

1. 適用範囲

Scope

この規格は、LED 照明用ドライバ IC LC5210D に適用する。

この仕様書は、RoHS 指令対応を施した製品について適用する。

端子部半田：Sn-Ag 内装部半田：Ag ペースト

The present specifications shall apply to a LED driver IC for LED lighting, LC5210D.

The present specifications shall apply to LC5210D which is performed RoHS instructions.

Lead part solder：Sn-Ag Inner solder：Ag paste

2. 概要

Outline

種別 Type	ハイブリッド IC Hybrid Integrated Circuit
構造 Structure	樹脂封止型 (トランスファーモールド) Plastic Molded (transfer Mold)
主用途 Applications	LED 照明用 LED Lighting

3. 絶対最大定格

Absolute Maximum Ratings

項目 Characteristic	記号 Symbol	規格値 Ratings	単位 Unit	備考 Remarks
主電源電圧 Main Power Supply Voltage	V_{BB}	450	V	
出力MOSFET耐圧 Drain-Source Breakdown Voltage	V_o	450	V	
出力電流 Output Current	I_o	1.0 ^{※1}	A	$t_w < 1\mu s$ は含まず Exclude $t_w < 1\mu s$
REF入力電圧 REF Input Voltage	V_{REF}	$-0.3 \sim V_{REG} + 0.3$	V	
検出電圧 Sense Voltage	V_{RS}	± 2	V	$t_w < 1\mu s$ は含まず Exclude $t_w < 1\mu s$
許容損失 Allowable Power Dissipation	P_D	1.73 ^{※2}	W	SK 評価基板 Sanken Eval. Board
ジャンクション温度 Junction Temperature	T_j	150	°C	
熱抵抗 Thermal resistance	θ_{j-a}	72	°C/W	SK 評価基板 Sanken Eval. Board
	θ_{c-a}	60	°C/W	
動作周囲温度 Operating Temperature Range	T_a	-40~105	°C	
保存温度 Storage Temperature Range	T_{stg}	-40~150	°C	

※1 出力電流値は、Duty 比、周囲温度、放熱条件によって制限される可能性があります。

いかなる場合もジャンクション温度 T_j を超えないようにしてください。

Output current rating may be limited by duty cycle, ambient temperature, and heat sinking.

Under any set of conditions, do not exceed the specified junction temperature (T_j).

※2 ※許容損失 P_D は、ご使用する基板のパターンレイアウトにより左右されます。

Allowable Power Dissipation P_D depends on PWB pattern layout.

4. 電気的特性
Electrical characteristics

推奨動作範囲

Recommendable Operating Range

項目 Characteristic	記号 Symbol	規格値 Ratings		単位 Unit	備考 Remarks
		MIN	MAX		
主電源電圧 Main Power Supply Voltage Range	V_{BB}	25	400	V	
出力電流(平均) Output Current (Ave)	I_O		0.8	A	
REF入力電圧 REF Input Voltage Range	V_{REF}		0.5	V	
ケース温度 Case Temperature	T_C		105	°C	捺印面中央部温度 (No Fin 時) Center of marking side (With No Fin)

電気的特性 (特に断り無き場合、 $T_a=25^\circ\text{C}$ 、 $V_{BB}=24\text{V}$)Electrical Characteristic ($T_a=25^\circ\text{C}$, $V_{BB}=140\text{V}$, Unless Otherwise Noted.)

項目 Characteristic	記号 Symbol	定格 Limits			単位 Unit	条件 Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
主電源電流 Main Power Supply Current	I_{BB}		2		mA	動作時 at Enable
	I_{BBS}		0.8	1.2	mA	出力 OFF 時 at Disable
出力 MOS FET 耐圧 Drain-Source Breakdown Voltage	$V_{(BR)DS}$	450			V	$I_D=1\text{mA}$
出力 MOS FET ON 抵抗 Output MOS-FET On Resistance	$R_{DS(on)}$		1.7	3	Ω	$I_O=1.0\text{A}$
出力 MOS FET ダイオード順電圧 Body Diode Forward Voltage	V_F		0.88	1.0	V	$I_F=1.0\text{A}$
Reg 出力電圧 Reg Output Voltage	V_{REG}	11.2	12	12.8	V	$I_{REG}=0\text{mA}$
Reg 最大出力電流 Reg Maximum Output Current	I_{Reg}			2	mA	
最大入力応答周波数 Maximum Clock Frequency	f_{clk}	200*			kHz	duty=50%
REF 入力電圧 REF Input Voltage Range	V_{REF}	0		1	V	
REF 入力電流 REF Input Current	I_{REF}		± 10		μA	
検出電圧 Sense Input Voltage	V_{SENSE}	$V_{REF}-0.3$	V_{REF}	$V_{REF}+0.3$	V	
検出入力電流 Sense Input Current	I_{sense}		± 10		μA	
過電流検知電圧 Over Current Protect Voltage	V_{ocp}		3		V	Sense 端子 Sense Pin

※定格の最小値以上の周波数入力でも動作しますが、それを保証するものではありません。

Operation at a step frequency greater than the specified minimum value is possible but not warranted.

Note.

電流は製品から流れ出す方向を-(マイナス)とします

Negative current is defined as coming out of the specified pin.

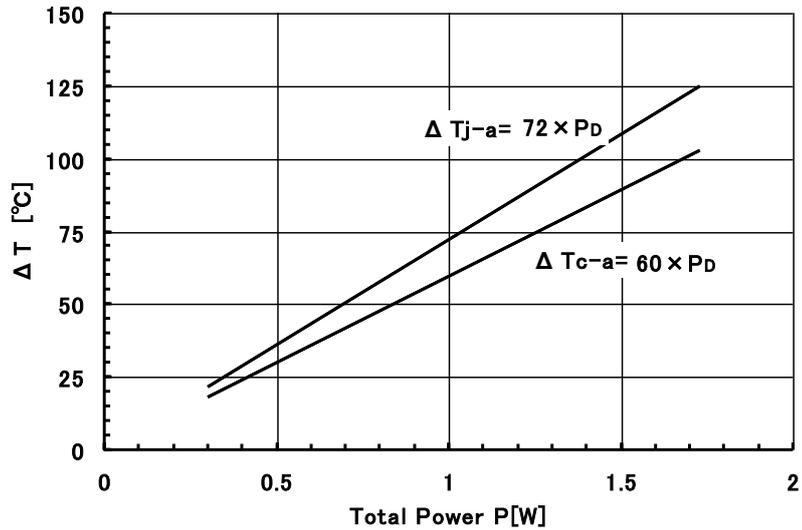
電気的特性 (続き) (特に断り無き場合、 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ 、 $V_{\text{BB}}=24\text{V}$)
 Electrical Characteristic (continued) ($T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{\text{BB}}=140\text{V}$, Unless Otherwise Noted.)

項目 Characteristic	記号 Symbol	定格 Limits			単位 Unit	条件 Test Condition
		Min.	Typ.	Max.		
UVLO 解除電圧 Under Voltage Lock Out Threshold (Turn On)	V_{UVLOon}		14		V	V_{BB} 電圧 V_{BB} Voltage
UVLO 動作電圧 Under Voltage Lock Out Threshold (Turn Off)	V_{UVLOoff}		13		V	
TSD 動作温度 Thermal Shutdown Threshold	T_{TSD}		150		$^{\circ}\text{C}$	制御IC チップ温度 Temperature Of Control IC
TSD 温度ヒステリシス Thermal Shutdown Hysteresis	T_{TSDhys}		55		$^{\circ}\text{C}$	
ブランキング時間 Blanking Time	t_{BRK}		400		ns	
スイッチングタイム Switching Time	t_r		20		ns	$I_o=0.4\text{A}$
	t_f		50		ns	

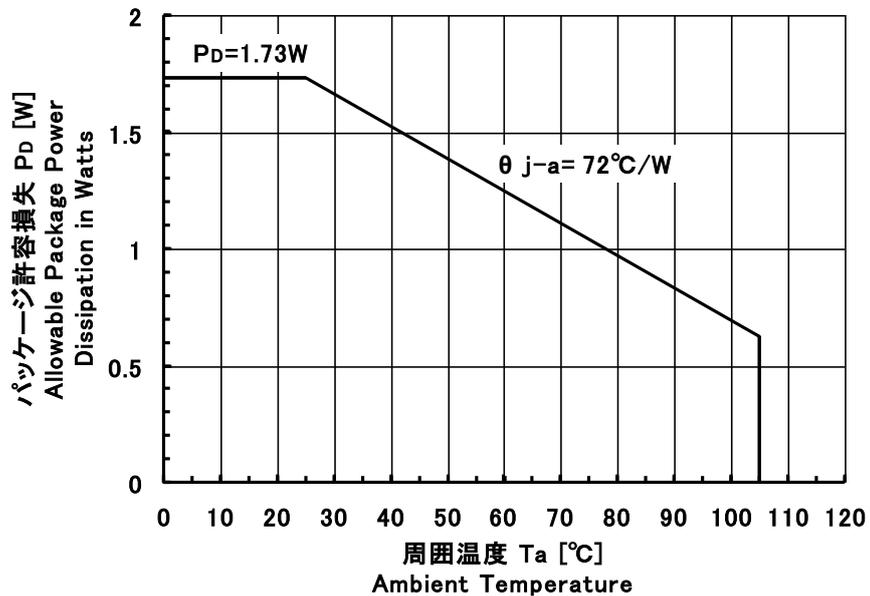
Note.

電流は製品から流れ出す方向を-(マイナス)とします
 Negative current is defined as coming out of the specified pin.

熱設計データ
 Thermal Design Data



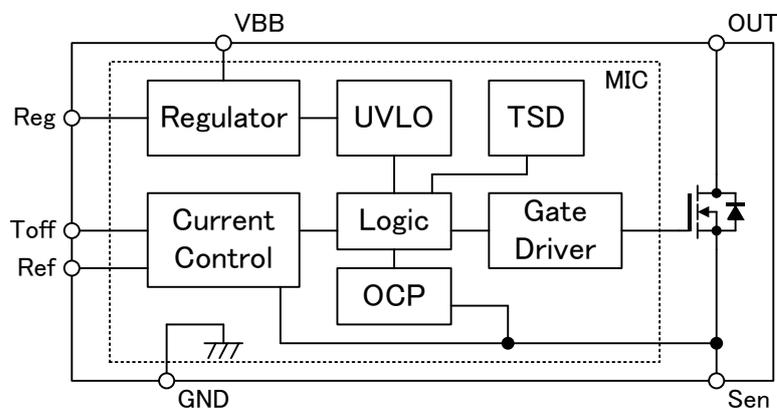
減定格図
 Ta - P



5. ブロックダイアグラム (ピン配置)
Block diagram (Connection diagram)

内部ブロック図

Internal functional block diagram

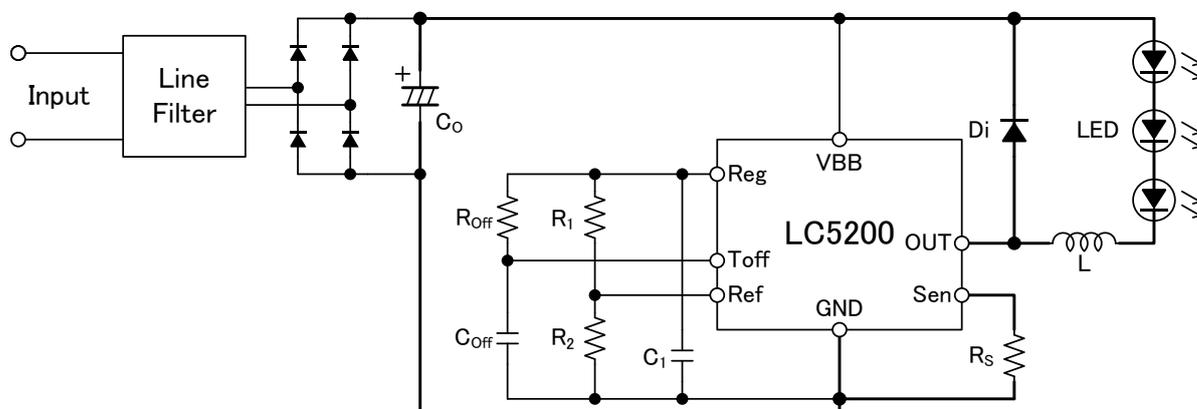


ピン配列 (機能表)

Pin Assignment (Terminal Functions)

Pin 番号 Pin No.	記号 Symbol	機能 Function
1	Reg	12V Reg 出力端子 Output of 12V Internal Regulator
2	Toff	PWM オフ用 CR 取付端子 Connect to PWM Off-Time Setting C&R.
3	Ref	PWM 制御用基準電圧入力端子 Reference Voltage for PWM Control
4	Sen	負荷電流検出端子 Current Sensing
5	OUT	負荷出力端子 Out put (Power MOSFET Drain)
6	VBB	主電源端子 Main Power Supply
7	—	—
8	GND	製品 Gnd Ground

6. 応用回路例
Example application circuit



参考定数

Parts List for Reference

記号 Symbol	部品 Components	定数等 Value
LED	LED LED	—
L	コイル Inductor	1mH/1A
Di	高圧ダイオード High Voltage Diode	RL3A
C ₀	電解コンデンサ Electrolytic Capacitor	~100μF/450V
C ₁	コンデンサ Capacitor	0.1μF/25V
C _{Off}	コンデンサ Capacitor	100pF/25V
R ₁	抵抗 Resistor	680kΩ/1/8W
R ₂	抵抗 Resistor	20kΩ/1/8W
R _{Off}	抵抗 Resistor	620kΩ/1/8W
R _S	抵抗 Resistor	1.0Ω/1W

当回路は動作に必要な部品のみ記載しており、使用状況やノイズに対する検討は行っておりません。実使用においては十分にこれらを考慮した設計をお願い致します。

This circuit diagram describes only parts necessary for basic operation, and the examination of use conditions and the noise is not done. Therefore please design in consideration of these.

7. 使用方法

Usage

7-1 制御電流設定

Output Current Setting

6項の応用回路例に記載している R1,R2,Rs が LED に流れるピーク電流 I_{peak} を決める定数となります。この I_{peak} は下記の計算式で決まります。

LED peak current I_{peak} is determined by value of R1, R2, Rs which are on application circuit, Section 6. Equation of I_{peak} is below.

$$I_{\text{Peak}} = V_{\text{Reg}} \times \underline{R_2} / ((\underline{R_1} + \underline{R_2}) \times R_s)$$

※下線部は基準電圧 V_{REF} となります。

*Underlined portion is reference voltage V_{REF}

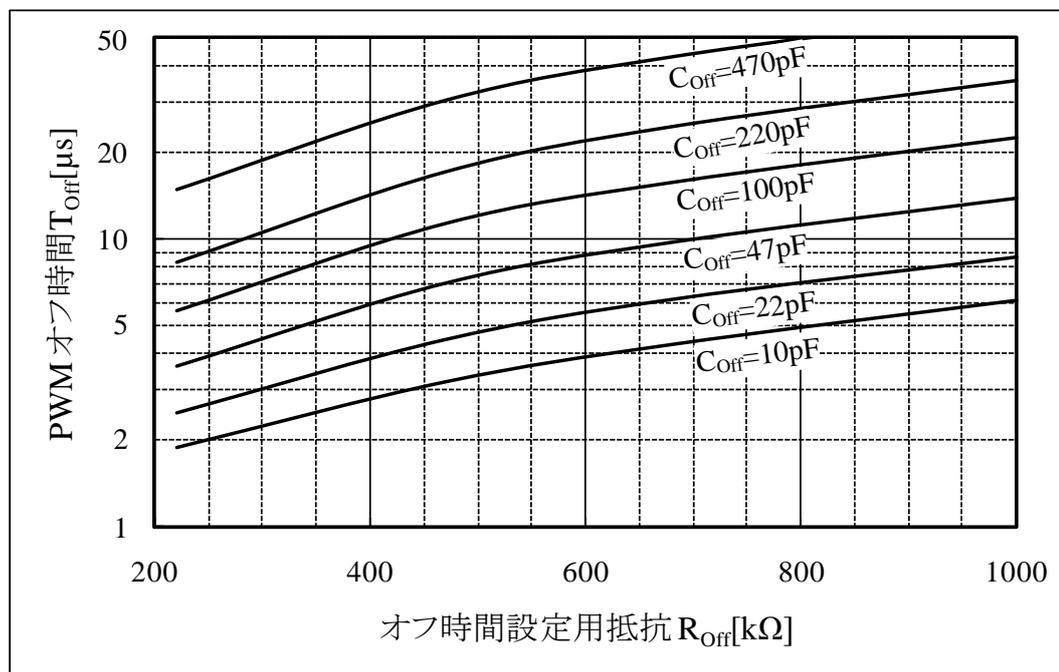
7-2 PWM オフ時間設定

PWM Off-Time setting

6項の応用回路例に記載している R_{off}, C_{off} が PWM オフ時間を決める定数となります。PWM オフ時間の設定は下記表を参考に決定してください。

PWM Off-Time is determined by value of R_{off},C_{off}, which are on application circuit, Section 6.

Please use figure below to set PWM Off time.



7-3 OCP 動作 OCP operation

検出抵抗 R_S の電圧を常に監視しており、Sen 端子の電圧が過電流検出電圧 V_{OCP} 以上になると過電流と判断し出力をオフにします。一度過電流を検出するとその状態がラッチされ電源を切って再投入するまで出力はオフのまま固定されます。

IC monitors voltage of sense resistor R_S continually. If voltage of Sen pin exceeds Over Current Protect Voltage V_{OCP} , IC detects over-current and turn off the output. Once over-current detected, protection state is latched and output is disabled until performing a power cycle.

※OCP は、あくまでもデバイスに過大な電流が流れるか否かを判断します。したがって、LED がショートしてもコイルにより電流制限がかかる場合、OCP は働きません。

*OCP detects over-current that flows in the device; therefore OCP cannot operate when inductor limits the current, even if LED is short-circuited.

7-4 TSD 動作 TSD operation

MIC のチップ温度が TSD 動作温度である T_{TSD} 以上になっていないかを常に監視しています。MIC の温度が T_{TSD} 以上になると出力を停止し、異常過熱を防止します。MIC の温度が $T_{TSD}-T_{TSDhys}$ 以下に下がるか、電源を切った後再投入すると通常動作に復帰します。

Control IC monitors chip temperature continually. If the temperature of control IC exceeds TSD threshold T_{TSD} , output is disabled to avoid overheating. IC will return to normal operation when temperature of MIC falls below $T_{TSD}-T_{TSDhys}$ or performing a power cycle.

なおこの回路は MIC 上に存在するため、MOS-FET の熱が MIC に伝播し、TSD が動作するまでに時間が掛かります。そのため MOS-FET が急激に過熱状態になった場合、TSD が働く前に破壊が生じる可能性があります。あらかじめご留意下さい。

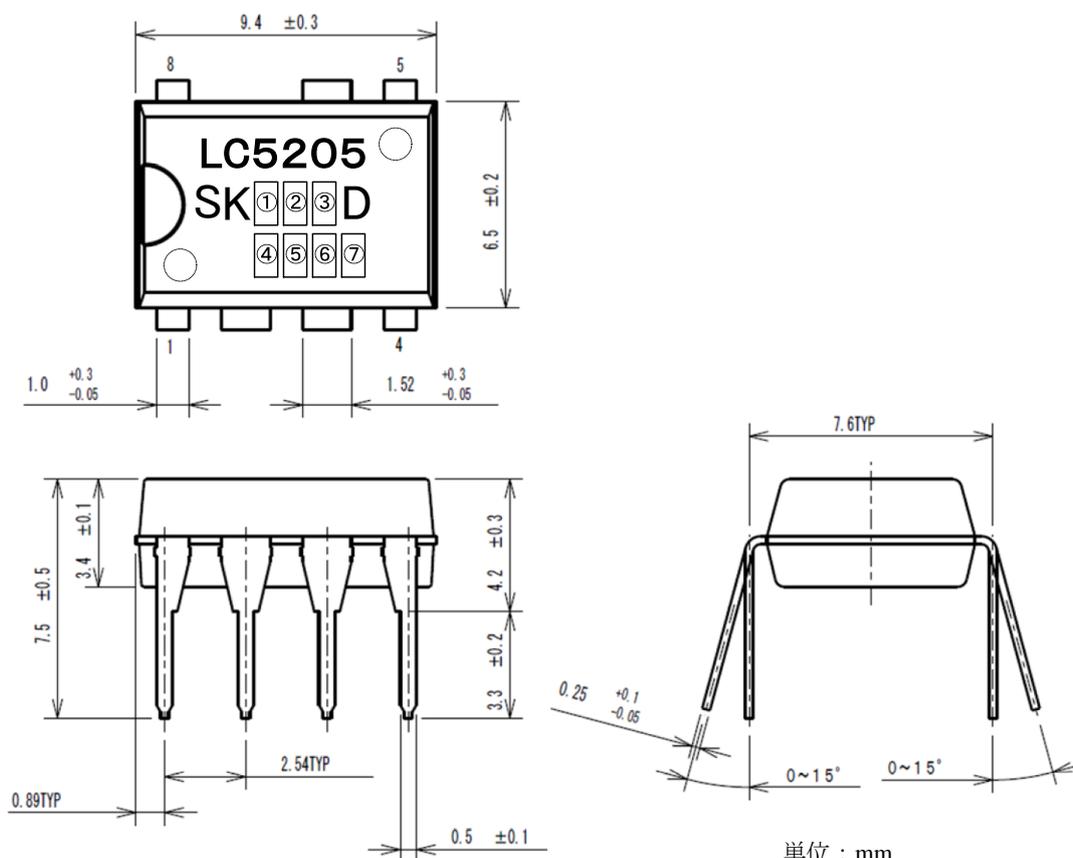
There's time-lag from the MOS-FET overheating to TSD operation, because TSD circuitry is on the MIC and time is necessary until the heat of the MOS-FET reaches the MIC. Therefore if the temperature of the MOS-FET rises rapidly, the MOS-FET may be damaged before TSD operate. Please be aware about this.

8. 外形

Package information

8-1 外形、寸法および材質

Package type, physical dimensions and Material



単位：mm
Dimensions in millimeters

捺印

Marking

表示位置	内容	表示
①	西暦年号下一桁 The last digit of year	0~9
②	月 Month	1~9,O,N,D
③	周 Week	1~3
④	弊社管理番号 Sanken Registration Number	英数字混在 alphanumeric characters
⑤		
⑥		
⑦		

端子材質：Cu

Material of terminal：Cu

端子処理：Ni メッキ+半田メッキ（鉛フリー）

Treatment of terminal：Ni plating + solder plating (Pb Free)

8-3 外観

Appearance

本体は、汚れ、傷、亀裂等なく綺麗であること。

The body shall be clean and shall not bear any stain, rust or flaw.

8-4 標示

Marking

本体に明瞭に品名、ロット番号を容易に消えぬようレーザで捺印すること。

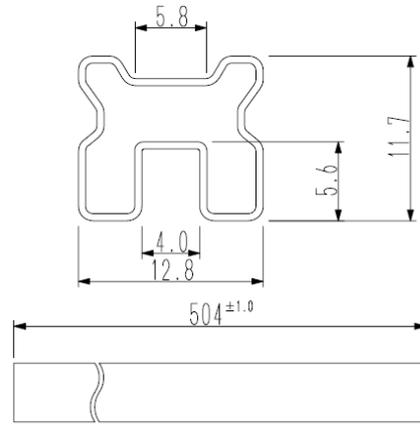
The type number and lot number shall be clearly marked by laser so that cannot be erased easily.

9. 梱包仕様
Packing specifications

9-1 最小荷姿
Minimum type of packing

9-1-1 スティック スティック形式
Stick : stick type

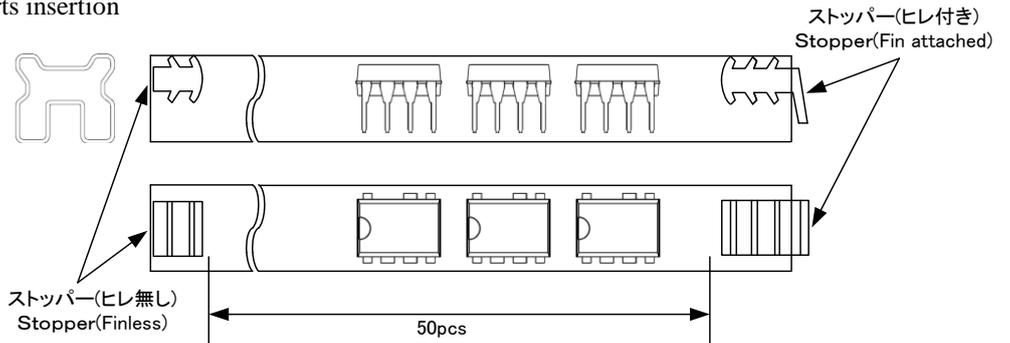
9-1-2 収納数 50個/1 スティック
Capacity : 50pcs per stick



単位 : mm

Dimensions in millimeters

9-2 収納方向
Direction of parts insertion



9-3 単位毎荷姿
Packing style

<p>単位毎荷姿 1(内箱) Stick Packing1 (Inner box) 収納数 : 50 スティック収納 Capacity : 50 Sticks per box</p>	<p>単位毎荷姿 2(外箱) Stick Packing2 (Outer Box) 収納数 : 内箱を 4 箱収納(最大収納製品 10,000 個) Capacity : 4 box per box (Maximum quantity of Products : 10,000 pcs)</p>
<p>3D perspective drawing of the inner box. Dimensions: 65 mm (height), 141 mm (width), 525 mm (length). 単位 : mm Dimensions in millimeters</p>	<p>3D perspective drawing of the outer box. Dimensions: 160 mm (height), 306 mm (width), 543 mm (length). 単位 : mm Dimensions in millimeters</p>

10. 使用上の注意

Cautions and warnings

端子処理について

Terminal connection

本製品の各端子は、未接続でのご使用は異状動作になるためお控えください。

Terminals of this IC should not be left open to avoid malfunction.

保護回路動作について

Operation of the protection circuit

本製品は、2つの保護回路(OCP, TSD)を有しておりますが、これらの保護回路はドライバに過大なエネルギーが加わった事を検知して働きます。従いまして、エネルギーがドライバの許容範囲を越えた場合には保護できません。

This product has two protection circuits (OCP, TSD). These protection circuits work with detecting the excessive energy that applied to the driver. Therefore, it is not possible to protect, if the energy exceeds the tolerance of the driver.

取り扱いについて

Handling

静電気の発生しやすいときには、室内の湿度の管理を十分に行ってください。特に冬期は静電気が発生しやすいので、十分な注意が必要です。

When static electricity is a problem, care should be taken to properly control the room humidity, especially in the winter when static electricity is most troublesome.

静電気が IC に印加されないように入力端子などからの配線やアッセンブル順序に注意してください。プリント基板の端子などを短絡して同電位にする配慮も必要です。

Care should be taken with device leads and with assembly sequence to avoid applying static charges to IC leads. PC board pins should be shorted together to keep them at the same potential to avoid this kind of trouble.



使用上の注意 CAUTION/ WARNING

- 本書に記載されている動作例及び回路例は、使用上の参考として示したもので、これらに起因する当社もしくは第三者の工業所有権、知的所有権、その他の権利の侵害問題について当社は一切責任を負いません。

Application and operation examples described in this document are quoted for the sole purpose of reference for the use of the products herein and Sanken can assume no responsibility for any infringement of industrial property rights, intellectual property rights or any other rights of Sanken or any third party which may result from its use.

- 本書に記載されている製品をご使用の場合は、これらの製品と目的物との組み合わせについて使用者の責任に於いて検討・判断を行ってください。

When using the products herein, the applicability and suitability of such products for the intended purpose object shall be reviewed at the users responsibility.

- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品では、ある確率での欠陥、故障の発生は避けられません。部品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害を発生させないよう、使用者の責任に於いて、装置やシステム上で十分な安全設計及び確認を行ってください。

Although Sanken undertakes to enhance the quality and reliability of its products, the occurrence of failure and defect of semiconductor products at a certain rate is inevitable.

Users of Sanken products are requested to take, at their own risk, preventative measures including safety design of the equipment or systems against any possible injury, death, fires or damages to the society due to device failure or malfunction.

- 本書に記載されている製品は、一般電子機器(家電製品、事務機器、通信端末機器、計測機器など)に使用されることを意図しております。

高い信頼性が要求される装置(輸送機器とその制御装置、交通信号制御装置、防災・防犯装置、各種安全装置など)への使用をご検討の際には、必ず当社販売窓口へご相談及び納入仕様書への記載をお願いします。

極めて高い信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御、生命維持のための医療機器など)には当社の文書による合意が無い限り使用しないでください。

Sanken products listed in this document are designed and intended for the use as components in general purpose electronic equipment or apparatus (home appliances, office equipment, telecommunication equipment, measuring equipment, etc.).

When considering the use of Sanken products in the applications where higher reliability is required (transportation equipment and its control systems, traffic signal control systems or equipment, fire/crime alarm systems, various safety devices, etc.), please contact your nearest Sanken sales representative to discuss and obtain written confirmation of your specifications.

The use of Sanken products without the written consent of Sanken in the applications where extremely high reliability is required (aerospace equipment, nuclear power control systems, life support systems, etc.) is strictly prohibited.

- 本書に記載された製品は耐放射線設計をしておりません。

Anti radioactive ray design is not considered for the products listed herein.