

**TOSHIBA**

# 译文

## **TB67S141HG**

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：“TB67S141HG” 2014-04-15

翻译日：2014-07-08

**TOSHIBA CORPORATION**

Toshiba BiCD 工艺单晶硅集成电路

# TB67S141HG

## 相位控制的单极步进电机驱动器

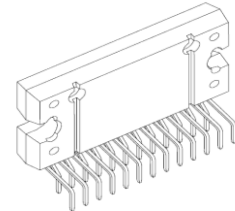
TB67S141 是一种相位控制的 PWM 斩波式 2 相单极步进电机驱动器。TB67 S141HG 采用 BiCD 工艺制作，能在最大 45 V VM 电压，84 V 输出电压，3.0 A 输出电流(绝对最大额定值)下工作。

### 特点

- BiCD 工艺单片式集成电路。
- 可操作一台单极步进电机。
- PWM 控制恒流驱动。
- 全步，半步(a)，四分之一步分辨率。
- 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)。
- 制动模式功能
- 待机(低功率)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。
- 固定关断时间可由外部部件调节。

注)在使用期间，请注意温度条件。

HG

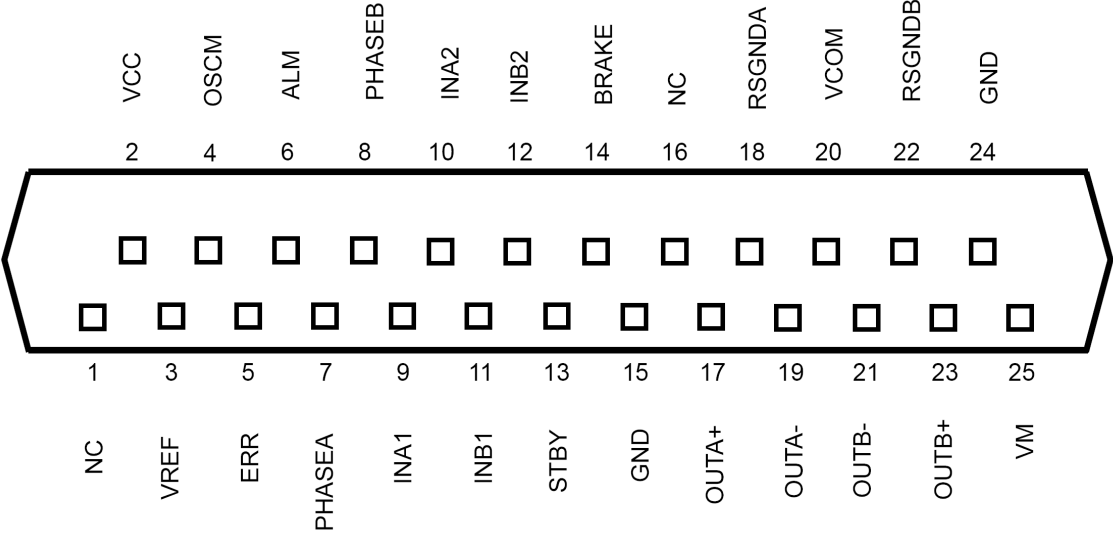


HZIP25-P-1.00F

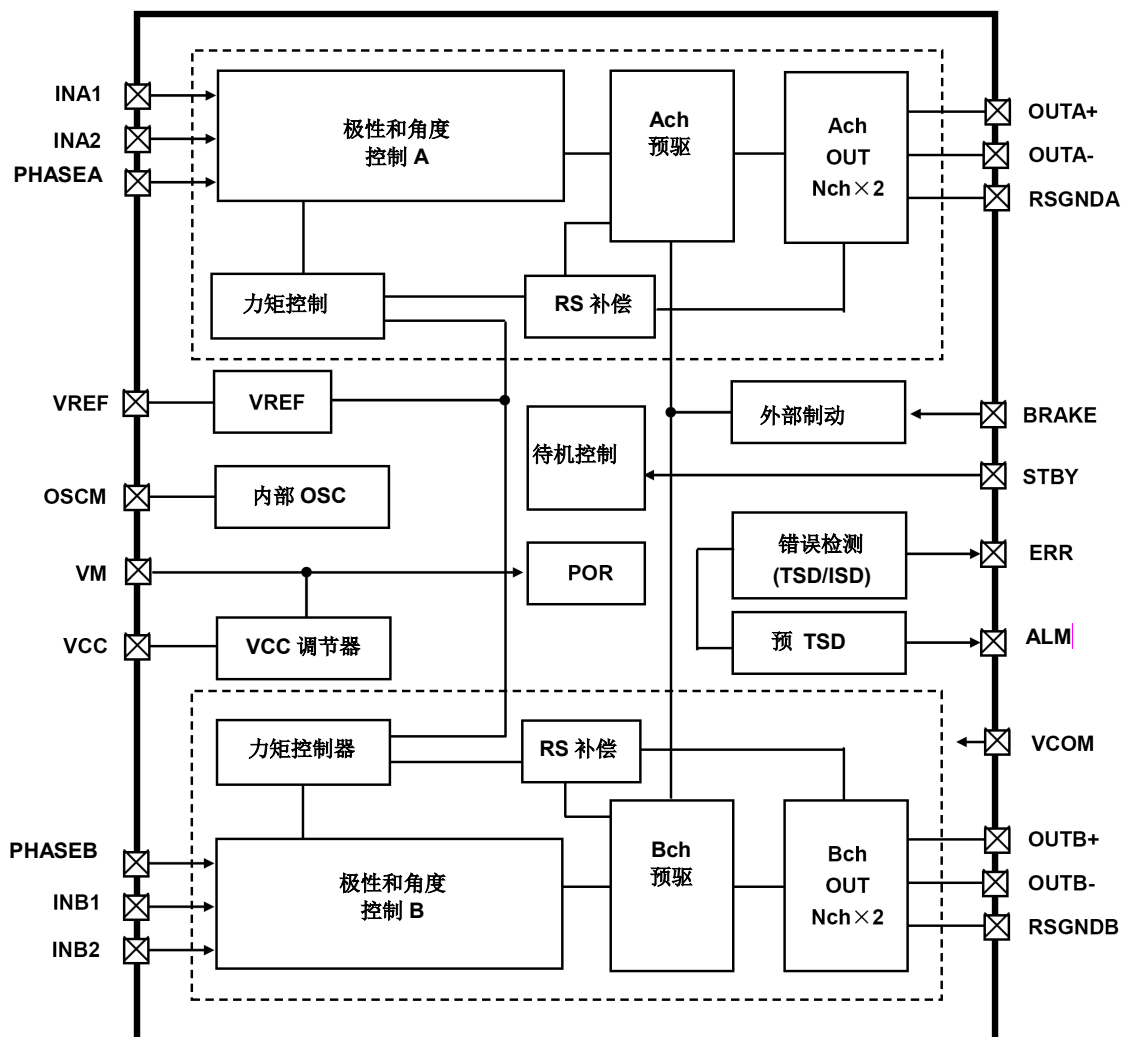
重量 7.6 (g) (典型值)

引脚分配 (TB67S141HG)

(顶视图)



TB67S141 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。

## 应用注释

装置上的所有接地线均必须布设在 PCB 的焊剂保护膜上，并仅在外部某点终止。此外，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接地发生短路，应特别注意输出，VDD (VM)及 GND 轨迹的布局。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，还应特别注意本装置的组合设计与实施方式，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

## TB67S141HG (HZIP25)

引脚编号 1 ~ 25

引脚编号	引脚名称	功能
1	NC	非连接
2	VCC	内部 VCC 调节器监测引脚
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	过热报警输出引脚
7	PHASEA	Ach 电流相位设置引脚
8	PHASEB	Bch 电流相位设置引脚
9	INA1	Ach 电流设置 1
10	INA2	Ach 电流设置 2
11	INB1	Bch 电流设置 1
12	INB2	Bch 电流设置 2
13	STBY	待机控制引脚
14	BRAKE	制动控制引脚
15	GND	接地引脚
16	NC	非连接
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

请不要在 NC 引脚下运行各模式。

输入/输出等效电路

引脚名称	输入/输出	等效电路
PHASEA PHASEB INA1 INA2 INB1 INB2 STBY BRAKE	逻辑输入 (VIH/VIL)  VIH: 2.0 V(最小) ~ 5.5 V(最大) VIL: 0 V(最小) ~ 0.8 V(最大)	
ERR ALM	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) ~ 5.0 V(典型值) ~ 5.25 V(最大)  VREF 输入电压范围 0 V ~ 4.0 V (恒流控制) VCC 短路(恒流控制: 关闭)	
OSCM	OSCM 频率设置(参考) 0.82 MHz(最小) ~ 3.2 MHz(典型值) ~ 8.2 MHz(最大)  (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) ~ 40 V(最大)  OUT 引脚电压范围 10 V(最小) ~ 80 V(最大)	

出于解释目的, 可能简化等效电路图或忽略其中的一部分。

## TB67S141 功能说明

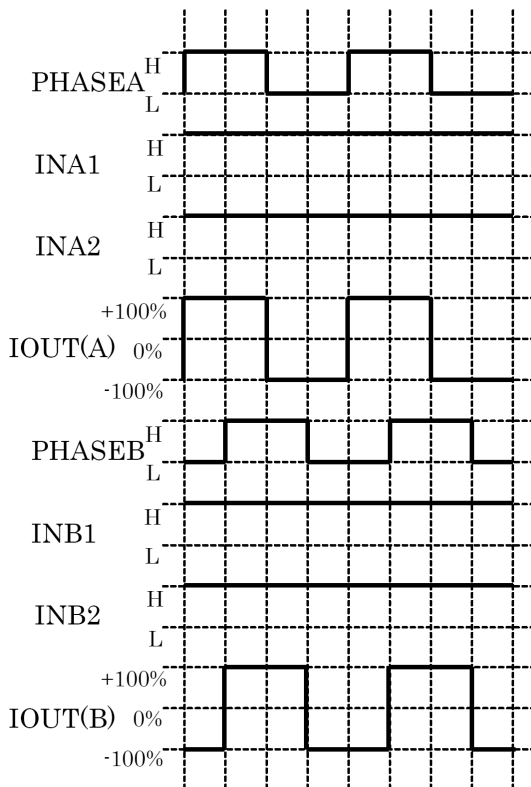
当电流在充电状态从 VM 流向 OUT+ 时，电流被定义为 "+" (OUT+ 侧 MOSFET 开启)，当电流在充电状态从 VM 流向 OUT- 时，电流被定义为 "-" (OUT- 侧 MOSFET 开启)。

## 步进分辨率和电流设置

[ 全步 ]

Ach						Bch					
逻辑信号			MOSFET		电流	逻辑信号			MOSFET		电流
PHASEA	INA1	INA2	OUTA+	OUTA-	IOUT(A)	PHASEB	INB1	INB2	OUTB+	OUTB-	IOUT(B)
H	H	H	ON	OFF	+100%	H	H	H	ON	OFF	+100%
L	H	H	OFF	ON	-100%	H	H	H	ON	OFF	+100%
L	H	H	OFF	ON	-100%	L	H	H	OFF	ON	-100%
H	H	H	ON	OFF	+100%	L	H	H	OFF	ON	-100%

注：关于 MOSFETs：当 "ON" 时，电机输出引脚电平显示 "低"，当 OFF 时，引脚电平显示 "Hi-Z"。



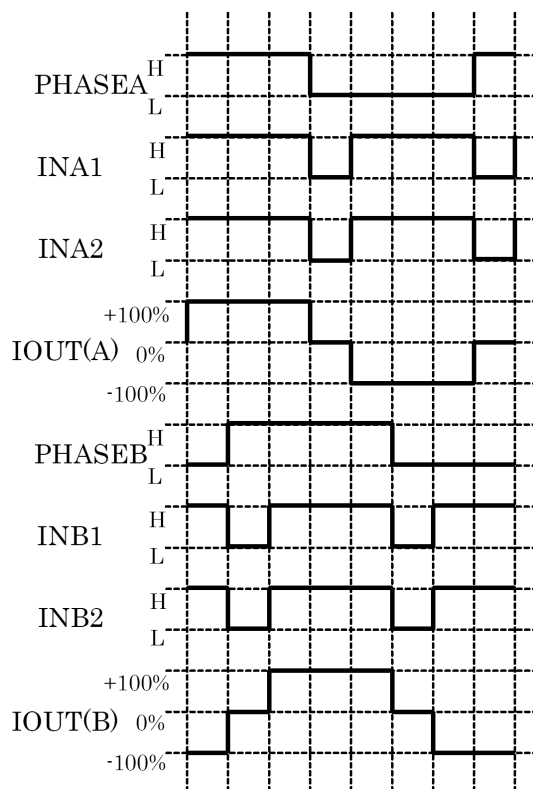
出于解释目的，可能简化时序图。



[ 半步(a) ]

Ach						Bch					
逻辑信号			MOSFET		电流	逻辑信号			MOSFET		电流
PHASEA	INA1	INA2	OUTA+	OUTA-	IOUT(A)	PHASEB	INB1	INB2	OUTB+	OUTB-	IOUT(B)
H	H	H	ON	OFF	+100%	H	H	H	ON	OFF	+100%
L 或 H	L	L	OFF	OFF	0	H	H	H	ON	OFF	+100%
L	H	H	OFF	ON	-100%	H	H	H	ON	OFF	+100%
L	H	H	OFF	ON	-100%	L 或 H	L	L	OFF	OFF	0
L	H	H	OFF	ON	-100%	L	H	H	OFF	ON	-100%
L 或 H	L	L	OFF	OFF	0	L	H	H	OFF	ON	-100%
H	H	H	ON	OFF	+100%	L	H	H	OFF	ON	-100%
H	H	H	ON	OFF	+100%	L 或 H	L	L	OFF	OFF	0

注：关于 MOSFETs：当"ON"时，电机输出引脚电平显示"低"，当"OFF"时，引脚电平显示"Hi-Z"。

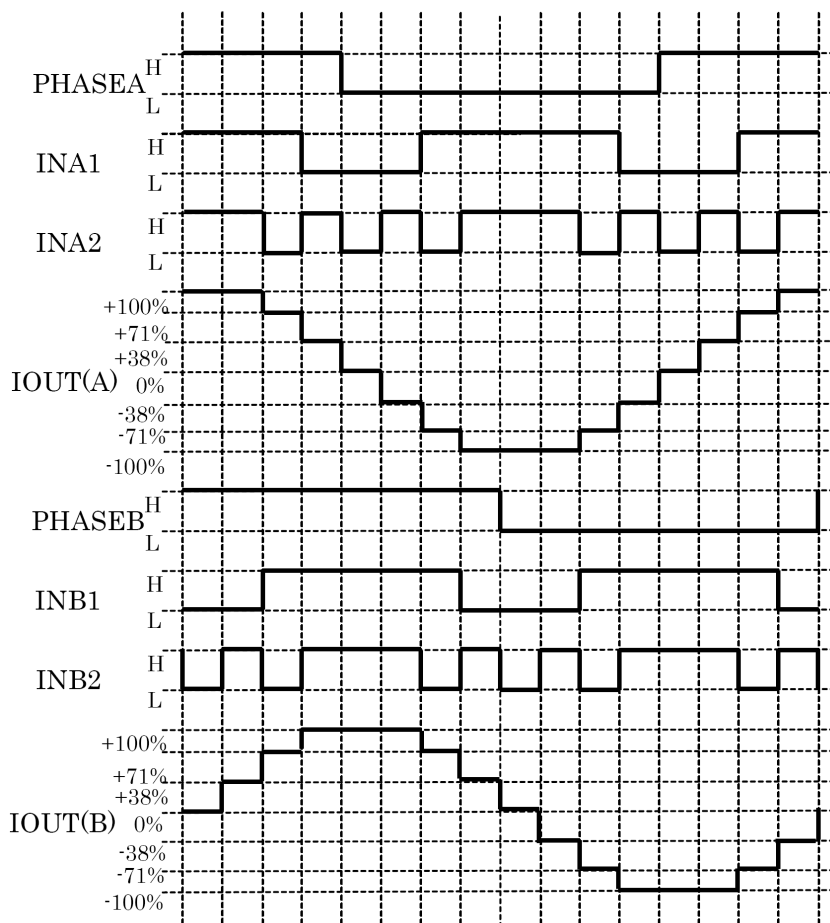


出于解释目的，可能简化时序图。

[ 四分之一步 ]

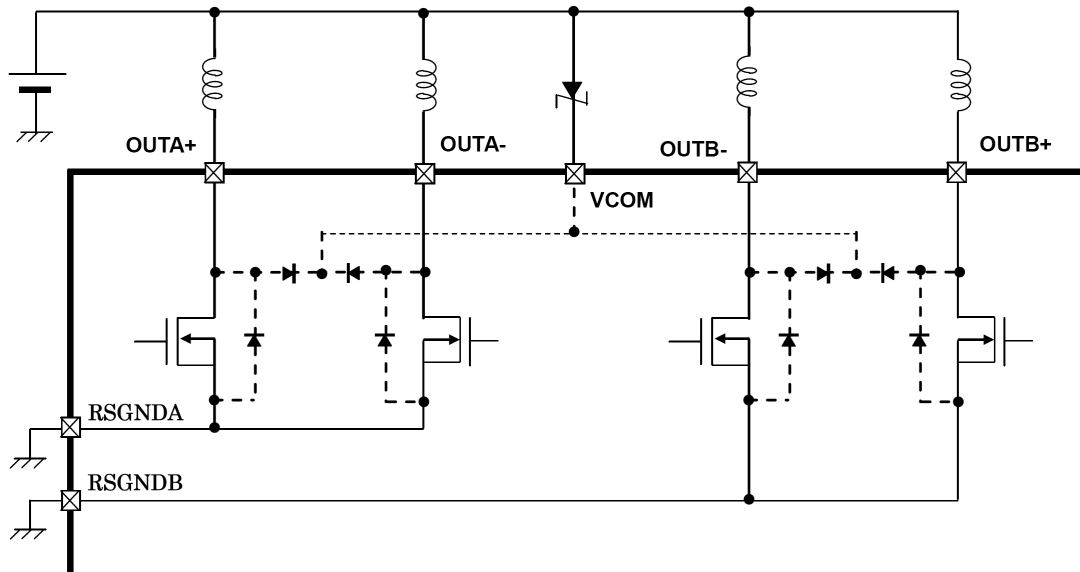
Ach						Bch					
逻辑信号			MOSFET		电流	逻辑信号			MOSFET		电流
PHASEA	INA1	INA2	OUTA+	OUTA-	IOUT(A)	PHASEB	INB1	INB2	OUTB+	OUTB-	IOUT(B)
H	H	L	ON	OFF	+71%	H	H	L	ON	OFF	+71%
H	L	H	ON	OFF	+38%	H	H	H	ON	OFF	+100%
L 或 H	L	L	OFF	OFF	0%	H	H	H	ON	OFF	+100%
L	L	H	OFF	ON	-38%	H	H	H	ON	OFF	+100%
L	H	L	OFF	ON	-71%	H	H	L	ON	OFF	+71%
L	H	H	OFF	ON	-100%	H	L	H	ON	OFF	+38%
L	H	H	OFF	ON	-100%	L 或 H	L	L	OFF	OFF	0%
L	H	H	OFF	ON	-100%	L	L	H	OFF	ON	-38%
L	H	L	OFF	ON	-71%	L	H	L	OFF	ON	-71%
L	L	H	OFF	ON	-38%	L	H	H	OFF	ON	-100%
L 或 H	L	L	OFF	OFF	0%	L	H	H	OFF	ON	-100%
H	L	H	ON	OFF	+38%	L	H	H	OFF	ON	-100%
H	H	L	ON	OFF	+71%	L	H	L	OFF	ON	-71%
H	H	H	ON	OFF	+100%	L	L	H	OFF	ON	-38%
H	H	H	ON	OFF	+100%	L 或 H	L	L	OFF	OFF	0%
H	H	H	ON	OFF	+100%	H	L	H	ON	OFF	+38%

注：关于 MOSFETs：当"ON"时，电机输出引脚电平显示"低"，当"OFF"时，引脚电平显示"Hi-Z"。



出于解释目的，可能简化时序图。

**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"时, 相位状态	IOUT
PHASE=L	-100%
PHASE=H	+100%

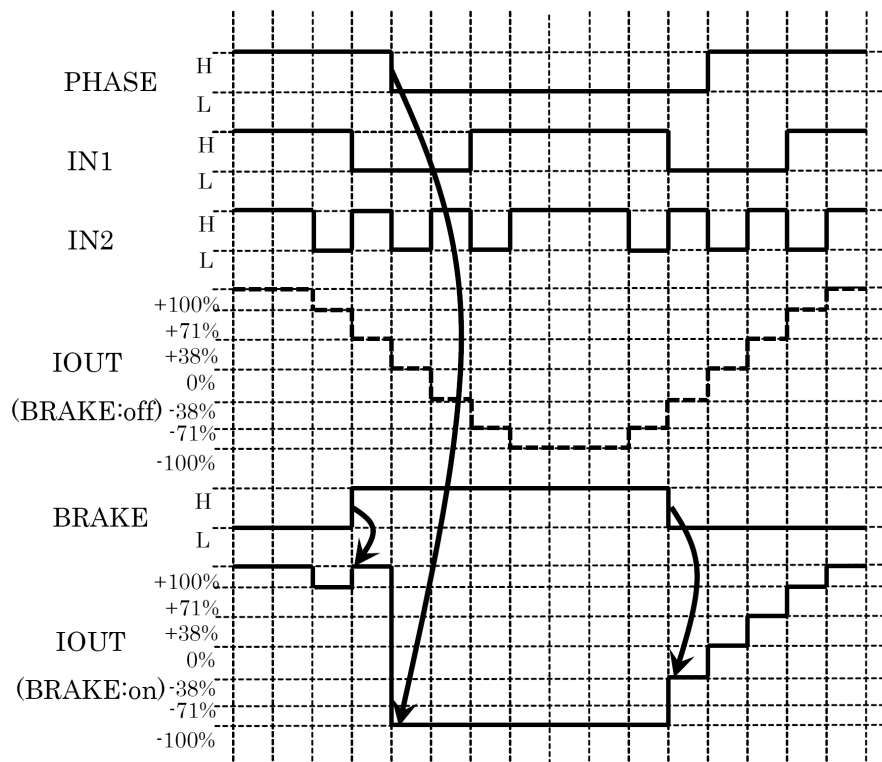
注) 当 PHASE 信号在 BRAKE=H 时切换, 电流也会切换, 如上图所示。(例如, 当 PHASE 从"低"切换到"高"时, 电流控制将从 OUT(-)侧切换到 OUT(+ )侧。)

注) 当 BRAKE 设置为高时, 电流整定值设置为 100%, 不管 IN1 和 IN2 输入。

**(在恒流控制"关闭"时,  $V_{REF}$ -VCC 直连)**

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

例如：BRAKE 模式和电流设定的关系  
(在四分之一步运行时，BRAKE 模式。)



出于解释目的，可能简化时序图。

注)当 BRAKE 设置为"高"时，电流由 PHASE 输入确定。此外，电流整定值设置为 100%，不管 IN1 和 IN2。

### 待机模式功能

设置 STBY 引脚，使装置设置为待机模式(=低功率模式)，省去所有不必要的内部偏压电流而减少功耗。ISD(过流)/TSD(过热关机) 状态也能由 STBY 复位。

STBY	功能
H	待机模式：OFF(正常工作)
L	待机模式：ON(低功率模式)

当 STBY 设置为低时，ISD(过流)/TSD(过热关机)被复位。

注) 在 STBY 设置为高后，内部电路从低功率模式重启。因此，在 STBY 设置为高后 10 μs，不宜输入逻辑信号。(若逻辑信号在叫醒时被输入装置，装置可能无法正确接收信号。)

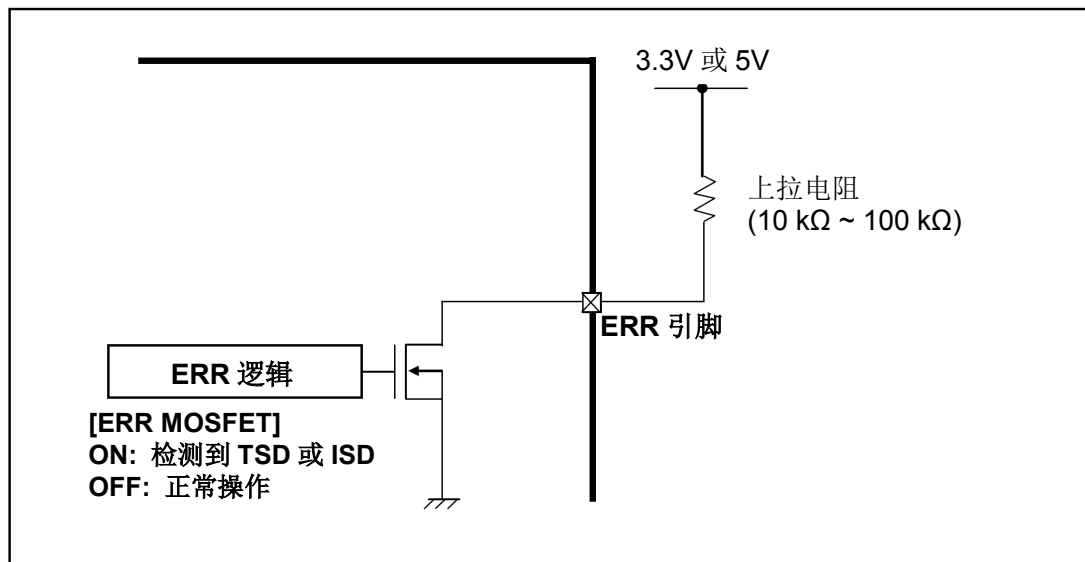
## 监测引脚功能(ERR 反馈)

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

注) ERR 引脚为一种开漏逻辑输出。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。

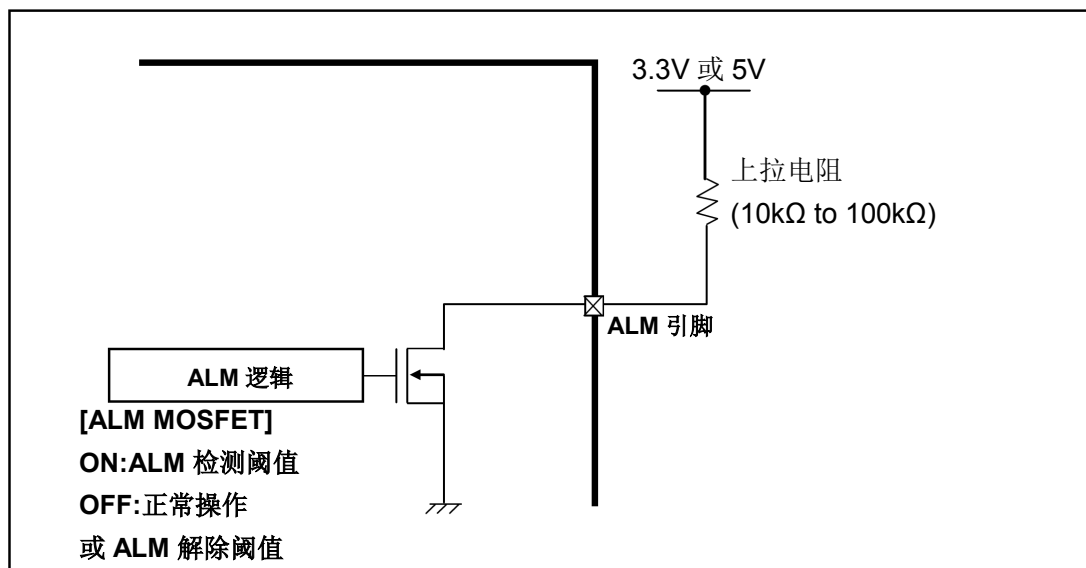
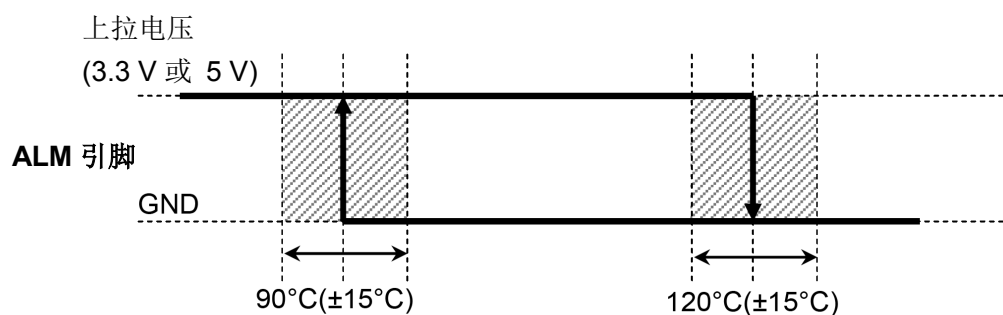
## 监测引脚功能(热 ALM 反馈)

ALM	功能
Hi-Z (*)	正常工作
低	检测到热报警

注) ALM 引脚为一种开漏逻辑输出。为了保证正确使用功能, 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); 一旦装置检测到温升, 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 检测阈值(  $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$  ), 引脚电平将显示低(内部 MOSFET:ON); 在装置达到 ALM 解除阈值("检测阈值" -  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  ), 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。

## TB67S141 设置

### 恒流阈值设置

恒流阈值能由 VREF 电压设置。

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

例如：电流设定 100%，VREF = 2.0 V：恒流阈值(峰值电流) 如下式所示。

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

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，在使用时请注意温度条件。

### 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。

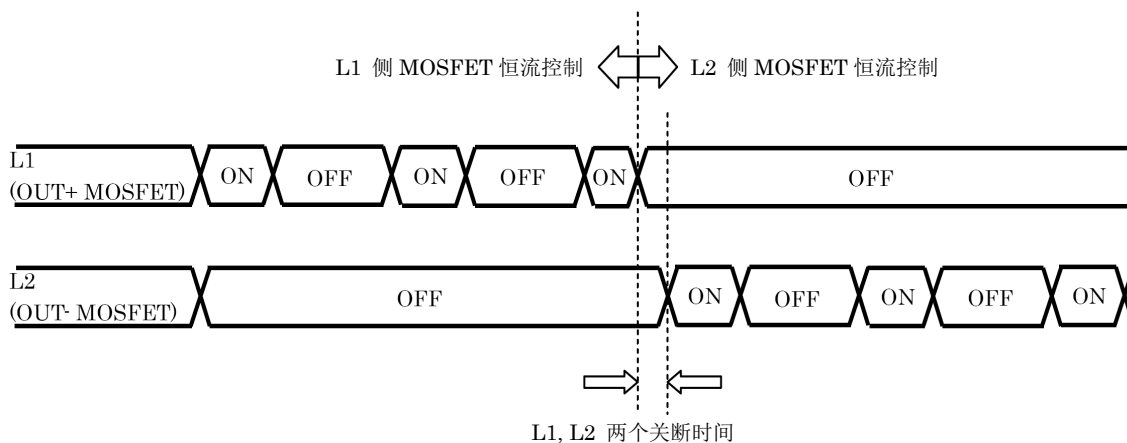
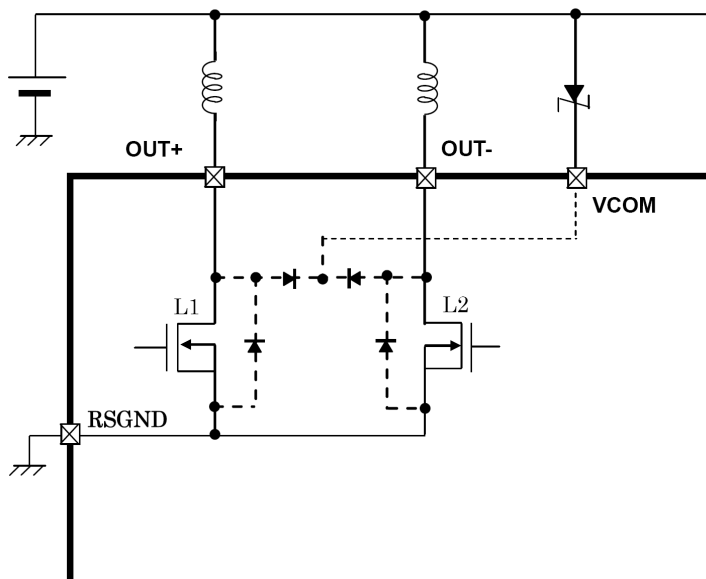
下拉电阻(ROSCM)与固定关断时间的关系如下表所示。

(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)上表所示数值不包括装置/外部部件的散布。

PHASE 切换 OFF TIME



出于解释目的，可能简化时序图。

当 PHASE 信号从低切换到高或从高切换到低时(上述时序图就是一个例子)，有一个关断时间，避免 OUT+和 OUT- MOSFET 同时开启。

用内部系统振荡器( $f_{OSCS} = 6.4 \text{ MHz}$ )，切换时间约  $3\text{CLK}$  (包括同步时差；至多  $1 + 3 \text{ CLK} = 4 \text{ CLK}$ )；关断时间约  $470 \sim 625 \text{ ns}$ 。



## 绝对最大额定值(Ta = 25 °C)

特性	符号	额定值	单位
电机电源	VM(最大)	45	V
VM-VCOM 电压差	VDIFF(最大)	45	V
电机输出电压	VOOUT(最大)	84	V
(每通道)电机输出电流	IOOUT(最大)	3.0	A
内部逻辑电源	VCC(最大)	6.0	V
逻辑输入电压	VIN(H)(最大)	6.0	V
	VIN(L)(最小)	-0.4	V
VREF 输入电压	VREF(最大)	6.0	V
开漏输出引脚(ERR, ALM)电压	VOD(最大)	6.0	V
开漏输出引脚(ERR, ALM) 流入电流	IOD(最大)	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
接点温度	Tj(最大)	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。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	典型	最大	单位
电机电源	VM	-	10	-	40	V
电机输出电压	VOOUT	-	10	-	80	V
(每通道)电机输出电流	IOOUT	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 引脚	3.0	-	5.5	V
开漏引脚流入电流范围	IOD(范围)	ERR, ALM 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)实际使用时最大电流可能受到工作环境诸如工作条件(励磁模式, 工作时间等等), 环境温度和热条件(电路板条件等等)等的限制。

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

特性	符号	测试条件	最小	典型	最大	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
电机电流通道差	ΔIOUT1	通道间电流差(IOUT = 1.0 A)	-5	0	+5	%
电机电流设定精度	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
电机输出关断漏电流	Ileak	VOUT = 80 V, 输出 MOSFET:OFF	-	-	1	μA
电机输出导通电阻 (低侧)	RON (D-S)	IOUT=2.0A	-	0.25	0.35	Ω

(\*) VIN (H)被定义为当试验中的引脚电压逐渐从 0 V 升高时, 造成输出(OUTA, OUTB)变化的 VIN 电压。VIN (L)被定义为然后当引脚电压逐渐降低时, 造成输出(OUTA, OUTB)变化的 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	典型	最大	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) 阈值(*)	ISD	-	3.1	4.0	5.0	A

## (\*) 关于过热关机(TSD)

当装置的接点温度达到 TSD 阈值时, 就会触发 TSD 电路, 然后内部复位电路关闭输出三极管。为了避免误检测, 噪声抑制消隐时间内置。一旦触发 TSD 电路, 通过重新接通 VM 电源或将装置设置为待机模式, 就能清除检测锁存信号。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)

当输出电流达到阈值时, 就会触发 ISD 电路, 然后内部复位电路关闭输出三极管。一旦触发 ISD 电路, 通过重新接通 VM 电源或将装置设置为待机模式, 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。

## 电气规格 3 (Ta = 25 °C, VM = 24 V, 除非另有规定)

特性	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
电流比	-	IN1 = H, IN2 = H	-	100	-	%
		IN1 = H, IN2 = L	66	71	76	%
		IN1 = L, IN2 = H	33	38	43	%
		IN1 = L, IN2 = L	-	0	-	%

## 反电动势

当电机转动时, 有功率反馈给电源的时期。此时, 由于电机反电动势的影响, 电机电流会回流到电源。

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。电机反电动势的大小因使用条件及电机特性而不同。必须充分核实装置或其他部件不存在因电机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 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。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。

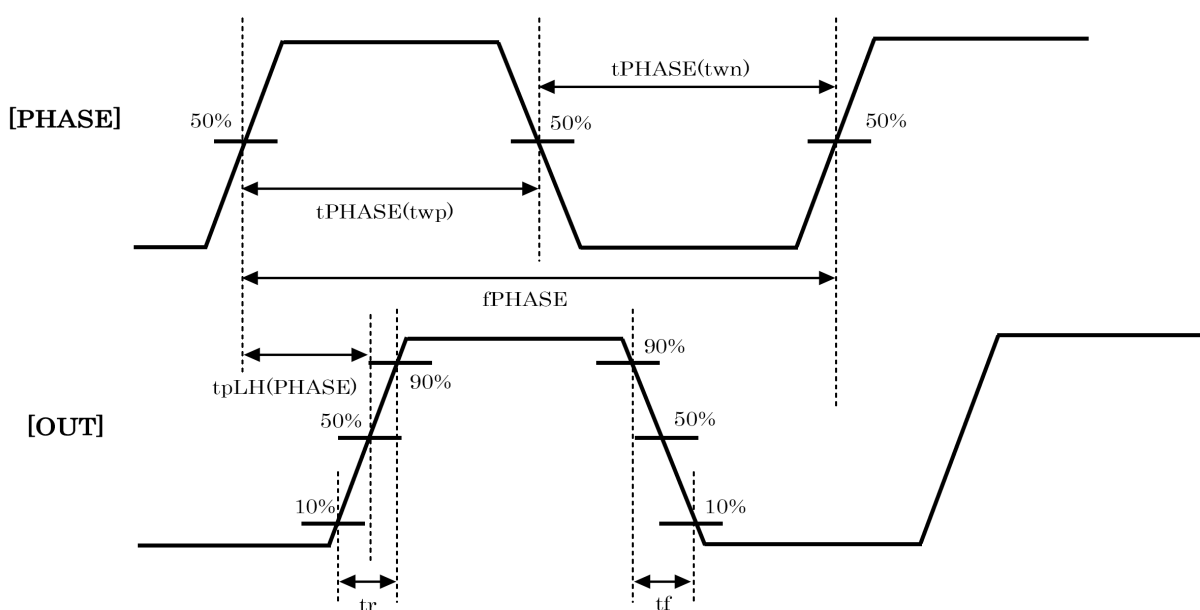
## IC 安装

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)

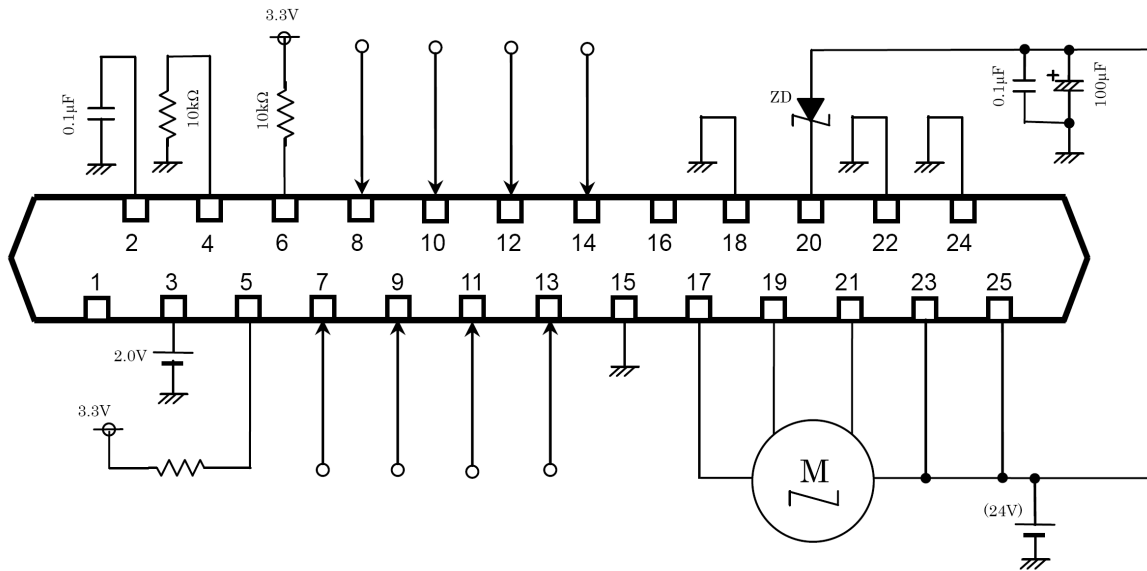
特性	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
PHASE 输入频率	fPHASE	fOSCM = 3200 kHz	-	-	400	kHz
最小 PHASE 脉冲宽度	tPHASE(twp)	-	50	-	-	ns
	tPHASE(twn)	-	50	-	-	ns
输出 MOSFET 切换特征 (上升时间, 下降时间)	tr	-	50	100	150	ns
	tf	-	50	100	150	ns
输出 MOSFET 切换特征 (PHASE-OUT 响应时间)	tpLH(PHASE)	PHASE→OUT	200	700	1200	ns
	tpHL(PHASE)	PHASE→OUT	200	700	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
固定关断时间	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) * 8clk	1.0	1.25	1.5	μs
过热关机(TSD)检测 掩蔽时间	tTSD(mask)	fOSCS( = 6.4 MHz) * 32clk	4.0	5.0	6.0	μs
过热报警(ALM)检测 掩蔽时间	tALM(mask)	fOSCS( = 6.4 MHz) * 16clk	2.0	2.5	3.0	μs

## AC 规格时间图



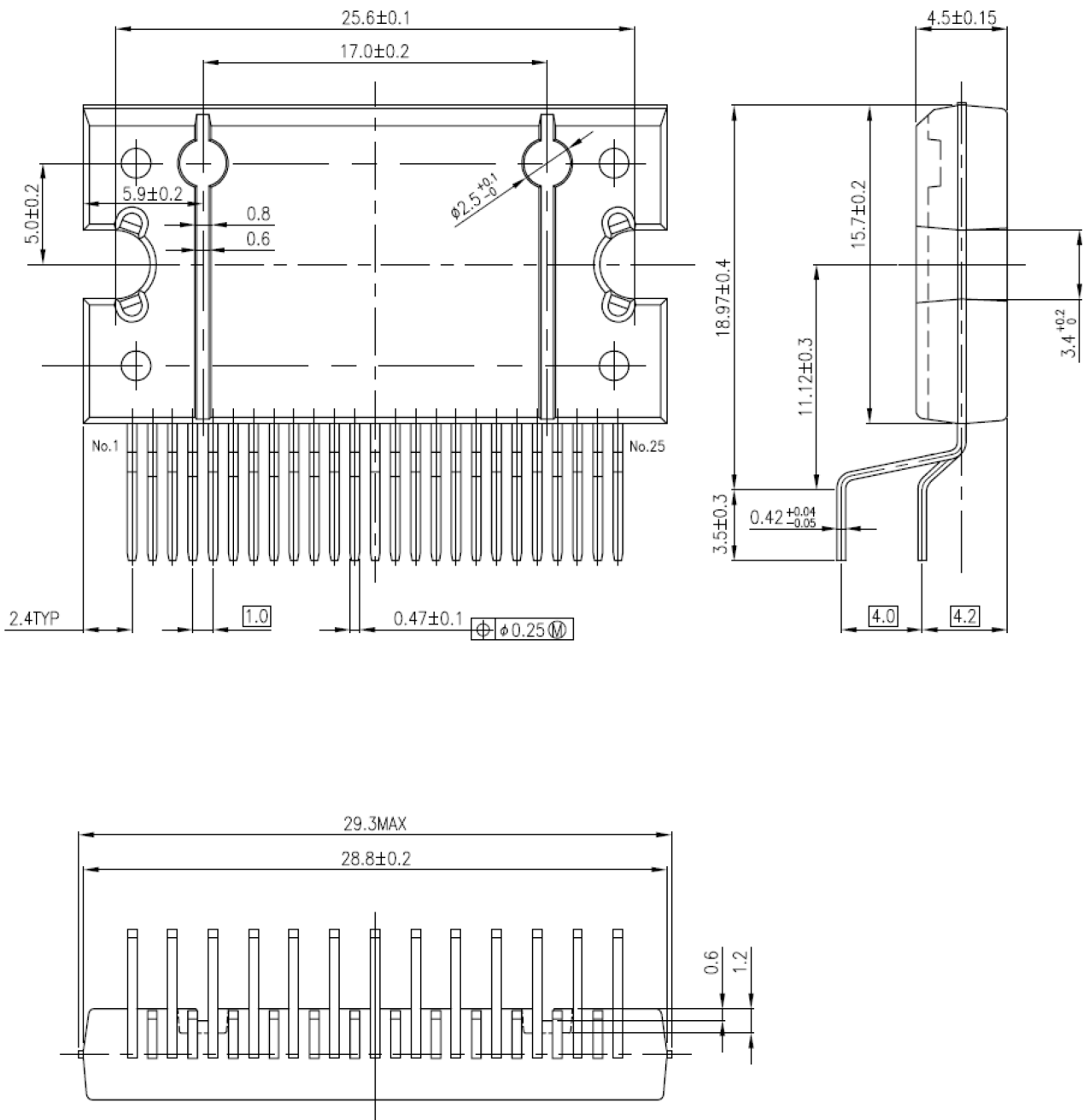
出于解释目的, 可能简化时序图。

## 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)

安装支架拧紧力矩应控制在  $0.4 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 0.6 \text{ N} \cdot \text{m}$  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集成到该设计中，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) 细心选用外部部件(例如输入与负反馈电容器)与负载部件(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。

**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 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**

当电机突然反转,停止或放慢时,由于反电动势的影响,电流会回流到电机电源。若电源的电流吸收能力小,装置的电机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.**