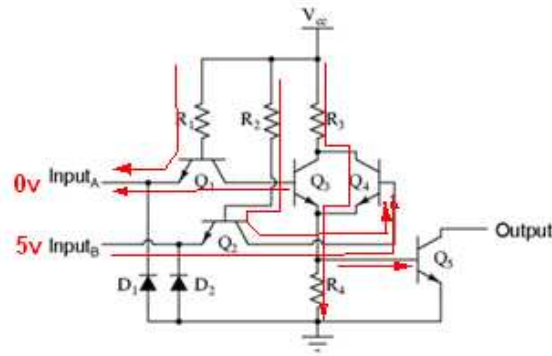


## บทที่ 4

1. ถ้า  $V_{CC} = 5$  โวลต์ Input A เป็น 0 โวลต์ Input B เป็น 5 โวลต์ จงเขียนสถานะการทำงานของทรานซิสเตอร์แต่ละตัว

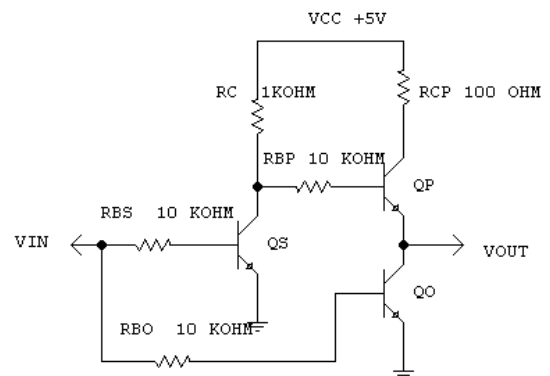


INPUT A	INPUT B	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
0	5	SAT	RA	OFF	SAT	SAT

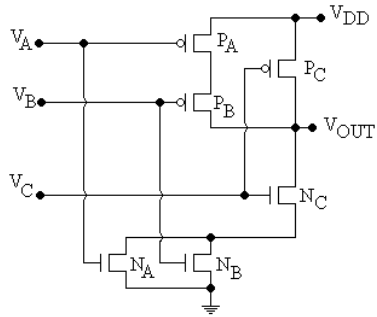
ถ้าต่อความต้านทาน  $1\text{ KOHms}$  ที่ขา C ของ Q5 กับ VCC แรงดันที่ขา C มีค่าประมาณเท่าใด ..0.2..... V

2. ถ้า  $V_{in} = 5$  โวลต์ จงเขียนสถานะการทำงานของทรานซิสเตอร์แต่ละตัว

VIN	QS	QP	QO
5	SAT	OFF	SAT



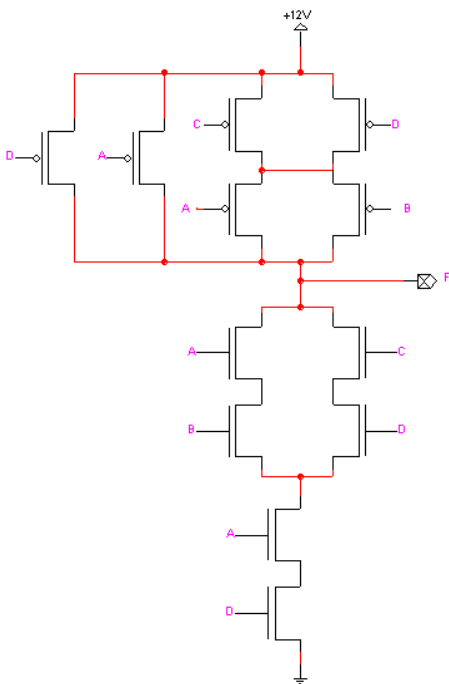
ข้อ 4.7 รูปที่ 4-39



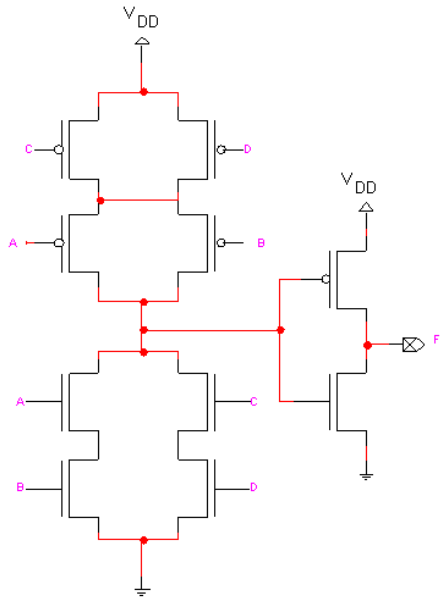
VA	VB	VC	NA	NB	NC	PA	PB	PC	VOUT
0	0	0	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	1
0	0	1	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	1
0	1	0	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	1
0	1	1	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	0
1	0	0	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	1
1	0	1	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	0
1	1	0	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	1
1	1	1	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	0

ข้อ 4.14

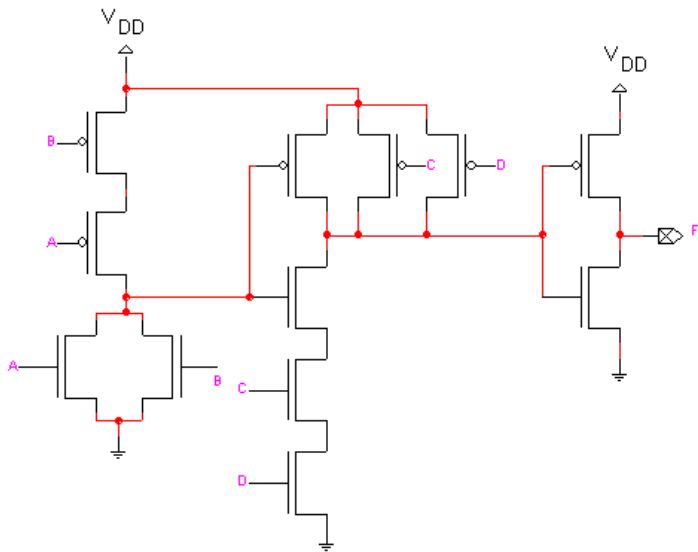
(ก)  $F = \overline{(AB + CD)AD}$



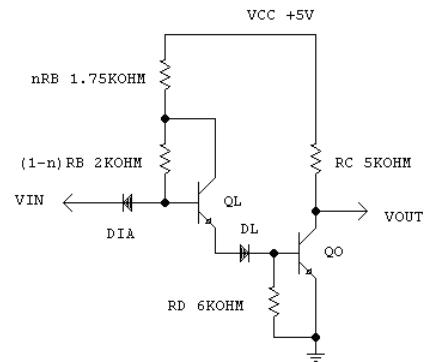
(ก)  $F = AB + CD$



(จ)  $F = \overline{(A+B)}(CD)$



ข้อ 4.3 จากวงจรในรูปที่ 4-35 กำหนดให้ ไดโอดมี  $V_D(\text{ON}) = 0.7 \text{ V}$   
BJT ทุกตัวมี  $\beta_F = 50$ ,  $V_{BE}(\text{FA}) = 0.7 \text{ V}$ ,  $V_{BE}(\text{SAT}) = 0.8 \text{ V}$ ,



$V_{CE(SAT)} = 0.2 \text{ V}$  และ  $\sigma_{OL} = 0.85$  จงหาค่า  $V_{IL}, V_{IH}, V_{OL}, V_{OH}$  และ กำลังงานสูญเสียเมื่อเอาท์พุทเป็น โฉจิกสูง  $P_D(OH)$

$V_{OL}$  หาได้เมื่อ QO saturation

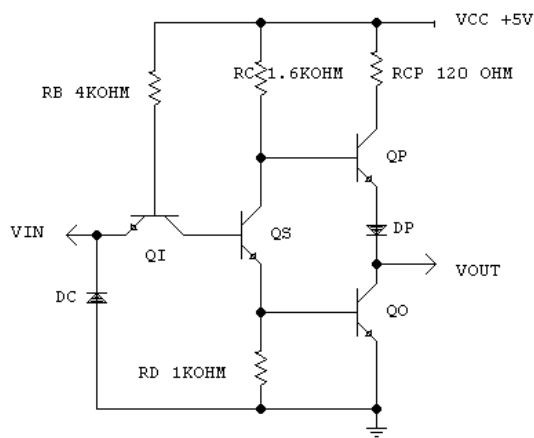
$$V_{OL} = V_{CE(SAT)} = 0.2 \text{ V}$$

$V_{OH}$  หาได้เมื่อเมื่อ QO cutoff

$$V_{OH} = 5 \text{ V}$$

	<p><math>V_{IL}</math> หาได้ในขณะที่ QL และ QO Forward active เป็นจุดที่เปลี่ยนจากการ ระหว่างการ ON และ OFF</p> $V_{IL} = V_{BE,O(FA)} + V_{D,L(ON)} + V_{BE,L(FA)} - V_{D,IA(ON)}$ $V_{IL} = 0.7 + 0.7 = 1.4 \text{ V}$
	<p><math>V_{IH}</math> หาได้ในขณะที่ QL Forward active ส่วน QO เริ่ม Saturate เป็นจุดที่เปลี่ยนจากการ ระหว่างการ ON และ OFF</p> $V_{IH} = V_{BE,O(SAT)} + V_{D,L(ON)} + V_{BE,L(FA)} - V_{D,IA(ON)}$ $V_{IH} = 0.8 + 0.7 = 1.5 \text{ V}$

4.5 จากวงจรในรูป กำหนดให้ ไดโอดมี  $V_D(ON) = 0.7 \text{ V}$  BJT ทุกตัวมี  $\beta_F = 100, \beta_R = 0.05, V_{BE(FA)} = V_{BC(RA)} = 0.7 \text{ V}, V_{BE(SAT)} = 0.8 \text{ V}, V_{CE(SAT)} = 0.2 \text{ V}$  และ  $\sigma_O = 0.85$  ถ้าต่อโหลดด้วยความต้านทาน  $200 \text{ ohm}$  เข้าที่เอาท์พุท จงหาค่า  $V_{OUT}$  เมื่อ  $V_{IN} = 5 \text{ โวลท์}$  และ เมื่อ  $V_{IN} = 0 \text{ โวลท์}$



เมื่อ  $V_{IN} = 0$  โวลต์

QI saturation

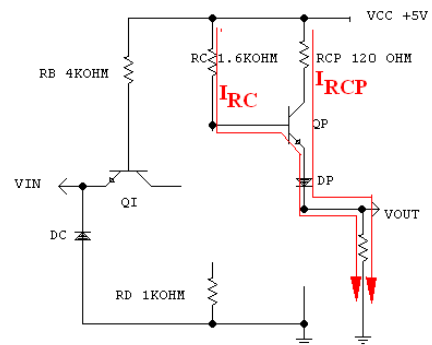
QS cutoff

QP saturation

QO cutoff

$$I_{RCP} = \beta_F * I_{RC}$$

$$\beta_F = 100$$



ดังนั้น  $I_{RC}$  มีค่าประมาณ 0 เมื่อเทียบกับ  $I_{RCP}$  จึงได้

$$V_{CC} = V_{CE(SAT)} + I_{RCP} * (R_{CP} + R_{LOAD}) + V_D(ON)$$

$$I_{RCP} = (V_{CC} - V_{CE(SAT)} - V_D(ON)) / (R_{CP} + R_{Load})$$

$$= (5 - 0.2 - 0.7) / (120 + 200) = 4.1 / 320$$

$$V_{OUT} = R_{LOAD} * I = 200 * 4.1 / 320$$

$$V_{OUT} = 2.56 \text{ V}$$

เมื่อ  $V_{IN} = 5$  โวลต์

QI Reverse active

QS saturation

QP cutoff

QO saturation

$$V_{OUT} = 0 \text{ V}$$

