

## General Purpose Transistors 通用三極管

## FHS3904

### DESCRIPTION & FEATURES 概述及特點

Low Leakage Current :

$I_{CEX}=50\text{nA}(\text{Max.})$  ;  $V_{CE}=30\text{V}$  ,  $V_{EB}=3\text{V}$

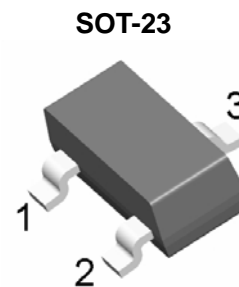
Low Saturation Voltage :

$V_{CE(\text{sat})}=0.3\text{V}(\text{Max.})$  ;  $I_C=50\text{mA}$  ,  $I_B=5\text{mA}$

Complementary to the 3906 .

### PIN ASSIGNMENT 引腳說明

PIN NAME 管腳符號	PIN NUMBER 引腳序號	FUNCTION 功能
	SOT-23	
B	1	BASE
E	2	EMITTER
C	3	COLLECTOR



### MAXIMUM RATINGS( $T_a=25^\circ\text{C}$ ) 最大額定值

CHARACTERISTIC 特性參數	Symbol 符號	Rating 額定值	Unit 單位
Collector-Emitter Voltage 集電極-發射極電壓	$V_{CEO}$	40	Vdc
Collector-Base Voltage 集電極-基極電壓	$V_{CBO}$	60	Vdc
Emitter-Base Voltage 發射極-基極電壓	$V_{EBO}$	5	Vdc
Collector Current—Continuous 集電極電流-連續	$I_C$	200	mAdc

### THERMAL CHARACTERISTICS 熱特性

CHARACTERISTIC 特性參數	Symbol 符號	Max 最大值	Unit 單位
Total Device Dissipation 總耗散功率 FR-5 Board(1) ( $T_a=25^\circ\text{C}$ 環境溫度= $25^\circ\text{C}$ )	$P_D$	225	mW
Derate above $25^\circ\text{C}$ 超過 $25^\circ\text{C}$ 遞減		1.8	mW/ $^\circ\text{C}$
Thermal Resistance Junction to Ambient 熱阻	$R_{JA}$	556	$^\circ\text{C}/\text{W}$
Total Device Dissipation Alumina Substrate,(2) $T_a=25^\circ\text{C}$ 總耗散功率 氧化鋁襯底	$P_D$	300	mW
Derate above $25^\circ\text{C}$ 超過 $25^\circ\text{C}$ 遞減		2.4	mW/ $^\circ\text{C}$
Thermal Resistance Junction to Ambient 熱阻	$R_{JA}$	417	$^\circ\text{C}/\text{W}$
Junction and Storage Temperature 結溫和儲存溫度	$T_j$ , $T_{stg}$	150 , -55 ~150	$^\circ\text{C}$

### DEVICE MARKING 打標

FHS3904=1AM

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS 電特性

( $T_a=25^\circ\text{C}$  unless otherwise noted 如無特殊說明，溫度為 $25^\circ\text{C}$ )

Characteristic 特性參數	Symbol 符號	Test Condition 測試條件	Min 最小值	Type 典型值	Max 最大值	Unit 單位
Collector Cutoff Current 集電極截止電流	$I_{CEX}$	$V_{CE}=30\text{Vdc}$ , $V_{EB}=3.0\text{Vdc}$	—	—	50	nAdc
Base Cutoff Current 基極截止電流	$I_{BEX}$	$V_{CE}=30\text{Vdc}$ , $V_{EB}=3.0\text{Vdc}$	—	—	50	nAdc
Collector-Emitter Breakdown Voltage(3) 集電極-發射極擊穿電壓	$V_{(BR)CEO}$	$I_C=1.0\text{mAdc}$ , $I_B=0$	40	—	—	Vdc
Collector-Base Breakdown Voltage 集電極-基極擊穿電壓	$V_{(BR)CBO}$	$I_C=10\mu\text{Adc}$ , $I_E=0$	60	—	—	Vdc
Emitter-Base Breakdown Voltage 發射極-基極擊穿電壓	$V_{(BR)EBO}$	$I_E=10\mu\text{Adc}$ , $I_C=0$	5	—	—	Vdc

General Purpose Transistors 通用三极管

FHS3904

DC Current Gain 直流電流增益	$h_{FE}$	$I_C=0.1\text{mA dc}, V_{CE}=1.0\text{V dc}$	40	—	—	—
		$I_C=1.0\text{mA dc}, V_{CE}=1.0\text{V dc}$	70	—	—	
		$I_C=10\text{mA dc}, V_{CE}=1.0\text{V dc}$	100	—	300	
		$I_C=50\text{mA dc}, V_{CE}=1.0\text{V dc}$	60	—	—	
		$I_C=100\text{mA dc}, V_{CE}=1.0\text{V dc}$	30	—	—	
Collector-Emitter Saturation Voltage(3)集電極發射極飽和壓降	$V_{CE(sat)}$	$I_C=10\text{mA dc}, I_B=1.0\text{mA dc}$	—	—	0.2	Vdc
		$I_C=50\text{mA dc}, I_B=5.0\text{mA dc}$	—	—	0.3	
Base-Emitter Saturation Voltage 基極-發射極飽和壓降	$V_{BE(sat)}$	$I_C=10\text{mA dc}, I_B=1.0\text{mA dc}$	0.65	—	0.85	Vdc
		$I_C=50\text{mA dc}, I_B=5.0\text{mA dc}$	—	—	0.95	
Current-Gain-Bandwidth Product 電流增益-帶寬乘積	$f_T$	$I_C=10\text{mA dc}, V_{CE}=20\text{V dc}, f=100\text{MHz}$	300	—	—	MHz
Output Capacitance 輸出電容	$C_{obo}$	$V_{CB}=5.0\text{V dc}, I_E=0, f=1.0\text{MHz}$	—	—	4.0	pF
Input Capacitance 輸入電容	$C_{ibo}$	$V_{EB}=0.5\text{V dc}, I_C=0, f=1.0\text{MHz}$	—	—	8.0	pF
Input Impedance 輸入阻抗	$h_{ie}$	$V_{CE}=10\text{V dc}, I_C=1.0\text{mA dc}, f=1.0\text{KHz}$	1.0	—	10	k $\Omega$
Voltage Feedback Ratio 電壓回饋係數	$h_{re}$	$V_{CE}=10\text{V dc}, I_C=1.0\text{mA dc}, f=1.0\text{KHz}$	0.5	—	8.0	$\times 10^{-4}$
Small-Signal Current Gain 小信號電流增益	$h_{fe}$	$V_{CE}=10\text{V dc}, I_C=1.0\text{mA dc}, f=1.0\text{KHz}$	100	—	400	
Output Admittance 輸出導納	$*h_{oe}$	$V_{CE}=10\text{V dc}, I_C=1.0\text{mA dc}, f=1.0\text{KHz}$	1.0	—	40	$\mu\text{mos}$
Noise Figure 雜訊係數	NF	$V_{CE}=5.0\text{V dc}, I_C=100\mu\text{A dc}, f=1.0\text{KHz}$	—	—	5.0	dB

SWITCHING CHARACTERISTICS 開關特性

Delay Time 延遲時間	$t_d$	$V_{CC}=3.0\text{V dc}, V_{BE}=-0.5\text{V dc}, I_C=10\text{mA dc}, I_{B1}=1.0\text{mA dc}$	—	—	35	nS
Rise Time 上升時間	$t_r$		—	—	35	
Storage Time 儲存時間	$t_s$	$V_{CC}=3.0\text{V dc}, I_C=10\text{mA dc}, I_{B1}=I_{B2}=1.0\text{mA dc}$	—	—	200	nS
Fall Time 下降時間	$t_f$		—	—	50	

- FR-5=1.0x0.75x0.062in.
- Alumina=0.4x0.3x0.024in, 99.5%alumina.
- Pulse Width $\leq$ 300 $\mu$ S; Duty Cycle $\leq$ 2.0%.