

译文

TB67S149HG

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：“TB67S149HG” 2014-04-15

翻译日:2014-05-20

Toshiba BiCD 工艺单晶硅集成电路

TB67S149HG

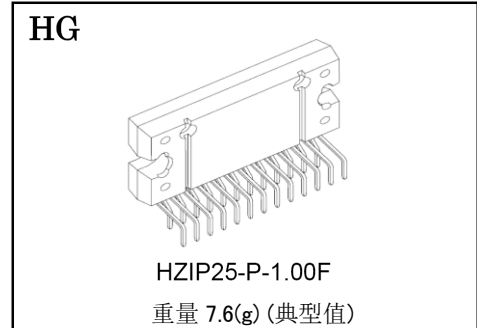
时钟控制单极步进电机驱动器

TB67S149 是一种时钟控制 PWM 斩波型 2 相单极步进电机驱动器。利用 BiCD 工艺，TB67 S149HG 在最大（最大绝对额定值）工作时，VM 电压为 45V，输出电压为 84V，输出电流为 3.0A。

特点

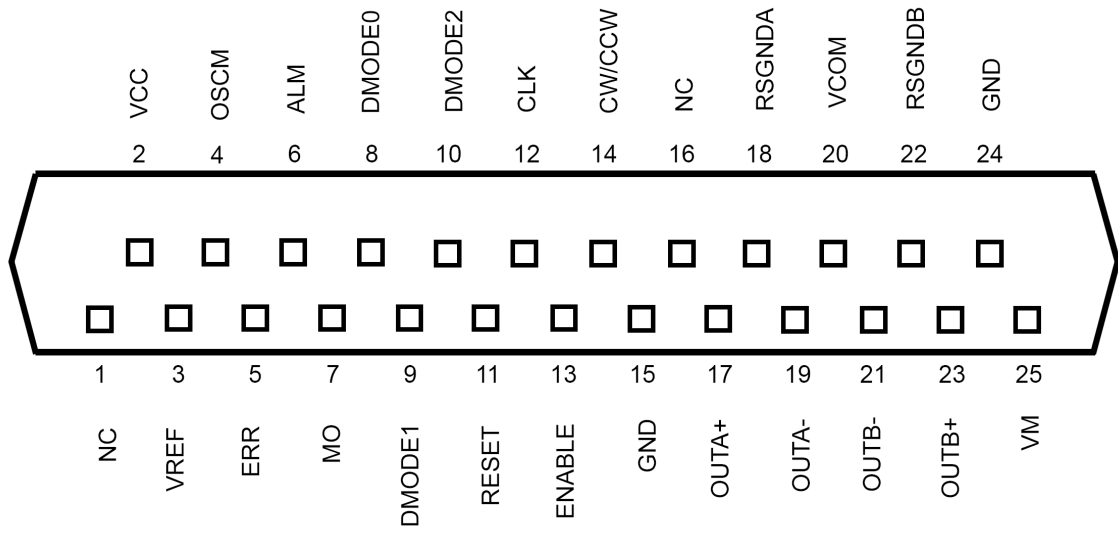
- BiCD 工艺单片式集成电路。
- 能够运行一台单极步进电机。
- PWM 控制恒流驱动。
- 全步，半步(a)，半步(b)，四分之一，1/8，1/16，1/32 步分辨率。
- 低导通电阻(0.25Ω(典型值) 输出 MOSFET)。
- 高电压与电流(有关规格请参阅最大绝对额定值与工作范围)。
- 待机(低功率)模式功能
- 错误检测反馈信号输出功能(过电流/热关断)。
- 错误检测功能(热关断(TSD)，过电流(ISD)，以及低电压(POR))。
- 内置 VCC 调节器供内部电路使用。
- 可通过外部部件调节固定关断时间。

注) 在使用期间，请注意温度条件。

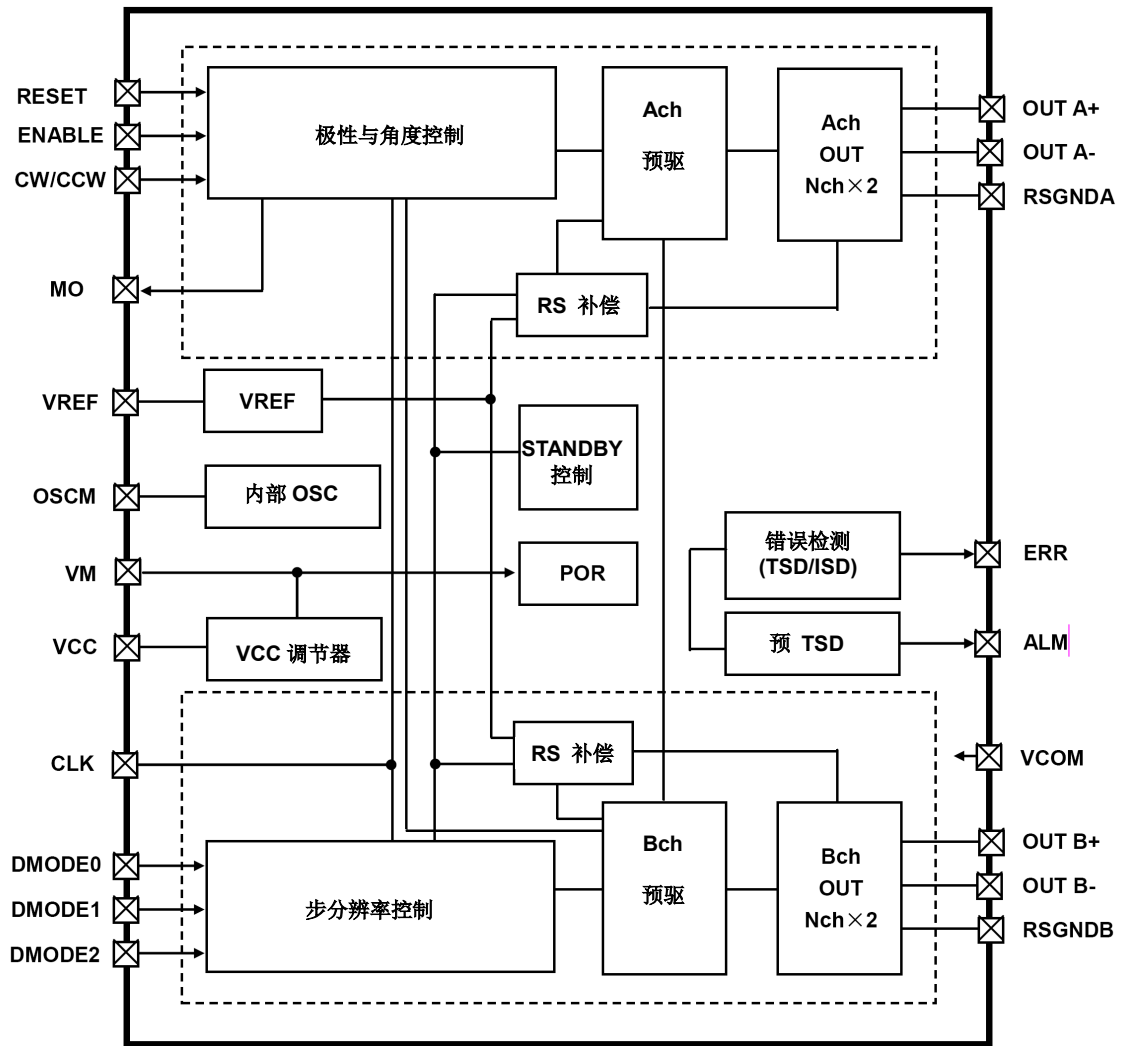


引脚分配 (TB67S149HG)

(顶视图)



TB67S149 方块图



出于解释目的，可能忽略或简化该方框图中的部分功能块/电路/常数。

应用注释

该装置的所有接地线均必须布设在 PCB 的焊剂防护膜上，并仅可以外接方式在一个点进行端接。还应考虑采用可实现高效散热的接地方法。

为了避免穿过输出引脚或者与电源或大地发生短路，应特别注意输出，VDD (VM)及 GND 跟踪的布局。如果发生这种短路现象，该装置可能会发生永久性损坏。

另外，还应特别注意该装置的图案设计与实施方式，原因是通过其电源引脚(VM, RSGND, OUT, GND)的工作电流特别大。如果这些引脚接线不正确，就可能发生误动作，或者导致该装置被毁。

该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。

引脚说明

TB67S149HG (HZIP25)

引脚编号 1~25

引脚编号	引脚名称	功能
1	NC	不连接
2	VCC	内部 VCC 调节器监视器引脚
3	VREF	恒流阈值设置引脚
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	温度报警输出引脚
7	MO	电角监视器引脚
8	DMODE0	步设置引脚 0
9	DMODE1	步设置引脚 1
10	DMODE2	步设置引脚 2
11	RESET	电角复位引脚
12	CLK	外部时钟输入引脚
13	ENABLE	电机输出 ON/OFF 引脚
14	CW/CCW	顺时针/逆时针方向设置引脚
15	GND	接地引脚
16	NC	不连接
17	OUTA+	电机输出 A+ 引脚
18	RSGNDA	Ach 电流检测接地引脚
19	OUTA-	电动机输出 A- 引脚
20	VCOM	共用引脚
21	OUTB-	电机输出 B- 引脚
22	RSGNDB	Bch 电流检测接地引脚
23	OUTB+	电机输出 B+ 引脚
24	GND	接地引脚
25	VM	VM 电源引脚

NC 引脚下勿运行模式。

INPUT/OUTPUT 等效电路

引脚名称	输入/输出	等效电路
DMODE0 DMODE1 DMODE2 CW/CCW CLK RESET ENABLE	逻辑输入(VIH/VIL) VIH: 2.0V(最小值) ~ 5.5V(最大值) VIL: 0V(最小值) ~ 0.8V(最大值)	
ERR ALM MO	逻辑输出(VOH/VOL) (上拉电阻: 10k ~ 100kΩ)	
VCC VREF	VCC 电压范围 4.75V(最小值) ~ 5.0V(典型值) ~ 5.25V(最大值) VREF 输入电压范围 0V ~ 4.0V (恒流控制) VCC 短路 (恒流控制: 关)	
OSCM	OSCM 频率设定 (基准) 0.82MHz(最小值) ~ 3.2MHz(典型值) ~ 8.2MHz(最大值) (R_OSCM=3.9kΩ ~ 10kΩ ~ 39kΩ)	
OUT_A+ OUT_A- OUT_B+ OUT_B- RSGNDA RSGNDB VCOM	VM 电压范围 10V(最小值) ~ 40V(最大值) OUT 引脚电压范围 10V(最小值) ~ 80V(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。

TB67S149 功能说明**CLK 功能**

CLK 引脚可控制电机转速。根据各 CLK 信号的上升沿，可改变该电机的每步电角。

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(为实现准确运行，请将 ENABLE 设为'低(在 VM 上电与下电序列期间))。

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 引脚可控制电机的旋转方向。

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 的功能

RESET 引脚可控制内部电角的复位（为实现精确运行，请在 VM 上电期间将 RESET 引脚设置为'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	正常操作

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°
半步(b)	71%	71%	45°
1/8 步	71%	71%	45°
1/16 步	71%	71%	45°
1/32 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。

DMODE0	DMODE1	DMODE2	功能
低	低	低	待机模式(内振荡器被禁用, 输出级被设置为 'OFF'状态。内部状态为全步, 转矩 100%(*))
低	低	高	全步
低	高	低	半步(a)
低	高	高	四分之一步
高	低	低	半步(b)
高	低	高	1/8 步
高	高	低	1/16 步
高	高	高	1/32 步

(*) 上述的[全步, 转矩 100%]表示逻辑的初始状态。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, 转矩 100%]的条件运行。

待机模式功能

将所有 DMODE 引脚(DMODE0,DMODE1,DMODE2)设置为低, 即可将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, 将解除 TSD 与 ISD 等错误检测。

待机模式	功能
ON (DMODE0,1,2=L,L,L)	待机模式 ON (低功率模式)
OFF (DMODE0,1,2=L,L,L 除外)	待机模式 OFF (正常运行)

在装置检测到 TSD 或 ISD 等错误之后, 将装置设置为待机模式先 OFF 后 ON, 即可解除该错误检测锁存信号(通过再启动 VM 电源, 也可解除该错误检测锁存信号)。

注) 在设置待机模式: OFF 之后, 内部电路将从低功率模式重新启动。在起动期间(在设置待机模式: OFF 之后 10 μ s), 请不要发送任何控制信号(如果在该装置起动期间发送, 该装置不能正确接收该信号)。

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	1/8	1/16	1/32								
电流比	○	○	○	○	○	○	○	θ 32	100	%					
	-	-	-	-	-	-	○	θ 31	100						
						○	○	θ 30	100						
						-	○	θ 29	99						
						○	○	○	θ 28		98				
						-	○	θ 27	97						
					-	○	○	θ 26	96						
					-	○	θ 25	94							
					(*2)	○	○	○	θ 24		92				
					-	-	-	-	-		○	θ 23	90		
									○		○	θ 22	88		
				-					○		θ 21	86			
				○					○		○	θ 20	83		
				-					○		θ 19	80			
				-				○	○		θ 18	77			
				-				○	θ 17		74				
				(*1)				○	○		○	○	○	θ 16	71
				-				-	-		-	-	○	θ 15	67
												○	○	θ 14	63
					-	○	θ 13					60			
					○	○	○					θ 12	56		
	-	○	θ 11		52										
	-	○	○		θ 10	47									
	-	-	-		○	-	○				θ 9	43			
						○	○				○	θ 8	38		
						-	○				θ 7	34			
					-	-	-				-	○	○	θ 6	29
												-	○	θ 5	25
												○	○	○	θ 4
	-	-	-	-	-	○	θ 3	15							
					○	○	θ 2	10							
					-	○	θ 1	5							
○	○	○	○	○	○	○	○	θ 0	0						

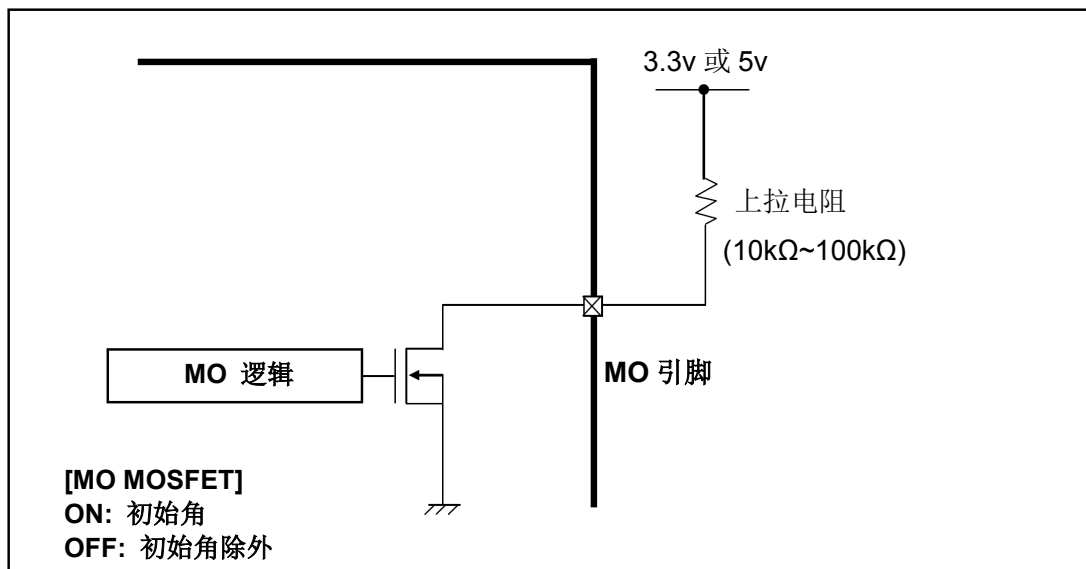
(*1) 在半步(a)设置下，电流比将为 100%。

(*2) 在四分之一步设置下，电流比将为 100%。

监视器引脚功能 (MO 反馈)

MO	功能
Hi-Z (*)	- (初始角除外)
低	初始电角

(*) 该 MO 引脚属于开漏逻辑输出。为确保能正确使用该功能，请务必将该 MO 引脚用上拉电阻连接到 3.3V 或 5.0V 电源。如果内部电角位于初始角，则引脚电平将为“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。

监视器引脚功能 (ERR 反馈)

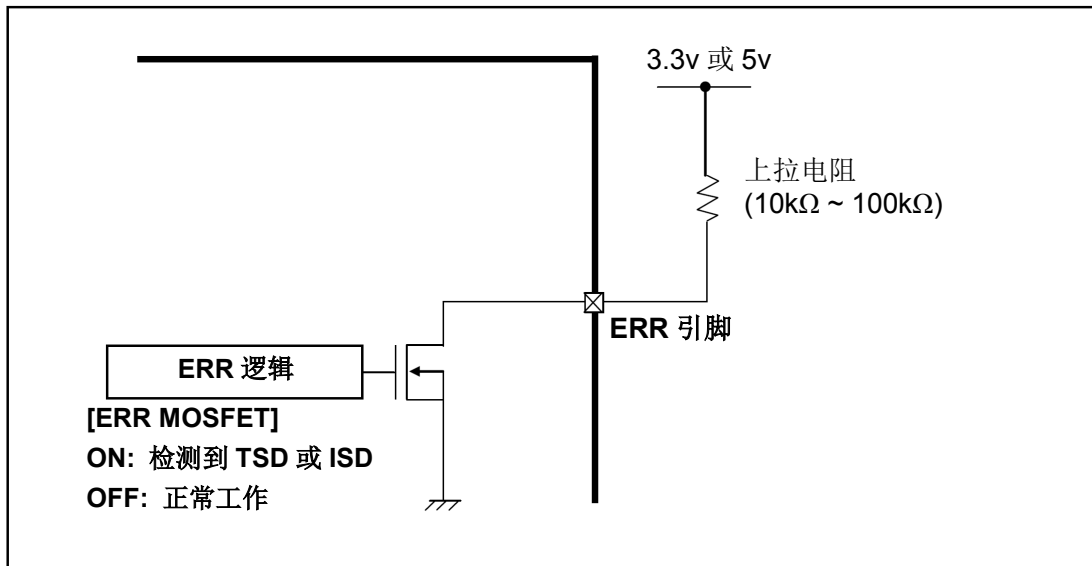
ERR	功能
Hi-Z (*)	正常工作
低	检测错误 (TSD 或 ISD)

(*) ERR 引脚属于开漏逻辑输出。为确保能正确使用该功能，请务必将 ERR 引脚用上拉电阻连接到 3.3V 或 5.0V 电源。在正常运行期间，该引脚电平将为

Hi-Z (内部 MOSFET: OFF) (在被上拉时，其将显示高电平)，且一旦检测到错误(TSD 或 ISD)，该引脚电平将为低(内部 MOSFET: ON)。

再启动 VM 电源或使用该 STBY 功能，则该 ERR 引脚即返回到初始状态(内部 MOSFET: OFF)。

在未使用 ERR 反馈功能时，ERR 引脚应保持在开路状态。



出于解释目的，可能忽略等效电路。

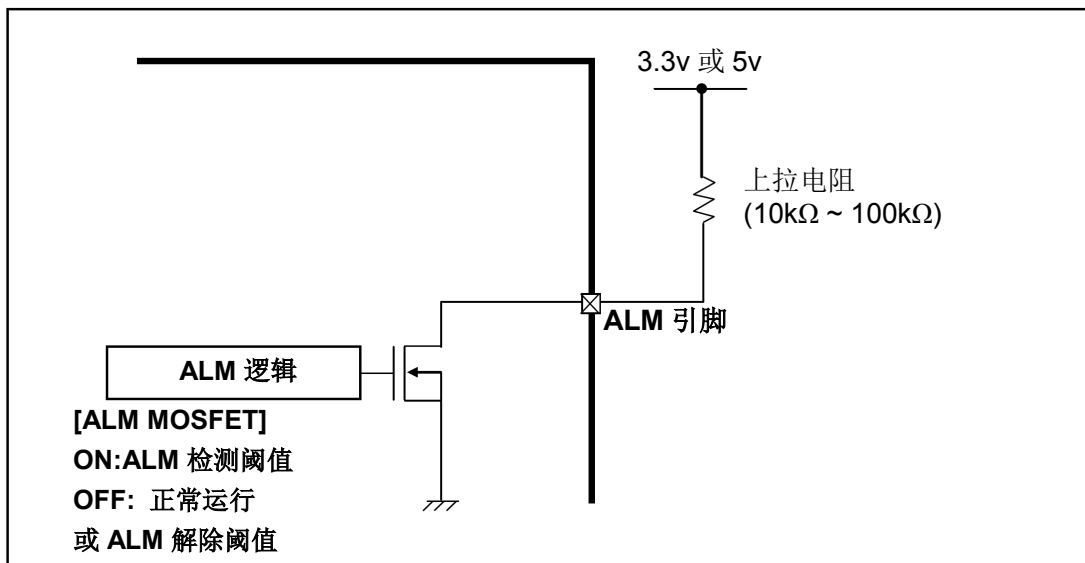
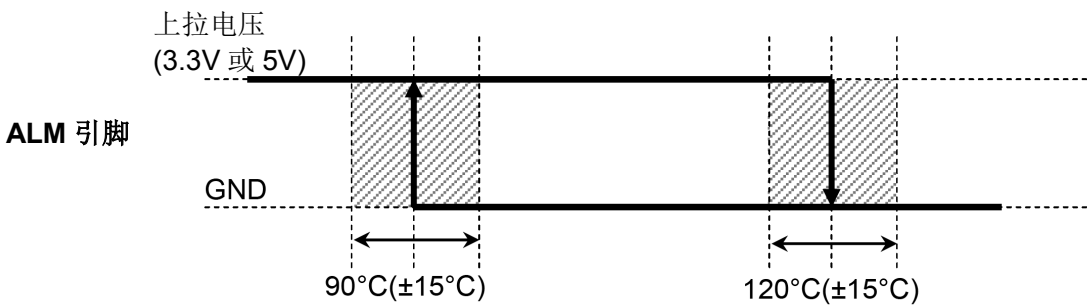
监视器引脚功能 (温度 ALM 反馈)

ALM	功能
Hi-Z (*)	正常工作
低	检测到温度报警

(*) ALM 引脚属于开漏逻辑输出。为确保能正确使用该功能，请务必将该 ALM 引脚用上拉电阻连接到 3.3V 或 5.0V 电源。在正常运行期间，该引脚电平将为 Hi-Z (内部 MOSFET:OFF) (在被上拉时，其将显示高电平)，且一旦该装置检测到温升，该引脚电平将为低(内部 MOSFET: ON)。

ALM 属于自动还原型输出。一旦该装置达到该 ALM 检测阈值 ($120^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$)，该引脚电平将显示低(内部 MOSFET:ON)，在该装置达到 ALM 解除阈值之后 (“检测阈值”- 30°C)，该引脚电平将显示 Hi-Z (内部 MOSFET:OFF) (在被上拉时，其将显示高电平)。

在未使用温度 ALM 反馈功能时，ALM 引脚应保持开路。



出于解释目的，可能简化时间图。

出于解释目的，可能忽略等效电路。

TB67S149 设定

恒流阈值设置

可通过 VREF 电压设置该恒流阈值。

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

示例：电流设置 100%，VREF=2.0V：恒流阈值（峰值电流）将如以下所示。

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

直接连接该 VCC 与 VREF 引脚（不要使用任何外部电源），可将恒流功能设置为'off'。

另外，在使用期间，请注意温度条件。

固定关断时间设置

将下拉电阻连接到 OSCM 引脚，可设置恒流 PWM 控制器的固定关断时间。

下拉电阻(ROSCM) 与固定关断时间之间的关系如以下所示。

（仅供参考）

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

注) 上图所示值不包括该装置/外部部件的任何离差。

最大绝对额定值 (Ta=25°C)

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

注意) 最大绝对额定值

半导体装置绝对最大额定值为一套不得超过的额定值，

即使是一秒。严禁超过这些额定值。

超过额定值会造成装置击穿，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。该装置不具备过电压检测电路。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
电动机输出电流(每一通道)	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(范围)	-	GND	-	5.5	V
开漏引脚电压范围	VOD(范围)	ERR,ALM,MO 引脚	3.0	-	5.5	V
开漏引脚流入电流范围	IOD(范围)	ERR,ALM,MO 引脚	-	-	10	mA
内部振荡器频率范围	fOSCM(范围)	-	820	3200	8200	kHz
固定关断时间范围	tOFF(范围)	-	5	10	40	µs

注) 实际使用时的最大电流, 可能会受到工作环境如工作条件(激励模式, 工作时间等), 环境温度以及热条件(板上条件等)等的限制。

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)	I _{OD} =10mA	0	-	0.5	V	
电机电流 通道差	ΔI _{OUT1}	通道之间的电流差 (I _{OUT} =1.0A)	-5	0	+5	%	
电机电流设置 精度	ΔI _{OUT2}	I _{OUT} =1.0A	-6	0	+6	%	
源漏二极管 正向电压	VF _N	I _{OUT} =2.0A	0.85	-	1.45	V	
电机输出关断泄漏 电流	I _{leak}	V _{OUT} =80V, 输出 MOSFET:OFF	-	-	1	μA	
电机输出 ON-电阻 (低侧)	RON (D-S)	I _{OUT} =2.0A	-	0.25	0.35	Ω	

(*) VIN (H)被定义为在某个受试引脚从 0V 逐渐升高时, 可导致输出(OUTA, OUTB)发生变化的 VIN 电压。

VIN (L)被定义为在该试引脚逐渐降低时, 可导致输出(OUTA, OUTB)发生变化的 VIN 电压。VIN (L)与 VIN (H)之间的差值被定义为 VIN(HYS)。

电气特性 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=5.0mA	4.75	5	5.25	V
VCC 调节器电流	ICC	4.75V≤VCC≤5.25V	-	2.5	5.0	mA
VREF 输入电流	IREF	VREF=2.0V	-	0	1.0	μA
热关断(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
过电流检测(ISD)阈值(*)	ISD	-	3.1	4.0	5.0	A

(*) 关于热关断(TSD)

在装置的接点温度达到热关断阈值时, TSD 电路即被触发; 内部复位电路随即关断各输出三极管。噪声抑制间隔时间采用内置形式, 以避免发生误检测。

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 电路属于温度错误检测用备用功能, 因此不建议过多使用该功能。

(*) 关于过电流检测(ISD)

在输出电流达到阈值时, ISD 电路即被触发; 内部复位电路随即关断各输出三极管。一旦 ISD 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, 来清除该检测锁存信号。请插入保险丝以避免发生二次故障, 以确保其无故障可靠性。

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。必须充分验证的是, 不存在“该装置或其它部件将因电机反电动势而受损或失灵”的任何风险。

过流关机(ISD)和过热关机(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 IC 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。如果这种情况长时间存在, 则该装置可因超应力而损坏。必须立即使用外部硬件将过流状况消除。

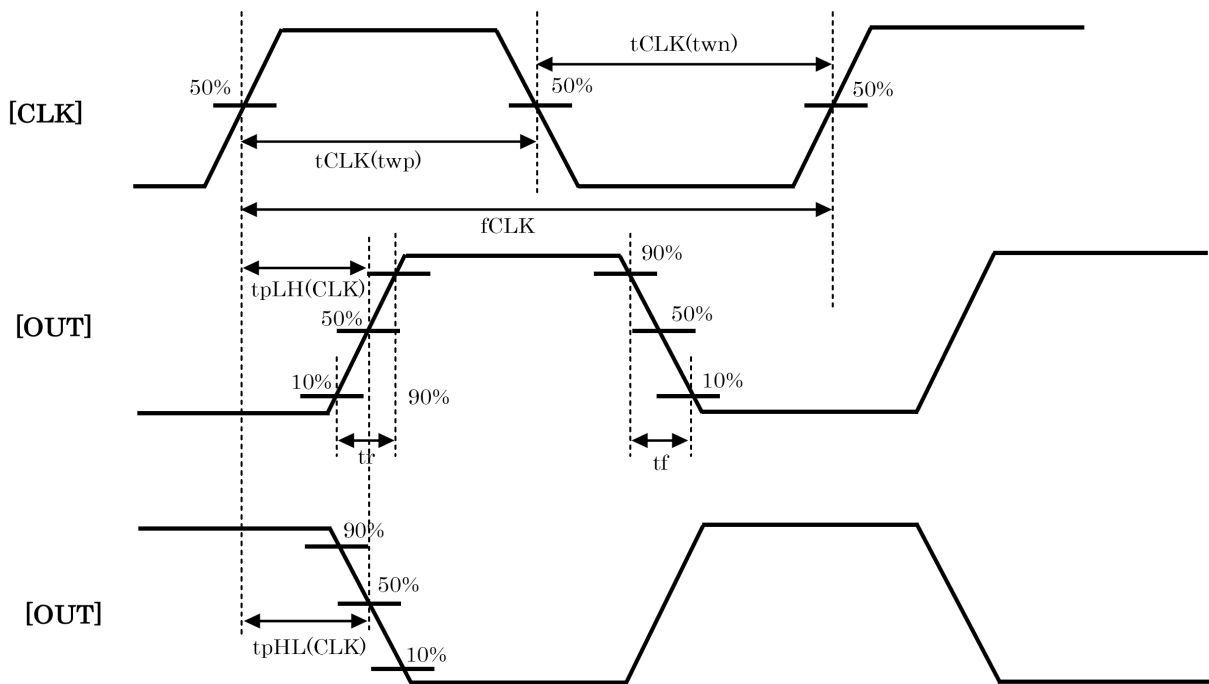
IC 安装

不得按错误的方向或不正确的方式插入装置。否则, 可导致该装置发生故障, 损伤和/或劣化。

AC 电气规格(Ta =25°C, VM = 24 V, 除非另有规定)

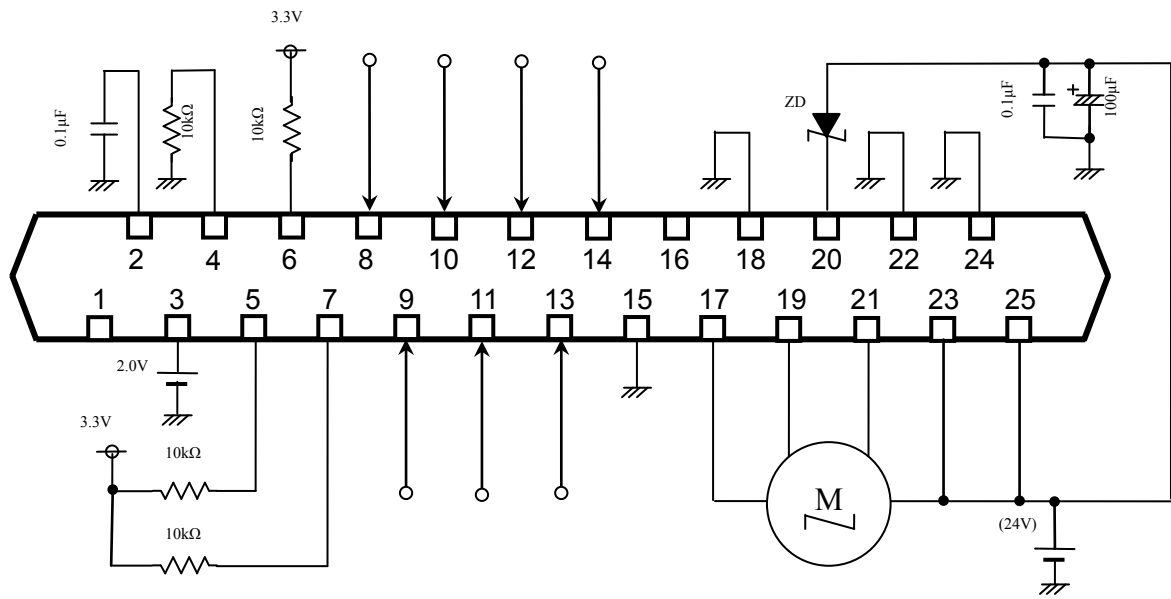
特性	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
CLK 输入频率	fCLK	fOSCM=3200kHz	-	-	100	kHz
最小 CLK 脉冲宽度	tCLK(twp)	-	50	-	-	ns
	tCLK(twn)	-	50	-	-	ns
输出 MOSFET 转换比 (上升时间, 下降时间)	tr	-	50	100	150	ns
	tf	-	50	100	150	ns
输出 MOSFET 转换比 (CLK-OUT 响应时间)	tpLH(CLK)	CLK→OUT	200	700	1200	ns
	tpHL(CLK)	CLK→OUT	200	700	1200	ns
模拟噪声抑制时间	AtBLK	模拟 tblank	250	400	550	ns
OSCM 频率	fOSCM	ROSC=10kΩ	2720	3200	3680	kHz
OSCS 频率	fOSCS	-	5120	6400	7680	kHz
固定关断时间	tOFF	fOSCM=3.2MHz	8.5	10	11.5	μs
过电流(ISD)检测 蔽屏时间	tISD(蔽屏)	fOSCS(=6.4MHz)*8clk	1.0	1.25	1.5	μs
热关断(TSD)检测 蔽屏时间	tTSD(蔽屏)	fOSCS(=6.4MHz)*32clk	4.0	5.0	6.0	μs
温度报警(ALM)检测 蔽屏时间	tALM(蔽屏)	fOSCS(=6.4MHz)*16clk	2.0	2.5	3.0	μs

AC 规格时序图



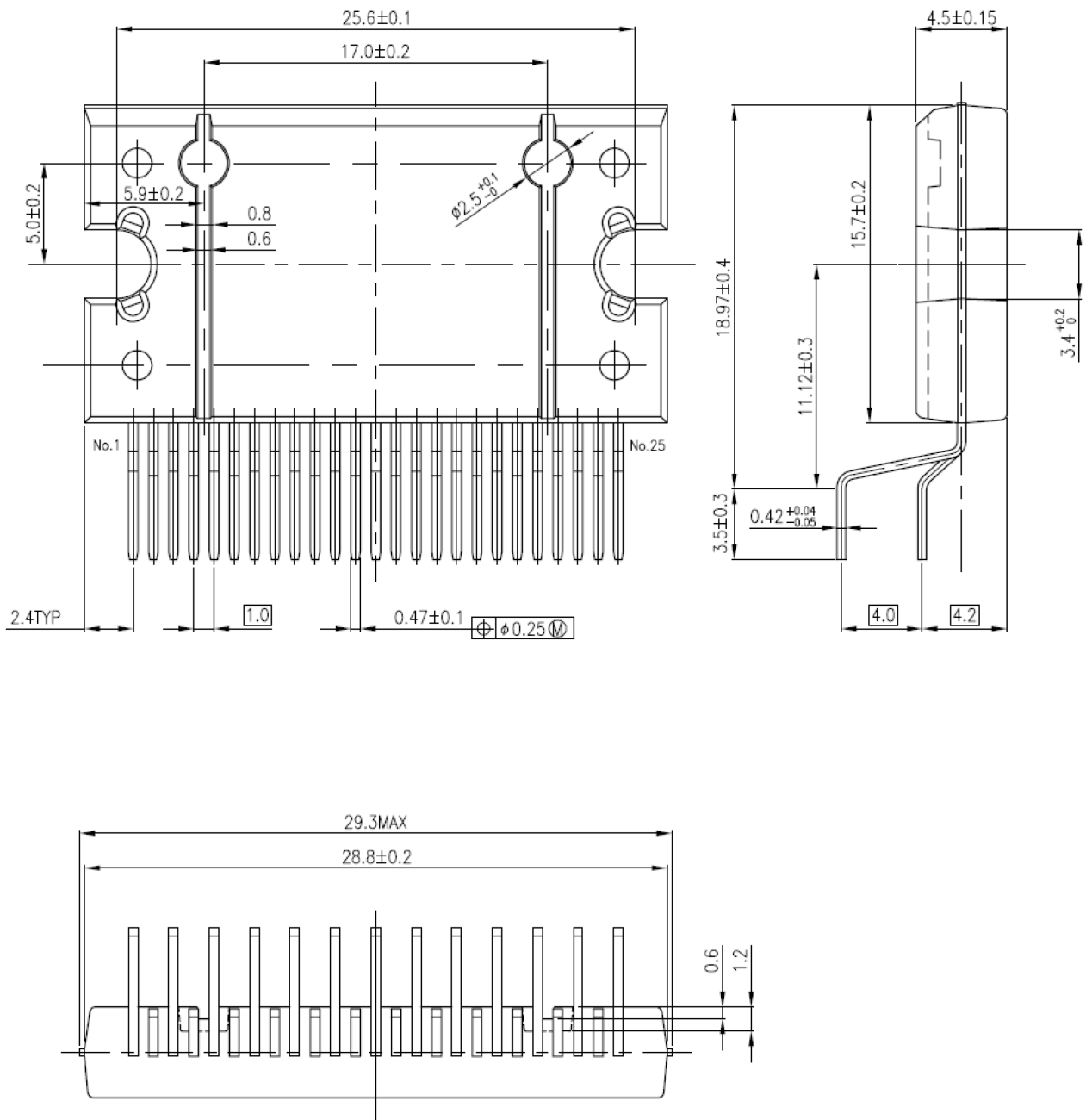
出于解释目的, 可能简化时间图。

应用电路示例



以上应用电路仅为示例，因此无法保证大规模生产设计。

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。

内容注意事项

方块图

出于解释目的，可能忽略或简化部分功能块，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。

(2) 使用适当的电源保险丝，以确保在发生过电流和/或 IC 故障时大电流不会连续流入。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) 如果贵公司的设计内含电机线圈等感性负荷，则应将一个保护电路纳入到该设计中，以防止上电时所导致的电流、或下电时的反电动势所导致的负电流造成该装置故障或击穿。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 IC 击穿，进而造成伤害，烟雾或起火。

(4) 不得按错误的方向或不正确的方式插入装置。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) 谨慎选用外部部件(例如输入与负反馈电容器)与负荷部件(例如扬声器)，例如，功率放大器与调节器。

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(称为限流器电路)未必在所有情况下都能保护 IC。

如果过流检测电路检测到过电流，应立即消除该过电流状态。

超过最大绝对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。

热关机电路

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

在使用大电流流动 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接点温度(TJ)。

这些 IC 甚至在正常使用时会发热。对于 IC 散热不足的设计，会造成 IC 寿命减短，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.**