

# アプリケーションマニュアル

## カメラライト用白色LEDドライバICのご紹介 TK11895AB6

### CONTENTS

1 . DESCRIPTION	2
2 . FEATURES	2
3 . APPLICATIONS	2
4 . TYPICAL APPLICATION INFOMATION	2
5 . PIN CONFIGURATION	3
6 . BLOCK DIAGRAM	3
7 . ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS	4
8 . ELECTRICAL CHARACTERISTICS	5
9 . TEST CIRCUIT	7
10 . TYPICAL CHARACTERISTICS	8
11 . PIN DESCRIPTION	10
12 . CIRCUIT DESCRIPTION	12
13 . APPLICATION INFOMATION	15
14 . PACKAGE DESCRIPTION	17
15 . NOTES	18
16 . OFFICES	18



# カメラライト用白色LEDドライバIC TK11895AB6

## 1. DESCRIPTION

TK11895AB6は白色LEDカメラライト点灯用のPWM方式昇圧型DC-DCコンバータICです。

最大1.0A<sub>PEAK</sub>のスイッチングトランジスタ、基準電圧、定電流回路、スイッチ電流制限回路、発振回路、エラーアンプ、PWMコンパレータ、LEDオープン保護回路、ON/OFF機能、2モードのLED調光機能を内蔵しております。電源電圧範囲は2.65~8.0Vと広範囲で動作可能です。携帯電話やデジタルスチールカメラ、PDAなどのバッテリー駆動機器におけるカメラライト用白色LED点灯回路を小型、省部品で実現できます。

EN端子を使用しICをOFFした場合、内蔵の定電流回路もOFFする為、V<sub>FB</sub>端子はハイインピーダンス状態になります。

TK11895AB6は、スイッチング周波数は2.0MHzと高速な為、小型コイルが使用できます。コントロール入力によりトーチモード(動画撮影時)とフラッシュモード(静止画撮影時)の切り換えが可能です。

また、昇圧動作による白色LED直列接続、定電流駆動構成で、輝度ムラが少なく、高効率で動作します。

パッケージは1.66×1.66mm, 9-bump フリップチップであり、実装面積の小型化に対応しています。

## 2. FEATURES

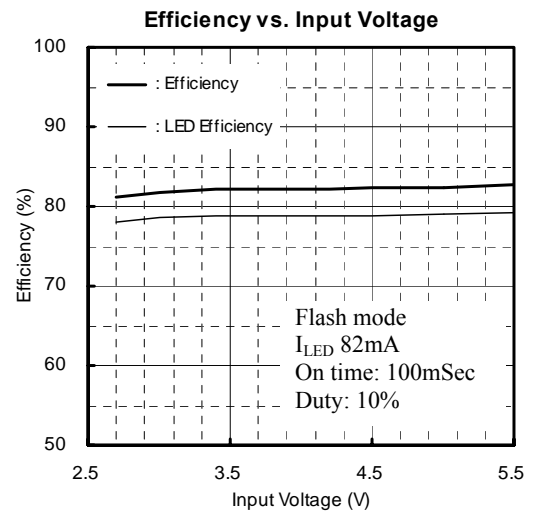
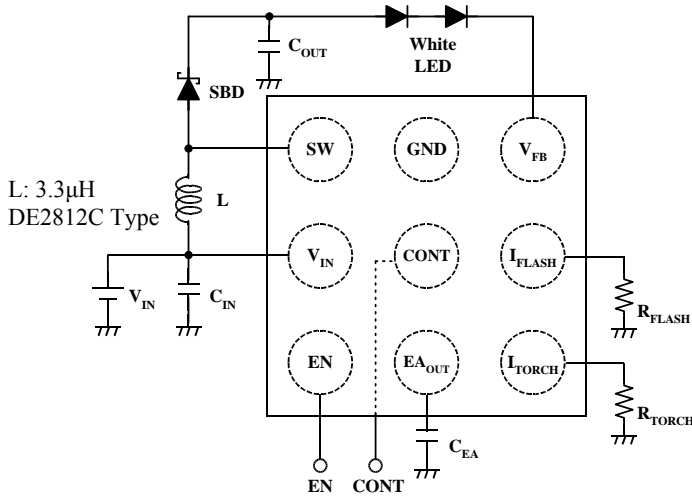
- シャットダウンモード内蔵
- トーチモードとフラッシュモードの切り換え可能
- 広い電源電圧範囲(2.65V to 8.0V)
- 高速動作周波数 2.0MHz
- スwitchングトランジスタ内蔵(MAX 1.0A)
- 最大デューティサイクル 90%
- 小型コイル使用可能
- 1.66×1.66mm, 9-bump フリップチップ
- 出力オープン保護回路内蔵

## 3. APPLICATIONS

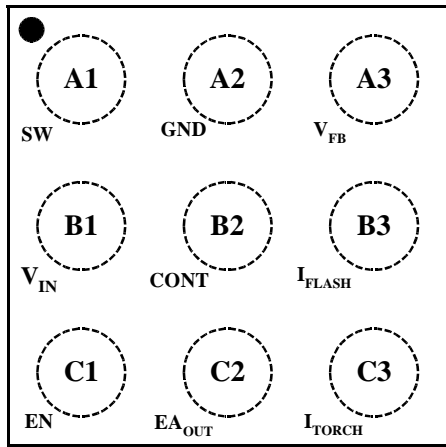
- 携帯電話のカメラライト点灯用
- デジタルスチールカメラの補助光点灯用
- 白色LEDバックライト点灯用

## 4. TYPICAL APPLICATION INFORMATION

### APPLICATION CIRCUIT (2LEDs in Series)



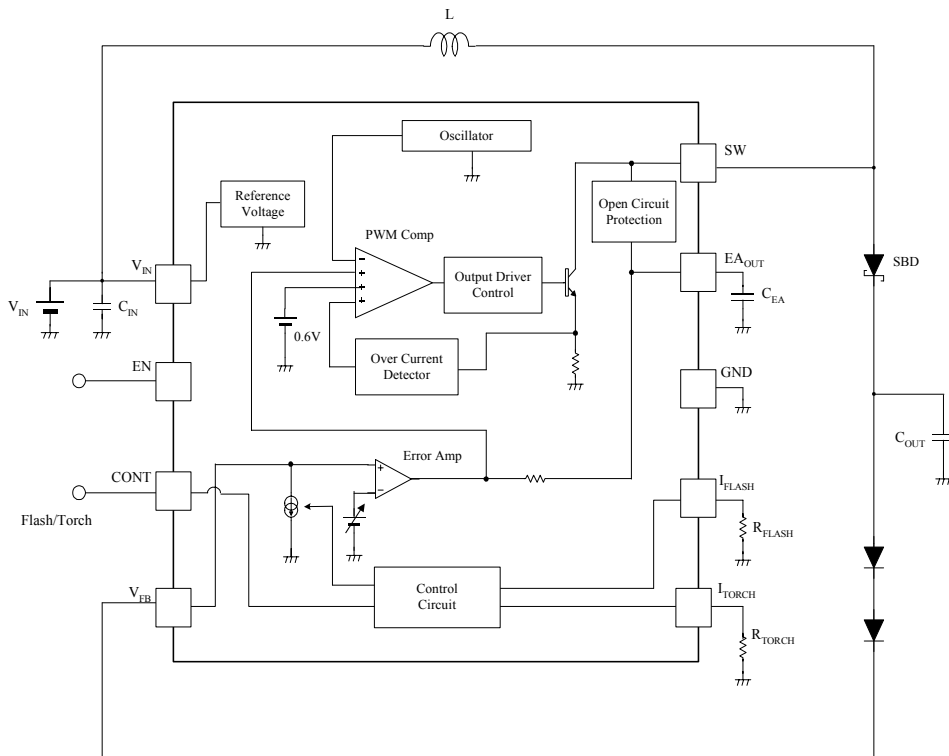
**5. PIN CONFIGURATION**



(TOP VIEW)

端子番号	端子記号	機能
A1	SW	スイッチングトランジスタ出力端子
A2	GND	グランド端子
A3	V <sub>FB</sub>	電圧フィードバック/定電流回路出力端子
B1	V <sub>IN</sub>	電源電圧入力端子
B2	CONT	フラッシュ/トーチ電流切換え端子
B3	I <sub>FLASH</sub>	フラッシュ電流値設定端子
C1	EN	イネーブル(ON/OFF)端子
C2	EA <sub>OUT</sub>	エラーアンプ出力端子
C3	I <sub>TORCH</sub>	トーチ電流値設定端子

**6. BLOCK DIAGRAM**



**7. ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**
 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 

項目	記号	定格	単位	条件
<b>絶対最大定格</b>				
電源電圧	$V_{IN}$	-0.3~ 15	V	
SW端子電圧	$V_{SW\ MAX}$	25	V	
EN端子電圧	$V_{EN}$	-0.3~ 15	V	
CONT端子電圧	$V_{CONT}$	-0.3~ 15	V	
$I_{FLASH}$ 端子電圧	$V_{FLASH}$	-0.3~ $V_{IN}$	V	
$I_{TORCH}$ 端子電圧	$V_{TORCH}$	-0.3~ $V_{IN}$	V	
$E_{AOUT}$ 端子電圧	$V_{EAOUT}$	-0.3~ 1.2	V	
$V_{FB}$ 端子電圧	$V_{FB}$	-0.3~ $V_{IN}$	V	
スイッチピーク電流	$I_{SW\ PEAK\ MAX}$	2.1	A	
許容消費電力	$P_D$	600	mW	
保存温度範囲	$T_{STG}$	-55~ +150	$^{\circ}\text{C}$	
<b>動作条件</b>				
動作温度範囲	$T_{OP}$	-30~ +85	$^{\circ}\text{C}$	
動作電圧範囲	$V_{OP}$	2.65~ 8.0	V	

\*  $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 以上では、TK11895AB6の評価基板にて4.8mW/ $^{\circ}\text{C}$ で軽減します。

**8. ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

限界値の記載されている項目は $T_A=+25^{\circ}\text{C}$ に対して適用され、製造時テストされるか、SQC(Statistical Quality Control)手法により保証されます。 $-30^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ の動作は設計上保証されます。

特に明記が無い限り $V_{IN}=V_{EN}=3\text{V}$ ,  $T_A=25^{\circ}\text{C}$

項目	記号	規格			単位	条件
		MIN	TYP	MAX		
<b>発振器部</b>						
動作周波数	f	1.35	2.0	2.45	MHz	
<b>LED電流設定部 (<math>I_{FLASH}</math>端子, <math>I_{TORCH}</math>端子)</b>						
$I_{FLASH}$ 端子電圧	$V_{FLASH}$	-	490	-	mV	Flash mode, $V_{FB}=1.0\text{V}$ $R_{FLASH}=3.9\text{k}\Omega$ *NOTE 1
Flash LED電流	$I_{LED,FLASH}$	75.7	82.2	88.7	mA	
$I_{TORCH}$ 端子電圧	$V_{TORCH}$	-	510	-	mV	Torch mode, $V_{FB}=1.0\text{V}$ $R_{TORCH}=20\text{k}\Omega$ *NOTE 2
Torch LED電流	$I_{LED,TORCH}$	16.0	17.4	18.8	mA	
<b>休止期間調整部</b>						
最大デューティサイクル1	$D_{MAX1}$	87	92	-	%	Flash mode $V_{FB}=0\text{V}$
最大デューティサイクル2	$D_{MAX2}$	83	88	-	%	Torch mode $V_{FB}=0\text{V}$
<b>コントロール部 (CONT端子)</b>						
入力ハイ電圧	$V_{CONT,HIGH}$	1.2	-	10	V	
入力ロー電圧	$V_{CONT,LOW}$	0	-	0.3	V	
入力電流	$I_{CONTIN}$	-	30	60	$\mu\text{A}$	$V_{CONT}=3\text{V}$
<b>シャットダウン部 (EN端子)</b>						
入力ハイ電圧	$V_{EN,HIGH}$	1.2	-	10	V	
入力ロー電圧	$V_{EN,LOW}$	0	-	0.3	V	
入力電流	$I_{ENIN}$	-	30	60	$\mu\text{A}$	$V_{EN}=3\text{V}$
<b>出力スイッチ部 (SW端子)</b>						
スイッチ制限電流	$I_{SW,LIMIT}$	1.0	1.5	2.0	A	
スイッチ飽和電圧1	$V_{SW,SAT1}$	-	0.20	0.40	V	Flash mode $I_{SW}=500\text{mA}$
スイッチ飽和電圧2	$V_{SW,SAT2}$	-	0.12	0.30	V	Torch mode $I_{SW}=200\text{mA}$
スイッチリーク電流	$I_{SW,OFF}$	-	0.20	2.0	$\mu\text{A}$	$V_{FB}=1\text{V}$ , $V_{SW}=16.5\text{V}$
<b>LEDオープン保護回路</b>						
OVP電圧	$V_{OVP}$	18.5	20.5	24.5	V	*NOTE 3
<b>電源電圧部 (<math>V_{IN}</math>端子)</b>						
低入力停止電圧	$V_{IN,LOW}$	2.20	2.45	2.65	V	
静止動作消費電流1	$I_{IN,ON1}$	4.6	6.9	9.2	mA	Flash mode $V_{FB}=1\text{V}$
静止動作消費電流2	$I_{IN,ON2}$	3.8	6.2	8.6	mA	Torch mode $V_{FB}=1\text{V}$
シャットダウン電流	$I_{IN,OFF}$	-	0.01	1.0	$\mu\text{A}$	$V_{EN}=0\text{V}$

NOTE 1: Flash LED電流 ( $I_{LED, FLASH}$ )

Flash LED電流は、 $I_{FLASH}$ 端子に接続する抵抗 $R_{FLASH}$ により、 $I_{LED, FLASH}(mA) = \frac{320}{R_{FLASH}(k\Omega) + 0.19} + 4.0$  で決定されます。

NOTE 2: Torch LED電流 ( $I_{LED, TORCH}$ )

Torch LED電流は、 $I_{TORCH}$ 端子に接続する抵抗 $R_{TORCH}$ により、 $I_{LED, TORCH}(mA) = \frac{320}{R_{TORCH}(k\Omega) + 0.19} + 1.6$  で決定されます。

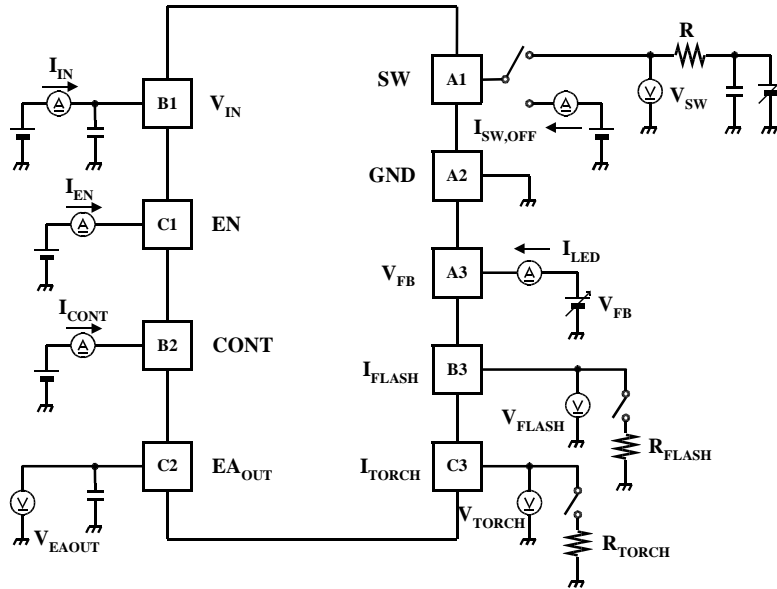
NOTE 3: 『9-2.測定回路図2』 による測定値です。

EN端子	CONT端子	Mode
0	0	Shutdown mode
	1	
1	0	Torch mode
1	1	Flash mode

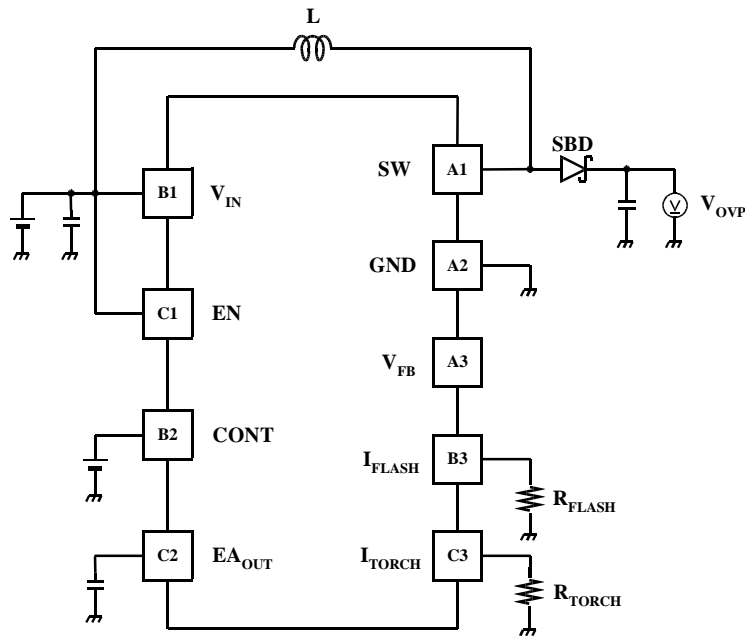
\* 0: Low ( $V_{EN}, V_{CONT} \leq 0.3V$ ), 1: High ( $V_{EN}, V_{CONT} \geq 1.2V$ )

9. TEST CIRCUIT

9-1. 測定回路図1



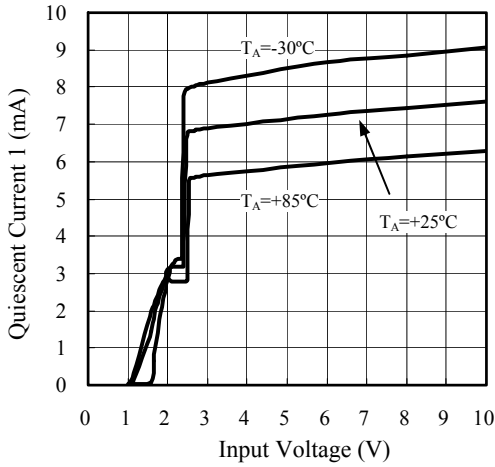
9-2. 測定回路図2



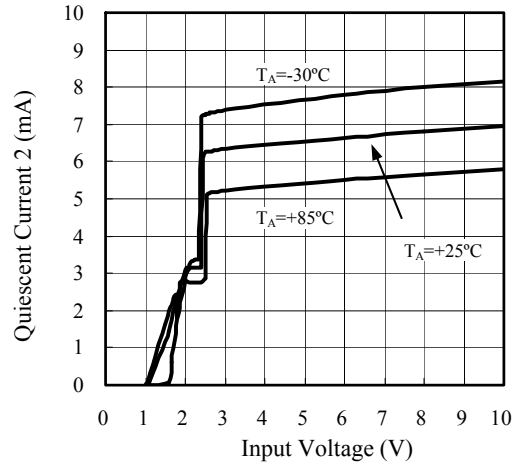
L: 3.3 $\mu$ H (TOKO DE2812C Type)  
 SBD: MA21D3400L (Panasonic)

10. TYPICAL CHARACTERISTICS

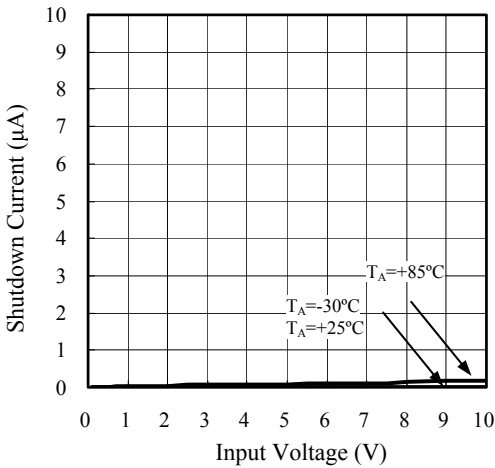
■ Quiescent Current 1 vs. Input Voltage  
Flash mode,  $V_{FB}=1.0V$



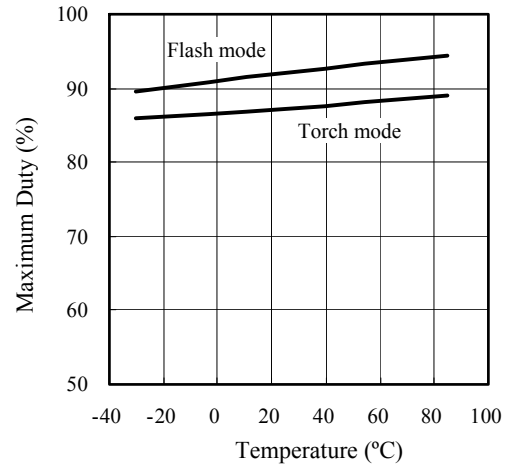
■ Quiescent Current 2 vs. Input Voltage  
Torch mode,  $V_{FB}=1.0V$



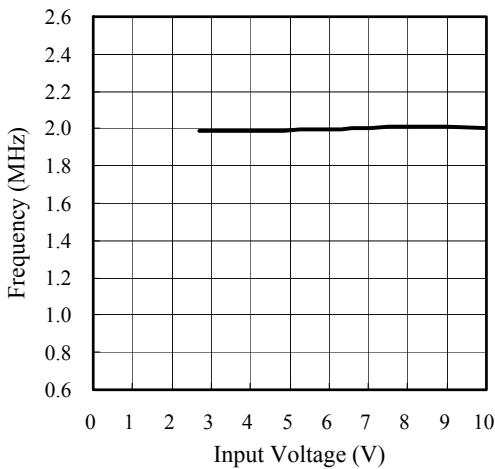
■ Shutdown Current vs. Input Voltage  
 $V_{EN}=V_{CONT}=0V$



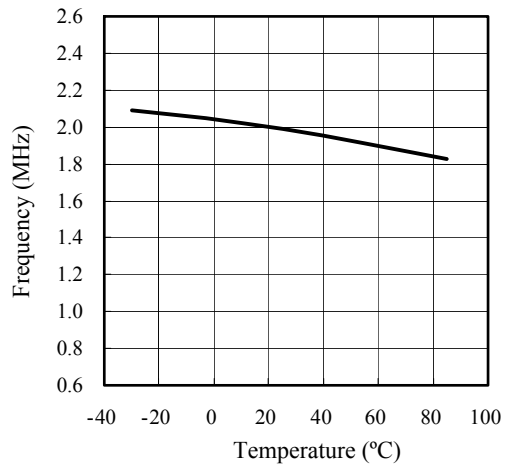
■ Maximum Duty vs. Temperature  
 $V_{IN}=3.0V, V_{FB}, I_{SW}=10mA$



■ Frequency vs. Input Voltage  
 $T_A=+25°C$

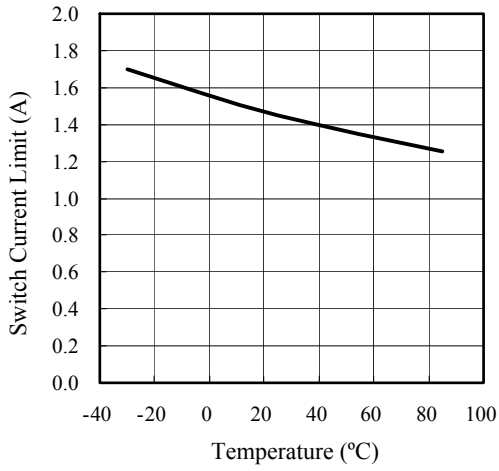


■ Frequency vs. Temperature  
 $V_{IN}=3.0V$



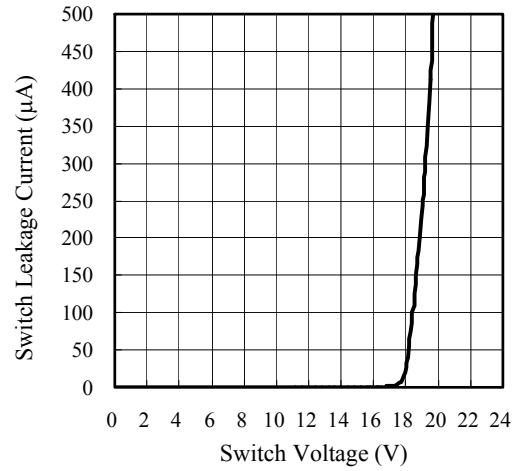
■ Switch Current Limit vs. Temperature

$V_{IN}=3.0V$



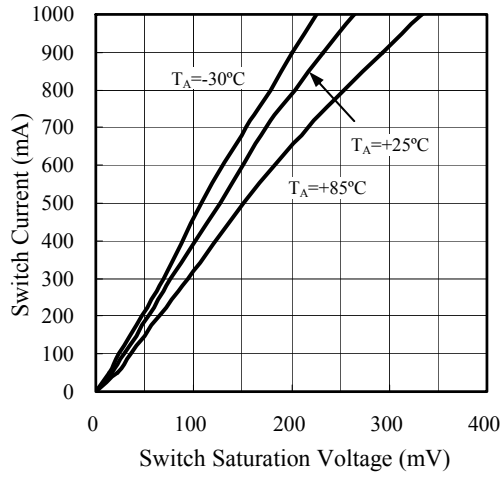
■ Switch Leakage Current vs. Switch Voltage

$V_{IN}=3.0V, V_{FB}=1.0V$



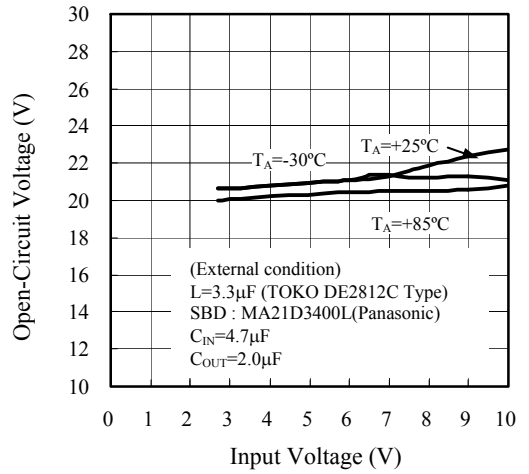
■ Switch Current vs. Switch Saturation Voltage

Flash mode,  $V_{IN}=3.0V$



■ Open-Circuit Voltage vs. Input Voltage

$V_{IN}=3.0V$



11. PIN DESCRIPTION

No.	Symbol	Internal Equivalent Circuit	Description
A1	SW		<p>スイッチングトランジスタのオープンコレクタ出力端子です。スイッチングトランジスタの最大シンク電流は1.0A<sub>PEAK</sub>です。</p> <p>また、この端子はLEDオープン保護機能としても動作します。LEDオープン時の出力電圧V<sub>OVp</sub>は20.5V<sub>TYP</sub>に制御されます。</p>
A2	GND	-	グランド端子です。
A3	V <sub>FB</sub>		<p>エラーアンプ反転入力端子です。V<sub>FB</sub>端子,GND間に定電流回路を内蔵しております。この定電流回路で設定された電流値がLEDに流れます。</p> <p>LEDへ流れる電流値は、CONT端子が0.3V以下の場合にはI<sub>TORCH</sub>端子とGND間に接続した抵抗 R<sub>TORCH</sub>の値で決まります。また、CONT端子が1.2V以上の場合にはI<sub>FLASH</sub>端子とGND間に接続した抵抗 R<sub>FLASH</sub>の値で決定します。</p>
B1	V <sub>IN</sub>	-	電源電圧入力端子です。
B2	CONT		<p>CONT端子が0.3V以下の場合には、トーチモードとなりI<sub>TORCH</sub>端子とGND間に接続した抵抗 R<sub>TORCH</sub>の値で設定した電流がLEDに流れます。</p> <p>CONT端子が1.2V以上の場合には、フラッシュモードとなりI<sub>FLASH</sub>端子とGND間に接続した抵抗 R<sub>FLASH</sub>の値で設定した電流がLEDに流れます。</p> <p>CONT端子,GND間にはプルダウン抵抗200kΩを内蔵しています。</p>

No.	Symbol	Internal Equivalent Circuit	Description
B3	I <sub>FLASH</sub>		<p>LED電流設定用の抵抗を接続するI<sub>FLASH</sub>端子です。CONT端子が1.2V以上の場合は、I<sub>FLASH</sub>端子とGND間に接続した抵抗 R<sub>FLASH</sub>の値でLED電流値が設定されます。</p> $I_{LED,FLASH}(\text{mA}) = \frac{320}{R_{FLASH}(\text{k}\Omega) + 0.19} + 4.0$ <p>例) R<sub>FLASH</sub>=3.9kΩ使用時</p> $I_{LED,FLASH}(\text{mA}) = \frac{320}{3.9(\text{k}\Omega) + 0.19} + 4.0 = 82.2\text{mA}_{TYP}$
C1	EN		<p>チップイネーブル入力端子です。プルダウン抵抗 200kΩを内蔵しています。EN端子に1.2V以上を印可するとICは動作します。EN端子を0.3V以下にするとICはオフします。この時のICの消費電流は1μA以下です。ENはV<sub>IN</sub>によらず10Vまで入力可能です。</p>
C2	EA <sub>OUT</sub>		<p>エラーアンプ出力端子です。位相補償用のコンデンサを接続します。</p>
C3	I <sub>TORCH</sub>		<p>LED電流設定用の抵抗を接続するI<sub>TORCH</sub>端子です。CONT端子が0.3V以下の場合は、I<sub>TORCH</sub>端子とGND間に接続した抵抗 R<sub>TORCH</sub>の値でLED電流値が設定されます。</p> $I_{LED,TORCH}(\text{mA}) = \frac{320}{R_{TORCH}(\text{k}\Omega) + 0.19} + 1.6$ <p>例) R<sub>TORCH</sub>=20kΩ使用時</p> $I_{LED,TORCH}(\text{mA}) = \frac{320}{20(\text{k}\Omega) + 0.19} + 1.6 = 17.4\text{mA}_{TYP}$

12. CIRCUIT DESCRIPTION

12-1. PWM Comparator

1つの反転入力と3つの非反転入力を持った電圧コンパレータで、入力電圧に応じて出力パルス幅をコントロールするパルス幅変調器です。エラーアンプ出力電圧、過電流検出コンパレータ出力電圧、休止期間設定電圧(Idle period setting voltage)のどれよりもオシレータ波形が低いレベルの時にPWMコンパレータの出力がハイになります。

PWMコンパレータの出力パルスの最大オン期間(最大デューティサイクル)は休止期間設定電圧により決定されます。TK11895AB6の最大デューティサイクルはスイッチングトランジスタのターンオフダイレーを含め、フラッシュモード時 92%<sub>TYP</sub>、トーチモード時 88%<sub>TYP</sub>に設定されています。

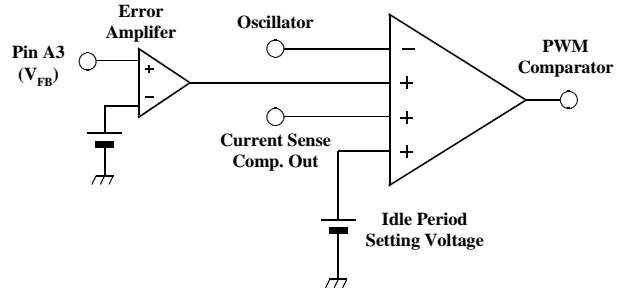


Fig. 1: Internal equivalent circuit of PWM Comparator

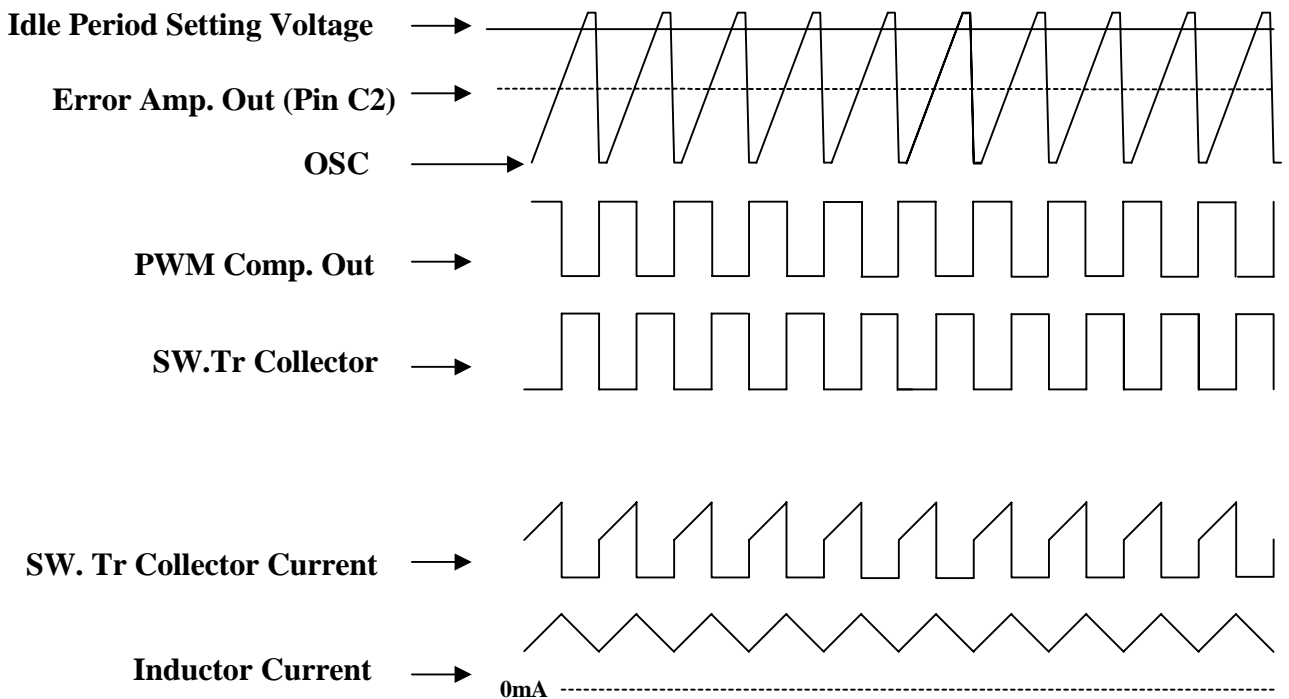


Fig. 2: Timing Diagram of PWM Comparator

### 12-2. Error Amplifier

エラーアンプはDC-DCコンバータの出力レベルを検出して、PWM制御信号を出力します。エラーアンプの非反転入力には定電流回路の値により可変される基準電圧 $V_{EA}$ が与えられています。電圧利得はIC内部で固定されています。DC-DCコンバータの安定動作のために位相補償用のコンデンサをC2ピン(EA<sub>OUT</sub>)-GND間に接続してください。

LEDを直列接続するとLED電流 $I_{LED}$ は、LEDの $V_F$ ばらつきに関わらず一定になります。 $I_{LED}$ はITORCH端子、IFLASH端子-GND間に接続する抵抗( $R_{TORCH}$ ,  $R_{FLASH}$ )により設定します。(Fig 3 参照。)

出力電圧 $V_{OUT}$ は、

$$V_{OUT} = n \cdot V_F + V_{FB} \quad (1)$$

$V_F$ : LEDの $V_F$   
 $n$ : 直列接続されたLEDの数

となります。

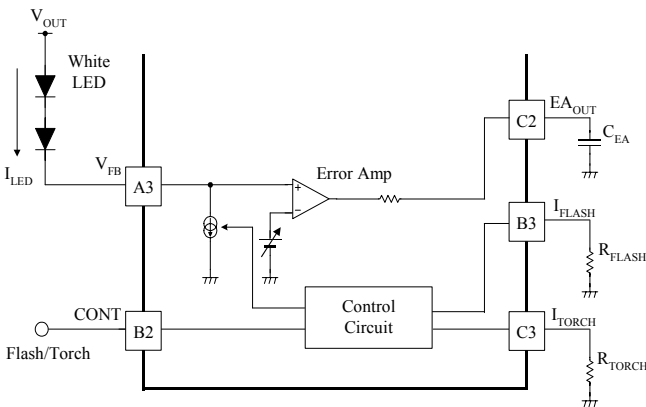


Fig 3: Setting constant current through LED

### 12-3. EN端子

EN端子に1.2V以上を印可するとTK11895AB6は全回路動作状態となります。EN端子を0.3V以下にするとICはスイッチングトランジスタをオフするとともに、内部回路はすべて動作を停止します。この時の消費電流は1 $\mu$ A以下です。EN端子には、プルダウン抵抗200k $\Omega$ が内蔵されており、EN端子オープン時においてもシャットダウンモードを確実にします。

EN端子に印可できる電圧は $V_{IN}$ によらず10Vまで入力可能です。

### 12-4. CONT端子

EN端子に1.2V以上を印可しICを起動したとき、CONT端子が0.3V以下の場合、トーチモードとなりITORCH端子とGND間に接続した抵抗  $R_{TORCH}$ の値で設定した電流値がLEDに流れます。

CONT端子が1.2V以上の場合、フラッシュモードとなりIFLASH端子とGND間に接続した抵抗 $R_{FLASH}$ の値で設定した電流値がLEDに流れます。

CONT端子,GND間にはプルダウン抵抗200k $\Omega$ を内蔵しております。

Table 1: Control Input

EN端子	CONT端子	Mode
0	0	Shutdown mode
	1	
1	0	Torch mode
1	1	Flash mode

\* 0: Low ( $V_{EN}, V_{CONT} \leq 0.3V$ ), 1: High ( $V_{EN}, V_{CONT} \geq 1.2V$ )

### 12-5. EN, CONT端子のタイミングチャート

TK11895AB6はフラッシュモードからトーチモードへの電流切換え時、出力電圧のオーバーシュートが発生する可能性がある為、EN端子によりシャットダウンモードを経由して電流切換えを行って下さい。

シャットダウンモードの時間は、 $C_{EA}=0.1\mu F$ 使用時、5mSec以上として下さい。又、このシャットダウンモードの時間内でCONT端子による電流切換えを行って下さい。

Fig 4は、EN, CONT端子のタイミングチャートを示したものです。

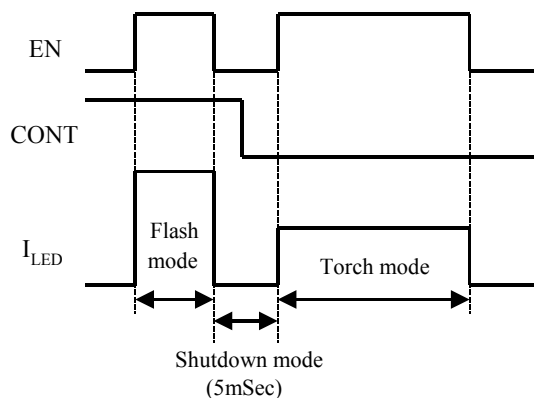


Fig 4: Timing Diagram of EN, CONT Pin signal

### 12-6. Current Regulator

TK11895AB6はV<sub>FB</sub>端子、GND間に定電流回路を内蔵しております。この定電流回路で設定された電流値がLEDに流れます。

LEDへ流れる電流値は、CONT端子が0.3V以下の場合にはI<sub>TORCH</sub>端子とGND間に接続した抵抗 R<sub>TORCH</sub>の値で決まります。また、CONT端子が1.2V以上の場合にはI<sub>FLASH</sub>端子とGND間に接続した抵抗 R<sub>FLASH</sub>の値で決定します。トーチモードでの電流値及びフラッシュモードでの電流値はTable 2の式を使用し抵抗値を決めて下さい。

V<sub>FB</sub>端子電圧は定電流回路の電流値によってFig 5に示すように変化し、V<sub>FB</sub>端子電圧によるロスを低減します。

Table 2: LED current Setting

Mode	LED Current Setting
Torch mode	$I_{LED,TORCH}(mA) = \frac{320}{R_{TORCH}(k\Omega) + 0.19} + 1.6$
Flash mode	$I_{LED,FLASH}(mA) = \frac{320}{R_{FLASH}(k\Omega) + 0.19} + 4.0$

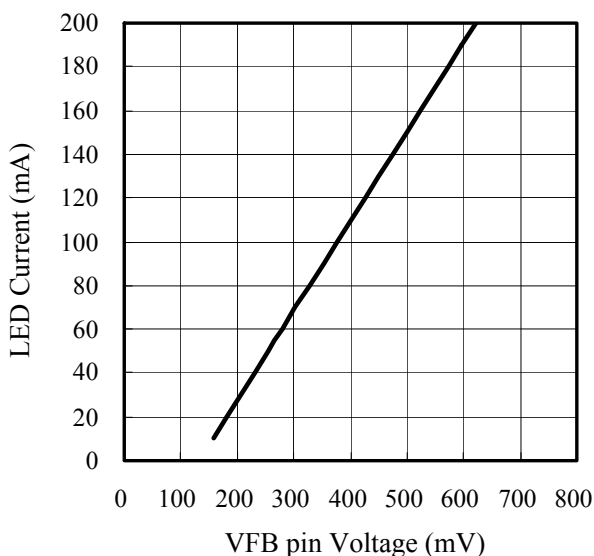


Fig 5: LED Current vs. V<sub>FB</sub> pin voltage

### 12-7. Operating supply voltage range

TK11895AB6は、電源電圧が2.45V以下(低入力停止電圧V<sub>IN,LOW</sub>)に減電されると、ICがスイッチング動作を停止し誤動作を防ぎます。推奨動作範囲は2.65Vから8.0Vまでです。

### 12-8. Open-Circuit Protection

TK11895AB6は出力オープン保護回路(OVP)がSW端子に内蔵されています。白色LEDが外れた時などメインフィードバックループがオープンになった場合に、内蔵ツェナーダイオードによるフィードバックが働き、出力電圧が固定されます。LEDオープン時の出力電圧V<sub>OVP</sub>は20.5V<sub>TYP</sub>(L=3.3μH使用時)に制御されます。

13. APPLICATION INFORMATION

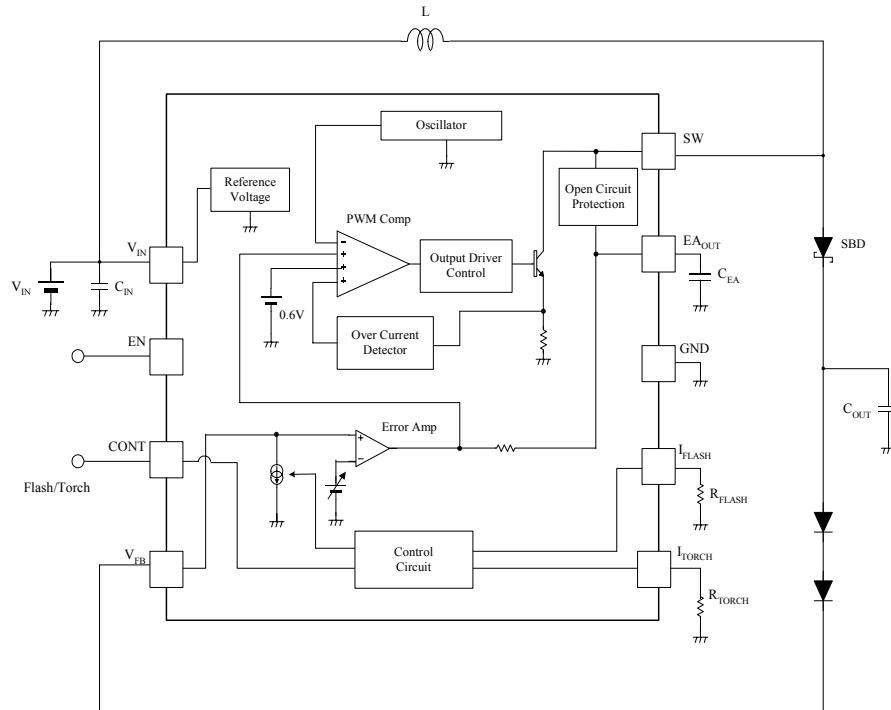
13-1. Example application condition

フラッシュLED電流: 82.2mA (On time: 100mSec, Duty: 10%)

トーチLED電流: 17.4mA

電源電圧範囲:  $V_{IN}=2.7V\sim4.5V$

13-2. Recommended application circuit



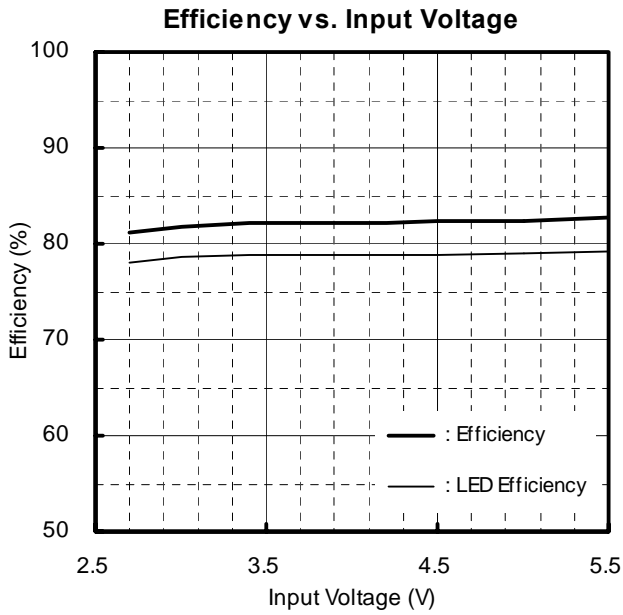
13-3. Recommended components

- L: 3.3 $\mu$ H (TOKO DE2812C Type)
- D: MA22D28 (Panasonic 1.5A, 30V)
- C<sub>IN</sub>: 4.7 $\mu$ F/6V (KYOCERA CM105X5R475M06A)
- C<sub>OUT</sub>: 1.0 $\mu$ F/25V 2 parallel (KYOCERA CT21X5R105K25A)
- C<sub>EA</sub>: 0.1 $\mu$ F
- R<sub>FLASH</sub>: 3.9k $\Omega$  (LED Current: 82.2mA)
- R<sub>TORCH</sub>: 20k $\Omega$  (LED Current: 17.4mA)

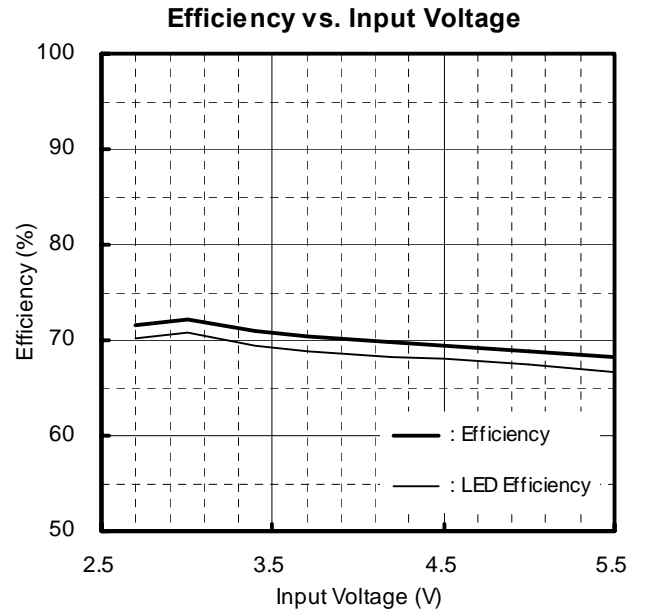
**13-4. Efficiency in recommended circuit (2LEDs in Series)**

- LED Efficiency =  $\frac{V_{LED} \cdot I_{LED}}{V_{IN} \cdot I_{IN}} \times 100$
- Efficiency =  $\frac{V_{OUT} \cdot I_{LED}}{V_{IN} \cdot I_{IN}} \times 100$

**Flash Mode: LED Current 82.2mA**



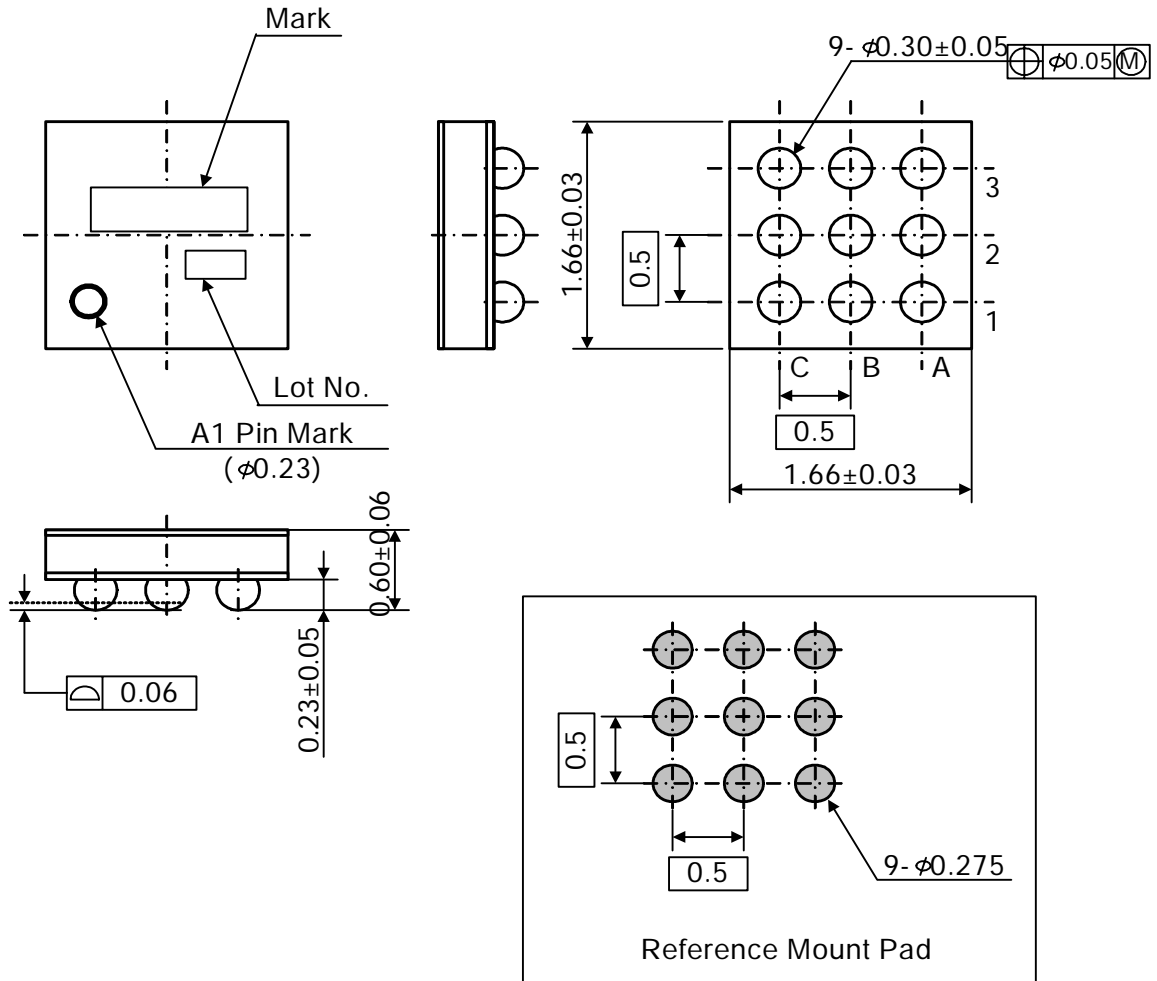
**Torch Mode: LED Current 17.4mA**



14. PACKAGE DESCRIPTION

外形図

9-bump フリップチップ: FC-9



15. NOTES

■ このアプリケーションマニュアル記載の製品について、極めて高い信頼性が要求される以下の用途でのご使用をご検討の場合、またはこのアプリケーションマニュアルに記載された用途以外でのご使用を検討の場合は、必ず事前に当社半導体事業部営業技術部までご相談下さい。

- 自動車、船舶、航空機などの交通輸送システムにおける動力駆動系・操舵航法系・非常信号通信系および上記以外の系であってもその誤動作や機能停止が人命・身体・財産に重大な損害をもたらす恐れのある電子的手段による検出・計測・制御・表示などの機能を含む系。
- 血圧や心拍数などの医療計測装置、心臓ペースメーカーや温熱療法などの治療装置、人工臓器や人工義足システムなどの生体機能補助装置。
- 防災または防犯用電子機器・設備・システム

■ 当社は品質 / 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したり、誤動作する場合があります。当社半導体製品の故障または誤動作により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害などを生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計など安全設計に十分ご注意願います。

■ このアプリケーションマニュアル記載の内容は2008年1月現在のもので、記載内容を予告無く変更あるいは製造を中止することがあります。ご注文に際しては仕様・納入仕様書などの取り交わしをお願いします。

■ このアプリケーションマニュアルに記載された製品の用法および回路を適用したり使用したことから生じる諸問題および第三者の特許権その他の知的財産権の侵害に対して、当社はその責任を負いません。また、当社の特許権その他の知的財産権の黙示その他による実施許諾は致しません。

■ 当社の製造工程では、モントリオール議定書で規定されているオゾン層破壊物質(ODS)は一切使用しておりません。

■ 特性例は、各製品の特性を代表するものでありますが、技術データであり、特性及び使用条件の保証をするものではありません。

16. OFFICES

この資料に関するお問い合わせは、下記へご連絡下さい。

東光株式会社 半導体事業部

■ 営業技術部  
〒350-2281  
埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷十八  
TEL: 049-279-1655  
FAX: 049-279-1861

■ 技術部  
〒350-2281  
埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷十八  
TEL: 049-279-1661  
FAX: 049-279-1861



Semiconductor Division

YOUR DISTRIBUTOR(取扱店)