

CHY101 ChiPhy™产品系列

带输出过压保护的充电器接口物理层IC

产品特点

- 支持Quick Charge 2.0的A类规范
 - 5 V、9 V和12 V输出电压
- 兼容USB电池充电规范1.2版
 - 自动USB DCP短路D+至D-线路
 - 默认5 V模式工作
- 自适应输出过压保护(OVP)
 - 在达到设定输出电压的120%时触发保护
 - 锁存或迟滞关断模式
- 支持TOPSwitch、TinySwitch和InnoSwitch
- 待机功耗极低
 - 5 V输出电压时低于1 mW
- 故障时安全运行
 - 相邻引脚间短路故障保护
 - 开路引脚故障保护

典型应用

- 智能手机、平板电脑、上网本、数码相机和蓝牙附件的电池充电器
- USB功率输出端口

说明

CHY101是一款支持Quick Charge 2.0规范的低成本USB高压专用充电端口(HVDCP)接口IC。它集成了所有必要的功能，可将Quick Charge 2.0功能添加到Power Integrations的开关IC，例如TOPSwitch或TinySwitch以及其他采用传统反馈设计的解决方案。

CHY101支持A类方案的整个输出电压范围（5 V、9 V和12 V）CHY101可持续监测输出电压，并在实际值超过设定值的120%时触发OVP功能。

CHY101可在启用输出电压调整之前自动检测所连接的受电设备(PD)是否兼容Quick Charge 2.0。如果检测到受电设备不兼容Quick Charge 2.0，CHY101可禁止输出电压调整，以确保仅5 V的旧型USB受电设备能够安全工作。

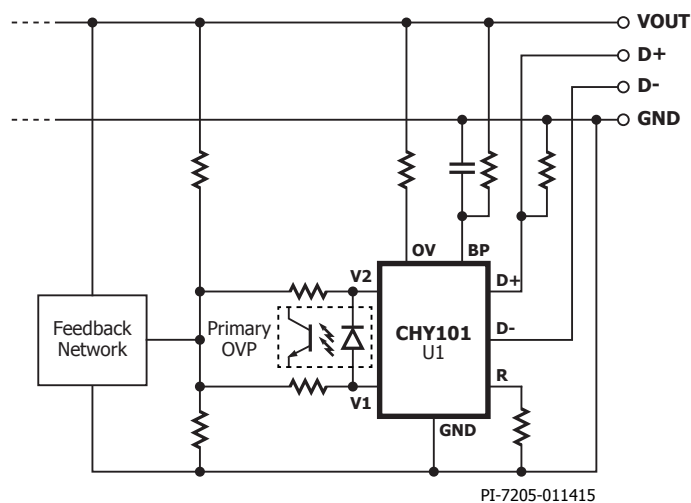
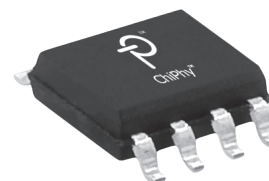


图1. 典型应用电路原理图



SO-8 (D封装)

图2. 封装选项

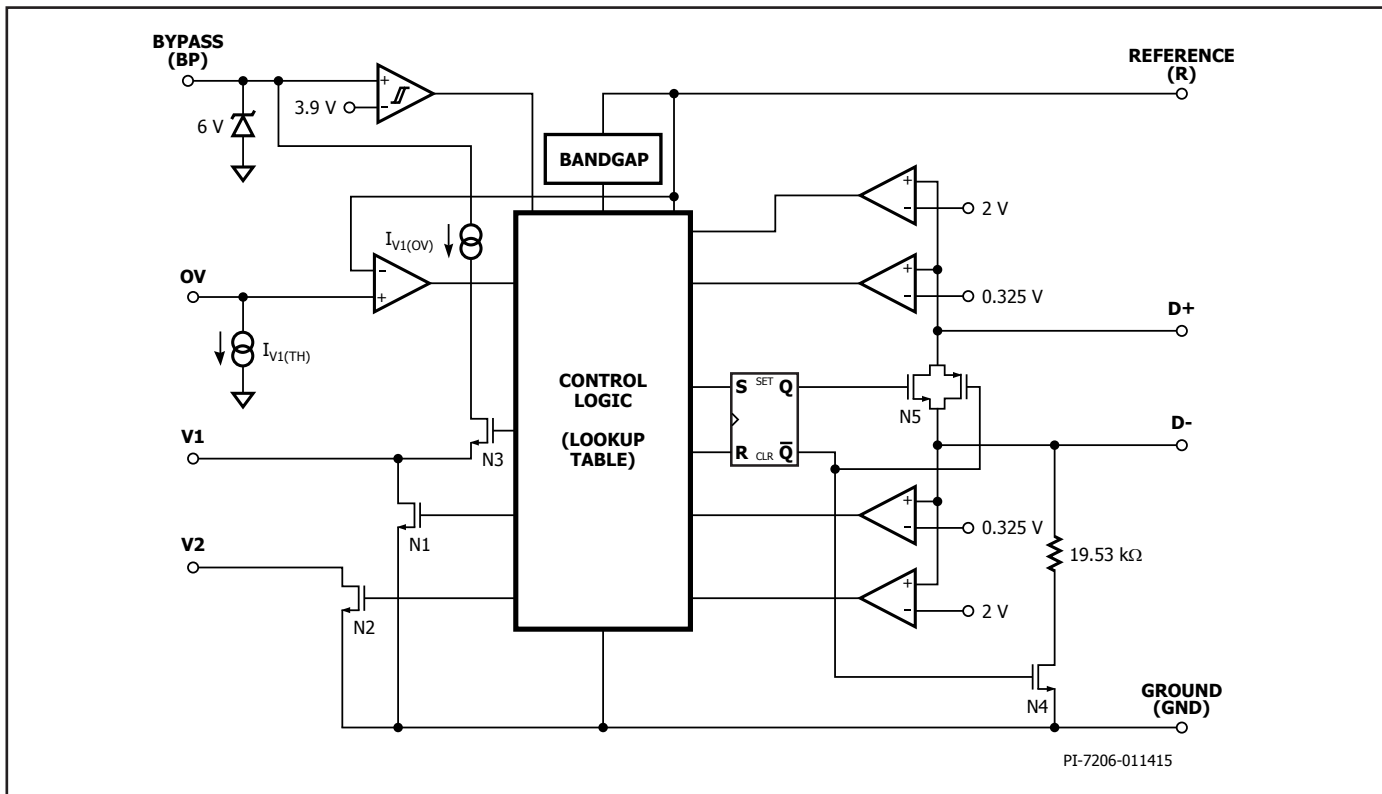


图3. 功能结构框图

引脚功能描述

接地(GND)引脚:

接地。

V1引脚:

输出电压调整开关的开漏输入。

适用于9 V和12 V输出设置。连接光耦二极管，用于初级侧锁存OVP。

V2引脚:

输出电压调整开关的开漏输入。

适用于12 V输出设置。连接光耦二极管，用于初级侧锁存OVP。

OV引脚:

输出过压检测，通过一个检测电阻连接至输出端。

旁路(BP)引脚:

外部旁路电容的连接点，用于产生内部使用的供电电源。

参考(R)引脚:

连接至内部带隙基准。通过所连接的电阻提供基准电流。

数据线路(D+)引脚:

USB D+数据线路输入。

数据线路(D-)引脚:

USB D-数据线路输入。

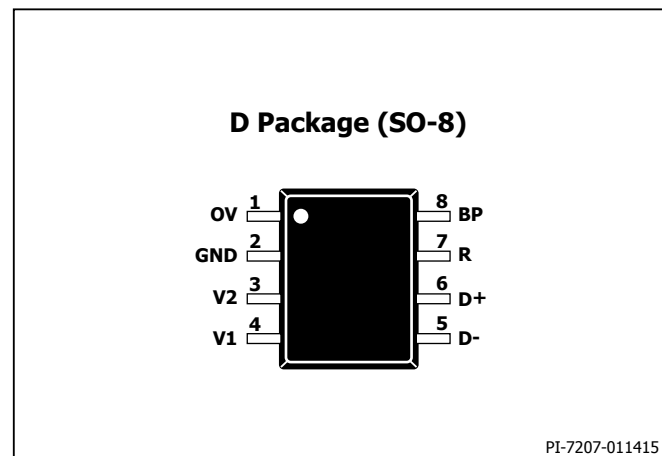


图4. 引脚配置

功能描述

CHY101是一款支持Quick Charge 2.0规范的低成本USB高压专用充电端口(HVDCP)接口IC。它集成了所有必要的功能，可将Quick Charge 2.0功能添加到Power Integrations的开关IC，例如TOPSwitch或TinySwitch。

CHY101还支持采用传统反馈设计等其他解决方案，如图5中所示的光耦器和次级基准稳压TL431。

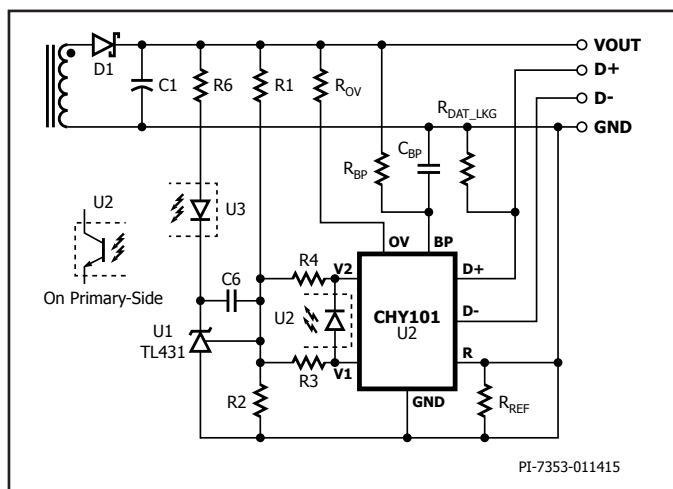


图5. 采用传统输出稳压（仅恒压）的CHY101

CHY101支持Quick Charge 2.0 A类方案的整个输出电压范围（5 V、9 V或12 V）它可以自动检测出兼容Quick Charge 2.0的受电设备(PD)或者兼容USB电池充电规范修订版1.2的旧型PD，并且仅相应地启用输出电压调节。

分流稳压器

当有电流通过外部电阻（图5中的 R_{BP} ）提供给旁路引脚时，内部分流稳压器会将旁路引脚电压箝在6 V。这有助于通过5 V至12 V的宽电源输出电压对CHY101进行外部供电。建议值为 $R_{BP} = 2.05 \text{ k}\Omega$ 和 $C_{BP} = 680 \text{ nF}$ 。

旁路引脚欠压

旁路引脚欠压电路在旁路引脚电压下降到3.9 V以下时复位CHY101。一旦旁路引脚电压下降到3.9 V以下，它就必须上升回4 V才能使能正确的工作。

输出过压保护

OV引脚通过电阻 R_{OV} 监测电压。输出电压一超过设定输出电压的120%（如设定值9 V，而实际值为10.8 V），就立即启用保护模式。在保护模式下，V1被拉低，V2被拉高至旁路引脚。举例来说，这样可用来正激光耦二极管（参见图5中的U2），以便锁存关断电源初级侧的控制器。建议的检测电阻值为 $R_{OV} = 475 \text{ k}\Omega$ 。

参考输入

参考引脚的电阻 R_{REF} 连接至内部带隙基准，并且为内部计时电路提供精确的基准电流。建议值为 $R_{REF} = 127 \text{ k}\Omega$ 。

Quick Charge 2.0接口

上电时，CHY101会在旁路引脚电压达到4 V后的20 ms或更短时间内导通开关N5（见图3）。开关N4以及输出开关N1和N2保持关断。这可以设定默认的5 V输出电压值。当D+和D-短路时，就可以开始USB电池充电规范1.2版中所述的AC-DC适配器(DCP)与受电设备(PD)之间的正常握手。开关N5导通后，CHY101开始监测D+的电压值。如果该值连续高于 $V_{DAT(REF)}$ （典型值0.325 V）且低于 $V_{SEL(REF)}$ （典型值2 V）至少1.25秒，CHY101将进入Quick Charge 2.0工作模式。只要D+的电压低于0.325 V，CHY101将复位1.25秒计时器，并进入USB电池充电规范1.2版兼容模式，且默认输出电压为5 V。

CHY101进入Quick Charge 2.0工作模式后，开关N5将关断。此外，开关N4导通，将一个19.53 k Ω 拉低电阻连接至D-。一旦D-的电压下降(<0.325 V)至少1 ms，CHY101立即开始接受不同的AC-DC适配器输出电压请求，这通过受电设备以及数据线路D+和D-的施加电压值来完成。表1是经过汇总的输出电压查找表，将AC-DC适配器输出电压与开关N1和N2的状态进行对应说明。

D+	D-	输出	开关状态
0.6 V	0.6 V	12 V	N1 = N2 = 导通
3.3 V	0.6 V	9 V	N1 = 导通, N2
0.6 V	GND	5 V（默认）	N1 = N2 = 关断

表1. 输出电压查找表

在USB电缆断开时，D+的电压值被电阻 $R_{DAT(LKG)}$ 拉低（见图5）。一旦电压低于0.325 V，CHY101将导通N5（因而将D+和D-短路）并关断开关N1至N4。这可以设置5 V的默认输出电压。建议值为 $R_{DAT(LKG)} = 390 \text{ k}\Omega$ 。

设计建议

对于要求电源必须能够耐受高ESD应力水平的应用而言，建议应从 V_{OUT} 到D+和D-连接1N4148或同等二极管（阴极至 V_{OUT} ，阳极至D+/D-），并从D+/D-连接到GND（阴极至D+/D-，阳极至GND）。

CHY101

绝对最大额定值²

旁路引脚电压.....	-0.3 V到9 V	贮存温度.....	-65 °C到150 °C
参考引脚电压.....	-0.3 V到9 V	引线温度 ⁽¹⁾	260 °C
V1/V2/V3引脚电压.....	-0.3 V到9 V	注释:	
D+/D-引脚电压.....	-0.3 V到5 V	1. 在距壳体1/16英寸处测量, 持续时间5秒。	
旁路引脚电流.....	25 mA	2. 在短时间内施加器件允许的绝对最大额定值不会引起产品永久性的损坏。但长时间用在器件允许的最大额定值时, 会对产品的可靠性造成影响。	
V1/V2引脚电流.....	0.5 mA		
D+/D-引脚电流.....	1 mA		
工作结温.....	-40 °C到+150 °C		
工作环境温度.....	-40 °C到105 °C		

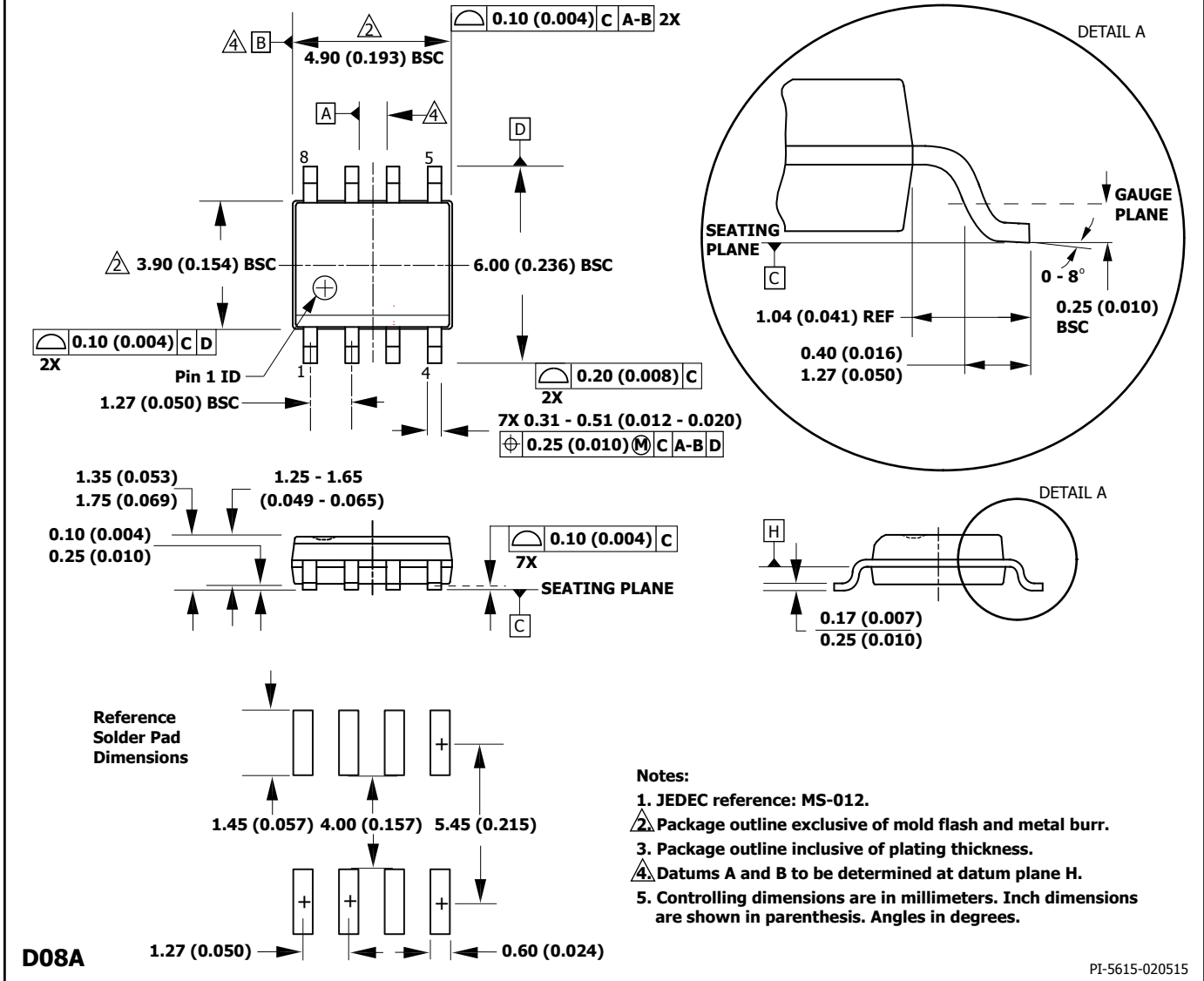
参数	符号	条件 源极 = 0 V; $T_j = -20\text{ °C}$ 到 $+85\text{ °C}$ (除非另有说明)	最小值	典型值	最大值	单位
供电、参考和保护功能						
旁路引脚电压	V_{BP}		4	5	6	V
上电复位阈值电压	$V_{BP(RESET)}$		2.0		3.9	V
旁路引脚源电流	I_{BPSC}	$V_{BP} = 4.3\text{ V}$, $T_j = 25\text{ °C}$ $N1 = N2 = N3 = \text{关断}$			135	μA
旁路引脚分流电压	$V_{BP(SHUNT)}$	$I_{BP} = 3\text{ mA}$	5.7	6	6.3	V
参考引脚电压	V_R		1.18	1.23	1.28	V
OVP功能						
输出过压检测延迟时间	$t_{D(OV)}$	$I_O \geq I_{OV(TH)}$		50		μs
输出过压保护消隐时间	$t_{B(OV)}$		500			ms
V1引脚过压触发输出电流	$I_{V1(OV)}$	$V_{V1} = V_{BP}$	3		4.6	mA
输出过压保护阈值电流	$I_{OV(TH)}$	输出设置为5 V	9.2	9.7	10.2	μA
		输出设置为9 V	18.2	19.2	20.1	
		输出设置为12 V	25.2	26.5	27.9	
HVDCP功能						
数据检测电压	$V_{DAT(REF)}$		0.25	0.325	0.4	V
输出电压选择参考	$V_{SEL(REF)}$		1.8	2	2.2	V
12 V/20 V输出抑制阈值	V_{INH}		$V_{BP} - 0.6$			V
数据线路短路延迟	$T_{DAT(SHORT)}$	$V_{OUT} \geq 0.8\text{ V}$ 见图5		10	20	ms
D+高波动滤波时间	$T_{GLITCH(BC) DONE}$		1000	1250	1500	ms
输出电压波动滤波时间	$T_{GLITCH(V) CHANGE}$		20	40	60	ms
D-下拉电阻	$R_{DM(DWN)}$		14.25	19.53	24.5	k Ω
开关N1导通电阻	$R_{DS(ON)N1}$	$I_{N1} = 200\text{ }\mu\text{A}$			300	Ω

参数	符号	条件 源极 = 0 V; $T_j = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 到 $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ (除非另有说明)	最小值	典型值	最大值	单位
HVDCP功能 (续上)						
开关N2 导通电阻	$R_{DS(ON)N2}$	$I_{N2} = 200\text{ }\mu\text{A}$			300	Ω
开关N3 导通电阻	$R_{DS(ON)N3}$	$I_{N3} = 200\text{ }\mu\text{A}$			300	Ω
开关N4 导通电阻	$R_{DS(ON)N4}$	$I_{N4} = 200\text{ }\mu\text{A}$			300	Ω
开关N5 导通电阻	$R_{DS(ON)N5}$	$I_{N5} = 200\text{ }\mu\text{A}, V_{(D+)} \leq 3.6\text{ V}$		20	40	Ω
数据线路电容	$C_{DCP(PWR)}$	见注释A			1	nF

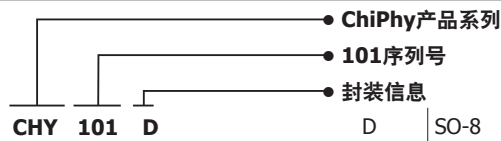
注释:

A. 由设计保证。生产时未经测试。

SO-8 (D Package)



元件订购信息



注释

修订版本	注释	日期
A	初始版本。	02/15

了解最新信息. 请访问我们的网站: www.power.com

Power Integrations reserves the right to make changes to its products at any time to improve reliability or manufacturability. Power Integrations does not assume any liability arising from the use of any device or circuit described herein. POWER INTEGRATIONS MAKES NO WARRANTY HEREIN AND SPECIFICALLY DISCLAIMS ALL WARRANTIES INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, AND NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY RIGHTS.

专利信息

The products and applications illustrated herein (including transformer construction and circuits external to the products) may be covered by one or more U.S. and foreign patents, or potentially by pending U.S. and foreign patent applications assigned to Power Integrations. A complete list of Power Integrations patents may be found at www.power.com. Power Integrations grants its customers a license under certain patent rights as set forth at <http://www.power.com/ip.htm>.

生命支持政策

POWER INTEGRATIONS PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF POWER INTEGRATIONS. As used herein:

1. A Life support device or system is one which, (i) is intended for surgical implant into the body, or (ii) supports or sustains life, and (iii) whose failure to perform, when properly used in accordance with instructions for use, can be reasonably expected to result in significant injury or death to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.

The PI logo, TOPSwitch, TinySwitch, LinkSwitch, LYTSwitch, InnoSwitch, DPA-Switch, PeakSwitch, CAPZero, SENZero, LinkZero, HiperPFS, HiperTFS, HiperLCS, Qspeed, EcoSmart, Clampless, E-Shield, Filterfuse, FluxLink, StakFET, PI Expert and PI FACTS are trademarks of Power Integrations, Inc. Other trademarks are property of their respective companies. ©2015, Power Integrations, Inc.

Power Integrations全球销售支持网络

全球总部

5245 Hellyer Avenue
San Jose, CA 95138, USA.
Main: +1-408-414-9200
Customer Service:
Phone: +1-408-414-9665
Fax: +1-408-414-9765
e-mail: usasales@power.com

中国 (上海)

Rm 2410, Charity Plaza, No. 88
North Caoxi Road
Shanghai, PRC 200030
Phone: +86-21-6354-6323
Fax: +86-21-6354-6325
e-mail: chinasales@power.com

中国 (深圳)

17/F, Hivac Building, No. 2, Keji Nan
8th Road, Nanshan District,
Shenzhen, China, 518057
Phone: +86-755-8672-8689
Fax: +86-755-8672-8690
e-mail: chinasales@power.com

德国

Lindwurmstrasse 114
80337 Munich
Germany
Phone: +49-895-527-39110
Fax: +49-895-527-39200
e-mail: eurosales@power.com

印度

#1, 14th Main Road
Vasanthanagar
Bangalore-560052 India
Phone: +91-80-4113-8020
Fax: +91-80-4113-8023
e-mail: indiasales@power.com

意大利

Via Milanese 20, 3rd. Fl.
20099 Sesto San Giovanni (MI)
Italy
Phone: +39-024-550-8701
Fax: +39-028-928-6009
e-mail: eurosales@power.com

日本

Kosei Dai-3 Bldg.
2-12-11, Shin-Yokohama,
Kohoku-ku
Yokohama-shi Kanagwan
222-0033 Japan
Phone: +81-45-471-1021
Fax: +81-45-471-3717
e-mail: japansales@power.com

韩国

RM 602, 6FL
Korea City Air Terminal B/D, 159-6
Samsung-Dong, Kangnam-Gu,
Seoul, 135-728, Korea
Phone: +82-2-2016-6610
Fax: +82-2-2016-6630
e-mail: koreasales@power.com

新加坡

51 Newton Road
#19-01/05 Goldhill Plaza
Singapore, 308900
Phone: +65-6358-2160
Fax: +65-6358-2015
e-mail: singaporesales@power.com

台湾

5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec. 1
Nei Hu Dist.
Taipei 11493, Taiwan R.O.C.
Phone: +886-2-2659-4570
Fax: +886-2-2659-4550
e-mail: taiwansales@power.com

UK

First Floor, Unit 15, Meadway Court,
Rutherford Close,
Stevenage, Herts. SG1 2EF
英国
Phone: +44 (0) 1252-730-141
Fax: +44 (0) 1252-727-689
e-mail: eurosales@power.com