

CAP200DG CAPZero™-2

零¹功耗X电容自动放电IC

产品特点

- 一个元件即可涵盖100 nF到6 μF的X电容值
- AC电压接通后阻止电流流经X电容放电电阻
- AC断电后通过放电电阻自动对X电容进行放电
- 简化EMI滤波电路的设计 – 采用更大容量的X电容，可使用小号电感元件，而不会改变功耗
- 只有两个端子 – 在系统输入保险丝之前或之后使用均可满足安全标准
- 封装和PCB板上的爬电距离>4 mm
- 自供电 – 无需外部偏置
- 高共模抗浪涌能力 – 无需外部接地连接
- 高差模抗浪涌能力 – 内部集成1000 V MOSFET
- 通过NEMKO与CB认证

EcoSmart™ – 高效节能

- 230 VAC输入时，所有X电容的功耗值均<5 mW

应用

- X电容值介于100 nF至6 μF之间的所有AC-DC转换器
- 要求满足EuP Lot 6标准的电器
- 要求空载功耗极低的适配器
- 要求待机功率极低的所有转换器
- 可无损耗生成过零点信号

说明

施加AC电压后，CAP200DG可阻断X电容安全放电电阻中的电流，这样可在230 VAC输入时将功率损耗降至5 mW以下，甚至为零¹功耗。AC断电后，将CAP200DG与串联放电电阻相连，可自动对X电容进行放电。这种工作方法有助于灵活选择X电容，以优化差模EMI滤波，并在功耗不变的情况下降低电感成本。

使用CAP200DG设计电源时，只需根据所用X电容值选择合适的外部电阻值即可获得所需的时间常数。双端子CAP200DG IC的简单性和稳健性，使其成为设计满足EuP Lot 6要求的电源系统的理想之选。

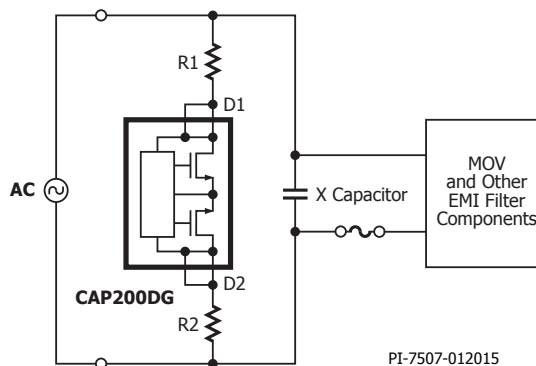


图1. 典型应用 – 非简化的电路

元件表

产品 ³	BV _{DSS}	总X电容	总串联电阻 ² (R1 + R2)
CAP200DG	1000 V	100 nF至6 μF	7.5 MΩ至142 kΩ

表1. 元件表

注释:

1. IEC 62301第4.5条规定低于5 mW的待机功率为零功耗。
2. 这些值为额定值。RC时间常数<1秒。
3. 封装: D: SO-8。

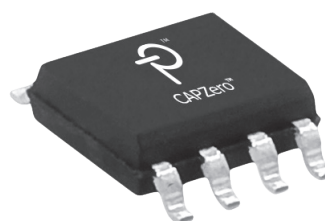


图2. SO-8 D封装

CAP200DG

引脚功能描述

图3所示的引脚配置可确保SO-8封装的宽度用于提供超过4 mm的爬电距离和电气间隙。

虽然仅对引脚2、3、6和7进行电气连接，但仍建议在电路板上将引脚1-4和引脚5-8进行耦合 – 参见“应用”部分。

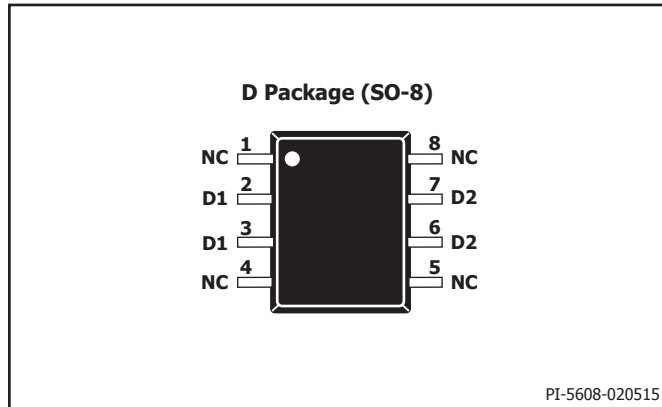


图3. 引脚配置

主要应用指南

击穿电压选择

该系统配置变量包括系统MOV和X电容的放置，以及具体应用的差模浪涌电压规格。

如表1所示，CAP200DG的击穿电压为1000 V。对于MOV放置于位置1（图4中的MOV_{POS1}）的应用，CAP200DG将提供足够的耐压性，满足高达3 kV或更高的抗浪涌要求。

当MOV未直接与X电容1跨接时（如图4中的MOV_{POS2}），可使用1000 V CAP200DG器件来满足1.5 kV的抗浪涌要求。如果差模浪涌电压规格 >1.5 kV，建议始终将MOV_{POS1}放置于图4所示的位置。

建议在进行最终系统浪涌测试时，始终测量CAP200DG的D1和D2端子之间的峰值电压。在浪涌测试期间测量CAP200DG的峰值电压时，应使用具有适当电压额定值的示波器探针，并使用隔离电源对示波器供电，以避免接地电流影响测量结果。进行此类测量时，建议对峰值电压留出低于击穿电压规定值50 V的工程裕量（例如使用1000 V CAP200DG时峰值电压为950 V）。

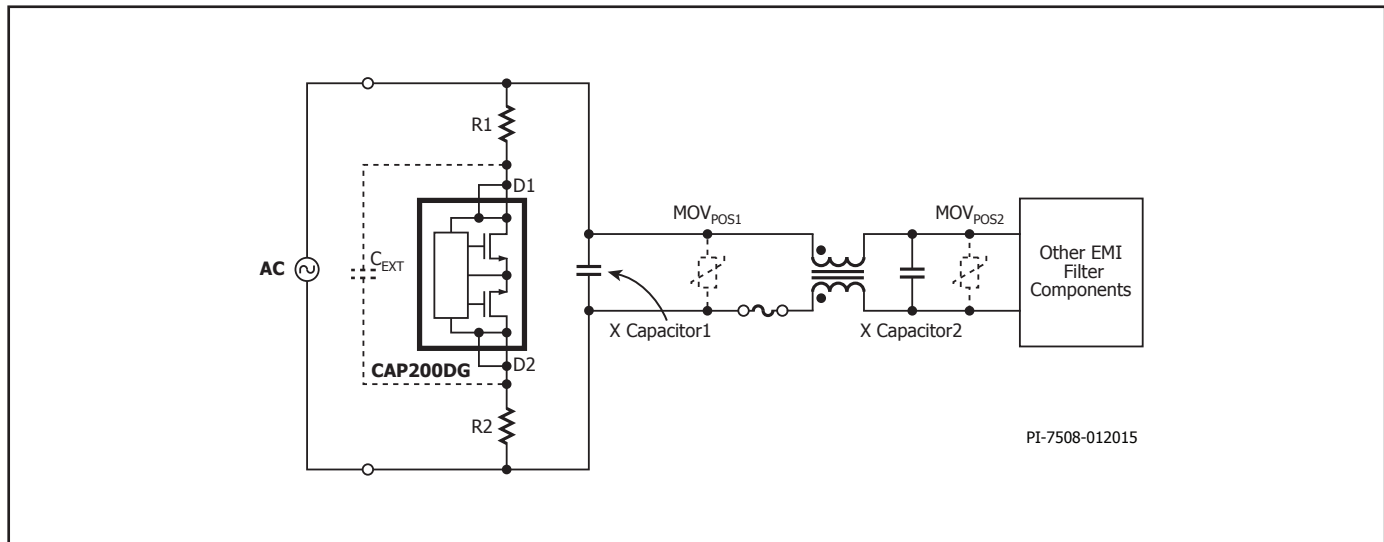


图4. MOV和C_{EXT}的放置选项

如果测得的峰值漏极电压超出950 V，还可以在D1和D2端子之间放置一个最大电容值为47 pF的1 kV外部陶瓷电容，以便在浪涌期间对CAP200DG端子之间的电压进行衰减。这种可选的外部电容放置方式如图4中的 C_{EXT} 所示。但应注意的是，以这种方式放置外部电容会在AC接通后，因 C_{EXT} 充放电电流流入R1和R2而使功耗稍微增大。33 pF的 C_{EXT} 值会在230 VAC、50 Hz条件下增加约0.5 mW的功耗。

PCB布局与外部电阻的选择

图5是采用CAP200DG的典型PCB布局。本示例中的外部电阻分为两个单独的表面贴装电阻，可在故障条件下（例如，当CAP200DG的D1和D2端子之间存在短路时）分配损耗。根据表1选择R1和R2值。

在CAP200DG端子D1和D2发生短接故障时，每个电阻都会消耗一定的功率，该功率值可通过所施加的AC电压值、R1和R2值来计算。例如，在 $R1=R2=75\text{ k}\Omega$ 的应用中，如果CAP200DG在265 VAC下发生短路，R1和R2都将耗散234 mW的功率。

此外，还应再次将电阻R1和R2的额定值设定为系统输入电压的50%，以便在进行单点故障测试时使CAP200DG的D1和D2引脚出现短路。

如果在故障测试时需要每个电阻都维持低功耗或低电压，可将总外部电阻分为多个分立电阻，但总电阻必须等于150 k Ω 。

安全

CAP200DG即使放置在系统输入保险丝之前也能满足安全要求。如果短路位于CAP200DG端子D1和D2之间，那么该系统就与不使用CAP200DG的现有系统完全一样。

对于开路测试，由于有两个引脚分别连接到D1和D2，所以无法通过单个引脚故障（例如，引脚翘起测试）来制造故障条件。如果通过将多个引脚翘起来制造开路，那么该条件等于在不使用CAP200DG的现有系统中使用了一个开路X电容放电电阻。如果要求对开路故障进行冗余，可并联放置两个CAP200DG和R1 / R2配置。

放电操作

为满足安全法规，在AC电源断开后，CAP200DG将根据上述功能说明对X电容放电至安全特低电压(SELV)水平。虽然没有低于SELV的具体安全要求，但CAP200DG仍继续放电，直到X电容完全放电。正因如此，CAP200DG可以在低输入电压下安全地使用（如普通工业18 VAC和24 VAC供电干线），而在AC电源断开后仍对X电容进行放电。

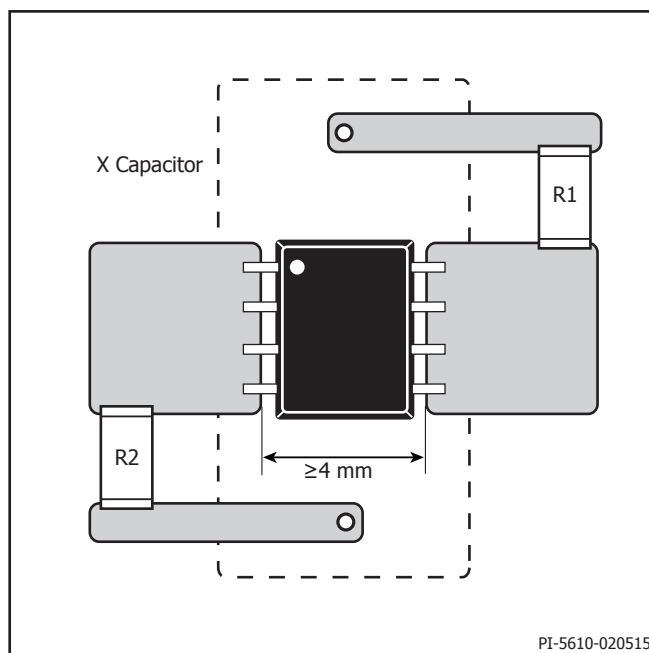


图5. 典型PCB布局

CAP200DG

绝对最大额定值⁴

漏极引脚电压 ¹	1000 V	注释:
漏极峰值电流 ²	5.333 mA	1. D1引脚的电压与D2引脚的极性相关。
贮存温度	-65 °C到150 °C	2. 当漏极电压同时低于400 V时, 可允许峰值漏极电流。
引线温度 ³	260 °C	3. 在距壳体1/16英寸处测量, 持续时间5秒。
工作环境温度	-10 °C到105 °C	4. 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。
最大结温	-10 °C到110 °C	

热阻

热阻: D封装⁽¹⁾:

(θ_{JA})	160 °C/W (单层JEDEC PCB)	注释:
(θ_{JC})	40 °C/W (底部)	1. 参考热阻测试条件: JEDEC JESD51-3、SEMI测试方法#G43-87以及MIL-STD-883测试方法10121.1。
(θ_{JC})	75 °C/W (顶部)	

参数	符号	条件 $T_A = -10\text{ °C到}105\text{ °C}$ (除非另有说明)	最小值	典型值	最大值	单位
控制功能						
AC断电检测时间	t_{DETECT}	线周期频率47-63 Hz		22	31.4	ms
漏极饱和电流 ^{A,B}	I_{DSAT}	CAP200DG	2.5			mA
供电电流	I_{SUPPLY}	$T_A = 25\text{ °C}$			21.7	μA

注释

A. 饱和电流规定值可确保在采用“元件选择表1”中规定的外部电阻值的情况下, 在高达265 VAC峰值的所有电压下均保持自然的RC放电特性。

B. 规定值由特性和设计决定。

典型性能特性

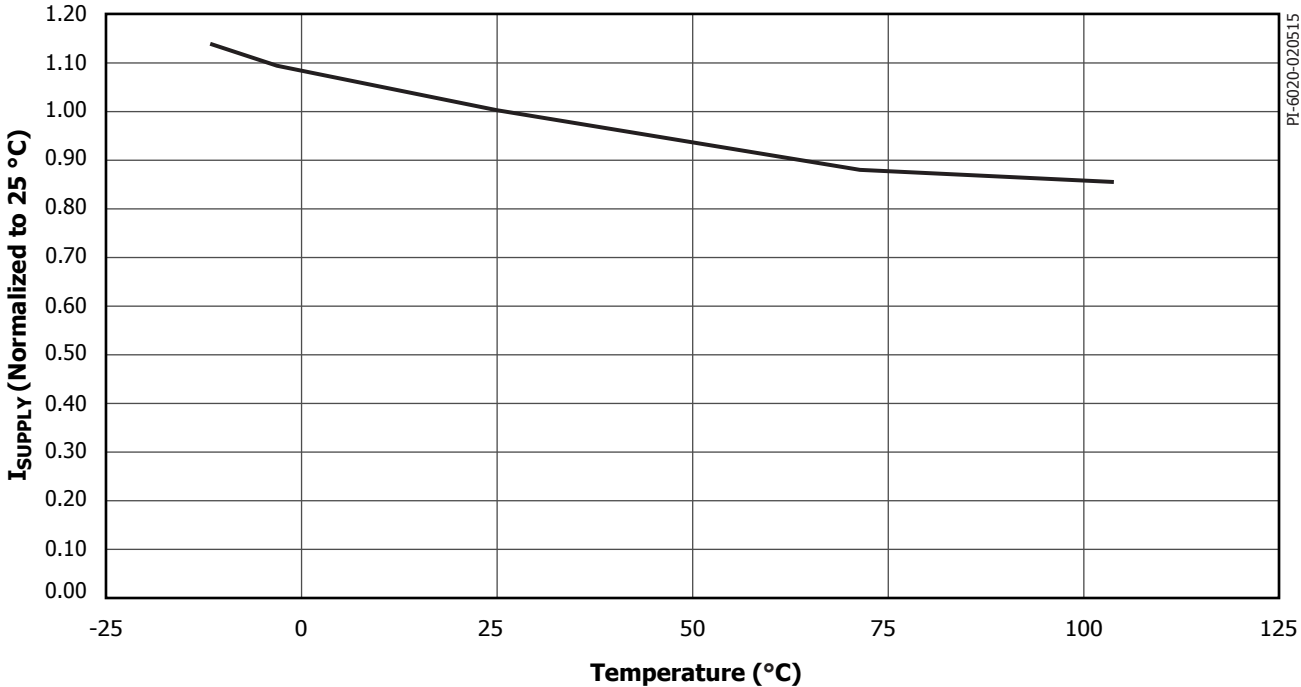
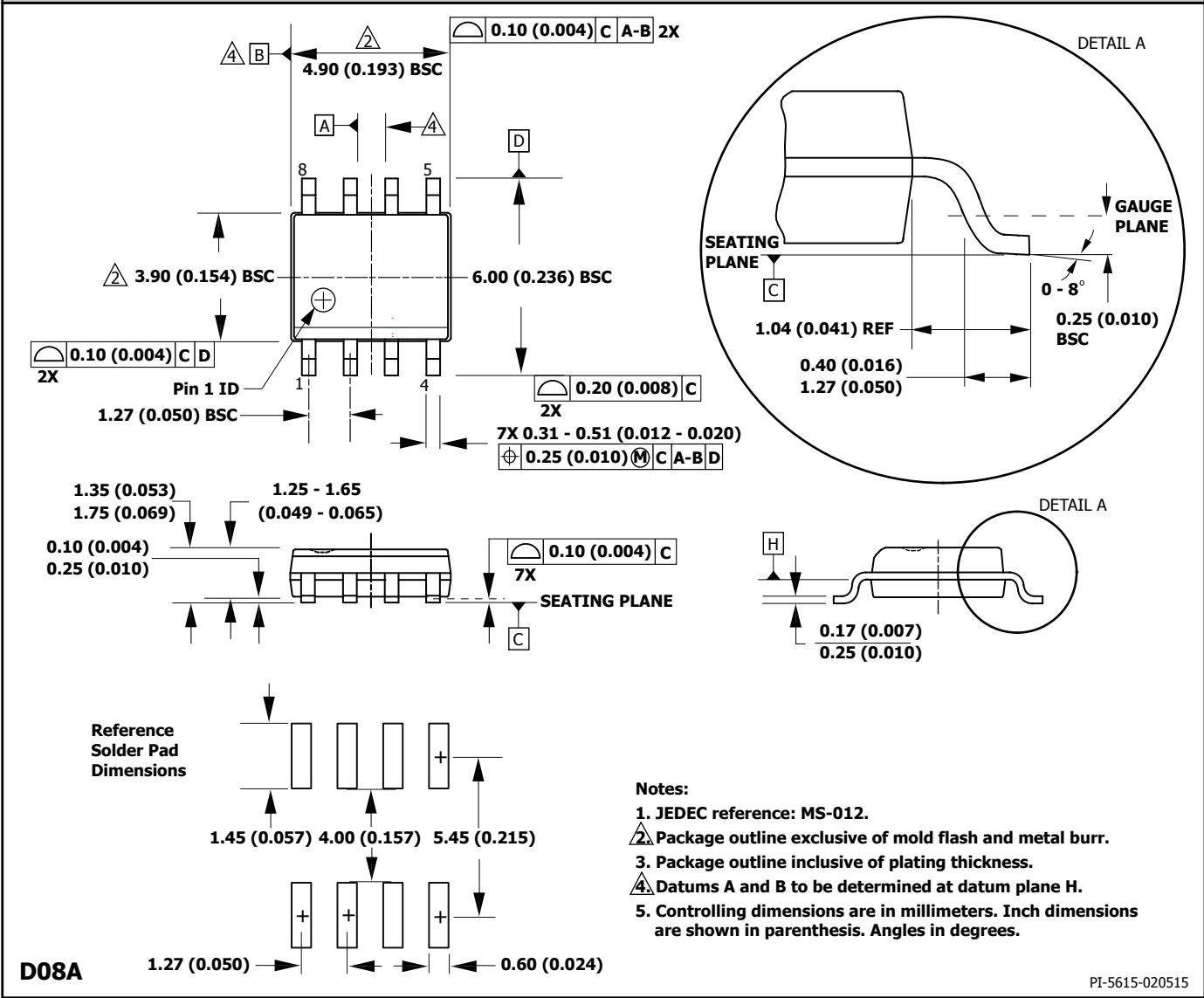


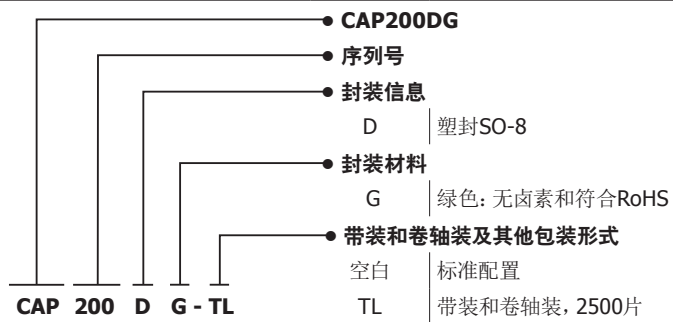
图6. I_{SUPPLY} 相对于温度的变化

SO-8 (D Package)



PI-5615-020515

元件订购信息



修订版本	注释	日期
A	初始版本。	02/15
B	新增了“热阻”部分。	05/15

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

英国

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