MCP8063

三相无刷正弦无传感器电机驱动器

特性：

- 通过汽车AEC-Q100标准认证，根据要求可提供PPAP
- 无位置传感器BLDC驱动器（无需霍尔传感器）
- 高效低噪音的180°正弦驱动
- 支持2V至14V电源供电
- 通过电源调制（Power Supply Modulation，PSM）和/或脉宽调制（Pulse-Width Modulation，PWM）控制速度
- 内置频率发生器（频率发生器输出信号）
- 内置自锁保护和自动恢复电路（无需外部电容）
- 内置过流限制（1.5A）
- 内置热关断保护
- 增强散热的8引脚4x4 DFN封装（带外露焊盘）
- 23 kHz PWM输出频率
- 无需外部调节
- 针对风扇冷却系统进行了优化

典型应用：

- 笔记本电脑CPU/GPU静音冷却风扇
- 通风系统
- 12V三相BLDC电机

说明：

MCP8063器件是一款适用于无刷电机的高度集成三相全波无传感器驱动器。其特性是180°正弦驱动、高转矩输出，并且可实现静音驱动。MCP8063的集成特性以及宽电源电压范围（2V至14V）使其非常适合各种电机特性的应用，而且无需进行外部调节。速度控制可通过电源调制（PSM）或者脉宽调制（PWM）来实现。

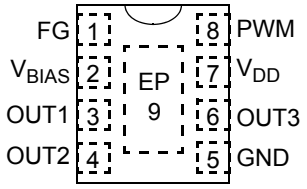
由于使用紧凑封装和最少的元件（集成功率晶体管，无需霍尔传感器和外部调节），MCP8063最适合用于要求高效、低噪音的低成本风扇应用中。频率发生器输出使闭环应用中能进行精确速度控制。MCP8063驱动器包括自锁保护模式，可在电机处于锁定状态时切断输出电流；此外还包括自动恢复功能，可在取消锁定状态后重新启动风扇。电机过流限制和热关断保护等功能提高了电机系统的可靠性，无需设计工程师投入额外的工作量。

MCP8063采用紧凑型增强散热的8引脚4x4 DFN封装（带外露焊盘）。

封装类型

MCP8063

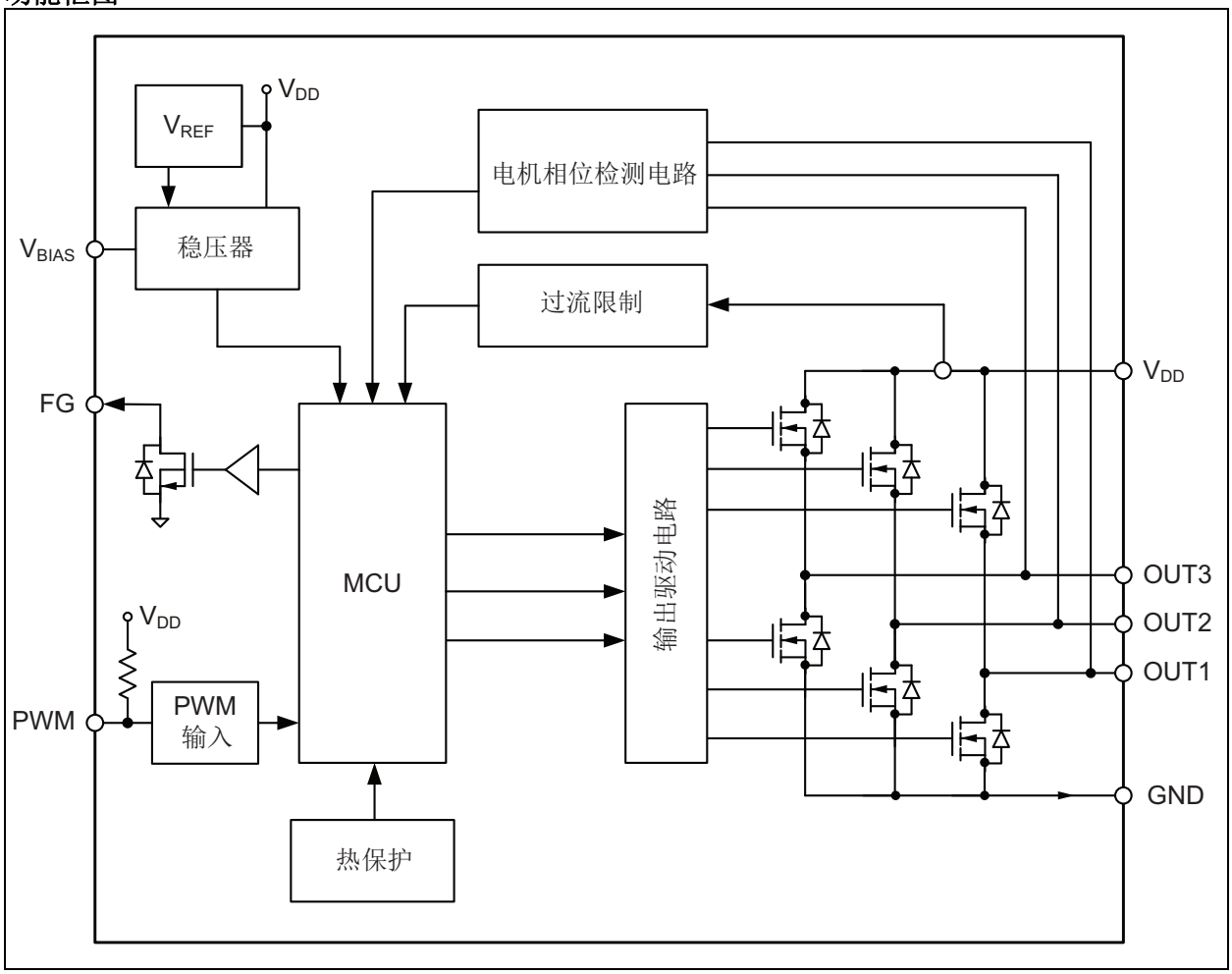
8引脚4x4 DFN*



俯视图

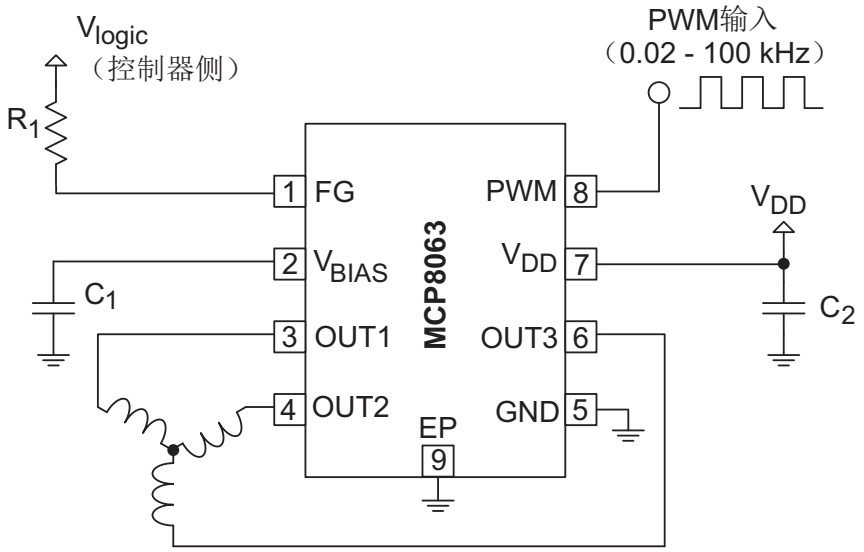
*包括外露散热焊盘（EP），见表3-1。

功能框图



© 2014 Microchip Technology Inc.

典型应用——使用**MCP8063**的风扇电机驱动器



典型应用中推荐使用的外部元件

元件	类型/值	注释
C_1	≥1 µF	尽量靠近IC输入引脚连接
C_2	≥10 µF	尽量靠近IC输入引脚连接
R_1	≥10 kΩ	与控制器侧的V_{logic}连接

1.0 电气特性

绝对最大值 †

电源电压（V_{DD_MAX}）.....-0.7V至+15.3V
OUT1、OUT2和OUT3的
最大电压（V_{OUT_MAX}）.....-0.7V至+16.0V
最大输出电流[3]（I_{OUT_MAX}）.....-1.7A至+1.7A
FG最大输出电压（V_{FG_MAX}）.....-0.7V至+15.3V
FG最大输出电流（I_{FG_MAX}）.....5.0 mA
V_{BIAS}最大电压（V_{BIAS_MAX}）.....-0.7V至+4.0V
PWM最大电压（V_{PWM_MAX}）.....-0.7V至+4.0V
最大结温（T_J）.....+150°C
所有引脚的HBM ESD保护.....4 kV

†注：如果器件的工作条件超过上述“最大值”，可能对器件造成永久性损坏。上述数值仅是工作条件最大值，我们建议不要使器件工作在最大值甚至超过最大值的条件下。器件长时间工作在最大值条件下，其可靠性可能受到影响。

注 1： 参考PCB，依据JEDEC标准EIA/JESD 51-9。

2： 降额适用于超出规定工作范围的环境温度（见图1-1）。

3： OUT1、OUT2和OUT3（连续，100%占空比）。

电气特性

电气规范：除非另外说明，否则所有参数的适用条件为V_{DD} = 12.0V，温度 = +25°C。

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
电源电压	V_{DD}	2	—	14	V	
电源电流	I_{VDD}	—	10	—	mA	旋转模式
			5			自锁保护模式
OUT1/2/3 上桥臂电阻	$R_{ON(H)}$	—	0.6	1	Ω	I_{OUT} = 0.5A，V_{DD} = 3.3V至14V（注1）
OUT1/2/3 下桥臂电阻	$R_{ON(L)}$	—	0.6	1	Ω	I_{OUT} = -0.5A，V_{DD} = 3.3V至14V（注1）
OUT1/2/3 总电阻	$R_{ON(H+L)}$	—	1.2	2	Ω	I_{OUT} = 0.5A，V_{DD} = 3.3V至14V（注1）
OUT1/2/3最大电流限制	I_{OUT_LIM}	1.4	1.5	1.6	A	注1
V_{BIAS}输出电压	V_{BIAS}	—	3	—	V	V_{DD} = 3.3V至14V
			V_{DD} – 0.2		V	V_{DD} < 3.3V
PWM输入频率	f_{PWM}	0.02	—	100	kHz	—
PWM输入高电平	V_{PWM_H}	0.8*V_{BIAS}	—	3.6	V	—
PWM输入低电平	V_{PWM_L}	0	—	0.2*V_{BIAS}	V	—
PWM内部上拉电流	I_{PWM_L}	17	34	—	μA	PWM = GND，V_{DD} = 3.3V至14V
		8	17	—	μA	PWM = GND，V_{DD} < 3.3V
PWM输出频率	f_{PWM_O}	—	23	—	kHz	
FG输出引脚低电平电压	V_{OL_FG}	—	—	0.25	V	I_{FG} = -1 mA
FG输出引脚泄露电流	I_{LH_FG}	—	—	10	μA	V_{FG} = 14V
自锁保护工作时间	T_{RUN}	—	0.5	—	s	—
自锁保护等待时间	T_{WAIT}	4.0	4.5	5.0	s	—
热关断	T_{SD}	—	170	—	°C	—
热关断迟滞	T_{SD_HYS}	—	25	—	°C	—

注 1： 最小和最大参数由设计和验证指定，未经生产测试。

© 2014 Microchip Technology Inc.

温度规范

电气规范：除非另外说明，否则所有参数的适用条件为V_{DD} = 12.0V，T_A = +25°C。						
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
温度范围						
工作温度	T_{OPR}	-40	—	+125	°C	
存储温度范围	T_{STG}	-55	—	+150	°C	
封装热阻						
热阻，8引脚4x4 DFN	θ_{JA}	—	48	—	°C/W	
	θ_{JC}	—	7	—	°C/W	

注 1： 最小和最大参数由设计和验证指定，未经生产测试。

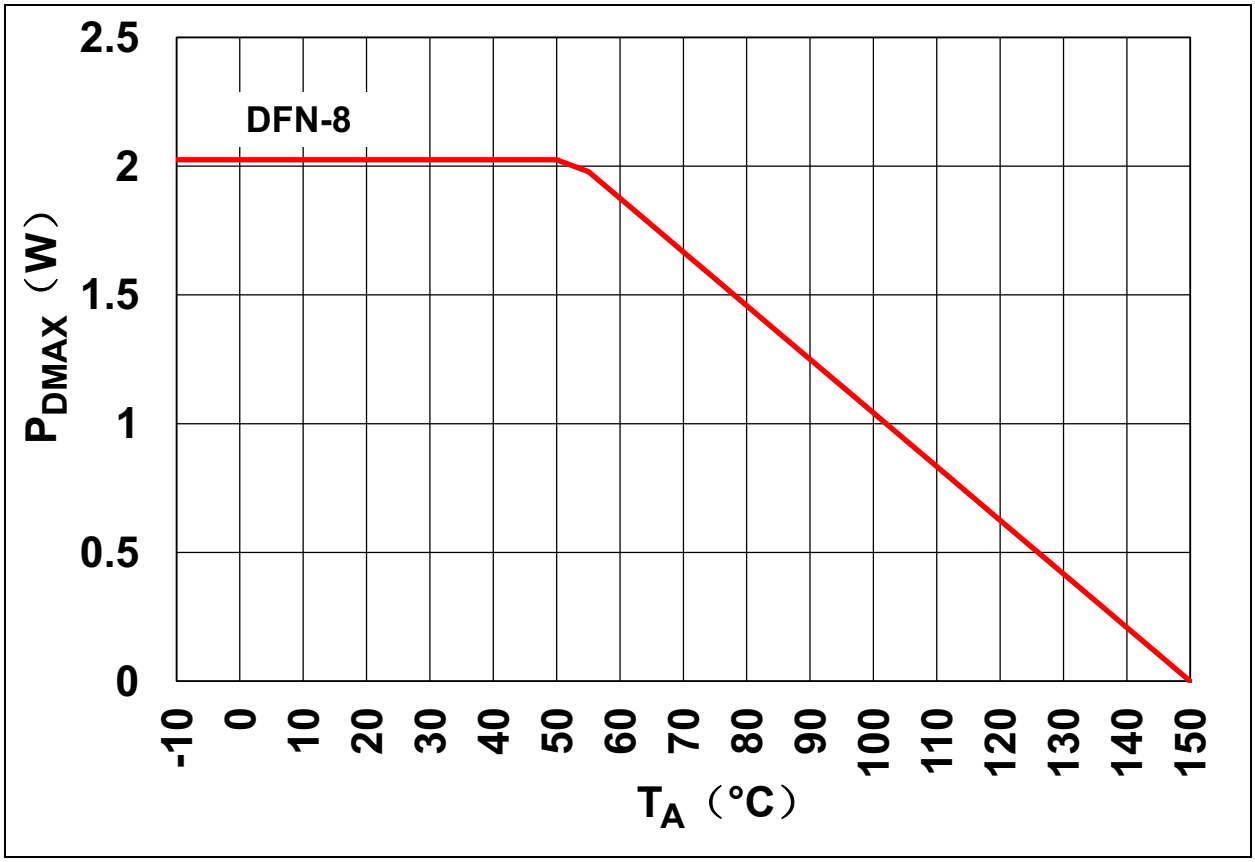


图1-1：　允许功耗（P_{D_MAX}）与环境温度（T_A）的函数关系

2.0 典型性能曲线

注：	以下图表为基于有限数量样本所做的统计，仅供参考。所列特性未经测试，不做任何担保。一些图表中列出的数据可能超出规定的工作范围（例如，超出了规定的电源范围），因此不在担保范围内。

注：除非另外说明，否则T_A = +25°C，V_{DD} = 14V，OUT1、OUT2、OUT3和PWM开路。

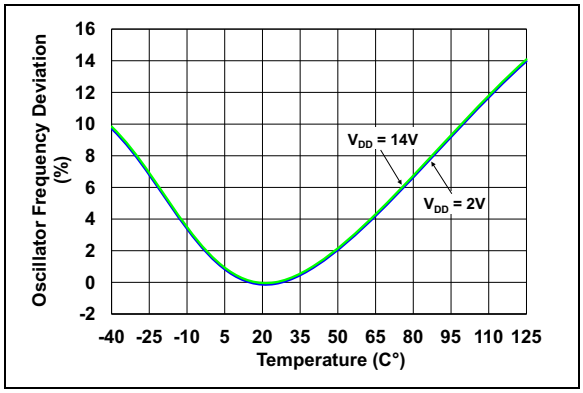


图2-1：　振荡器频率偏差—温度曲线

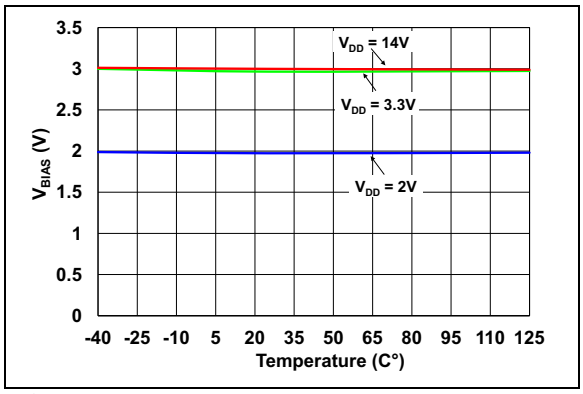


图2-2：　内部稳压后电压（V_{BIAS}）—温度曲线

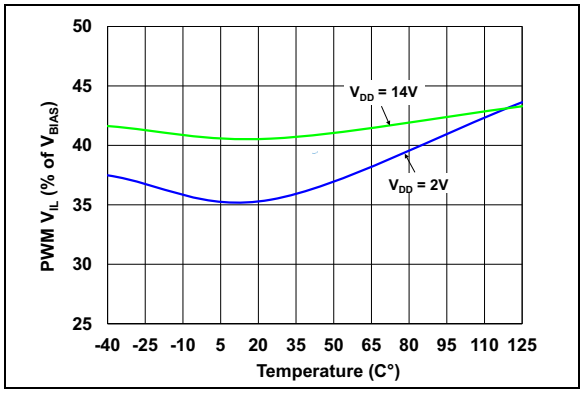


图2-3：　输入（PWM）V_{IL}—温度曲线

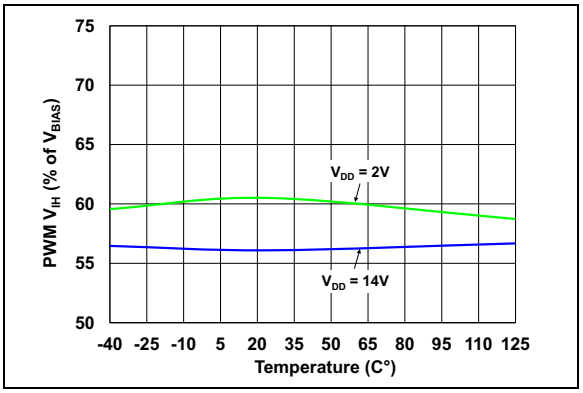


图2-4：　输入（PWM）V_{IH}—温度曲线

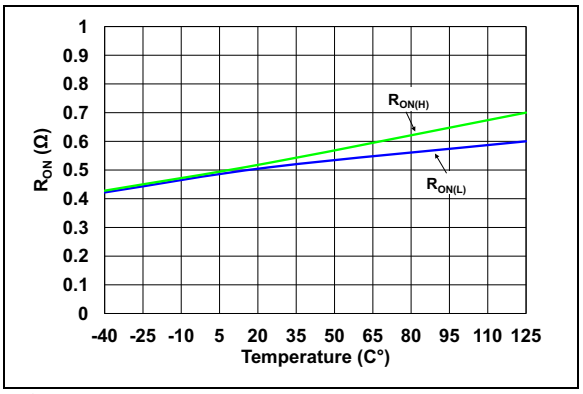


图2-5：　输出R_{ON}电阻—温度曲线（V_{DD} = 3.3V）

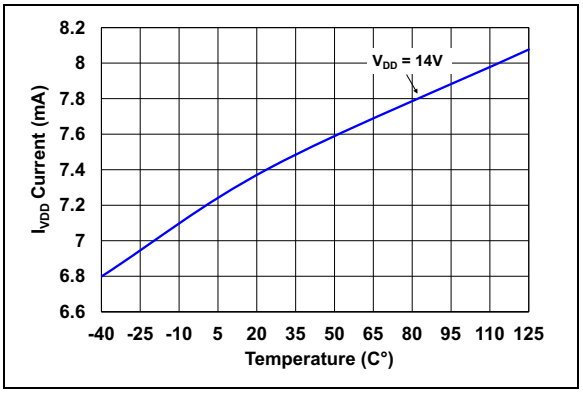


图2-6：　电源电流—温度曲线

© 2014 Microchip Technology Inc.

注：除非另外说明，否则T_A = +25°C，V_{DD} = 14V，OUT1、OUT2、OUT3和PWM开路。

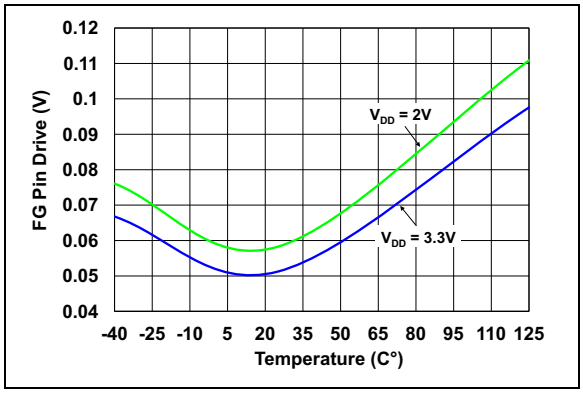


图2-7： *FG输出引脚低电平电压（I_{FG} = -1 mA）*

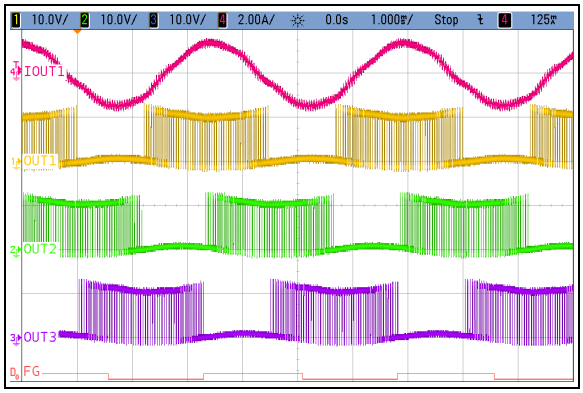


图2-10： *典型闭环输出*

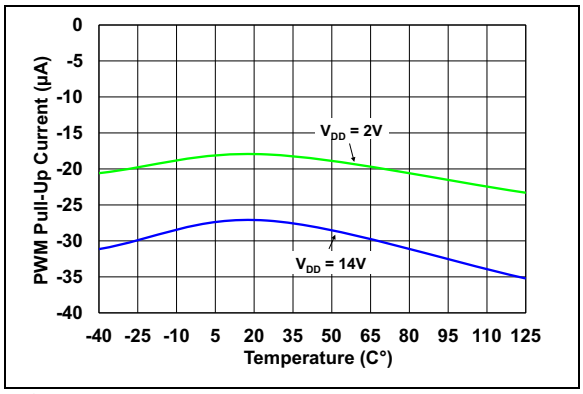


图2-8： *PWM上拉电流—温度曲线*

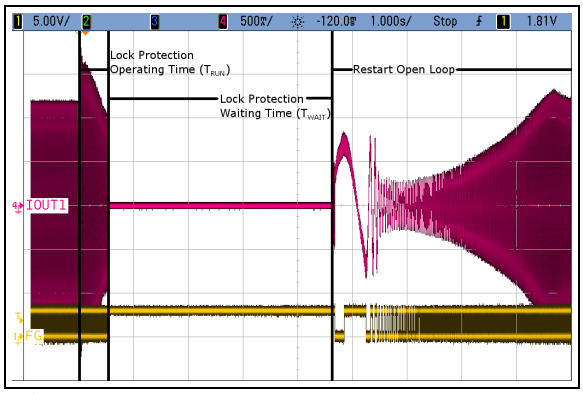


图2-11： *典型堵转情况*

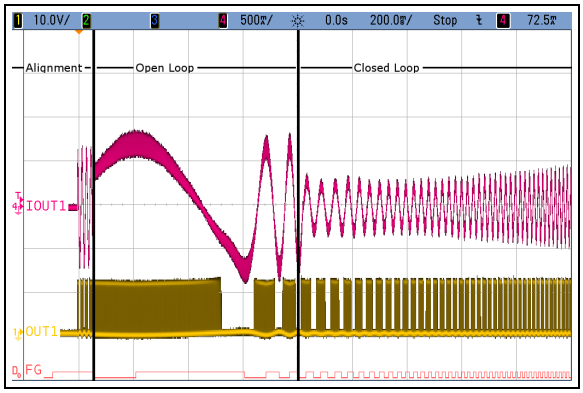


图2-9： *启动时的典型输出*

3.0 引脚说明

表3-1列出了引脚说明。

表3-1： MCP8063引脚功能表

MCP8063 4x4 DFN	类型	符号	说明
1	O	FG	电机转速指示输出
2	P	V_{BIAS}	内部稳压器输出（仅用于去耦）
3	O	OUT1	单相绕组输出引脚
4	O	OUT2	单相绕组输出引脚
5	P	GND	负电源（接地）
6	O	OUT3	单相绕组输出引脚
7	P	V_{DD}	电机驱动器的正电源
8	I	PWM	控制转速的PWM输入信号
9	P	EP	用于散热的外露焊盘。连接到GND。

图注： I = 输入；O = 输出；P = 功率

© 2014 Microchip Technology Inc.

4.0 功能说明

MCP8063器件产生全波信号来驱动三相无传感器BLDC电机。通过DMOS晶体管和同步整流驱动器可使电机获得高效率和低功耗性能。输出的载流顺序如下：OUT1 → OUT2 → OUT3。

4.1 速度控制

电机转速可由PWM数字输入信号控制，也可通过改变电源电压（V_{DD}）进行控制。当PWM信号为高电平（或者悬空）时，电机全速转动。当PWM信号为低电平时，电机停转（而且驱动器输出会设置为高阻态）。通过改变PWM占空比可调节速度。请注意，PWM频率对电机转速并无特殊意义，并且与输出晶体管的导通不同步。因此，用户可在较大范围内（从20 Hz到100 kHz）自由选择PWM系统的频率，而输出晶体管总在固定频率下导通，此频率在声音频率范围之外。MCP8063的输出频率典型值为23 kHz。

4.2 频率发生器功能

频率发生器输出是一个“等效霍尔传感器”数字输出，用于将电机的速度和相位信息传输给外部控制器。FG引脚是一个漏极开路输出，通过外部上拉电阻连接到逻辑电压。当驱动器检测到自锁（或失步）状态时，此输出设置为高阻态，直到电机重新启动。不使用时，将此引脚悬空。FG信号可用于计算电机转速，单位为每分钟转数（Rotations Per Minute，RPM）。通常情况下，四极BLDC风扇（4P/6S）的速度（以RPM为单位）为30 x FG频率（Hz）。

公式1-1：

$$\frac{FG \times 720}{(P \times S)} = \textit{转子速度 RPM}$$

其中：

P = 电机中的总极数

S = 电机中的总槽数

4.3 自锁保护和自动重启

如果电机停转（堵转）或与驱动器失步，自锁保护电路会检测到这一情况并且将输出连至GND，以消耗掉转子的剩余能量，从而将自发热热量降至最低。经过一段“等待时间”（T_{WAIT}）后，自锁保护会被解除，然后重新正常工作一段时间（T_{RUN}）。如果电机仍然处于堵转状态，将启动新的等待周期。T_{WAIT}和T_{RUN}时序由内部确定，因此不需要外部电容。

4.4 过流限制

驱动器将电机峰值电流限制为一个固定值（内部定义），因此限制了绕组内的最大功耗。

4.5 热关断

MCP8063具有热保护功能，可检测管芯温度何时超过T_{SD} = +170°C。当达到此温度时，电路将进入热关断模式并且输出OUT1、OUT2和OUT3将连至GND，以消耗掉转子的剩余能量，从而将自发热热量降至最低。一旦结温（T_{SD}）降至+145°C以下，就会恢复正常工作（热检测电路具有25°C的迟滞功能）。

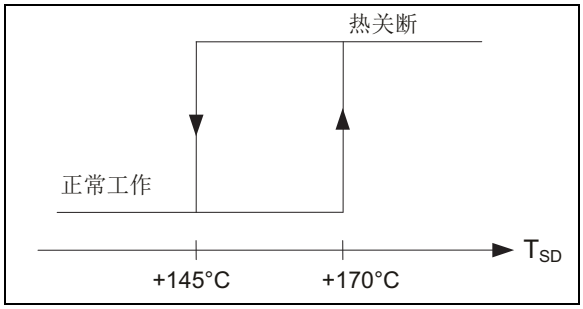


图4-1： 热保护迟滞

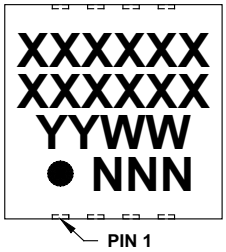
4.6 内部稳压器

V_{BIAS}电压由内部产生，用于为内部逻辑模块供电。V_{BIAS}引脚用于连接外部去耦电容（1 µF或更高）。请注意，此引脚供IC内部使用，并不用于向外部模块提供直流电流。

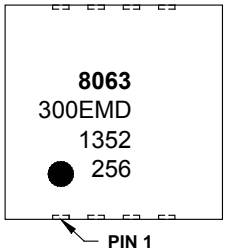
5.0 封装信息

5.1 封装标识信息

8 引脚 DFN（4x4x0.9 mm）



示例

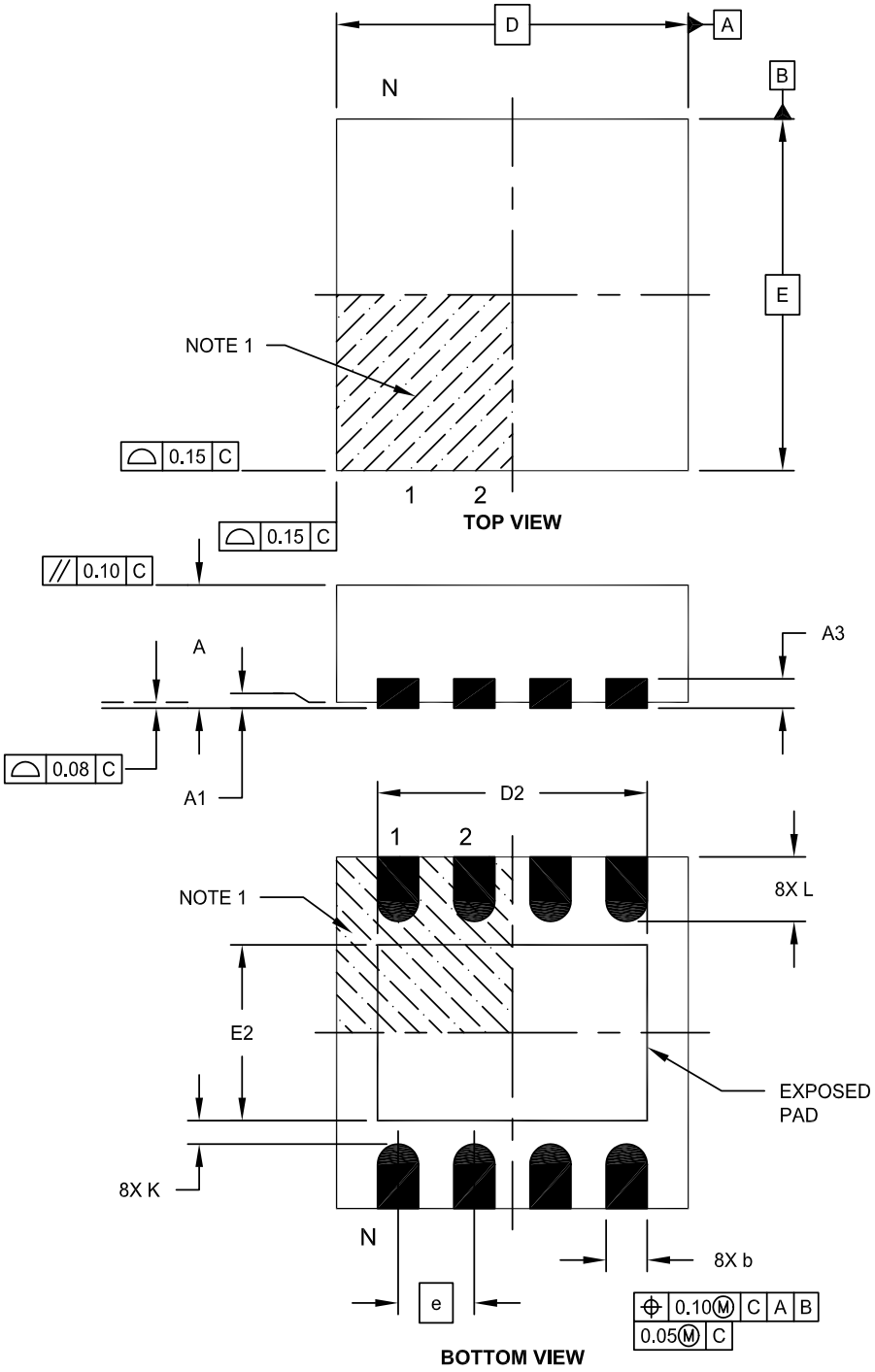


图注：	XX...X	客户指定信息
	Y	年份代码（日历年的最后一位数字）
	YY	年份代码（日历年的最后两位数字）
	WW	星期代码（一月一日的星期代码为“01”）
	NNN	以字母数字排序的追踪代码
	e3	雾锡（Matte Tin，Sn）的JEDEC无铅标识
	*	表示无铅封装。JEDEC无铅标志（e3）标示于此种封装的外包装上。
注：	Microchip 部件编号如果无法在同一行内完整标注，将换行标出，因此会限制表示客户指定信息的字符数。	

© 2014 Microchip Technology Inc.

8引脚塑封双列扁平无脚封装（MD）——主体4x4x0.9 mm [DFN]

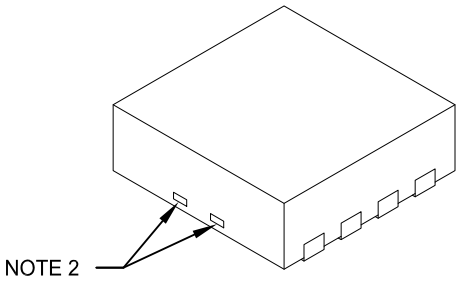
注：	最新封装图请至http://www.microchip.com/packaging查看Microchip封装规范。



Microchip Technology Drawing C04-131E Sheet 1 of 2

8引脚塑封双列扁平无脚封装（MD）——主体4x4x0.9 mm [DFN]

注： 最新封装图请至http://www.microchip.com/packaging查看Microchip封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N	8		
Pitch	e	0.80 BSC		
Overall Height	A	0.80	0.90	1.00
Standoff	A1	0.00	0.02	0.05
Contact Thickness	A3	0.20 REF		
Overall Length	D	4.00 BSC		
Exposed Pad Width	E2	2.60	2.70	2.80
Overall Width	E	4.00 BSC		
Exposed Pad Length	D2	3.40	3.50	3.60
Contact Width	b	0.25	0.30	0.35
Contact Length	L	0.30	0.40	0.50
Contact-to-Exposed Pad	K	0.20	-	-

Notes:

1. Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
2. Package may have one or more exposed tie bars at ends.
3. Package is saw singulated
4. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

   BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

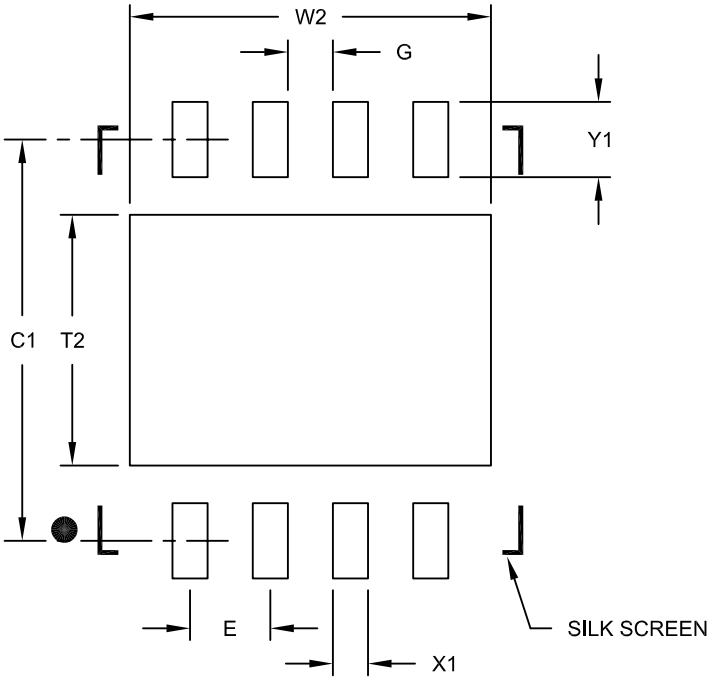
   REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-131E Sheet 2 of 2

© 2014 Microchip Technology Inc.

8引脚塑封双列扁平无脚封装（MD）——主体4x4x0.9 mm [DFN]

注：	最新封装图请至http://www.microchip.com/packaging查看Microchip封装规范。



RECOMMENDED LAND PATTERN

Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Contact Pitch	E		0.80 BSC	
Optional Center Pad Width	W2			3.60
Optional Center Pad Length	T2			2.50
Contact Pad Spacing	C1		4.00	
Contact Pad Width (X8)	X1			0.35
Contact Pad Length (X8)	Y1			0.75
Distance Between Pads	G	0.45		

Notes:

1. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

Microchip Technology Drawing No. C04-2131C

注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

附录A： 版本历史

版本A（2014年2月）

- 本文档的初始版本。

注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

器件编号	X	-X	XX
器件	管式/卷带式	温度范围	封装

器件：	MCP8063：	三相BLDC正弦无传感器电机驱动器
	MCP8063T：	三相BLDC正弦无传感器电机驱动器（卷带式）
温度范围：	E =	-40°C至+125°C（扩展级）
封装：	MD =	8引脚塑封双列扁平无脚封装——主体4x4x0.9 mm（DFN）

示例：

a) MCP8063-E/MD： 扩展级温度，8引脚4x4 DFN封装

b) MCP8063T-E/MD： 卷带式，扩展级温度，8引脚4x4 DFN封装

注：

© 2014 Microchip Technology Inc.

请注意以下有关 **Microchip** 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下， Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是 “牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。 Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了 《数字器件千年版权法案 （Digital Millennium Copyright Act）》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。**Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。** Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任，并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、 Microchip 徽标、 dsPIC、 FlashFlex、 flexPWR、 JukeBlox、 KEELOQ、 KEELOQ 徽标、 Kleer、 LANCheck、 MediaLB、 MOST、 MOST 徽标、 MPLAB、 OptoLyzer、 PIC、 PICSTART、 PIC32 徽标、 RightTouch、 SpyNIC、 SST、 SST 徽标、 SuperFlash 及 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

The Embedded Control Solutions Company 和 mTouch 为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、BodyCom、chipKIT、chipKIT 徽标、 CodeGuard、 dsPICDEM、 dsPICDEM.net、 ECAN、 In-Circuit Serial Programming、 ICSP、 Inter-Chip Connectivity、 KleerNet、 KleerNet 徽标、 MiWi、 MPASM、 MPF、 MPLAB Certified 徽标、 MPLIB、 MPLINK、 MultiTRAK、 NetDetach、 Omniscient Code Generation、 PICDEM、 PICDEM.net、 PICkit、 PICtail、 RightTouch 徽标、 REAL ICE、 SQI、 Serial Quad I/O、 Total Endurance、 TSHARC、 USBCheck、 VariSense、 ViewSpan、 WiperLock、 Wireless DNA 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 为 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

Silicon Storage Technology 为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2014, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN：978-1-63276-561-1

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY DNV

ISO/TS 16949

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2009 认证。 Microchip 的 PIC® MCU 与 dsPIC® DSC、KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品严格遵守公司的质量体系流程。此外， Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

全球销售及服务网点

美洲

公司总部 Corporate Office
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277
技术支持：
http://www.microchip.com/support
网址：www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

克里夫兰 Cleveland
Independence, OH
Tel: 1-216-447-0464
Fax: 1-216-447-0643

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110

加拿大多伦多 Toronto
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

亚太总部 Asia Pacific Office
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 重庆
Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115
Fax: 86-571-8792-8116

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138
Fax: 86-592-238-8130

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040
Fax: 86-756-321-0049

亚太地区

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

印度 India - Pune
Tel: 91-20-3019-1500

日本 Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310

日本 Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark-Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 Germany - Dusseldorf
Tel: 49-2129-3766400

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

德国 Germany - Pforzheim
Tel: 49-7231-424750

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

意大利 Italy - Venice
Tel: 39-049-7625286

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

瑞典 Sweden - Stockholm
Tel: 46-8-5090-4654

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820

03/25/14

© 2014 Microchip Technology Inc.