

译文

TB6643KQ

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：“TB6643KQ” 2011-6-21

翻译日：2015-12-24

东芝 Bi-CMOS 单晶硅集成电路

TB6643KQ

全桥 DC 马达驱动器 IC

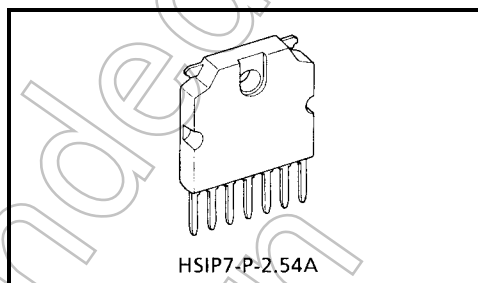
TB6643KQ 是一种全桥 DC 马达驱动器 IC，其输出功率晶体管采用 MOS 工艺。

低导通电阻 MOS 工艺和 PWM 控制器，可驱动 DC 马达，热效率高。

通过 IN1 与 IN2 有四种运行模式可选：顺时针方向(CW)，逆时针方向(CCW)，短路制动器及关机

特征

- 电源电压：50 V(最大值)
- 输出电流：4.5 A(最大值)
- 输出导通电阻：0.55 Ω (典型值)
- PWM 控制器
- CW/CCW/短路制动/停止模式
- 过流关机回路(ISD)
- 过电压关机电路(VSD)
- 热关机电路(TSD)
- 欠电压锁定电路 (UVLO)
- 防止出现直通电流的停滞时间



重量：2.2 g (典型值)

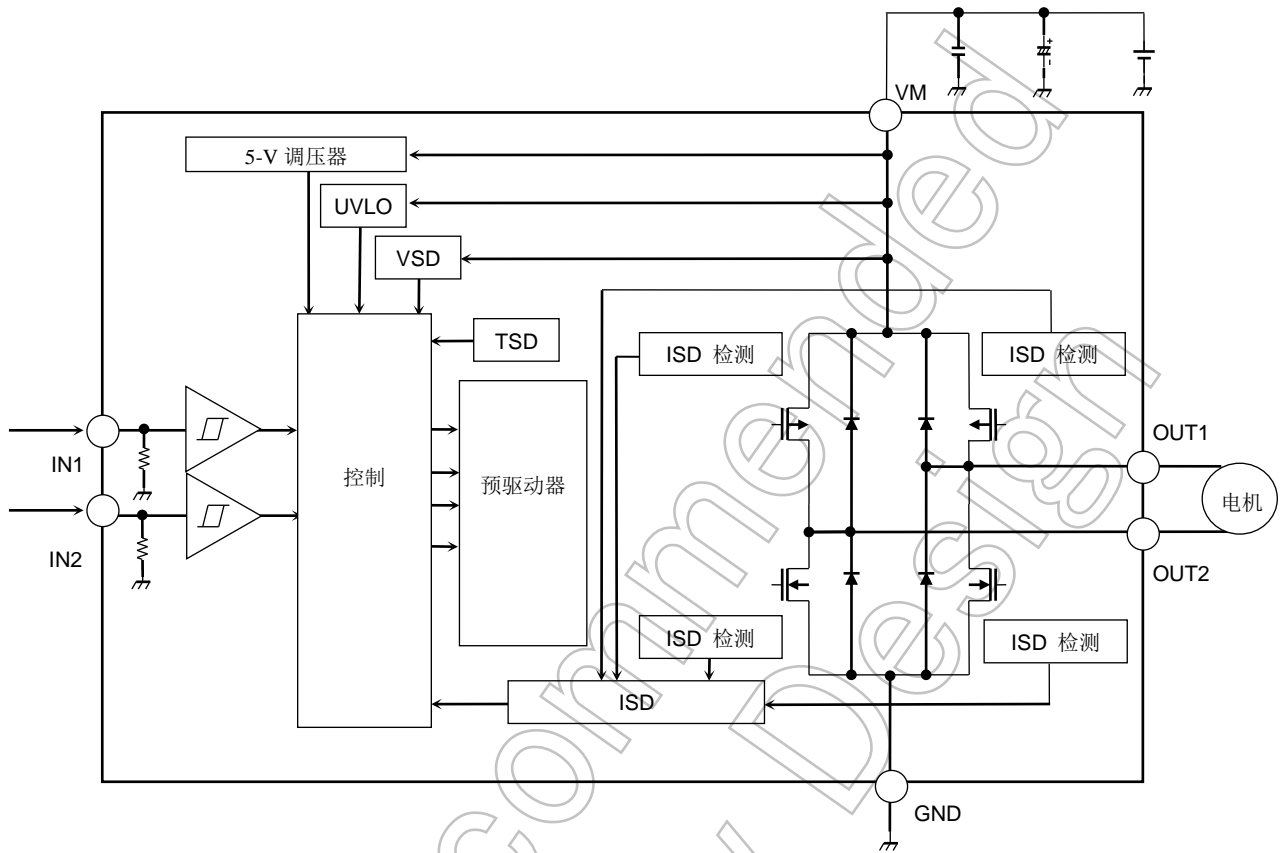
注：以下条件适用于可焊接性：

关于可焊接性，已确认以下条件

- (1) 使用 Sn-37Pb 焊浴
 - 焊浴温度：230°C
 - 浸泡时间：5 s
 - 次数：一次
 - R 型焊剂的使用
- (2) 使用 Sn-3.0Ag-0.5Cu 焊浴
 - 焊浴温度：245°C
 - 浸泡时间：5 s
 - 次数：一次
 - 使用 R-型焊剂

方块图(应用电路示例)

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。



引脚功能

引脚编号	引脚名称	功能描述
1	IN1	控制信号输入引脚 1
2	IN2	控制信号输入引脚 2
3	OUT1	输出引脚 1
4	GND	接地引脚
5	OUT2	输出引脚 2
6	N.C.	无连接
7	VM	供电电压引脚

绝对最大额定值(注) (Ta=25°C)

特性	符号	额定值	单位
电源电压	VM	50	V
输出电压	VO	50	V
输出电流 1	IO 峰值 1	4.5 (注 1)	A
输出电流 2	IO 峰值 2	4.0 (注 2)	A
输入电压	VIN	- 0.3 ~ 5.5	V
功耗	PD	1.25 (注 3)	W
工作温度	Topr	- 40 ~ 85	°C
贮存温度	Tstg	- 55 ~ 150	°C

注： 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。请在规定的工作范围之内使用 TB6643KQ。

注 1： 当 VM ≤ 36 V 时，必须为 OUT1 和 OUT2 保持 4.5 A 的绝对最大输出电流额定值。

注 2： 当 VM > 36 V 时，必须为 OUT1 和 OUT2 保持 4.0 A 的绝对最大输出电流额定值。

注 3： 无散热片

工作范围

特性	符号	额定值	单位
电源电压	VMopr	10 ~ 45	V
PWM 频率	fPWM	最高可达 100	kHz
输出电流	IO (平均值)	最高可达 1.5 (注 1) (仅供参考)	A

注 1： Ta = 25°C, TB6643KQ 则安装在规格为(70 × 50 × 1.6 (mm))的双面 PCB 上(铜厚度: 50 μm, 铜尺寸: 67%) 无散热片)。

*: 应根据环境温度等使用条件，有无散热片和 IC 贴装方法，增大或减小平均输出电流。请使用平均输出电流，以确保不超出 150°C (Tj) 的接点温度，以及 4.0 A, 4.5 A 的绝对最大输出电流额定值。

**： 将 TB6643KQ 背面上的金属板连接至散热片，即可改善 TB6643KQ 的功耗能力。在设计电路板线路图时，请考虑散热效率。

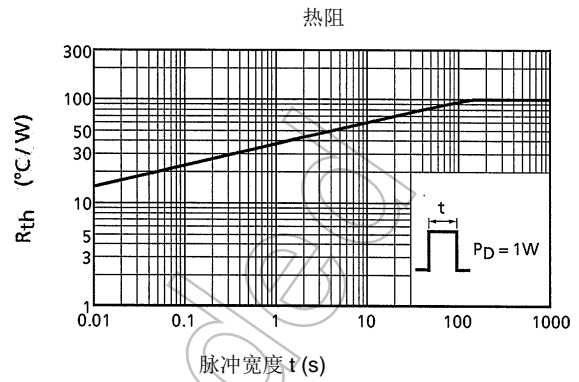
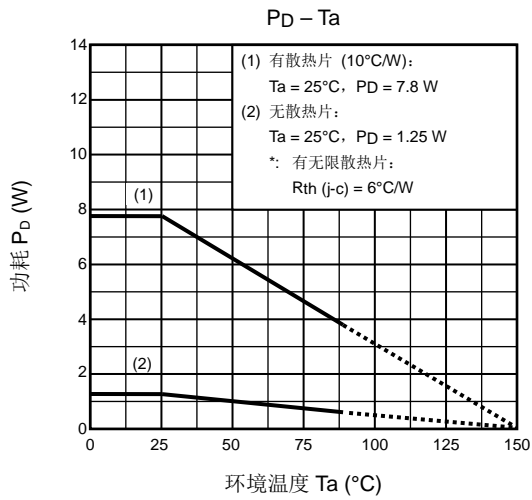
此外，金属板是以电气方式连接至 TB 6643KQ 背面的；因此，必须始终对地绝缘或短路。

电气特性(Ta = 25°C, VM = 24 V, 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
电源电流		I _{CC1}	停止模式	—	2.5	8	mA
		I _{CC2}	CW/CCW 模式	—	2.5	8	
		I _{CC3}	短路制动模式	—	2.5	8	
控制电路 IN1 引脚 IN2 引脚	输入电压	V _{INH}		2	—	5.5	V
		V _{INL}		0	—	0.8	
	滞后电压	V _{IN (HYS)}		—	0.4	—	
	输入电流	I _{INH}	V _{IN} = 5 V	—	27	45	μA
I _{INL}		V _{IN} = 0 V	—	—	5		
PWM 频率		f _{PWM}	占空比: 50 %	—	100	—	kHz
PWM 最小脉冲宽度		f _{PWM (TW)}	(所给出的值仅供参考)	1	—	—	μs
输出导通电阻		R _{ON (U + L)}	I _O = 3 A	—	0.55	0.9	Ω
输出泄漏电流		I _{L (U)}	V _M = 50 V, V _{OUT} = 0 V	-2	—	—	μA
		I _{L (L)}	V _M = V _{OUT} = 50 V	—	—	2	
二极管正向电压		V _{F (U)}	I _O = 3 A	—	1.3	1.7	V
		V _{F (L)}	I _O = -3 A	—	1.3	1.7	

Not Recommended for New Design

热性能特性



I/O 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。

引脚编号	I/O 信号	I/O 内部电路
IN1 (1) IN2 (2)	数字输入 L: 0.8 V (最大值) H: 2 V (最小值)	
OUT1 (3) OUT2 (5) GND (4) VM (7)	工作电源电压范围 VM = 10 ~ 45 V	

功能描述

出于解释目的，可能简化等效电路图或忽略其中的一部分。
出于解释目的，可能简化时序图。

1. I/O 功能表

输入		输出		
IN1	IN2	OUT1	OUT2	模式
H	H	L	L	短路制动
L	H	L	H	CW/CCW
H	L	H	L	CCW/CW
L	L	OFF (Hi-Z)		停止 (因 TSD/ISD 的解除而导致)

2. 欠电压锁定电路 (UVLO)

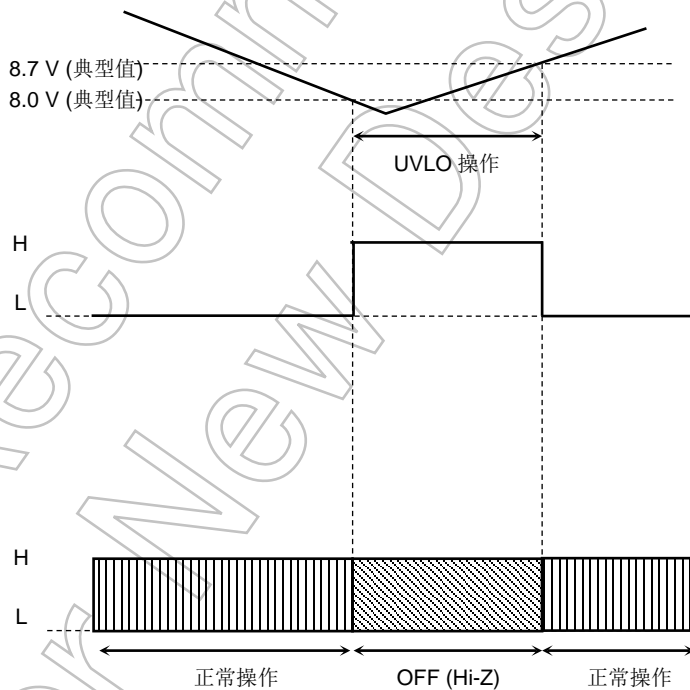
TB6643KQ 带有一个欠电压锁定电路。当电源电压下降到 8 V (典型值) 以下时，所有输出晶体管均会被关闭(Hi-Z)。UVLO 电路有 0.7 V (典型值) 的迟滞；因此，TB6643KQ 可在 8.7 V (典型值) 时恢复。

UVLO 操作

VM 电压

UVLO 内部信号

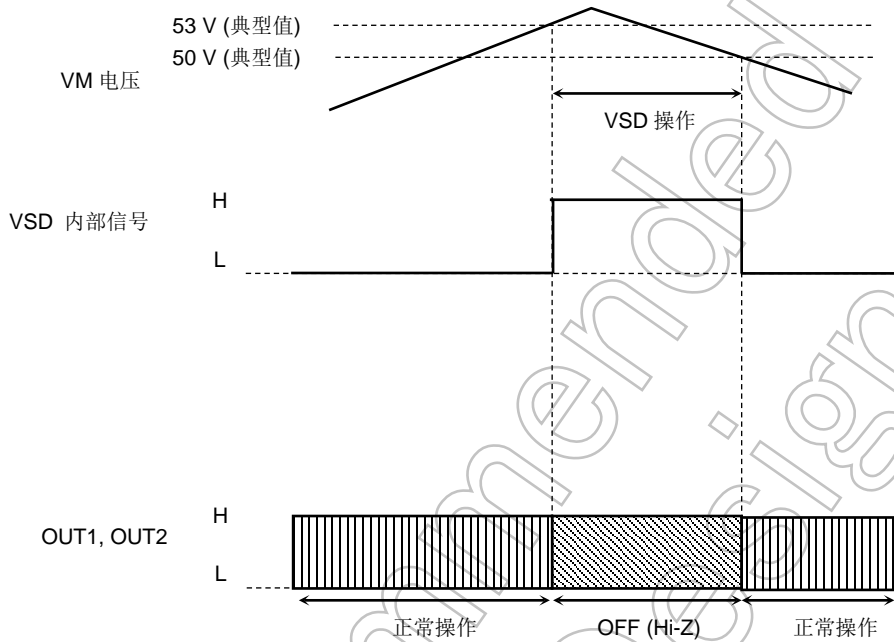
OUT1, OUT2



3. 过电压关机电路(VSD)

TB6643KQ 带有一个过电压关机电路。在供电电压超过 53 V(典型值)时，所有输出晶体管即被关闭(Hi-Z)。VSD 电路有 3 V(典型值)的迟滞；因此，TB6643KQ 可在 50 V(典型值)时恢复正常操作。

VSD 操作



注：一旦超出该绝对最高电压额定值，VSD 电路随即启动。注意该电路仅为辅助性质，不一定能为 IC 提供针对任何类型损伤的完美防护。

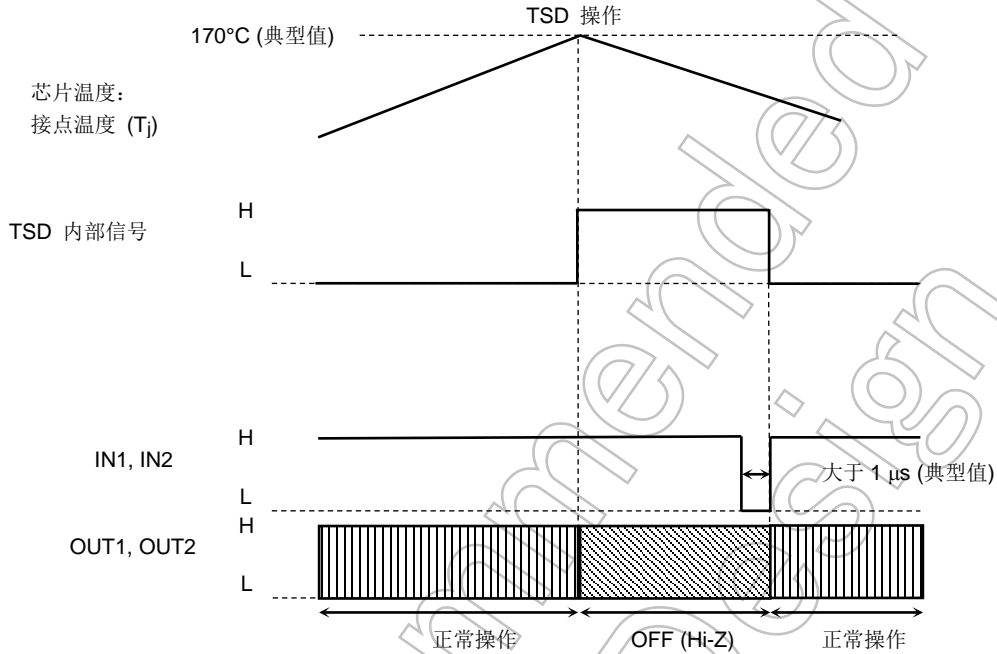
Not Recommended for New Design

4. 热关机电路(TSD)

TB6643KQ 带有一个热关机电路。接点温度(T_j)超过 170°C (典型值)时, 所有输出晶体管均会被关闭(Hi-Z)。在 IN1 引脚和 IN2 引脚均被拉低时, 关机即被解除, 且 TB6643KQ 恢复正常操作。

TSD = 170°C (典型值)

TSD 操作



注: 在接点温度(T_j)超出 150°C 的额定温度时, TSD 电路即被启动。注意, 该电路仅为辅助性质, 不一定能为 IC 提供针对任何损害类型的完美保护。

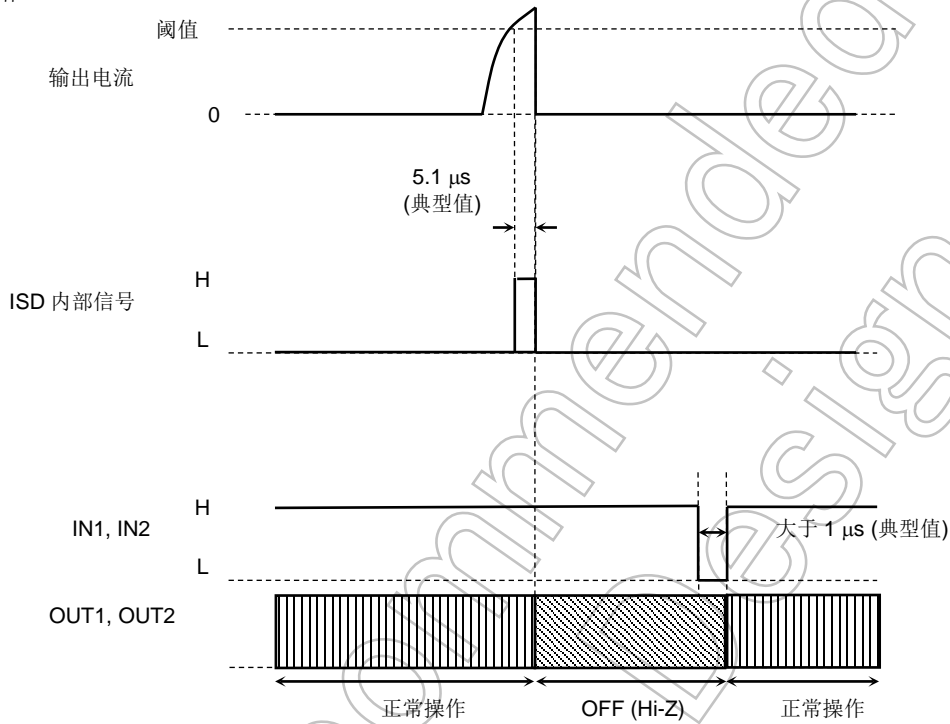
5. 过电流关机电路(ISD)

TB6643KQ 带有过电流关机(ISD)电路, 该电路可监测流经四个输出功率晶体管的电流。

阈值电流范围为 4.5 至 8 A。当任何 ISD 检测到大于 5.1 μs (典型值)的过电流(其为预定义检测时间), 则所有输出晶体管均会被关闭, 并进入高阻态。

在 IN1 引脚和 IN2 引脚均被拉低时, 关机即被解除, 且 TB6643KQ 恢复正常操作。

ISD 操作



注: 一旦超过绝对最高电压额定值, ISD 即激活。注意该电路仅为辅助性质, 不一定可为该 IC 提供针对由电源故障, 接地故障, 负荷短路等因素形成过电流所导致的任何类型损伤的完美防护。

6. PWM 控制

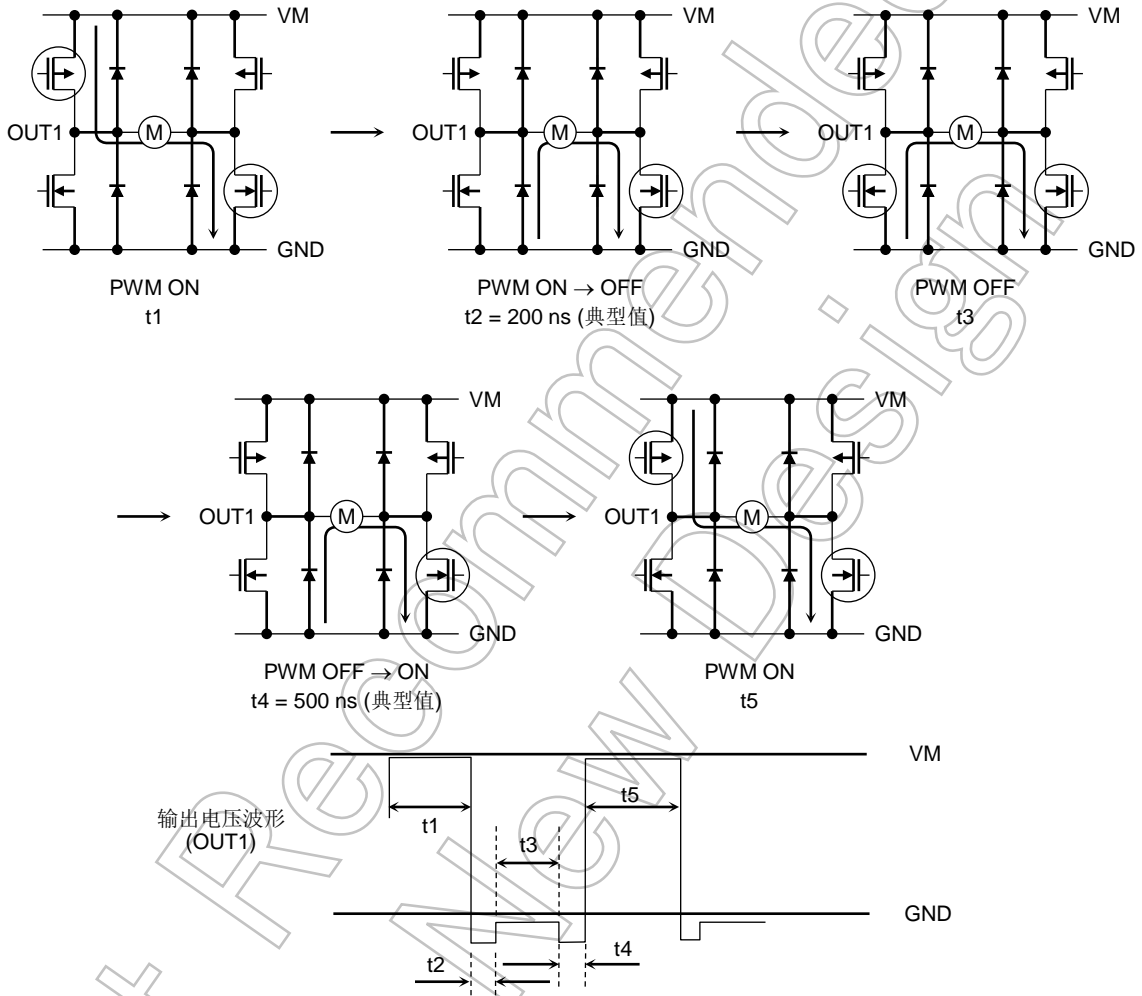
通过 IN1 和 IN2 引脚的开关输入，可启用马达驱动器的 PWM 控制。

在通过 PWM 输入控制马达驱动时，TB6643KQ 在正常工作模式和短路制动器模式下重复交替操作。

为防止上下功率晶体管同时启动导致输出电路中出现直通电流，当上下功率晶体管在之开/关之间切换时，会以内部方式生成停滞时间。

这样，就无需以外部方式插入断开时间；因此 PWM 控制连同同步整流随即被启用。

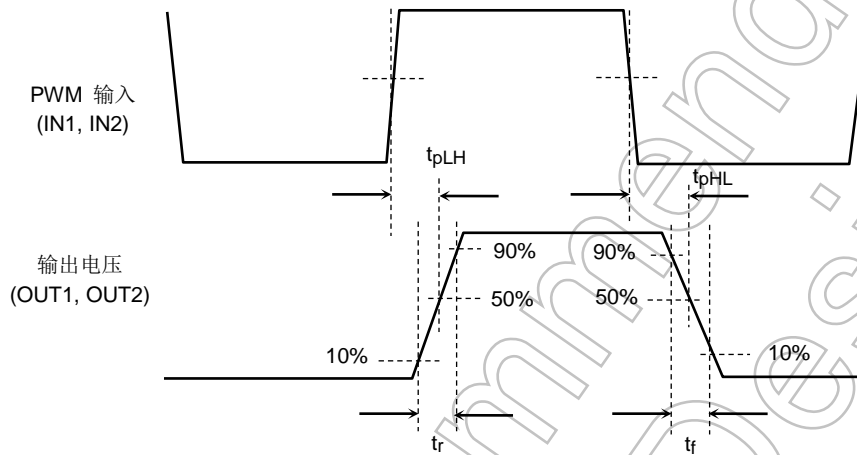
注意由于内部所生成的停滞时间的缘故，在发生 CW 与 CCW，以及 CW(CCW)与短路制动等工作模式间的切换时，无需再次从外部插入断开时间。



7. 输出电路

OUT1 引脚与 OUT2 引脚所具备的输出晶体管的开关特性，如以下所示：

特性	数值	单位
t_{pLH}	650 (典型值)	ns
t_{pHL}	450 (典型值)	
t_r	90 (典型值)	
t_f	130 (典型值)	

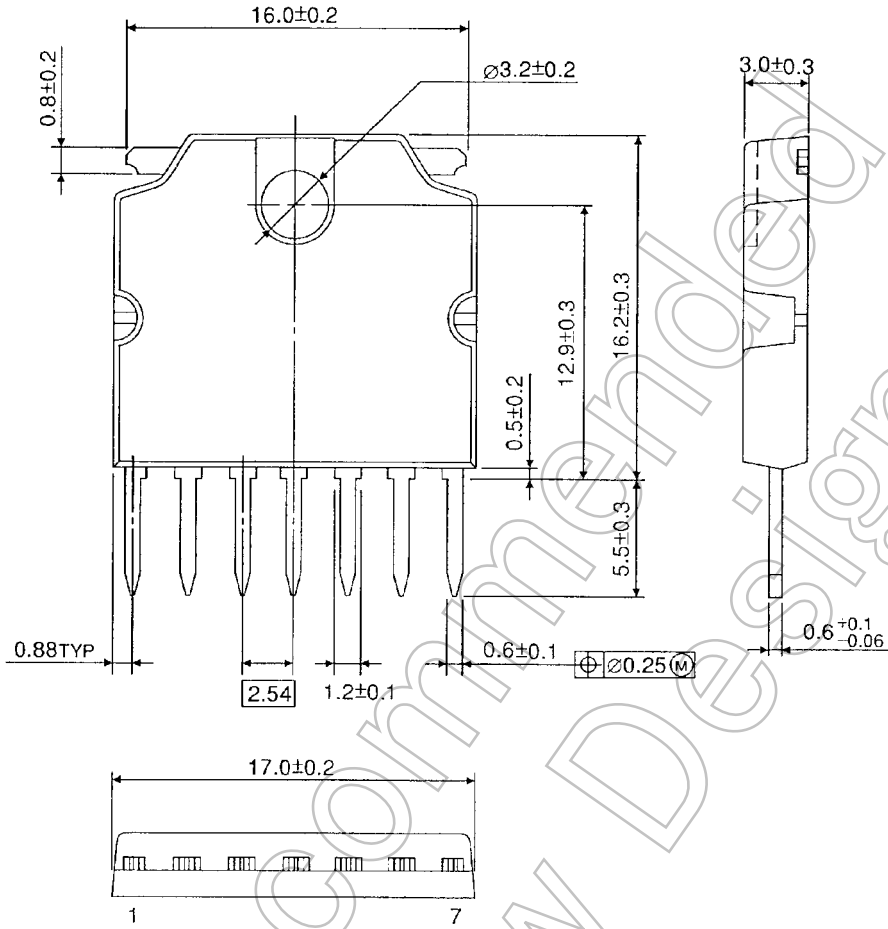


Not Recommended for New Design

封装尺寸

HSIP7-P-2.54A

单位: mm



重量: 2.2 g (典型值)

Not Recommended for New Design

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太大电流持续流过。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。

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.