

# 製 品 仕 様 書

品名 : SSM1003M

LF No.2502

**端子部鉛フリー品**

**Pb Free Pins**

承認	審査	作成
Masahiro Sasaki	Masao Ueno	Hiroshi Takakashi
サンケン電気株式会社 技術開発本部 ICシステム技術統括部 IC応用技術部		
発行年月日	2004 / 1 / 14	
仕様書番号	SSJ-02600	

## 1 適用範囲

## Scope

この規格は、高圧三相モータドライバIC SSM1003Mについて適用する。  
The present specifications shall apply to an SSM1003M.

## 2 概要

## Outline

種別 Type	半導体集積回路 (ハイブリッドIC) Semiconductor IC (Hybrid IC)
構造 Structure	樹脂封止型 (トランスファーマールド) Plastic package (Transfer mold)
主用途 Applications	高圧三相モータドライブ High voltage 3 phase motor drive

## 3 絶対最大定格 (Ta = 25 )

Absolute maximum ratings (Ta=25 )

項目 Characteristic	記号 Symbol	規格 Ratings	単位 Units	条件 Remarks
主電源電圧 Main supply voltage	VBB	450	V	VBB-GND 間 Between VBB and GND
制御電源電圧 Logic supply voltage	VCC	20	V	VCC-COM 間 Between VCC and COM
制御電源電圧 Boot-strap voltage	VBS	20	V	VB-HS(U,V,W)間 Between VB and HS (U,V,W)
出力電流 (連続) Output current (continued)	IO	15	A	Tc=25
出力電流 (パルス) Output current (pulsed)	IOP	30	A	PW 5ms
入力電圧 Input voltage	VIN	-0.5 to +7	V	
RCIN 端子電圧 RCIN terminal voltage	VRC	20	V	RC-COM 間 Between RC and COM
許容損失 Maximum allowable power dissipation	PD	33	W	Tc=25 , IGBT 1 素子当り Tc=25 , 1 element operation
熱抵抗 (接合・ケース間) Thermal resistance (junction to case)	j-c	3.79	/W	IGBT 1 素子当り 1 element operation (IGBT)
		5.43		FWD 1 素子当り 1 element operation (FWD)
動作ケース温度 Case operation temperature	TOP	-20 to +100		
接合温度 (パワー部) Junction temperature (IGBT)	Tj	+150		
保存温度 Storage temperature	Tstg	-40 to +150		
絶縁耐圧 Isolation voltage	Viso	1500	Vrms	裏面 FIN-樹脂部(取付穴含)- リード端子間 AC 1 分間 Among FIN, resin and each pin 1 minute, AC
シャント抵抗許容損失 Allowable power dissipation for shunt resistance	PR	6	W	Tc=25
負荷短絡耐量 Capability for load short-circuit	SC	8	us	VBB=300V, VCC=15V

## 4 電気的特性

Electrical characteristics

## 4-1 電気的特性 ( T a = 2 5 )

Electrical characteristics (Ta=25degC)

項目 Characteristics	記号 Symbol	規格値 Limits			単位 Units	条件 Conditions
		MIN	TYP	MAX		
制御電源電圧 Logic supply voltage	VCC	13.5		16.5	V	VCC-COM 間 Between VCC and COM
制御電源電流 Logic supply current	ICC			3	mA	VCC=15V
入力電圧 Input voltage	VIH	4			V	VCC=15V,Output:ON
	VIL			1		VCC=15V,Output:OFF
入力電圧ヒステリシス幅 Input voltage hysteresis	VH		0.8			VCC=15V
入力電流 Input current(High Side)	IIHH		50	100	uA	VCC=15V,VIN=5V
	II LH			2		VCC=15V,VIN=0V
入力電流 Input current(Low Side)	IIHL		8	20		VCC=15V,VIN=5V
	II LL			2		VCC=15V,VIN=0V
ハイサイド制御電源低下保護電圧 Under voltage lock out (High side)	UVHL	9.5		11.5	V	VCC=15V
	UVHH	10.0		12.0		
ローサイド制御電源低下保護電圧 Under voltage lock out (Low side)	UVLL	10.0		12.0		
	UVLH	10.5		12.5		
F O 端子出力電圧 FO terminal output voltage	VFOL	0		1.0		
	VFOH	4.0		5.5		
F O 端子出力電流 FO terminal output current	IFOL			-1	mA	VCC=15V,VFOL=1V
	IFOH			+1	mA	VCC=15V,VFOH=4V
過電流保護トリップ電圧 Over current protection trip voltage	VTRIP	0.45	0.50	0.55		VCC=15V
過電流保護保持時間 Over current protection hold time	tp1		260		us	VRC=15V,RC=1M CC=1000pF,RB=30k
	tp2		5		ms	VRC=5V,RC=1.5M CC=2200pF,RB=30k
ブランキングタイム Blanking time	tbk		1.6		us	VCC=15V,RB=30k
I G B T 出力耐圧 IGBT breakdown voltage	VCES	600			V	VCC=15V,IC=250uA VIN=0V
I G B T 出力漏れ電流 IGBT leakage current	ICES			1	mA	VCC=15V,VCE=600V VIN=0V
I G B T 出力飽和電圧 IGBT saturation voltage	VCE(sat)		2.2	2.6	V	VCC=15V,IC=15A VIN=5V
ダイオード順電圧 Diode forward voltage	VF		2.0	2.4		VCC=15V,IF=15A VIN=0V
ダイオード逆回復時間 Diode recovery time	trr		50		ns	IF=15A,di/dt=100A/us
ハイサイドスイッチング時間 High side switching time	td(on)		0.6		us	VBB=280V,VCC=15V IC=15A,VIN=0<=>5V Inductive load
	tr		0.1			
	td(off)		0.5			
	tf		0.07			
ローサイドスイッチング時間 Low side switching time	td(on)		0.3			
	tr		0.1			
	td(off)		0.3			
	tf		0.07			
上下ディレーマッching Difference of switching time	MT		0.2		us	
シャント抵抗 Shunt resistance	RS	24.2	25	25.8	m	IR=15A

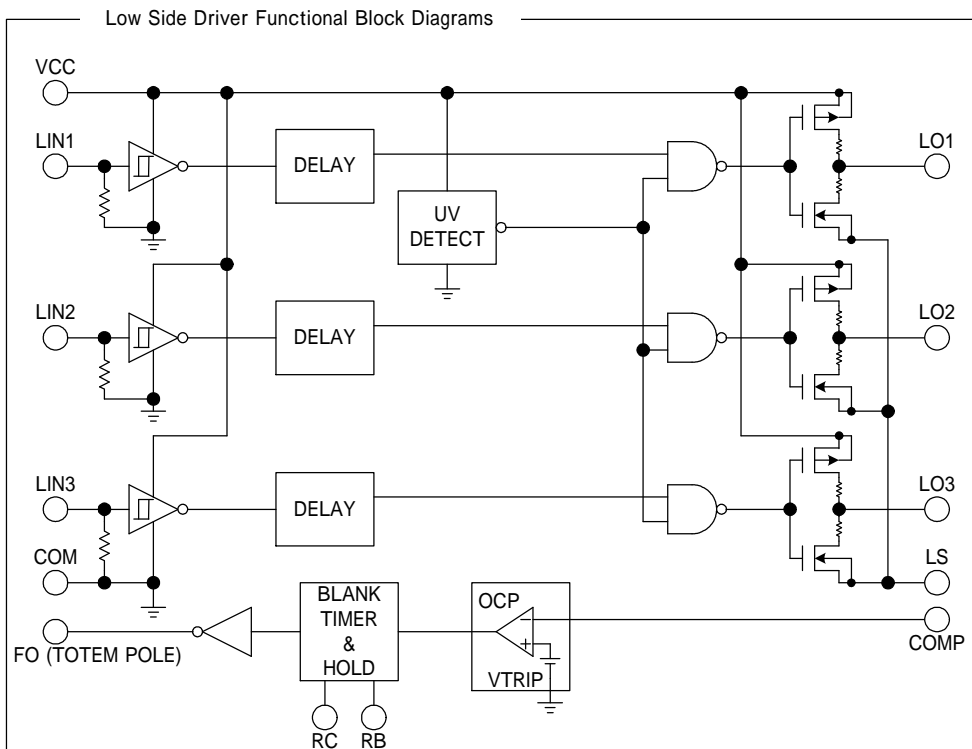
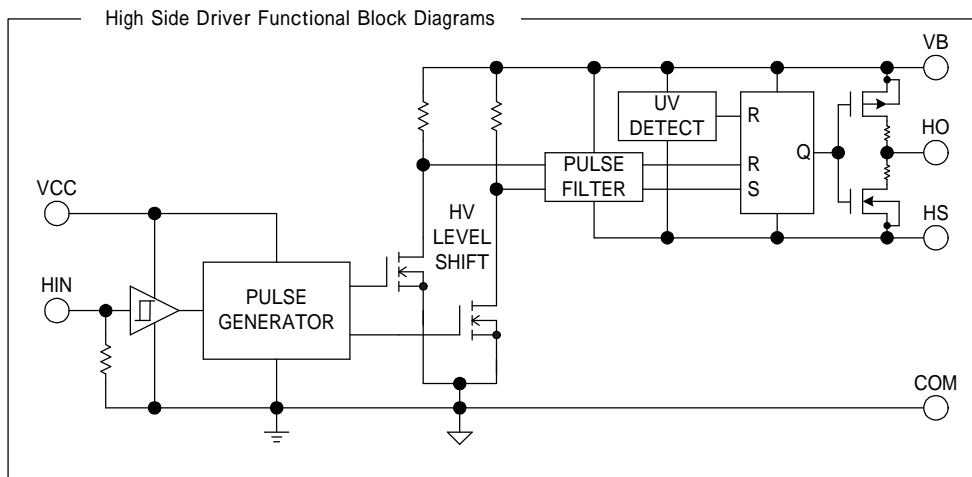
4-2 推奨動作条件

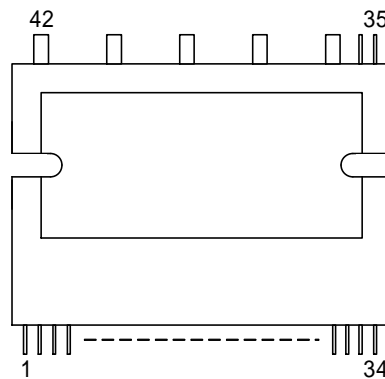
Recommended operating conditions

項目 Characteristic	記号 Symbol	規格 Ratings			単位 Units	条件 Remarks
		MIN	TYP	MAX		
主電源電圧 Main supply voltage	VBB		300	450	V	VBB-LS 間 Between VBB and LS
制御電源電圧 Logic supply voltage	VCC	13.5		16.5	V	VCC-COM 間 Between VCC and COM
入力信号デッドタイム Dead time	tdead	2.5			us	
キャリア周波数 Carrier frequency	Fc			18	kHz	
接合温度 Junction Temperature	Tj			125		

5 ブロックダイアグラム (ピン配置)

Block diagram (Connection diagram)





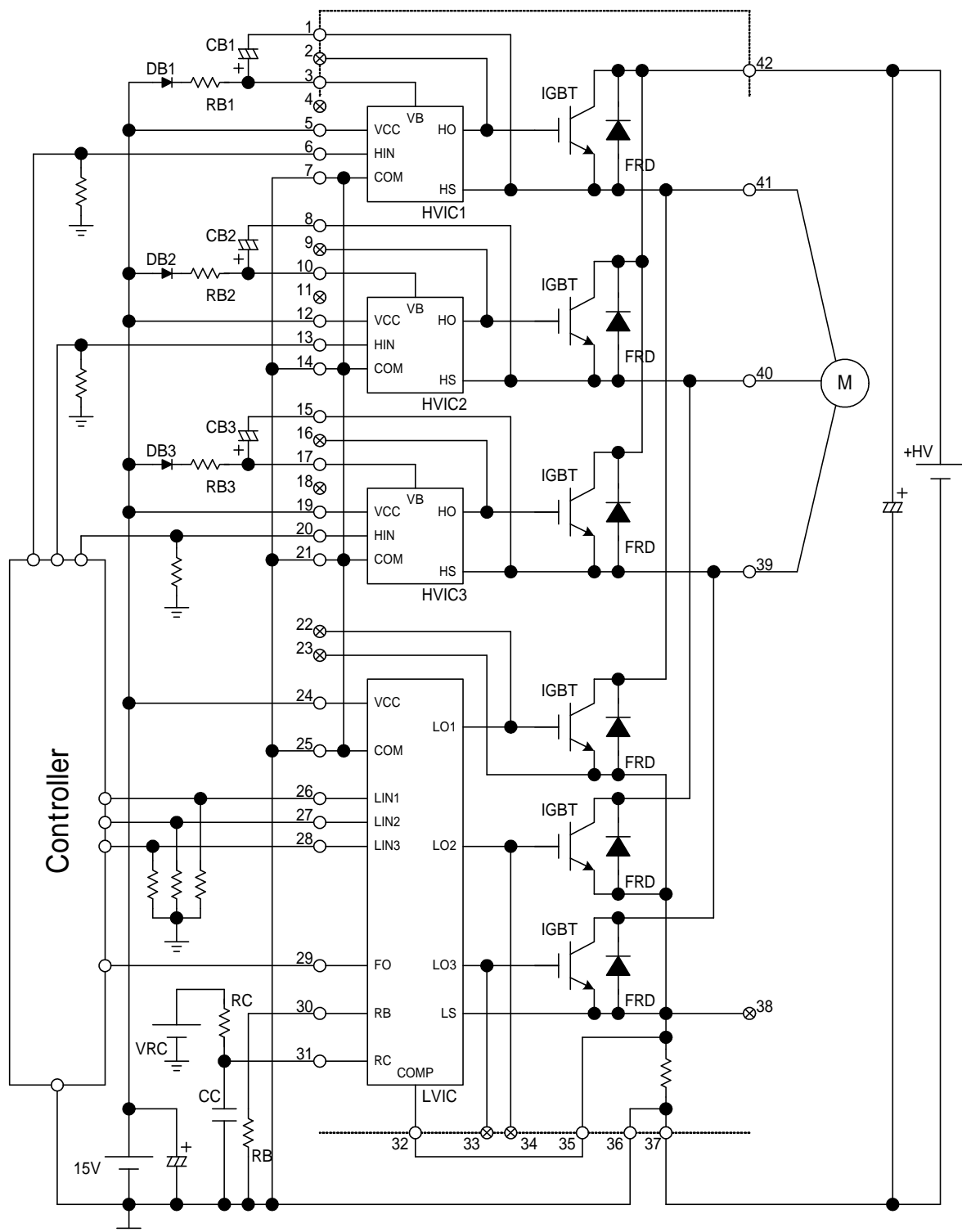
端子名称欄補足

: リード根元で切断

: リード無し

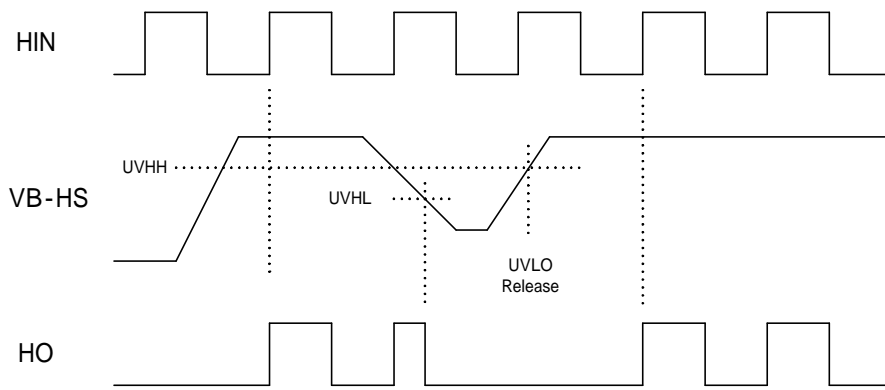
PIN番号	端子名称	機能
1	HS1	High Side フローティング基準端子 (U相)
2		High Side IGBTゲート端子 (U相)
3	VB1	High Side フローティング電源端子 (U相)
4		NC
5	VCC1	High Side コントロール回路電源端子 (U相)
6	HIN1	High Side 相入力端子 (U相、アクティブH)
7	COM1	High Side コントロール回路GND端子 (U相)
8	HS2	High Side フローティング基準端子 (V相)
9		High Side IGBTゲート端子 (V相)
10	VB2	High Side フローティング電源端子 (V相)
11		NC
12	VCC2	High Side コントロール回路電源端子 (V相)
13	HIN2	High Side 相入力端子 (V相、アクティブH)
14	COM2	High Side コントロール回路GND端子 (V相)
15	HS3	High Side フローティング基準端子 (W相)
16		High Side IGBTゲート端子 (W相)
17	VB3	High Side フローティング電源端子 (W相)
18		NC
19	VCC3	High Side コントロール回路電源端子 (W相)
20	HIN3	High Side 相入力端子 (W相、アクティブH)
21	COM3	High Side コントロール回路GND端子 (W相)
22		Low Side IGBTゲート端子 (U相)
23		Low Side IGBTエミッタ端子
24	VCC4	Low Side コントロール回路電源端子
25	COM4	Low Side コントロール回路GND端子
26	LIN1	Low Side 相入力端子 (U相、アクティブH)
27	LIN2	Low Side 相入力端子 (V相、アクティブH)
28	LIN3	Low Side 相入力端子 (W相、アクティブH)
29	FO	過電流検出フェール信号出力端子(フェール時 Hレベル信号出力)
30	RB	ブランキングタイム設定用抵抗接続端子
31	RC	過電流保護保持用RC接続端子
32	COMP	過電流保護用コンパレータ入力端子
33		Low Side IGBTゲート端子 (W相)
34		Low Side IGBTゲート端子 (V相)
35	RS+	シャント抵抗センス端子 (+側)
36	RS-	シャント抵抗センス端子 (-側)
37	GND	主電源GND端子
38		Low Side IGBTエミッタ端子
39	W	W相出力端子
40	V	V相出力端子
41	U	U相出力端子
42	VBB	主電源端子

6 応用回路例  
Example application circuit



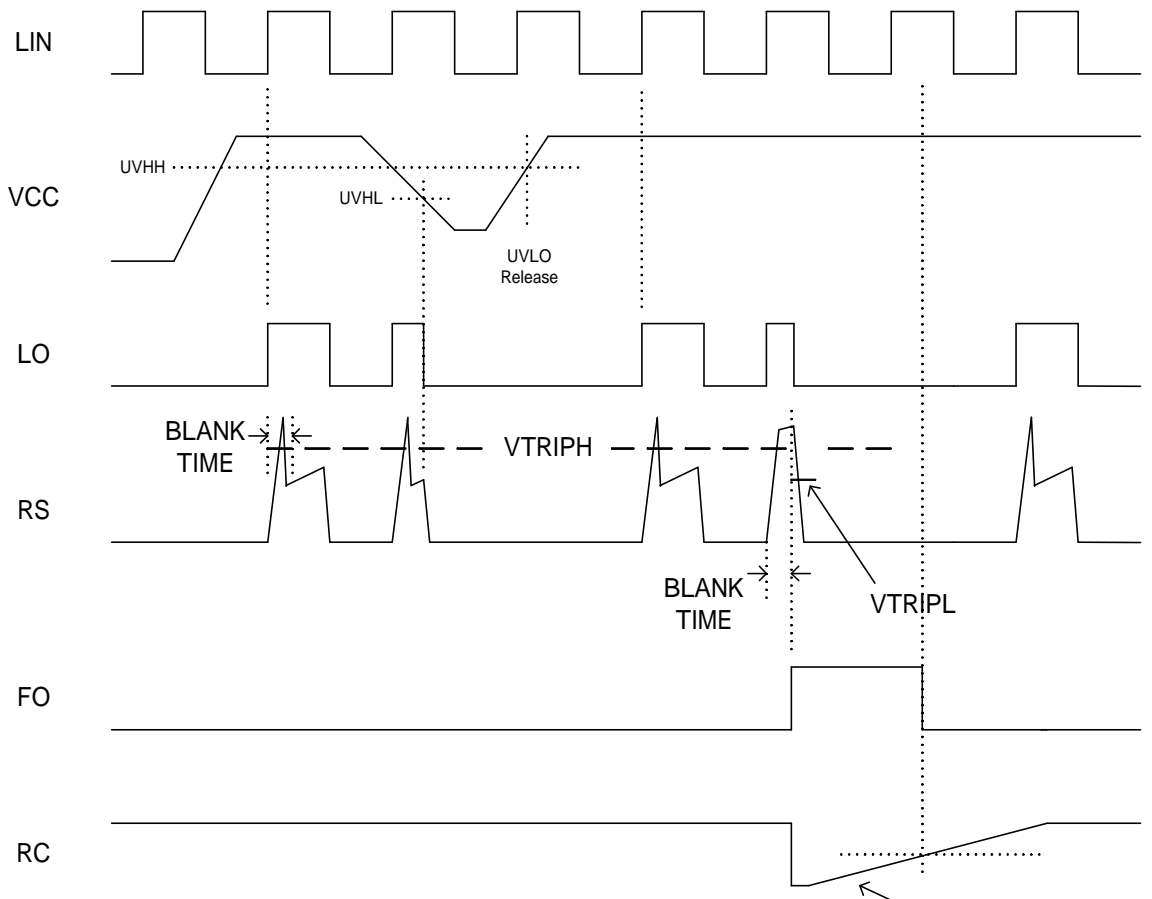
端子記号 x : リード無し

High Side Driver Input/Output Timing Diagrams



UVLO解除後は入力信号ポジティブエッジでスタート  
 After UVLO is released, the IC operation is started by a first positive edge of input.

Low Side Driver Input/Output Timing Diagrams



UVLO解除後は入力信号ポジティブエッジでスタート  
 After UVLO is released, the IC operation is started by a first positive edge of input.  
 OCPはRC充電後解除で入力信号ポジティブエッジでスタート  
 After RC charging and releasing, the OCP operation is started by a first positive edge of input.

RC,CCによる傾き  
 Slope by RC,CC

## 外付部品定数設定方法（計算式）

## ブートストラップコンデンサ CB00T (CB1、CB2、CB3)

$$CB00T[F] > 0.0002 \times T_{on} \quad \text{または} \quad CB00T > 2Q_g / (V_{cc} - V_{sat} - 11)$$

のどちらか大きい値

$T_{on}$  : ハイサイド IGBT 最大 ON 時間[sec]

$Q_g$  : 45nC

$V_{sat}$  : 2.2V

上記の計算式には配線引き回し等で発生する電圧降下分が充分考慮されていません。また、ブートストラップ電圧が落ち込むと制御電源電圧低下保護回路が働いてしまいますので、弊社としましては計算結果の約 2 ~ 3 倍以上の容量値を推奨しております。

## ブートストラップコンデンサ充電電流制限抵抗 RB00T (RB1、RB2、RB3)

$$RB00T[\Omega] = T / CB00T$$

$T$  : ローサイド最小 ON 時間またはハイサイド最小 OFF 時間のどちらか短い方

## ブートストラップダイオード DB00T (DB1、DB2、DB3)

ブートストラップダイオードは、耐圧 600V 以上のものを使用してください。また、ダイオードに印加されるバイアスは順、逆を繰り返しますので、高速リカバリのものを使用してください ( $t_{rr} = 100\text{ns}$  以下)。

上記の計算式で求めた値の妥当性確認は実機動作で検証する必要があります。VB1、VB2、VB3 端子内部には制御電源電圧低下保護回路が内蔵されています。VB1、VB2、VB3 端子電圧が保護回路にかからない範囲に設定する必要があります。

## 過電流保護保持時間の設定方法

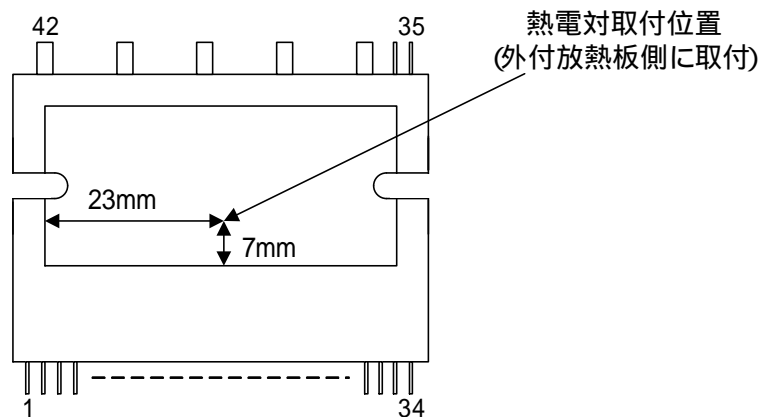
$$t_p = RC \times CC \times \{-\ln(1 - 3.5/V_{RC})\}$$

## ブランキングタイム設定

$$t_{bk}[\mu\text{s}] = 0.037 \times RB[k\Omega] + 0.61$$

## ケース温度測定ポイント

High Side W 相 IGBT 位置



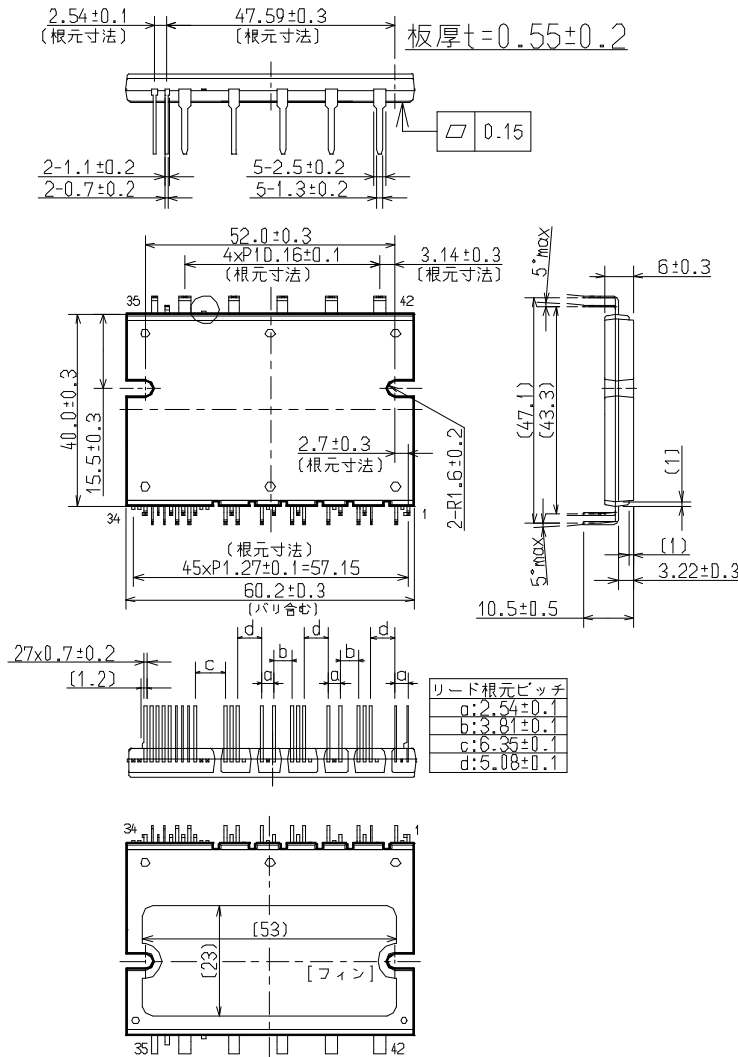


7 外形

Package information

7-1 外形、寸法

Package type, physical dimensions



単位:mm

Dimensions in mm

A. 品名表示  
Type Number

SSM1003M

図番 DWGNo.:

B. ロット番号  
Lot Number

第1文字  
1st letter  
第2文字  
2nd letter

西暦年号下一桁  
The last digit of year  
月  
Month  
1 ~ 9 : アラビア数字  
1 to 9:Arabic Numerals  
10 : O , 11 : N , 12 : D  
O for Oct., N for Nov., D for Dec.

第3, 4文字  
3rd & 4th letter

製造日  
day  
01 ~ 31  
01 to 31: Arabic Numerals

第5文字  
5th letter

弊社識別  
discrimination  
A ~ Z  
A to Z

名称 Description	材質 Material	仕様 Specification
リード端子 Lead terminal	Cu	Niメッキ・ハンダディップ処理 Ni plating, solder dip (Sn-Ag-Cu)

## 7-2 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.

## 7-3 標示

## Marking

標示は本体に、品名及びロット番号を明瞭、かつ容易に消えぬようレーザーで捺印すること。

The type number and lot number shall be clearly stamped by laser on the body so that cannot be erased easily.

## 8 信頼性項目

## Reliability

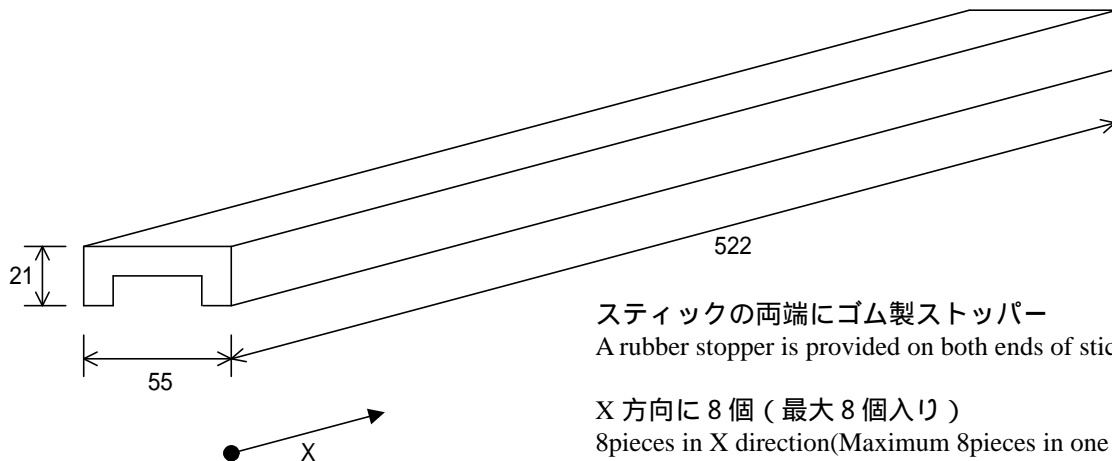
試験項目	N	試験条件	実施 (保証)
断続通電試験	5	T=100	5000cycle
高温バイアス試験	5	Ta=125 ,VBB=450V	1000hrs
高温高湿バイアス試験	5	Ta=85 ,RH=85%,VBB=450V	1000hrs
高温保存試験	11	Ta=150	1000hrs
耐湿性試験	11	Ta=85 ,RH=85%	1000hrs
低温保存試験	11	Ta= - 40	1000hrs
プレッシャークーラー試験	11	Ta=120 ,RH=100%,不飽和式	96hrs
熱衝撃試験	11	0 ~ 100 、各 5 分	100cycle
温度サイクル試験	11	Ta= - 40 ~ 150 ,各 30 分	500cycle
自然落下試験	11	75cm,かえで板上	3 回
はんだ耐熱性試験	11	260 ,10Sec、本体 1.5mm まで浸漬	1 回
		380 ,3Sec、手半田付け条件	1 回
はんだ付け性試験	11	245 ,5Sec	95%以上
振動試験	11	EIAJ ED-4701 条件 D , E	各 16 分 / 96hrs
端子強度試験	11	引っ張り EIAJ ED-4701 方法 、1Kgf , 10Sec	30sec
		曲げ EIAJ ED-4701 方法 、0.5Kgf	2 回
衝撃試験	11	EIAJ ED-4701 条件 D	1 回
静電耐量試験	11	C=200pF , R=0	200Vmin

9 梱包仕様

Packing specifications

9-1 スティック

Stick



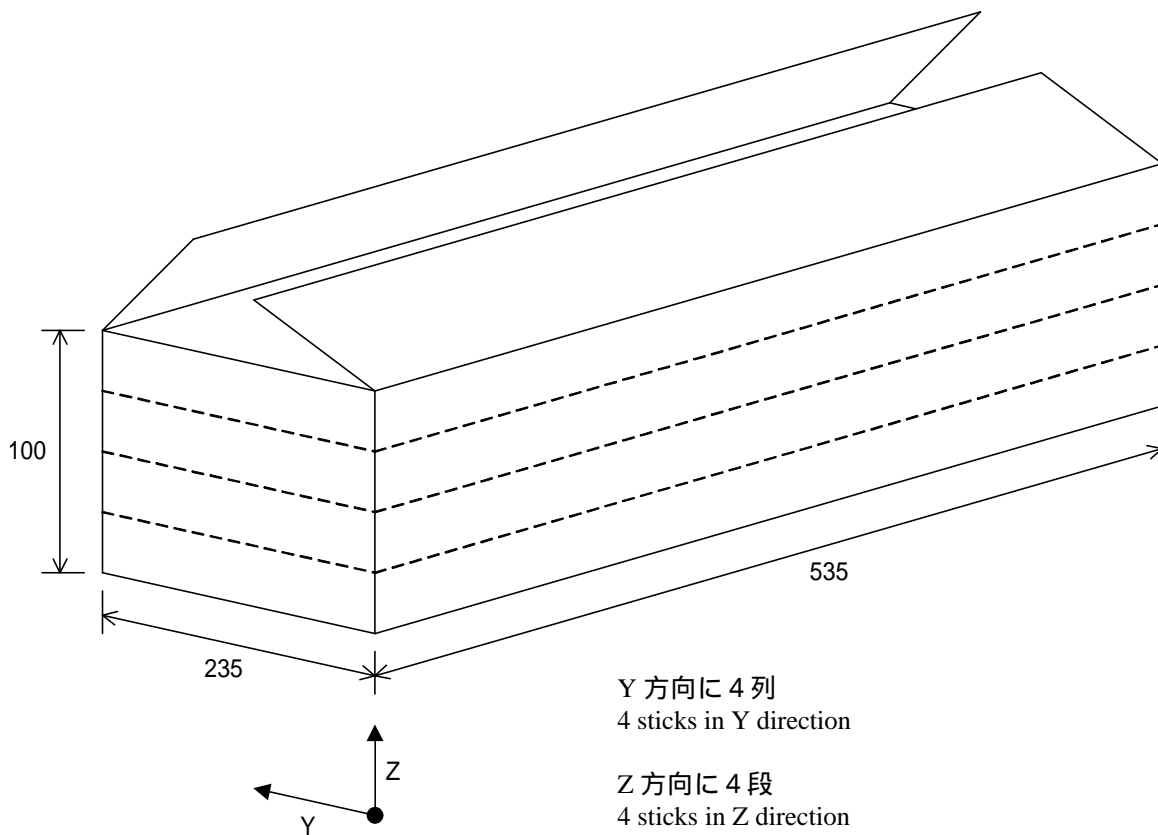
スティックの両端にゴム製ストッパー  
A rubber stopper is provided on both ends of stick

X 方向に 8 個 (最大 8 個入り)  
8 pieces in X direction (Maximum 8 pieces in one stick)

材質 : PVC  
Material : PVC

9-2 ダンボール箱

A corrugated carton



Y 方向に 4 列  
4 sticks in Y direction

Z 方向に 4 段  
4 sticks in Z direction

$8 \times 4 \times 4 = 128$  個 (最大)  
8 pieces  $\times$  4  $\times$  4 = 128 products (max)

1 箱あたりの重量 (128 個梱包時) : 7.1kg  
Weight per box containing 128 products : 7.1kg

9 - 3 梱包明細書

Packing label

製品の出荷の際に梱包明細書を貼付する。

The following information is included on a packing label.

- 1) 受注番号  
Internal order number
- 2) 分納回数  
Number of times on partial shipment
- 3) お届け先  
Customer name
- 4) 貴社注番  
Customer's P.O. number
- 5) 貴社品番  
Customer's part number
- 6) 品名  
Sanken part number
- 7) 納期  
Delivery date
- 8) 発送日  
Shipping date
- 9) 出荷数  
Quantity to be shipped
- 10) 箱数  
Number of box

<b>梱包明細</b>		
受注番号		分納回数
お届先		
<b>殿</b>		
貴社注番		
貴社品番		
品名		
納期		
発送日		付属品
出荷数	入数	箱数
MADE IN JAPAN		サンケン電気(株) 048-477-0070

- 9 - 4 原産国 : MADE IN JAPAN  
The country of origin : MADE IN JAPAN



## 1 0 使用上の注意

Cautions and warnings


**使用上の注意 CAUTION/ WARNING**

保管環境、特性検査上の取り扱い方法によっては信頼度を損なう要因となりますので、注意事項に留意されますようお願いいたします。

Since reliability can be affected adversely by improper storage environment and handling methods during Characteristic tests, please observe the following cautions.

## 1 0 - 1 保管上の注意事項

Cautions for Storage

保管環境は、常温(5～35℃)、常湿(40～75%)中が望ましく、高温多湿や温湿度変化の大きな場所を避けてください。

Ensure that storage conditions comply with the standard temperature (5 to 35℃) and the standard relative humidity (around 40 to 75%) and avoid storage locations that experience extreme changes in temperature or humidity.

腐食性ガス等の有毒ガスが発生しない塵埃の少ない場所で直射日光を避けてください。  
Avoid locations where dust or harmful gases are present and avoid direct sunlight.

長期保管したものは、使用前に半田付け性やリードの錆等について再点検してください。  
Reinspect for rust in leads and solderability that have been stored for a long time.

## 1 0 - 2 特性検査、取り扱い上の注意事項

Cautions for characteristic Tests and Handling

受入検査等で特性検査を行う場合は、測定器からのサージ電圧の印加、端子間ショートや誤接続等に十分ご注意ください。また定格以上の測定は避けてください。

When characteristic tests are carried out during inspection testing and other standard tests periods, protect the devices from surge of power from the testing device, shorts between the devices and the heatsink.

## 1 0 - 3 推奨締め付けトルク

Screwing torque

SSM1003Mの締め付けトルクは78.4～88.2N・cm(8.0～9.0Kgf・cm)として下さい。

The torque of screwing the SSM1003M to the heatsink shall be 78.4 to 88.2N・cm (8.0 to 9.0Kgf・cm).

## 1 0 - 4 放熱用シリコングリースをご使用の際の注意

Remarks in using silicone grease for a heatsink

本製品を放熱板に取付けシリコングリースをご使用する際は、均一に薄く塗布して下さい。必要以上に塗布することは、無理な応力を加えることとなります。

When silicone grease is used in mounting this product on a heatsink, it shall be applied evenly and thinly. If more silicone grease than required is applied, it may produce forced stress.

揮発性の放熱用シリコングリースは長時間経過しますとヒビ割れが生じ、放熱効果を悪化させます。稠度の小さい(固い)放熱用シリコングリースは、ビス止め時にモールド樹脂クラックの原因となります。

Volatile type silicone grease may produce cracks after elapse of long term, resulting in reducing heat radiation effect. Silicone grease with low consistency (hard grease) may cause cracks in the mold resin when screwing the product to a heatsink.

弊社では、寿命に影響を与えない下記の放熱用シリコングリースを推奨しております。  
Out recommended silicone grease for heat radiation purpose, which will not cause any adverse effect on the product life is indicated below:

品名 Type	メーカー名	Suppliers
G746	信越化学工業（株）	Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.
YG6260	東芝シリコン（株）	Toshiba Silicone Co., Ltd.
SC102	東レ・ダウコーニング・シリコン（株）	Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd.

#### 1 0 - 5 半田付け方法

##### Soldering

半田付けの際は、下記条件以内でできるだけ短時間に作業をするよう、ご配慮ください。  
When soldering the products, please be sure to minimize the working time, within the following conditions.

- ・ 260 ± 5      10sec.
- ・ 380 ± 5      3sec.（半田ごて）

##### Soldering iron

半田付けは製品本体より 1.5mm のところまでとする。  
at a distance of 1.5mm from the main body of the Products

#### 1 0 - 6 静電気破壊防止のための取扱注意

##### Considerations to protect the Products from Electrostatic Discharge

デバイスを取り扱う場合は、人体アースを取ってください。人体アースはリストストラップ等を用い、感電防止のため、1M の抵抗を人体に近い所へ入れてください。

When handling the devices, operator must be grounded. Grounded wrist straps be worn and should have at least 1M of resistance near operators to ground to prevent shock hazard.

デバイスを取り扱う作業台は導電性のテーブルマットやフロアマット等を敷きアースを取ってください。

Workbenches where the devices are handled should be grounded and be provided with conductive table and floor mats.

カーブトレーサーなどの測定器を使う場合、測定器もアースを取ってください。

When using measuring equipment such as a curve tracer, the equipment should also be grounded.

半田付けをする場合、半田ごてやディップ槽のリーク電圧がデバイスに印加されるのを防ぐため、半田ごての先やディップ槽をアースしてください。

When soldering the devices, the head of a soldering iron or a solder bath must be grounded in other to prevent leak voltage generated by them from being applied to the devices.

デバイスを入れる容器は、弊社出荷時の容器を用いるか、導電性容器やアルミ箔等で、静電対策をしてください。

The devices should always be stored and transported in our shipping containers or conductive containers, or be wrapped up in aluminum foil.

## 10-7 その他

## Others

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・判断を行って下さい。

When using the products herein, the applicability and suitability of such products for intended purpose object shall be reviewed at the user's 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下さい。

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・防火装置、各種安全装置など）への使用をご検討及び、一般電子機器であっても長寿命を要求される場合につきましては、必ず当社販売窓口への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ない限り使用しないで下さい。

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.).

Whenever Sanken products are intended to be used in the applications where high reliability is required (transportation equipment and its control systems, traffic signal control systems or equipment, fire/crime alarm systems, various safety devices, etc.), and whenever long life expectancy is required even in general purpose electronic equipment or apparatus, please contact your nearest Sanken sales representative to discuss and obtain written consent 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