



EL54A Laboratorio de Electrónica

Experiencia N°2 : Aplicaciones básicas con transistores de efecto de campo (F.E.T.)

A. Objetivos

Aplicación del Transistor por Efecto de Campo (F.E.T.).

Introducción a las técnicas de diseño de circuitos selectivos en frecuencia y osciladores.

B. Preinforme

1. Diseñe el circuito que permita medir la curva de **transconductancia** ($I_d = f[V_{gs}]$) del F.E.T MPF 102 (u otro).
2. Diseñe el circuito de polarización del F.E.T. para su **punto de coeficiente térmico nulo**. Experimentalmente se ha comprobado que para un F.E.T de este tipo, éste corresponde al punto en que:

$$|V_{GS}| = |V_P| - 0,63 \quad V_{DD} = 10 [V]$$

3. Diseñe un amplificador simple sintonizado que cumpla con las siguientes especificaciones:

Frecuencia Central	200 [kHz]
Ancho de Banda	10 [kHz]

Para esto se dispone de un FET y una bobina con las siguientes características:

Razón de espira N_T/N	3
Inductancia L	500 [μH]
Factor de Calidad Q	50

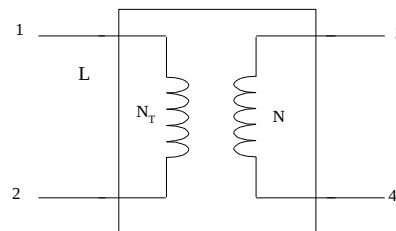


Figura 1

El F.E.T. se polariza como en B-2, y en fuente común.



Calcule la **impedancia de salida** y la **ganancia de tensión** a señales pequeñas. Indique un método para medir experimentalmente estas impedancias.

4. Simule el Circuito diseñado mediante P-Spice u otro programa de simulación: obtenga la respuesta de frecuencia del amplificador
5. Diseñe un oscilador de 400 kHz con F.E.T., realimentando el amplificador sintonizado en B-3 adecuadamente. Calcular la impedancia de salida.

C. Trabajo de laboratorio

1. Medir la curva de transconductancia del F.E.T..
2. Con los valores medidos de I_{DSS} y V_p , corregir el circuito de polarización diseñado en el pre-informe. Verificar que se cumpla con lo calculado en el diseño.
3. Armar el circuito diseñado en B-3 con la polarización de C-2. Hacer los ajustes necesarios para cumplir con la frecuencia central y el ancho de banda requeridos.
 - Medir la **respuesta de frecuencia** de tensión entre 10 Khz a 2Mhz
 - Medir la **impedancia de entrada** e impedancia de salida a la frecuencia central.
4. Armar el circuito diseñado en B-5.
 - Medir la frecuencia del oscilador y su impedancia de salida.
 - Medir la tensión de salida en vacío y con una carga igual a la impedancia de salida.
 - Registre la forma de onda de salida y verifique si se observa **distorsión**

D. Informe final

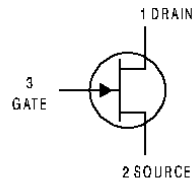
1. Indicar el circuito definitivo. Comente las diferencias con respecto del diseño original.
 2. Indicar en todos los casos los procedimientos de medida utilizados y los valores obtenidos; compararlos con el diseño y la simulación cuando corresponda. Comente.
 3. Conclusiones.
-



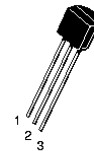
MOTOROLA
SEMICONDUCTOR TECHNICAL DATA

Order this document
by MPF102/D

JFET VHF Amplifier
N-Channel — Depletion



MPF102



CASE 29-04, STYLE 5
TO-92 (TO-226AA)

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Drain-Source Voltage	V_{DS}	25	Vdc
Drain-Gate Voltage	V_{DG}	25	Vdc
Gate-Source Voltage	V_{GS}	-25	Vdc
Gate Current	I_G	10	mAdc
Total Device Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	350 2.8	mW mW/ $^\circ\text{C}$
Junction Temperature Range	T_J	125	$^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	T_{stg}	-65 to +150	$^\circ\text{C}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Max	Unit
----------------	--------	-----	-----	------

OFF CHARACTERISTICS

Gate-Source Breakdown Voltage ($I_G = -10 \mu\text{Adc}$, $V_{DS} = 0$)	$V_{(BR)GS}$	-25	—	Vdc
Gate Reverse Current ($V_{GS} = -15 \text{ Vdc}$, $V_{DS} = 0$) ($V_{GS} = -15 \text{ Vdc}$, $V_{DS} = 0$, $T_A = 100^\circ\text{C}$)	I_{GSS}	— —	-2.0 -2.0	nAdc μAdc
Gate-Source Cutoff Voltage ($V_{DS} = 15 \text{ Vdc}$, $I_D = 2.0 \text{ nAdc}$)	$V_{GS(off)}$	—	-8.0	Vdc
Gate-Source Voltage ($V_{DS} = 15 \text{ Vdc}$, $I_D = 0.2 \text{ mAdc}$)	V_{GS}	-0.5	-7.5	Vdc

ON CHARACTERISTICS

Zero-Gate-Voltage Drain Current ⁽¹⁾ ($V_{DS} = 15 \text{ Vdc}$, $V_{GS} = 0 \text{ Vdc}$)	I_{DSS}	2.0	20	mAdc
--	-----------	-----	----	------

SMALL-SIGNAL CHARACTERISTICS

Forward Transfer Admittance ⁽¹⁾ ($V_{DS} = 15 \text{ Vdc}$, $V_{GS} = 0$, $f = 1.0 \text{ kHz}$) ($V_{DS} = 15 \text{ Vdc}$, $V_{GS} = 0$, $f = 100 \text{ MHz}$)	$ y_{fs} $	2000 1600	7500 —	μhos
Input Admittance ($V_{DS} = 15 \text{ Vdc}$, $V_{GS} = 0$, $f = 100 \text{ MHz}$)	$\text{Re}(y_{is})$	—	800	μhos
Output Conductance ($V_{DS} = 15 \text{ Vdc}$, $V_{GS} = 0$, $f = 100 \text{ MHz}$)	$\text{Re}(y_{os})$	—	200	μhos
Input Capacitance ($V_{DS} = 15 \text{ Vdc}$, $V_{GS} = 0$, $f = 1.0 \text{ MHz}$)	C_{iss}	—	7.0	pF
Reverse Transfer Capacitance ($V_{DS} = 15 \text{ Vdc}$, $V_{GS} = 0$, $f = 1.0 \text{ MHz}$)	C_{rss}	—	3.0	pF

1. Pulse Test; Pulse Width $\leq 630 \text{ ms}$, Duty Cycle $\leq 10\%$.





Field-Effect Transistors

JFETs

JFETs operate in the depletion mode. They are available in both P- and N-channel and are offered in both Through-hole and Surface Mount packages. Applications include general-purpose amplifiers, switches and choppers, and RF amplifiers and mixers. These devices are economical and very rugged. The drain and source are interchangeable on many typical FETs.



CASE 29-04
TO-226AA
(TO-92)

Table 26. JFET Low-Frequency/Low-Noise

The following table is a listing of small-signal JFETs intended for low-noise applications in the audio range. These devices exhibit good linearity and are candidates for hi-fi and instrumentation equipment.

Device	$R_{\theta} Y_{ts} @ f$		$R_{\theta} Y_{os} @ f$		C_{iss} pF Max	C_{rss} pF Max	$V_{(BR)GSS}$ $V_{(BR)GDO}$ Volts Min	$V_{GS(off)}$ Volts		I_{DSS} mA		Style
	mmho Min	kHz	μmho Max	kHz				Min	Max	Min	Max	
	Case 29-04 — TO-226AA (TO-92) — N-Channel											
J202	—	—	—	—	—	—	40	0.8	4.0	0.9	4.5	5
2N5457	1.0	1.0	50	1.0	7.0	3.0	25	0.5	6.0	1.0	5.0	5
2N5458	1.5	1.0	50	1.0	7.0	3.0	25	1.0	7.0	2.0	9.0	5
Case 29-04 — TO-226AA (TO-92) — P-Channel												
2N5460	1.0	1.0	75	1.0	7.0	2.0	40	0.75	6.0	1.0	5.0	7
2N5461	1.5	1.0	75	1.0	7.0	2.0	40	1.0	7.5	2.0	9.0	7
2N5462	2.0	1.0	75	1.0	7.0	2.0	40	1.8	9.0	4.0	16	7

Table 27. JFET High-Frequency Amplifiers

The following is a listing of small-signal JFETs that are intended for hi-frequency applications. These are candidates for VHF/UHF oscillators, mixers and front-end amplifiers.

Device	$R_{\theta} Y_{ts} @ f$		$R_{\theta} Y_{os} @ f$		C_{iss} pF Max	C_{rss} pF Max	$NF @ R_G = 1K$		$V_{(BR)GSS}$ $V_{(BR)GDO}$ Volts Min	$V_{GS(off)}$ Volts		I_{DSS} mA		Style
	mmho Min	MHz	μ mho Max	MHz			dB Max	f MHz		Min	Max	Min	Max	
Case 29-04 — TO-226AA (TO-92) — N-Channel														
MPF102	1.6	100	200	100	7.0	3.0	—	—	25	—	8.0	2.0	20	5
2N5484	2.5	100	75	100	5.0	1.0	3.0	100	25	0.3	3.0	1.0	5.0	5
2N5485	3.0	400	100	400	5.0	1.0	4.0	400	25	0.5	4.0	4.0	10	5
2N5486	3.5	400	100	400	5.0	1.0	4.0	400	25	2.0	6.0	8.0	20	5
J308	12 ⁽¹⁾	100	250 ⁽¹⁾	100	7.5	2.5	1.5 ⁽¹⁾	100	25	1.0	6.5	12	60	5
J309	12 ⁽¹⁾	100	250 ⁽¹⁾	100	7.5	2.5	1.5 ⁽¹⁾	100	25	1.0	4.0	12	30	5
J310	12 ⁽¹⁾	100	250 ⁽¹⁾	100	7.5	2.5	1.5 ⁽¹⁾	100	25	2.0	6.5	24	60	5

⁽¹⁾ Typical

Devices listed in bold, italic are Motorola preferred devices.