

# TB62D901FNG

## 照明用 AC/DC 降圧型 LED ドライバ

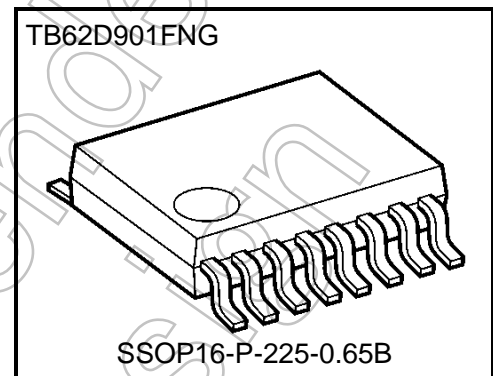
### 1. 概要

本製品は、AC/DC 降圧型の定電流ドライバ IC です。

降圧制御のスイッチング周波数を、入力電圧や接続された LED の  $V_f$  値に応じて自動的に調節することにより、LED 電流に対する入力電圧変動や LED  $V_f$  バラツキの影響を最小限に抑えます。

アナログ電圧入力により LED 電流を調節するリニア調光方式および、PWM 調光方式に対応しております。

また、過熱、過電流、過電圧、低入力電圧、電流検出端子 (ISEN1) のオープンに対する検出機能を内蔵しております。



重量: 0.07 g (標準)

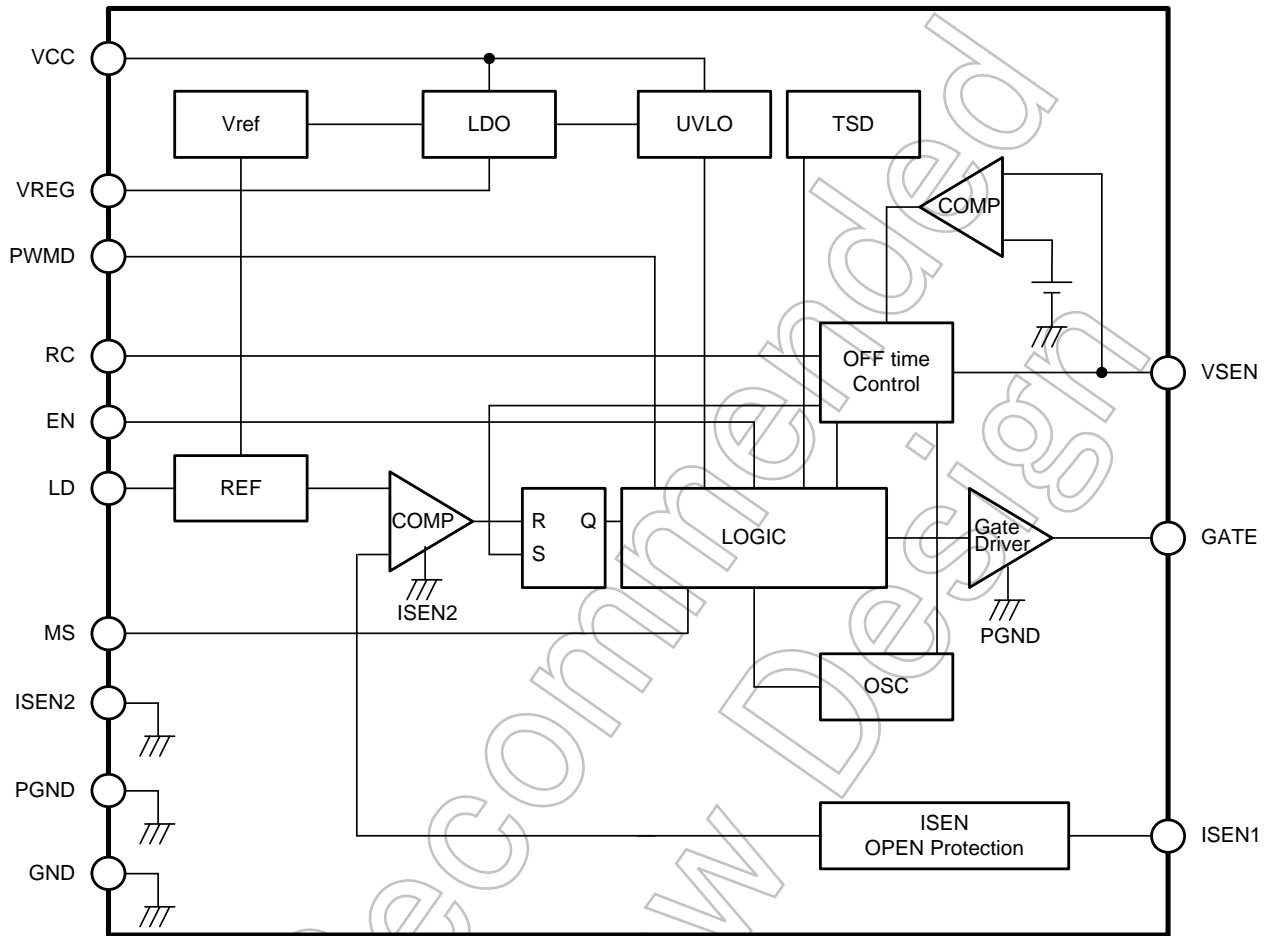
### 2. 用途

LED 照明機器

### 3. 特長

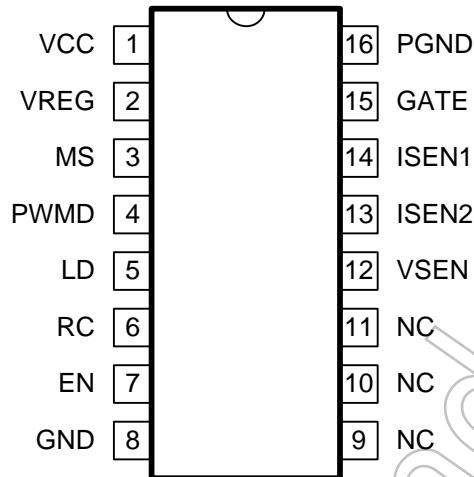
- 動作電源電圧 : 12V ~ 30V
- 調光機能 : リニア調光機能  
(LED 電流のピーク値およびリップル値の調節が可能)  
PWM 調光機能
- スイッチング周波数 : 可変式 500kHz (最大)
- 動作モード : 連続 (CCM) モード  
(オフ時間固定モード、オフ時間自動調整モード)  
臨界 (GRM) モード
- 効率 : 90% 以上 (推奨部品にて)
- 検出機能 : 過熱検出 (TSD)  
: 過電流検出 (OCP)  
: 過電圧検出 (OVP)  
: 低入力電圧検出 (UVLO)  
: ISEN 端子オープン検出 (IOP)
- IC スタンバイ機能 : EN 端子への入力信号により、スタンバイモードへの切り替えが可能  
スタンバイモード時消費電流 0.8mA (最大)
- 動作温度 :  $T_{opr} = -40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 105\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 外囲器 : SSOP16-P-225-0.65B

4. ブロック図



Not Recommended for New

5. ピン配置 (top view)



6. 端子説明

端子番号	端子名称	I/O	端子説明
1	VCC	P	電源入力端子です。
2	VREG	O	内部レギュレータの出力端子です。
3	MS	I	動作モード切り替えの入力端子です。 GND ショート時に連続モードとなり、VREG 端子ショート時に臨界モードとなります。
4	PWMD	I	調光用の PWM 信号入力端子です。 "H"レベル電圧入力で LED 点灯となり、"L"レベル電圧入力で LED 消灯となります。
5	LD	I	LED 電流のピーク値を調整用のアナログ電圧入力端子です。
6	RC	I	LED 電流のリップル値調整用のアナログ電圧入力端子です。
7	EN	I	IC イネーブル信号入力端子です。 "H"レベル電圧入力で通常動作モードとなり、"L"レベル電圧入力でスタンバイモードとなります。スタンバイモードでは、レギュレータ回路、基準電圧回路、UVLO回路以外の回路が停止します。
8	GND	P	グランド端子です。
9	NC	-	未接続端子です。GND に接続してください。
10	NC	-	未接続端子です。GND に接続してください。
11	NC	-	未接続端子です。GND に接続してください。
12	VSEN	I	フィードバック電圧入力端子です。 本端子への入力電圧に従い、降圧回路外付け MOSFET ゲートのオフ時間が決まります。
13	ISEN2	I	LED 電流の検出端子です。 ISEN1 端子と GND 間に接続した抵抗の GND 側に接続してください。
14	ISEN1	I	LED 電流の検出端子です。 本端子と GND 間に接続した抵抗により、LED 電流のピーク値が決まります。
15	GATE	O	パワー-MOSFET の制御端子です。 降圧回路外付け MOSFET のゲートを駆動します。
16	PGND	P	GATE ドライバ用のパワーグランド端子です。

\*I/O 欄記号 I: 入力端子, O: 出力端子, P: 電源端子

## 7. 入出力等価回路

端子番号	端子名称	等価回路	端子番号	端子名称	等価回路
1	VCC		8	GND	
2	VREG		13	PGND	
3	MS		16	ISEN2	
5	LD		12	VSEN	
6	RC		14	ISEN1	
4	PWMD		15	GATE	
7	EN				

8. 絶対最大定格 ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )

項目	記号	定格 *注1	単位
動作電源電圧	$V_{CC}$	-0.3~40	V
入力端子電圧 (PWMD, LD, RC, EN, MS)	$V_{IN}$	-0.3~6.0	V
VREG端子電圧	$V_{REG}$	-0.3~6.0	V
フィードバック端子電圧 (ISEN, VSEN)	$V_{FB}$	-0.3~6.0	V
GATE端子電圧	$V_{GATE}$	-0.3~ $V_{CC}$	V
動作温度	$T_{opr}$	-40~105	$^\circ\text{C}$
保存温度	$T_{stg}$	-55~150	$^\circ\text{C}$
飽和熱抵抗	$R_{th(j-a)}$	87.3*注2	$^\circ\text{C}/\text{W}$
許容損失	$P_D$	1.43*注2,3	W

注1: 数値はすべて PGND/GND/ISEN2 端子基準です。

注2: 基板条件 JEDEC4 層基板 (76.2x114.3x1.6mm)

注3: 許容損失は、周囲温度  $T_a = 25^\circ\text{C}$  を  $1^\circ\text{C}$  超過ごとに飽和熱抵抗値の逆数 ( $1/R_{th(j-a)}$ ) を減じた値になります。

9. 動作条件 (特に指定がない場合,  $T_a = -40^\circ\text{C} \sim 105^\circ\text{C}$ )

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
電源端子電圧	$V_{CC}$		12	—	30	V
スイッチング周波数	$f_{SW}$		—	—	500	kHz
LD端子入力電圧	$V_{LD1}$	LEDピーク電流調整機能使用時	0.2	—	3.8	V
	$V_{LD2}$	LEDピーク電流調整機能未使用時	4.5	—	$V_{REG}$	
RC端子入力電圧	$V_{RC1}$	LEDリップル電流調整機能使用時	1	—	4.0	V
	$V_{RC2}$	LEDリップル電流調整機能未使用時	0	—	0.5	
VSEN端子入力電圧	$V_{VSEN1}$	オフ時間自動調整モードで使用する場合	0.5	—	3	V
	$V_{VSEN2}$	オフ時間固定モードで使用する場合	4.5	—	$V_{REG}$	

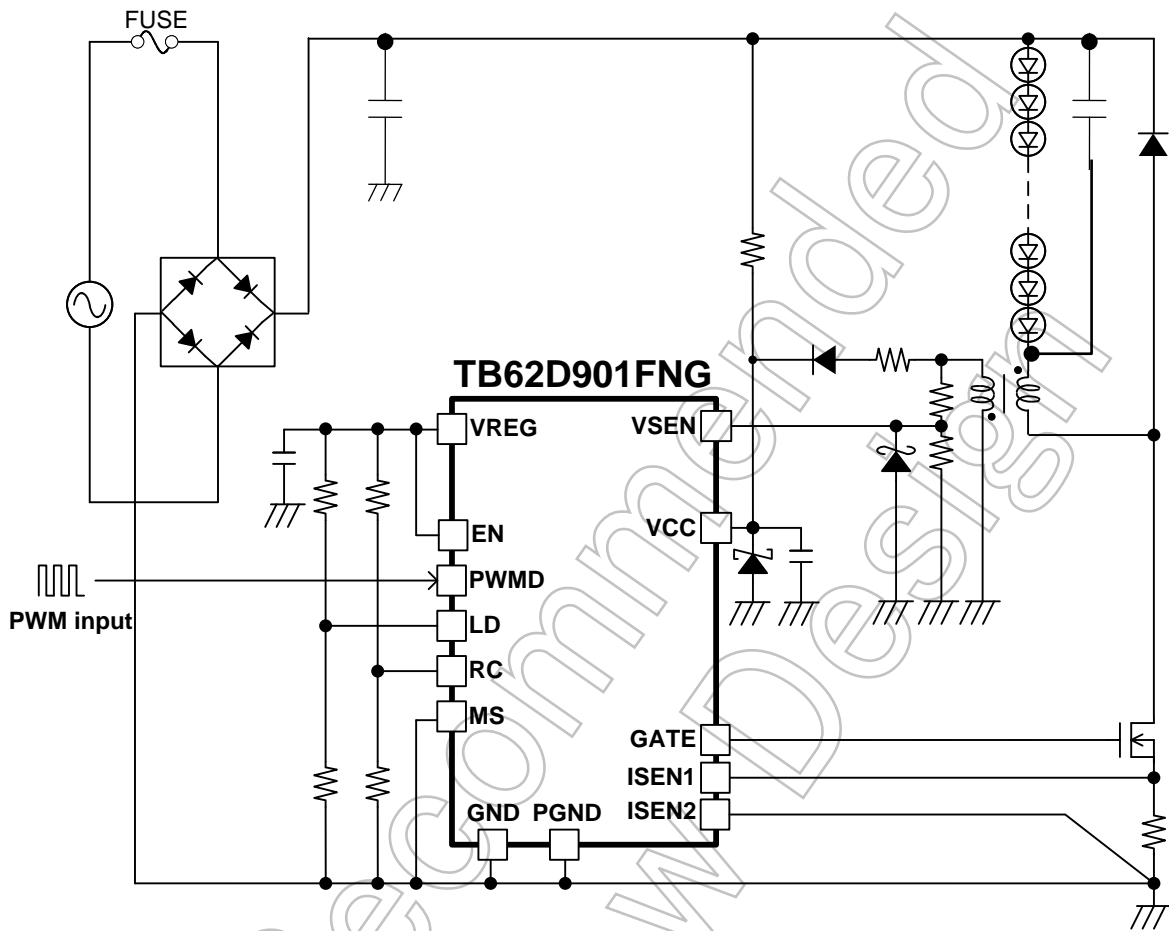
GATE 端子からは、VCC 端子への入力電圧と同等レベルの電圧が出力されます。外付けのパワーMOSFETの耐圧を考慮してVCC端子入力電圧を設定願います。

10. 電気的特性 (特に指定がない場合,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{CC}=12\text{V}$ )

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
<b>&lt;消費電流&gt;</b>						
動作時消費電流	$I_{CC(ON)}$	EN=H, PWMD=H, MS=L $V_{VSEN}=V_{REG}$ , $V_{LD}=V_{REG}$ , $V_{RC}=0\text{V}$ $V_{ISEN1}=0\text{V}$	—	2.0	2.5	mA
静止時消費電流	$I_{CC(OFF)}$	EN=L	—	0.5	0.8	
<b>&lt;レギュレータ部&gt;</b>						
VREG 出力電圧	$V_{REG}$	$I_{REG}=0\text{mA}$	4.9	5	5.1	V
VREG 最大出力電流	$I_{REG}$		—	—	2	mA
<b>&lt;UVLO部&gt;</b>						
UVLO 解除電圧	$V_{UVLO(UP)}$	$V_{CC}$ 上昇時	10.5	11	11.5	V
UVLO 動作電圧	$V_{UVLO(DOWN)}$	$V_{CC}$ 下降時	8.0	8.5	9.0	V
<b>&lt;GATE Driver部&gt;</b>						
GATE 端子ソース抵抗	$R_{GATEH}$	$I_{GATE}=-100\text{mA}$	—	5	10	$\Omega$
GATE 端子シンク抵抗	$R_{GATEL}$	$I_{GATE}=100\text{mA}$	—	2.5	5	$\Omega$
GATE 端子立ち上がり時間	$t_{GATE}$	$C_L=1\text{nF}$	—	15	30	ns
GATE 端子立ち下り時間	$t_{GATE}$	$C_L=1\text{nF}$	—	15	30	ns
MOSFET オフ時間	$t_{OFF}$	EN=H, PWMD=H, MS=L $V_{VSEN}=V_{REG}$ , $V_{LD}=V_{REG}$ , $V_{RC}=0\text{V}$	3.87	4	4.13	$\mu\text{s}$
<b>&lt;検出回路部&gt;</b>						
OV P 動作電圧	$V_{OVP}$	VCC 端子	32	35	38	V
O C P 動作電圧	$V_{OCP1}$	ISEN 端子, $V_{LD}=V_{REG}$	1.4	1.6	1.8	V
	$V_{OCP2}$	ISEN 端子, $V_{LD}=0.2\text{V}$	$V_{LD}+0.1$	$V_{LD}+0.4$	$V_{LD}+0.7$	
	$V_{OCP3}$	ISEN 端子, $V_{LD}=3.8\text{V}$	$V_{LD}-0.0$	$V_{LD}+0.2$	$V_{LD}+0.4$	
TSD 動作温度	$T_{TSD}$	温度上昇時	130	140	150	$^\circ\text{C}$
TSD ヒステリシス	$T_{TSD(HYS)}$	温度下降時	10	20	30	$^\circ\text{C}$
<b>&lt;入力端子部&gt;</b>						
入力端子高レベル入力電圧 (PWMD, EN, MS)	$V_{INH}$		1.5	—	$V_{REG}$	V
入力端子低レベル入力電圧 (PWMD, EN, MS)	$V_{INL}$		0	—	0.4	V
入力端子入力電流	$I_{INH}$	測定端子は、PWMD, EN, LD, RC $V_{IN}=V_{REG}$ , $V_{ISEN1}=0\text{V}$	—	—	1	$\mu\text{A}$
	$I_{INL}$	測定端子は、PWMD, EN, MS, LD, RC $V_{IN}=0\text{V}$ , $V_{ISEN1}=0\text{V}$	-1	—	—	$\mu\text{A}$
MS 端子プルダウン抵抗	$R_{UP}$		240	300	360	k $\Omega$
<b>&lt;検出端子部&gt;</b>						
ISEN 端子ピーク電圧	$V_{PEAK1}$	$V_{LD}=V_{REG}$	0.95	1.0	1.05	V
	$V_{PEAK2}$	$V_{LD}=0.2\text{V}\sim 3.8\text{V}$	$V_{LD}/1.5-0.1$	$V_{LD}/1.5$	$V_{LD}/1.5+0.1$	
検出ブランキング時間	$t_{BLK}$		250	400	550	ns

11. 動作説明

11.1 標準接続図



Not Recommended for New Designs

11.2 動作モード

下記、3 種類の動作モードより選択可能です。MS 端子および VSEN 端子の処理に従い、IC の動作モードが決まります。それぞれのモードで、パワー-MOSFET (M1)の制御が異なります。

表 1 動作モード比較

動作モード	使用する場合の端子処理		パワー-MOSFET(M1)の制御	
	MS 端子	VSEN 端子	OFF 時間	ON 時間
1 オフ時間固定モード	GND	VREG	4 $\mu$ s (TYP.)後にオンで固定 (V <sub>RC</sub> =0V 条件時)	ISEN1 端子によるピーク電流検出により決定
2 オフ時間自動調整モード	GND	トランスの2次側を接続	VSEN 端子による電圧検出により決定	ISEN1 端子によるピーク電流検出により決定
3 臨界モード	VREG	トランスの2次側を接続	VSEN 端子による LED 電流 0mA 検出により決定	ISEN1 端子によるピーク電流検出により決定

11.2.1 オフ時間固定モード

ISEN1 端子にて検出される I<sub>LED</sub> ルート A が、設定ピーク電流値 I<sub>LEDP</sub> 迄上昇した際に、M1 をオフにします。V<sub>RC</sub>=0V 条件時は、M1 オフ期間 4 $\mu$ s (TYP.)後に、再び M1 をオンにします。ピーク電流値は、LD 端子に入力する電圧によって設定可能です(詳細は、12.2と図6を参照願います。)。オフ期間は、RC 端子に入力する電圧によって設定可能です(詳細は、12.3と図7を参照願います。)。本制御により、LED 電流に対する入力電圧 V<sub>IN</sub> 変動の影響を最小限に抑えることが可能です。(V<sub>IN</sub>は、ブリッジダイオードによって整流された DC 電圧です。)  
本モードは、少ない部品で実現可能です。

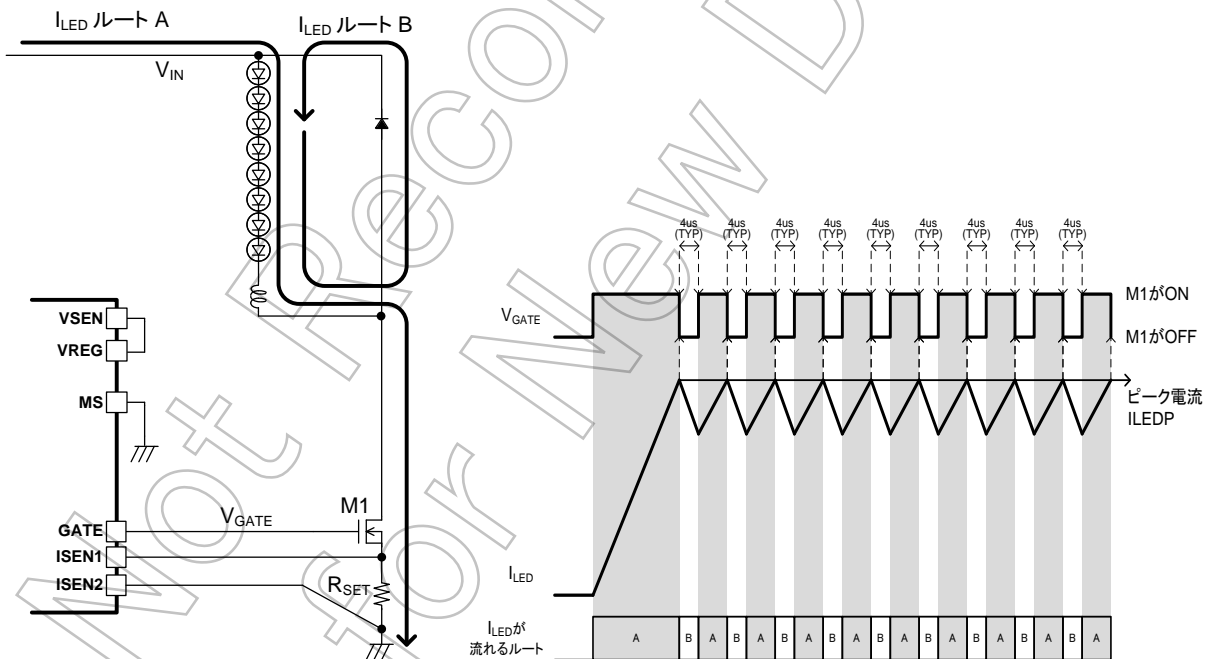


図 1 オフ時間固定制御



11.2.2 オフ時間自動調整モードについて

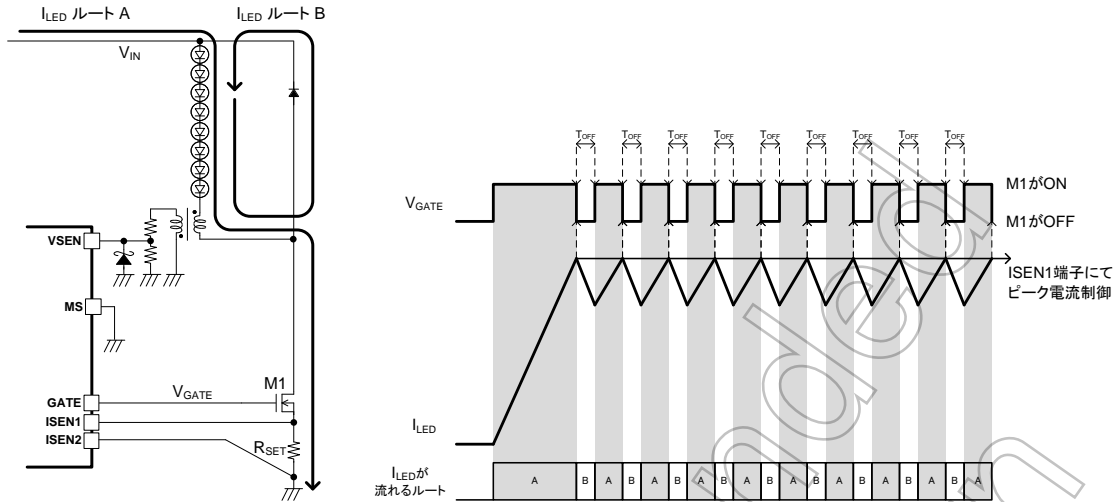


図 2. OFF 時間自動調整

ISEN1 端子にて検出される  $I_{LED}$  ルート A が、設定ピーク電流値迄上昇した際に、M1 をオフにします。そして、M1 オフ期間  $T_{OFF}$  後に、再び M1 をオンにします。(図 2 参照ください。)

ピーク電流は、LD 端子に入力する電圧によって設定します(詳細は 12.2 を参照願います)。 $T_{OFF}$  は、トランスの 2 次側電圧に発生する電圧および、RC 端子に入力する電圧によって決まります(詳細は 12.3, 図 3, 図 8 を参照願います)。2 次側電圧は LED の総  $V_f$  で安定します。(回生ダイオードの  $V_f$  は無視しています。)

2 次側に発生した電圧を抵抗分圧し VSEN 端子への印加電圧を 1V となるように設定することを推奨いたします。LED および回生ダイオードの  $V_f$  が、温度特性によって変化し、VSEN 端子に印加される電圧が 1V より変化したことを検出し、M1 のオフ時間を自動調整します。

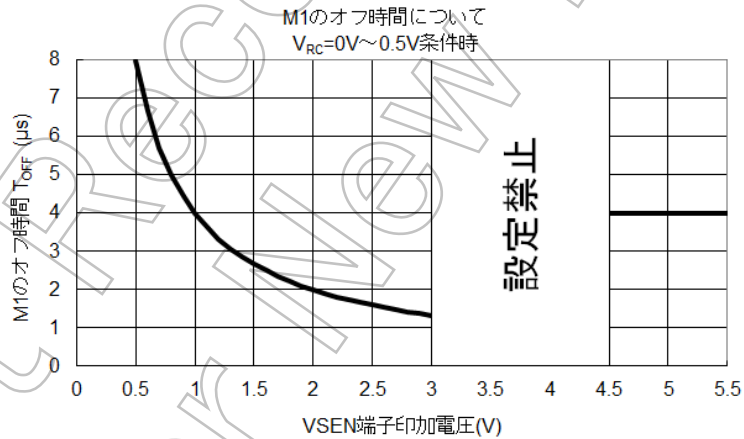


図 3. OFF 時間と VSEN 電圧の関係( $V_{RC} < 0.5V$ )

VSEN 端子への入力電圧は、0.5V~3.0V または、4.5V~ $V_{REG}$  の範囲でご使用願います。本制御により、LED 電流に対する入力電圧  $V_{IN}$  変動や LED  $V_f$  パラツキの影響を最小限に抑えることが可能です。

11.2.3 臨界モードについて

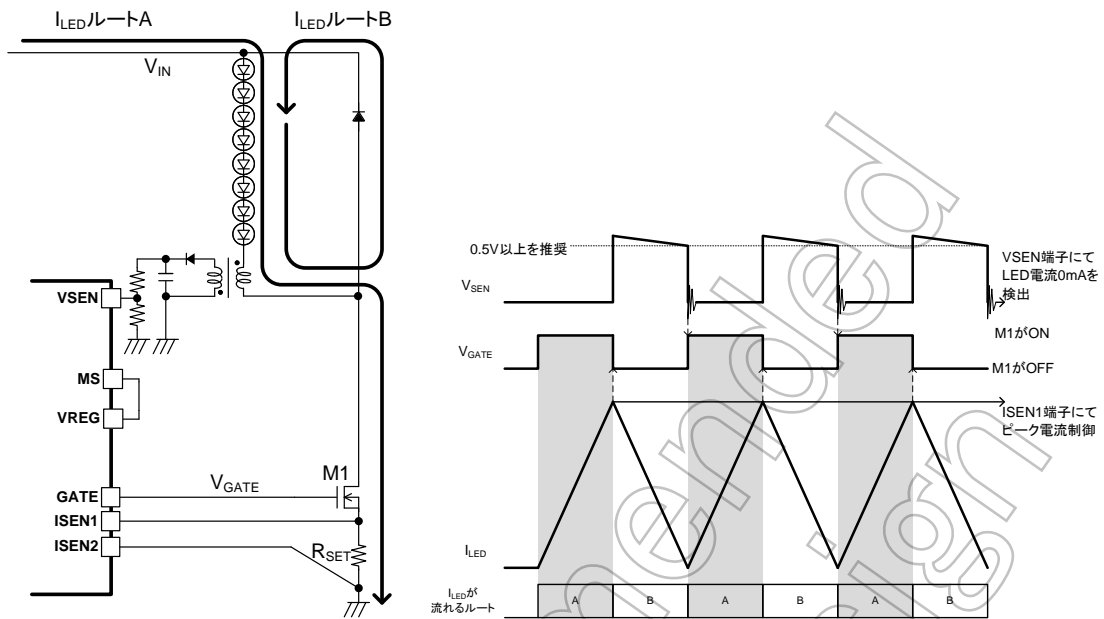


図 4. 臨界モード

I<sub>LED</sub> ルート A が、設定ピーク電流値迄上昇した際に、M1 をオフにします。そして、I<sub>LED</sub> ルート B が約 0mA になったことを、トランスの 2 次側に接続した VSEN 端子にて検出し、再び M1 をオンにします。ピーク電流は、LD 端子に入力する電圧によって設定します。(詳細は 14 頁を参照願います)

本制御により、入力電圧 V<sub>IN</sub> や LED の V<sub>f</sub> が変化した際の、I<sub>LED</sub> の変化を最小限に抑えることが可能です。また、本モードは M1 のスイッチング周波数が遅くなるため、他のモードと比べ、効率向上やノイズ低減が可能です。

I<sub>LED</sub> ルート B に電流が流れる期間、VSEN 端子に 0.5V 以上の電圧が印加されるように設定することを推奨いたします。

12. 調光機能

三種類の調光機能を内蔵しています。

表 2. 調光制御モード比較

動作モード		制御方法		調光結果		
		入力ピン	調光入力	LED 電流	ピーク電流	リップル電流量
1	PWM 調光	PWMD	デジタル信号	PWMD=H: ON PWMD=L: OFF	固定	固定
2	リニア調光	LD	アナログ電圧	ON	変化	固定
3	リップル調光	RC	アナログ電圧	ON	固定	変化

12.1 PWM 調光

PWMD 端子に入力する PWM 信号によって、LED 電流を ON/OFF 制御し、調光する機能です。本機能を使用しない場合は、PWMD 端子を VREG 端子ショートとしてください。

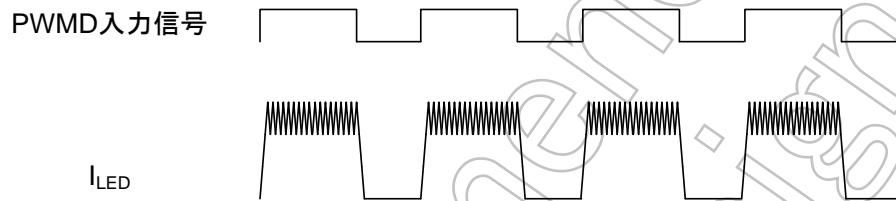


図 5. PWM 調光

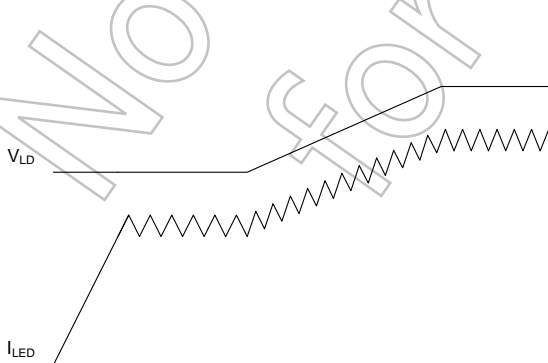
12.2 リニア調光

ピーク電流制御によるリニア調光機能です。

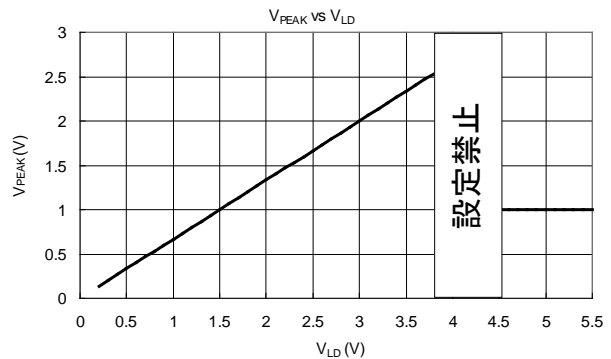
ピーク電流は、LD 端子に入力されるアナログ電圧  $V_{LD}$  によって制御されます。内部電圧  $V_{PEAK}$  は、 $V_{LD}$  から変換され、内部コンパレータの入力となります。コンパレータは、 $V_{PEAK}$  と電流検出抵抗  $R_{SET}$  に流れる電流によって決まる ISEN1 端子入力電圧を比較します。 $V_{PEAK}$  は LD ピンへの印加電圧によって決定されます。

表 3.  $V_{PEAK}$  の設定について

LD端子への入力	$V_{PEAK}$
LD端子をVREG端子にショート (LD端子によるリニア調光を使用しない場合)	1.0V(TYP.)
LD端子にアナログ電圧を入力	$V_{LD}/1.5$ (TYP.) $V_{LD}$ は、0.2V~3.8Vの範囲で設定することを推奨いたします。



(a) LED 電流と制御電圧  $V_{LD}$  波形



(b)  $V_{PEAK}$  と  $V_{LD}$  の関係

図 6. リニア調光

12.3 リプル調光

本機能は、LED 電流のリプル値を制御することによるリニア調光です。  
RC 端子にアナログ電圧を入力することによって M1 の  $T_{OFF}$  が制御されます。LED 電流のリプル値は、M1 の  $T_{OFF}$  を変更することにより、調整されます。

表4.  $T_{OFF}$ の設定について

RC端子への入力	$T_{OFF}$
RC端子をGNDにショート (RC端子によるリニア調光を使用しない場合)	4 $\mu$ s(TYP.) $V_{SEN}=1V$ 条件時
RC端子にアナログ電圧を入力	下記グラフを参照願います。 $V_{RC}$ は、1.0V~4.0Vの範囲で設定することを推奨いたします。

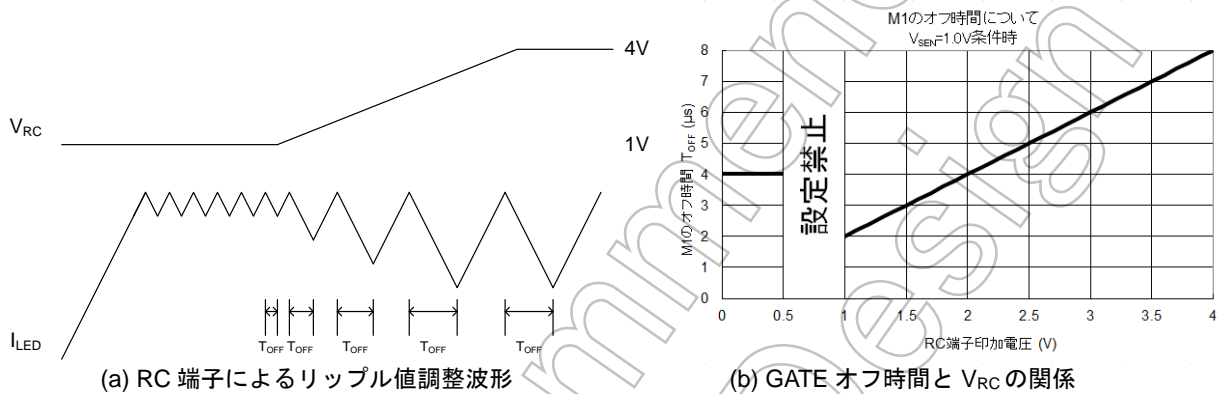


図 7. リプル調光

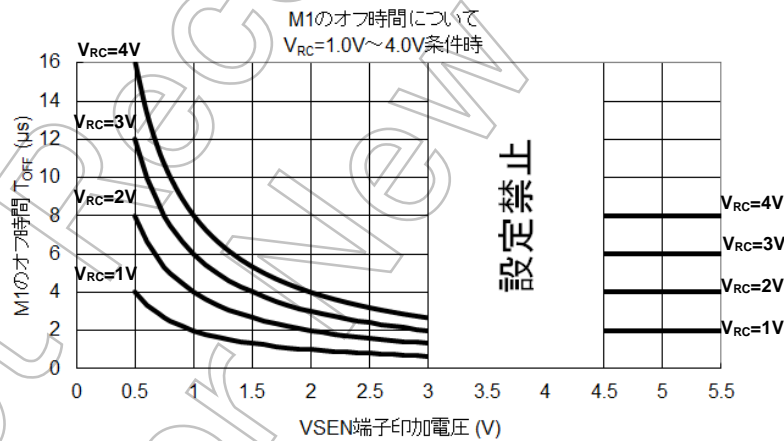


図 8. GATE オフ時間と  $V_{RC}, V_{SEN}$  の関係

$V_{SEN}$  端子への入力電圧は、0.5V~3.0V または、4.5V~ $V_{REG}$  の範囲でご使用願います。

13. 検出機能

本製品は、数種類の検出機能を内蔵しており、表 5 の様にまとめられます。

表5. 検出モード

検出機能	効果	検出対象	検出条件	検出時の動作	解除方法
サーマルシャットダウン (TSD)	IC の過熱防止	IC 内部温度	$T_{TSD}$	スイッチング停止モードに移行	検出レベルより $20^{\circ}\text{C}$ (TYP.)以上下降
過電流検出 (OCP)	回路短絡による過電流防止	ISEN1 端子電圧	$V_{OCP}$ 4 回連続で検出した場合、OCP が動作します。	スイッチング停止モードに移行	電源再立ち上げまたは、EN 信号再立ち上げ
低入力電圧検出 (UVLO)	IC 供給電圧異常による誤動作防止	VCC 端子電圧	$V_{UVLO}$	スタンバイモードに移行	検出レベルより $2.5\text{V}$ (TYP.)以上上昇
過電圧検出 (OVP)	IC 供給電圧異常による誤動作防止	VCC 端子電圧	$V_{OVP}$	スイッチング停止モードに移行	電源再立ち上げまたは、EN 信号再立ち上げ
ISEN1 端子オープン検出 (IOP)	検出端子オープンによる過電流防止	ISEN1 端子電圧	$V_{PEAK}$ GATE 端子電圧 0V 時に検出した場合、IOP が動作します。	スイッチング停止モードに移行	電源再立ち上げまたは、EN 信号再立ち上げ

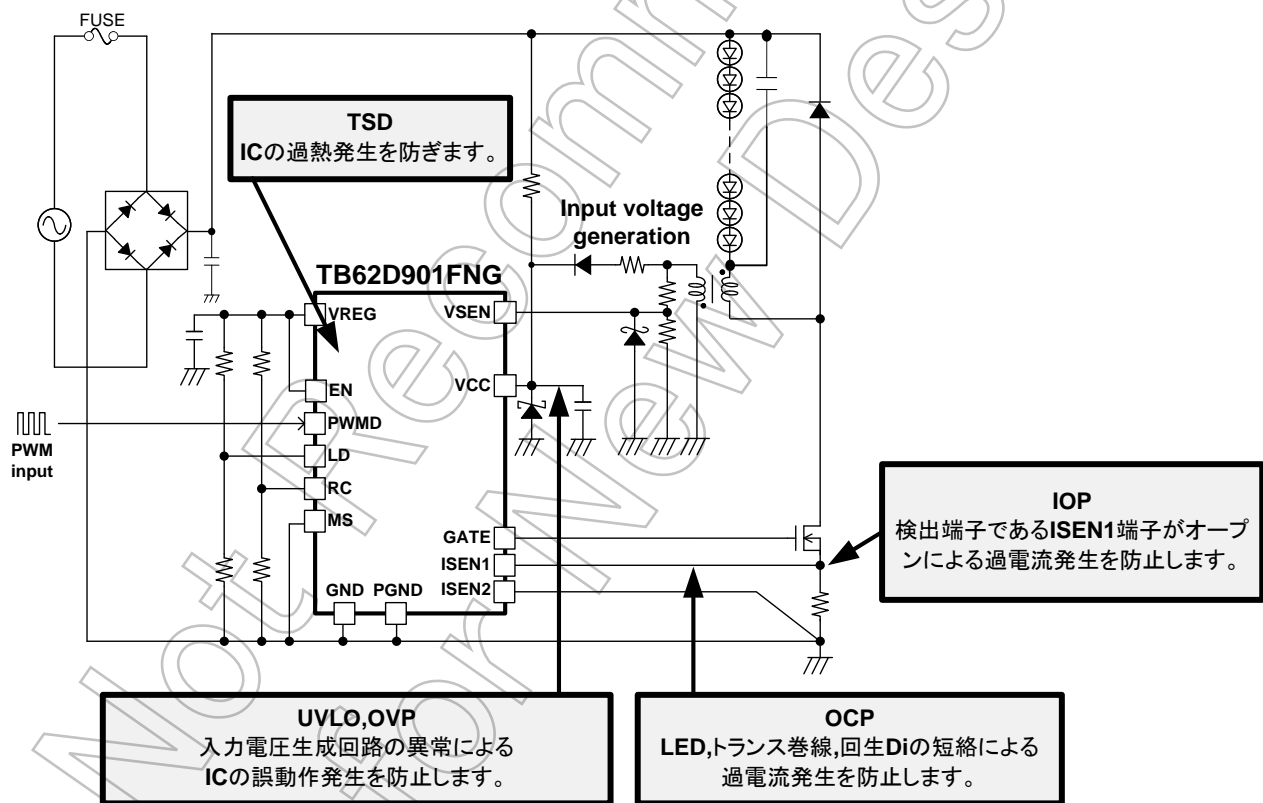


図 9. 検出機能

13.1 サーマルシャットダウン機能(TSD)

ICの過熱を防止する機能です。IC内部の温度がTSD動作温度である140°C(TYP.)以上となった場合、TSDが動作します。TSDが動作すると、GATE端子出力電圧が0Vとなり、スイッチング停止モードに移行します。IC内部の温度が、TSD動作温度より20°C(TYP.)以上低下すると、通常動作に復帰します。

13.2 過電流検出機能(OCP)

通常ISEN1端子電圧が $V_{PEAK}$ 以下となるように負荷電流を制御していますが、LED、トランス巻線、回生Diが短絡した場合の急激な負荷電流増加を防止する機能です。ISEN1端子電圧が、4周期連続(電源投入後2発目のスイッチング以降からカウントします)でOCP動作電圧である $V_{OCP}$ 以上となった場合、OCPが動作します。

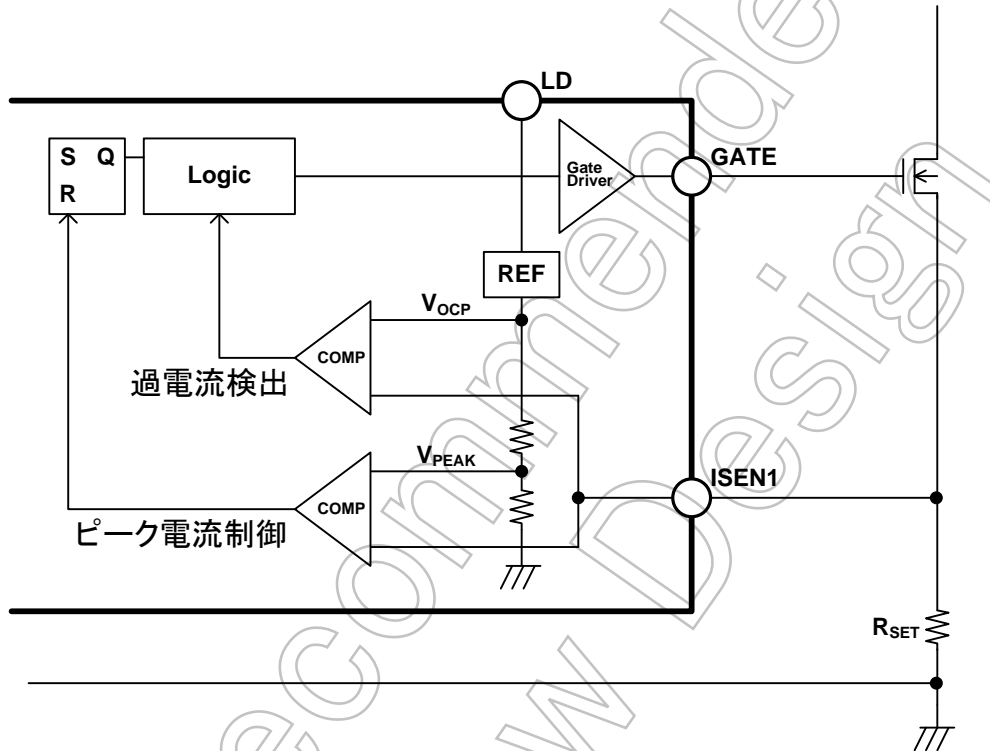


図 10. OCP ブロック図

OCPが動作すると、GATE端子出力電圧が0Vとなり、スイッチング停止モードに移行します。電源再立ち上げまたはEN信号を”H”→”L”→”H”とすることで、通常動作に復帰します。

表6  $V_{OCP}$ および $V_{PEAK}$ の設定について

LD端子への入力	$V_{OCP}$	$V_{PEAK}$
LD端子をVREG端子にショート (LD端子によるリニア調光を使用しない場合)	1.6V(TYP.)	1.0V(TYP.)
LD端子にアナログ電圧を入力	$V_{LD} + 0.2$ (TYP.) @ $V_{LD} = 3.8V$	$V_{LD} / 1.5$ (TYP.)

13.3 低入力電圧検出(UVLO)

入力電圧生成回路のトラブルによるIC供給電圧異常時の誤動作を防止する機能です。VCC端子入力電圧が、UVLO動作電圧である8.5V(TYP.)以下となった場合、UVLOが動作します。UVLOが動作すると、GATE端子出力電圧が0Vとなり、スタンバイモードに移行します。VCC端子入力電圧が、UVLO動作電圧より2.5V(TYP.)以上上昇すると、通常動作に復帰します。

### 13.4 過電圧検出(OVP)

入力電圧生成回路のトラブルによるIC供給電圧異常時の誤動作を防止する機能です。本機能は電源投入後2発目のスイッチング以降から有効になります。OVCC端子入力電圧が、OVP動作電圧である35V(TYP.)以上となった場合、OVPが動作します。OVPが動作すると、GATE端子出力電圧が0Vとなり、スイッチング停止モードに移行します。電源再立ち上げまたはEN信号を“H”→“L”→“H”とすることで、通常動作に復帰します。

### 13.5 ISEN1 端子オープン検出(IOP)

オン時間を制御するISEN1端子がオープン状態となった場合に、負荷電流のピーク電流制御が不能となり、負荷に過電流が流れてしまうことを防止する機能です。オープン状態となると $2\mu\text{A}$ (TYP.)の検出用電流が流れる経路が無くなり、ISEN1端子が上昇します。そして、GATE端子電圧0V時にISEN1端子が $V_{\text{PEAK}}$ まで上昇した場合、スイッチング停止モードに移行します。電源再立ち上げまたはEN信号を“H”→“L”→“H”とすることで、通常動作に復帰します。

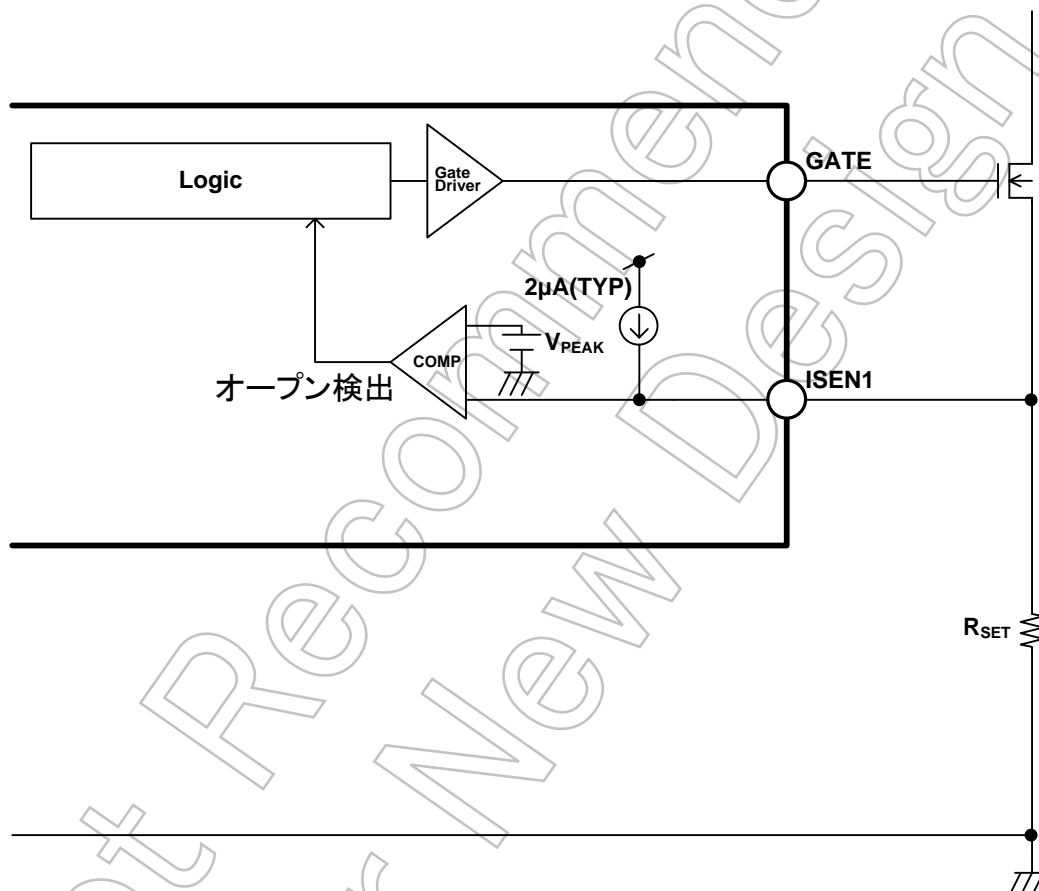


図 11. ISEN1 オープン検出 ブロック図

14. IC 電源供給について

定常動作時のIC電源供給は、トランスの2次巻線からメインに行ないますが、起動時についてはACラインより供給します。ACラインからの供給により、起動抵抗 $R_{STA}$ を介し $C_{STA}$ に電荷を充電します。VCC端子電圧が11V(TYP.)以上まで上昇すると低入力電圧検出機能が解除され、ICが起動します。パワーMOSFETのスイッチングによりトランス2次巻線に電圧が発生し、2次巻線からのIC電源供給が始まります。

IC電源供給動作の説明図

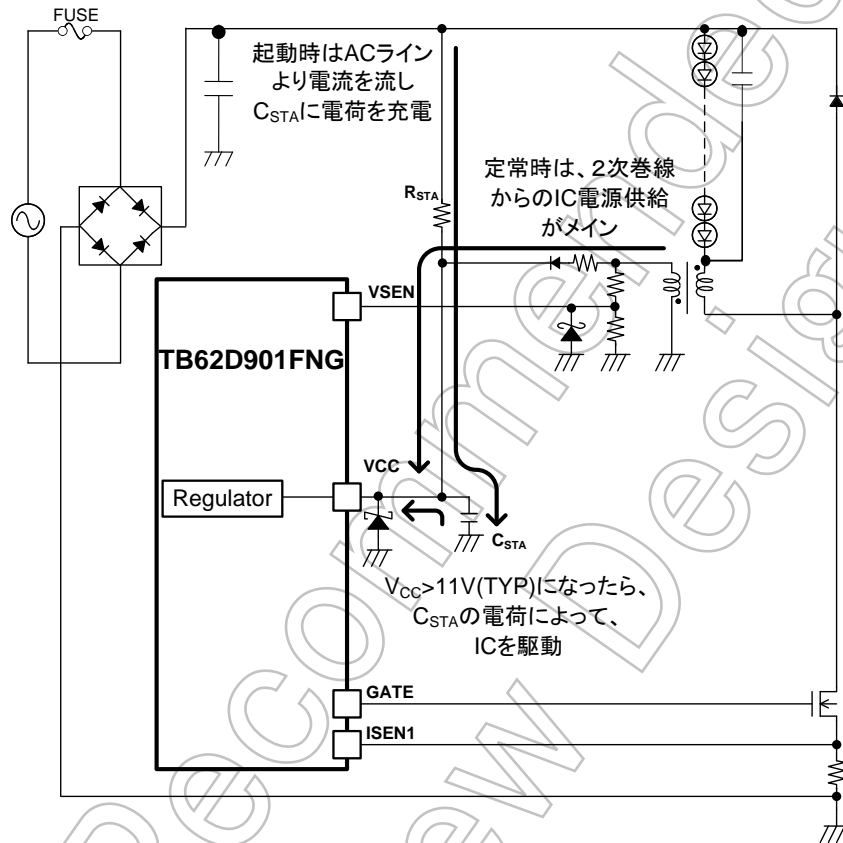


図 12. 電源供給説明図

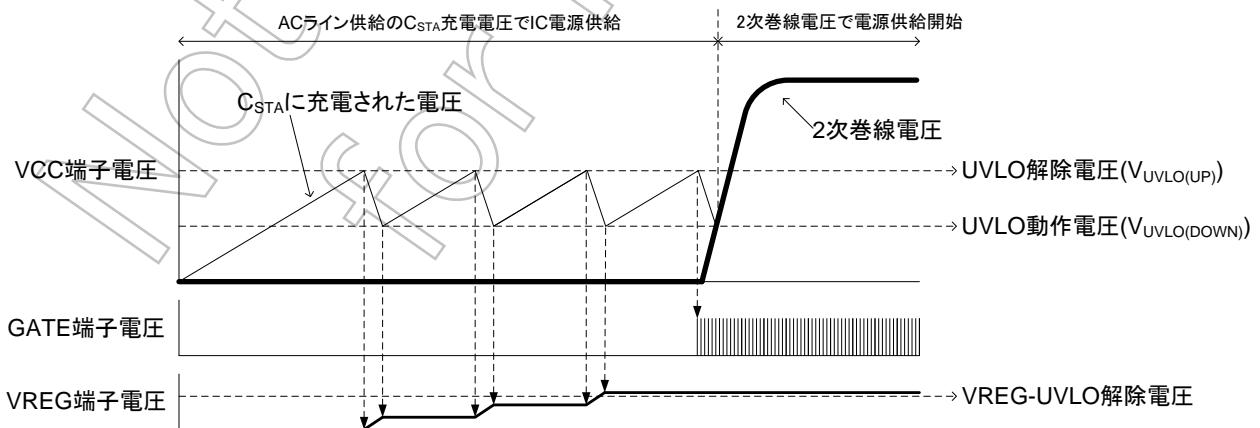


図 13. 電源供給タイミングチャート



15. 状態遷移図

15.1 検出機能

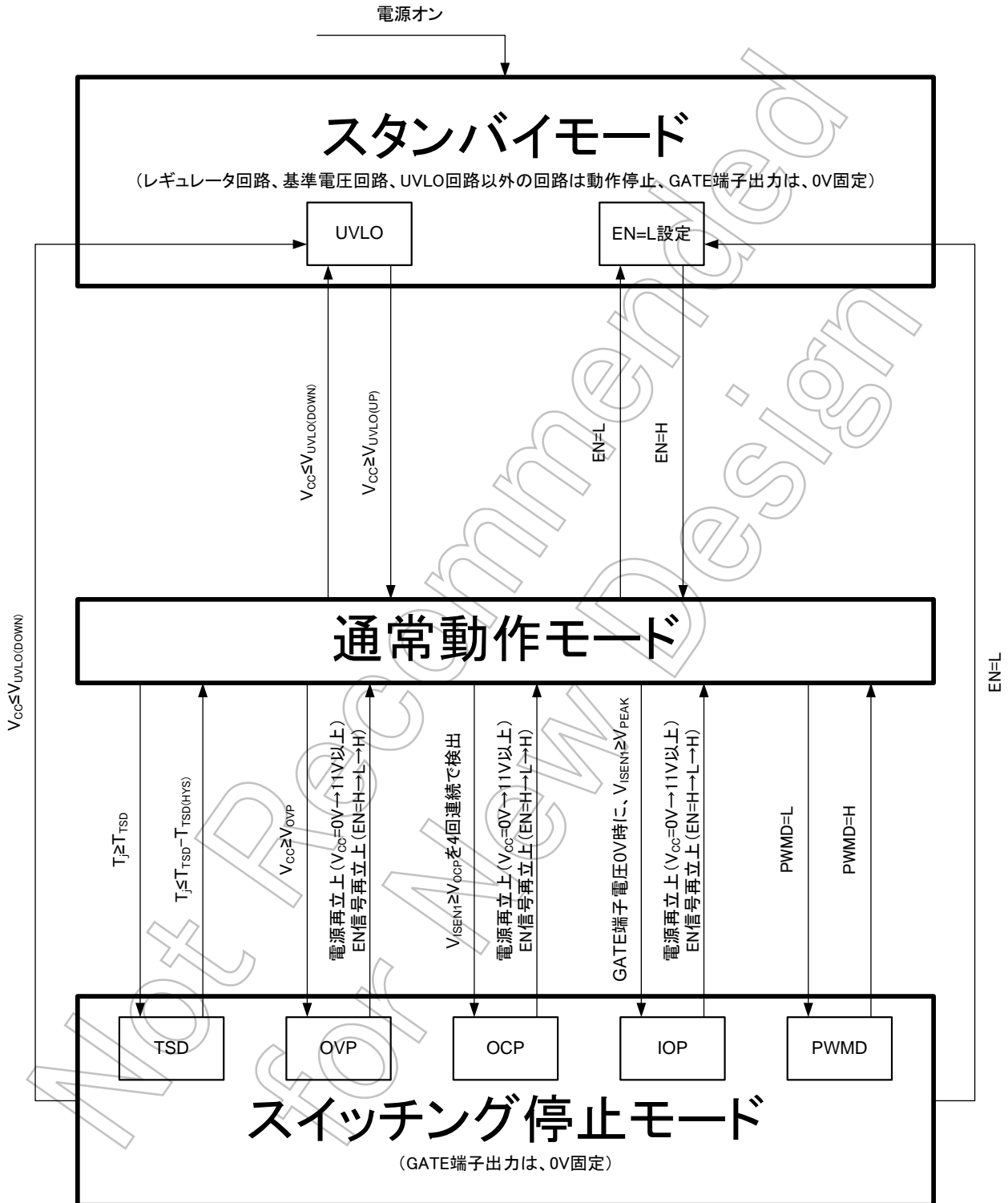


図 14. 検出状態遷移

複数条件に該当する場合、それぞれの項目の解除条件を満たさない限り、通常動作モードに切り替わりません。

15.2 GATE 制御

1. オフ時間固定モード

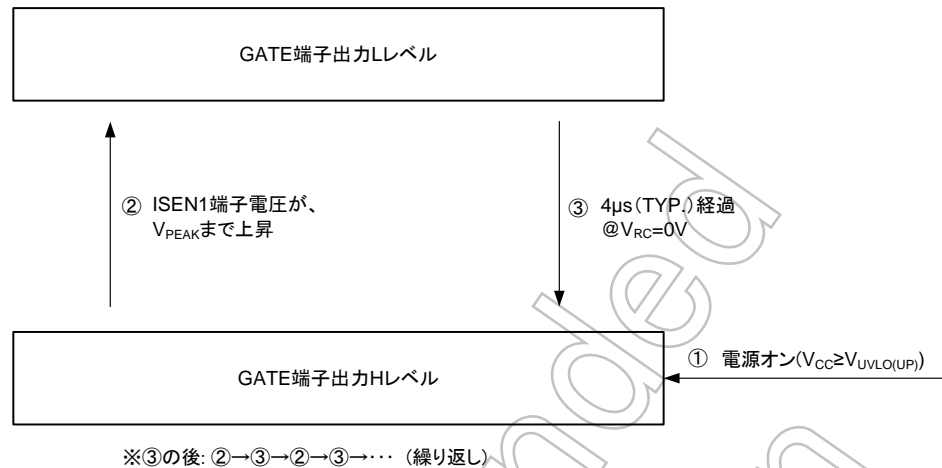


図 15. オフ時間固定モード状態遷移

2. オフ時間自動調整モード

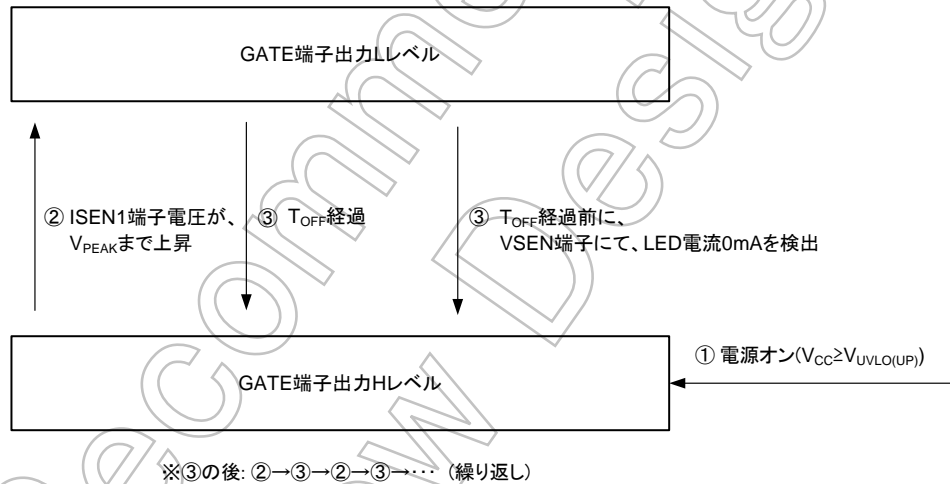


図 16. オフ時間自動調整モード状態遷移

3. 臨界モード

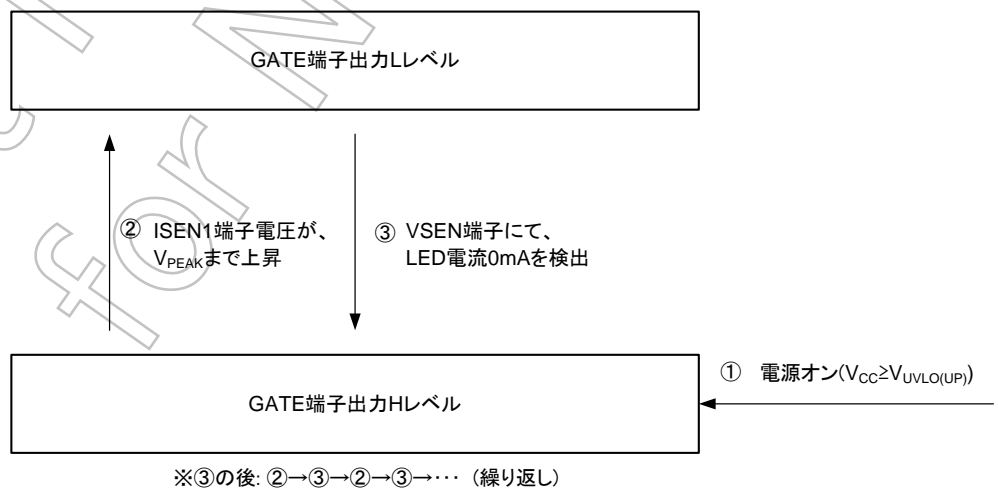
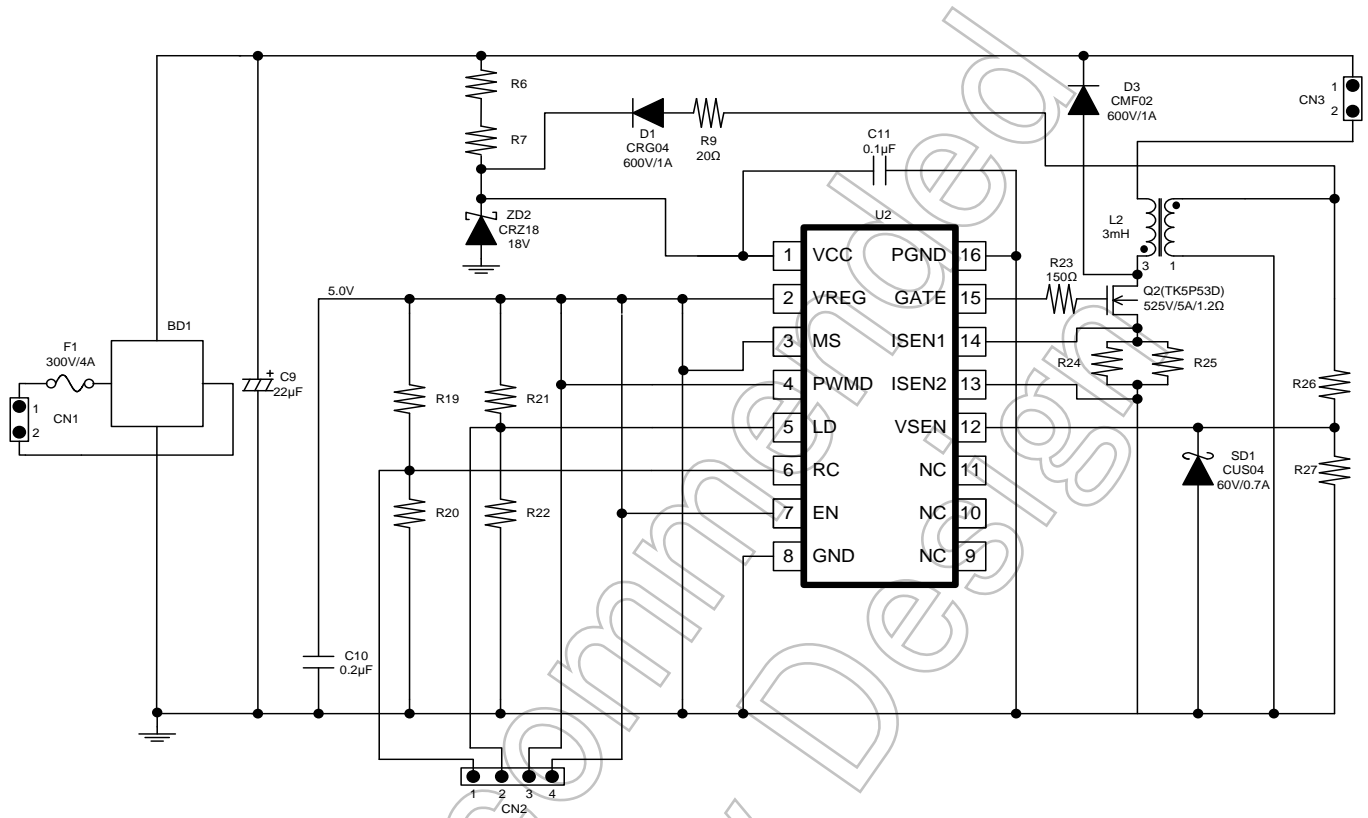


図 17. 臨界モード状態遷移

## 16. アプリケーション図

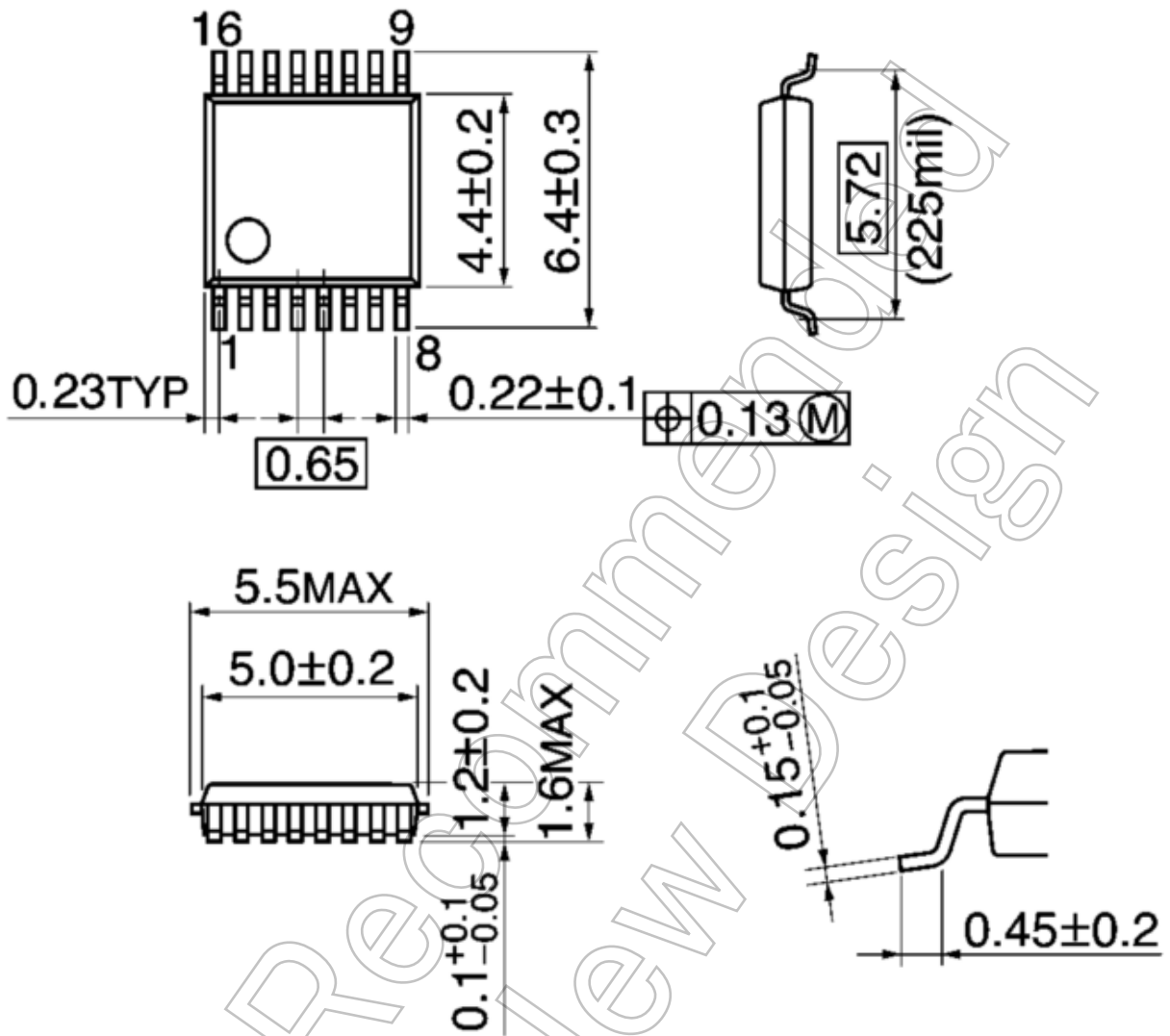
### 非絶縁アプリケーション図



Not Recommended for New

17. 外形図

Unit : mm



質量: 0.07 g (標準)

## 記載内容の留意点

### 1. ブロック図

ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

### 2. 等価回路

等価回路は、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

### 3. タイミングチャート、タイミング波形

タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化している場合があります。

### 4. 応用回路例

応用回路例は、参考例であり、量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。  
また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。

### 5. 測定回路図

測定回路内の部品は、特性確認のために使用しているものであり、応用機器の誤動作や故障が発生しないことを保証するものではありません。

## 使用上のご注意およびお願い事項

### 使用上の注意事項

- (1) 絶対最大定格は複数の定格の、どの一つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。  
複数の定格のいずれに対しても超えることができません。  
絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。
- (2) 過電流の発生や IC の故障の場合に大電流が流れ続けないように、適切な電源ヒューズを使用してください。  
IC は絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果、IC に大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流出入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。
- (3) モータの駆動など、コイルのような誘導性負荷がある場合、ON 時の突入電流や OFF 時の逆起電力による負極性の電流に起因するデバイスの誤動作あるいは破壊を防止するための保護回路を接続してください。  
IC が破壊した場合、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。  
保護機能が内蔵されている IC には、安定した電源を使用してください。電源が不安定な場合、保護機能が動作せず、IC が破壊することがあります。IC の破壊により、傷害を負ったり発煙・発火に至ることがあります。
- (4) デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。電流や消費電力が絶対最大定格を超え、破壊、損傷および劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのまままで通電したデバイスは使用しないでください。
- (5) パワーアンプおよびレギュレータなどの外部部品（入力および負帰還コンデンサなど）や負荷部品（スピーカなど）の選定は十分に考慮してください。  
入力および負帰還コンデンサなどのリーク電流が大きい場合には、IC の出力 DC 電圧が大きくなります。この出力電圧を入力耐電圧が低いスピーカに接続すると、過電流の発生や IC の故障によりスピーカの発煙・発火に至ることがあります。（IC 自体も発煙・発火する場合があります。）特に出力 DC 電圧を直接スピーカに入力する BTL (Bridge Tied Load) 接続方式の IC を用いる際は留意が必要です。

## 使用上の留意点

(1) 放熱設計

パワーアンプ、レギュレータ、ドライバなどの、大電流が流出入する IC の使用に際しては、適切な放熱を行い、規定接合温度 ( $T_j$ ) 以下になるように設計してください。これらの IC は通常使用時においても、自己発熱をします。IC 放熱設計が不十分な場合、IC の寿命の低下・特性劣化・破壊が発生することがあります。

また、IC の発熱に伴い、周辺に使用されている部品への影響も考慮して設計してください。

(2) 逆起電力

モータを逆転やストップ、急減速を行った場合に、モータの逆起電力の影響でモータからモータ側電源へ電流が流れ込みますので、電源の Sink 能力が小さい場合、IC のモータ側電源端子、出力端子が定格以上に上昇する恐れがあります。

逆起電力によりモータ側電源端子、出力端子が定格電圧を超えないように設計してください。

Not Recommended  
for New Design

## 製品取り扱い上のお願い

- 本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステム（以下、本製品という）に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口までお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事情報の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続きを行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。