

译文

TB67S209FTG

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：“TB67S209FTG” 2016-10-27

翻译日：2017-01-24

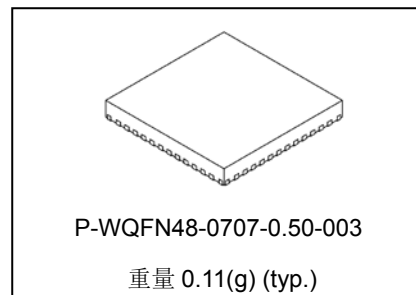
TOSHIBA BiCD Integrated Circuit Silicon Monolithic

TB67S209FTG**时钟控制的双极步进电机驱动器**

TB67S209FTG 是一款采用 PWM 斩波器的两相双极步进电机驱动器。
解码器中内置时钟。
采用 BiCD 工艺制造而成，额定值为 50 V/4.0 A。

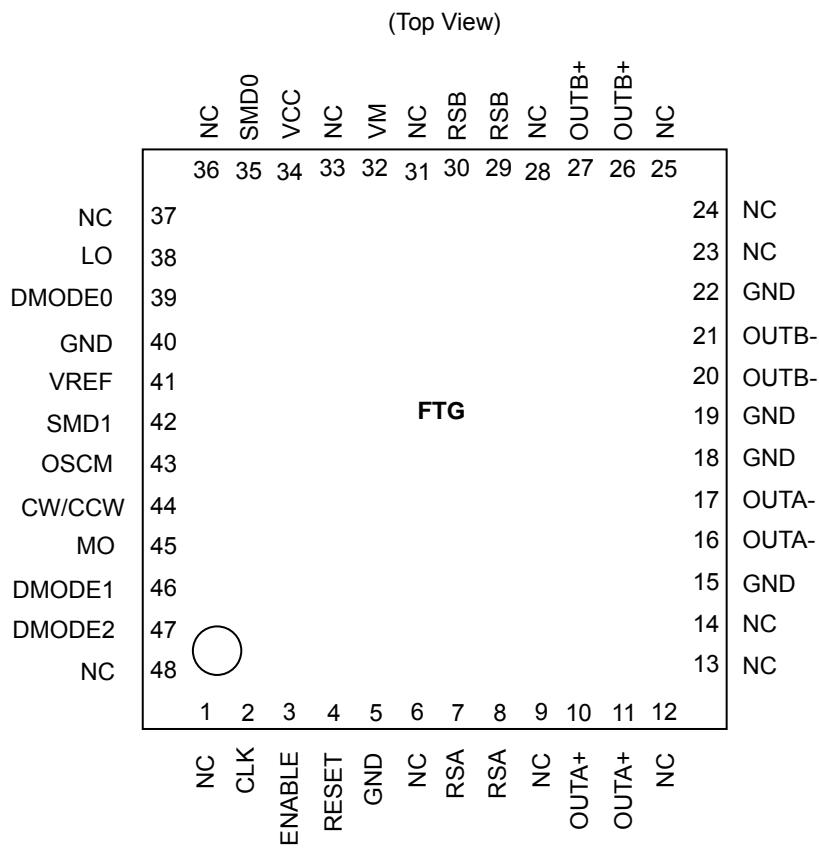
特点

- BiCD 工艺集成单片 IC
- 能控制 1 个双极步进电机
- PWM 控制的恒流驱动
- 允许全步,半步(a)(b),1/4,1/8,1/16 和 1/32 步工作
- 低导通电阻 (高+低侧=0.49Ω(typ.)) MOSFET 输出级
- 可选择的混合衰减模式
- 高电压和电流 (具体规格请参考绝对最大额定值和工作范围)
- 内置错误检测 (TSD/ISD) 信号输出功能
- 内置错误检测电路 (热关断 (TSD), 过电流关断 (ISD), 和欠电压锁定 (UVLO))
- 用于内部电路的内置 VCC 稳压器
- 电机的斩波频率可由外部电阻和电容定制
- TB67S209FTG: P-WQFN48-0707-0.50-003



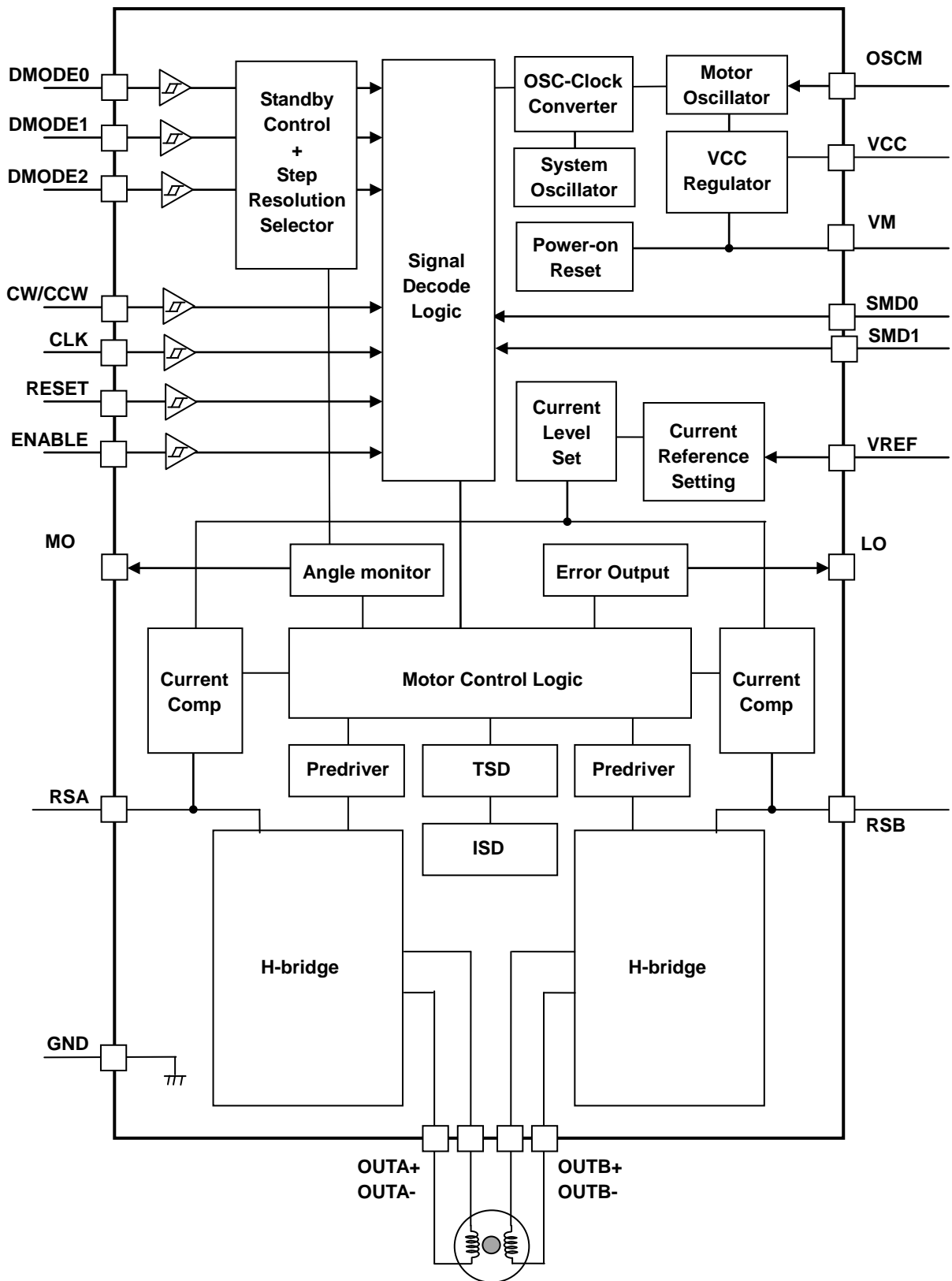
注：请注意使用过程中的散热情况。

Pin assignment (TB67S209FTG)



* 请将 QFN 封装的四角引脚和裸露焊盘安装至 PCB 的 GND 区域。

TB67S209 方块图



出于解释目的，方块图中的功能块/电路/常数等可能会省略和简化。

应用注意事项

TB67S209FTG的所有接地线必须运行于PCB的焊接掩膜上且外部连接至一个端点。同时，接地方法应考虑有效的散热。

应仔细注意输出，VM 和 GND 路径的布局，避免输出引脚或电源或接地短路。若发生此类短路，设备将会永久性损坏。同时，也应特别注意设备的图案设计与实施，因为其中的电源引脚 (VM, RS, OUT, GND) 中可能存在特别大的电流。若这些引脚接线错误，可能会发生工作错误，或者设备损坏。

逻辑输入引脚也必须正确接线。否则，可能会因为流经 IC 的电流大于规定电流而导致设备损坏。

引脚说明

TB67S209FTG (QFN48)

Pin No.1 – 28

引脚号	引脚名	功能
1	NC	非连接引脚
2	CLK	CLK 信号输入引脚
3	ENABLE	Ach/Bch 输出级 ON/OFF 控制引脚
4	RESET	电角复位引脚
5	GND	接地引脚
6	NC	非连接引脚
7	RSA (*)	电机 Ach 电流检测引脚
8	RSA (*)	电机 Ach 电流检测引脚
9	NC	非连接引脚
10	OUTA+ (*)	电机 Ach (+) 输出引脚
11	OUTA+ (*)	电机 Ach (+) 输出引脚
12	NC	非连接引脚
13	NC	非连接引脚
14	NC	非连接引脚
15	GND	接地引脚
16	OUTA- (*)	电机 Ach (-) 输出引脚
17	OUTA- (*)	电机 Ach (-) 输出引脚
18	GND	接地引脚
19	GND	接地引脚
20	OUTB- (*)	电机 Bch (-) 输出引脚
21	OUTB- (*)	电机 Bch (-) 输出引脚
22	GND	接地引脚
23	NC	非连接引脚
24	NC	非连接引脚
25	NC	非连接引脚
26	OUTB+ (*)	电机 Bch (+) 输出引脚
27	OUTB+ (*)	电机 Bch (+) 输出引脚
28	NC	非连接引脚

Pin No.29 – 48

引脚号	引脚名	功能
29	RSB (*)	电机 Bch 电流检测引脚
30	RSB (*)	电机 Bch 电流检测引脚
31	NC	非连接引脚
32	VM	电机电源引脚
33	NC	非连接引脚
34	VCC	内部 VCC 稳压器监测引脚
35	SMD0	可选择混合衰减设置引脚 0
36	NC	非连接引脚
37	NC	非连接引脚
38	LO	错误检测信号输出引脚
39	DMODE0	步进分辨率设置引脚号 0
40	GND	接地引脚
41	VREF	电机电流阈值设置引脚
42	SMD1	可选择混合衰减设置引脚 1
43	OSCM	斩波设置引脚的振荡电路频率
44	CW/CCW	电机转动方向设置引脚
45	MO	电角监测引脚
46	DMODE1	步进分辨率设置引脚号 1
47	DMODE2	步进分辨率设置引脚号 2
48	NC	非连接引脚

注:

- 请使 NC 引脚开路。
- (*) 两个或多个具有相同名称的引脚应在引脚附近予以短路。

输入/输出等效电路 (TB67S209)

引脚名	输入/输出信号	等效电路
DMODE0 DMODE1 DMODE2 CLK ENABLE RESET CW/CCW SMD0 SMD1	数字输入 (VIH/VIL) VIH: 2.0V(min) ~ 5.5V(max) VIL: 0V(min) ~ 0.8V(max)	<p>Logic Input Pin</p> <p>1kΩ</p> <p>100kΩ</p> <p>GND</p>
LO MO	数字输出 (VOH/VOL) (上拉电阻: 10k ~ 100kΩ)	<p>Logic Output Pin</p> <p>GND</p>
VCC VREF	VCC 电压范围 4.75V(min) ~ 5.0V(typ.) ~ 5.25V(max) VREF 电压范围 0V ~ 3.6V	<p>VCC</p> <p>VREF</p> <p>1kΩ</p> <p>1kΩ</p> <p>GND</p>
OSCM	OSCM 频率设置范围 0.64MHz(min) ~ 1.12MHz(typ.) ~ 2.4MHz(max)	<p>OSCM</p> <p>1kΩ</p> <p>500Ω</p> <p>GND</p>
OUTA+ OUTA- OUTB+ OUTB- RSA RSB	VM 电源电压范围 10V(min) ~ 47V(max) 输出引脚电压 10V(min) ~ 47V(max)	<p>RS</p> <p>OUT+</p> <p>OUT-</p> <p>GND</p>

出于解释目的, 等效电路图可能会被简化或一些部件可能会省略。

功能说明（步进电机模式）

1. CLK 功能

CLK 信号的每个上升缘将移位电机电角每步。

CLK 输入	功能
Up-edge	移位电角每步
Down-edge	—（电角状态不改变。）

2. ENABLE 功能

ENABLE 引脚控制相应输出级的 ON 和 OFF。该引脚用于选择电机在 OFF 模式（高阻抗）中停机或启用。请在 VM 上电和掉电顺序中设置 ENABLE 引脚为 'L'。

ENABLE 输入	功能
H	输出级='ON'（正常工作模式）
L	输出级='OFF'（高阻抗模式）

3. CW/CCW 功能和输出引脚功能（充电开始时的输出逻辑）

CW/CCW 引脚控制电机的转动方向。当设置为 '顺时针'时，OUTA 电流先输出，且相位差为 90°。当设置为 '逆时针'时，OUTB 电流先输出，且相位差为 90°。

CW/CCW 输入	OUT (+)	OUT (-)
H: 顺时针工作(CW)	H	L
L: 逆时针工作(CCW)	L	H

4. 步进分辨率选择功能

DMODE0	DMODE1	DMODE2	功能
L	L	L	待机模式（OSCM 禁用且输出级设置为 'OFF'状态）
L	L	H	全步分辨率
L	H	L	半步分辨率（A 型）
L	H	H	1/4 步分辨率
H	L	L	半步分辨率（B 型）
H	L	H	1/8 步分辨率
H	H	L	1/16 步分辨率
H	H	H	1/32 步分辨率

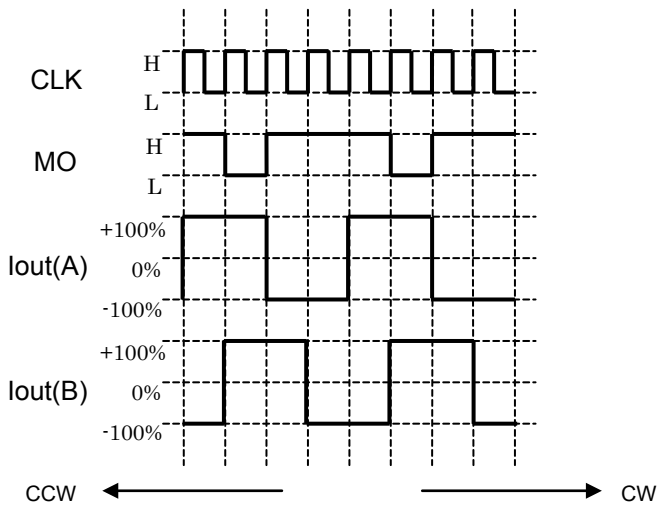
建议当切换 DMODE0,1,2 时；设置 RESET 信号为低（将会设置电角为初始状态）。

5. 可选择混合衰减功能

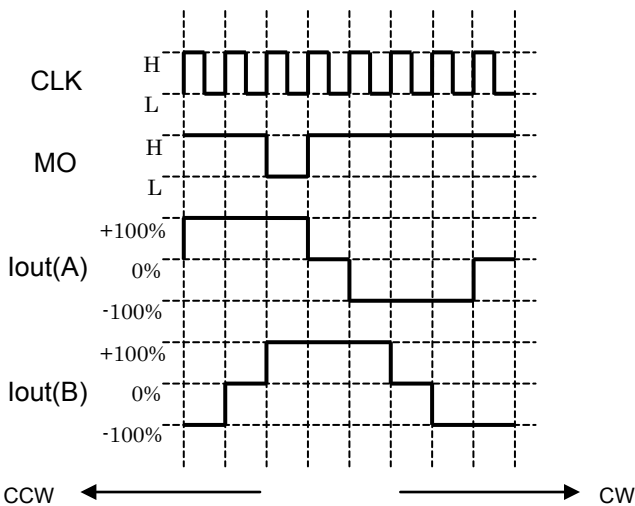
SMD0	SMD1	功能
L	L	Fast Decay: 12.5% (Fast Decay = OSCM x 2)
L	H	Fast Decay: 37.5% (Fast Decay = OSCM x 6)
H	L	Fast Decay: 50% (Fast Decay = OSCM x 8)
H	H	仅快速衰减

步进分辨率设置和初始角

[全步分辨率]



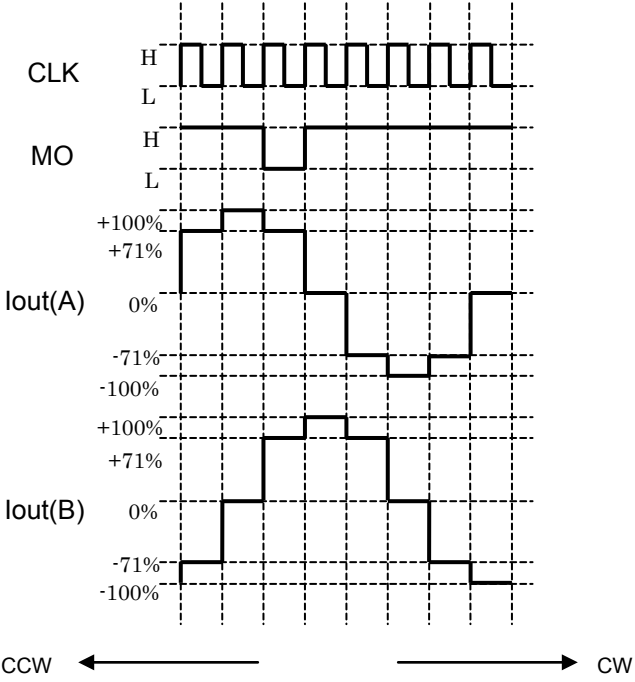
[半步分辨率 (A 型)]



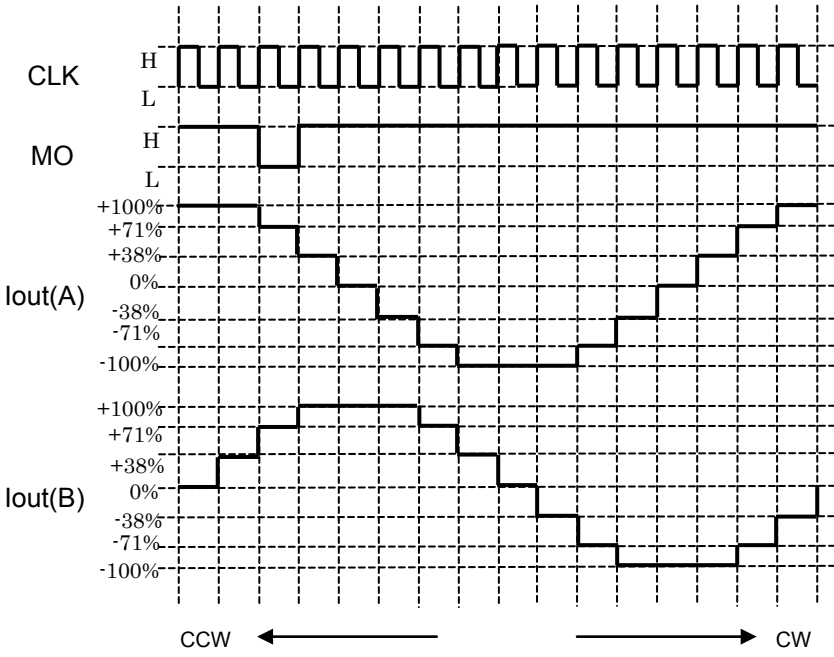
时序图中所示的 MO 输出是当 MO 引脚上拉时。

出于解释目的，时序图可能简化。

[半步分辨率 (B 型)]



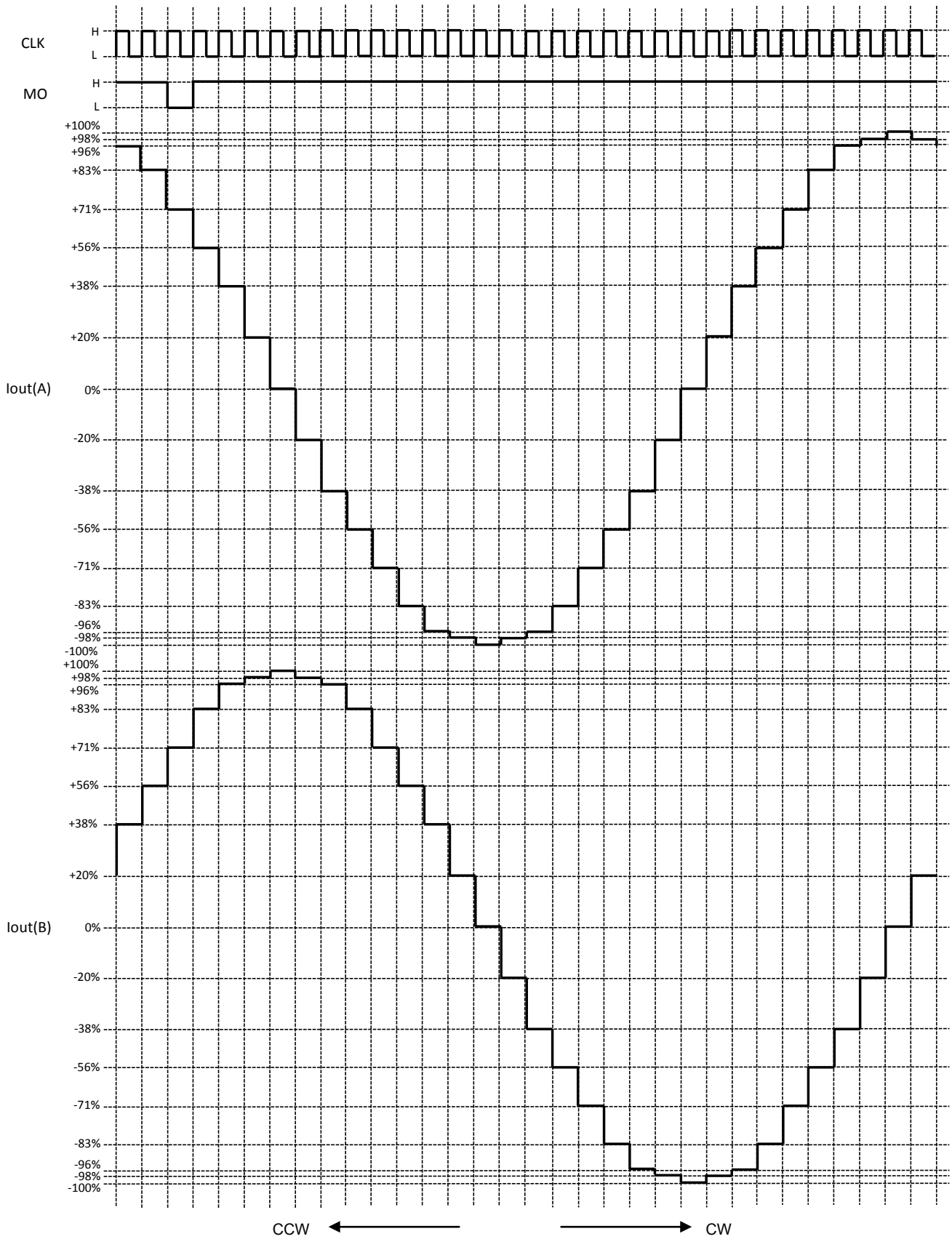
[1/4 步分辨率]



时序图中所示的 MO 输出是当 MO 引脚上拉时。

出于解释目的，时序图可能简化。

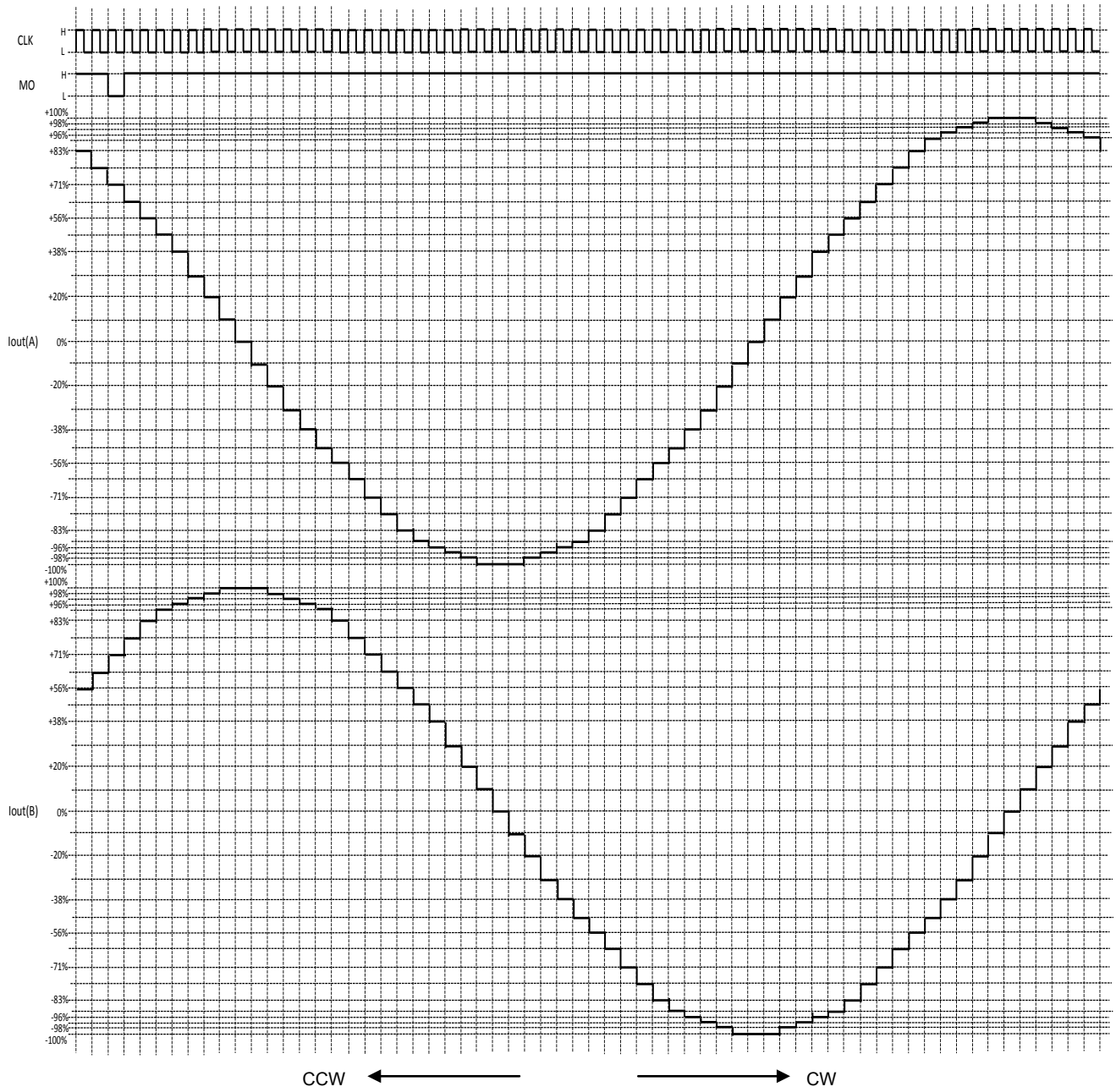
[1/8 步分辨率]



时序图中所示的 MO 输出是当 MO 引脚上拉时。

出于解释目的，时序图可能简化。

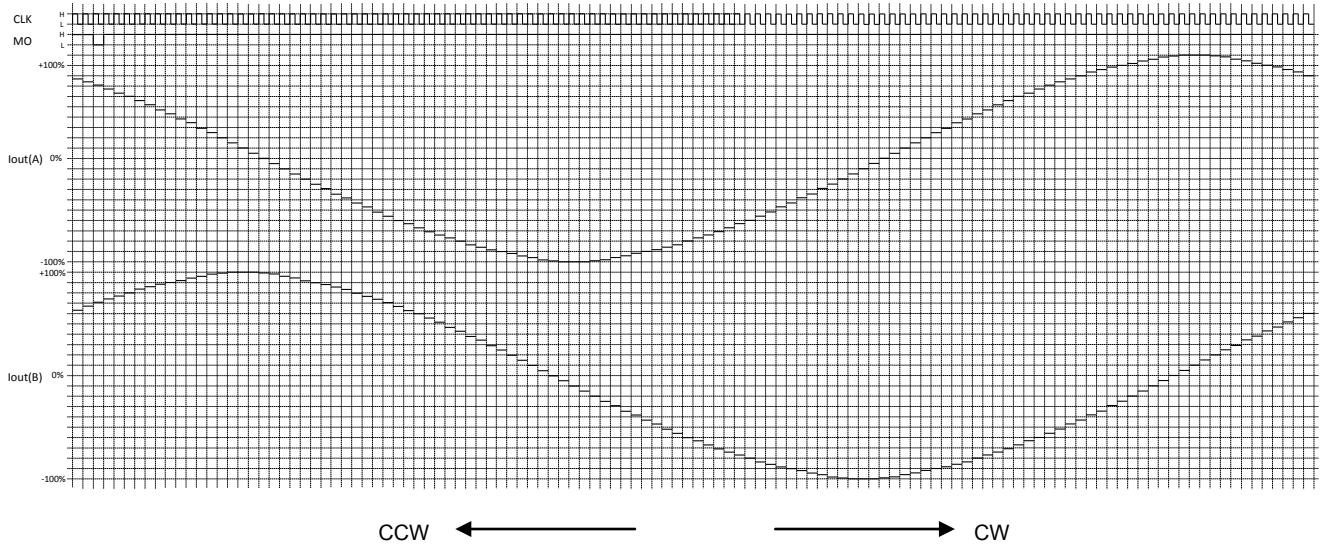
[1/16 步分辨率]



时序图中所示的 MO 输出是当 MO 引脚上拉时。

出于解释目的，时序图可能简化。

[1/32 步分辨率]



时序图中所示的 MO 输出是当 MO 引脚上拉时。

出于解释目的，时序图可能简化。

步进设置和电流百分比

Current [%]	Full	Half (A)	Half (B)	Quarter	1/8	1/16	1/32
100%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
99%						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
98%					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
97%						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
96%					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
94%							<input type="radio"/>
92%							<input type="radio"/>
90%						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
88%							<input type="radio"/>
86%							<input type="radio"/>
83%					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
80%							<input type="radio"/>
77%						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
74%							<input type="radio"/>
71%			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
67%							<input type="radio"/>
63%						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
60%							<input type="radio"/>
56%					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
52%							<input type="radio"/>
47%						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
43%							<input type="radio"/>
38%				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34%							<input type="radio"/>
29%						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25%							<input type="radio"/>
20%					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15%							<input type="radio"/>
10%						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5%							<input type="radio"/>
0%		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. RESET 功能

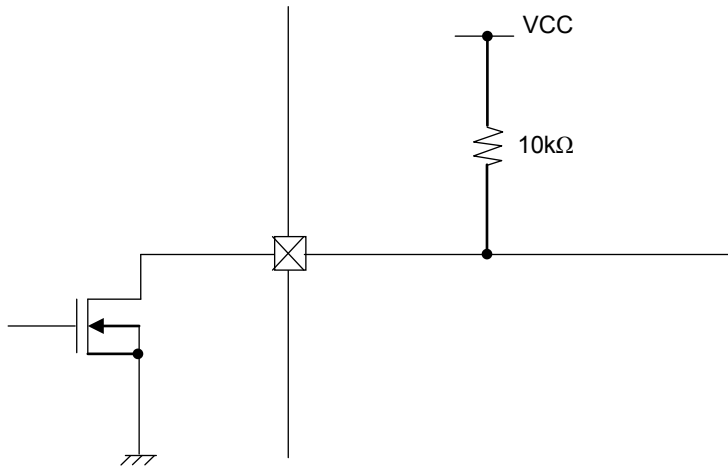
RESET 输入	功能
H	设置电角为初始状态。
L	正常工作模式

每个通道的电流（当采用 RESET 时）如下表所示。此时 MO 将显示 'L'。

步进分辨率设置	Ach 电流设置	Bch 电流设置	默认电角
Full step	100%	100%	45°
Half step (Type A)	100%	100%	45°
Half step (Type B)	71%	71%	45°
Quarter step	71%	71%	45°
1/8 step	71%	71%	45°
1/16 step	71%	71%	45°
1/32 step	71%	71%	45°

7. LO（错误检测信号）输出功能

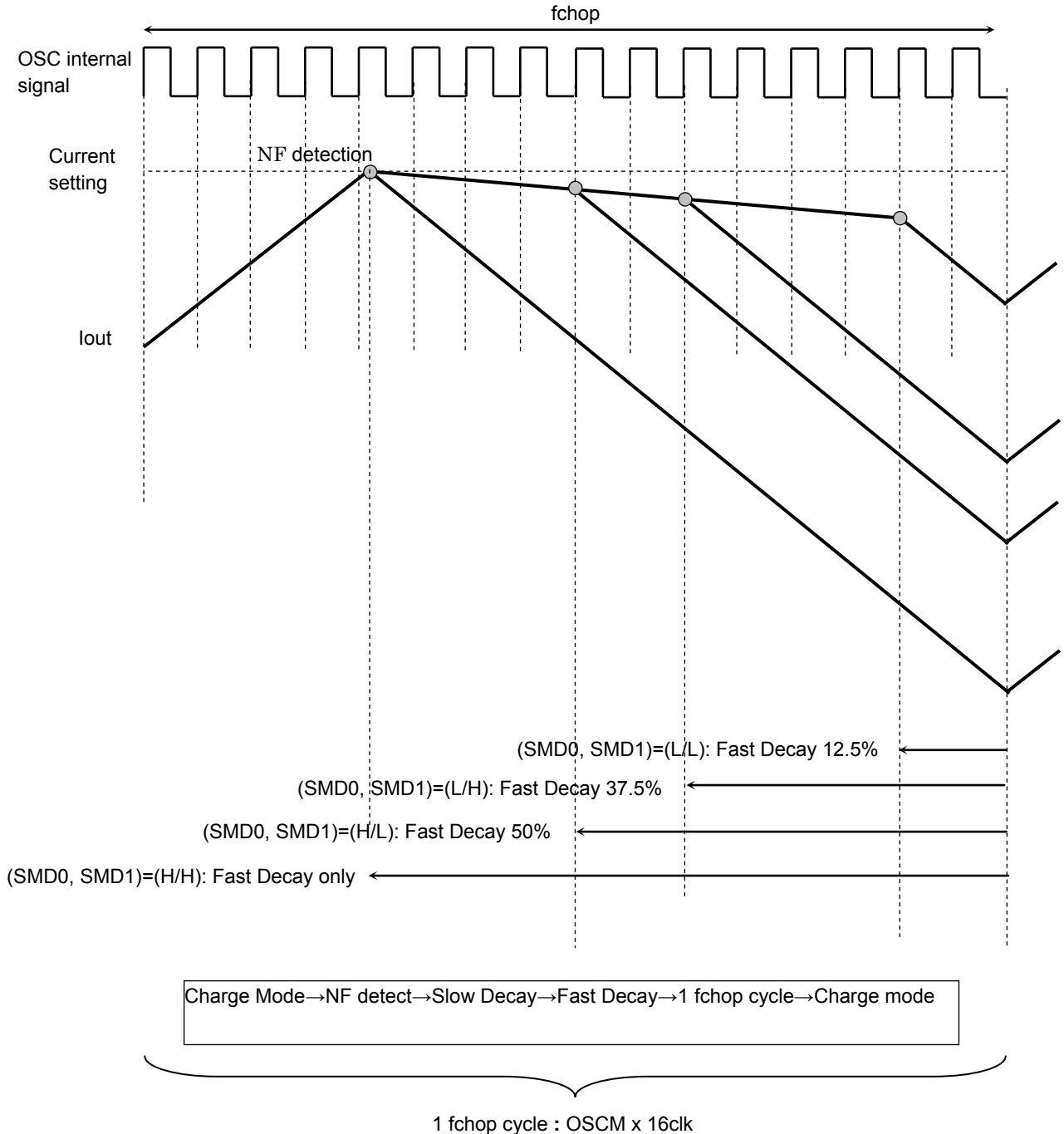
当采用热关断(TSD)或过电流关断(ISD)时，LO电压将切换至低(GND) 电平。



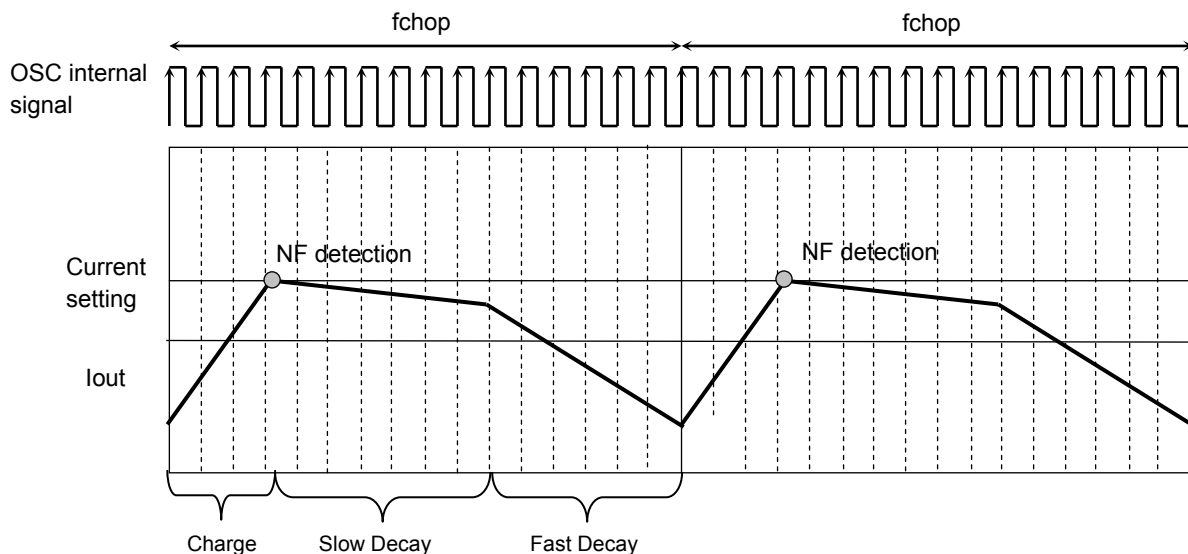
LO是一个开漏输出引脚。LO引脚需要上拉至3.3V/5.0V电平以实现正确的功能。在常规工作过程中，LO引脚电平保持高(内部MOSFET=OFF)。当采用错误检测(TSD, ISD) 时，LO引脚将显示低(内部MOSFET=ON)电平。

可选择混合衰减功能

可选择混合衰减功能可使用引脚调节电流再生(衰减)过程中的电流再生量。虽然混合衰减是通过控制 2 种不同类型的衰减(快速衰减和慢速衰减)决定, 但该功能使得用户能够使用 SMD0 和 SMD1 引脚选择混合衰减的比例。(2 位, 4 功能)

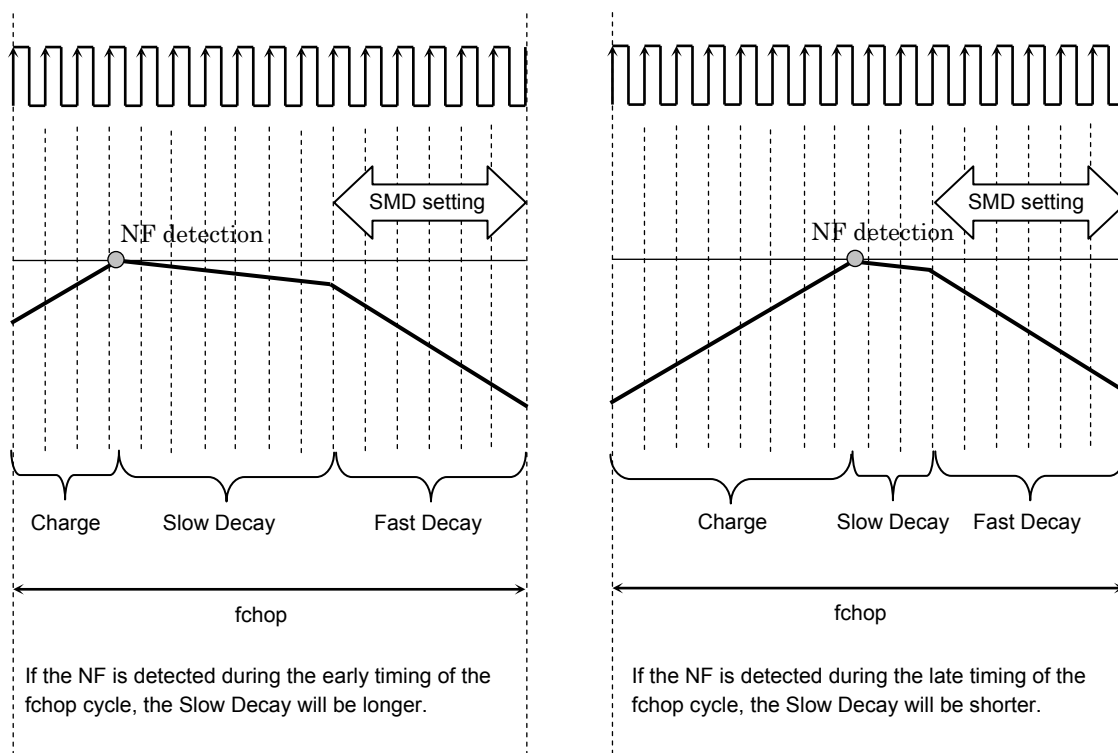


混合衰减波形（电流波形）



出于解释目的，时序图可能会省略。

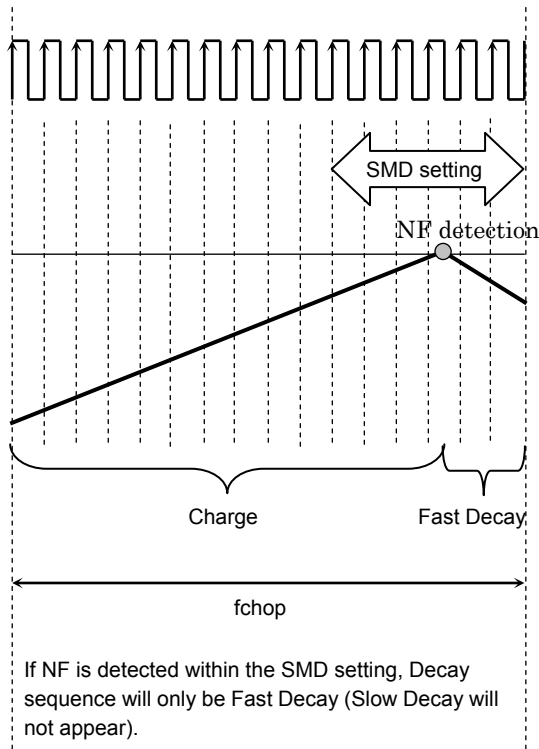
恒流 PWM 功能和时序



充电期间取决于工作状态。所以斩波周期中的 NF 检测时序将会发生变化。如果 NF 在 fchop 周期早期被检测出来，则慢速衰减将更长。如果 NF 在 fchop 周期后期被检测出来，则慢速衰减将缩短，如上图所示。

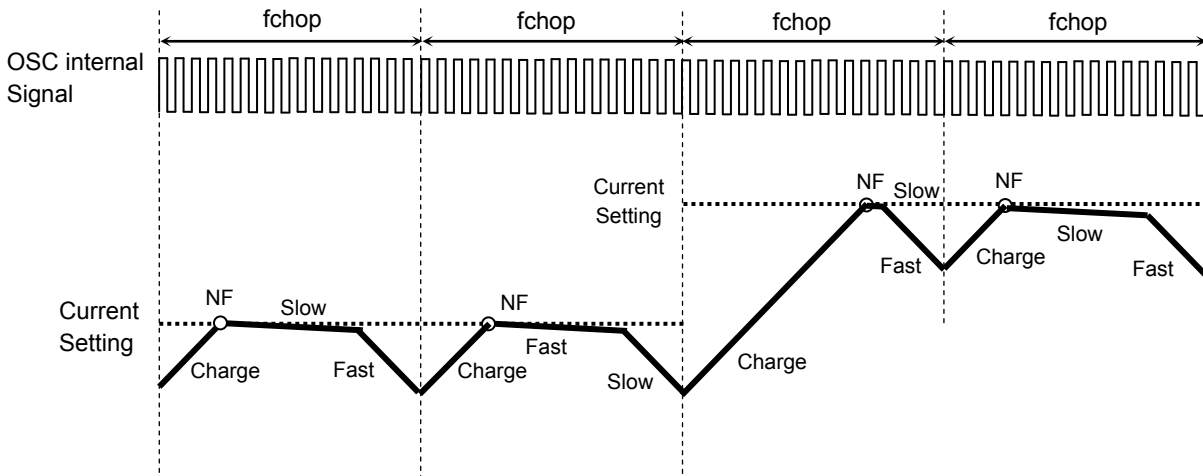
注：斩波周期计算方法是： $fchop - (\text{充电} + \text{快速衰减}) = \text{慢速衰减}$
 (快速衰减比例可以通过 SMD0 和 SMD1 设置进行更改。)

恒流 PWM 功能和时序

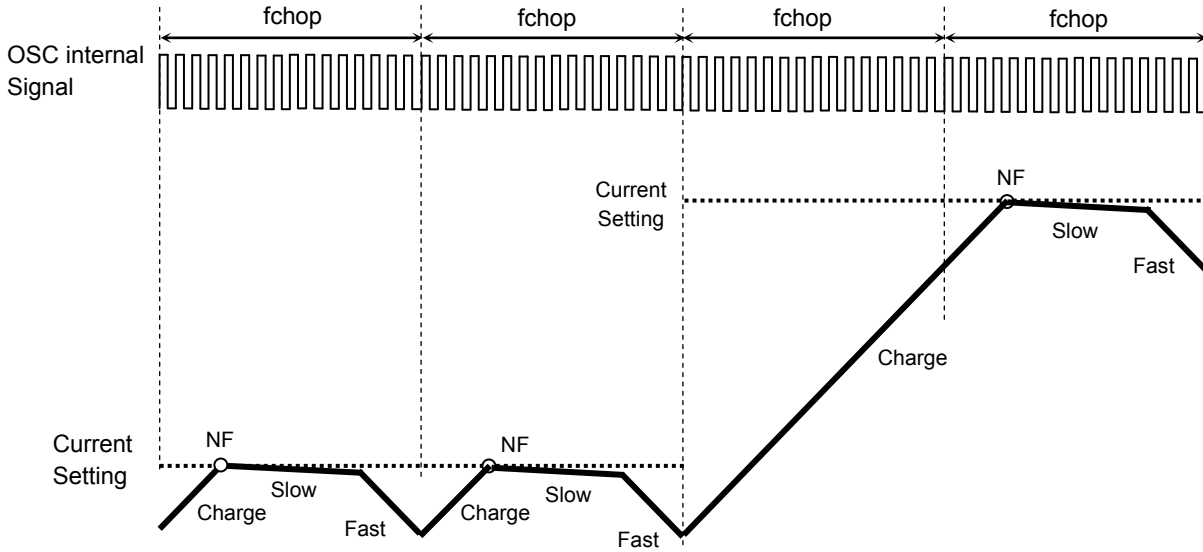


混合衰减电流波形

- 当下一个电流步更高时:

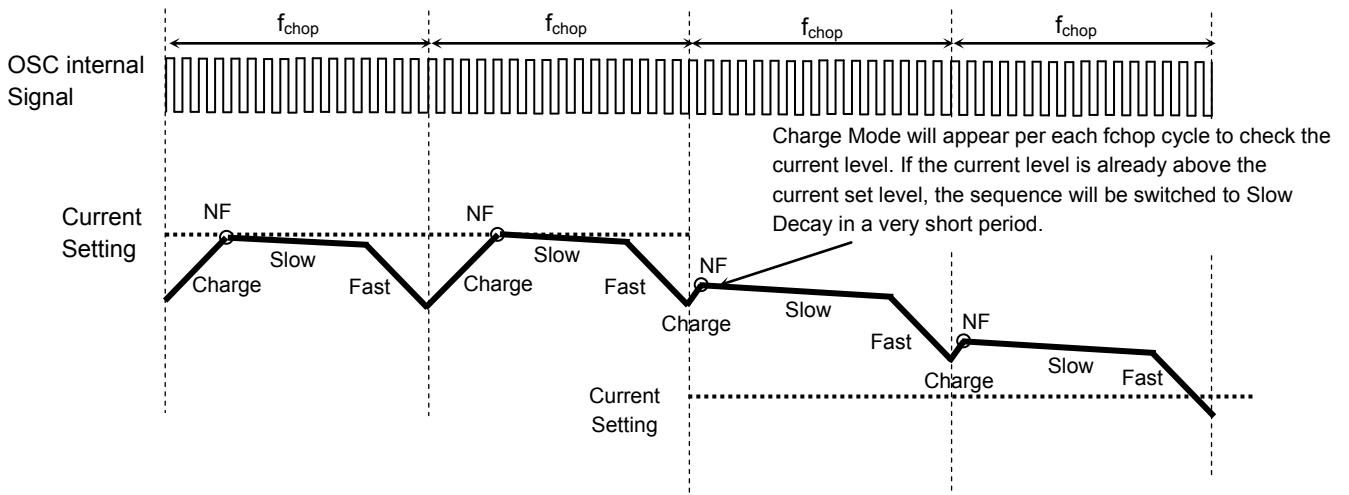


▪ 当充电期间大于 1 个 f_{chop} 周期时:

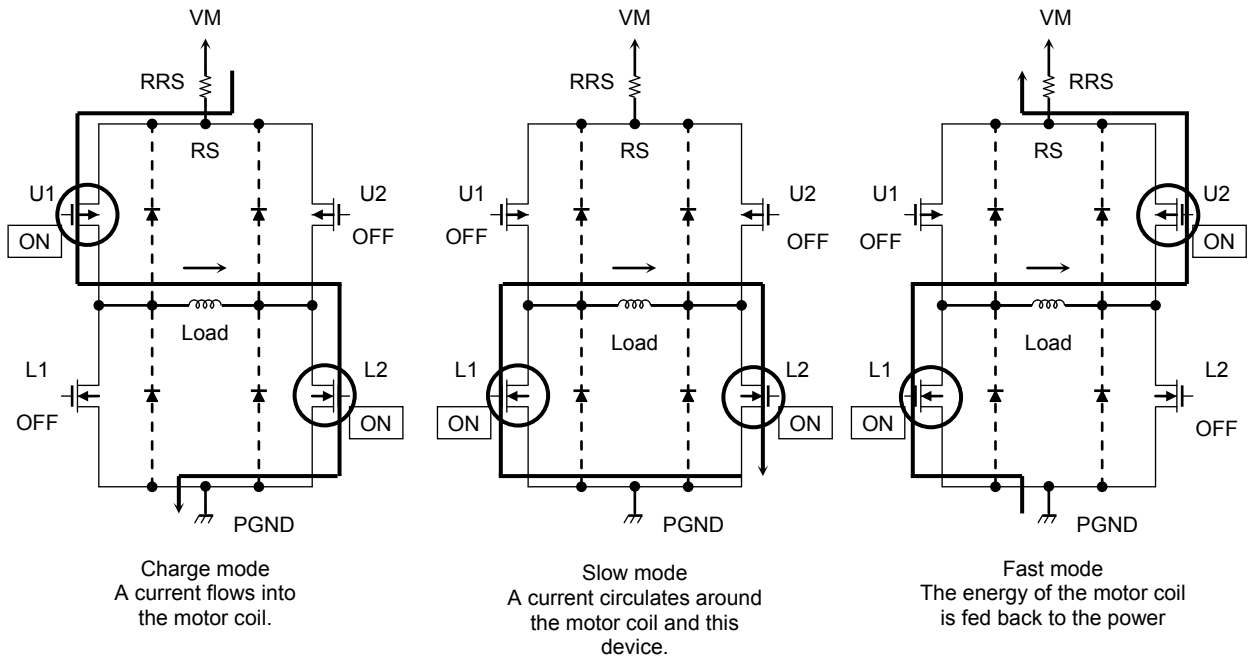


当充电期间大于 f_{chop} 周期时，充电时间将被延长直至电机电流达到 NF 阈值。当电流达到下一电流步时，顺序将继续衰减模式。

▪ 当下一个电流步更低时:



输出 MOSFET 功能



输出 MOSFET 功能

MODE	U1	U2	L1	L2
CHARGE	ON	OFF	OFF	ON
SLOW	OFF	OFF	ON	ON
FAST	OFF	ON	ON	OFF

注：该表显示了当电流按上图所示箭头流动时的例子。
如果电流以相反方向流动，参考下表。

MODE	U1	U2	L1	L2
CHARGE	OFF	ON	ON	OFF
SLOW	OFF	OFF	ON	ON
FAST	ON	OFF	OFF	ON

该 IC 通过上述 3 种模式控制电机电流保持不变。
出于解释目的，等效电路图可能会简化或省略某些部件。

预定义输出电流的计算

对于 PWM 恒流控制，该 IC 采用了由 OSCM 振荡器产生的时钟。

峰值输出电流(设置电流值)可以通过电流检测电阻器(RS)和参考电压(Vref)进行设置，如下：

$$I_{out(max)} = V_{ref(gain)} \times \frac{V_{ref}(V)}{R_{RS}(\Omega)}$$

Vref(gain): Vref 衰减率是 1/5.0 (typ.)

举例：100%设置的情况下

当 Vref = 3.0 V, 扭矩=100%, RS=0.51Ω, 电机恒定电流(设置电流值)的计算如下：

$$I_{out} = 3.0V / 5.0 / 0.51\Omega = 1.18 A$$

OSCM 振荡频率(斩波器参考频率)的计算

OSCM 振荡频率(fOSCM)和斩波器频率(fchop)可以通过以下方法计算。

$$f_{OSCM} = 1 / [0.56 \times \{C_x(R_1 + 500)\}]$$

.....C,R1: OSCM 的外部组件(C=270pF, R1=5.1kΩ => 大约 fOSCM= 1.12MHz(Typ.))

$$f_{chop} = f_{OSCM} / 16$$

.....fOSCM=1.12MHz => fchop =About 70kHz

如果斩波频率上升，电流的纹波将变小而波形再现性将提高。但是，IC 内部的栅极损耗上升且热生成量变大。

通过降低斩波频率，有望降低热生成量。但是，电流的纹波可能会变大。标准是大约 70 kHz。建议设置范围为 50 ~ 100 kHz。

绝对最大额定值 (Ta = 25°C)

特征	符号	额定值	单位	备注
电机电源	VM	50	V	—
电机输出电压	Vout	50	V	—
电机输出电流	Iout	4.0	A	(注 1)
内部逻辑电源	VCC	6.0	V	当外部采用时。
逻辑输入电压	VIN(H)	6.0	V	—
	VIN(L)	-0.4	V	—
MO 输出电压	VMO	6.0	V	—
LO 输出电压	VLO	6.0	V	—
MO 流入电流	IMO	30	mA	—
LO 流入电流	ILO	30	mA	—
功耗	QFN48	PD	1.3	W (注 2)
工作温度	TOPR	-20 to 85	°C	—
存储温度	TSTR	-55 to 150	°C	—
结温	Tj(max)	150	°C	—

注 1: 通常, 为了标准的散热额定, 此时的最大电流值应为绝对最大额定值的 70%或更低。出于散热考虑, 最大输出电流可能会被进一步限制, 取决于环境温度和板的条件。

注 2: 仅设备 (Ta = 25°C) 如果环境温度大于 25°C, 按 10.4mW/°C 降低 PD。

Ta: 环境温度

Topr: 当 IC 激活时的环境温度

Tj: 当 IC 激活时的结温。Tj(max) 受热关断(TSD)电路限制。Tj(max) 120°C 的限制内, 建议设计时考虑可使用的最大电流。

注) 绝对最大额定值

半导体器件的绝对最大额定值是指不得超过的一组额定值, 即便是一瞬也不行。不得超过任何一个额定值。超过额定值可能导致设备故障或损坏, 并可能导致爆炸或燃烧受伤。

任何情况下都不得超过任何一个绝对最大额定值。TB67S209FTG 不具有过电压检测电路。因此, 如果施加电压超过其额定最大值, 则设备将被损坏。必须遵守所有电压额定值, 包括电源电压。也必须参考下面所述的其它注意事项和考虑因素。

工作范围 (Ta = -20 ~ 85°C)

特征	符号	Min	Typ.	Max	单位	备注
电机电源	VM	10	24	47	V	—
电机输出电流	Iout	—	1.5	3.0	A	(注 1)
逻辑输入电压	VIN(H)	2.0	—	5.5	V	逻辑输入高电平
	VIN(L)	0	—	0.8	V	逻辑输入低电平
MO 输出引脚电压	VMO	—	3.3	5.0	V	—
LO 输出引脚电压	VLO	—	3.3	5.0	V	—
时钟输入频率	fCLK	—	—	100	kHz	—
斩波器频率	fchop(range)	40	70	150	kHz	—
Vref 输入电压	Vref	GND	2.0	3.6	V	—

注 1: 实际使用的最大电流可能受限于工作条件诸如 (励磁模式, 工作时间等) 工作情况, 环境温度和散热条件 (板条件等)。确认实际工作环境中可用于散热额定的最大电流值。

电气规格 1 (Ta = 25°C, VM = 24 V, 除非另有规定)

特征		符号	测试条件	Min	Typ.	Max	单位
逻辑输入电压	高	VIN(H)	逻辑输入 (注)	2.0	—	5.5	V
	低	VIN(L)	逻辑输入 (注)	0	—	0.8	V
逻辑输入滞后电压		VIN(HYS)	逻辑输入 (注)	100	—	300	mV
逻辑输入电流	高	IIN(H)	VIN(H)=3.3V	—	33	—	μA
	低	IIN(L)	VIN(L)=0V	—	—	1	μA
MO 输出引脚电压	低	VOL(MO)	IOL=24mA 输出=Low	—	0.2	0.5	V
LO 输出引脚电压	低	VOL(LO)	IOL=24mA 输出=Low	—	0.2	0.5	V
消耗电流		IM1	输出引脚=开路 待机模式	—	2	3.5	mA
		IM2	输出引脚=开路 待机释放ENABLE=低	—	3.5	5.5	mA
		IM3	输出引脚=开路 全步分辨率	—	5.5	7	mA
输出漏电流	高侧	IOH	VRS=VM=50V, Vout=0V	—	—	1	μA
	低侧	IOL	VRS=VM=Vout=50V	1	—	—	μA
电机电流通道差分		ΔIout1	Vref=1.5V, R=0.2Ω (Iout=1.5A)	-5	0	5	%
电机电流设置精度		ΔIout2	Vref=1.5V, R=0.2Ω (Iout=1.5A)	-5	0	5	%
RS引脚电流		IRS	VRS=VM=24V	0	—	10	μA
电机输出导通电阻 (高侧+低侧)		Ron(H+L)	Tj=25°C, 正向 (High-side+Low-side)	—	0.49	0.6	Ω

注: VIN (H)是指当测试中的引脚从 0 V 渐渐上升时, 导致输出 (OUTA,OUTB)发生变化的 VIN 电压。VIN (L)是指当引脚电压随后渐渐下降时, 导致输出 (OUTA,OUTB)发生变化的 VIN 电压。VIN (H)和 VIN (L)的差即为 VIN (HYS)。

注: 尽管逻辑输入信号是输入无 VM 电源电压的状态, 电路设计将确保不产生因信号输入导致的 EMF 和漏电流。但是为了安全使用, 请在插入 VM 电源后且 VM 电压达到正确的工作范围后, 采用逻辑信号。

电气规格 2 (Ta =25°C, VM = 24 V, 除非另有规定)

特征	符号	测试条件	Min	Typ.	Max	单位
Vref输入电流	Iref	Vref=2.0V	—	0	1	μA
VCC电压	VCC	ICC=5.0mA	4.75	5.0	5.25	V
VCC电流	ICC	VCC=5.0V	—	2.5	5	mA
Vref增益率	Vref (gain)	Vref=1.5V	1/5.2	1/5.0	1/4.8	—
热关断(TSD) 阈值 (注1)	TjTSD	—	145	160	175	°C
VM恢复电压	VMR	—	7.0	8.0	9.0	V
过电流检测(ISD) 阈值 (注2)	ISD	—	4.1	4.9	5.7	A

注 1: 关于 TSD

当设备的结温达到 TSD 阈值时, TSD 电路被触发; 随后内部复位电路将关闭输出晶体管。内置噪声抑制消隐时间以免误检测。当 TSD 电路启用时, 设备将设置为待机模式, 且当重新启用 VM 电源时, 或设置 DMODE 引脚至待机模式时即可清除。TSD 电路是用于检测热故障的备用功能, 因此不建议过度使用。

注 2: 关于 ISD

当输出电流达到阈值时, ISD 电路被触发; 随后内部复位电路关闭输出晶体管。死区时间设置应确保避免错误的开关工作。当 ISD 功能正常工作时, IC 将设置为待机模式。当检测到过电流时, 通过重新启用 VM 电源或使用 DMODE 引脚设置为待机模式即可恢复。

反电动势

当电机转动时, 有一段时间功率会反馈至电源。这期间由于电机反电动势的作用, 电机电流将重新流回电源。如果电源不具有足够的吸收能力, 设备的电源和输出引脚可能会超过额定电压。电机反电动势的程度因使用条件和电机特征的不同而不同。必须充分验证TB67S209FTG或其它部件不会因电机反电动势作用而导致损坏或故障。

过电流关断 (ISD)和热关断 (TSD)的注意事项

ISD和TSD电路只在于对输出短路等不正常情况提供临时保护; 它们不保证完整IC的安全性。

如果设备使用超出规定的工作范围, 这些电路可能会工作不正确; 随后设备可能会因输出短路而损坏。

ISD电路只在于对输出短路提供临时保护。如果此类情况持续较长时间, 设备可能因过应力而损坏。应立即用外部硬件消除过电流条件。

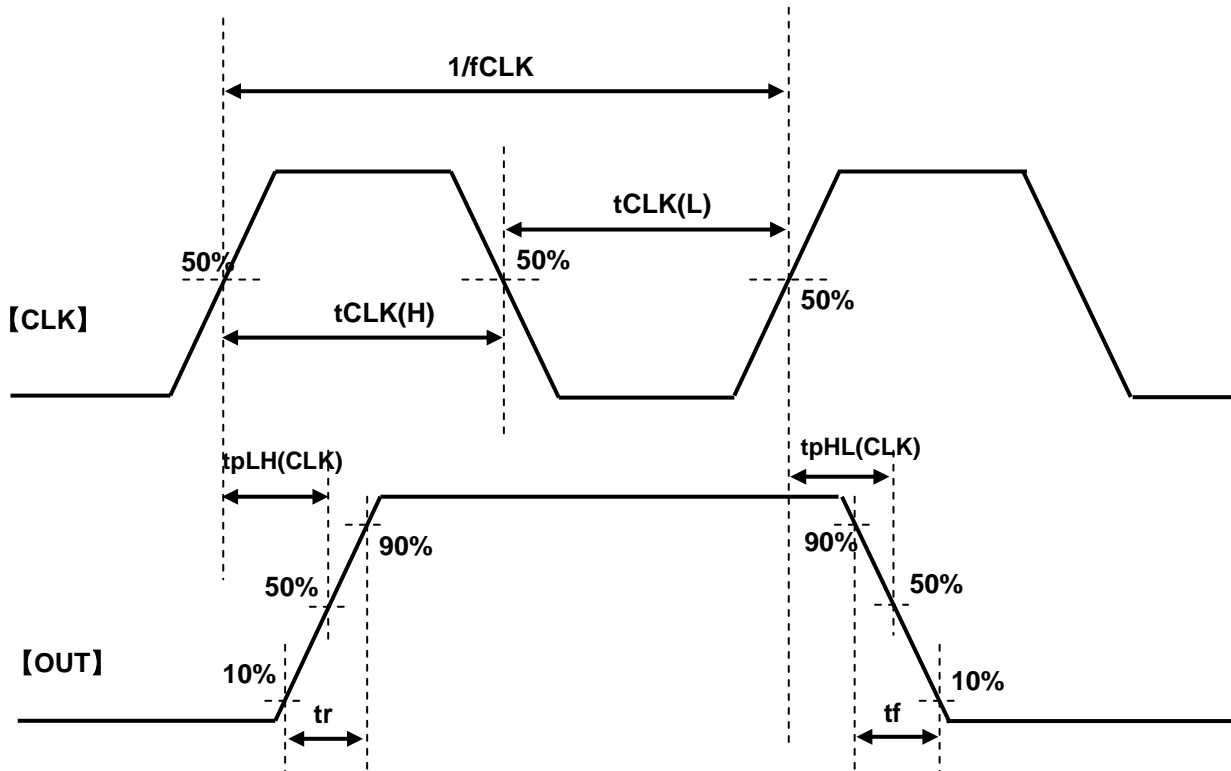
IC 安装

不能不正确或反方向插入设备。否则可能会导致设备的故障, 损坏和/或退化。

AC 电气规格 (Ta = 25°C, VM = 24 V, 6.8 mH/5.7 Ω)

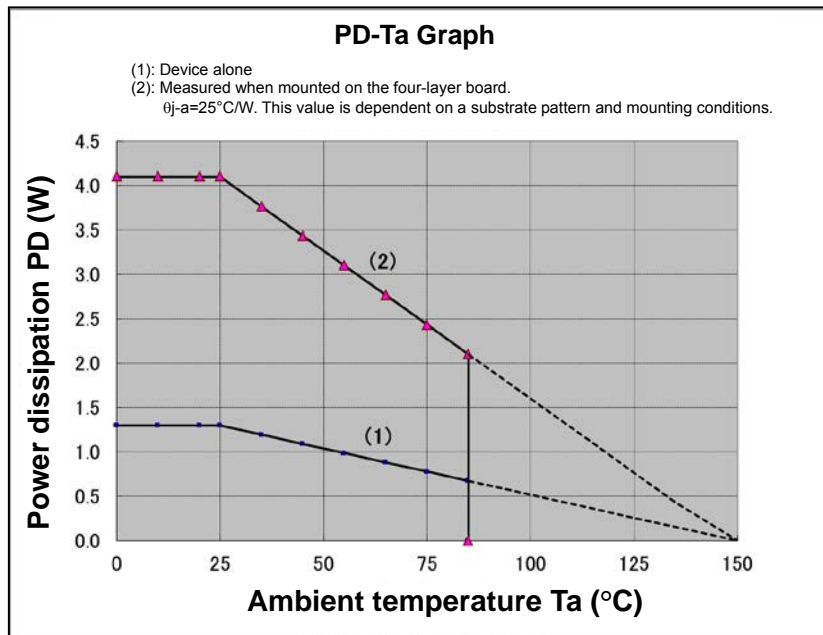
特征	符号	测试条件	Min	Typ.	Max	单位
CLK内部滤波器输入最小高宽度	tCLK(H)	CLK(H) 最小脉冲宽度	300	—	—	ns
CLK内部滤波器输入最小低宽度	tCLK(L)	CLK(L) 最小脉冲宽度	250	—	—	ns
输出晶体管 特定开关	tr	—	30	80	130	ns
	tf	—	40	90	140	ns
	tpLH(CLK)	CLK-Output	—	1000	—	ns
	tpHL(CLK)	CLK- Output	—	1500	—	ns
模拟噪声消隐时间	AtBLK	VM=24V, Iout=1.5A	250	400	550	ns
振荡器频率精度	ΔfOSCM	COSC=270pF, ROsc=5.1 kΩ	-15	—	+15	%
振荡器参考频率	fOSCM	COSC=270 pF, ROsc=5.1 kΩ	952	1120	1288	kHz
斩波频率	fchop	输出: 激活(Iout = 1.5 A), fOSCM = 1120 kHz	—	70	—	kHz

AC 电气规格时序图



出于解释目的，时序图可能会简化。

(参考) 关于功耗和环境温度之间的关系

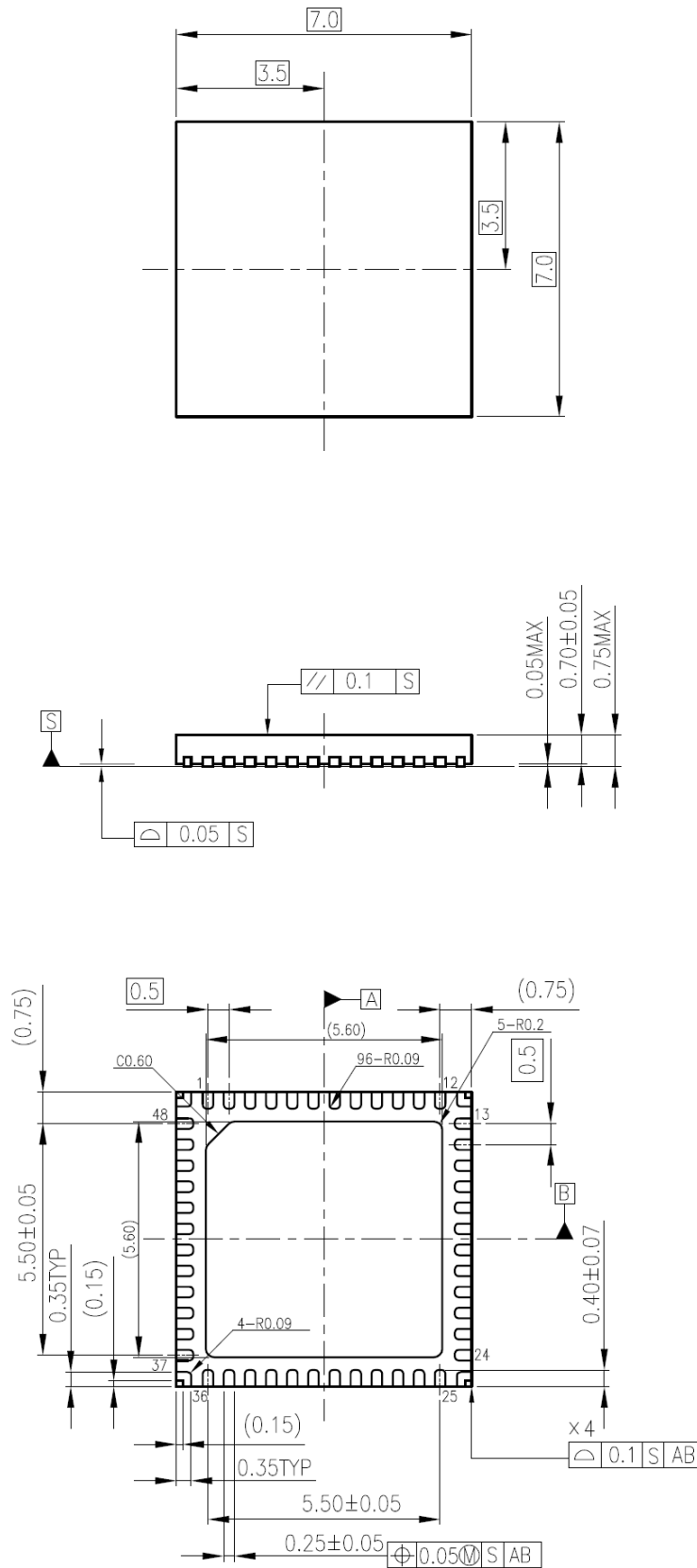


* 该值取决于基层图案和安装条件。请注意。另外，当环境温度高时，功耗变小。

封装尺寸

P-WQFN48-0707-0.50-003

(unit: mm)



Weight 0.11g (typ.)

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

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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.**