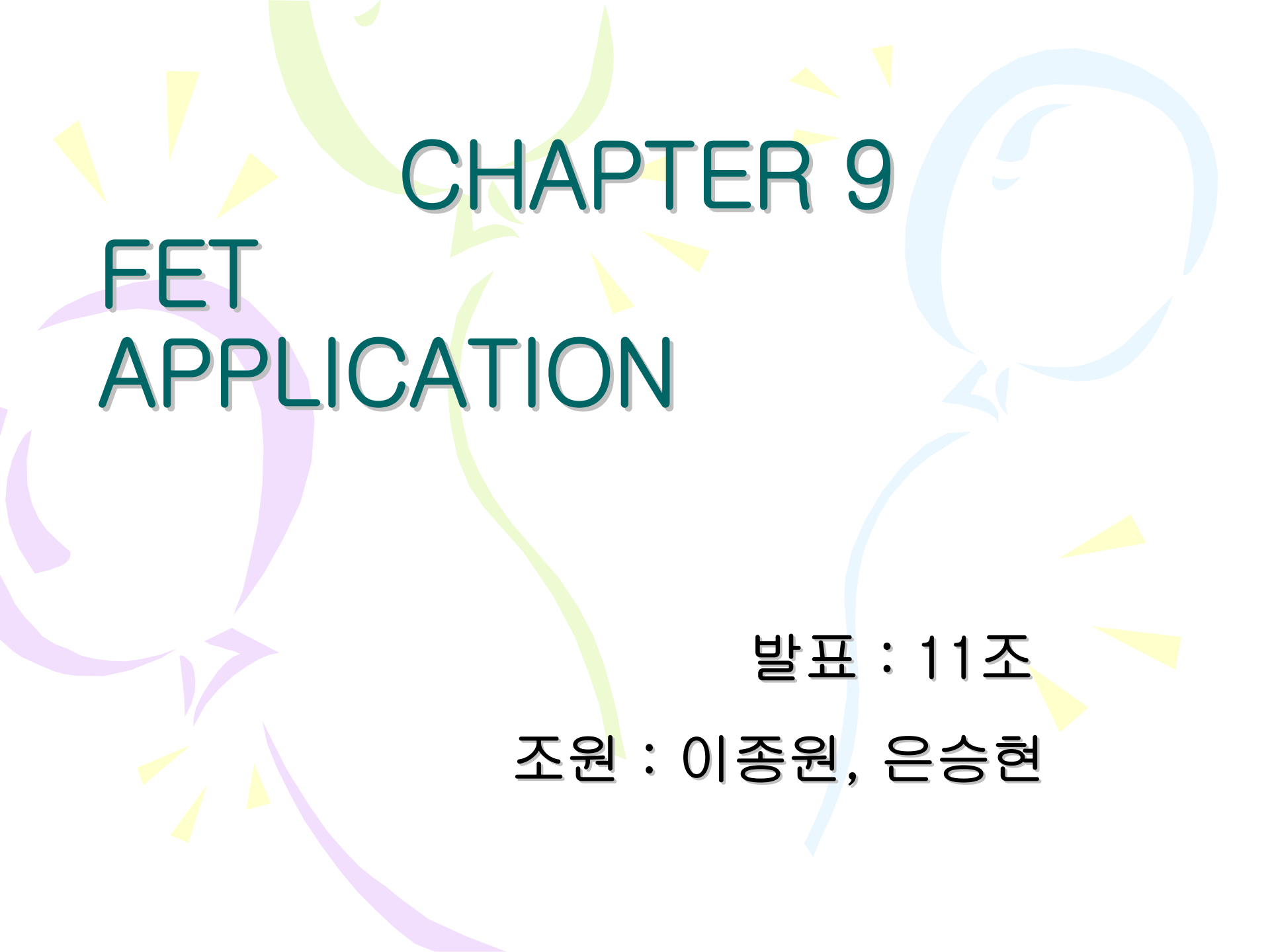


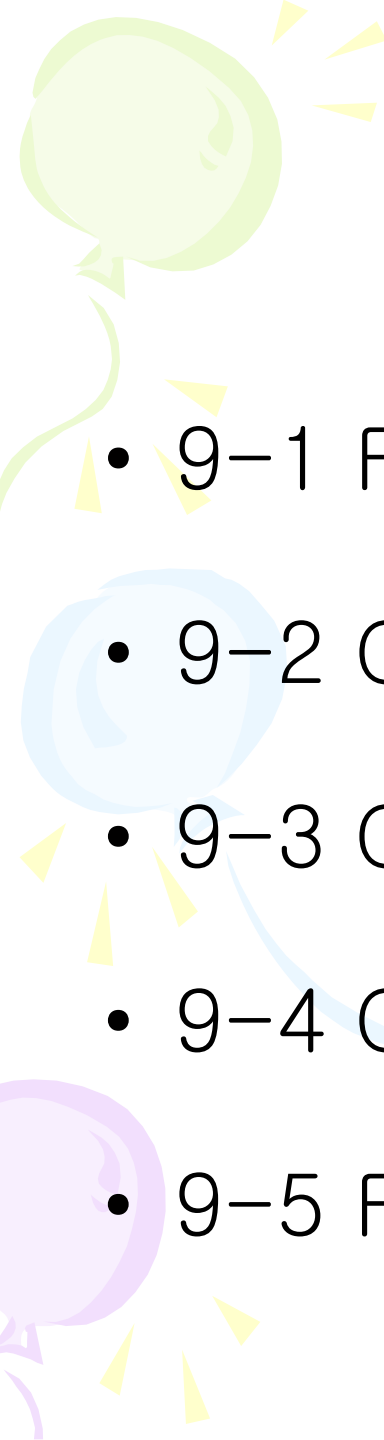


CHAPTER 9

FET APPLICATION

발표 : 11조

조원 : 이종원, 은승현



목

차

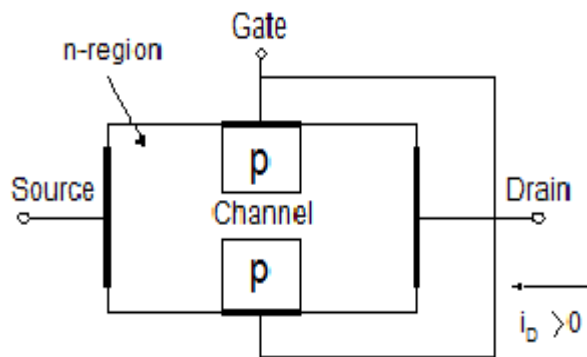
- 9-1 FET Amplifiers
- 9-2 Common – Source Amplifiers
- 9-3 Common – Drain Amplifiers
- 9-4 Common – Gate Amplifiers
- 9-5 FET Application for Switch

9.1 FET Amplifiers

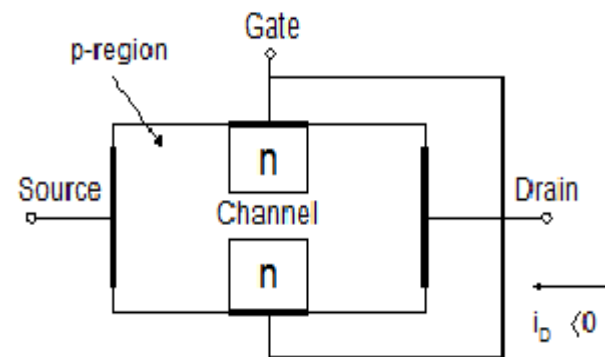
1 JFET 증폭기(JFET Amplifier)

JFET : 전자나 정공 중의 어느 한 종류의 다수캐리어에 의해서 동작하는
전계 접합형 FET

JFET의 구조



(a) n-channel

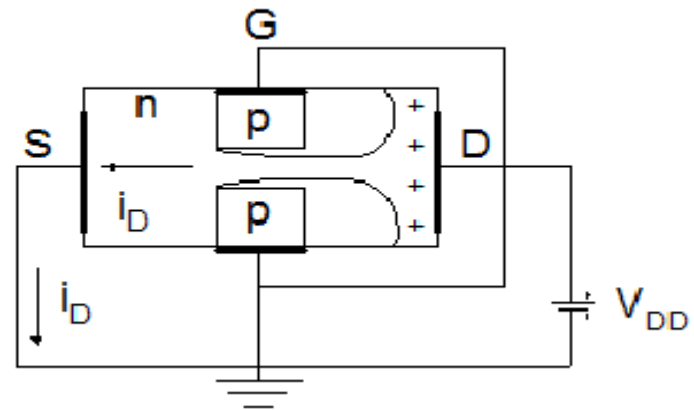
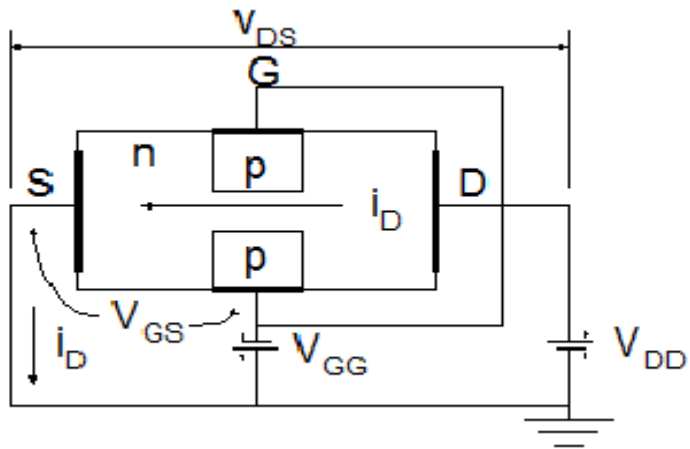


(b) p-channel

9.1 FET Amplifiers

1 JFET 증폭기(JFET Amplifier)

JFET의 동작



9.1 FET Amplifiers

1 JFET 증폭기(JFET Amplifier)

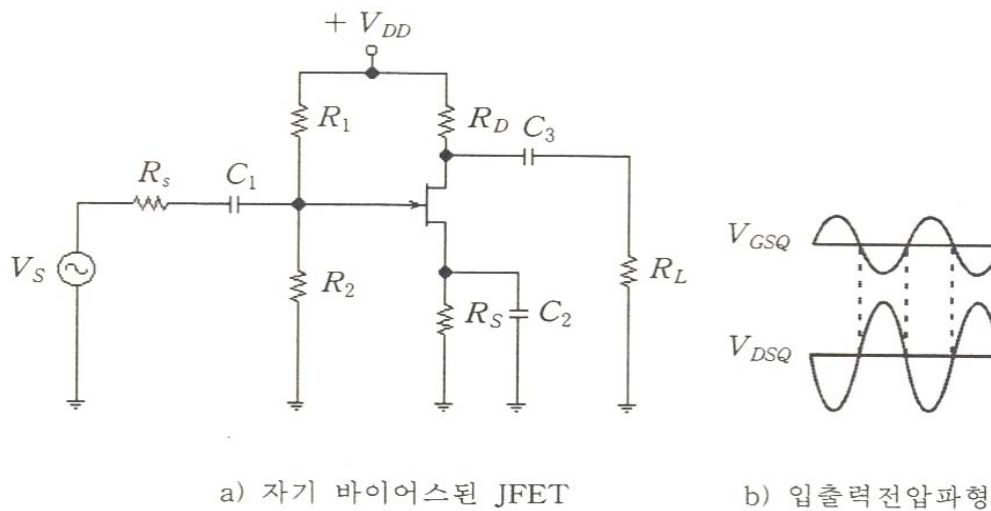


그림 9-1 공통 JFET 증폭기

- 캐패시터 결합에 의해 게이트에 결합된 교류 신호원을 가진 자기 바이어스된 n채널 JFET

9.1 FET Amplifiers

1 JFET 증폭기(JFET Amplifier)

전달 특성 곡선 그래프

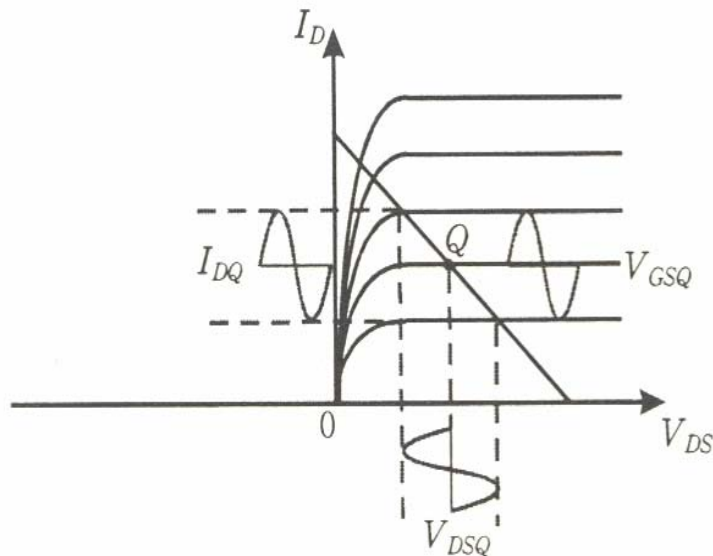
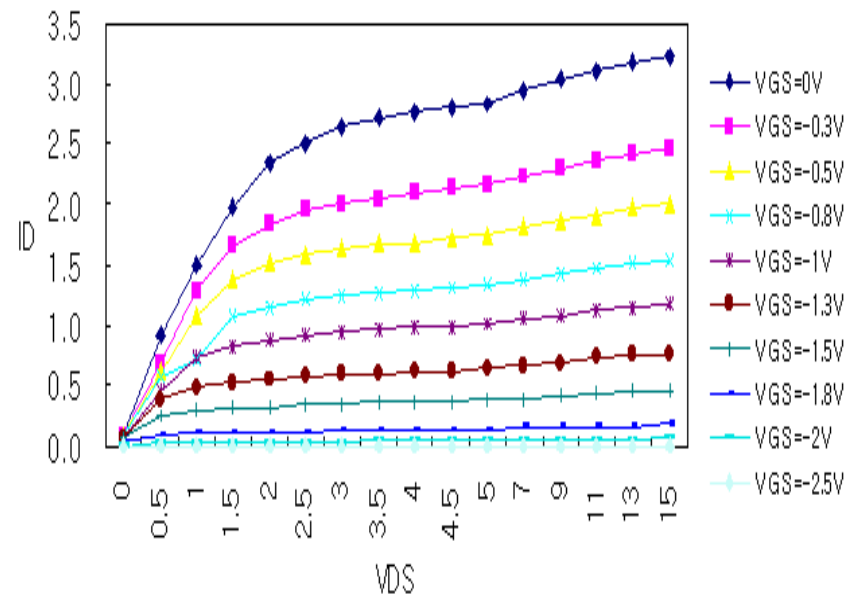


그림 9-2 · JFET의 드레인 특성곡선

드레인 특성



9.1 FET Amplifiers

2 공핍형 MOSFET 증폭기(D-MOSFET Amplifier)

MOSFET : 전자나 정공 중의 어느 한 종류의 다수캐리어에 의해서 동작
하는 전계 금속 산화물 반도체형 FET

MOSFET : 집적회로로 구현하여 사용

D-MOSFET : 집적회로 제작 시 채널을 만듦

E-MOSFET : 집적회로 제작 시 채널을 만들지 않고 외부에서 인가되는
전압에 의해 채널을 형성

9.1 FET Amplifiers

2 공핍형 MOSFET 증폭기(D-MOSFET Amplifier)

특성 : 게이트 전압이 V_{GS} 가 가해짐에 따라 미리 형성된 채널을 좁혀서
드레인 전류 I_D 를 감소

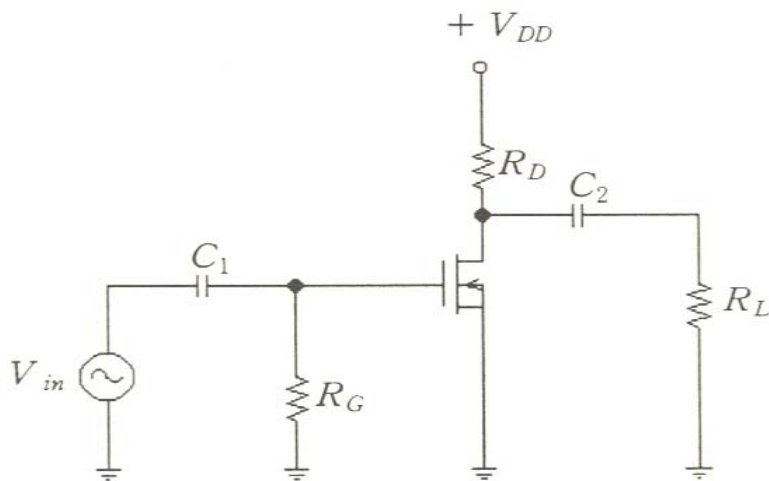


그림 9-3 · 공통 소스 DMOSFET

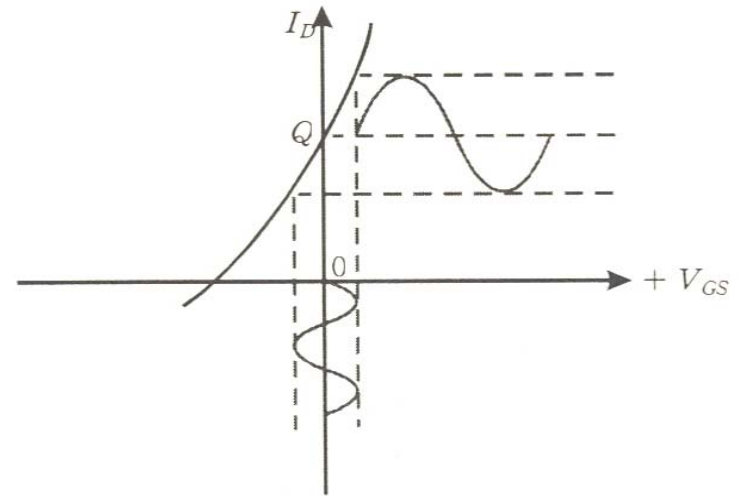


그림 9-4 · DMOSFET의 전달특성곡선

9.1 FET Amplifiers

3 증가형 MOSFET 증폭기(E-MOSFET Amplifier)

특성 : V_{GS} 를 가하지 않았을 때 채널이 형성되지 않고 V_{GS} 를 가함으로 채널이 형성되게 하여 V_{GS} 를 크게 함에 따라 채널이 넓어져 I_D 가 증가하도록 만듦

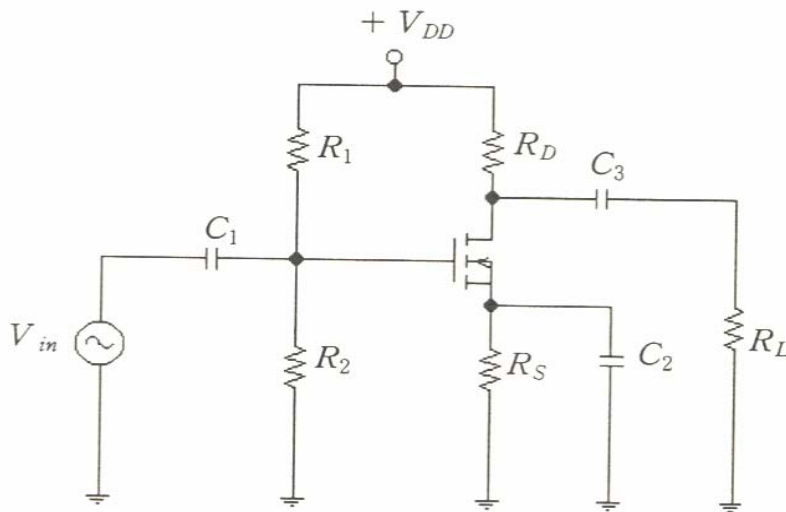


그림 9-5 · 전압분배 바이어스된 EMOSFET

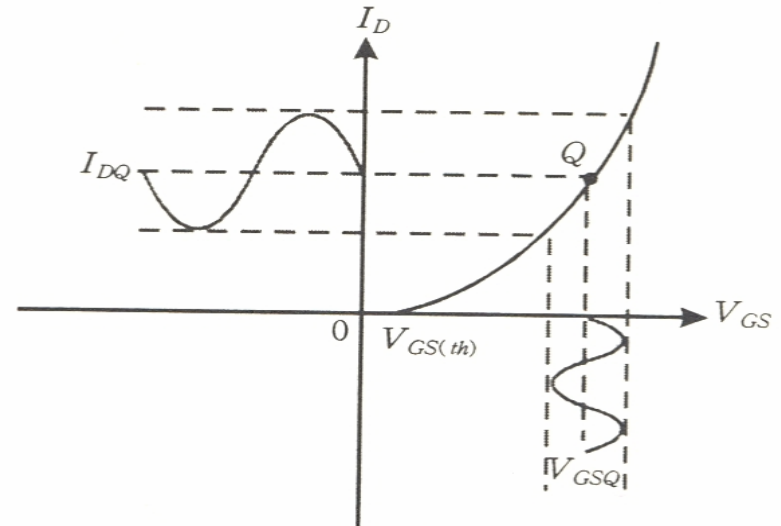
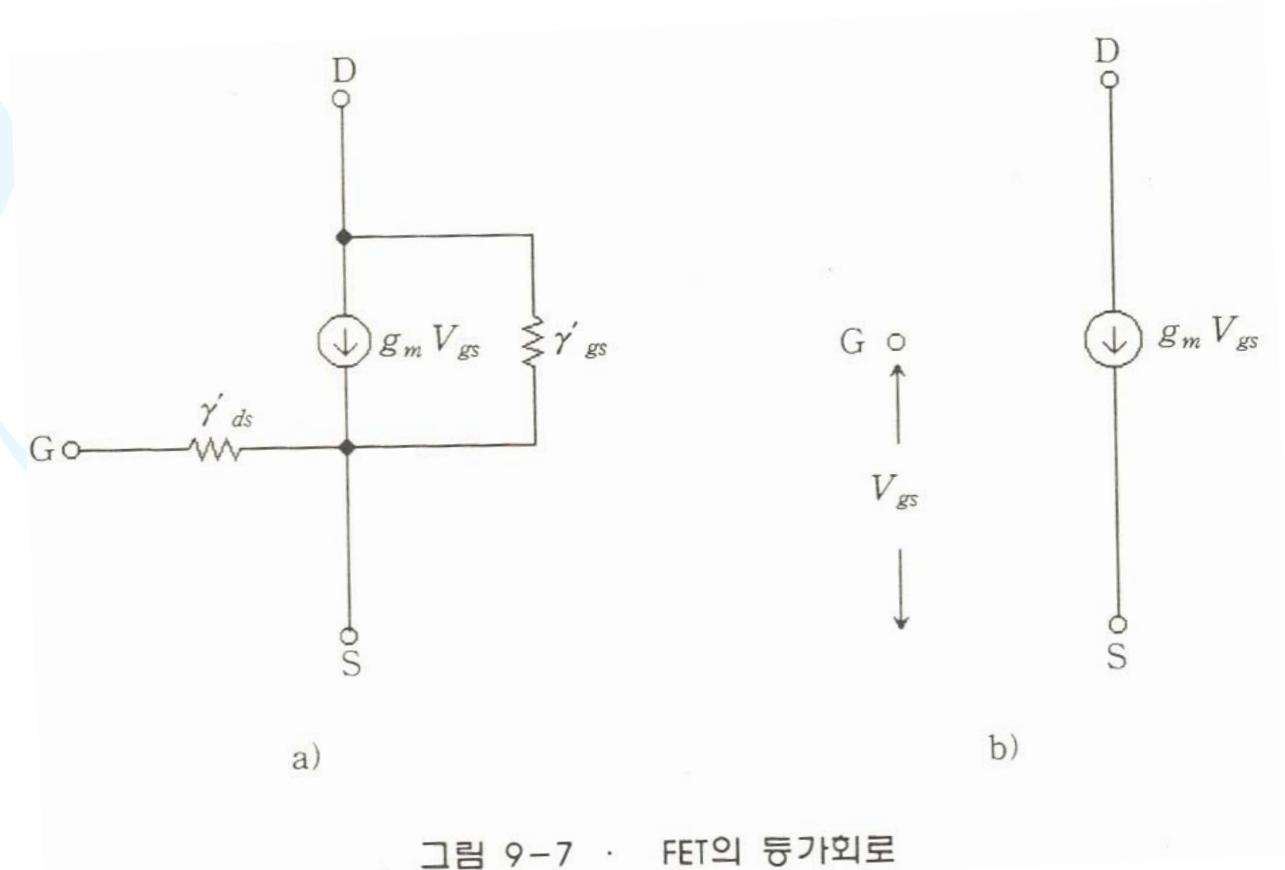


그림 9-6 · EMOSFET의 특성곡선

9.1 FET Amplifiers

3 증가형 MOSFET 증폭기(E-MOSFET Amplifier)

$$g_m = I_d / V_{gs} \Rightarrow I_d = g_m \cdot V_{gs}$$



9.2 Common-Source Amplifiers

1 직류해석(DC Analysis)

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{I_D R_S}{V_{GS(off)}} \right)^2$$

$$V_s = V_{GS} = I_D R_s$$

$$V_D = V_{DD} - I_D R_D$$

$$V_{DS} = V_D - V_S$$

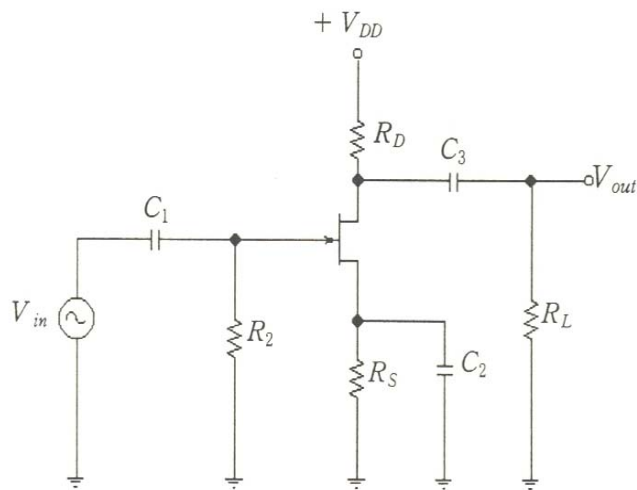
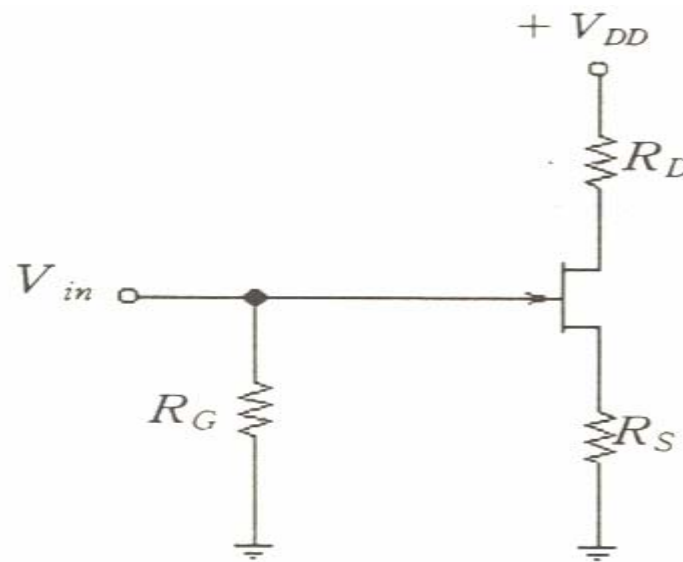


그림 9-10 · 공통소스 JFET증폭기



9.2 Common-Source Amplifiers

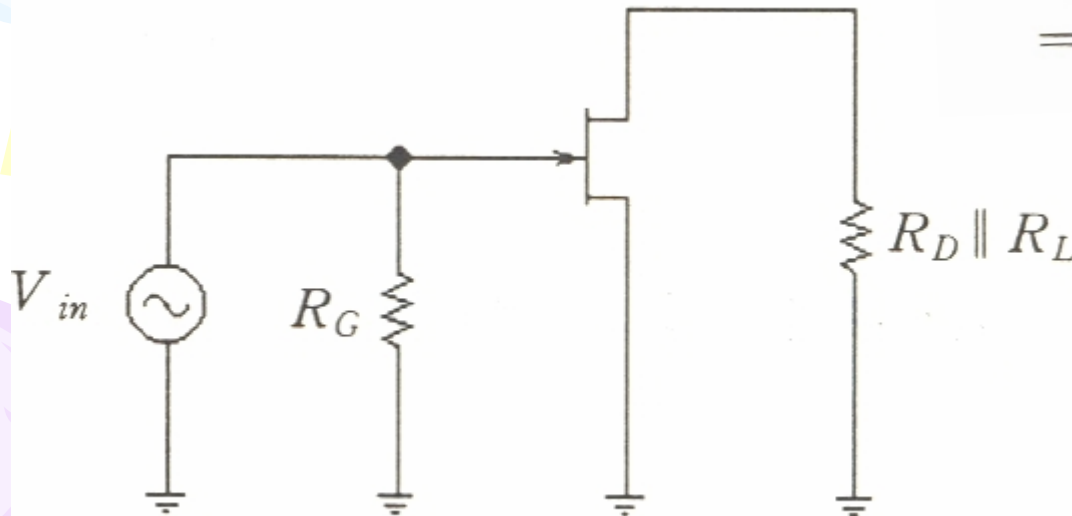
2 교류해석(AC Equivalent Circuit)

$$V_{gs} = V_{in} - R_S I_d \Rightarrow V_{in} - R_S g_m V_{gs}$$

$$V_{gs} = V_{in}$$

전압이득

$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-(R_D \parallel R_L)}{1 + R_S g_m}$$
$$= -g_m (R_D \parallel R_L)$$



9.3 Common-Drain Amplifiers

특성 : 소스전압이 입력 게이트전압과 같고 위상이 같음(=소스 플로워)

전압이득

$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{g_m(R_S \parallel R_L)}{1 + g_m(R_S \parallel R_L)} = \frac{(R_S \parallel R_L)}{(R_S \parallel R_L) + 1/g_m}$$

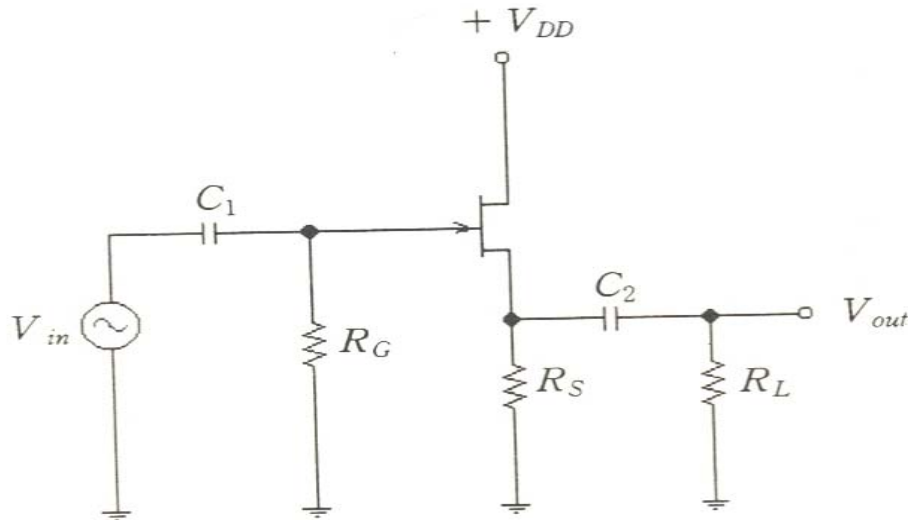


그림 9-15 · 공통 드레인 JFET증폭기

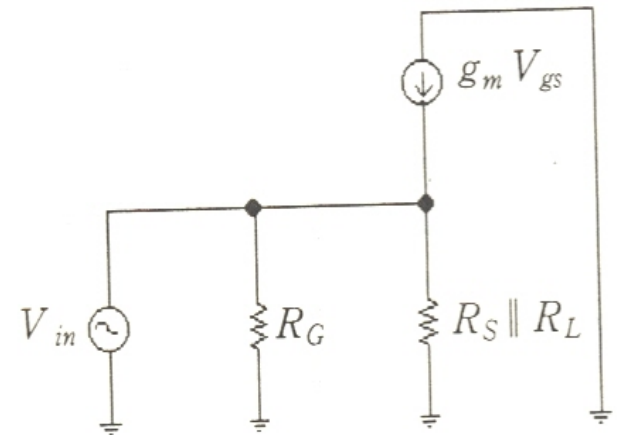


그림 9-16 · 공통 드레인 JFET증폭기의 등가회로

9.4 Common-Gate Amplifiers

특성 : 낮은 입력 저항을 가짐

전압이득

$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{g_m V_{gs} R_D}{V_{gs}} = g_m R_D$$

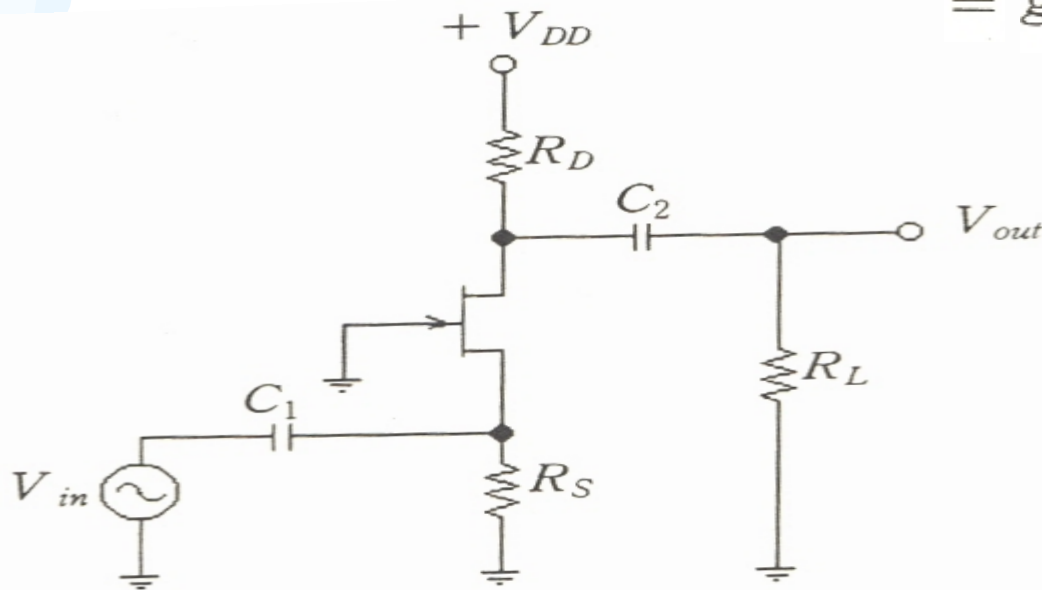


그림 9-17 · 공통 게이트 JFET 증폭기

9.5 FET Application for Switch

1 스위칭 동작(Switching operation)

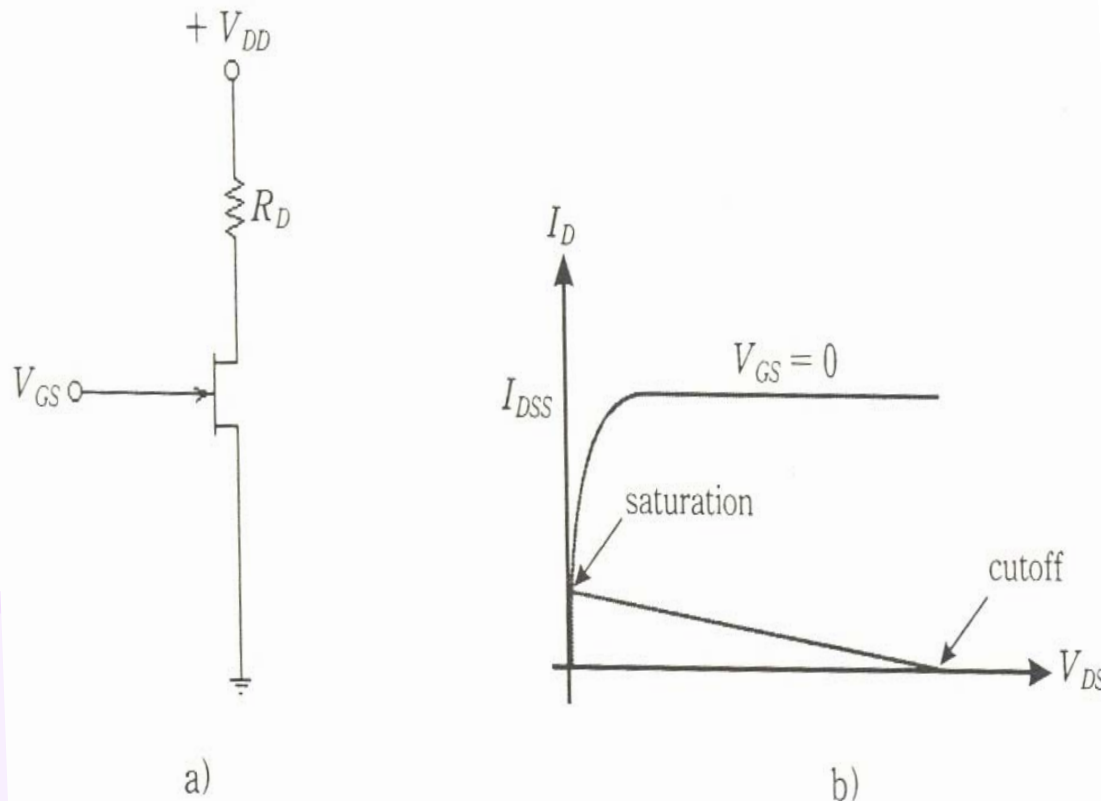


그림 9-19 · 스위칭 동작을 갖는 JFET와 특성곡선

- JFET가 차단되면 개방스위치, 포화되면 단락스위치와 같음
- 게이트전압 = 0, (-) 전압일때 성립

9.5 FET Application for Switch

2 아날로그 스위치 (Analog Switch)

- 병렬 스위치 역할 :
교류입력 소신호를
통과시키거나 저지시킴

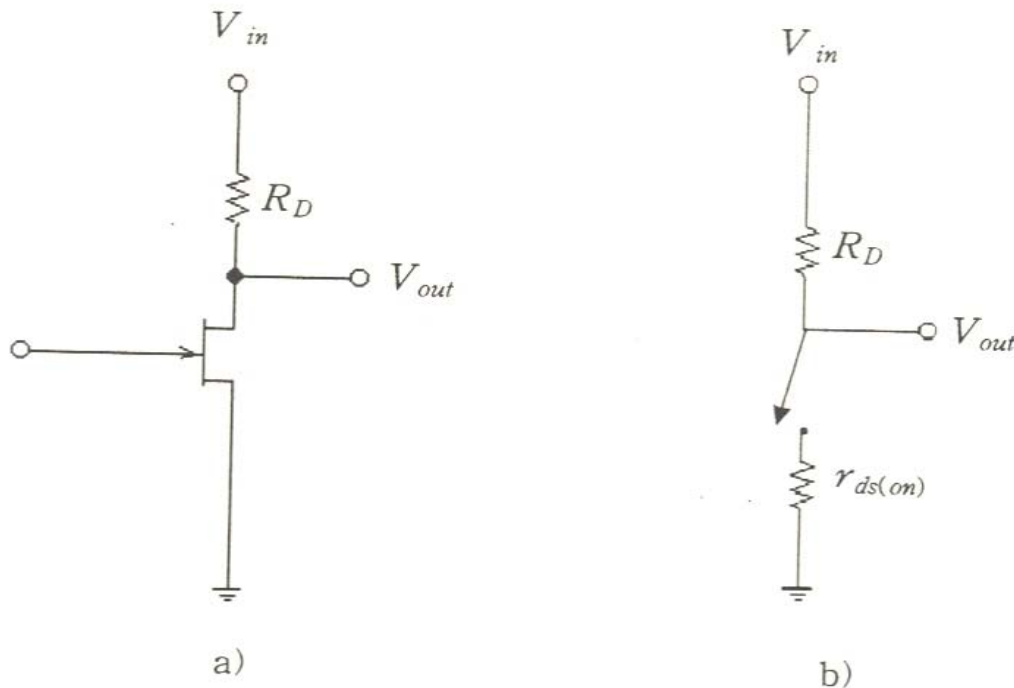


그림 9-20 · 병렬 스위치

9.5 FET Application for Switch

2 아날로그 스위치 (Analog Switch)

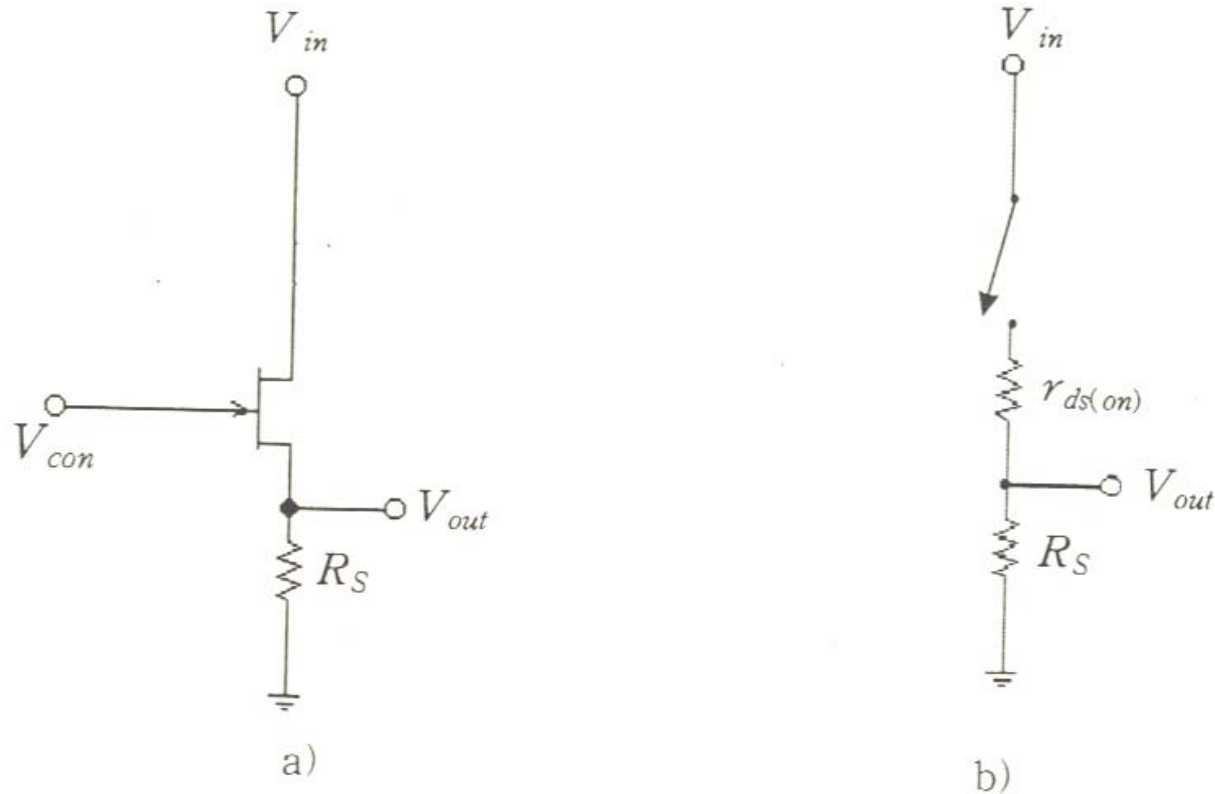
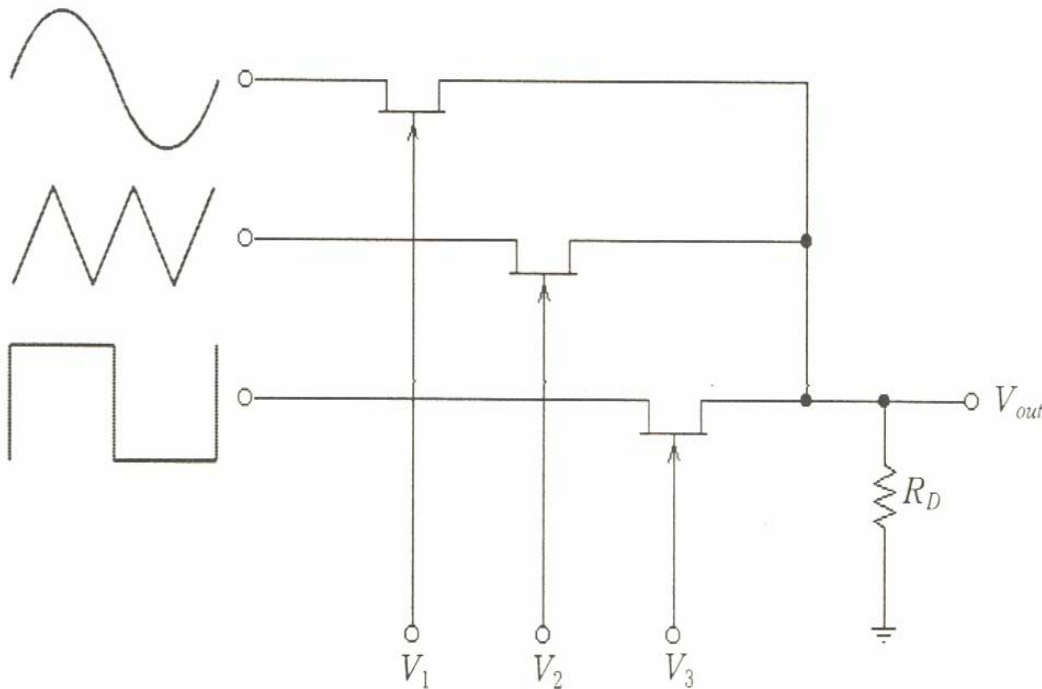


그림 9-21 · 직렬 스위치

9.5 FET Application for Switch

3 아날로그 멀티플렉서 (Analog Multiplexing)



- 제어전압을 0V로 하여 입력 중 하나를 출력으로 전송
- $V_1 = 0V$ 이면 정현파 출력
 $V_2 = 0V$ 이면 삼각파 출력
 $V_3 = 0V$ 이면 구형파 출력

그림 9-22 · 아날로그 멀티플렉서