PIC12/16(L)F157X

带高精度 16 位 PWM 的 MCU 产品简介

说明

PIC12(L)F1571/2 和 PIC16(L)F1574/5/8/9 单片机兼具 16 位 PWM 与模拟功能，可以满足一系列应用。这些器件提供了最多 4 个带独立定时器的 16 位 PWM，用于需要高分辨率的应用，例如 LED 照明、步进电机、电源和其他通用应用。内核独立外设 （16 位 PWM 和互补波形发生器）、增强型通用同步 / 异步收发器 （EUSART）和模拟 （ADC、比较器和 DAC）支持实现用于多个细分市场的闭环反馈和通信功能。外设引脚选择（PPS）功能允许数字外设的 I/O 引脚重映射，提升了灵活性。 EUSART 外设使用户可以为应用实现诸如 LIN 之类的通信功能。

内核特性

- 优化的 C 编译器 RISC 架构
- 仅需学习 49 条指令
- 工作速度：
  - DC – 32 MHz 时钟输入
  - 最小指令周期为 125 ns
- 中断能力
- 16 级深硬件堆栈
- 2 个 8 位定时器
- 1 个 16 位定时器
- 最多 4 个额外的 16 位定时器，可用于 16 位 PWM
- 上电复位 （Power-on Reset， POR）
- 上电延时定时器 （Power-up Timer， PWRT）
- 低功耗欠压复位 （Low-Power Brown-out Reset，LPBOR）
- 可编程看门狗定时器（Watchdog Timer，WDT），最高 256s
- 可编程代码保护

存储器

- 最大 14 KB 程序闪存存储器 （Program Flash Memory， PFM）
- 最大 1 KB 数据 SRAM 存储器
- 直接、间接和相对寻址模式
- 128 字节非易失性数据存储，高耐用性闪存（High-Endurance Flash， HEF）

工作特性

- 工作电压范围：
  - 1.8V 至 3.6V （PIC12LF1571/2 和 PIC16LF1574/5/8/9）
  - 2.3V 至 5.5V（PIC12F1571/2 和 PIC16F1574/5/8/9）
- 温度范围：
  - 工业级：-40°C 至 85°C
  - 扩展级：-40°C 至 125°C

低功耗特性

- 休眠模式：20 nA （1.8V 时，典型值）
- 看门狗定时器：260 nA （1.8V 时，典型值）
- 工作电流：
  - 30 uA/MHz （1.8V 时，典型值）

数字外设

- 16 位 PWM：
  - 最多 4 个带独立定时器的 16 位 PWM
  - 多种输出模式 （标准、中心对齐、寄存器匹配时置 1 和翻转）
  - 用于相位、占空比、周期、偏移和极性的用户设置
  - 16 位定时器功能
  - 基于定时器与偏移、占空比、周期和相位寄存器的匹配而产生中断
- 互补波形发生器 （Complementary Waveform Generator， CWG）：
  - 上升和下降沿死区控制
  - 多个信号源
- 增强型通用同步 / 异步收发器 （Enhanced Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter， EUSART）：
  - 支持 LIN 应用
- 外设引脚选择 （Peripheral Pin Select， PPS）：
  - 数字外设的 I/O 引脚重映射（仅 PIC16(L)F1574/5/8/9 器件）

器件 I/O 端口特性

- 最多 18 个 I/O
  - 可单独选择的弱上拉
  - 带边沿可选选项的电平变化中断引脚

© 2013-2015 Microchip Technology Inc.

模拟外设

- 10 位模数转换器（Analog-to-Digital Converter，ADC）：
  - 最多 12 路外部通道
  - 可在休眠模式下进行转换
- 比较器：
  - 最多 2 个
  - 低功耗 / 高速模式
  - 反相和同相输入上的固定参考电压
  - 比较器输出可从外部访问
  - 通过 Timer1 时钟源进行同步
  - 软件滞后使能
- 5 位数模转换器（Digital-to-Analog Converter，DAC）：
  - 5 位分辨率，轨到轨
  - 正参考电压选择
  - 无缓冲的 I/O 引脚输出
  - 到 ADC 和比较器的内部连接
- 参考电压：
  - 具有 1.024V、2.048V 和 4.096V 输出的固定参考电压

时钟结构

- 高精度内部振荡器：
  - 出厂校准至 ±1% （典型值）
  - 软件可选时钟频率范围：31 kHz 至 32 MHz
- 外部振荡器模块具有：
  - 谐振器模式，频率最高为 20 MHz
  - 两种外部时钟模式，频率最高为 32 MHz
- 故障保护时钟监视器
- 双速振荡器启动
- 数字振荡器输入可用

表 1： PIC12(L)F1571/2 和 PIC16(L)F1574/5/8/9 系列类型

器件	数据手册索引	闪存程序存储器（KW）	闪存程序存储器（KB）	数据 SRAM（字节）	I/O 引脚	8/16 位定时器	比较器	16 位 PWM	10 位 ADC（通道数）	5 位 DAC	CWG	EUSART	PPS	调试(1)
PIC12(L)F1571	(A)	1	1.75	128	6	2/4(2)	1	3	4	1	1	0	无	I
PIC12(L)F1572	(A)	2	3.5	256	6	2/4(2)	1	3	4	1	1	1	无	I
PIC16(L)F1574	(B)	4	7	512	12	2/5(3)	2	4	8	1	1	1	有	I
PIC16(L)F1575	(B)	8	14	1024	18	2/5(3)	2	4	8	1	1	1	有	I
PIC16(L)F1578	(B)	4	7	512	12	2/5(3)	2	4	12	1	1	1	有	I
PIC16(L)F1579	(B)	8	14	1024	18	2/5(3)	2	4	12	1	1	1	有	I

注 1： I—— 片上集成的调试功能。
2： 3 个额外的 16 位定时器，在不使用 16 位 PWM 输出时可用。
3： 4 个额外的 16 位定时器，在不使用 16 位 PWM 输出时可用。

数据手册索引：

A： DS40001723B_CN PIC12(L)F1571/2 数据手册，带高精度 16 位 PWM 的 8 引脚 8 位 MCU
B： 将来发布 PIC16(L)F1574/5/8/9 数据手册，带高精度 16 位 PWM 的 8 引脚 8 位 MCU

注： 关于其他可用的小外形封装和标记信息，请访问 **http://www.microchip.com/packaging** 或联系您当地的 Microchip 销售办事处。

 © 2013-2015 Microchip Technology Inc.

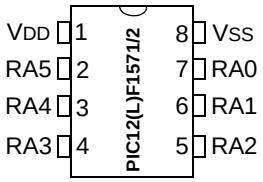
表 2： 封装

封装	PDIP	SOIC	MSOP	DFN/UDFN	TSSOP	SSOP	QFN/UQFN
PIC12(L)F1571	X	X	X	X			
PIC12(L)F1572	X	X	X	X			
PIC16(L)F1574	X	X			X		X
PIC16(L)F1575	X	X			X		X
PIC16(L)F1578	X	X				X	X
PIC16(L)F1579	X	X				X	X

注： 引脚详细信息可能有所变动。

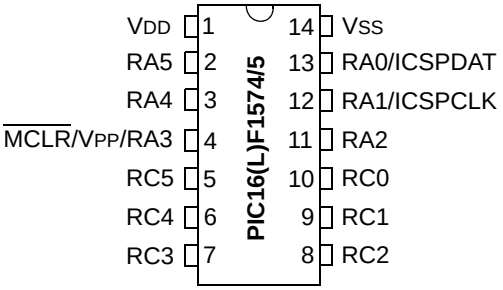
引脚图

图 1： 8 引脚 PDIP、 SOIC、 MSOP 和 DFN/UDFN



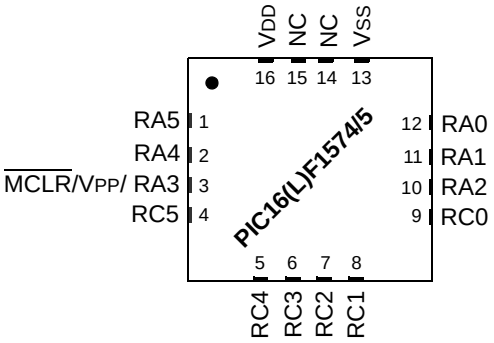
注： 关于引脚分配表，请参见表 3。

图 2： 14 引脚 PDIP、 SOIC 和 TSSOP



注： 关于引脚分配表，请参见表 4。

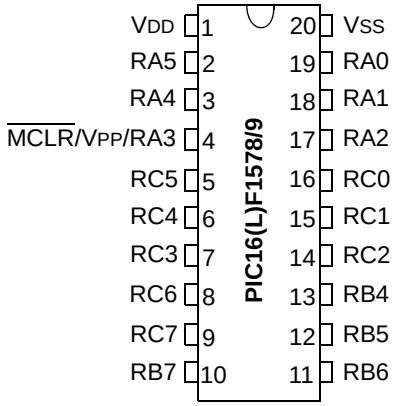
图 3： 16 引脚 QFN/UQFN （4x4）



注： 关于引脚分配表，请参见表 4。

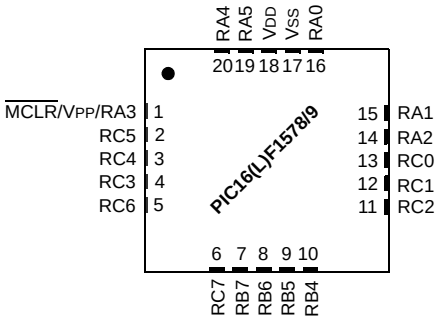
 © 2013-2015 Microchip Technology Inc.

图 4： 20 引脚 PDIP、 SOIC 和 SSOP



注： 关于引脚分配表，请参见表 5。

图 5： 20 引脚 QFN/UQFN （4x4）



注： 关于引脚分配表，请参见表 5。

引脚分配表

表 3： 8 引脚分配表 （PIC12(L)F1571/2）

I/O	8 引脚 PDIP/SOIC/MSOP/DFN	ADC	参考电压	比较器	定时器	PWM	EUSART(2)	CWG	中断	上拉	基本功能
RA0	7	AN0	DAC1OUT	C1IN+	—	PWM2	TX/CK(2)	CWG1B	IOC	有	ICSPDAT ICDDAT
RA1	6	AN1	VREF+	C1IN0-	—	PWM1	RX/DT(2)	—	IOC	有	ICSPCLK ICDCLK
RA2	5	AN2	—	C1OUT	T0CKI	PWM3	—	$\overline{\text{CWG1FLT}}$ CWG1A	IOC INT	有	—
RA3	4	—	—	—	T1G(1)	—	—	—	IOC	有	$\overline{\text{MCLR}}$ VPP
RA4	3	AN3	—	C1IN1-	T1G	PWM2(1)	TX/CK(1,2)	CWG1B(1)	IOC	有	CLKOUT
RA5	2	—	—	—	T1CKI	PWM1(1)	RX/DT(1,2)	CWG1A(1)	IOC	有	CLKIN
VDD	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VDD
VSS	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VSS

注 1： 使用 APFCON 寄存器选择的备用引脚功能。
2： 仅限 PIC12(L)F1572。

 © 2013-2015 Microchip Technology Inc.

表 4： 14/16 引脚分配表 （PIC16(L)F1574/5）

I/O	14 引脚 PDIP/SOIC/TSSOP	16 引脚 QFN/UQFN	ADC	参考电压	比较器	定时器	PWM	EUSART	CWG	中断	上拉	基本功能
RA0	13	12	AN0	DAC1OUT1	C1IN+	—	—	—	—	IOC	有	ICSPDAT ICDDAT
RA1	12	11	AN1	VREF+	C1IN0-/C2IN0-	—	—	—	—	IOC	有	ICSPCLK ICDCLK
RA2	11	10	AN2	—	—	T0CKI(1)	—	—	CWG1IN(1)	INT(1)/IOC	有	—
RA3	4	3	—	—	—	—	—	—	—	IOC	有	$\overline{\text{MCLR}}$/VPP
RA4	3	2	AN3	—	C1IN1-	T1G(1)	—	—	—	IOC	有	CLKOUT
RA5	2	1	—	—	—	T1CKI(1)	—	—	—	IOC	有	CLKIN
RC0	10	9	AN4	—	C2IN+	—	—	—	—	IOC	有	—
RC1	9	8	AN5	—	C1IN1-/C2IN1-	—	—	—	—	IOC	有	—
RC2	8	7	AN6	—	C1IN2-/C2IN2-	—	—	—	—	IOC	有	—
RC3	7	6	AN7	—	C1IN3-/C2IN3-	—	—	—	—	IOC	有	—
RC4	6	5	ADCACT(1)	—	—	—	—	CK(1)	—	IOC	有	—
RC5	5	4	—	—	—	—	—	RX(1,3)	—	IOC	有	—
VDD	1	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VDD
VSS	14	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VSS
OUT(2)	—	—	—	—	C1OUT	—	PWM1OUT	DT(3)	CWG1A	—	—	—
	—	—	—	—	C2OUT	—	PWM2OUT	CK	CWG1B	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	PWM3OUT	TX	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	PWM4OUT	—	—	—	—	—

注 1： 默认外设输入。输入可以通过 PPS 输入选择寄存器移动到任何其他引脚。
2： 所有引脚输出默认为端口锁存数据。通过 PPS 输出选择寄存器可以将任意引脚选择为数字外设输出。
3： 这些外设功能是双向的。输出引脚选择必须与输入引脚选择一致。

表 5： 20 引脚分配表 （PIC16(L)F1578/9）

I/O	20 引脚 PDIP/SOIC/SSOP	20 引脚 QFN/UQFN	ADC	参考电压	比较器	定时器	PWM	EUSART	CWG	中断	上拉	基本功能
RA0	19	16	AN0	DAC1OUT1	C1IN+	—	—	—	—	IOC	有	ICSPDAT ICDDAT
RA1	18	15	AN1	VREF+	C1IN0-/C2IN0-	—	—	—	—	IOC	有	ICSPCLK ICDCLK
RA2	17	14	AN2	—	—	T0CKI(1)	—	—	CWG1IN(1)	INT(1)/IOC	有	—
RA3	4	1	—	—	—	—	—	—	—	IOC	有	$\overline{MCLR}$/VPP
RA4	3	20	AN3	—	C1IN1-	T1G(1)	—	—	—	IOC	有	CLKOUT
RA5	2	19	—	—	—	T1CKI(1)	—	—	—	IOC	有	CLKIN
RB4	13	10	AN10	—	—	—	—	—	—	IOC	有	—
RB5	12	9	AN11	—	—	—	—	—	—	IOC	有	—
RB6	11	8	—	—	—	—	—	—	—	IOC	有	—
RB7	10	7	—	—	—	—	—	—	—	IOC	有	—
RC0	16	13	AN4	—	C2IN+	—	—	—	—	IOC	有	—
RC1	15	12	AN5	—	C1IN1-/C2IN1-	—	—	—	—	IOC	有	—
RC2	14	11	AN6	—	C1IN2-/C2IN2-	—	—	—	—	IOC	有	—
RC3	7	4	AN7	—	C1IN3-/C2IN3-	—	—	—	—	IOC	有	—
RC4	6	3	ADCACT(1)	—	—	—	—	CK(1)	—	IOC	有	—
RC5	5	2	—	—	—	—	—	RX(1,3)	—	IOC	有	—
RC6	8	5	AN8	—	—	—	—	—	—	IOC	有	—
RC7	9	6	AN9	—	—	—	—	—	—	IOC	有	—
VDD	1	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VDD
VSS	20	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VSS
OUT(2)	—	—	—	—	C1OUT	—	PWM1OUT	DT(3)	CWG1A	—	—	—
	—	—	—	—	C2OUT	—	PWM2OUT	CK	CWG1B	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	PWM3OUT	TX	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	PWM4OUT	—	—	—	—	—

注 1： 默认外设输入。输入可以通过 PPS 输入选择寄存器移动到任何其他引脚。
2： 所有引脚输出默认为端口锁存数据。通过 PPS 输出选择寄存器可以将任意引脚选择为数字外设输出。
3： 这些外设功能是双向的。输出引脚选择必须与输入引脚选择一致。

 © 2013-2015 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。

© 2013-2015, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN：978-1-63277-003-5

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 - 东莞
Tel: 86-769-8702-9880

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: 886-7-213-7828

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

01/27/15

© 2013-2015 Microchip Technology Inc.