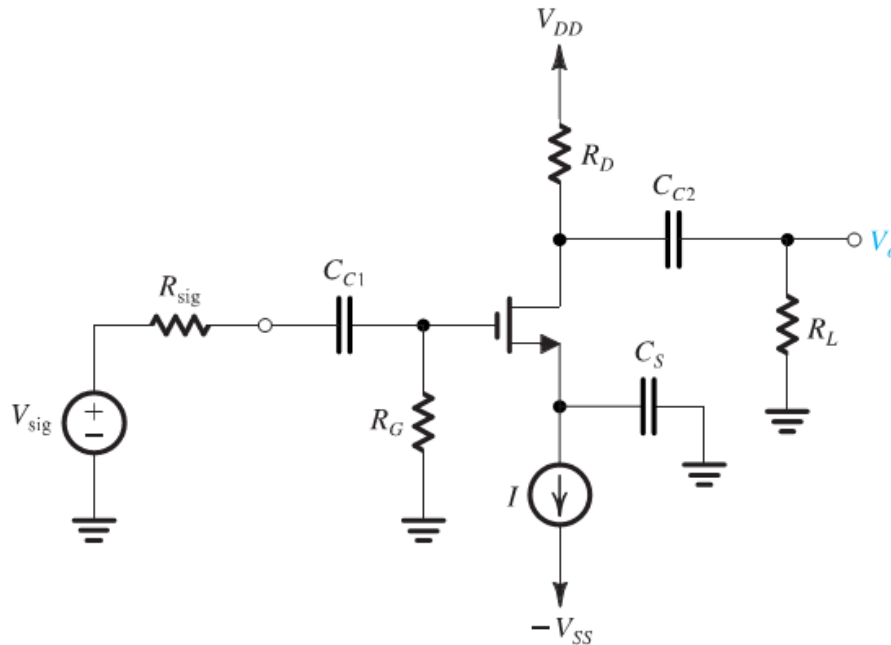


EL-2005 Elektronika: PR-9: Respons Frekuensi

(Batas waktu pengumpulan: Selasa, 18 April 2017, jam 16:00 WIB)

Baik Soal-1 dan Soal-2 mengacu pada rangkaian Penguat MOSFET seperti pada gambar



SOAL-1:

Anda diminta merancang sebuah penguat audio berbasis rangkaian penguat MOSFET *common-source* seperti pada gambar di atas dengan parameter MOSFET: $k_n'(W/L) = 2.0 \text{ mA/V}^2$. Nilai arus bias $I = 1.0 \text{ mA}$, serta nilai resistor $R_G = 5 \text{ M}\Omega$, $R_{sig} = 100 \text{ k}\Omega$, $R_D = R_L = 10 \text{ k}\Omega$. Di inginkan agar penguat mempunyai frekuensi cut-off (lower, 3-dB frequency) 100 Hz. Di sini di asumsikan adanya pole dominant di mana frekuensi pole 2 yang terkait dengan kapasitor C_S dominant. Frekuensi f_{P3} (terkait dengan C_{C2}) satu dekade lebih rendah dibanding f_{P2} , dan f_{P1} (terkait dengan nilai C_{C1}) setengah dari f_{P3} .

- Hitung nilai penguatan daerah frekuensi tengah $A_M = V_o / V_{sig}$
- Hitung nilai ketiga kapasitor: C_{C1} , C_S dan C_{C2} yang anda pandang sesuai
- Jika sekarang nilai A_M ingin ditingkatkan 2 kali lipat dari nilai yang anda peroleh pada jawaban soal (a), hitung nilai arus bias I yang diperlukan. Dengan perubahan spesifikasi ini, apakah juga akan ada perubahan pada hasil yang anda peroleh pada jawaban soal (b) di atas? jelaskan, jika perlu dengan melakukan perhitungan ulang.

SOAL-2:

Pada soal ini anda diminta melakukan analisis respons pada daerah frekuensi tinggi dari rangkaian penguat MOSFET dengan nilai-nilai komponen serta arus bias seperti diuraikan pada soal-1. Parameter sinyal kecil MOSFET pada frekuensi tinggi: $C_{gs} = 2.0 \text{ pF}$, $C_{gd} = 1.0 \text{ pF}$. Di samping itu terdapat kapasitansi beban yang terpasang paralel dengan beban R_L , sebesar $C_L = 5.0 \text{ pF}$.

- (a) Hitung nilai *unity-gain frequency*, f_T dari MOSFET
- (b) Hitung nilai f_H menggunakan **pendekatan Miller (*Miller approximation*)**
- (c) Hitung nilai f_H Menggunakan **teorema Miller**
- (d) Hitung nilai f_H Menggunakan **metode OCTC (*Open-Circuit Time-Constant*)**

Catatan:

Untuk soal **2 (b)**, **(c)**, dan **(d)** anda diminta menggambar rangkaian-rangkaian ekuivalen yang relevan dengan setiap metode yang digunakan. Besaran f_H = frekuensi *cut-off* atas (*upper 3-dB frequency*)

Untuk soal **2 (b)**, anda diminta secara rinci menurunkan fungsi transfer $A_{vs}(s) = V_o(s) / V_{sig}(s)$. dan dianggap bahwa kontribusi semua pole yang ada dalam menentukan respons frekuensi di daerah frekuensi tinggi tidak dapat diabaikan