

ローカル電源向け 同期整流方式 2.4MHz, 3A x 2ch 降圧用 スイッチングレギュレータ IC

■特長

- ・同期整流方式の 2ch 降圧回路
- ・カレントモード制御
- ・動作電圧範囲 2.7V to 5.5V
- ・スイッチング電流 3.3A min.
- ・設定可能な発振周波数 100kHz to 2.4MHz
- ・外部クロックに同期可能
- ・PWM 制御方式
- ・最大デューティサイクル 100%
- ・軽負荷時の高効率対応(動作選択可能)
- ・スリープ状態での低消費電流 500 μ A typ.
- ・CH1 と CH2 は逆位相動作
- ・外部調整可能な位相補償回路
- ・セラミックコンデンサ対応
- ・可変型ソフトスタート機能
- ・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 EQFN24-LE

■概要

NJW4110 は、3A のパワー MOSFET を内蔵した同期整流方式のローカル電源向け 2ch 降圧用スイッチングレギュレータ IC です。発振周波数は 100kHz ~ 2.4MHz と広範囲をカバーしており、外部同期機能も備えています。また広い負荷電流範囲にわたって最大効率を実現するため、軽負荷時に PFM 動作を選択することができます。

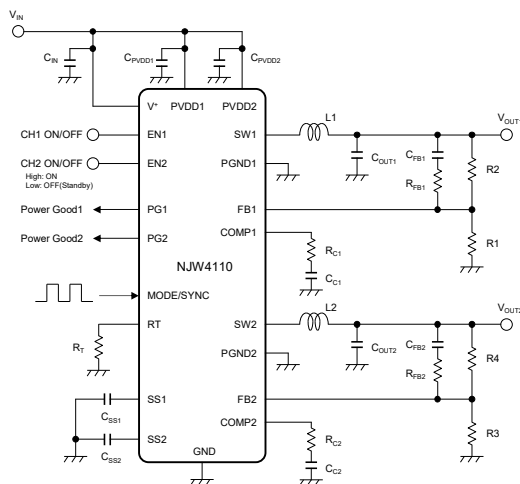
NJW4110 の CH1 と CH2 は逆位相でスイッチング動作を行うため入力のリップル電流を抑えることができます。それぞれの制御回路にはスタンバイ機能、ソフトスタート機能、過電流保護機能、パワーグッド機能が独立して搭載されています。また共通の保護機能として、UVLO、サーマルシャットダウンを内蔵しており、異常時の回路保護を行います。

SoC、DSP、DDR メモリなど、過渡応答の優れた電源回路に最適です。

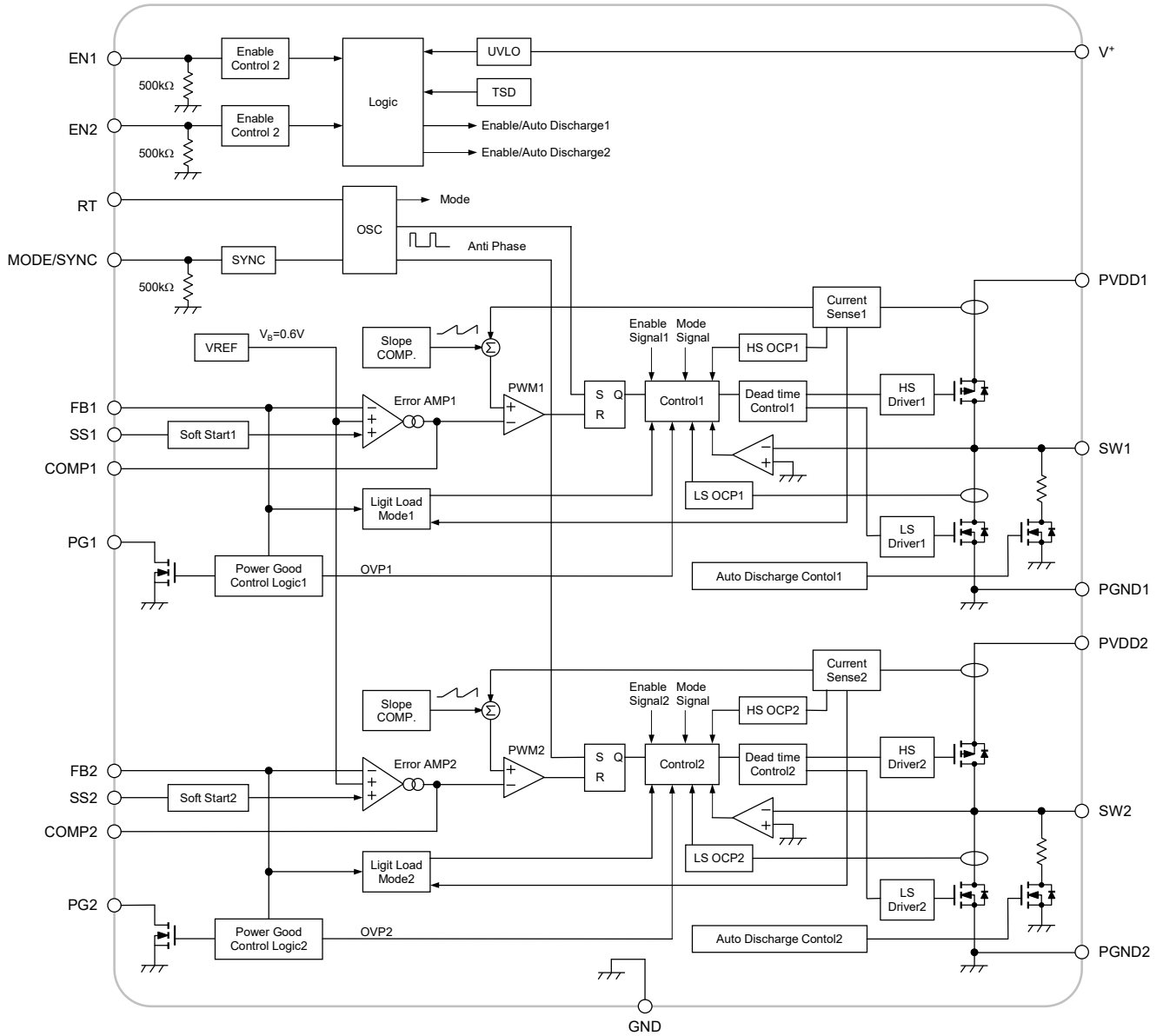
■アプリケーション

- ・SoC、ASIC、DDR などの電源供給

■アプリケーション回路例

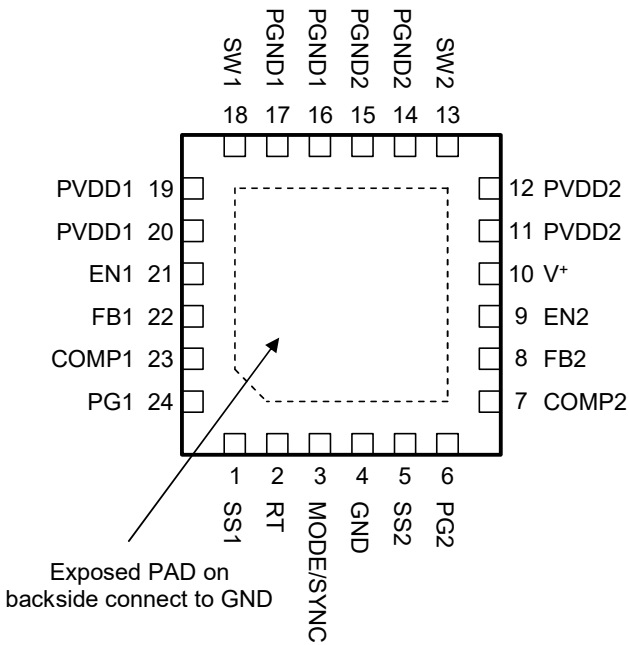


■ブロック図



■端子配置図

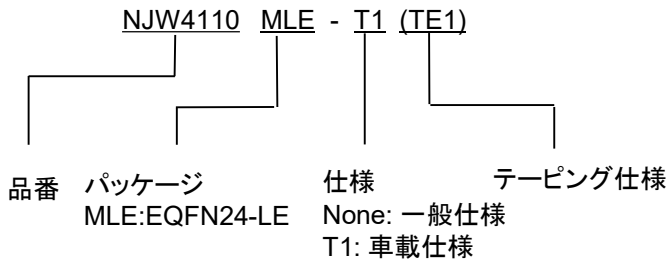
EQFN24-LE



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

端子番号	端子名	機能
1	SS1	Ch.1 ソフトスタート設定端子
2	RT	発振周波数設定端子
3	MODE/SYNC	動作モード選択、外部同期入力端子
4	GND	グラウンド端子
5	SS2	Ch.2 ソフトスタート設定端子
6	PG2	Ch.2 パワーグッド出力
7	COMP2	Ch.2 エラーアンプ出力
8	FB2	Ch.2 フィードバック入力
9	EN2	Ch.2 イネーブルコントロール端子
10	V ⁺	ICの電源端子
11	PVDD2	Ch.2 電源端子
12	PVDD2	
13	SW2	Ch.2 スイッチ出力端子
14	PGND2	Ch.2 パワーグラウンド端子
15	PGND2	
16	PGND1	Ch.1 パワーグラウンド端子
17	PGND1	
18	SW1	Ch.1 スイッチ出力端子
19	PVDD1	Ch.1 電源端子
20	PVDD1	
21	EN1	Ch.1 イネーブルコントロール端子
22	FB1	Ch.1 フィードバック入力
23	COMP1	Ch.1 エラーアンプ出力
24	PG1	Ch.1 パワーグッド出力

■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	車載仕様	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)
NJW4110MLE (TE1)	EQFN24-LE		○	○	Sn2Bi	4110	31	1,000
NJW4110MLE-T1 (TE1)	EQFN24-LE	○	○	○	Sn2Bi	4110T1	31	1,000

本データシートは、「NJW4110MLE-T1」に適用されます。

他のバージョンについては、それぞれのデータシートを参照してください。

■絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
入力電圧	V^+	-0.3 to +7	V
PVDD1,2 端子電圧	$PV_{DD1,2}$	-0.3 to +7	V
SW1,2 端子電圧	$V_{SW1,2}$	-0.3 to +7	V
EN1,2 端子電圧	$V_{EN1,2}$	-0.3 to +7	V
FB1,2 端子電圧	$V_{FB1,2}$	-0.3 to +7	V
PG1,2 端子電圧	$V_{PG1,2}$	-0.3 to +7	V
MODE/SYNC 端子電圧	$V_{MODE/SYNC}$	-0.3 to +7	V
消費電力(Ta=25°C) EQFN24-LE	P_D	(2-layer / 4-layer) 1,000 ⁽¹⁾ / 2,800 ⁽²⁾	mW
接合部温度	T_j	-40 to +150	°C
動作温度	T_{opr}	-40 to +125	°C
保存温度	T_{stg}	-50 to +150	°C

(1): 基板実装時 101.5×114.5×1.6mm (2層 FR-4)でEIA/JEDEC 規格サイズ、且つExposed Pad使用

(2): 基板実装時 101.5×114.5×1.6mm (4層 FR-4)でEIA/JEDEC規格サイズ、且つExposed Pad使用

(4層基板内箔:99.5×99.5mm、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^+	2.7 to 5.5	V
PVDD1,2 端子電圧	$PV_{DD1,2}$	Up to 5.5	V
PG1,2 端子電圧	$V_{PG1,2}$	0 to 5.5	V
タイミング抵抗	R_T	2.26 to 84.5	kΩ
発振周波数	f_{osc}	100 to 2,400	kHz
外部クロック入力	f_{sync}	$f_{osc} \times 0.9$ to $f_{osc} \times 1.9$ 200kHz 下限、2,800kHz 上限	kHz

■電気的特性

指定なき場合には $PV_{DD}=V^+=V_{EN}=3.3V$, $PGND=GND$, $R_T=6.8k\Omega$, CH1 と CH2 共通, $T_a=25^\circ C$

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}	$V^+=L \rightarrow H$	2.5	2.6	2.7	V
		$V^+=L \rightarrow H$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	2.48	–	2.7	
OFF スレッシュホールド電圧	V_{T_OFF}	$V^+=H \rightarrow L$	2.4	2.5	2.6	V
		$V^+=H \rightarrow L$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	2.38	–	2.6	
ヒステリシス幅	V_{HYS}		80	100	–	mV
		$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	80	–	–	

ソフトスタート部

充電電流	I_{CHG}		6	8	10	μA
		$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	6	–	10	

発振器部

発振周波数1	f_{OSC1}	$R_T=26.1k\Omega$	255	300	345	kHz
		$R_T=26.1k\Omega$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	245	–	355	
発振周波数2	f_{OSC2}	$R_T=6.8k\Omega$	850	1,000	1,150	kHz
		$R_T=6.8k\Omega$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	825	–	1,160	
発振周波数3	f_{OSC3}	$R_T=2.26k\Omega$	2,160	2,400	2,640	kHz
		$R_T=2.26k\Omega$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	2,112	–	2,688	

誤差増幅器部

基準電圧	V_B		-1.0%	0.6	+1.0%	V
		$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-2.0%	–	+2.0%	
入力バイアス電流	I_B		-0.1	–	0.1	μA
		$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-0.1	–	0.1	
エラーアンプ トランスコンダクタンス	g_m		–	450	–	$\mu A/V$
エラーアンプ ゲイン	A_V		–	1,400	–	–
出力ソース電流	I_{OM+}		33	45	60	μA
		$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	25	–	70	
出力シンク電流	I_{OM-}		33	45	60	μA
		$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	25	–	70	

PWM 比較器部

最大デューティサイクル	$MAXDUTY$	$V_{FB}=0.5V$	100	–	–	%
		$V_{FB}=0.5V$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	100	–	–	
最小 OFF 時間	$t_{OFF-min}$		–	80	–	ns
最小 ON 時間	t_{ON-min}		–	80	–	ns

■電気的特性

指定なき場合には $PV_{DD}=V^+=V_{EN}=3.3V$, $PGND=GND$, $R_T=6.8k\Omega$, CH1 と CH2 共通, $T_a=25^\circ C$

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

過電流保護回路部

COOL DOWN 時間	t_{COOL}		-	120	-	ms
--------------	------------	--	---	-----	---	----

出力部

ハイサイド SW ON 抵抗	R_{ONH}	$I_{SW}=-3A$	-	80	120	$m\Omega$
ローサイド SW ON 抵抗	R_{ONL}	$I_{SW}=3A$	-	60	100	$m\Omega$
ハイサイド スイッチング電流制限	I_{LIMH}		3.3	4.5	6	A
ローサイド スイッチング電流制限	I_{LIML}	SW to PGND	2.3	3.5	5.5	A
オートディスチャージ機能 抵抗値	$R_{AUTODIS}$	$I_{SW}=10mA$	-	60	100	Ω
		$I_{SW}=10mA$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	110	
ハイサイド SW リーク電流	I_{LEAKH}	$PV_{DD}-V_{SW}=5.5V$	-	-	5	μA
		$PV_{DD}-V_{SW}=5.5V$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	25	
ローサイド SW リーク電流	I_{LEAKL}	$V_{SW}-PGND=5.5V$	-	-	1	μA
		$V_{SW}-PGND=5.5V$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	5	

イネーブル制御部

EN 端子 High スレッショルド電圧	V_{TH_EN}	$V_{EN}=L \rightarrow H$	1.0	-	5.5	V
		$V_{EN}=L \rightarrow H$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	1.0	-	5.5	
EN 端子 Low スレッショルド電圧	V_{THL_EN}	$V_{EN}=H \rightarrow L$	0	-	0.4	V
		$V_{EN}=H \rightarrow L$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	0	-	0.4	
EN 端子 入力バイアス電流	I_{EN}	$V_{EN}=5.5V$	-	10	15	μA
		$V_{EN}=5.5V$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	17	

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	$V_{TH_MODE/SYNC}$	$V_{MODE/SYNC}=L \rightarrow H$	1.2	-	5.5	V
		$V_{MODE/SYNC}=L \rightarrow H$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	1.2	-	5.5	
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	-	0.4	V
		$V_{MODE/SYNC}=H \rightarrow L$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	0	-	0.4	
MODE/SYNC 端子 入力バイアス電流	$I_{MODE/SYNC}$	$V_{MODE/SYNC}=5.5V$	-	10	15	μA
		$V_{MODE/SYNC}=5.5V$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	17	

■電気的特性

指定なき場合には $PV_{DD}=V^+=V_{EN}=3.3V$, $PGND=GND$, $R_T=6.8k\Omega$, CH1 と CH2 共通, $T_a=25^\circ C$

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
Power Good 部						
High レベル検出電圧	V_{THH_PG}	Measured at FB pin, Rising	0.63	0.642	0.654	V
		Measured at FB pin, Rising, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	0.623	–	0.661	
Low レベル検出電圧	V_{THL_PG}	Measured at FB pin, Falling	0.558	0.57	0.582	V
		Measured at FB pin, Falling $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	0.553	–	0.587	
ヒステリシス幅	V_{HYS_PG}		–	12	–	mV
Power Good ON 抵抗	R_{ON_PG}	$I_{PG}=10mA$	–	100	–	Ω
OFF 時リーク電流	I_{LEAK_PG}	$V_{PG}=5.5V$	–	–	0.1	μA
		$V_{PG}=5.5V$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	–	–	0.1	

総合特性

消費電流1 (PWM Mode)	I_{DD1}	R_L =無負荷, Not Switching, $V_{MODE/SYNC}=H$, 両 ch 動作	–	3.8	5.0	mA
		R_L =無負荷, Not Switching, $V_{MODE/SYNC}=H$, 両 ch 動作, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	–	–	6.0	
消費電流2 (Light Load Mode)	I_{DD2}	R_L =無負荷, Not Switching, $V_{MODE/SYNC}=L$, 両 ch 動作	–	500	750	μA
		R_L =無負荷, Not Switching, $V_{MODE/SYNC}=L$, 両 ch 動作, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	–	–	800	
スタンバイ時消費電流	I_{DD_STB}	$V_{EN1,2}=0V$, $PV_{DD}=open$	–	–	1	μA
		$V_{EN1,2}=0V$, $PV_{DD}=open$ $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	–	–	10	

■熱特性

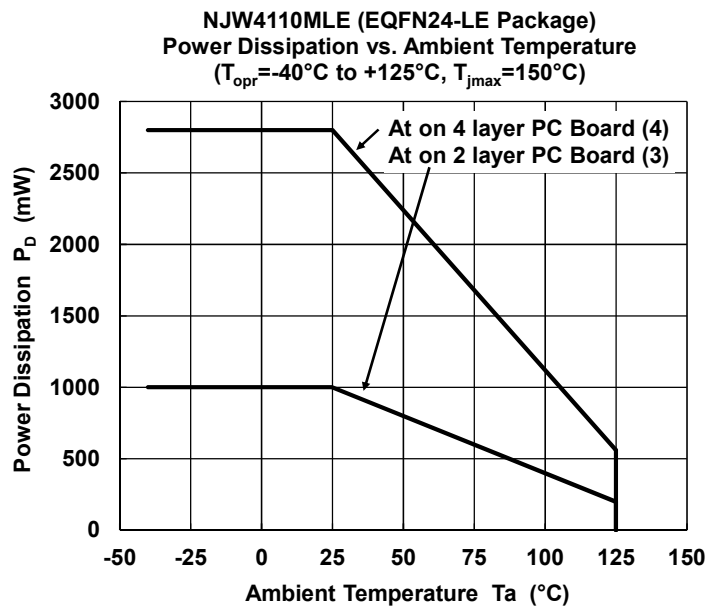
項目	記号	値		単位
接合部—周囲雰囲気間	θ_{ja}	EQFN24-LE	126 ⁽³⁾ 45 ⁽⁴⁾	°CW
接合部—ケース表面間	ψ_{jt}	EQFN24-LE	8 ⁽³⁾ 2.8 ⁽⁴⁾	°CW

(3): 基板実装時 101.5×114.5×1.6mm (2層 FR-4)でEIA/JEDEC 規格サイズ、且つExposed Pad使用

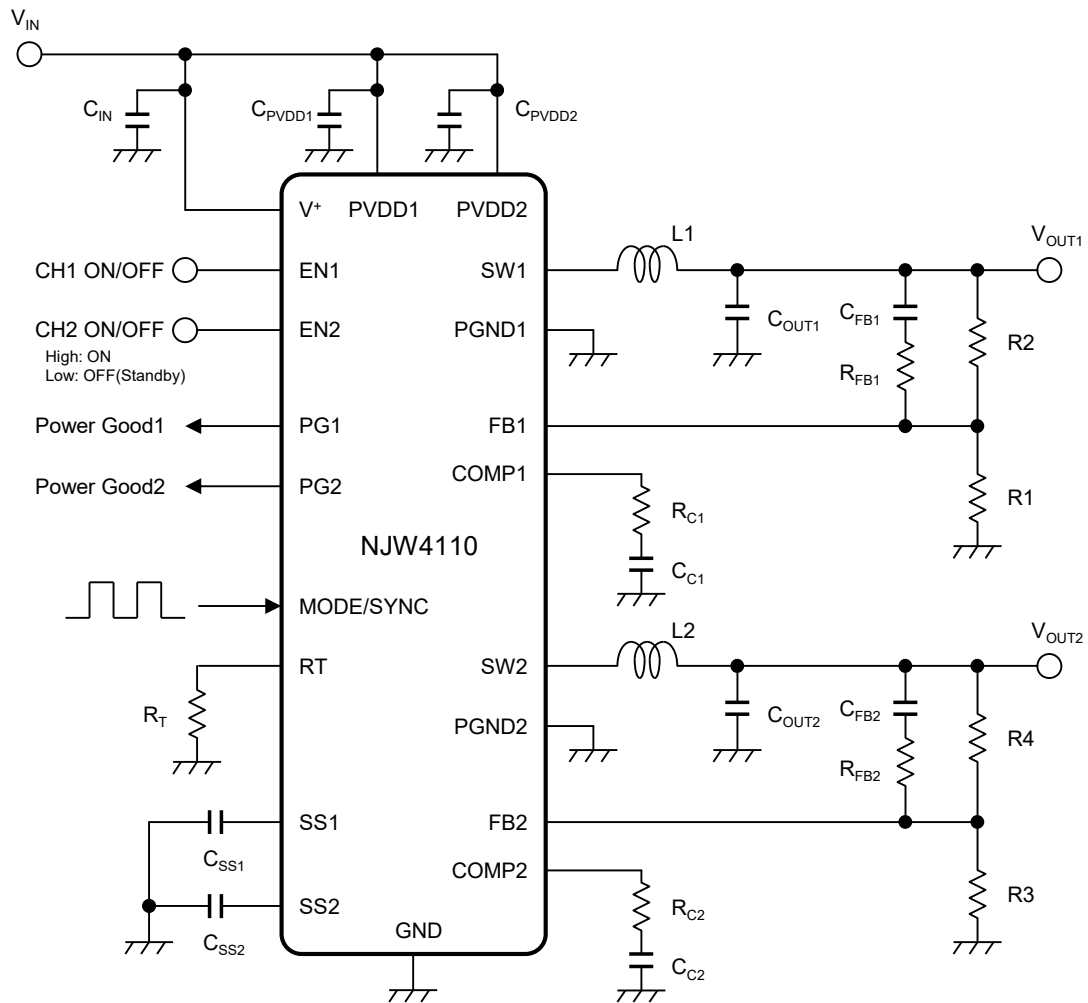
(4): 基板実装時 101.5×114.5×1.6mm (4層 FR-4)でEIA/JEDEC規格サイズ、且つExposed Pad使用

(4層基板内箔:99.5×99.5mm、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



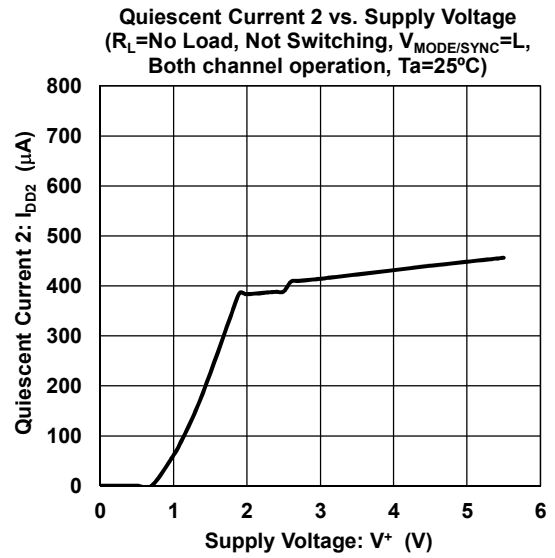
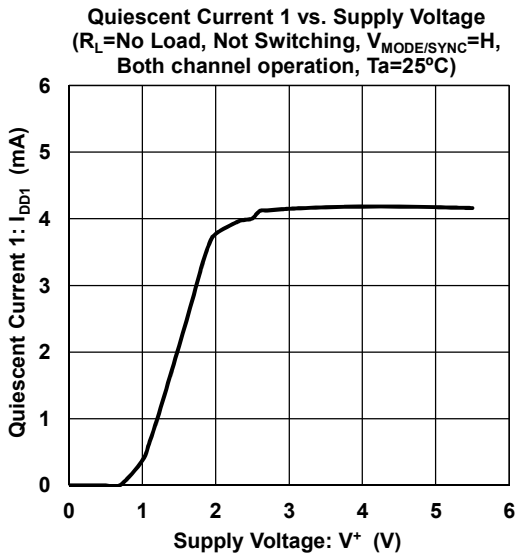
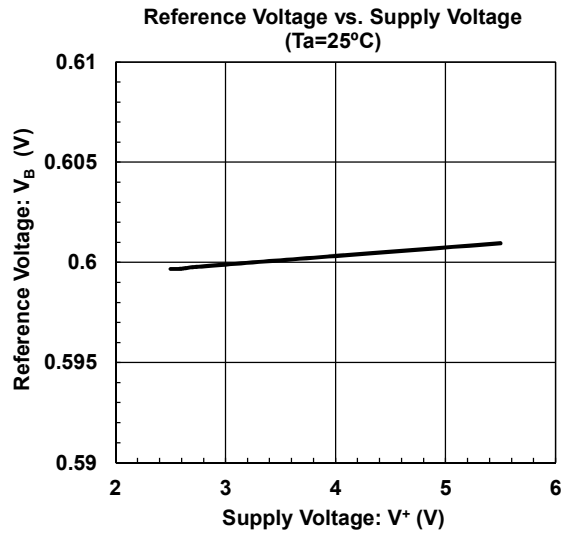
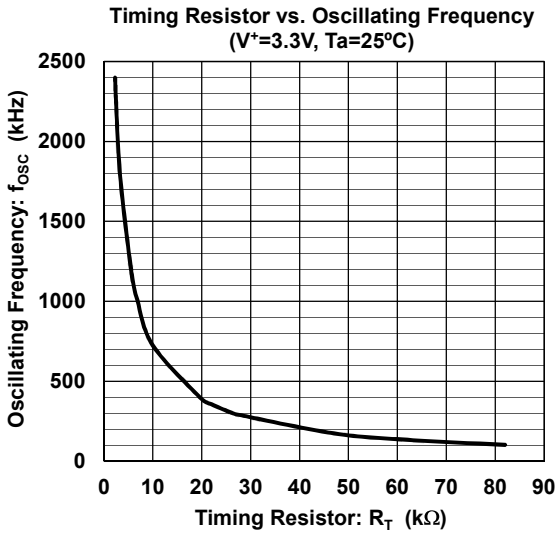
■アプリケーション回路例



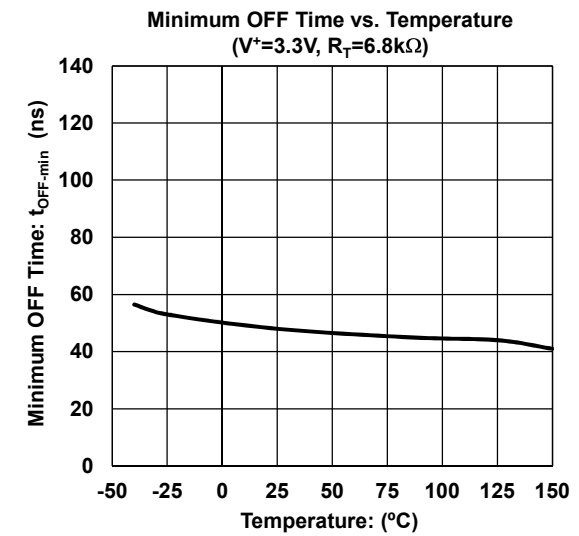
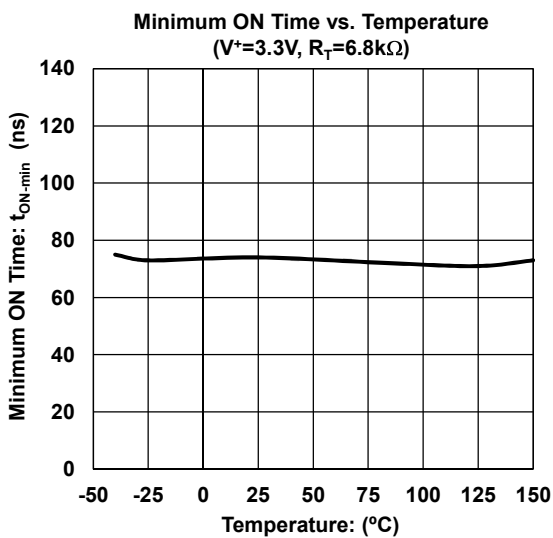
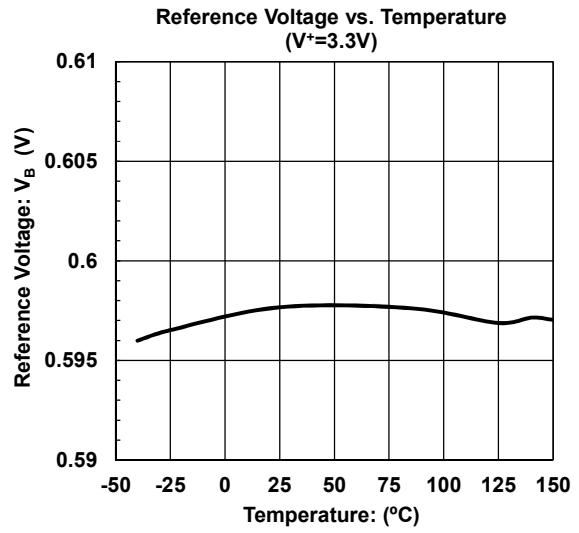
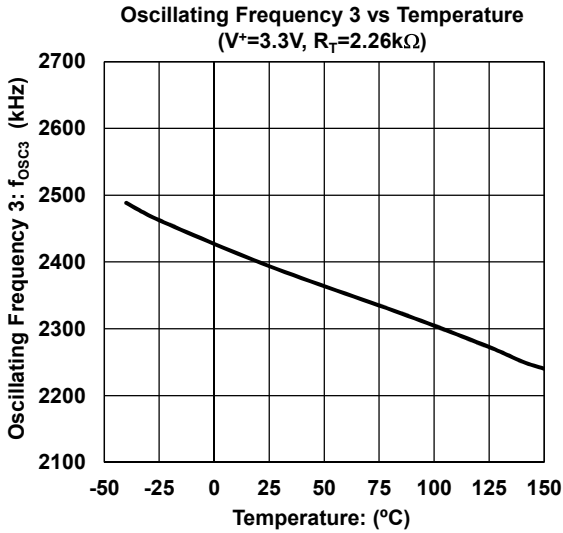
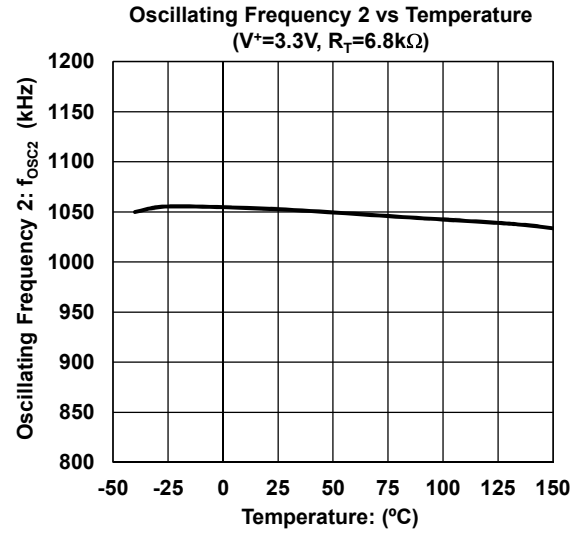
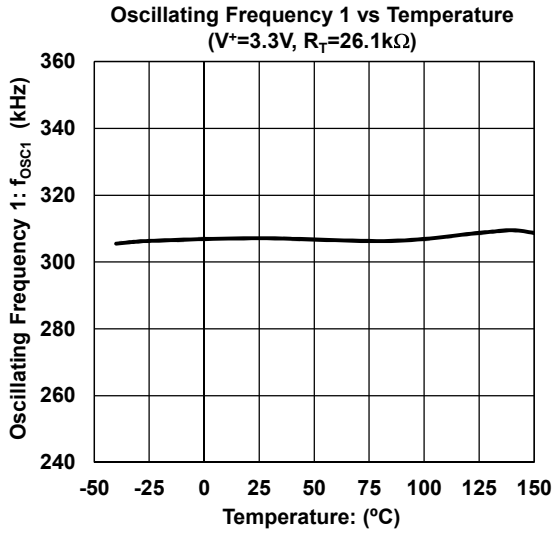
MODE/SYNC端子による動作モード選択

MODE/SYNC端子電圧	動作モード ^①	発振周波数
1.2V to 5.5V	強制PWMモード動作	内蔵周波数
0V to 0.4V	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PWMモード動作	外部クロック周波数

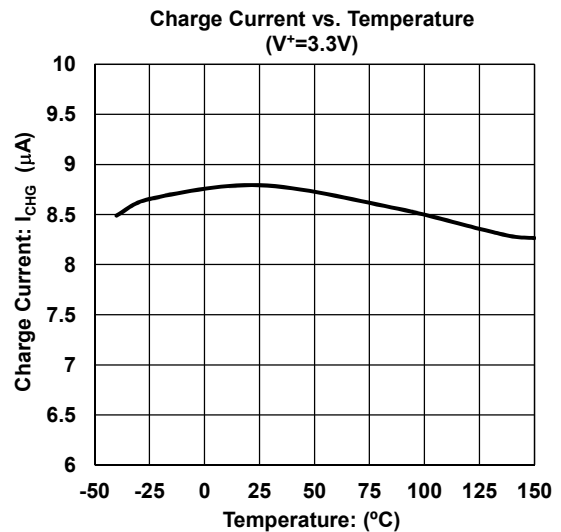
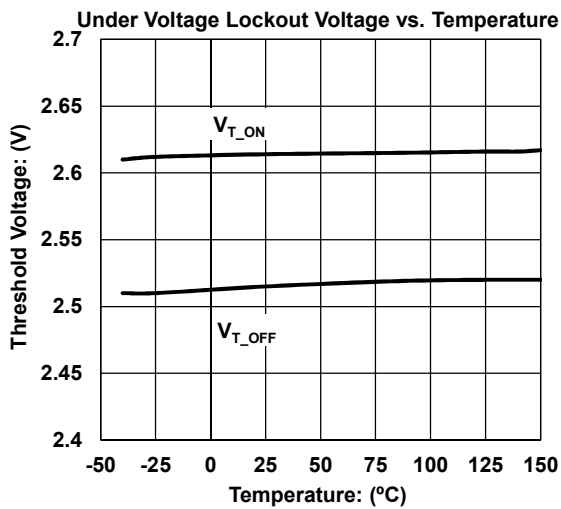
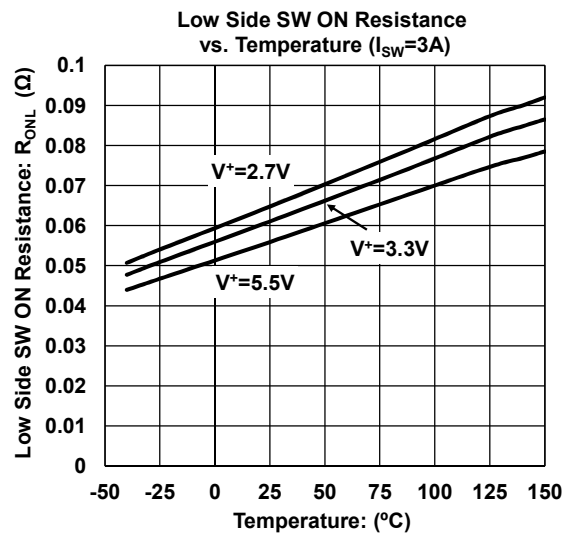
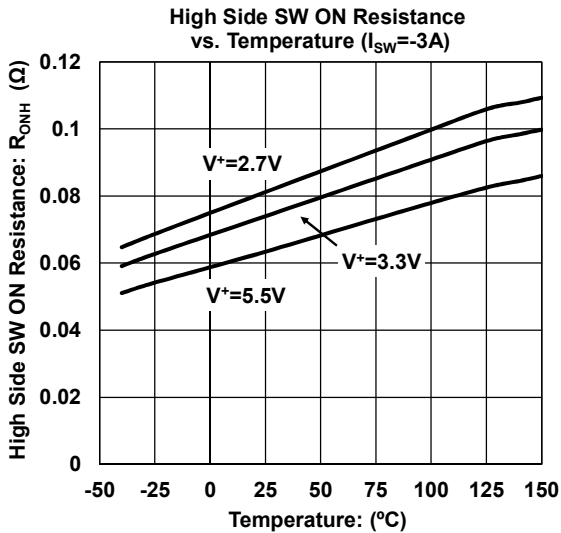
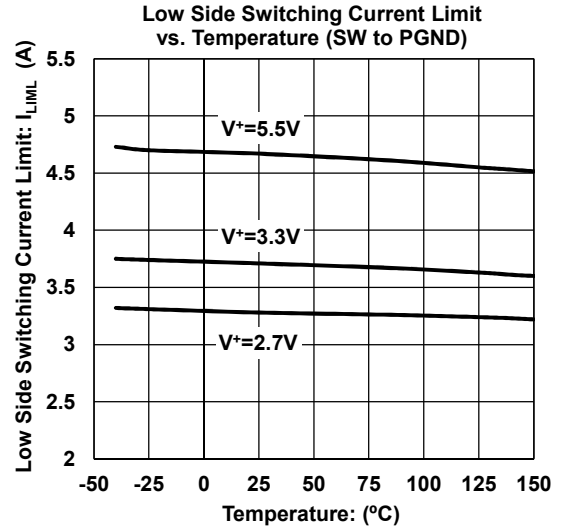
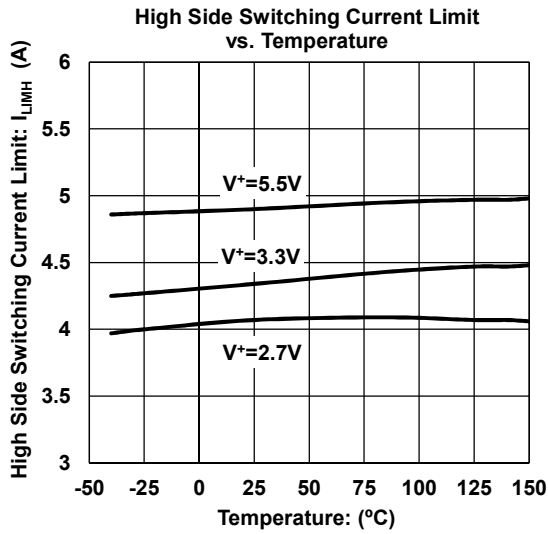
■ 特性例



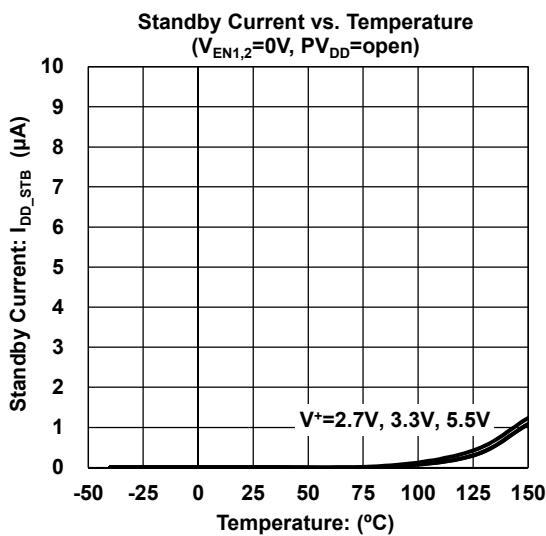
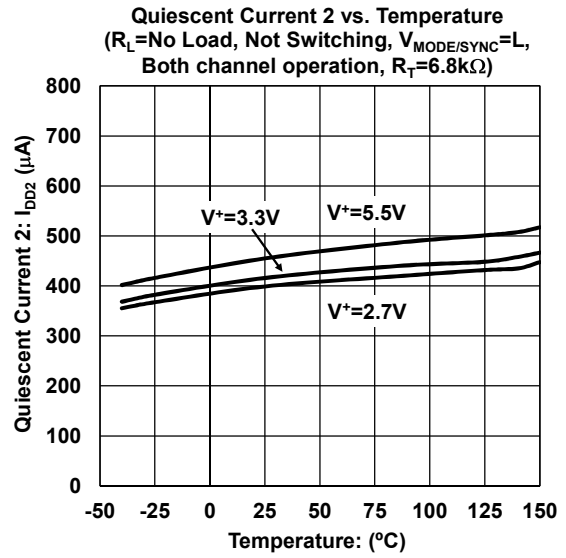
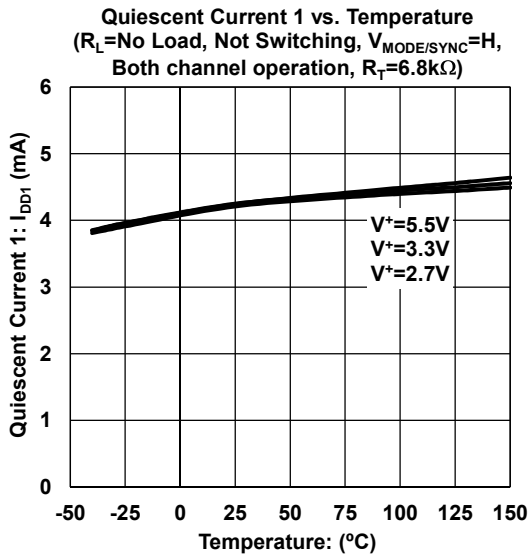
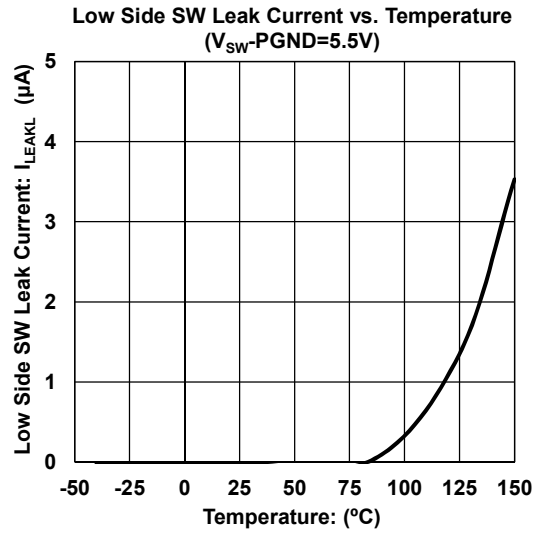
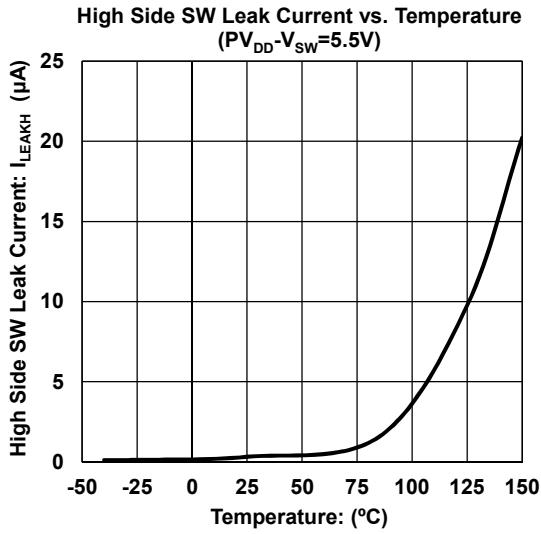
■ 特性例



■ 特性例



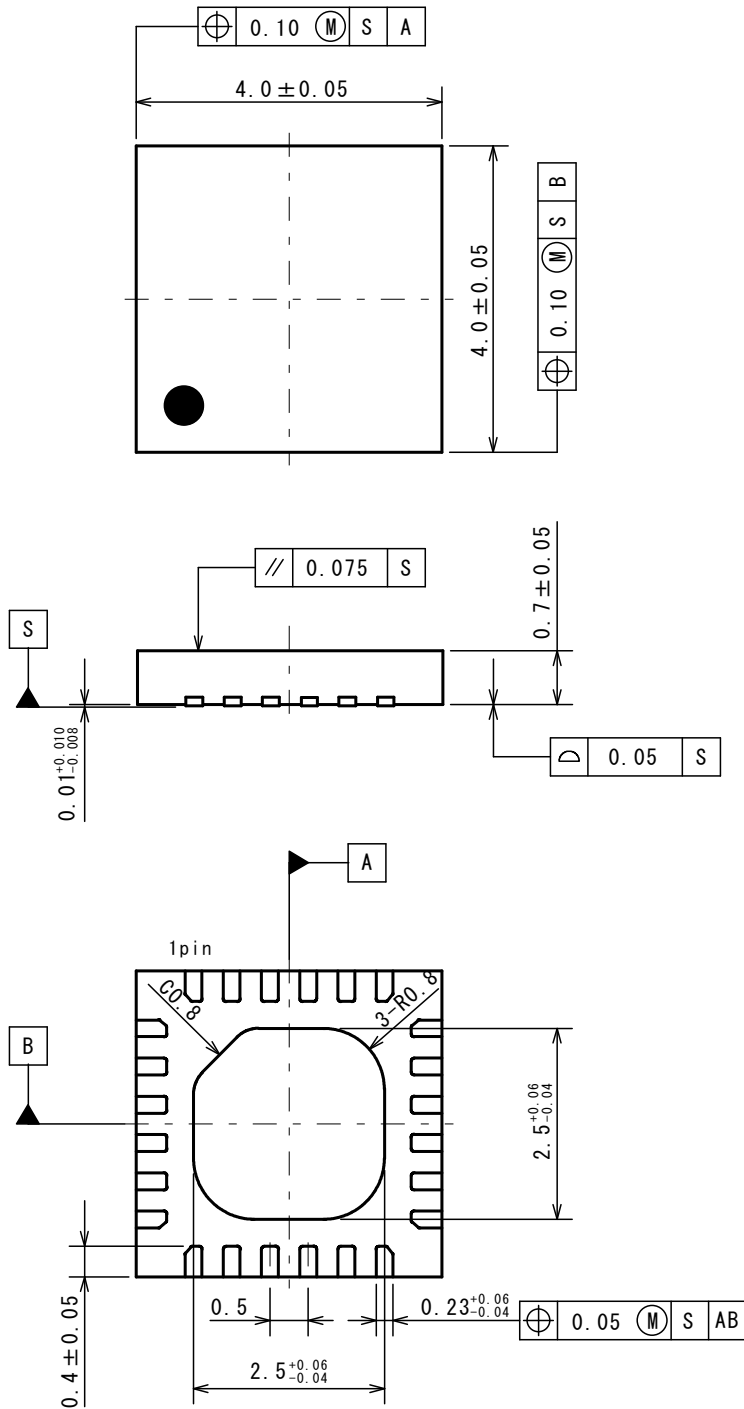
■ 特性例



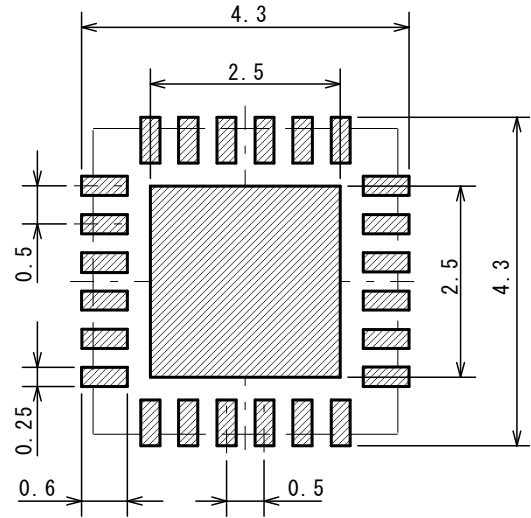
■ 端子説明

端子名称	端子番号	機能
SS1	1	Ch.1 のソフトスタート時間を設定する端子です。 コンデンサの容量によってソフトスタート時間が決まります。
RT	2	タイミング抵抗を接続して、発振周波数を決める端子です。 発振周波数は、100kHz~2.4MHz の間で設定してください。
MODE/SYNC	3	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 PWM モード、Low レベルまたはオープンで軽負荷モード動作となります。 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。
GND	4	接地
SS2	5	Ch.2 のソフトスタート時間を設定する端子です。SS1 端子と同機能です。
PG2	6	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+7%、-5%で安定したとき、出力はハイインピーダンスになります。
COMP2	7	Ch.2 のエラーアンプの出力端子です。 COMP 端子-GND 間に補償用の抵抗・コンデンサを接続します。
FB2	8	Ch.1 の出力電圧を検出する端子です。FB 端子電圧が基準電圧 0.6V typ.となるように出力電圧を抵抗分割して入力します。
EN2	9	Ch.2 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。
V ⁺	10	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。
PVDD2	11	Ch.2 電源供給端子です。
PVDD2	12	
SW2	13	Ch.2 パワーMOSFET のスイッチ出力端子です。
PGND2	14	Ch.2 パワーグラウンド端子です。
PGND2	15	
PGND1	16	Ch.1 パワーグラウンド端子です。
PGND1	17	
SW1	18	Ch.1 パワーMOSFET のスイッチ出力端子です。
PVDD1	19	Ch.1 電源供給端子です。
PVDD1	20	
EN1	21	Ch.1 の動作・停止を制御する端子です。EN2 端子と同機能です。
FB1	22	Ch.1 の出力電圧を検出する端子です。FB2 端子と同機能です。
COMP1	23	Ch.1 のエラーアンプの出力端子です。COMP2 端子と同期能です。
PG1	24	Ch.1 の Power Good 出力端子です。PG2 端子と同機能です。
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

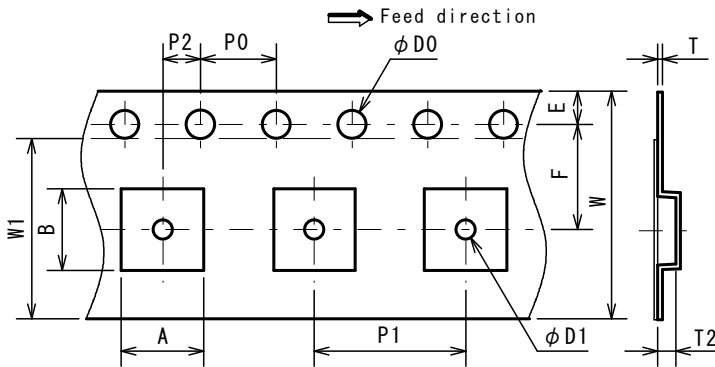


■フットパターン



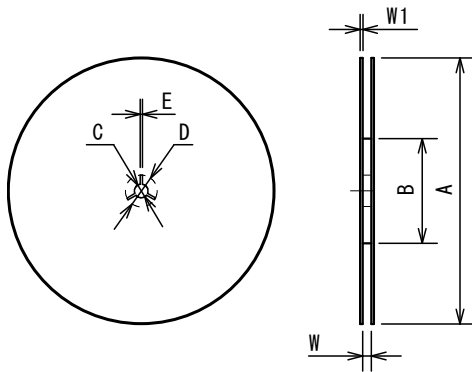
■包装仕様

テーピング寸法



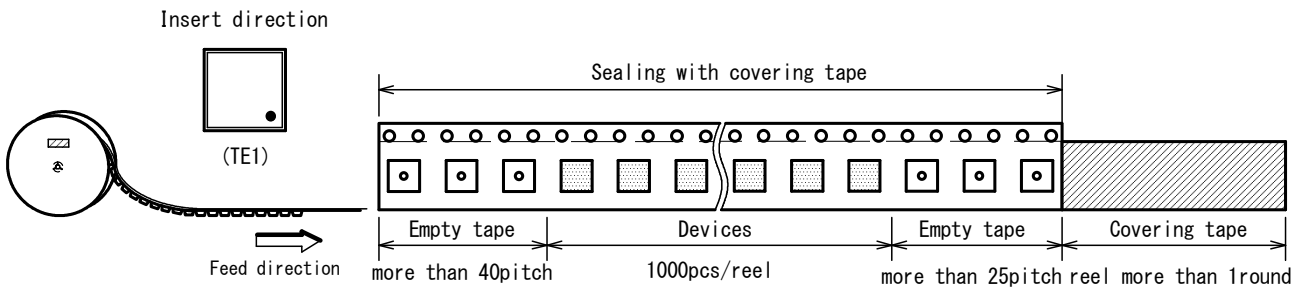
SYMBOL	DIMENSION	REMARKS
A	4.35±0.05	BOTTOM DIMENSION
B	4.35±0.05	BOTTOM DIMENSION
D0	1.5 ^{+0.1} ₀	
D1	1.0 ^{+0.1} ₀	
E	1.75±0.1	
F	5.5±0.05	
P0	4.0±0.1	
P1	8.0±0.1	
P2	2.0±0.05	
T	0.3±0.05	
T2	1.3±0.05	
W	12.0	
W1	9.5 ^{+0.3} _{-0.1}	THICKNESS 0.1max

リール寸法

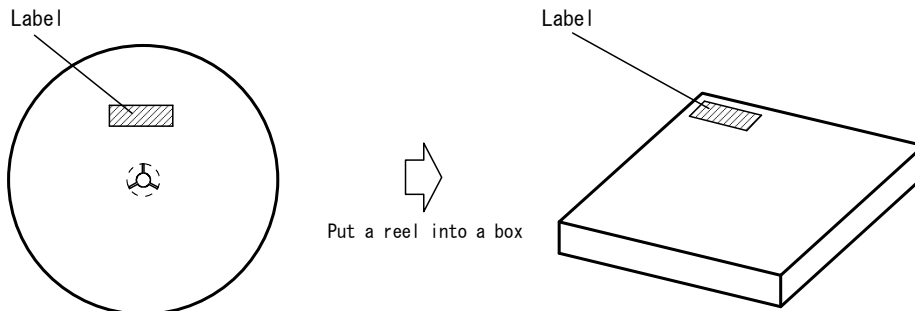


SYMBOL	DIMENSION
A	$\phi 180$ ⁰ _{-1.5}
B	$\phi 60$ ⁺¹ ₀
C	$\phi 13$ ±0.2
D	$\phi 21$ ±0.8
E	2±0.5
W	13 ^{+1.0} ₀
W1	1.2

テーピング状態



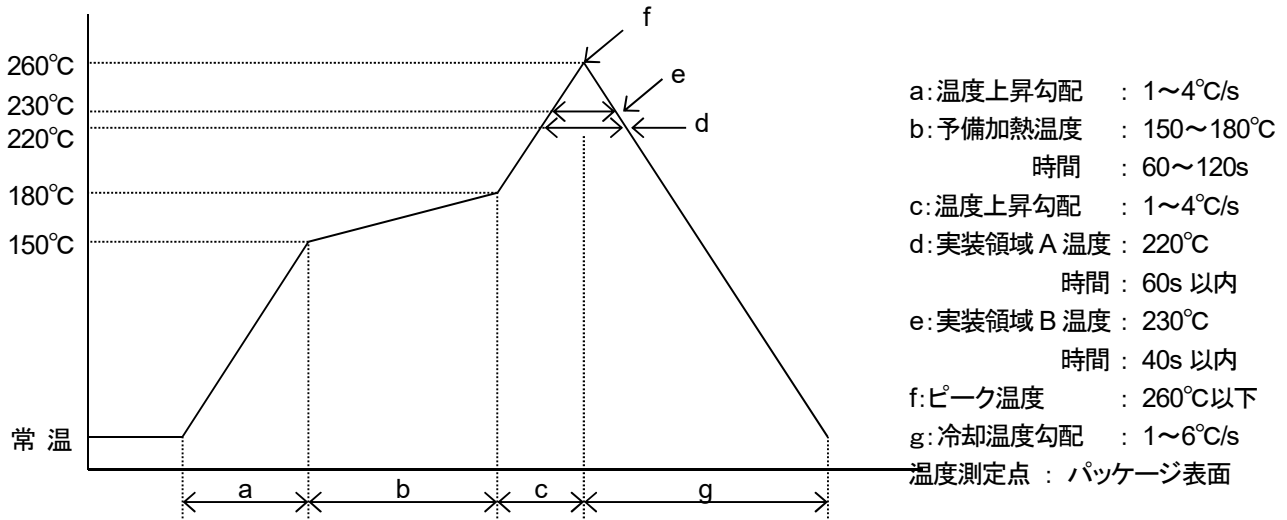
梱包状態



■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
2017.08.21	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。

