

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

BD94121F

概要

BD94121F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電流は周波数により制御されます。アプリケーションはPFCに直接接続することができます。そのため、外付部品の削減が可能です。

BD94121F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。過電圧保護(OVP: over voltage protection)、LEDショート検出(IS High検出)、LEDオープン検出(IS Low検出)などです。

重要特性

- VCC 電源電圧範囲: 9.0V ~ 18.0V
- 駆動出力周波数(最小周波数設定時): 67kHz
($R_{RT}=27k\Omega, R_{ADJ}=44k\Omega, V_{FB}=3.2V$)
- 動作時回路電流: 2.3mA(Typ)
- 動作温度範囲: $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$

パッケージ
SOP18

W(Typ) x D(Typ) x H(Max)
11.20mm x 7.80mm x 2.01mm
Pin pitch 1.27mm

特長

- 20V 高耐圧プロセス使用
- 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、電圧フィードバック
- ソフトスタート回路内蔵
- タイマーラッチ回路内蔵
- IC 電源用低電圧検知回路(UVLO)内蔵
- 出力過電圧時誤動作防止回路
- エラー信号出力機能内蔵
- STB 端子により消費電流セーブモードに移行
- 外部 PWM によるバースト制御可能
- 外部 DC によるアナログ調光
- ADIM 用パルス/DC 変換回路

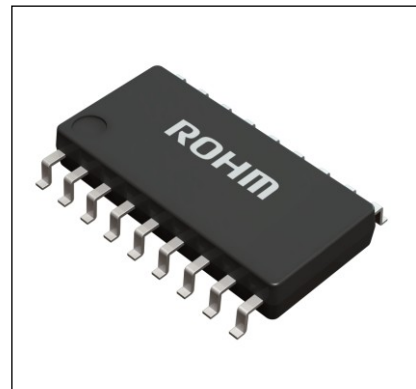


Figure. 1 SOP18

用途

- TV, PC ディスプレイ, その他の液晶バックライト

基本アプリケーション回路

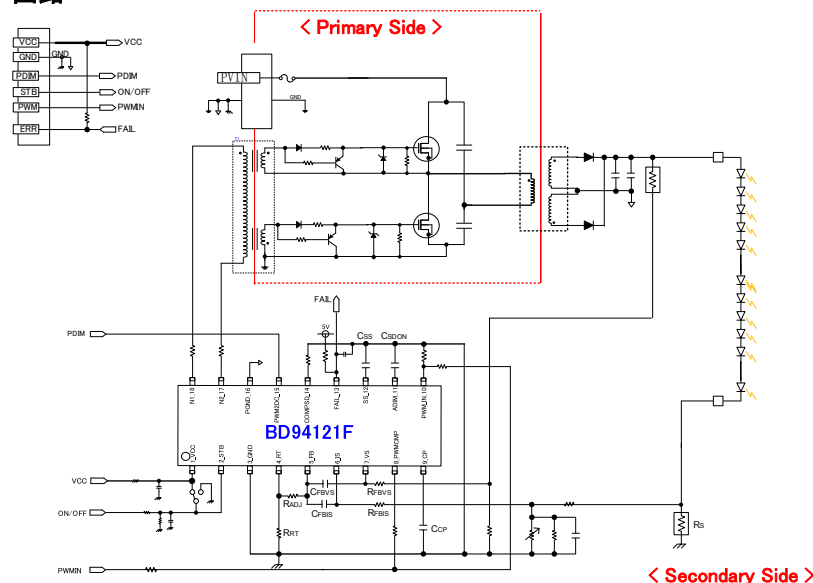


Figure. 2 基本アプリケーション回路

○製品構造：シリコンモノリシック集積回路 ○耐放射線設計はしていません

www.rohm.co.jp

© 2016 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

TSZ22111 · 14 · 001

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
絶対最大定格	3
推奨動作条件	3
外付け部品推奨範囲	3
端子配置図	3
外形寸法図・標印図	3
電気的特性	4
端子説明	6
入出力等価回路図	7
ブロック図	8
特性データ	9
端子機能説明	10
保護機能検出条件一覧	15
保護機能動作一覧	15
応用回路例	16
タイミングチャート	17
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

絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	20	V
STB,PWM2DC,N2,N1 端子電圧	V _{STB} ,V _{PWM2DC} ,V _{N2} ,V _{N1}	20	V
RT,FB,IS,VS,PWMCMP,CP, PWMIN,ADIM,SS,FAIL, COMPSD 端子電圧	V _{RT} ,V _{FB} ,V _{IS} ,V _{VS} ,V _{PWMCMP} , V _{CP} ,V _{PWMIN} ,V _{ADIM} ,V _{SS} , V _{FAIL} ,V _{COMPSD}	5.5	V
許容損失	Pd	0.69 (Note1)	W
動作温度範囲	Topr	-40 ~ +85	°C
接合部温度	Tjmax	150	°C
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ +150	°C

(Note 1) Ta = 25°C 以上では 5.5mW/°C で軽減(70.0mm x 70.0mm x 1.6mm 一層基盤実装時)

注意：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。

推奨動作条件(Ta= -40°C ~ +85°C)

項目	記号	範囲	単位
VCC 電源電圧	V _{CC}	9.0 ~ 18.0	V
PWMIN 入力周波数範囲	f _{PWMIN}	60 ~ 500	Hz
出力発振周波数	f _{OUT}	30 ~ 300	kHz
PWM2DC 入力電圧範囲	f _{PWM2DC}	0.09 ~ 30	kHz
ADIM 入力電圧範囲	V _{ADIM}	0 ~ 5	V
IS 線形動作 ADIM 範囲	V _{ADIMLIN}	0.5 ~ 2.1	V

外付け部品推奨範囲(Ta= -40°C ~ +85°C)

項目	記号	範囲	単位
RT 端子接続抵抗範囲	R _{RT}	20 ~ 200	kΩ
CP 端子接続容量	C _{CP}	0.01 ~ 2.2 (Note2)	μF
ADIM 端子接続容量	C _{ADIM}	0.22 ~ 10 (Note2)	μF
SS 端子接続容量	C _{SS}	0.01 ~ 0.1 (Note2)	μF

(Note 2) 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。

端子配置図

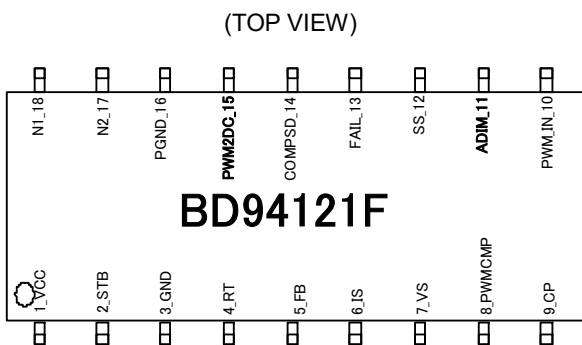


Figure. 3 端子配置図

外形寸法図・標印図

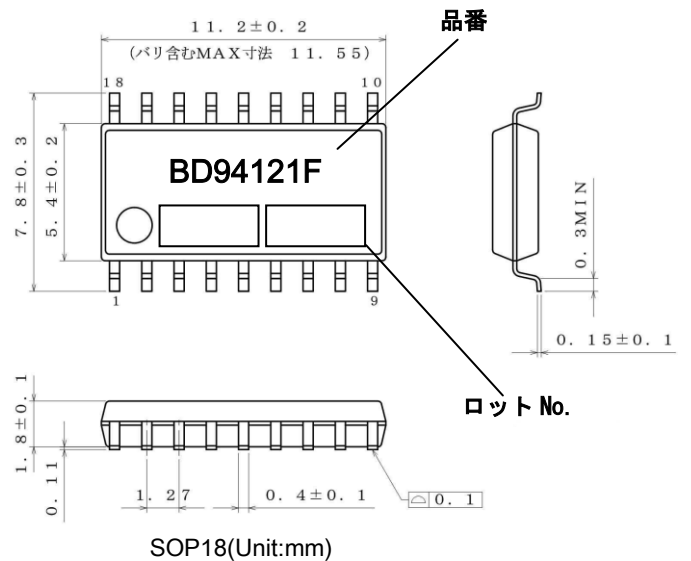


Figure. 4 外形寸法図、標印図

電气的特性 (特に指定が無い限り、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=12\text{V}$)

項 目	記 号	規 格 値			単 位	条 件
		最 小	標 準	最 大		
【デバイス全体】						
動作時回路電流	I_{CC1}	—	2.3	5.0	mA	$f_{OUT}=60\text{kHz}$, $V_{PWMCOMP}=0\text{V}$
スタンバイ時回路電流	I_{CC2}	—	0	20	μA	$V_{STB}=0\text{V}$
【スタンバイ制御ブロック】						
スタンバイ端子電圧 H	V_{STH}	2.0	—	VCC	V	System ON
スタンバイ端子電圧 L	V_{STL}	-0.3	—	+0.8	V	System OFF
【VCC UVLO ブロック】						
VCC 動作開始電圧	V_{VCCUVP}	7.5	8.0	8.5	V	
VCC UVLO ヒステリシス幅	ΔV_{VCCUVP}	0.37	0.50	0.63	V	
【OSC ブロック】						
RT 端子電圧	V_{RT}	1.05	1.50	1.95	V	
【PWMIN ブロック】						
PWMIN 端子 H レベル入力電圧範囲	V_{PWMINH}	1.8	-	5.0	V	
PWMIN 端子 L レベル入力電圧範囲	V_{PWMINL}	-0.3	-	+0.8	V	
【ソフトスタート ブロック】						
ソフトスタート,COMPSTD タイマー 設定電流	I_{SS}	1.5	2.0	2.5	μA	
ソフトスタート終了電圧	V_{SSEND}	2.30	2.50	2.70	V	
COMPSTD タイマー時間設定電圧	V_{SDON}	1.90	2.00	2.10	V	
【フィードバック ブロック】						
IS スレッシュホールド電圧 1	V_{IS1}	0.466	0.477	0.488	V	$V_{ADIM}=2.1\text{V}$, $V_{PWM2DC}=12\text{V}$
IS スレッシュホールド電圧 2	V_{IS2}	0.239	0.250	0.261	V	$V_{ADIM}=1.1\text{V}$, $V_{PWM2DC}=12\text{V}$
IS スレッシュホールド電圧 3	V_{IS3}	0.102	0.114	0.126	V	$V_{ADIM}=0.5\text{V}$, $V_{PWM2DC}=12\text{V}$
VS スレッシュホールド電圧	V_{VS}	1.212	1.250	1.288	V	
IS ソース電流 1	I_{IS1}	—	—	0.9	μA	$V_{PWMIN}=2.5\text{V}$
IS ソース電流 2	I_{IS2}	40	50	60	μA	$V_{PWMIN}=0\text{V}$, $V_{IS}=0.8\text{V}$
VS ソース電流	I_{VS}	—	—	0.9	μA	
IS COMP 検出電圧値 1	$V_{ISCOMP1}$	0.020	0.050	0.080	V	IS sweep down $V_{ADIM}=0.4\text{V}$
IS COMP 検出電圧値 2	$V_{ISCOMP2}$	0.90	1.00	1.10	V	IS sweep up

電気的特性 (特に指定が無い限り、Ta=25°C, V_{CC}=12V)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
【OUTPUT ブロック】						
N1 出力シンク抵抗値	R _{N1SI}	1.5	3.0	6.0	Ω	
N1 出力ソース抵抗値	R _{N1SO}	4.5	9.0	18.0	Ω	
N2 出力シンク抵抗値	R _{N2SI}	1.5	3.0	6.0	Ω	
N2 出力ソース抵抗値	R _{N2SO}	4.5	9.0	18.0	Ω	
MAX DUTY	MAX DUTY	43.0	45.0	47.0	%	f _{OUT} =60kHz
N1-N2,N2-N1 デットタイム	T _{OFF}	100	200	400	ns	
駆動出力周波数 (最小周波数設定時)	f _{OUTMIN}	60.3	67.0	73.7	kHz	R _{RT} =27kΩ, R _{ADJ} =44kΩ, V _{FB} =3.2V
【タイマー ブロック】						
CP 時間設定電圧	V _{CP}	1.90	2.00	2.10	V	
CP 時間設定電流	I _{CP}	0.85	1.00	1.15	μA	
【ADIM ブロック】						
ADIM 端子流入電流 1	I _{ADIM1}	-5	0	+5	μA	V _{ADIM} =2.2V, V _{PWM2DC} =12V
ADIM 端子流入電流 2	I _{ADIM2}	19	28	37	μA	V _{ADIM} =5V, V _{PWM2DC} =12V
PWM2DC 端子流入電流	I _{PWM2DC}	4	6	8	μA	V _{PWM2DC} =3V
PWM2DC 端子 H レベル入力電圧 範囲	V _{PWM2DCH}	1.8	-	5.0	V	
PWM2DC 端子 L レベル入力電圧 範囲	V _{PWM2DCL}	-0.3	-	+0.8	V	
PWM2DC 端子 High インピーダンス 切替電圧	V _{PWM2DCZ}	7.5	8.0	8.5	V	PWM2DC=sweep up
【COMPSD ブロック】						
COMPSD 瞬断検出電圧	V _{COMPSD}	3.88	4.00	4.12	V	
【FAIL ブロック】						
FAIL 端子 ON 抵抗	R _{FAIL}	-	100	200	Ω	

端子説明

No.	端子名	IN/OUT	機能	定格[V]
1	VCC	IN	IC 用電源端子 (UVLO 機能内蔵)	-0.3 ~ +20
2	STB	IN	IC のパワーON/OFF コントロール端子 STB=L でパワーオフ、STB=H でパワーオン	-0.3 ~ +20
3	GND	IN	IC 内部 シグナル・グランド端子	-
4	RT	OUT	駆動周波数設定端子 RT と GND 間の抵抗にて基本周波数、RT と FB 間の抵抗にて駆動周波数変調範囲を決定。	-0.3 ~ +5.5
5	FB	OUT	LED 電流、LED 電圧 エラーアンプ出力	-0.3 ~ +5.5
6	IS	IN	LED 電流フィードバック用エラーアンプ入力端子	-0.3 ~ +5.5
7	VS	IN	開放時 LED 電圧フィードバック用エラーアンプ入力端子	-0.3 ~ +5.5
8	PWMCMP	IN	PWM コンパレータ入力端子。調光時の PWM 動作を制御 PWMCMP=L にて N1,N2 出力停止、PWMCMP=H にて N1,N2 Max Duty 動作	-0.3 ~ +5.5
9	CP	OUT	タイマーラッチ設定端子 異常時、接続コンデンサへ 1 μ A(Typ)電流充電。 CP>2V(Typ)にて出力動作停止後にラッチ状態になる。	-0.3 ~ +5.5
10	PWMIN	IN	バースト調光制御用 PWM 信号入力端子	-0.3 ~ +5.5
11	ADIM	IN/OUT	アナログ調光用 DC 信号入出力端子	-0.3 ~ +5.5
12	SS	OUT	ソフトスタート・COMPSD タイマー設定端子 起動時、接続コンデンサへ 2 μ A(typ)電流充電。 SS>2.0V(Typ)で COMPSD 検出開始、SS>2.5V(Typ)で CP 充電動作可能になる。	-0.3 ~ +5.5
13	FAIL	OUT	エラー表示信号出力 Normal : L, Error : Open	-0.3 ~ +5.5
14	COMPSD	IN	瞬断過電圧異常検出端子 異常検出時、出力の 2 周期後に出力動作停止のラッチ状態になる。	-0.3 ~ +5.5
15	PWM2DC	IN	パルス-DC 変換用パルス信号入力端子 入力されたパルス信号を IC 内部の 100k Ω と ADIM 端子に接続されたコンデンサで平滑化する。	-0.3 ~ +20
16	PGND	IN	外付け MOSFET 駆動用パワーグランド端子	-
17	N2	OUT	外付け FET ドライブ回路出力端子 N2	-0.3 ~ +20
18	N1	OUT	外付け FET ドライブ回路出力端子 N1	-0.3 ~ +20

入出力等価回路図

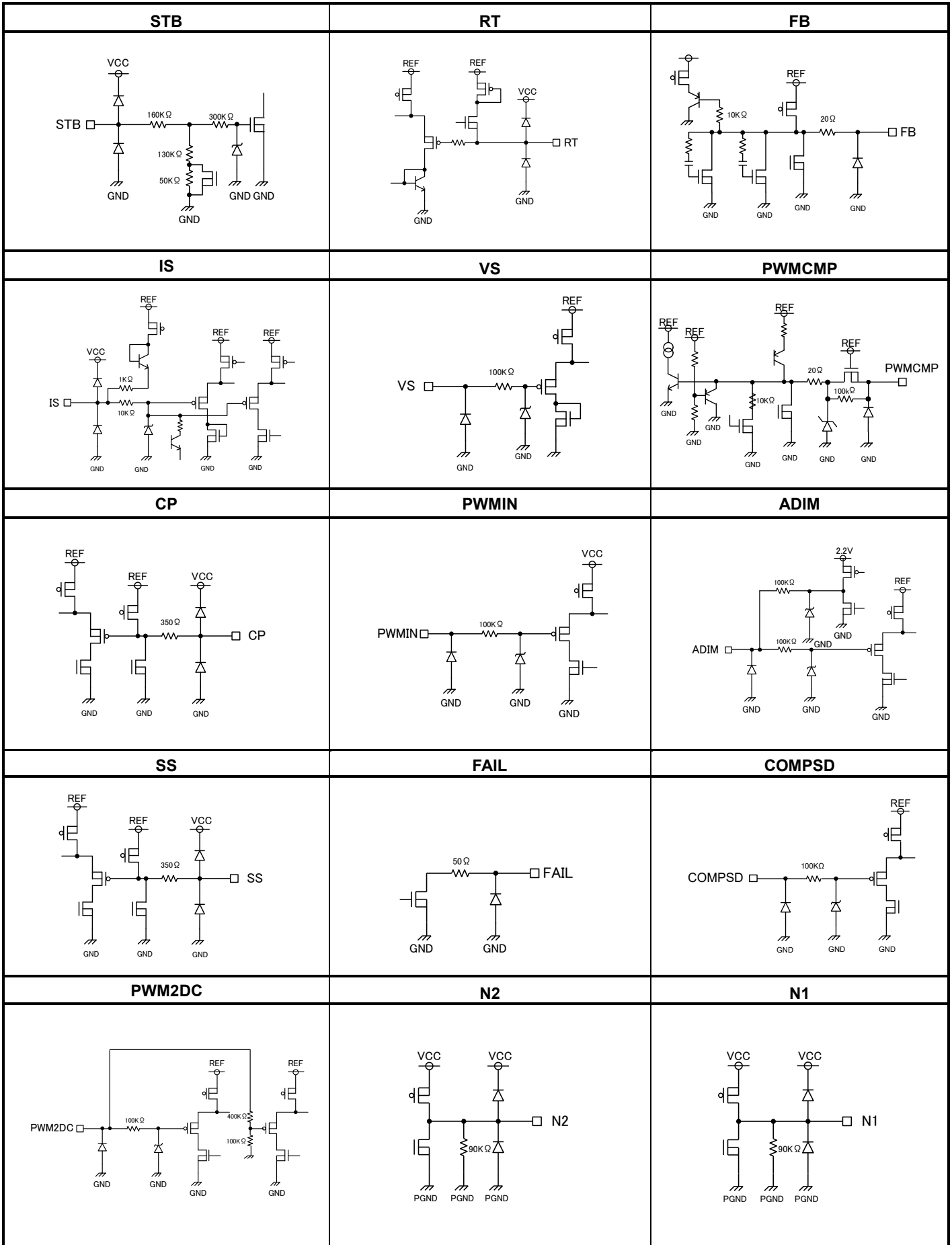


Figure. 5 入出力等価回路図

ブロック図

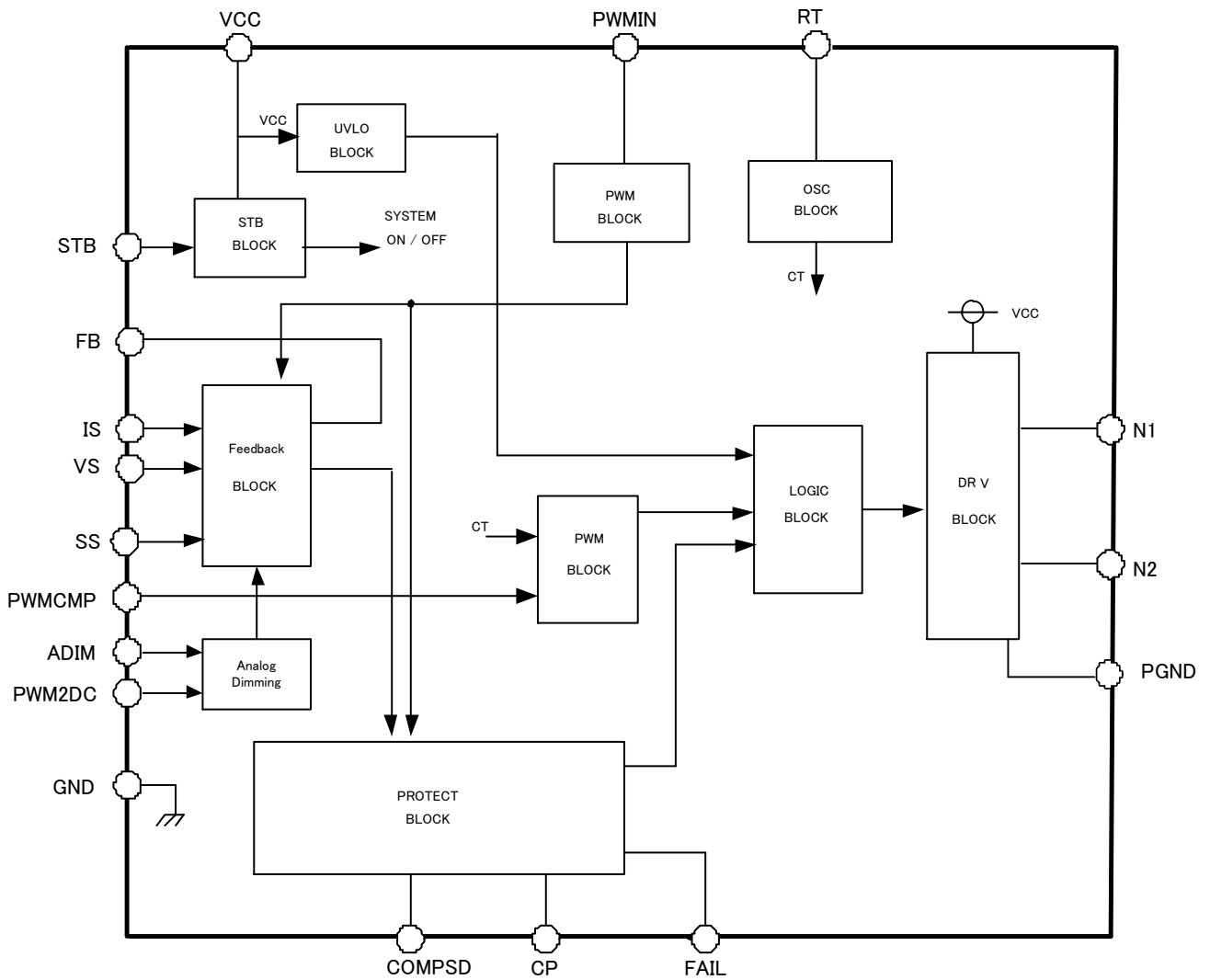


Figure. 6 ブロック図

特性データ(参考データ)

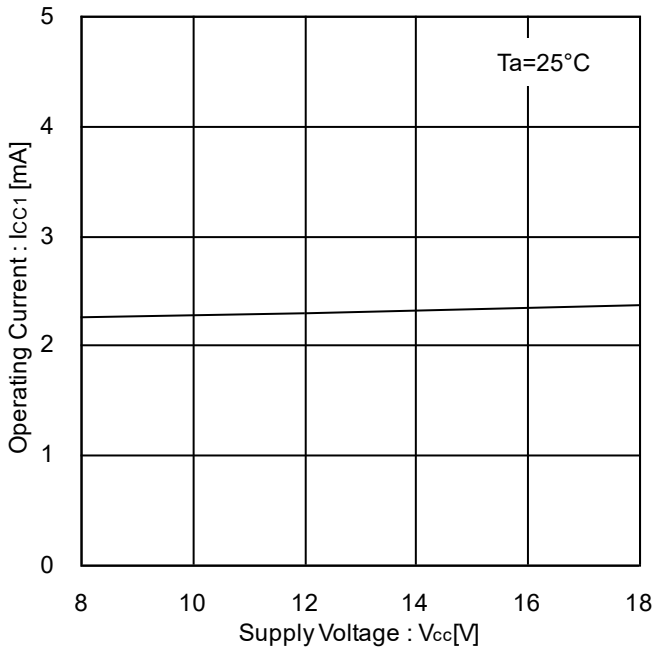


Figure. 7 動作時回路電流 対 電源電圧 特性

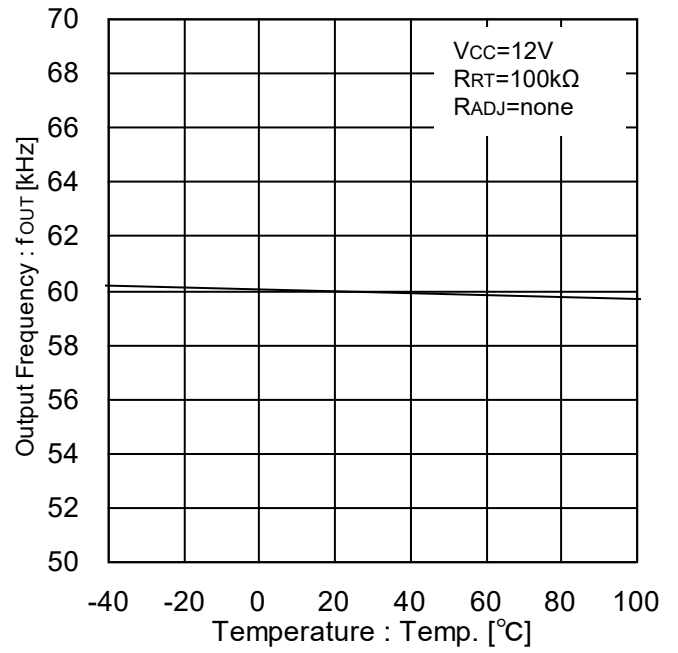


Figure. 8 駆動出力周波数 対 温度 特性

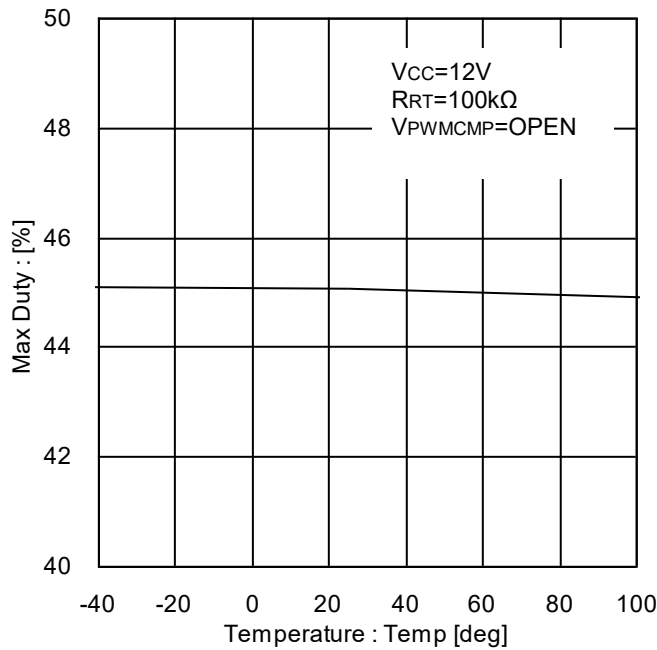


Figure. 9 MAX DUTY 対 温度 特性

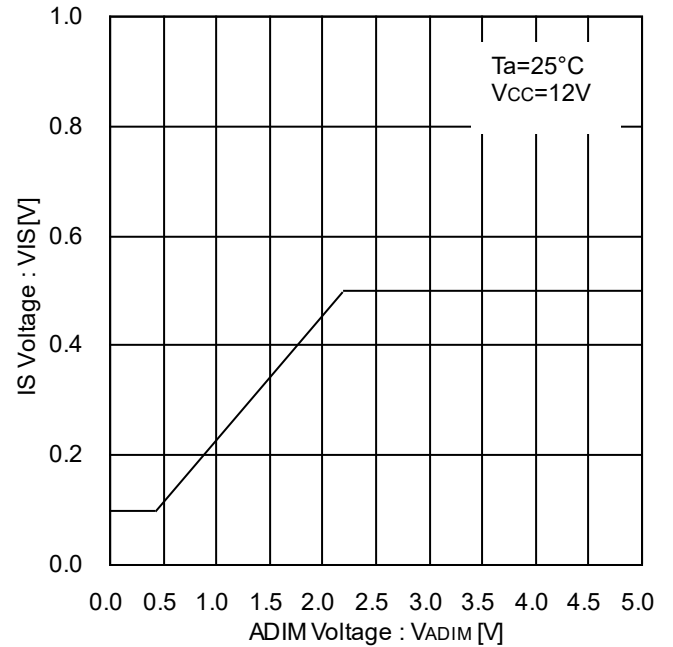


Figure. 10 IS 電圧 対 ADIM 電圧 特性

端子機能説明

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0.1μF以上のセラミックコンデンサを付けて下さい。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端子電圧はVCC電圧以下に設定して下さい。また、VCCより先に電圧印加される場合は4V以下にして下さい。

※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)での使用は避けて下さい。

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とは独立させて下さい。(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ので推奨します。)

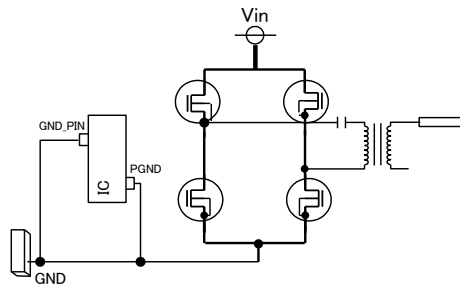


Figure. 11

PIN.4 RT

IC内部の周波数決定充放電電流を設定します。

RT端子からGNDに接続される抵抗の抵抗値により基本駆動周波数が下式のように設定できます。

基本周波数はRT端子とGNDの間の抵抗のみで決定される出力N1,N2の周波数になります。

$$f_{OUT} = \frac{6000}{R_{RT} [k\Omega]} [kHz] \quad (f_{OUT} < 200 kHz)$$

$$f_{OUT} = \frac{6673}{R_{RT} [k\Omega] + 3.336} [kHz] \quad (f_{OUT} > 200 kHz)$$

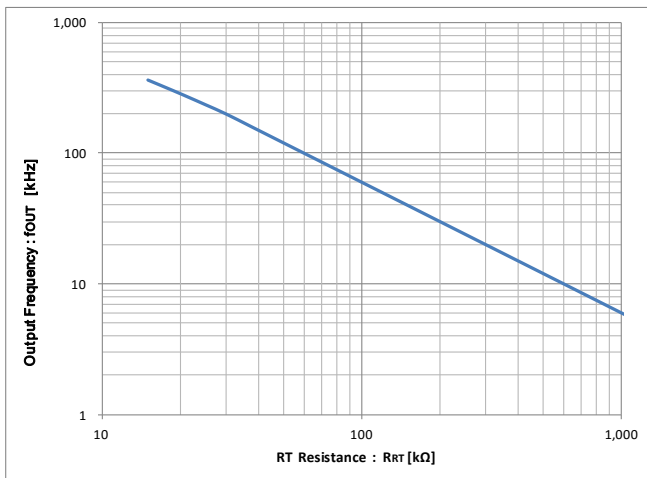


Figure. 12 RT 抵抗値 対 駆動出力周波数 特性

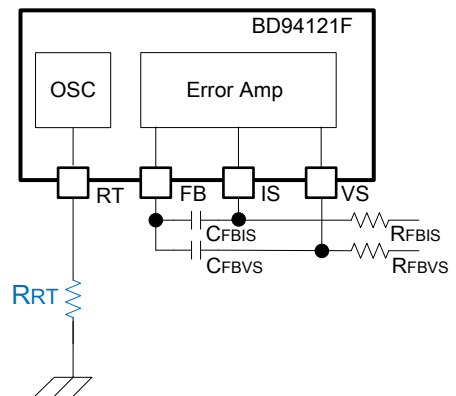


Figure. 13 RRT 抵抗接続方法

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。

また、周波数の変調はRT端子とFB端子の間の抵抗R_{ADJ}にて周波数が変化します。

PIN.5 FB

LED 電流帰還(IS pin)エラーアンプ及びオープン時 LED 電圧帰還(VS pin)エラーアンプの出力端子です。FB-IS 間容量 (1500pF~0.01μF)は IS エラーアンプの位相補正と調光時のランプ電流の立ち上がり時間の設定を兼ねています。FB-VS 間 (1500pF~0.01μF)は VS エラーアンプの位相補正用です。

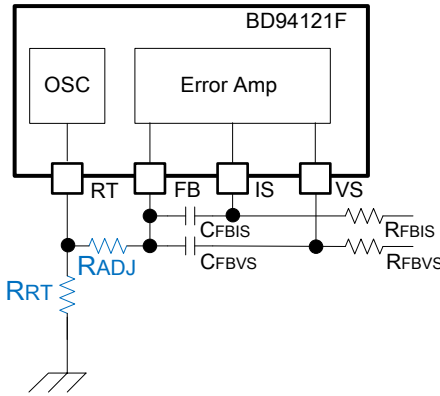
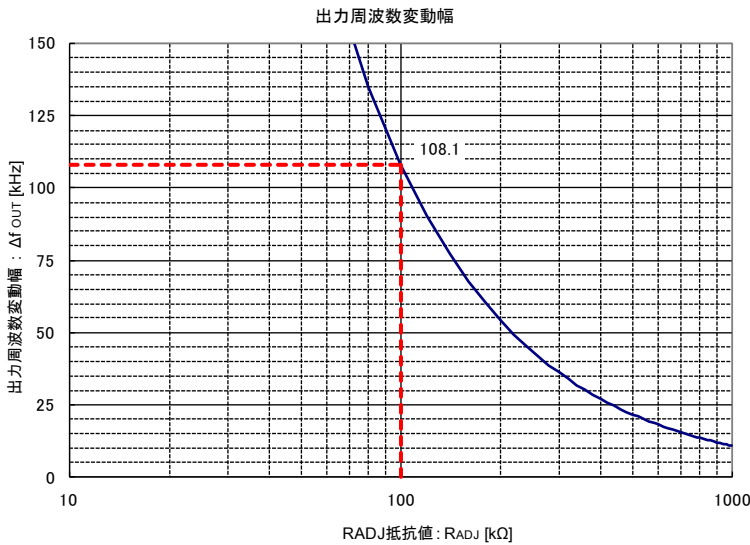


Figure. 14 RRT,RADJ 抵抗接続方法

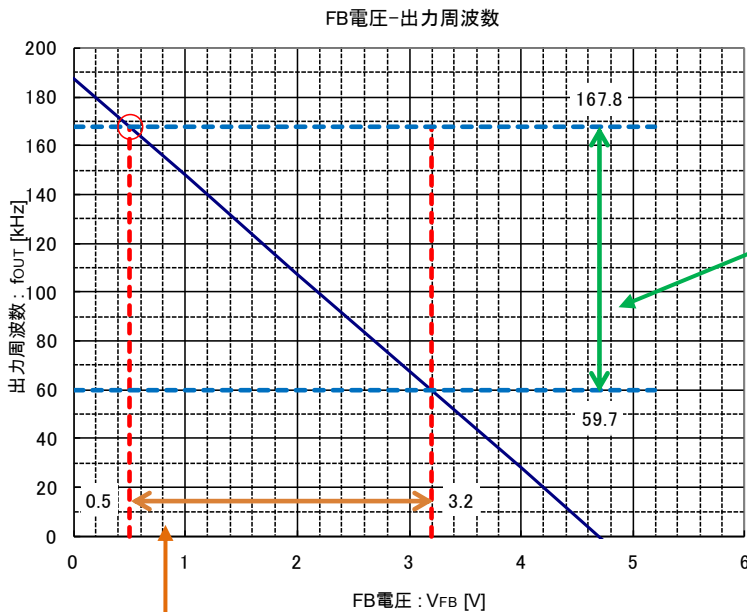


左グラフ横軸のようにFB-RT間の抵抗RADJを変えると周波数の変調幅を決定することができます。

FB-RT間の抵抗RADJにて決定される周波数の変調幅(理論計算:例)

RADJ=100kΩのとき
ΔfOUT=108.1kHz となります

Figure. 15 出力周波数変動幅 対 RADJ 抵抗値 特性



FB-RT間の抵抗RADJにて決定される周波数の変調幅(理論計算:例)

RADJ=100kΩのとき
ΔfOUT=108.1kHz となります

Figure. 16 出力周波数 対 FB 電圧 特性

RT 端子から GND に接続される抵抗 RRT により基本駆動周波数が決まります。基本周波数は上のグラフにおける FB=1.5V 時の周波数で、これを中心に RADJ にて決められた周波数変調幅で動作周波数の範囲は決められます。RRT=51kΩ のとき、fOUT=127.7kHz が FB=1.5V 時の基本駆動周波数となります。

PIN.6 IS

LED 電流帰還 (IS pin) エラーアンプの入力端子です。通常時の (ADIM/4.4)V (Typ) になるように設定して下さい。IS 端子電圧が (ADIM/8.8)V (Typ) 以下または 1.0V 以上になると出力停止でラッチします。

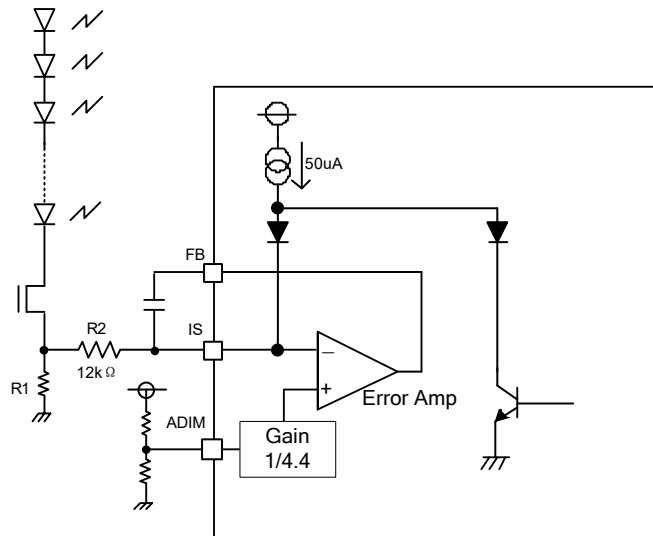


Figure. 17 IS 部ブロック図

バースト調光の OFF 期間は IS pin から外付けの抵抗に 50μA(Typ)の電流が流れます。

※IS 端子接続抵抗に関してバースト調光動作時の IS ソース電流の Min 値から考えて、IS 端子からみて GND 端子までの合計抵抗値が 8kΩ~22kΩ になるように設定して下さい。(上記図中の R2 を 12kΩ とすると、 $8k\Omega < R1 + R2 < 22k\Omega$ として下さい。)

PIN.7 VS

オープン時 LED 電圧帰還 (VS pin) エラーアンプの入力端子です。コネクタオープン時に 1.25V になるように設定します。LED 点灯時には 0.5V~1.0V になります。VS 端子が 1.25V 以上になると保護回路が作動し、CP タイマーの設定時間 (Timer Latch) 以上になるとシャットダウンとなります。

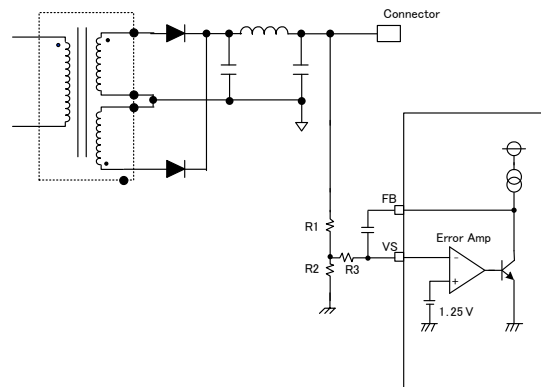


Figure. 18 VS 部ブロック図

コネクタオープン時に、VS 端子に 1.25V が入力されるよう C1, C2, R1, R2, R3 を設定して下さい。

PIN.8 PWMCMP

PWMCMP 端子電圧は IC 内部のノコギリ波との比較で、駆動出力 N1,N2 の DUTY を決めます。

100μA のシンク・ソース電流能力を持っており、PWMCMP 端子に外付け容量を GND に接続することで調光立ち上がり時に PWM 動作をします。出力 N1,N2 の Duty を MaxDuty のみで動作させる場合には PWMCMP を Open にして下さい。

PIN.9 CP

異常を検出してシャットダウンするまでの時間を設定する端子(Timer Latch)です。CP 端子に接続された外付け容量に 1μA 定電流充電を行い、2.0V を超えるとシャットダウンします。ソフトスタート中は CP 端子充電(タイマーラッチ)条件を満たしていても CP 外付け容量への充電を行いません。外付け容量は 0.01μF~2.2μF に設定してください。

$$T_{CP} = C_{CP} \times \frac{V_{CP}}{I_{CP}} = \frac{C_{CP} \times 2.0}{1.0 \times 10^{-6}} = 2.0 \times 10^6 \times C_{CP} \quad [\text{sec}]$$

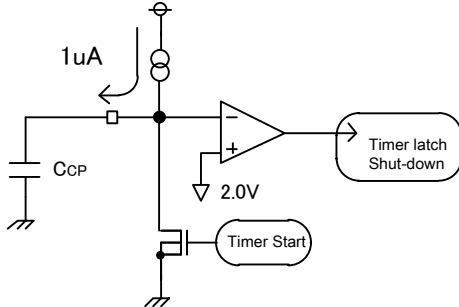


Figure. 19 CP 部ブロック図

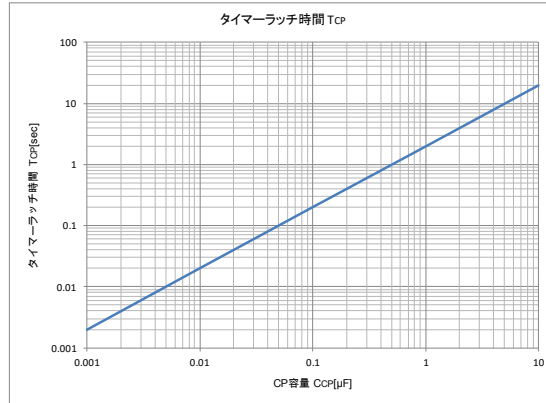


Figure. 20 タイマーラッチ時間 対 CP 容量 特性

PIN.10 PWMIN

PWMIN 端子に PWM パルス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
PWMIN : 1.8V~5.0V	点灯
PWMIN : -0.3V~0.8V	消灯

PIN.11 ADIM

アナログ調光用の DC 信号入出力端子です。ADIM の入力レベルにより端子機能が以下のように変わります。パルス-DC 変換回路が Figure.20 のようになっています。

PWM2DC 入力レベル	PWM2DC 端子機能	ADIM 端子機能	外部から必要な信号
-0.3V<PWM2DC<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<PWM2DC<20V	PWM2DC 端子 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 信号出力

ADIM 電圧を(1/4.4)倍した電圧が IS スレッシュホールド電圧となり、ADIM 電圧と線形な特性を示します。ただし、ADIM が 0.44V(Typ)以下になると IS スレッシュホールド電圧は 0.44V/4.4=0.1V(Typ)でクランプされます。また、ADIM が 2.2V(Typ)以上となると IS スレッシュホールド電圧は 2.2V/4.4=0.5V(Typ)でクランプされます。線形領域で使用するには、ADIM=0.5V~2.1V となるように ADIM 電圧を設定してください。また、PWM2DC 端子よりパルスを入力し、IC 内部の 100kΩ と ADIM 端子につくコンデンサ容量により平滑化した電圧を ADIM 端子へ出力することができます(パルス/DC 変換回路)。このとき、ADIM 端子容量の大きさにより ADIM 端子に発生する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。

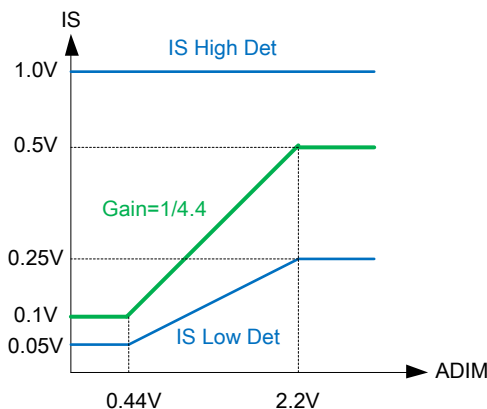


Figure. 21 IS スレッシュホールド 対 ADIM 特性

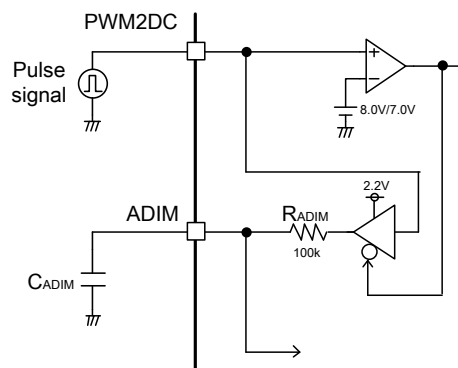


Figure. 22 パルス DC 変換部ブロック図

PIN.12 SS

ソフトスタート時間及び COMPSSD タイマー設定端子です。外付け容量(0.01μF~0.1μF)へ定電流 2.0μA(Typ)の充電を行います。SS 端子電圧が 2.0V を越えると瞬断検出コンパレータ(COMPSSD)が検出可能になります。SS 端子電圧が 2.0V 以下では即ラッチ保護回路の動作は働かなくなります。また、SS 端子が 2.5V を越えるとソフトスタート完了となります。ソフトスタート動作時(SS 端子電圧が 2.5V 以下)は CP 充電によるタイマーラッチ保護回路の動作は働かなくなります。

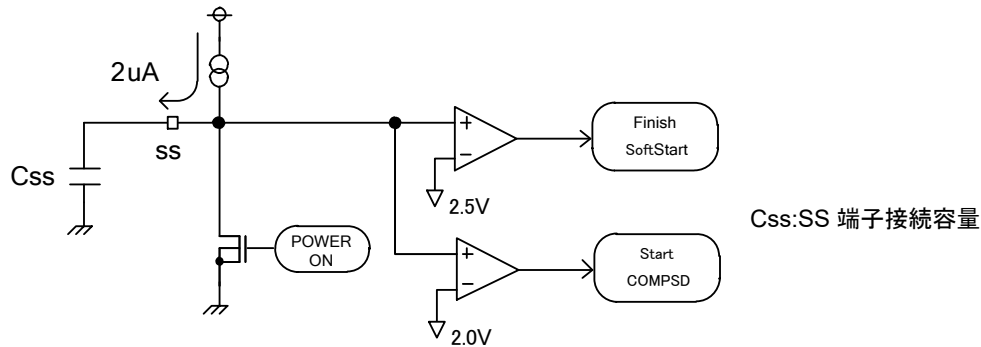


Figure. 23 SS 部ブロック図

$$T_{SSEND} = C_{SS} \times \frac{V_{SSEND}}{I_{SS}} = \frac{C_{SS} \times 2.5}{2.0 \times 10^{-6}} = 1.25 \times 10^6 \times C_{SS} \quad [\text{sec}]$$

$$T_{SDON} = C_{SS} \times \frac{V_{SDON}}{I_{SS}} = \frac{C_{SS} \times 2.0}{2.0 \times 10^{-6}} = 1.0 \times 10^6 \times C_{SS} \quad [\text{sec}]$$

PIN.13 FAIL

IC の FAIL 信号の出力端子になります。通常時に GND Level を出力し、異常検出時タイマーラッチ後に Open になります。Open 時の Pull-up 先の電圧は FAIL 端子の定格電圧 5.5V 未満にしてください。FAIL 出力にはノイズの除去用の 0.1μF 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

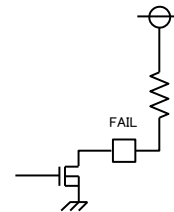


Figure. 24 FAIL 部ブロック図

PIN.14 COMPSSD

過電圧保護回路用コンパレータの入力端子になります。コンパレータの検出電圧は 4.0V(Typ)で、過電圧検出後 2CLK 経過したのちにタイマーラッチにてシャットダウンになります。

PIN.15 PWM2DC

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 に出力します(パルス/DC 変換機能)。PWM2DC 端子電圧に 8V(Typ)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状態となり、ADIM 端子に直接 DC 電圧を入力するモードになります。(PIN.11 ADIM の図面を参照してください。)

PIN.16 PGND

出力端子 N1,N2 Driver 部の Power GND 端子です。基板セット上では GND(3pin)端子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

Low Side 外付け Nch FET の Gate 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。ノイズ軽減用です。GATE は抵抗 1kΩ~10kΩ にて SOURCE にプルダウンして下さい。

PIN.18 N1

Low Side 外付け Nch FET の Gate 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。ノイズ軽減用です。GATE は抵抗 1kΩ~10kΩ にて SOURCE にプルダウンして下さい。

保護機能検出条件一覧 (Typ 条件)

Protection 名	検出端子	検出条件		解除条件	タイマー動作	Protectionタイプ
		検出端子条件	SS			
LED OPEN	IS	(ADIM<0.44V) IS < 0.05V (0.44V<ADIM<2.2V) IS < ADIM/8.8 (ADIM>2.2V) IS < 0.25V	SS>2.0V	(ADIM<0.44V) IS > 0.05V (0.44V<ADIM<2.2V) IS > ADIM/8.8 (ADIM>2.2V) IS > 0.25V	2CLK	ラッチ off
LED SHORT	IS	IS > 1.0V	SS>2.0V	IS < 1.0V	2CLK	ラッチ off
OVP	VS	VS > 1.25V	SS>2.5V	VS < 1.25V	CP	ラッチ off
VCC UVLO	VCC	VCC < 7.5V	-	VCC > 8.0V	なし	解除で再開
COMPSD	COMPSD	COMPSD > 4.0V	SS>2.0V	COMPSD < 3.8V	2CLK	ラッチ off

ラッチ off 状態をリセットするには STB 端子より信号を入力する必要があります。または、VCCUVLO を一度検出する必要があります。表に示す count 数は駆動発振周波数×2 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	SS 端子	FAIL 端子
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
OVP	ラッチ後停止	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
COMPSD	ラッチ後停止	ラッチ後 L	ラッチ後 H

応用回路例

BD94121F を使用したアプリケーション例を紹介します。

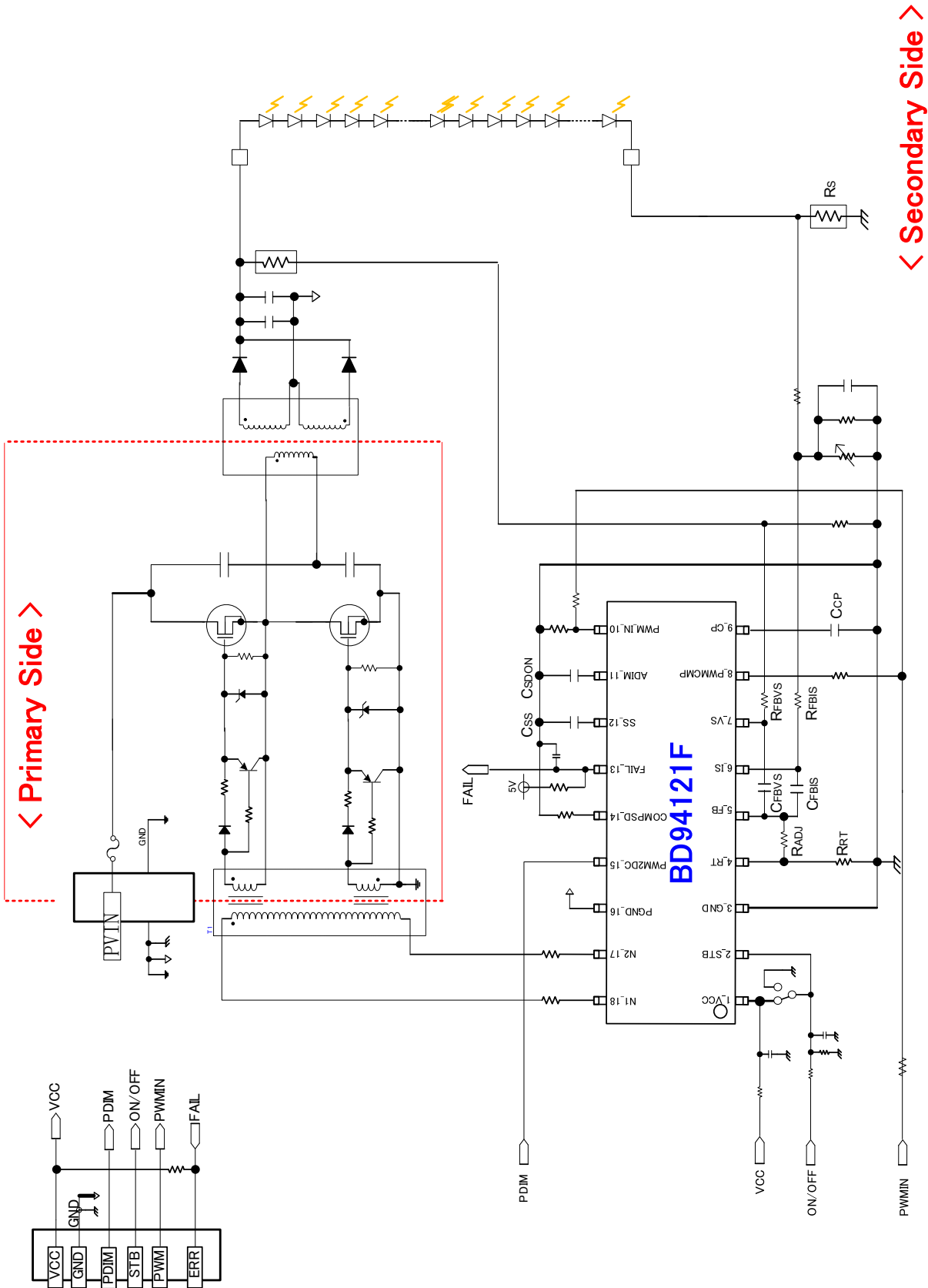


Figure. 25 応用回路例

タイミングチャート

瞬断検出型異常検出時

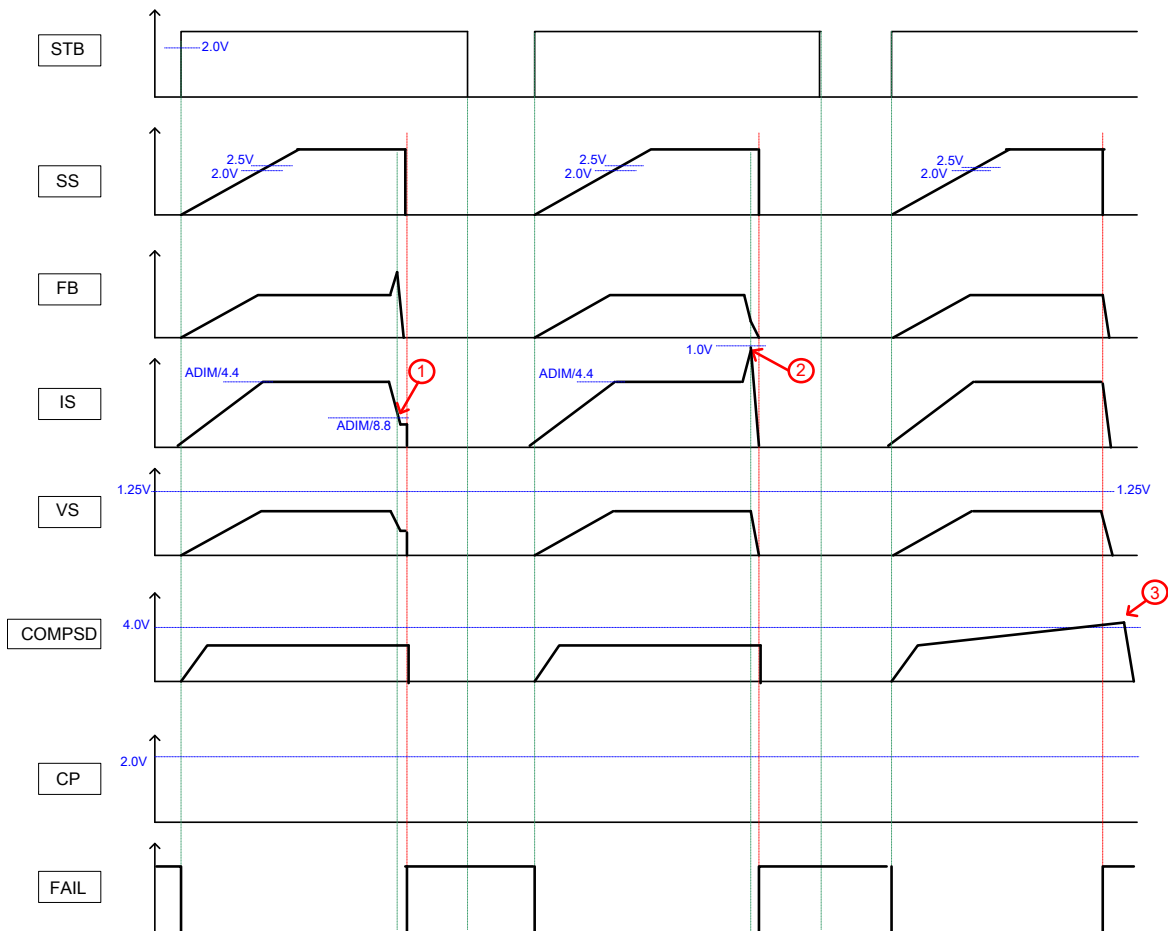


Figure. 26 タイミングチャート 1

[瞬断検出型異常検出説明]

上図において①～③のタイミングにて IC は異常検出をし、瞬断検出し出力停止にてラッチします。CP 充電によるタイマー充電は行いません。①～③に対して次のような表の条件にて異常検出を行っています。

No.	異常検出内容	異常検出条件
①	LED 電流異常検出	$IS < (ADIM/8.8)V$
②	LED ショート異常検出	$IS > 1.0V$
③	COMPSD 過電圧検出	$COMPSD \geq 4.0V$

タイマーラッチ型異常検出時

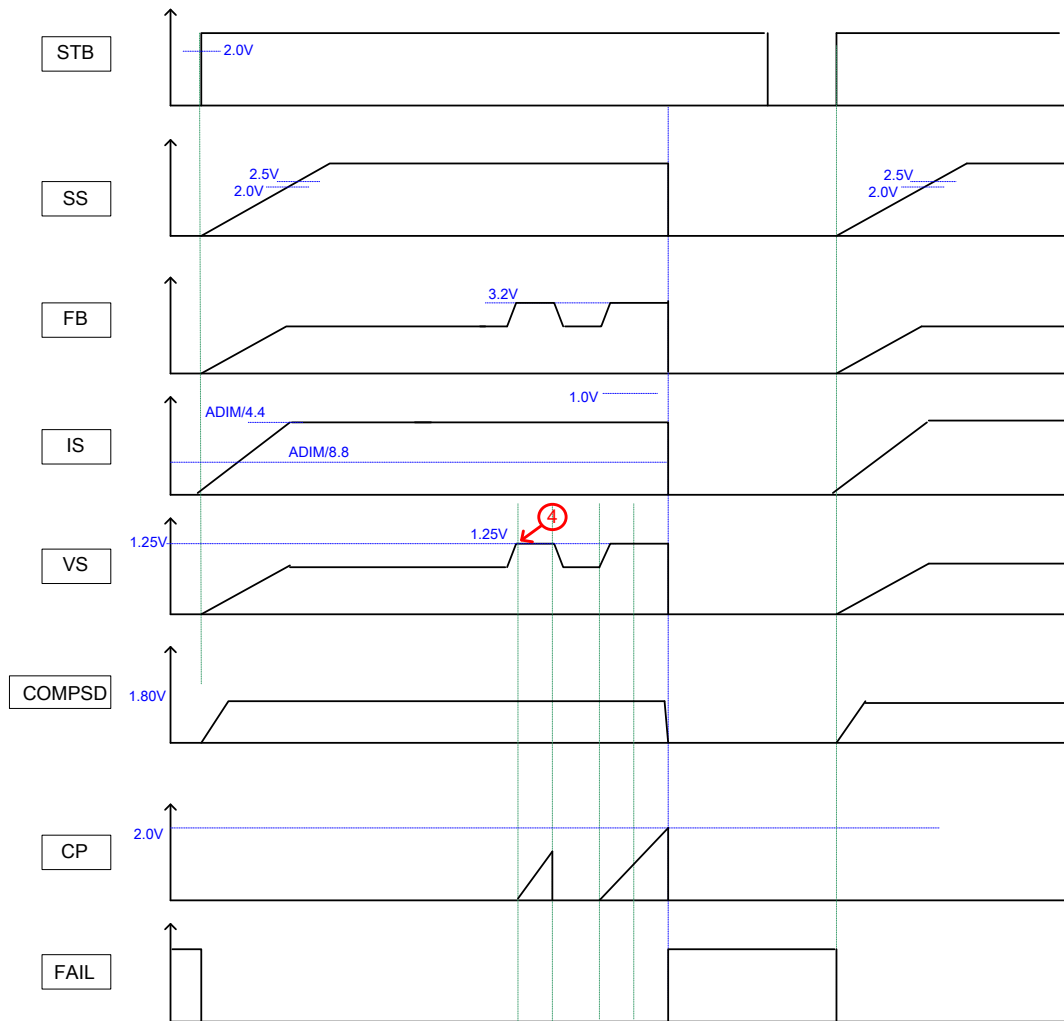


Figure. 27 タイミングチャート 2

[タイマーラッチ型異常検出説明]

上図において④のタイミングにて IC は異常検出をし、タイマーラッチ充電を開始しています。④に対して次のような表の条件にて異常検出を行っています。

No.	異常検出内容	異常検出条件
④	LED 電圧異常検出	$VS \geq 1.25V$

出力タイミングチャート

BD94121F は Nch FET にて構成される Push-Pull, Half Bridge 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。

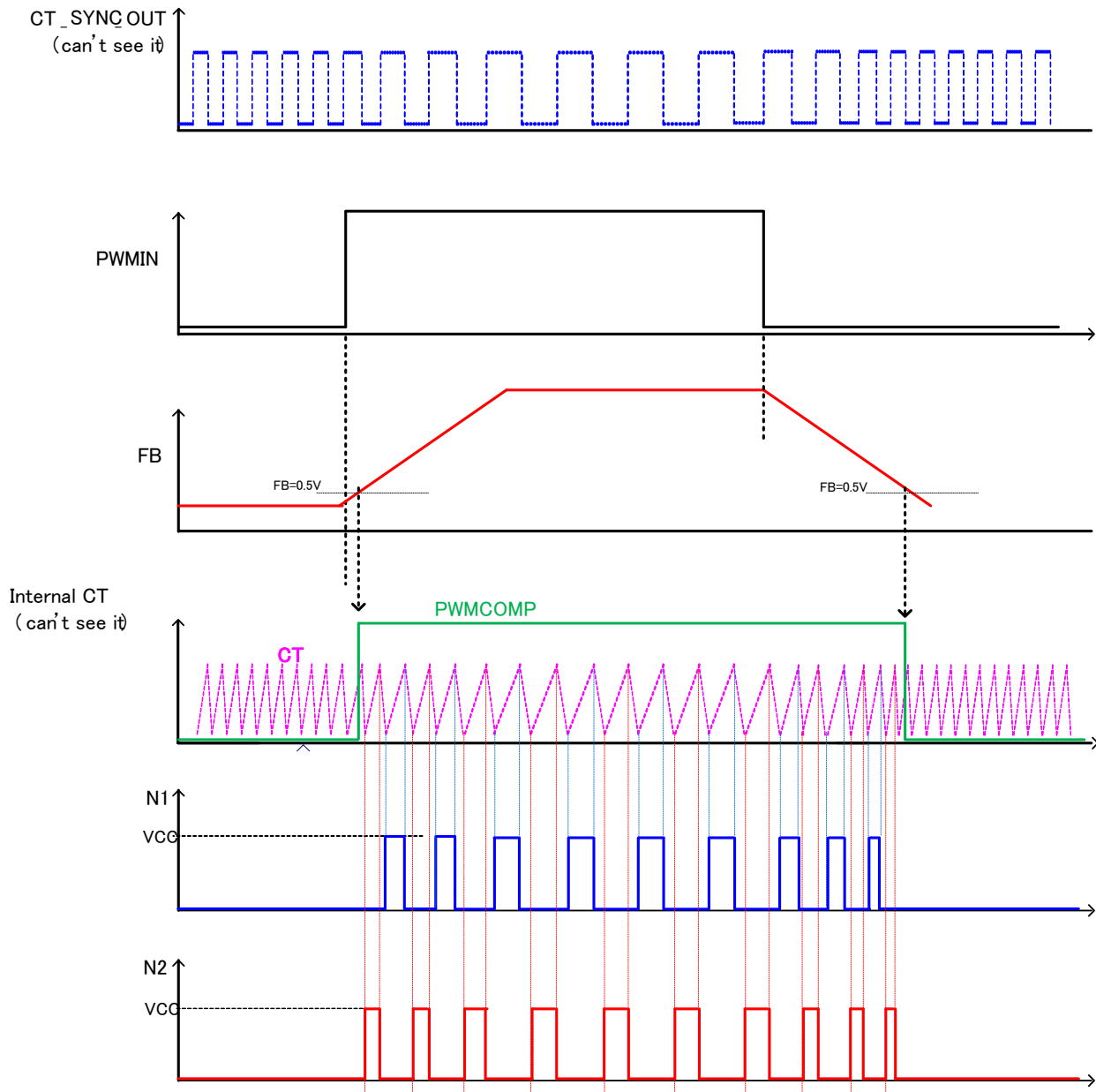


Figure. 28 出力タイミングチャート

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。その際、デジタル系電源とアナログ系電源は、それらが同電位であっても、デジタル系電源パターンとアナログ系電源パターンは分離し、配線パターンの共通インピーダンスによるアナログ電源へのデジタル・ノイズの回り込みを抑制してください。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、低温で容量ぬげ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. 熱設計について

万一、許容損失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。本仕様書の絶対最大定格に記載しています許容損失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の対策をして、許容損失を超えないようにしてください。

6. 推奨動作条件について

この範囲であればほぼ期待通りの特性を得ることができる範囲です。電気特性については各項目の条件下において保証されるものです。

7. 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。

8. 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。

使用上の注意 — 続き

9. 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。

10. 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。

11. 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。

12. 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。

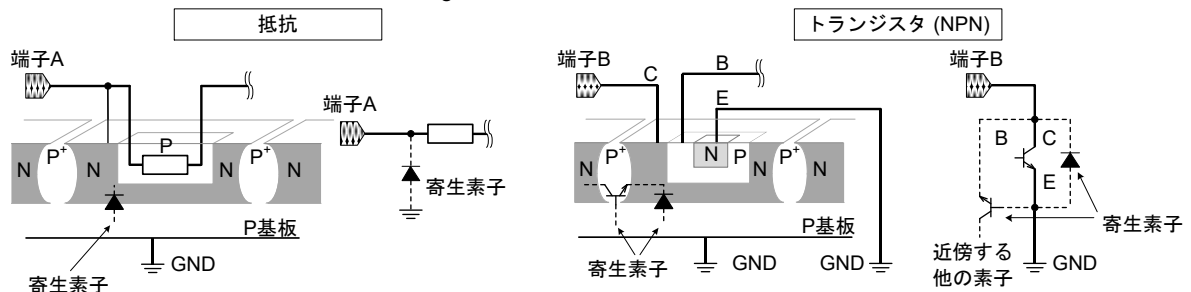
例えば、下図のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

○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せん。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 xx. モノリシック IC 構造例



13. 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上定数を決定してください。

14. 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。

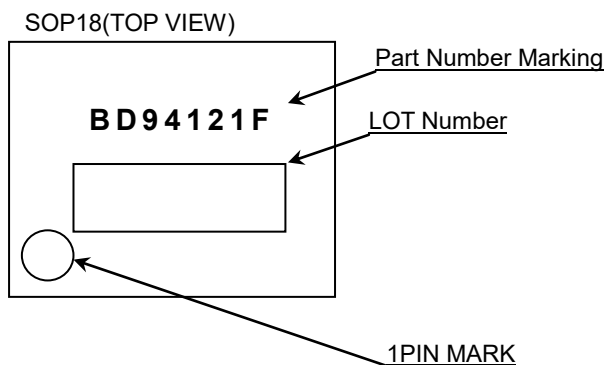
15. 温度保護回路について

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。許容損失範囲内でご使用いただきますが、万が一許容損失を超えた状態が継続すると、チップ温度 T_j が上昇し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。

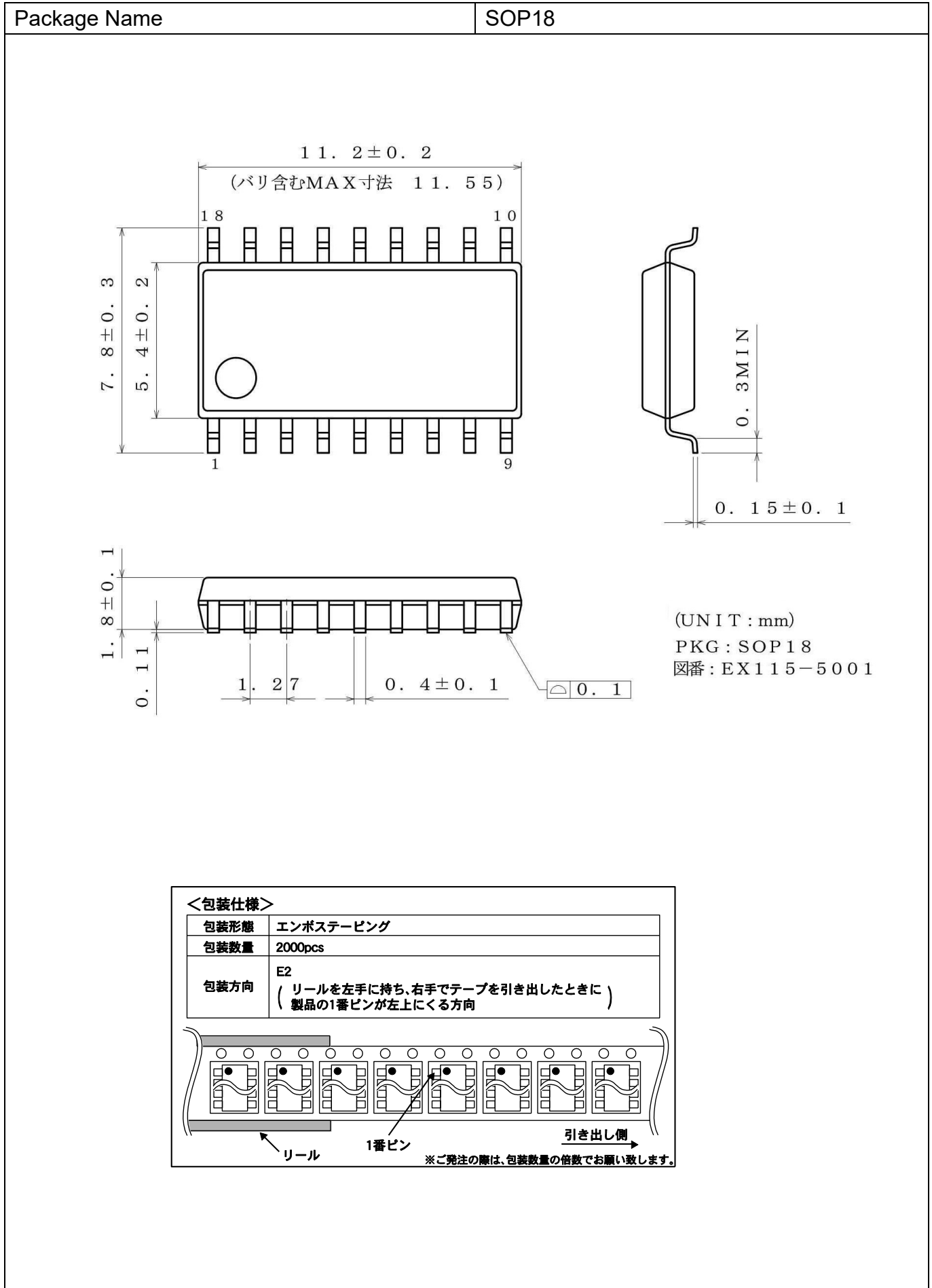
発注形名情報



標印図



外形寸法図と包装・フォーミング仕様



改訂履歴

Revision No.	Date	Page	Changes
001	2016.02.22	All	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、推奨保管期限を超過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を超過した製品は、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。規定時間を超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。