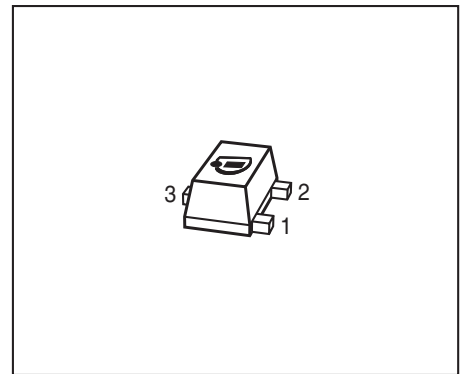


**NPN Silicon RF Transistor**

- Low noise amplifier for low current applications
- Collector design supports 5V supply voltage
- For oscillators up to 3.5 GHz
- Low noise figure 1.0 dB at 1.8 GHz
- Pb-free (RoHS compliant) package
- Qualified according AEC Q101



**ESD (Electrostatic discharge) sensitive device, observe handling precaution!**

Type	Marking	Pin Configuration			Package
BFR360F	FBs	1 = B	2 = E	3 = C	TSFP-3

**Maximum Ratings** at  $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ , unless otherwise specified

Parameter	Symbol	Value	Unit
Collector-emitter voltage	$V_{CEO}$	6	V
Collector-emitter voltage	$V_{CES}$	15	
Collector-base voltage	$V_{CBO}$	15	
Emitter-base voltage	$V_{EBO}$	2	
Collector current	$I_C$	35	mA
Base current	$I_B$	4	
Total power dissipation <sup>1)</sup> $T_S \leq 98\text{ }^\circ\text{C}$	$P_{tot}$	210	mW
Junction temperature	$T_J$	150	$^\circ\text{C}$
Storage temperature	$T_{Stg}$	-55 ... 150	

**Thermal Resistance**

Parameter	Symbol	Value	Unit
Junction - soldering point <sup>2)</sup>	$R_{thJS}$	$\leq 250$	K/W

<sup>1)</sup>  $T_S$  is measured on the collector lead at the soldering point to the pcb

<sup>2)</sup> For calculation of  $R_{thJA}$  please refer to Application Note AN077 Thermal Resistance

**Electrical Characteristics** at  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , unless otherwise specified

Parameter	Symbol	Values			Unit
		min.	typ.	max.	
<b>DC Characteristics</b>					
Collector-emitter breakdown voltage $I_C = 1\text{ mA}, I_B = 0$	$V_{(BR)CEO}$	6	9	-	V
Collector-emitter cutoff current $V_{CE} = 4\text{ V}, V_{BE} = 0$ $V_{CE} = 10\text{ V}, V_{BE} = 0, T_A = 85^\circ\text{C}$ Verified by random sampling	$I_{CES}$	-	1 2	30 50	nA
Collector-base cutoff current $V_{CB} = 4\text{ V}, I_E = 0$	$I_{CBO}$	-	1	30	
Emitter-base cutoff current $V_{EB} = 1\text{ V}, I_C = 0$	$I_{EBO}$	-	1	500	
DC current gain $I_C = 15\text{ mA}, V_{CE} = 3\text{ V}$ , pulse measured	$h_{FE}$	90	120	160	-

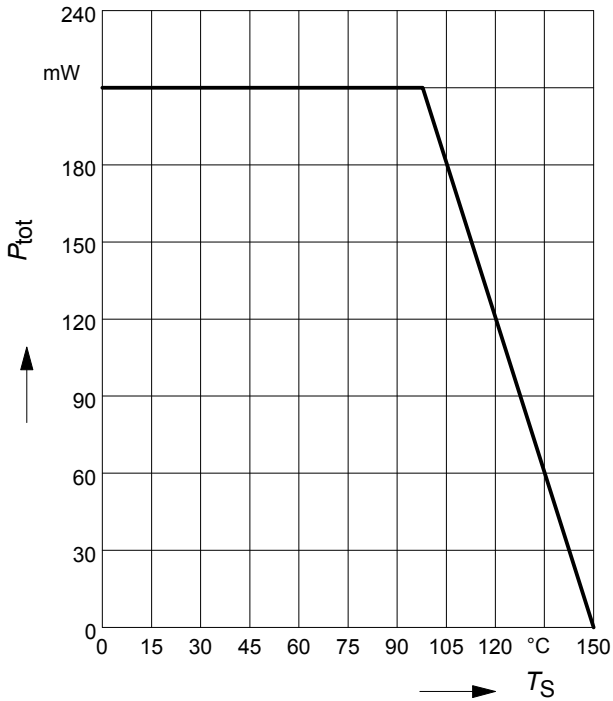
**Electrical Characteristics at  $T_A = 25^\circ\text{C}$ , unless otherwise specified**

Parameter	Symbol	Values			Unit
		min.	typ.	max.	
<b>AC Characteristics (verified by random sampling)</b>					
Transition frequency $I_C = 15\text{ mA}$ , $V_{CE} = 3\text{ V}$ , $f = 1\text{ GHz}$	$f_T$	11	14	-	GHz
Collector-base capacitance $V_{CB} = 5\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$ , $V_{BE} = 0$ , emitter grounded	$C_{cb}$	-	0.32	0.5	pF
Collector emitter capacitance $V_{CE} = 5\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$ , $V_{BE} = 0$ , base grounded	$C_{ce}$	-	0.2	-	
Emitter-base capacitance $V_{EB} = 0.5\text{ V}$ , $f = 1\text{ MHz}$ , $V_{CB} = 0$ , collector grounded	$C_{eb}$	-	0.4	-	
Minimum noise figure $I_C = 3\text{ mA}$ , $V_{CE} = 3\text{ V}$ , $Z_S = Z_{Sopt}$ , $f = 1.8\text{ GHz}$	$NF_{min}$	-	1	-	dB
Power gain, maximum available <sup>1)</sup> $I_C = 15\text{ mA}$ , $V_{CE} = 3\text{ V}$ , $Z_S = Z_{Sopt}$ , $Z_L = Z_{Lopt}$ , $f = 1.8\text{ GHz}$ $f = 3\text{ GHz}$	$G_{ma}$	- -	15.5 11	- -	
Transducer gain $I_C = 15\text{ mA}$ , $V_{CE} = 3\text{ V}$ , $Z_S = Z_L = 50\Omega$ , $f = 1.8\text{ GHz}$ $f = 3\text{ GHz}$	$ S_{21e} ^2$	- -	13 9	- -	dB
Third order intercept point at output <sup>2)</sup> $V_{CE} = 3\text{ V}$ , $I_C = 15\text{ mA}$ , $f = 1.8\text{ GHz}$ , $Z_S = Z_L = 50\Omega$	$IP_3$	-	24	-	dBm
1dB compression point at output $I_C = 15\text{ mA}$ , $V_{CE} = 3\text{ V}$ , $Z_S = Z_L = 50\Omega$ , $f = 1.8\text{ GHz}$	$P_{-1dB}$	-	9	-	

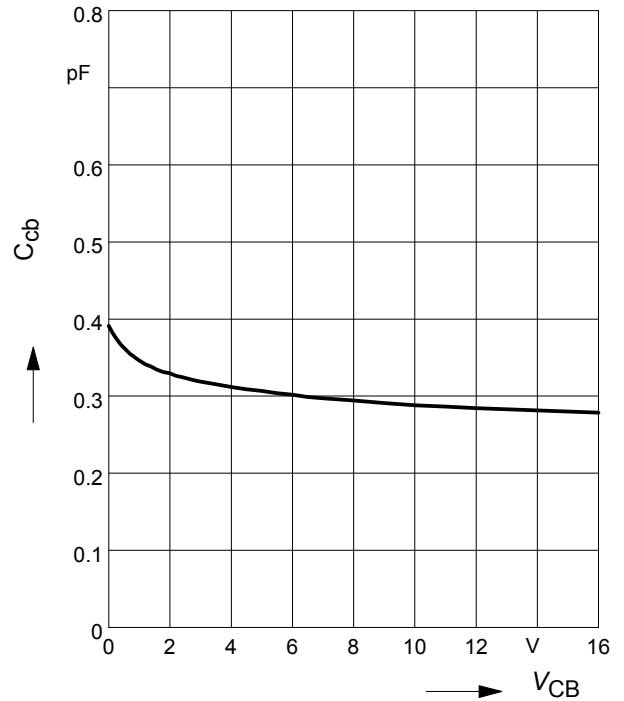
$$^1G_{ma} = |S_{21e}| / |S_{12e}| (k - (k^2 - 1)^{1/2})$$

<sup>2)</sup> $IP_3$  value depends on termination of all intermodulation frequency components.  
Termination used for this measurement is  $50\Omega$  from 0.1 MHz to 6 GHz

**Total power dissipation  $P_{tot} = f(T_S)$**



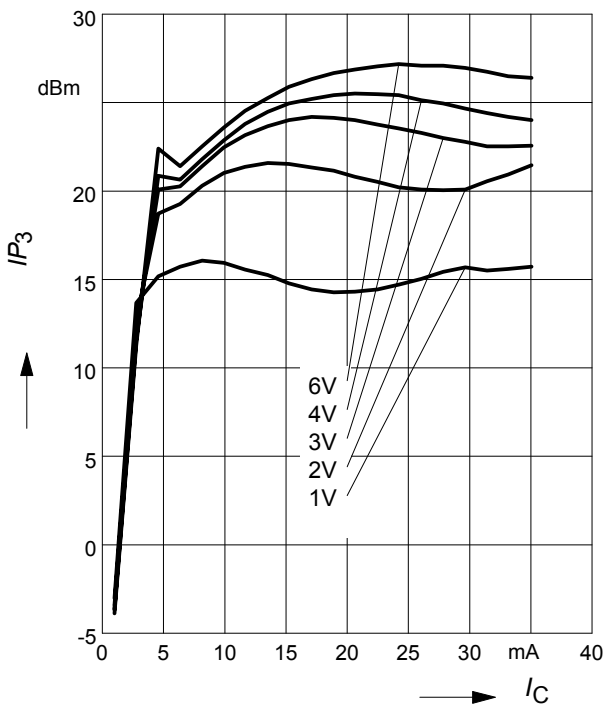
**Collector-base capacitance  $C_{cb} = f(V_{CB})$   
 $f = 1\text{MHz}$**



**Third order Intercept Point  $IP_3 = f(I_C)$**

(Output,  $Z_S = Z_L = 50\Omega$ )

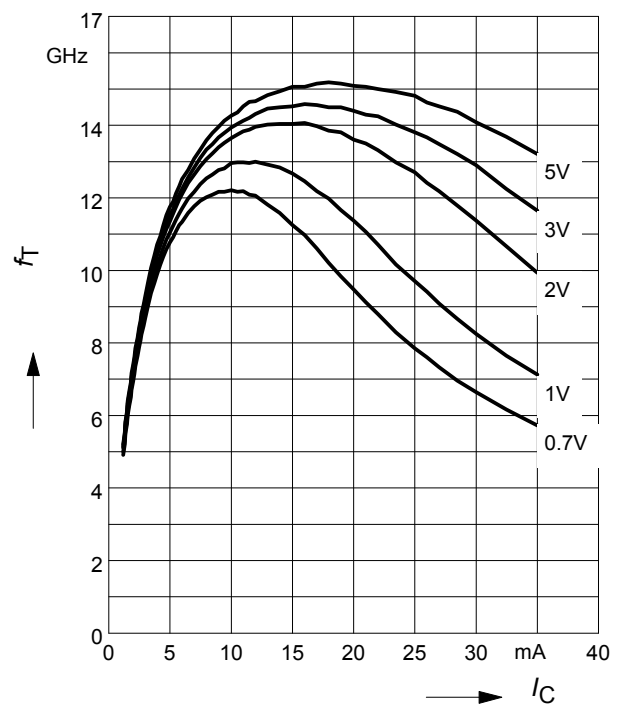
$V_{CE} = \text{parameter}, f = 1.8\text{GHz}$



**Transition frequency  $f_T = f(I_C)$**

$f = 1\text{GHz}$

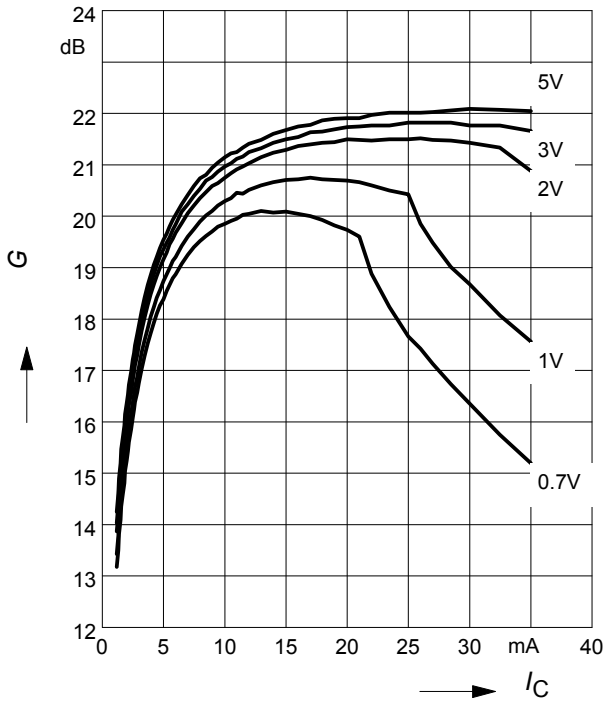
$V_{CE} = \text{parameter}$



**Power gain  $G_{ma}$ ,  $G_{ms} = f(I_C)$**

$f = 0.9\text{GHz}$

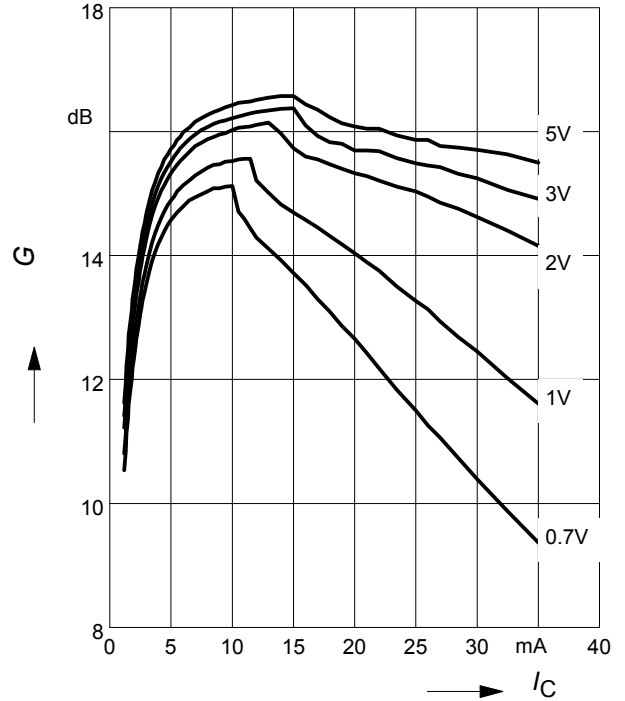
$V_{CE} = \text{parameter}$



**Power gain  $G_{ma}$ ,  $G_{ms} = f(I_C)$**

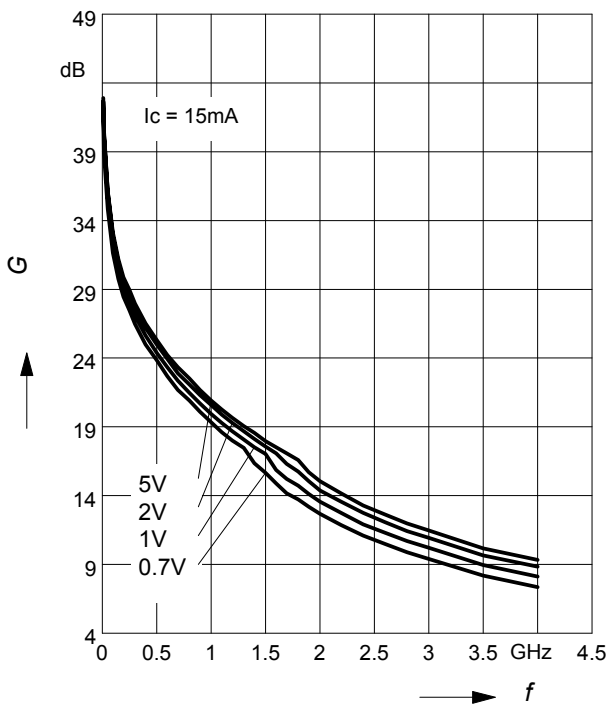
$f = 1.8\text{GHz}$

$V_{CE} = \text{parameter}$



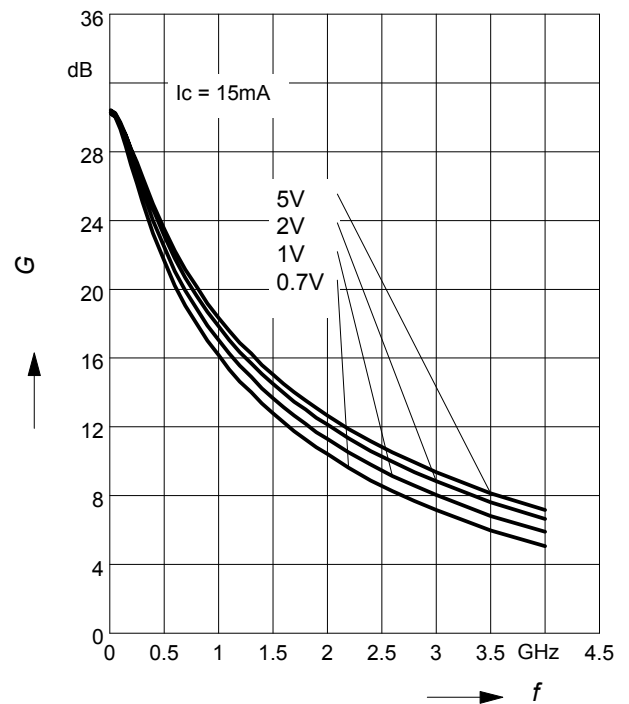
**Power Gain  $G_{ma}$ ,  $G_{ms} = f(f)$**

$V_{CE} = \text{parameter}$



**Insertion Power Gain  $|S_{21}|^2 = f(f)$**

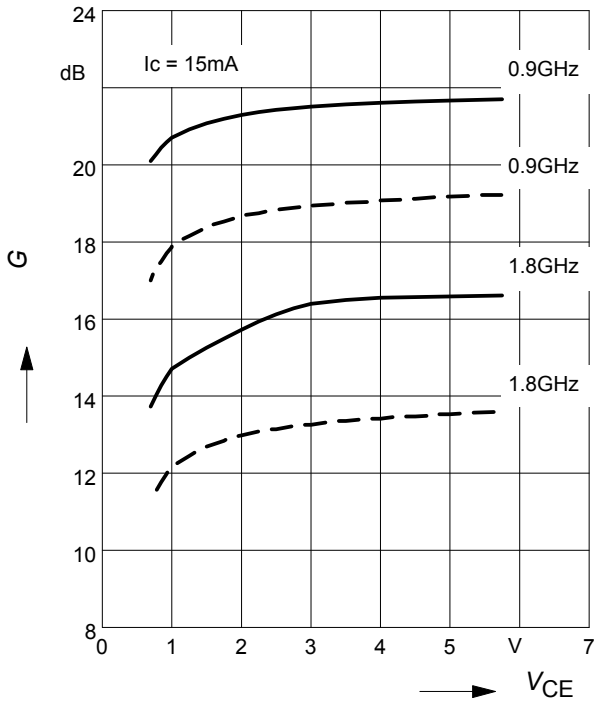
$V_{CE} = \text{parameter}$



**Power Gain  $G_{ma}$ ,  $G_{ms} = f(V_{CE})$ :** —

$|S_{21}|^2 = f(V_{CE})$ : - - - -

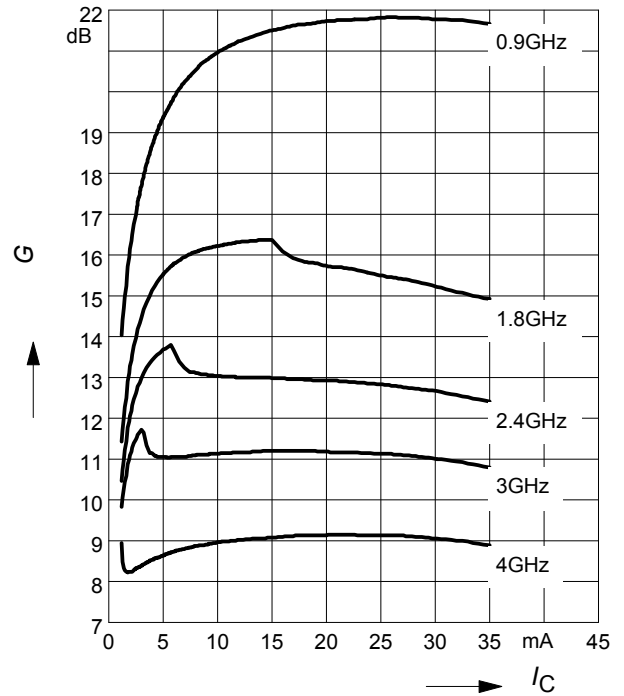
$f =$  parameter



**Power gain  $G_{ma}$ ,  $G_{ms} = f(I_C)$**

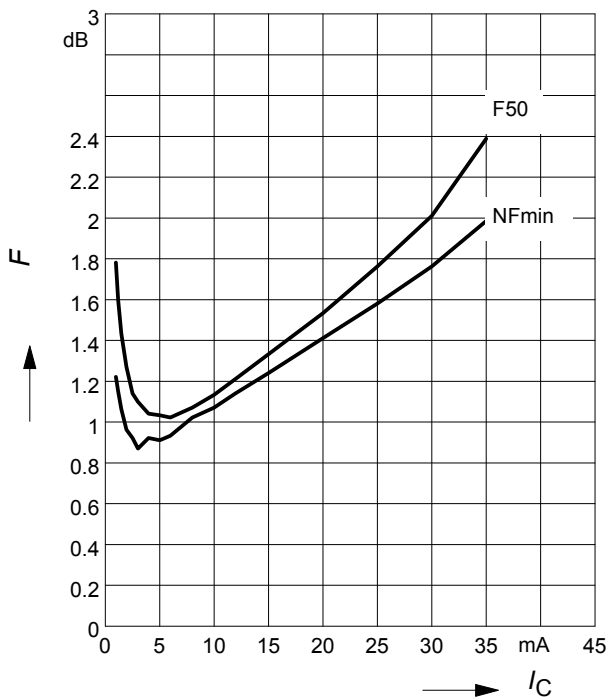
$V_{CE} = 3\text{V}$

$f =$  parameter



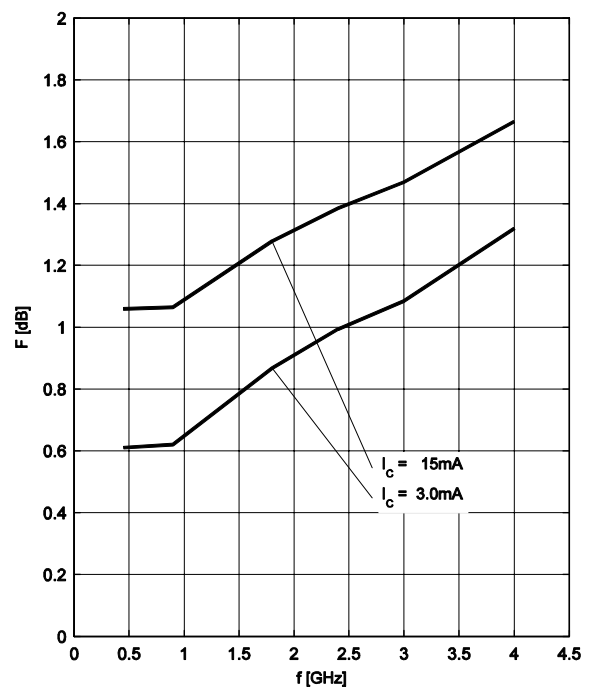
**Noise figure  $NF = f(I_C)$**

$V_{CE} = 3\text{V}$ ,  $f = 1,8\text{ GHz}$



**Noise figure  $F = f(f)$**

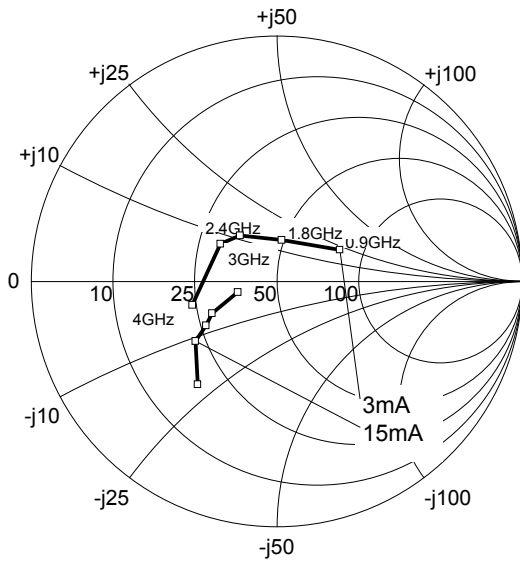
$V_{CE} = 3\text{V}$ ,  $Z_S = Z_{Sopt}$



**Source impedance** for min.

noise figure vs. frequency

$V_{CE} = 3\text{ V}$

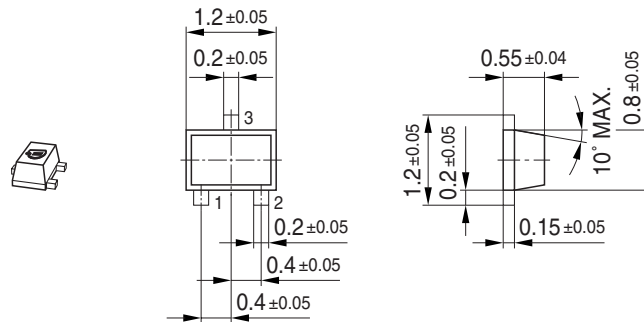


**SPICE Parameter**

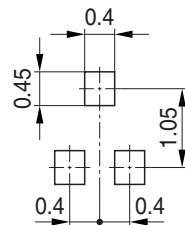
For the SPICE model as well as for the S-parameters (including noise parameters) please refer to our internet website [www.infineon.com/rf.models](http://www.infineon.com/rf.models).



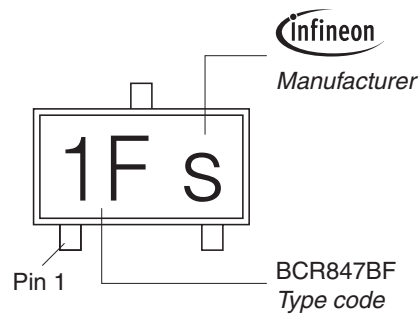
Package Outline



Foot Print



Marking Layout (Example)



Standard Packing

Reel  $\varnothing$ 180 mm = 3.000 Pieces/Reel  
 Reel  $\varnothing$ 330 mm = 10.000 Pieces/Reel



**Datasheet Revision History: 20 May 2010**

This datasheet replaces the revision from 30 March 2007.

The product itself has not been changed and the device characteristics remain unchanged. Only the product description and information available in the datasheet has been expanded and updated.

<b>Previous Revision: 30 March 2007</b>	
<b>Page</b>	<b>Subject (changes since last revision)</b>
1	Datasheet has final status
1	Max. ratings refer to 25°C
1	Max. rating for $T_A$ removed
1	Lower max. rating for storage temperature $T_{Stg}$ changed
2	Typical values for leakage currents included, maximum leakage current values reduced
6	Characteristic curve for NFmin vs. frequency included

**Edition 2009-11-16**

**Published by  
Infineon Technologies AG  
81726 Munich, Germany**

**© 2009 Infineon Technologies AG  
All Rights Reserved.**

### **Legal Disclaimer**

The information given in this document shall in no event be regarded as a guarantee of conditions or characteristics. With respect to any examples or hints given herein, any typical values stated herein and/or any information regarding the application of the device, Infineon Technologies hereby disclaims any and all warranties and liabilities of any kind, including without limitation, warranties of non-infringement of intellectual property rights of any third party.

### **Information**

For further information on technology, delivery terms and conditions and prices, please contact the nearest Infineon Technologies Office ( [www.infineon.com](http://www.infineon.com) ).

### **Warnings**

Due to technical requirements, components may contain dangerous substances. For information on the types in question, please contact the nearest Infineon Technologies Office.

Infineon Technologies components may be used in life-support devices or systems only with the express written approval of Infineon Technologies, if a failure of such components can reasonably be expected to cause the failure of that life-support device or system or to affect the safety or effectiveness of that device or system. Life support devices or systems are intended to be implanted in the human body or to support and/or maintain and sustain and/or protect human life. If they fail, it is reasonable to assume that the health of the user or other persons may be endangered.

Компания «Океан Электроники» предлагает заключение долгосрочных отношений при поставках импортных электронных компонентов на взаимовыгодных условиях!

Наши преимущества:

- Поставка оригинальных импортных электронных компонентов напрямую с производств Америки, Европы и Азии, а так же с крупнейших складов мира;
- Широкая линейка поставок активных и пассивных импортных электронных компонентов (более 30 млн. наименований);
- Поставка сложных, дефицитных, либо снятых с производства позиций;
- Оперативные сроки поставки под заказ (от 5 рабочих дней);
- Экспресс доставка в любую точку России;
- Помощь Конструкторского Отдела и консультации квалифицированных инженеров;
- Техническая поддержка проекта, помощь в подборе аналогов, поставка прототипов;
- Поставка электронных компонентов под контролем ВП;
- Система менеджмента качества сертифицирована по Международному стандарту ISO 9001;
- При необходимости вся продукция военного и аэрокосмического назначения проходит испытания и сертификацию в лаборатории (по согласованию с заказчиком);
- Поставка специализированных компонентов военного и аэрокосмического уровня качества (Xilinx, Altera, Analog Devices, Intersil, Interpoint, Microsemi, Actel, Aeroflex, Peregrine, VPT, Syfer, Eurofarad, Texas Instruments, MS Kennedy, Miteq, Cobham, E2V, MA-COM, Hittite, Mini-Circuits, General Dynamics и др.);

Компания «Океан Электроники» является официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России одного из крупнейших производителей разъемов военного и аэрокосмического назначения «JONHON», а так же официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России производителя высокотехнологичных и надежных решений для передачи СВЧ сигналов «FORSTAR».



## JONHON

«JONHON» (основан в 1970 г.)

Разъемы специального, военного и аэрокосмического назначения:

(Применяются в военной, авиационной, аэрокосмической, морской, железнодорожной, горно- и нефтедобывающей отраслях промышленности)

«FORSTAR» (основан в 1998 г.)

ВЧ соединители, коаксиальные кабели, кабельные сборки и микроволновые компоненты:

(Применяются в телекоммуникациях гражданского и специального назначения, в средствах связи, РЛС, а так же военной, авиационной и аэрокосмической отраслях промышленности).



Телефон: 8 (812) 309-75-97 (многоканальный)

Факс: 8 (812) 320-03-32

Электронная почта: [ocean@oceanchips.ru](mailto:ocean@oceanchips.ru)

Web: <http://oceanchips.ru/>

Адрес: 198099, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, д. 2, корп. 4, лит. А