

译文

TC78H621FNG

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，请务必以原始文档及其关联的最新东芝信息为准，并遵守该等原始文档和东芝信息。

原本：“TC78H621FNG” 2017-4-10

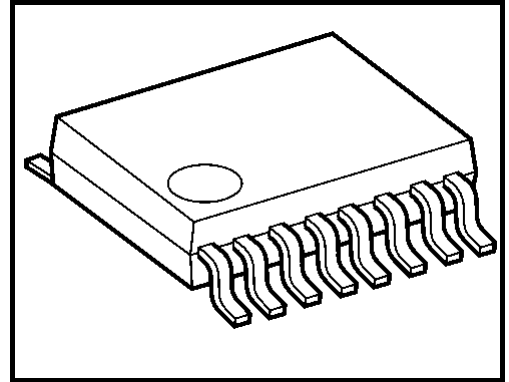
翻译日：2017-6-27

东芝 CDMOS 硅单片集成电路

TC78H621FNG

双桥驱动器 IC

TC78H621FNG 是一种双桥驱动器 IC，其在输出晶体管为 DMOS。
TC78H621FNG 能够驱动 2 台直流有刷电机或 1 台步进电机。

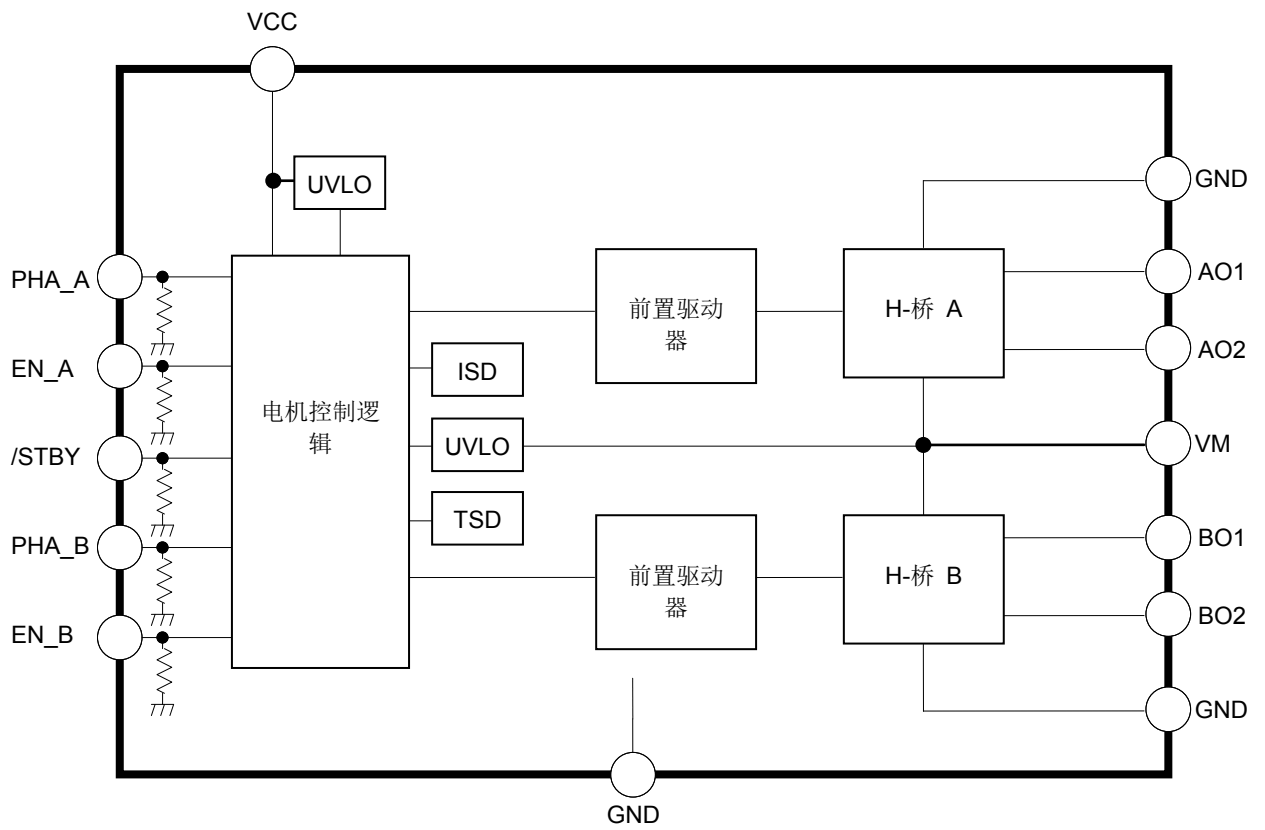


P-TSSOP16-0505-0.65-001 重量: 0.06 g(典型值)

功能特点

- 电机的电源电压 : $V_M = 18V$ (最大值)
- 控制逻辑的电源电压 : $V_{CC} = 6V$ (最大值)
- 输出电流 : $I_{OUT} = 1.1A$ (最大值)
- 输出导通电阻 : R_{on} (上下总和) = 0.8Ω (典型值)
- 输入端的内部下拉电阻 : $200k\Omega$ (典型值)
- 内置过电流检测 (ISD)、热关闭 (TSD) 电路和欠电压闭锁 (UVLO) 电路。
- 小封装 : P-TSSOP16-0505-0.65-001
- 内置桥臂贯通保护电路

框图

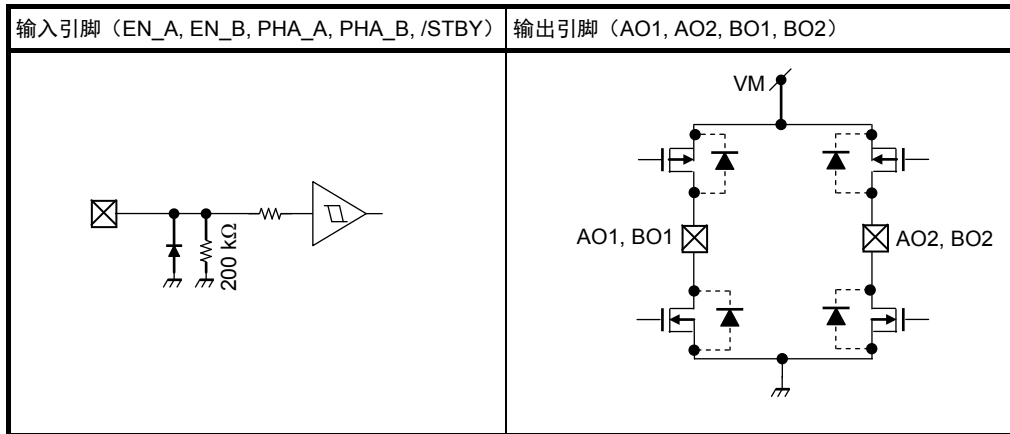


* 请注意，在框图中，出于说明目的，可省略或简化功能块或常量。

引脚功能

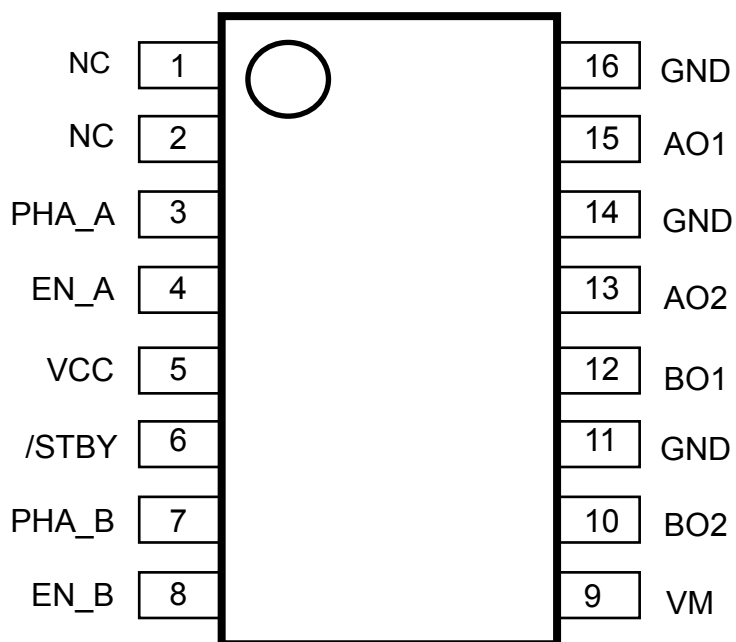
引脚编号	引脚名称	功能说明	备注
1	NC	未连接	请勿连接
2	NC	未连接	请勿连接
3	PHA_A	Ach (1) 控制输入引脚	详见“输入/输出功能”表。
4	EN_A	Ach (2) 控制输入引脚	详见“输入/输出功能”表。
5	VCC	逻辑块的电源引脚	VCC = 2.7 至 5.5V
6	/STBY	待机输入	详见“输入/输出功能”表。
7	PHA_B	Bch (1) 控制输入引脚	详见“输入/输出功能”表。
8	EN_B	Bch (2) 控制输入引脚	详见“输入/输出功能”表。
9	VM	输出的电源引脚	VM = 2.5 至 15.0V
10	BO2	B 相 (2) 输出引脚	请连接电机。
11	GND	接地引脚	
12	BO1	B 相 (1) 输出引脚	请连接电机。
13	AO2	A 相 (2) 输出引脚	请连接电机。
14	GND	接地引脚	
15	AO1	A 相 (1) 输出引脚	请连接电机。
16	GND	接地引脚	

等效输入/输出电路



请注意，在等效的输入/输出电路中，出于说明目的，可以省略或简化功能块或常量。

引脚分配 (俯视图)



绝对最大额定值 (Ta = 25°C)

特征	符号	等级	单位
电源电压	V _{CC}	6	V
	V _M	18	V
输出电流	I _{OUT}	1.1	A
输入电压	V _{IN}	-0.2 至 V _{CC} +0.2	V
功耗	P _D	0.78 (注 1)	W
工作温度	T _{opr}	-30 至 85	°C
储存温度	T _{stg}	-55 至 150	°C

注 1: 当在单面玻璃环氧树脂板上安装时 (50 mm×50 mm×1.6 mm, Cu 面积: 40%, Cu 厚度: 35μm)

半导体设备的绝对最大额定值是一组指定的参数值, 在运行期间不能超过 (也禁止瞬间超过) 该组值。

若在运行期间超过这些额定值, 则可能无法修改装置的电气特性, 在这种情况下, 无法保证装置的可靠性和寿命。

此外, 运行期间任何超过额定值的情况可能会导致其他设备的故障、损坏和/或降级。使用该装置的应用应设计为在任何运行条件下均不会超过最大额定值。

工作范围 (Ta = -30 至 85 °C)

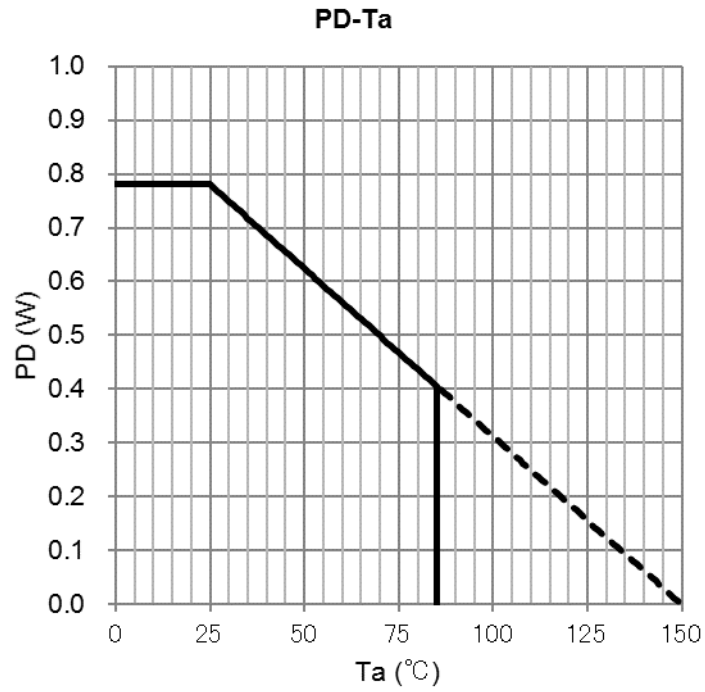
特征	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
可控电源电压	V _{CC}	—	2.7	3.3	5.5	V
电机电源电压	V _M	—	2.5	5	15	V
输出电流	I _{OUT}	—	—	—	0.8	A
输入电压	V _{IN}	—	—	—	5.5	V
控制逻辑频率	f _{PWM}	EN_A、EN_B、 PHA_A、PHA_B 50%负荷条件	1	—	500	kHz

最大电流受功耗限制。其取决于电路板的环境温度、激发模式和散热。通过计算运行环境下产生的热量, 确定最大实际电流。

电气特性 (Ta = 25 °C、VCC = 3.3 V、VM = 5 V, 除非另有规定。)

特征	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
输入电压	V _{IN(H)}	EN_A、EN_B、PHA_A、PHA_B	2.0	—	5.5	V	
	V _{IN(L)}	/STBY	-0.2	—	0.8	V	
滞后电压	V _{IN(HYS)}	EN_A、EN_B、PHA_A、PHA_B	—	200	—	mV	
输入电流	I _{IN(H)}	V _{IN} = 3.3 V	11	16.5	22	μA	
	I _{IN(L)}	V _{IN} = 0.8 V	2	4	8	μA	
消耗电流	I _{CC1}	停止模式 /STBY = H, EN_A = EN_B = L	—	0.5	1	mA	
	I _{CC2}	操作模式 /STBY = EN_A = EN_B = H	—	0.5	1	mA	
	I _{CC3}	待机模式 /STBY = L	—	0	1	μA	
	I _{M1}	停止模式 /STBY = H, EN_A = EN_B = L	—	0.25	1	mA	
	I _{M2}	操作模式 /STBY = EN_A = EN_B = H	—	0.25	1	mA	
	I _{M3}	待机模式 /STBY = L	—	0	1	μA	
漏-源极导通电路 (高侧和低侧总和)	R _{ON(U+L)}	I _{OUT} = 0.2 A	—	0.8	1.6	Ω	
		I _{OUT} = 0.6 A	—	0.8	1.6		
二极管正向电压	V _{FU}	I _{OUT} = 0.6 A	—	1	1.2	V	
	V _{FL}		—	1	1.2		
输出漏电流	上	I _{OH}	V _M = 15 V	—	—	1	μA
	下	I _{OL}		—	—	1	

(参考) P_D - T_a 特性



当在单面玻璃环氧树脂板安装时 (50 mm × 50 mm × 1.6 mm, Cu 面积: 40 %, Cu 厚度: 35μm)

注: 上述特性仅为参考值, 非保证值

输入/输出功能

输入			输出		模式
/STBY	EN_A/EN_B	PHA_A/PHA_B	AO1/BO1	AO2/BO2	
H	H	H	L	H	操作
H	H	L	H	L	操作
H	L	H or L	关 (高阻抗)		停止
L	H or L	H or L	关 (高阻抗)		待机

驱动步进电机时

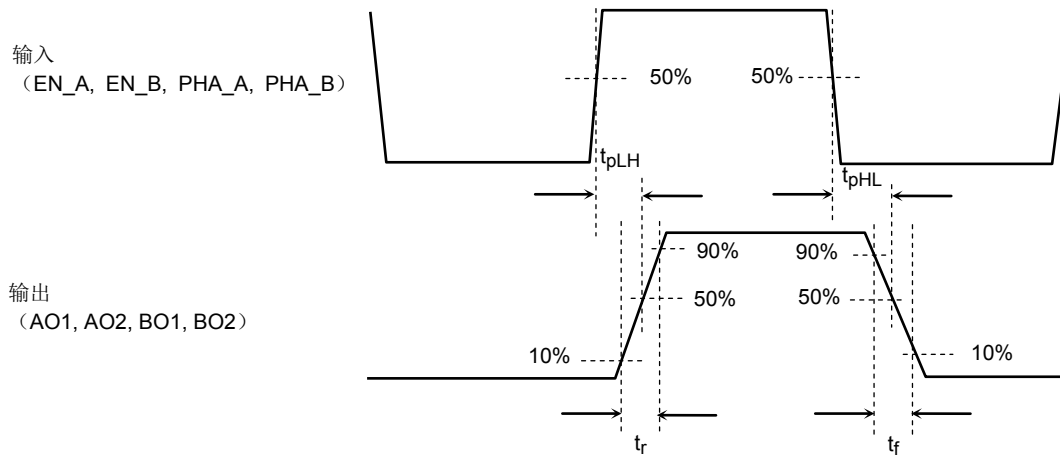
1: 全步

输入				输出				步
EN_A	EN_B	PHA_A	PHA_B	AO1	AO2	BO1	BO2	
H	H	L	L	H	L	H	L	1
H	H	H	L	L	H	H	L	2
H	H	H	H	L	H	L	H	3
H	H	L	H	H	L	L	H	4
L	L	H or L	H or L	关 (高阻抗)				关

2: 半步

输入				输出				步
EN_A	EN_B	PHA_A	PHA_B	AO1	AO2	BO1	BO2	
H	H	L	L	H	L	H	L	1
L	H	H or L	L	关 (高阻抗)		H	L	2
H	H	H	L	L	H	H	L	3
H	L	H	H or L	L	H	关 (高阻抗)		4
H	H	H	H	L	H	L	H	5
L	H	H or L	H	关 (高阻抗)		L	H	6
H	H	L	H	H	L	L	H	7
H	L	L	H or L	H	L	关 (高阻抗)		8
L	L	H or L	H or L	关 (高阻抗)				关

输出波形时间图（电压波形）



交流电气特性（参考）

符号	典型值	单位
t_{pLH}	500	ns
t_{pHL}	500	
t_r	20	
t_f	20	

注：上述特性仅为参考值，非保证值

为便于解释，可简化时序图。

TSD（热关断）

TC78H621FNG 包括一个热关断电路，当结温 (T_j) 超过 170°C （典型值）时，输出晶体管关断。

TSD 功能运行时的内部 IC 状态和输出状态与停止模式 ($\text{EN_A} = \text{EN_B} = \text{L}$) 时相同。

当 T_j 冷却降低 40°C （典型值）时，输出晶体管自动导通。

* TSD 的工作温度和释放温度仅为参考值，非保证性能值。

ISD（过电流检测）

TC78H621FNG 包括一个过电流检测电路，当 8 个 DMOS 晶体管中流过的电流超过 1.7A （典型值）时，输出晶体管关断。其不会自动恢复，而是锁定。UVLO 运行时，其自动恢复。

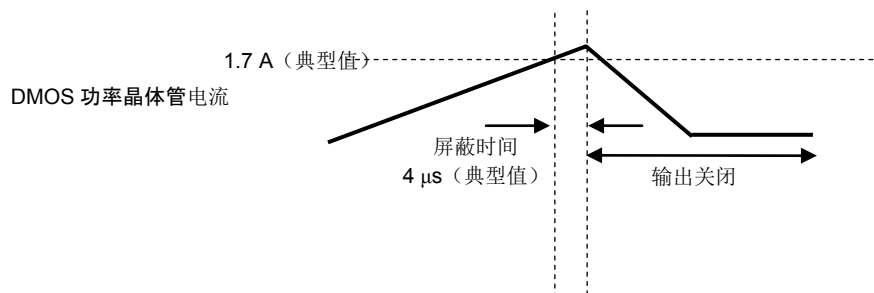
但是，为避免噪声检测错误，应添加 $4\mu\text{s}$ （典型值）屏蔽时间。

ISD 功能运行时的内部 IC 状态和输出状态与停止模式 ($\text{EN_A} = \text{EN_B} = \text{L}$) 时相同。

当执行以下其中一种控制时，输出晶体管导通。

1. 重新打开电源
2. 设置为待机模式 ($/\text{STBY} = \text{L}$) 后，再次设置为运行模式。
3. 将 Ach 和 Bch 设置为停止模式 ($\text{EN_A} = \text{EN_B} = \text{L}$) 后，其再次设置为运行模式。

* ISD 的启动电流和屏蔽时间是参考值，非保证值。



UVLO（欠电压闭锁）

TC78H621FNG 包括一个欠压锁定电路，当 V_{CC} 降低至小于等于 2.2V （典型值）时，输出晶体管关断。当 V_{CC} 升高至 2.3V （典型值）时，输出晶体管自动导通。

TC78H621FNG 包括一个欠压锁定电路，当 V_M 降低至小于等于 2.0V （典型值）时，输出晶体管关断。

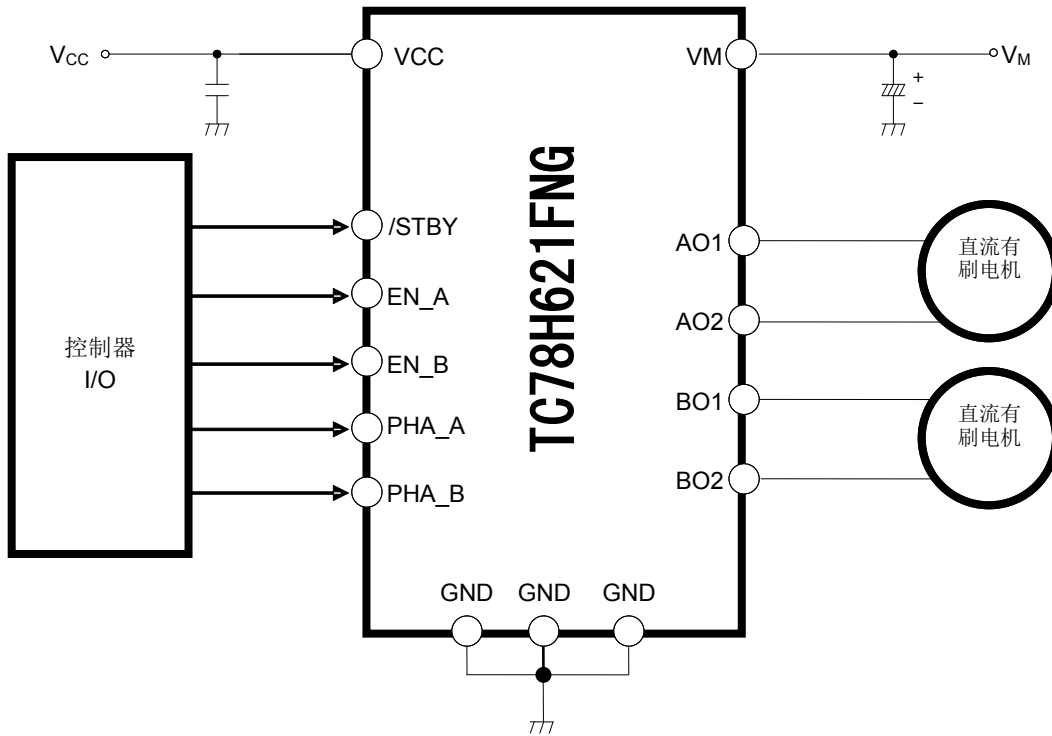
当 V_M 升高至 2.1V （典型值）时，输出晶体管自动导通。

UVLO 功能运行时的内部 IC 状态和输出状态与停止模式 ($\text{EN_A} = \text{EN_B} = \text{L}$) 时相同。

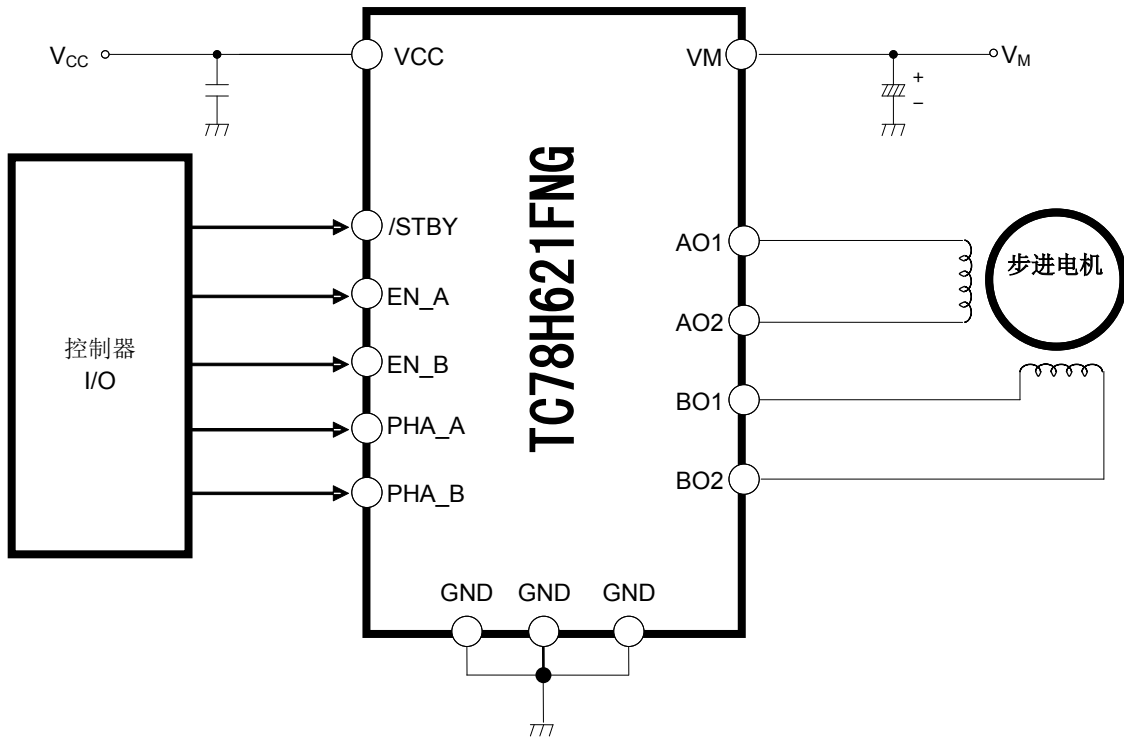
* UVLO 的运行电压和释放电压仅为参考值，非保证值。

应用电路

驱动直流有刷电机时



驱动步进电机时



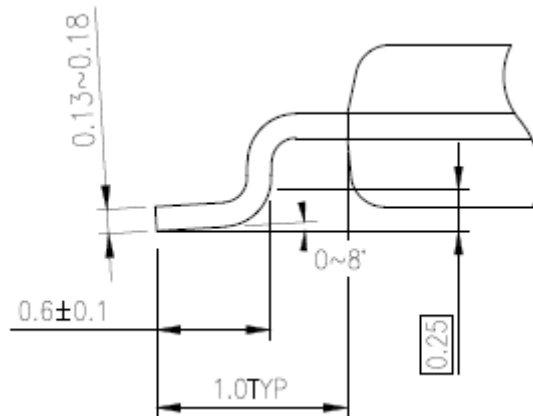
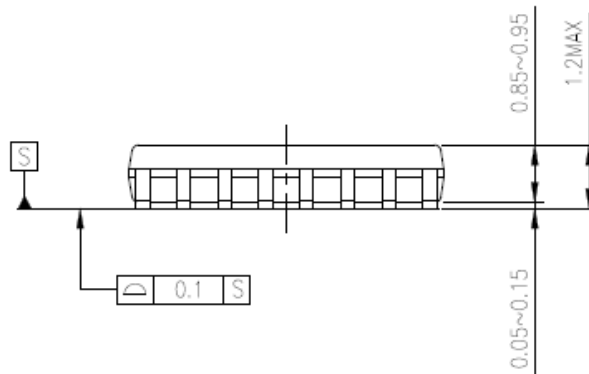
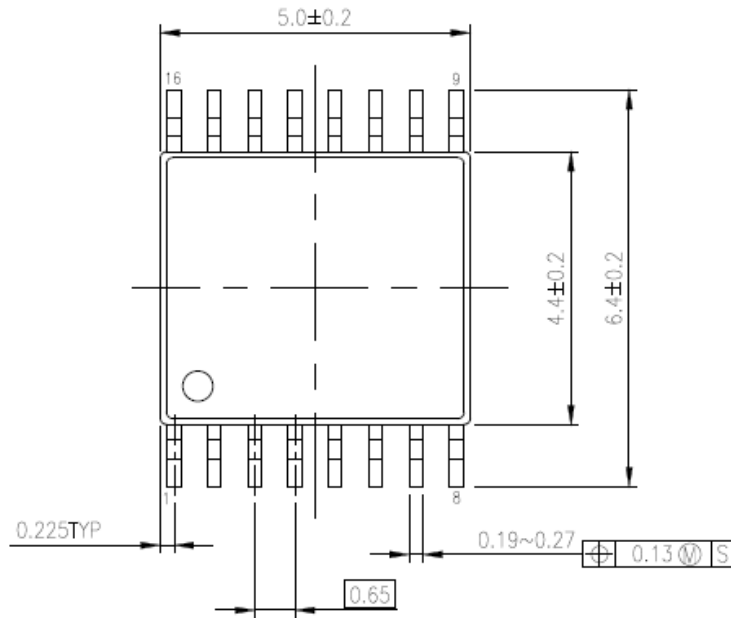
注 1: 电源电容器应尽可能靠近集成电路进行连接。

注 2: 当电源接通/断开时, 设置 /STBY = L 或 EN_A = EN_B = L。如果这些端子设置为高电平, 则视具体情况, 输出引脚上可能流过意外电流。

封装尺寸

P-TSSOP16-0505-0.65-001

"Unit:mm"



重量: 0.06 g (典型值)

内容注意事项

1.框图

出于阐释目的，可以省略或简化方块图中的一些功能块、电路或常数。

2.等效电路

为便于解释，可简化等效电路图或忽略其中某些部分。

3.时序图

为便于解释，可简化时序图。

4.应用电路

本文件中提供的应用电路仅用于参考。需进行全面评估，特别是在大规模生产设计阶段。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

测试电路中的组件仅用于获得和确认器件特性。不能保证这些组件和电路能防止应用设备中发生的故障或失灵。

IC 使用注意事项

关于处理 IC 的注意事项

- [1] 半导体器件的绝对最大额定值是一组不能被超过的额定值，甚至是一刹那。请勿超过任何此类额定值。
超过该额定值可能导致设备故障、损坏或退化，并可能导致爆炸或燃烧，造成人身伤害。
- [2] 使用适当的电源保险丝，以确保在过流和/或 IC 故障时，不会持续流过大电流。当在超过绝对最大额定值的条件下使用时、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流过时，IC 将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，必须进行适当设置，例如，保险丝容量、熔断时间和插入电路位置等。
- [3] 如果您的设计包括诸如电机线圈等电感负载，请在设计中加入保护电路，以防止因上电引起的浪涌电流或断电时反电动势产生的负电流造成设备故障或击穿。IC 击穿会造成伤害、烟雾或起火。
应使用具有内置保护功能的 IC 的稳定电源。如果电源不稳定，则保护功能可能不起作用，导致 IC 击穿。IC 击穿会造成伤害、烟雾或起火。
- [4] 严禁设备插入错误或插错方向。
确保电源的正负极端子接线正确。
否则，电流或功耗可能超过绝对最大额定值，进而造成设备击穿、损坏或退化，并因此爆炸或燃烧，使人受伤。
此外，严禁使用任何插错方向或插入错误的设备，即使对其施加电流只有一次。

IC 处理谨记要点

(1) 过电流保护电路

无论在何种情况下，过电流保护电路（简称限流器电路）都不一定能够保护 IC。如果过流保护电路正在过流状态下运行，请立即消除过电流状态。根据使用方法和使用条件，例如，超过绝对最大额定值可能导致在运行前过流保护电路无法正常工作或 IC 击穿。此外，根据使用方法和使用条件，如果过流在运行后持续流动较长时间，则 IC 可能产生导致击穿的热量。

(2) 过热保护电路

无论在何种情况下，热关断电路都不一定能够保护 IC。如果热关断电路在超温状态下运行，请立即消除发热状态。根据使用方法和使用条件，例如，超过绝对最大额定值可能导致在运行前热关断电路无法正常工作或 IC 击穿。

(3) 热辐射设计。

在使用功率放大器、调节器或驱动器等大电流的 IC 时，请设计适当的散热装置，确保在任何时间和情况下，均不会超过规定的接点温度（ T_j ）。这些 IC 即使在正常使用期间也会产生热量。IC 散热设计不足会导致 IC 寿命降低、IC 特性退化或 IC 击穿。此外，在设计设备时，请考虑 IC 散热对周边组件的影响。

(4) 反电动势

当电机突然反转、停止或减速时，由于反电动势的影响，电流将回流至电机电源。如果电源的电流接收能力较小，则设备的电机电源和输出引脚可能面临超出绝对最大额定值的条件。为避免出现此问题，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.**