

ガス給湯器用 インタフェース IC

BD88030FV

概要

BD88030FV は、給湯器用に 4 ビットの D/A コンバータを 2 チャンネル、擬似正弦波出力回路、外部のアナログ信号検出回路を内蔵したモノリシック IC です。

特長

- 4 ビット D/A コンバータ 2 チャンネル内蔵
- 擬似正弦波出力回路内蔵
(外部クロックの 1/16 分周)
- 外部アナログ信号検出回路
- アナログスイッチ 2 チャンネル内蔵
- 静電気保護回路内蔵

用途

- 給湯器

重要特性

- 動作電源電圧範囲: 4.5 V~5.5 V
- 回路電流: 2.5 mA (Typ)
- 検出周波数: 250 kHz (Typ)
- 動作温度範囲: -20 °C~+80 °C

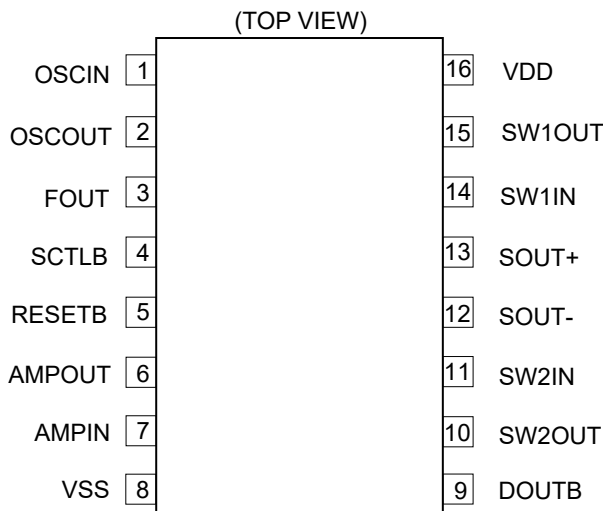
パッケージ

SSOP-B16

W (Typ) x D (Typ) x H (Max)
5.0 mm x 6.4 mm x 1.35 mm



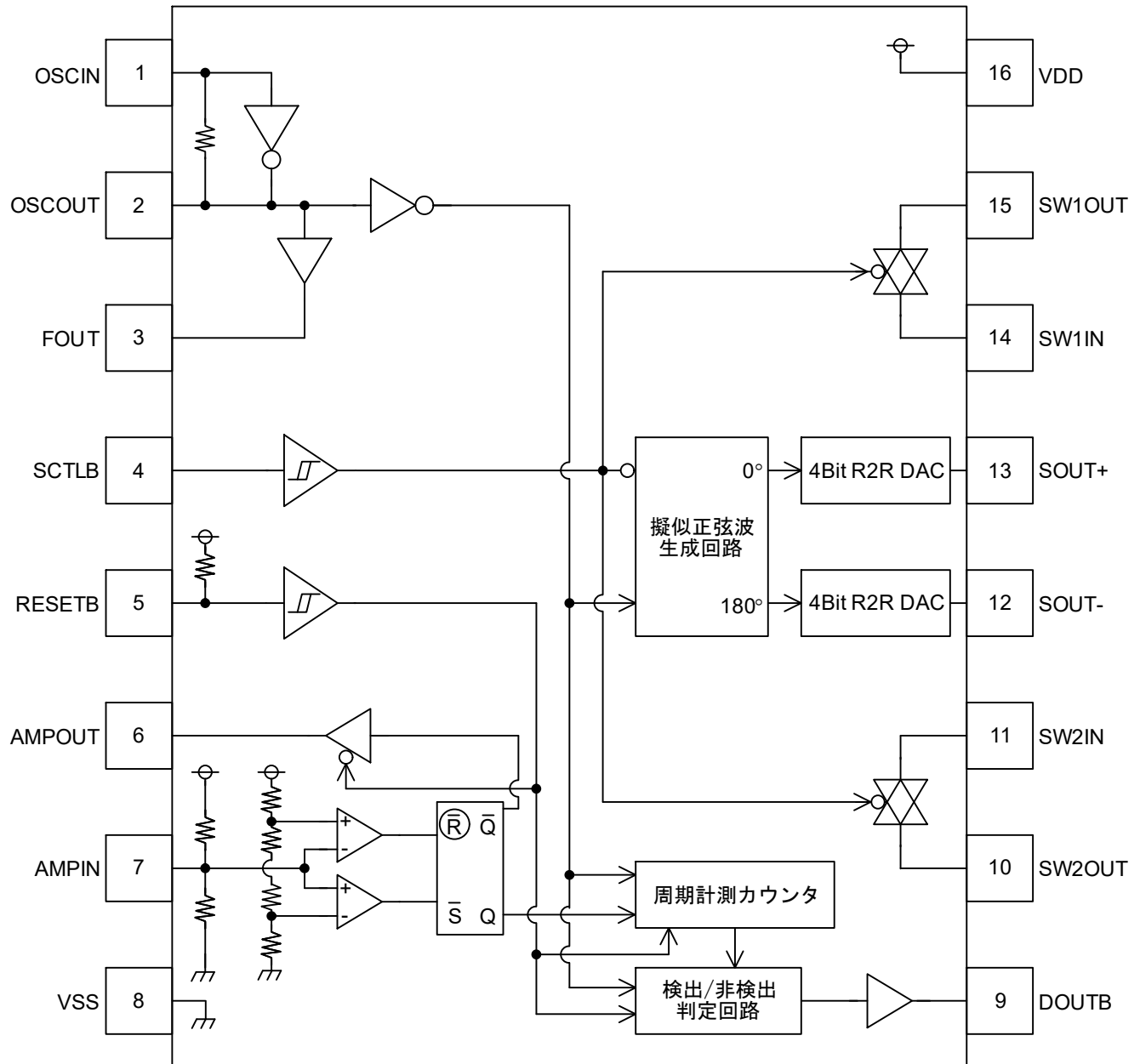
端子配置図



端子説明

端子番号	端子名	機能
1	OSCIN	発振子接続端子
2	OSCOUT	発振子接続端子
3	FOUT	OSC バッファ出力
4	SCTLB	変調制御信号入力
5	RESETB	リセット信号入力 通常"H"に設定
6	AMPOUT	アンプ信号出力 テスト端子として使用 オープンで使用してください
7	AMPIN	アンプ信号入力
8	VSS	GND 端子
9	DOUTB	アンプ入力信号検出出力
10	SW2OUT	アナログスイッチ 2 出力
11	SW2IN	アナログスイッチ 2 入力
12	SOUT-	擬似正弦波出力 (SOUT+の逆位相出力)
13	SOUT+	擬似正弦波出力
14	SW1IN	アナログスイッチ 1 入力
15	SW1OUT	アナログスイッチ 1 出力
16	VDD	電源端子

ブロック図



絶対最大定格 (Ta = 25 °C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{DD}	-0.3 ~ +7.0	V
入力電圧	V _{IN}	-0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
入力電流	I _I	±1	mA
保存温度範囲	T _{stg}	-55 ~ +125	°C
最高接合部温度	T _{jmax}	125	°C

注意 1 : 印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施して頂くようご検討をお願いします。

注意 2 : 最高接合部温度を超えるようなご使用をされますと、チップ温度上昇により、IC 本来の性質を悪化させることにつながります。最高接合部温度を超える場合は基板サイズを大きくする、放熱用銅箔面積を大きくする、放熱板を使用するなど、最高接合部温度を超えないよう熱抵抗にご配慮ください。

熱抵抗 (Note 1)

項目	記号	熱抵抗(Typ)		単位
		1 層基板 <small>(Note 3)</small>	4 層基板 <small>(Note 4)</small>	
SSOP-B16				
ジャンクション—周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	140.9	77.2	°C/W
ジャンクション—パッケージ上面中心間熱特性パラメータ <small>(Note 2)</small>	Ψ_{JT}	6	5	°C/W

(Note 1) JESD51-2A(Still-Air) に準拠。

(Note 2) ジャンクションからパッケージ（モールド部分）上面中心までの熱特性パラメータ。

(Note 3) JESD51-3 に準拠した基板を使用。

(Note 4) JESD51-7 に準拠した基板を使用。

測定基板	基板材	基板寸法
1 層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.57 mm

1 層目（表面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン + 電極引出し用配線	70 μm

測定基板	基板材	基板寸法
4 層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.6 mm

1 層目（表面）銅箔		2 層目、3 層目（内層）銅箔		4 層目（裏面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン + 電極引出し用配線	70 μm	74.2 mm□（正方形）	35 μm	74.2 mm□（正方形）	70 μm

推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
動作電源電圧	V _{opr}	4.5	5.0	5.5	V
動作温度	T _{opr}	-20	-	+80	°C

電氣的特性 (特に指定のない限り $V_{DD} = 5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
発振周波数 (Note 1)	f_{OSC}	1	4	10	MHz	
消費電流	I_{DD}	-	2.5	10.0	mA	$f_{OSC} = 4\text{ MHz}$, 無負荷
OSCIN “H” 入力電圧	$V_{IHOSCIN}$	$0.7V_{DD}$	-	V_{DD}	V	
OSCIN “L” 入力電圧	$V_{ILOSCIN}$	V_{SS}	-	$0.3V_{DD}$	V	
OSCIN “H” 入力電流	$I_{IHOSCIN}$	2	-	12	μA	$V_{IN} = V_{DD}$
OSCIN “L” 入力電流	$I_{ILOSCIN}$	-12	-	-2	μA	$V_{IN} = 0\text{ V}$
OSCIN 帰還抵抗 (Note 1)	R_{OSCIN}	525	700	875	k Ω	
“H” 入力電流	I_{IH1}	-	-	0.5	μA	$V_{IN} = V_{DD}$, (SCTLB)
“L” 入力電流	I_{IL1}	-0.5	-	-	μA	$V_{IN} = 0\text{ V}$, (SCTLB)
“H” 入力電圧	V_{IH1}	$0.65V_{DD}$	-	V_{DD}	V	(RESETB, SCTLB)
“L” 入力電圧	V_{IL1}	V_{SS}	-	$0.35V_{DD}$	V	(RESETB, SCTLB)
RESETB “H” 入力電流	$I_{IHRESETB}$	-	-	0.5	μA	$V_{IN} = V_{DD}$
RESETB “L” 入力電流	$I_{ILRESETB}$	-455	-	-200	μA	$V_{DD} = 5\text{ V}$, $V_{IN} = 0\text{ V}$
“H” 出力電圧	V_{OH}	$V_{DD}-0.5$	-	V_{DD}	V	$I_{OH} = -1\text{ mA}$, (FOUT, DOUTB)
“L” 出力電圧	V_{OL}	V_{SS}	-	$V_{SS}+0.6$	V	$I_{OL} = 1\text{ mA}$, (FOUT, DOUTB)
AMPIN “H” 入力電流	$I_{IHAMPIN}$	185	-	555	μA	$V_{IN} = V_{DD}$
AMPIN “L” 入力電流	$I_{ILAMPIN}$	-240	-	-100	μA	$V_{IN} = 0\text{ V}$
アンプ入力バイアス電圧 (Note 1)	V_B	-	1.63	-	V	無負荷
アンプ入力感度	V_{PPIN}	0.30	-	0.45	V	250 kHz, 無負荷 0.3 V 以下の入力電圧は検出しない 0.45 V 以上の入力電圧は検出する
検出周波数範囲	f_{DETON}	236	250	266	kHz	$f_{OSC} = 4\text{ MHz}$
非検出周波数範囲 (低周波)	$f_{DETOFF1}$	-	-	216	kHz	$f_{OSC} = 4\text{ MHz}$
非検出周波数範囲 (高周波)	$f_{DETOFF2}$	290	-	-	kHz	$f_{OSC} = 4\text{ MHz}$
アナログスイッチオフリーク電流	I_{OFFSW}	-	-	1	μA	$SWxIN = V_{DD}$, $SWxOUT = 0\text{ V}$ $x = 1, 2$
アナログスイッチオン抵抗	R_{ONSW}	35	60	105	Ω	$SWxIN = V_{DD}$, $SWxOUT = 0\text{ V}$ $x = 1, 2$
SOUT 最大出力振幅	V_{PPSOUT}	$0.85V_{DD}$	-	V_{DD}	V	無負荷
擬似正弦波出力周波数	f_{SOUT}	-	250	-	kHz	$f_{OSC} = 4\text{ MHz}$
等価出力インピーダンス	Z_{SOUT}	2.8	-	5.2	k Ω	無負荷
擬似正弦波出力位相ゆらぎ (Note 1)	p_{SOUT}	-5	-	+5	deg	

(Note 1) Not 100 % Tested

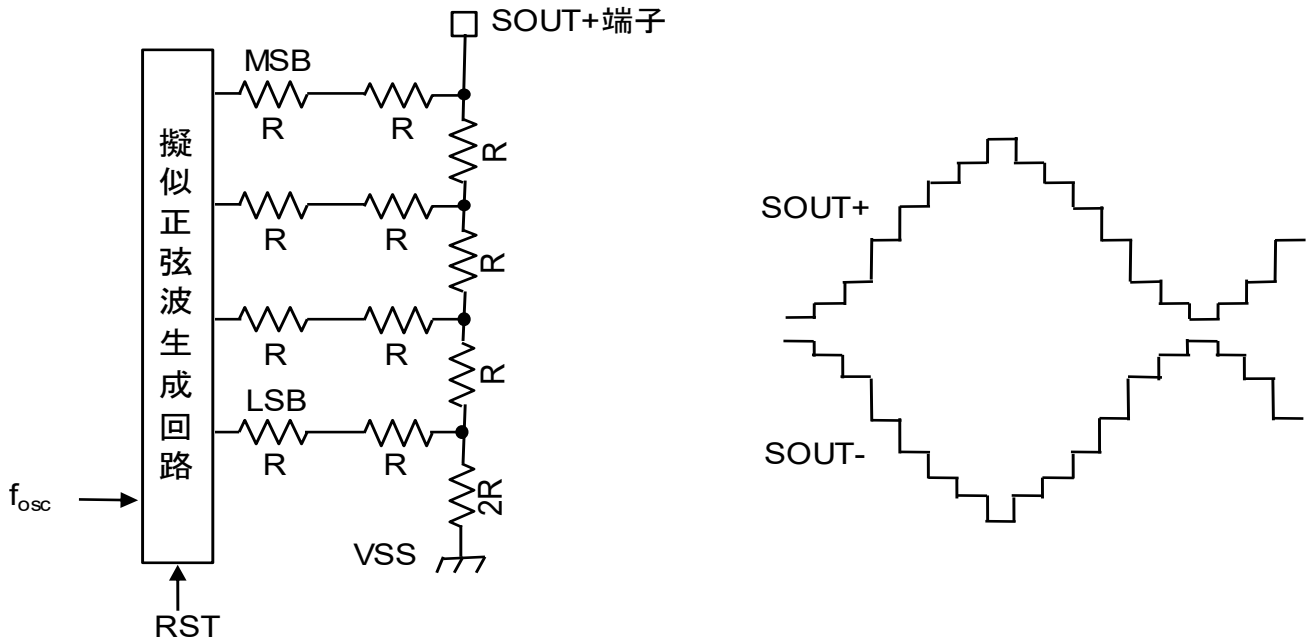
機能説明

1. 擬似正弦波生成回路・4ビット D/A コンバータ部 (送信ブロック)

擬似正弦波出力端子 (SOUT+及び SOUT-) からは、 $f_{osc}/16$ の周波数を持つ擬似正弦波を出力します。

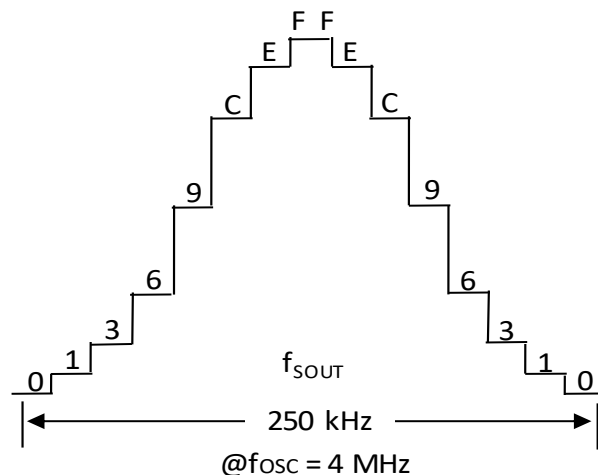
SOUT+端子、SOUT-端子は逆相の出力となっています。

擬似正弦波生成回路・4ビット D/A コンバータ部は下図のようになっています (SOUT+端子側)。



擬似正弦波生成回路のデータは下図のシーケンスで出力されます。

0→1→3→6→9→C→E→F→F→E→C→9→6→3→1→0 (16進)



したがって、無負荷時の正相出力及び逆相出力の擬似正弦波形は階段状になります。

ドライバ出力バッファを送信時のみ伝送線路に接続するために、アナログスイッチを内蔵しています。

ただし、ドライバ出力バッファは外部にエミッタフォロア回路を接続します。

正相出力、逆相出力の位相差は $180^\circ \pm 5^\circ$ 以内です。(擬似正弦波出力位相揺らぎ)

機能説明 - 続き

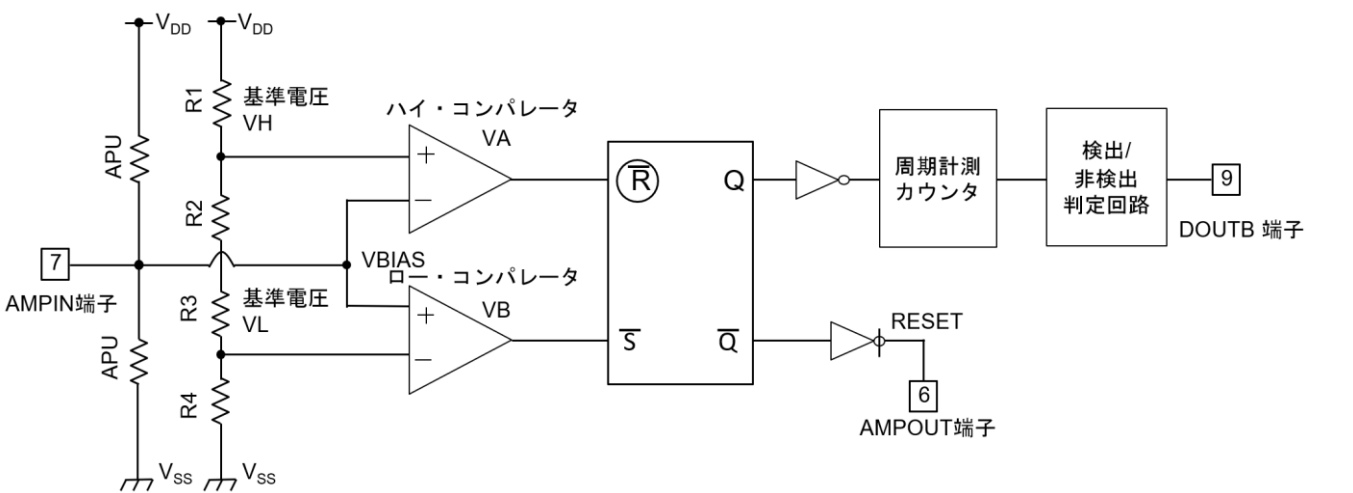
2. アンプ入力回路部・検出/非検出回路部(受信部)

変調信号入力部は外部の正弦波が規定の振幅以上のみを検出できるようにハイ・ローの2レベルのコンパレータを内蔵しており、規定振幅以下の信号(例えばノイズ信号など)の誤検出を防ぎます。

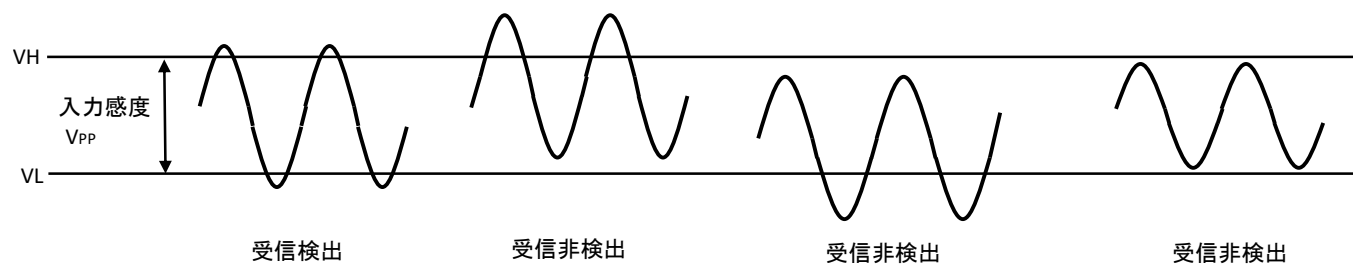
検出周波数の範囲 (周波数ウィンドウ) は f_{osc} の $1/18 \sim 1/14$ によって決まります。

検出/非検出の確定条件は、周波数ウィンドウ内の信号を連続して検出 (あるいは非検出) した場合に対し、信号を制御します。

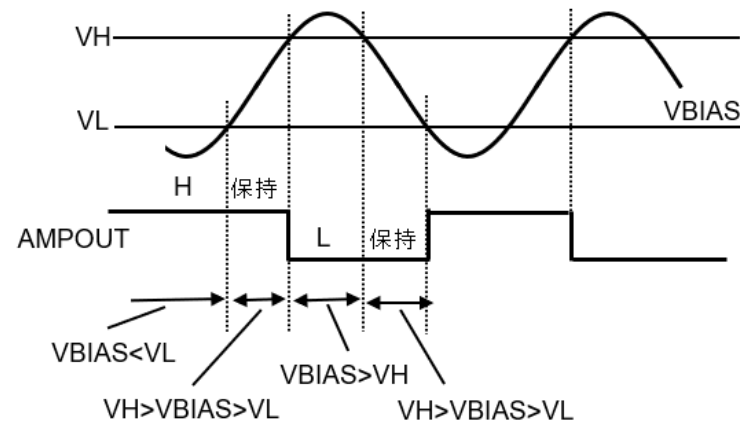
このときの確定までの時間は $f_{osc}/16$ の周波数を基準 (一波) にして、9-13 波です。



AMPIN入力SIN波形



AMPOUT出力タイミング (RESETB = L時)



AMPOUT真理値表

	VA	VB	AMPOUT
VBIAS>VH	L	H	L
VH>VBIAS>VL	H	H	保持
VBIAS<VL	H	L	H

機能説明 - 続き

3. 送信部機能説明及びタイミングチャート

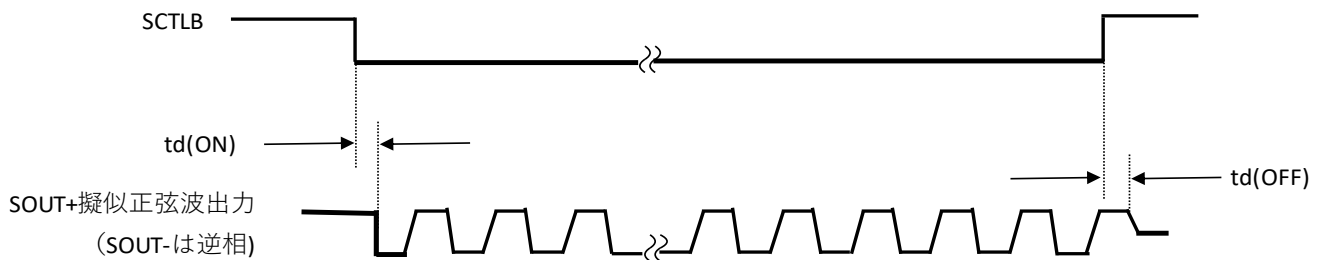
変調制御入力 (SCTLB) が“H”レベルの場合、擬似正弦波出力は擬似正弦波の位相 0 度のレベルを保持します。

変調制御入力を“H”から“L”レベルにすると擬似正弦波の出力 (SOUT+) は、はじめに-90 度から出力を始めます (SOUT-は+90 度から)。

このときの ON になるまでの時間は、 $t_d(\text{ON}) < 500 \text{ ns}$ です。

また、変調制御入力を“L”から“H”レベルにすると擬似正弦波出力の位相がどこにあっても、位相を強制的に 0 度に保持します (擬似正弦波出力停止)。

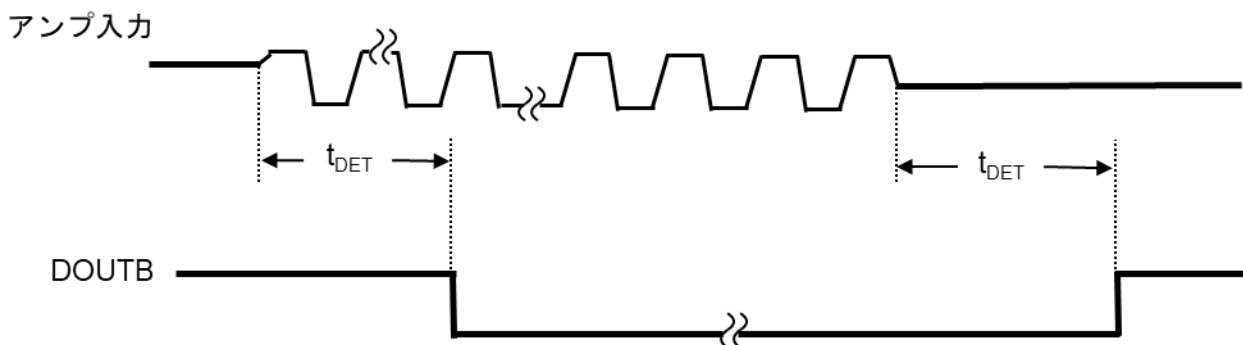
このときの OFF になるまでの時間は、 $t_d(\text{OFF}) < 1 \mu\text{s}$ です



4. 受信部機能説明タイミングチャート

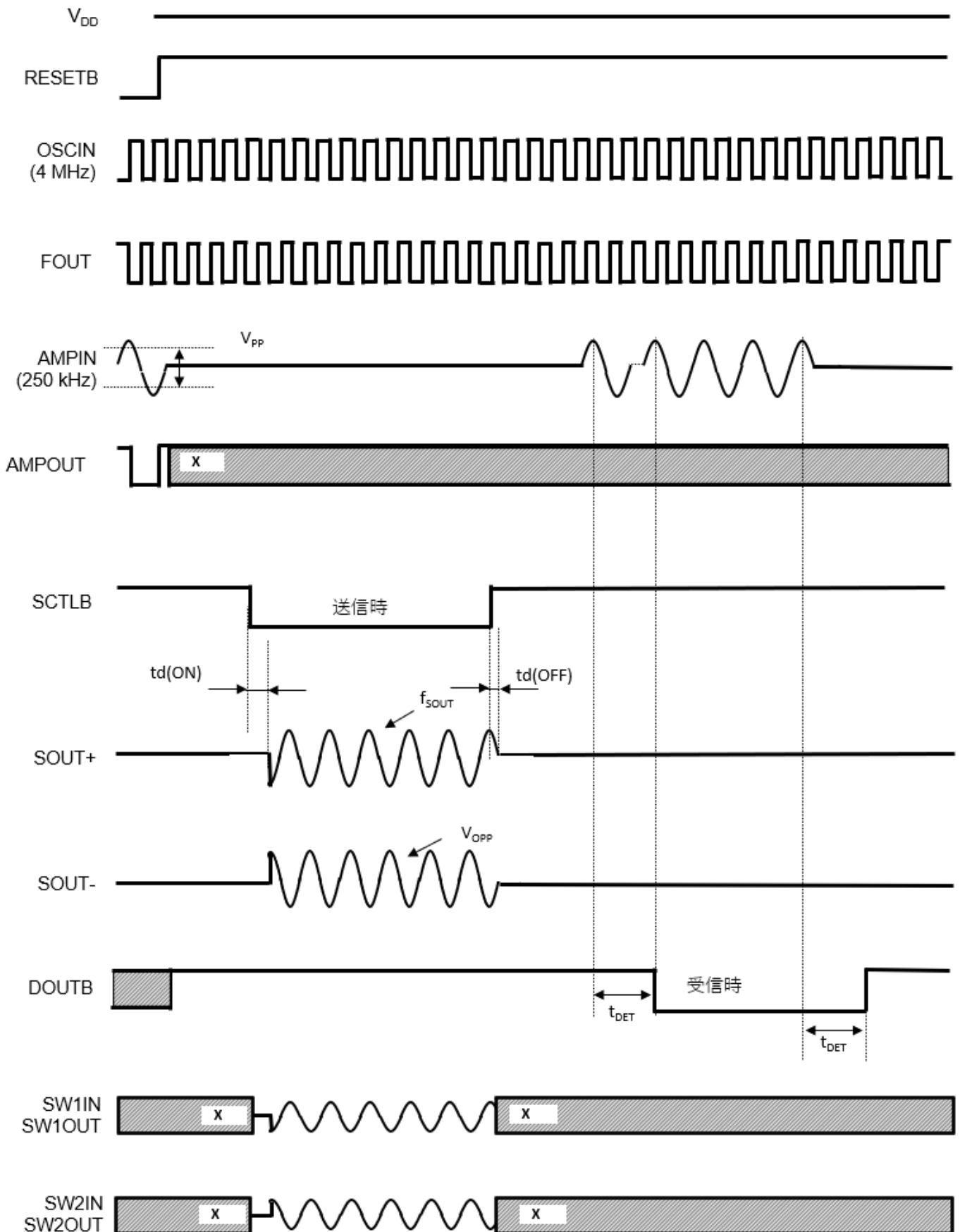
受信 OK になり、DOUTB 端子が“H”から“L”に変化する時間 t_{DET} は f_{OSC} の 16CLK 分を

1 波と定義し、基準として考えた場合は 9 波から 13 波の時間内です。周波数ウィンドウによって設定された範囲の周期の入力信号を連続的に検出 (あるいは非検出) した場合にのみこの条件が有効となります。



注 1: 通信プロトコルは自由ですが、信号ありなし時間ともに、搬送波 \times 15 波以上の時間を設けてください。

タイミングチャート (SOUT+ = SW1IN, SW1OUT, SOUT- = SW2IN, SW2OUT)



特性データ (参考データ)

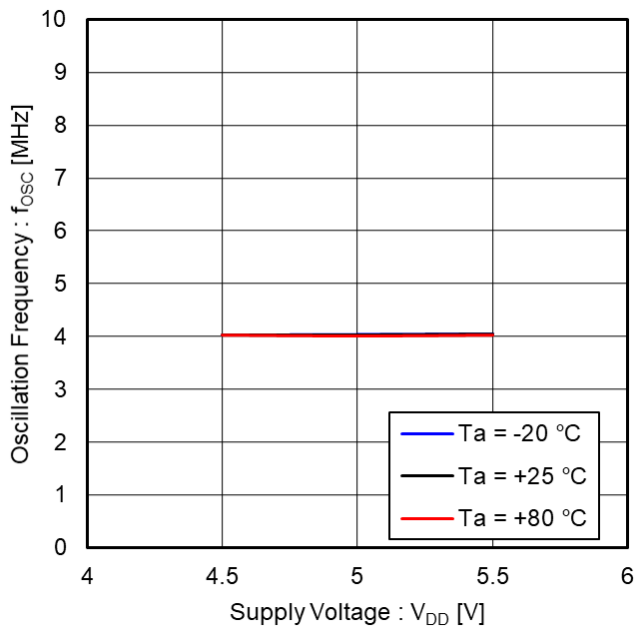


Figure 1. 発振周波数 vs 電源電圧

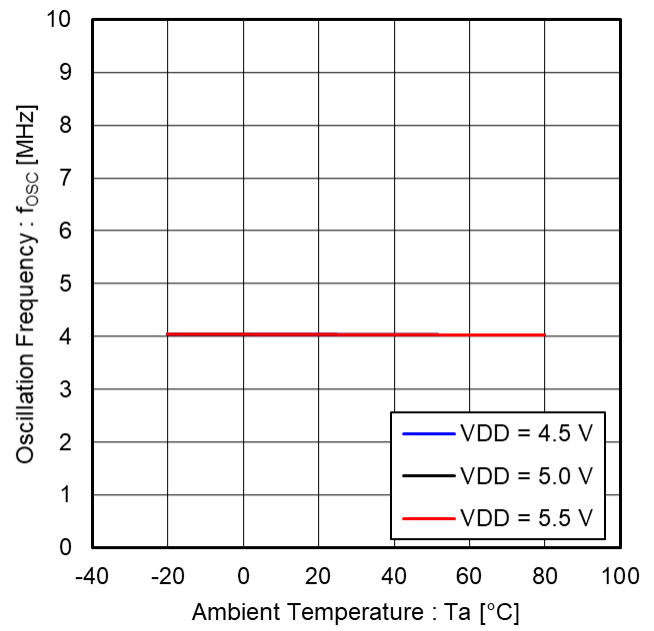


Figure 2. 発振周波数 vs 温度

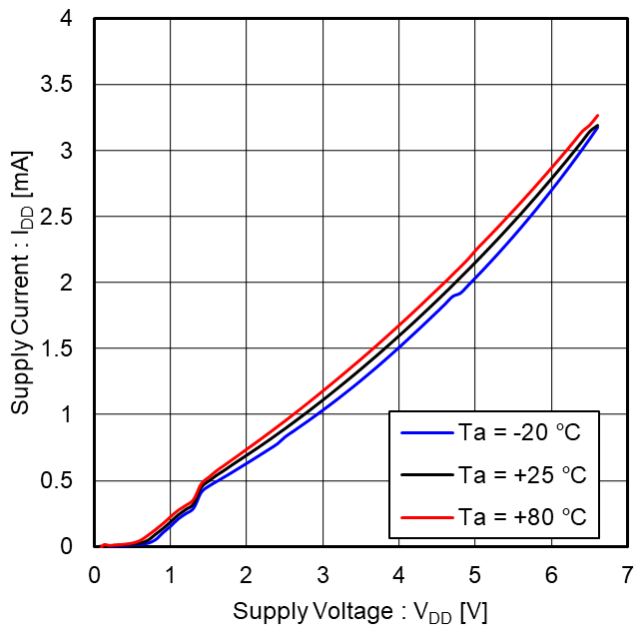


Figure 3. 回路電流 vs 電源電圧

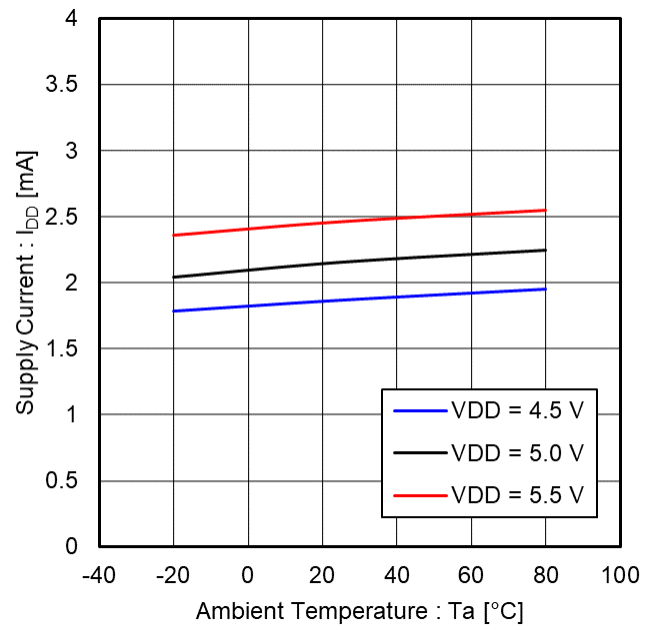


Figure 4. 回路電流 vs 温度

(Note) 上記のデータは代表的なサンプルの測定値であり、保証するものではありません。

特性データ - 続き
(参考データ)

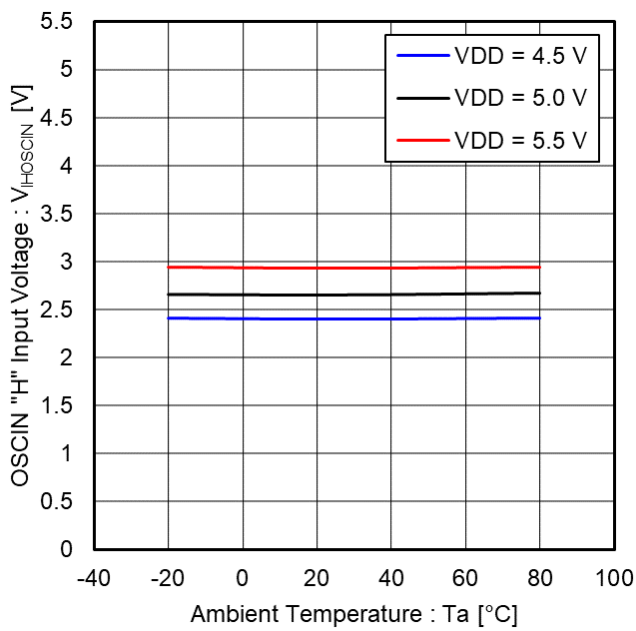


Figure 5. OSCIN"H"入力電圧 vs 温度

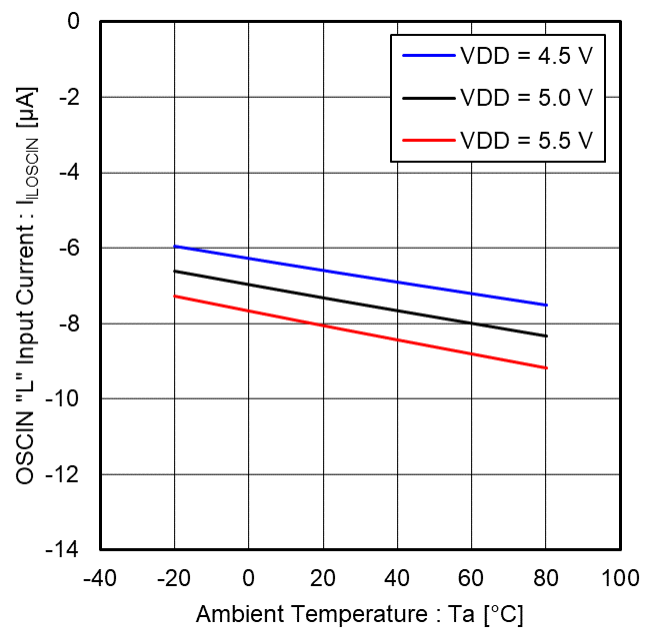


Figure 6. OSCIN"L"入力電流 vs 温度

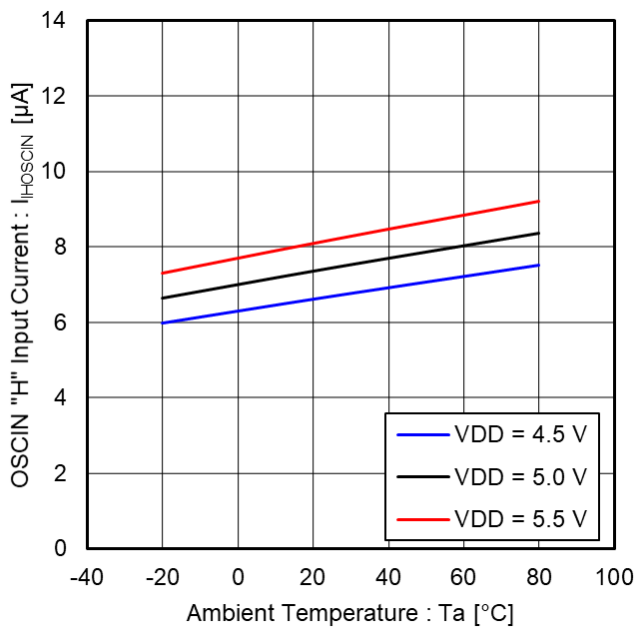


Figure 7. OSCIN"H"入力電流 vs 温度

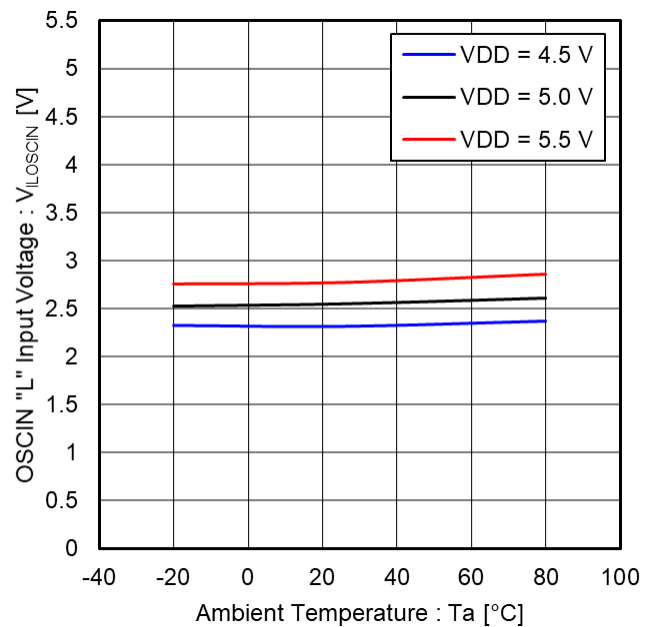


Figure 8. OSCIN"L"入力電圧 vs 温度

(Note) 上記のデータは代表的なサンプルの測定値であり、保証するものではありません。

特性データ - 続き
(参考データ)

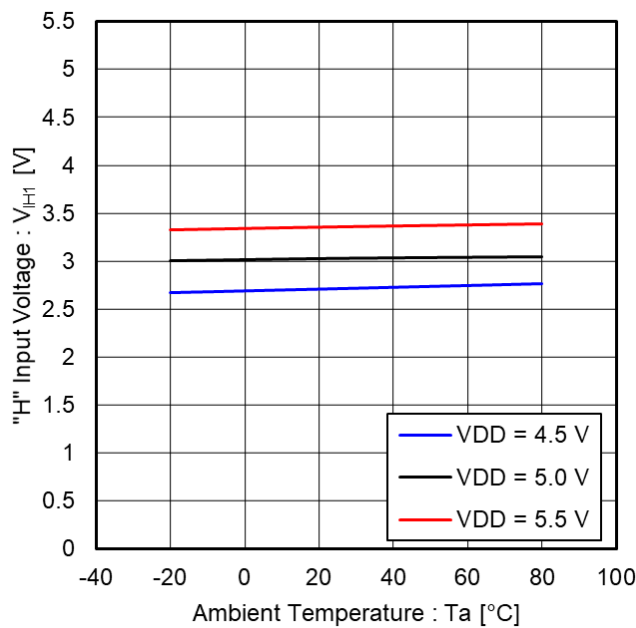


Figure 9. "H"入力電圧 vs 温度

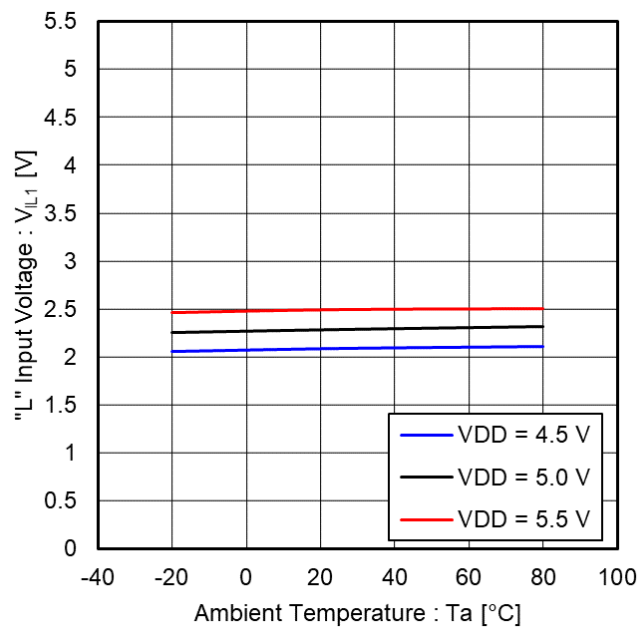


Figure 10. "L"入力電圧 vs 温度

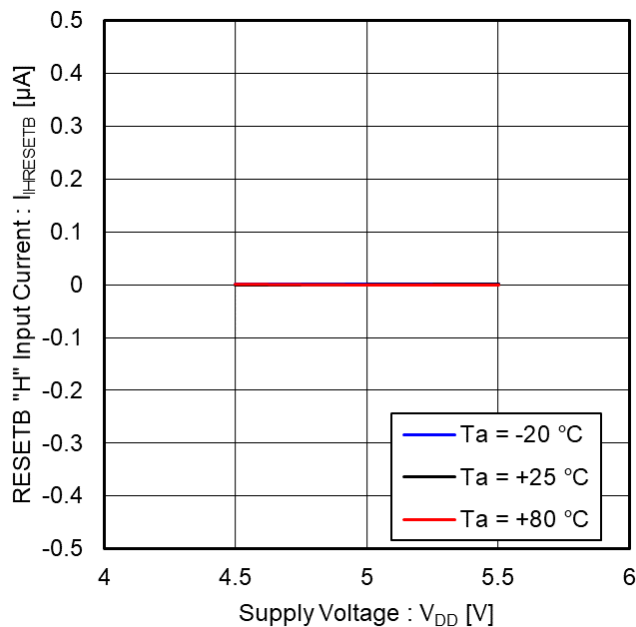


Figure 11. RESETB"H"入力電流 vs 電源電圧

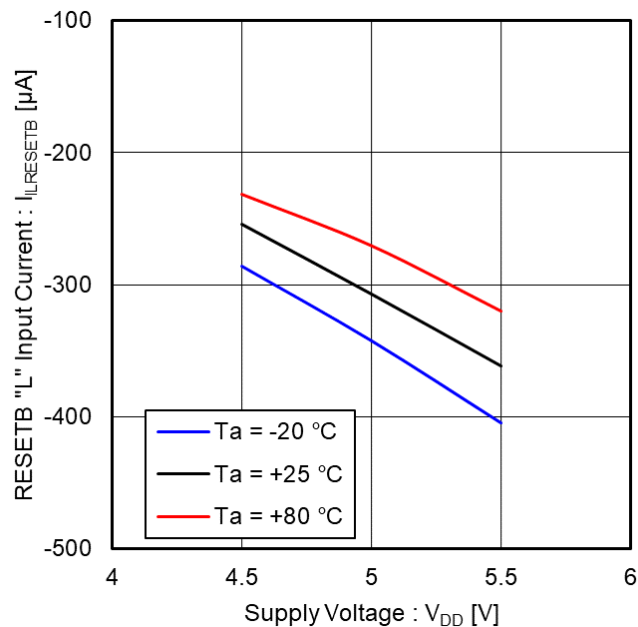


Figure 12. RESETB"L"入力電流 vs 電源電圧

(Note) 上記のデータは代表的なサンプルの測定値であり、保証するものではありません。

特性データ - 続き
(参考データ)

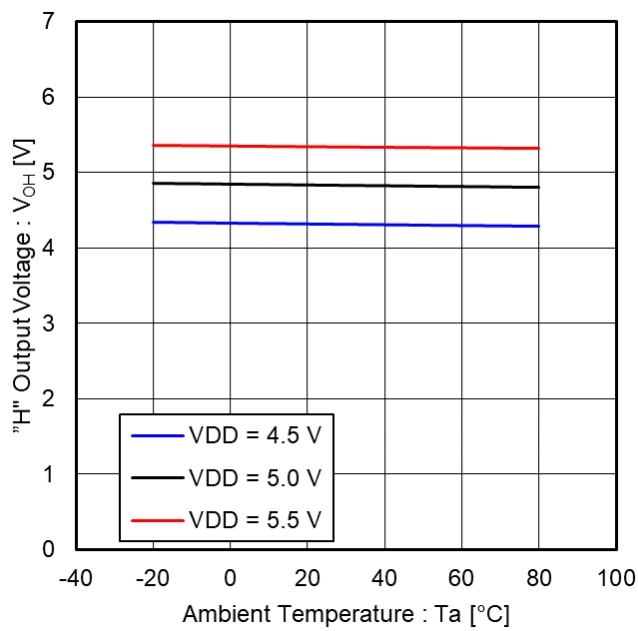


Figure 13. "H"出力電圧 vs 温度

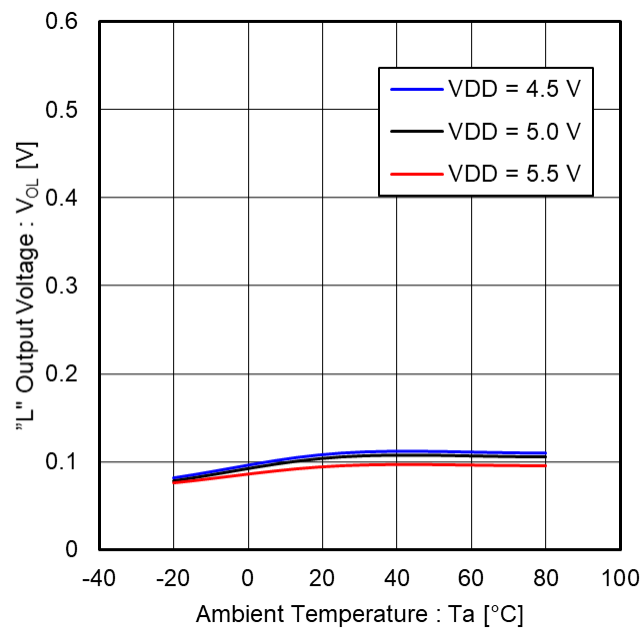


Figure 14. "L"出力電圧 vs 温度

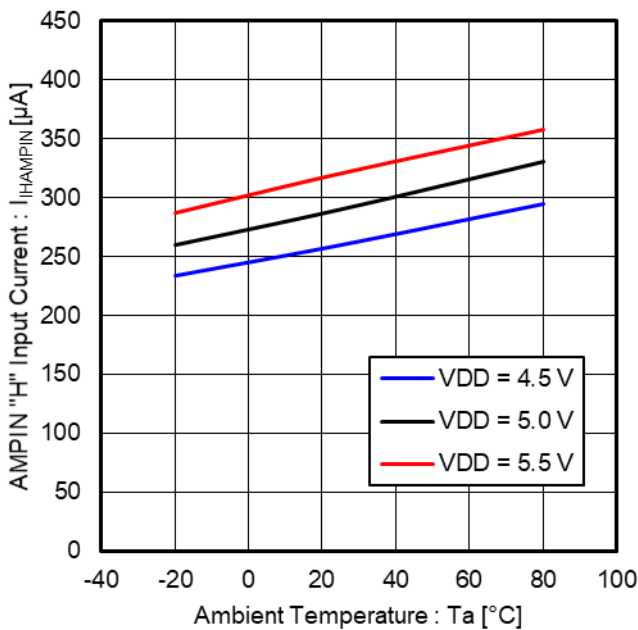


Figure 15. AMPIN"H"入力電流 vs 温度

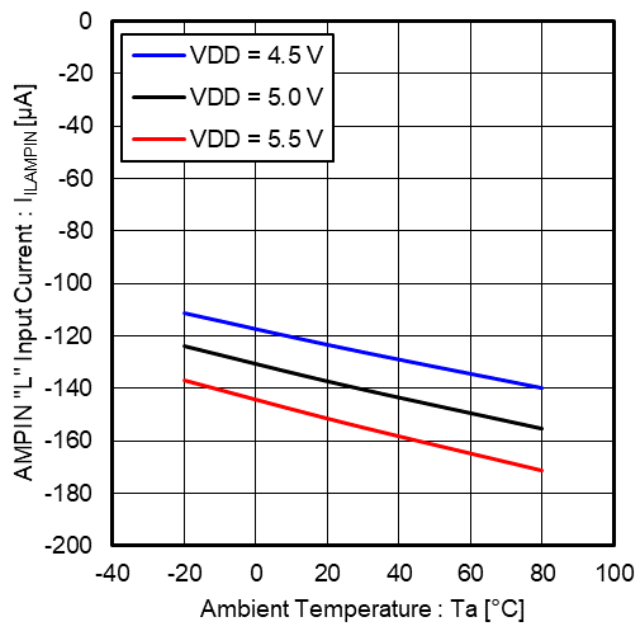


Figure 16. AMPIN"L"入力電流 vs 温度

(Note) 上記のデータは代表的なサンプルの測定値であり、保証するものではありません。

特性データ - 続き
(参考データ)

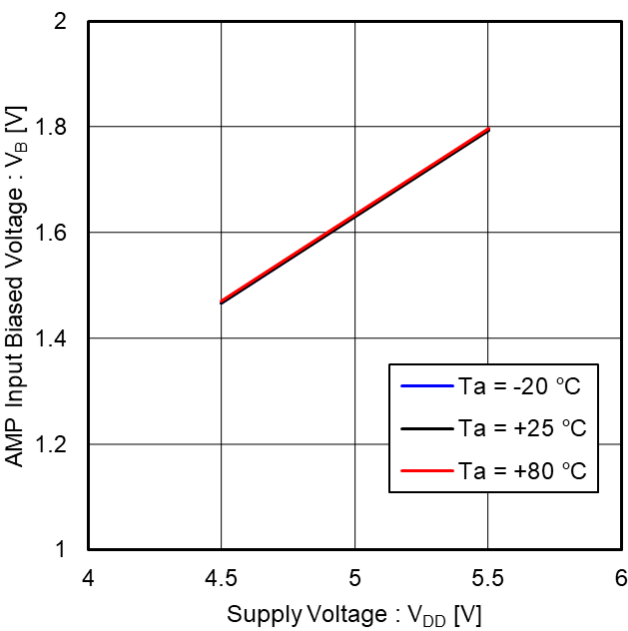


Figure 17. アンプ入力バイアス電圧 vs 電源電圧

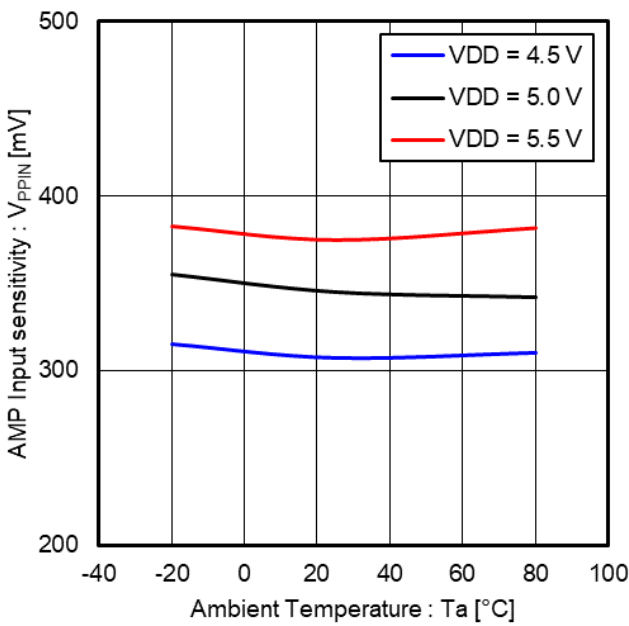


Figure 18. アンプ入力感度 vs 温度

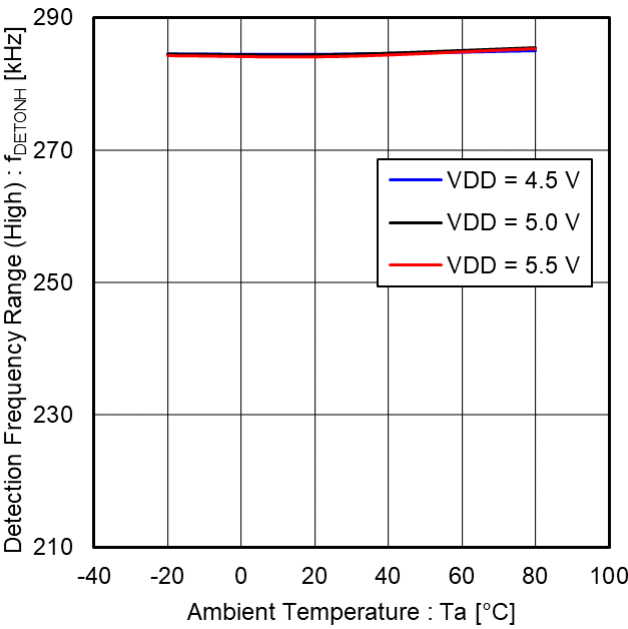


Figure 19. 検出周波数範囲(High) vs 温度

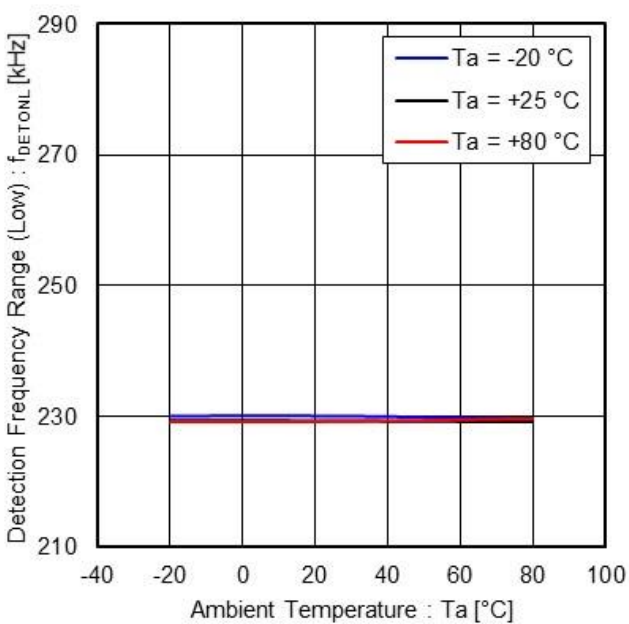


Figure 20. 検出周波数範囲(Low) vs 温度

(Note) 上記のデータは代表的なサンプルの測定値であり、保証するものではありません。

特性データ - 続き

(参考データ)

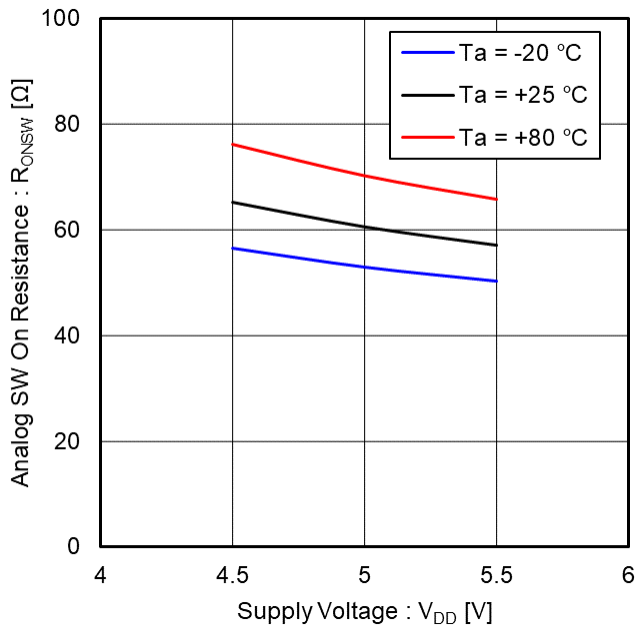


Figure 21. アナログスイッチオン抵抗 vs 電源電圧

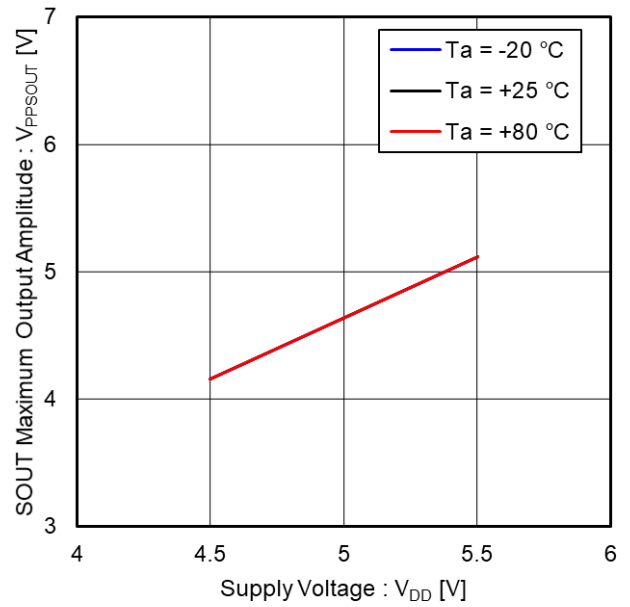


Figure 22. SOUT 最大出力振幅 vs 電源電圧

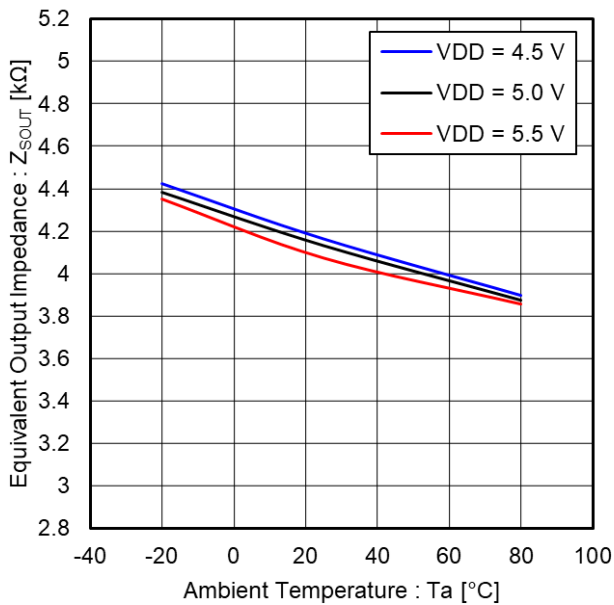


Figure 23. 等価出力インピーダンス vs 温度

(Note) 上記のデータは代表的なサンプルの測定値であり、保証するものではありません。

電気的特性測定回路図

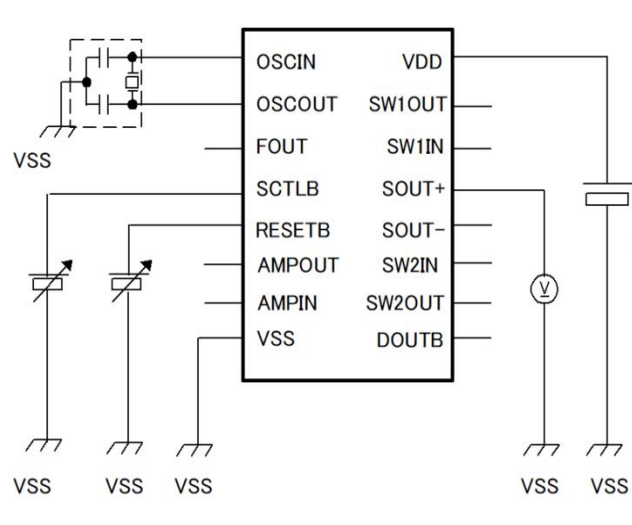


Figure 24. H,L しきい値電圧(RESETB, SCTLB)

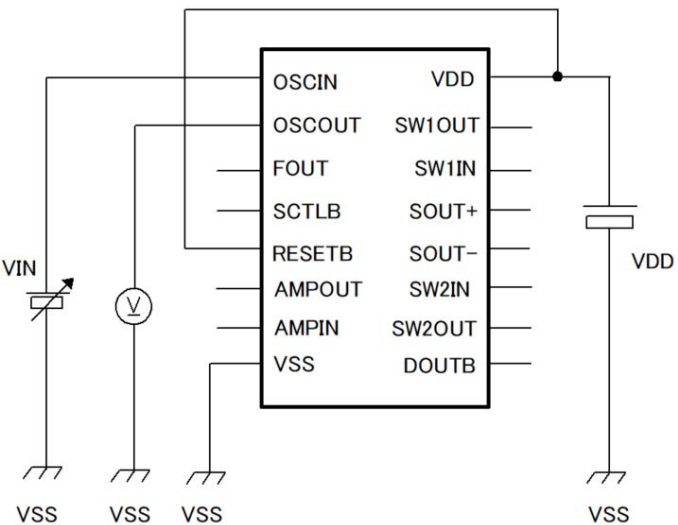


Figure 25. H,L 入力電圧 (OSCIN)

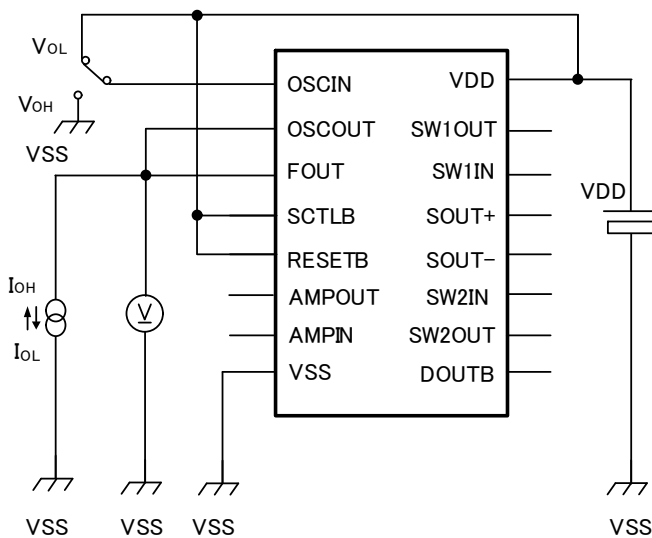


Figure 26. H,L 出力電圧(FOUT)

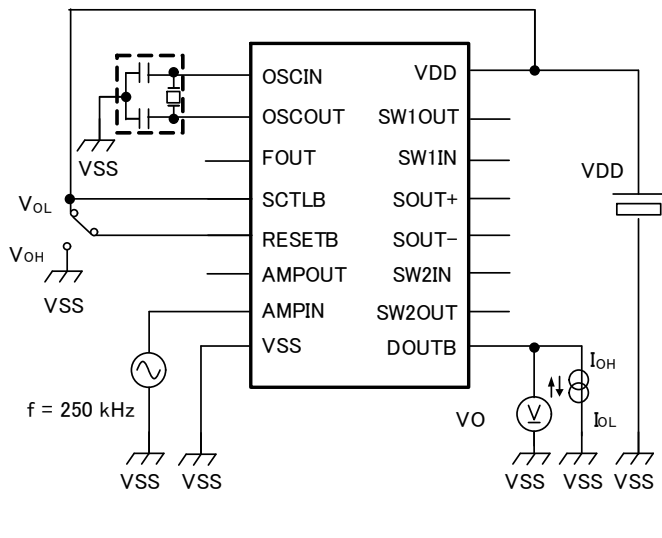


Figure 27. H,L 出力電圧(DOUTB)

電気的特性測定回路図 - 続き

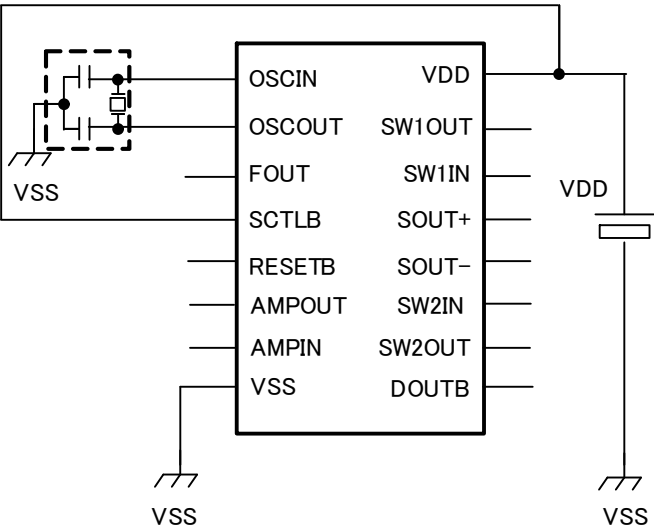


Figure 28. 発振周波数

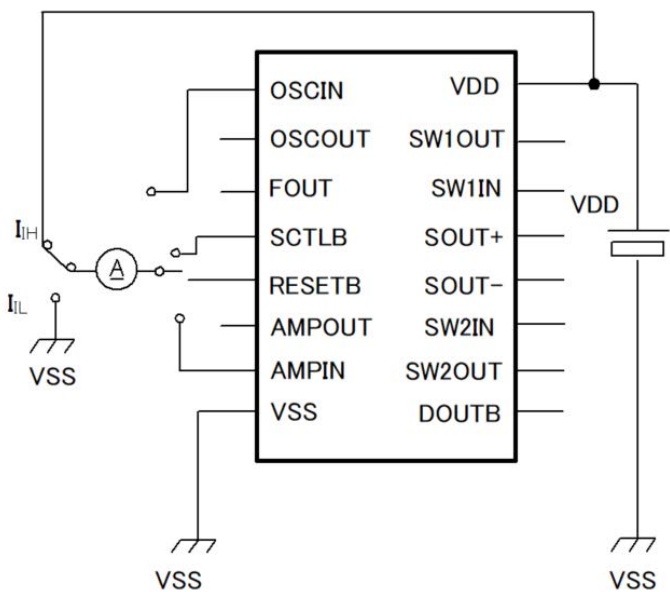


Figure 29. H,L 入力電圧

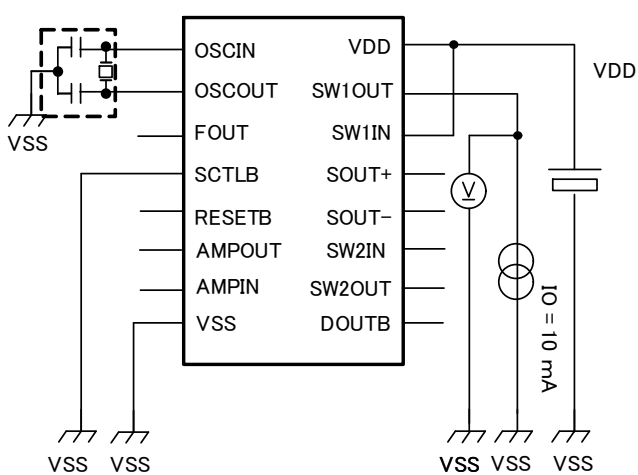


Figure 30. ON 抵抗

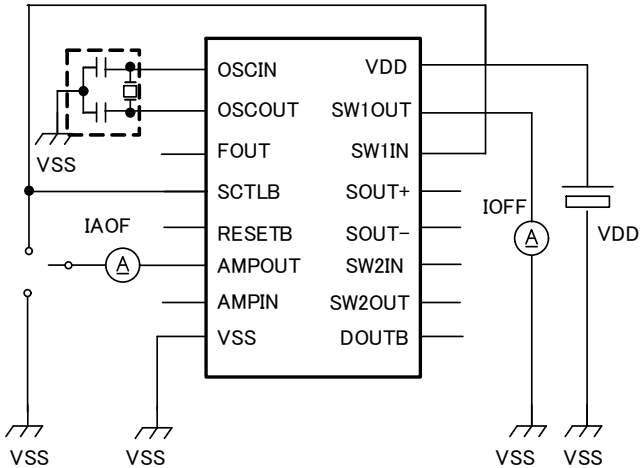


Figure 31. リーク電流、AMPOUT リーク電流

電気的特性測定回路図 - 続き

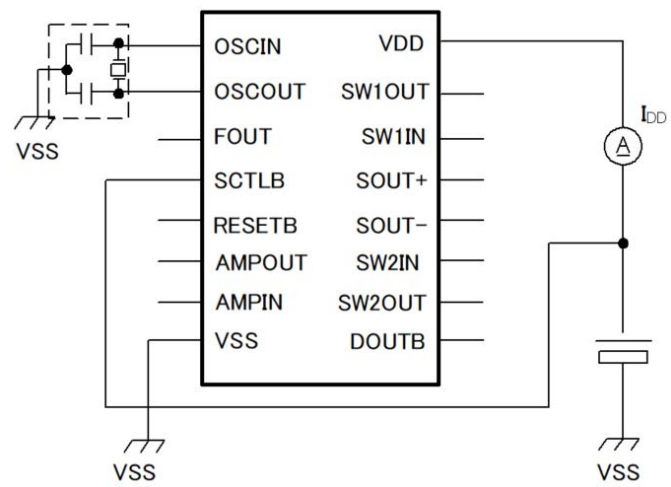


Figure 32. 消費電流

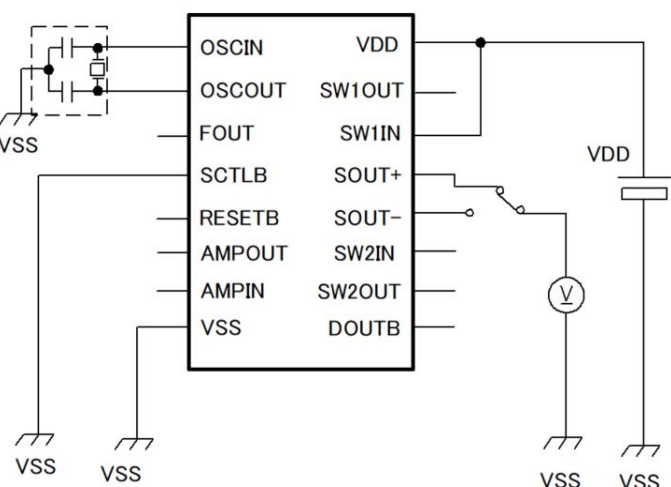


Figure 33. 最大出力振幅

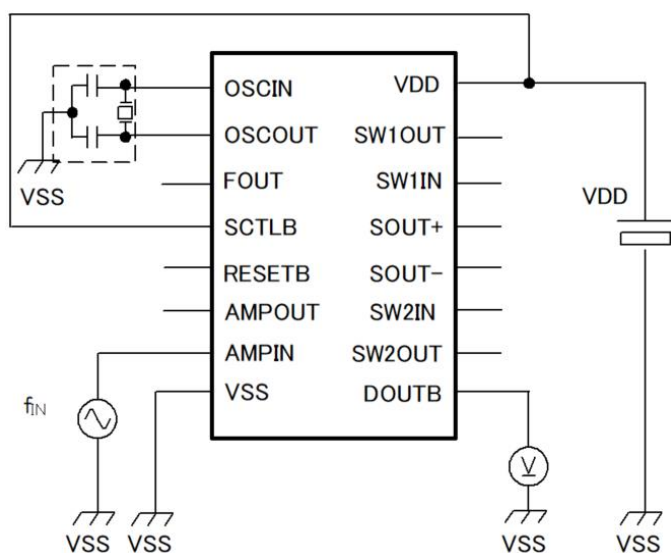


Figure 34. アンプ入力感度、検出周波数

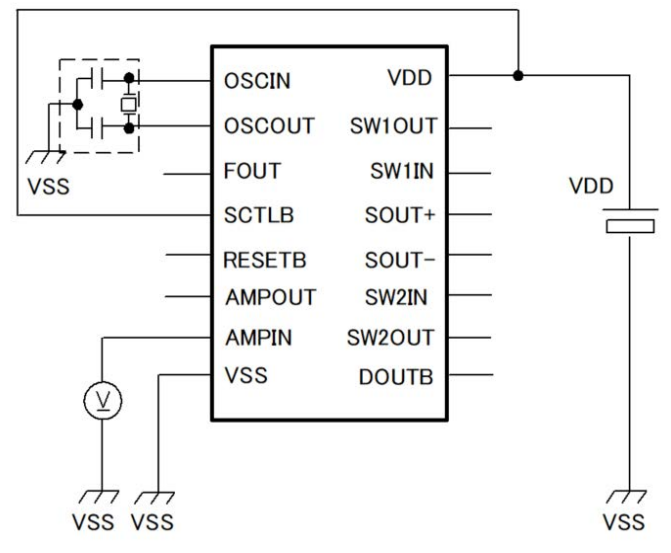


Figure 35. アンプ入力バイアス電圧

電氣的特性測定回路図 - 続き

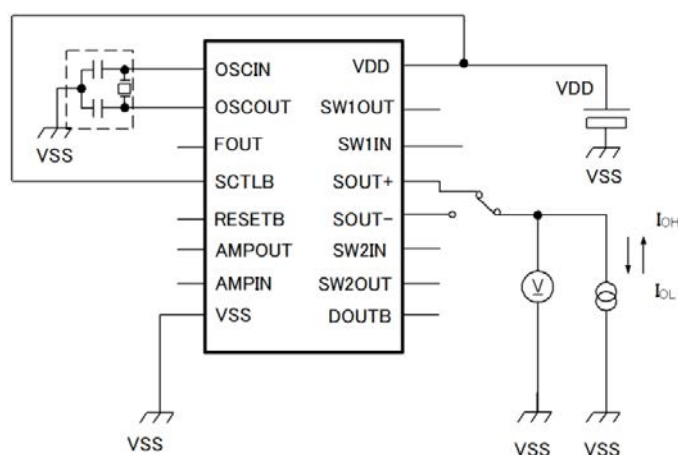


Figure 36. 等価出力インピーダンス

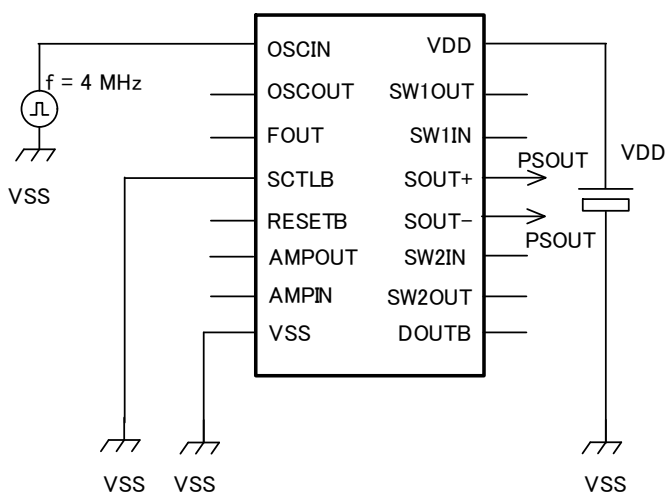


Figure 37. 疑似正弦波出力位相ゆらぎ

アプリケーションヒント

注意事項

1. IC の取扱いについて

基板のそりや曲がりなどにより IC に応力が加わると、ピエゾ抵抗効果により特性が変動する可能性があります。基板のそりや曲がりにご注意ください。

2. 発振回路について

本 IC 内蔵の CMOS インバータを用いて、Figure 38.の一般的な発振回路を構成する場合は、使用する発振子と本 IC のマッチングを取るようにしてください。

マッチングを取らない場合、発振停止や異常発振が発生する可能性があるためご注意ください。

Rd(制限抵抗)、Rb(バイアス抵抗)の各値は発振子により異なります。

IC と発振子のマッチングについては発振子メーカーにお問い合わせください。

また、発振回路はノイズなどの外乱の影響を受けやすいため、基板上において発振回路周辺にノイズの発生源となるパターンを配置しないようにご注意ください。

また、発振子を使用せず、Figure 39.のようにマイコン等のクロックを直接 IC に入力して使用することも可能です。

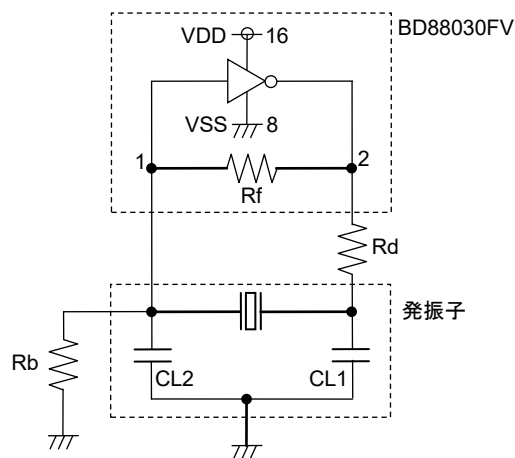


Figure 38. 発振回路構成例

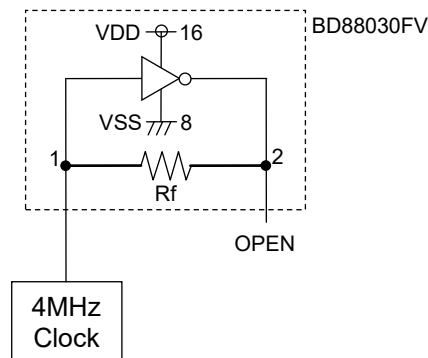


Figure 39. 外部クロック使用回路例

入出力等価回路図

端子番号	端子名称	内部等価回路図
1, 2	OSCIN OSCOU	
3,6,9	FOU AMPOU DOUB	
4	SCTLB	
5	RESETB	

入出力等価回路図 - 続き

端子番号	端子名称	内部等価回路図
7	AMPIN	
11, 14 10, 15	SW2IN, SW1IN SW2OUT, SW1OUT	
12, 13	SOUT- SOUT+	

使用上の注意

1. 電源の逆接続について

電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れるなどの対策を施してください。

2. 電源ラインについて

基板パターンの設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。また、LSI のすべての電源端子について電源-グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量低下が起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

3. グラウンド電位について

グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。

4. グラウンド配線パターンについて

小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。

5. 推奨動作条件について

推奨動作条件で規定される範囲で IC の機能・動作を保証します。また、特性値は電気的特性で規定される各項目の条件下においてのみ保証されます。

6. ラッシュカレントについて

IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

7. セット基板での検査について

セット基板での検査時に、インピーダンスの低い端子にコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

8. 端子間ショートと誤装着について

プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けした場合、IC が破壊する恐れがあります。また、出力と電源及びグラウンド間、出力間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

9. 未使用の入力端子の処理について

CMOS トランジスタの入力は非常にインピーダンスが高く、入力端子をオープンにすることで論理不定の状態になります。これにより内部の論理ゲートの p チャネル、n チャネルトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れます。また 論理不定により、想定外の動作をすることがあります。よって、未使用の端子は特に仕様書上でうたわれていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

使用上の注意 - 続き

10. 各入力端子について

本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離のための P+アイソレーションと、P 基板を有しています。この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。

例えば、下図のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

○抵抗では、GND > (端子 A)の時、トランジスタ(NPN)では GND > (端子 B)の時、P-N 接合が寄生ダイオードとして動作します。

○また、トランジスタ(NPN)では、GND > (端子 B)の時、前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の NPN トランジスタが動作します。

IC の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなり得ます。したがって、入出力端子に GND(P 基板)より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。アプリケーションにおいて電源端子と各端子電圧が逆になった場合、内部回路または素子を損傷する可能性があります。例えば、外付けコンデンサに電荷がチャージされた状態で、電源端子が GND にショートされた場合などです。また、電源端子直列に逆流防止のダイオードもしくは各端子と電源端子間にバイパスのダイオードを挿入することを推奨します。

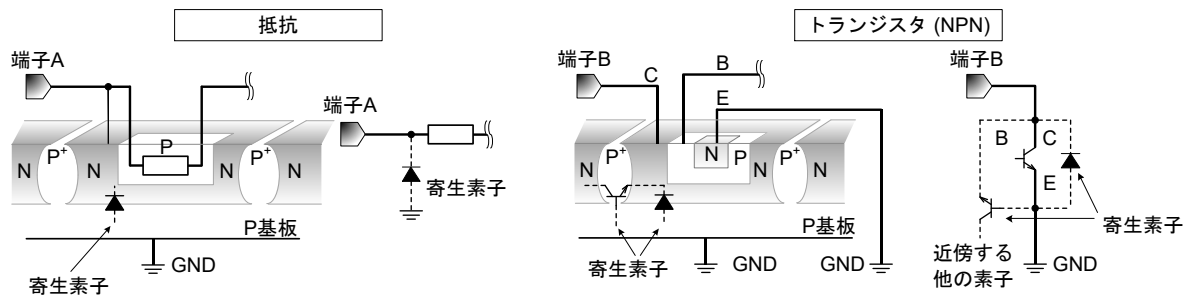


Figure 40. モノリシック IC 構造例

11. セラミック・コンデンサの特性変動について

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮のうえ、定数を決定してください。

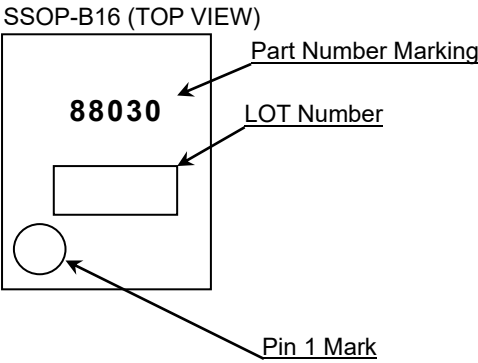
発注形名情報

B	D	8	8	0	3	0	F	V	-	E	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

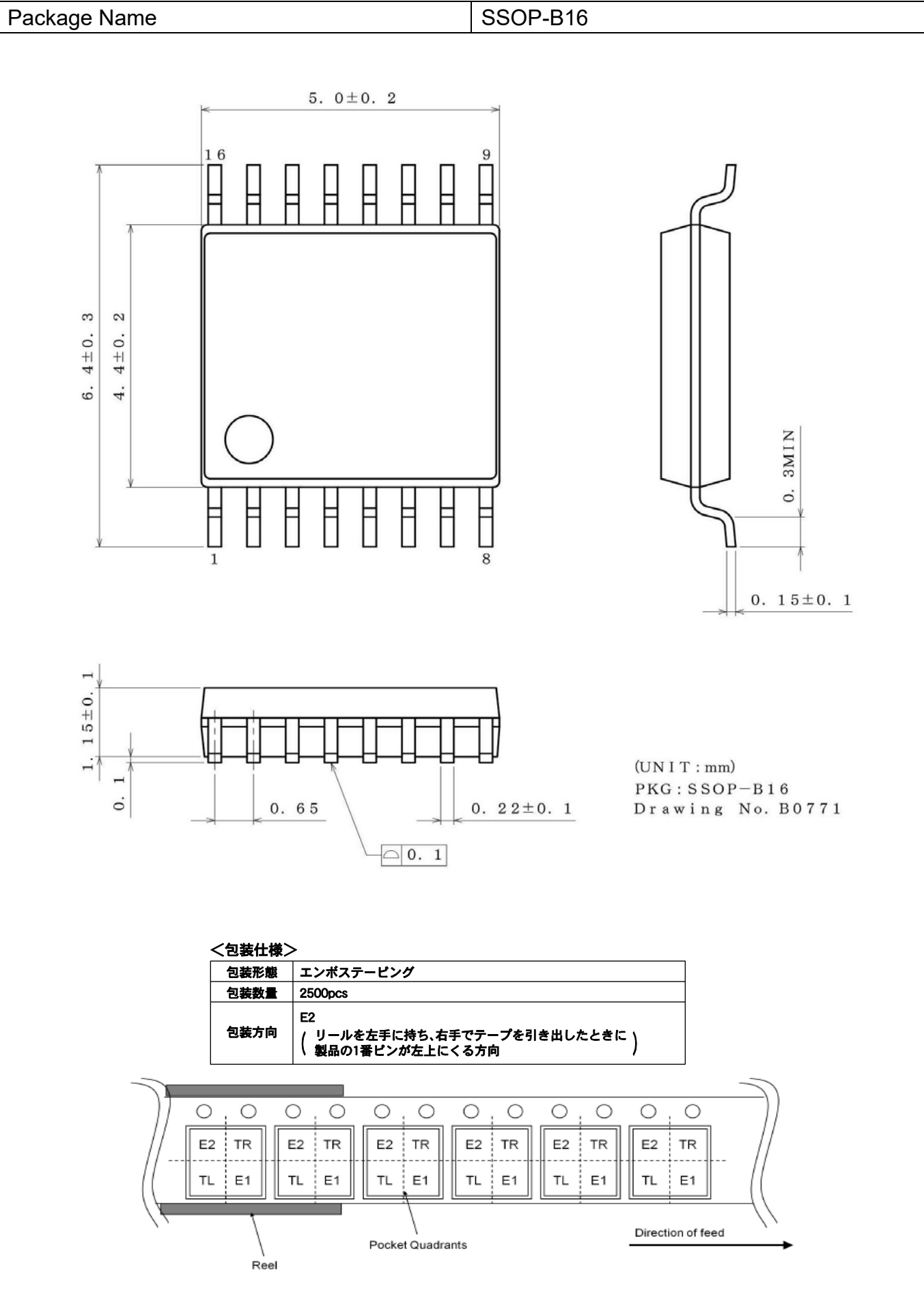
パッケージ
FV: SSOP-B16

包装、フォーミング仕様
E2: リール状エンボステーピング

標印図



外形寸法図と包装・フォーミング仕様



改訂履歴

日付	Revision	改訂内容
2022.2.16	001	新規作成

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器^(Note 1)、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
 - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。したがって、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
 - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - ③潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂ 等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
 - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
 - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合（無洗浄タイプのフラックスを使用される場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。）又は、はんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合
 - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。
4. 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
7. 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。
8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。
その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。（人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等）

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
 - ①潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - ②推奨温度、湿度以外での保管
 - ③直射日光や結露する場所での保管
 - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに2次元バーコードが印字されていますが、2次元バーコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。
2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等（ソフトウェア含む）との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。