

同期整流方式 カレントモード 2A MOSFET 内蔵 降圧用スイッチングレギュレータ IC

■特長

- ・同期整流方式
- ・カレントモード制御
- ・外部クロックに同期可能
- ・広動作電圧範囲 3.6V to 40V
- ・スイッチング電流 2.8A min.
- ・PWM 制御方式
- ・最大デューティサイクル 100%対応
- ・PFM 動作による軽負荷時の効率改善
(MODE 端子選択可能)
- ・位相補償回路内蔵
- ・セラミックコンデンサ対応
- ・発振周波数 450kHz typ. (A ver.)
300kHz typ. (B ver.)
- ・ソフトスタート機能 4ms typ.
- ・低電圧誤動作防止回路内蔵
- ・過電流保護機能(ヒカップ方式)
- ・サーマルシャットダウン機能
- ・Power Good 機能
- ・スタンバイ機能
- ・外形 HSOP8-M1

■概要

NJW4177 は、40V、2A のパワー-MOSFET を内蔵した同期整流方式の降圧用スイッチングレギュレータ IC です。同期整流方式により、高効率のアプリケーションを構成することが可能です。

NJW4177 は広い負荷電流範囲にわたって最大効率を実現するため、軽負荷時の PFM 動作を選択することができます。

動作電圧範囲は 3.6V~40V のワイドインプットレンジを実現し、コールドクランク等の電源電圧低下に対応します。また、最大デューティサイクルが 100% のため、電源電圧が低下した際も安定した出力を得ることが可能です。

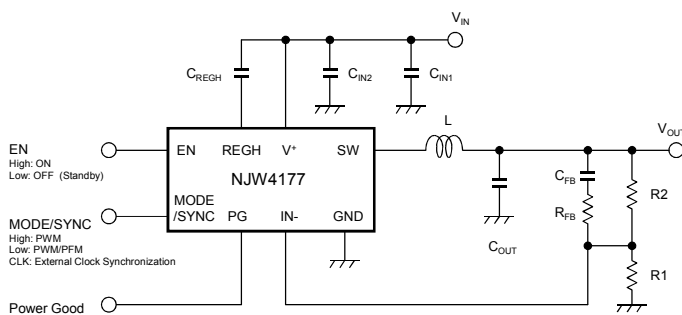
位相補償回路とソフトスタートの内蔵により外付け部品を最小限にし、カレントモード制御によって出力コンデンサに小型のセラミックタイプが使用できます。これにより降圧アプリケーションの小型化に貢献します。

マイクロプロセッサや DSP など、過渡応答の優れた電源回路に最適です。

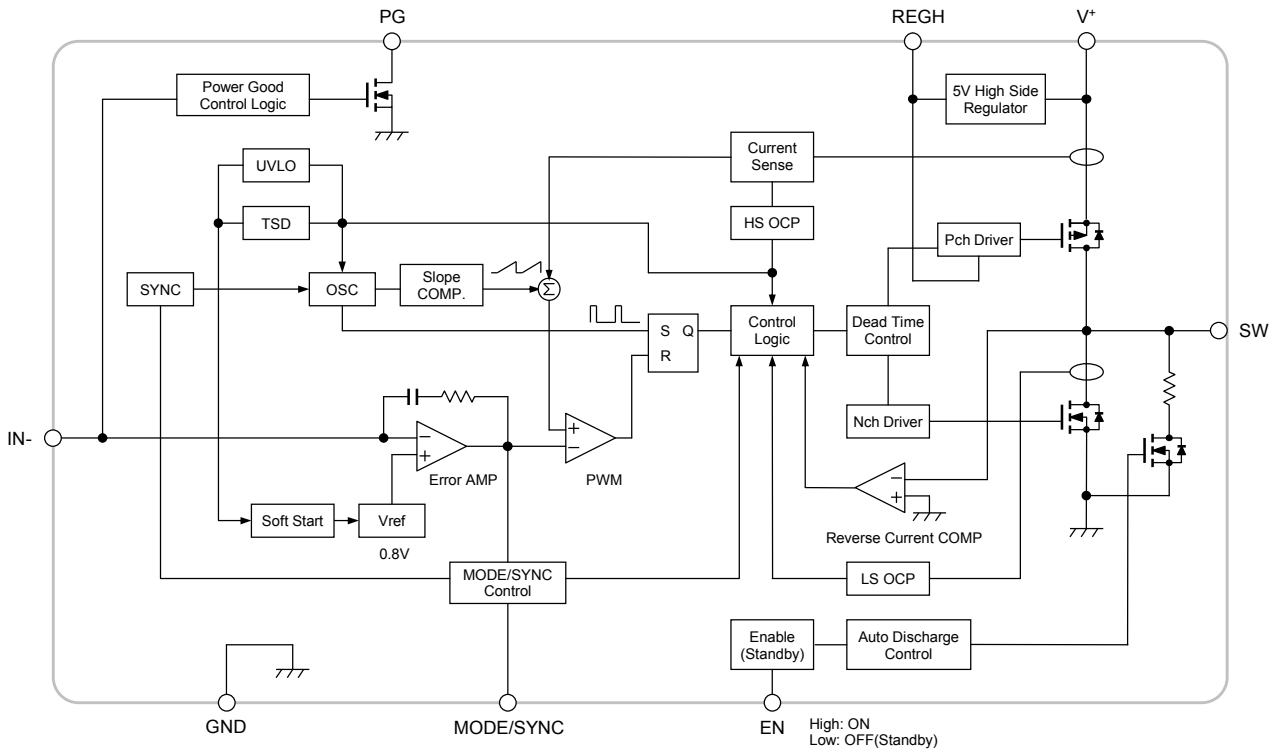
■アプリケーション

- ・車載用の電源回路
- ・インフォテインメント
- ・産業機器

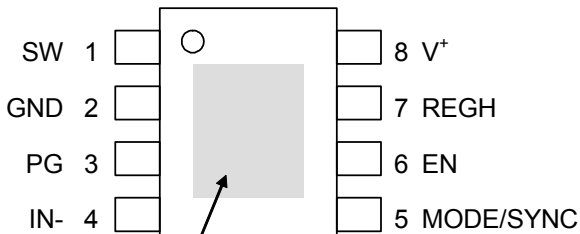
■アプリケーション回路例



■ブロック図



■端子配置図

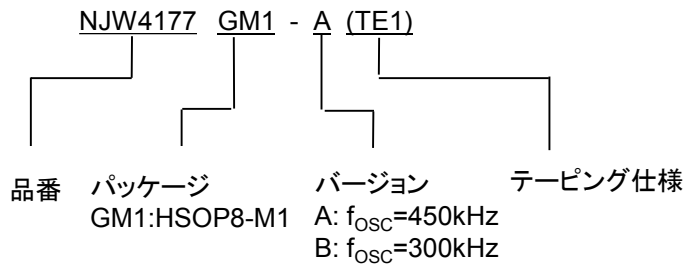


Exposed PAD on backside connect to GND

Note) Exposed Pad on backside should be connected to ground and soldered to PCB.

端子番号	端子名	機能
1	SW	スイッチ出力端子
2	GND	グラウンド端子
3	PG	パワーグッド出力
4	IN-	フィードバック入力
5	MODE/SYNC	動作モード選択、外部同期入力端子
6	EN	イネーブル端子
7	REGH	ハイサイドレギュレータ端子
8	V+	電源端子

■製品名構成



■オーダーインフォメーション

製品名	パッケージ	発振周波数	RoHS	Halogen-Free	めっき組成	マーキング	製品重量 (mg)	最低発注数量 (pcs)
NJW4177GM1-A (TE1)	HSOP8-M1	450kHz	○	○	Sn100%	4177A	81	3000
NJW4177GM1-B (TE1)	HSOP8-M1	300kHz	○	○	Sn100%	4177B	81	3000

■絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
入力電圧	V^+	-0.3 to +45	V
SW 端子電圧	V_{SW}	-0.3 to +45	V
EN 端子電圧	V_{EN}	-0.3 to +45	V
IN-端子電圧	V_{IN-}	-0.3 to +6	V
PG 端子電圧	V_{PG}	-0.3 to +6	V
REGH 端子電圧	V_{REGH}	$V^+ - 6$ to V^+	V
MODE/SYNC 端子電圧	$V_{MODE/SYNC}$	-0.3 to +45	V
消費電力($T_a=25^\circ\text{C}$) HSOP8-M1	P_D	(2-layer / 4-layer) 900 ⁽¹⁾ / 3,100 ⁽²⁾	mW
接合部温度	T_j	-40 to +150	$^\circ\text{C}$
動作温度	T_{opr}	-40 to +125	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-50 to +150	$^\circ\text{C}$

(1): 基板実装時 76.2×114.3×1.6mm(2層 FR-4)でEIA/JEDEC 準拠による

(2): 基板実装時 76.2×114.3×1.6mm(4層 FR-4)でEIA/JEDEC 準拠による

(4層基板内箔 : 74.2×74.2mm、JEDEC 規格 JESD51-5 に基づき、基板にサーマルビアホールを適用)

■推奨動作条件

項目	記号	値	単位
電源電圧	V^+	3.6 to 40	V
PG 端子電圧	V_{PG}	0 to 5.5	V
MODE/SYNC 端子電圧	$V_{MODE/SYNC}$	0 to 40	V
REGH キャパシタ	C_{REGH}	0.01 to 1 (0.1 μF typ.)	μF
外部クロック入力	f_{SYNC}	A バージョン: 440 to 600 B バージョン: 280 to 500	kHz

■電気的特性

指定なき場合には $V^+=V_{EN}=V_{MODE/SYNC}=12V$, $T_a=25^\circ C$

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
----	----	----	----	----	----	----

低電圧誤動作防止回路部

ON スレッシュホールド電圧	V_{T_ON}	$V^+=L \rightarrow H$	3.3	3.45	3.6	V
OFF スレッシュホールド電圧	V_{T_OFF}	$V^+=H \rightarrow L$	3.2	3.35	3.5	V
ヒステリシス幅	V_{HYS}		70	100	—	mV

ソフトスタート部

ソフトスタート時間	t_{SS}	$V_B=0.75V$	2	4	8	ms
-----------	----------	-------------	---	---	---	----

発振器部

発振周波数	f_{OSC}	Aバージョン	405	450	495	kHz
		Bバージョン	270	300	330	kHz
周波数電源電圧変動	f_{DV}	$V^+=3.6V$ to $40V$	—	1	—	%
周波数温度変動	f_{DT}	$T_a=-40^\circ C$ to $+85^\circ C$	—	5	—	%

誤差増幅器部

基準電圧	V_B		-1.0%	0.8	+1.0%	V
入力バイアス電流	I_B		-0.1	—	0.1	μA

PWM 比較器部

最大デューティサイクル	M_{AXDUTY}	$V_{IN}=0.7V$	100	—	—	%
最小 ON 時間1 (内蔵発振時)	$t_{ON-min1}$	Aバージョン	—	110	170	ns
		Bバージョン	—	100	160	ns
最小 ON 時間2 (外部同期時)	$t_{ON-min2}$	Aバージョン, $f_{SYNC}=500kHz$	—	100	160	ns
		Bバージョン, $f_{SYNC}=400kHz$	—	90	150	ns
最小 OFF 時間1 (内蔵発振時)	$t_{OFF-min1}$	Aバージョン	—	160	210	ns
		Bバージョン	—	200	260	ns
最小 OFF 時間2 (外部同期時)	$t_{OFF-min2}$	Aバージョン, $f_{SYNC}=500kHz$	—	170	240	ns
		Bバージョン, $f_{SYNC}=400kHz$	—	210	280	ns

過電流保護回路部

COOL DOWN 時間	t_{COOL}		—	100	—	ms
--------------	------------	--	---	-----	---	----

■電気的特性

 指定なき場合には $V^+ = V_{EN} = V_{MODE/SYNC} = 12V$, $T_a = 25^\circ C$

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
出力部						
ハイサイド SW ON 抵抗	R_{ONH}	$I_{SW} = -2A$	–	0.28	0.4	Ω
ローサイド SW ON 抵抗	R_{ONL}	$I_{SW} = 2A$	–	0.16	0.23	Ω
ハイサイド スイッチング電流制限	I_{LIMH}		2.8	3.8	4.5	A
ローサイド スイッチング電流制限	I_{LIML}	SW to GND	2.5	3.5	4.5	A
REGH 出力電圧	V_{REGH}		$V^+ - 5.0$	$V^+ - 4.0$	$V^+ - 3.0$	V
REGH 出力電流	I_{REGH}		50	100	200	mA
オートディスチャージ機能 抵抗値	$R_{AUTODIS}$	$I_{SW} = 10mA$	–	65	100	Ω
ハイサイド SW リーク電流	I_{LEAKH}	$V^+ - V_{SW} = 40V$	–	–	3	μA
ローサイド SW リーク電流	I_{LEAKL}	$V_{SW} - GND = 40V$	–	–	3	μA
スタンバイ制御部						
ON 制御電圧	V_{ON}	$V_{EN} = L \rightarrow H$	1.6	–	V^+	V
OFF 制御電圧	V_{OFF}	$V_{EN} = H \rightarrow L$	0	–	0.5	V
入力バイアス電流 (EN 端子)	I_{EN}	$V_{EN} = 12V$	–	35	70	μA
動作モード制御／同期入力部						
MODE/SYNC 端子 High スレッショルド電圧	$V_{THH_MODE/SYNC}$	$V_{MODE/SYNC} = L \rightarrow H$	1.6	–	V^+	V
MODE/SYNC 端子 Low スレッショルド電圧	$V_{THL_MODE/SYNC}$	$V_{MODE/SYNC} = H \rightarrow L$	0	–	0.5	V
入力バイアス電流 (MODE/SYNC 端子)	$I_{MODE/SYNC}$	$V_{MODE/SYNC} = 12V$	–	120	250	μA
Power Good 部						
High レベル検出電圧	V_{THH_PG}	Measured at IN- pin	105	110	115	%
Low レベル検出電圧	V_{THL_PG}	Measured at IN- pin	85	90	95	%
ヒステリシス幅	V_{HYS_PG}		–	2	–	%
Power Good ON 抵抗	R_{ON_PG}	$I_{PG} = 10mA$	–	15	30	Ω
OFF 時リーク電流	I_{LEAK_PG}	$V_{PG} = 6V$	–	–	0.1	μA
総合特性						
消費電流1	I_{DD1}	$R_L = \text{無負荷, Not Switching}$	–	2.8	4.5	mA
消費電流2	I_{DD2}	$R_L = \text{無負荷, Not Switching,}$ $V_{MODE/SYNC} = 0V$	–	0.8	1.4	mA
スタンバイ時消費電流	I_{DD_STB}	$V_{EN} = 0V, V_{MODE/SYNC} = 0V$	–	–	5	μA

■熱特性

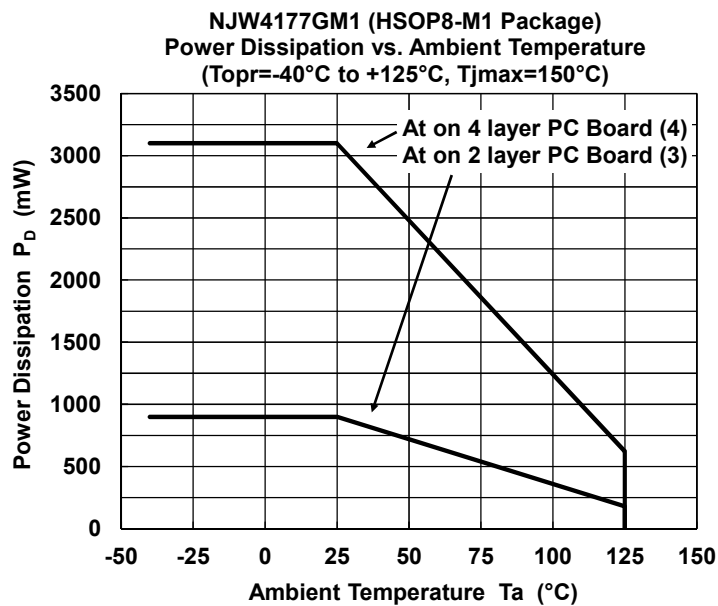
項目	記号	値		単位
接合部—周囲雰囲気間	θ_{ja}	HSOP8-M1	139 ⁽³⁾ 40 ⁽⁴⁾	°CW
接合部—ケース表面間	ψ_{jt}	HSOP8-M1	19 ⁽³⁾ 3.7 ⁽⁴⁾	°CW

(3): 基板実装時 76.2×114.3×1.6mm(2層 FR-4)でEIA/JEDEC 準拠による

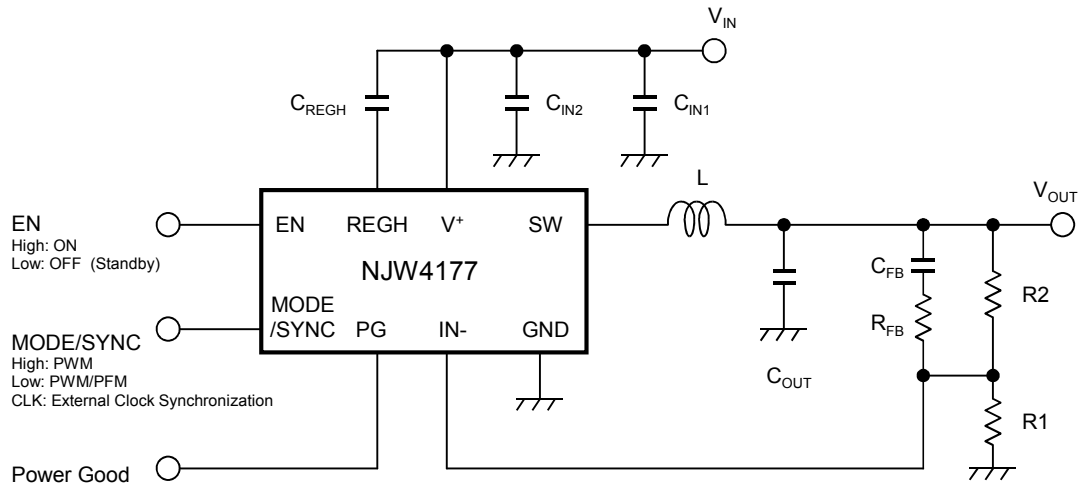
(4): 基板実装時 76.2×114.3×1.6mm(4層 FR-4)でEIA/JEDEC 準拠による

(4層基板内箔 : 74.2×74.2mm、JEDEC 規格 JESD51-5 に基づき、基板にサーマルビアホールを適用)

■消費電力—周囲温度特性例

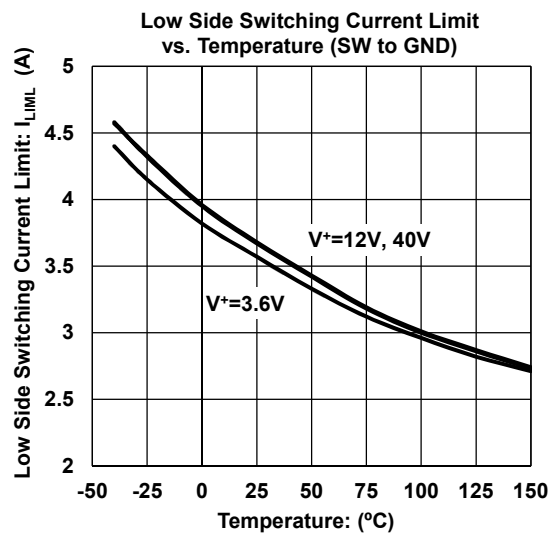
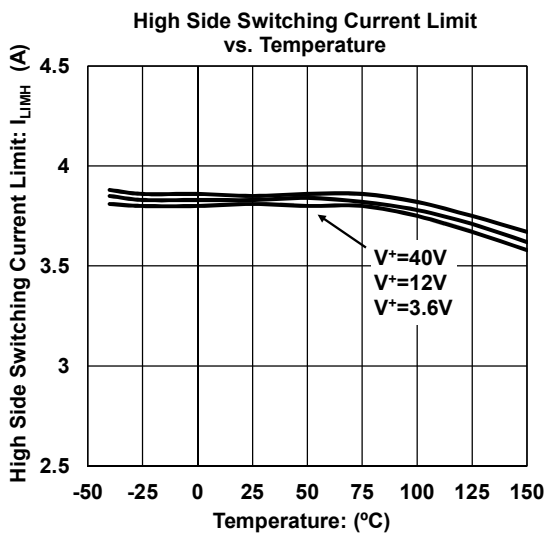
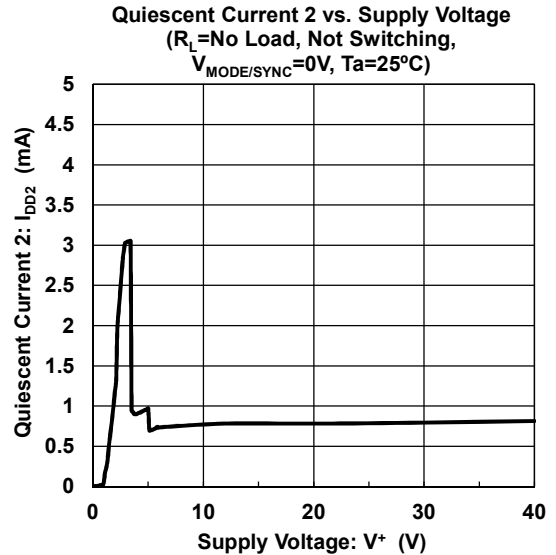
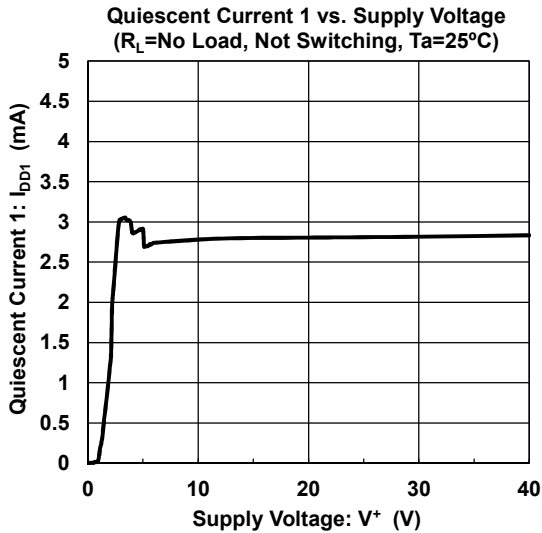
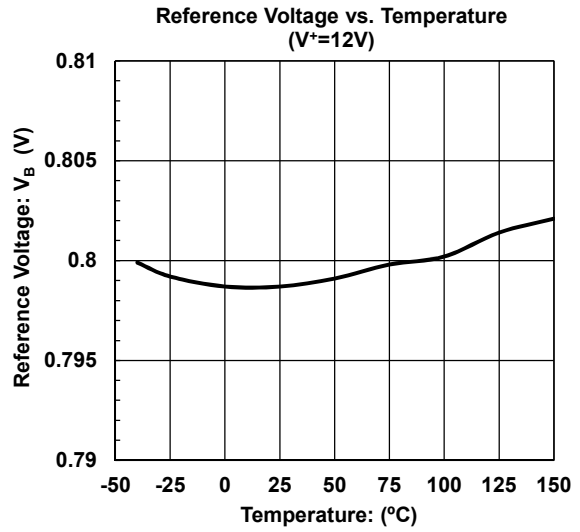
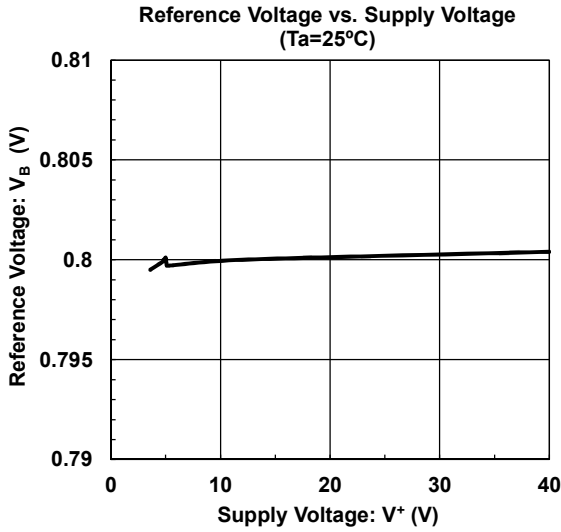


■アプリケーション回路例

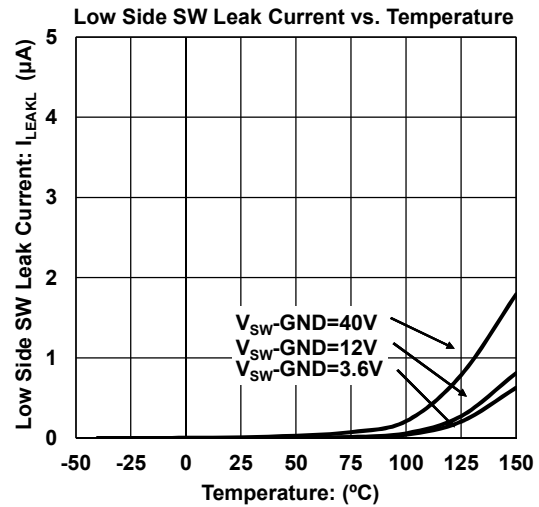
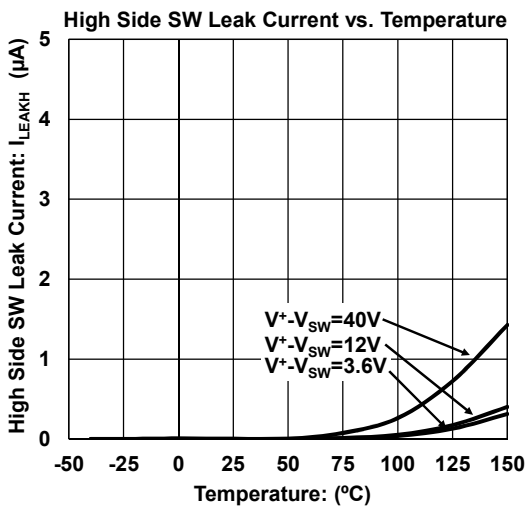
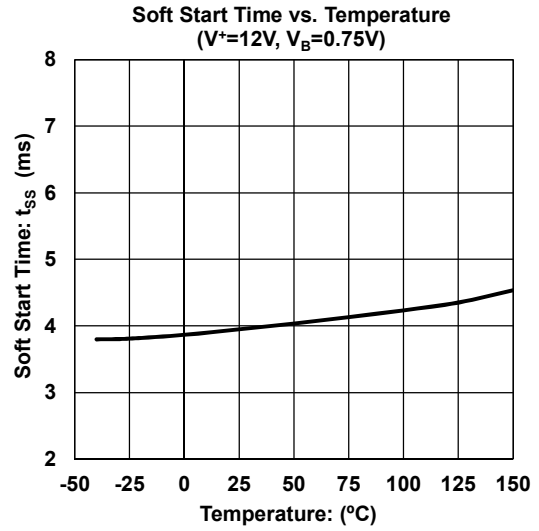
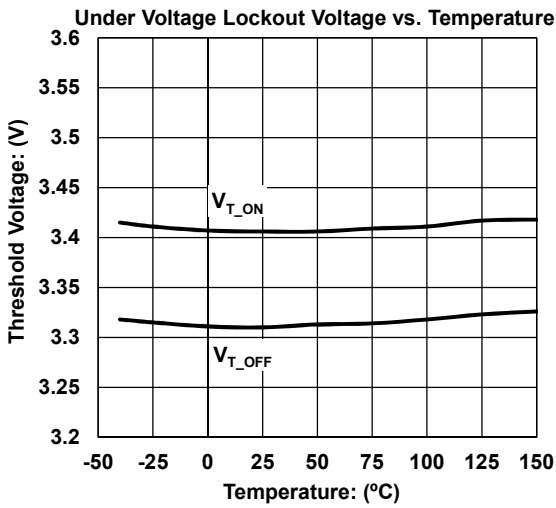
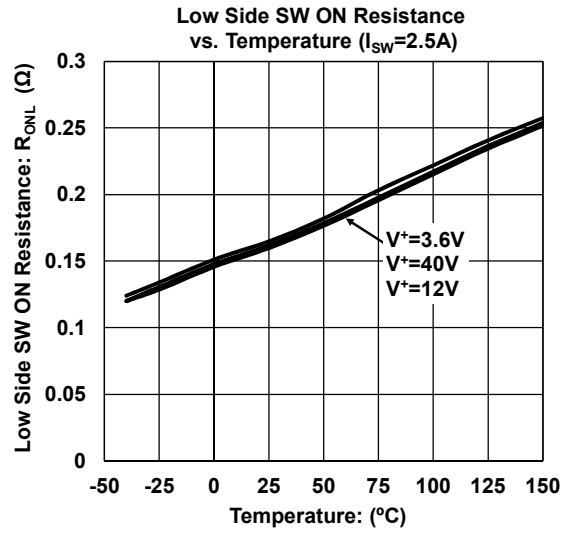
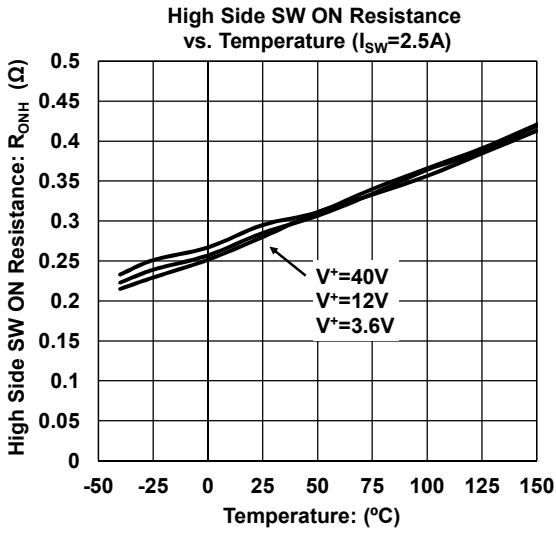


MODE/SYNC端子電圧	動作モード ^①	発振周波数
1.6V to V^+	強制連続モード動作	内蔵周波数
0V to 0.5V	軽負荷時にPWM/PFM切り替え動作	内蔵周波数
外部クロック信号	強制連続モード動作	外部信号周波数

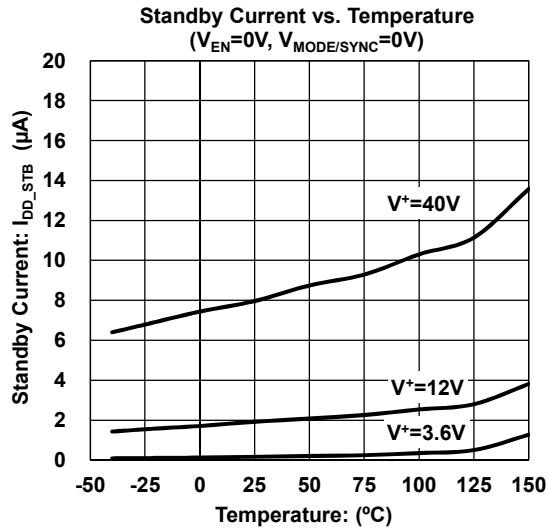
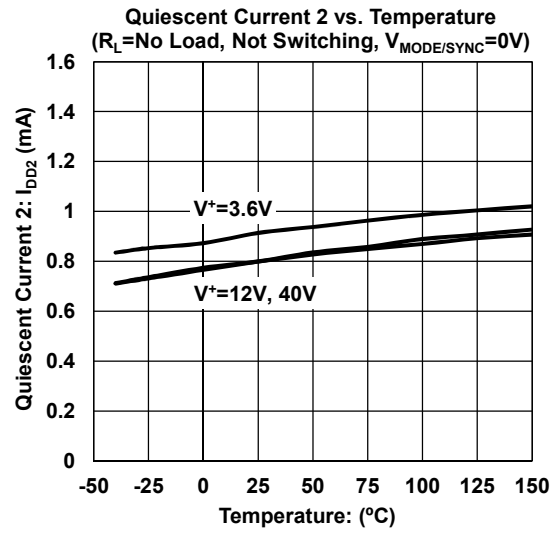
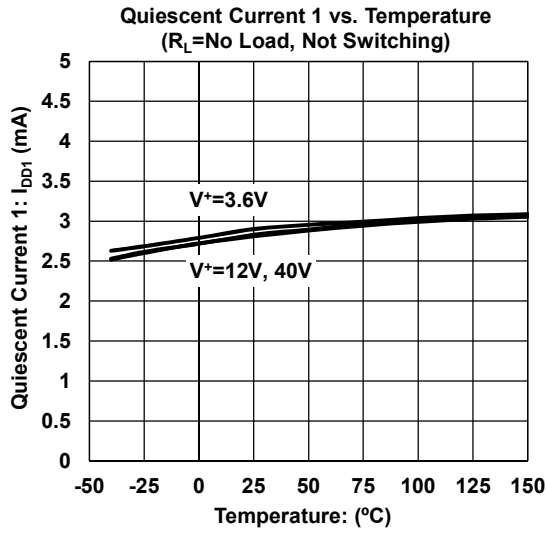
■特性例 (A, B version)



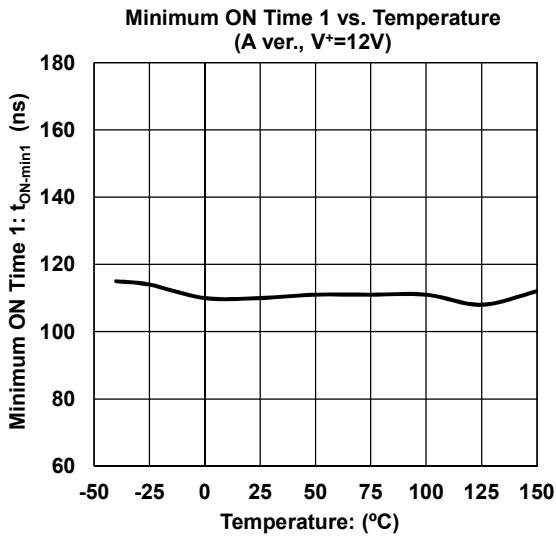
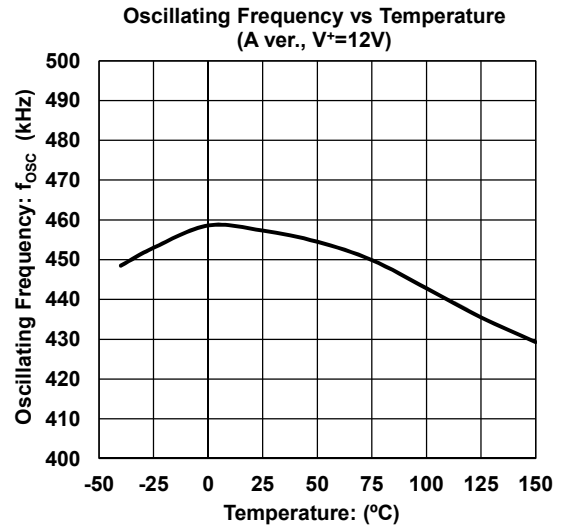
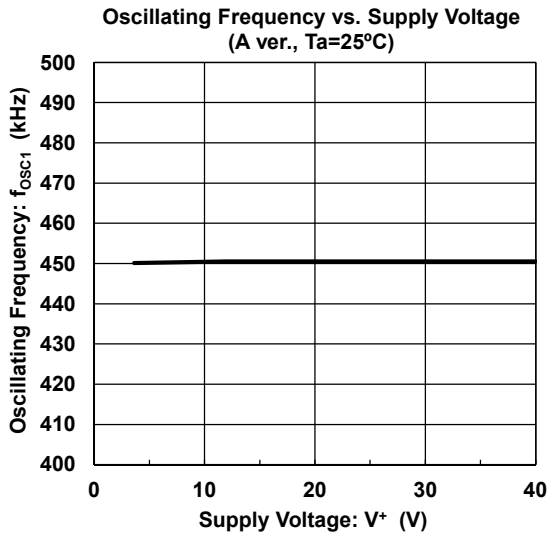
■特性例 (A, B version)



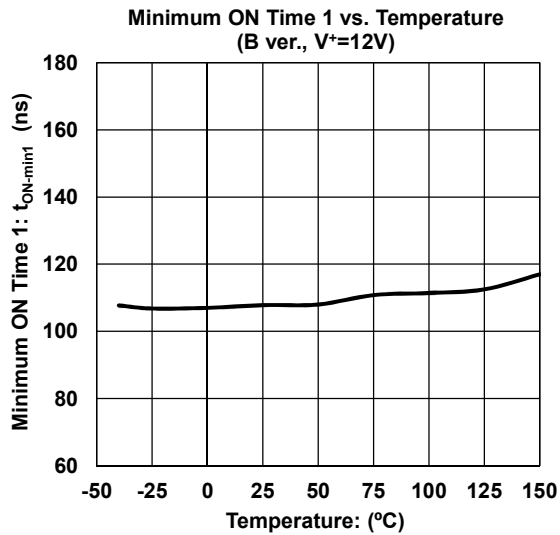
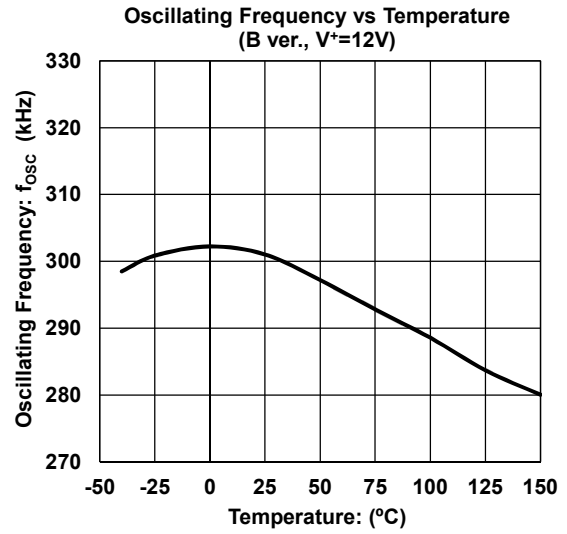
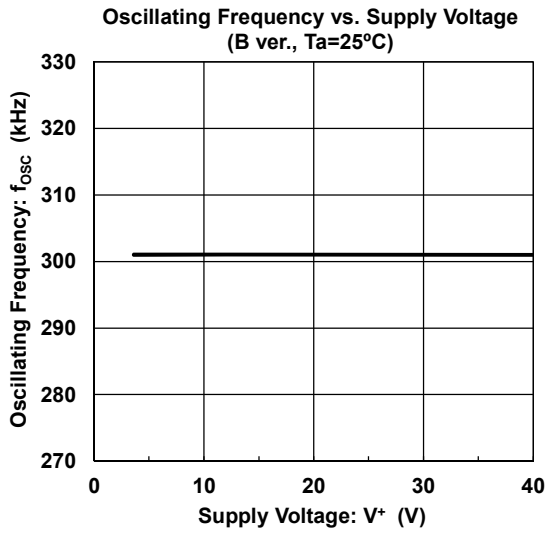
■特性例 (A, B version)



■特性例 (A version)



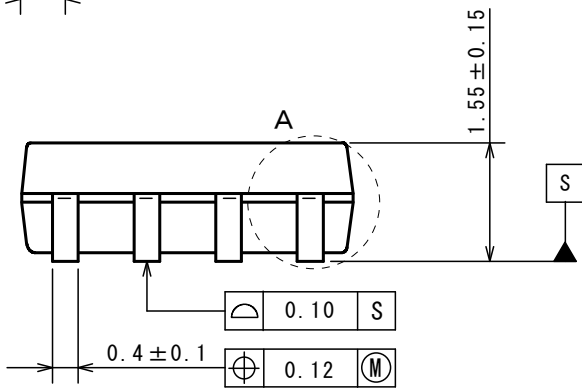
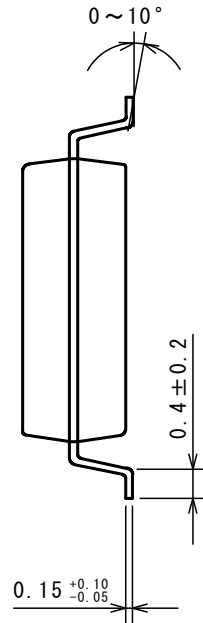
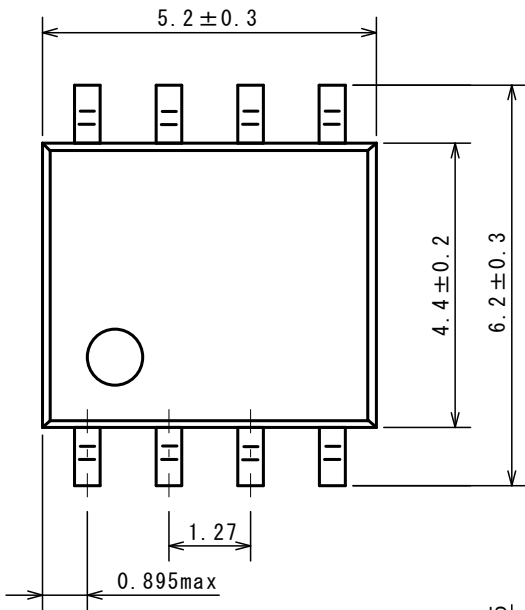
■特性例 (B version)



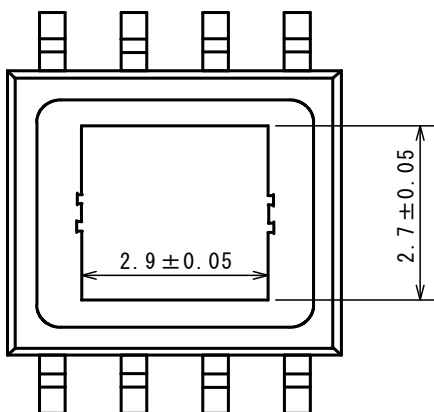
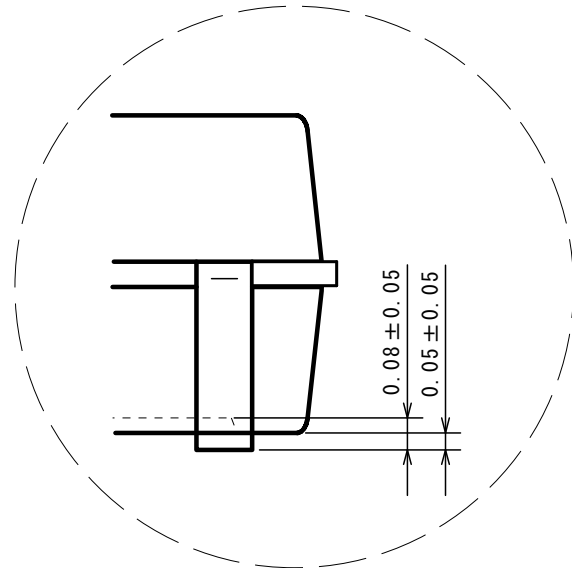
■端子説明

端子名称	端子番号	機能
SW	1	パワーMOSFET のスイッチ出力端子です。
GND	2	接地
PG	3	Power Good 出力端子です。オープン・ドレインで構成され、FB 端子電圧が $\pm 10\%$ で安定したとき、出力はハイインピーダンスになります。
IN-	4	出力電圧を検出する端子です。IN-端子電圧が基準電圧 0.8V typ.となるように出力電圧を抵抗分割して入力します。
MODE/SYNC	5	動作モードを選択する端子です。 内部は抵抗によってプルダウンされています。Highレベルで強制連続モード、LowレベルまたはオープンでPWM/PFM 切り替え動作となります。 またクロック信号を入力することで、信号に同期した発振周波数で動作します。
EN	6	NJW4177 の動作・停止を制御する端子です。 内部は抵抗によってプルダウンされています。Highレベルで動作、Lowレベルまたはオープンでスタンバイモードとなります。
REGH	7	ハイサイドレギュレータの出力端子です。 ドライバ回路に安定した電源を供給するため、バイパスコンデンサを接続します。
V ⁺	8	IC への電源供給端子です。電源供給のインピーダンスを下げるため、IC の近傍に入力コンデンサを接続してください。
Exposed PAD	-	裏面 PAD はグラウンドに接続し、PCB にはんだ付けする必要があります。

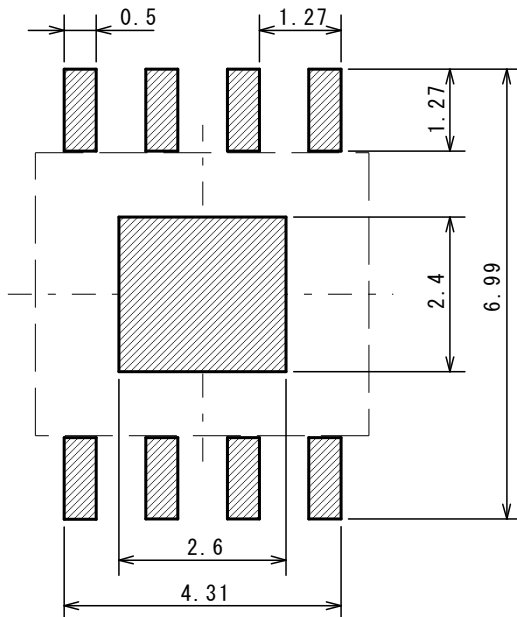
■外形寸法図



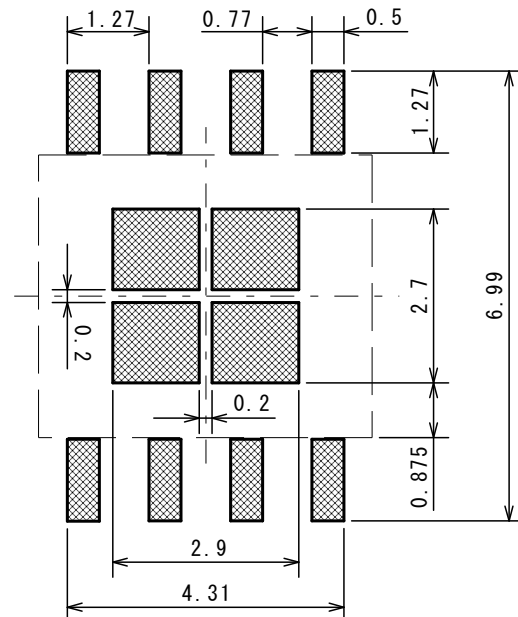
A部詳細図



■フットパターン



<ランドパターン>



<メタルマスク>

<実装上の注意>

HSOP8 パッケージの裏面電極にスタンドオフがある為、実装の際には以下の点に注意して下さいますようお願い致します。

(1) リード部と裏面電極のリフロー温度プロファイル

リード部と裏面電極部のリフロー温度プロファイルが、共に設定した温度以上であることが必要です。

実装時にリード部と裏面電極部に温度差があり、はんだ溶融温度(ぬれ温度)より低い場合、実装不良が発生する可能性があります。

(2) フットパターン/メタルマスクのデザイン

はんだパターン印刷用のメタルマスク厚が“0.13mm”以上必要です。

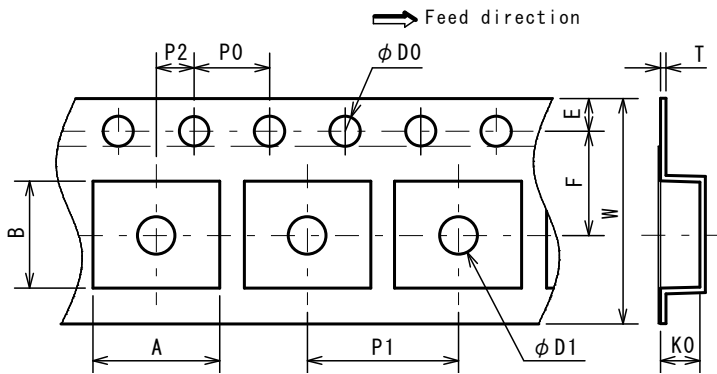
(3) はんだペースト

フットパターン/メタルマスクおよび以下のはんだペーストを用い実装評価を行っております。はんだ組成が同じでもメーカーや型番によって実装性が大きく異なる場合がありますので、ご使用のフットパターン/メタルマスク及びはんだペーストを用い実装性について事前評価することを強く推奨致します。

はんだペースト組成	Sn37Pb(千住金属工業製: OZ7053-340F-C)
	Sn3Ag0.5Cu(千住金属工業製: M705-GRN350-32-11)

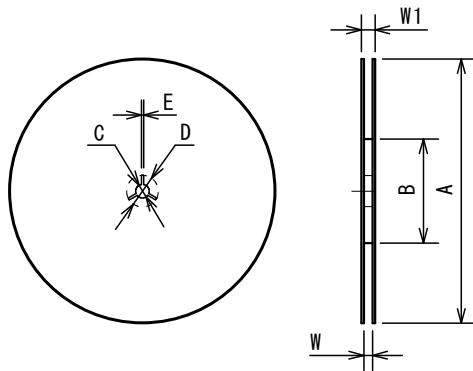
■包装仕様

テーピング寸法



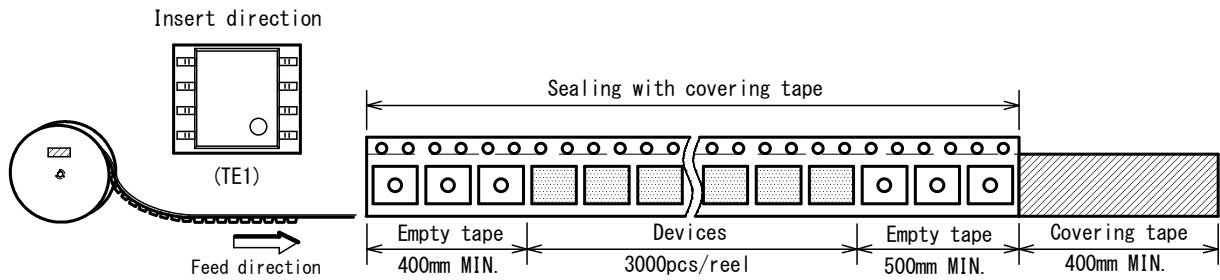
SYMBOL	DIMENSION	REMARKS
A	6.7±0.1	
B	5.55±0.1	
D0	1.55±0.05	
D1	2.05±0.05	
E	1.75±0.1	
F	5.5±0.05	
P0	4.0±0.1	
P1	8.0±0.1	
P2	2.0±0.05	
T	0.3±0.05	
T2	2.47	
K0	2.1±0.1	
W	12.0±0.2	

リール寸法

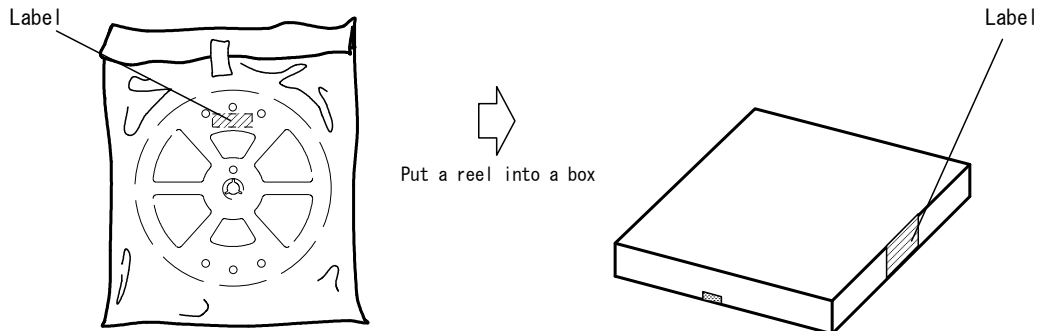


SYMBOL	DIMENSION
A	φ 330±2
B	φ 80±1
C	φ 13±0.2
D	φ 21±0.8
E	2±0.5
W	13.5±0.5
W1	17.5±1

テーピング状態



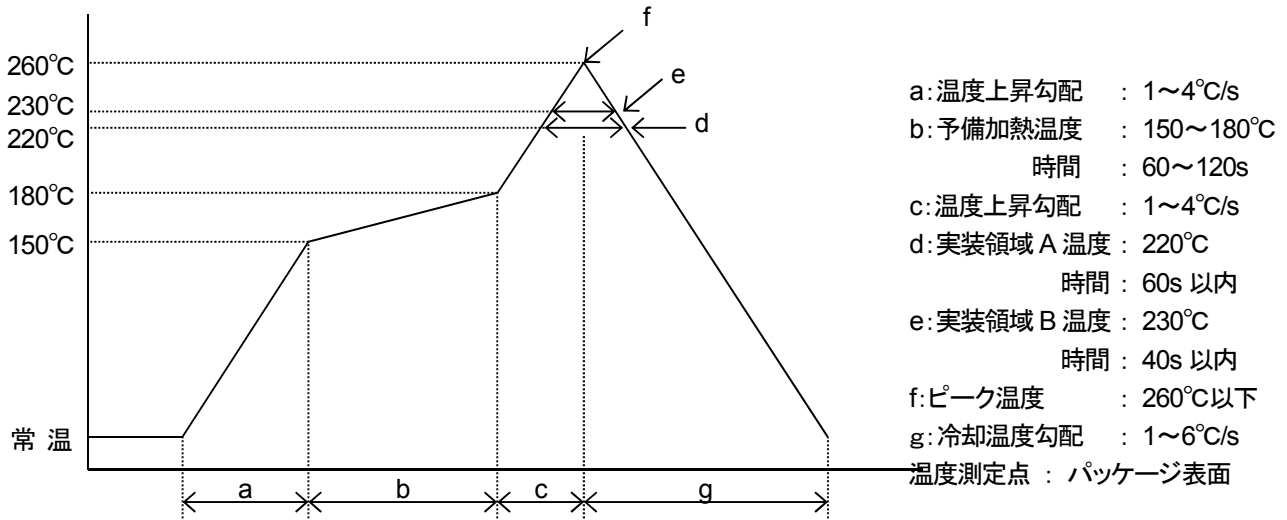
梱包状態



■推奨実装方法

・リフローはんだ法

* リフロー温度プロファイル



■改定履歴

日付	改訂	変更内容
2017.02.27	Ver.0.0	新規登録
2017.04.04	Ver.1.0	新規リリース

■注意事項

1. 当社は、製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生することがありますので、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ることのないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計を行い、機器の安全性の確保に十分留意されますようお願いいたします。
2. このデータシート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もありません。
このデータシートに記載されている商標は、各社に帰属します。
3. このデータシートに掲載されている製品を、特に高度の信頼性が要求される下記の機器にご使用になる場合は、必ず事前に当社営業窓口までご相談願います。
 - ・ 航空宇宙機器
 - ・ 海底機器
 - ・ 発電制御機器 (原子力、火力、水力等)
 - ・ 生命維持に関する医療装置
 - ・ 防災/ 防犯装置
 - ・ 輸送機器 (飛行機、鉄道、船舶等)
 - ・ 各種安全装置
4. このデータシートに掲載されている製品の仕様を逸脱した条件でご使用になりますと、製品の劣化、破壊等を招くことがありますので、なさないように願います。仕様を逸脱した条件でご使用になられた結果、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じた場合、当社は一切その責任を負いません。
5. ガリウムヒ素(GaAs)の安全性について
対象製品: GaAs MMIC、フォトリフレクタ
ガリウムヒ素(GaAs)製品取り扱い上の注意事項
この製品は、法令で指定された有害物のガリウムヒ素(GaAs)を使用しております。危険防止のため、製品を焼いたり、砕いたり、化学処理を行い気体や粉末にしないでください。廃棄する場合は関連法規に従い、一般産業廃棄物や家庭ゴミとは混ぜないでください。
6. このデータシートに掲載されている製品の仕様等は、予告なく変更することがあります。ご使用にあたっては、納入仕様書の取り交わしが必要です。

