

LCD バックライト向け LED ドライバ

PFC ダイレクト電流共振タイプ

大画面向け白色 LED ドライバ

BD94122F

概要

BD94122FはPFCダイレクト接続可能な電流共振タイプのLEDドライバです。LED電流は駆動出力周波数により制御されます。ハーフブリッジ構成を使用することができるため、外付部品の削減が可能です。BD94122Fは異常状態に対するいくつかの保護機能が内蔵されています。出力過電圧保護(OVP)、LEDショート保護(LSP)、LEDオープン保護(LOP)などです。

重要特性

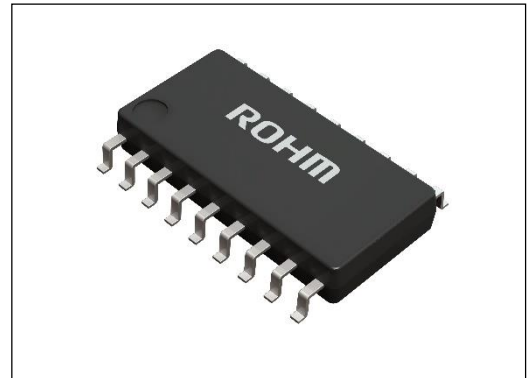
- 電源電圧範囲: V_{CC} : 9.0V ~ 18.0V
- 駆動出力周波数(最小周波数設定): 60kHz ($R_{RT}=68k\Omega$)
- 回路電流: 5.0mA(Typ)
- 動作温度範囲: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$

パッケージ
SOP18

W(Typ) x D(Typ) x H(Max)
11.20mm x 7.80mm x 2.01mm

特長

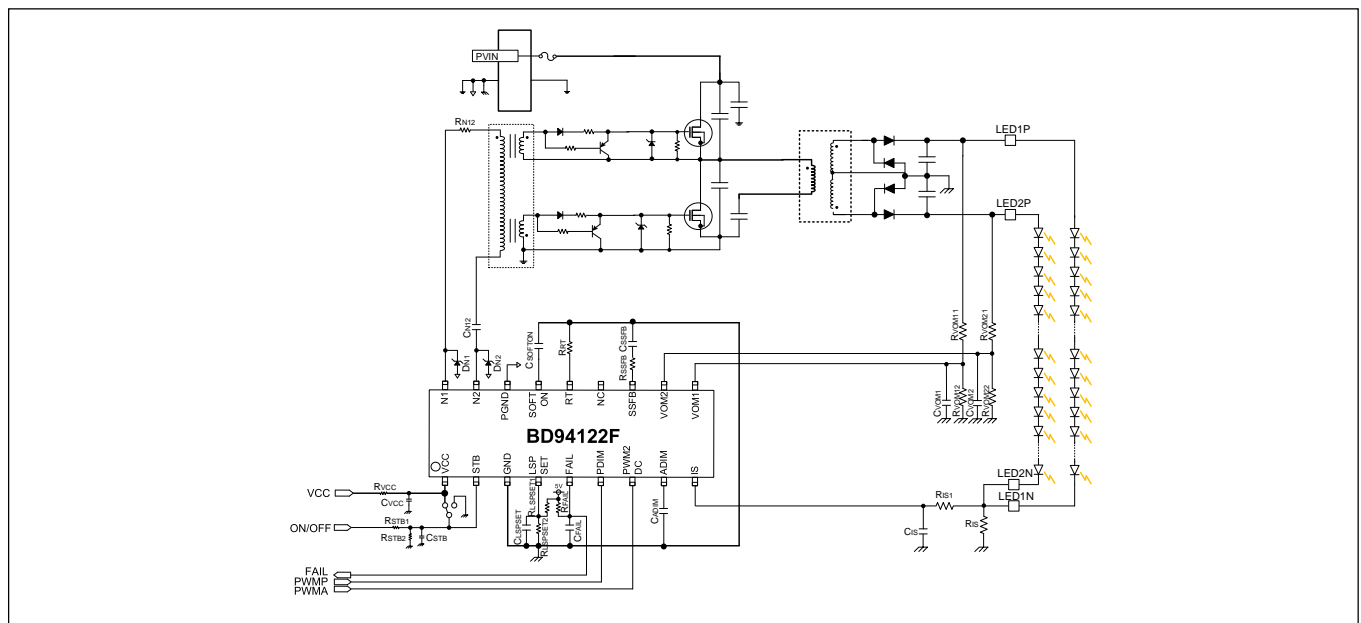
- 1チャンネルプッシュプル制御
- 駆動周波数変調による電流フィードバック
- タイマラッチ回路
- IC電源用低電圧検知 (VCC UVLO)
- 出力過電圧保護
- 駆動出力周波数(最小周波数設定)ばらつき: $\pm 5\%$
- FAIL 端子へのエラー信号出力機能
- STB 端子による IC のパワーON/OFF 制御
- 外部 PWM によるバースト制御
- 外部 DC によるアナログ調光
- ADIM 用パルス/DC 変換機能



用途

- TV、PC ディスプレイ、液晶バックライト

基本アプリケーション回路

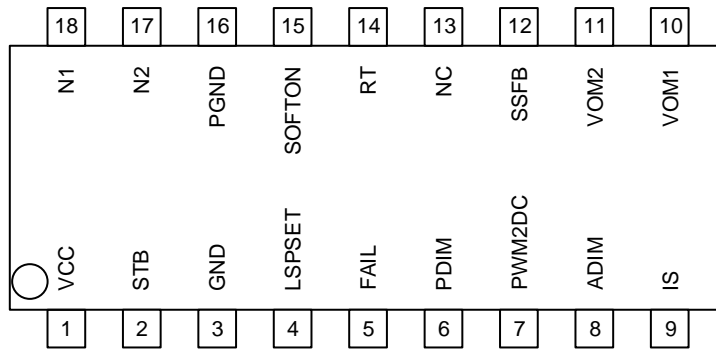


目次

概要	1
特長	1
用途	1
重要特性	1
パッケージ	1
基本アプリケーション回路	1
端子配置図	3
端子説明	3
ブロック図	4
端子機能説明	5
保護機能検出条件一覧	8
保護機能動作一覧	8
絶対最大定格	9
熱抵抗	9
推奨動作条件	10
外付け部品推奨範囲	10
電気的特性	11
特性データ(参考データ)	13
タイミングチャート	14
応用回路例	18
入出力等価回路図	19
使用上の注意	20
発注形名情報	22
標印図	22
外形寸法図と包装・フォーミング仕様	23
改訂履歴	24

端子配置図

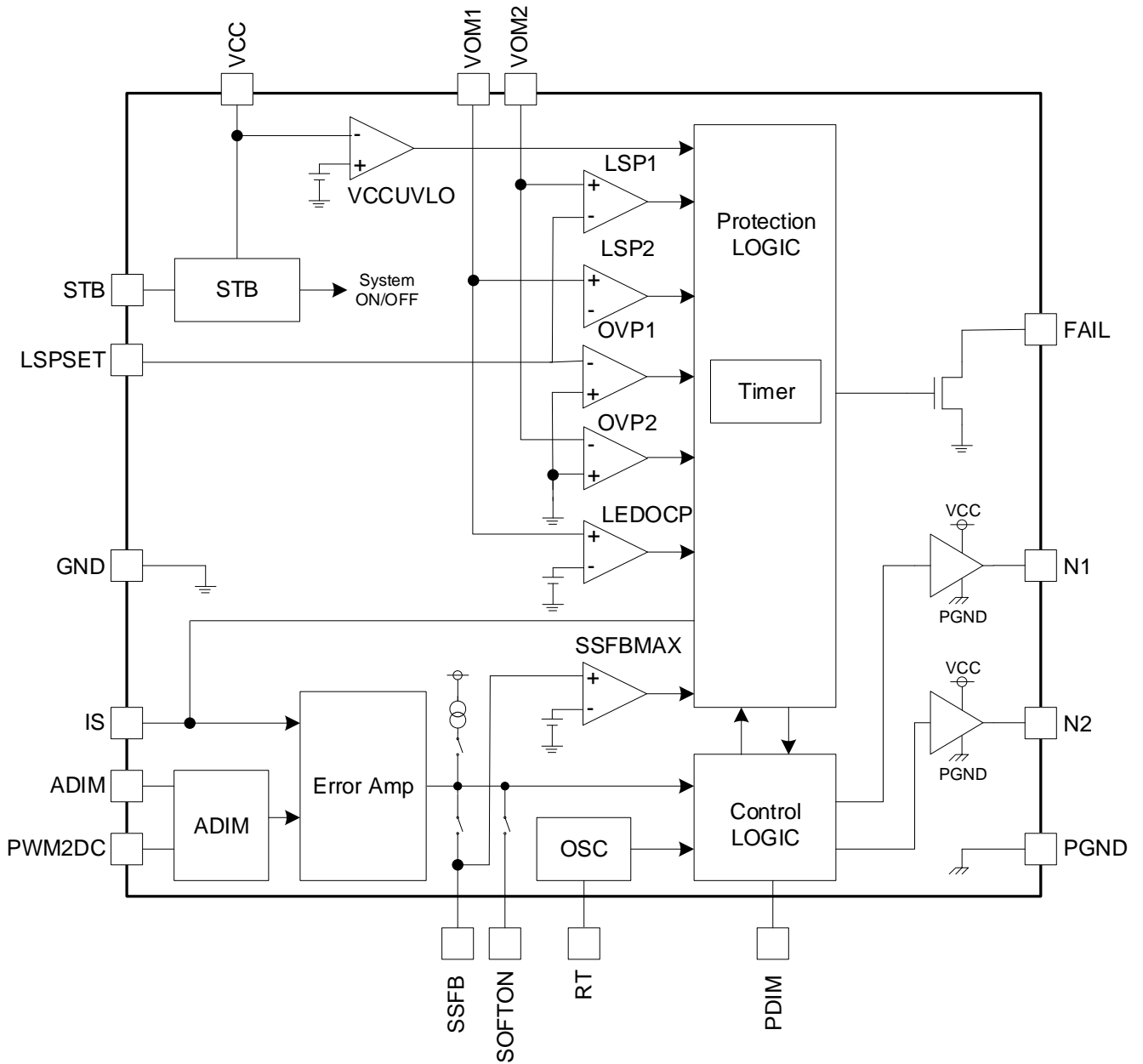
(TOP VIEW)



端子説明

端子番号	端子名	IN/OUT	機能
1	VCC	IN	IC 用電源(UVLO 機能内蔵)
2	STB	IN	IC のパワーON/OFF 制御 (STB=L: パワーオフ、STB=H: パワーオン)
3	GND	IN	IC 内部シグナル用グランド
4	LSPSET	IN	LED ショート保護電圧設定
5	FAIL	OUT	エラー信号出力(Normal: L、Error: Open)
6	PDIM	IN	バースト調光用 PWM 信号入力
7	PWM2DC	IN	パルス/DC 変換回路パルス入力 パルス信号を IC 内部 100kΩ の抵抗と ADIM 端子に接続されたコンデンサで平滑化
8	ADIM	IN/OUT	パルス/DC 変換回路 DC 出力及びアナログ調光用 DC 信号入力
9	IS	IN	LED 電流フィードバック用エラーアンプ入力、IS Low 検出及び IS High 検出入口
10	VOM1	IN	チャンネル 1 過電圧保護及び LED ショート保護
11	VOM2	IN	チャンネル 2 過電圧保護及び LED ショート保護
12	SSFB	OUT	帰還ループの位相補償を設定する。 V _{SSFB} が 3.5V 以上となると、LED OPEN 保護及び LED SHORT 保護を許可する。 V _{SSFB} が 4.0V 以上となると、SSFB MAX 保護を許可する。
13	NC	-	未接続(Open)
14	RT	OUT	最小駆動周波数及びデッドタイム設定 RT と GND 間の抵抗にて基本周波数とデッドタイムを決定する。 また、駆動周波数変動範囲も RT 抵抗値により決定される。
15	SOFTON	OUT	ソフトオン。PDIM が High→Low(または Low→High)となると、駆動周波数は通常→最大(または最大→通常)に変化するが、その周波数の変化スピードを SOFTON のコンデンサ設定により調整する。
16	PGND	IN	N1, N2 ドライブ部パワーグランド
17	N2	OUT	ローサイド外付け FET ゲート駆動出力
18	N1	OUT	ハイサイド外付け FET ゲート駆動出力

ブロック図



端子機能説明

特に記載が無い場合、記載値は Typ 値となります。

PIN 1: VCC

IC の電源端子です。通常動作範囲は 9V ~ 18V になります。IC の直近へ VCC-GND 間のバイパスコンデンサとして 0.1 μ F 以上のセラミック・コンデンサを付けてください。ノイズ除去用です。

PIN 2: STB

IC の ON/OFF 設定端子です。シャットダウン時のリセットとして使用可能です。STB 端子に入力する電圧により IC の状態(ON/OFF)が移行します。2つの状態間(0.8V ~ 2.0V)での使用は避けてください。

PIN 3: GND

IC 内部の信号系統 GND です。セットレイアウト上ではできるだけ PGND とは独立させてください。(コネクタの GND Pin 近くでの PGND と GND のショートがスイッチングノイズの影響を受けにくいため推奨します。)

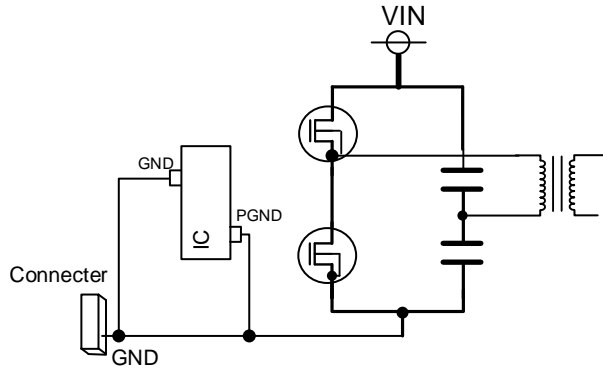


Figure 1. GND と PGND の接続方法

PIN 4: LSPSET

LED ショート保護電圧の設定端子です。IS が設定電圧に到達するか、もしくは PDIM=H で初めて SSFB が 3.5V に到達したのちに、VOM1 端子電圧または VOM2 端子電圧が LSPSET 端子電圧を下回ると 32CLK タイマが開始されます。32CLK 以内に VOM1 電圧が LSPSET 電圧を上回るか、もしくは PDIM=L となると、タイマカウンタはリセットされます。タイマアウト後は、N1, N2 は停止となり SSFB は放電され、FAIL 端子はプルアップされてラッチ停止となります。

PIN 5: FAIL

IC の FAIL 信号の出力端子です。通常時に GND Level を出力し、異常検出時タイマラッチ後に Open になります。Open 時のプルアップ先の電圧は FAIL 端子の定格電圧 18V 未満にしてください。FAIL 出力にはノイズの除去用の 0.1 μ F 程度のコンデンサを付加してください。

状態	FAIL 出力
通常時	GND Level
異常検出時	Open

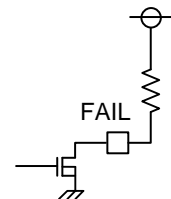


Figure 2. FAIL 部ブロック図

PIN 6: PDIM

PDIM 端子に PWM 信号を入力することでバースト調光ができます。
(High レベル: 1.8V 以上、Low レベル: 0.8V 以下)

状態	LED 状態
PDIM: 1.8V ~ 5.0V	点灯
PDIM: -0.3V ~ +0.8V	消灯

2つの状態間(0.8V < V_{PDIM} < 1.8V)での使用は避けてください。

端子機能説明 — 続き

特に記載が無い場合、記載値は Typ 値となります。

PIN 7: PWM2DC, PIN 8: ADIM

PWM2DC 端子にパルス信号を入力して、IC 内部の 100kΩ の抵抗と ADIM 端子に接続するコンデンサにより平滑化した電圧を ADIM 端子に出力します(パルス/DC 変換機能)。このとき、ADIM 端子容量の大きさにより ADIM リップルが変わりますので、セットの仕様に応じて容量値を設定してください。PWM2DC 端子電圧に 8.5V 以上の電圧を印加すると IC 内部のバッファ出力がハイインピーダンスとなり、ADIM 端子に直接 DC 電圧を入力することができます。PWM2DC 端子の入力レベルにより以下のように機能が変わります。パルス/DC 変換回路は、[パルス/DC 変換部ブロック図](#)のようになっています。

PWM2DC 入力レベル	PWM2DC 機能	ADIM 機能	外部から必要な信号
$-0.3V \leq V_{PWM2DC} \leq +6.5V$	アナログ調光用 パルス信号入力	アナログ調光用 DC 信号出力	アナログ調光用 DUTY 信号
$8.5V \leq V_{PWM2DC} \leq 18.0V$	パルス/DC 変換 機能マスク	アナログ調光用 DC 信号入力	アナログ調光用 DC 信号

2つの状態間($6.5V < V_{PWM2DC} < 8.5V$)での使用は避けてください。

ADIM 電圧を(1/2.75)倍した電圧が IS スレッシュOLD電圧となり、線形な特性を示します。ADIM 電圧が 0.55V 以下になると IS スレッシュOLD電圧は $0.55V/2.75=0.2V$ でクランプされます。また、ADIM が 2.2V 以上となると IS スレッシュOLD電圧は $2.2V/2.75=0.8V$ でクランプされます。IS スレッシュOLD電圧を線形な特性で使用するとき、 $0.6V \leq V_{ADIM} \leq 2.1V$ で設定してください。

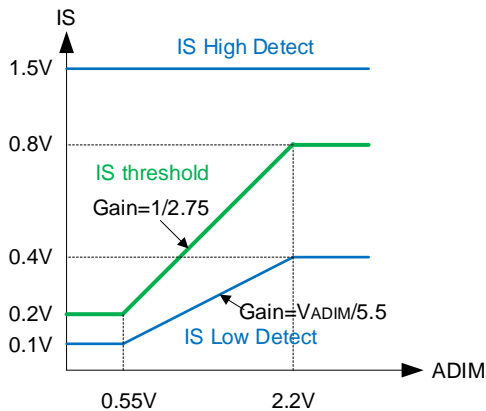


Figure 3. IS スレッシュOLD 対 ADIM 電圧

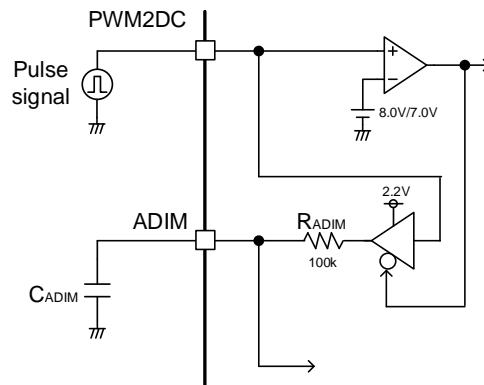


Figure 4. パルス/DC 変換部ブロック図

PIN 9: IS

LED 電流フィードバック用エラーアンプ入力端子です。通常動作時に IS 端子電圧が $(ADIM/2.75V)$ となるように設定してください。また、IS 端子には IS Low 検出と IS High 検出があります。IS Low 検出は LED オープン保護として機能します。IS Low 検出電圧は ADIM 電圧により変化します([Figure 3. IS スレッシュOLD 対 ADIM 電圧](#) を参照ください)。IS High 検出は LED OCP として機能します。各検出電圧条件と動作については、[保護機能検出条件一覧](#) を参照ください。

PIN 10: VOM1

VOM1 端子は、チャンネル 1 の過電圧保護と LED ショート保護用の入力端子です。過電圧を検出すると N1 と N2 の出力は停止し、同時にカウンタがスタートします。VOM1 電圧が過電圧解除電圧を下回れば、N1 と N2 は出力を再開します。4096CLK 以内に過電圧検出/解除を 3 回繰り返したら、N1, N2 出力は停止し、SSFB はディスチャージされ、FAIL 端子はプルアップされてラッチ停止となります。4096CLK 以内に過電圧検出/解除が 3 回未満であったら、SSFB はディスチャージされず、FAIL 端子もプルアップせずラッチ停止もしません。このタイマは 4096CLK でリセットされます。LED ショート保護(LSP)が有効となると、LLC コンバータは動作を停止し、32CLK 後にラッチ停止します。VOM1 端子はハイインピーダンス端子でありプルダウン抵抗は接続されていないので、オープン状態では電位が定まりません。これを避けるために、分圧抵抗を使って確実に入力電圧を設定してください。

PIN 11: VOM2

VOM2 端子は、チャンネル 2 の過電圧保護と LED ショート保護用の入力端子です。機能は VOM1 端子と同じです。

PIN 12: SSFB

SSFB は帰還ループの位相補償を設定する端子です。SSFB 端子電圧が 3.5V 以上になると、LED オープン保護(LOP)が検出できるようになります。SSFB 端子電圧が 3.5V 以上となるか、システム開始後初めて IS 電圧が $ADIM/2.75$ に到達すると、LED ショート保護(LSP)が検出できるようになります。その初回後は、たとえ SSFB 電圧が 3.5V を下回ったり、IS 電圧が $ADIM/2.75$ を下回ったとしても、LSP は検出できます。SSFB 端子電圧が 3.5V を超えるか、IS 電圧が $ADIM/2.75$ に到達すると、起動状態は完了となります。起動時状態が動作中のとき(SSFB 端子電圧が 3.5V 以下または IS 端子電圧

PIN 12: SSFB — 続き

特に記載が無い場合、記載値は Typ 値となります。

が初めて設定電圧に到達していない)、LSP タイマラッチ保護回路は動作しません。しかし、OVP ラッチ保護回路は動作することができます。

SSFB 端子が 4.0V 以上となると、SSFB MAX 保護(SSFB MAX)が検出されます。SSFB MAX が検出されると、同時にタイマがカウントスタートします。SSFB 電圧が 3.5V 以下となると、SSFB MAX が解除されます。SSFB MAX が 4096CLK 以内に検出が 3 回行われると、システムは N1,N2 の出力を停止し、SSFB 端子を放電し、FAIL ピンをプルアップして、ラッチオフします。SSFB MAX が 4096CLK 以内に検出が 3 回未満であるときは、システムは SSFB 端子を放電せず、FAIL 端子をプルアップせず、ラッチオフしません。タイマは 4096CLK カウントの時点でリセットされます。

PIN 13: NC

NC 端子は未接続端子です。この端子はオープンでご使用ください。

PIN 14: RT

最小駆動周波数を設定します。RT 端子から GND に接続される抵抗の値により最小駆動周波数が下式のように設定できます。

$$f_{MIN} = \frac{4080}{R_{RT}} \quad [\text{kHz}] \quad (f_{MIN} \leq 168\text{kHz})$$

$$f_{MIN} = \frac{4374}{R_{RT}+1.75} \quad [\text{kHz}] \quad (f_{MIN} > 168\text{kHz})$$

最小駆動周波数が決定されると、最大駆動周波数も決定されます。式は下記の通りです。

$$f_{MAX} = 4.491 \times f_{MIN} \quad [\text{kHz}] \quad (f_{MIN} \leq 168\text{kHz})$$

$$f_{MAX} = \frac{6 \times f_{MIN}}{1+0.002+f_{MIN}} \quad [\text{kHz}] \quad (f_{MIN} > 168\text{kHz})$$

理論式と実機にはズレがあります。周波数設定に関しては、実セット上での十分な検証をお願いします。最小駆動周波数が設定されると、デッドタイムも下記の式の通り決定されます。

$$t_{OFF} = 8.2353 \times R_{RT} = \frac{33600}{f_{MIN}} \quad [\text{ns}] \quad (f_{MIN} \leq 168\text{kHz})$$

$$t_{OFF} = 200 \quad [\text{ns}] \quad (f_{MIN} > 168\text{kHz})$$

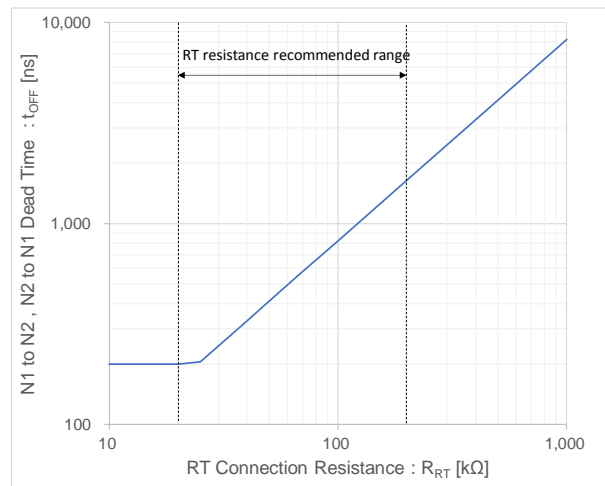
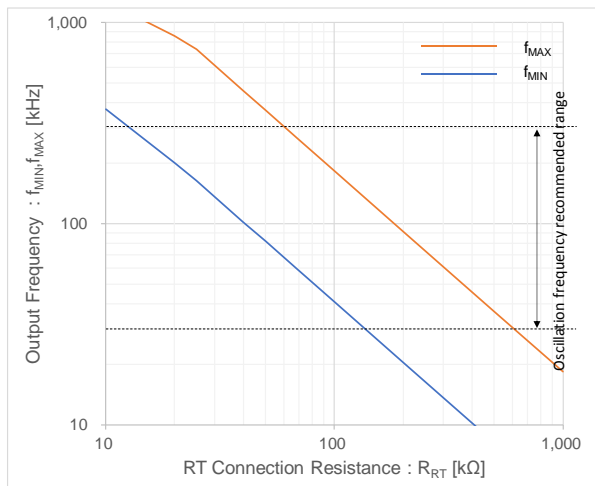


Figure 5. 出力周波数 対 RT 接続抵抗値特性

Figure 6. N1 to N2,N2 to N1 デッドタイム 対 RT 接続抵抗値特性

PIN 15: SOFTON

SOFTON は PWM 信号が変化するときのソフト ON/OFF を設定する端子です。ソフト ON/OFF 時間を決定するために SOFTON 端子にコンデンサ(0.01μF ~ 0.1μF)が接続されます。

PIN 15: SOFTON — 続き

特に記載が無い場合、記載値は Typ 値となります。

$$t_{SOFTON} = 0.633 \times C_{SOFTON} \times \frac{V_{SSFB}}{I_{SOFTON}} = 0.633 \times \frac{C_{SOFTON} \times V_{SSFB}}{1.0 \times 10^{-4}} \quad [s]$$

V_{SSFB} は SSFB の端子電圧です。その電圧はシステムの帰還ループにより決定されます。

PIN 16: PGND

出力端子 N1, N2 ドライブ部のパワーグランド端子です。基板セット上では GND 端子(3pin)とは独立させてください。GND 端子とは IC 内部でつながっておりません。

PIN 17: N2

ローサイド外付け FET のゲート駆動出力用端子です。通常 10Ω 程度の抵抗を介して FET の GATE に接続してください。STB=L 時には IC 内部にノイズ軽減用の 100Ω プルダウン抵抗があります。

PIN 18: N1

ハイサイド外付け FET のゲート駆動出力用端子です。通常 10Ω 程度の抵抗を介して FET の GATE に接続してください。STB=L 時には IC 内部にノイズ軽減用の 100Ω プルダウン抵抗があります。

保護機能検出条件一覧

特に記載が無い場合、記載値は Typ 値となります。

保護機能	検出端子	検出条件		解除条件	タイマ動作	保護タイプ
		検出端子条件	SSFB			
LED OPEN (IS Low 検出)	IS	V _{IS} ≤ 0.1V かつ V _{ADIM} < 0.55V	V _{SSFB} ≥ 3.5V	V _{IS} > 0.1V かつ V _{ADIM} < 0.55V	16CLK	ラッチオフ
		V _{IS} ≤ V _{ADIM} /5.5 かつ 0.55V ≤ V _{ADIM} ≤ 2.2V		V _{IS} > V _{ADIM} /5.5 かつ 0.55V ≤ V _{ADIM} ≤ 2.2V		
		V _{IS} ≤ 0.4V かつ V _{ADIM} > 2.2V		V _{IS} > 0.4V かつ V _{ADIM} > 2.2V		
LED SHORT	VOM1 VOM2	V _{VOMx} ≤ V _{LSPSET}	(PDIM=H かつ V _{SSFB} ≥ 3.5V) もしくは (PDIM=H かつ LEDOK=H)	V _{VOMx} > V _{LSPSET}	32CLK	ラッチオフ
LED OCP (IS High 検出)	IS	V _{IS} ≥ 1.5V	-	V _{IS} ≤ 1.3V	16CLK	ラッチオフ
OVP	VOM1 VOM2	V _{VOMx} ≥ 3.0V	-	V _{VOMx} ≤ 2.9V	4096CLK 以内に 3 回	ラッチオフ
VCC UVLO	VCC	V _{CC} ≤ 7.5V	-	V _{CC} ≥ 8.0V	-	解除で再起動
SSFB MAX	SSFB	-	V _{SSFB} ≥ 4.0V	V _{SSFB} ≤ 3.5V	4096CLK 以内に 3 回	ラッチオフ

ラッチオフ状態をリセットするには、STB 信号を Low とするか VCCUVLO を検出することが必要です。
表に示す count 数は駆動出力周波数で換算します。

保護機能動作一覧

保護機能	保護機能動作		
	N1, N2 出力	SSFB 端子	FAIL 出力
LED OPEN	ラッチ後停止	ラッチ後 L	ラッチ後 H
LED SHORT	ラッチ後停止	ラッチ後 L	ラッチ後 H
LED OCP	ラッチ後停止	ラッチ後 L	ラッチ後 H
OVP	瞬時に停止	ラッチ後 L	ラッチ後 H
VCC UVLO	瞬時に停止	瞬時に L	瞬時に H
SSFB MAX	ラッチ後停止	ラッチ後 L	ラッチ後 H

絶対最大定格(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	-0.3 ~ +18	V
STB, PWM2DC, N2, N1, LSPSET, FAIL, PDIM, ADIM, VOM1, VOM2 端子電圧	V _{STB} , V _{PWM2DC} , V _{N2} , V _{N1} , V _{LSPSET} , V _{FAIL} , V _{PDIM} , V _{ADIM} , V _{VOM1} , V _{VOM2}	-0.3 ~ +18	V
RT, SSFB, IS, SOFTON 端子電圧	V _{RT} , V _{SSFB} , V _{IS} , V _{SOFTON}	-0.3 ~ +5.5	V
最高接合部温度	T _{jmax}	150	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55 ~ +150	°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ける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 (Note 3)	4層基板 (Note 4)	
SOP18				
ジャンクション—周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	179.3	119.9	°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 (Note 2)	Ψ_{JT}	20	17	°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 mmt

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 μ m

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 mmt

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 μ m	74.2 mm□（正方形）	35 μ m	74.2 mm□（正方形）	70 μ m

推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
動作温度	Topr	-40	-	+85	°C
電源電圧	V _{CC}	9.0	-	18.0	V
PDIM 入力周波数範囲	f _{PWMIN}	60	-	500	Hz
発振周波数範囲	f _{OUT}	30	-	300	kHz
PWM2DC 入力周波数範囲	f _{PWM2DC}	0.09	-	30.00	kHz
ADIM 入力電圧範囲	V _{ADIM}	0	-	5	V
IS 線形 ADIM 範囲	V _{ADIMLIN}	0.6	-	2.1	V

外付け部品推奨範囲

項目	記号	最小	標準	最大	単位
RT 接続抵抗	R _{RT}	20	-	200	kΩ
SOFTON 接続容量	C _{SOFTON}	0.01 (Note 5)	-	0.10	μF
ADIM 接続容量	C _{ADIM}	0.22 (Note 5)	-	10.00	μF
SSFB 接続容量	C _{SSFB}	0.01 (Note 5)	-	1.00	μF

(Note 5) コンデンサの容量は温度特性、DC バイアス特性等を考慮して最小値を下回らないように設定してください。

電気的特性(特に指定が無い限り V_{CC}=12V Ta=25°C)

項目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
デバイス全体						
回路電流	I _{CC1}	-	5.0	10.0	mA	f _{OUT} =60kHz, V _{PDIM} =3V
スタンバイ時回路電流	I _{CC2}	-	1.5	20.0	μA	V _{STB} =0V
スタンバイ制御						
STB High 電圧	V _{STH}	2.0	-	V _{CC}	V	System ON
STB Low 電圧	V _{STL}	-0.3	-	+0.8	V	System OFF
VCC UVLO						
VCC 動作開始電圧	V _{VCCUVP}	7.5	8.0	8.5	V	VCC Sweep Up
VCC UVLO ヒステリシス	ΔV _{VCCUVP}	0.37	0.50	0.63	V	
OSC						
RT 端子電圧	V _{RT}	2.5	3.1	3.7	V	
PDIM						
PDIM High 電圧	V _{PWMINH}	1.8	-	5.0	V	
PDIM Low 電圧	V _{PWMINL}	-0.3	-	+0.8	V	
スタート						
スタート終了電圧	V _{STEND}	3.20	3.50	3.80	V	
フィードバック						
IS スレッシュホールド電圧 1	V _{IS1}	0.746	0.764	0.782	V	V _{ADIM} =2.1V, V _{PWM2DC} =12V
IS スレッシュホールド電圧 2	V _{IS2}	0.382	0.400	0.418	V	V _{ADIM} =1.1V, V _{PWM2DC} =12V
IS スレッシュホールド電圧 3	V _{IS3}	0.203	0.227	0.251	V	V _{ADIM} =0.625V, V _{PWM2DC} =12V
SSFB ソース電流	I _{SSFB_{SO}}	-120	-100	-80	μA	V _{SSFB} =2.0V, V _{ADIM} =5.0V, V _{IS} =0.0V
SSFB シンク電流	I _{SSFB_{SI}}	80	100	120	μA	V _{SSFB} =2.0V, V _{ADIM} =0.0V, V _{IS} =1.2V
SOFTON 充電電流	I _{SFTONC}	-120	-100	-80	μA	V _{SSFB} =3.0V, V _{SOFTON} =2.0V
SOFTON 放電電流	I _{SFTOND}	80	100	120	μA	V _{SSFB} =1.0V, V _{SOFTON} =2.0V
IS Low 検出電圧	V _{ISLOW}	0.040	0.100	0.160	V	IS Sweep Down V _{ADIM} =0.5V
IS High 検出電圧	V _{ISHIGH}	1.35	1.50	1.65	V	IS Sweep Up
OVP						
OVP 検出電圧	V _{OVP}	2.85	3.00	3.15	V	VOM1, VOM2 Sweep Up
OVP 検出ヒステリシス	V _{OVP_HYS}	50	100	200	mV	VOM1, VOM2 Sweep Down
SSFB MAX						
SSFB MAX 検出電圧	V _{SSFBMAX}	3.8	4.00	4.2	V	SSFB Sweep Up
SSFB MAX 検出ヒステリシス	V _{SSFBMAXHYS}	250	500	1000	mV	SSFB Sweep Down

電気的特性(特に指定が無い限り $V_{CC}=12V$ $T_a=25^{\circ}C$) — 続き

項目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
OUTPUT						
N1 出力シンク抵抗	R_{N1SI}	1.5	3.0	6.0	Ω	
N1 出力ソース抵抗	R_{N1SO}	4.5	9.0	18.0	Ω	
N1 プルダウン抵抗	R_{N1PD}	50	100	200	Ω	STB=L
N2 出力シンク抵抗	R_{N2SI}	1.5	3.0	6.0	Ω	
N2 出力ソース抵抗	R_{N2SO}	4.5	9.0	18.0	Ω	
N2 プルダウン抵抗	R_{N2PD}	50	100	200	Ω	STB=L
N1 to N2, N2 to N1 デッドタイム	t_{OFF}	280	560	1120	ns	$V_{SSFB}=4.0V$, $R_{RT}=68k\Omega$
N1 to N2, N2 to N1 最小デッドタイム	t_{OFFMIN}	100	200	400	ns	
駆動出力周波数(最小周波数設定)	f_{OUTMIN}	57.0	60.0	63.0	kHz	$V_{SSFB}=4.0V$, $R_{RT}=68k\Omega$
タイマ						
OVP タイマカウント数	N_{OVP}	-	4096	-	CLK	
ADIM						
ADIM 流入電流 1	I_{ADIM1}	-5	0	+5	μA	$V_{ADIM}=2.2V$, $V_{PWM2DC}=12V$
ADIM 流入電流 2	I_{ADIM2}	19	28	37	μA	$V_{ADIM}=5V$, $V_{PWM2DC}=12V$
PWM2DC 流入電流	I_{PWM2DC}	4	6	8	μA	$V_{PWM2DC}=3V$
PWM2DC High 電圧	$V_{PWM2DCH}$	1.8	-	5.0	V	
PWM2DC Low 電圧	$V_{PWM2DCL}$	-0.3	-	+0.8	V	
PWM2DC High インピーダンス切替電圧	$V_{PWM2DCZ}$	7.5	8.0	8.5	V	PWM2DC Sweep Up
FAIL						
FAIL ON 抵抗	R_{FAIL}	-	100	200	Ω	

特性データ(参考データ)

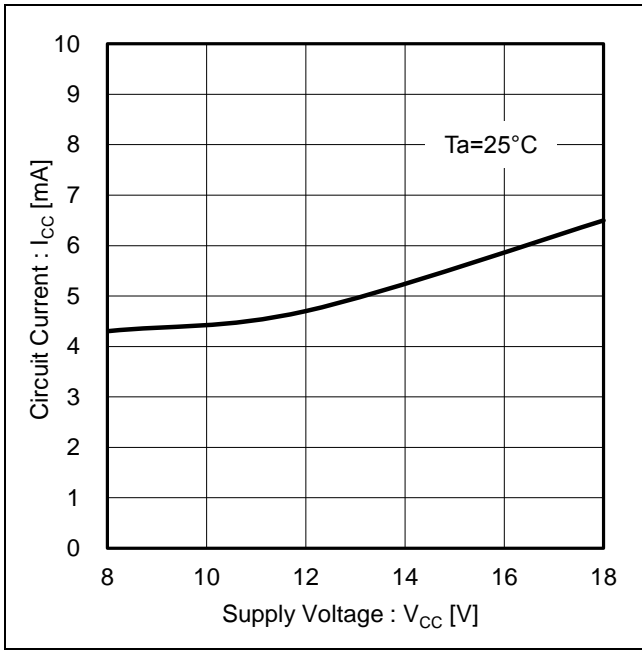


Figure 7. Circuit Current vs Supply Voltage

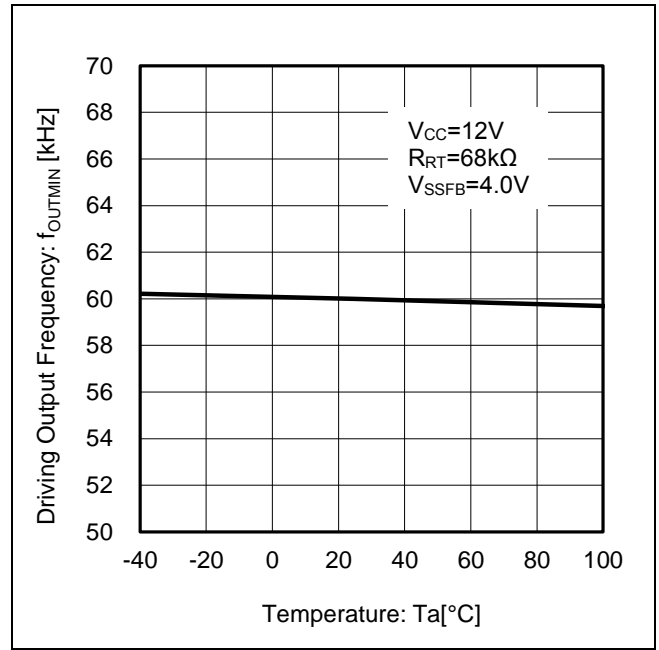


Figure 8. Driving Output Frequency vs Temperature

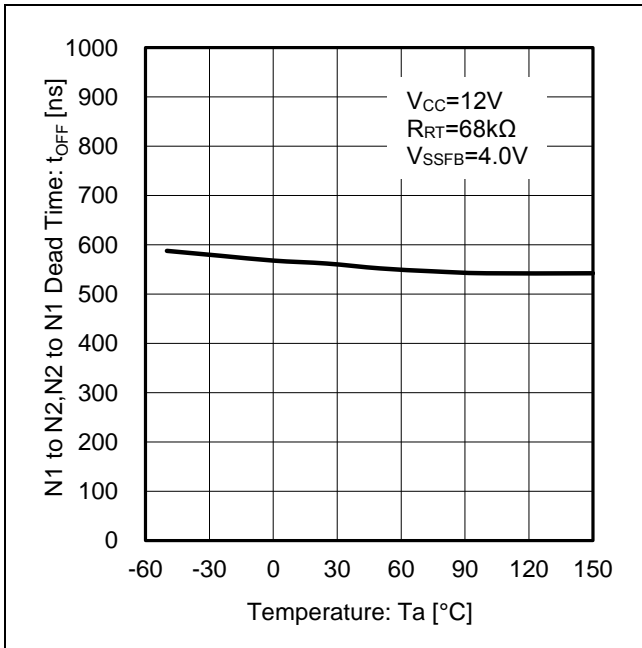


Figure 9. N1 to N2, N2 to N1 Dead Time vs Temperature

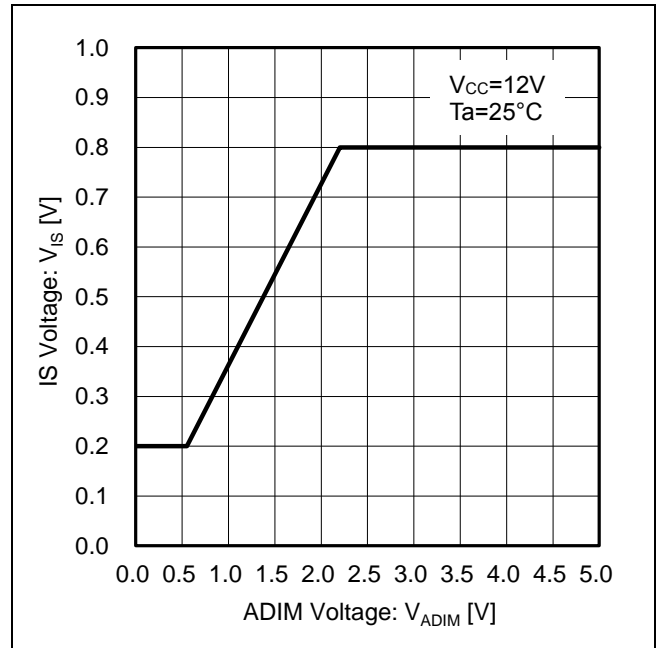


Figure 10. IS Voltage vs ADIM Voltage

タイミングチャート

特に記載が無い場合、記載値は Typ 値となります。

OVP と LED ショート保護(LSP)

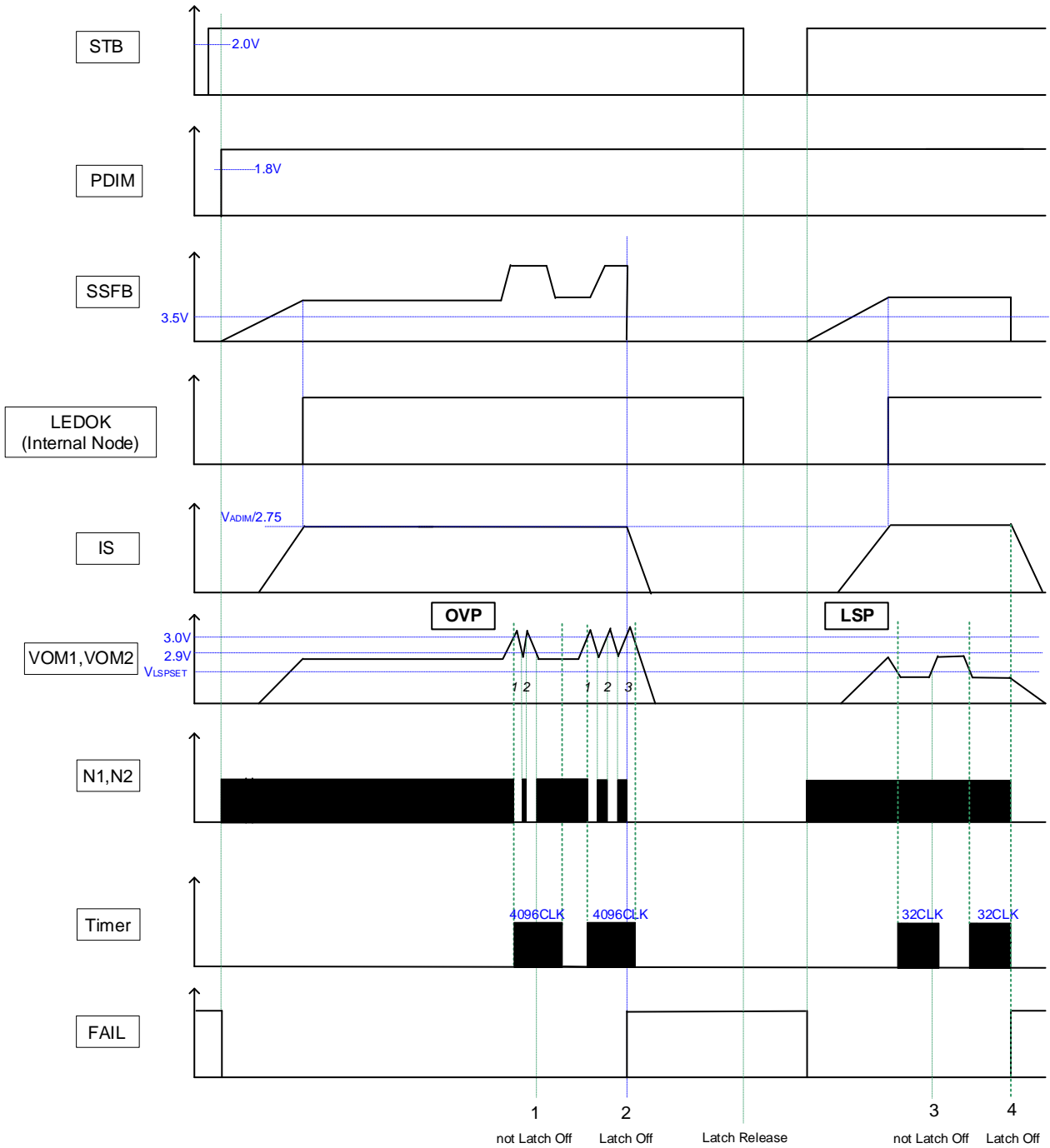


Figure 11. タイミングチャート 1

LEDOK 信号は、IS 電圧が ADIM/2.75 になると High でラッチする内部信号です。

No.	異常検出内容	異常検出条件
1	OVP 検出(ラッチオフしない)	4096CLK 間 $V_{VOMx} \geq 3.0V$ を 3 回未満検出
2	OVP 検出(ラッチオフ)	4096CLK 間 $V_{VOMx} \geq 3.0V$ を 3 回検出
3	LSP 検出(ラッチオフしない)	32CLK 未満で $V_{VOMx} \geq V_{LSPSET}$ に戻る
4	LSP 検出(ラッチオフ)	32CLK 間 $V_{VOMx} \leq V_{LSPSET}$ を検出

タイミングチャート - 続き

特に記載が無い場合、記載値は Typ 値となります。

LED オープン保護(LOP)と LED OCP

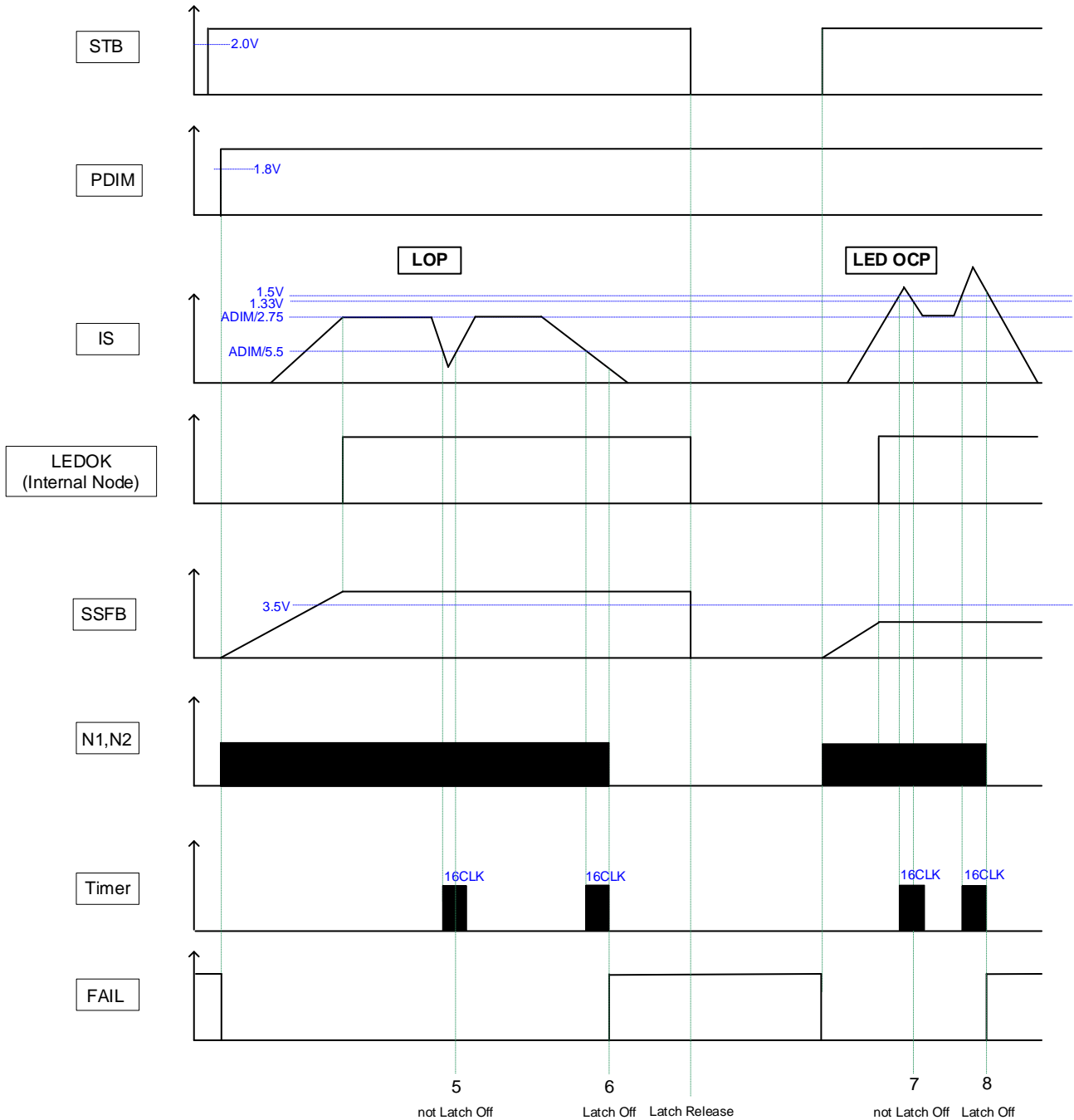


Figure 12. タイミングチャート 2

LED オープン保護の検出電圧が $0.55V \leq V_{ADIM} \leq 2.2V$ 設定のときのタイミングチャートです。LED オープン保護の検出電圧は ADIM 電圧設定により変化します(保護機能検出条件一覧を参照ください)。LEDOK 信号は、IS 電圧が $ADIM/2.75$ になると High でラッチする内部信号です。

No.	異常検出内容	異常検出条件
5	LOP 検出(ラッチオフしない)	16CLK 未満で $V_{IS} > V_{ADIM}/5.5$ に戻る
6	LOP 検出(ラッチオフ)	16CLK 間 $V_{IS} \leq V_{ADIM}/5.5$ かつ $V_{SSFB} \geq 3.5V$ を検出
7	LED OCP 検出(ラッチオフしない)	16CLK 未満で $V_{IS} \leq 1.3V$ に戻る
8	LED OCP 検出(ラッチオフ)	16CLK 間 $V_{IS} \geq 1.5V$ を検出

タイミングチャート - 続き

特に記載が無い場合、記載値は Typ 値となります。

SSFB MAX 保護

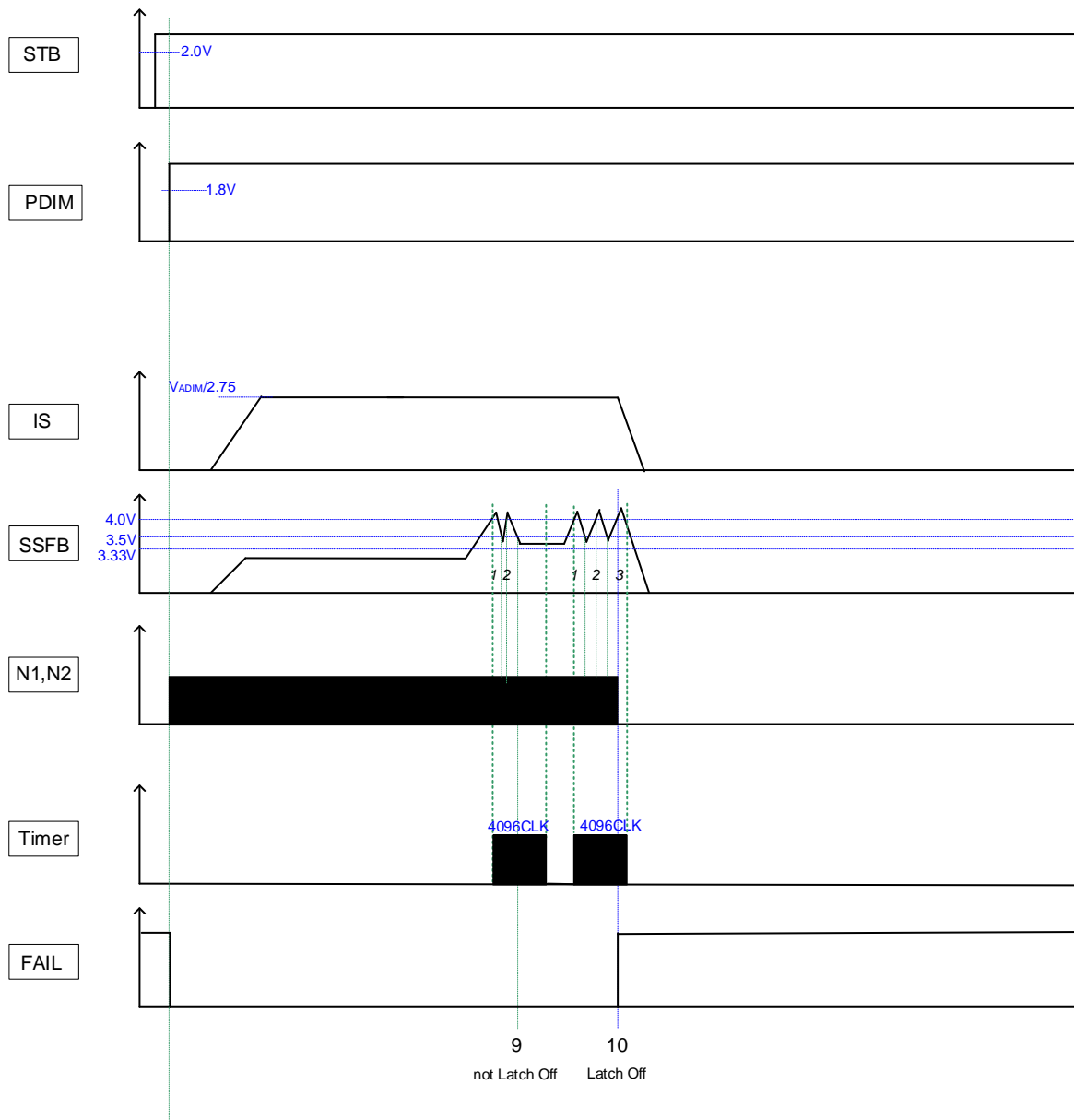


Figure 13. タイミングチャート 3

No.	異常検出内容	異常検出条件
9	SSFB MAX 検出 (ラッチオフしない)	4096CLK 間 $V_{SSFB} \geq 4.0V$ を 3 回未滿検出
10	SSFB MAX 検出 (ラッチオフ)	4096CLK 間 $V_{SSFB} \geq 4.0V$ を 3 回検出

タイミングチャート — 続き

特に記載が無い場合、記載値は Typ 値となります。

出力タイミングチャート

BD94122F は外付け FET にて構成されるプッシュプル、ハーフブリッジを動作させる信号を出力します。駆動信号の出力タイミングは下図のようになります。

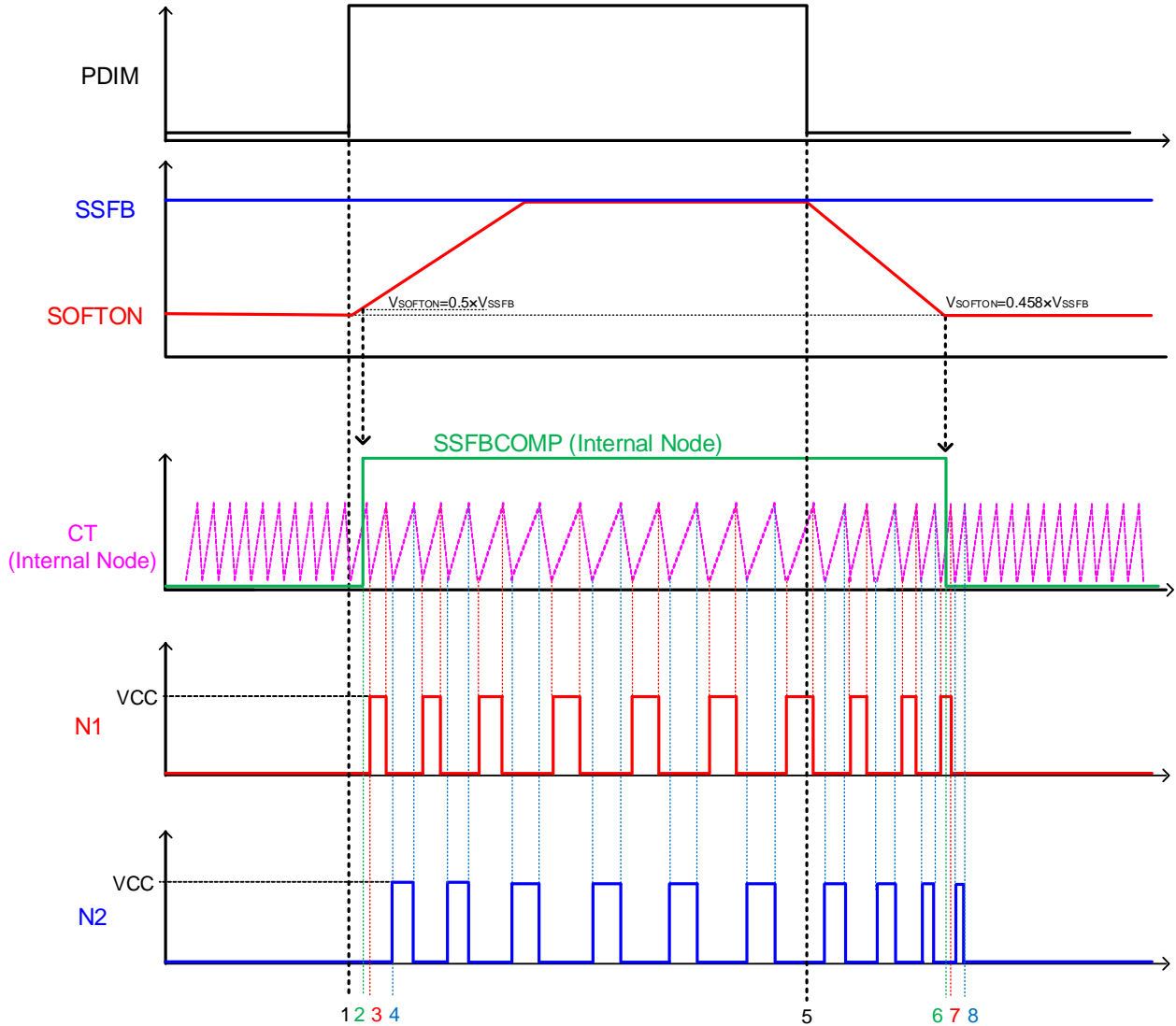


Figure 14. タイミングチャート 4

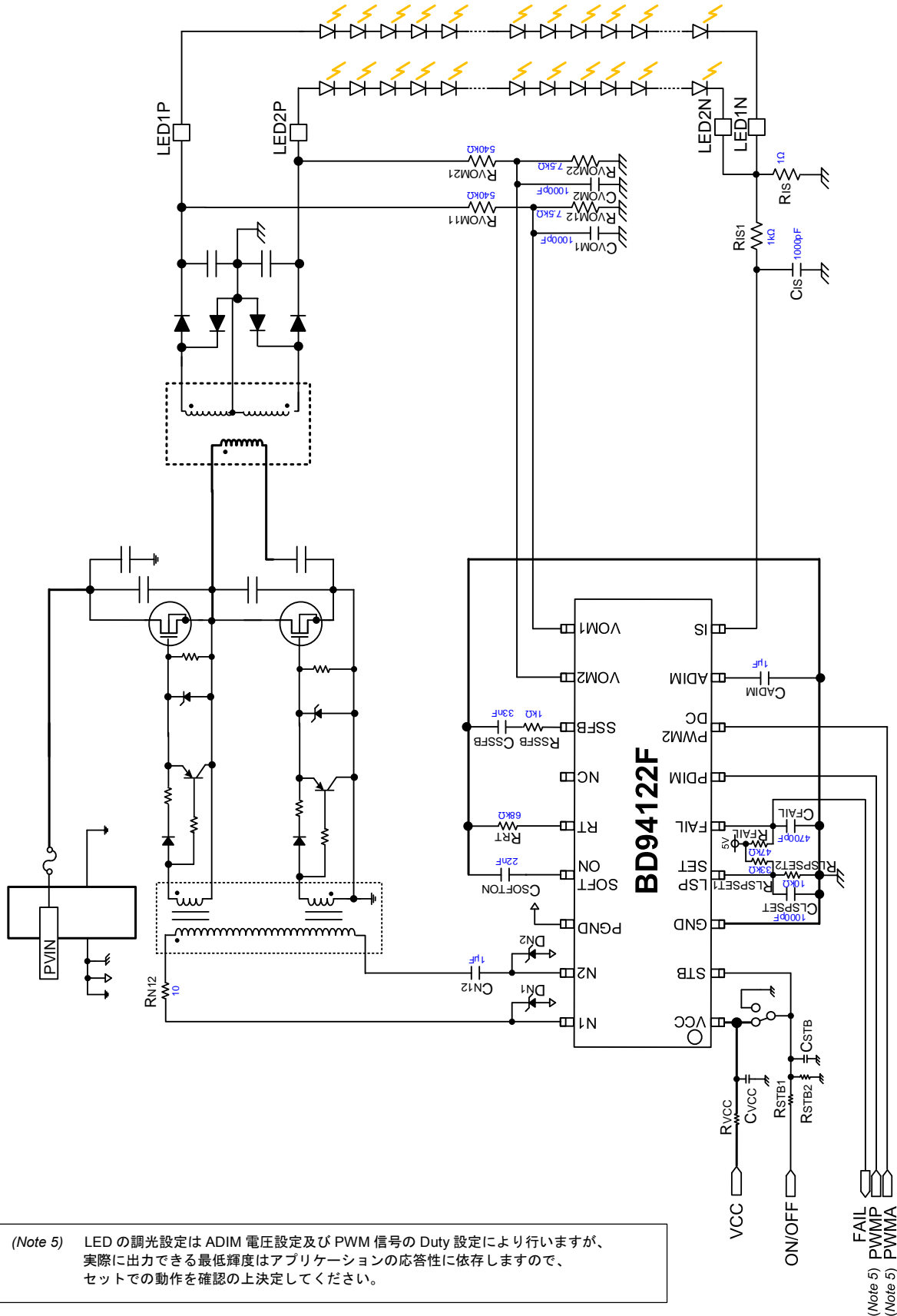
CT は N1 及び N2 の駆動周波数の元となる発振器の内部信号です。

SSFBCOMP は V_{SOFTON} が $0.5 \times V_{SSFB}$ となると High となり N1 及び N2 の出力を許可する内部信号です。

1. PDIM が Low から High に変わると、SOFTON 電圧が上昇します。
2. V_{SOFTON} が $0.5 \times V_{SSFB}$ になると SSFBCOMP が Low から High に変わり、N1,N2 の出力を許可します。
3. 始めに N1 がパルスを出力します。
4. 次に N2 がパルスを出力します。SOFTON 電圧が $0.5 \times V_{SSFB}$ から SSFB 電圧まで変化すると、N1 及び N2 の駆動周波数は最大から通常へ変化します。
5. PDIM が High から Low に変わると、SOFTON 電圧が下降します。SOFTON 電圧が SSFB 電圧から $0.458 \times V_{SSFB}$ まで変化すると、N1 及び N2 の駆動周波数は通常から最大へ変化します。
6. V_{SOFTON} が $0.458 \times V_{SSFB}$ になると SSFBCOMP が High から Low に変わります。
7. N1 が SOFTON 端子のレベルにより決定されるパルスを出力したのちに N1 は出力を停止します。
8. N2 が SOFTON 端子のレベルにより決定されるパルスを出力したのちに N2 は出力を停止します。

応用回路例

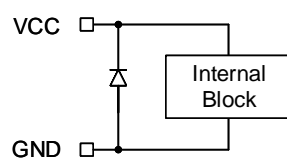
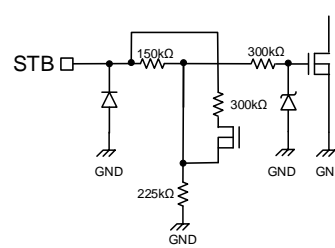
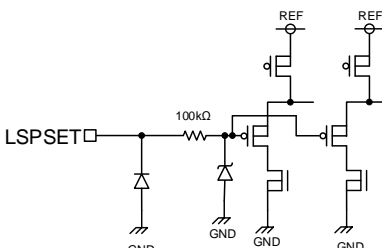
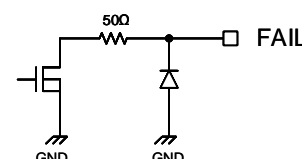
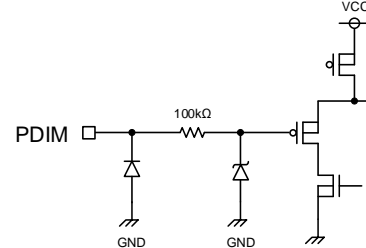
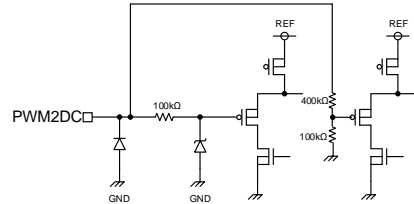
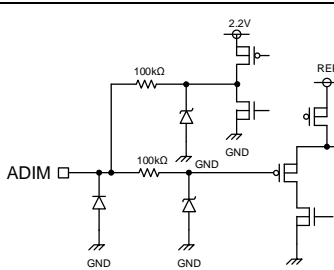
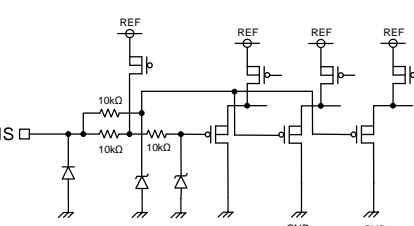
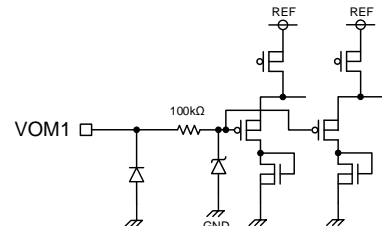
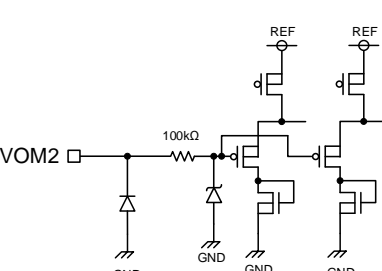
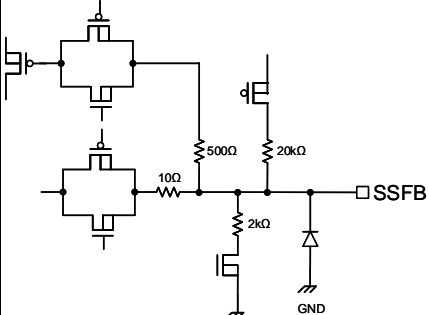
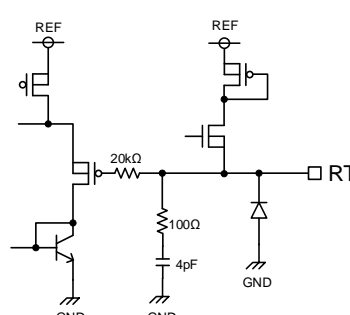
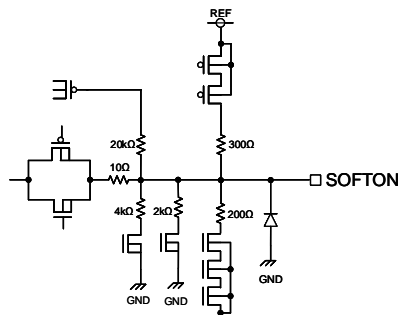
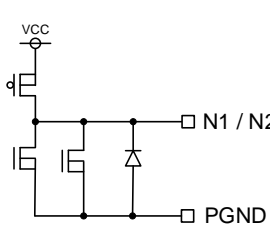
BD94122F を使用したアプリケーション例を紹介します。



(Note 5) LED の調光設定は ADIM 電圧設定及び PWM 信号の Duty 設定により行いますが、実際に出力できる最低輝度はアプリケーションの応答性に依存しますので、セットでの動作を確認の上決定してください。

FAIL
(Note 5) PWMMP
(Note 5) PWMA

入出力等価回路図

<p>Pin1: VCC / Pin3: GND</p> 	<p>Pin2: STB</p> 	<p>Pin4: LSPSET</p> 
<p>Pin5: FAIL</p> 	<p>Pin6: PDIM</p> 	<p>Pin7: PWM2DC</p> 
<p>Pin8: ADIM</p> 	<p>Pin9: IS</p> 	<p>Pin10: VOM1</p> 
<p>Pin11: VOM2</p> 	<p>Pin12: SSFB</p> 	<p>Pin13: NC</p> <p style="text-align: center;">—</p>
<p>Pin14: RT</p> 	<p>Pin15: SOFTON</p> 	<p>Pin16: PGND / Pin17: N2 / Pin18: N1</p> 

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

機能的に負電位を入出力する端子を除き、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、負電位入出力端子以外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. 強電磁界中の動作について

強電磁界中でのご使用では、まれに誤動作する可能性がありますのでご注意ください。

8. 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ピン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。

9. 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。

10. 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

11. 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。

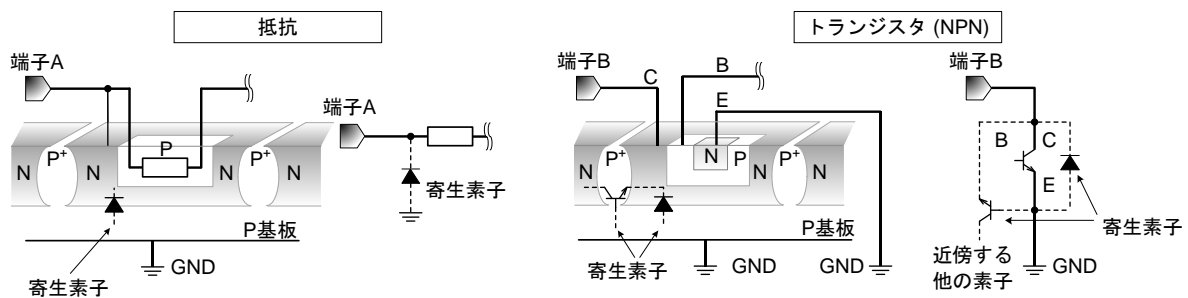


Figure 15. モノリシック IC 構造例

12. 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。

13. 安全動作領域について

本製品を使用する際には、出力トランジスタが絶対最大定格及び ASO を超えないよう設定してください。

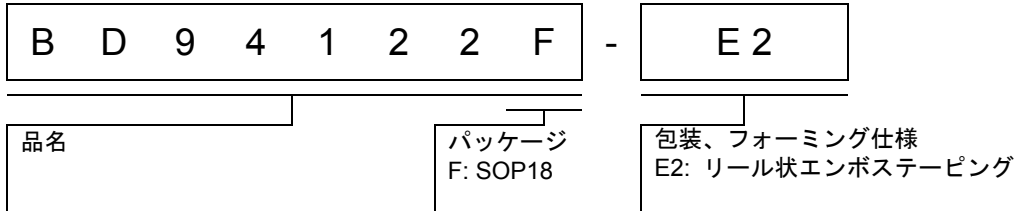
14. 温度保護回路について

IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しております。最高接合部温度内でご使用いただきますが、万が一最高接合部温度を超えた状態が継続すると、温度保護回路が動作し出力パワー素子が OFF します。その後チップ温度 T_j が低下すると回路は自動で復帰します。なお、温度保護回路は絶対最大定格を超えた状態での動作となりますので、温度保護回路を使用したセット設計などは、絶対に避けてください。

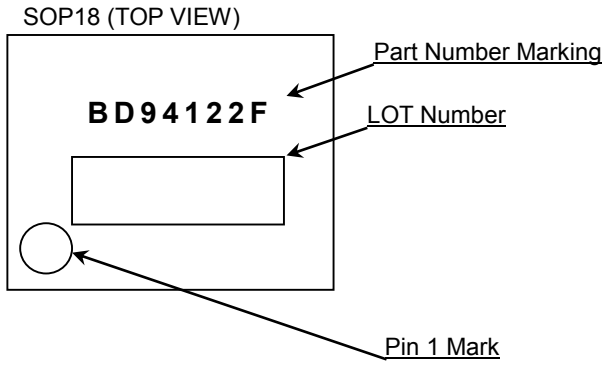
15. 過電流保護回路について

出力には電流能力に応じた過電流保護回路が内部に内蔵されているため、負荷ショート時には IC 破壊を防止しますが、この保護回路は突発的な事故による破壊防止に有効なもので、連続的な保護回路動作、過渡時でのご使用に対応するものではありません。

発注形名情報

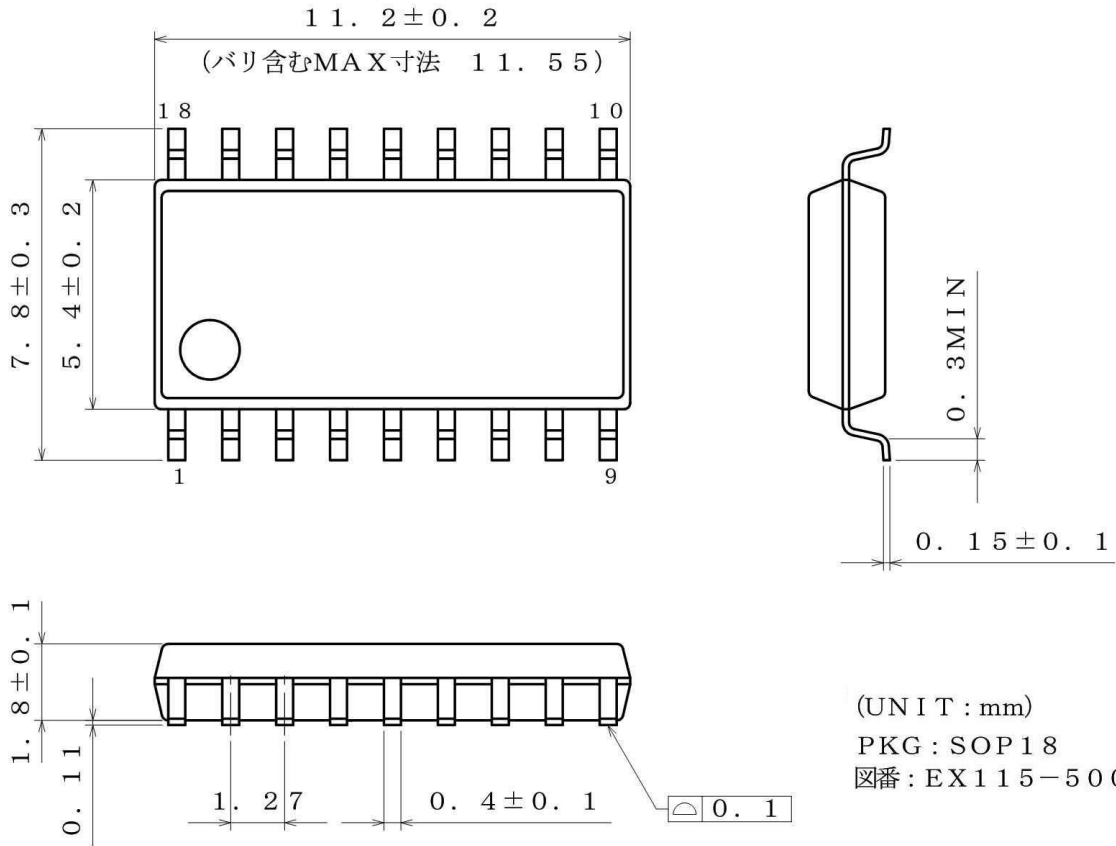


標印図



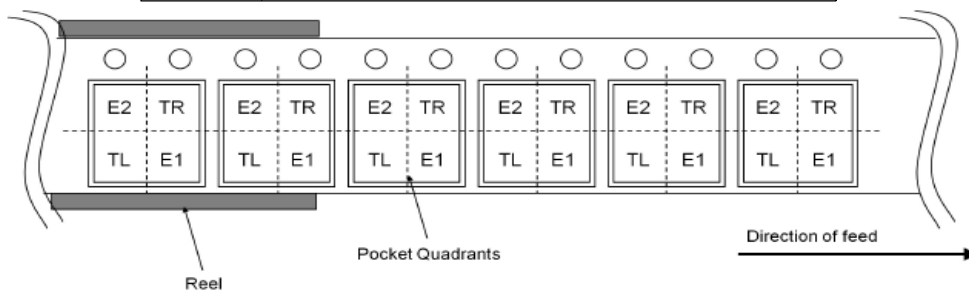
外形寸法図と包装・フォーミング仕様

Package Name	SOP18
--------------	-------



<包装仕様>

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2000pcs
包装方向	E2 (リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに) 製品の1番ピンが左上にくる方向)



改訂履歴

日付	版	変更内容
2018.03.23	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た場合も、残渣の洗浄は確実にを行うことをお勧め致します）、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。