

UHF 帯低雑音増幅器(LNA)

■概要

XC2402KT69UR-GはCMOSプロセスを用いて低電源電圧、低NF、低消費電力を実現した高周波増幅器(LNA)です。使用周波数帯域を470MHz～880MHzとした、移動体用を含む地上デジタル放送帯域RF信号増幅用のLNAであり、入出力ともに50Ω整合が少ない外付部品で簡単に実現できます。

また、外部からのコントロール制御により、アンプ回路を通すHigh Gainモードと、アンプ回路をバイパスするLow Gainモードを選択することができます、電圧状態の良い環境でのLow Gainモード使用により、システムの省電力化に貢献します。

■用途

- 地上デジタル TV 帯域 RF 信号増幅

■特長

動作電圧範囲 : 1.14V～1.26V
出力形態 : CMOS 出力
50Ωドライバ内蔵

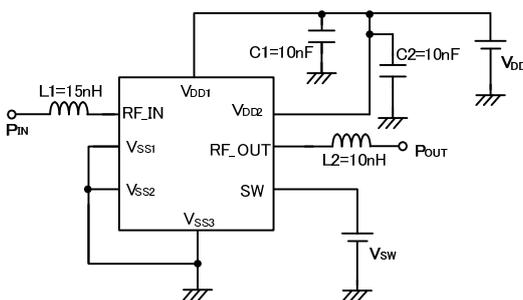
●High Gain モード

雑音特性 : NF=1.4dB(TYP.) (@ 620MHz)
消費電力 : 9.4mW(TYP.) ($V_{DD}=1.2V$)
利得 : $S_{21} = 15dB$ (TYP.) (@ 620MHz)

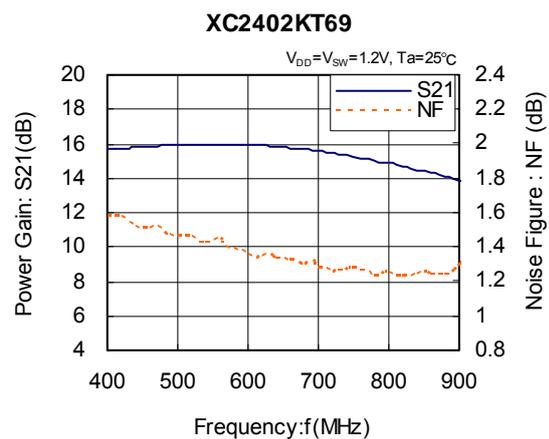
●Low Gain モード

雑音特性 : NF=1.4dB(TYP.) (@ 620MHz)
消費電力 : $3.5\mu W$ (TYP.) ($V_{DD}=1.2V$)
利得 : $S_{21} = -1.4dB$ (TYP.) (@ 620MHz)
動作周囲温度 : $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$
パッケージ : USP-8A01
環境への配慮 : EU RoHS 指令対応、鉛フリー

■代表標準回路

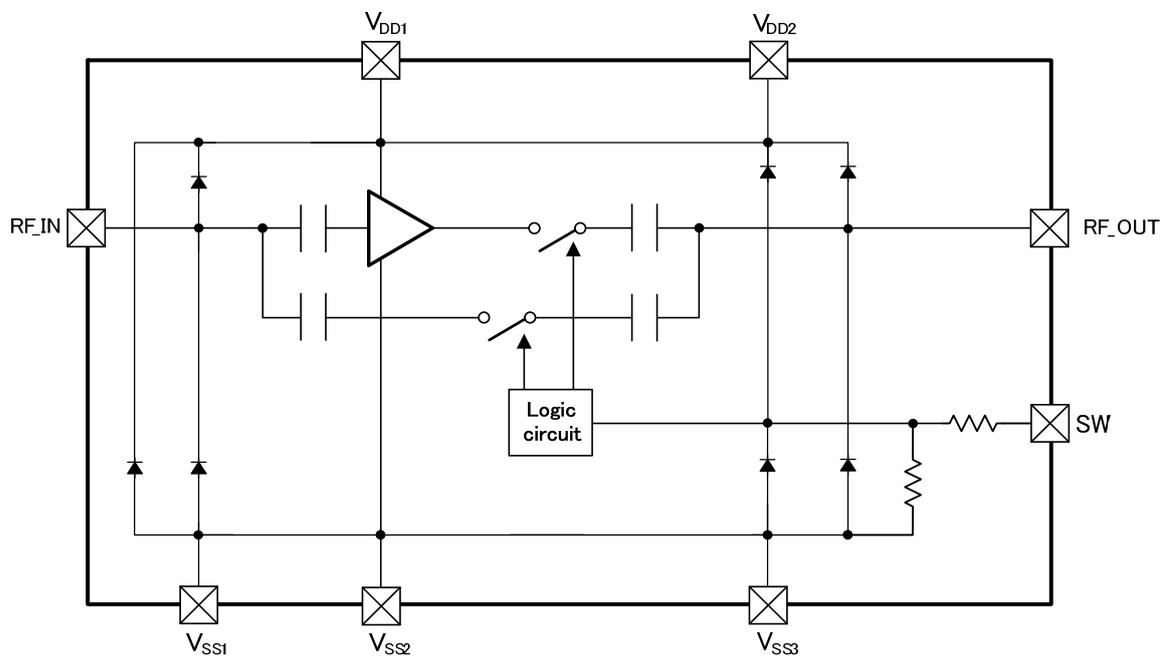


■代表特性例



XC2402KT69UR-G

■ブロック図



* 上図のダイオードは、静電保護用のダイオードです。

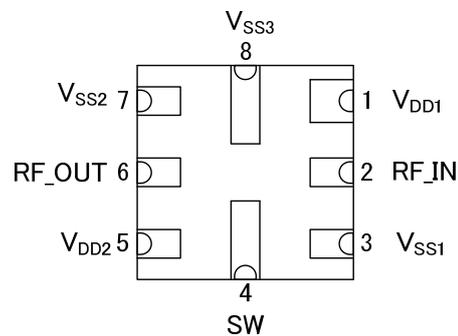
■製品分類

品番ルール

PRODUCT NAME	PACKAGE	ORDER UNIT
XC2402KT69UR-G ^(*)	USP-8A01	3,000/Reel

^(*) “-G”は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ RoHS 対応製品です。

■ 端子配列



USP-8A01
(BOTTOM VIEW)

■ 端子説明

PIN NUMBER	PIN NAME	FUNCTION
USP-8A01		
1	V _{DD1}	Power Supply
2	RF_IN	RF Signal Input
3	V _{SS1}	Ground
4	SW	Gain Switching
5	V _{DD2}	Power Supply
6	RF_OUT	RF Signal Output
7	V _{SS2}	Ground
8	V _{SS3}	Ground

■ 機能表

PIN NAME	SIGNAL	STATUS
SW	L	Low Gain Mode
	H	High Gain Mode
	OPEN	Low Gain Mode

XC2402KT69UR-G

■絶対最大定格

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNITS
Power Supply Voltage	V _{DD}	-0.3~+1.6	V
Current Circuit	I _{DD}	42	mA
RF Input Power	P _{IN}	10	dBm
RF_IN Input Voltage	V _{RF_IN}	-0.3~V _{DD} +0.3 or +1.6 ^{(*)1}	V
RF_OUT Input Voltage	V _{RF_OUT}	-0.3~V _{DD} +0.3 or +1.6 ^{(*)1}	V
SW Input Voltage	V _{SW}	-0.45~(V _{DD} +0.3)×1.5V or +2.4V ^{(*)2}	V
Power Dissipation	P _d	120	mW
Operating Ambient Temperature	Topr	-40~+85	°C
Storage Temperature	Tstg	-55~+125	°C

各電圧定格は V_{SS1}, V_{SS2}, V_{SS3} を基準とします。

V_{DD} (V_{DD1}, V_{DD2}) 端子は必ず外部にてショートして使用してください。

V_{SS} (V_{SS1}, V_{SS2}, V_{SS3}) 端子は必ず外部にてショートして使用してください。

^{(*)1} 最大値は V_{DD}+0.3V と +1.6V のいずれか低い方になります。

^{(*)2} 最大値は (V_{DD}+0.3V)×1.5V と +2.4V のいずれか低い方になります。

■電気的特性

●DC Characteristics

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Power Supply Voltage	V _{DD}	V _{DD} =V _{DD1} ,V _{DD2}	1.14	1.2	1.26	V	①
Current Circuit 1 (High Gain Mode)	I _{DD1}	V _{DD} =V _{SW} =1.2V	-	7.8	17.5	mA	①
Current Circuit 2 (Low Gain Mode)	I _{DD2}	V _{DD} =1.2V, V _{SW} =0V	-	2.9	14.3	μA	①
SW "H" Level Voltage	V _{SWH}	-	0.9	1.2	1.9	V	①
SW "L" Level Voltage	V _{SWL}	-	0	-	0.3	V	①

●AC Characteristics 1 (High Gain Mode)

V_{DD}=V_{SW}=1.2V, Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Frequency	f	-	470	-	880	MHz	-
Power Gain	S21	f=620MHz	13	15	-	dB	②
Input Return Loss	S11	f=620MHz	-	10	-	dB	②
Output Return Loss	S22	f=620MHz	-	15	-	dB	②
Isolation	S12	f=620MHz	-	-26	-	dB	②
Noise Figure ^(*)	NF	f=620MHz	-	1.4	-	dB	③
Input Power IP3	I _{IP3}	f=620MHz, 621MHz P _{IN} =-30dBm	-	-8.0	-	dBm	④
Input Power @1dB Gain Compression	P1dB	f=620MHz	-	-18	-	dBm	②

(*) NF は基板ロスを除く値

XC2402KT69UR-G

■電気的特性

●AC Characteristics 2 (Low Gain Mode)

$V_{DD}=1.2V$, $V_{SW}=0V$, $T_a=25^{\circ}C$

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Frequency	f	-	470		880	MHz	
Power Gain	S21	f=620MHz	-2.7	-1.4	-	dB	②
Input Return Loss	S11	f=620MHz	-	15		dB	②
Output Return Loss	S22	f=620MHz	-	10		dB	②
Isolation	S12	f=620MHz	-	-1.4	-	dB	②
Noise Figure ^(*)	NF	f=620MHz	-	1.4	-	dB	③
Input Power IP3	I_{IP3}	f=620MHz, 621MHz $P_{IN}=-5dBm$	-	+22	-	dBm	④
Input Power @ 1dB Gain Compression	P1dB	f=620MHz	-	+8.0	-	dBm	②

^(*) NF は基板ロスを除く値

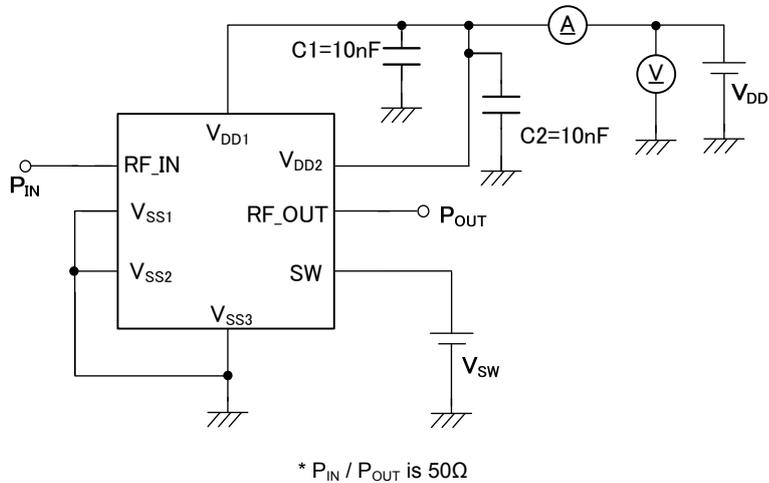
■使用上の注意

1. 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇の現象について。絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
2. 本製品の取り扱いに際しては作業台・人・半田ごて等に対して必ず静電気対策を講じて十分に注意をお願いいたします。
3. 素子の安定動作の為、ノイズの少ない電源を使用してください。
4. C1, C2はできるだけ、 V_{DD} 端子の近傍に接続して下さい。
5. V_{DD} 端子 (V_{DD1} , V_{DD2})は必ず外部にてショートしてご使用下さい。
6. V_{SS} 端子 (V_{SS1} , V_{SS2} , V_{SS3})は必ず外部にてショートしてご使用下さい。
7. 各外付け部品については、温度依存、バイアス依存の少ないものを使用して下さい。
8. 当社では製品の改善、信頼性の向上に努めております。しかしながら、万が一のためにフェールセーフとなる設計およびエージング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願い致します。

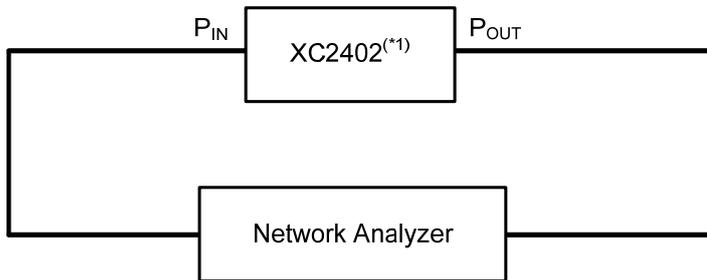
XC2402KT69UR-G

■測定回路図

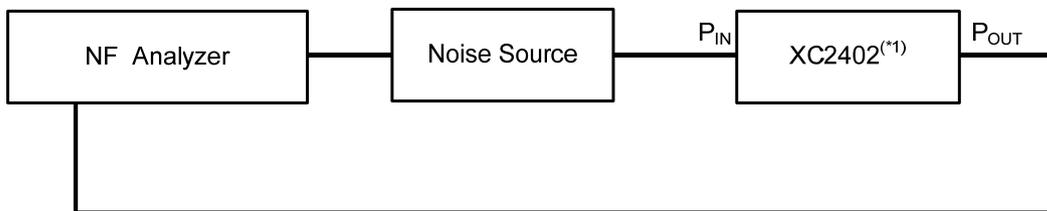
- Circuit ① (DC Characteristics: Power Supply Pin Voltage, Circuit Current)



- Circuit ② (Power Gain, Input Return Loss, Output Return Loss, Isolation, Input Power @ 1dB Gain Compression)

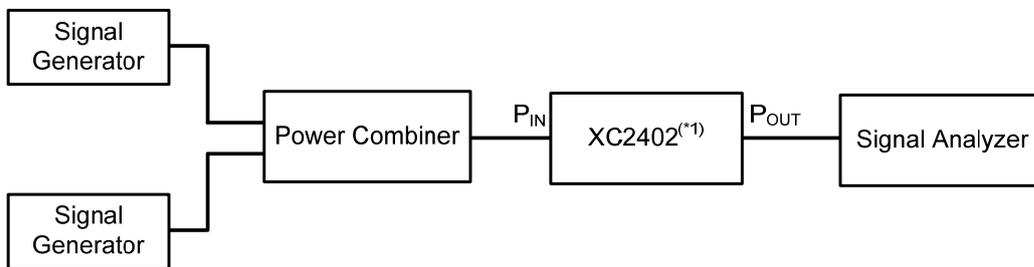


- Circuit ③ (Noise Figure)



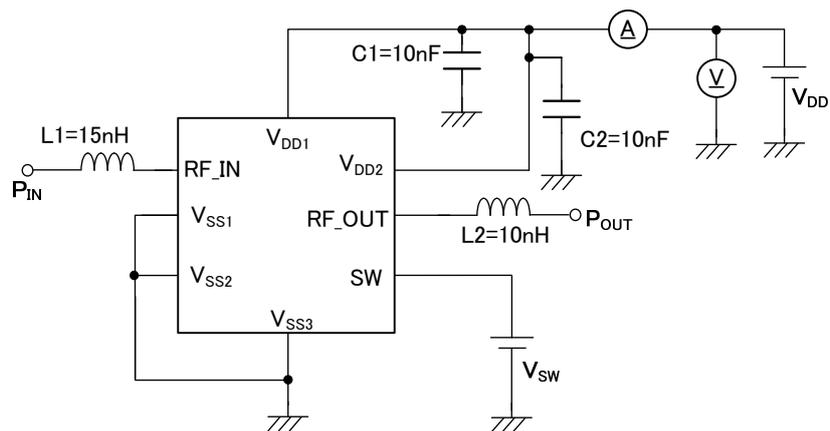
■測定回路図

●Circuit ④ (Input Power IP3)



(*1) Refer to the circuit ⑤ for the block detail.

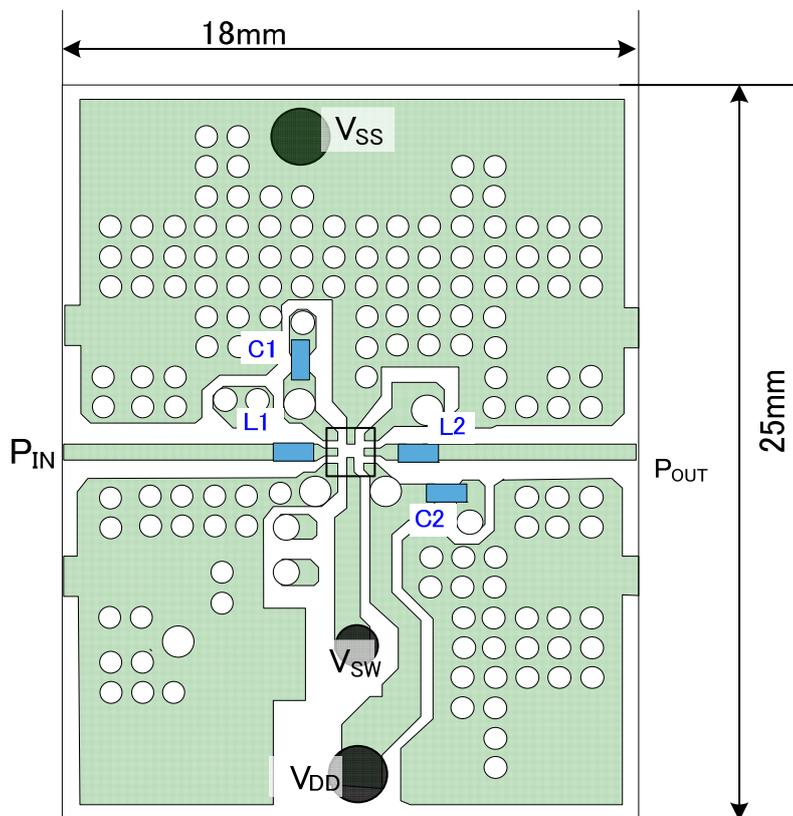
●Circuit ⑤ (XC2402 series, the circuit of the block)



XC2402KT69UR-G

■測定回路図

実装基板例図



PCB (FR-4)
MICROSTRIPLINE WIDTH=0.6mm
t=0.018mm
PCB size=18mm × 25mm

* Please use an external component which does not depend on bias or temperature too much.

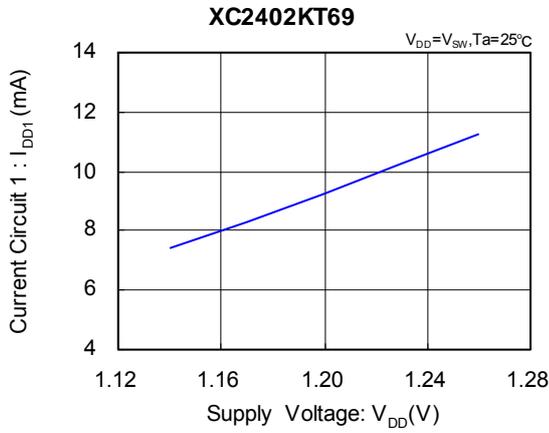
部品表

SYMBOL	SPEC	COMMENT
C1, 2	10nF	-
L1	15nH	MURATA (LQW15AN15NG00)
L2	10nH	MURATA (LQG15HS10NJ02)

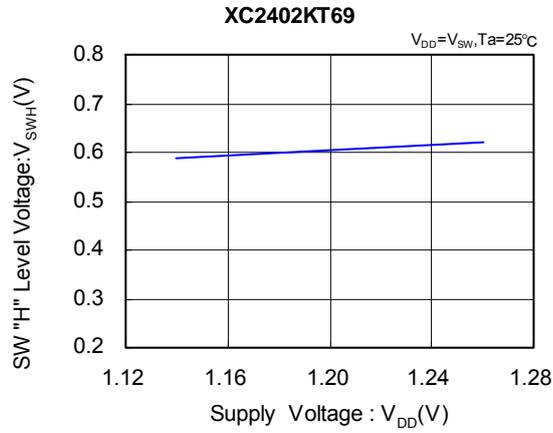
■ 特性例

○ High Gain Mode

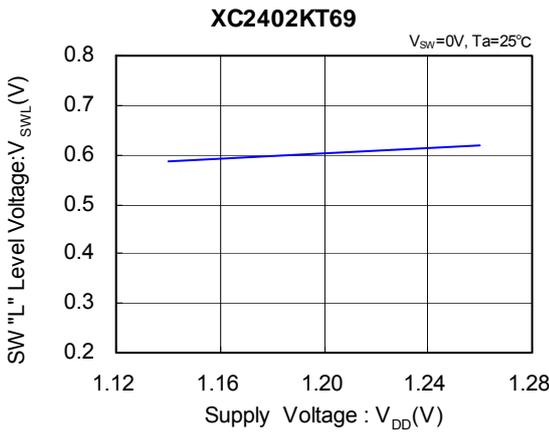
(1) 回路電流 I_{DD1} - 電源端子電圧特性例



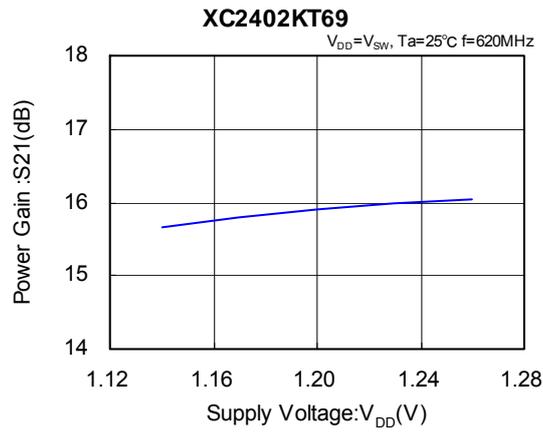
(2) SW "H" レベル電圧 - 電源端子電圧特性例



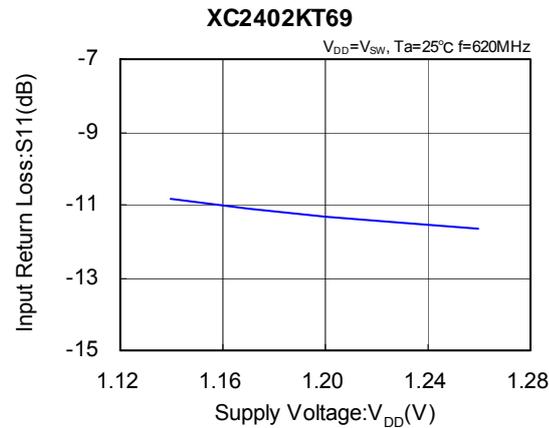
(3) SW "L" レベル電圧 - 電源端子電圧特性例



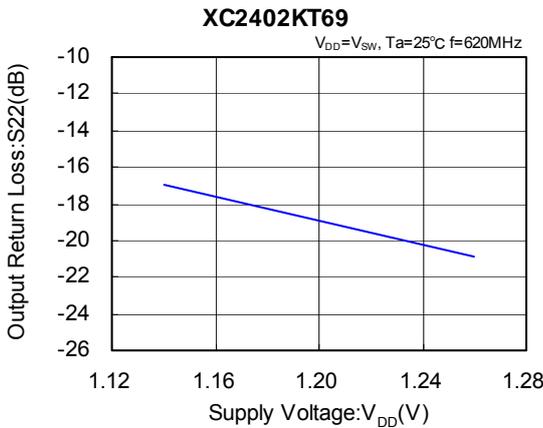
(4) 挿入電力利得 - 電源端子電圧特性例



(5) 入力側リターンロス - 電源端子電圧特性例



(6) 出力側リターンロス - 電源端子電圧特性例

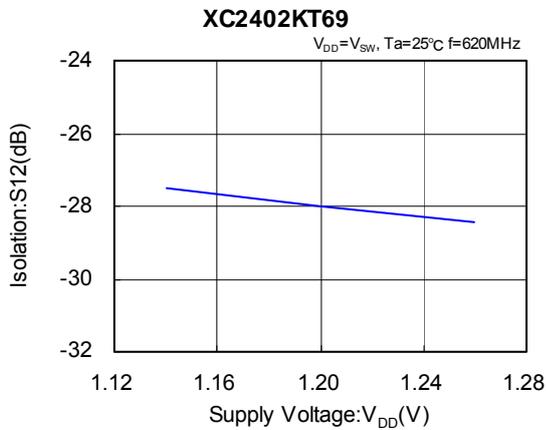


XC2402KT69UR-G

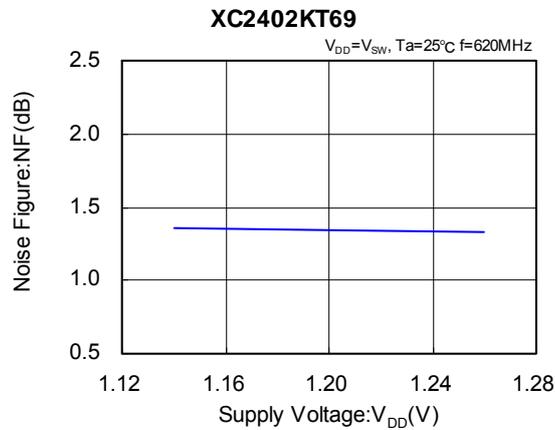
■ 特性例

○ High Gain Mode

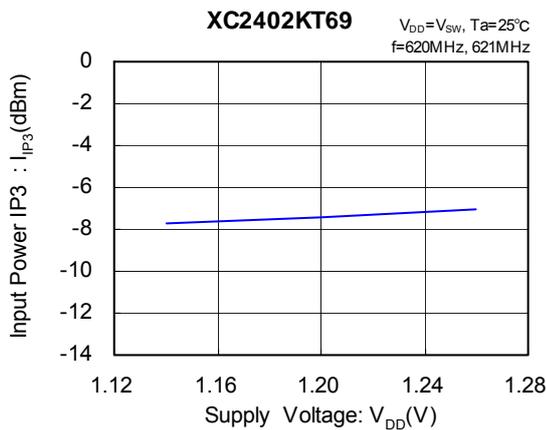
(7) アイソレーション - 電源端子電圧特性例



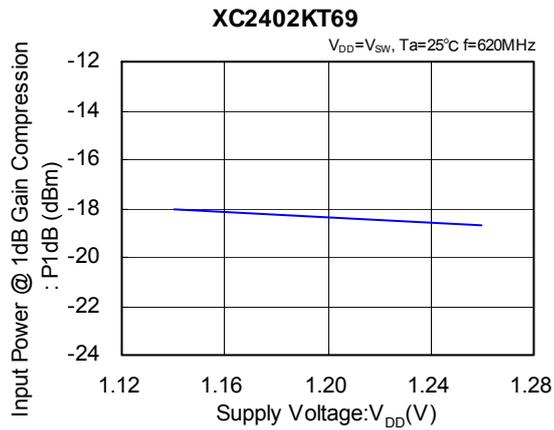
(8) 雑音指数 - 電源端子電圧特性例



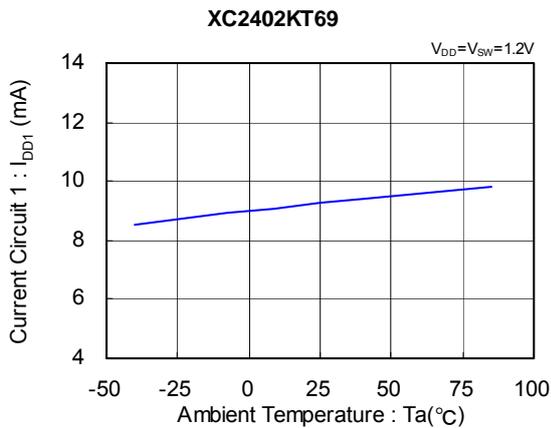
(9) 入力IP3 - 電源端子電圧特性例



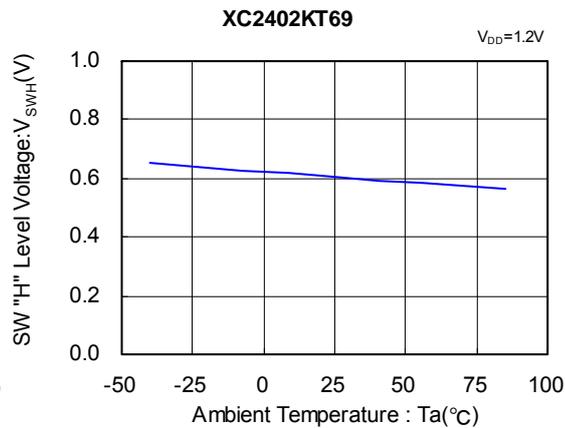
(10) 1dB利得圧縮時入力電力 - 電源端子電圧特性例



(11) 回路電流1 - 周囲温度特性例



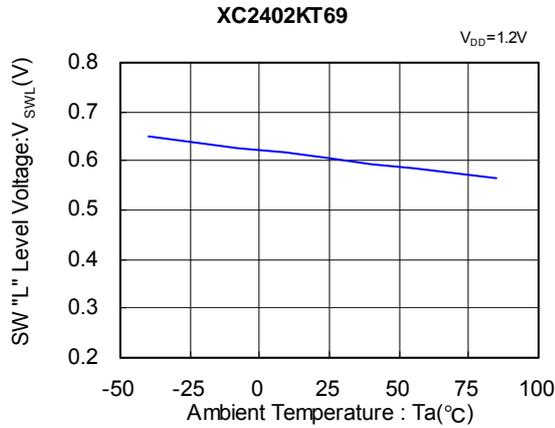
(12) SW "H"レベル電圧 - 周囲温度特性例



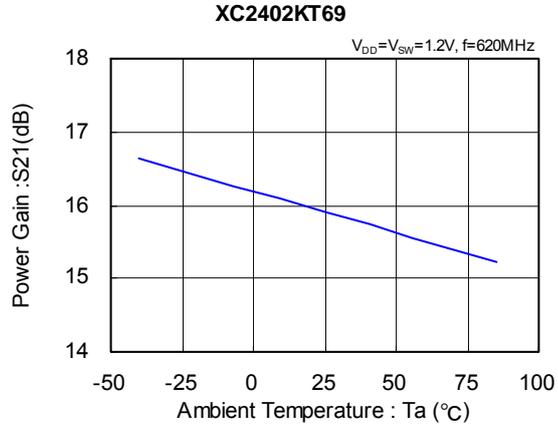
■ 特性例

○ High Gain Mode

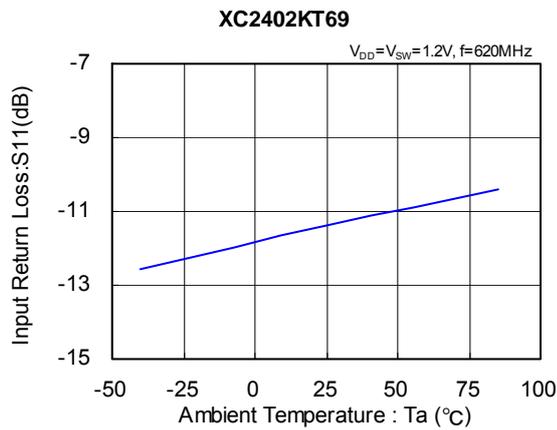
(13) SW "L" レベル電圧 - 周囲温度特性例



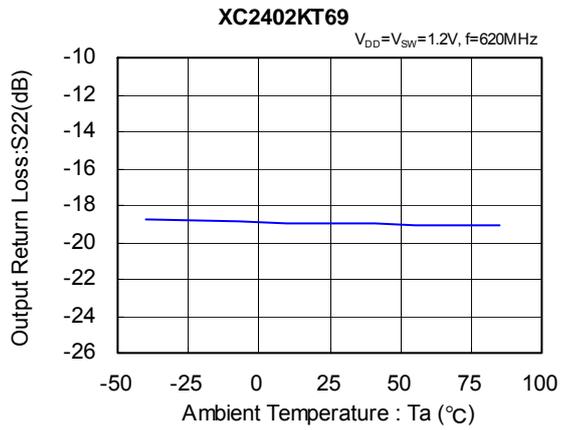
(14) 挿入電力利得 - 周囲温度特性例



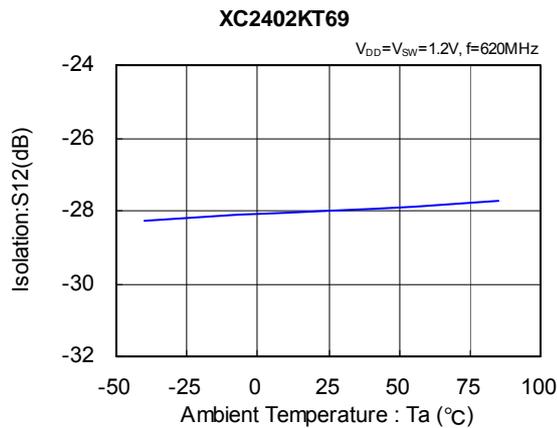
(15) 入力側リターンロス - 周囲温度特性例



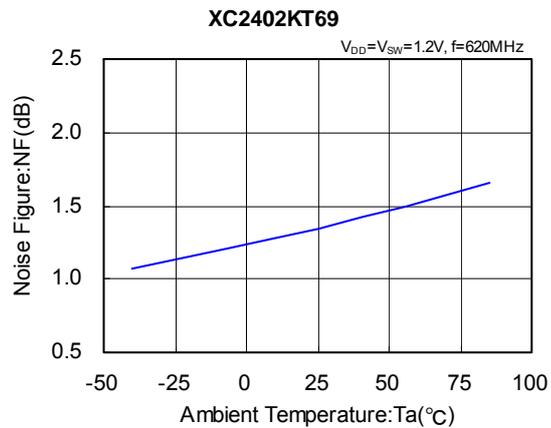
(16) 出力側リターンロス - 周囲温度特性例



(17) アイソレーション - 周囲温度特性例



(18) 雑音指数 - 周囲温度特性例

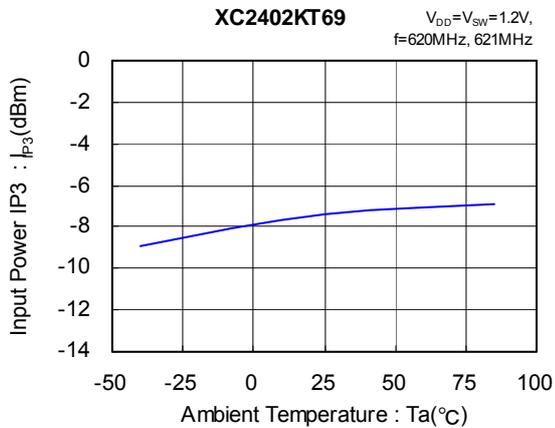


XC2402KT69UR-G

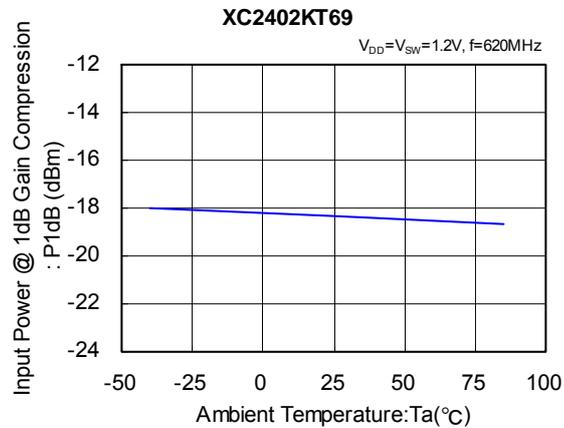
■ 特性例

○ High Gain Mode

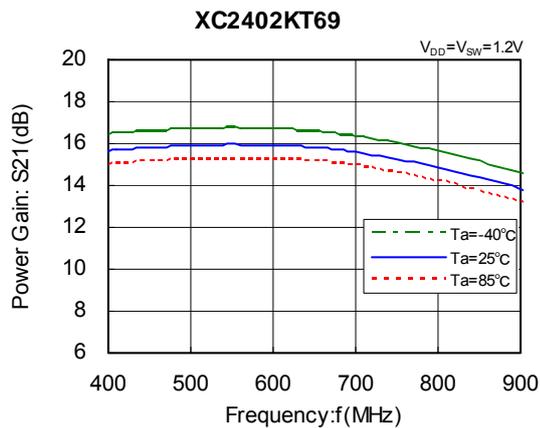
(19) 入力IP3 - 周囲温度特性例



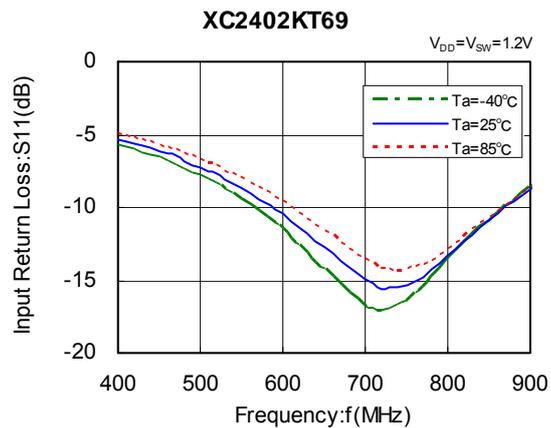
(20) 1dB利得圧縮時入力電力 - 周囲温度特性例



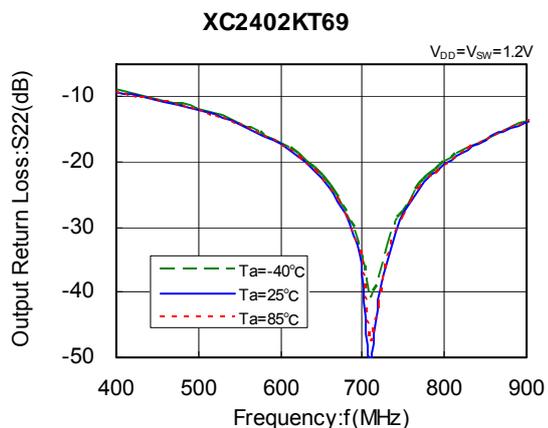
(21) 挿入電力利得 - 周波数特性例



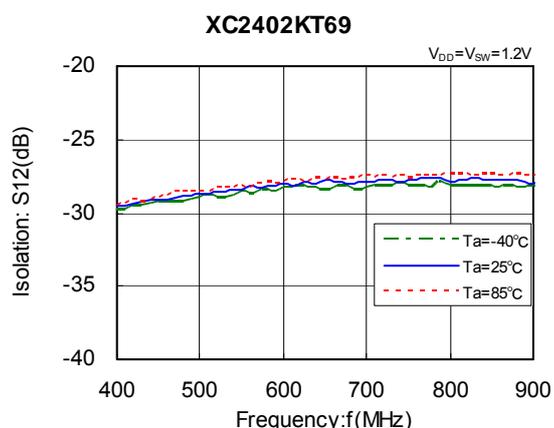
(22) 入力側リターンロス - 周波数特性例



(23) 出力側リターンロス - 周波数特性例



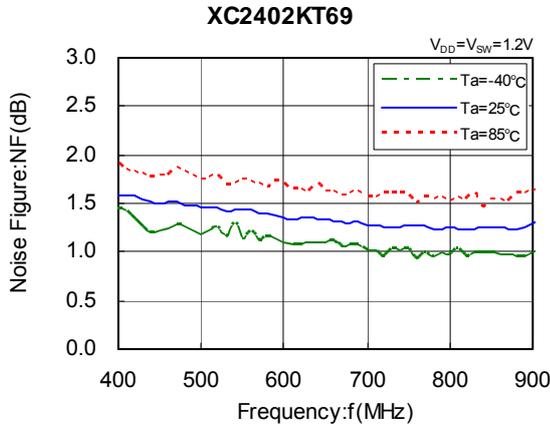
(24) アイソレーション - 周波数特性例



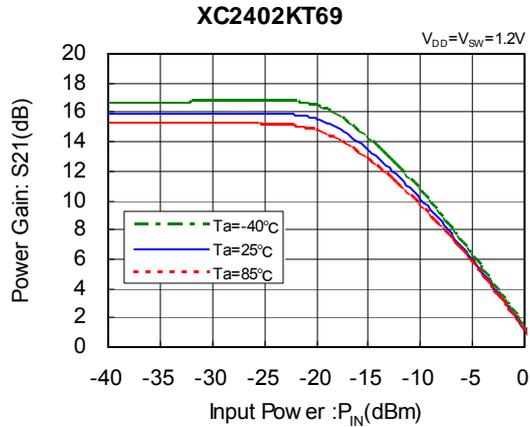
■ 特性例

○ High Gain Mode

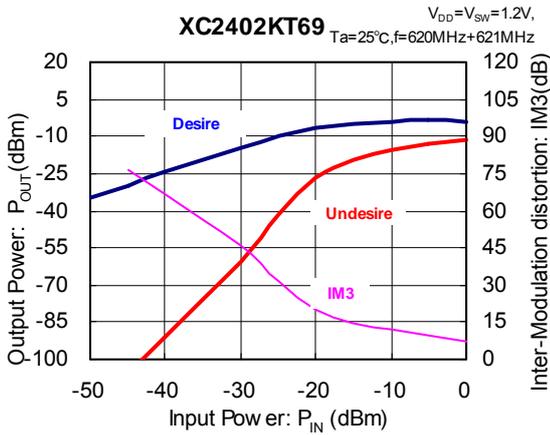
(25) 雑音指数 - 周波数特性例



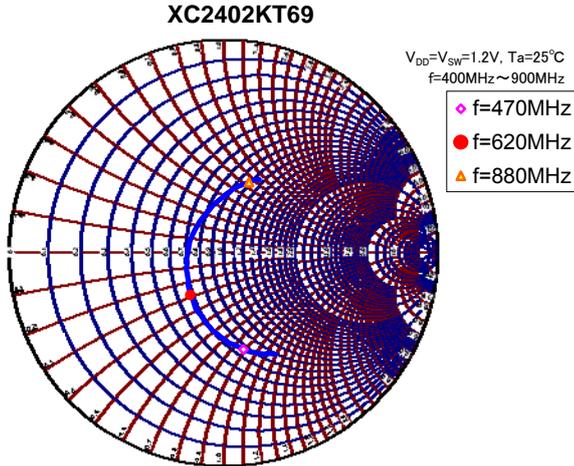
(26) 挿入電力利得 - 入力電力特性例



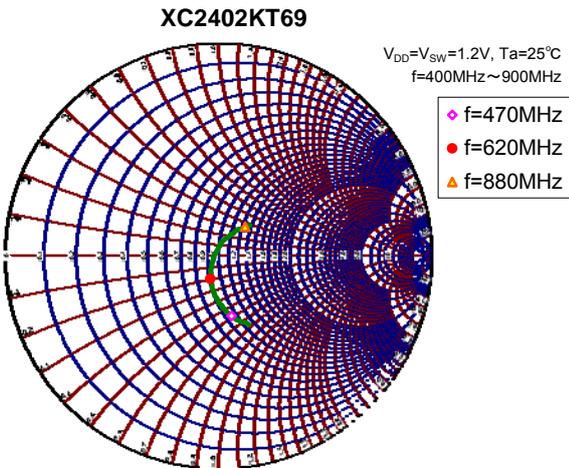
(27) 出力電力/IM3 - 入力電力特性例



(28) 入力側リターンロス - 周波数特性例 (スミス図)



(29) 出力リターンロス - 周波数特性例 (スミス図)

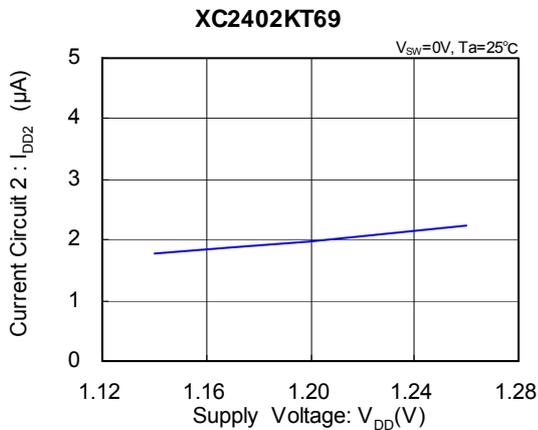


XC2402KT69UR-G

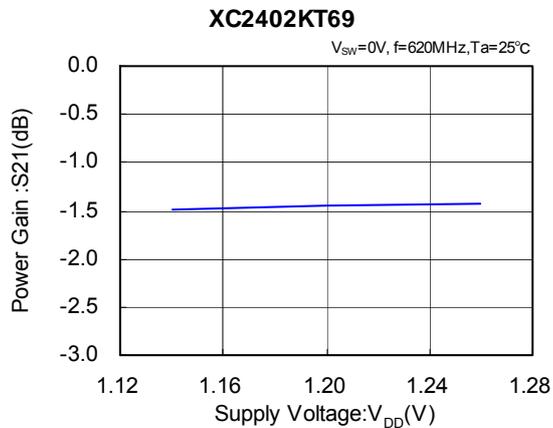
■ 特性例

○ Low Gain Mode

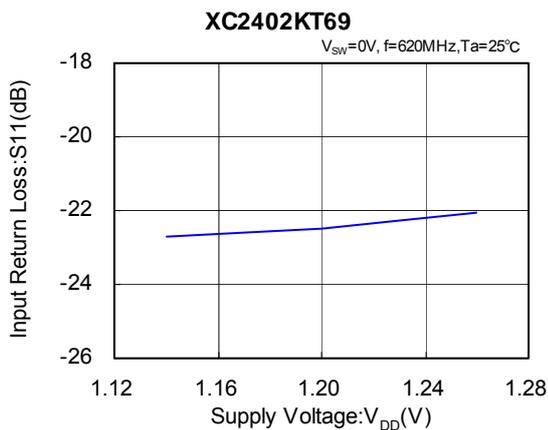
(30) 回路電流 2 - 電源端子電圧特性例



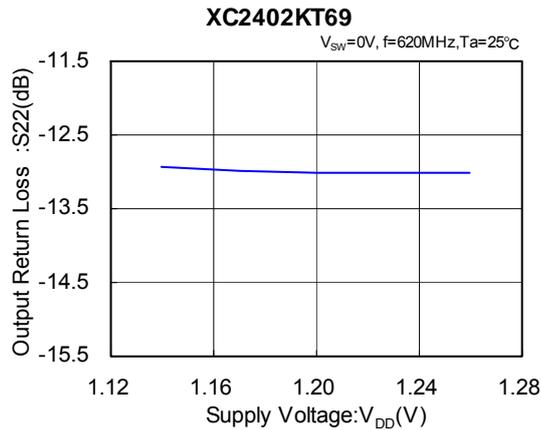
(31) 挿入電力利得 - 電源端子電圧特性例



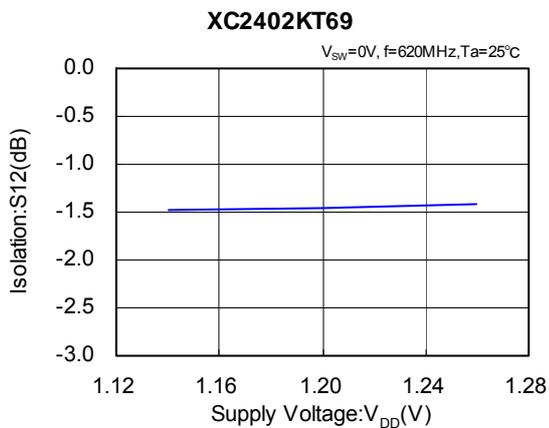
(32) 入力側リターンロス - 電源端子電圧特性例



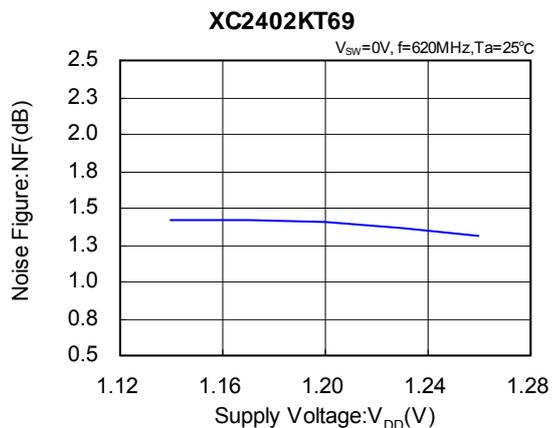
(33) 出力側リターンロス - 電源端子電圧特性例



(34) アイソレーション - 電源端子電圧特性例



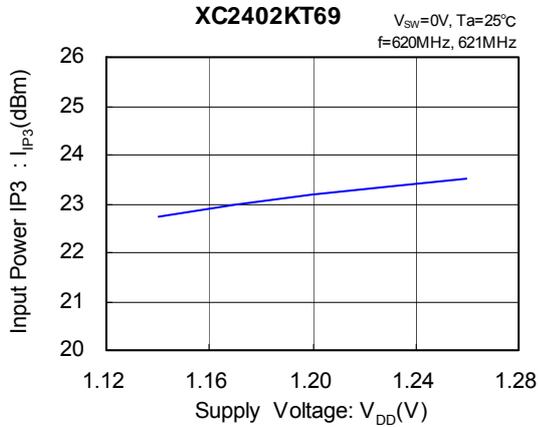
(35) 雑音指数 - 電源端子電圧特性例



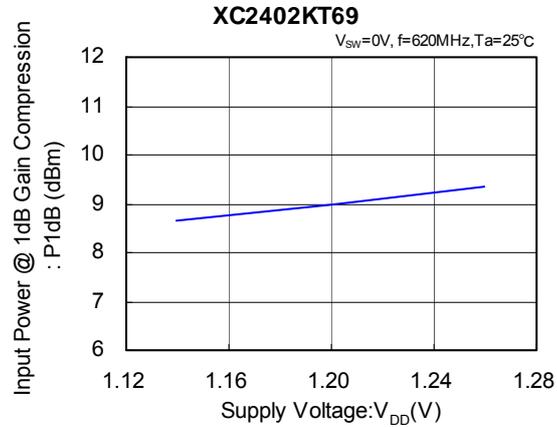
■ 特性例

○ Low Gain Mode

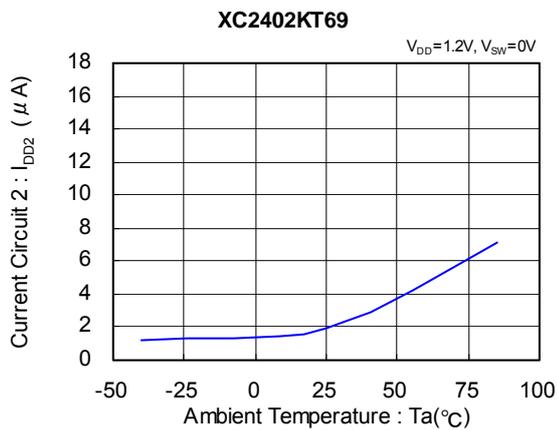
(36) 入力IP3 - 電源端子電圧特性例



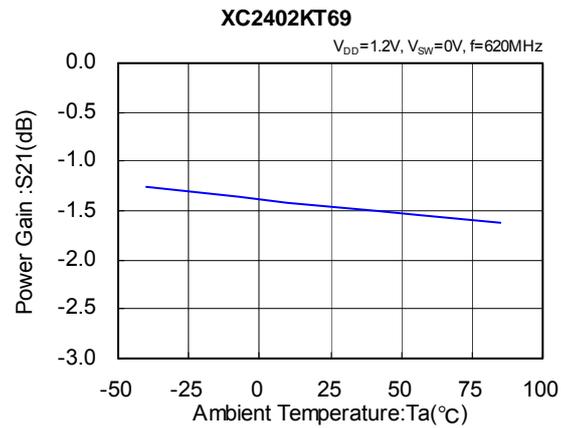
(37) 1dB利得圧縮時入力電力 - 電源端子電圧特性例



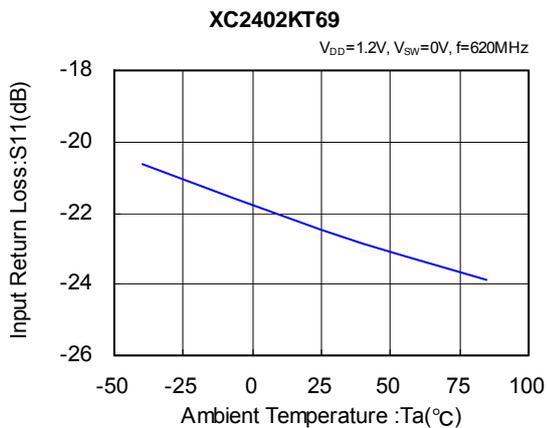
(38) 回路電流 2 - 周囲温度特性例



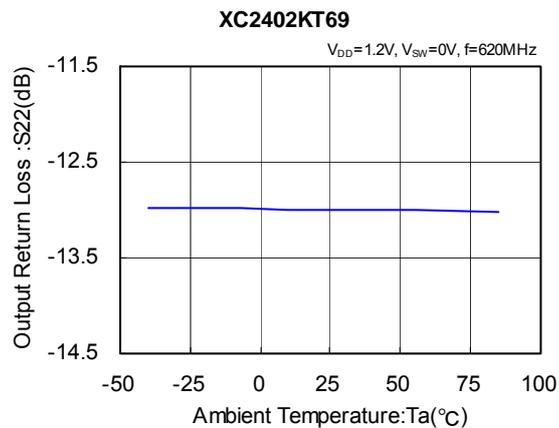
(39) 挿入電力利得 - 周囲温度特性例



(40) 入力側リターンロス - 周囲温度特性例



(41) 出力側リターンロス - 周囲温度特性例

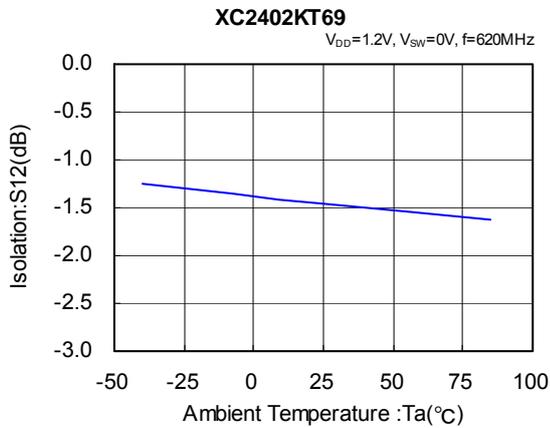


XC2402KT69UR-G

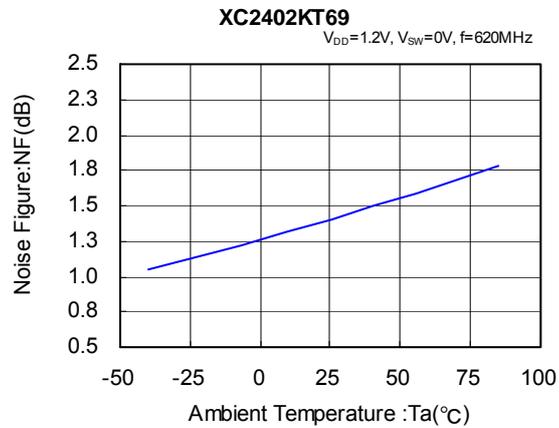
■ 特性例

○ Low Gain Mode

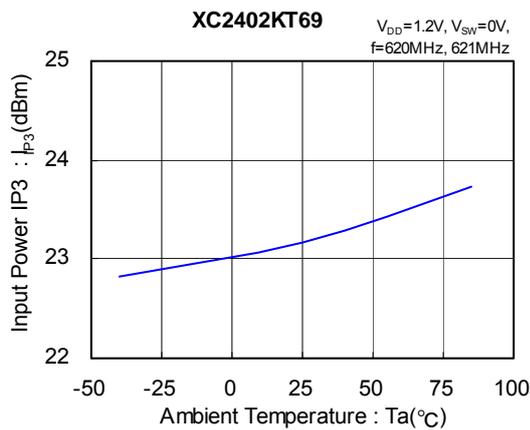
(42) アイソレーション - 周囲温度特性例



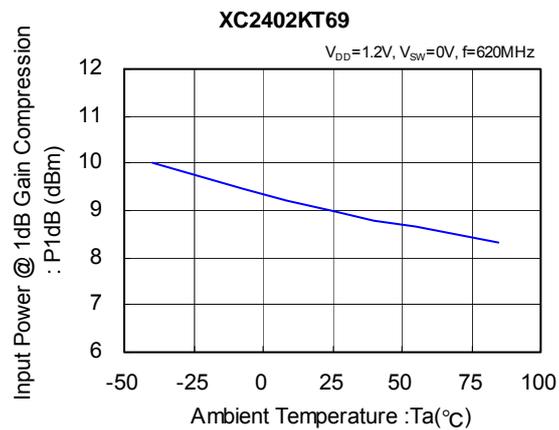
(43) 雑音指数 - 周囲温度特性例



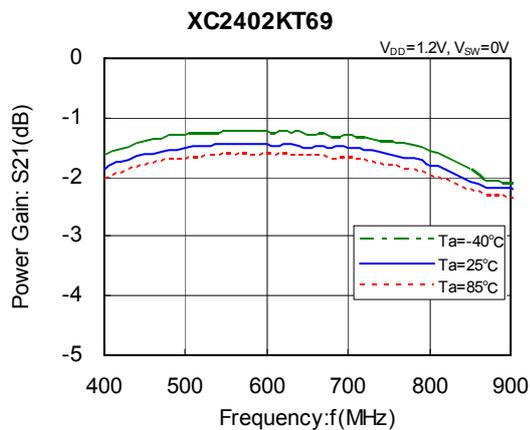
(44) 入力IP3 - 周囲温度特性例



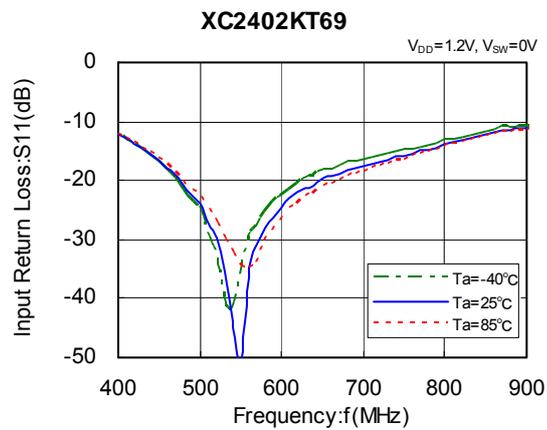
(45) 1dB利得圧縮時入力電力 - 周囲温度特性例



(46) 挿入電力利得 - 周波数特性例



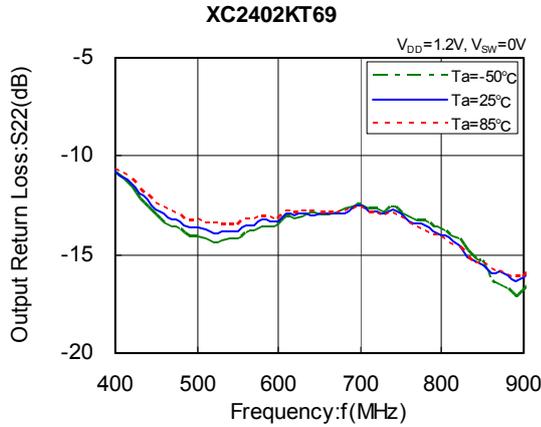
(47) 入力側リターンロス - 周波数特性例



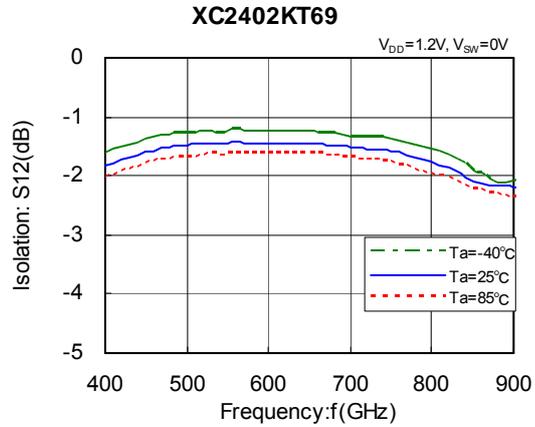
■ 特性例

○ Low Gain Mode

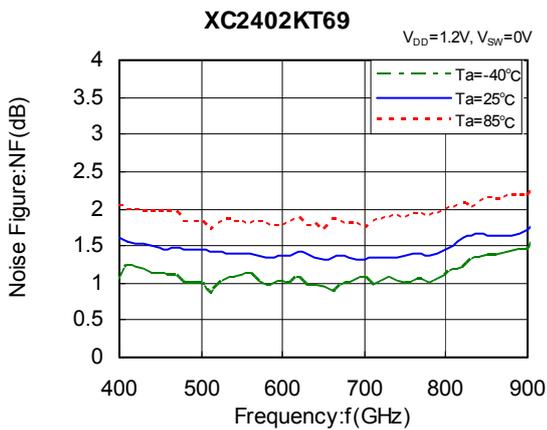
(48) 出力側リターンロス - 周波数特性例



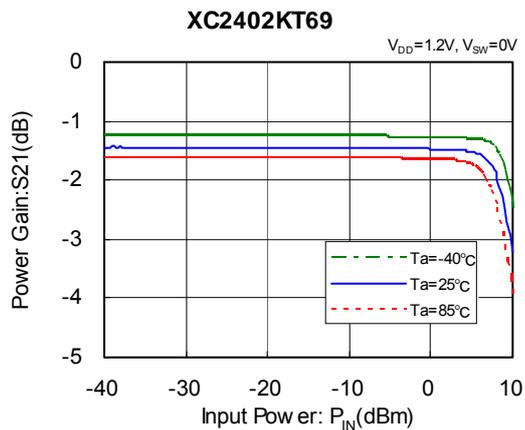
(49) アイソレーション - 周波数特性例



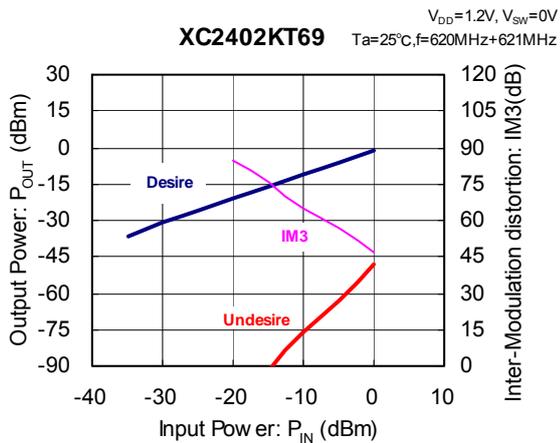
(50) 雑音指数 - 周波数特性例



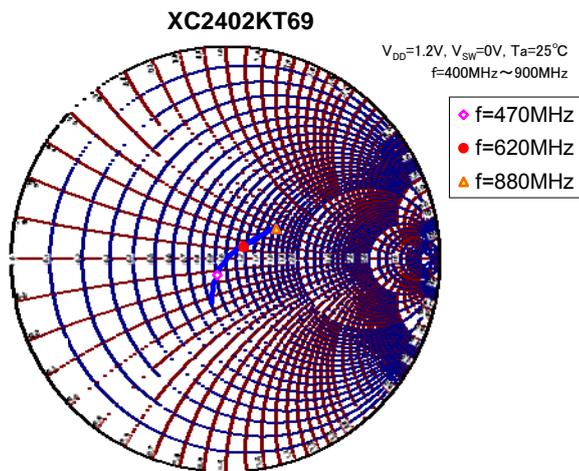
(51) 挿入電力利得 - 入力電力特性例



(52) 出力電力/IM3 - 入力電力特性例



(53) 入力側リターンロス - 周波数特性例 (スミス図)

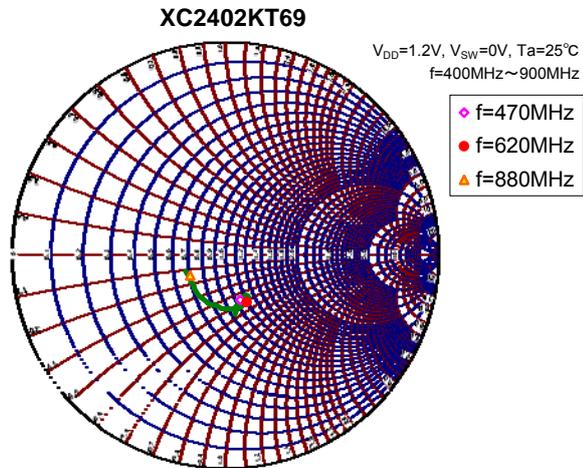


XC2402KT69UR-G

■ 特性例

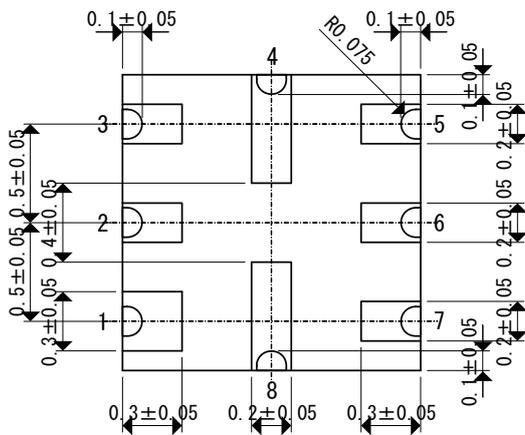
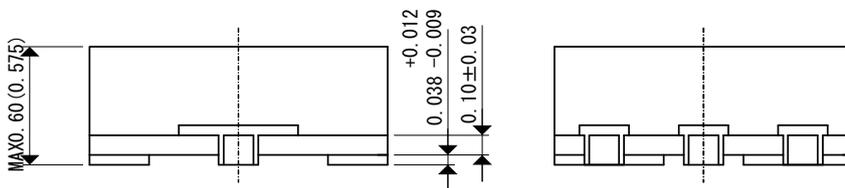
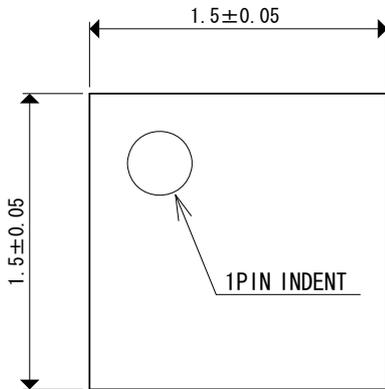
○ Low Gain Mode

(54) 出力ターンロス 一周波数特性例 (スミス図)



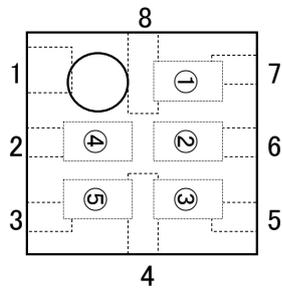
■外形寸法図

●USP-8A01 (unit:mm)



■マーキング

USP-8A01



マーク①

製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
2	XC2402*****-G

マーク②

製品を表す。

シンボル	品名表記例
②	
K	XC2402K****-G

マーク③

製品を表す。

シンボル	品名表記例
③	
T	XC2402*T****-G

マーク④,⑤

製造ロットを表す。

01~09、0A~0Z、11~9Z、A1~A9、AA~AZ、B1~ZZ を繰り返す。

(但し、G、I、J、O、Q、W は除く、反転文字は使用しない。)

1. 本書に記載された内容(製品仕様、特性、データ等)は、改善のために予告なしに変更することがあります。製品のご使用にあたっては、その最新情報を当社または当社代理店へお問い合わせ下さい。
2. 本書に記載された技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するものであり、工業所有権、その他の権利に対する保証または許諾するものではありません。
3. 本書に記載された製品は、通常の信頼度が要求される一般電子機器(情報機器、オーディオ/ビジュアル機器、計測機器、通信機器(端末)、ゲーム機器、パーソナルコンピュータおよびその周辺機器、家電製品等)用に設計・製造しております。
4. 本書に記載の製品を、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり、人体に危害を脅かす恐れのある装置やシステム(原子力制御、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、生命維持装置を含む医療機器、各種安全装置など)へ使用する場合には、事前に当社へご連絡下さい。
5. 当社では製品の改善、信頼性の向上に努めております。しかしながら、万が一のためにフェールセーフとなる設計およびエージング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。
6. 保証値を超えた使用、誤った使用、不適切な使用等に起因する損害については、当社では責任を負いかねますので、ご了承下さい。
7. 本書に記載された内容を当社に無断で転載、複製することは、固くお断り致します。

トレックス・セミコンダクター株式会社