

令和6年度 電子回路学 後期定期試験問題 (01/30/25)

1. 図1の回路について、以下の問に答えよ.
- (1) 回路名を下線部に書き, 図2に h_{ie} と h_{fe} を用いた等価回路を描け.
- (2) 入力インピーダンス R_i と電圧利得 A_v を導出せよ.

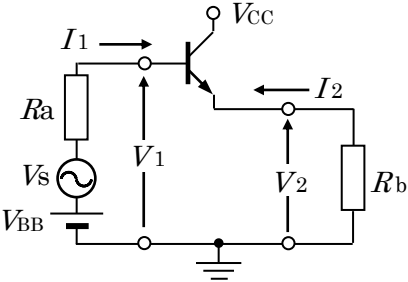


図1

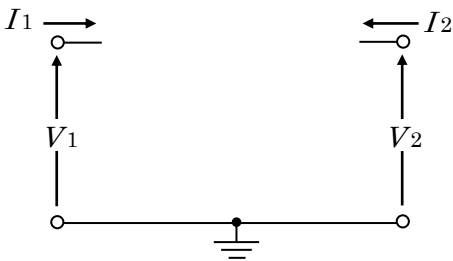


図2 h_{ie} と h_{fe} を用いた等価回路

2. 図3について、以下の問に答えよ.
- (1) 構造名を下線部に書き, 図中の括弧内に端子の名称をカタカナで記入せよ.
- (2) $V_{DS}=8V$ 一定で V_{GS} を0から負に増加した場合の動作を図3 (中に図を描いて (電子を●で正孔を○) で, その動きを矢印で記入し) 説明せよ.

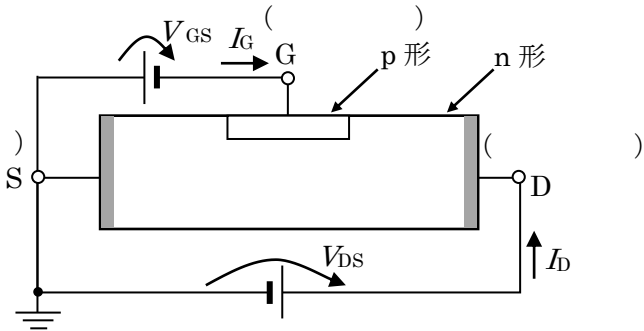


図3 _____ チャンネル _____ の構造

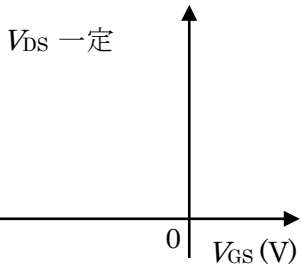


図4 $V_{GS}-I_D$ 特性 (伝達特性)

- (3) (2)の説明から, 図4に $V_{GS}-I_D$ 特性を描け.

HI 3 番号 _____ 氏名 _____ 得点 _____ 点 No. 1

3. 図5の回路について、以下の問に答えよ.
- (1) 図5の FET は何チャネルの何 FET か.
- (2) 図5の V_{GS} を V_{DD} , I_D , および抵抗の記号を用いて表せ (各素子値を代入した式も求める).

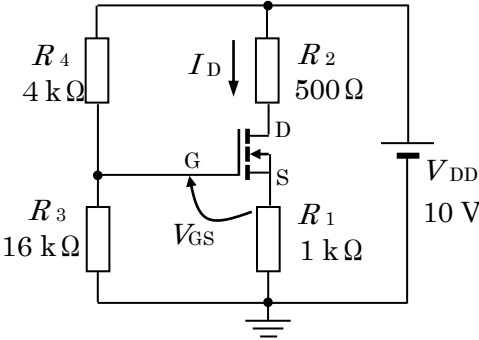


図5 FET のバイアス回路

- (3) 図6は $V_{GS}-I_D$ 特性である. (2)で得られた式のグラフを図6中に記入し, 動作点Qを書き込め. また, 無信号時の V_{GS} と I_D を求めよ.

$V_{GS} =$

$I_D =$

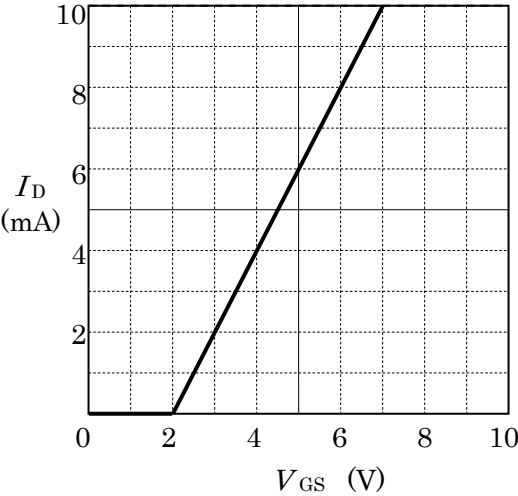
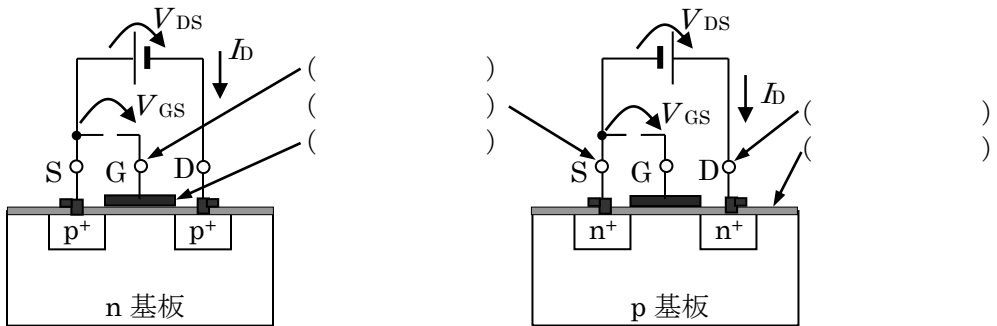


図6 $V_{GS}-I_D$ 特性

4. 図 7 について、以下の問いに答えよ.

(1) 下線部に FET の名称を書き、図中の括弧内に端子等の名称を記入せよ.



(a) _____ チャンネル _____ FET (b) _____ チャンネル _____ FET

図 7 FET の構造と動作原理

(2) 同図(a) 中に I_D を流すように V_{GS} を記入して、チャンネル内に電子を●で正孔を○で、その動きを矢印で記入し、動作を説明して I_D が流れる理由を述べよ.

(3) 同図(b) 中に I_D を流すように V_{GS} を記入して、チャンネル内に電子を●で正孔を○で、その動きを矢印で記入し、動作を説明して I_D が流れる理由を述べよ.

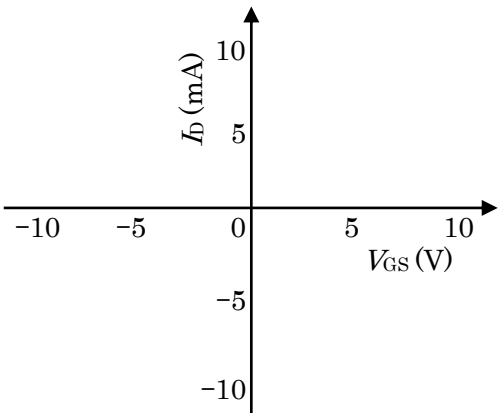


図 8 $V_{GS}-I_D$ 特性

(4) 図 8 に図 7(a) と (b) の $V_{GS}-I_D$ 特性を描け. 但し、図 7(a) の特性は実線で、図 7(b) の特性は破線で描け.
(5) 図 7(a) と (b) の回路記号をそれぞれ図 9 の (a) と (b) に描け.



図 9 図 7 の回路記号

5. 図 10 について、以下の問いに答えよ.

(1) 下線部に回路名を記入せよ.

(2) しきい値電圧 V_T を求めよ.

(3) 下の素子名を下線部に書け.

Q_1 : _____ チャンネル _____

Q_3 : _____ チャンネル _____

(4) $Q_5 \sim Q_8$ の動作を説明せよ.

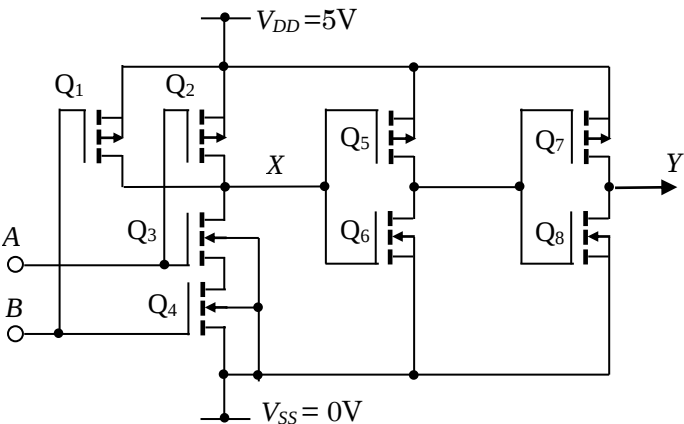


図 10 _____ 回路

(5) 入力 $A = 5V$, $B = 0V$ とした場合で、 $Q_1 \sim Q_4$ のスイッチ状態を図 11 に描いて途中の電圧 X を求めよ.

電圧 $X =$ _____

(6) 表 1 の空欄を埋めよ. 但し、簡単のため、 $0V$ は “0” で、 $5V$ は “1” で表し、スイッチ状態はオンで○, オフは×で表す.

表 1 図 10 の動作表

入力		スイッチ状態				途中	スイッチ状態				出力
A	B	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	X	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Y
0	0										
0	1										
1	0										
1	1										

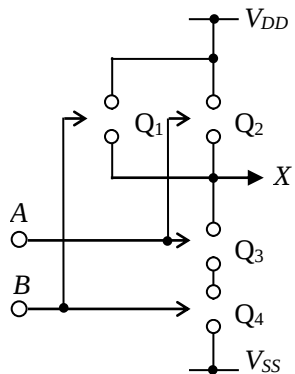


図 11 スイッチで表した回路

(7) 入力 A , B と出力 Y の関係を論理回路で描け.



図 9 図 7 の回路記号