

5 V, シリコン中出力高周波広帯域増幅器 IC

μPC3225TB は LNB など IF 増幅用に開発したシリコン・モノリシック IC です。

本製品は、 $f_{max} = 50$ MHz の当社独自のシリコン・バイポーラ・プロセス「UHS2」(Ultra High Speed Process) により生産しています。

特 徴

広帯域動作が可能	: $f_u = 2.8$ GHz TYP. @ 3 dB 帯域
低消費電流	: $I_{CC} = 24.5$ mA TYP.
中出力電力	: $P_{O(sat)} = +15.5$ dBm @ $f = 0.95$ GHz : $P_{O(sat)} = +12.5$ dBm @ $f = 2.15$ GHz
高いリニアリティ	: $P_{O(1dB)} = +9.0$ dBm @ $f = 0.95$ GHz : $P_{O(1dB)} = +7.0$ dBm @ $f = 2.15$ GHz
電力利得	: $G_P = 32.5$ dB TYP. @ $f = 0.95$ GHz : $G_P = 33.5$ dB TYP. @ $f = 2.15$ GHz
雑音指数	: $NF = 3.7$ dB TYP. @ $f = 0.95$ GHz : $NF = 3.7$ dB TYP. @ $f = 2.15$ GHz
電源電圧	: $V_{CC} = 4.5 \sim 5.5$ V
特性インピーダンス	: 入出力 50 Ω

用 途

LNB の IF 増幅器など

オーダ情報

品名	オーダ名称	パッケージ	捺印	包装形態
μPC3225TB-E3	μPC3225TB-E3-A	6 ピン小型ミニモールド (鉛フリー) ^注	C3M	・ 8 mm 幅エンボス式テーピング ・ 1, 2, 3 ピン側が送り丸穴 ・ 3 k 個 / リール

注 端子部鉛入り半田メッキ (従来メッキ) 品については、販売員にお問い合わせください。

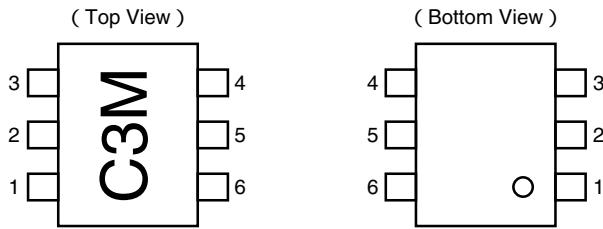
備考 評価用サンプルのオーダについては、販売員にお問い合わせください。

サンプル名称: μPC3225TB

注意 本製品は静電気の影響を受けやすいので、取り扱いに注意してください。

本資料の内容は、予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

端子接続図



端子番号	端子名称
1	OUTPUT
2	GND
3	V _{cc}
4	INPUT
5	GND
6	GND

5 V, シリコン高周波中出力増幅器の製品系列一覧

(T_A = +25°C, f = 1 GHz, V_{cc} = V_{out} = 5.0 V, Z_s = Z_L = 50 Ω)

品名	f _u (GHz)	P _{O(sat)} (dBm)	G _P (dB)	NF (dB)	I _{cc} (mA)	パッケージ	捺印
μPC2708TB	2.9	+10.0	15	6.5	26	6ピン小型ミニモールド	C1D
μPC2709TB	2.3	+11.5	23	5.0	25		C1E
μPC2710TB	1.0	+13.5	33	3.5	22		C1F
μPC2776TB	2.7	+8.5	23	6.0	25		C2L
μPC3223TB	3.2	+12.0	23	4.5	19		C3J
μPC3225TB	2.8	+15.5 ^注	32.5 ^注	3.7 ^注	24.5		C3M

注 f = 0.95 GHz

備考 主要項目のTYP.値。規格条件は電気的特性欄を参照

端子機能説明

端子番号	端子名称	印加電圧 (V)	端子電圧 ^注 (V)	機能説明および使用法
4	INPUT	—	0.98	入力端子です。 抵抗による 50 Ω マッチング回路を内蔵しているため、広帯域で 50 Ω 接続が可能です。また、 h_{FE} と抵抗のばらつきを相殺する目的でマルチ帰還回路を採用しています。カップリング・コンデンサを接続し、DC カットしてください。
1	OUTPUT	インダクタにより V_{CC} と同一電圧	—	出力端子です。 本端子と V_{CC} 端子との間にインダクタを外付けで接続して、内部出力段トランジスタに電流を供給してください。
3	V_{CC}	4.5 ~ 5.5	—	電源電圧端子です。 バイパス・コンデンサを接続し、高周波インピーダンスを小さくしてください。
2 5 6	GND	0	—	グランド端子です。 グランド・パターンに接続してください。グランド・パターンは最小インピーダンスとなるよう十分広くとってください。なお、各ピンのインピーダンス差が生じないようパターンをつなげてください。

注 端子電圧は $V_{CC} = 5.0 \text{ V}$ の値

絶対最大定格

項目	略号	条件	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	T _A = +25°C, 1ピン, 3ピン	6	V
Total 回路電流	I _{CC}	T _A = +25°C	45	mA
パッケージ許容損失	P _D	T _A = +85°C 注	270	mW
動作周囲温度	T _A		-40 ~ +85	°C
保存温度	T _{stg}		-55 ~ +150	°C
入力電力	P _{in}	T _A = +25°C	0	dBm

注 50×50×1.6 mm 両面銅箔ガラス・エポキシ基板実装時

推奨動作範囲

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電圧	V _{CC}	1ピン, 3ピンは同一電圧のこと	4.5	5.0	5.5	V
動作周囲温度	T _A		-40	+25	+85	°C

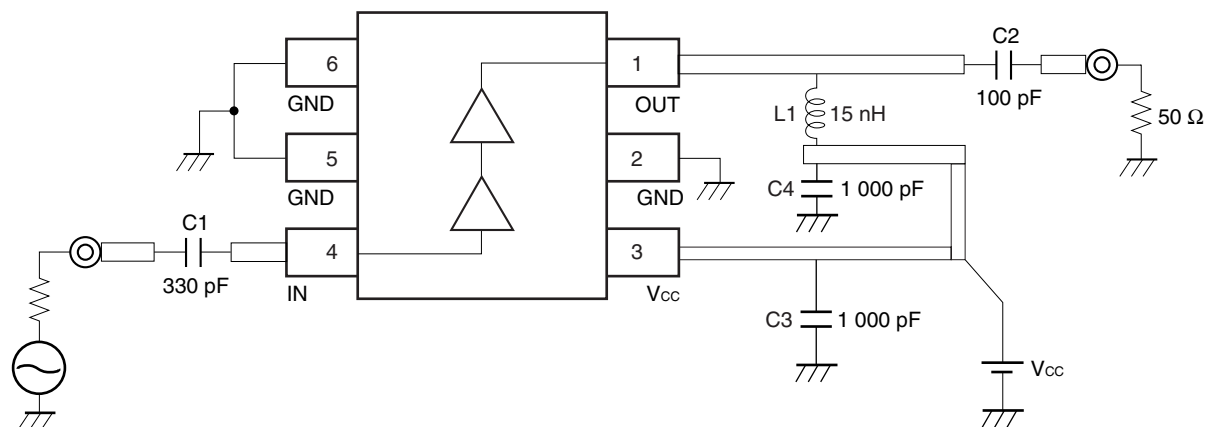
電気的特性 (T_A = +25°C, V_{CC} = V_{out} = 5.0 V, Z_S = Z_L = 50 Ω)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
回路電流	I _{CC}	無信号時	20.0	24.5	31.0	mA
電力利得	G _P	f = 0.95 GHz, P _{in} = -35.0 dBm	30.0	32.5	35.0	dB
		f = 2.15 GHz, P _{in} = -35.0 dBm	30.5	33.5	36.0	
飽和出力電力	P _{O(sat)}	f = 0.95 GHz, P _{in} = -5.0 dBm	+13.5	+15.5	-	dBm
		f = 2.15 GHz, P _{in} = -5.0 dBm	+10.5	+12.5	-	
1 dB 利得圧縮時出力電力	P _{O(1dB)}	f = 0.95 GHz	+7.0	+9.0	-	dBm
		f = 2.15 GHz	+5.0	+7.0	-	
雑音指数	NF	f = 0.95 GHz	-	3.7	4.5	dB
		f = 2.15 GHz	-	3.7	4.5	
上限動作周波数	f _u	0.95 GHz のゲインより 3 dB ダウン	-	2.8	-	GHz
アイソレーション	ISL	f = 0.95 GHz, P _{in} = -35.0 dBm	36.0	41.0	-	dB
		f = 2.15 GHz, P _{in} = -35.0 dBm	36.0	45.0	-	
入力側リターン・ロス	RL _{in}	f = 0.95 GHz, P _{in} = -35.0 dBm	7.0	8.5	-	dB
		f = 2.15 GHz, P _{in} = -35.0 dBm	8.0	11.0	-	
出力側リターン・ロス	RL _{out}	f = 0.95 GHz, P _{in} = -35.0 dBm	7.0	10.5	-	dB
		f = 2.15 GHz, P _{in} = -35.0 dBm	9.5	13.0	-	
ゲイン・フラットネス	ΔG _P	f = 0.95 ~ 2.15 GHz	-	2.5	4.0	dB

標準参考値 (T_A = +25°C, V_{CC} = V_{out} = 5.0 V, Z_S = Z_L = 50 Ω)

項目	略号	条件	参考値	単位
出力インタセプト・ポイント	OIP ₃	f = 0.95 GHz	21.0	dBm
		f = 2.15 GHz	16.0	

測定回路図



本資料に掲載の応用回路および回路定数は、例示的に示したものであり、量産設計を対象とするものではありません。

電気的特性測定部品表

	値	メーカー	品名
C1	330 pF	Murata	GMR36CH
C2	100 pF	Murata	GMR36CH
C3	1 000 pF	Murata	GMR39CH
C4	1 000 pF	Murata	GMR36B
L1	15 nH	Susumu	TFL0816

出力側へのインダクタ付加について

本 IC は内部出力段トランジスタに電流を供給することにより中出力が得られるように設計されています。そこで Vcc 端子 (3 ピン) と出力端子 (1 ピン) 間にインダクタを接続してください。インダクタンスの値は 15 nH です。

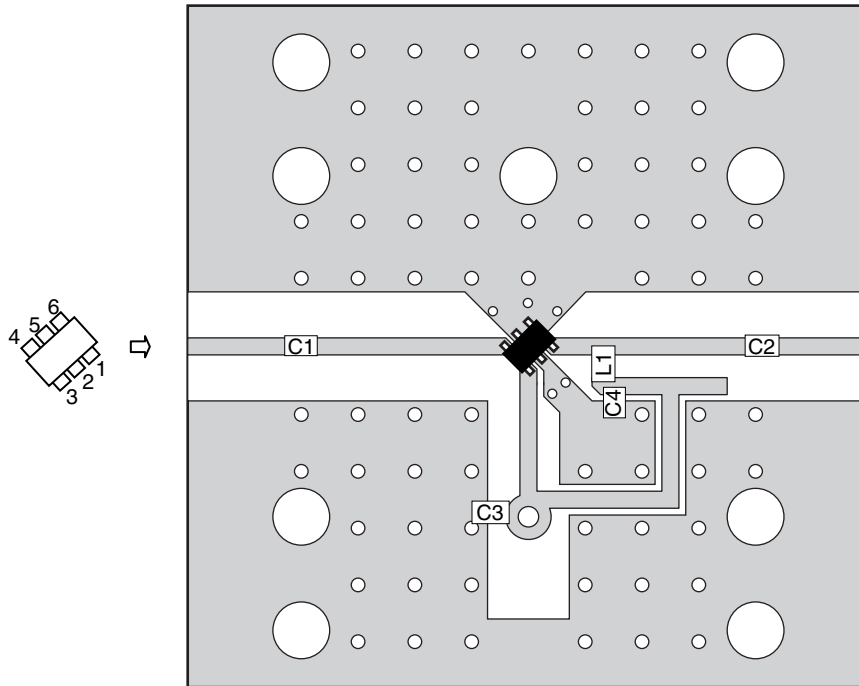
このようにインダクタを接続する目的は、DC 的な効果と、AC 的な効果を意図しています。DC 的には出力段の電圧降下を最小にしながら出力段トランジスタへの DC バイアス印加を可能にし、高い出力を得ます。AC 的には出力端子からインダクタンスで GND に落とされているのと同じで、この値を大きくすることによりハイ・インピーダンス負荷になり、十分なゲインを得ています。

Vcc 端子、入力端子へのコンデンサの決定について

Vcc 端子へバイパス・コンデンサを接続する目的は、Vcc 端子と GND 間のインピーダンスを 0 Ω に近づけるためです。これにより、電源電圧変動に対し、安定したバイアス状態にすることができます。

入出力端子へカップリング・コンデンサを接続する目的は、入出力端子と外付け回路を DC 的にカットするため、50 Ω の負荷に対してインピーダンスが十分低くなるように設定します。このコンデンサがハイパス・フィルタとなり、DC までの低い周波数をロスさせる訳です。

測定回路のプリント基板例



部品表

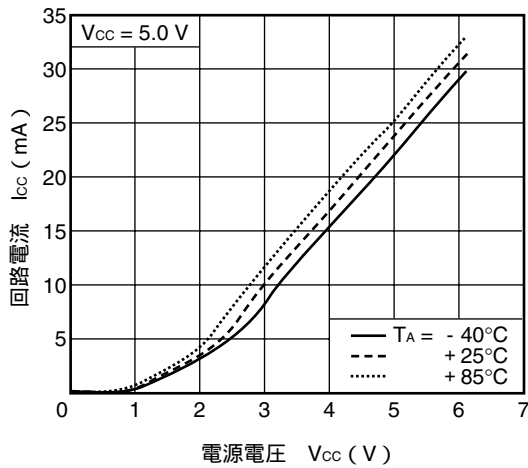
	値
C1	330 pF
C2	100 pF
C3, C4	1 000 pF
L1	15 nH

基板例注釈

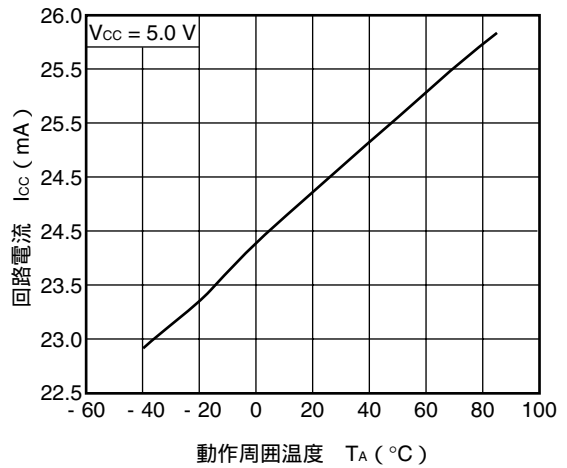
- (* 1) 30 × 30 × 0.4 mm ポリイミド板に両面 35 μm 厚銅パターンニング
- (* 2) 裏面グランド・パターン
- (* 3) パターンニング面は半田メッキ
- (* 4) はスルー・ホール

特性曲線 (特に指定のないかぎり $T_A = +25^\circ\text{C}$, 参考値)

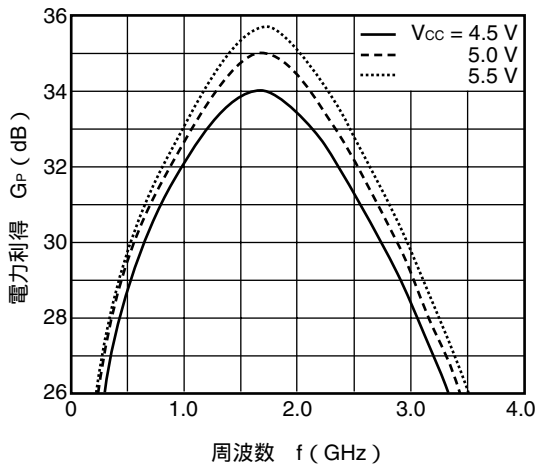
回路電流 vs. 電源電圧



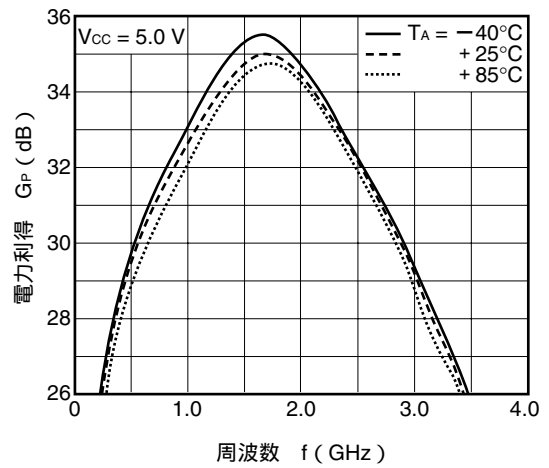
回路電流 vs. 動作周囲温度



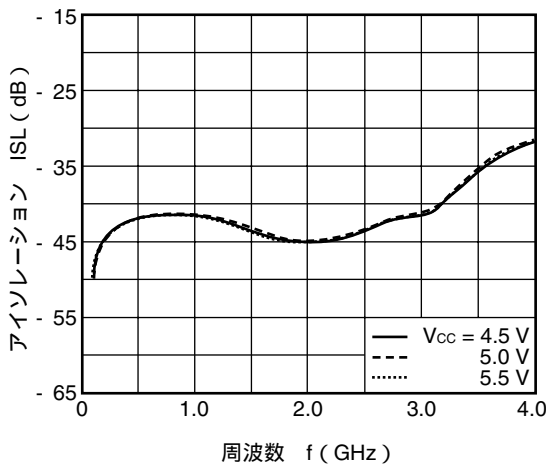
電力利得 vs. 周波数



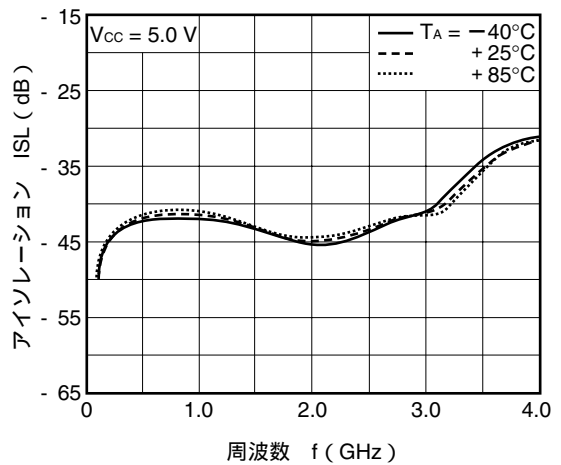
電力利得 vs. 周波数



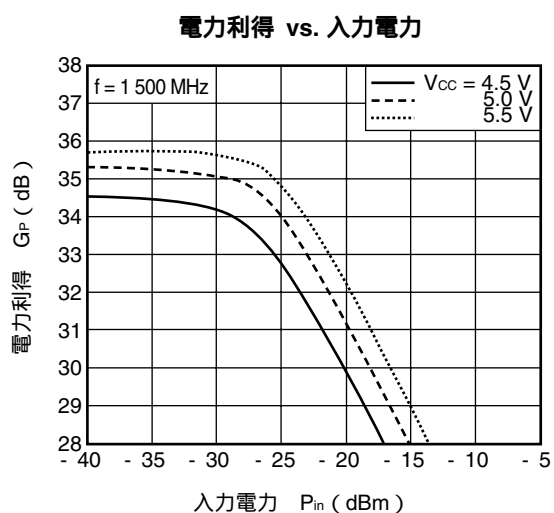
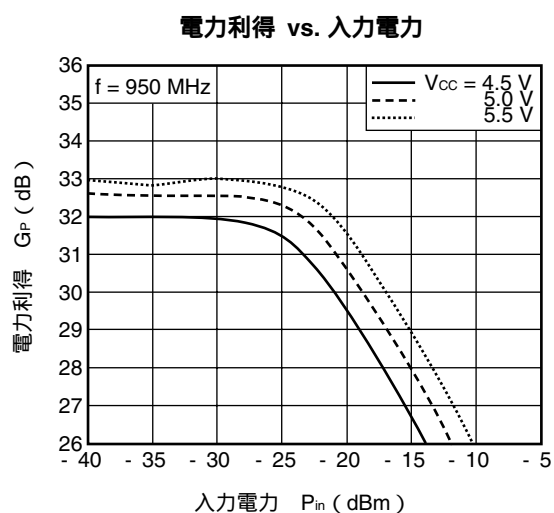
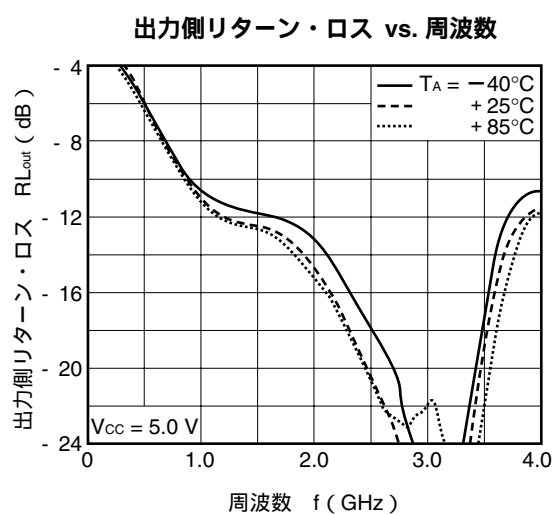
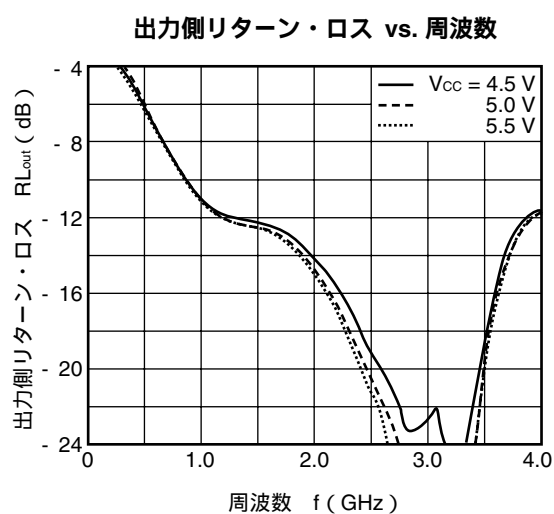
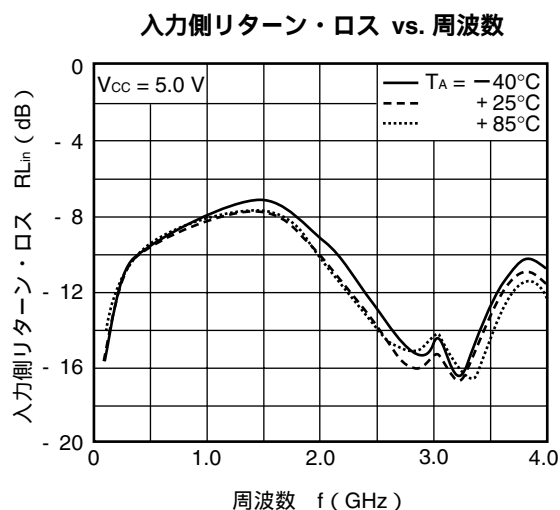
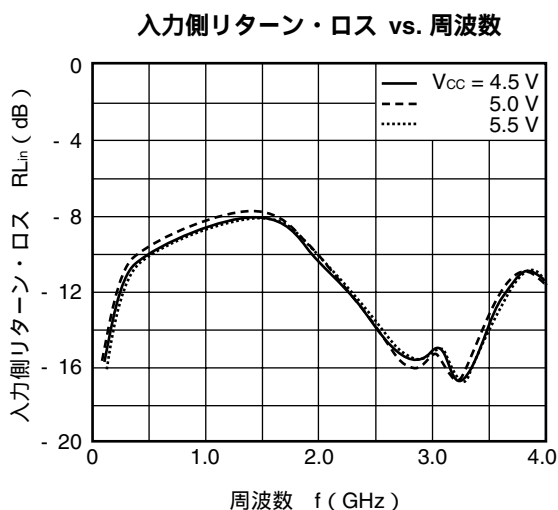
アイソレーション vs. 周波数



アイソレーション vs. 周波数

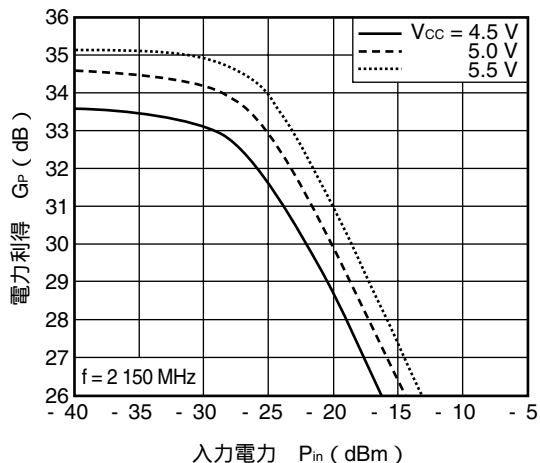


備考 グラフ中の値は参考値を示します。

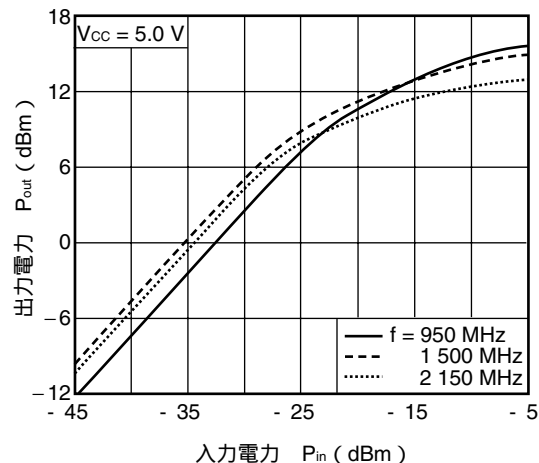


備考 グラフ中の値は参考値を示します。

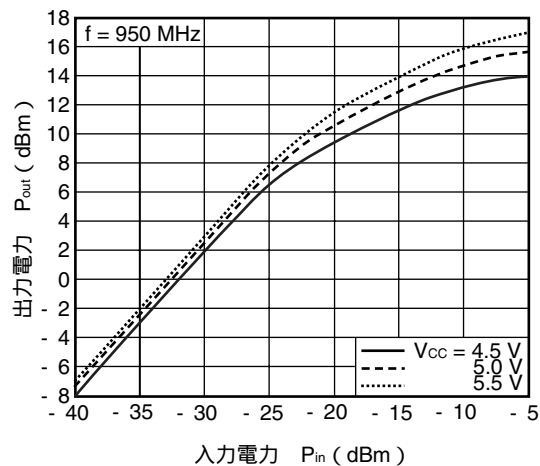
電力利得 vs. 入力電力



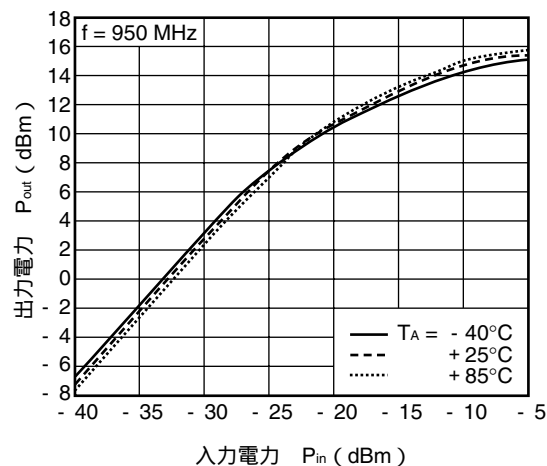
出力電力 vs. 入力電力



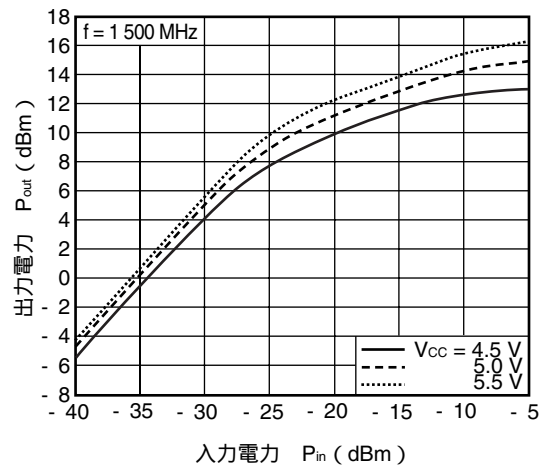
出力電力 vs. 入力電力



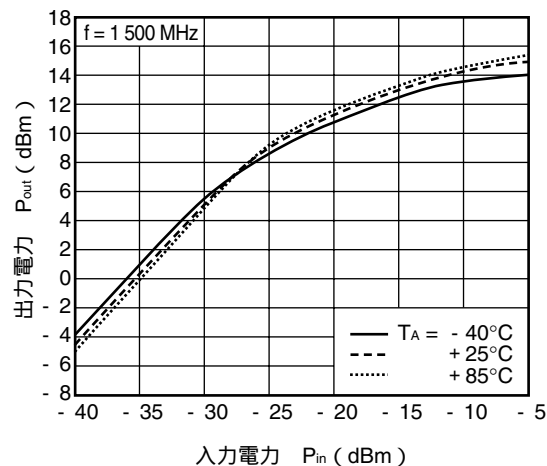
出力電力 vs. 入力電力



出力電力 vs. 入力電力

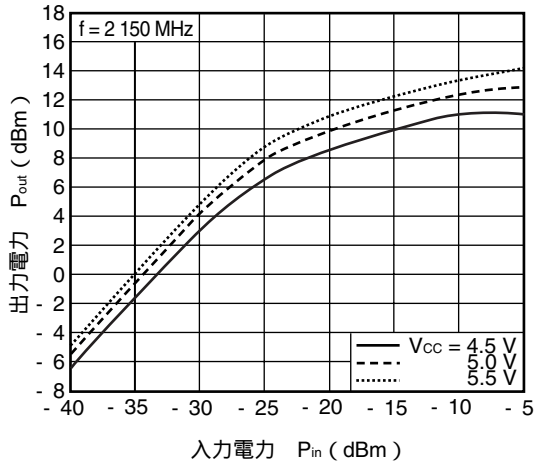


出力電力 vs. 入力電力

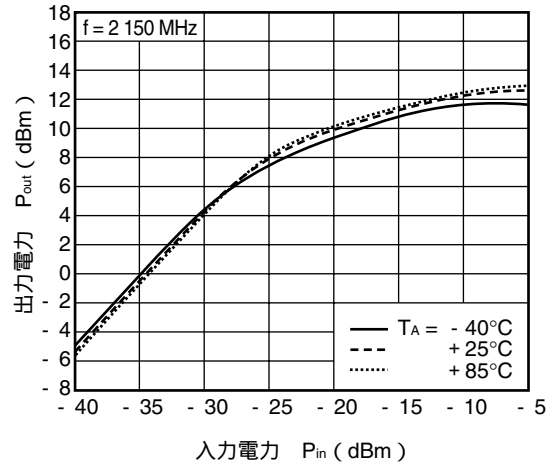


備考 グラフ中の値は参考値を示します。

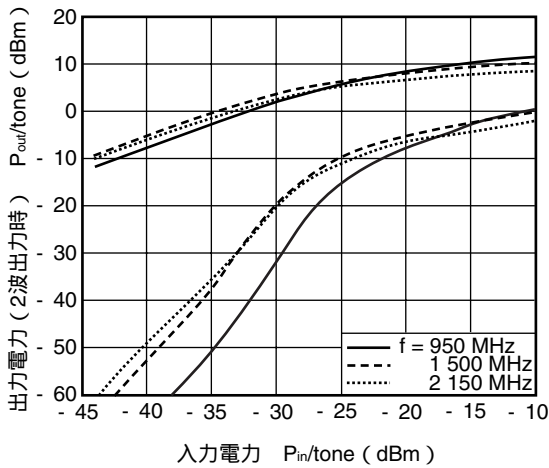
出力電力 vs. 入力電力



出力電力 vs. 入力電力

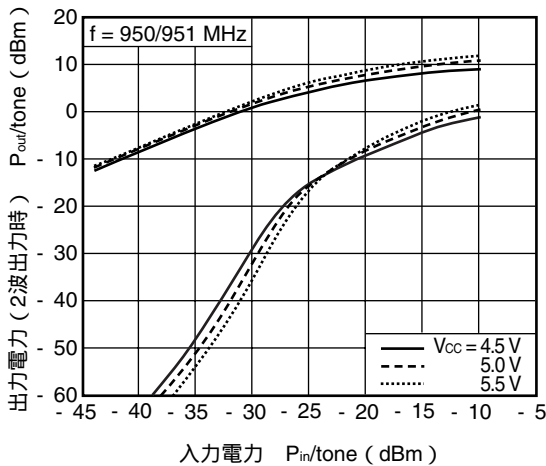


出力電力 (2波出力時) vs. 入力電力

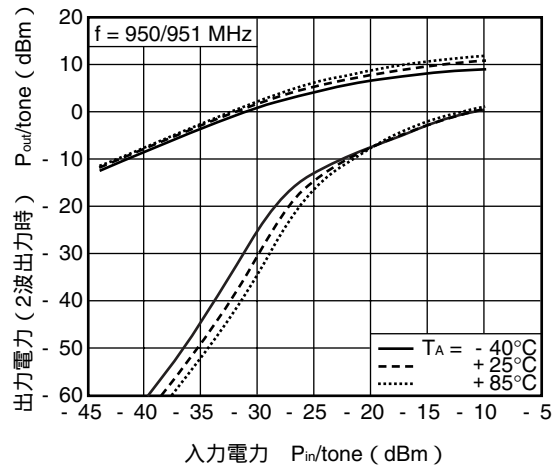


$V_{CC} = 5.0$ V, $\Delta f = 1$ MHz
 $f = 950/951$ MHz : $OIP_3 = 21.0$ dBm
 $f = 1500/1501$ MHz : $OIP_3 = 18.2$ dBm
 $f = 2150/2151$ MHz : $OIP_3 = 16.0$ dBm

出力電力 (2波出力時) vs. 入力電力

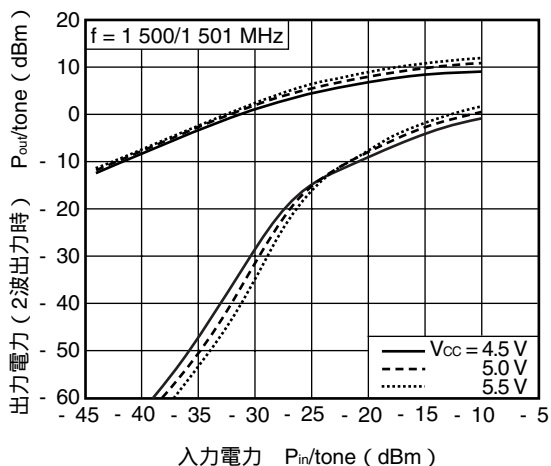


出力電力 (2波出力時) vs. 入力電力

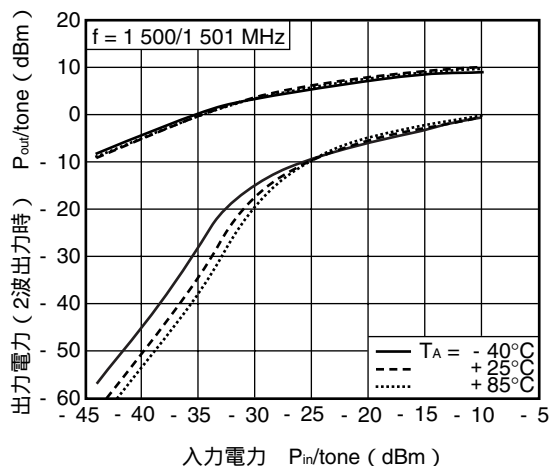


備考 グラフ中の値は参考値を示します。

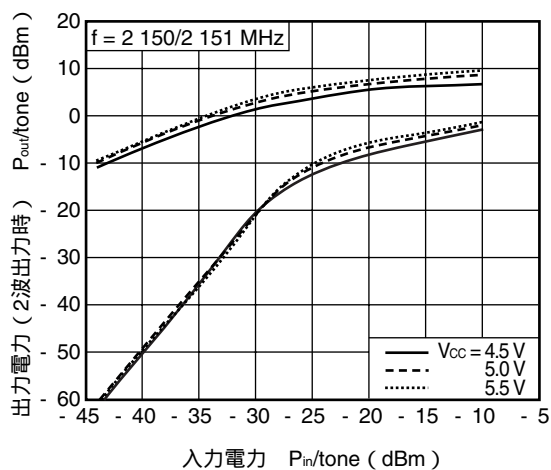
出力電力 (2波出力時) vs. 入力電力



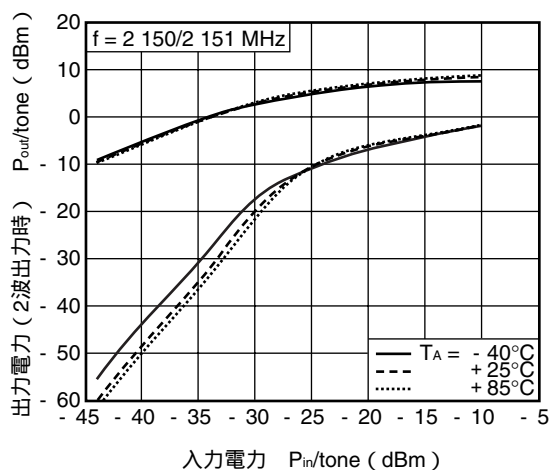
出力電力 (2波出力時) vs. 入力電力



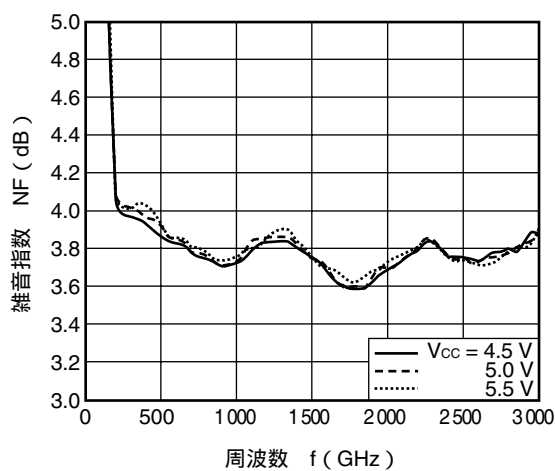
出力電力 (2波出力時) vs. 入力電力



出力電力 (2波出力時) vs. 入力電力



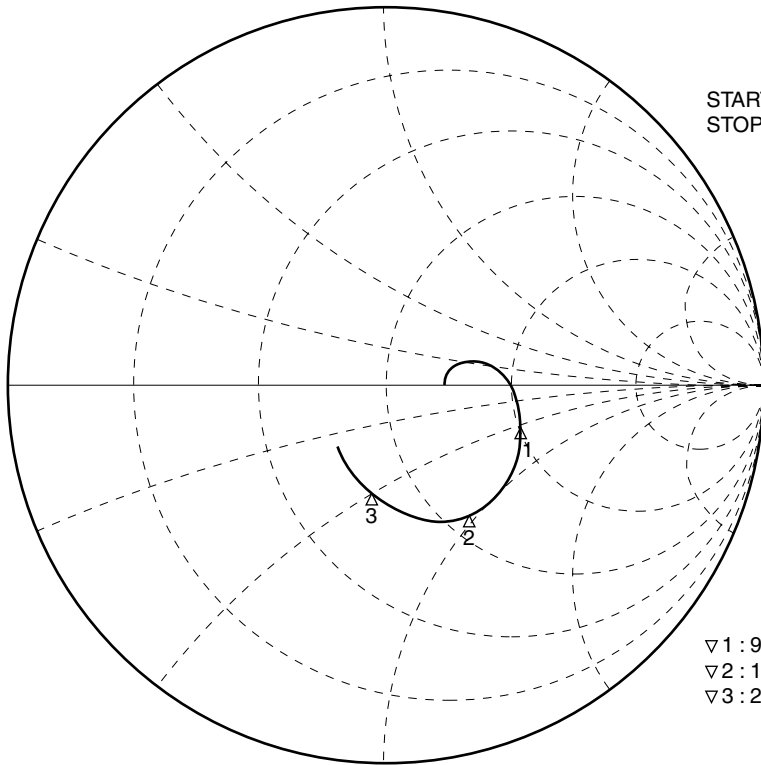
雑音指数 vs. 周波数



備考 グラフ中の値は参考値を示します。

Sパラメータ (TA = +25°C, VCC = Vout = 5.0 V)

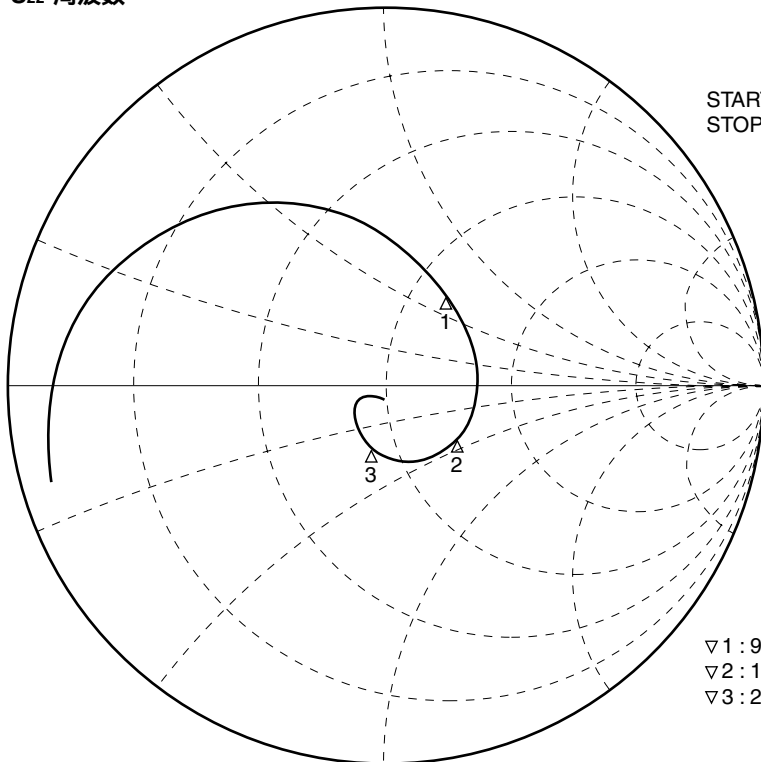
S11-周波数



START : 100.000 000 MHz
STOP : 3 000.000 000 MHz

▽1 : 950 MHz	100.41 Ω	-31.537 Ω	5.3124 pF
▽2 : 1 600 MHz	58.686 Ω	-47.725 Ω	2.0843 pF
▽3 : 2 150 MHz	39.938 Ω	-24.401 Ω	3.0338 pF

S22-周波数

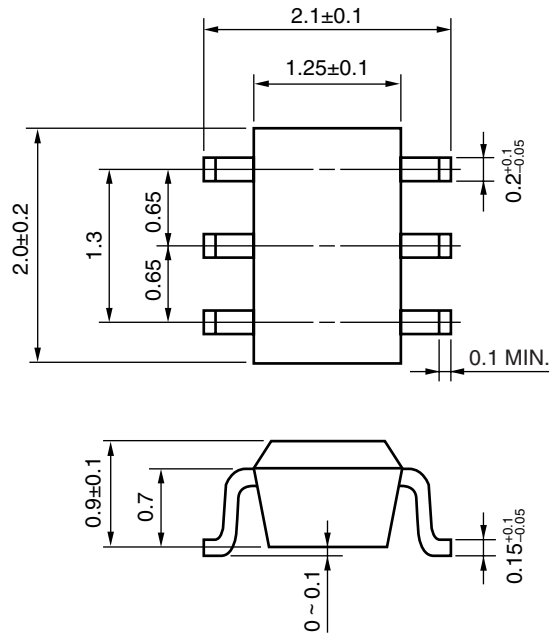


START : 100.000 000 MHz
STOP : 3 000.000 000 MHz

▽1 : 950 MHz	60.637 Ω	32.730 Ω	5.4835 nH
▽2 : 1 600 MHz	70.195 Ω	-20.405 Ω	4.8754 pF
▽3 : 2 150 MHz	44.370 Ω	-14.407 Ω	5.1383 pF

外形図

6ピン小型ミニモールド (単位 : mm)



使用上の注意事項

- (1) 本製品は高周波プロセスを用いていますので、静電気などの過大入力にご注意ください。
- (2) グランド・パターンは極力広く取り、接地インピーダンスを小さくしてください(異常発振の防止のため)。
特にグランド端子はインピーダンス差が生じないようにパターンをつなげてください。
- (3) Vcc 端子にはバイパス・コンデンサを挿入してください。
- (4) 出力端子と Vcc 端子間インダクタ (L) を挿入してください。インダクタンス値は使用周波数に応じて決定してください。
- (5) 各信号入出力端子はそれぞれカップリング・コンデンサなどで DC カットしてください。

半田付け推奨条件

この製品の半田付け実装は、次の推奨条件で実施してください。

なお、推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については、当社販売員にご相談ください。

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最高温度 (パッケージ表面温度) : 260°C 以下 ・ 最高温度の時間 : 10 秒以内 ・ 温度 220°C 以上の時間 : 60 秒以内 ・ プリヒート温度 120 ~ 180°C の時間 : 120±30 秒 ・ 最多リフロ回数 : 3 回 ・ ロジン系フラックスの塩素含有量 (質量百分率) : 0.2% (Wt.) 以下 	IR260
ウェーブ・ソルダリング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最高温度 (溶融半田温度) : 260°C 以下 ・ フロー時間 : 10 秒以内 ・ プリヒート温度 (パッケージ表面温度) : 120°C 以下 ・ フロー回数 : 1 回 ・ ロジン系フラックスの塩素含有量 (質量百分率) : 0.2% (Wt.) 以下 	WS260
端子部分加熱	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最高温度 (端子部温度) : 350°C 以下 ・ 時間 (デバイスの一辺あたり) : 3 秒以内 ・ ロジン系フラックスの塩素含有量 (質量百分率) : 0.2% (Wt.) 以下 	HS350

注意 半田付け方式の併用はお避けください (ただし、端子部分加熱は除く)。

- 本資料の内容は予告なく変更することがありますので、最新のものであることをご確認の上ご使用ください。
 - 文書による当社の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。
 - 本資料に記載された製品の使用もしくは本資料に記載の情報の使用に際して、当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありませんのでご了承ください。
 - 本資料に記載された回路、ソフトウェア、及びこれらに付随する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。従って、これら回路・ソフトウェア・情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。
 - 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意願います。
 - 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定して頂く「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認の上ご使用願います。
 - 標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
 - 特別水準：輸送機器（自動車、列車、船舶等）、交通用信号機器、防災／防犯装置、各種安全装置、生命維持を直接の目的としない医療機器
 - 特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等
- 当社製品のデータ・シート／データ・ブック等の資料で、特に品質水準の表示がない場合は標準水準製品であることを表します。当社製品を上記の「標準水準」の用途以外でご使用をお考えのお客様は、必ず事前に当社販売窓口までご相談頂きますようお願い致します。

M7 98.8

NEC化合物デバイス株式会社 http://www.ncsd.necel.com/index_j.html

営業に関する問い合わせ先

営業本部 事業推進グループ T E L : 044-435-1573
E-mail : salesinfo@ml.ncsd.necel.com
F A X : 044-435-1579

技術に関する問い合わせ先

営業本部 販売技術グループ T E L : 044-435-1577
E-mail : techinfo@ml.ncsd.necel.com
F A X : 044-435-1918