

译文

TB6561NG

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：“TB6561NG” 2010-08-25

翻译日：2016-02-22

TB6561NG

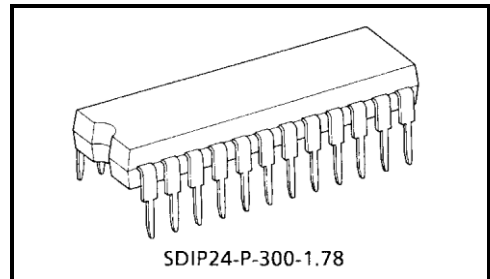
DC 马达双全桥驱动器 IC

TB6561NG 为输出段含 MOS 晶体管的 DC 有刷马达用双桥式驱动器 IC。

利用低导通电阻 MOS 晶体管和 PWM 电流控制电路，使驱动器达到高效。

特征

- 电源电压: 40 V(最大值)
- 输出电流: 1.5 A(最大值)
- 低导通电阻: 1.5 Ω (上下晶体管/典型值)
- 直接 PWM 电流控制系统
- 节能功能
- 正向/反向/短路制动/停止模式
- 过流保护: $I_{LIM} = 2.5$ A(典型值)
- 热关机
- 封装: SDIP-24-P-300-1.78

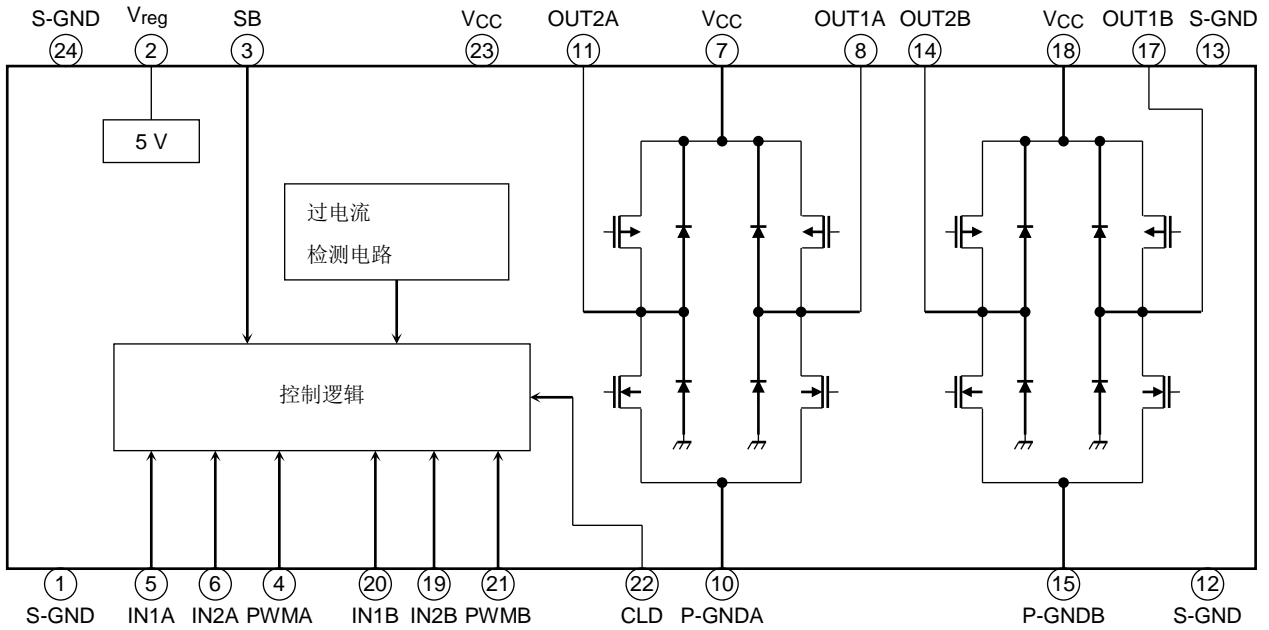


重量:1.62 g(典型值)

- 下列条件适用于可焊性:
关于可焊性, 已确认下列条件。
(1) 使用 Sn-37Pb 焊浴
·焊浴温度: 230°C
·浸渍时间: 5 s
·次数: 一次
·使用 R 型助焊剂
(2) 使用 Sn-3.0Ag-0.5Cu 焊浴
·焊浴温度: 245°C
·浸渍温度: 5 s
·次数: 一次
·使用 R 型助焊剂

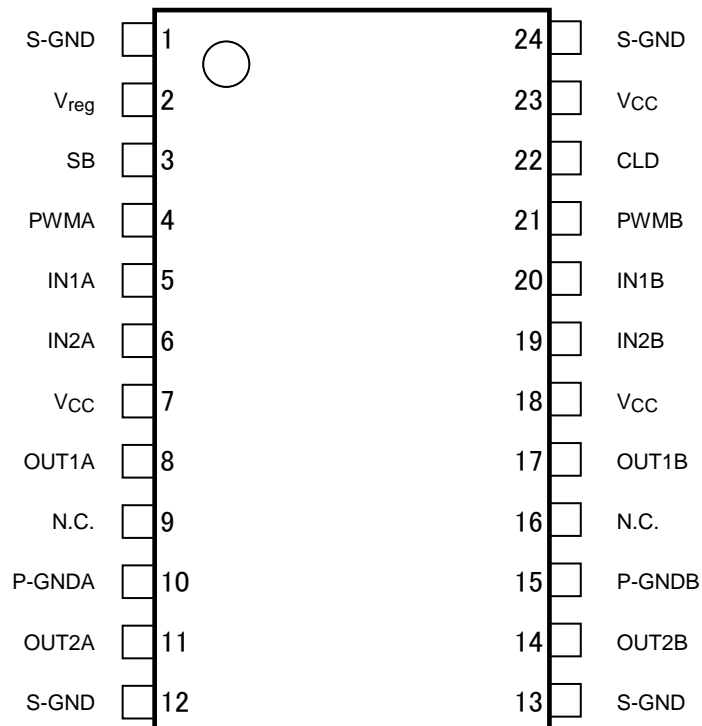
方块图

出于解释目的，方块图中的某些功能模块，电路和常数可能忽略或简化。



引脚分配

N.C.: 9 引脚, 16 引脚



绝对最大额定值($T_a = 25^\circ\text{C}$)

| 特性 | 符号 | 额定值 | 单位 |
|------|--------------|------------|------------------|
| 电源电压 | V_{CC} | 40 | V |
| 输出电压 | V_O | 40 (注 1) | V |
| 输出电流 | I_O (Peak) | 1.5 (注 2) | A |
| 输入电压 | V_{IN} | -0.3 ~ 5.5 | V |
| 功耗 | P_D | 2.5 (注 3) | W |
| 工作温度 | T_{opr} | -20 ~ 85 | $^\circ\text{C}$ |
| 贮存温度 | T_{stg} | -55 ~ 150 | $^\circ\text{C}$ |

半导体装置的绝对最大额定值是一组规定的参数值，工作时不得超过这些参数值，即使只是一瞬间。

如工作时超过了任一额定值，则该装置的电气特性可能发生不可恢复的改变。在此情况下，无法再保障装置的可靠性和寿命。

此外，工作时如超过额定值，可能造成其它设备故障，损害和/或老化。装置的应用软件的设计应确保在任何工作条件下都不会超过绝对最大额定值。

注 1: 请使用在以上绝对最大额定值范围内的输出电压，40 V，其中包含反电动势电压。

注 2: 输出电流可以占空周期，环境温度和散热片为准。应确保结温不超过 150 $^\circ\text{C}$ (最大值)。

注 3: 板上安装时(50 mm × 50 mm × 1.6 mm，铜面积: 50 %)

工作范围($T_a = 25^\circ\text{C}$)

| 特性 | 符号 | 额定值 | 单位 |
|------|----------|---------|----|
| 电源电压 | V_{CC} | 10 ~ 36 | V |

引脚描述

| 引脚编号 | 符号 | 功能说明 | 备注 |
|------|------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 1 | S-GND | 信号接地 | — |
| 2 | V _{reg} | 5-V 输出引脚 | 在此引脚和 S-GND 引脚之间连接电容器 (0.1μF)。 |
| 3 | SB | 待机引脚 | 高:启动, 低:待机; 内部下拉电阻 100 kΩ (典型值)。 |
| 4 | PWMA | 旋转方向控制引脚(chA) | 施以 0-V/5-V 信号; 内部下拉电阻 100 kΩ (典型值)。 |
| 5 | IN1A | 输入引脚 1 (chA) | 施以 0-V/5-V 信号; 内部下拉电阻 100 kΩ (典型值)。 |
| 6 | IN2A | 输入引脚 2 (chA) | 施以 0-V/5-V 信号; 内部下拉电阻 100 kΩ (典型值)。 |
| 7 | V _{CC} | 马达驱动电源电压输入引脚(chA) | V _{CC} (opr) = 10 V ~ 36 V |
| 8 | OUT1A | 输出引脚 1 (chA) | 与马达线圈引脚连接。 |
| 9 | N.C. | — | — |
| 10 | P-GNDA | 用于 chA 输出的电源接地 | — |
| 11 | OUT2A | 输出引脚 2 (chA) | 与马达线圈引脚连接。 |
| 12 | S-GND | 信号接地 | — |
| 13 | S-GND | 信号接地 | — |
| 14 | OUT2B | 输出引脚 2 (chB) | 与马达线圈引脚连接。 |
| 15 | P-GNDB | 用于 chB 输出的电源接地 | — |
| 16 | N.C. | — | — |
| 17 | OUT1B | 输出引脚 1 (chB) | 与马达线圈引脚连接。 |
| 18 | V _{CC} | 马达驱动电源电压输入引脚(chB) | V _{CC} (opr) = 10 V ~ 36 V |
| 19 | IN2B | 用于设置输出电流电平的输入引脚(chB) 2 | 输入 0-V/5-V 信号; 内部下拉电阻 100 kΩ (典型值)。 |
| 20 | IN1B | 用于设置输出电流电平的输入引脚(chB) 1 | 输入 0-V/5-V 信号; 内部下拉电阻 100 kΩ (典型值)。 |
| 21 | PWMB | 旋转方向控制引脚(chB) | 输入 0-V/5-V 信号; 内部下拉电阻 100 kΩ (典型值)。 |
| 22 | CLD | 限流器检测的输出信号 | — |
| 23 | V _{CC} | 电源电压输入引脚 | V _{CC} (opr) = 10 V ~ 36 V |
| 24 | S-GND | 信号接地 | — |

电气特性($V_{CC} = 24\text{ V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$)

| 特性 | | 符号 | 测试电路 | 测试条件 | 最小 | 典型值 | 最大 | 单位 |
|------------|-------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|------|-----------|------------------|---------------|
| 电源电流 | | I_{CC1} | — | 停止模式 | — | 5.5 | 10 | mA |
| | | I_{CC2} | | 正向/反向模式 | — | 5.0 | 9 | |
| | | I_{CC3} | | 短路制动模式 | — | 5.5 | 10 | |
| | | I_{CC4} | | 待机模式 | — | 1.5 | 3 | |
| 控制电路 | 输入电压 | V_{INH} | — | — | 2.3 | — | 5.5 | V |
| | | V_{INL} | | — | -0.2 | — | 0.8 | |
| | 滞后电压 | $V_{IN(HYS)}$ | — | (仅设计目标) | — | 0.4 | — | |
| | 输入电流 | I_{INH} | — | $V_{IN} = 5\text{ V}$ | 30 | 50 | 75 | μA |
| I_{INL} | | $V_{IN} = 0\text{ V}$ | | — | — | 5 | | |
| PWM 输入电路 | 输入电压 | V_{PWMH} | — | — | 2.3 | — | 5.5 | V |
| | | V_{PWML} | | — | -0.2 | — | 0.8 | |
| | 滞后电压 | $V_{PWM(HYS)}$ | — | (仅设计目标) | — | 0.4 | — | |
| | 输入电流 | I_{PWMH} | — | $V_{PWM} = 5\text{ V}$ | 30 | 50 | 75 | μA |
| | | I_{PWML} | | $V_{PWM} = 0\text{ V}$ | — | — | 5 | |
| | PWM 频率 | f_{PWM} | — | 占空比: 50 % | — | — | 100 | kHz |
| 最小时钟脉冲宽度 | $t_w(\text{PWM})$ | — | — | 2.0 | — | — | μs | |
| 待机电路 | 输入电压 | V_{INSH} | — | — | 2.3 | — | 5.5 | V |
| | | V_{INSL} | | — | -0.2 | — | 0.8 | |
| | 滞后电压 | $V_{IN(HYS)}$ | — | (仅设计目标) | — | 0.4 | — | |
| | 输入电流 | I_{INSH} | — | $V_{IN} = 5\text{ V}$ | 30 | 50 | 75 | μA |
| I_{INSL} | | $V_{IN} = 0\text{ V}$ | | — | — | 5 | | |
| 输出导通电阻 | $R_{on(U+L)}$ | — | $I_O = 0.2\text{ A}$ | — | 1.5 | 2.0 | Ω | |
| | | | $I_O = 1.5\text{ A}$ | — | 1.5 | 2.0 | | |
| 输出泄漏电流 | $I_L(U)$ | — | $V_{CC} = 40\text{ V}$ | — | — | 10 | μA | |
| | $I_L(L)$ | | $V_{CC} = 40\text{ V}$ | — | — | 10 | | |
| 二极管正向电压 | $V_F(U)$ | — | $I_O = 1.5\text{ A}$ | — | 1.3 | 2.0 | V | |
| | $V_F(L)$ | | $I_O = 1.5\text{ A}$ | — | 1.3 | 2.0 | | |
| 内部参考电压 | V_{reg} | — | $I_{reg} = 1\text{ mA}$ | 4.75 | 5 | 5.25 | V | |
| 限流器检测的输出信号 | V_{CLDH} | — | $I_O = 50\text{ }\mu\text{A}$ | 4.25 | — | V_{reg} | V | |
| | V_{CLDL} | — | | — | — | 0.5 | | |
| 限流器偏移时间 | $I_{SD(OFF)}$ | — | (仅设计目标) | — | 50 | — | μs | |
| 过热关机电路工作温度 | T_{SD} | — | (仅设计目标) | — | 160 | — | $^\circ\text{C}$ | |

输入/输出功能

| 输入 | | | | 输出 | | |
|-----|-----|----|-----|--------------|------|--------|
| IN1 | IN2 | SB | PWM | OUT1 | OUT2 | 模式 |
| H | H | H | H | L | L | 短路制动 |
| | | | L | | | |
| L | H | H | H | L | H | CW/CCW |
| | | | L | | | L |
| H | L | H | H | H | L | CCW/CW |
| | | | L | | | L |
| L | L | H | H | OFF (高阻抗) | | 停止 |
| | | | L | | | |
| H/L | H/L | L | H | OFF (高阻抗) | | 待机 |
| | | | L | | | |

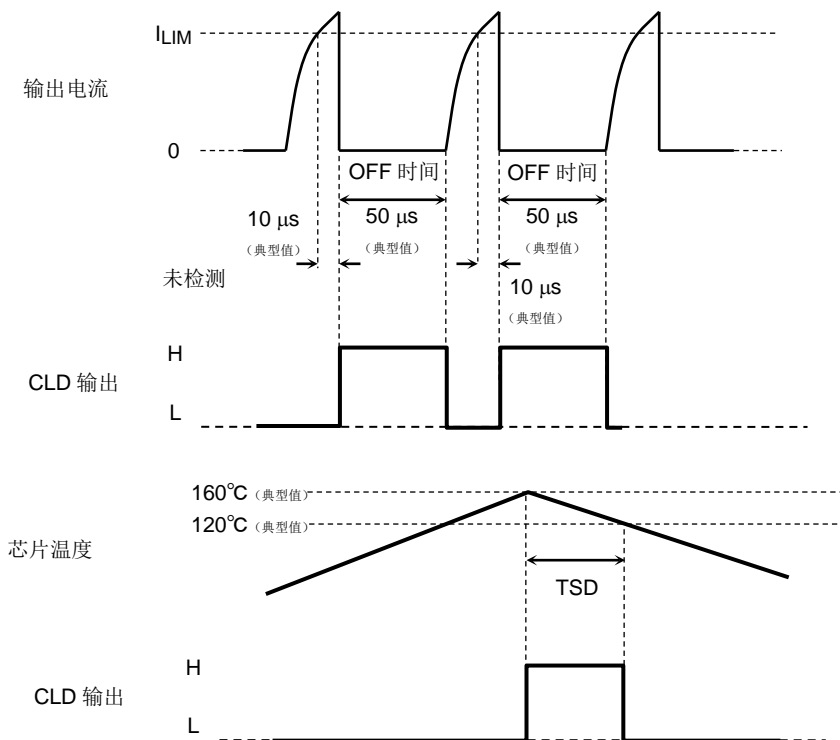
限流器检测电路(CLD)

CLD 引脚输出限流器状态和热关机电路。当信道 A 或 B 的限流器或热关机电路(两个信道共用)工作时, CLD 引脚状态从低(正常状态)变为高。

CLD 电路支持自动恢复; 一旦电流减小到低于限制值或解除热关机状态, 则其输出即返回到低状态。

| 模式 | CLD 输出 |
|----------------|--------|
| TSD 工作及电流检测模式下 | H |
| 正常 | L |

<当限流器工作时>



•PWM 控制功能

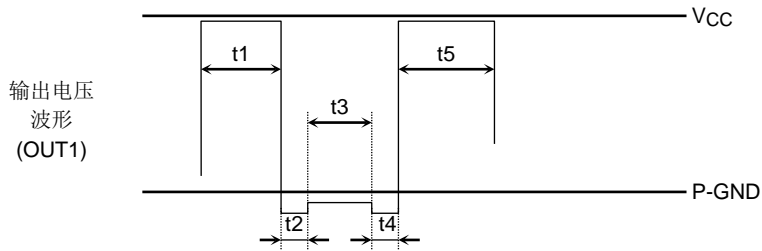
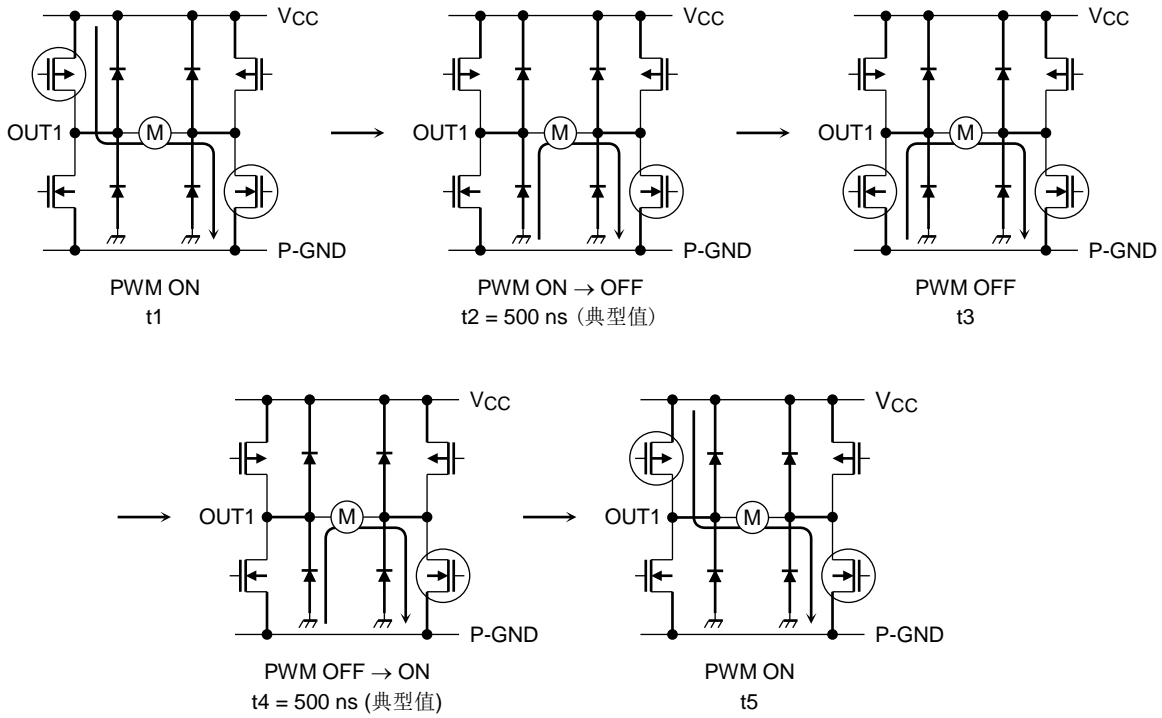
给 PWM 引脚加一个 0/5 V 的 PWM 信号允许马达速度控制。

IC 在 PWM 电流控制下交替进入 CW(CCW)模式和短路制动模式。

为防止输出端上下晶体管的同步导电引起的直通电流，在切换上下晶体管时，内部会出现 500 ns (目标值)的停滞时间。

因此，可在 PWM 电流控制下达到高效同步整流，同时又不会通过外部输入产生停工时间。

即使当 CW 和 CCW 模式之间，CW(CCW)和短路制动模式之间进行切换，由于内部产生停滞时间，所以不需要停工时间。



1. 过热关机电路(TSD)

IC 带有一个过热关机电路。当结温(T_j)达到 160°C(典型值)时, 输出晶体管关闭。

经过 50 μ s(典型值)后, 输出晶体管自动打开。

IC 的滞后温度为 40°C。

$$T_{SD} = 160^{\circ}\text{C} \text{ (目标规格)}$$

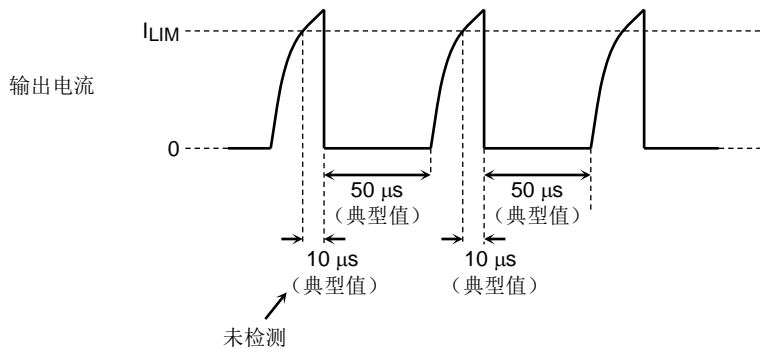
$$\Delta T_{SD} = 40^{\circ}\text{C} \text{ (目标规格)}$$

2. 过流保护电路(ISD)

IC 带有一个过流保护电路, 用于检测流过输出晶体管的电压。过电流阈值为 2.5 A(典型值)。

流经输出晶体管的电流是单独监控的。如果检测到至少一个晶体管出现过电流, 则所有晶体管将关闭。

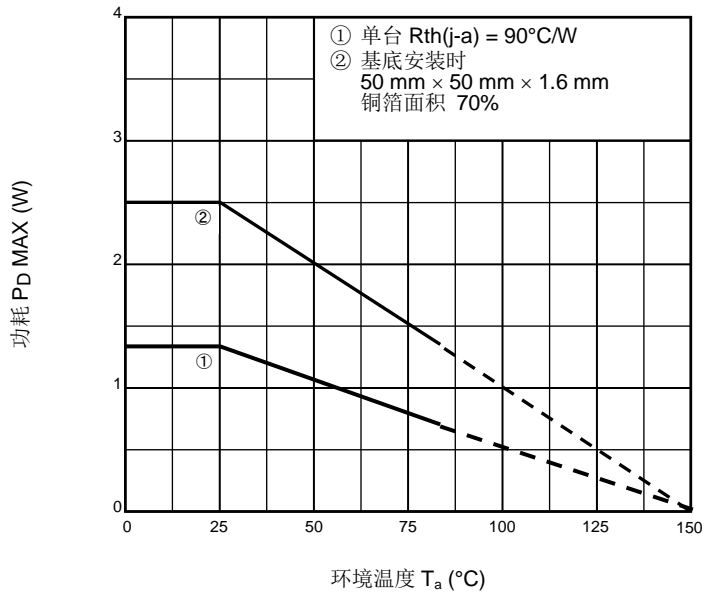
IC 带有一个定时器, 用于计算晶体管 50 μ s(典型值)的关闭的时间。经过 50 μ s 后, 晶体管自动打开。如再次发生过电流, 则重复相同步骤。为防止短路脉冲波干扰造成的错误检测, 当电流超过过电流阈值 10 μ s 或更长时间时, 电路只关闭晶体管。



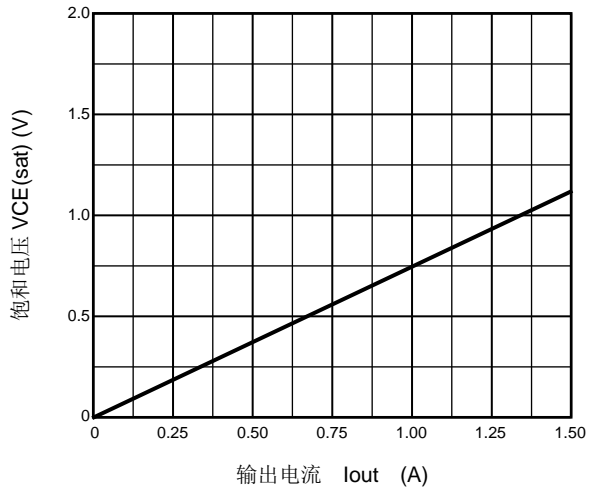
过电流阈值为目标值。该阈值的变化范围大约为 1.5 A~3.5 A。

- 这些保护特征为临时用于避免异常情况, 如输出短路, 并不保证能否防止 IC 损坏。
- 这些特征在保证工作范围外是不工作的, 而且当发生输出短路时, IC 会永久损坏。
- 过流保护仅提供用于防止 IC 发生临时短路。如短路情况长时间持续存在, 会造成应力过大并损坏 IC。应配置保护系统, 以尽快消除任何过流情况。

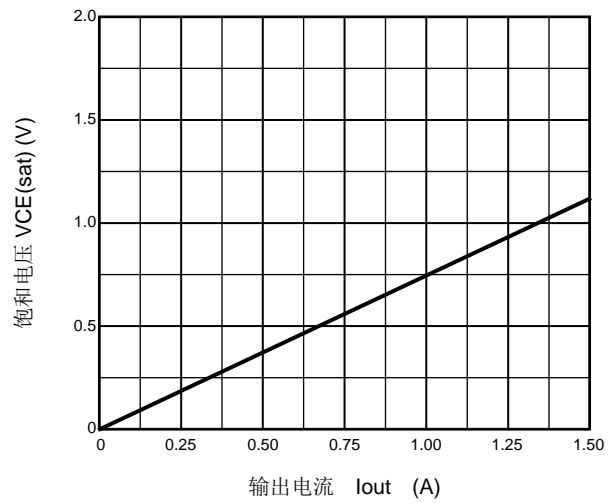
$P_D - T_a$



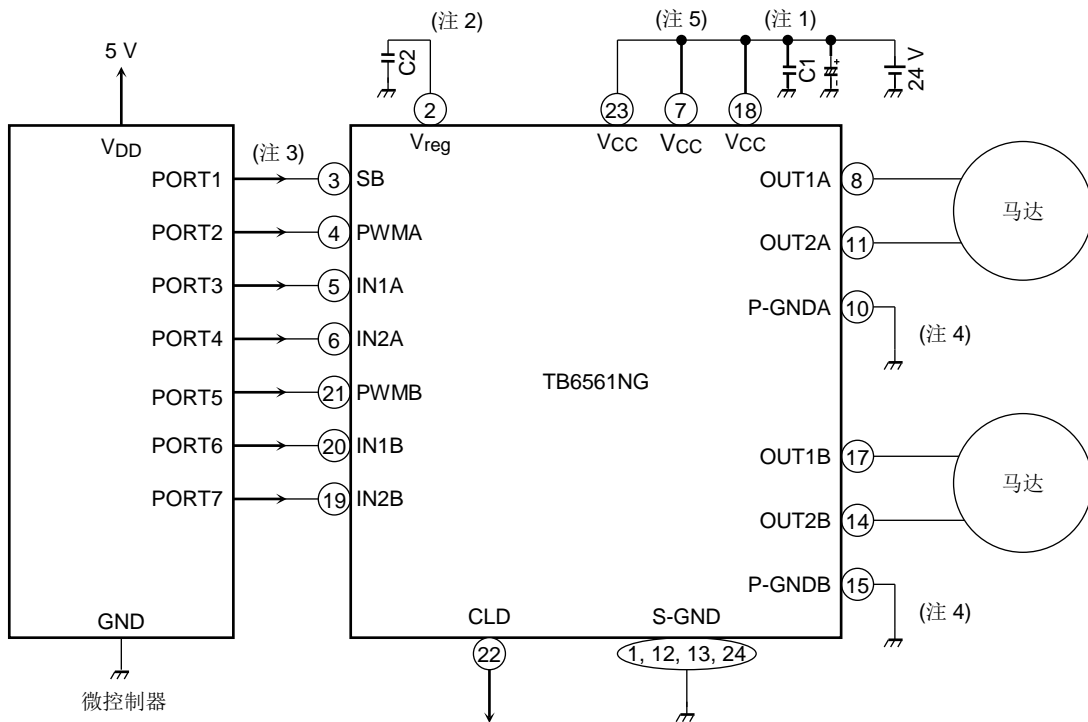
输出上侧 $I_{out} - V_{CE(sat)}$ <参考数据>



输出下侧 $I_{out} - V_{CE(sat)}$ <参考数据>



应用电路



- 注 1: VCC 和 P-GND 之间连接的电源电容器应尽可能靠近 IC。
- 注 2: C2 应尽可能靠近 S-GND 连接。
- 注 3: 当接通电源时, 应将 SB 设置为低状态(待机模式), 或将 IN1 和 IN2 设置为低状态(停止模式)。
- 注 4: 应避免通过连接电阻器的方式检测马达电流。必要时, 应将电阻器连接到 VCC 线路。
- 注 5: VCC (引脚 7, 引脚 18 和引脚 23)应在外部短路。

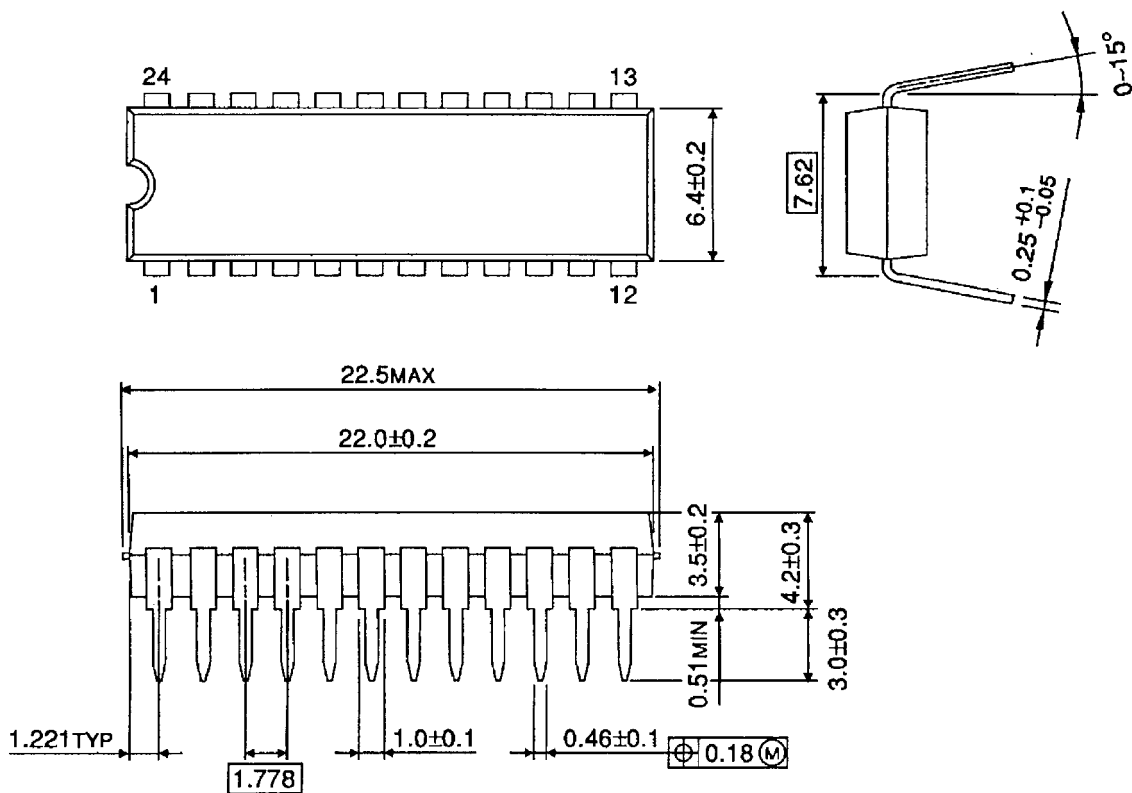
使用注意事项

- 在设计输出电路, VCC 和 GND 线路时必须特别小心, 因为输出电路之间的短路, 空气污染故障或因不正确接地或连续引脚产生的故障会破坏 IC。
- 安装方向错误会破坏 IC。因此, 安装时请小心谨慎。

封装尺寸

SDIP24-P-300-1.78

单位: mm



重量: 1.62 g (典型值)

内容注释

1. 方块图

出于解释目的，可能忽略或简化部分功能块，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。

5. 测试电路

测试电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为一组在任何时候都不得超过的额定值。不得超出任何额定值。
超出这些额定值可导致装置击穿，损坏或劣化，并会因发生爆炸或燃烧而造成伤害。
- [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。为尽量减小击穿时大电流流过的影响，必须进行正确设置，例如保险丝容量，熔断时间及插入电路的位置。
- [3] 若您的设计包括马达线圈等有感负荷，则应在设计中包含防护电路，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。
- [4] 不要以错误方位或错误的方式插入设备。
确认电源的正负端子连接正确。
另外，电流或功耗有可能超出绝对最大额定值，而超出这些额定值则可导致装置击穿，损坏或劣化，并可因发生爆炸或燃烧而造成伤害。
此外，不得使用其电源电流插接方位或方式错误的任何设备，即使一次也不行。

IC 处理记住要点**(1) 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。

例如:超过绝对最大额定值可导致过电流保护电路不能正常工作,或导致在操作前发生 IC 击穿现象,视使用方法和使用条件而定。

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) 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。

(3) 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。

(4) 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.**