

译文**TB67S179FTG**

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: “TB67S179FTG” 2015-11-26

翻译日: 2016-06

TB67S179FTG

时钟控制 2-相单极步进电机驱动器

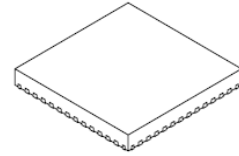
TB67S179FTG 是时钟控制 PWM 斩波型 2-相单极步进电机驱动器。由于使用 BiCD 工艺，TB67S179FTG 可以用 80V 的 VM 电压，80V 输出电压和最大值 1.5A 输出电流(绝对最大额定值) 工作。

特征

- BiCD 工艺单晶硅集成电路。
- 能操作一个单极步进电机。
- 全步，半步(a)，半步(b)，四分之一步，1/8, 1/16, 1/32 步分辨率。
- PWM 控制同步整流恒流驱动。
- 反转电流保护功能
- 错误检测反馈信号输出功能(过电流/过热关机)。
- 错误检测功能(过热关机(TSD), 过电流(ISD), 和低压(POR)。
- 待机模式(低功耗) 功能
- 制动功能
- 低导通电阻(0.5Ω (典型值) 输出 MOSFET)。
- 高压和电流 (有关规格, 请参考绝对最大额定值和工作范围)。
- 内置 VCC 稳压器给外部电路使用。
- 固定关断时间可以通过外部器件调节。

注: 在使用中请小心热条件。

FTG

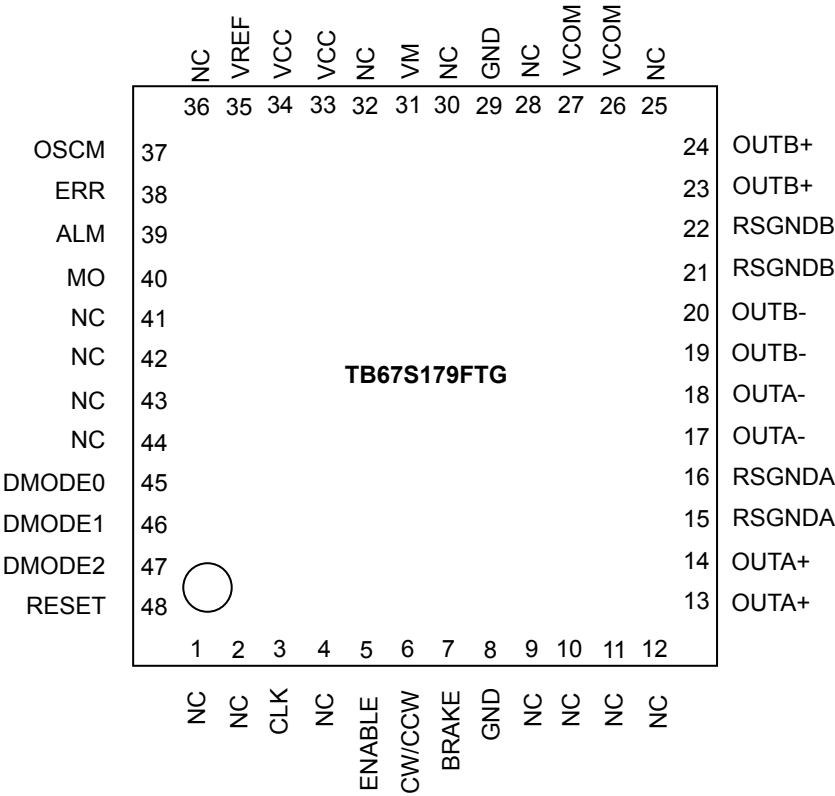


P-VQFN48-0707-0.50-004

重量 0.14 (g) (典型值)

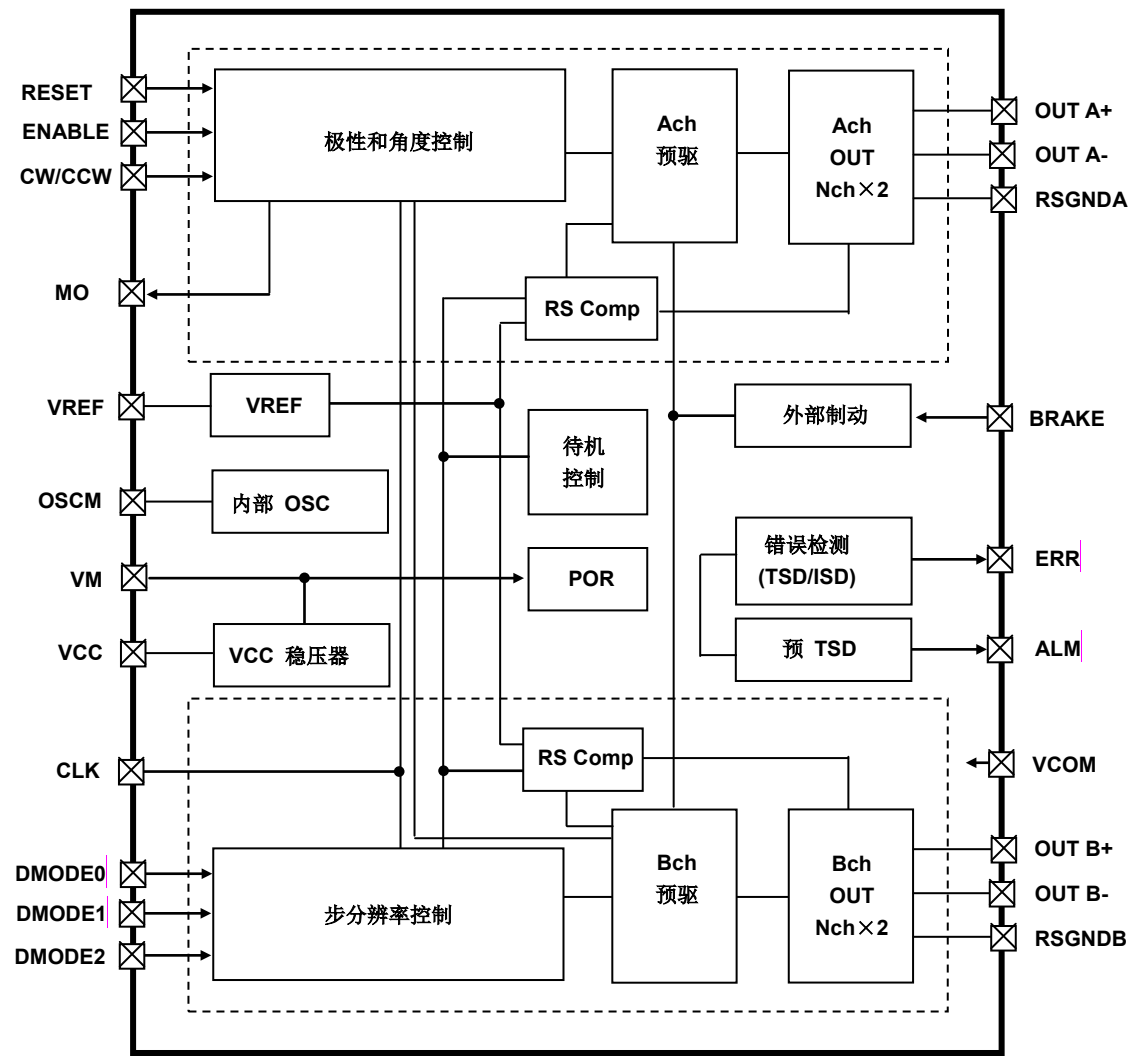
引脚分配(TB67S179FTG)

(顶视)



* 请安装 VQFN 封装的四角引脚和暴露垫到 PCB 的 GND 区域。

TB67S179 方块图



模块图里等的功能模块/电路/常数由于解释的目的可以被省略或简化。

应用手册

装置的所有地线在 PCB 上的阻焊层运行并且只被连接到外部一点。另外, 接地方法可以被看作为有效的散热。

对输出, VDD (VM)和 GND 跟踪的布局应该非常小心, 避免穿过输出引脚或电源或地短路。如果发生短路, 装置有可能会永久损坏。

此外, 对图案设计和装置完成应该非常小心, 因为有电源引脚 (VM, RSGND, OUT, GND)通过它有可能产生极大电流。如果这些引脚被错误地接线, 会引起误动作或装置被毁坏。

逻辑输入引脚也必须被正确接线。否则, 装置会由于穿过 IC 的电流比规定的电流大而被毁坏。

引脚说明**TB67S179FTG (VQFN48)**

引脚编号 1 ~ 28

引脚编号	引脚名	功能
1	NC	无连接
2	NC	无连接
3	CLK	外部时钟输入引脚
4	NC	无连接
5	ENABLE	电机输出 ON/OFF 引脚
6	CW/CCW	顺时针/逆时针设置引脚
7	BRAKE	制动输入引脚
8	GND	地 引脚
9	NC	无连接
10	NC	无连接
11	NC	无连接
12	NC	无连接
13	OUTA+	电机输出 A+ 引脚
14	OUTA+	电机输出 A+ 引脚
15	RSGNDA	Ach 电流感应地引脚
16	RSGNDA	Ach 电流感应地引脚
17	OUTA-	电机输出 A-引脚
18	OUTA-	电机输出 A-引脚
19	OUTB-	电机输出 B-引脚
20	OUTB-	电机输出 B-引脚
21	RSGNDB	Bch 电流感应地引脚
22	RSGNDB	Bch 电流感应地引脚
23	OUTB+	电机输出 B+引脚
24	OUTB+	电机输出 B+引脚
25	NC	无连接
26	VCOM	共用引脚
27	VCOM	共用引脚
28	NC	无连接

引脚编号 29 ~ 48

引脚编号	引脚名	功能
29	GND	地 引脚
30	NC	无连接
31	VM	VM 电源引脚
32	NC	无连接
33	VCC	内部 VCC 稳压器监视引脚
34	VCC	内部 VCC 稳压器监视引脚
35	VREF	恒流阈值设置引脚
36	NC	无连接
37	OSCM	固定关断时间设置引脚
38	ERR	错误检测反馈信号输出引脚
39	ALM	热报警输出引脚
40	MO	电气角监视引脚
41	NC	无连接
42	NC	无连接
43	NC	无连接
44	NC	无连接
45	DMODE0	步设置引脚 0
46	DMODE1	步设置引脚 1
47	DMODE2	步设置引脚 2
48	RESET	电气角复位引脚

注:

- 请不要在 NC 引脚下走图案。
- 当使用装置的时候，请用相同的引脚名称连接引脚。

输入/输出 等效电路

引脚名	输入/ 输出	等效 电路
DMODE0 DMODE1 DMODE2 CW/CCW CLK RESET ENABLE BRAKE	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: 10kΩ ~ 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 ~ 2.0V (恒流控制) VCC 短路 (恒流控制: OFF)	
OSCM	OSCM 频率设置 (参考) 0.8MHz(最小值)~3.2MHz(典型值)~8.2MHz(最大值) (R_OSCM=3.9kΩ ~ 10kΩ ~ 39kΩ)	
OUTA+ OUTA- OUTB+ OUTB- RSGNDA RSGNDB VCOM	VM 电压范围 10V(最小值) ~ 60V(最大值) OUT 引脚电压范围 10V(最小值) ~ 80V(最大值)	

出于解释目的等效电路图也许被简化或它们的一些部分也许被省略。

TB67S179 功能说明**CLK 功能**

CLK 引脚控制电机转速。每个 CLK 信号会移动每步电机的电气角，由于 CLK 信号的上升沿。

CLK	功能
↑ (低~高)	电气角移动每一步。
↓ (高~低)	— (电气角状态不变。)

ENABLE 功能

ENABLE 引脚控制相应输出级 ON 和 OFF。为了正确工作，请在 VM 上电和下电顺序期间设置 ENABLE 为低。

ENABLE	功能
高	电机输出: ON (正常工作)
低	电机输出: OFF (高阻抗)

CW/CCW 功能

CW/CCW 引脚控制电机的旋转方向。

CW/CCW	功能
高	顺时针(CW)
低	逆时针(CCW)

当设为'CW'，Ach 电流相位领先 Bch 电流相位 90°。
当设为'CCW'，Bch 电流相位领先 Ach 电流相位 90°。

复位 功能

复位引脚控制内部电气角的复位。为了正确工作，请在 VM 上电期间设置复位引脚为‘高’。一旦 VM 电压到达工作范围，切换复位为‘低’。

复位	功能
高	设置电气角为初始位置
低	正常工作

当复位被执行时，对各通道的电流设置如下表所示。
此时 MO 引脚电平会表示 ‘低’电平。

步分辨率设置	Ach 电流	Bch 电流	初始位置电气角
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 引脚控制待机模式和步分辨率设置。

DMODE0	DMODE1	DMODE2	功能
低	低	低	待机模式 (内部振荡被禁用且电机输出设为'OFF' 状态。内部状态为全步, 力矩 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

(*) [全步, 力矩 100%]上述表示逻辑的初始状态。(待机模式期间, 内部振荡器和电机输出被设为 OFF, 因此不意味装置会以[全步, 力矩 100%]工作)

待机模式功能

通过设置所有 DMODE 引脚(DMODE0, DMODE1, 和 DMODE2)为低, 将装置设置为待机模式。待机模式期间, 为了设置装置为低功耗模式内部偏电流被切断。同样, 通过设置装置为待机模式将释放错误检测诸如 TSD 和 ISD。而且, 通过设置待机模式电气角被初始化。

待机模式	功能
ON (DMODE0, 1, 2=L, L, L)	待机模式: ON (低功耗模式)
OFF (DMODE0, 1, 2=L, L, L 以外)	待机模式: OFF (正常工作)

当装置检测到诸如 TSD 或 ISD 错误后, 通过设置装置为待机模式去 OFF 然后再 ON 将释放错误检测锁存信号。(重启 VM 电源也将释放错误检测锁存信号。)

待机模式里, 内部功能被中断。因此, 在启动期间(设置待机模式: OFF 10 μ s 后), 请不要发送任何控制信号。(如果在启动期间信号被发送到装置, 装置有可能不能正确接受信号。)

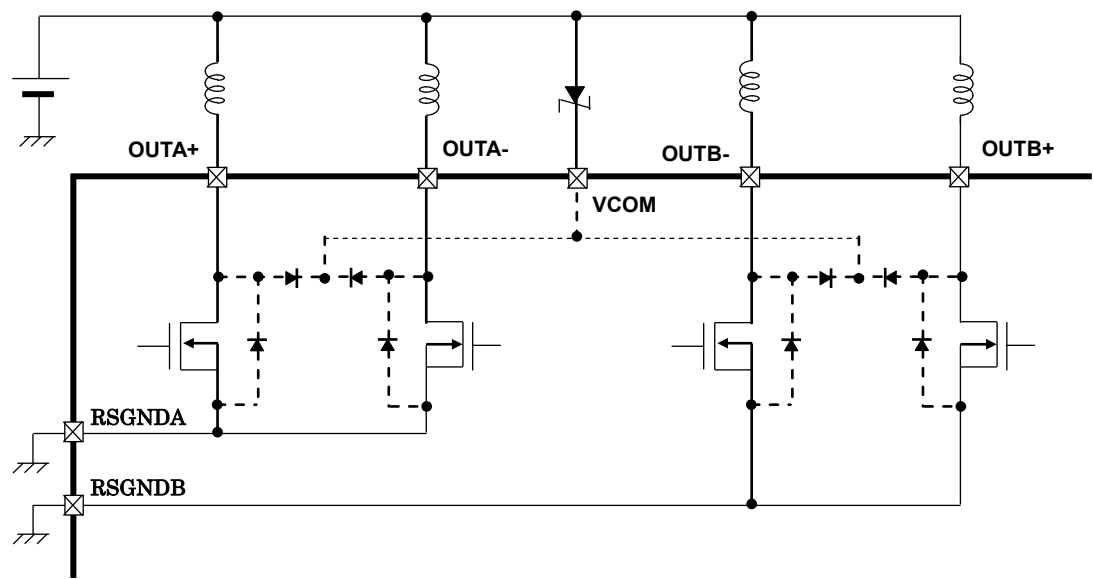
步分辨率和电流比例

特征	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			
电流比例	○	○	○	○	○	○	○	θ32	100	%
	-	-	-	-	-	-	○	θ31	100	
						○	○	θ30	100	
						-	○	θ29	99	
					○	○	○	θ28	98	
					-	-	○	θ27	97	
						○	○	θ26	96	
						-	○	θ25	94	
				(*2)	○	○	○	θ24	92	
				-	-	-	○	θ23	90	
						○	○	θ22	88	
						-	○	θ21	86	
					○	○	○	θ20	83	
					-	-	○	θ19	80	
						○	○	θ18	77	
						-	○	θ17	74	
		(*1)	○	○	○	○	○	θ16	71	
		-	-	-	-	-	○	θ15	67	
						○	○	θ14	63	
						-	○	θ13	60	
					○	○	○	θ12	56	
					-	-	○	θ11	52	
						○	○	θ10	47	
						-	○	θ9	43	
				○	○	○	○	θ8	38	
				-	-	-	○	θ7	34	
						○	○	θ6	29	
						-	○	θ5	25	
					○	○	○	θ4	20	
					--	-	○	θ3	15	
						○	○	θ2	10	
						-	○	θ1	5	
	○	○	○	○	○	○	○	θ0	0	

(*1) 半步(a)设置时, 电流比例为 100%。

(*2) 四分之一步设置时, 电流比例为 100%。

BRAKE 模式功能



出于解释目的等效电路可能被省略。

BRAKE	功能
H	制动模式: ON
L	制动模式: OFF (正常工作)

制动功能根据控制设置改变(恒流或恒压)。

•恒流控制期间: $V_{REF} \leq 2.0V$

BRAKE 设为 H 时, 恒流工作以 100% 电流设置值执行, 不管电流设置值。

BRAKE 由 L 设为 H 时, 内部电流设置。	BRAKE 设为 H 时, 恒流设置值。
IOU= 0% ~ +100%	+100%
IOU= 0% ~ -100%	-100%

- *充电时 OUT+ 打开时, 上表中 IOU 是指正电流, 并且 OUT- 打开时, 为负电流。
- * BRAKE=H 期间 CLK 信号输入时, 内部电流设置状态正常前进。

•恒压控制期间: $V_{REF}-V_{CC}$ 直联

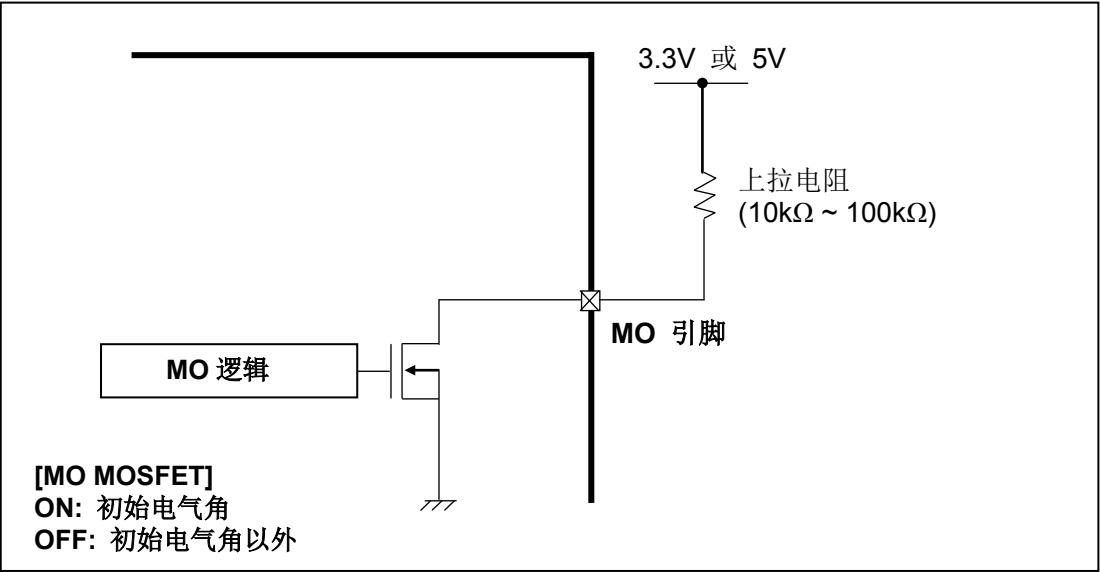
BRAKE 设为 H 时, 电机输出变为全步分辨率 (OUTA+, OUTA-, OUTB+, 和 OUTB-: ON)。

*恒压模式时确保 VREF 引脚和 VCC 引脚直接连接不使用外部电源。

MO 引脚功能 (MO 反馈)

MO 引脚	功能
Hi-Z (*)	— (初始电气角以外)
低	初始电气角

(*) MO 引脚为开漏逻辑输出。为了正确使用功能，请确保MO引脚用上拉电阻连接到3.3V或5.0V。如果内部电气角在初始角时，引脚电平变为低 (内部 MOSFET: ON)。如果内部电气角不在初始角，引脚电平为Hi-Z (内部 MOSFET: OFF) (当上拉正确时，显示为高电平)。关于初始角，请参考'复位功能'。MO引脚应该为开路;不使用MO反馈功能时。



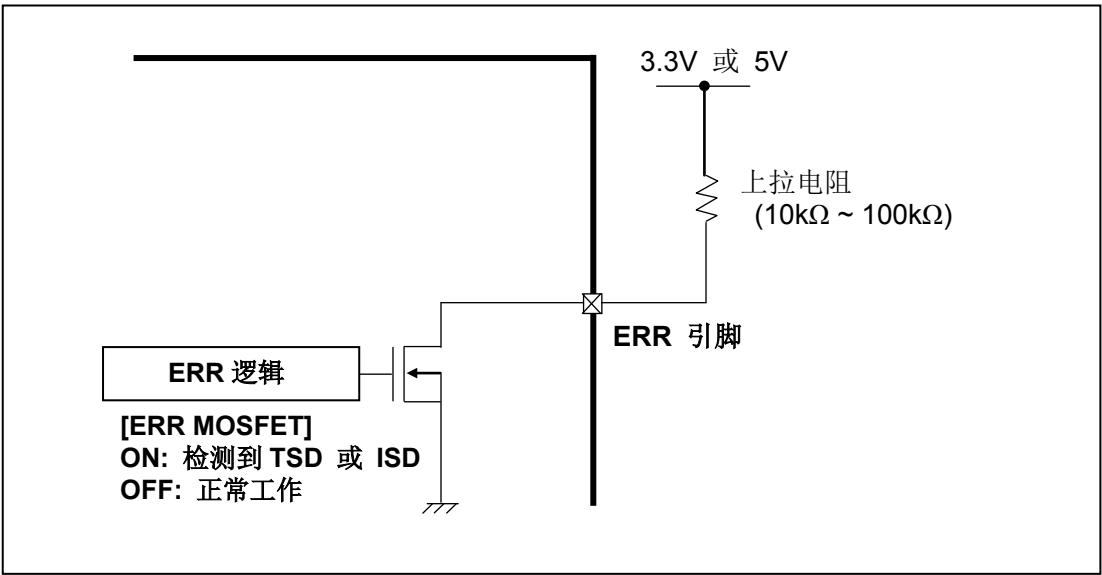
出于解释目的等效电路可能被省略。

ERR 引脚功能 (ERR 反馈)

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

(*) ERR 引脚是开漏逻辑输出。为了正确使用此功能，请确保用上拉电阻将ERR 引脚连接到3.3V 或 5.0V。正常工作期间，引脚电平将为Hi-Z (内部 MOSSET: OFF) (上拉时显示高电平)，并且一旦检测到错误 (TSD 或 ISD)，引脚电平将为低 (内部 MOSFET: ON)。通过重启 VM 电源或使用STBY 功能，ERR引脚将返回初始状态 (内部 MOSFET: OFF)。

ERR 引脚应该为开路；当不使用ERR 反馈功能时。

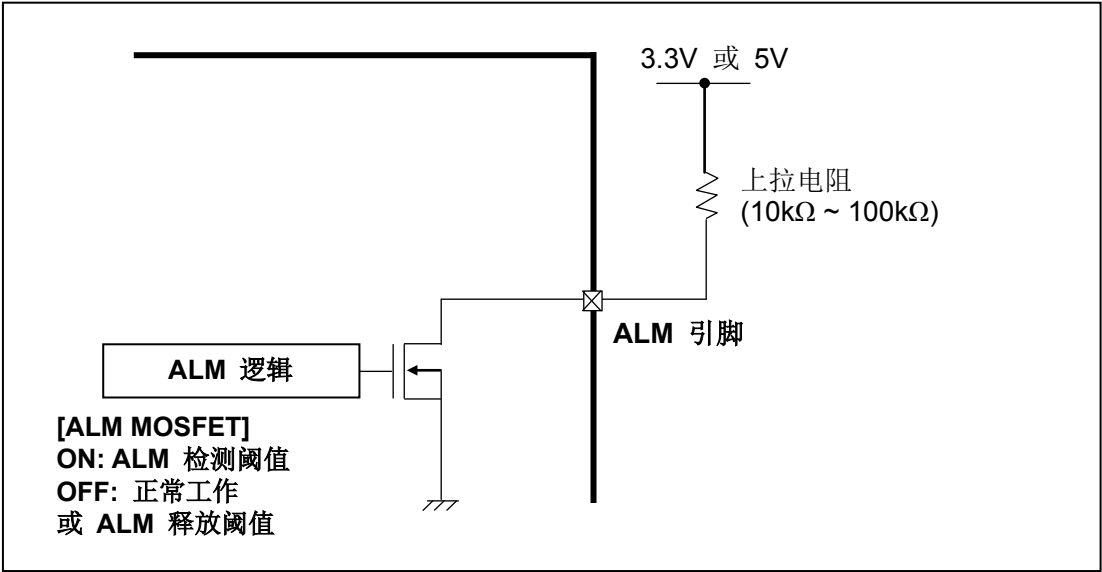
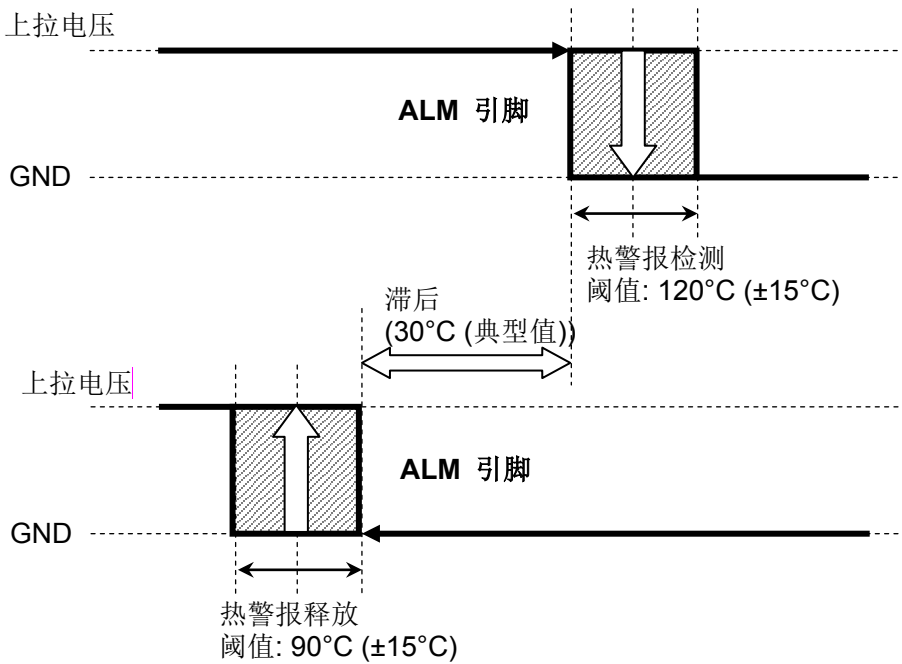


出于解释目的等效电路可能被省略。

ALM 引脚功能 (热 ALM 反馈)

ALM 引脚	功能
Hi-Z (*)	正常工作
低	检测到热报警

(*)ALM引脚是开漏逻辑输出。为了正确使用此功能，请确保用上拉电阻将ALM 引脚连接到3.3V 或 5.0V。正常工作期间，引脚电平将为Hi-Z (内部 MOSFET: OFF) (上拉时显示高电平)，并且一旦装置检测到温度上升，引脚电平将为低 (内部 MOSFET: ON)。ALM 是自动恢复型输出。一旦装置到达ALM 检测阈值($120^{\circ}\text{C}\pm 15^{\circ}\text{C}$)，引脚电平将显示低 (内部 MOSFET: ON)，并且装置到达ALM释放阈值 ('检测阈值'- 30°C)，引脚电平将显示 Hi-Z (内部 MOSFET: OFF) (上拉时显示高电平)。ALM引脚应该为开路；当不使用热 ALM 反馈功能。



出于解释目的等效电路可能被省略。

TB67S179 设置

恒流阈值设置

恒流阈值可以通过启动 VREF 电压设置。

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

例如: 电流设置 100%, VREF=2.0V: 恒流阈值 (峰值电流)将显示为低。

$I_{OUT} = 2.0 \times 3/4 \times 1.0 = 1.5A$

为设置恒流功能'off', 直接连接 VCC 和 VREF 引脚 (不要使用外部电源)。

固定关闭时间设置

为给恒流 PWM 控制设置固定关闭时间, 请连接一个下拉电阻到 OSCM 引脚。
下拉电阻 (ROSCM) 和固定关闭时间的关系如下所示。

工作 模式	下拉电阻 (ROSCM)	固定关闭时间 (toff (典型值))	注
恒流 模式	3.9kΩ	4.1μs	电气 特征 [fOSCM1] 指定。
	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	
	开路	10μs	电气 特征 [fOSCM2] 指定。
恒压 模式	(GND 短路: GND) 开路	-	停止内部振荡。

上表显示的值不包括任何装置 / 外部器件的扩散。

绝对最大额定值 (Ta=25°C)

特征	符号	额定值	单位
电机电源	VM	80	V
VM-VCOM 电压差分	VDIFF	70	V
电机输出电压	VOUT	80	V
电机输出电流 (每通道)	IOUT	1.5	A
内部逻辑电源	VCC	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	6.0	V
开漏输出引脚 (ERR, ALM, MO) 电压	VOD	6.0	V
开漏输出引脚 (ERR, ALM, MO) 流入电流	IOD	20	mA
功耗(VQFN48; 单装置)	PD	1.3	W
工作温度	Topr	-20 ~ 85	°C
储存温度	Tstg	-55 ~ 150	°C
结点温度	Tj	150	°C

注意事项) 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即使一瞬。不得超过任何绝对最大额定值。
如超过绝对最大额定值，可导致装置故障，损坏或劣化，并可发生爆炸或燃烧，并可因爆炸或燃烧导致人身伤害。
在任何情况下都不能超过绝对最大额定值哪怕一个参数值。装置没有过压检测电路。因此，如果应用电压超过绝对最大额定值装置会毁坏。
所有电压额定值，包括电源电压，必须始终被遵守。其他后面描述的注释和考虑也需要被参照。

注：允许功耗
Ta 超过 25°C 时， 需要以 10.4 mW/°C 减少。

工作范围

特征	符号	测试 条件	最小值	典型值	最大值	单位
电机电源	VM	-	10	-	60	V
电机输出电压	VOUT	-	10	-	80	V
电机输出电流 (每通道)	IOUT	Ta=25°C	-	1.0	1.5	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 输入引脚的电压范围	VREF(range)1	恒流模式	GND	-	2.0	V
	VREF(Vrange)2	恒压模式 直接连接 VREF 和 VCC 之 间	-	VCC	-	V
开漏引脚的上拉电压范围	VOD(range)	ERR, ALM, MO 引脚	3.0	-	5.5	V
开漏输出引脚的流入电流范围	IOD(range)	ERR, ALM, MO 引脚	-	-	10	mA
电机设置频率范围	fOSCM1(range)	-	820	3200	8200	kHz
固定关断时间范围	tOFF(range)	-	5	10	40	μs

注：实际使用的最大电流可能受工作环境限制诸如工作条件(励磁模式，工作时间，等等)，周围温度，和热条件(板子条件等等)。

DC 电气特性 1 (Ta = 25°C, VM = 24 V, 除非另有说明)

特征		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	μs
	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=10mA	0	-	0.5	V
电机电流设置差分		ΔIOUT1	通道间电流差分 (IOUT=1.0A)	-5	0	+5	%
电机电流设置精度		ΔIOUT2	IOUT=1.0A	-6	0	+6	%
源-漏二极管正向电压		VFN	IOUT=1.5A	1.0	-	1.6	V
电机输出关断漏电流		Ileak	VOUT=80V, 输出 MOSFET:OFF	-	-	1	μA
电机输出导通-电阻 (低侧)		RON (D-S)	IOUT=1.5A	-	0.5	0.65	Ω

(*)VIN (H)被定义为当引脚测试时, 引起输出 (OUTA, OUTB)改变的 VIN 电压渐渐地从 0V 升起。VIN (L) 被定义为当引脚渐渐地降低时, 引起输出 (OUTA 和 OUTB) 改变的 VIN 电压。VIN (L) 和 VIN (H) 两者的区分被定义为 VIN (HYS)。

DC 电气特性 2 (Ta =25°C, VM = 24 V, 除非另有说明)

特征	符号	测试 条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC 稳压器电压	VCC	ICC=5.0mA	4.75	5.0	5.25	V
VCC 稳压器电流	ICC	4.75V≤VCC≤5.25V	-	2.5	5.0	mA
VREF 输入电流	IREF	VREF=2.0V	-	0	1.0	μA
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	-	2.1	3.0	4.0	A

(*)关于过热关机 (TSD)

当装置的结点温度到达 TSD 阈值, TSD 电路被触发;内部复位电路关闭输出级。内置抗噪声消隐时间避免由开关等误检测。一旦 TSD 电路被触发;检测锁存信号通过重启 VM 电源能够清除, 或设置装置为待机模式。TSD 电路是检测热错误的后备功能, 因此不建议经常使用。

(*) 关于过流检测 (ISD)

当输出电流到达阈值, ISD 电路被触发;内部复位电路关闭输出级。IC 里内置屏蔽时间避免由开关等误检测。一旦 ISD 电路被触发, 检测锁存信号通过重启 VM 电源能够清除, 或设置装置为待机模式。ISD 功能是检测过流流入电机输出的功能, 因此, 因此不建议经常使用。

反电动势

当电机转动时, 功率会反馈给电源。此时, 由于电机反电动势的影响, 电机电流会回流到电源。如果电源无足够的吸入容量, 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随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)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。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。

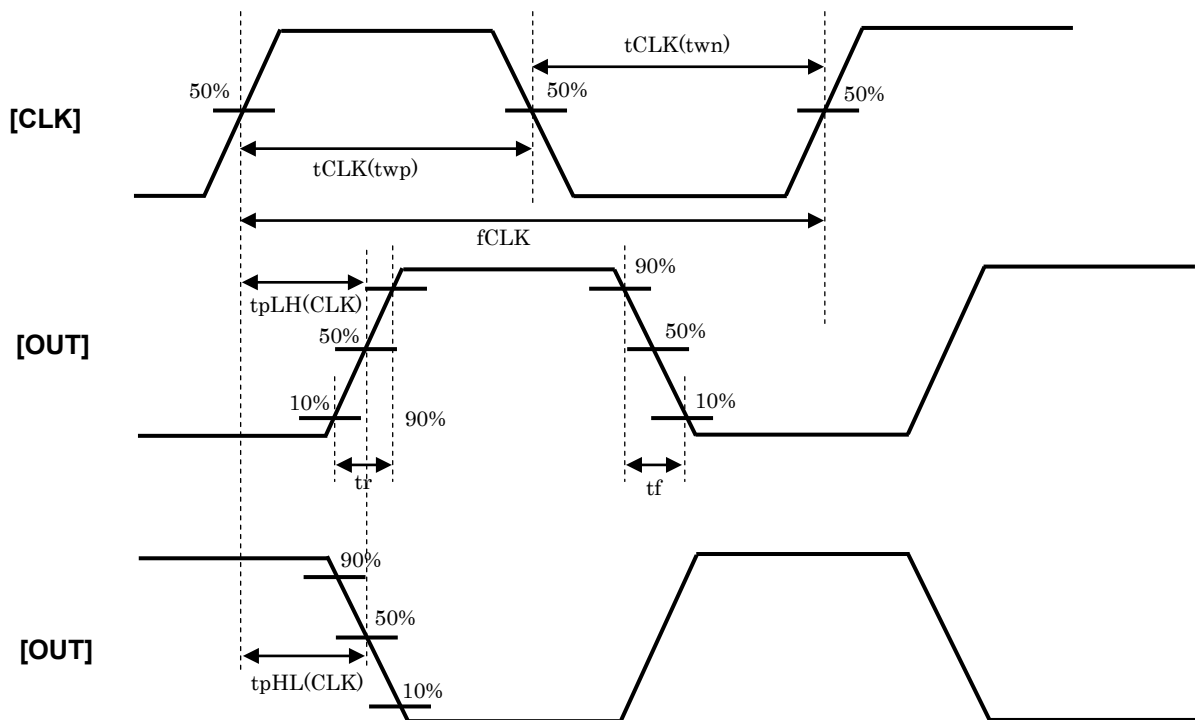
IC 安装

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 电气特性 (Ta=25°C, VM=24V, 除非另有说明)

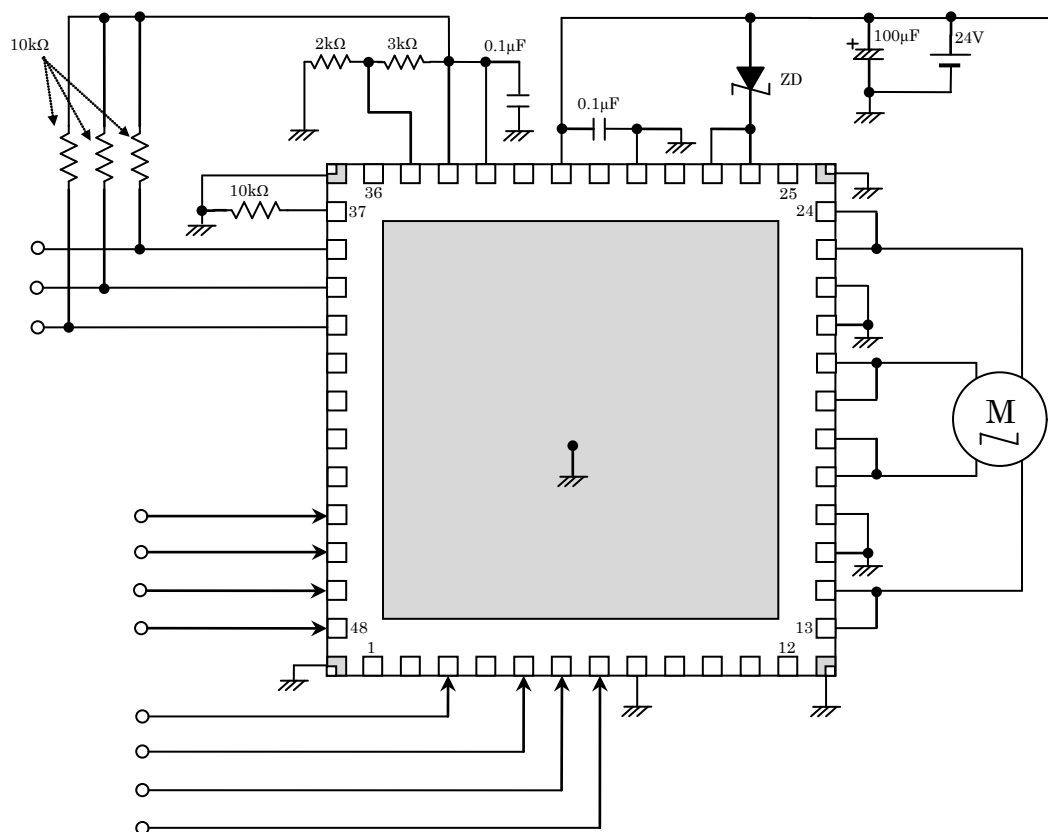
特征	符号	测试 条件	最小值	典型值	最大值	单位
CLK 输入频率	fCLK	fOSC=3200kHz	-	-	100	kHz
最小值 CLK 脉宽	tCLK(twp)	-	50	-	-	ns
	tCLK(twn)	-	50	-	-	ns
输出 MOSFET 开关规格	tr	-	50	100	150	ns
	tf	-	50	100	150	ns
输出 MOSFET 响应规格	tpLH(CLK)	CLK→OUT	200	700	1200	ns
	tpHL(CLK)	CLK→OUT	200	700	1200	ns
模拟噪声消隐时间	AtBLK	模拟 tblank 时间	250	400	550	ns
OSCM 频率精度	fOSCM1	ROSC=10kΩ	-15	0	+15	%
	fOSCM2	ROSC=开路	-20	-	+20	%
OSCS 频率精度	fOSCS	-	-20	0	+20	%
固定 OFF 时间	tOFF	fOSC=3.2MHz	8.5	10	11.5	μs
过流 (ISD) 检测屏蔽时间	tISD(mask)	fOSCS=(6.4MHz)*8clk	1.0	1.25	1.5	μs
过热关机 (TSD) 检测屏蔽时间	tTSD(mask)	fOSCS=(6.4MHz)*32clk	4.0	5.0	6.0	μs
热报警 (ALM) 检测屏蔽时间	tALM(mask)	fOSCS=(6.4MHz)*16clk	2.0	2.5	3.0	μs

AC 规格时序图



出于解释目的, 可能简化时序图。

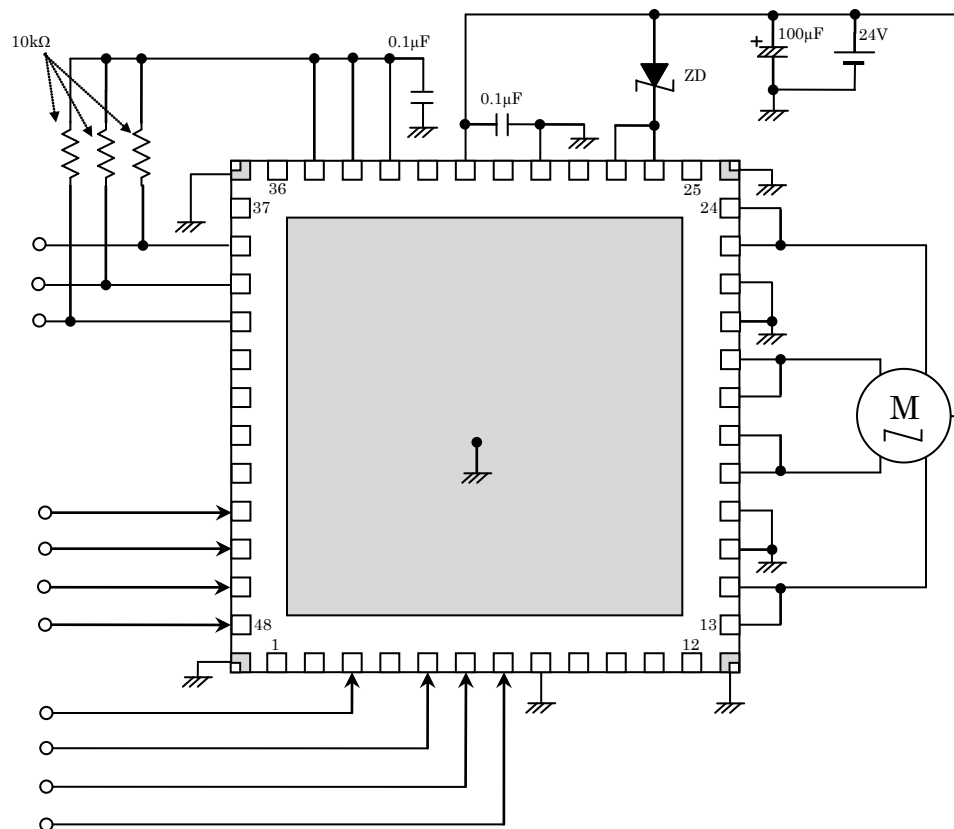
应用电路例（恒流控制）



* 请安装 VQFN 封装的四角引脚和裸露垫到 PCB 的 GND 区域。

上述应用电路为例子；因此，并不能保证大批量生产的设计。

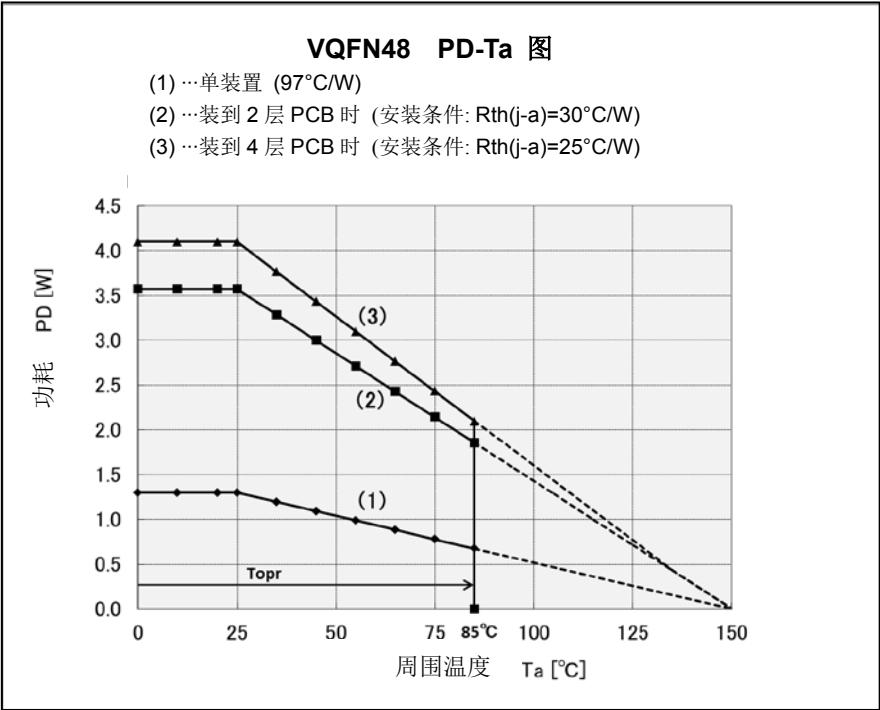
应用电路例（恒压控制）



* 请安装 VQFN 封装的四角引脚和裸露垫到 PCB 的 GND 区域。

上述应用电路为例子；因此，并不能保证大批量生产的设计。

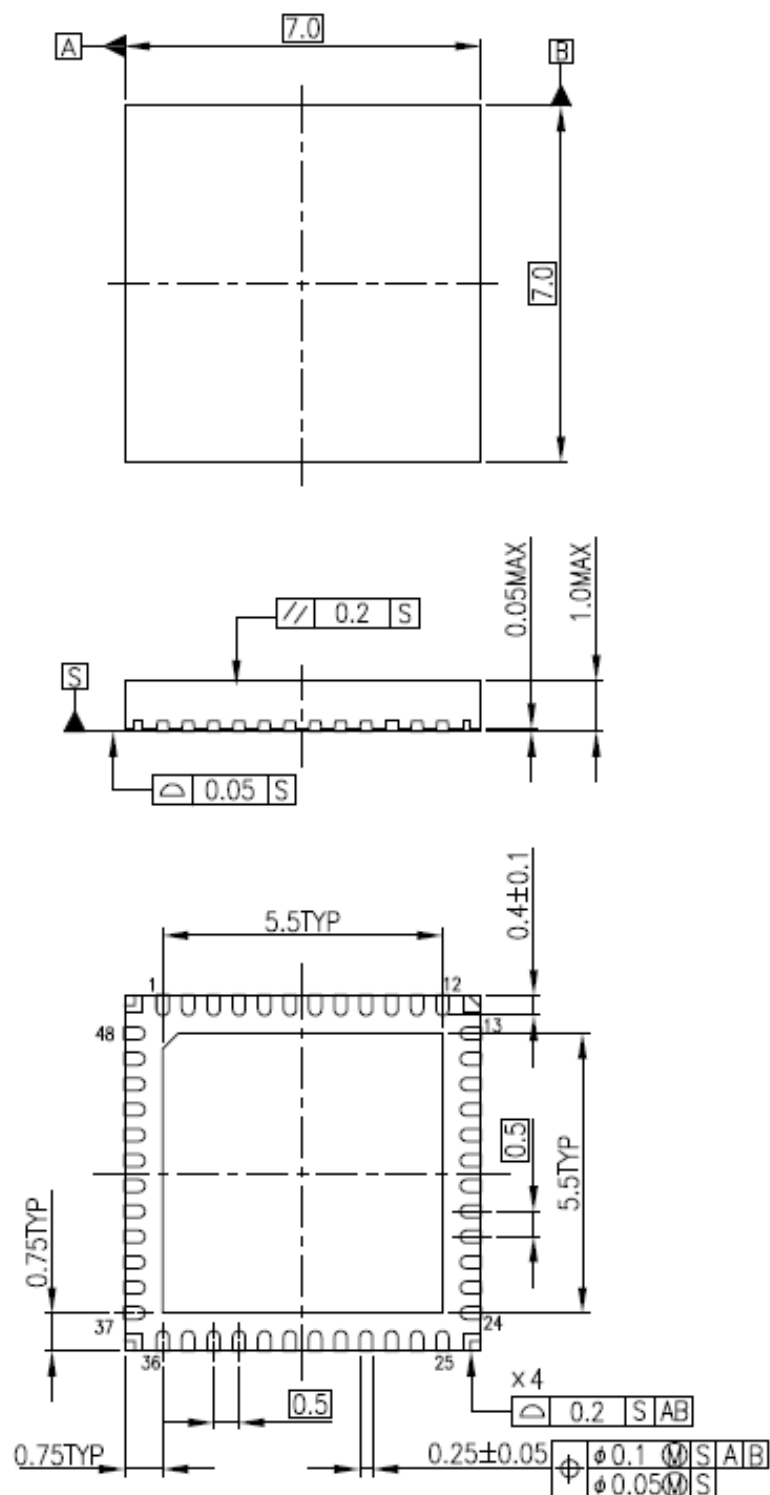
(供参考) PD-Ta 图



注意 T_a , $R_{th(j-a)}$, 和 P_{total} 在使用环境里是独立的。
而且，周围环境温度高的话，可允许的功耗相应地降低。

其他参考值: VQFN48 封装 $T(j-c)=3.5^{\circ}\text{C/W}$

封装尺寸 (单位: mm): P-VQFN48-0707-0.50-004



重量 0.14 g (典型值)

内容备注

1. 方块图

出于解释目的，可能忽略或简化方块图里部分功能模块，电路或常数。

2. 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。

3. 时序图

出于解释目的，可能简化时序图。

4. 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。

5. 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太电流持续流过。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) 若您的设计包括电机线圈等有感负荷，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。IC 击穿会造成伤害，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，IC 击穿会造成伤害，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)，例如功率放大器和稳压器。
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,稳压器或驱动器,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 IC 散热不足的设计,会造成 IC 寿命缩短,IC 特性变差或 IC 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.**