

译文

TB6674FG

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：“TB6674FG” 2014-10-06

翻译日：2018-02-23

东芝 BiCD 集成电路硅单片

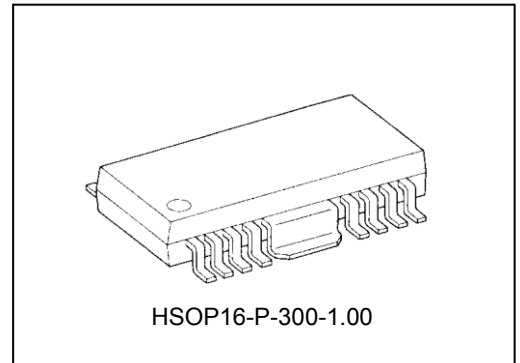
TB6674FG**步进电机驱动器 IC**

TB6674FG 为带有 MOS 输出晶体管的步进电机驱动器 IC。

该 IC 可通过双极驱动控制两相步进电机正转和反转。包括省电电路和待机电路。

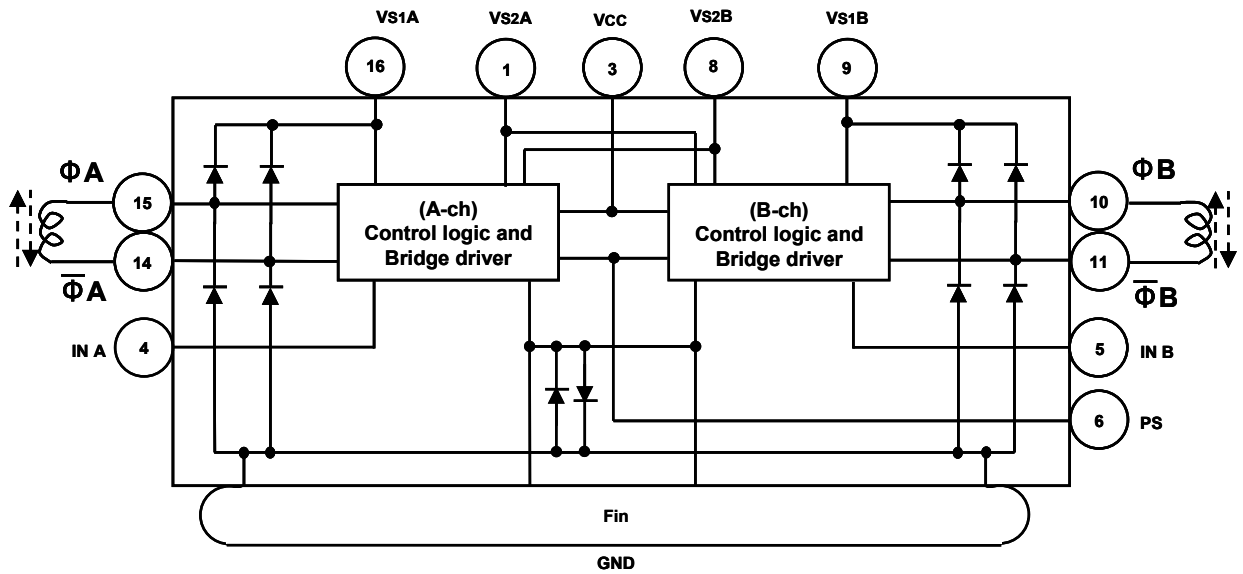
特征

- 单芯片两相双极步进电机驱动器（包括两个桥式驱动器）
- 省电操作可用。
- 待机操作可用。
 - 电流消耗 $\leq 20\mu\text{A}$ （典型值）
- 针对系统可靠性和噪声抑制的内置穿通电流限制电路。
- TTL 兼容输入 IN A、IN B、PS 和 V_{S2B} 端子
- 导通电阻 PS=L: 2.9Ω （典型值）
PS=H: 7.9Ω （典型值）
- 高驱动能力。
 - : I_O (START) 350 mA (MAX) : V_{S1} 启用
 - : I_O (HOLD) 100 mA (MAX) : V_{S2} 启用
- 典型 PKG HSOP16 引脚
- 接地端子=散热片
- 过流保护电路（ISD）。
- 热关断电路（TSD）。
- 欠压锁定电路（UVLO）。
- 输入端子的下拉电阻（ $250k\Omega$ ）。



重量: 0.50g（典型值）

方框图



(A-ch) Control logic and Bridge driver	(A-ch) 控制逻辑和桥式驱动器
(B-ch) Control logic and Bridge driver	(B-ch) 控制逻辑和桥式驱动器

注： TB6674FG：端子 2、7、12 和 13 是 NC。

TB6674FG：散热片连接到 GND。

引脚说明

引脚编号	符号	功能描述
1	VS2A	低压电源端子
3	VCC	控制用电压电源端子
4	IN A	A-ch 正转/反转信号输入端，真值表 1
F	GND	接地端子（逻辑接地）
F	GND	接地端子（逻辑接地）
5	IN B	B-ch 正转/反转信号输入端，真值表 1
6	PS	省电信号输入端子
8	VS2B	待机信号输入端子，真值表 2
9	VS1B	高压电源端子
10	ΦB	输出 B
11	ΦB-bar	输出 B-bar
F	GND	接地端子（电源接地）
F	GND	接地端子（电源接地）
14	ΦA-bar	输出 A-bar
15	ΦA	输出 A
16	VS1A	高压电源端子。

真值表 1

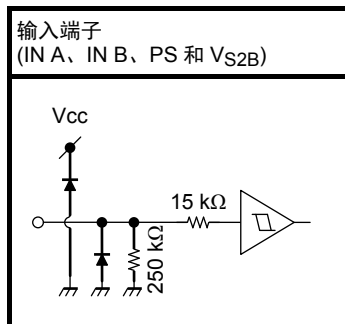
输入		输出		
PS	IN	Φ	$\bar{\Phi}$	模式
L	L	L	H	启用 V_{S1}
L	H	H	L	启用 V_{S1}
H	L	L	H	启用 V_{S2} (省电)
H	H	H	L	启用 V_{S2} (省电)

真值表 2

V_{S2B}	模式
L	关机 (待机模式)
H	操作

注：应用 5V 至 V_{S2A} 作为电源端子。

<终端电路>



出于阐述目的，该图以部分形式提供，并省略或简化了某些方面。

绝对最大额定值 (Ta=25°C)

特性	符号	额定值	单位
供电电压	V _{CC}	6.0	V
	V _{S1}	24.0	
	V _{S2}	不超过 V _{CC}	
输出电流	I _O (PEAK)	±400	mA
	I _O (START)	±350	
	I _O (HOLD)	±100	
输入电压	V _{IN}	不超过 V _{CC}	V
功耗	P _D	0.9 (注1)	W
		1.4 (注2)	
工作温度	T _{opr}	-30 至 75	°C
储存温度	T _{stg}	-55 至 150	°C

注 1: 仅 IC

注 2: 如果安装在 60 mm×30 mm×1.6 mm 的 PCB 上, 其中, PCB 的 50%或以上为覆铜区域, 则取该值。

工作条件 (Ta=25°C)

特性	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V _{CC}	4.5	—	5.5	V
	V _{S1}	8.0	—	22.0	
	V _{S2A}	2.7	—	5.5	
输出电流	I _O	—	—	±350	mA
输入电压	V _{IN}	0	—	V _{CC}	V
输入脉冲的最大频率	f _{IN}	—	—	25	kHz
输入脉冲的最小分辨率	t _w	20	—	—	μs

当 V_{S1} 与 V_{S2A} 之差小于等于 5V 时, 导通电阻值趋于增加。

电气特性（除非另有说明，否则， $T_a=25^{\circ}\text{C}$ 时， $V_{CC}=5\text{V}$ 、 $V_{S1}=12\text{V}$ 、 $V_{S2A}=5\text{V}$ ）

特性		符号	测试电路	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位	
电源输入电流		I_{CC1}	1	PS: H, V_{S2B} : H	—	3	5	mA	
		I_{CC2}		PS: L, V_{S2B} : H	—	3	5		
		I_{CC3}		V_{S2B} : L	—	1	20	μA	
输入电压	高	V_{INH}	—	IN A, IN B, PS, V_{S2B}	2.0	—	V_{CC}	V	
	低	V_{INL}			-0.2	—	0.8		
输入滞后电压*		V_{INHys}			1		—	90	—
输入电流		$I_{IN(H)}$	1	IN A, IN B, PS, V_{S2B} $V_{IN} = 5.0\text{V}$ 内置下拉电阻。	5	20	38	μA	
		$I_{IN(L)}$		$V_{IN} = 0\text{V}$	—	—	1	μA	
输出导通电阻		R_{on1H}	2	PS: L, V_{S2B} : H	$I_{OUT} = 400\text{mA}$	—	2	5	Ω
		R_{on2H}	3	PS: H, V_{S2B} : H	$I_{OUT} = 100\text{mA}$	—	7	16	
		R_{onL}	2	V_{S2B} : H	$I_{OUT} = 400\text{mA}$	—	0.9	3.5	
二极管正向电压		V_{FU}	4	$I_F = 350\text{mA}$, PS = L	—	1.2	2.5	V	
		V_{FL}			—	1.0	2.2		
延时		t_{pLH}	—	IN - Φ	—	0.5	—	μs	
		t_{pHL}			—	0.5	—		
热关断电路*		TSD	—	(仅设计目标)	—	160	—	$^{\circ}\text{C}$	
TSD 延迟*		TSDhys	—	(仅设计目标)	—	20	—	$^{\circ}\text{C}$	

* : 东芝在发货前并未执行测试。

欠压锁定电路 (UVLO)。

包括欠压锁定电路。

在以下条件下关闭输出 (Hi-Z)；

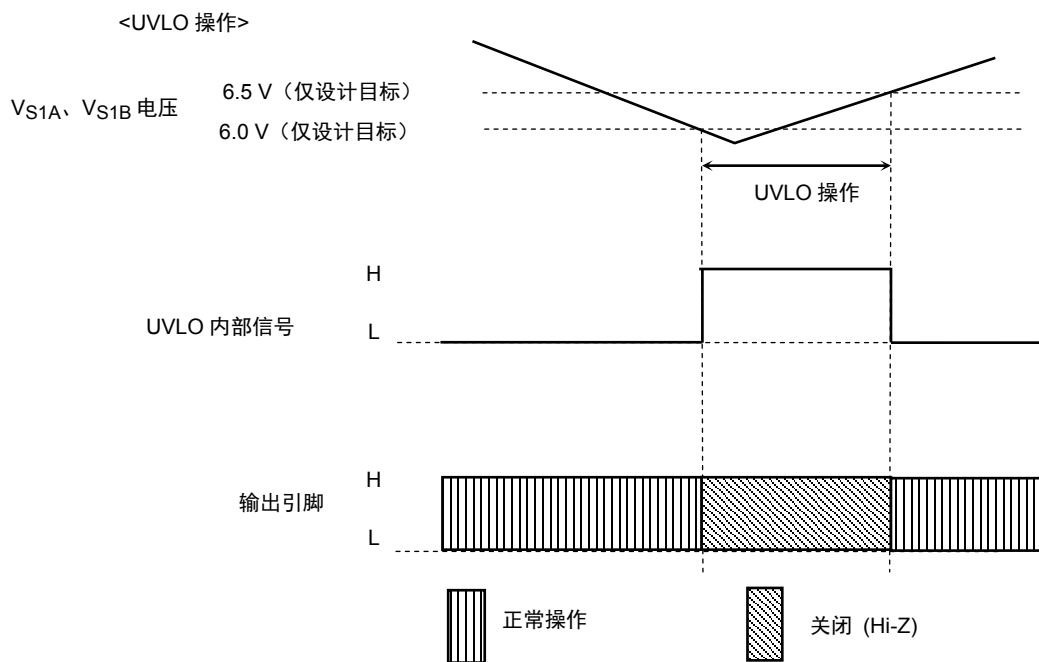
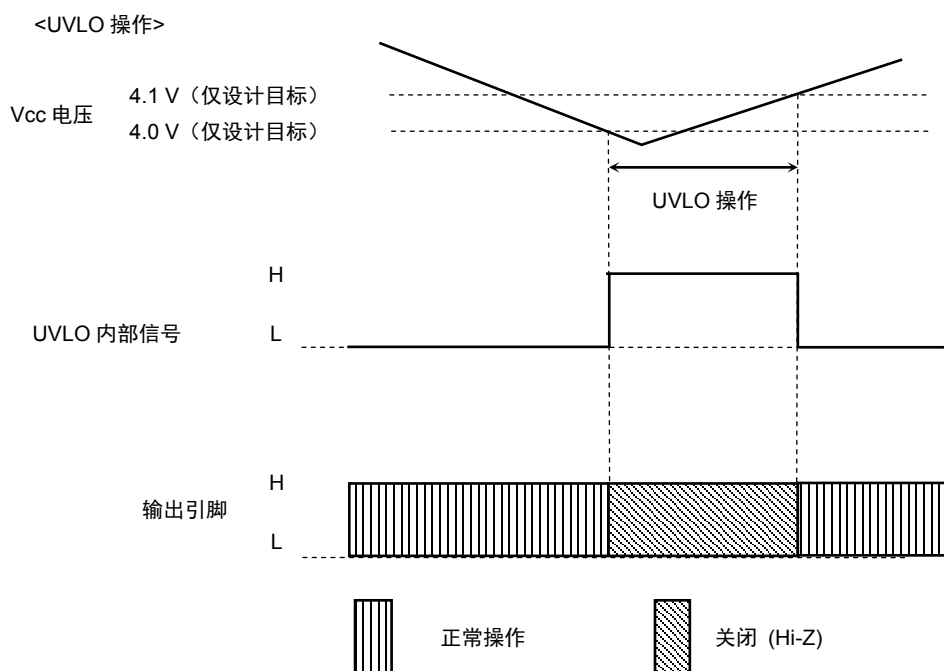
$V_{CC} \leq 4.0V$ (设计目标) 或

$V_{S1A} \leq 6.0V$ (设计目标) 且 $V_{S1B} \leq 6.0V$ (设计目标) 或

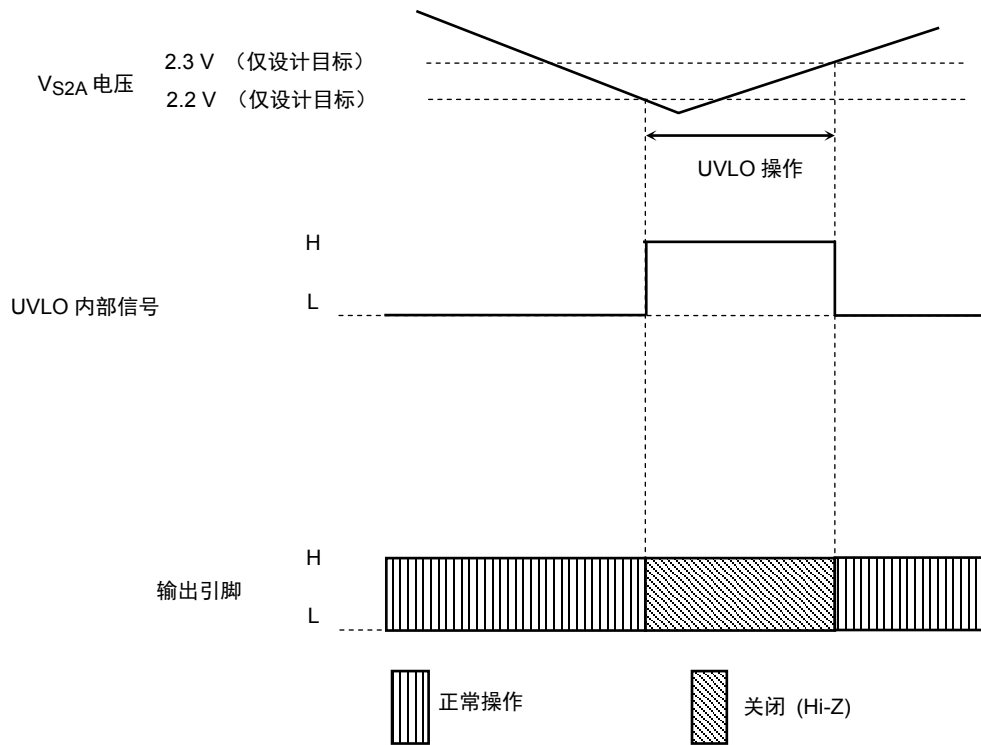
$V_{S2A} \leq 2.2V$ (设计目标)

在以下条件下，UVLO 电路具有迟滞特性，且功能恢复：

$V_{CC} = 4.1V$ (设计目标)、 $V_{S1A}/V_{S1B} = 6.5V$ (设计目标)、 $V_{S2A} = 2.3V$ (设计目标)



<UVLO 操作>



过流保护 (ISD) 电路

该 IC 具有过流保护电路，监测流经各输出功率晶体管的电流。如果在任一晶体管中检测到电流超出检测电流，则关断所有输出晶体管 (Hi-Z) (但是，当 PS 为高电平时 (V_{S2A} 使用 5V)，ISD 不包括在上部 PchDMOS 中，因为导通电阻较大)。

遮蔽时间为 20 μ s。不自动恢复操作 (闭锁法)。以下列出了两种恢复方法。

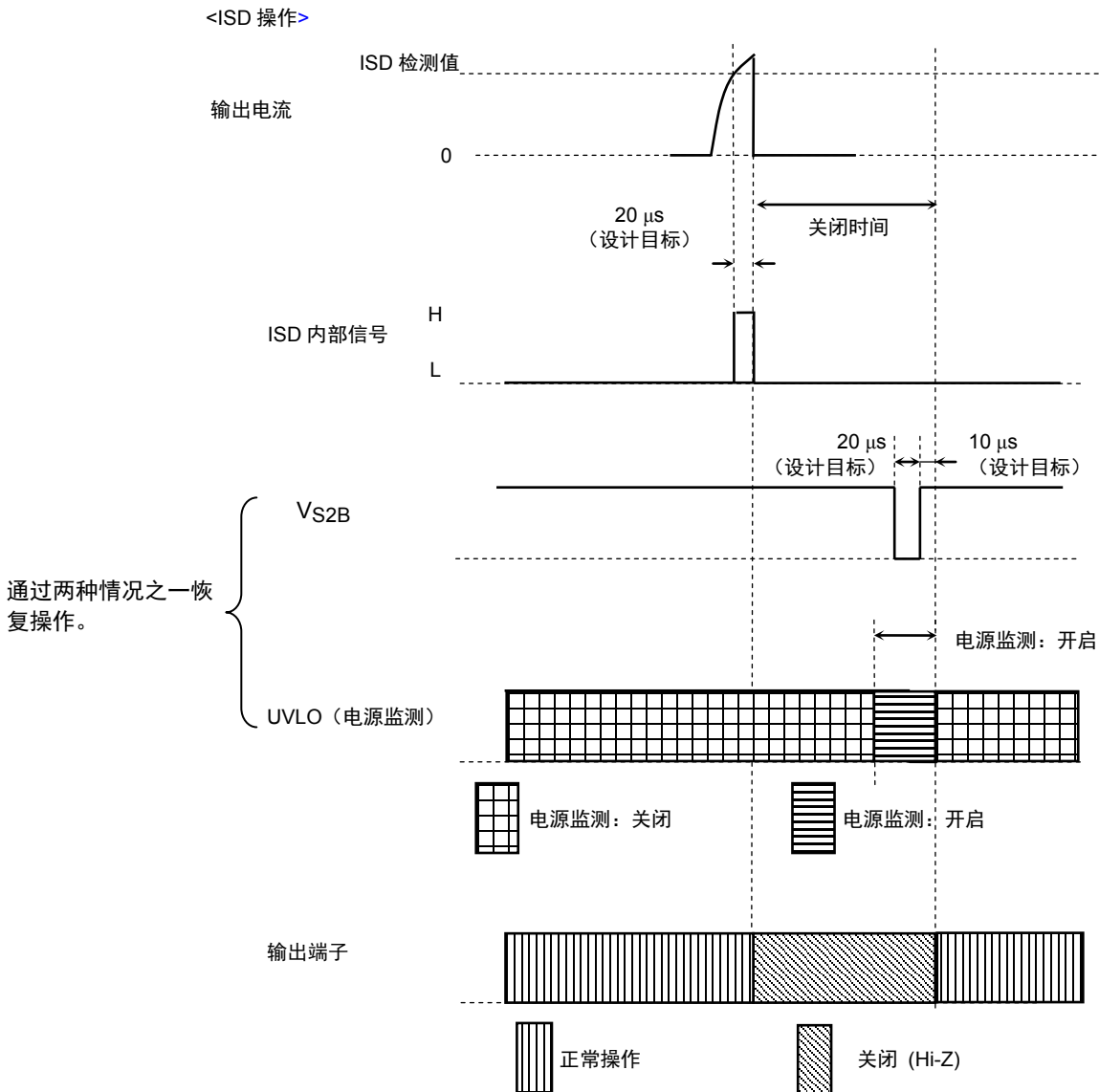
- (1) 当任何电源降低至指定电压时，电源监测开启。
- (2) V_{S2B} 设定为低电平 20 μ s 或以上，然后设定为高电平。操作在 10 μ s 后恢复。

检测电流的参考设计目标如下：

PS=L, $V_{S1A}(12V)$: PchDMOS=1.1 A

PS=H/PS=L, 共用: Lower NchDMOS = 1.4 A

请降低外部噪声，以防出现 ISD 故障。

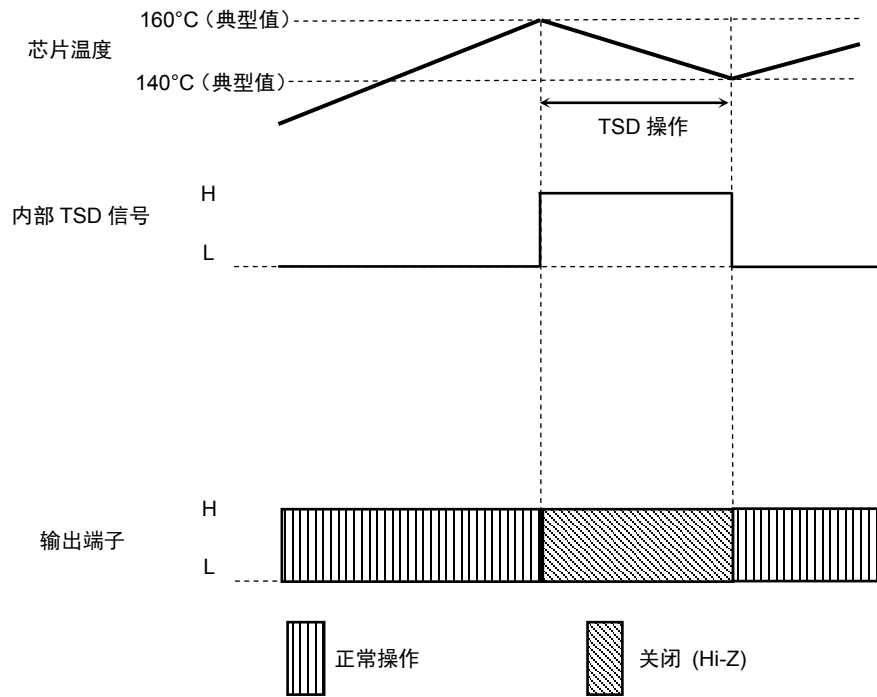


热关断电路 (TSD)。

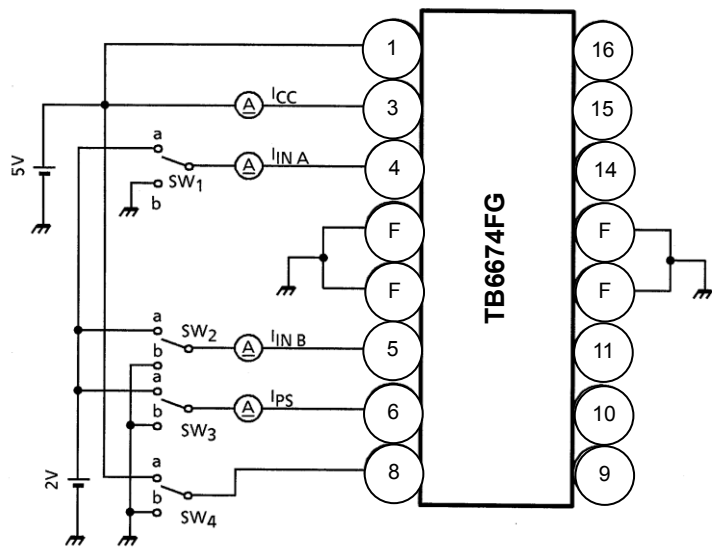
TB6674FG 具有热关断电路。如果结温 (T_j) 超过 160°C (仅设计目标), 则所有输出均关闭 (Hi-Z)。在 140°C 时自动恢复。其具有 20°C 的滞后宽度。

TSD=160°C (仅设计目标)

< TSD 操作 >



测试电路 1. I_{CC1} , I_{CC2} , I_{CC3} , $I_{IN A}$, $I_{IN B}$, 和 I_{PS}

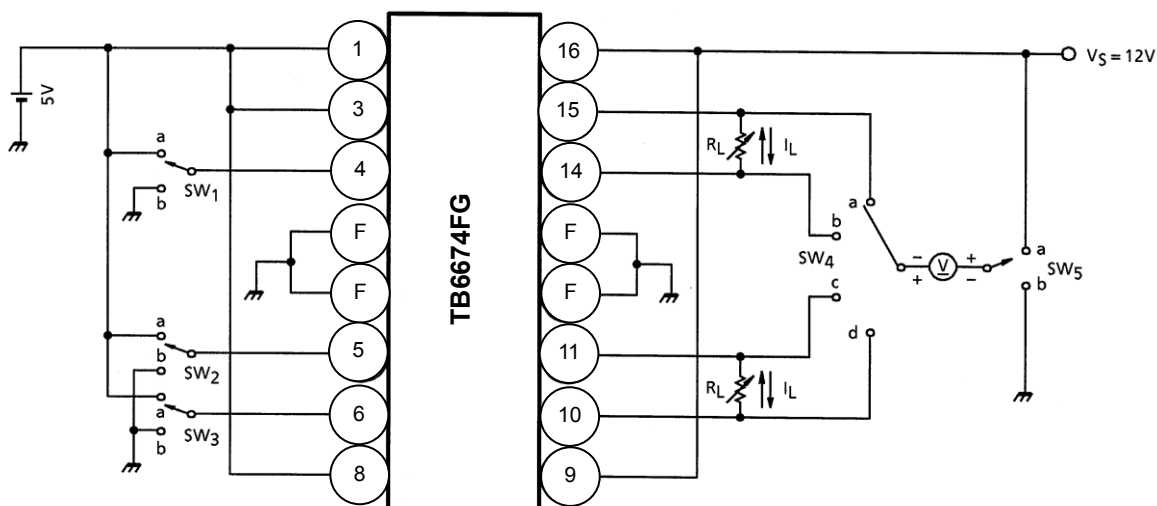


测量方法

分项	SW ₁	SW ₂	SW ₃	SW ₄
I_{CC1}	b	b	a	a
I_{CC2}	b	b	b	a
I_{CC3}	b	b	—	b
$I_{IN A}$	a	—	—	a
$I_{IN B}$	—	a	—	a
I_{PS}	—	—	a	a

在测量 I_{CC3} 时, IN A、IN B 和 PS 的所有端子应输出低电平或连接到接地端子。

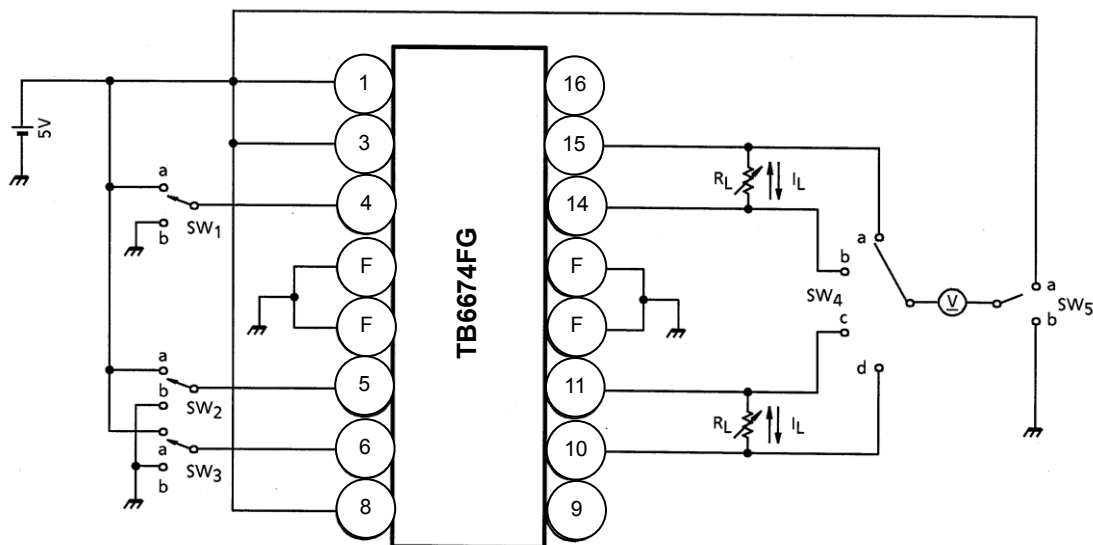
测试电路 2. Ron 1H1, Ron 1H2, Ron L2 和 Ron L3



*: 调整 RL 以与 IL 对应。

分项	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	IL (mA)
VSAT 1H1	a	—	b	a	a	100
	b	—		b		
	—	a		d		
	—	b		c		
VSAT 1H2	a	—	b	a	a	400
	b	—		b		
	—	a		d		
	—	b		c		
VSAT L2	a	—	—	b	b	100
	b	—		a		
	—	a		c		
	—	b		d		
VSAT L3	a	—	b	b	b	400
	b	—		a		
	—	a		c		
	—	b		d		

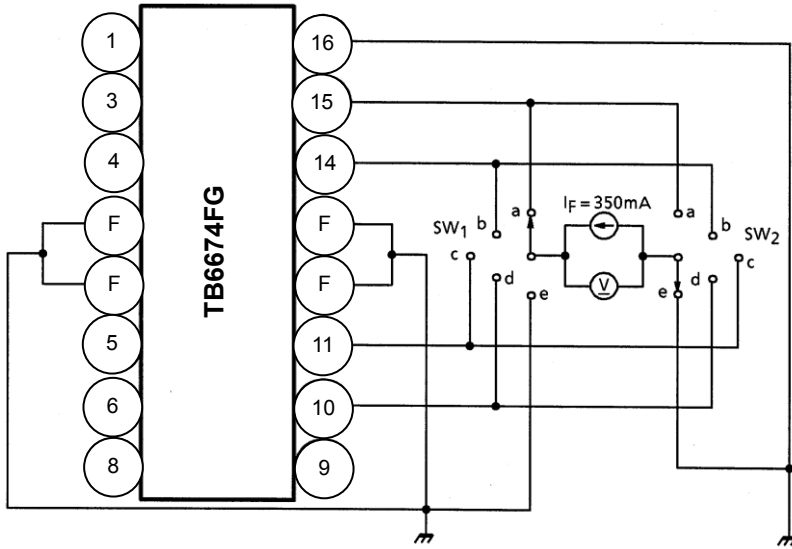
测试电路 3. Ron 2H1, Ron 2H2 和 Ron L1



*: 调整 R_L 以与 I_L 对应。

分项	SW ₁	SW ₂	SW ₃	SW ₄	SW ₅	I_L (mA)
V _{SAT} 2H1	a	—	a	a	a	20
	b	—		b		
	—	a		c		
	—	b		d		
V _{SAT} 2H2	a	—	a	a	a	100
	b	—		b		
	—	a		c		
	—	b		d		
V _{SAT} L1	a	—	a	b	b	20
	b	—		a		
	—	a		c		
	—	b		d		

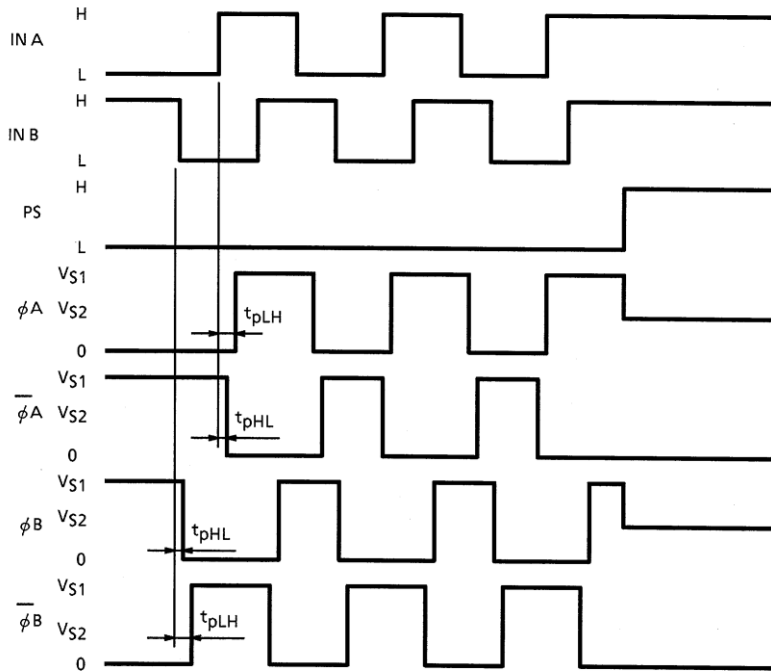
测试电路4. V_{FU} 和 V_{FL}



测量方法

分项	SW ₁	SW ₂
V_{FU}	a	e
	b	
	c	
	d	
V_{FL}	e	a
		b
		c
		d

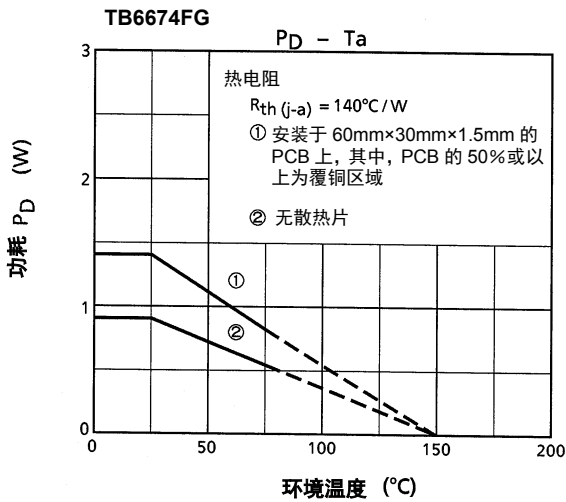
时序图 (两相励磁)



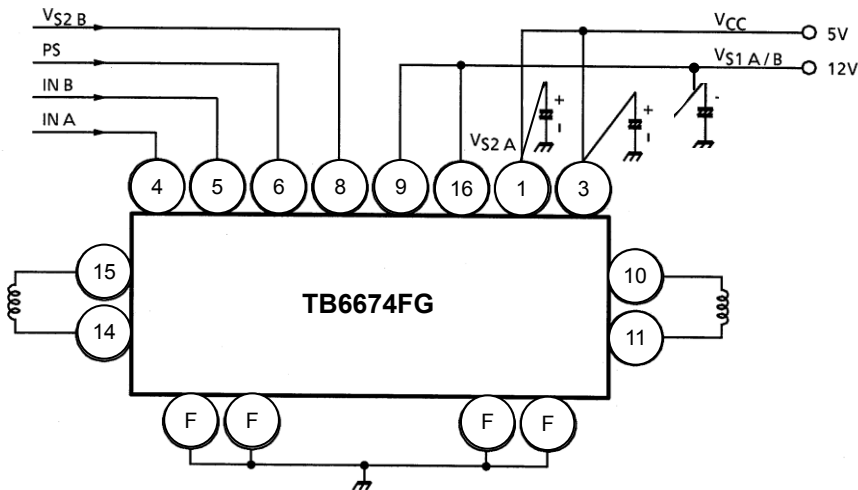
$t_{pLH} : 0.5\mu s$ (典型值)

$t_{pHL} : 0.5\mu s$ (典型值)

热性能特征



应用电路

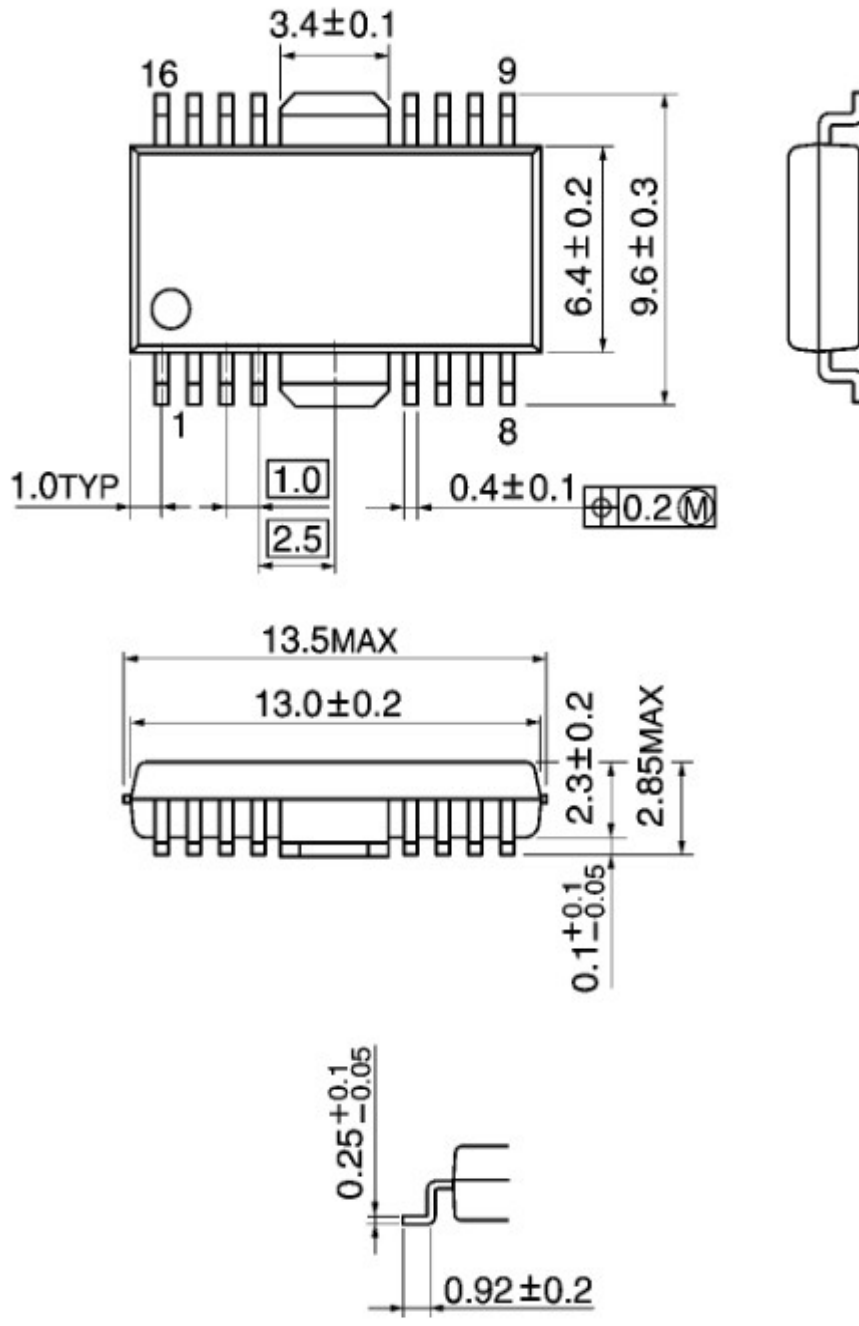


- 注 1: 连接 VS2A 端子到较低电源电压 (5V)。
- 注 2: 电源平滑电容器*应连接在各电源端子 (VCC、VS2A 和 VS1A/B) 与接地端子之间。*: (例如): 并联几十 μF 和 0.1 μF 的电容器。
- 注 3: 设计输出 (VCC 和 VS1A/B) 和 GND 线时务必谨慎, 因为 IC 可能因输出之间的短路、空气污染故障、由于接地不当而引起的故障或连续端子之间出现短路而损坏。
- 注 4: 通过相邻端子的短路检查, 当 9 和 10 端子或 15 和 16 端子短路时, TB6674FG 可能会损坏并引起冒烟等问题。请使用合适的保险丝连接电源线。
- 注 5: 外部连接 VS1A 端子和 VS1B 端子。
- 注 6: 外部连接各接地端子。

封装尺寸

HSOP16-P-300-1.00

单位: mm



重量: 0.50g (典型值)

内容注意事项

1.方框图

为了便于说明，方框图中可能略去或简化了部分功能框、电路或常数。

2.等效电路

为便于解释，可简化该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，即使是瞬时超过也不允许。请勿超过任何此类额定值。
超过额定值会导致设备故障、损坏或退化，且可能会因爆炸或燃烧而造成伤害。
- [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。

关于 IC 处理的谨记要点

(1) 散热设计

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，均不会超过规定的结温 (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。

(2) 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端子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.**