

译文

TB67H400A

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：“TB67H400A” 2013-11-20

翻译日:2014-09-05

TOSHIBA CORPORATION
Semiconductor & Storage Products Company

TOSHIBA BiCD 单晶硅集成电路

TB67H400AFG, TB67H400AFTG, TB67H400AFNG TB67H400AHG, TB67H400ANG

PWM 斩波-型有刷DC马达驱动器

TB67H400A为一款斩波-型有刷DC马达驱动器。

TB67H400A为可控制两个有刷DC马达的双通道H-SW驱动器。此外，输出部分的并行控制功能(大模式)为内置，也可在单通道强电流驱动器使用。TB67H400A系列产品采用 BiCD 技术，额定为50V,4.0A(2ch)/8.0A(1ch)。

特点

- 采用 BiCD 技术的单片马达驱动器。
- 能控制两台有刷DC马达。
- 2个驱动模式(PWM控制恒流/直接PWM)。
- 4个工作模式 (顺时针/逆时针/制动/停止(关闭))
- 低导通-电阻输出端 (高侧+低侧:0.49Ω(标准))
- 高电压与电流 (规格见最大绝对额定值与工作范围。)
- 内置误差检测电路(过热关机(TSD), 过流检测(ISD), 与上电从启 (POR))。
- 内置调节器允许TB67H400A采用单个VM电源工作。
- 可通过外部元件定制PWM(内部斩波)频率。
- 多封装产品线

TB67H400AFG: HSOP28-P-0450-0.80

TB67H400AFTG: P-WQFN48-0707-0.50-003

TB67H400AFNG: HTSSOP48-P-300-0.50

TB67H400AHG: HZIP25-P-1.00F

TB67H400ANG: P-SDIP24-0723-1.78-001

注：请在使用期间注意热工况。

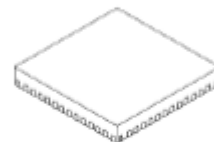
FG



HSOP28-P-0450-0.80

重量: 0.79g (典型值)

FTG



P-WQFN48-0707-0.50-003

重量0.10g (典型值)

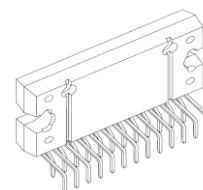
FNG



HTSSOP48-P-300-0.50

重量0.21g (典型值)

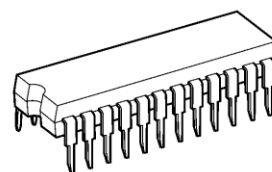
AHG



HZIP25-P-1.00F

重量 7.6g (典型值)

ANG

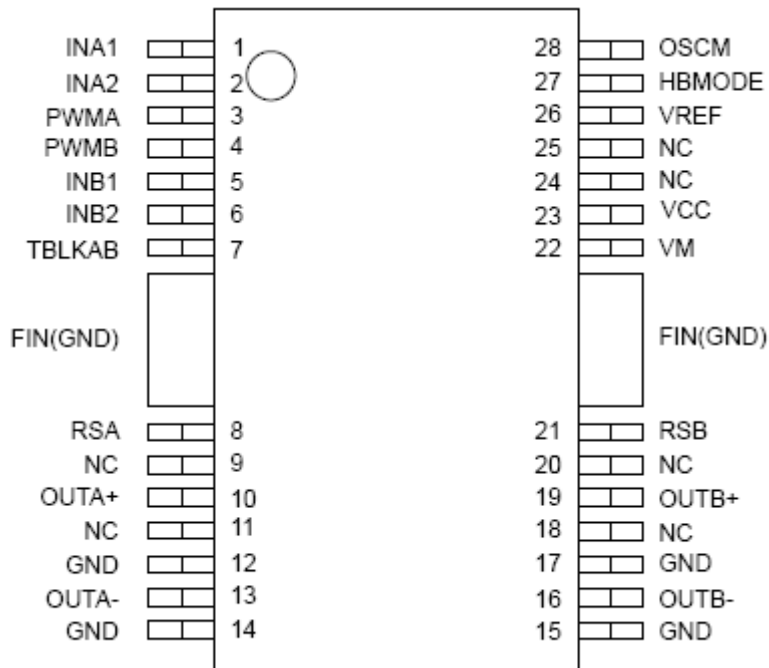


P-SDIP24-0723-1.78-001

重量 1.3g (典型值)

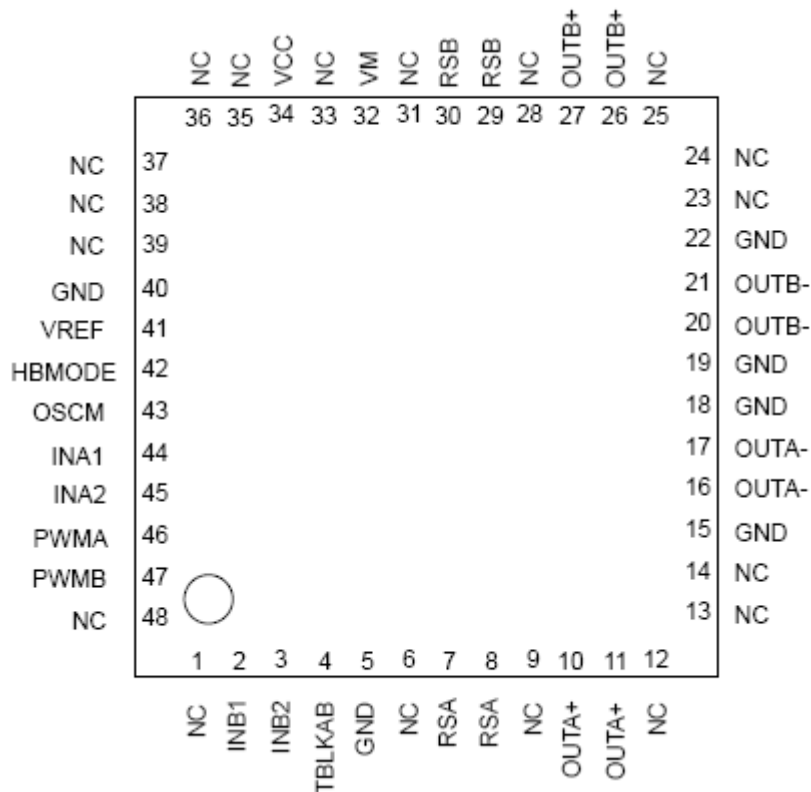
引脚分配(TB67H400A)

AFG (顶视图)



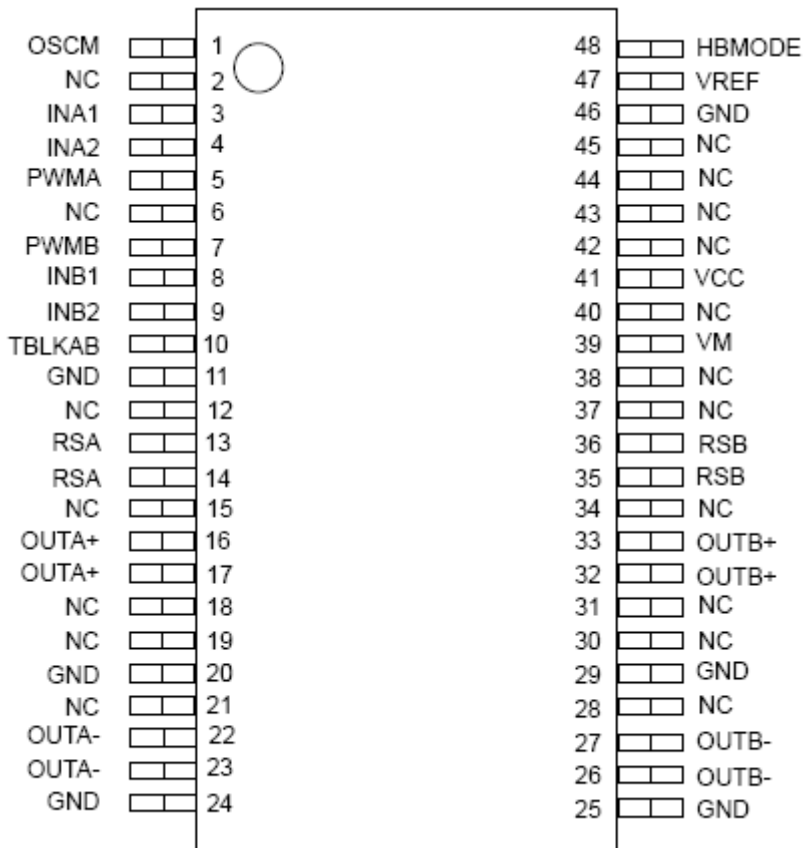
注：使用HSOP封装时，请将FIN（GND）连接至PCB的地。

AFTG (顶视图)



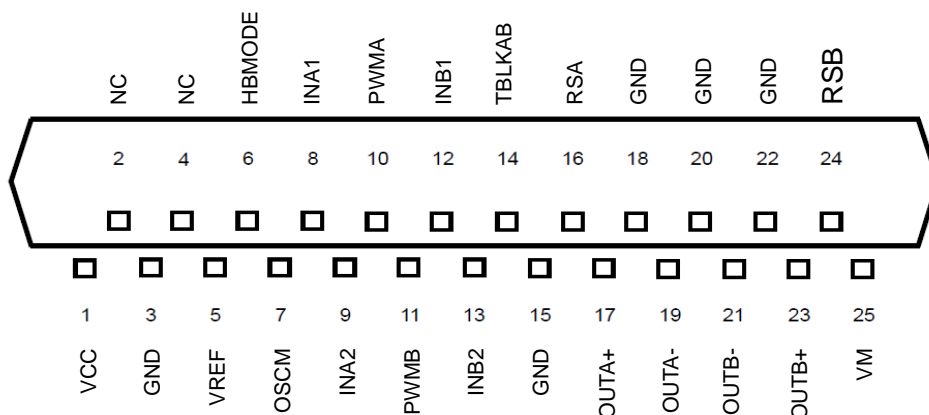
注：使用QFN封装时，请将角极板与外露极板连接至PCB的地。

AFNG (顶视图)

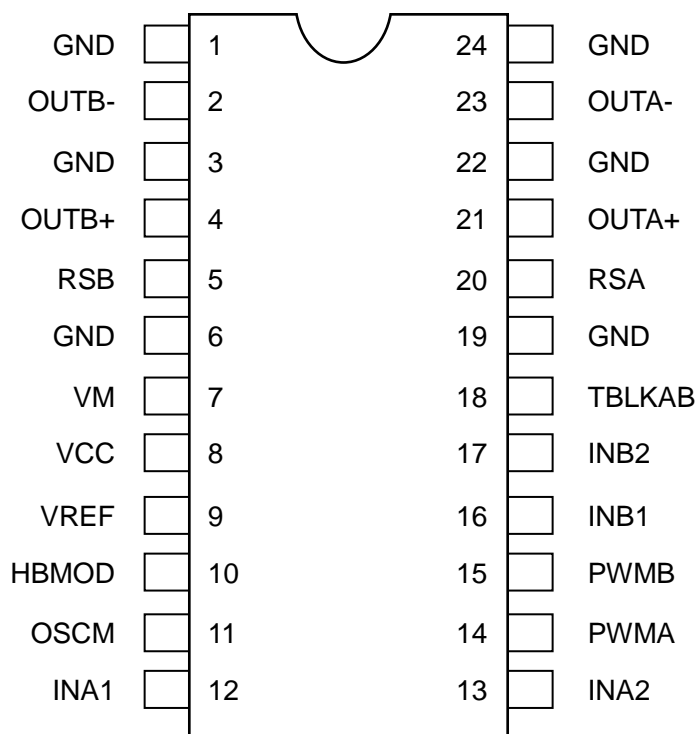


注：使用HTSSOP封装时，请将外露极板连接至PCB的地。

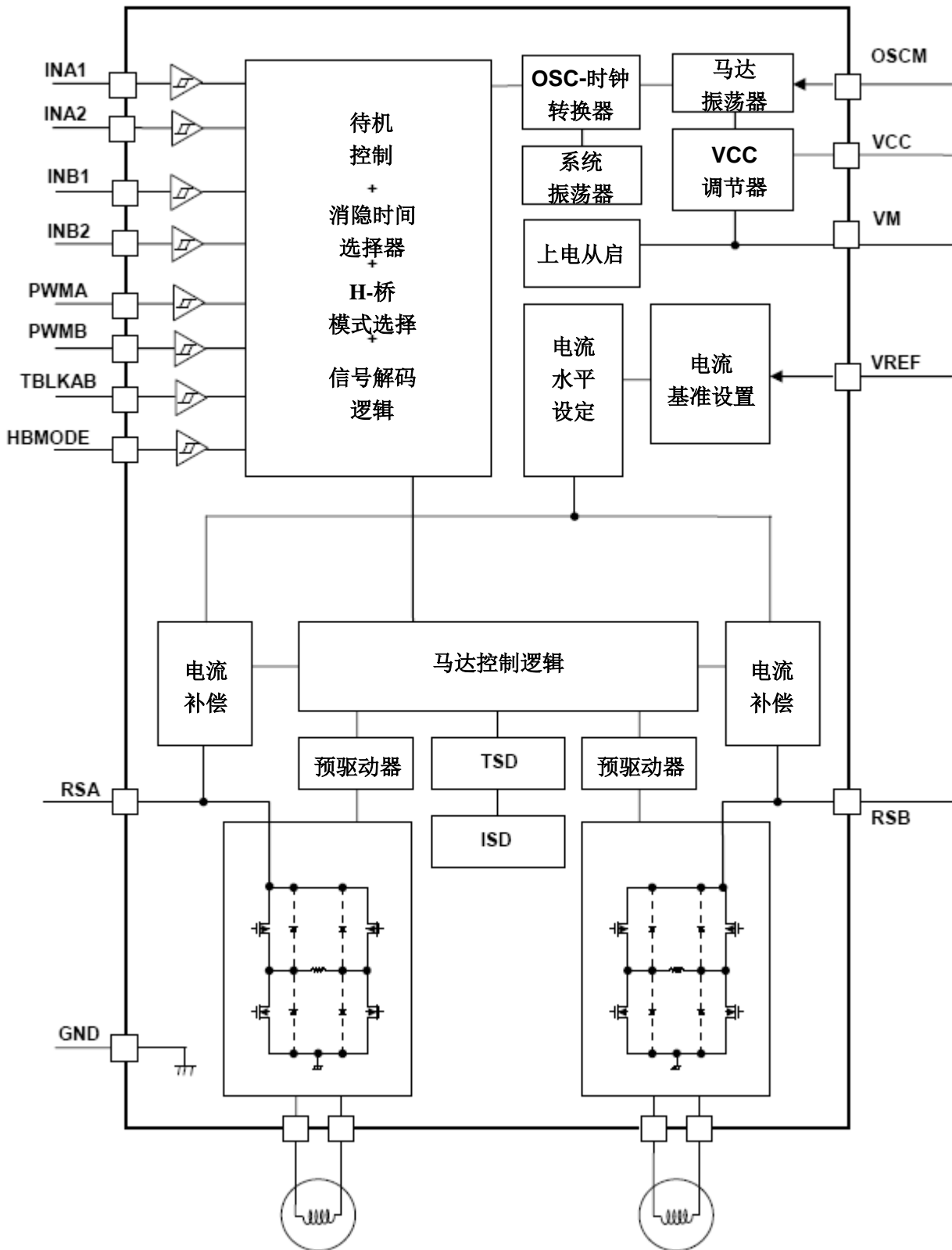
AHG (顶视图)



ANG (顶视图)



TB67H400A 方块图



* 请注意：为了便于说明，可能会省略或简化方块图的功能框或常数。

注:

TB67H400A的所有地线必须接触PCM面罩内的焊料。且必须与单点连接。同时，GND方式应考虑足够的散热。

应注意输出布局，VM 与 GND线迹，以免输出引脚间或电源或地线短路。一旦发生这样的短路，该装置可能遭到永久性损坏。

而且，电源引脚（VM，RS，OUT，GND）可能有特别强的电流流过，装置的模式设计与启用还应格外小心。如果这些引脚接线不正确，可能发生误动作或招致装置毁坏。

逻辑输入引脚也必须正确接线。否则该装置可能因流过IC的电流超过规定的电流而损坏。

引脚功能

TB67H400AFG (HSOP28)

引脚编号1-28

引脚编号	引脚名称	功能
1	INA1	桥 A 工作模式设置引脚 1
2	INA2	桥 A 工作模式设置引脚 2
3	PWMA	桥 A 短路制动输入
4	PWMB	桥 B 短路制动输入
5	INB1	桥 B 工作模式设置引脚 1
6	INB2	桥 B 工作模式设置引脚 2
7	TBLKAB	桥 A 与 B 数字 tBLK 设置
8	RSA	桥 A 感应输出
9	NC	未连接
10	OUTA+	桥 A + 输出
11	NC	未连接
12	GND	GND 引脚
13	OUTA-	桥 A - 输出
14	GND	GND 引脚
15	GND	GND 引脚
16	OUTB-	桥 B - 输出
17	GND	GND 引脚
18	NC	未连接
19	OUTB+	桥 B + 输出
20	NC	未连接
21	RSB	桥 B 感应输出
22	VM	马达电压电源
23	VCC	内部调节器电压监控器
24	NC	未连接
25	NC	未连接
26	VREF	桥 A 与 B 定制电流
27	HBMODE	H-桥工作模式设置
28	OSCM	振荡器频率设置引脚

• 请勿将任何模式连接至NC引脚。

引脚说明

TB67H400AFTG (QFN48)

引脚编号1-28

引脚编号	引脚名称	功能
1	NC	未连接
2	INB1	桥 B 工作模式设置引脚 1
3	INB2	桥 B 工作模式设置引脚 2
4	TBLKAB	桥 A 与 B 数字 tBLK 设置
5	GND	GND 引脚
6	NC	未连接
7	RSA(*)	桥 A 感应输出
8	RSA(*)	桥 A 感应输出
9	NC	未连接
10	OUTA+(*)	桥 A + 输出
11	OUTA+(*)	桥 A + 输出
12	NC	未连接
13	NC	未连接
14	NC	未连接
15	GND	GND 引脚
16	OUTA-(*)	桥 A - 输出
17	OUTA-(*)	桥 A - 输出
18	GND	GND 引脚
19	GND	GND 引脚
20	OUTB-(*)	桥 B - 输出
21	OUTB-(*)	桥 B - 输出
22	GND	GND 引脚
23	NC	未连接
24	NC	未连接
25	NC	未连接
26	OUTB+(*)	桥 B + 输出
27	OUTB+(*)	桥 B + 输出
28	NC	未连接

引脚编号 29-48

引脚编号	引脚名称	功能
29	RSB(*)	桥 B 感应输出
30	RSB(*)	桥 B 感应输出
31	NC	未连接
32	VM	马达电压电源
33	NC	未连接
34	VCC	内部调节器电压监控器
35	NC	未连接
36	NC	未连接
37	NC	未连接
38	NC	未连接
39	NC	未连接
40	GND	GND 引脚
41	VREF	桥 A 与 B 定制电流
42	HBMODE	H-桥工作模式设置
43	OSCM	振荡器频率设置引脚
44	INA1	桥 A 工作模式设置引脚 1
45	INA2	桥 A 工作模式设置引脚 2
46	PWMA	桥 A 短路制动输入
47	PWMB	桥 B 短路制动输入
48	NC	未连接

- 请勿将任何模式连接至NC引脚。
- *: 请在装置的最近点将这些同名的引脚连接起来。

引脚说明

TB67H400AFNG (HTSSOP48)

引脚编号1-28

引脚编号	引脚名称	功能
1	OSCM	振荡器频率设置引脚
2	NC	未连接
3	INA1	桥 A 工作模式设置引脚 1
4	INA2	桥 A 工作模式设置引脚 2
5	PWMA	桥 A 短路制动输入
6	NC	未连接
7	PWMB	桥 B 短路制动输入
8	INB1	桥 B 工作模式设置引脚 1
9	INB2	桥 B 工作模式设置引脚 2
10	TBLKAB	桥 A 与 B 数字 tBLK 设置
11	GND	GND 引脚
12	NC	未连接
13	RSA(*)	桥 A 感应输出
14	RSA(*)	桥 A 感应输出
15	NC	未连接
16	OUTA+(*)	桥 A + 输出
17	OUTA+(*)	桥 A + 输出
18	NC	未连接
19	NC	未连接
20	GND	GND 引脚
21	NC	未连接
22	OUTA-(*)	桥 A - 输出
23	OUTA-(*)	桥 A - 输出
24	GND	GND 引脚
25	GND	GND 引脚
26	OUTB-(*)	桥 B - 输出
27	OUTB-(*)	桥 B - 输出
28	NC	未连接

引脚编号29-48

引脚编号	引脚名称	功能
29	GND	GND 引脚
30	NC	未连接
31	NC	未连接
32	OUTB+(*)	桥 B + 输出
33	OUTB+(*)	桥 B + 输出
34	NC	未连接
35	RSB(*)	桥 B 感应输出
36	RSB(*)	桥 B 感应输出
37	NC	未连接
38	NC	未连接
39	VM	马达电压电源
40	NC	未连接
41	VCC	内部调节器电压监控器
42	NC	未连接
43	NC	未连接
44	NC	未连接
45	NC	未连接
46	GND	GND 引脚
47	VREF	桥 A 与 B 定制电流
48	HBMODE	H-桥工作模式设置

- 请勿将任何模式连接至NC引脚。
- *： 请在装置的最近点将这些同名的引脚连接起来。

引脚说明

TB67H400AHG (HZIP25)

引脚编号 1~25

引脚编号	引脚名称	功能
1	VCC	内部调节器电压监控器
2	NC	未连接
3	GND	GND 引脚
4	NC	未连接
5	VREF	桥 A 与 B 定制电流
6	HBMODE	H-桥工作模式设置
7	OSCM	振荡器频率设置引脚
8	INA1	桥 A 工作模式设置引脚 1
9	INA2	桥 A 工作模式设置引脚 2
10	PWMA	桥 A 短路制动输入
11	PWMB	桥 B 短路制动输入
12	INB1	桥 B 工作模式设置引脚 1
13	INB2	桥 B 工作模式设置引脚 2
14	TBLKAB	桥 A 与 B 数字 tBLK 设置
15	GND	GND 引脚
16	RSA	桥 A 感应输出
17	OUTA+	桥 A + 输出
18	GND	GND 引脚
19	OUTA-	桥 A - 输出
20	GND	GND 引脚
21	OUTB-	桥 B - 输出
22	GND	GND 引脚
23	OUTB+	桥 B + 输出
24	RSB	桥 B 感应输出
25	VM	马达电压电源

·请勿将任何模式连接至 NC 引脚。

引脚说明

TB67H400ANG (SDIP24)

引脚编号 1~24

端子番号	端子名称	機能
1	GND	GND 引脚
2	OUTB-	桥 B - 输出
3	GND	GND 引脚
4	OUTB+	桥 B + 输出
5	RSB	桥 B 感应输出
6	GND	GND 引脚
7	VM	马达电压电源
8	VCC	内部调节器电压监控器
9	VREF	桥 A 与 B 定制电流
10	HBMODE	H-桥工作模式设置
11	OSCM	振荡器频率设置引脚
12	INA1	桥 A 工作模式设置引脚 1
13	INA2	桥 A 工作模式设置引脚 2
14	PWMA	桥 A 短路制动输入
15	PWMB	桥 B 短路制动输入
16	INB1	桥 B 工作模式设置引脚 1
17	INB2	桥 B 工作模式设置引脚 2
18	TBLKAB	桥 A 与 B 数字 tBLK 设置
19	GND	GND 引脚
20	RSA	桥 A 感应输出
21	OUTA+	桥 A + 输出
22	GND	GND 引脚
23	OUTA-	桥 A - 输出
24	GND	GND 引脚

等效电路(TB67H400A)

引脚名称	输入/输出信号	等效电路
INA1 INA2 PWMA INB1 INB2 PWMB TBLKAB HBMODE	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)	
VCC VREF	VCC 调节器规格 4.75V(最小值)~5.0V(典型值)~5.25V(最大值) VREF 电压范围 0V~4.0V	
OSCM	OSCM 设置频率 0.64MHz(最小值)~1.12MHz(典型值)~2.4MHz(最大值)	
OUTA+ OUTA- OUTB+ OUTB- RSA RSB	VM 操作范围 10V(最小值)~47V(最大值) OUTPUT 引脚电压范围 10V(最小值)~47V(最大值)	

请注意为了便于说明，可能省略或简化等效输入电路中的功能框或常数。

功能 模式 (有刷 DC 马达 模式)

逻辑输入 功能表

(1) INA1, INA2

这些引脚设置桥 A 的驱动模式

	PWMA	INA1	INA2	OUTA+	OUTA-	功能
输入	L	L	L	关(Hi-Z)	关(Hi-Z)	待机模式 (*)
	H					STOP(OFF)
	L	L	H	L	L	短路制动
	H					CCW(逆时针)
	L	H	L	L	L	短路制动
	H					CW(顺时针)
	L	H	H	L	L	短路制动
	H					

(2) INB1, INB2

这些引脚设置桥 B 的驱动模式

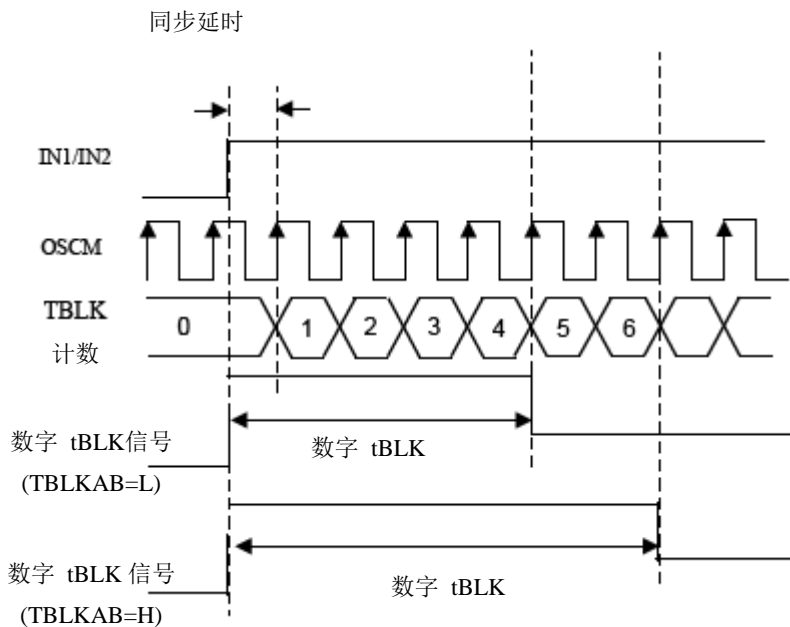
	PWMA	INA1	INA2	OUTB+	OUTB-	功能
输入	L	L	L	关 (Hi-Z)	关 (Hi-Z)	待机模式 (*)
	H					停止(关)
	L	L	H	L	L	短路制动
	H					CCW(逆时针)
	L	H	L	L	L	短路制动
	H					CW(顺时针)
	L	H	H	L	L	短路制动
	H					

*注：在所有6个逻辑输入引脚（INA1,INA2,PWMA,INB1,INB2,PWMB）均设置到低电平时，待机模式才被启用。如果6个引脚中的任何一个设置到高电平，待机模式则被取消。

(3) TBLKAB

该引脚设置噪音抑制时间。

TBLKAB	TBLK 噪音抑制时间
L	数字 tBLK = fOSCM×4clk
H	数字 tBLK = fOSCM×6clk



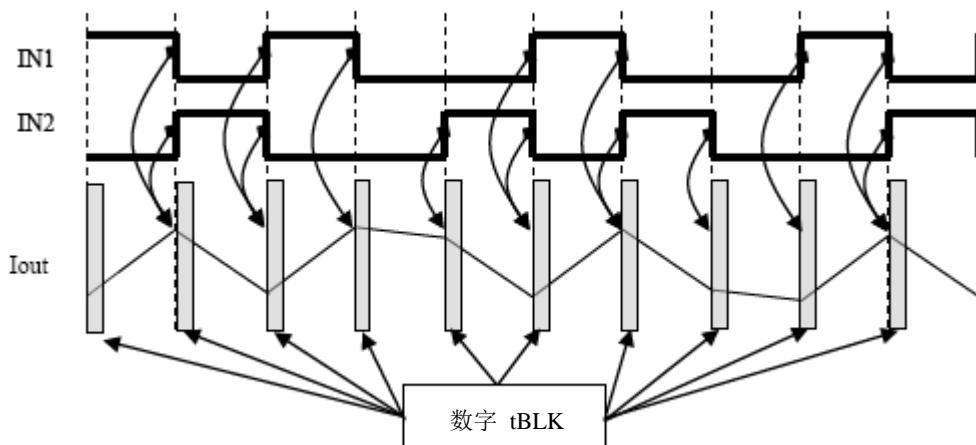
注意为了便于说明，可能省略或简化时序图或常数。

当H-桥与DC马达一起使用时，数字 tBLK用于避免充电驱动模式中发生的可变电阻恢复电流的出错判断。该数字 tBLK时间可采用 TBLKAB 引脚进行控制。

通过设置数字 tBLK，可能获得PWM控制与恒定电流控制，但正当数字 tBLK处于活动状态时，马达电流将上升到预定电流电平（NF）之上。

除数字 tBLK外，由IC的内部常数设立的模拟 tBLK(400ns 典型值)也被激活。

●有刷 DC马达的数字 tBLK 时序



在恒流斩波的每个充电期开始，以及在任何一个INA1/A2/B1/B2关断之时，数字 tBLK即插入。

为了便于说明，可能会简化时序图。

(4) HBMODE

该引脚设置H-桥工作模式。

引脚编号	功能	输入	设置
HBMODE	H-桥 工作 设置	低	小模式
		高	大模式

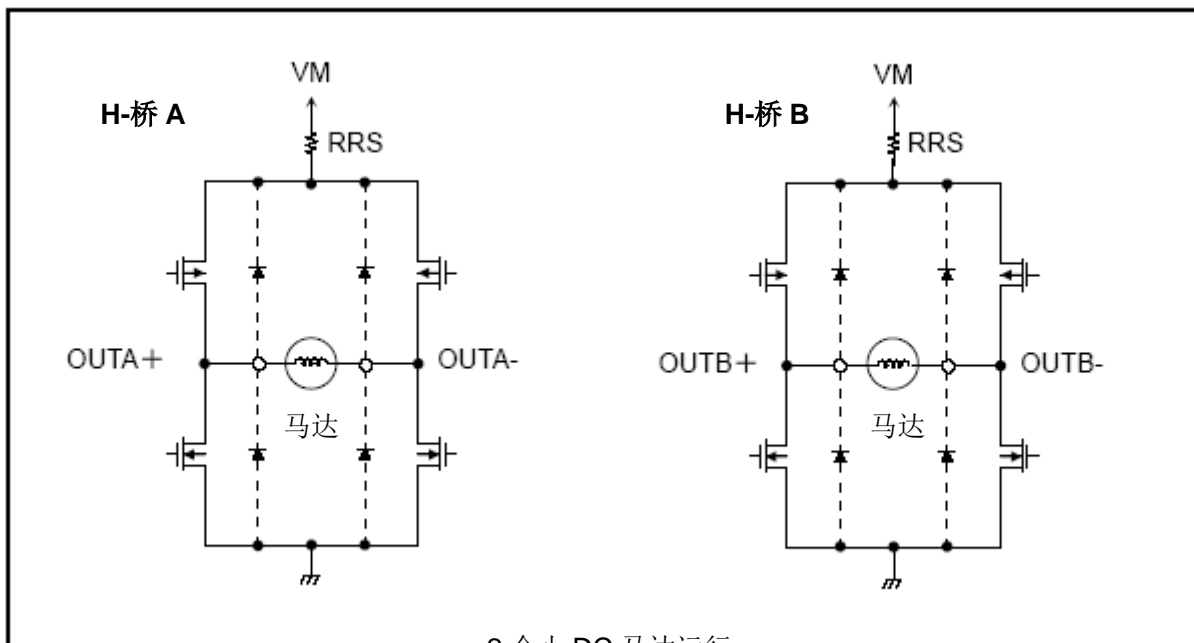
注：使用大模式时，请查明 A 通道与 B 通道之间的阻抗是否平衡。同时还应确保输出引脚（OUTA+ 与 OUTA-，OUTB+ 与 OUTB-），RS 引脚（RSA 与 RSB）彼此通连。

注：请采用PCB将HBMODE设置至低或高。（工作期间勿改变逻辑输入电平。）

注：在HB_MODE 引脚设置到高电平时，马达控制将由 Ach 输入(INA1,INA2,PWMA)来控制。Bch 输入将无效。（在以大模式使用TB67H400A时，宜将INB1,INB2,PWMB设置至低电平。）TBLKAB引脚在小/大模式（HBMODE=L/H)下均有效。

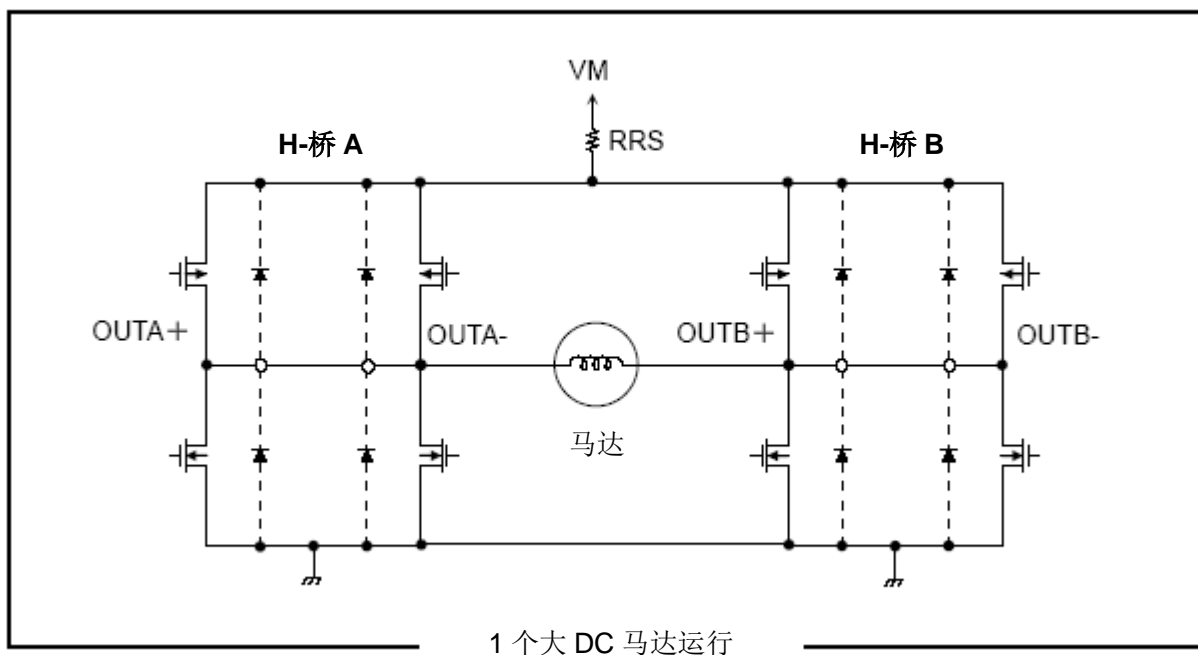
H-桥连接举例

- 2 个小DC马达工作设置举例(HBMODE=L)



2 个小 DC 马达运行

● 1 个大DC马达工作设置举例(HBMODE=H)



注意为了便于说明，可能会省略或简化等效输入电路中的功能框或常数。

DC 小 模式-> H-桥 A 与 B将单独工作（适于两个有刷DC马达工作）

DC 大 模-> H-桥 A 与 B将作为单个H-桥工作。（适于一个有刷DC马达工作）

※HBMODE设置至高电平时，其引脚功能如下。

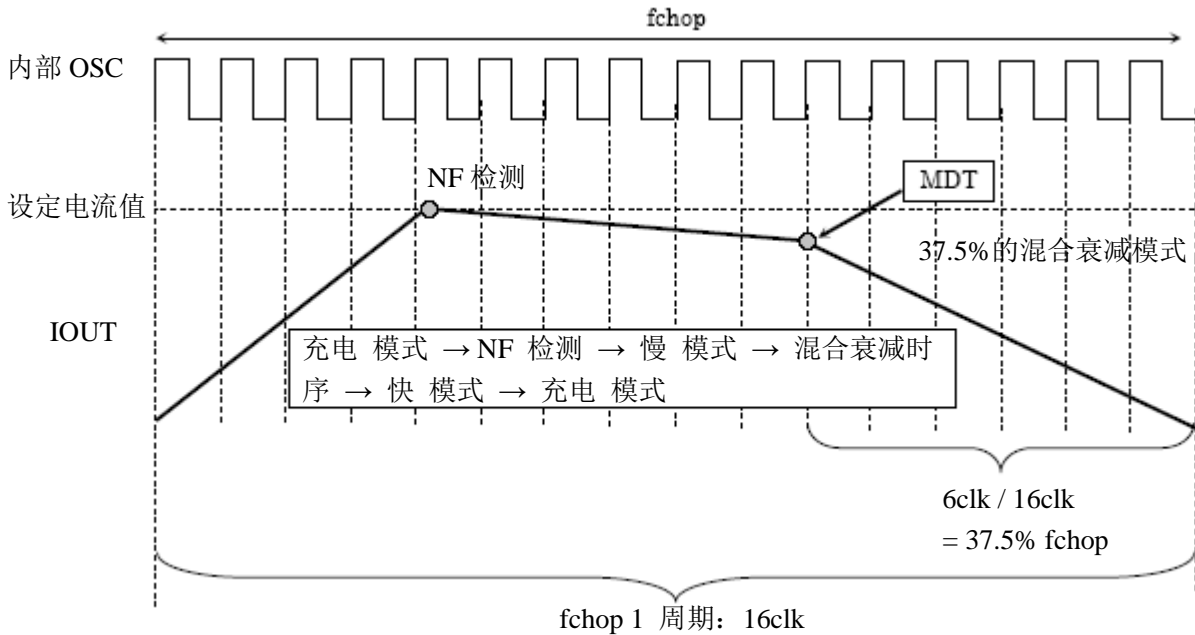
引脚	HBMODE =H(大模式)
INA1	INL1
INA2	INL2
PWMA	PWML
PWMB	不指定（马达将由 INL1,INL2,PWML引脚来控制）
INB1	
INB2	
TBLKAB	TBLKL
RSA	RSL
RSB	
OUTA+	OUTL+
OUTA-	
OUTB+	OUTL-
OUTB-	

注：使用大模式工作时，请连接“RSA 与 RSB”，“OUTA+ 与 OUTA-”，以及“OUTB+ 与 OUTB-”。

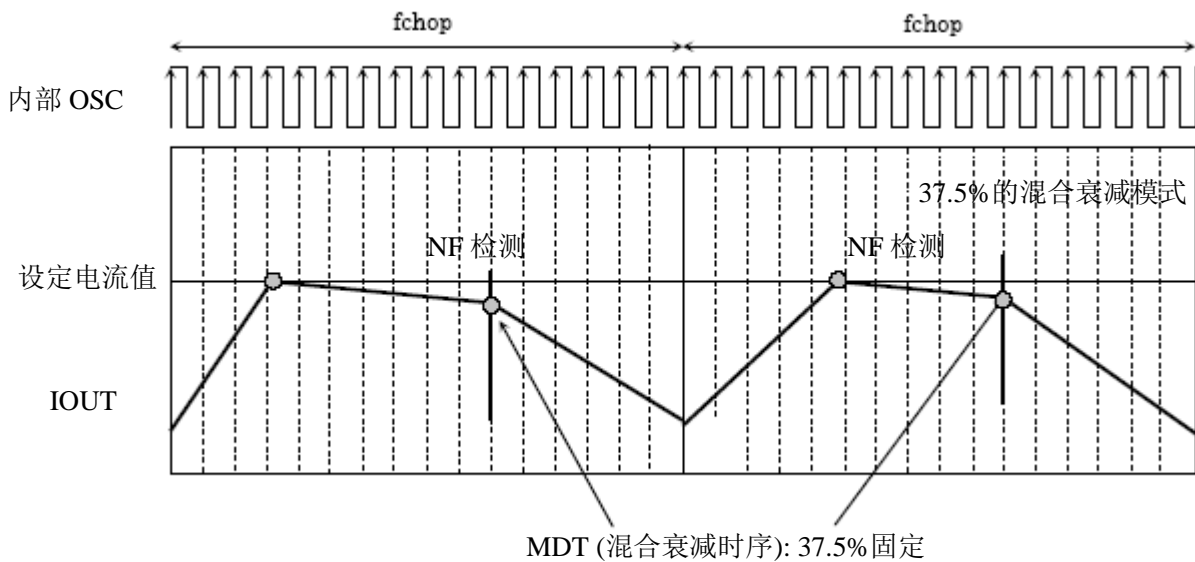
关于马达控制 (恒流控制)

关于混合衰减模式的电流波形以及设置

在恒流控制情况下，决定电流脉动的混合衰减模式的速率固定在37.5%。



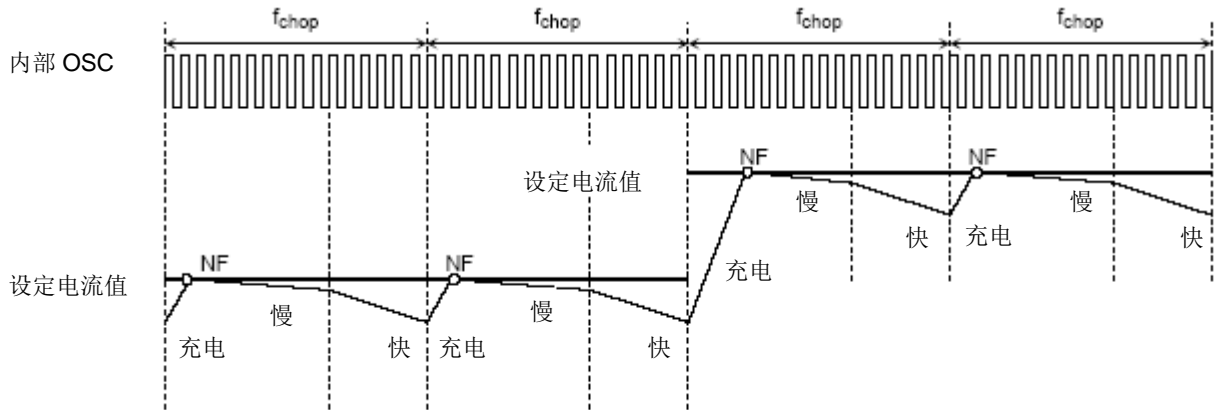
混合衰减模式电流波形



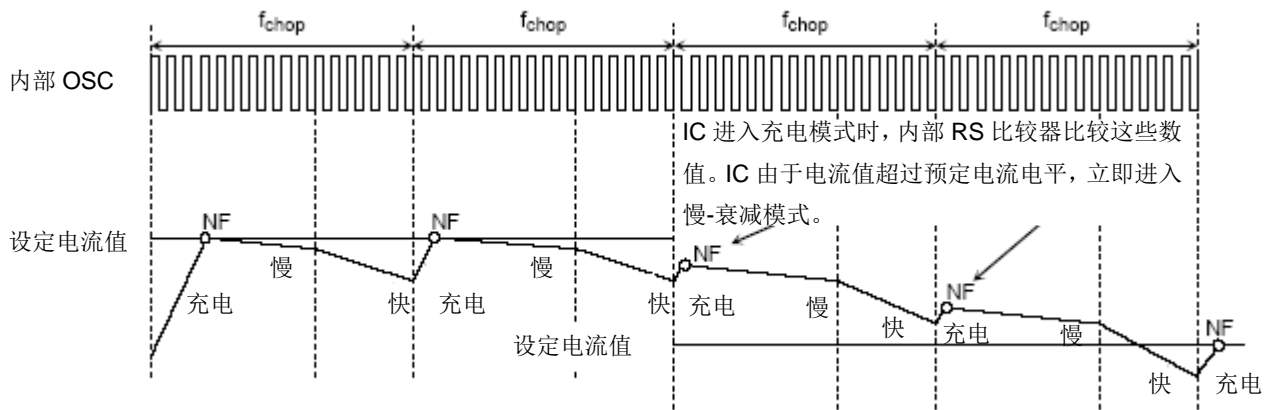
为了便于说明，可能会简化时序图。

● 混合(慢+快)衰减模式的电流波形

- 在电流值增加时(混合衰变点固定在37.5%)



- 在电流值降低时 (混合衰减点固定在37.5%)



充电期随内振荡器时钟启动计数而开始。当输出电流达到预定电流电平时, 内部RS比较器即检测到预定电流电平(NF), 因而, IC进入慢-衰减模式。

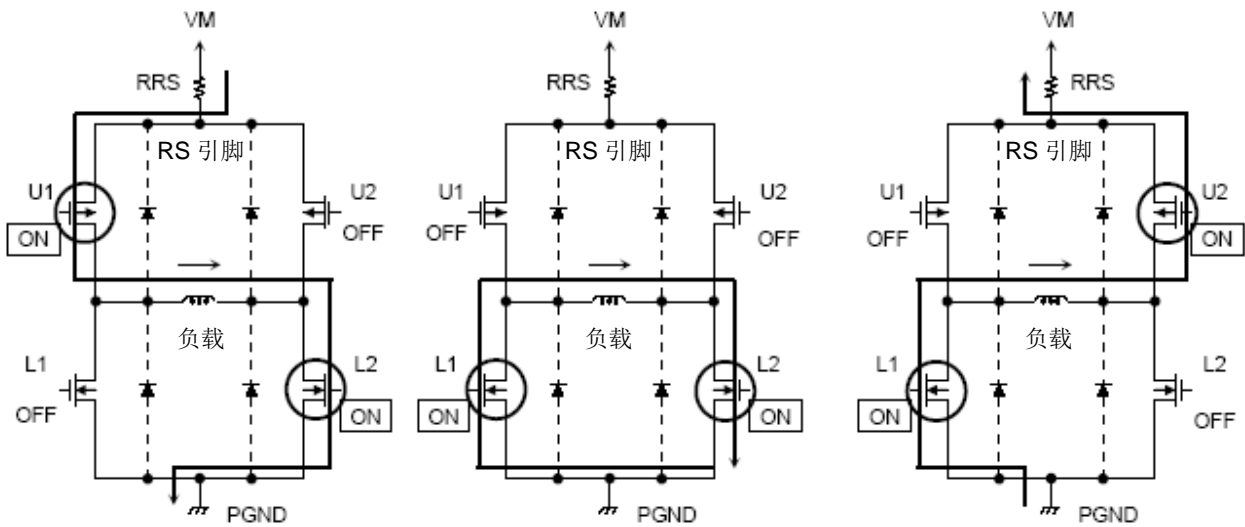
TB67H400A在PWM频率(一个斩波频率)的37.5%点从慢-衰减模式转为快-衰减模式, 并在整个PWM频率周期(在OSCM时钟的第11个时钟的上升沿)保持不变。

当OSCM引脚时钟计数器计数16次时, 快速-衰减模式结束, 同时, 该计数器复位, 使TB67H400A再次进入充电模式。

注: 这些图仅用于示例目的。如果进行更现实的设计, 它们将显示瞬变响应曲线。

为了便于说明, 可能会简化时序图。

输出三极管工作模式



充电模式

慢模式

快模式

A 电流流入马达线圈。

A 电流在马达线圈与本装置的周围循环流动。

马达线圈的电感反馈到电源

输出三极管工作功能

模式	U1	U2	L1	L2
充电	ON	OFF	OFF	ON
慢	OFF	OFF	ON	ON
快	OFF	ON	ON	OFF

注：上表中所示参数为电流按上图所示方向流动时的举例。

对于电流以相反方向流动，参数按下表所示更改。

模式	U1	U2	L1	L2
充电	OFF	ON	ON	OFF
慢	OFF	OFF	ON	ON
快	ON	OFF	OFF	ON

该IC通过上述3个模式将马达电流控制到恒定状态。

为了便于说明，可能会简化等效电路图或忽略其中的一部分。

预定输出电流的计算

对于PWM恒定电流控制，该IC采用由OSCM振荡器产生的时钟。最大输出电流（设置电流值）可通过电流传感电阻器(RRS)与基准电压(Vref)进行设置，具体如下：

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

Vref(增益): Vref 衰变率为1/ 5.0（典型值）

例如：在100%设置的情况下

当Vref = 3.0V，扭矩=100%，RS =0.51Ω时，马达恒流(设定电流值)的计算为： .

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

OSCM振荡频率（斩波基准频率）的计算

OSCM振荡频率(fOSCM)与斩波频率(fchop)的近似值可由以下表达式计算出。

$$f_{OSCM} = 1 / [0.56 \times \{C_x(R1 + 500)\}]$$

.....C,R1: OSCM外部部件(C=270pF, R1=5.1kΩ=>大约 fOSCM=1.12MHz(典型值)).

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

.....fOSCM=1.12MHz => fchop =约 70kHz

如果斩波频率上升，电流的脉动将变小，波形再现性将改善。然而IC内部的栅极充电损失上升，发热量加大。

通过降低斩波频率可预期减少发热量，但电流的脉动则可能变大。标准数值约为70 kHz，建议设置到50 ~ 100 kHz的的范围内。

绝对最大额定值 (Ta = 25°C)

特性	符号	额定值	单位	注	
马达电源	VM	50	V	-	
马达输出电压	Vout	50	V	-	
马达输出电流	Iout(S)	4.0	A	(小模式) 注1	
	Iout(L)	8.0	A	(大模式) 注1	
VCC 电压	VCC	6.0	V	外部应用时。	
数字 输入电压	VIN(H)	6.0	V	-	
	VIN(L)	-0.4	V	-	
Vref 输入电压	Vref	GND~4.2	V	-	
功耗	AFTG	PD	1.3	W	注2
	AFNG		1.15		
	AFG		1.15		
	AHG		3.5		
	ANG		1.78		
工作温度	TOPR	-20~85	°C	-	
贮存温度	TSTR	-55~150	°C	-	
接点温度	Tj(max)	150	°C	-	

注 1: 使用时, 请务必考虑生热的问题, 并将70%以下的最大绝对额定值 ($I_{out(S)} \leq 2.8 \text{ A}$, $I_{out(L)} \leq 5.6 \text{ A}$) 作为基准值。工作条件 (比如环境温度或板的条件) 可能限制工作电流。(取决于热力条件。)

注 2: 所述数值未安装于板上。

Ta: 环境温度

Topr: 工作环境温度。

Tj: 工作结温。最高结温由过热关机限制。在120°C或以下温度时使用最高结温(Tj)。在某些热力条件下, 不能使用最大电流。

注意) 最大绝对额定值

半导体装置最大绝对额定值为一组在任何时候都不得超过的额定值。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, 都不应超过最大绝对额定值中任何一个参数值。TB67H400A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。

必须始终采用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(Ta = -20 ~ 85°C)

特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位	注
VM 电源	VM	10	24	47	V	
马达 输出电流	Iout(S)	-	1.5	3.0	A	小模式
	Iout(L)	-	3.0	6.0	A	大模式
逻辑输入电压	VIN(H)	2.0	-	5.5	V	逻辑 [高] 电平
	VIN(L)	GND	-	0.8	V	逻辑 [低] 电平
逻辑输入频率	fLOGIC	-	-	400	kHz	IN1,IN2,PWM
PWM 信号频率	fchop(range)	40	70	150	kHz	
Vref 输入电压	Vref	GND	2.0	4.0	V	

注: 实际最高电流因工作环境 (工作条件, 如工作持续时间, 或受环境温度或板热耗散) 的限制。通过计算工作环境下生成的热量来确定实际的最高电流。

电气规格 1 (Ta=25°C, VM=24V, 除非另有规定)

特性		符号	注	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑输入电压	高	VIN(H)	逻辑输入引脚(注)	2	-	5.5	V
	低	VIN(L)	逻辑输入引脚(注)	0	-	0.8	V
逻辑输入滞后电压		VIN(HYS)	逻辑输入引脚(注)	100	-	300	mV
逻辑输入电流	高	IIN(H)	逻辑输入引脚:3.3V	-	33	-	μA
	低	IIN(L)	逻辑输入引脚:0V	-	-	1	μA
功耗		IM1	输出:开路, 待机模式	-	2	3.5	mA
		IM2	输出:开路, PWM=H IN1,IN2=低	-	3.5	5.5	mA
		IM3	输出:开路	-	5.5	7	mA
输出泄漏电流	高	IOH	VRS=VM=50V, Vout=0V	-	-	1	μA
	低	IOL	VRS=VM=Vout=50V	1	-	-	μA
输出电流通道差动		ΔIout1	桥 A,B 差动	-5	0	5	%
输出电流精度		ΔIout2	Iout=1.5A	-5	0	5	%
RS 引脚电流		IRS	VRS=VM=24V	0	-	10	μA
漏-源 导通-电阻 (高侧 + 低侧)		Ron(H+L)	Tj=25°C, 前向 高侧+低侧 小模式	-	0.49	0.6	Ω

注: VIN(L)定义为试验中的引脚从 0 V 逐渐上升时引起输出 (OUTA+, OUTA-, OUTB+ 与 OUTB-) 变化的VIN电压。VIN(H)定义为引脚从 0 V 逐渐降低时引起输出 (OUTA+, OUTA-, OUTB+ 与 OUTB-) 变化的VIN电压。VIN(H) 与 VIN(L)之差异则定义为VIN(HYS)。

注: 在没有提供VM电压而施加逻辑信号时, 内部电路的设计应避免故障或漏泄电流。但对于自动防故障装置, 请正确控制电源与逻辑信号定时。

电气规范 2 (Ta=25°C, VM=24V, 除非另有规定)

特性	符号	注	最小值	典型值	最大值	单位
Vref 输入电流	Iref	Vref=2.0V	-	0	1	μA
内部调节器电压	VCC	ICC=5.0mA	4.75	5.0	5.25	V
内部调节器电流	ICC	VCC=5.0V	-	2.5	5	mA
Vref增益率	Vref (gain)	Vref=2.0V	1/5.2	1/5.0	1/4.8	—
TSD阈值(注1)	TjTSD	—	145	160	175	°C
VM上电从启电压	VMR	—	7.0	8.0	9.0	V
过电流阈值(注2)	ISD	—	4.1	4.9	5.7	A

注1: 过热关机(TSD)电路

在装置的结温达到TSD阈值时, TSD电路触发; 内部复位电路将输出三极管关闭。一旦TSD电路触发, 该装置将设置到待机模式, 并重接VM电源或设置至待机模式 (INA1,INA2,INB1,INB2,PWMA,PWMB=全部低)进行清除。该TSD电路为检测热力故障的备用功能, 不建议主动采用。

注2: 过流关机(ISD)电路

在输出电流达到阈值时, ISD电路触发; 内部复位电路于是将输出三极管关闭。一旦ISD电路触发, 该装置将设置到待机模式, 并重接VM电源或设置至待机模式 (INA1,INA2,INB1,INB2,PWMA,PWMB=全部低)进行清除。

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, TB67H400A或其它部件有无因马达反电动势而损坏或失灵之风险。

过流关机 (ISD) 和 过热关机 (TSD) 注意事项

- 过流关机 (ISD) 与过热关机 (TSD) 电路仅用于对输出短路之类的不正常状况提供临时防护, 它们不必保证整个IC的安全。
- 如果该装置的使用超出规定的工作范围, 这些电路则不可能正确工作; 并且装置可能会因输出短路而损坏。
- 该ISD电路仅用于提供对输出短路的临时防护。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。

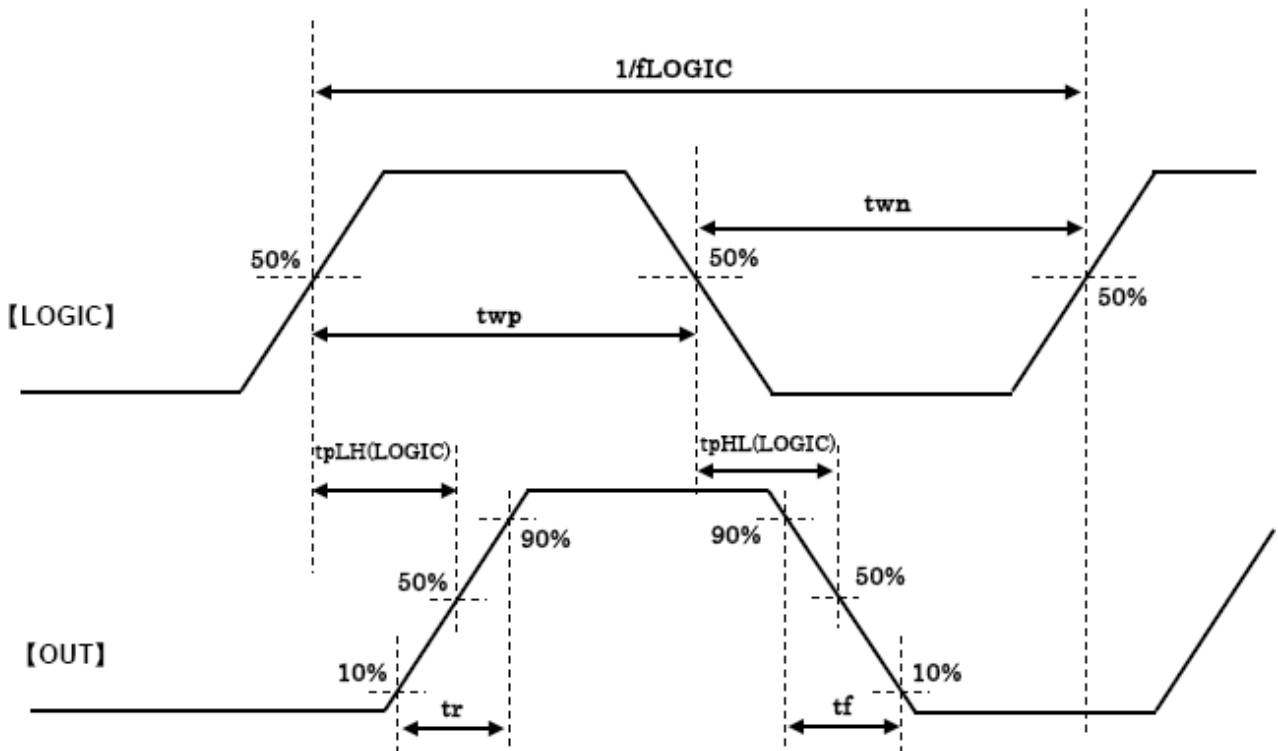
IC安装

请勿以不正确或错误的定向插入装置, 否则会引起该装置的击穿, 损坏与/或劣化。

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

特性	符号	注	最小值	典型值	最大值	单位
最小相位脉冲宽度	fLOGIC(min)	—	100	-	-	ns
	twp	—	50	-	-	
	twm	—	50	-	-	
输出三极管开关特性	tr	—	30	80	130	ns
	tf	—	40	90	140	
	tpLH(LOGIC)	IN1, IN2,PWM-OUT	250	-	1200	
	tpHL(LOGIC)	IN1, IN2,PWM-OUT	250	-	1200	
模拟消隐时间	AtBLK	VM=24V,Iout=1.5A 模拟 tBLK	250	400	550	ns
数字消隐时间	DtBLK(L)	TBLKAB:L, fOSCM=1120kHz	-	3.6	-	μs
	DtBLK(H)	TBLKAB:H, fOSCM=1120kHz	-	5.4	-	μs
OSCM振荡频率精度	ΔOSCM	COSC= 270 pF, RO SC =5.1 kΩ	-15	-	+15	%
OSC振荡参考频率	fOSCM	COSC= 270 pF, RO SC =5.1 kΩ	952	1120	1288	kHz
斩波频率	fchop	输出:激活(Iout =1.5A), fOSCM = 1120 kHz	-	70	-	kHz

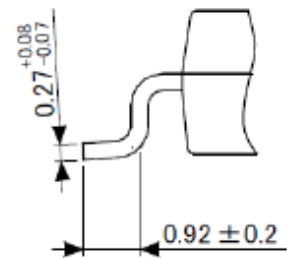
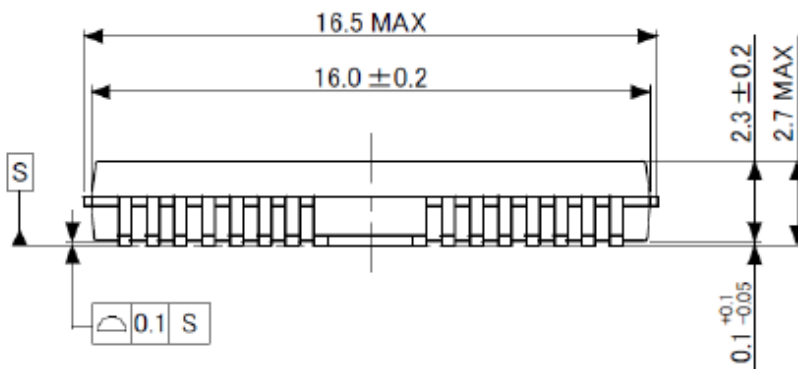
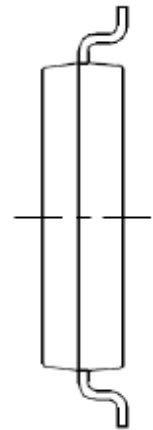
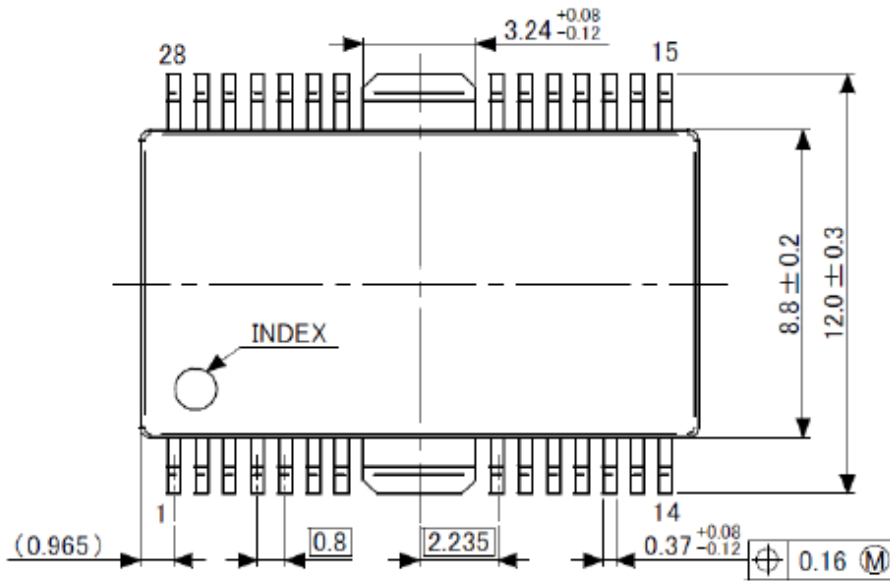
时序图



为了便于说明，可能会简化时序图。

封装尺寸 (单位 : mm)

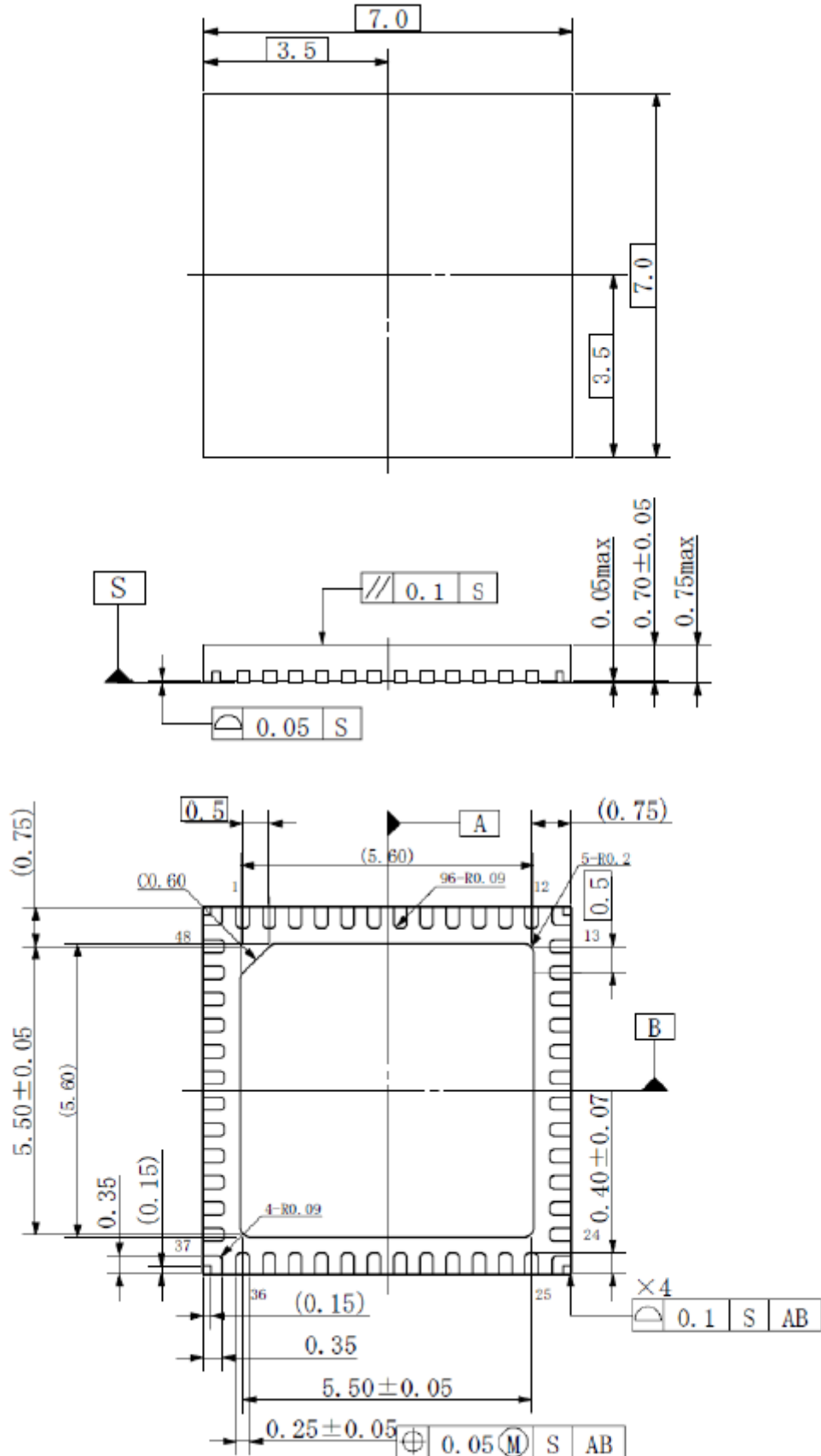
HSOP28-P-0450-0.80



重量: 0.79g (典型值)

P-WQFN48-0707-0.50-003

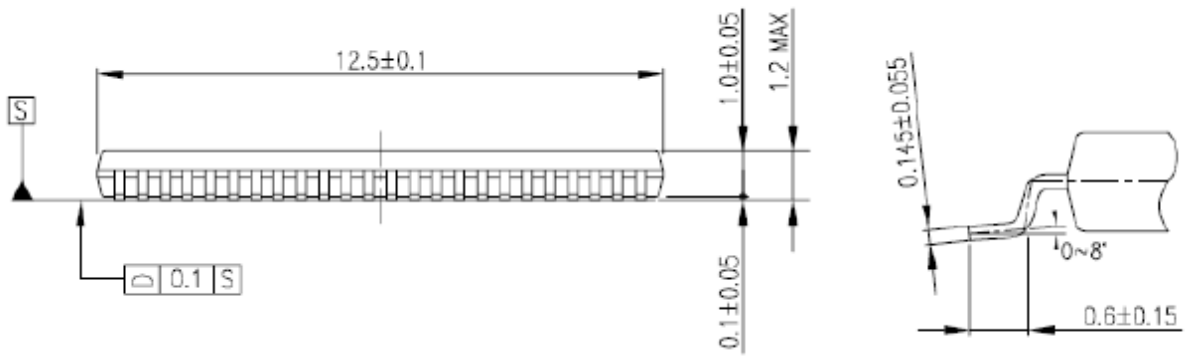
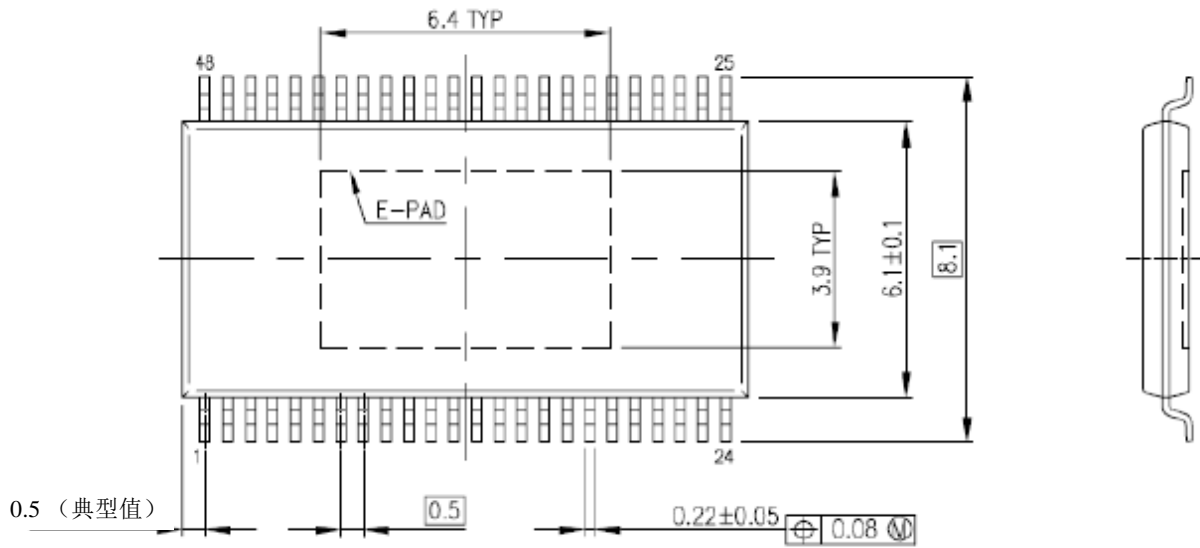
单位: mm



重量0.10g (典型值)

HTSSOP48-P300-0.50

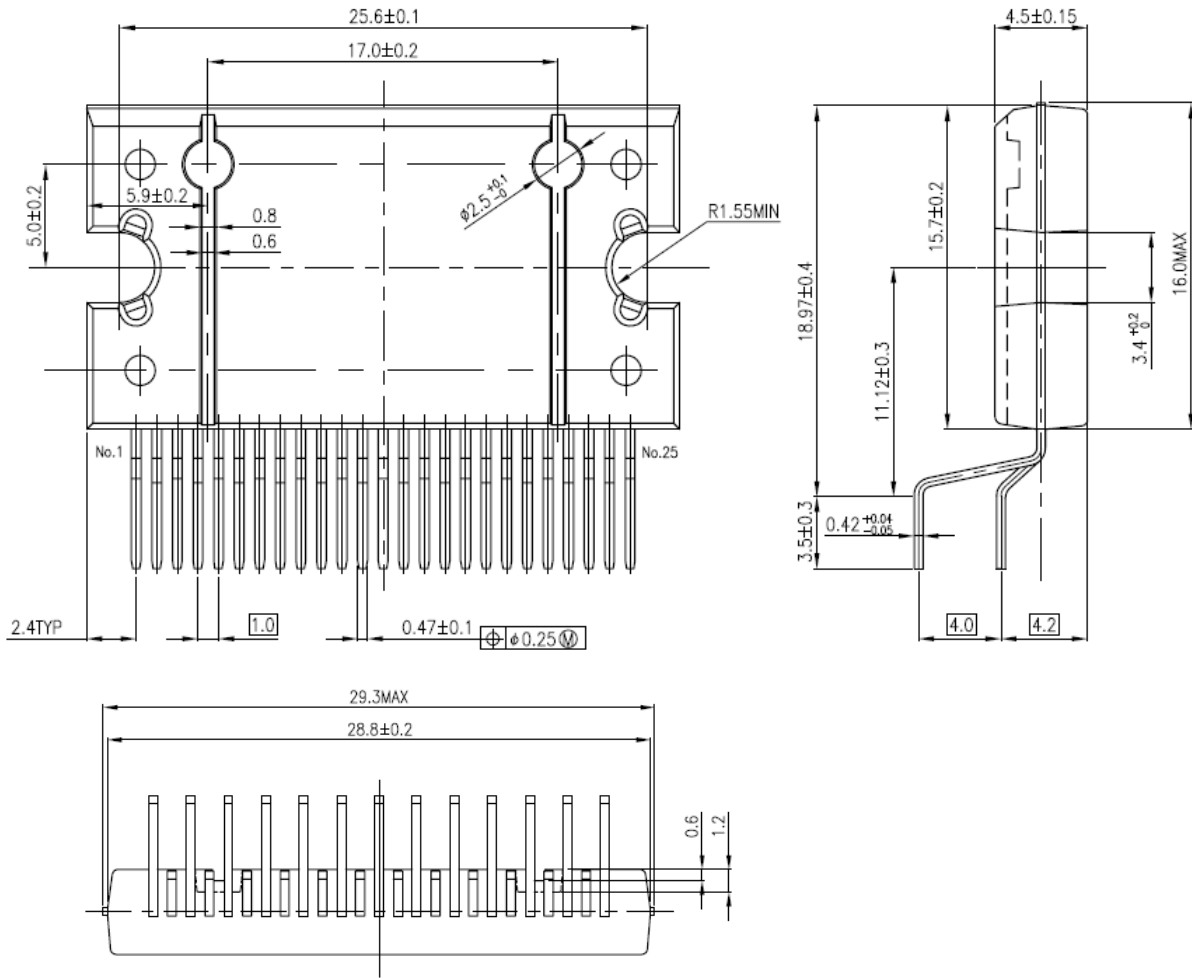
单位: mm



重量 0.21g (典型值)

HZIP25-P-1.00F

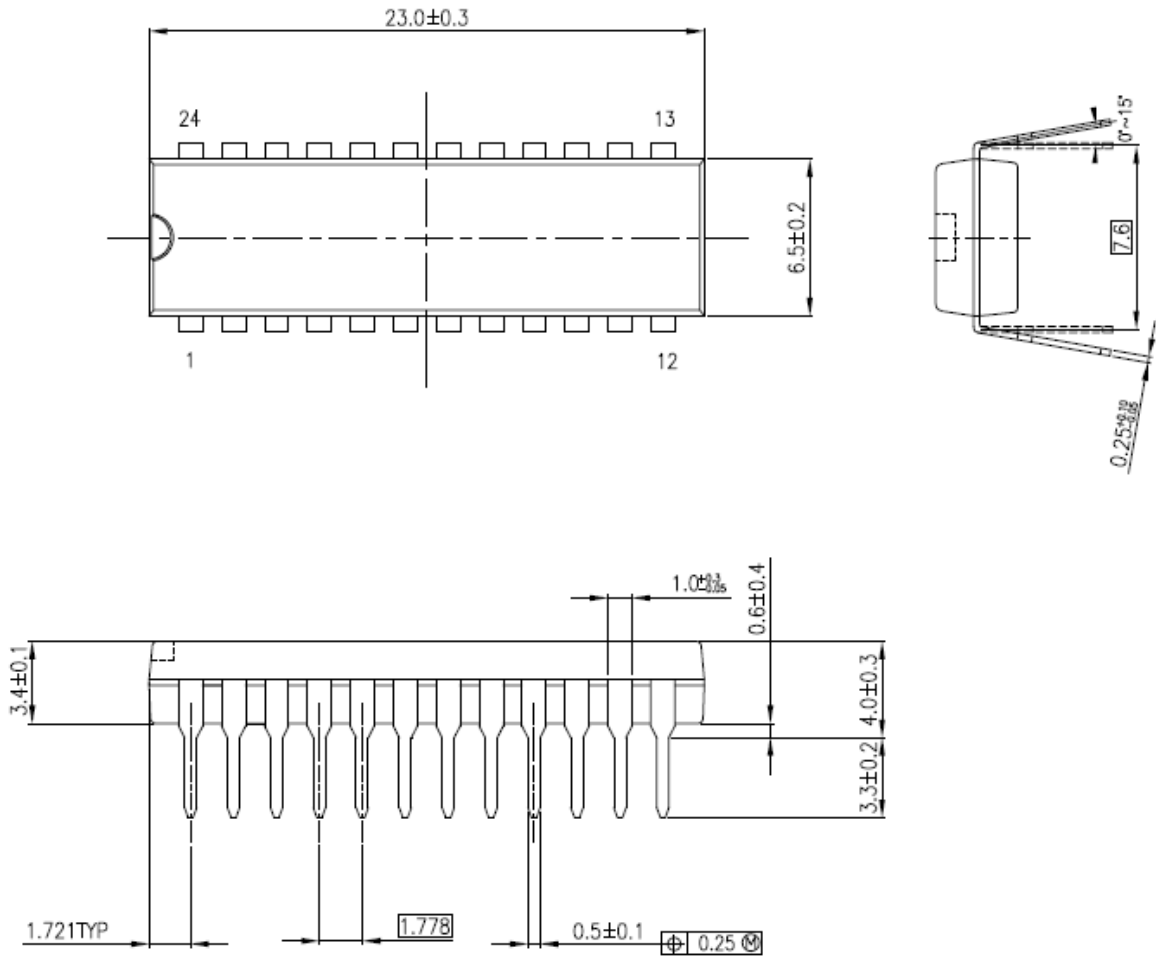
单位: mm



重量 7.6g (典型值)

P-SDIP24-0723-1.78-001

单位: mm



重量 1.3g (典型值)

内容说明

方块图

为了便于说明，可能会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，可能会简化等效电路图或忽略其中的一部分。

计时图

为了便于说明，可能会简化时序图。

应用电路

本文件所示应用电路仅供参考。在大规模生产设计阶段，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

测试电路中的部件仅用于获取及确认装置特性。这些部件和电路不保证能防止应用设备发生故障或失效。

IC使用注意事项

IC搬运注意事项

半导体装置最大绝对额定值为一组在任何时候都不应超出的额定值。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。

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较大电流持续流过。当在超过最大绝对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较大电流持续通过时，IC会被完全击穿，并导致烟雾或起火。为了尽量减小击穿情况下大电流流过的影响，必须进行适当的设置，例如对保险丝容量，熔断时间及插入电路的位置进行设置。

若您的设计包括马达线圈等感应负荷，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。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。

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最大绝对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，严禁使用插入错误的任何装置。

当选择外部部件（例如功率放大器和调节器）或外部装置（例如扬声器）时，应特别小心。当电容器发生大量漏电时，直流输出水平会增加。若输出连接到低电阻电压的扬声器等装置时，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

过电流检测电路(称为限流器电路)无论在何种情况下均不必保护IC。如果过电流检测电路在过电流下工作,则立即消除过电流状态。

视使用方法及使用条件而定,超过最大绝对额定值会造成过流保护电路不能正常工作或者造成IC在工作前击穿。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,超过最大绝对额定值会造成热关机回路不能正常工作或者造成IC在工作前被击穿。

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特性变差或被击穿。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。如果电源的电流吸收器电容量小,该装置的马达电源与输出引脚可能易遭受超过最大额定值的状况。为了避免出现这种问题,在系统设计时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.**