# 译文

# TB62216FG

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: “TB62216FG” 2012-03-07

翻译日: 2015-1-19

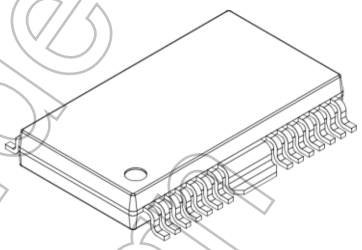
Not Recommended for New Design

TOSHIBA BiCD 单晶硅 IC

# TB62216FG

## PWM 斩波器-电机驱动装置 IC 型

TB62216FG 为一种利用内部 PWM 信号的电机驱动装置。
TB62216FG 能够驱动 2 个 DC 有刷电机。
采用 BiCD 工艺制作，TB62216FG 在 40 V/2.5 A 达到额定值。
内部调压器可用一种独立式 VM 电源对电机进行控制。



HSOP28-P-0450-0.80

封装重量：0.79g(典型值)

## 特点

- 采用 BiCD 工艺的单片 IC
- PWM 控制恒流驱动器
- 采用 BiCD 工艺，使输出级三极管的低导通电阻很低。
- 高电压和电流(有关规格请参见绝对最大额定值和工作范围)
- 热关机(TSD)，过电流检测(ISD)，异常电流检测(VRS)和通电复位(POR)
- 内置稳压器允许 TB62216FG 只带 VM 电源运行。
- 通过外置电容器自定义 PWM 信号频率。
- 封装：HSOP28-P-0450-0.80

注)请注意使用期间的温度条件。

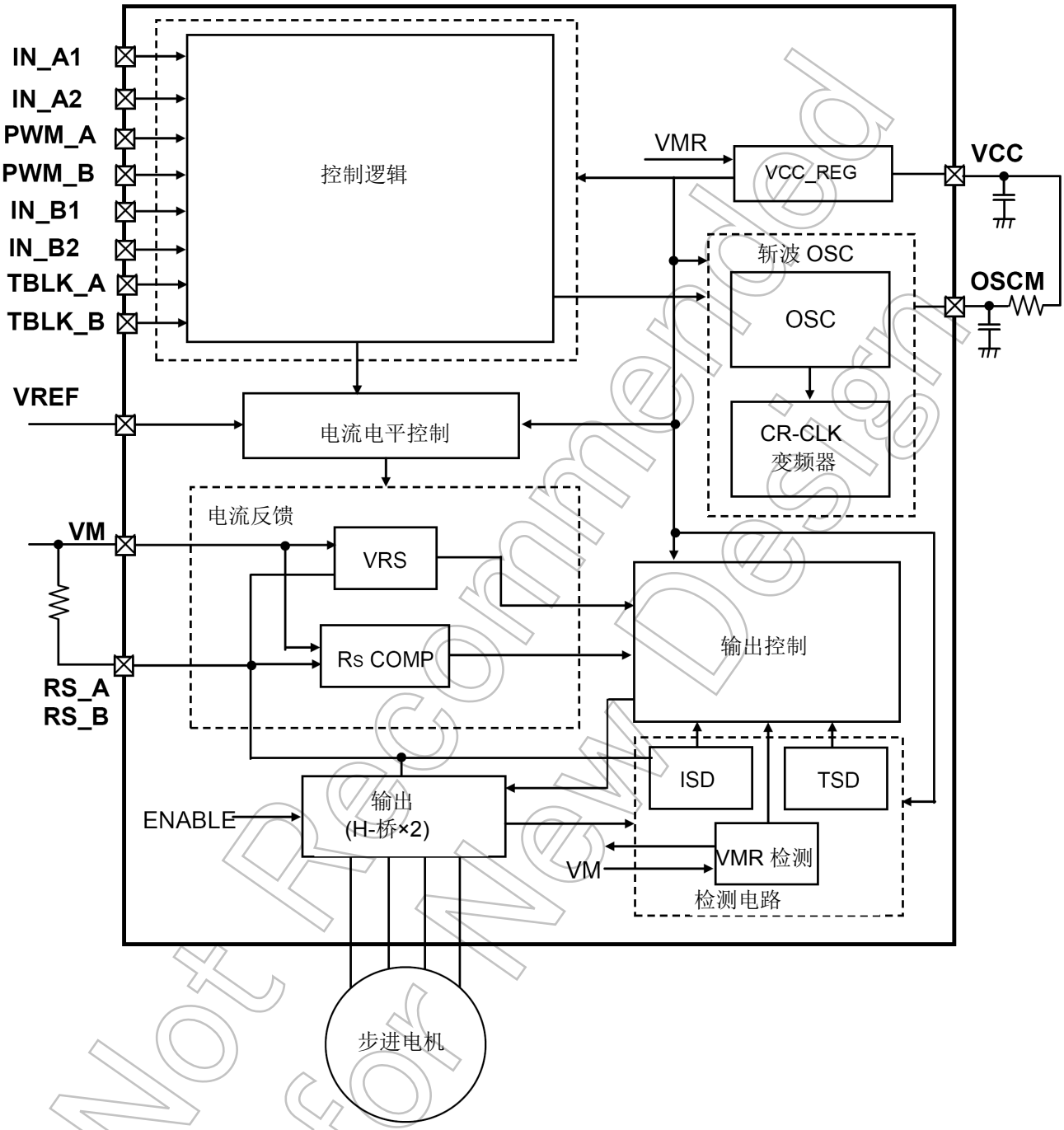
可焊性

1.使用 Sn-37Pb 焊锡槽
- ●锡槽温度= 230 ℃
- ●浸渍时间= 5 s
- ●次数 = 一次
- ●使用 R-型焊剂

2.使用 Sn-3.0 Ag-0.5 Cu 焊锡槽
- ●焊锡槽温度= 245 °C
- ●浸渍时间= 5 s
- ●次数 = 一次
- ●使用 R-型焊剂

Not Recommended for New Design

方块图




Not Recommended for New Design

* 请注意，为了便于说明，可能省略或简化方块图中的功能块或常数。

注：
TB62216FG 的所有接地线必须布设于 PCM 掩码内的焊锡上。且必须在单点处进行外部连接。同时，接地方式应考虑足够的散热。

逻辑输入引脚必须正确接线。在使用开关控制输入电平时，为了避免高阻抗，应确保向上拉至 VCC 或向下拉至 GND。

在绘制 VM，GND 和输出模型时应特别小心，以免跨越输出，GND 或电源时出现短路。当出现此类短路时， TB62216FG 可能永久损坏。

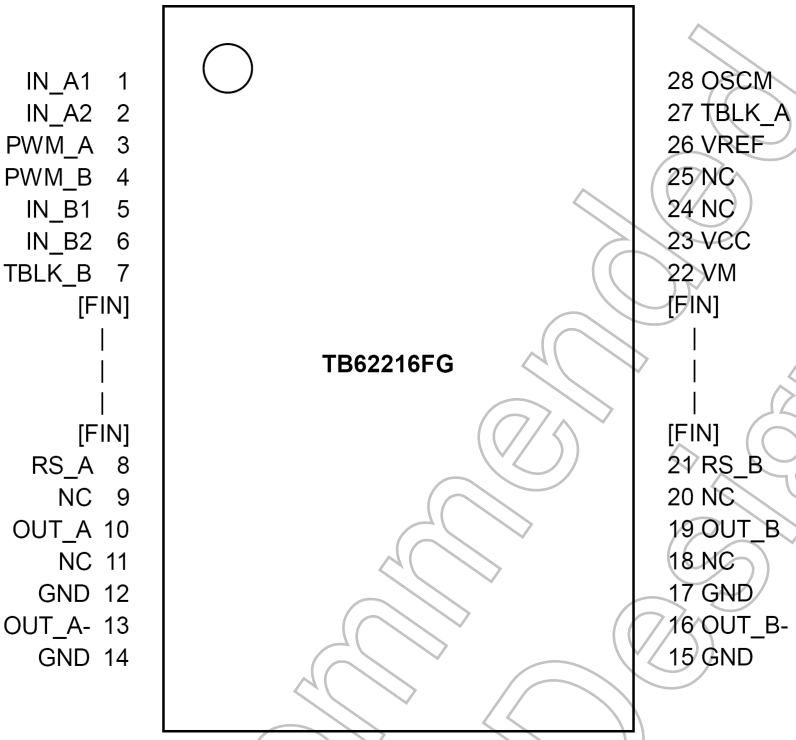
在设计模型和执行 TB62216FG 时，也应特别注意。当电源相关引脚，如 VM，RS，OUT 和 GND(能够以特别大的电流运行)接线错误，可能发生运行错误或毁坏 TB62216FG。

逻辑输入引脚也必须正确接线，否则，TB62216FG 会因为大于规定的通过 IC 的电流而造成损坏。

Not Recommended for New Design

**引脚分配(TB62216FG)**

(顶视图)




Not Recommended for New Design

## 引脚功能

### TB62216FG (HSOP28)

功能说明

| 引脚编号 | 引脚名称 | 功能 |
|---|---|---|
| 1 | IN_A1 | 桥 A 励磁控制输入 |
| 2 | IN_A2 | 桥 A 励磁控制输入 |
| 3 | PWM_A | 桥 A 短路制动输入 |
| 4 | PWM_B | 桥 B 短路制动输入 |
| 5 | IN_B1 | 桥 B 励磁控制输入 |
| 6 | IN_B2 | 桥 B 励磁控制输入 |
| 7 | TBLK_B | 桥 B 数字 tBLK 输入 |
| 8 | RS_A | 桥 A 感应输出 |
| 9 | NC | 未连接 |
| 10 | OUT_A | 桥 A+输出 |
| 11 | NC | 未连接 |
| 12 | GND | 桥 A 接地引脚 |
| 13 | OUT_A- | 桥 A –输出 |
| 14 | GND | 桥 A 接地引脚 |
| 15 | GND | 桥 B 接地引脚 |
| 16 | OUT_B- | 桥 B –输出 |
| 17 | GND | 桥 B 接地引脚 |
| 18 | NC | 未连接 |
| 19 | OUT_B | 桥 B+输出 |
| 20 | NC | 未连接 |
| 21 | RS_B | 桥 B 感应输出 |
| 22 | VM | 电机电压馈送 |
| 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 | TBLK_A | 桥 A 数字 tBLK 输入 |
| 28 | OSCM | 内部 PWM 信号振荡器引脚 |

・请勿将任何模型连接至 NC 引脚。
・请在装置最近点，按照引脚名称进行连接。

Not Recommended for New Design

## 逻辑输入功能表

(1) IN_A1, IN_A2 (桥 A 控制器)
设置桥 A 的驱动模式

| | PWM_A | IN_A1 | IN_A2 | OUT_A | OUT_A- | 功能 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 输入 | L | L | L | OFF (高阻抗) | OFF (高阻抗) | 停止(OFF) |
| | H | | | | | |
| | L | L | H | L | L | 短路制动 |
| | H | | | L | H | CCW |
| | L | H | L | L | L | 短路制动 |
| | H | | | H | L | 顺时针 |
| | L | H | H | L | L | 短路制动 |
| | H | | | | | |

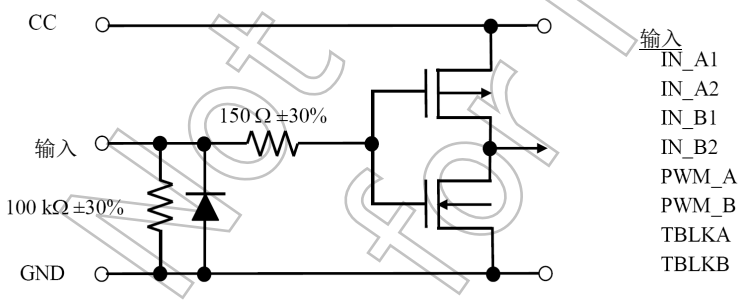
(2) IN_B1, IN_B2 (桥 B 控制器)
设置桥 B 的驱动模式

| | PWM_B | IN_B1 | IN_B2 | OUT_B | OUT_B- | 功能 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 输入 | L | L | L | OFF (高阻抗) | OFF (高阻抗) | 停止(OFF) |
| | H | | | | | |
| | L | L | H | L | L | 短路制动 |
| | H | | | L | H | CCW |
| | L | H | L | L | L | 短路制动 |
| | H | | | H | L | 顺时针 |
| | L | H | H | L | L | 短路制动 |
| | H | | | | | |

(3) TBLKA,B (数字 tBLK 控制器)
设置噪声抑制定时器

| 名称 | 功能 | 输入 | 注 |
|---|---|---|---|
| TBLKA,B | 数字 tBLK(噪声抑制定时器) | 低 | OSCM*4clk |
| | | 高 | OSCM*6clk |

## 等效输入电路

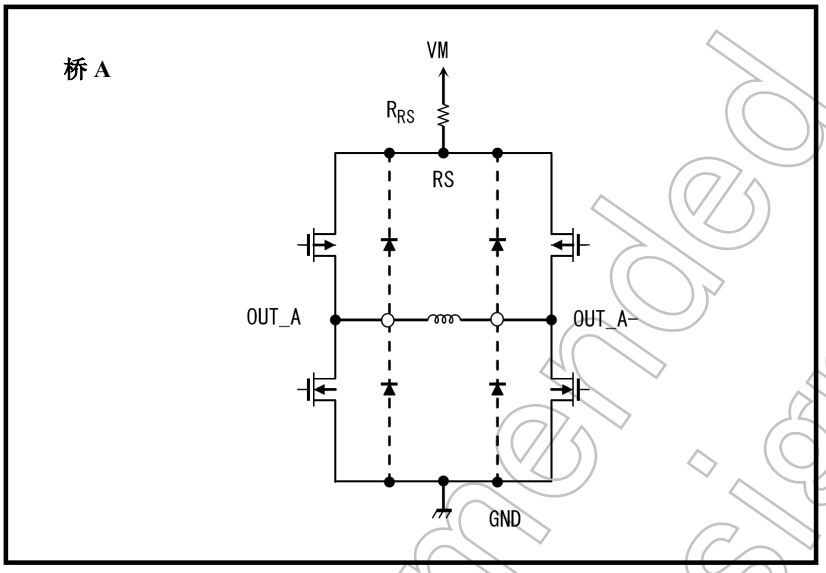



请注意，出于解释目的，可能省略或简化等效输入电路中的功能块或常数。

Not Recommended for New Design

■ 各个电机驱动模式下的 H-SW 组合示例(H-SW 连接)

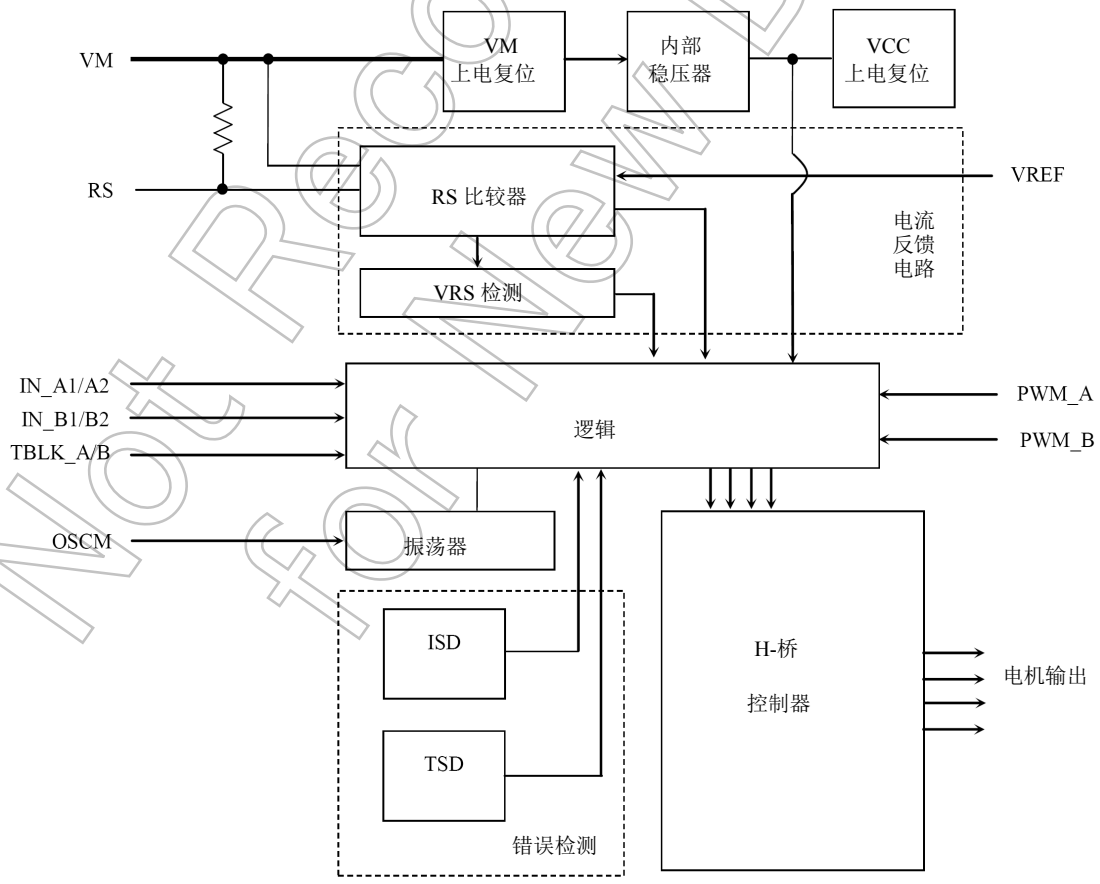
● 1 个 DC 电机的连接示例




请注意，为了说明之目的，可能省略或简化功能块或常数。

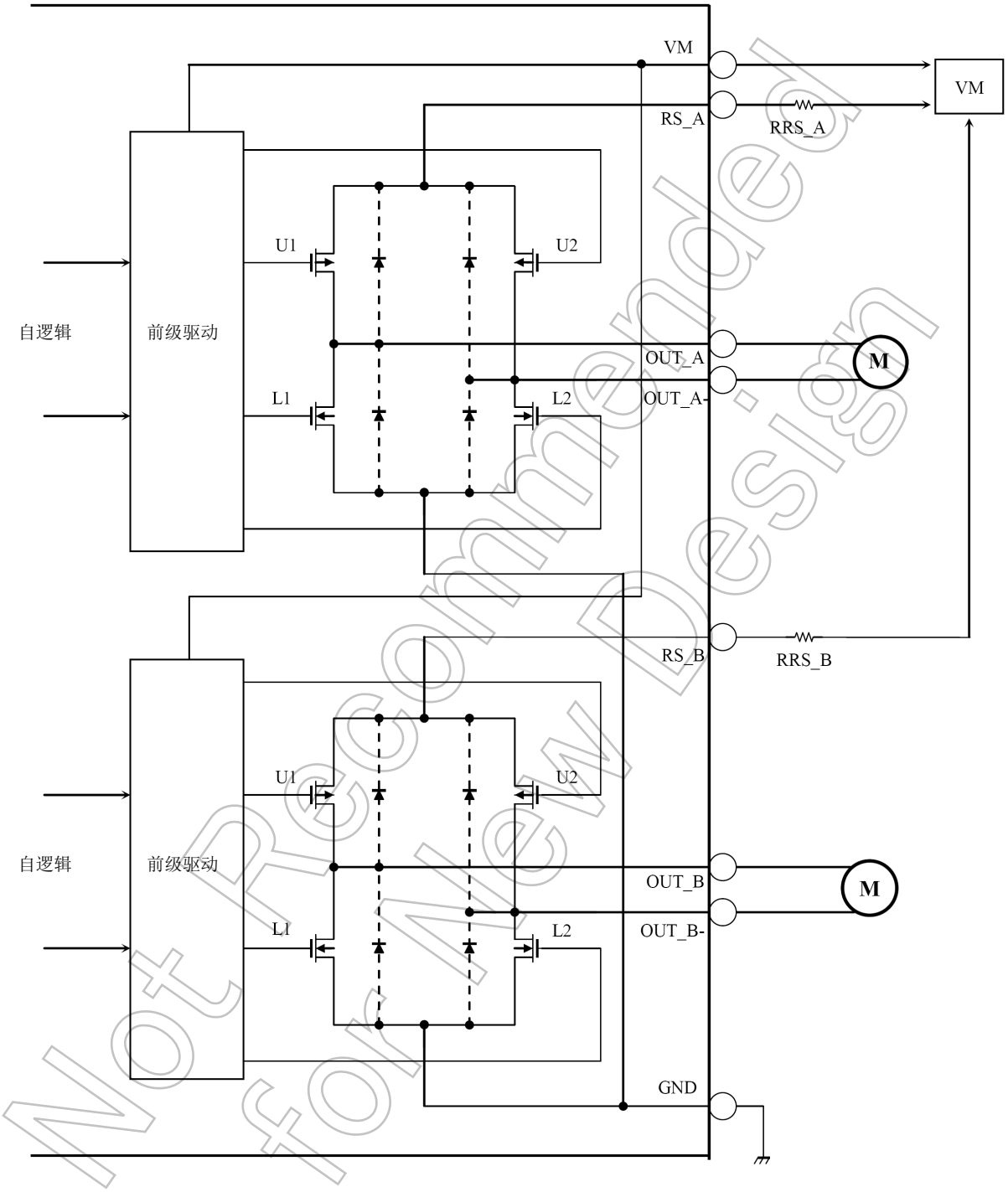
电流反馈和电流电平设置电流

注：通过 100kΩ 在内部下拉逻辑输入引脚；一定要使 GND 不用的逻辑引脚短路，以避免操作错误。




Not Recommended for New Design

**等效输出电路(桥 A，B)**

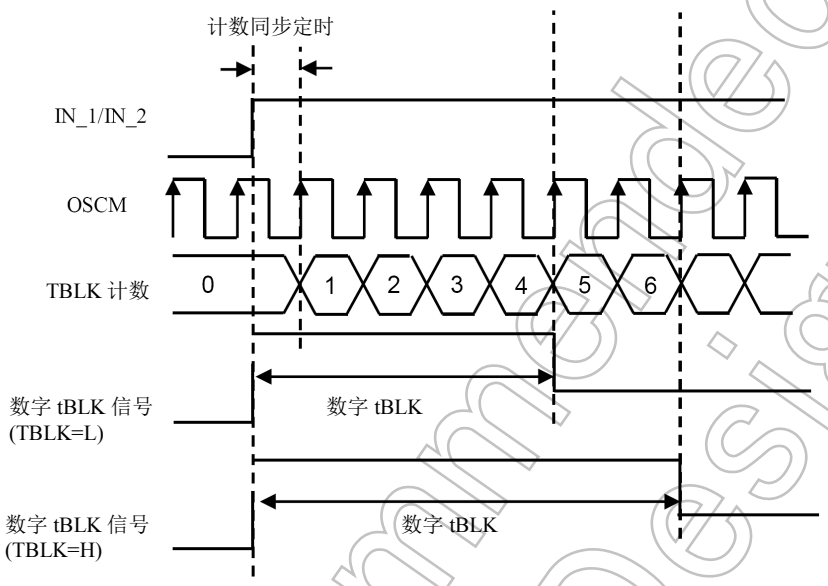



Not Recommended for New Design

请注意，为了说明之目的，可能省略或简化功能块或常数。

**1．数字 tBLK 功能**

| TBLK | 消隐时间 |
|---|---|
| L | 数字 tBLK = OSCM×4 clk |
| H | 数字 tBLK = OSCM×6 clk |

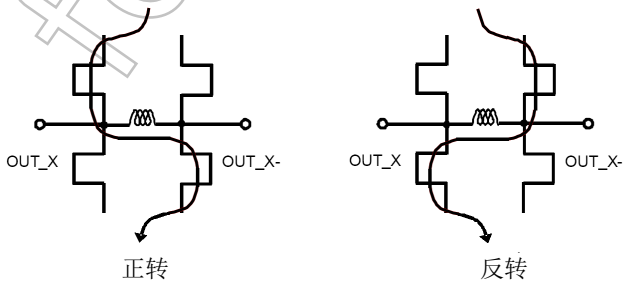



请注意，出于解释目的，可能省略或简化时序图或常数。

数字 tBLK 用于避免对在 H-桥与 DC 电机一起使用时发生于电荷驱动模式下的变阻器恢复电流的错误判断。可通过 TBLK_A 和 TBLK_B 引脚，控制数字 tBLK 时间。
通过设置数字 tBLK，可能获得直接 PWM 控制与恒定电流控制，但正当数字 tBLK 处于活动状态时，电机电流将上升到预定电流电平(NF)之上。除数字 tBLK 外，还附带由 IC 内部常数确定的模拟 tBLK。

**2．DC 电机控制信号功能**

| | PWM_A | IN_A1 | IN_A2 | OUT A | OUT_A- | 功能 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 输入 | L | L | L | OFF (高阻抗) | OFF (高阻抗) | 停止(OFF) |
| | H | | | | | |
| | L | L | H | L | L | 短路制动 |
| | H | | | L | H | CCW |
| | L | H | L | L | L | 短路制动 |
| | H | | | H | L | 顺时针 |
| | L | H | H | L | L | 短路制动 |
| | H | | | | | |




请注意，为了说明之目的，可能忽略或简化功能块或常数。

Not Recommended for New Design

## ● 最大绝对额定值(Ta=25 °C)

| 特性 | 符号 | 额定值 | 单位 | 注 |
|---|---|---|---|---|
| 电机电源 | VM | 40 | V | |
| 电机输出电压 | $V_{OUT}$ | 40 | V | |
| 电机输出电流 | $I_{OUT}$ | 2.5 | A | * 1: 按照 1 H-SW |
| | $I_{OUT}$(峰值) | 5.0 | A | *2: (tw≤500 ns) |
| RS 引脚 电压 | VRS | VM ±4.5 | V | |
| 逻辑电源 | VCC | 6 | V | |
| 逻辑输入电压 | VIN | -0.4 ~6.0 | V | *3 |
| VREF 参考电压 | VREF | GND ~ 4.2 V | V | |
| 功耗 | PD | 1.15 | W | *4 |
| 操作温度 | Topr | -20 ~85 | °C | |
| 贮存温度 | Tstg | -55 ~150 | °C | |
| 接点温度 | Tj | 150 | °C | |

*1: 电机输出电流依据 1 H-SW。使用时，请确保把电机电流控制在最大绝对额定值 80%以下。(在这种情况下，每 1 H-SW 约 2.0 A(最大值))。
*2: 电机输出电流峰值宽度必须小于 500 ns。
*3: 逻辑输入电压必须输入小于 6.0 V。
*4: 所述数值未安装于板上。
Ta: 环境温度
Topr: 运行环境温度。
Tj: 工作结温。最大结温受热关机限制。

### 注：最大绝对额定值

最大绝对额定值为不得超多的规格参数，即使是瞬间的。
超过额定值可能造成装置击穿，损坏或恶化，并且可能因爆炸或燃烧造成伤害。

## 工作范围(Ta=0～85 °C)

| 特性 | 符号 | 注 | 最小 | 典型值 | 最大 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 电机电源 | VM | | 10 | 24 | 38 | V |
| 电机输出电流 | $I_{OUT}$ | Ta=25° C，每 1 H-SW | - | 1.2 | 2.0 | A |
| | $I_{OUT}$(峰值) | (tw≤500 ns) | - | - | 4.0 | A |
| 逻辑输入电压 | VIN(H) | 逻辑高电平 | 2.0 | 3.3 | 5.5 | V |
| | VIN(L) | 逻辑低电平 | GND | - | 0.8 | V |
| PWM 信号频率 | fchop | VM=24V | 40 | 100 | 150 | kHz |
| VREF 参考电压 | VREF | VM=24V | GND | 3.0 | 4.0 | V |

注：在 120 °C 或低于 120 °C 时，使用最大结温(Tj)。
在某些热力条件下，不能使用最大电流。

Not Recommended for New Design

**电气规范 1(Ta=25 °C，VM=24 V，除非另有规定)**

| 特性 | | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型值 | 最大 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 逻辑输入电压 | 高 | VIN(H) | 逻辑输入引脚 | 2.0 | - | 5.4 | V |
| | 低 | VIN(L) | | GND -0.4 | GND | 0.8 | |
| 逻辑输入电压滞后 | | Hys | 逻辑输入引脚 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | V |
| 逻辑输入电流 | | IIN(H) | VIN(H) | - | 50 | 70 | μA |
| | | IIN(L) | VIN(L) | - | - | 1.0 | |
| 功耗 | | IM | 输出开<br>IN_A1/A2/B1/B2:L<br>fbhop=100 kHz<br>输出关 | - | 5.0 | 7.0 | mA |
| 输出泄漏电流 | 高侧 | IOH | VRS=VM=24 V, Vout=0 V,<br>(IN A1,IN A2)=(L,L)<br>(IN_B1,IN_B2)=(L,L) | -1 | - | - | μA |
| | 低侧 | IOL | VRS=VM=Vout=24 V,<br>(IN A1,IN A2)=(L,L)<br>(IN_B1,IN_B2)=(L,L) | - | - | 1 | μA |
| 桥-桥电流差动 | | ⊿Iout1 | 桥 A，B 电流差动，<br>Iout=2.0 A | -5 | - | 5 | % |
| 输出电流相对于预定值的误差 | | ⊿Iout2 | Iout = 2.0 A | -5 | - | 5 | % |
| RS 引脚 电压 | | ⊿VRS | - | 0 | 0.6 | 0.8 | V |
| RS 引脚 电流 | | IRS | VM=VRS=24 V<br>IN_A1/A2/B1/B2:L | - | - | 10 | μA |
| 源极导通电阻<br>(高压侧和低压侧之和) | | Ron(D-S) | Iout=2.0 A, Tj=25 °C | - | 1.0 | 1.5 | Ω |

Not Recommended for New Design

**电气规范 2(Ta=25 °C，VM=24 V，除非另有规定)**

| 特性 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型值 | 最大 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 内部调节器电压 | VCC | ICC=5.0 mA | 4.75 | 5.0 | 5.25 | V |
| 内部调节器电流 | ICC | - | - | 2.5 | 5.0 | mA |
| VREF 输入电压 | VREF | VM=24 V, 输出：OFF | GND | 3.0 | 4.0 | V |
| VREF 输入电流 | IREF | VREF=3.0 V, 输出：ON | 0 | - | 10 | μA |
| VREF 增益率 | VREF (gain) | VREF=3.0 V, 输出：ON | 1/5.3 | 1/5.1 | 1/4.9 | — |
| TSD 阈值 | Tj TSD | (注 1) | 140 | 150 | 160 | °C |
| VCC 上电复位电压 | VCCPOR | VM=24 V | 2.0 | 3.0 | 4.0 | V |
| VM 上电复位电压 | VMPOR | - | 6.0 | - | 8.0 | V |
| 过流阈值 | ISD | Fchop=100 kHz (注 2) | 2.6 | 3.6 | 4.6 | A |
| 过压阈值 | VRS det | VM-RS 引脚 电压 | 0.9 | 1.5 | - | V |

注 1： 热关机(TSD)电路
当装置的结温达到 TSD 阈值时，触发 TSD 电路；然后内部复位电路关闭输出三极管。 TSD 电路阈值在 140 °C(最小值)和 160 °C(最大值)之间。一旦触发 TSD 电路，装置保持输出关闭，直至重申上电复位(POR)。

注 2： 过电流/过电压关闭(ISD/VRS)电路
当输出电流或 RS 引脚电压达到阈值时，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，该装置即保持输出关闭状态直至重申上电复位(POR)。为确保发生故障时的安全，请插入一根保险丝，以避免发生次生故障。

Not Recommended for New Design

**AC 电气规范(Ta=25 °C, VM=24 V, 6.8 mH+5.7 Ω)**

| 特性 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型值 | 最大 | 单位 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 逻辑输入频率 | $f_{Logic}$ | $f_{OSCM}$=1600 kHz | - | - | 200 | kHz |
| 最小相位脉冲宽度 | tw(tLogic) | - | 100 | - | - | ns |
| | twp | | 50 | - | - | |
| | twn | | 50 | - | - | |
| 输出三极管开关特性 | tr | - | - | 0.2 | - | µs |
| | tf | | - | 0.2 | - | |
| | tpLH(IN_X) | 相至 OUT | - | 1 | - | |
| | tpHL(IN_X) | | - | 1.5 | - | |
| | tpLH(OSC) | OSC 至 OUT | - | 0.5 | - | |
| | tpHL(OSC) | | - | 1 | - | |
| 电流尖峰消除模拟消隐时间 | AtBLK | Iout=0.6 A,VM=24 V<br>模拟 tBLK | 250 | 400 | 550 | ns |
| 电流尖峰消除数字消隐时间 | DtBLK(L) | TBLK:L, $f_{OSCM}$ =1600 kHz<br>数字 tBLK | - | 2.5 | - | µs |
| | DtBLK(H) | TBLK:H, $f_{OSCM}$ =1600 kHz<br>数字 tBLK | - | 3.75 | - | µs |
| OSC 振荡参考频率 | fOSCM | C=270 pF, R=3.6 kΩ | 1.2 | 1.6 | 2.0 | MHz |
| 斩波频率 | fchop | $f_{OSCM}$ =1.6 MHz | - | 100 | - | kHz |

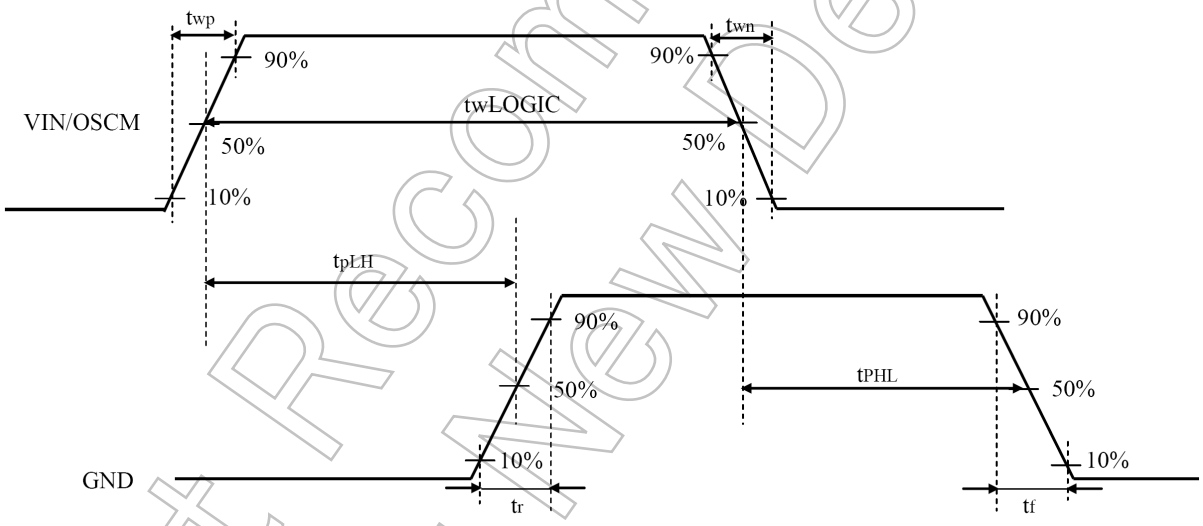



**图 1 输入相信号和输出三极管开关时序图**

出于解释目的，可能简化时序图。

Not Recommended for New Design

## 预定义输出电流的计算

峰值输出电流可经电流传感电阻器(RRS)和参考电压(VREF)进行如下设置：

$$I_{OUT} = \frac{VREF \times VREF(\text{增益})}{RRS}$$

VREF(增益)为 Vref 还原率，为固定值 1/5.1。例如，为了计算电机输出电流阈值：

$$I_{OUT} = \frac{3.0(V) \times 1/5.1}{0.51(\Omega)} = 1.15(A)$$

1/5.1 为 VREF 增益率。有关 VREF 增益率的值，参见电气特性表。

## 斩波频率计算

斩波频率为 $f_{OSCM}$ 的 1/16。当 $f_{OSCM}$ 为 1600 kHz 时，斩波频率如下所示：

fchop = $f_{OSCM}$ / 16 = 1600/16 = 100 (kHz)

Not Recommended for New Design

## IC 功耗

由 TB62216FG 消耗的功率约为下列值之和：

(1) 输出三极管消耗的功率

(2) 数字逻辑和前级驱动装置消耗的功率。

(1) 利用 $R_{ON}$ (D-S)值 1.0 Ω，计算出由输出三极管消耗的功率。
不管是在充电模式，快速衰减模式还是缓慢衰减模式，由各 H 桥组成的 4 个三极管中的 2 个在既定时间占有 IC 的功耗。

因此，各 H 桥的功耗计算如下：

$$P\ OUT=H\text{-桥(ch)}\times IOUT(A)\times VDS(V)= 2\times IOUT^2\times RON \quad \text{.....(1)}$$

在两相励磁模式 (在该模式，两相之间的相位差为 90°)，输出三极管的平均功耗计算如下：

$RON=1.0\ \Omega$
$I_{OUT}$(峰值:典型值)=1.0 A

$$P\ OUT=1(\text{ ch })\times 1.0^2(\text{ A })\times 1.0(\Omega)=1.0(\text{ W }) \quad \text{.....(2)}$$

(2) 对于正常操作和在备用模式下，IM 域内的功耗是单独计算的。

正常工作模式：IM=5.0 mA(典型值)

在 TB62216FG 数字逻辑部分内消耗的电流表示为 IM。数字逻辑关闭与 VM 电源内连的调压器。它是由与 VM(24 V)相连的数字逻辑和由输出三极管开关影响的网络组成的。IM 消耗的总功率可用下列公式估算：

$$P\ IM=24(\text{ V })\times 0.005(\text{ A })=0.12(\text{ W }) \quad \text{.....(3)}$$

3) TB62216FG 的总功耗

从上述两个公式的结果可得出：

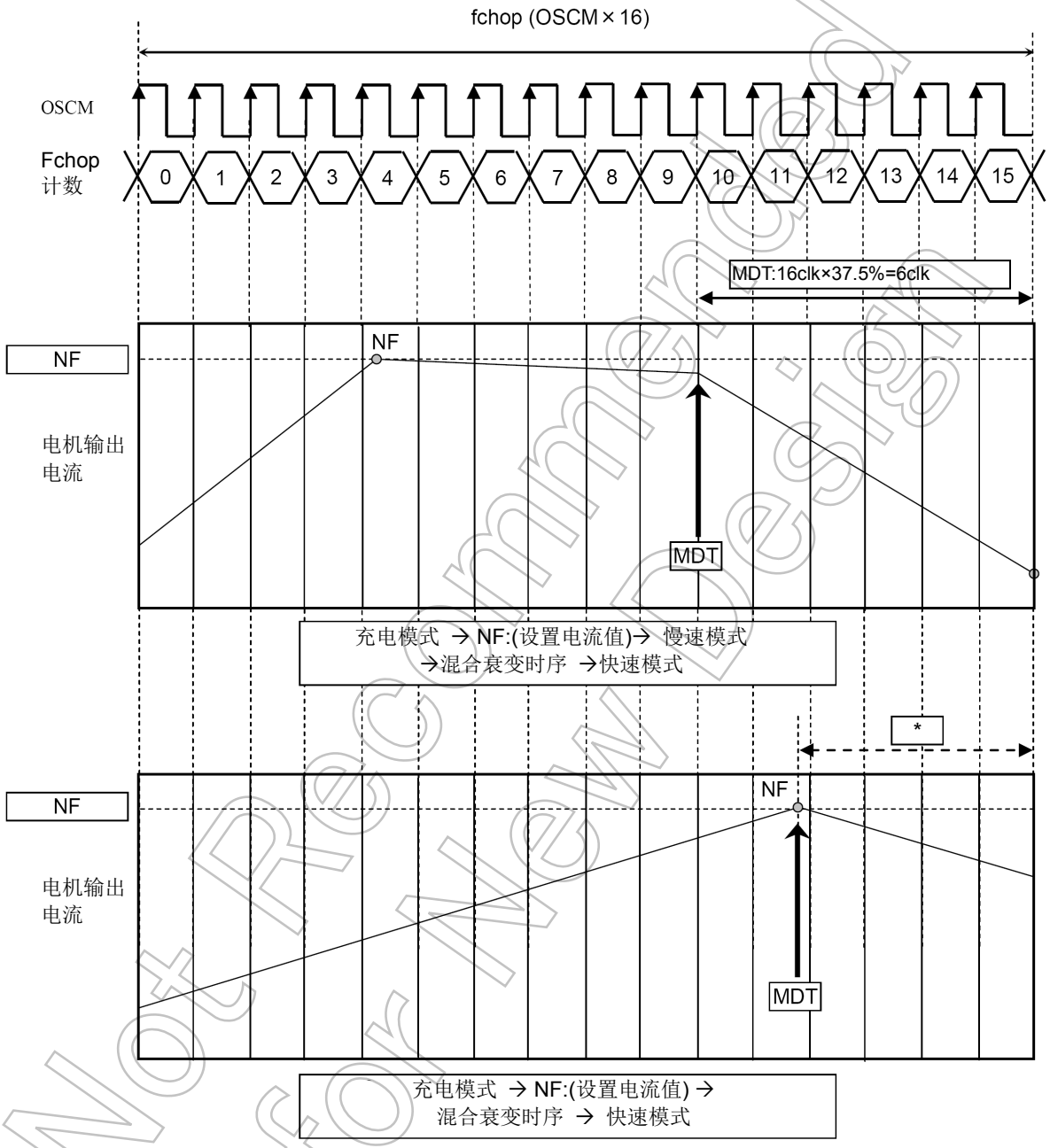
$$P=P\ OUT+P\ IM=1.12(\text{ W })$$

考虑散热情况，应对板的设计进行验证。

Not Recommended for New Design

## 混合衰变模式下的电流图

达到设置电流后的再生是以快->慢的顺序控制的(快速衰变 →慢速衰变)。
从快速再生到慢速再生的时间是固定 f 斩波的 37.5%。



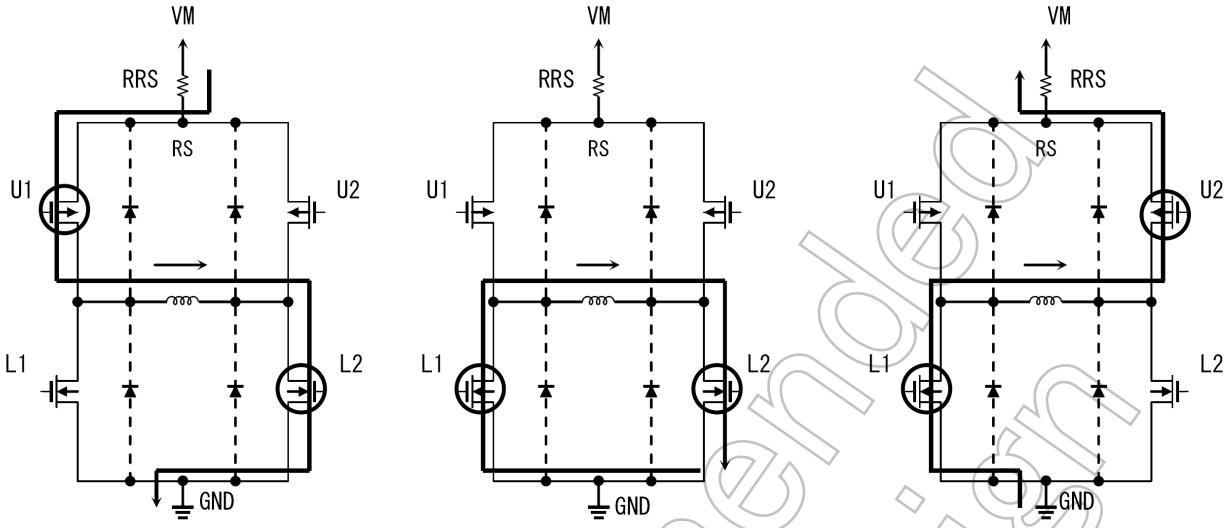

注：关于混合衰变时序

混合衰变时序(MDT)是 TB62216FG(fchop×37.5%)的唯一值，但是在电机输出电流在 MDT 后达到 NF (Itrip)阈值时，剩下的 fchop (*)即变成快速衰变模式。

出于解释目的，可能简化时序图。

Not Recommended for New Design

### 输出三极管运行模式




充电　　短路制动　　电源恢复

忽略或简化的某些功能块，电路或常数是为了说明之目的。

### 输出三极管运行功能

| 模式 | U1 | L1 | U2 | L2 |
|---|---|---|---|---|
| 充电 | ON | OFF | OFF | ON |
| 慢速/短路制动 | OFF | ON | OFF | ON |
| 电源恢复 | OFF | ON | ON | OFF |

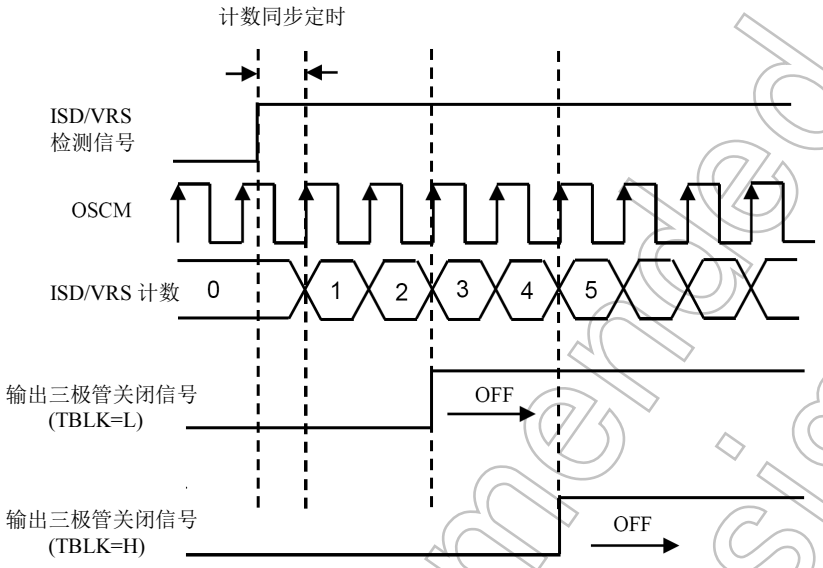
注：上表中所示参数为电流按上图所示方向流动时的举例。
对于电流以相反方向流动，参数按下表所示更改。

| 模式 | U1 | L1 | U2 | L2 |
|---|---|---|---|---|
| 充电 | OFF | ON | ON | OFF |
| 慢速/短路制动 | OFF | ON | OFF | ON |
| 电源恢复 | ON | OFF | OFF | ON |

Not Recommended for New Design

## 过电流检测(ISD)和过电压 RS 检测(VRS)特点

### 时间检测




出于解释目的，可能简化时序图。

过电流检测(ISD)和过电压 RS 检测(VRS)具有排斥 irr，开关噪声和涌入电流的消隐时间。此消隐时间是以内部 OSC (OSCM)频率为基础的。

ISD，VRS 消隐时间= OSCM ×3 CLK

在检测 ISD / VRS 后，检测信号和内部 OSC(OSCM)同步相加；因此输出三极管在追加 1 CLK(最大值)后关闭。

ISD，VRS 检测时间= OSCM ×4 CLK

ISD 和 VRS 不一定保证完整 IC 的安全。如果装置在指定工作范围之外使用，这些电路可能不能适当运行；因此，这种现象可能是因装置发生输出短路现象引起的。
为了避免二次故障，请在自动防故障装置 VM 线上插入保险丝。

Not Recommended for New Design

## ●tBLK(噪声抵消消隐时间)特点

根据电机驱动装置结构合并的两种停滞时间(消隐时间)，主要用于预防由于开关产生的噪声而导致的错误操作。

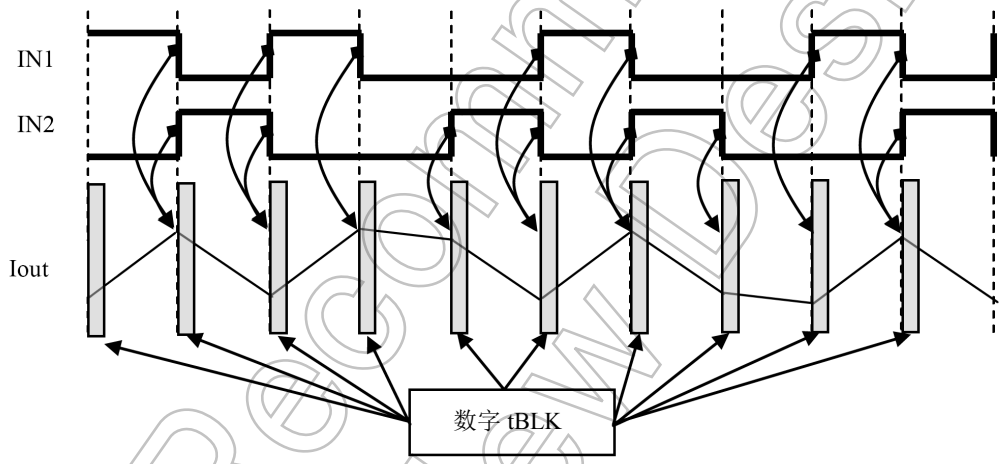
<数字 tBLK>
数字 tBLK 用于避免对在 H-桥与 DC 电机一起使用时发生于电荷驱动模式下的变阻器恢复电流的错误判断。可通过 TBLK_A 和 TBLK_B 引脚，控制数字 tBLK 时间。

TBLK_A/B=低电平： OSCM×4 clk
TBLK_A/B=高电平： OSCM×6 clk

数字 tBLK 是以内部振荡器 (OSCM)频率为基础的；因此如果 OSCM 因常数发生变化，则数字 tBLK 时间亦将改变。

<模拟 tBLK>
根据电机块 AC 特性指定的“噪声抵消停滞时间(模拟 tBLK)”是 TB62216FG 中所包含的固定时间。这主要用于避免对 irr(二极管复合电流)的错误判断。模拟 tBLK 时间是由固定时间为 400 ns(典型值)的已插入低通过滤器控制的 TB62216FG(TB62216FG 的内部定时器)的唯一值。

## ● DC 电机的数字 tBLK 时间



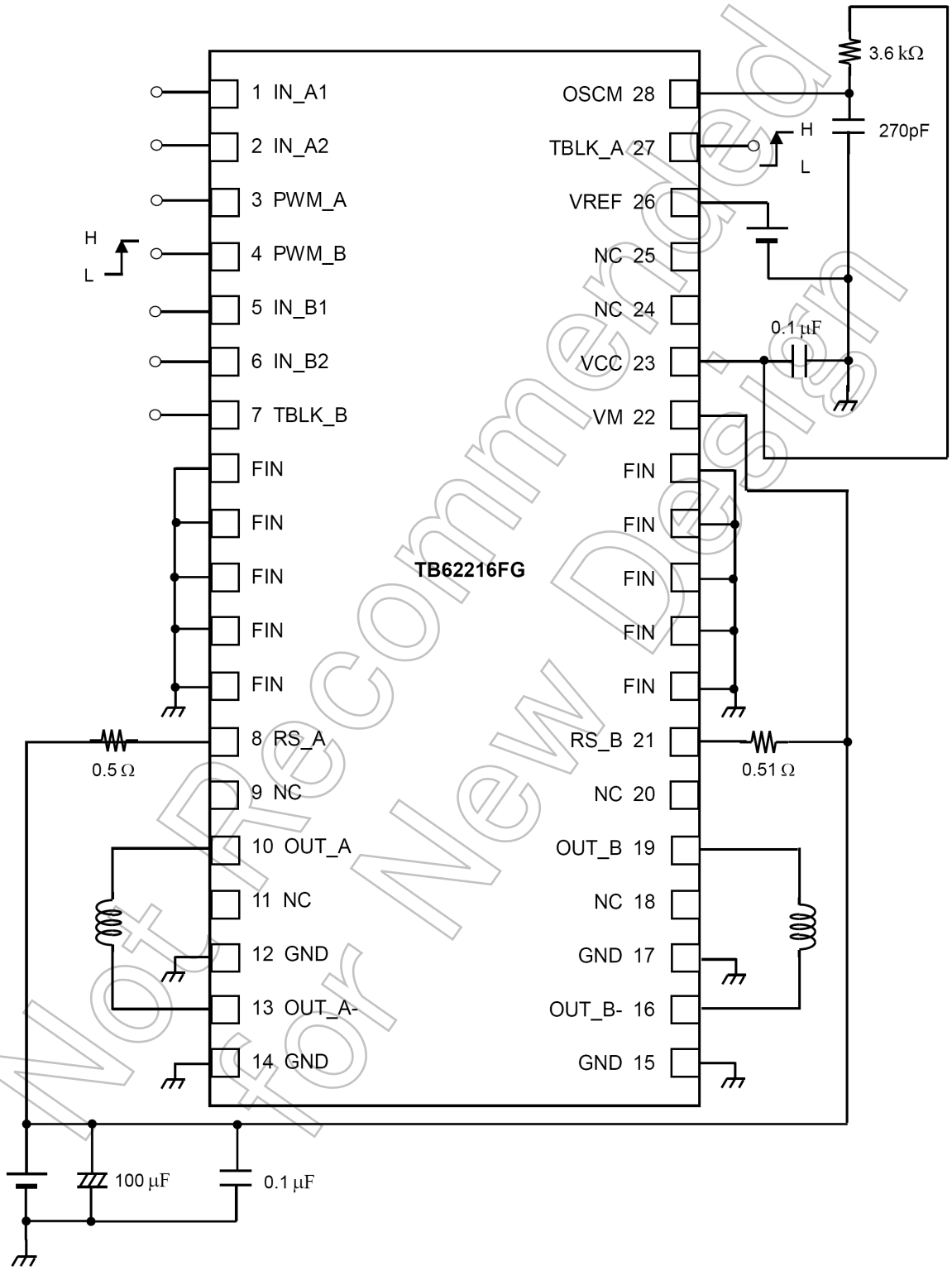

数字 tBLANK 是在恒定电流斩波的每次充电期间开始时，而且也是在切换 IN_1 或 IN_2 时插入的。

出于解释目的，可能简化时序图。

Not Recommended for New Design

## 应用电路示例

TB62216FG (HSOP28)



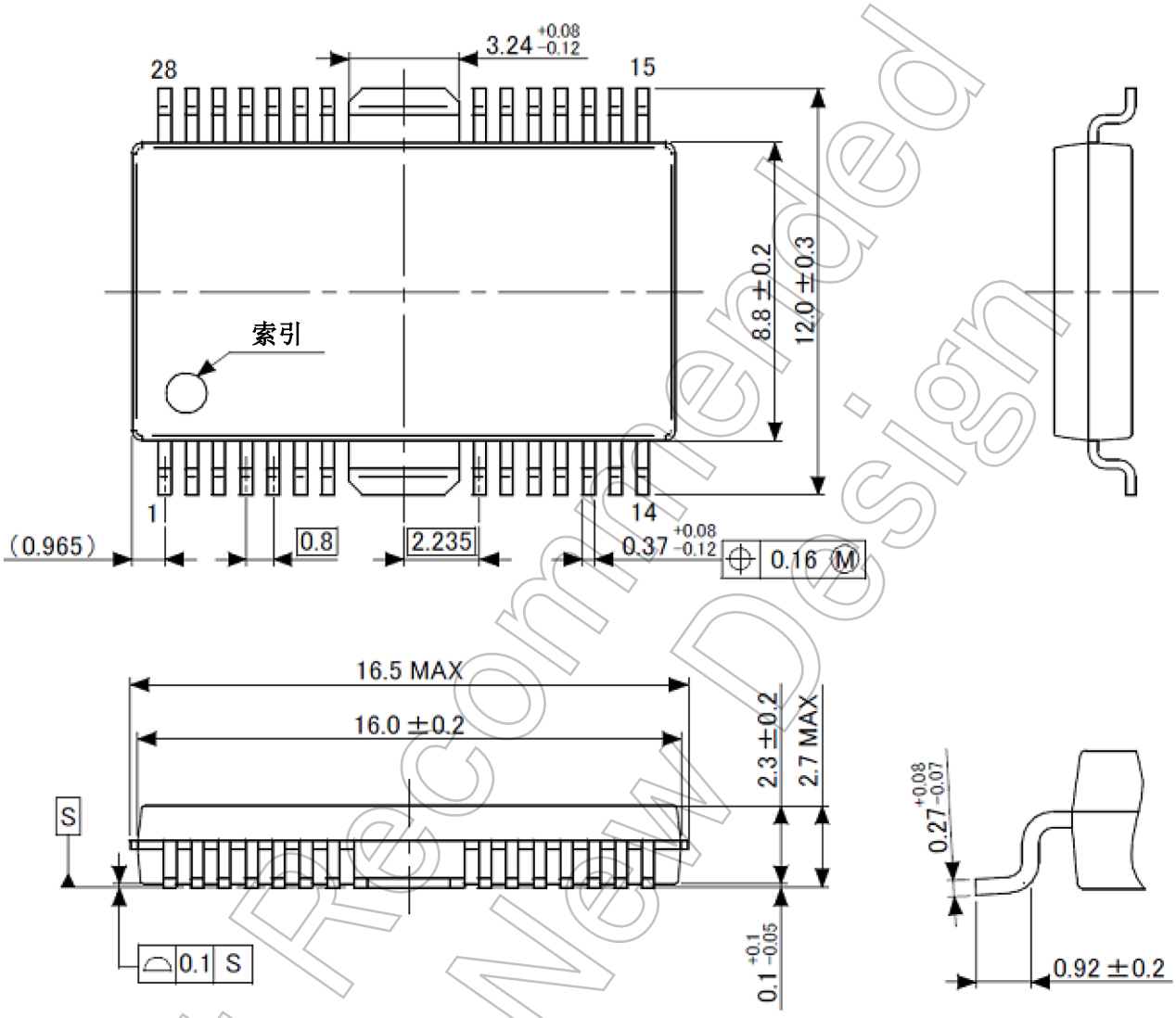

Not Recommended for New Design

以上应用电路仅为示例，因此无法保证大规模生产设计。

封装尺寸

**HSOP28-P-0450-0.80**

**单位：mm**




Not Recommended for New Design

## 内容注解

### 方块图

出于解释目的，可能忽略或简化部分方块图，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。

### 应用电路

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器件特性。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

半导体器件绝对最大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。否则会造成器件击穿、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大电流持续流过。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。

如果贵公司的设计包含电机线圈等感性负荷，则设计中应纳入一个保护电路，以防止器件因受到上电时突入电流所形成电流，以及下电时反电动势所导致负电流的影响而发生故障或击穿。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。

不得按错误的方向或不正确的方式插入器件。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器件击穿，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器件。

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。

Not Recommended for New Design

## IC 处理注意要点

过流保护电路

过流保护电路(简称限流电路)不一定能在所有情况下对 IC 进行保护。若过流保护电路在过流下工作，应立即消除过流状态。

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，超过绝对最大额定值会造成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，在设计器件时，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，器件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。

Not Recommended for New Design

## 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 intended for use in general electronics applications (e.g., computers, personal equipment, office equipment, measuring equipment, industrial robots and home electronics appliances) or for specific applications as expressly stated in this document. Product is neither intended nor warranted for use in equipment 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 or serious public impact (“Unintended Use”). 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. Do not use Product for Unintended Use unless specifically permitted in this document.
- 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 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.

Not Recommended for New Design