

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1992/93

Oktober/November 1992

EEE 215 - Teknologi Semikonduktor I

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 6 muka surat bercetak dan ENAM(6) soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA(5) soalan.

Agihan markah bagi setiap soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab kesemua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Lukiskan satu JFET saluran - n dengan dua elektrod get bersimetri. Tunjukkan arus-arus dan bateri-bateri pincangan AT serta bentuk lapisan susutan apabila voltan pincang songsang get - sumber ialah kecil. Lukiskan satu rajah berasingan bagi menunjukkan kesan ke atas lapisan susutan di atas apabila voltan pincang songsang get - sumber ialah besar. Berikan penjelasan ringkas mengenai lapisan susutan pada kedua-dua tahap pincangan ini.

(50%)

- (b) Lukiskan satu litar ujikaji makmal untuk mendapatkan ciri-ciri salir FET pada satu set arus voltan pincang get - sumber. Tandakan dengan jelas semua peralatan makmal yang digunakan dan arah arus-arus serta polariti voltan pada terminal-terminal.

(10%)

- (c) Suatu ujian ke atas satu FET mendapati nilai $I_{DSS} = 2\text{mA}$ dan transkealiran $g_{m0} = 2000 \mu\text{mho}$. Sekiranya satu perintang beban bernilai $10\text{k}\Omega$ dipilih dalam konfigurasi sumber - sepunya, tentukan faktor gandaan apabila nilai GS ialah (i) -1.0 volt dan (ii) 0 volt.

(40%)

2. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan JFET sebagai satu peranti teroperasi voltan dan kenapa ia juga dikenali sebagai peranti uni - kutub?.

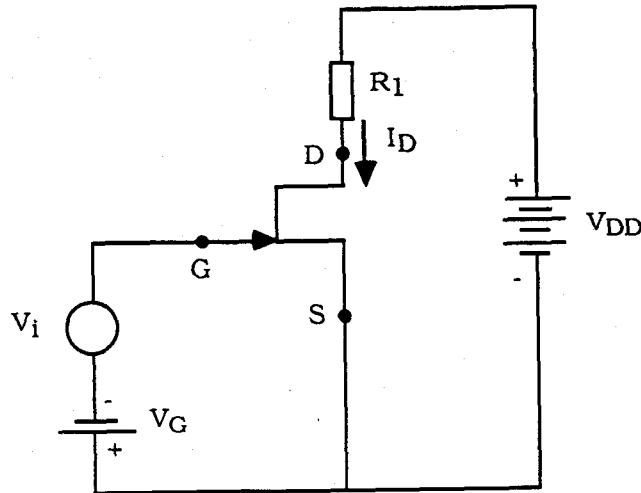
(30%)

- (b) Takrifkan transkealiran g_m bagi sesuatu FET. Seterusnya, dengan menggunakan samada ciri-pindah atau persamaan, tunjukkan bagaimana nilai parameter ini boleh ditentukan. Apakah dia ciri - pindah suatu FET?

20:

(30%)

- (c) Dengan menggunakan satu litar asas seperti rajah 2.1, tunjukkan bahawa FET boleh digunakan sebagai penguat voltan. Andaikan nilai $R_1 = 6k\Omega$, $V_{DD} = 20V$, $I_D = 2mA$ dan transkealiran $g_m = 2000\mu s$.



Rajah 2.1

(40%)

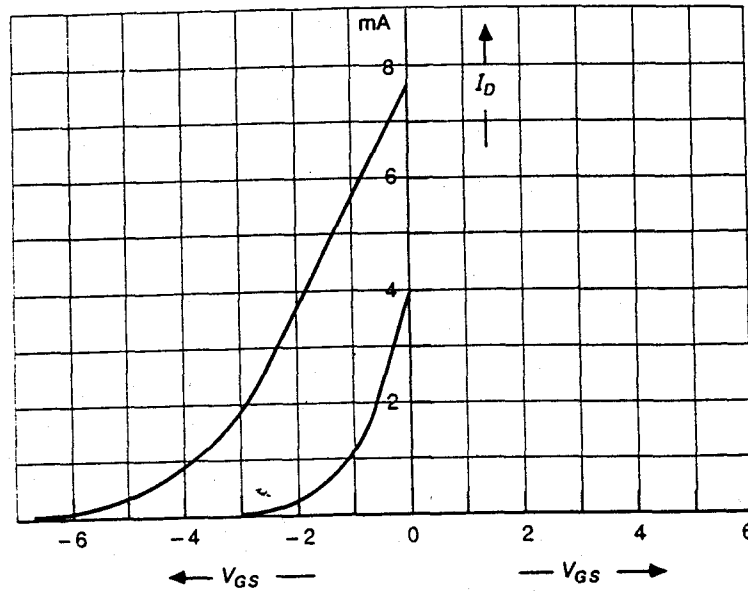
3. (a) Lakarkan 3 litar asas yang boleh digunakan untuk memincang satu FET. Tunjukkan semua polariti voltan dan arah arus bagi setiap kes.

(30%)

- (b) Perbandingkan antara 3 litar - pincang asas di atas dari sudut jurang perbezaan antara $I_{D(max)}$ dan $I_{D(min)}$ dengan menggunakan lakaran ciri - pindah dan garis beban bagi setiap satu kes.

(30%)

- (c) Rekabentuk satu litar pincang 'pembahagi-upaya' untuk mendapatkan nilai arus salir, $I_D = 1.5\text{mA}$ dan voltan salir sumber $V_{DS} = 9\text{V}$. Voltan sumber, $V_{DD} = 22\text{V}$ dan FET ini mempunyai ciri pindah seperti dalam rajah 3.1.



Rajah 3.1

(40%)

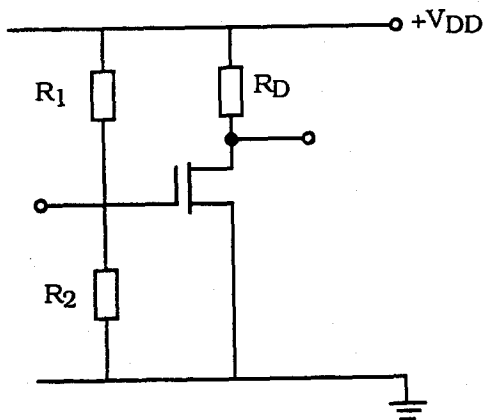
4. (a) Lakarkan satu litar suis bagi 'direct-coupled' MOSFET jenis tertambah dan tunjukkan semua polariti voltan dan arah arus serta bentuk voltan pada terminal kemasukkan dan keluaran. Terangkan dengan ringkas operasi litar pensuisan ini.

(30%)

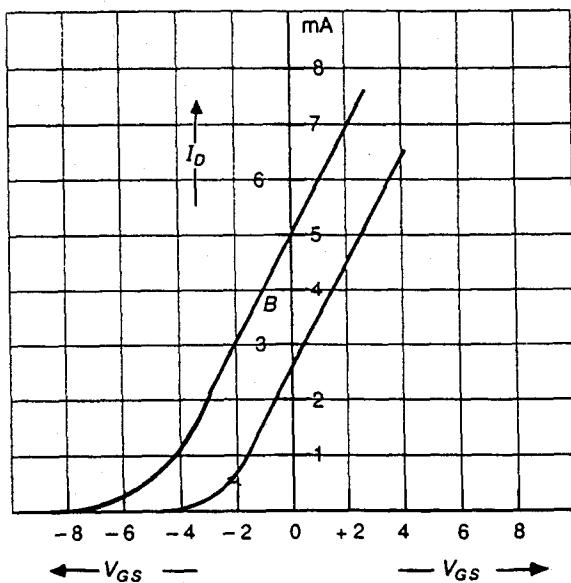
- (b) Rekabentuk satu litar MOSFET seperti rajah 4.1 untuk mempunyai $I_{D(max)} = 7.5\text{mA}$ dan $V_{DS(min)} = 8\text{V}$. Voltan supply = 22V dan ciri - pindah untuk peranti ini ialah seperti gambarajah 4.2.

(40%)

- (c) Buat analisa atas litar yang direkabentuk dalam (b) di atas untuk menentukan nilai-nilai voltan dan arus maksima dan minima.



Rajah 4.1



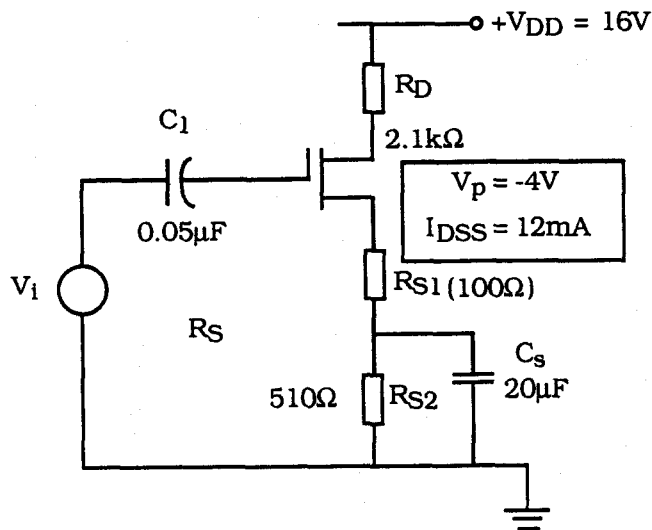
Rajah 4.2

(30%)

5. (a) Satu jenis MOSFET yang popular di dalam pembikinan litar sepadu ialah CMOS atau pelengkap MOSFET. Dengan bantuan gambaran dan lengkungan yang sesuai tunjukkan sifat 'pelengkapan' dalam membincangkan operasi peranti ini. Kenapakah peranti ini jadi popular dalam litar pensuisan sepadu.

(50%)

- (b) Untuk litar penguat MOSFET tersebut di bawah, cari gandaan voltan AU.

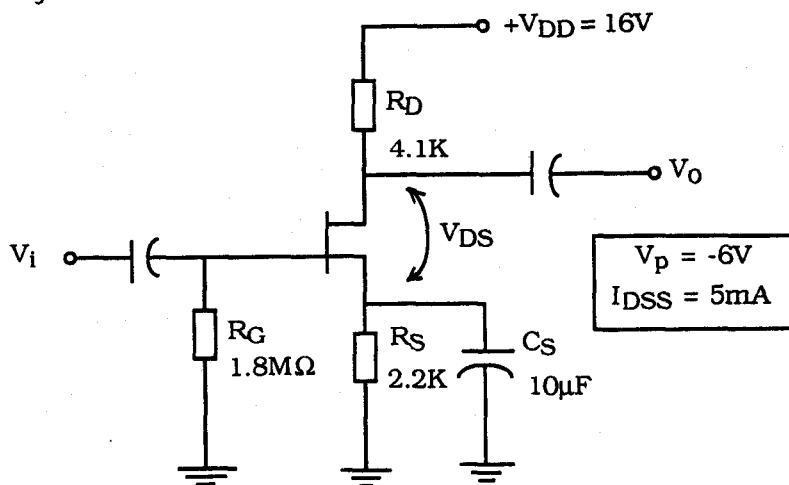


(50%)

6. (a) Lakarkan, tidak mengikut skala, ciri-ciri salir JFET saluran - n yang diperolehi dari satu ujikaji. Namakan kawasan-kawasan operasi berlainan pada ciri-ciri itu dan terangkan secara ringkas kepentingan kawasan-kawasan ini.

(40%)

- (b) Tentukan titik operasi bagi satu penguat JFET saluran - n seperti rajah 6.1.



Rajah 6.1

(60%)