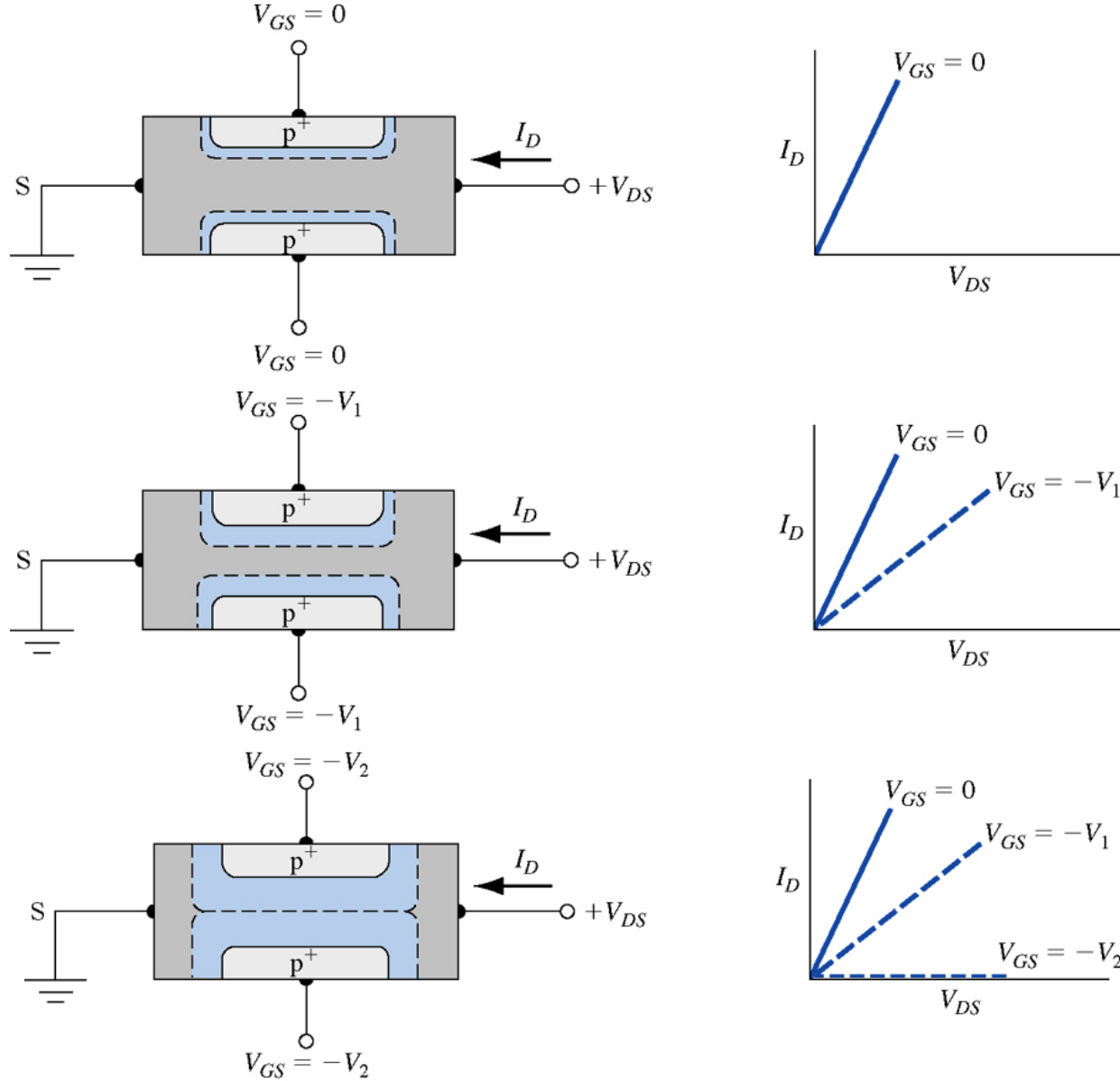
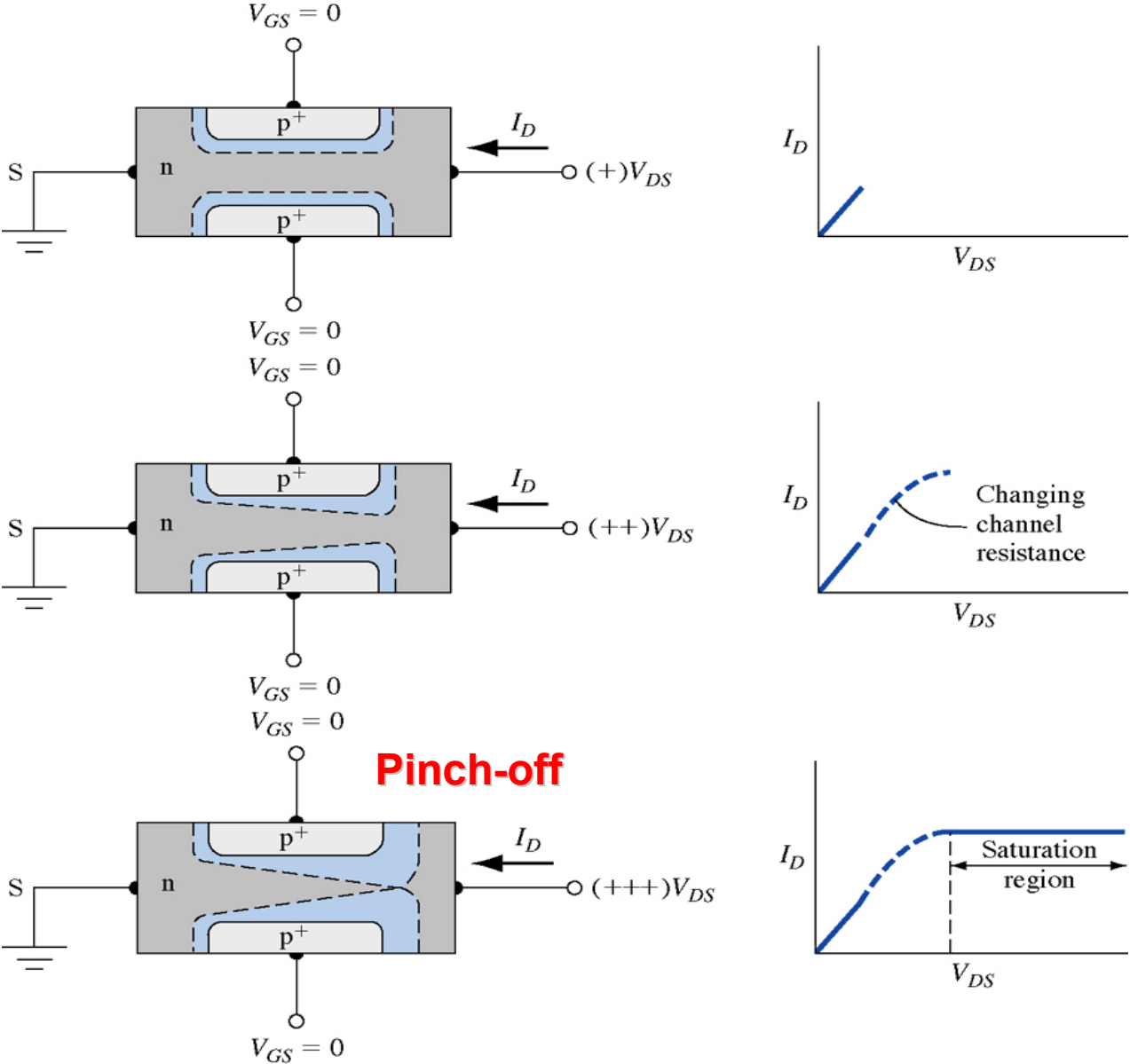


Junction Field Effect Transistor (JFET): Idea



V_G controls the channel width $\rightarrow V_G$ control I_d

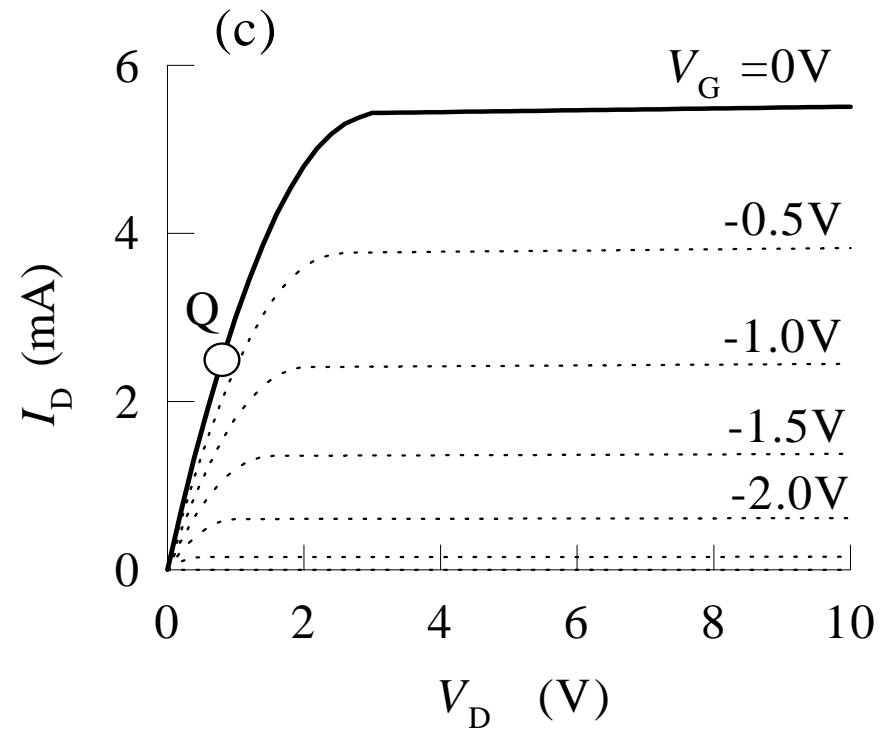
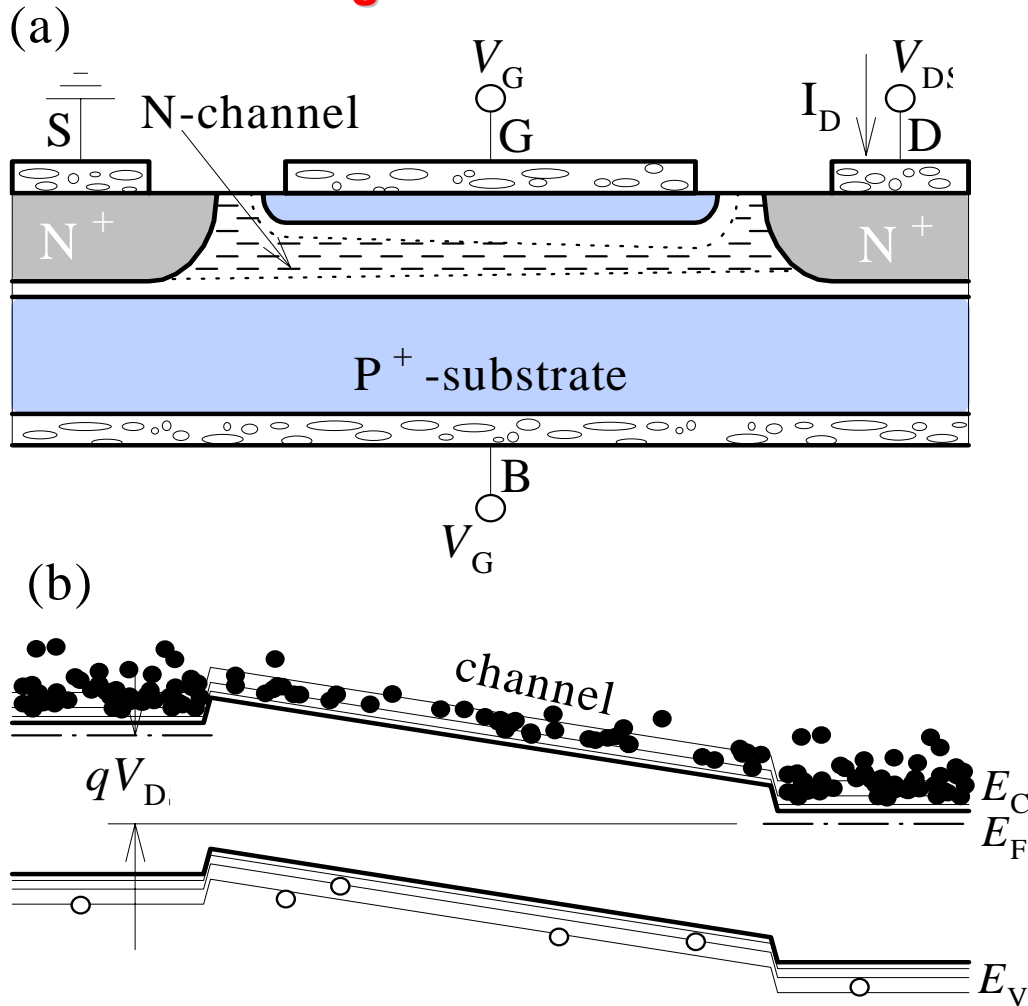
JFET: I-V characteristics



After pinch-off: $I_D \neq f(V_D)$; $I_D = f(V_G)$ - current source

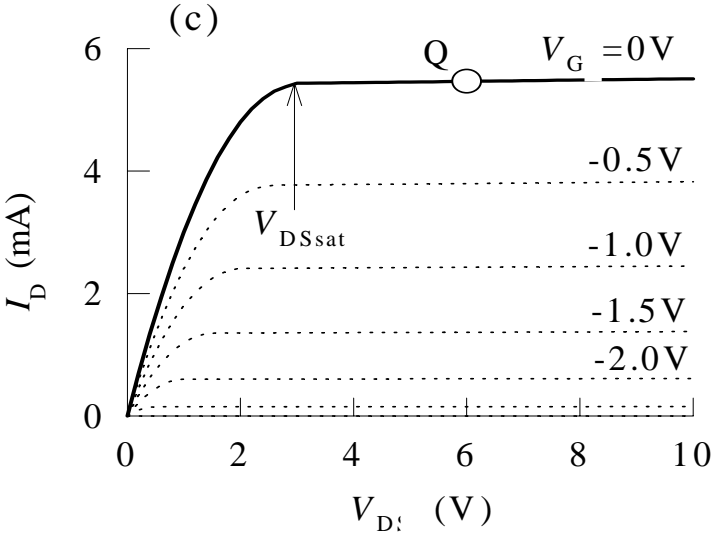
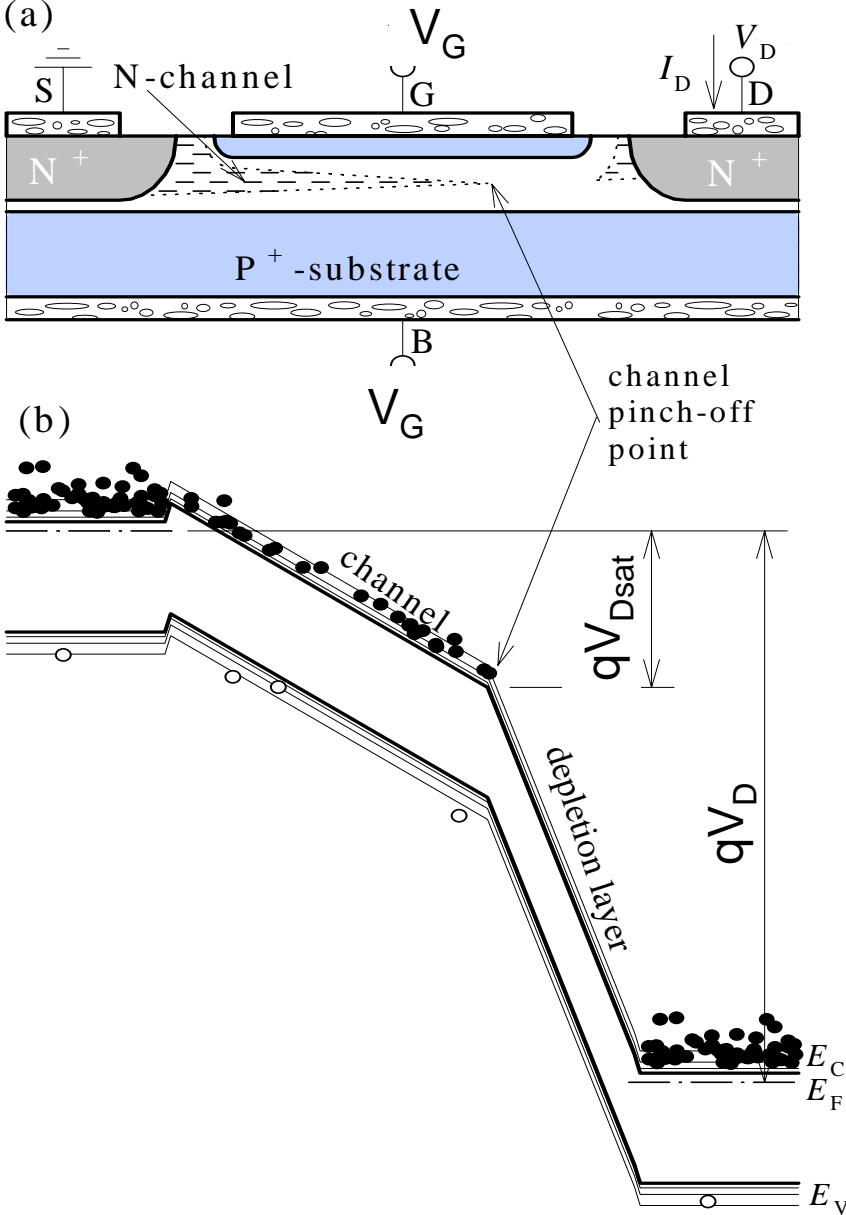
JFET: I-V characteristics

Linear region



JFET: I-V characteristics

Saturation region



JFET Equations

JFET and Depletion MOSFET Equations

$$I_D = K(V_{GS} - V_P)^2 = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2 \quad \text{Saturation (CC) region} \quad V_{DS} \geq (V_{GS} - V_P)$$

$$I_D = K[2(V_{GS} - V_P)V_{DS} - V_{DS}^2] \quad \text{Triode (Ohmic) region} \quad V_{DS} \leq (V_{GS} - V_P)$$

$$g_m = \frac{\partial I_D}{\partial V_{GS}} = \frac{2}{|V_P|} \sqrt{I_{DSS} I_{DQ}} = 2K(V_{GSQ} - V_P) = 2\sqrt{KI_{DQ}} \quad K = \frac{I_{DSS}}{V_P^2}$$

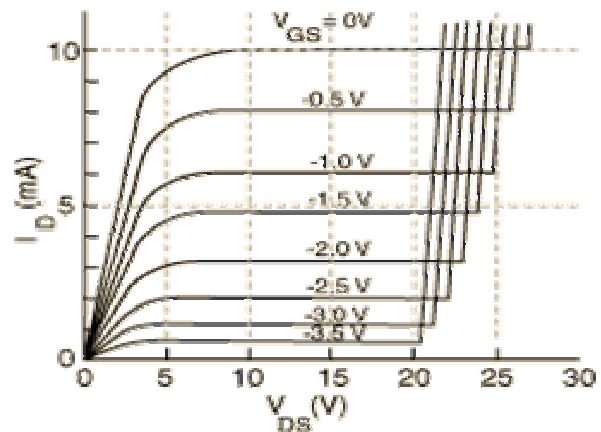
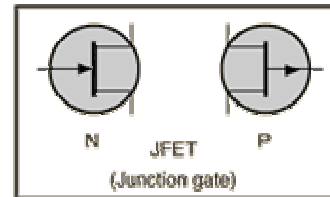
- N-channel

- $I_D > 0$; $V_P < 0$; $V_{DS} > 0$; $I_{DSS} > 0$

- P-channel

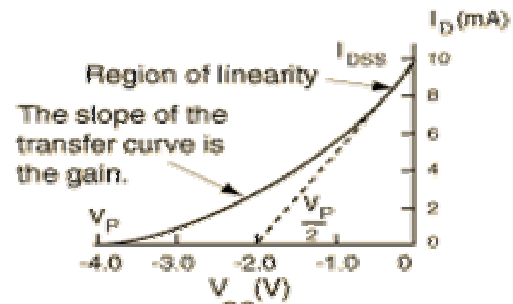
- $I_D < 0$; $V_P > 0$; $V_{DS} < 0$; $I_{DSS} < 0$

- Output characteristics



Common source JFET characteristic curves

- Transfer

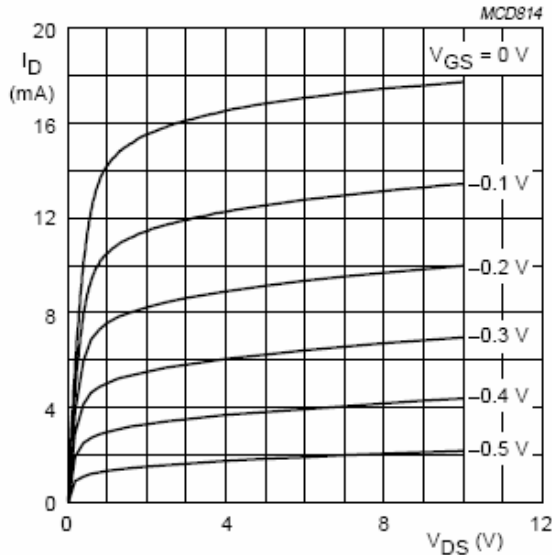
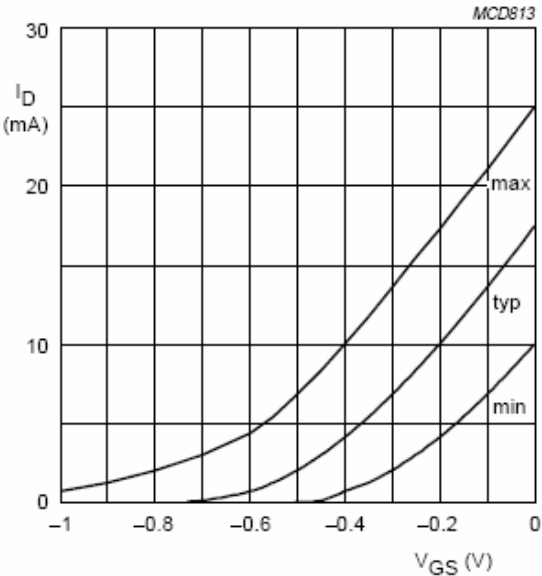


Transfer curve for a JFET
(after Dielenderfer & Holton)

P-channel ???

N-channel junction FET

BF862

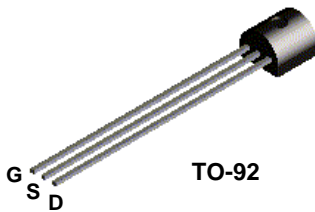




*Discrete POWER & Signal
Technologies*

**2N5457
2N5458
2N5459**

**MMBF5457
MMBF5458
MMBF5459**



TO-92



SOT-23

Marca: 6D / 61S / 6L

Amplificador de canal N de propósito general

Este dispositivo consiste en un amplificador de audio de bajo nivel y transistores de conmutación. Se puede utilizar para aplicaciones análogas de conmutación. Fuente obtenida de Process 55.

Especificaciones máximas absolutas*

TA = 25°C si no hay contraindicación

Símbolo	Parámetro	Valor	Unidades
V _{DG}	Tensión drenaje-compuerta	25	V
V _{GS}	Tensión compuerta-fuente	- 25	V
I _{GF}	Corriente de compuerta directa	10	mA
T _J , T _{stg}	Margen de temperaturas de la conexión de funcionamiento y de almacenamiento	-55 a +150	°C

* Estos valores son limitados y sobrepasarlos puede afectar a la capacidad de servicio de cualquier dispositivo semiconductor.

NOTAS:

- Estos valores límite se basan en una temperatura máxima de unión de 150 grados centígrados.
- Estos límites son de régimen permanente. Se debería consultar a la fábrica acerca de las aplicaciones que implican funcionamientos pulsados o ciclos de utilización reducidos.

Características térmicas

TA = 25°C si no hay contraindicación

Símbolo	Característica	Máx.		Unidades
		2N5457	*MMBF5457	
P _D	Disipación total del dispositivo	625	350	mW
	Degradación por encima de 25°C	5,0	2,8	mW/°C
R _{θJC}	Resistencia térmica, conexión a caja	83,3		°C/W
R _{θJA}	Resistencia térmica, conexión a ambiente	200	357	°C/W

* Dispositivo montado sobre FR-4 PCB 1,6" X 1,6" X 0,06."

2N5457 / 2N5458 / 2N5459 / MMBF5457 / MMBF5458 / MMBF5459

Amplificador de canal N de propósito general

(continuación)

Características eléctricas

T_A = 25°C si no hay contraindicación

Símbolo	Parámetro	Condiciones de la prueba	Mín.	Tipo	Máx.	Unidades
---------	-----------	--------------------------	------	------	------	----------

CARACTERÍSTICAS DE DESCONEXIÓN

$V_{(BR)GSS}$	Tensión de ruptura compuerta-fuente	$I_G = 10 \mu A, V_{DS} = 0$	- 25			V
I_{GSS}	Corriente inversa de compuerta	$V_{GS} = -15 V, V_{DS} = 0$ $V_{GS} = -15 V, V_{DS} = 0, T_A = 100^\circ C$			- 1,0 - 200	nA nA
$V_{GS(off)}$	Tensión de corte compuerta-fuente	$V_{DS} = 15 V, I_D = 10 nA$	2N5457 - 0,5 2N5458 - 1,0 2N5459 - 2,0		- 6,0 - 7,0 - 8,0	V V V
V_{GS}	Tensión compuerta-fuente	$V_{DS} = 15 V, I_D = 100 \mu A$ $V_{DS} = 15 V, I_D = 200 \mu A$ $V_{DS} = 15 V, I_D = 400 \mu A$	2N5457 2N5458 2N5459	- 2,5 - 3,5 - 4,5		V V V

CARACTERÍSTICAS DE CONEXIÓN

I_{DSS}	Corriente de drenaje de tensión de compuerta nula*	$V_{DS} = 15 V, V_{GS} = 0$	2N5457 1,0 2N5458 2,0 2N5459 4,0	3,0 6,0 9,0	5,0 9,0 16	mA mA mA
-----------	--	-----------------------------	---	-------------------	------------------	----------------

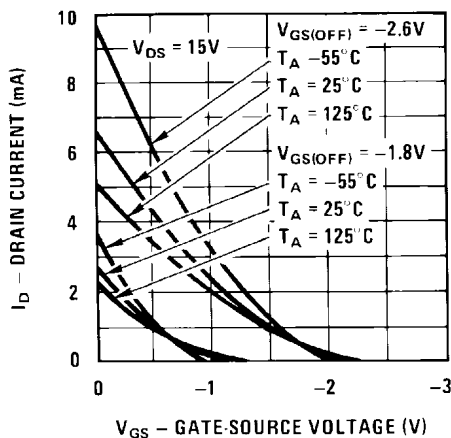
CARACTERÍSTICAS DE PEQUEÑA SEÑAL

g_{fs}	Conductancia de transferencia directa*	$V_{DS} = 15 V, V_{GS} = 0, f = 1,0 kHz$	2N5457 1000 2N5458 1500 2N5459 2000		5000 5500 6000	μ mhos μ mhos μ mhos
g_{os}	Conductancia de salida*	$V_{DS} = 15 V, V_{GS} = 0, f = 1,0 kHz$		10	50	μ mhos
C_{iss}	Capacitancia de entrada	$V_{DS} = 15 V, V_{GS} = 0, f = 1,0 MHz$		4,5	7,0	pF
C_{rss}	Capacitancia de transferencia inversa	$V_{DS} = 15 V, V_{GS} = 0, f = 1,0 MHz$		1,5	3,0	pF
NF	Figura de ruido	$V_{DS} = 15 V, V_{GS} = 0, f = 1,0 kHz,$ $R_G = 1,0 megohm, BW = 1,0 Hz$			3,0	dB

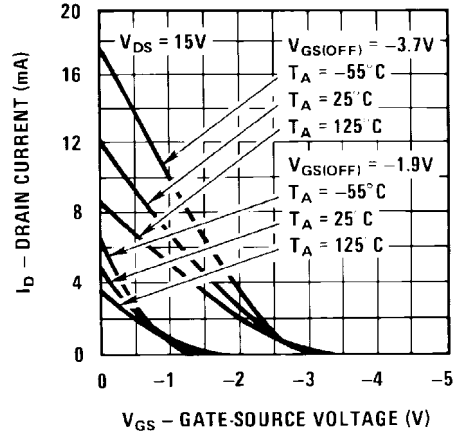
*Prueba de impulsos: anchura entre impulsos \leq 300 ms, ciclo de funcionamiento \leq 2%

Características típicas

Características de transferencia



Características de transferencia

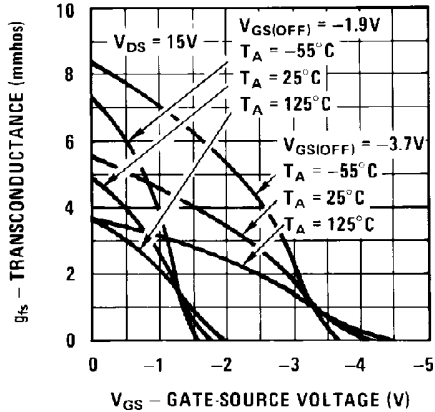


NOTA: Drain current (corriente de drenaje); gate-source voltage (tensión compuerta-fuente)

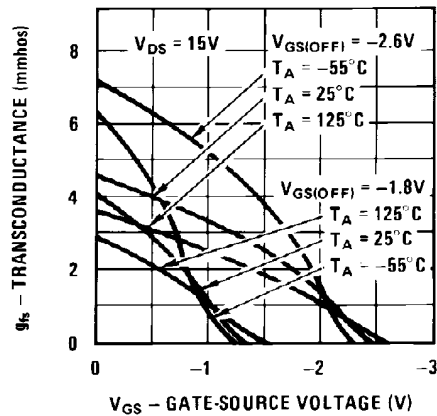
2N5457 / 2N5458 / 2N5459 / MMBF5457 / MMBF5458 / MMBF5459

Características típicas (continuación)

Características de transferencia

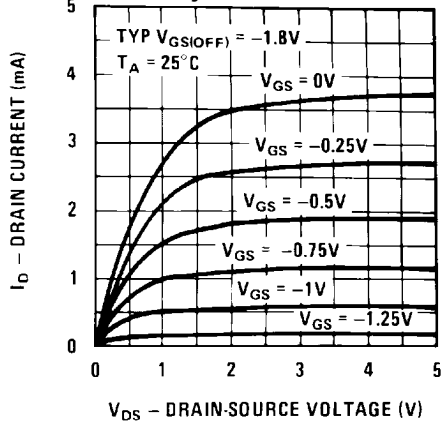


Características de transferencia

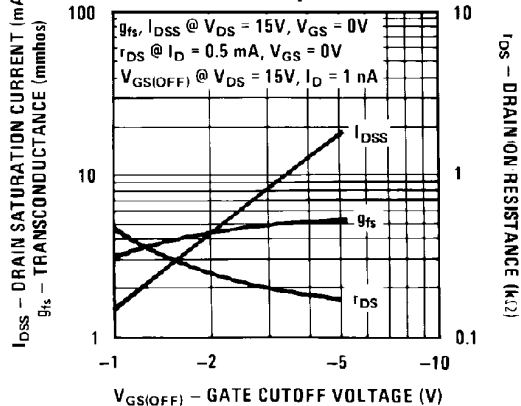


NOTA: Transconductance (transconductancia); Gate-source voltage (tensión compuerta-fuente).

Drenaje-fuente común

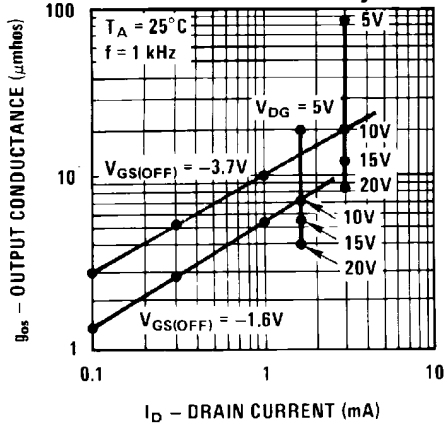


Interacción de parámetros

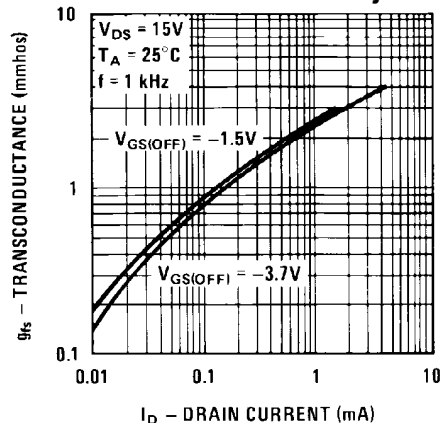


NOTA: Drain current (corriente de ganancia); drain saturation current (corriente de saturación de drenaje); gate cutoff voltage (tensión de corte de drenaje); drain-source voltage (tensión drenaje-fuente).

Conductancia de salida frente a corriente de drenaje



Transconductancia frente a corriente de drenaje



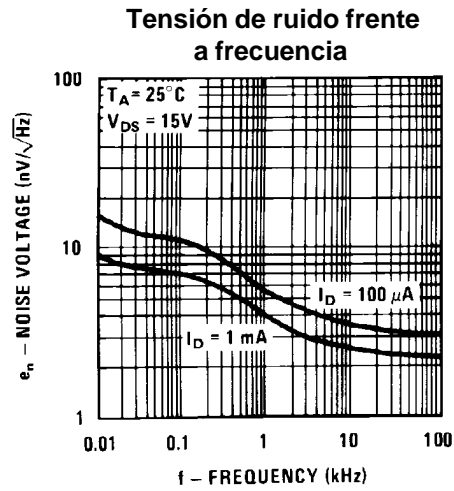
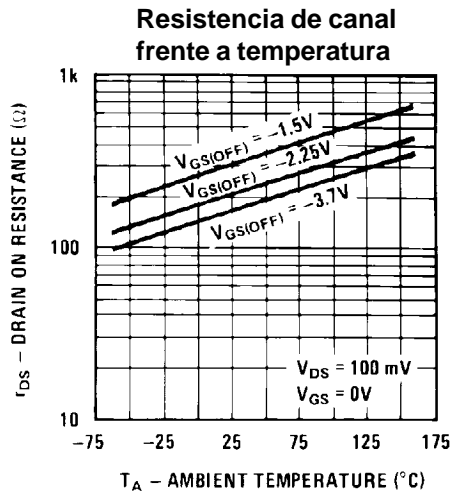
NOTA: Output conductance (conductancia de salida); drain current (corriente de drenaje); transconductance (transconductancia).

Amplificador de canal N de propósito general

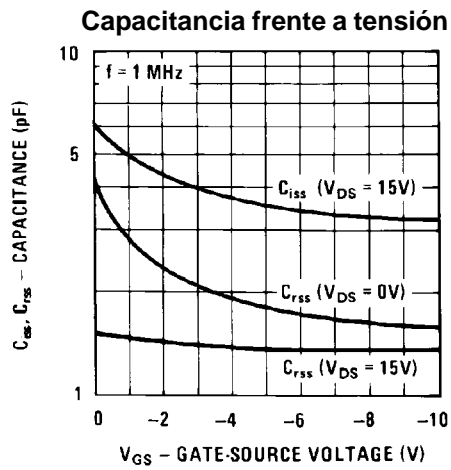
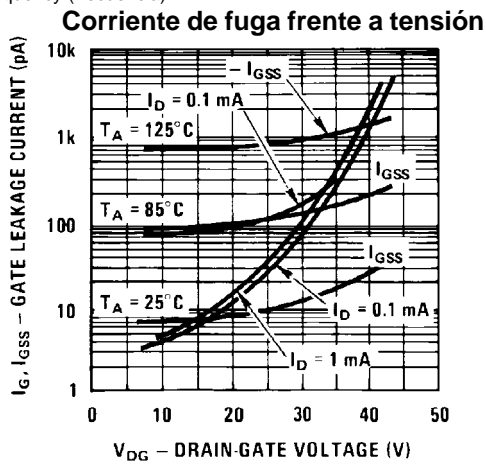
(continuación)

2N5457 / 2N5458 / 2N5459 / MMBF5457 / MMBF5458 / MMBF5459

Características típicas (continuación)



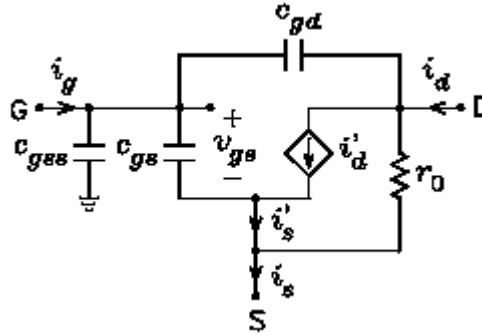
NOTA: Drain on resistance (resistencia de conexión de drenaje); ambient temperature (temperatura ambiente); noise voltage (tensión de ruido); frequency (frecuencia).



NOTA: Gate leakage current (corriente de fuga de compuerta); drain-gate voltage (tensión drenaje-compuerta); capacitance (capacitancia); gate-source voltage (tensión compuerta-fuente).

Small signal model

- Same as MOSFET
 - g_{fs} : forward transconductance
 - g_{os} : output conductance



- Typical values

CARACTERÍSTICAS DE PEQUEÑA SEÑAL

g_{fs}	Conductancia de transferencia directa*	$V_{DS} = 15 \text{ V}, V_{GS} = 0, f = 1,0 \text{ kHz}$ 2N5457 1000 2N5458 1500 2N5459 2000			5000 5500 6000	μmhos μmhos μmhos
g_{os}	Conductancia de salida*	$V_{DS} = 15 \text{ V}, V_{GS} = 0, f = 1.0 \text{ kHz}$		10	50	μmhos
C_{iss}	Capacitancia de entrada	$V_{DS} = 15 \text{ V}, V_{GS} = 0, f = 1.0 \text{ MHz}$		4,5	7,0	pF
C_{rss}	Capacitancia de transferencia inversa	$V_{DS} = 15 \text{ V}, V_{GS} = 0, f = 1.0 \text{ MHz}$		1,5	3,0	pF
NF	Figura de ruido	$V_{DS} = 15 \text{ V}, V_{GS} = 0, f = 1.0 \text{ kHz},$ $R_G = 1.0 \text{ megohm}, BW = 1.0 \text{ Hz}$			3,0	dB

$$C_{gs} = \frac{C_{gs0}}{(1 + V_{SG}/\psi_0)^{1/2}}$$

$$C_{gd} = \frac{C_{gd0}}{(1 + V_{DG}/\psi_0)^{1/2}}$$

$$C_{gss} = \frac{C_{gss0}}{(1 + V_{SSG}/\psi_0)^{1/2}}$$