

# 译文

## **TB67S142HG**

本资料是为了参考的目的由原始文档翻译而来。

使用本资料时，请务必确认原始文档关联的最新信息，并遵守其相关指示。

原本：“TB67S142HG” 2014-5-20

翻译日：2014-12-26

东芝采用 BiCD 工艺的硅单片集成电路

# TB67S142HG

## 时钟控制单极步进马达驱动器

TB67S142 是一种时钟控制 PWM 斩波型 2 相单极步进马达驱动器。采用 BiCD 工艺，TB67S142HG 能够在最大值（极限参数）下，以 VM 电压 45 V，输出电压 84 V，输出电流 3.0 A 工作。

## 特征

采用 BiCD 工艺的单片集成电路

可操作一台单极步进马达

PWM 控制恒流驱动

全步，半步，四分之一细分分辨率

低导通电阻(0.25  $\Omega$  (典型值))输出 MOSFET

高电压和电流(规范见绝对最大额定值和工作范围)

待机(低功率)模式功能

制动模式功能

错误检测反馈信号输出功能(过流/过热关机)

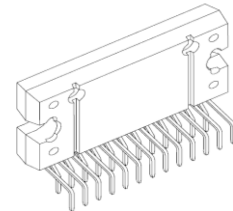
错误检测功能(过热关机(TSD)，过流(ISD)，低压(POR))

内部电路用内置 VCC 调节器

固定关机时间可由外部部件调节

注) 使用过程中请注意热力条件。

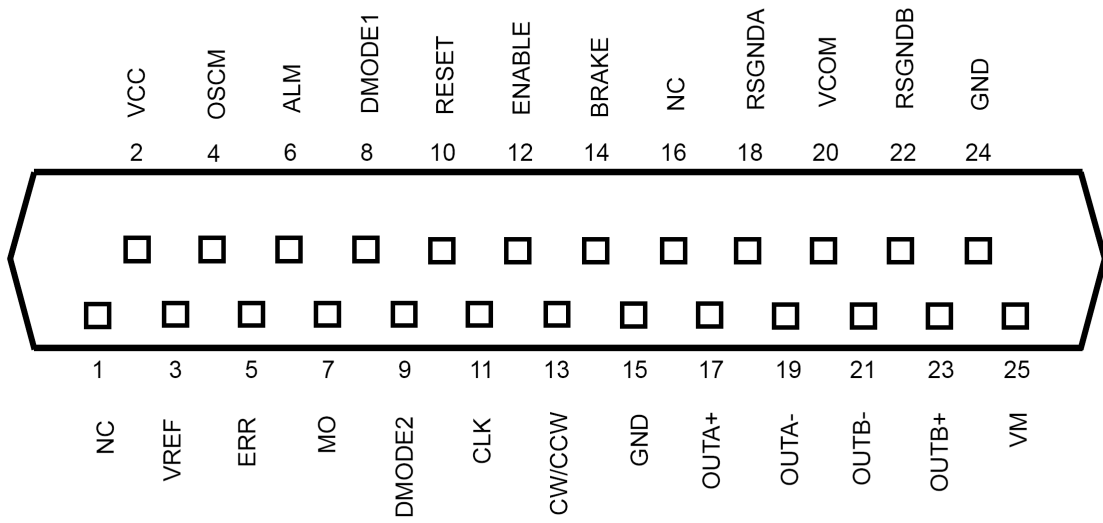
HG



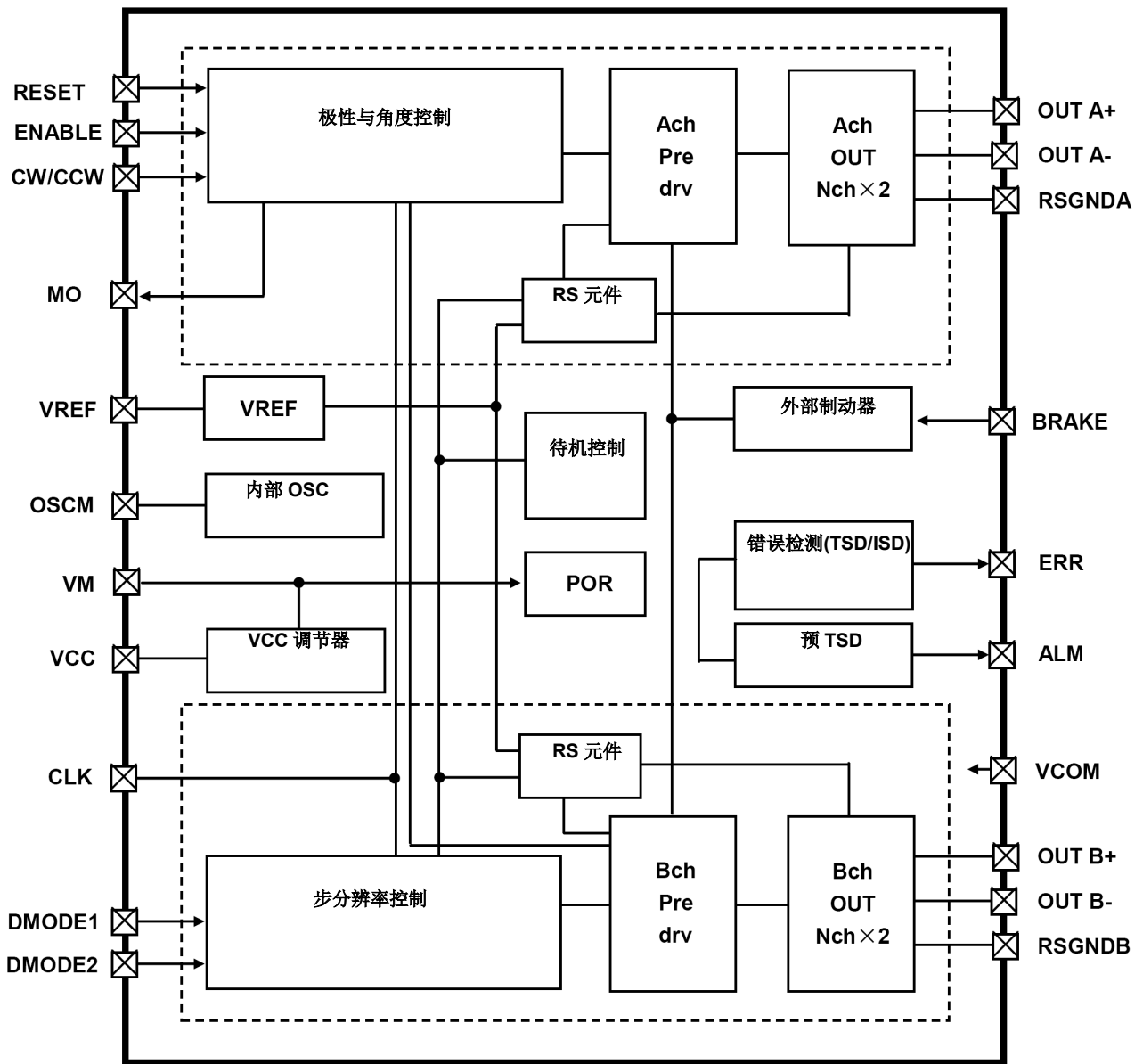
HZIP25-P-1.00F  
重量 7.6 (g) (典型值)

引脚分配 (TB67S142HG)

(顶视图)



TB67S142 方块图



出于解释目的，可能忽略或简化方块图中的功能块/电路/常数等等。

## 应用备注

装置上的所有接地线必须经过 PCB 上的阻焊层，并仅在外部某点终止。此外，接地方法应考虑高效散热。

为了避免穿过输出引脚或者与电源或接地发生短路，应特别注意输出，VDD (VM)及 GND 跟踪的布置。若发生此类短路，装置会永久损坏。

此外，因为装置具有可通过极大电流的电源引脚(VM, RSGND, OUT, GND)，所以应特别注意它的模型设计及实施。若这些引脚接线错误，会造成运行错误或装置损坏。

逻辑输入引脚也必须正确接线，否则，该装置可因通过该 IC 的工作电流大于规定电流而损坏。

## 引脚解释

## TB67S142HG (HZIP25)

引脚 1 ~ 25

引脚编号	引脚名称	功能
1	NC	无连接
2	VCC	内部 VCC 调节器监测引脚
3	VREF	恒流阈设置引脚
4	OSCM	固定关断时间设置引脚
5	ERR	错误检测反馈信号输出引脚
6	ALM	过热报警输出引脚
7	MO	电角监视器引脚
8	DMODE1	步设置引脚 1
9	DMODE2	步设置引脚 2
10	RESET	电角复位引脚
11	CLK	外部时钟输入引脚
12	ENABLE	马达输出 ON/OFF 引脚
13	CW/CCW	顺时针/逆时针方向设置引脚
14	BRAKE	制动输入引脚
15	GND	接地引脚
16	NC	无连接
17	OUTA+	马达输出 A+ 引脚
18	RSGNDA	Ach 电流检测接地引脚
19	OUTA-	马达输出 A- 引脚
20	VCOM	共用引脚
21	OUTB-	马达输出 B- 引脚
22	RSGNDB	Bch 电流检测接地引脚
23	OUTB+	马达输出 B+ 引脚
24	GND	接地引脚
25	VM	VM 电源引脚

请不要在 NC 引脚下连线。

输入/输出等效电路

引脚名称	输入/输出	等效电路
DMODE1 DMODE2 CW/CCW CLK RESET ENABLE BRAKE	逻辑输入(VIH/VIL)  VIH: 2.0 V(最小值) ~ 5.5 V(最大值) VIL: 0 V(最小值) ~ 0.8 V(最大值)	
ERR ALM MO	逻辑输出(VOH/VOL) (上拉电阻: 10 k ~ 100 kΩ)	
VCC VREF	VCC 电压范围 4.75 V(最小值) ~ 5.0 V(典型值) ~ 5.25 V(最大值)  VREF 输入电压范围 0 V ~ 4.0 V (恒流控制) VCC 短(恒流控制: 关)	
OSCM	OSCM 频率设置(参考) 0.82 MHz(最小值) ~ 3.2 MHz(典型值) ~ 8.2 MHz(最大值)  (R_OSCM = 3.9 kΩ ~ 10 kΩ ~ 39 kΩ)	
OUT_A+ OUT_A- OUT_B+ OUT_B- RSGNDA RSGNDB VCOM	VM 电压范围 10 V(最小值) ~ 40 V(最大值)  OUT 引脚电压范围 10 V(最小值) ~ 80 V(最大值)	

出于解释目的，可能简化等效电路图或忽略其中的一部分。

**TB67S142 功能解释****CLK 功能**

该 CLK 引脚可控制马达转速。各 CLK 信号由于其上升沿的作用，可改变该马达的每步电角。

CLK	功能
↑(低 ~ 高)	改变每一步的电角
↓(高 ~ 低)	- (电角的状态不变)

**ENABLE 功能**

ENABLE 引脚可控制相应输出级的 ON 与 OFF(为实现精确运行, 请将 ENABLE 设置为'低'(在 VM 上电和下电序列期间。))

ENABLE	功能
高	输出级='ON' (正常运行模式)
低	输出级='OFF' (高阻抗模式)

**CW/CCW 功能**

CW/CCW 引脚可控制马达的旋转方向。

CW/CCW	功能
高	顺时针方向(CW)
低	逆时针方向(CCW)

在设置为'CW' 时, Ach 电流相位超前 Bch 电流相位 90°。

在设置为'CCW' 时, Bch 电流相位超前 Ach 电流相位 90°。



**RESET 功能**

该 RESET 引脚控制内部电角的复位(为实现精确运行, 在 VM 上电期间请将 RESET 设置为'高'。一旦 VM 电压已达到工作范围, 将 RESET 切换为'低')

RESET	功能
高	将电角设置为起始位置。
低	正常工作

各通道的电流设置(在 RESET 应用期间)如下表所述。

此时, MO 引脚电平将显示'低'电平

步分辨率设置	Ach 电流	Bch 电流	电角
全步	100%	100%	45°
半步(a)	100%	100%	45°
四分之一步	71%	71%	45°

## DMODE (步分辨率设置) 功能

DMODE 引脚可控制待机模式与步分辨率设置。

DMODE1	DMODE2	功能
低	低	待机模式 (内部振荡器被禁用, 且输出端被设置为'OFF'状态。该内部状态为全步, 扭矩 100% (*))
低	高	全步
高	低	半步(a)
高	高	四分之一步

(\*) 上述的[全步, 扭矩 100%]表示该逻辑的初始状态。在待机模式期间, 内振荡器与输出级被设置为 OFF; 因此, 并不意味着装置将按[全步, 扭矩 100%]的条件运行。

## 待机模式功能

如将所有的 DMODE 引脚(DMODE1,DMODE2)均设置为低, 则会将该装置设置为待机模式。在待机模式期间, 内部偏置电流被断切断, 以便将该装置设置为低功率模式同时, 将该装置设置为待机模式, 还将解除 TSD 与 ISD 等错误检测。

待机模式	功能
ON (DMODE1,2=L,L)	待机模式: ON (低功率模式)
OFF (除 DMODE1,2=L,L 外)	待机模式: OFF(正常工作)

在该装置检测到某个诸如 TSD 或 ISD 错误后, 将该装置先后设置为待机模式至 OFF 与 ON, 则会清除该错误检测锁存信号 (再启动该 VM 功率, 也会清除该错误检测锁存信号)。

注) 在将待机模式设置为 OFF 后, 内部电路将从低功率模式下重新启动。在启动周期内(在将待机模式设置为 OFF 后 10  $\mu$ s), 请不要发送任何控制信号(如在启动周期期间内将该信号发送给该装置, 则该装置可能不能正确验收该信号)。

### 步分辨率与电流比

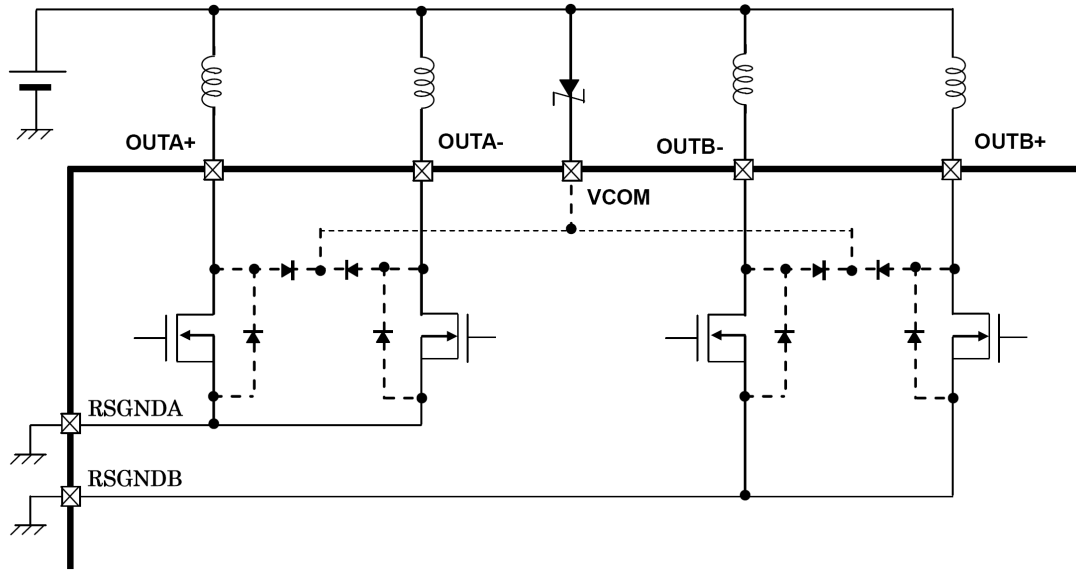
特性	步分辨率							步	典型值	单位								
	全步	半步(a)	半步(b)	四分之一步	1/8	1/16	1/32											
电流比	○	○	○	○	○	○	○	032	100	%								
	-	-	-	-	-	-	○	031	100									
						○	○	030	100									
						-	○	029	99									
					○	○	○	028	98									
					-	-	-	-	-		○	○	027	97				
									○		○	026	96					
									-		○	025	94					
					(*)	○	○	○	024		92							
					-	-	-	-	-		-	○	023	90				
											○	○	022	88				
									-		○	○	021	86				
									○		○	○	020	83				
									-		-	-	-	-	○	○	019	80
														○	○	018	77	
									-		○	○	017	74				
	(*)	○	○	○					016		71							
	-	-	-	-					-		-	○	015	67				
											○	○	014	63				
					-	○	013	60										
					○	○	○	012	56									
					-	-	-	-	-		○	○	011	52				
									○		○	010	47					
									-		○	09	43					
					○	○	○	08	38									
					-	-	-	-	-		-	○	07	34				
											○	○	06	29				
									-		○	05	25					
									○		○	○	04	20				
	-	○	○	03					15									
	-	○	○	02	10													
	-	○	○	01	5													
○	○	○	○	00	0													

(\*1) 在半步(a)设置下，电流比应为 100%。

(\*2) 在四分之一步设置下，电流比应为 100%。

注) 该 TB67S149HG 涵盖所有的步分辨率(半步(b), 1/8 步, 1/16 步, 1/32 步)。

**BRAKE 模式功能**



出于解释目的，可能忽略等效电路。

BRAKE	功能
H	制动模式: ON
L	制动模式: OFF(正常工作)

**(在恒流控制时;  $V_{REF} \leq 4.0\text{ V}$ )**

当 BRAKE 设置为'高'阶时，内部相位状态	IOUT
IOUT=+100% ~ 0%	+100%
IOUT=-100% ~ 0%	-100%

注)

如果 CLK 在 BRAKE 被设置为'高'时被发送给该装置，则该内部电角(电流比)状态将被转换为正常。  
 在 BRAKE 被设置为'高'的同时，电流比即被设置为 100%。  
 当 OUT+在充电状态被启动时，电流即被表示为+(正)；而在 OUT-被启动时，电流即被表示为-(负)。

**(在恒流控制“关闭”时， $V_{REF}$ -VCC 直连)**

当 BRAKE 设为'高'时，所有四个输出 MOSFET(OUTA+,A-,B+,B-) 开启。

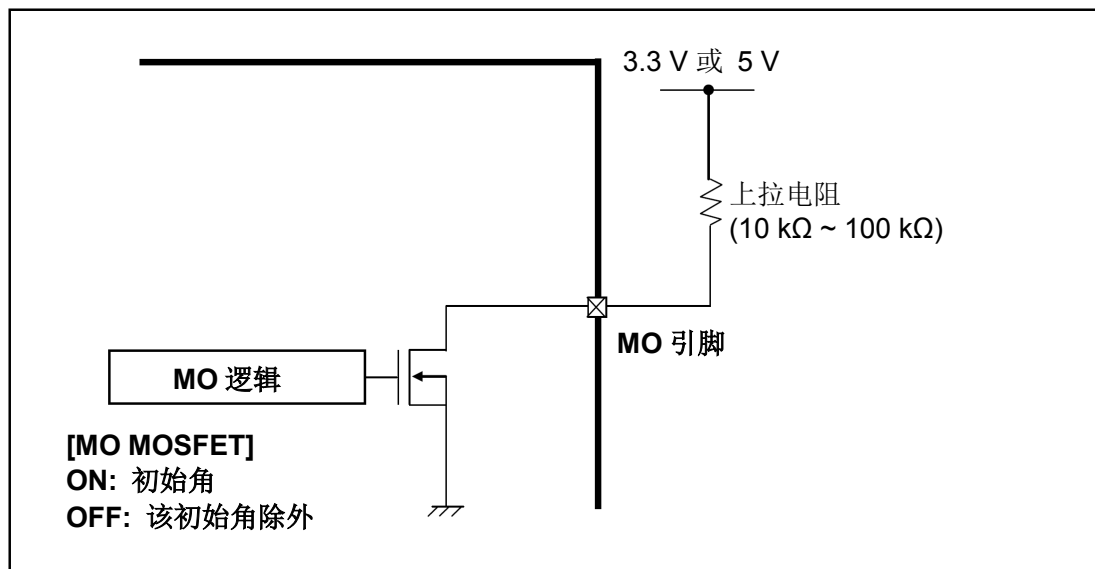
## 监视器引脚功能 (MO 反馈)

MO	功能
Hi-Z (*)	- (该初始角除外)
低	初始电角

(\*) 该 MO 引脚属于漏极开路逻辑输出。为确保能正确使用该功能，请务必将该 MO 引脚连接到 3.3 V 或 5.0 V 电源(具备上拉电阻)。如果该内部电角位于起始角位置，则该引脚电平应为低(内部 MOSFET:ON)。如果内部电角不是初始角，则该引脚电平会是 Hi-Z (内部 MOSFET:OFF) (在被正确上拉时，其将显示高电平)。

有关初始角，请参看'RESET 功能'。

在未使用 MO 反馈功能时，MO 引脚应保持在开路。



出于解释目的，可能忽略等效电路。

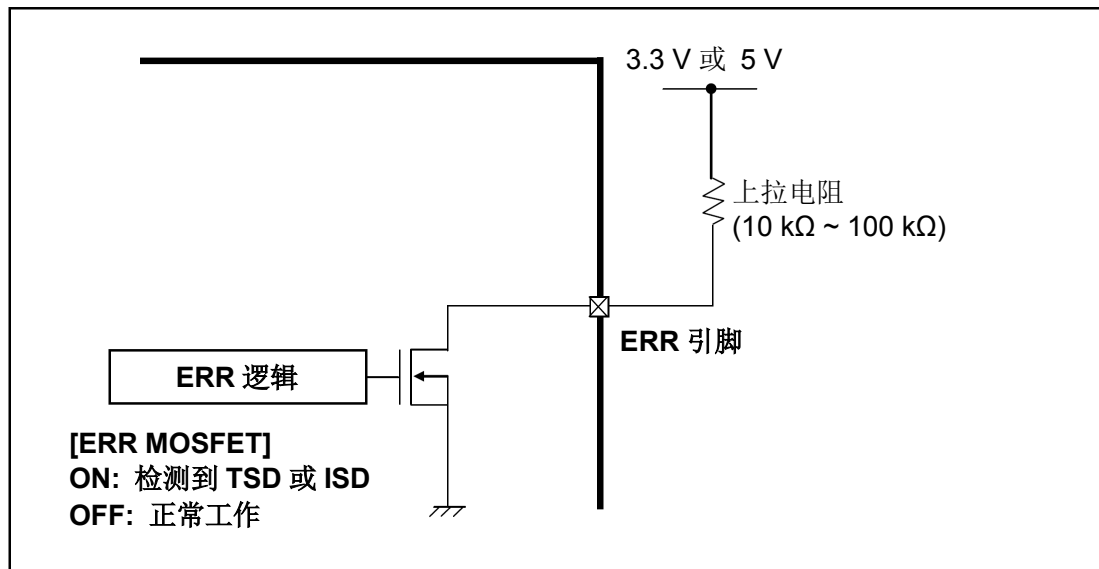
## 监测引脚功能(ERR 反馈)

ERR	功能
Hi-Z (*)	正常工作
低	检测到错误(TSD 或 ISD)

(\*) 该 ERR 引脚属于漏极开路逻辑输出。为了正确使用功能，请保证用上拉电阻连接 ERR 引脚与 3.3 V 或 5.0 V。在正常工作时，引脚电平为 Hi-Z(内部 MOSFET: OFF) (当上拉时，它显示高电平)；一旦已检测到错误(TSD 或 ISD)，引脚电平则为低(内部 MOSFET: ON)。

重新接通 VM 电源或使用 STBY 功能，ERR 引脚将恢复初始状态(内部 MOSFET: OFF)

当不使用 ERR 反馈功能时，ERR 引脚应保持开路。



出于解释目的，可能忽略等效电路。

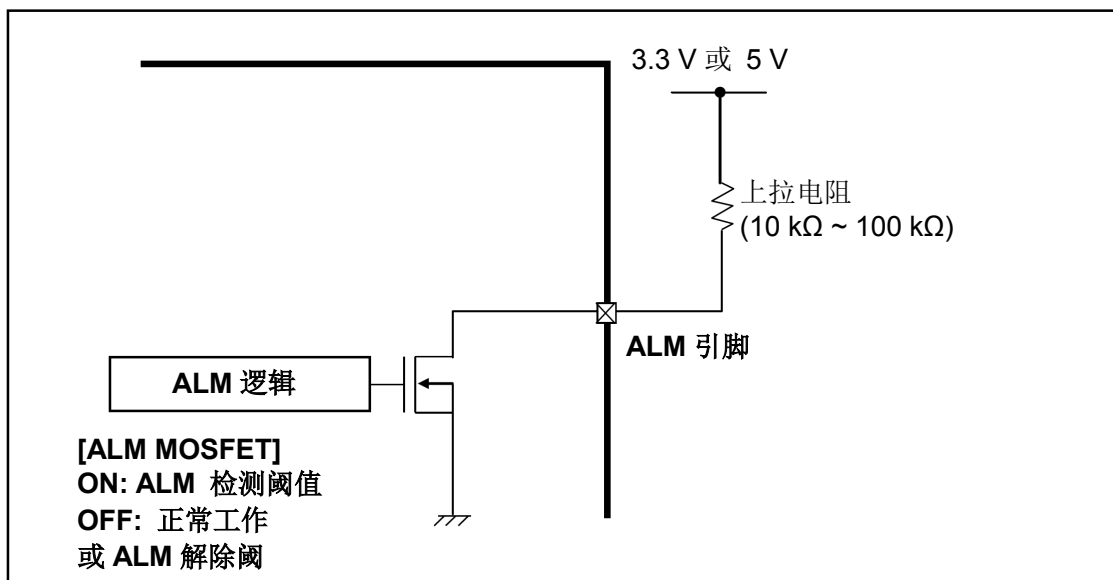
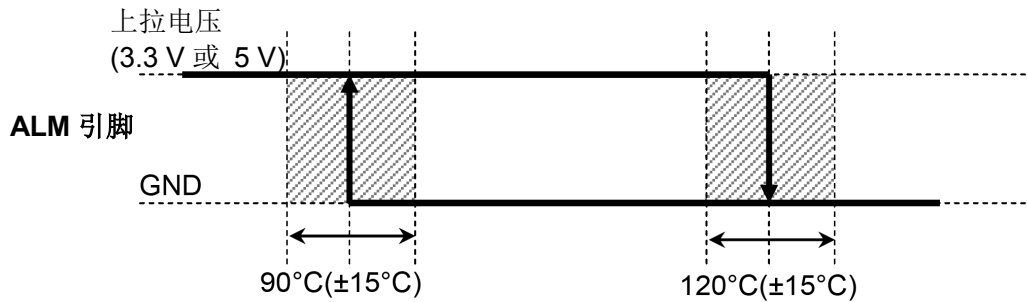
监测引脚功能(热 ALM 反馈)

ALM	功能
Hi-Z (*)	正常工作
低	检测到过热报警

(\*) 该 ALM 引脚为漏极开路逻辑输出。为了确保使用功能，请保证用上拉电阻连接 ALM 引脚与 3.3 V 或 5.0 V。在正常工作时，引脚电平为 Hi-Z(内部 MOSFET: OFF) (当上拉时，它显示高电平)，一旦装置检测到升温，引脚电平为低(内部 MOSFET: ON)。

ALM 为一种自动恢复式输出。一旦装置达到 ALM 检测阈( 120 °C ± 15 °C)，引脚电平将显示低(内部 MOSFET:ON)；在装置达到 ALM 解除阈("检测阈" - 30 °C)，引脚电平将显示 Hi-Z(内部 MOSFET: OFF) (当上拉时，它将显示高电平)

当不使用热 ALM 反馈功能时，ALM 引脚应保持开路。



出于解释目的，可能简化时序图。

出于解释目的，可能忽略等效电路。

## TB67S142 的设置

### 恒流阈设置

恒流阈能由 VREF 电压设置。

$$I_{OUT}(\text{最大值}) = V_{REF} \times 3 / 4$$

示例：电流整定值 100%，VREF = 2.0 V：恒流阈(峰值电流) 如下式所示。

$$I_{OUT} = 2.0 \times 3 / 4 = 1.5 \text{ A}$$

为了设置恒流功能'关闭'，直接连接 VCC 与 VREF 引脚(不要使用外部电源)。此外，在使用时请注意热力条件。

### 固定关断时间设置

为了设置恒流 PWM 控制的固定关断时间，请将一个下拉电阻连接到 OSCM 引脚。

下拉电阻(ROSCM)与固定关断时间的关系如下表所示。

(供参考)

下拉电阻(ROSCM)	固定关机时间(toff)
3.9 kΩ	4.1 μs
4.7 kΩ	4.9 μs
5.6 kΩ	5.8 μs
6.8 kΩ	7.0 μs
8.2 kΩ	8.3 μs
10 kΩ	10 μs
15 kΩ	15 μs
18 kΩ	18 μs
22 kΩ	21 μs
27 kΩ	26 μs
39 kΩ	37 μs

(\*) 以上曲线图所示的值不包括该装置/外部部件的任何偏差。



## 绝对最大额定值(Ta = 25 °C)

特性	符号	额定值	单位
马达电源	VM(max)	45	V
VM-VCOM 电压差	VDIFF(max)	45	V
马达输出电压	VOUT(max)	84	V
马达输出电流(每通道)	IOUT(max)	3.0	A
内部逻辑电源	VCC(max)	6.0	V
逻辑输入电压	VIN(H)(max)	6.0	V
	VIN(L)(min)	-0.4	V
VREF 输入电压	VREF(max)	6.0	V
开漏输出引脚(ERR,ALM,MO)电压	VOD(max)	6.0	V
开漏输出引脚(ERR,ALM,MO)流入电流	IOD(max)	20	mA
功耗(HZIP25; 仅装置)	PD	3.2	W
工作温度	Topr	-20 ~ 85	°C
贮存温度	Tstr	-55 ~ 150	°C
结点温度	Tj(max)	150	°C

## 注意) 绝对最大额定值

半导体装置绝对最大额定值为一套在任何时候都不得超过的额定值。严禁超过这些额定值。

否则会造成装置击穿, 损坏或退化, 并因爆炸或燃烧而使人受伤。

在任何情况下, 都不应超过绝对最大额定值中任何一个参数值。装置无过压检测电路。因此, 若施加的电压超过装置的最大额定电压, 装置就会损坏。

必须始终遵照包括电源电压在内的所有额定电压。也应参考后续描述的其他注意事项。

## 工作范围

特性	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
马达电源	VM	-	10	-	40	V
马达输出电压	VOUT	-	10	-	80	V
马达输出电流(每通道)	IOUT	Ta = 25°C	-	1.5	3.0	A
内部逻辑电源	VCC	-	4.75	5.0	5.25	V
逻辑输入电压	VIN(H)	逻辑输入高电平	2.0	-	5.5	V
	VIN(L)	逻辑输入低电平	0	-	0.8	V
VREF 输入电压范围	VREF(range)	-	GND	-	5.5	V
开漏引脚电压范围	VOD(range)	ERR,ALM,MO 引脚	3.0	-	5.5	V
开漏引脚流入电流范围	IOD(range)	ERR,ALM,MO 引脚	-	-	10	mA
内部振荡器频率范围	fOSCM(range)	-	820	3200	8200	kHz
固定关机时间范围	tOFF(range)	-	5	10	40	μs

注) 在使用该装置时, 请确保与绝对最大额定值有关的额外余量。

注) 使用过程中请注意热力条件。

### 电气特性 1 (Ta = 25 °C, VM = 24 V, 除非另有规定)

特性		符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑输入电压		VIH	逻辑输入引脚高电平(*)	2.0	-	5.5	V
		VIL	逻辑输入引脚低电平(*)	GND	-	0.8	V
逻辑输入滞后电压		VIN(HYS)	逻辑输入引脚(*)	100	-	300	mV
逻辑输入电流	高	IIN(H)	逻辑输入电压高电平(VIN = VIH)	-	33	55	μA
	低	IIN(L)	逻辑输入电压低电平(VIN = VIL)	-	-	1	μA
功耗		IM1	输出引脚 = 开路, 待机模式	-	-	1.0	mA
		IM2	输出引脚 = 开路, 正常工作 全步分辨率	-	3.0	5.0	mA
开漏输出引脚电压		VOD(L)	IOD = 10 mA	0	-	0.5	V
马达电流通道差		ΔIOUT1	通道间电流差(IOUT = 1.0 A)	-5	0	+5	%
马达电流设置精度		ΔIOUT2	IOUT = 1.0 A	-6	0	+6	%
源漏二极管正向电压		VFN	IOUT = 2.0 A	0.85	-	1.45	V
马达输出泄漏电流		Ileak	VOUT = 80 V, 输出 MOSFET:OFF	-	-	1	μA
马达输出导通电阻(低侧)		RON(D-S)	IOUT = 2.0 A	-	0.25	0.35	Ω

(\*) VIN (H) 被定义为可在测试引脚从 0 V 逐渐上升时导致输出 (OUTA, OUTB) 改变的 VIN 电压。VIN (L)被定义为可在该引脚逐渐下降时导致输出(OUTA, OUTB)改变的 VIN 电压。VIN (L)与 VIN (H)之差被定义为 VIN(HYS)。

## 电气规格 2 (Ta = 25 °C, VM = 24 V, 除非另有规定)

特性	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC 调节器电压	VCC	ICC=5.0 mA	4.75	5	5.25	V
VCC 调节器电流	ICC	4.75 V ≤ VCC ≤ 5.25 V	-	2.5	5.0	mA
VREF 输入电流	IREF	VREF = 2.0 V	-	0	1.0	μA
过热关机(TSD)阈值(*)	TJTSD	-	140	155	170	°C
VCC 恢复电压	VCCR	-	3.5	4.0	4.5	V
VM 恢复电压	VMR	-	7.0	8.0	9.0	V
过流检测(ISD) 阈(*)	ISD	-	3.1	4.0	5.0	A

## (\*) 关于过热关机(TSD)

装置的结点温度达到该过热关机阈值时, TSD 电路即被触发; 内部复位电路随即关闭各输出三极管为了避免误检测, 噪声抑制消隐时间内置。

一旦 TSD 电路被触发, 即可通过再启动 VM 电源, 或将该装置设置为待机模式, 清除检测锁存信号。TSD 电路是一种用于检测热错误的备份功能, 因此不建议过分使用。

## (\*) 关于过流检测(ISD)

当输出电流达到阈时, 就会触发 ISD 电路, 然后内部复位电路关闭输出晶体管。一旦触发 ISD 电路, 通过重新接通 VM 电源或将装置设为待机模式, 就能清除检测锁存信号。为了实现故障安全, 请插入熔断丝, 避免二次故障。

## 反电动势

当马达正转动时, 功率会反馈给电源。此时, 由于马达反电动势的影响, 马达电流会回流到电源。

如果电源无足够的容量, 装置电源及输出引脚的电压会超过额定电压。马达反电动势的大小随使用条件及马达特性而不同, 必须充分核实装置或其他部件不存在因马达反电动势而损坏或发生故障的风险。

## 过流关机(ISD), 过热关机(TSD)注意事项

ISD 和 TSD 电路仅针对输出短路等异常情况提供临时保护, 它们并不能保证集成电路完全安全。

若在规定的工作范围外使用装置, 这些电路可能不会正常工作, 并且装置可能会因输出短路而损坏。

ISD 电路仅针对输出短路提供临时保护。若这种状况持续时间太长, 装置可能会因过载而损坏。必须立即使用外部硬件将过流状况消除。

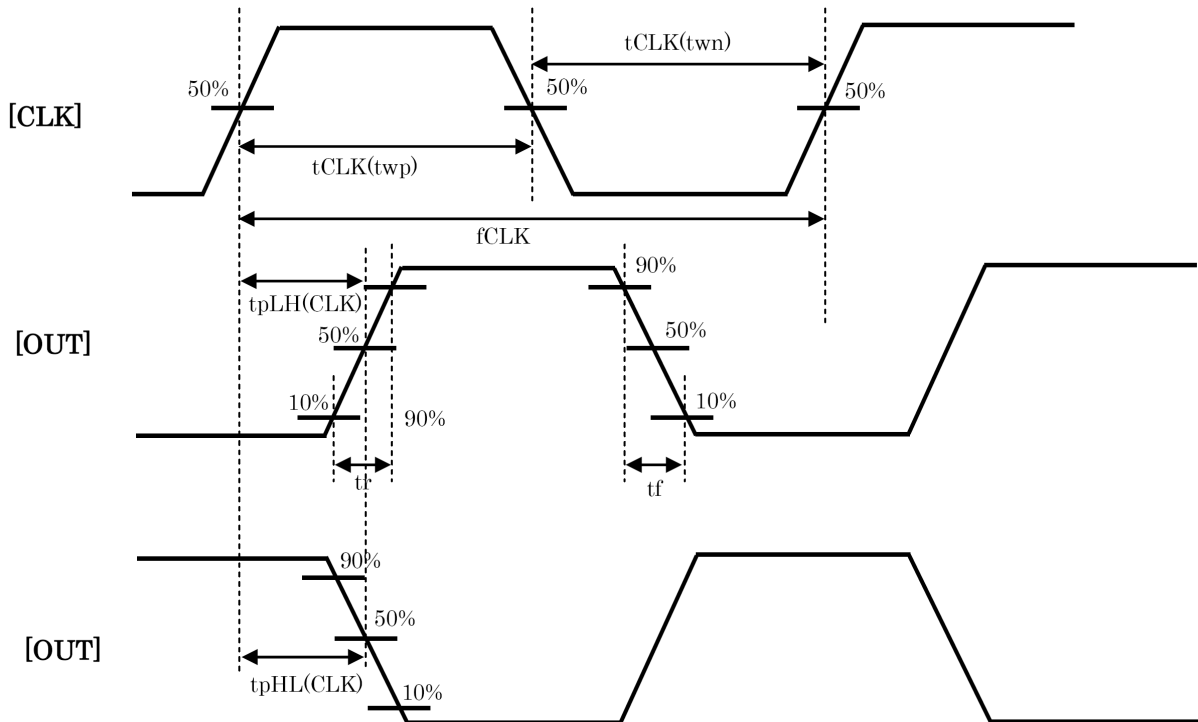
## IC 安装

严禁装置插入错误或插错方向, 否则会造成装置击穿, 损坏, 变坏。

AC 电气规格(Ta = 25 °C, VM = 24 V, 除非另有规定)

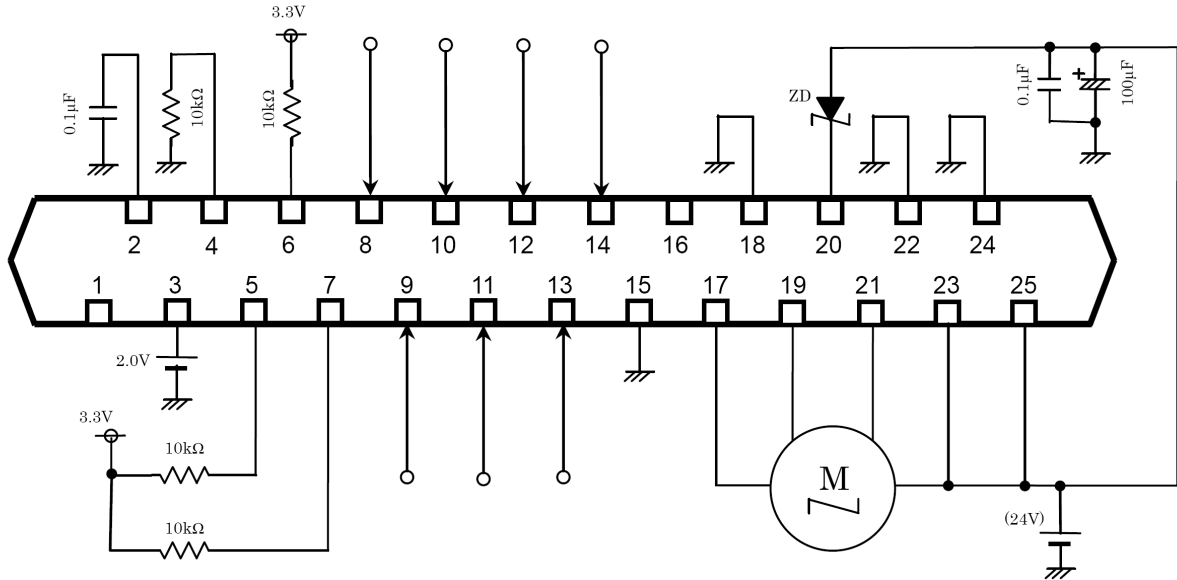
特性	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
CLK 输入频率	fCLK	fOSCM = 3200 kHz	-	-	100	kHz
最小 CLK 脉冲宽度	tCLK(twp)	-	50	-	-	ns
	tCLK(twn)	-	50	-	-	ns
输出 MOSFET 切换特征 (上升时间, 下降时间)	tr	-	50	100	150	ns
	tf	-	50	100	150	ns
输出 MOSFET 切换特征 (CLK-OUT 响应定时器)	tpLH(CLK)	CLK→OUT	200	700	1200	ns
	tpHL(CLK)	CLK→OUT	200	700	1200	ns
模拟噪声消隐时间	AtBLK	模拟 tblank	250	400	550	ns
OSCM 频率	fOSCM	ROSC = 10 kΩ	2720	3200	3680	kHz
OSCS 频率	fOSCS	-	5120	6400	7680	kHz
固定关机时间	tOFF	fOSCM = 3.2 MHz	8.5	10	11.5	μs
过流(ISD)检测 掩蔽时间	tISD (mask)	fOSCS( = 6.4 MHz) * 8 clk	1.0	1.25	1.5	μs
过热关机(TSD)检测 掩蔽时间	tTSD(mask)	fOSCS( = 6.4 MHz) * 32 clk	4.0	5.0	6.0	μs
过热报警(ALM)检测 掩蔽时间	tALM(mask)	fOSCS( = 6.4 MHz) * 16 clk	2.0	2.5	3.0	μs

AC 规格时序图



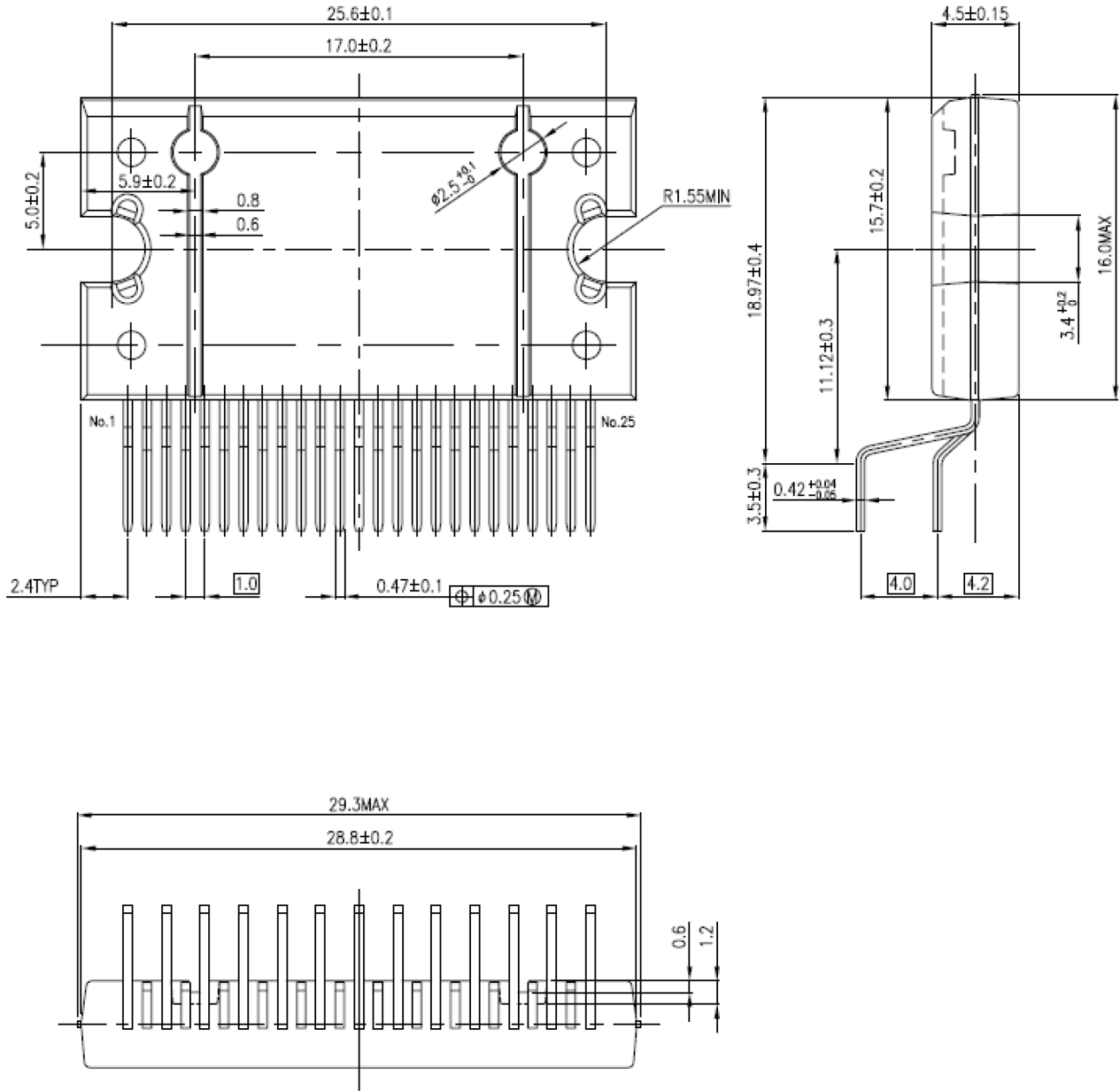
出于解释目的, 可能简化时序图。

应用电路示例



上述应用电路只是一个例子，因此，并不能保证大批量生产的设计。

封装尺寸(单位:mm): HZIP25-P-1.00F



重量: 7.6(g)(典型值)

注)装配架的拧紧扭矩应控制在  $0.4 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 0.6 \text{ N} \cdot \text{m}$  之间。

## 内容备注

### 方块图

出于解释目的，可能忽略或简化部分方块图，电路或常数。

### 等效电路

出于解释目的，可能简化等效电路图或忽略其中的一部分。

### 时序图

出于解释目的，可能简化时序图。

### 应用回路

本文件所示应用电路仅供参考。在大规范生产设计阶段，必须进行全面评估。  
东芝不因提供这些应用电路示例而授予任何工业产权许可。

### 测试回路

测试回路中的部件仅用于获取及确认装置特性。不保证这些部件和电路能防止在应用设备中发生故障或失效。

## IC 使用注意事项

### IC 处理注意事项

- (1) 半导体装置绝对最大额定值是一套在任何时候都不得超过的额定值。严禁超过这些额定值。否则会造成装置击穿，损坏或退化，并因爆炸或燃烧而使人受伤。
- (2) 应使用适当的电源保险丝，保证在过电流及 IC 故障的情况下不会有电流持续流过。当在超过绝对最大额定值的条件下使用，接线路径不对，或者在接线或负载处产生异常脉冲噪声而造成大电流持续通过时，IC 会被完全击穿，并导致烟雾或起火。为了尽量减小击穿时大电流流过的影响，必须进行适当的设置，例如保险丝容量，熔断时间及插入电路的位置。
- (3) 若您的设计包括马达线圈等有感负荷，则应在设计中包含保护电路，防止上电时涌流产生的电流或者断电时反电动势产生的负电流造成装置故障或击穿。进而造成伤害，烟雾或起火。应使用带 IC 的具有内置保护功能的稳定电源。若电源不稳定，保护功能可能不工作而造成集成电路击穿，进而造成伤害，烟雾或起火。
- (4) 严禁装置插错方向或插入错误。保证电源的正负极端子接线正确。  
否则电流消耗或功耗会超过绝对最大额定值而造成装置击穿，损坏或变坏，并因爆炸或燃烧而使人受伤。  
此外，严禁使用插错方向或插入错误的任何装置，哪怕对其施加电流只有一次。
- (5) 小心选择外部部件(例如输入和负反馈电容器)和负载部件(例如扬声器)，例如功率放大器和调压器。  
若输入或负反馈电容器等等发生大量漏电，IC 输出的直流电压就会增加。若该输出电压连接到低输入耐压的扬声器时，过流或 IC 故障会造成烟雾或起火。(过流会造成 IC 本身产生烟雾或起火。)当使用将输出直流电压直接输入扬声器的桥接式负载 (BTL) 连接类 IC 时应特别注意。



## IC 处理记住要点

### 过流检测电路

过流检测电路(简称限流电路)不一定能在所有情况下对 IC 进行保护。若过流检测电路在过流下工作,应立即消除过流状态。超过绝对最大额定值可能导致过流检测电路运行错误,也可在运行之前发生 IC 击穿现象,具体情况视使用方法与使用条件而定此外,视使用方法及使用条件而定,若在工作后过电流继续长时间流过,IC 会发热而造成击穿。

### 过热关机电路

过热关机电路不一定能在所有情况下对 IC 进行保护。若过热关机电路在超温下工作,应立即消除发热状况。视使用方法及使用条件而定,超过绝对最大额定值会造成过热关机电路不能正常工作或者造成 IC 在工作前击穿。

### 散热设计

在使用大电流 IC 时(例如,功率放大器,调节器或驱动器),请设计适当的散热装置,保证在任何时间和情况下不会超过规定的结点温度(TJ)。这些 IC 甚至在正常使用时会发热。对于集成电路散热不足的设计,会造成 IC 特性变差或击穿。此外,在设计装置时,请考虑 IC 散热对外围部件的影响。

### 反电动势

当马达突然反转,停止或放慢时,由于反电动势的影响,电流会回流到马达电源若电源的电流吸收能力小,装置的马达电源和输出引脚就会存在超过绝对最大额定值的风险。为了避免出现这种问题,在系统设计中应考虑反电动势的影响。

## RESTRICTIONS ON PRODUCT USE

- Toshiba Corporation, and its subsidiaries and affiliates (collectively "TOSHIBA"), reserve the right to make changes to the information in this document, and related hardware, software and systems (collectively "Product") without notice.
- This document and any information herein may not be reproduced without prior written permission from TOSHIBA. Even with TOSHIBA's written permission, reproduction is permissible only if reproduction is without alteration/omission.
- Though TOSHIBA works continually to improve Product's quality and reliability, Product can malfunction or fail. Customers are responsible for complying with safety standards and for providing adequate designs and safeguards for their hardware, software and systems which minimize risk and avoid situations in which a malfunction or failure of Product could cause loss of human life, bodily injury or damage to property, including data loss or corruption. Before customers use the Product, create designs including the Product, or incorporate the Product into their own applications, customers must also refer to and comply with (a) the latest versions of all relevant TOSHIBA information, including without limitation, this document, the specifications, the data sheets and application notes for Product and the precautions and conditions set forth in the "TOSHIBA Semiconductor Reliability Handbook" and (b) the instructions for the application with which the Product will be used with or for. Customers are solely responsible for all aspects of their own product design or applications, including but not limited to (a) determining the appropriateness of the use of this Product in such design or applications; (b) evaluating and determining the applicability of any information contained in this document, or in charts, diagrams, programs, algorithms, sample application circuits, or any other referenced documents; and (c) validating all operating parameters for such designs and applications. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR CUSTOMERS' PRODUCT DESIGN OR APPLICATIONS.**
- **PRODUCT IS NEITHER INTENDED NOR WARRANTED FOR USE IN EQUIPMENTS OR SYSTEMS THAT REQUIRE EXTRAORDINARILY HIGH LEVELS OF QUALITY AND/OR RELIABILITY, AND/OR A MALFUNCTION OR FAILURE OF WHICH MAY CAUSE LOSS OF HUMAN LIFE, BODILY INJURY, SERIOUS PROPERTY DAMAGE AND/OR SERIOUS PUBLIC IMPACT ("UNINTENDED USE").** Except for specific applications as expressly stated in this document, Unintended Use includes, without limitation, equipment used in nuclear facilities, equipment used in the aerospace industry, medical equipment, equipment used for automobiles, trains, ships and other transportation, traffic signaling equipment, equipment used to control combustions or explosions, safety devices, elevators and escalators, devices related to electric power, and equipment used in finance-related fields. **IF YOU USE PRODUCT FOR UNINTENDED USE, TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR PRODUCT.** For details, please contact your TOSHIBA sales representative.
- Do not disassemble, analyze, reverse-engineer, alter, modify, translate or copy Product, whether in whole or in part.
- Product shall not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable laws or regulations.
- The information contained herein is presented only as guidance for Product use. No responsibility is assumed by TOSHIBA for any infringement of patents or any other intellectual property rights of third parties that may result from the use of Product. No license to any intellectual property right is granted by this document, whether express or implied, by estoppel or otherwise.
- **ABSENT A WRITTEN SIGNED AGREEMENT, EXCEPT AS PROVIDED IN THE RELEVANT TERMS AND CONDITIONS OF SALE FOR PRODUCT, AND TO THE MAXIMUM EXTENT ALLOWABLE BY LAW, TOSHIBA (1) ASSUMES NO LIABILITY WHATSOEVER, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, SPECIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES OR LOSS, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, LOSS OF PROFITS, LOSS OF OPPORTUNITIES, BUSINESS INTERRUPTION AND LOSS OF DATA, AND (2) DISCLAIMS ANY AND ALL EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES AND CONDITIONS RELATED TO SALE, USE OF PRODUCT, OR INFORMATION, INCLUDING WARRANTIES OR CONDITIONS OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ACCURACY OF INFORMATION, OR NONINFRINGEMENT.**
- Do not use or otherwise make available Product or related software or technology for any military purposes, including without limitation, for the design, development, use, stockpiling or manufacturing of nuclear, chemical, or biological weapons or missile technology products (mass destruction weapons). Product and related software and technology may be controlled under the applicable export laws and regulations including, without limitation, the Japanese Foreign Exchange and Foreign Trade Law and the U.S. Export Administration Regulations. Export and re-export of Product or related software or technology are strictly prohibited except in compliance with all applicable export laws and regulations.
- Please contact your TOSHIBA sales representative for details as to environmental matters such as the RoHS compatibility of Product. Please use Product in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. **TOSHIBA ASSUMES NO LIABILITY FOR DAMAGES OR LOSSES OCCURRING AS A RESULT OF NONCOMPLIANCE WITH APPLICABLE LAWS AND REGULATIONS.**