduksi gelombang seperti itu dengan sempurna, tetapi itu menjelaskan mengapa hal itu dapat diinginkan untuk bandwidth penguat untuk sangat melebihi

Bandwidth (pemrosesan sinyal) adalah perbedaan antara frekuensi atas dan bawah dalam pita frekuensi berkelanjutan. Bandwidth Passband adalah perbedaan antara frekuensi cutoff atas dan bawah,

Bandwidth baseband berlaku untuk filter low-pass atau sinyal baseband; bandwidth sama dengan frekuensi cutoff atasnya.

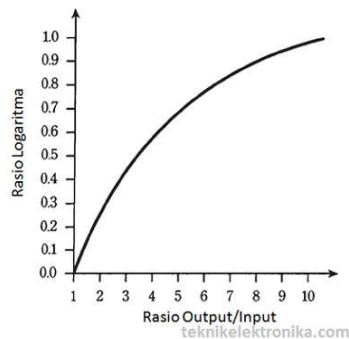
Karakteristik utama dari bandwidth adalah bahwa setiap band dengan lebar tertentu dapat membawa jumlah informasi yang sama, terlepas dari di mana pita tersebut berada dalam spektrum frekuensi.



Gambar :kurva respon frekuensi bandwidth

Desibel dan Logaritma

Desibel merupakan satuan yang sering digunakan sebagai skala penguatan dalam rangkaian Elektronika seperti rangkaian pada peralatan Audio dan Komunikasi. Besaran-besaran yang menggunakan skala penguatan Desibel tersebut di antara seperti penguatan pada Daya, Tegangan, Arus dan juga Intensitas suara. Jadi pada dasarnya Desibel adalah satuan yang menggambarkan suatu perbandingan atau Rasio. Secara definisi, Desibel yang sering disingkat dengan “dB” ini dapat diartikan sebagai “Perbandingan antara dua besaran dalam skala Logaritma”. Dalam Rangkaian Audio, penguatan sinyal suara bersifat tidak linear (non linear) sehingga tidak dapat menggunakan perkalian kelipatan langsung seperti Output sinyal memiliki 10 kali lipat atau 20 kali lipat penguatan dari Input sinyal sehingga harus menggunakan satu desibel yang berskala Logaritma. Grafik di bawah ini merupakan contoh yang menggambarkan ketidaklinearan penguatan sinyal audio :



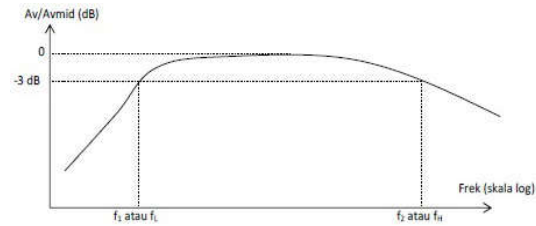
Gambar : Grafik penguatan sinyal audio

Desibel pada dasarnya merupakan turunan dari besaran Bel, dimana 1 desibel sama dengan $1/10$ Bel atau 0,1 Bel. Dalam prakteknya, para Engineer maupun fisikawan cenderung lebih nyaman menggunakan satu desibel (desibel) daripada satuan Bel. Hal

ini dikarenakan untuk menghindari kebanyakan angka di belakang komadalam menghitungnya.

Dalam perhitungan Desibel, penguatan atau Gain suatu sinyal akan ditandai dengan tanda “+” (positif) sedangkan pelemahan atau Loss akan ditandai dengan tanda “-” (negatif). Dengan demikian, jika sinyal Output +6dB dari sinyal Input maka hal ini menandakan terjadinya penguatan Output sebanyak

6dB darisinyalInput. Sebaliknyajikasinyal Output -2dB darisinyal Input yang artinyaadalahtelahterjadipelemahansinyal Output sebanyak 2dB terhadap sinyal Input.



Gambar :kurva respon frekuensi desibel

Rumus-rumus Desibel

Rumus Penguatan Daya

$$Penguatan\ Daya\ (dB) = 10 \log_{10} (P_{out} / P_{in})$$

Rumus Penguatan Tegangan

$$Penguatan\ Tegangan\ (dB) = 20 \log_{10} (V_{out} / V_{in})$$

Rumus Penguatan Arus

$$Penguatan\ Arus\ (dB) = 20 \log_{10} (I_{out} / I_{in})$$

BAB III PENUTUP

1. Kesimpulan

Gain midband adalah wilayah paling penting dari amplifikasi transistor. Ini karena ini adalah wilayah frekuensi di mana transistor menghasilkan tingkat gain konstan dan tinggi. Ketika sebuah transistor dinilai untuk faktor penguatan atau penguatannya. Untuk frekuensi yang sangat rendah, transistor menguatkan sinyal sangat sedikit, seperti dapat dilihat pada grafik di atas. Ketika frekuensi meningkat, penguatan sinyal secara bertahap naik dan naik. Ketika sinyal mencapai frekuensi pertengahan, gain dari transistor (disebut gain midband).

Kapasitor Kurva respon frekuensi secara umum dari penguat CE dengan kopling C dapat dilihat pada gambar diatas. Kurva respon frekuensi ini dibuat dengan sumbu horisontal berupa besaran frekuensi (masukan) dalam skala logaritmis dan sumbu vertikal berupa besaran penguatan (atau keluaran) dalam skala linier. Kertas yang digunakan untuk menggambarkan kurva respon frekuensi disebut kertas semi-log (artinya semi logaritmis). Dengan menggunakan skala logaritmis yakni jarak antara satu titik dengan lainnya tidaklah linier melainkan secara logaritmis, maka penggambaran besaran frekuensi akan efisien.

Bandwidth (pemrosesan sinyal) adalah perbedaan antara frekuensi atas dan bawah dalam pita frekuensi berkelanjutan. Bandwidth Passband adalah perbedaan antara frekuensi cutoff atas dan bawah,

Bandwidth baseband berlaku untuk filter low-pass atau sinyal baseband; bandwidth sama dengan frekuensi cutoff atasnya.

Dalam perhitungan Desibel, penguatan atau Gain suatu sinyal akan ditandai dengan tanda “+” (positif) sedangkan pelemahan atau Loss akan ditandai dengan tanda “-” (negatif).

DAFTAR PUSTAKA

<https://teknikelektronika.com/pengertian-desibel-dan-cara-menghitungnya/>

<http://elektronika-dasar.web.id/respon-frekuensi-penguat/>

https://www.academia.edu/2446734/Elektronika_Analog

<https://id.scribd.com/document/112315077/Untitled>