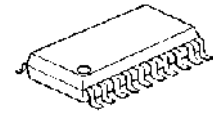


ミキサ付き 50MHz 入力 450kHz F M I F 検波 I C

概要

NJM2593 は、1.8V から動作する低消費電流タイプの微弱特定小電力用 FM IF 検波 IC で、IF 周波数を 450kHz(標準)としています。  
 発振器、ミキサ、IF リミッタアンプ、クワドラチャ検波、フィルタアンプ、FSK コンパレータに加え、RSSI とキャリアセンス用 RSSI コンパレータを内蔵しています。

外形

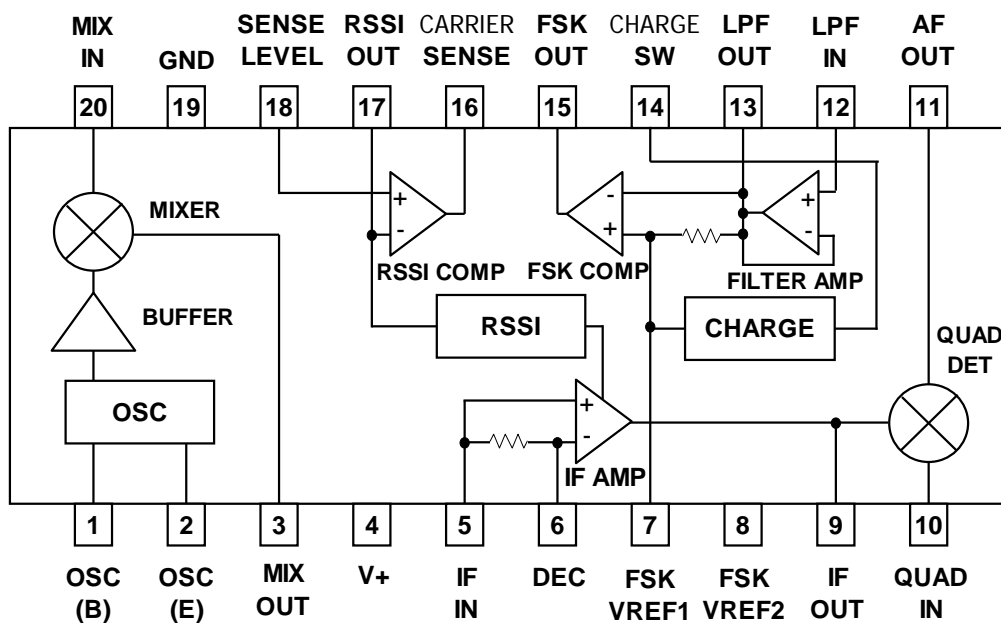


NJM2593V

特徴

- 低電圧動作 1.8V ~ 9V
- 低消費電流 1.2mA (V+=2.0V、ローカル信号外部入力時)
- ミキサ入力信号
  - 最大入力周波数 50MHz (参考値)
- ミキサ入力抵抗 4.5kΩ (標準)
- I F 入力周波数 450kHz (標準)
- クワドラチャ検波回路用移相器
  - セラミックディスクリミネータまたは LC 共振回路
  - コンデンサは外付けで設計自由度を拡大
- F S K リファレンス用クイックチャージ回路内蔵
- キャリアセンス用 RSSI コンパレータ内蔵 (出力はオープンコレクタ)
- バイポーラ構造
- 外形 SSOP20

ブロック図



# NJM2593

## 絶対最大定格 (Ta=25 )

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V <sup>+</sup>	10.0	V
消費電力	Pd	300	mW
動作温度範囲	Topr	-40 ~ +85	°C
保存温度範囲	Tstg	-40 ~ +125	°C

## 推奨動作電圧範囲 (Ta=25 )

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
動作電源電圧	V <sup>+</sup>		1.8	2.0	9.0	V

## 電気的特性

(Ta=25 , V<sup>+</sup>=2.0V, f<sub>mix</sub>=21.7MHz, f<sub>lo</sub>=21.25MHz, f<sub>if</sub>=450kHz, f<sub>mod</sub>=600Hz, f<sub>dev</sub>=±2kHz, 標準測定回路)

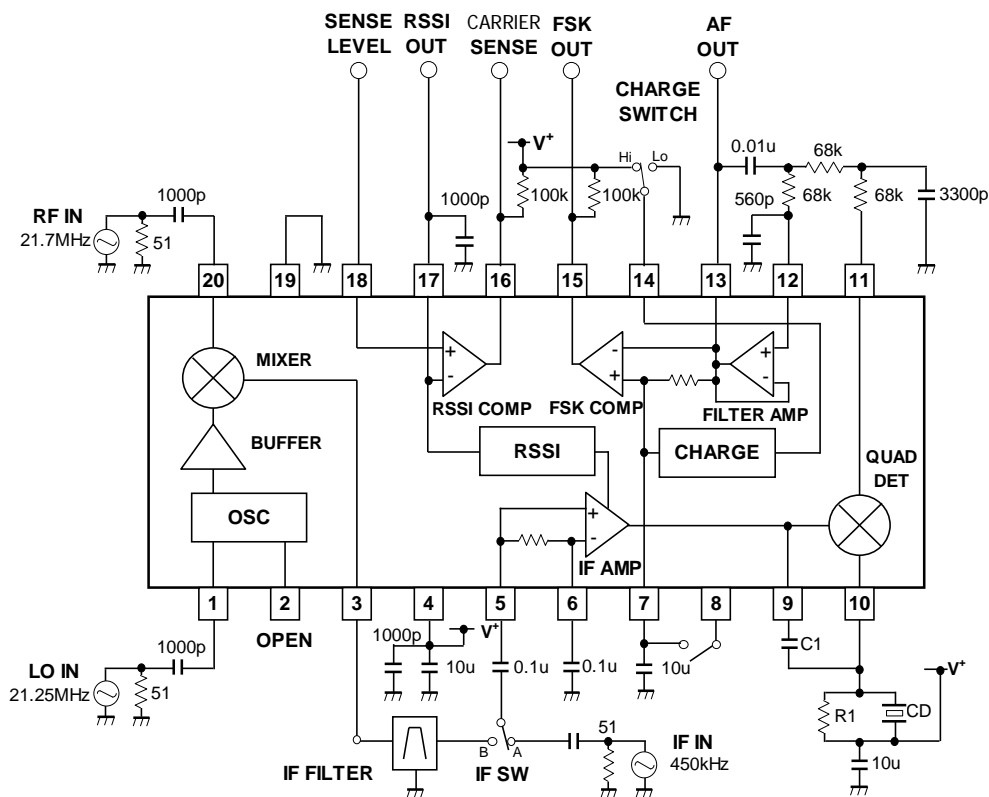
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I <sub>ccq</sub>	無信号時 ローカル信号外部入力時	-	1.2	1.5	mA
ミキサ変換利得 1	G <sub>mix</sub>	V <sub>inMIX</sub> =60dBuVEMF 3ピンを0.1uF+1.8k 終端	17	20	23	dB
ミキサインターセプトポイント	IP3		-	95	-	dBuV
ミキサ入力抵抗	R <sub>inM</sub>		-	4.5	-	kΩ
ミキサ入力容量	C <sub>inM</sub>		-	2.0	-	pF
ミキサ出力抵抗	R <sub>oM</sub>		-	1.8	-	kΩ
信号対雑音比 1	S/N1	ミキサ入力 V <sub>inMIX</sub> =60dBuVEMF	-	60	-	dB
信号対雑音比 2	S/N2	IF入力 V <sub>inIF</sub> =60dBuVEMF	40	60	70	dB
信号対雑音比 3	S/N3	IF入力 V <sub>inIF</sub> =25dBuVEMF	20	30	40	dB
-3dBリミッティング感度	V <sub>in(lim)</sub>	IF入力	-	22	-	dBuVEMF
AM除去比	AMR	IF入力 V <sub>inIF</sub> =60dBuVEMF, AM=30%	-	50	-	dB
IFアンプ入力抵抗	R <sub>inIF</sub>		-	1.8	-	kΩ
RSSI出力電圧	V <sub>rssi</sub>	IF入力 V <sub>inIF</sub> =40dBuVEMF	0.35	0.5	0.65	V

項 目	記 号	条 件	最小	標準	最大	単位
復 調 出 力 レ ベ ル	Vod	IF 入力 VinIF=60dBuVEMF	70	80	90	mVrms
波 形 整 形 出 力 デ ュ ー テ ィ 比	DR	IF 入力 VinIF=60dBuVEMF	40	50	60	%
急 速 充 放 電 電 流	Ich	FSK REF=GND LPFOUT=0.4V	35	65	110	uA
キャリアセンス端子 H レベルリーク	IcryH	VCARRIER SENSE=V <sup>+</sup>	-	0.0	-	uA
キャリアセンス端子 L レベル電圧	VcryL	ICARRIER SENSE=100uA	-	0.1	0.4	V
センスレベル端子バイアス電流	Ilevel	VCARRIER SENSE=0.8V	-	0.0	-	uA
FSKOUT 端子 H レベルリーク電流	I <sub>fskH</sub>	VFSK OUT=V <sup>+</sup>	-	0.0	-	uA
FSKOUT 端子 L レベル電圧	V <sub>fskL</sub>	ICARRIER SENSE=100uA	-	0.1	0.4	V

## 測定回路図

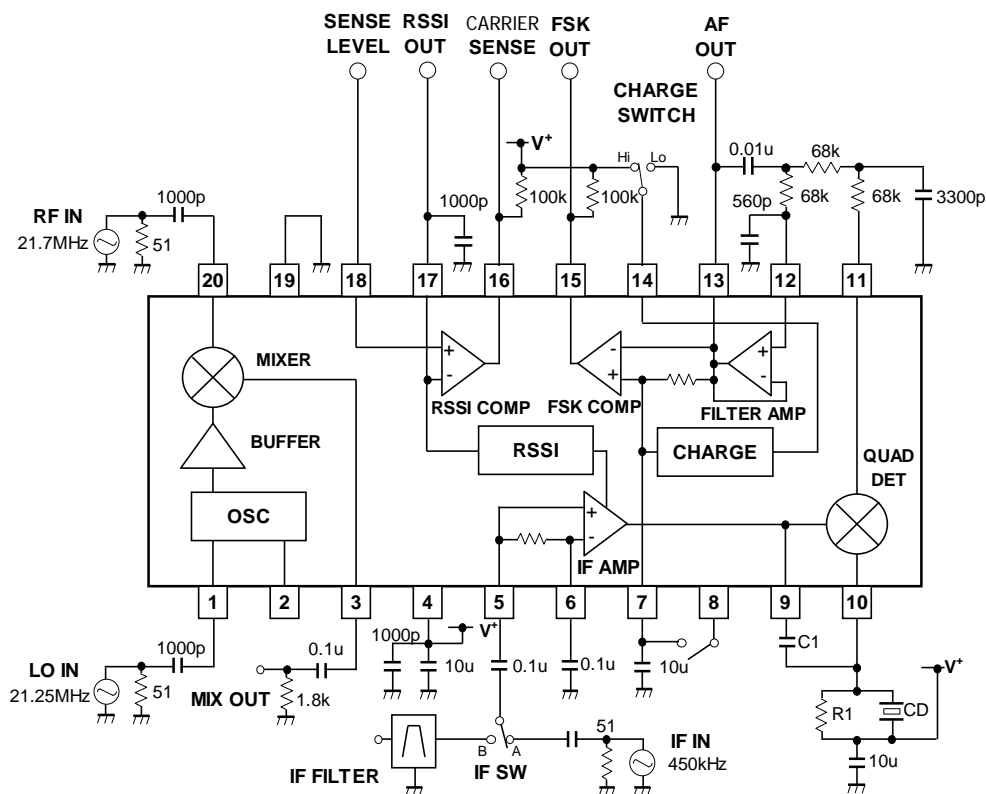
測定回路図 1 (ミキサ変換利得を除く)

「電気的特性」を測定する為の基本測定回路です。「電気的特性」の項目に合わせてスイッチを切り替えます。



測定回路図 2 (ミキサ変換利得の場合)

3番ピンにコンデンサ、抵抗を接続します。



## 外付け部品情報

CD : セラミックディスクリミネータ 450kHz  
 IF FILTER : セラミックフィルタ 450kHz

## 測定条件

指定無き場合は、 $V_{CC}=2.0V$ 、温度=25 です。

諸条件は、『電気的特性』に項目ごとに記載されています。

『特性例』内の『条件1』『条件2』は次の通りです。

『条件1』IF入力の場合です。『測定回路』内のIF SW 位置はA側、入力信号条件は次の通りです。

・IF IN (5ピン) 端子

入力周波数  $f_{if}=450kHz$ 、入力レベル  $V_{inIF}=60dBuVEMF$ 、変調周波数  $f_{mod}=600Hz$ 、

周波数偏移  $f_{dev}=\pm 2kHz$

『条件2』ミキサ入力の場合です。『測定回路』内のIF SW 位置はB側、入力信号条件は次の通りです。

・MIX IN 端子 (20ピン)

ミキサ入力周波数  $f_{mix}=21.7MHz$ 、ミキサ入力レベル  $V_{mix}=60dBuVEMF$ 、変調周波数  $f_{mod}=600Hz$

周波数偏移  $f_{dev}=\pm 2kHz$

・OSC\_(B)端子 (1ピン)

ローカル入力周波数  $f_{osc}=21.25MHz$ 、ローカル入力レベル  $V_{osc}=105dBuVEMF$

## 端子等価回路 (V+=2.0V)

端子	端子名	内部等価回路	端子電圧	備考
1	OSC_(B)		1.98V	<p>ベース・エミッタ端子です。 水晶発振子を接続してコルピッツ型局部発振回路を形成します。 対V+、対GNDにESD保護ダイオードがあります。</p>
2	OSC_(E)		1.28V	
3	MIX_OUT		1.18V	<p>ミキサ出力端子です。 セラミックフィルタを接続します。標準出力インピーダンスは2kです。 対V+、対GNDにESD保護ダイオード、シリーズにESD保護抵抗(300)があります。</p>
4	V+			電源端子です。
5	IF_IN		1.96V	<p>FMリミッタAMP入力端子です。 セラミックフィルタを接続します。標準入力インピーダンスは1.8kです。対V+、対GNDにESD保護ダイオードがあります。</p>
6	DEC		1.96V	
7	FSK_VREF1		0.46V	<p>FSKコンパレータの基準電圧入力端子です。コンデンサを接続します。急速充放電回路により7番ピン電位を急速に11番ピン電位と同電位にすることが出来ます。 対V+、対GNDにESD保護ダイオード、シリーズにESD保護抵抗(300)があります。</p>

端子	端子名	内部等価回路	端子電圧	備考
8	FSK_VREF2		0.44V	<p>FSK VREF1 端子 (7 ピン) に接続して、FSK コンパレータ基準電圧(電圧値は固定)に使用出来ます。この場合 7 ピンのコンデンサは不要です。ゼロ連続データに効果的です。</p> <p>対 V+, 対 GND に ESD 保護ダイオード、シリーズに ESD 保護抵抗 (300 ) があります。</p>
9	IF_OUT		1.14V	<p>FM リミッタンプの出力端子です。QUAD IN 端子 (10 ピン) との間に移相器用コンデンサを接続します。</p> <p>対 V+, 対 GND に ESD 保護ダイオード、シリーズに ESD 保護抵抗 (300 ) があります。</p>
10	QUAD_IN		1.99V	<p>クワドラチャ検波回路の移相入力端子です。移相器用コイルまたはディスクリミネータを接続します。</p> <p>対 V+, 対 GND に ESD 保護ダイオードがあります。</p>
11	AF_OUT		0.44V	<p>FM 復調出力端子です。</p> <p>ローパスフィルタ (RC フィルタ) を接続します。</p> <p>対 V+, 対 GND に ESD 保護ダイオード、シリーズに ESD 保護抵抗 (300 ) があります。</p>

端子	端子名	内部等価回路	端子電圧	備考
1 2	LPF_IN		0.45V	ローパスフィルタアンプの入力端子です。LPF OUT 端子 (13 ピン) との間に RC フィルタを構成します。11 番ピンよりバイアスされます。対 V+, 対 GND に ESD 保護ダイオード、シリーズに ESD 保護抵抗 (300 ) があります。
1 3	LPF_OUT		0.45V	フィルタアンプ用バッファ端子です。対 V+, 対 GND に ESD 保護ダイオードがあります。
1 4	CHARGE_SW		--	急速充放電回路の制御端子です。 Hi: 急速充電回路動作状態 Lo: 急速充電回路停止状態 絶対定格を超過しない限り別電源でも使用出来ます。 対 GND に ESD 保護ダイオードがあります。
1 5	FSK_OUT		--	波形整形出力端子です。FSK コンパレータは波形整形回路です。フィルタアンプの出力信号を反転させ、更に波形整形された信号が出力されます。オープンコレクタ出力です。IF 入力信号が fif+ で L、fif- で H となります。絶対定格を超過しない限り別電源でも使用出来ます。 対 GND に ESD 保護ダイオードがあります。
1 6	CARRIER SENSE		--	キャリアセンス出力端子です。RSSI コンパレータの High/Low 信号が出力されます。オープンコレクタ出力です。絶対定格を超過しない限り別電源でも使用出来ます。 対 GND に ESD 保護ダイオードがあります。



端子	端子名	内部等価回路	端子電圧	備考
17	RSSI_OUT		0.02V	RSSI 出力端子です。IF アンプの入力信号レベルに対数比例した DC 電圧が得られます。 対 V+、対 GND に ESD 保護ダイオード、シリーズに ESD 保護抵抗 (300) があります。
18	SENSE LEVEL		--	SENSE LEVEL 入力端子です。 RSSI コンパレータの CARRIER SENSE 検出レベルを設定します。 対 V+、対 GND に ESD 保護ダイオード、シリーズに ESD 保護抵抗 (300) があります。
19	GND			GND 端子です。
20	MIX_IN		1.03V	ミキサの入力端子で、外部 RF 信号を入力します。最大入力信号周波数は 50MHz、入力インピーダンスは、 $R_{inM} = 4.5k$ 、 $C_{inM} = 2pF$ (21.7MHz 時) です。 対 V+ に ESD 保護ダイオードがあります。

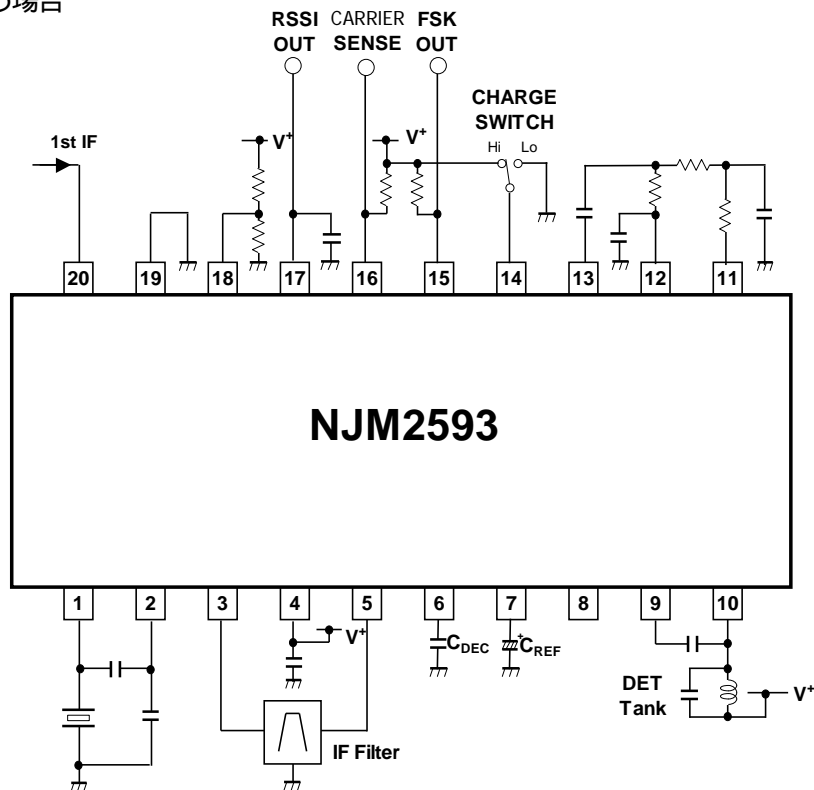
**注意:**

1. ESD 保護ダイオードが、以下の端子と V+ の間に挿入されています。  
端子番号 : 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,17,18,20
2. ESD 保護ダイオードが、以下の端子と GND の間に挿入されています。  
端子番号 : 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18

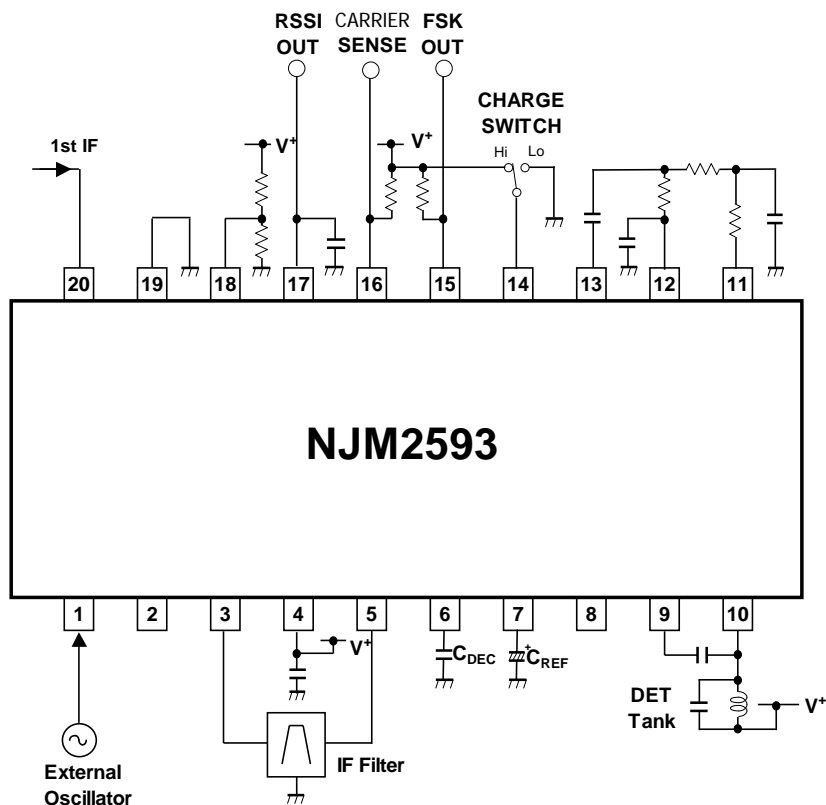
# NJM2593

## 発振回路例

水晶発振子を使う場合



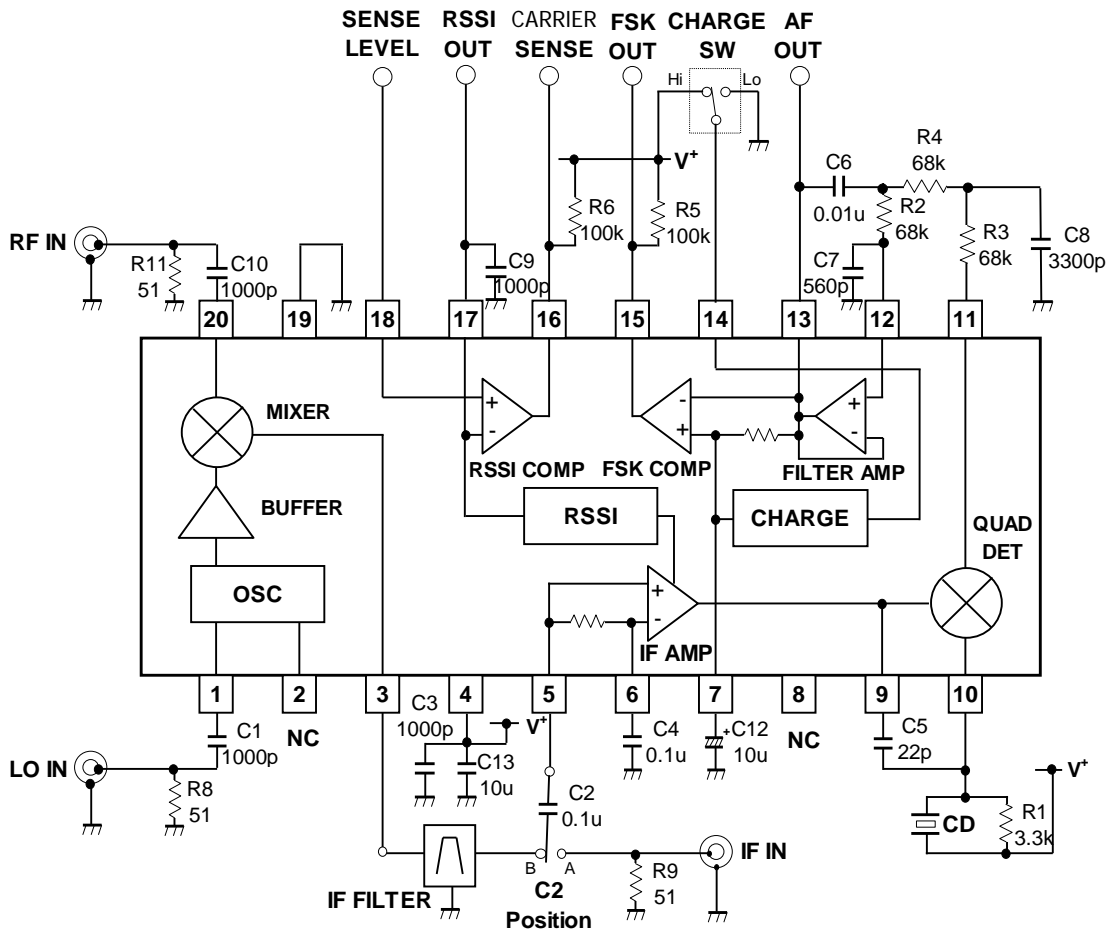
外部オシレータを使用する場合



## 評価ボード

性能評価用ボードを用意しております。NJM2593の各種性能評価にお使いいただけます。尚、本ボードはパタンレイアウト、部品レイアウトを推奨するものではありません。また、回路定数は『測定回路図』に準じております。本測定条件以外の条件で使用する場合は、回路定数の見直しが必要です。

### 回路図



この性能評価ボードは、出荷時、外部RF信号入力(MIX IN入力)時の特性評価用に設定されています。IF IN入力時の特性評価を行う場合は、チップコンデンサC2の位置をC2 PositionのAに変更して下さい。具体的なC2の位置は、次頁『基板レイアウト図、部品面』では次のようになります。

C2実線位置：ポジションB、外部RF信号入力(MIX IN入力)用

C2破線位置：ポジションA、IF IN入力用

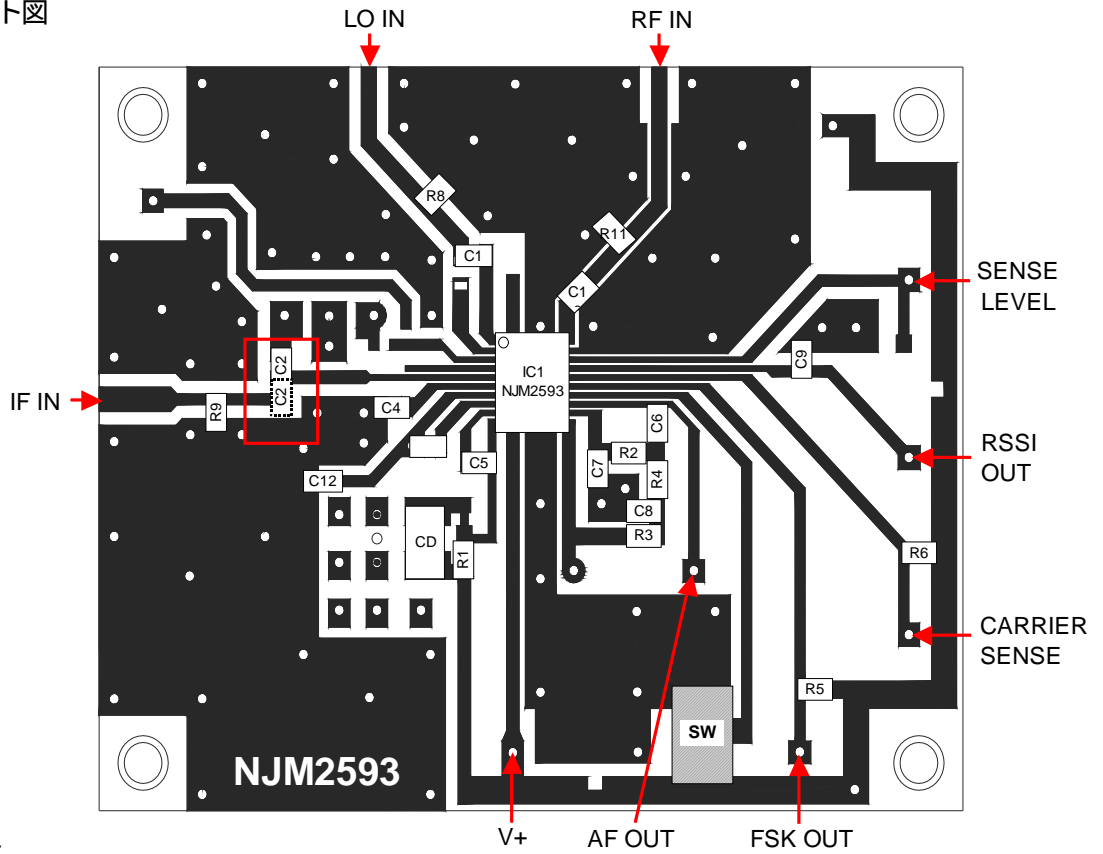
### 外付け部品情報

CD : セラミックディスクリミネータ 450kHz  
 IF FILTER : セラミックフィルタ 450kHz

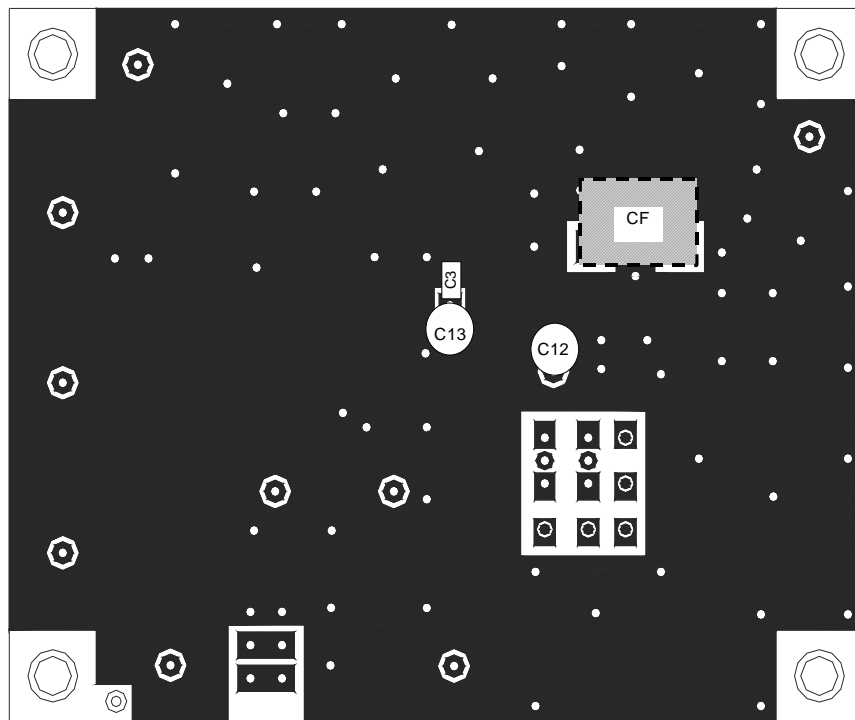
# NJM2593

## 基板レイアウト図

### 部品面



### グランド面

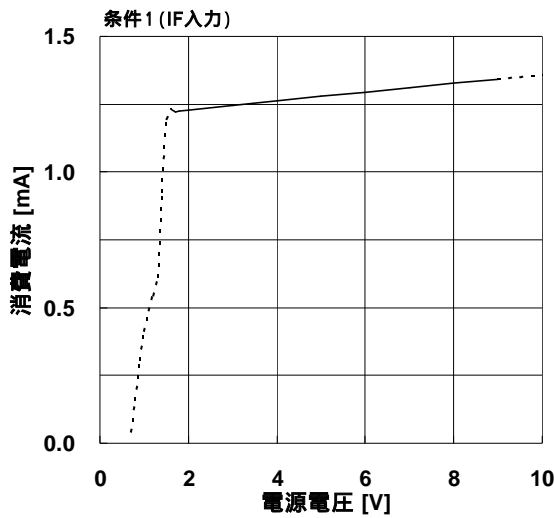


### 搭載部品情報

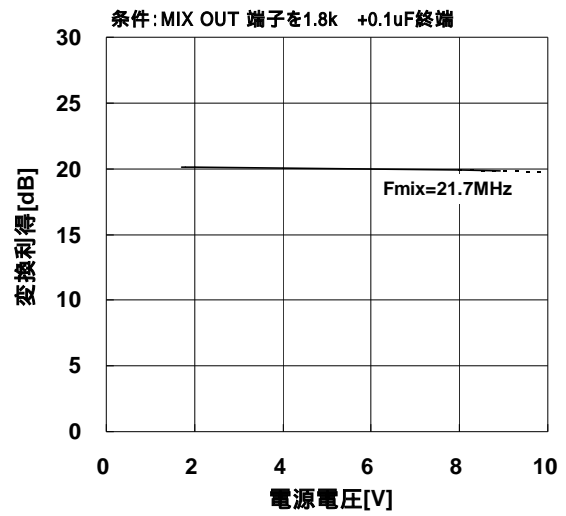
C1,C3,C9,C10=1000pF    C2,C4=0.1uF    C5=18pF    C6=0.01uF    C7=560p    C8=3300pF  
 C12,C13=10uF  
 R1=3.3kΩ    R2,R3,R4=68kΩ    R5,R6=100kΩ    R8,R9,R11=51Ω  
 CD : セラミックディスクリミネータ 450kHz  
 CF : セラミックフィルタ 450kHz

特性例 (指定無き場合は、Vcc=2.0V、温度=25 )

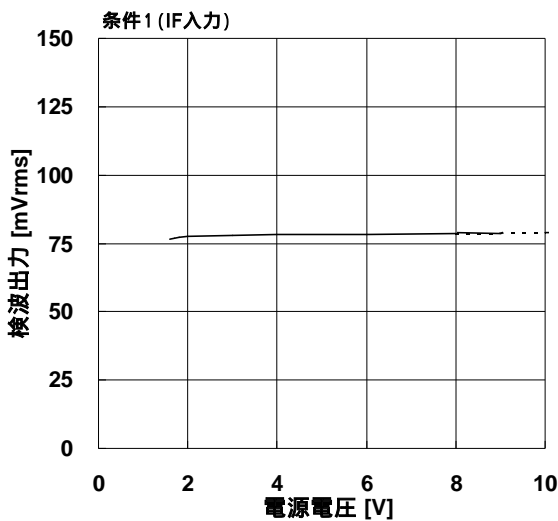
消費電流 対 電源電圧(無信号時)



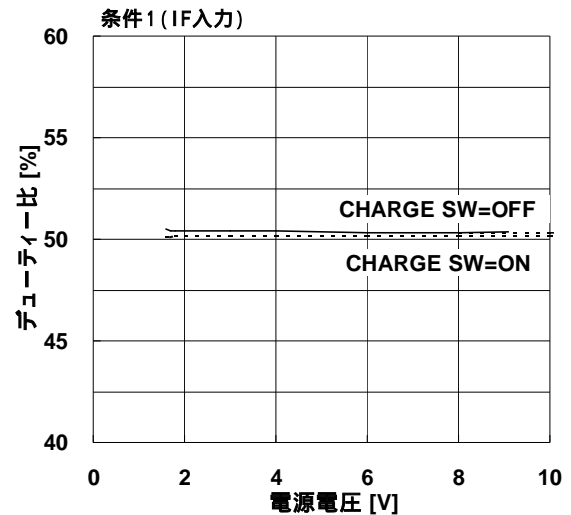
ミキサ変換利得 対 電源電圧



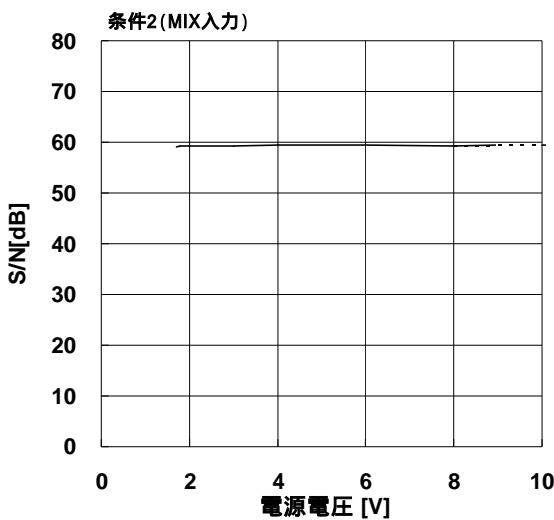
検波出力 対 電源電圧



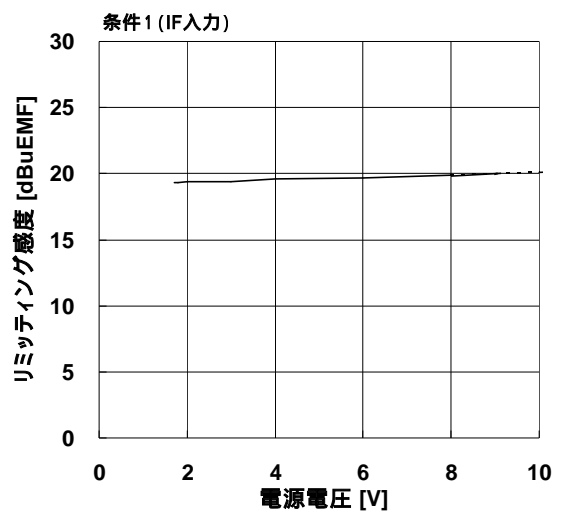
FSKデューティ比 対 電源電圧



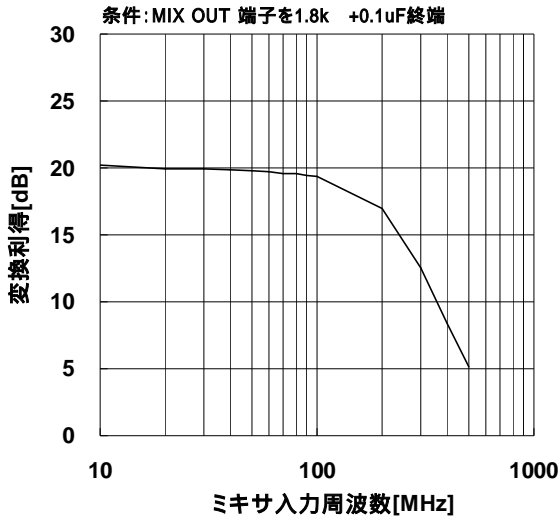
S/N 対 電源電圧



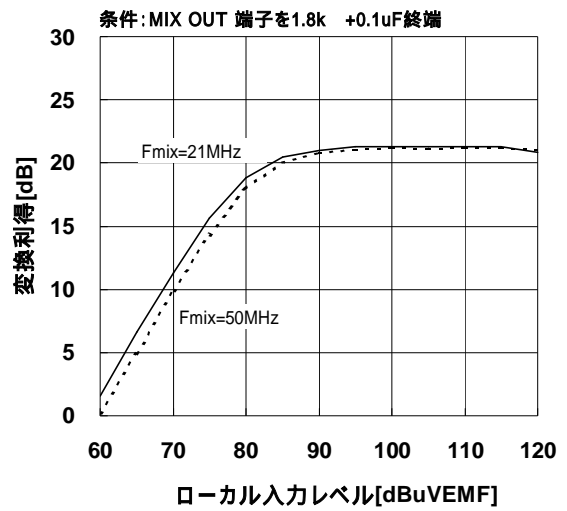
-3dBリミッティング感度 対 電源電圧



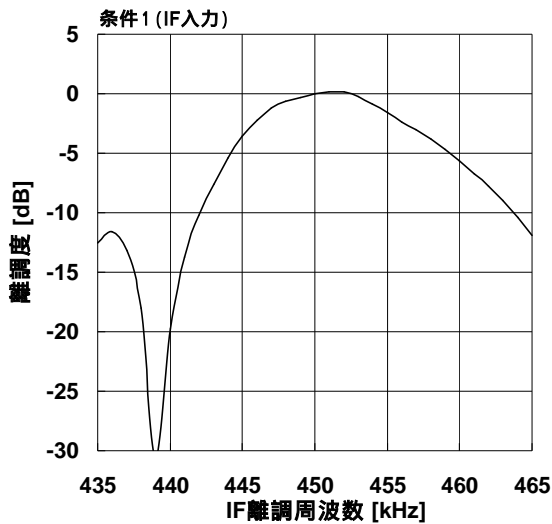
### ミキサ変換利得 周波数特性



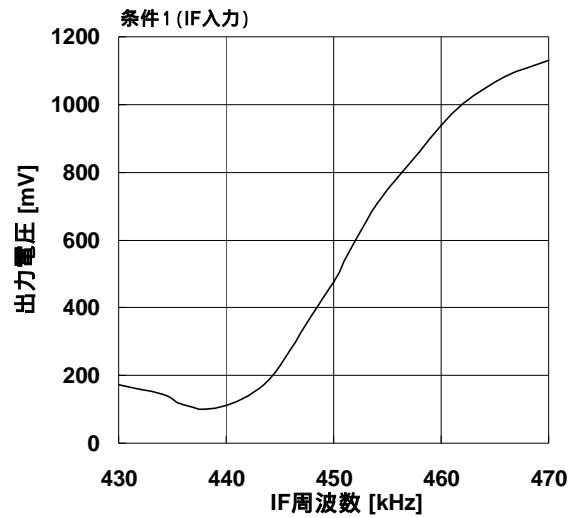
### ローカルレベル 対 変換利得



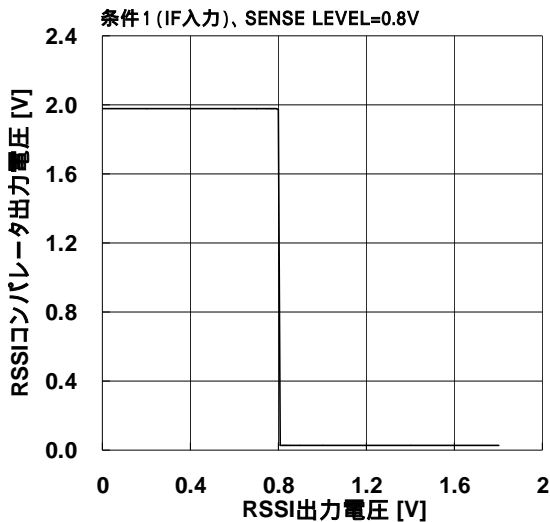
### 離調度



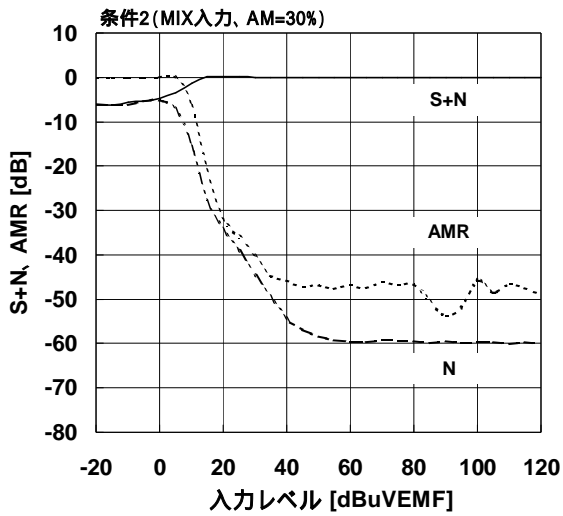
### Sカーブ



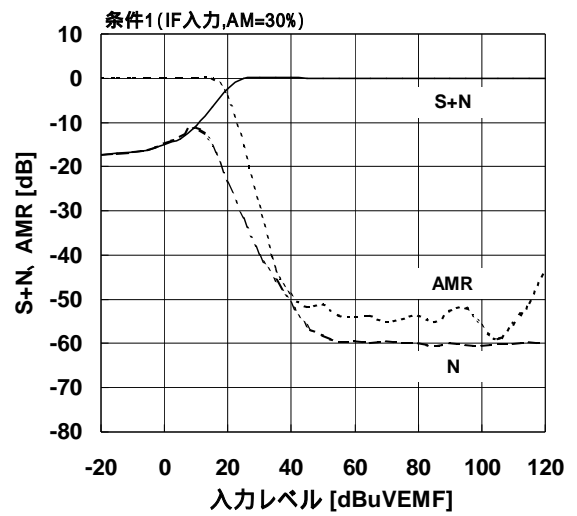
### コンパレータ出力端子電圧特性



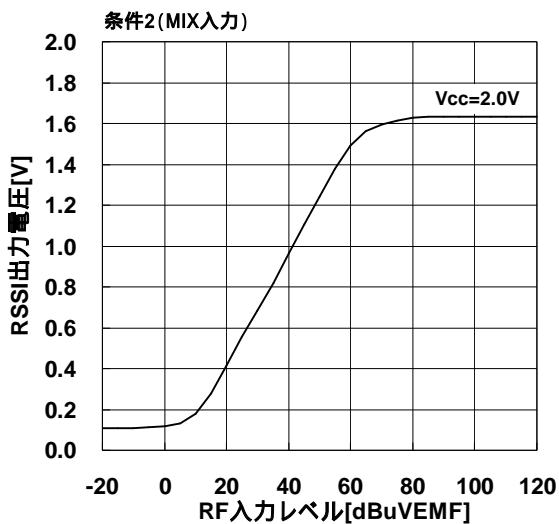
S+N・AMR 対 ミキサ入力レベル



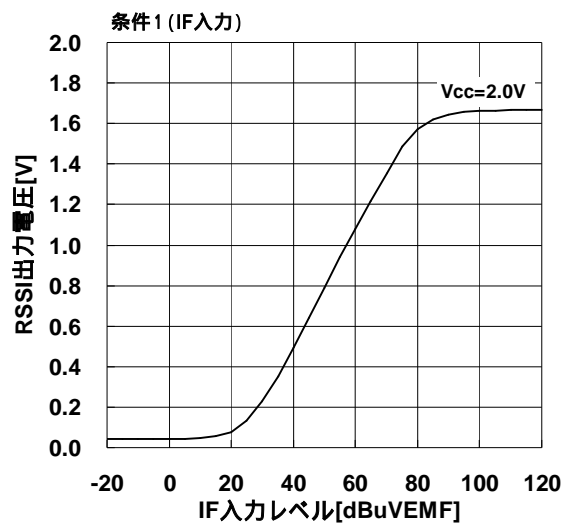
S+N・AMR 対 IF入力レベル



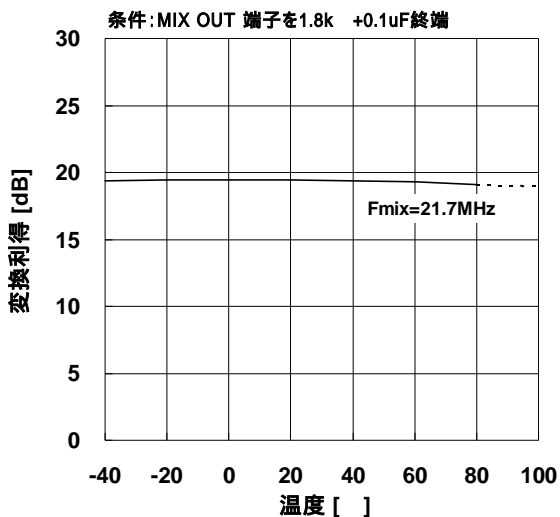
RSSI出力電圧 対 ミキサ入力レベル



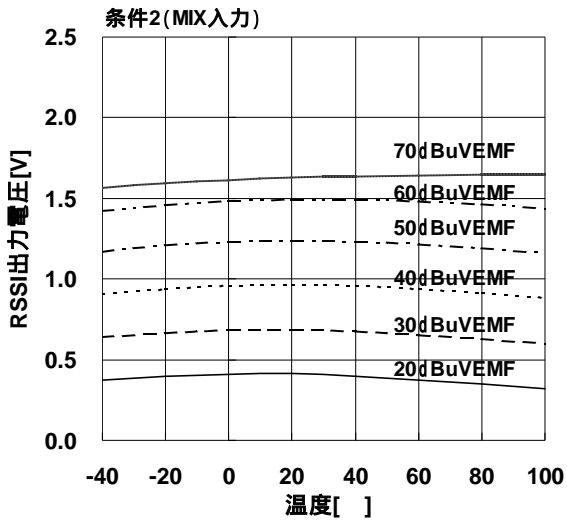
RSSI出力電圧 対 IF入力レベル



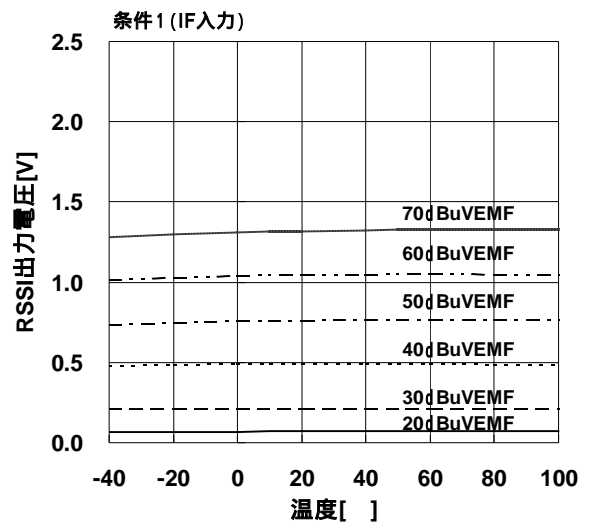
ミキサ変換利得 温度特性



RSSI出力電圧 温度特性



RSSI出力電圧 温度特性



<注意事項>

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものではありません。