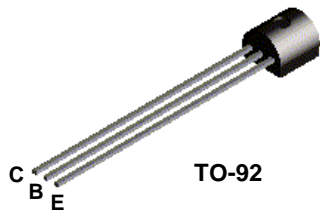
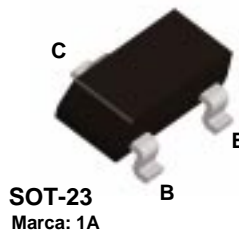




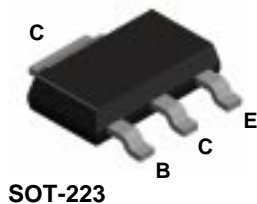
## 2N3904



## MMBT3904



## PZT3904



2N3904 / MMBT3904 / PZT3904

## Amplificador NPN de propósito general

Este dispositivo está diseñado a modo de amplificador y enchufe de propósito general. El margen dinámico útil se extiende a 100 mA en el caso del enchufe y a 100 MHz en el caso del amplificador. Fuente obtenida de Process 23.

### Especificaciones máximas absolutas\*

TA = 25°C si no hay contraindicación

Símbolo	Parámetro	Valor	Unidades
$V_{CEO}$	Tensión colector-emisor	40	V
$V_{CBO}$	Tensión colector-base	60	V
$V_{EBO}$	Tensión emisor-base	6,0	V
$I_C$	Corriente del colector - c ontínua	200	mA
$T_J, T_{stg}$	Margen de temperaturas de la conexión de almacenamiento y funcionamiento	-55 to +150	°C

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

#### NOTAS:

- 1) Estos valores límite se basan en una temperatura máxima de conexión de 150 grados centígrados.
- 2) 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.

## Amplificador NPN de propósito general

(continuación)

2N3904 / MMBT3904 / PZT3904

### Características eléctricas

TA = 25°C si no hay contraindicación

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

#### CARACTERÍSTICAS DE DESCONEXIÓN

$V_{(BR)CEO}$	Tensión de ruptura colector-emisor	$I_C = 1,0 \text{ mA}, I_B = 0$	40		V
$V_{(BR)CBO}$	Tensión de ruptura colector-base	$I_C = 10 \mu\text{A}, I_E = 0$	60		V
$V_{(BR)EBO}$	Tensión de ruptura emisor-base	$I_E = 10 \mu\text{A}, I_C = 0$	6,0		V
$I_{BL}$	Corriente de corte de la base	$V_{CE} = 30 \text{ V}, V_{EB} = 0$		50	nA
$I_{CEX}$	Corriente de corte del colector	$V_{CE} = 30 \text{ V}, V_{EB} = 0$		50	nA

#### CARACTERÍSTICAS DE CONEXIÓN\*

$h_{FE}$	Ganancia de corriente continua	$I_C = 0,1 \text{ mA}, V_{CE} = 1,0 \text{ V}$ $I_C = 1,0 \text{ mA}, V_{CE} = 1,0 \text{ V}$ $I_C = 10 \text{ mA}, V_{CE} = 1,0 \text{ V}$ $I_C = 50 \text{ mA}, V_{CE} = 1,0 \text{ V}$ $I_C = 100 \text{ mA}, V_{CE} = 1,0 \text{ V}$	40 70 100 60 30	300	
$V_{CE(sat)}$	Tensión de saturación colector-emisor	$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1,0 \text{ mA}$ $I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 5,0 \text{ mA}$		0,2 0,3	V V
$V_{BE(sat)}$	Tensión de saturación base-emisor	$I_C = 10 \text{ mA}, I_B = 1,0 \text{ mA}$ $I_C = 50 \text{ mA}, I_B = 5,0 \text{ mA}$	0,65	0,85 0,95	V V

#### CARACTERÍSTICAS DE PEQUEÑA SEÑAL

$f_T$	Producto de corriente -- ganancia -- ancho de banda	$I_C = 10 \text{ mA}, V_{CE} = 20 \text{ V}, f = 100 \text{ MHz}$	300		MHz
$C_{obo}$	Capacitancia de salida	$V_{CB} = 5,0 \text{ V}, I_E = 0, f = 1,0 \text{ MHz}$		4,0	pF
$C_{ibo}$	Capacitancia de entrada	$V_{EB} = 0,5 \text{ V}, I_C = 0, f = 1,0 \text{ MHz}$		8,0	pF
NF	Figura de ruido (excepto MMPQ3904)	$I_C = 100 \mu\text{A}, V_{CE} = 5,0 \text{ V}, R_S = 1,0 \text{ k}\Omega, f = 10 \text{ Hz to } 15,7 \text{ kHz}$		5,0	dB

#### CARACTERÍSTICAS DE CONMUTACIÓN (excepto MMPQ3904)

$t_d$	Tiempo de retardo	$V_{CC} = 3,0 \text{ V}, V_{BE} = 0,5 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}, I_{B1} = 1,0 \text{ mA}$		35	ns
$t_r$	Tiempo de subida	$I_C = 10 \text{ mA}, I_{B1} = 1,0 \text{ mA}$		35	ns
$t_s$	Tiempo de almacenamiento	$V_{CC} = 3,0 \text{ V}, I_C = 10 \text{ mA}$		200	ns
$t_f$	Tiempo de caída	$I_{B1} = I_{B2} = 1,0 \text{ mA}$		50	ns

\*Pureza de impulso: anchura entre impulsos  $\leq 300 \mu\text{s}$ , ciclo de trabajo  $\leq 2,0\%$

### Modelo Spice

NPN (Is=6,734f Xti=3 Eg=1,11 Vaf=74,03 Bf=416,4 Ne=1,259 Ise=6,734 Ikf=66,78m Xtb=1,5 Br=0,7371 Nc=2 Isc=0 Ikr=0 Rc=1 Cjc=3,638p Mjc=0,3085 Vjc=0,75 Fc=0,5 Cje=4,493p Mje=0,2593 Vje=0,75 Tr=239,5n Tf=301,2p Itf=0,4 Vtf=4 Xtf=2 Rb=10)

# Amplificador NPN de propósito general

(continuación)

2N3904 / MMBT3904 / PZT3904

## Características térmicas

TA = 25°C si no hay contraindicación

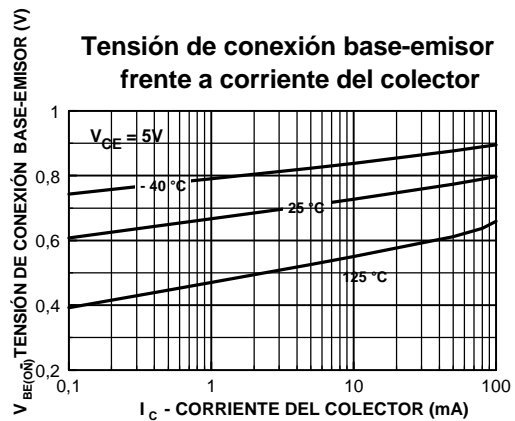
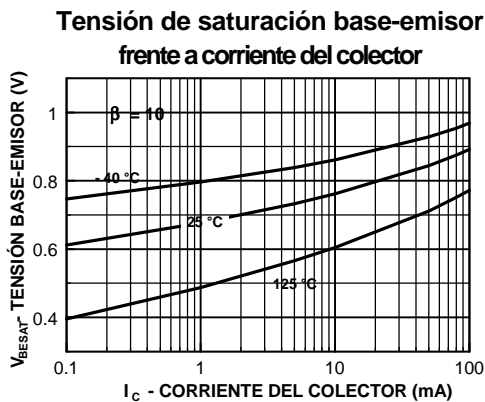
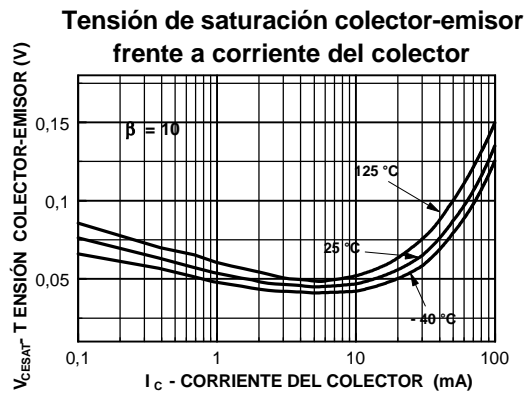
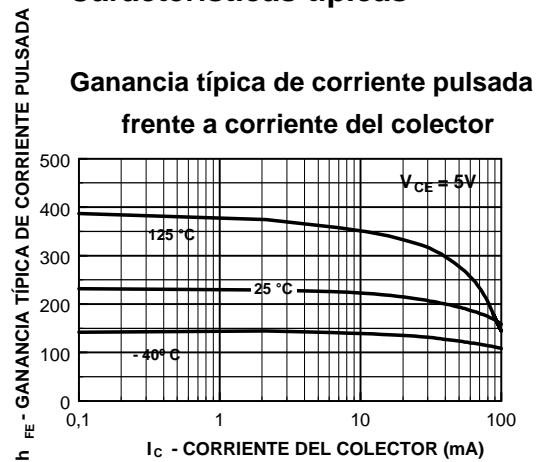
Símbolo	Característica	Máx.		Unidades
		2N3904	*PZT3904	
P <sub>D</sub>	Disipación total del dispositivo	625	1000	mW
	Degradación por encima de 25°C	5,0	8,0	mW/°C
R <sub>θJC</sub>	Resistencia térmica, conexión a caja	83,3		°C/W
R <sub>θJA</sub>	Resistencia térmica, conexión a ambiente	200	125	°C/W

Símbolo	Característica	Máx.		Unidades
		**MMBT3904	MMPQ3904	
P <sub>D</sub>	Disipación total del dispositivo	350	1000	mW
	Degradación por encima de 25°C	2,8	8,0	mW/°C
R <sub>θJA</sub>	Resistencia térmica, conexión a ambiente	357		°C/W
	4 microplaquetas efectivas		125	°C/W
	Cada microplaqueta		240	°C/W

\*Dispositivo montado sobre FR-4 PCB 36 mm X 18 mm X 1,5 mm; almohadilla de montaje para el conductor del colector con un mínimo de 6 cm<sup>2</sup>.

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

## Características típicas



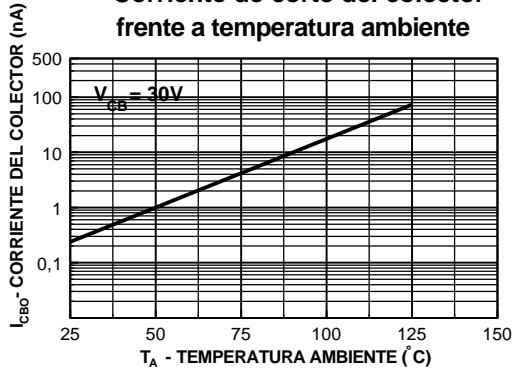
# Amplificador NPN de propósito general

(continuación)

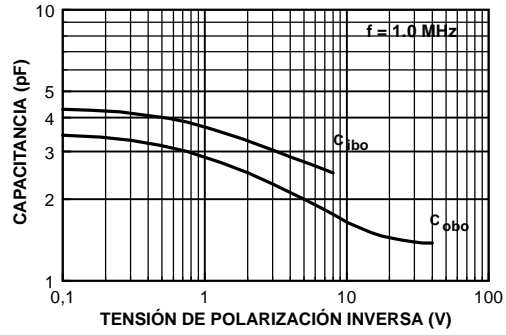
2N3904 / MMBT3904 / PZT3904

## Características típicas (continuación)

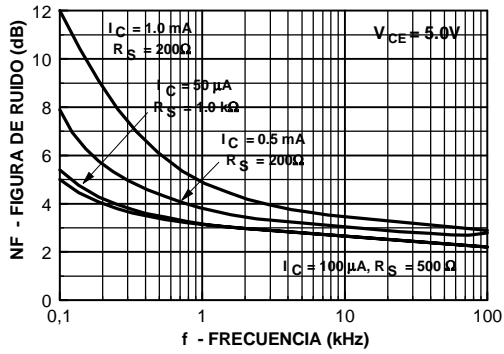
**Corriente de corte del colector frente a temperatura ambiente**



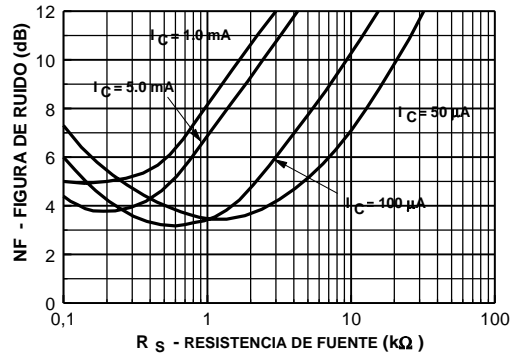
**Capacitancia frente a tensión de polarización inversa**



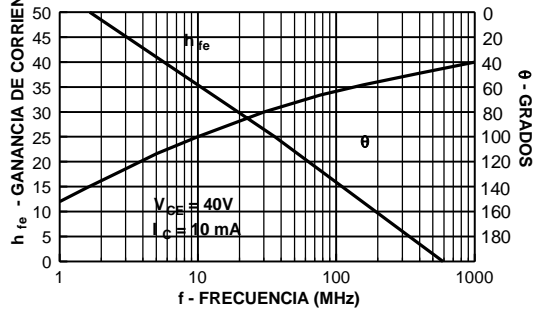
**Figura de ruido frente a frecuencia**



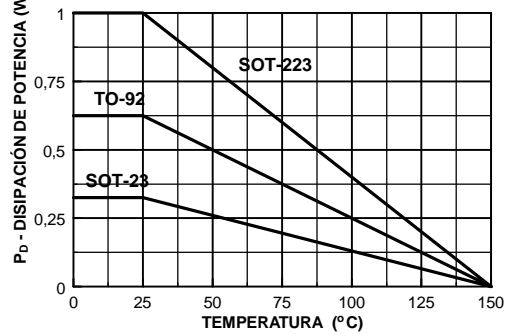
**Figura de ruido frente a resistencia de fuente**



**Ganancia de corriente y ángulo de fase frente a frecuencia**



**Disipación de potencia frente a temperatura ambiente**



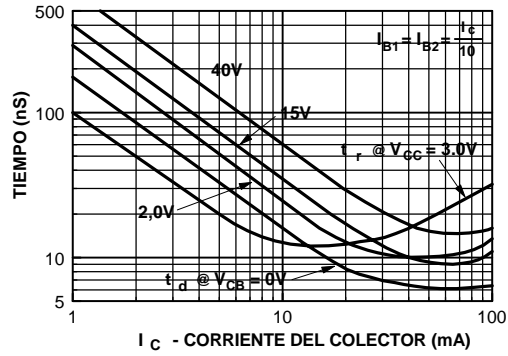
# Amplificador NPN de propósito general

(continuación)

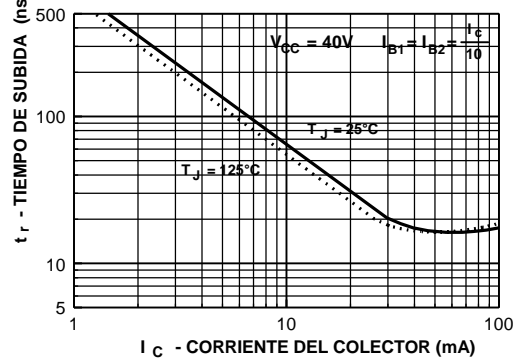
2N3904 / MMBT3904 / PZT3904

## Características típicas (continuación)

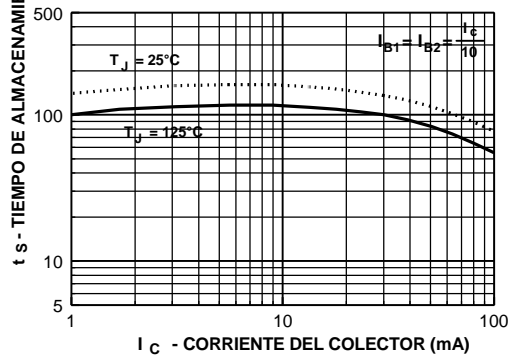
Tiempo de conexión frente a corriente del colector



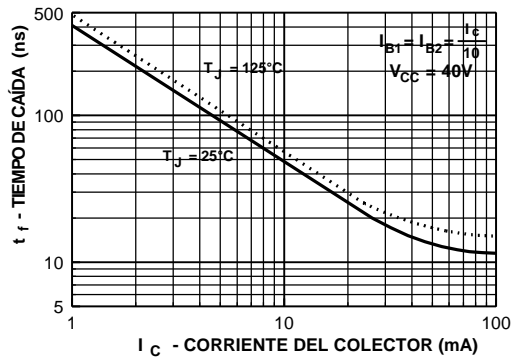
Tiempo de subida frente a corriente del colector



Tiempo de almacenamiento frente a corriente del colector



Tiempo de caída frente a corriente del colector



Circuitos de prueba

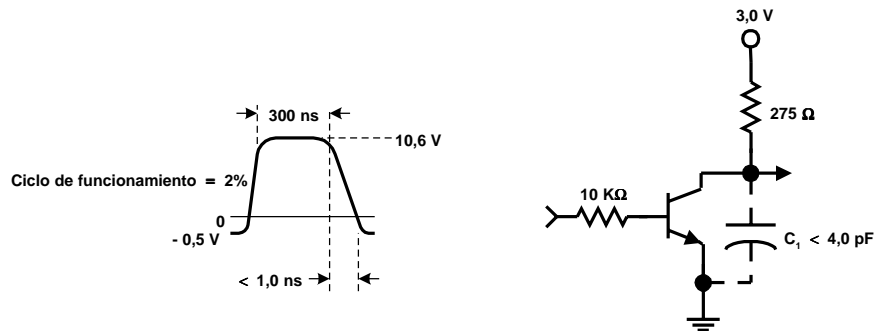


FIGURA 1: Circuito de prueba del equivalente al tiempo de subida y de retardo.

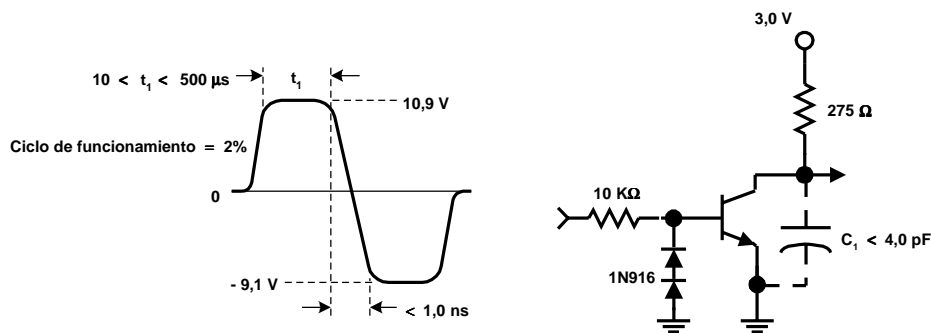


FIGURA 2: Circuito de prueba del equivalente al tiempo de almacenamiento y de caída.

## MARCAS COMERCIALES

A continuación, se proporciona un listado de marcas registradas y no registradas que posee o está autorizado a utilizar Fairchild Semiconductor. No obstante, no aparecen indicadas todas las marcas comerciales.

ACEx™	ISOPLANAR™
CoolFET™	MICROWIRE™
CROSSVOLT™	POP™
E <sup>2</sup> CMOS™	PowerTrench™
FACT™	QS™
FACT Quiet Series™	Quiet Series™
FAST®	SuperSOT™-3
FASTr™	SuperSOT™-6
GTO™	SuperSOT™-8
HiSeC™	TinyLogic™

## LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR SE RESERVA EL DERECHO DE REALIZAR CAMBIOS EN CUALQUIERA DE SUS PRODUCTOS SIN PREVIO AVISO, CON EL OBJETIVO DE MEJORAR LA FIABILIDAD, LA FUNCIONALIDAD O EL DISEÑO DE LOS MISMOS. FAIRCHILD NO SE RESPONSABILIZA DE LA APLICACIÓN O EL USO DE NINGÚN PRODUCTO O CIRCUITO DESCRITO AQUÍ Y TAMPOCO TRANSFIERE NINGUNA LICENCIA BAJO SUS DERECHOS DE PATENTE NI BAJO LOS DERECHOS AJENOS.

## NORMAS REFERENTES A LOS SISTEMAS DE MANTENIMIENTO DE VIDA

NO SE AUTORIZA EL USO DE LOS PRODUCTOS DE FAIRCHILD COMO COMPONENTES CRÍTICOS EN LOS DISPOSITIVOS O SISTEMAS DE MANTENIMIENTO DE VIDA SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA POR ESCRITO DE FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION. Tal y como se indica aquí:

1. Los sistemas o dispositivos de mantenimiento de vida son aquellos: (a) cuyo propósito es el implante quirúrgico en el cuerpo, (b) el mantenimiento de la vida, o (c) cuyo fallo de funcionamiento, siendo utilizados siguiendo adecuadamente las instrucciones del etiquetado, puede causar un daño considerable al usuario.
2. Un componente crítico es cualquier componente de un dispositivo o sistema de mantenimiento de vida cuyo mal funcionamiento puede provocar la avería del sistema o del dispositivo de mantenimiento de vida, o afectar a la seguridad o efectividad del mismo.

## DEFINICIONES DEL ESTADO DEL PRODUCTO

### Definiciones de los términos

Identificación de la hoja de datos	Estado del producto	Definición
Información avanzada	En fase formativa o de diseño	Esta hoja de datos contiene las especificaciones de diseño para el desarrollo del producto. Las especificaciones pueden estar sujetas a variaciones sin previo aviso.
Preliminar	Primera fabricación	Esta hoja de datos contiene datos preliminares. Los datos complementarios se publicarán más adelante. Fairchild Semiconductor se reserva el derecho de realizar cambios en cualquier momento, sin previo aviso, con el objetivo de mejorar el diseño.
No se necesita identificación	Fabricación plena	Esta hoja de datos contiene especificaciones finales. Fairchild Semiconductor se reserva el derecho de realizar cambios en cualquier momento, sin previo aviso, para mejorar el diseño.
Obsoleto	No se fabrica	Esta hoja de datos contiene especificaciones sobre un producto que Fairchild semiconductor ha dejado de fabricar. La hoja de datos es meramente informativa.