

译文

TB62269FTG

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：“TB62269FTG” 2014-3-18

翻译日:2014-04-28

TOSHIBA CORPORATION
Semiconductor & Storage Products Company

TOSHIBA BiCD 单晶硅集成电路

TB62269FTG

PWM法CLK-IN双极步进马达驱动器

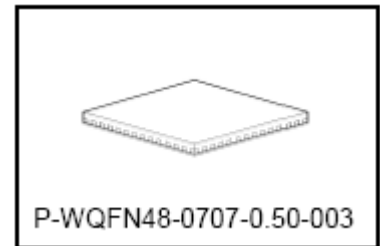
TB62269FTG是一种使用PWM斩波器的2-相双极步进马达驱动器。

采用双扩散金属氧化物半导体工艺制作，TB62269FTG额定为40 V / 1.8 A。

内部稳压器可用一种独立式VM电源对马达进行控制。

特点

- 可实现对单芯片双极步进马达的驱动控制。
- PWM控制恒定电流驱动
- 允许全步，半步 和 四分之一，1/8,1/16,1/32 步进分辨率。
- 采用BiCD工艺制作的输出三极管低导通电阻。
- 高电压和电流（规格情况见绝对最大额定值）
- 过热关机 (TSD)，过流关机 (ISD)，
- VM电源上电从启 (POR)
- 内置调节器使得TB62269FTG系统只需VM电源即可运行。
- 能够通过外部电阻/电容器定制PWM信号频率。
- 封装 TB62269FTG : (P-WQFN48-0707-0.50-003)

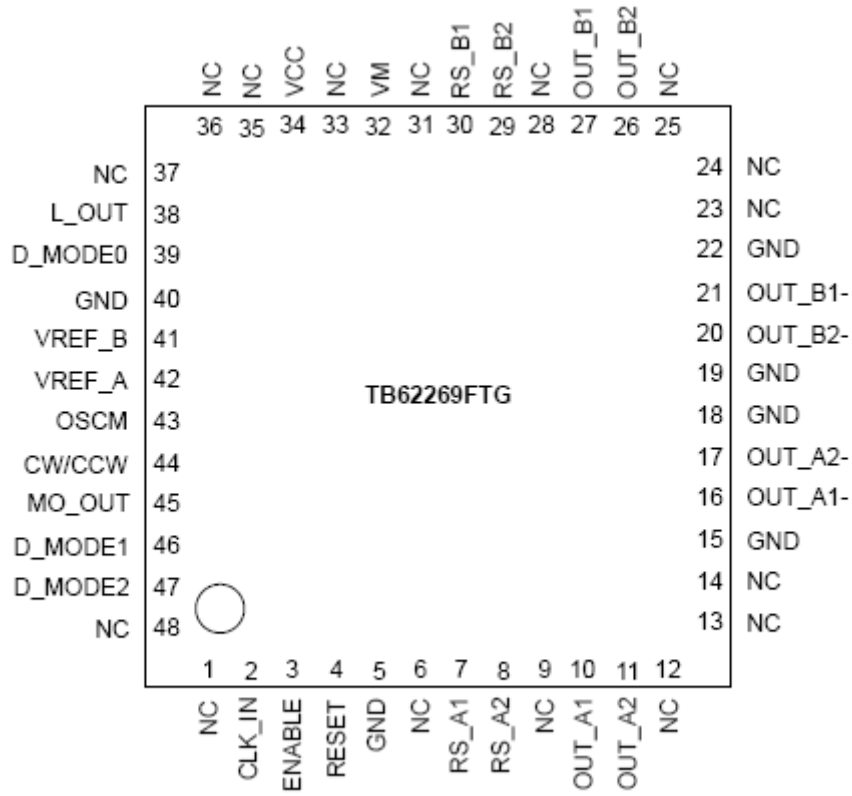


重量:0.14g (典型值)

注：使用设备时必须注意热力工况。

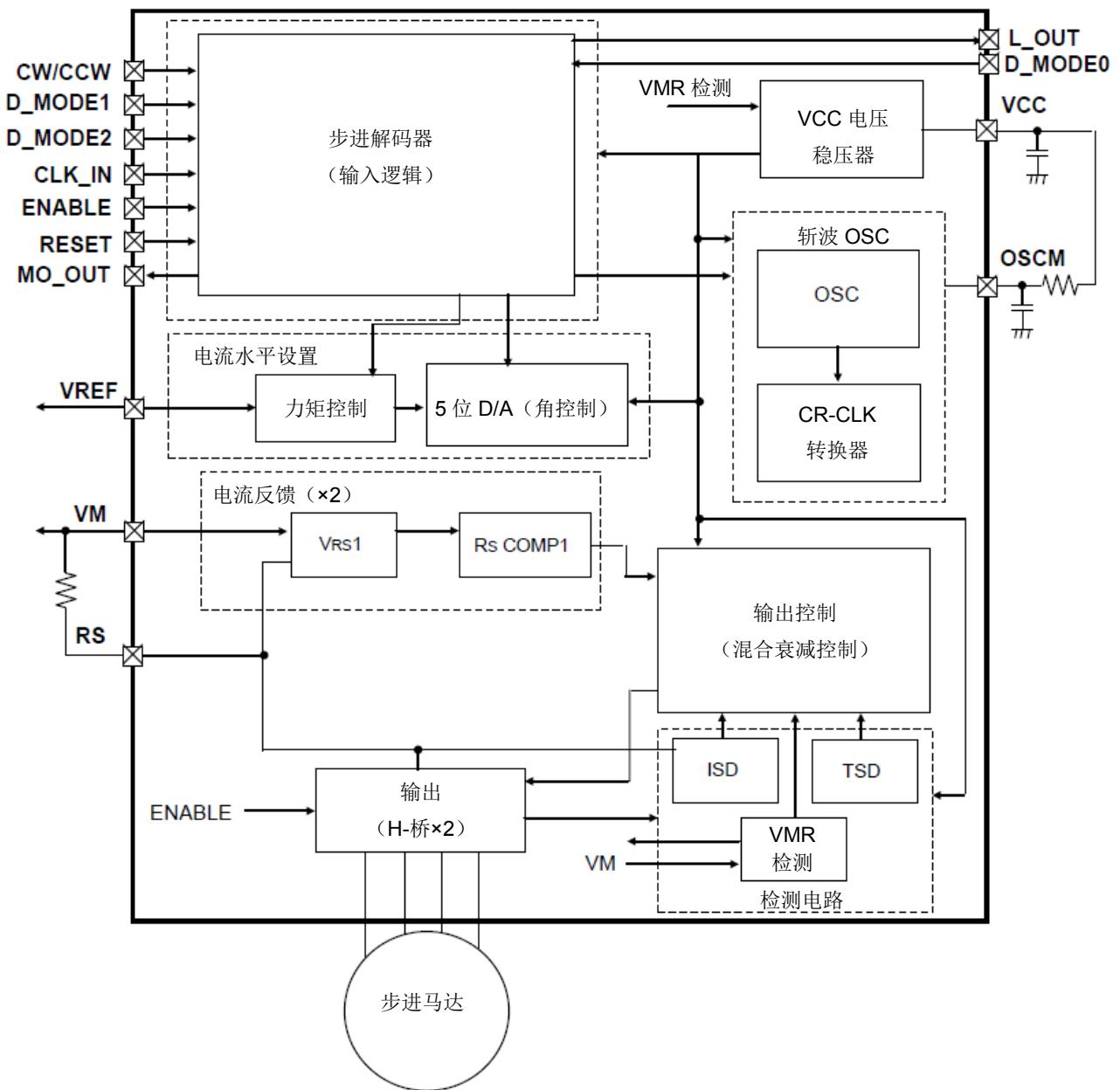
引脚分配

(顶视图)



※请安装 QFN 封装的四个角引脚和外露极板到 PCB 的 GND 区域。

方块图



出于解释说明目的，方块图中的功能模块/电路/常数可忽略或简化。

应用注意事项

TB62269FTG系统所有地线都必须沿印刷电路板上的焊接掩模布放，而且只需在系统外一点接地即可。此外，接地方法必须考虑有效散热的问题。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跟踪的布置。如果发生上述短路现象，TB62269FTG系统可能受到永久破坏。

此外，在进行TB62269FTG系统模型设计与实施时必须小心谨慎，因为系统电源引脚 (VM, RS, OUT, GND) 可能有较大电流通过。如果这些引脚接线不正确，可能会出现运行错误，TB62269FTG也可能被烧毁。

逻辑输入引脚也必须正确接线。否则，TB62269FTG系统可能会因流经IC的电流超过规定电流值而被烧毁。

引脚功能

TB62269FTG (QFN48)

1 ~ 48号端子功能说明

引脚编号	引脚名称	功能	引脚编号	引脚名称	功能
1	NC	无-连接	25	NC	无-连接
2	CLK_IN	时钟输入上升沿电角引线。马达转数取决于输入频率。	26	OUT_B2*	B-相正极驱动器输出
3	ENABLE	A/B 通道输出允许信号	27	OUT_B1*	
4	RESET	电角复位	28	NC	无连接
5	GND	逻辑接地	29	RS_B2*	马达Bch电流感应引脚
6	NC	无-连接	30	RS_B1*	
7	RS_A1*	马达 Ach 电流感应引脚	31	NC	无-连接
8	RS_A2*		32	VM	马达电源
9	NC	无-连接	33	NC	无-连接
10	OUT_A1*	A-相正极驱动器输出	34	VCC	内部VCC稳压器监测引脚
11	OUT_A2*		35	NC	无-连接
12	NC	无-连接	36	NC	无-连接
13	NC	无-连接	37	NC	无-连接
14	NC	无-连接	38	L_OUT	错误检测信号输出
15	GND	马达电源地	39	D_MODE0	步进分辨率模式控制 0
16	OUT_A1-*	A-相负极驱动器输出	40	GND	逻辑接地
17	OUT_A2-*		41	VREF_B	调节B-相马达驱动电流电平。
18	GND	马达电源地线	42	VREF_A	调节A-相马达驱动电流电平。
19	GND	马达电源地线	43	OSCM	PWM斩波器振荡器引脚
20	OUT_B2-*	B-相负极驱动器输出	44	CW/CCW	马达转向: 正/反
21	OUT_B1-*		45	MO_OUT	电气角度监测
22	GND	马达电源地	46	D_MODE1	步进分辨率模式控制 1
23	NC	无-连接	47	D_MODE2	步进分辨率模式控制 2
24	NC	无-连接	48	NC	无-连接

· 请在开路的情况下使用NC引脚。

* 请将这些引脚在该设备最近点用相同的名称连接。

CLK 功能

电角以时钟的方式逐一前进。在上升沿，时钟信号反映至电角。

CLK输入	功能
上升	上升沿电角引线逐个连接。
下降	保持在同一位置。

ENABLE 功能

ENABLE 引脚控制电流是否可流经步进马达驱动器的规定相位。该引脚将选择马达在 Off模式下停机或激活。引脚必须在 TB62269FTG系统通电或断电状态下固定在低。

ENABLE输入	功能
H	输出三极管使能（正常操作模式）。
L	输出三极管禁用（高阻态）。

CW/CCW 功能

CW/CCW 引脚旨在控制马达的旋转方向。设置为‘顺时针’旋转时，OUTA电流首先在相位差达到90°时输出。设置为“逆时针方向”旋转时，OUTB电流首先在相位差达到90°时输出。

CW/CCW输入	功能	OUT (+)	OUT (-)
H	顺时针方向	H	L
L	逆时针方向	L	H

步进分辨率模式选择功能

D_MODE0	D_MODE1	D_MODE2	功能
L	L	L	待机模式 OSC_M, 输出三极管关闭, 进行整步设置
L	L	H	整步
L	H	L	二分之一步 (a)
L	H	H	四分之一步
H	L	L	二分之一步 (b)
H	L	H	1/8 步
H	H	L	1/16 步
H	H	H	1/32 步

在将RESET设到低初始状态 (MO_OUT = 低) 后, D_MODE0, D_MODE1与D_MODE2建议调整变更。

RESET 功能

RESET 输入	功能
H	电角复位。
L	正常工作模式

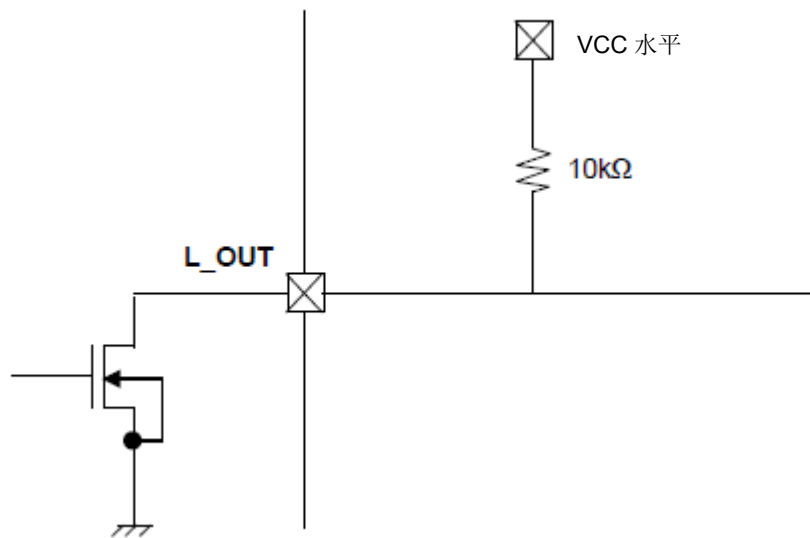
RESET适用时的相位电流如下:

在这种情况下, 端子MO_OUT变为低。

步进分辨率	A 面电流	B 面电流	电角度
整步	100%	100%	45°
半步	100%	100%	45°
四分之一步	71%	71%	45°
1/8 步	71%	71%	45°
1/16 步	71%	71%	45°
1/32 步	71%	71%	45°

复位信号的输出功能

检测到错误(TSD/ISD)时，L_OUT引脚显示“低”电平。



LO为开-漏输出引脚。LO引脚要正常工作必须升压至3.3V/5.0V水平。正常工作期间，LO引脚将处于高（VCC电平）。检测到错误（TSD，ISD）时，LO引脚将显示低（GND）电平。

绝对最大额定值 (Ta = 25°C)

特性	符号	额定值	单位	备注
马达电源	VM	40	V	-
马达输出电压	VOUT	40	V	-
马达输出电流	IOUT	1.8	A	(注1)
逻辑电源	VCC	6.0	V	当外部应用时。
数字输入电压	VIN	6.0	V	-
MO,L_OUT输出电压	VMO, VL_OUT	6.0	V	-
MO,L_OUT流入电流	IMO, IL_OUT	30.0	mA	
功耗	PD	1.3	W	(注2)
操作温度	Topr	-20 ~ 85	°C	-
贮存温度	Tstr	-55 ~ 150	°C	-
接点温度	Tj(Max)	150	°C	-

注 1: 作为参考, 每相位最大输出电流必须低于1.4 A。考虑到热力因素, 最大输出电流将受到环境温度和电路板条件的进一步限制。

注 2: 单机温度 (Ta = 25°C)
当 Ta 超过25°C, 必须以10.4mW/°C降低额定功率。

Ta: 环境温度

Topr: TB62269FTG系统启动时的环境温度。

Tj: TB62269FTG系统启动时的结合面温度。最大接点温度受到过热关机电路 (TSD) 的限制。为了使最大接点温度Tj (MAX) 不超过120°C, 建议将最大电流保持在某一水平以下。

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。TB62269FTG系统没有过电压检测电路。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它注意事项。

工作温度范围 (Ta = 0 ~ 85°C)

特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
马达电源	VM	10.0	24.0	38.0	V	
马达输出电流	IOUT	-	1.4	1.8	A	1 相, (注1)
数字输入电压	VIN(H)	2.0	-	5.5	V	逻辑输入高电平
	VIN(L)	-0.4	-	1.0	V	逻辑输入低电平
MO,L_OUT 输出引脚电压	VMO, VL_OUT	-	3.3	5.5	V	上拉电压
时钟输入频率	fCLK	-	-	100	kHz	
斩波频率	fchop	40	100	150	kHz	
Vref 参考电压	Vref	GND	-	3.6	V	
感应电阻接触按钮电压	VRS	0.0	±1.0	±1.5	V	VM端子标准, (见注2)

注1: 实际使用的最大电流可能受到工作条件(励磁模式, 工作时间等), 环境温度, 热量条件(电路板条件等)操作环境的限制。

注2: VRS最大电压不得超过绝对最大额定电压值。

电气特性 1 (Ta = 25°C, VM = 24V, 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
数字输入电压		VIH	数字输入引脚(注)	2.0	3.3	5.5	V
		VIL		0	-	0.8	
输入滞后电压		VIN(HYS)	数字输入引脚(注)	100	200	300	mV
数字输入 电流	高	IIN(H)	VIN = 5 V 待测试的数字输入引脚输入电压	35	50	75	μA
	低	IIN(L)	VIN = 0 V 待测试的数字输入引脚输入电压	-	-	1.0	μA
MO输出 电压	高	VOH(MO)	IOH = -24 mA 输出高时	2.4	-	-	V
	低	VOL(MO)	IOL = 24 mA 输出低时	-	-	0.5	V
电源电流		IM1	输出开启, 待机模式	-	2.5	3.5	mA
		IM2	输出开启, ENABLE = 低	-	4.0	5.5	mA
		IM3	输出开启(整步)	-	5	7	mA
输出 泄漏 电流	高-侧	IOH	VRS = VM = 40 V, VOUT = 0 V	-	-	1	μA
	低-侧	IOL	VRS = VM = VOUT = 40 V	1	-	-	μA
通道之间的差异		ΔIOUT1	通道到通道的误差	-5	0	5	%
输出电流相对于预定值的误差		ΔIOUT2	IOUT = 1.0A	-5	0	5	%
RS引脚电流		IRS	VRS = VM = 24V, DMODE_0, 1, 2 = L ENABLE = L	0	-	27.0	μA
输出三极管的漏-源 导通电阻 (上下之和)		RON(D-S)	IOUT = 2.0A, Tj = 25°C	-	0.8	1.2	Ω

注: VIN (H)通常被界定为待测试引脚电压从0 V逐渐上升时导致输出 (OUTA,OUTB)变化的VIN 电压。VIN (L)通常被界定为引脚电压逐渐降低时导致输出 (OUT, OUTB)变化的VIN电压。VIN (H) 与 VIN (L)之间的差通常被定义为VIN(HYS)。

电气特性 2 (Ta = 25°C, VM = 24V, 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
Vref 输入电流	Iref	Vref = 3.0 V	-	0	1.0	μA
Vref 衰减率	Vref (GAIN)	Vref = 2.0 V	1/4.8	1/5.0	1/5.2	—
TSD 临界值 (见注1)	TJTSD	-	140	150	170	°C
VM 恢复电压	VMR	模式非待机模式	7.0	8.0	9.0	V
过流跳闸临界值 (见注2)	ISD	-	2.0	3.0	4.0	A
内部电路电源电压	VCC	ICC=5.0mA	4.75	5.00	5.25	V

注 1: 过热关机 (TSD)电路

当设备结合面温度达到临界值时, TSD电路系统将跳闸, 从而促使内部复位电路关闭输出三极管。温度在140°C (最小值) 和170°C (最大值) 之间时, TSD电路将跳闸。TSD电路一旦跳闸, 输出三极管将始终处于关闭状态, 直至TSD电路释放。TB62269FTG系统重启或所有D_MODE引脚(D_MODE 0,1,2)转入低(设置至待机状态)后, TSD状态将解除。TSD电路系统不一定要保证整个设备的安全; 因此, 不会主动使用TSD电路系统。

注 2: 过流关机 (ISD)电路

当输出电流达到临界值时, ISD电路系统将跳闸, 从而促使内部复位电路关闭输出三极管。为防止ISD电路系统因为开关噪音而跳闸, 将设置四次CR振荡器循环的屏蔽时间。一旦跳闸, 最多可通过四次循环退出ISD模式、恢复正常工作。ISD电路系统将始终处于活跃状态, 直至所有D_MODE引脚(D_MODE 0,1,2)转入低或TB62269FTG系统重启。ISD模式下, TB62269FTG系统将始终处于待机模式。

注 3: 内部工作电路电源电压 (Vcc)被外部电阻器分割并且作为参考输入电压 Vref时, 输出电流设定值准确率以及输出电源电压 Vcc准确率和参考输入电压 Vref衰减比准确率将±8%范围内变动。

注 4: 即使是在没有VM电压的条件下输入逻辑输入信号时, 都不会因信号输入而产生电动势和漏电电流。然而, 在VM重新启动之前, 应对逻辑输入信号进行控制, 以免马达因为VM重新启动而运转。

反电动势

当马达正转动时, 功率会反馈给电源。此时, 马达电流会因马达反电动势效应而反馈至电源。

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。必须全面验证并确认TB62269FTG系统或其他组件不会因马达反电动势效应被破坏或发生故障。

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。

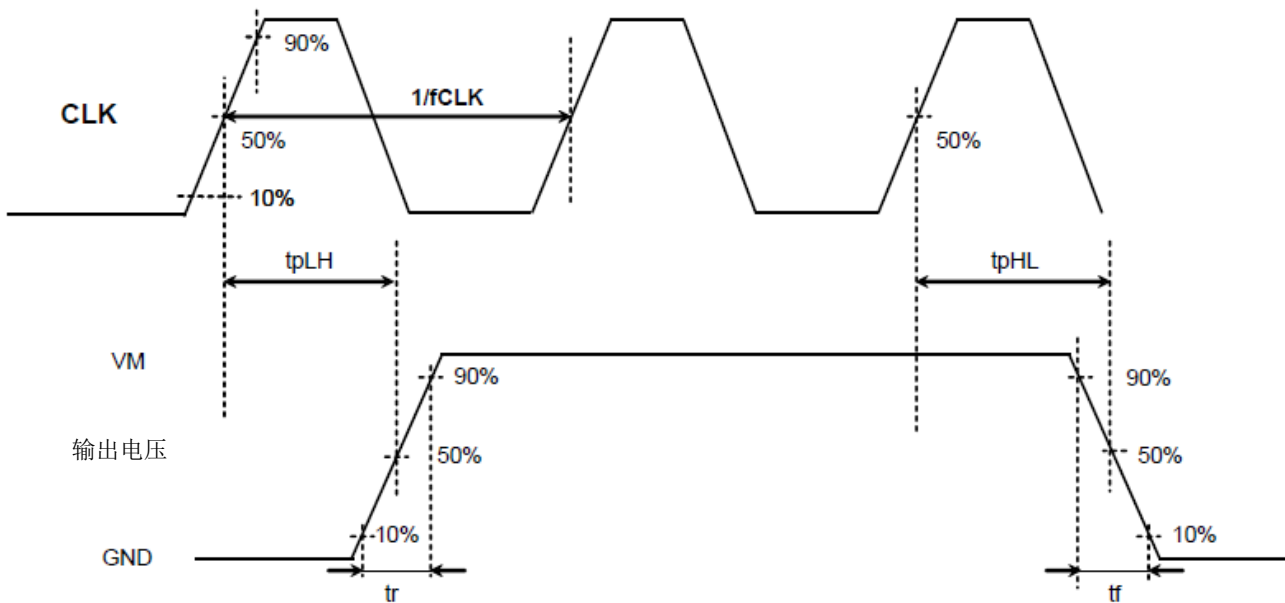
IC安装

严禁装置插错方向或插入错误。否则会造成装置击穿, 损坏, 退化。

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

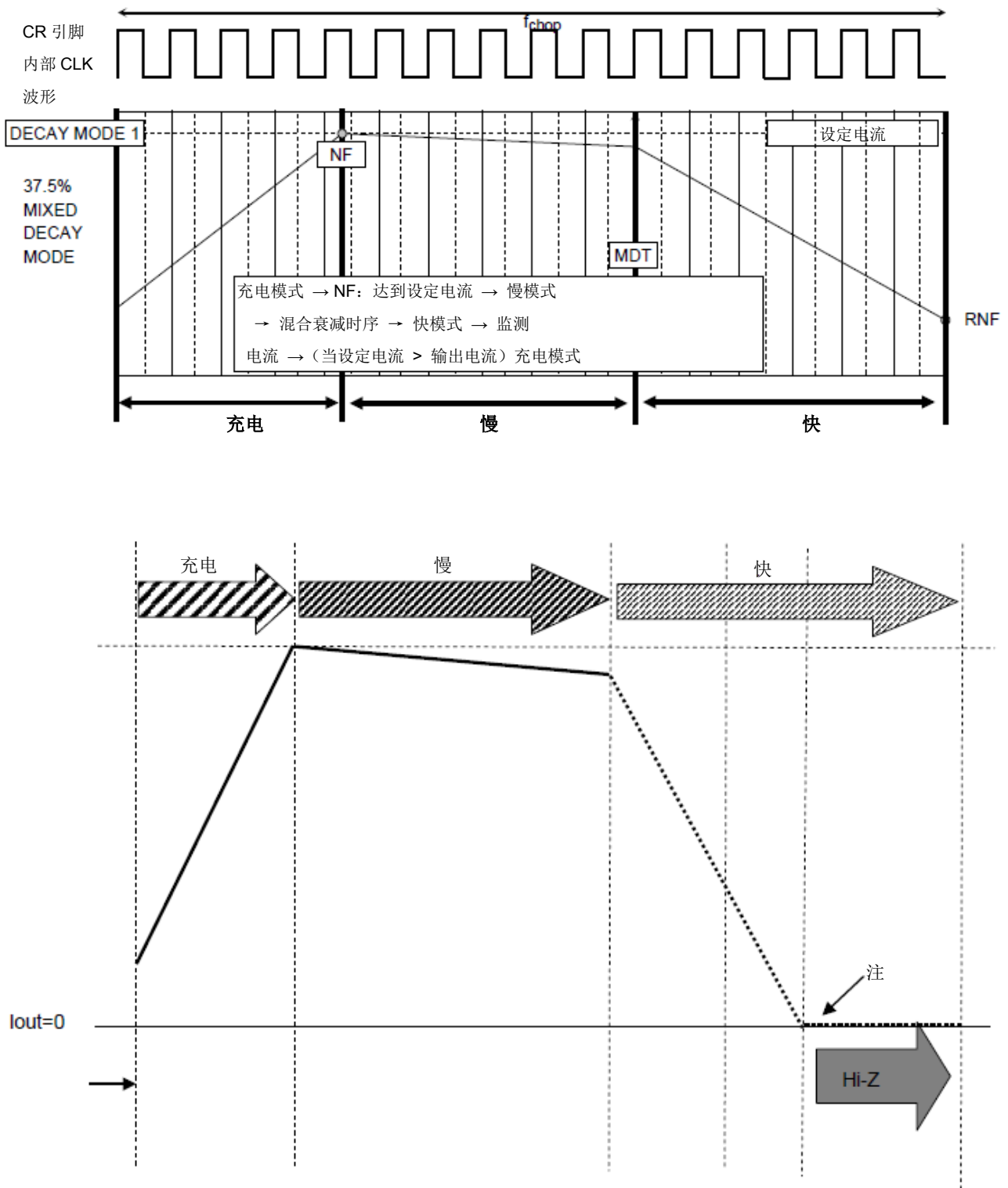
特性	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑输入频率	fCLK	fOSC = 1600kHz	1.0	-	100	kHz
最小时钟脉冲的宽度	高	TCLK(H)	300	-	-	ns
	低	TCLK(L)	250	-	-	
输出三极管开关特性	tr	-	150	200	250	ns
	tf	-	100	150	200	ns
	tpLH(CLK)	CLK 信号至 OUT	-	1000	-	ns
	tpHL(CLK)	CLK 信号至 OUT	-	1500	-	ns
防电流尖峰所需的消隐时间	tBLANK	Iout = 1.0A	450	700	950	ns
OSC_M振荡频率	fosc	Cosc = 270 pF, Rosc = 3.6 kΩ	1200	1600	2000	kHz
斩波频率范围	fchop(RANGE)	输出作业 (Iout = 1.0A)	30	100	150	kHz
斩波设置频率	fchop	输出作业 (Iout = 1.0A) fOSC = 1600kHz	-	100	-	kHz
ISD 屏蔽时间	tISD (Mask)	在ISD阈值因对电源或对地输出短路而超	-	4	-	-
ISD 接通时间	tISD	过后OSCM时钟计数的屏蔽时间	-	-	8	

输出三极管开关时序图



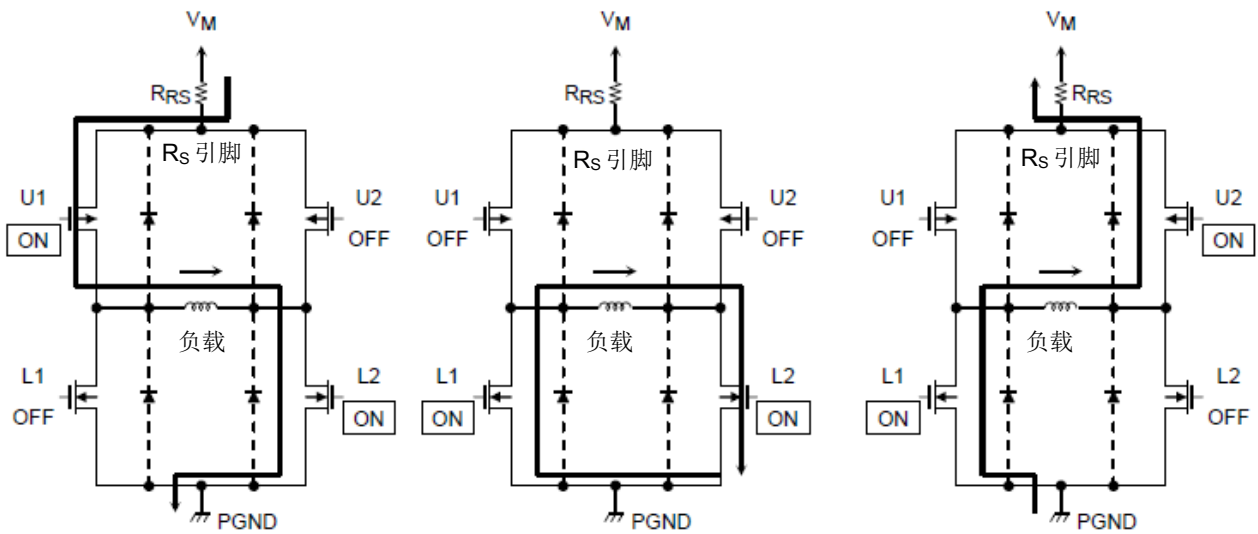
为了便于说明, 可能简化时序图。

混合衰减模式/检测零点



注：当马达电流达到0A 电平时，输出三极管将调至 “Hi-Z”状态。

输出三极管工作模式



充电模式
电流流入马达线圈。

缓慢衰变模式
电流环绕马达线圈和本设备。

快速衰变模式
电机线圈的电能反馈到电源

输出三极管功能

CLK	U1	U2	L1	L2
充电	ON	OFF	OFF	ON
慢-衰减 模式	OFF	OFF	ON	ON
快-衰减 模式	OFF	ON	ON	OFF

注：本表所列示例为电流在上图箭头所示方向流动。 电流反向流动的情况参见下表：

CLK	U1	U2	L1	L2
充电	OFF	ON	ON	OFF
慢-衰减 模式	OFF	OFF	ON	ON
快-衰减 模式	ON	OFF	OFF	ON

TB62269FTG系统在恒定电流控制的充电，慢-衰减模式和快-衰减模式之间自动切换。

为了便于说明，可能简化等效电路图或忽略其中的一部分。

设定输出电流的计算

对于PWM恒定-电流控制，TB62269FTG使用CR振荡器生成的时钟。峰值输出电流可经电流-检测电阻 (R_{RS})和参考电压 (V_{ref})进行如下设置：

$$I_{out}(\text{最大值}) = V_{ref}(\text{增益}) \times \frac{V_{ref}(V)}{R_{RS}(\Omega)}$$

$V_{ref}(\text{增益})$: V_{ref} 衰减比为 1 / 5.0 (typ.)。

EX.): 在达到100%设定值的情况下，

如果 $V_{ref} = 3.0\text{ V}$ ，转矩 = 100%，和 $R_S = 0.51\Omega$ ，

马达恒定电流输出值（峰值电流）计算如下：

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

OSCM振荡频率（斩波基准频率）的计算

OSCM振荡频率 (f_{OSCM}) 和斩波频率 (f_{chop}) 计算如下。

$$f_{OSCM} = 1/[0.56 \times \{C \times (R1+500)\}] \dots\dots\dots C, R1: OSCM (C=270pF, R1=3.6k\Omega) \text{ 外部恒定值}$$

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

因为当斩波频率增加时，电流脉冲流量减少，所以在IC中栅的损失增加，发热量通过波浪式再生而增加。

虽然发热量可通过降低斩波频率而预期减少，但是电流脉冲流量仍有可能增加。

建议基于大约70 kHz的常用频率在50 ~ 大约100 kHz频率范围内设置。

IC功耗

TB62269FTG系统的功耗近似值为下列功率消耗值之和：1) 输出三极管消耗的功率，和2) 数字逻辑部分消耗的功率。

1. 使用Ron（上 + 下）1.0 Ω值的输出三极管功率消耗

输出三极管功率为上下H-桥消耗的功率。

每个H-桥电路消耗的功率如下：

$$P(\text{out}) = I_{\text{out}}(\text{A}) \times V_{\text{DS}}(\text{V}) = I_{\text{out}}(\text{A})^2 \times R_{\text{on}}(\Omega) \dots\dots\dots (1)$$

输出三极管在整步模式（两相位的相位差为90°）下功率消耗的平均值计算如下：

$$\begin{aligned} R_{\text{on}} &= 1.0\Omega, I_{\text{out}}(\text{峰值: Max}) = 1.0 \text{ A}, V_{\text{M}} = 24 \text{ V} \\ P(\text{out}) &= 2(\text{Tr}) \times 1.0(\text{A})^2 \times 1.0(\Omega) \dots\dots\dots (2) \\ &= 2.0(\text{W}) \end{aligned}$$

2. 逻辑部分与 IM域功率消耗

正常工作模式和待机模式下逻辑部分与IM结构域功率消耗值将分别计算。

$$\begin{aligned} I(\text{IM3}) &= 5 \text{ mA (typ.)} && : \text{正常工作模式/1轴} \\ I(\text{IM2}) &= 3.5 \text{ mA (typ.)} && : \text{待机模式} \end{aligned}$$

输出结构域连接VM (24V)。这部分由与VM (24 V)相连的数字逻辑及受输出三极管开关影响的网络组成。

IM消耗的总功率可用下列公式估算：

$$\begin{aligned} P(\text{IM}) &= 24(\text{V}) \times 0.005(\text{A}) \dots\dots\dots (3) \\ &= 0.12(\text{W}) \end{aligned}$$

3. 功率消耗

因此，TB62269FTG系统消耗的总功率如下：

$$P = P(\text{out}) + P(\text{IM}) = 2.12(\text{W})$$

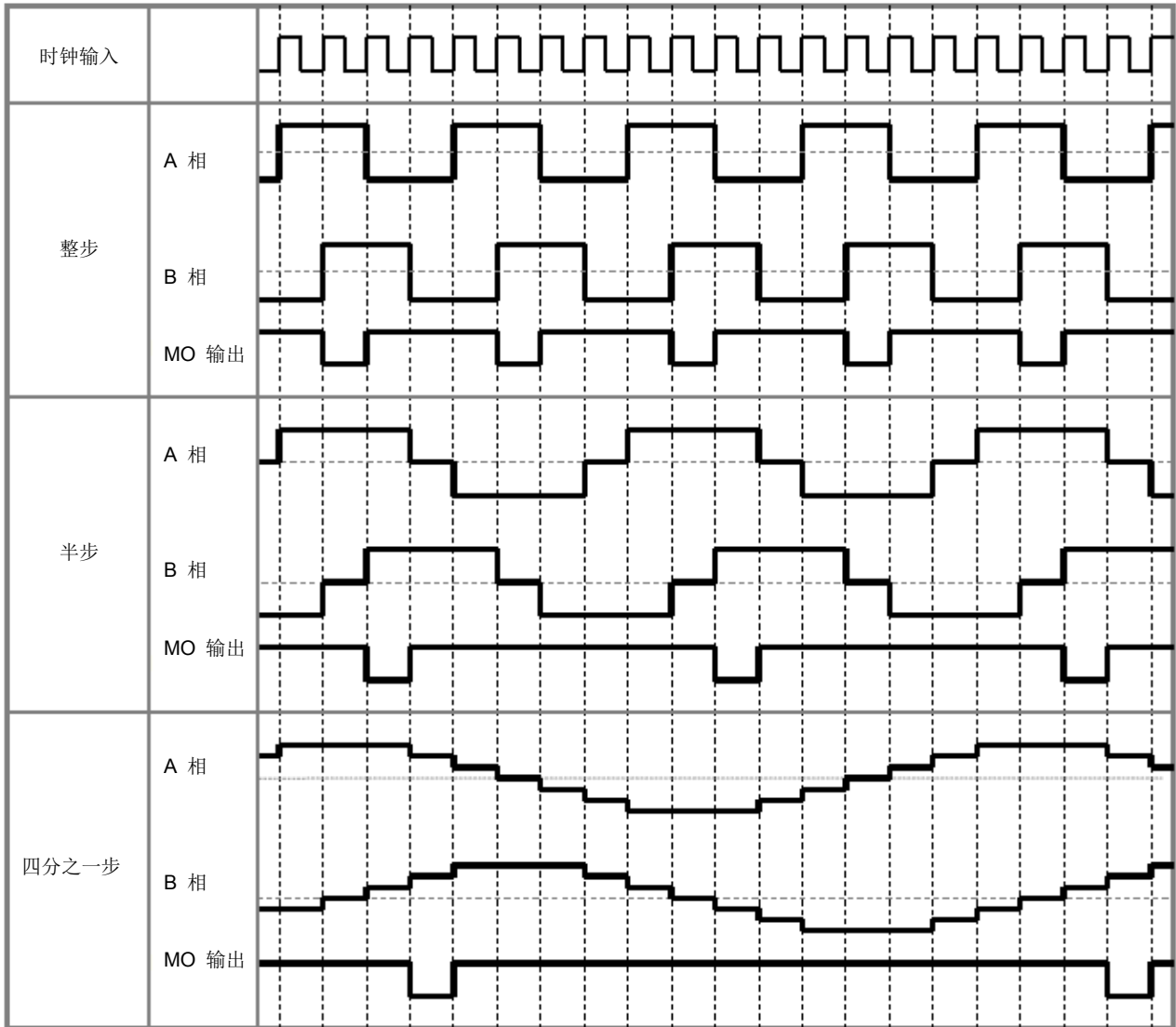
每轴待机模式下的功率消耗计算如下：

$$P(\text{待机}) = 24(\text{V}) \times 0.0035(\text{A}) = 0.084(\text{W})$$

电路板的设计应充分验证，并考虑到散热情况。

CLK, 输出电流与 MO 输出时序表

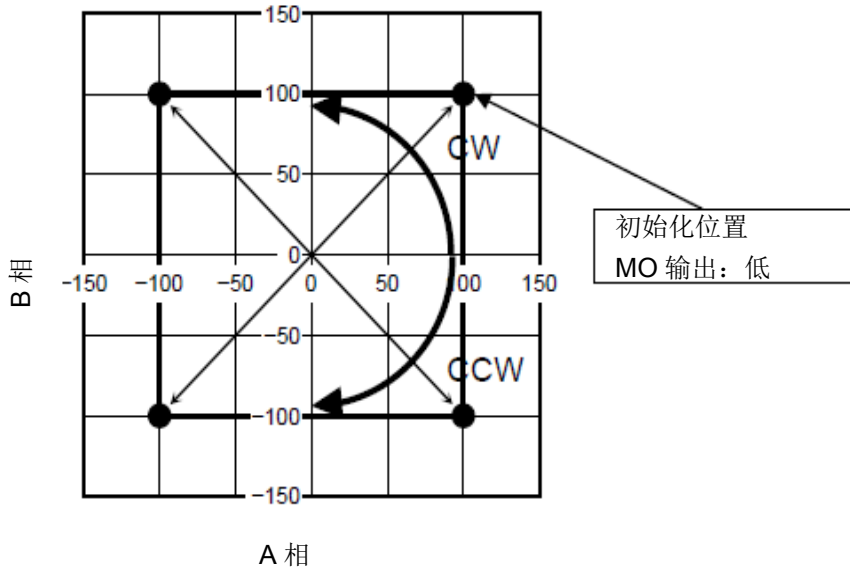
为了便于说明, 可能简化时序图。



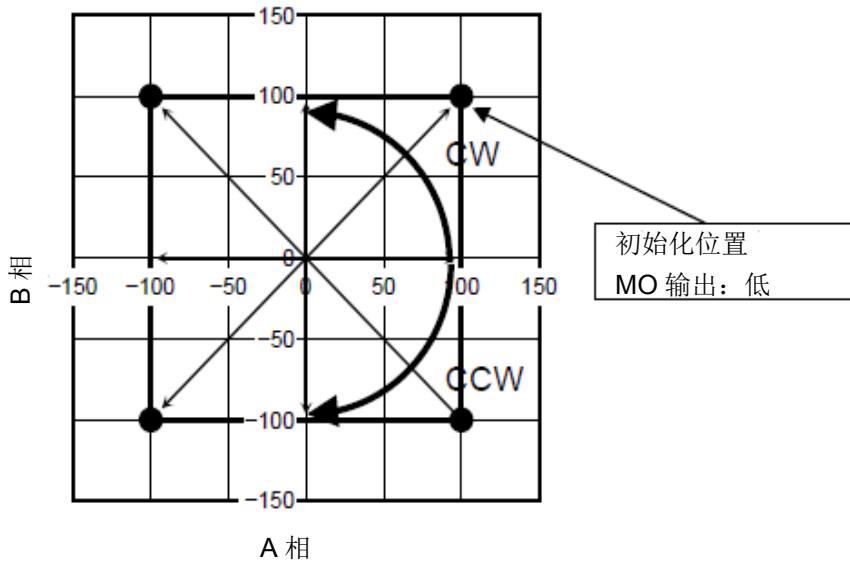
时序表所示MO输出应为MO引脚拔出时的输出值。

相序

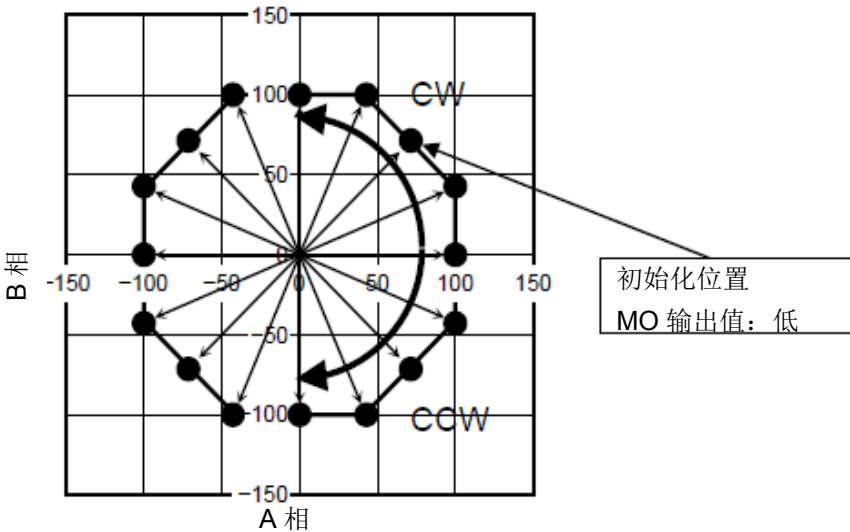
整步分辨率



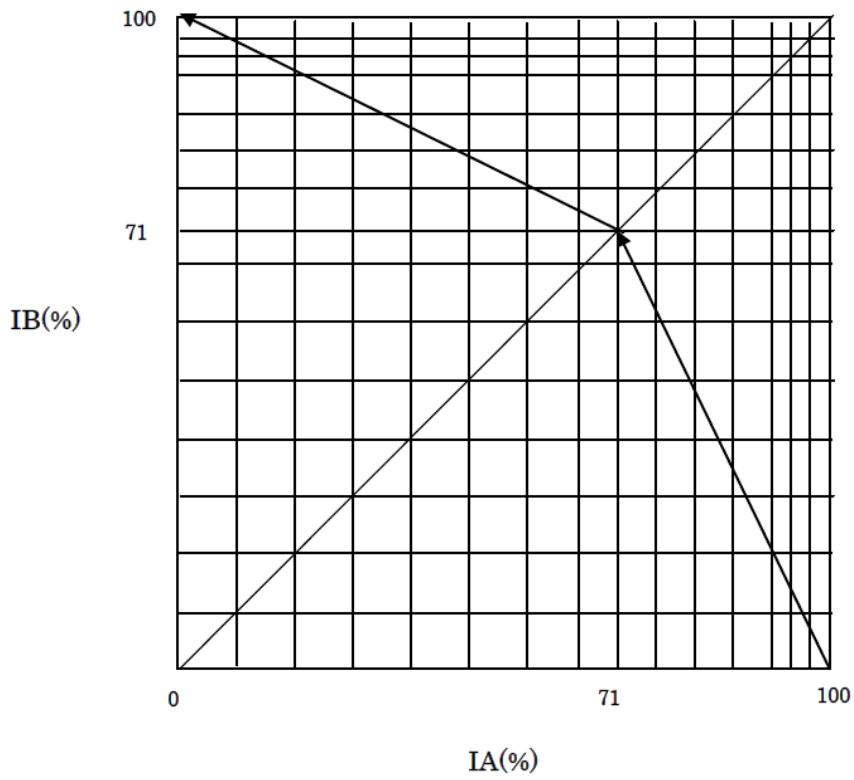
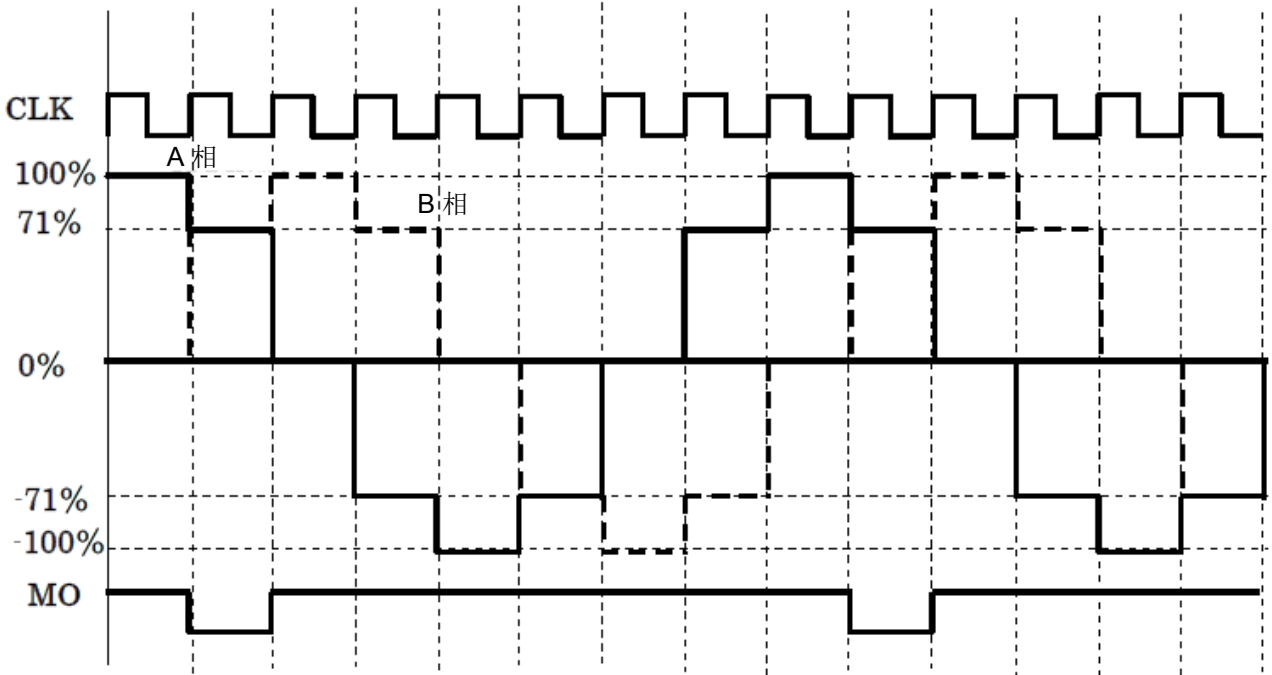
半步分辨率



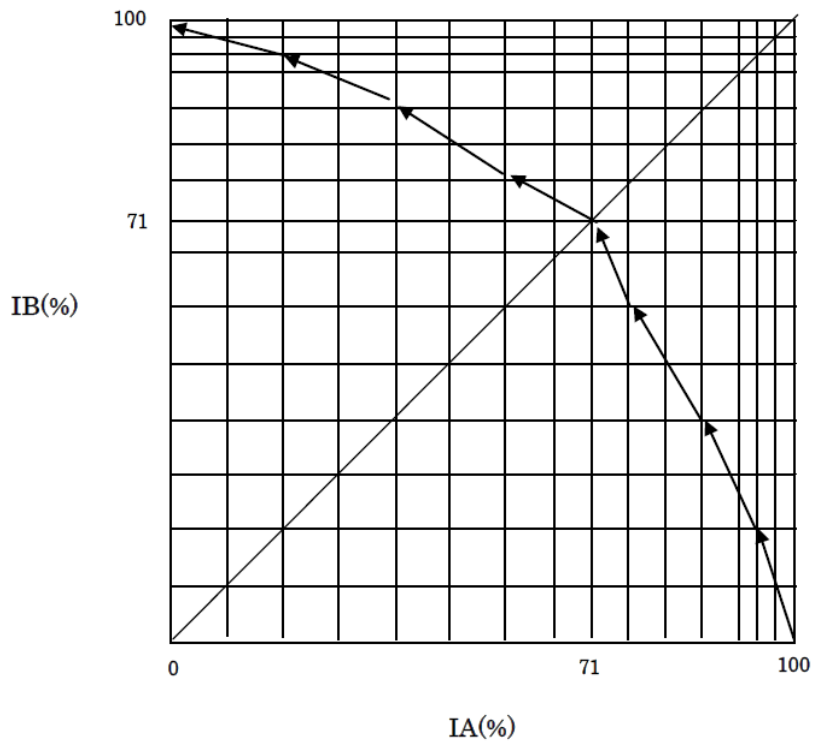
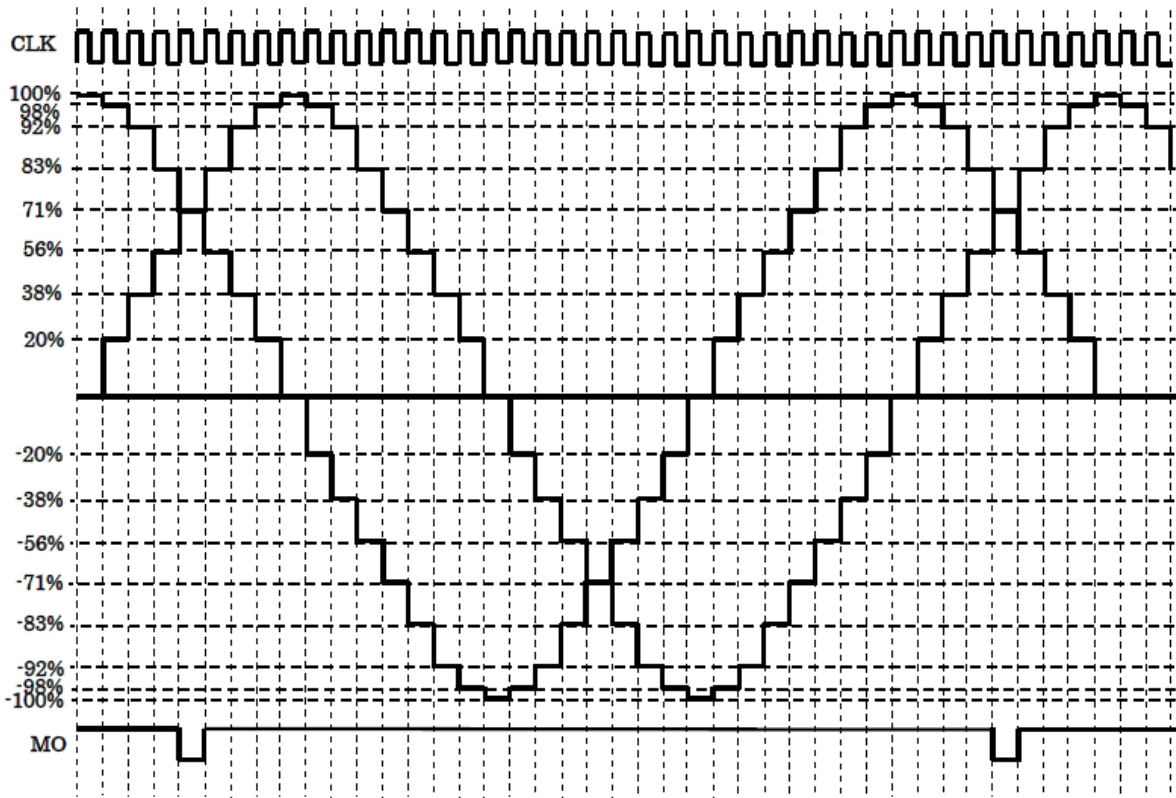
四分之一步分辨率



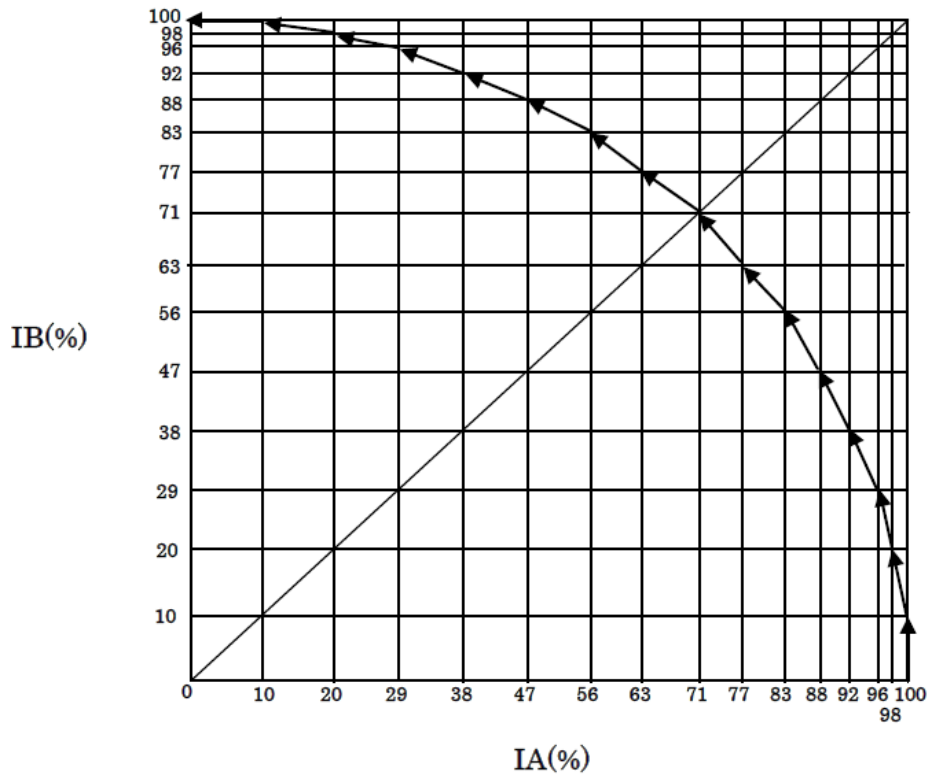
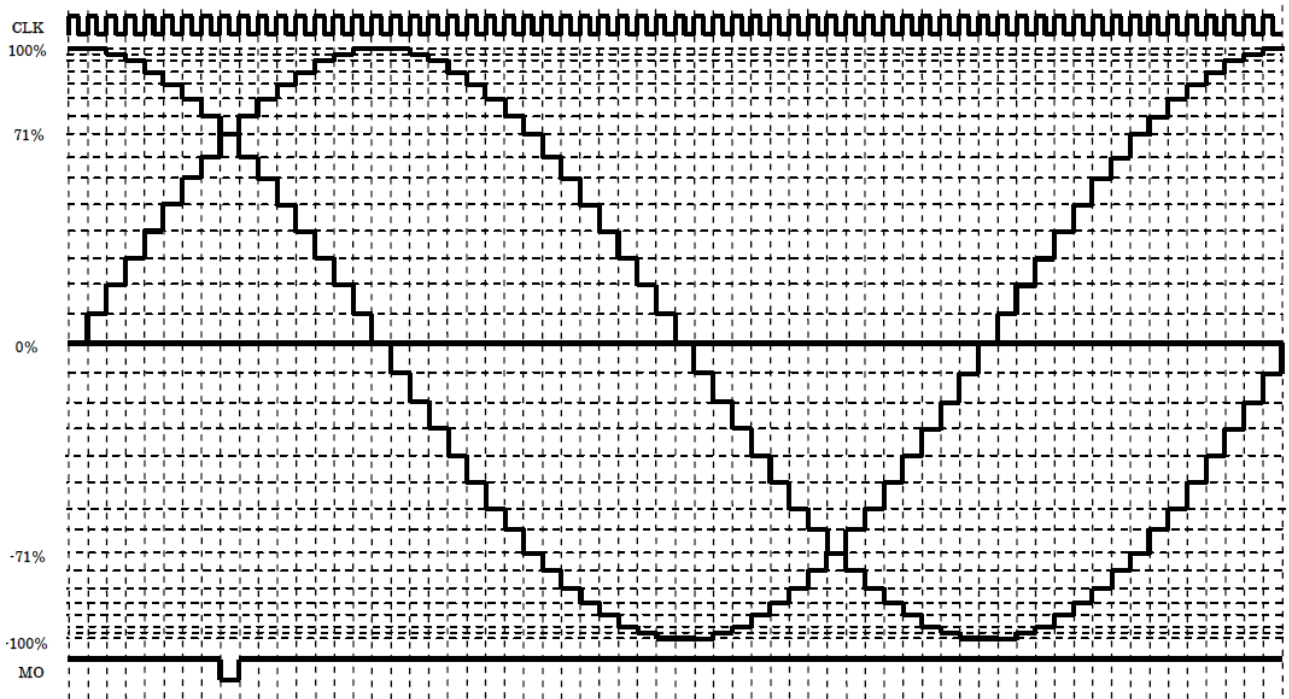
半步分辨率 (b)



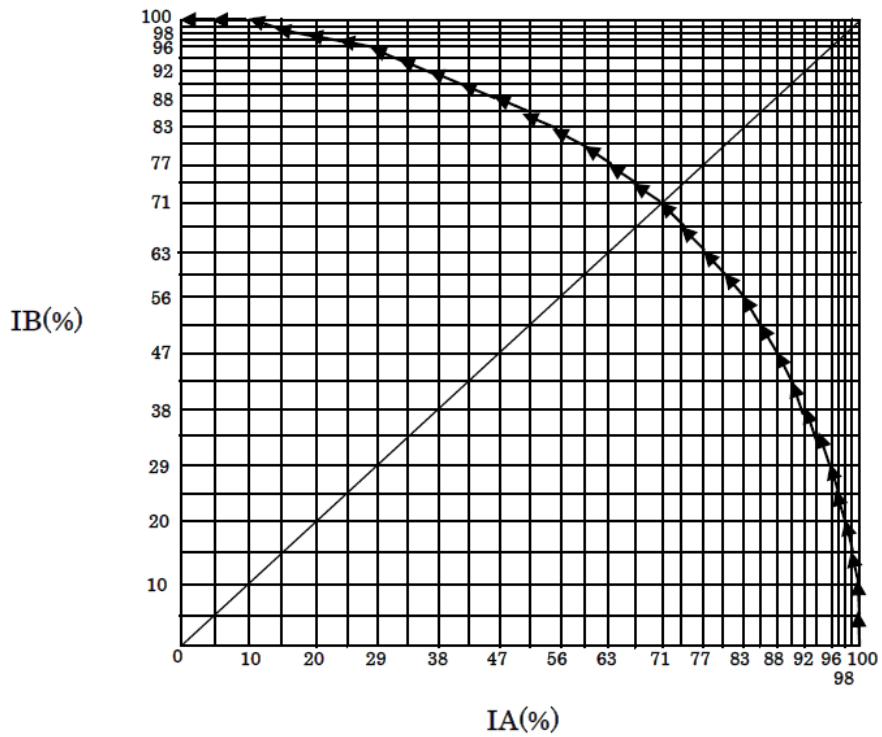
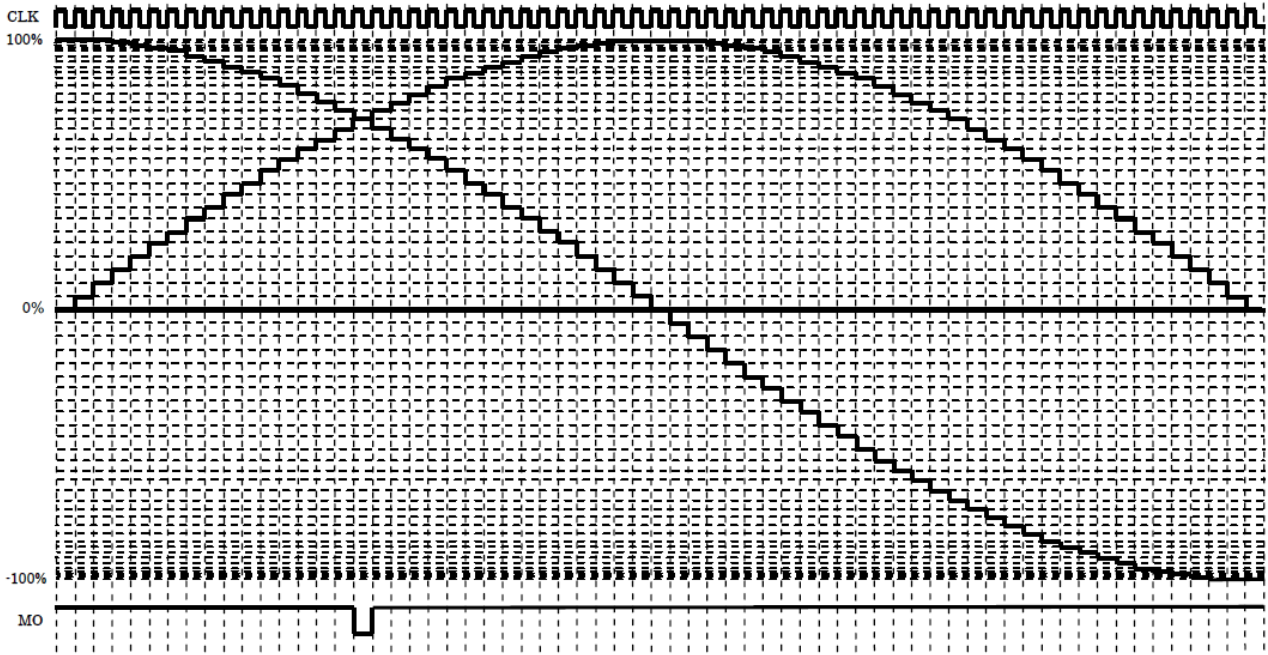
1/8 步分辨率



1/16 步分辨率

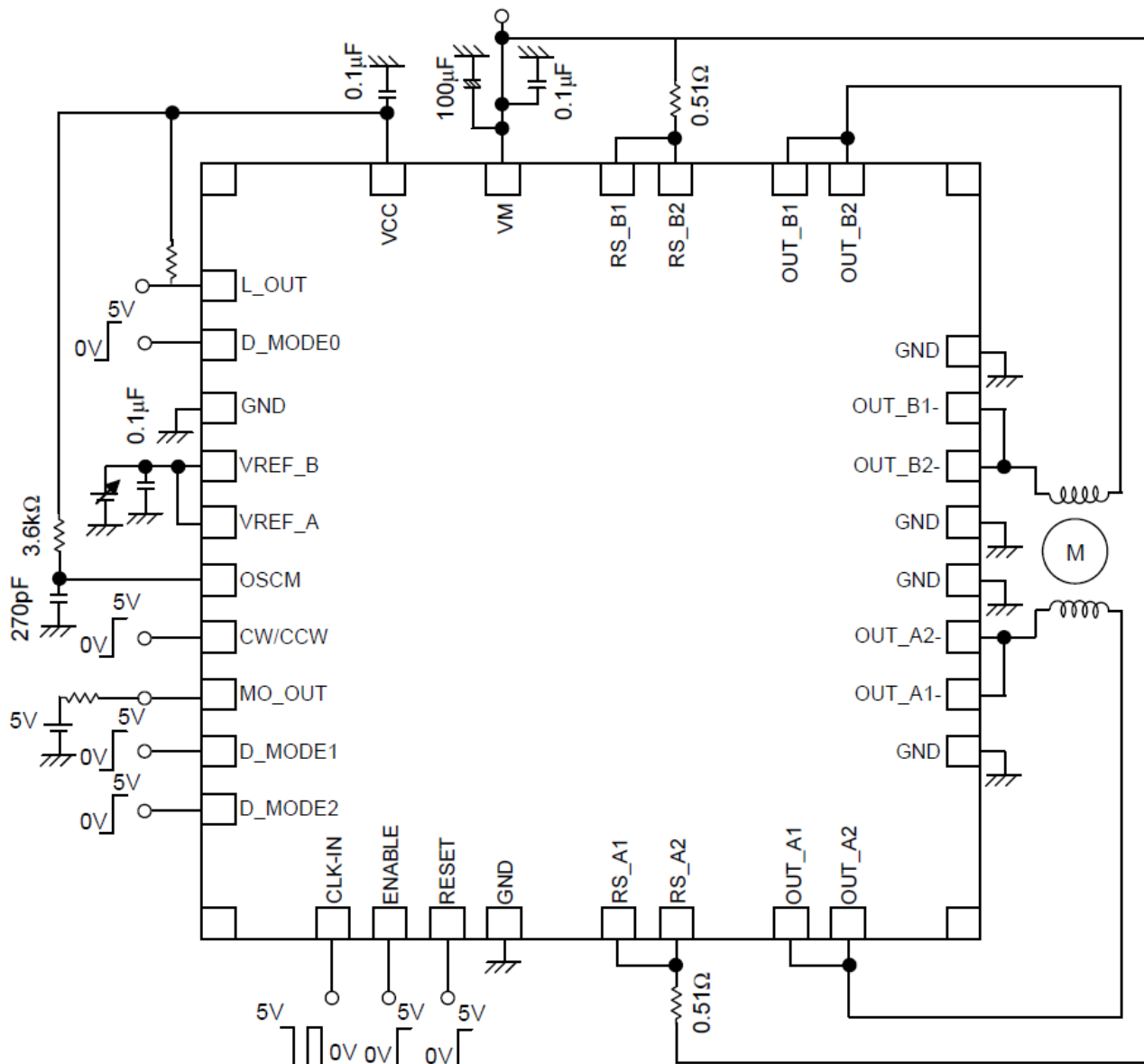


1/32 步分辨率



应用电路举例

下图所示数值为典型值。关于输出条件，请参考工作范围。



注：必要时，建议增加电容器。GND线必须尽量变成一点。

应用电路示例仅供参考，在大规模生产设计前应进行充分评估。

此外，不允许使用其工业产权。

内容注意事项

方块图

为了便于说明，可能忽略或简化部分功能块，电路或常数。

等效电路

为了便于说明，可能简化等效电路图或忽略其中的一部分。

时序图

为了便于说明，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。

测试电路

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搬运注意事项

- (1) 半导体器件绝对最大额定值应为在任何情况下都不得超过的一组额定值（即使是暂时瞬间超过也不例外）。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) 使用适当电源熔断器确保在发生过流和/或IC故障的情况下大电流不会连续流入系统。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) 如果您的设计包含电感负荷（比如马达线圈），应考虑设计保护电路，防止设备因通电时产生的侵入电流或断电时的反电动势导致的负电流而发生故障。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) 不得将设备插入错误方向或以不正确的方式插入。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) 外部元器件（比如输入装置和负反馈电容器）以及负荷元器件（比如音响），功率放大器和稳压器等设备的选用应慎重。
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搬运要点

过流检测电路

过流检测电路（一般称为限流器电路）不一定会在任何情况下保护IC。如果过流检测电路的运行对过流不利，应立即清除过流状态。

超过绝对最大额定电流值可能会导致过流检测电路不能正常工作或IC在运行之前发生故障，具体取决于设备使用方法和应用条件。此外，视使用方法及使用条件而定，若在工作后过流继续长时间流过，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（T_J）。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.**