



DC DC电源模块 应用手册



POWERGOOD开发可靠的电源模块

应用手册-DC/DC 电源模块

绝对最大标称（额定）值

绝对最大标称（额定）值表示设备可能发生损坏的限制。

输入电压(电压范围 9-36V, 18-36 型号) -----	50VDC
输入电压(电压范围 18-75V, 36-75 型号) -----	80VDC
输入电压(电压范围 40-160 型号) -----	180VDC
输入电压(电压范围 40-180 型号) -----	250VDC
输入电压(电压范围 180-425 型号) -----	450VDC
使能输入电压(参考 – 输入引脚) -----	7VDC
“参见使能功能输入,	
锡温度(焊接, 10 秒) -----	300°C
功耗 -----	内部有限

从 PCB 上拆卸焊接直流/直流模块

如果需要将 POWERGOOD 直流/直流模块从其焊接的连接中移除，使用焊条或脱焊工具对引脚进行彻底解焊是非常重要的。在任何时候都不应该使用任何撬动或杠杆来拆除没有正确解焊的电路板。

输入、输出阻抗

直流/直流模块被设计成在低交流阻抗的输入和输出线路中使用，不需要外部电容就能保持稳定。直流/直流模块的性能和稳定性可能会因为使用高电感性阻抗而受到影响。图 1 所示的输入电路是一个实用的解决方案，可以用来最大限度地减少输入线中电感性的影响。为了获得最佳性能，元器件应安装在靠近直流/直流模块的地方。

输入/输出滤波、输入纹波电流和输出噪声

所有电源模组都使用图中所示的电路和布局对输入纹波电流（也称为输入反射纹波电流）和输出噪声进行测试/规范。请参见图 1 和图 2。

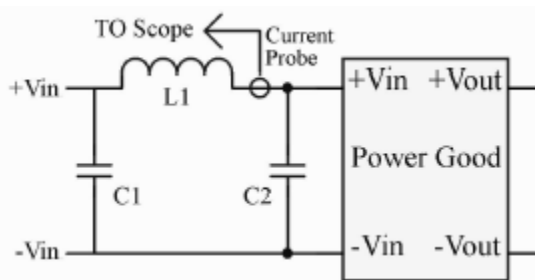


图 1. 测量输入纹波电流

外部输入电容(C2)基本上作为储能元件；应该选用大容量电容（在适当的频率）、具低 ESR 和高纹波电流等级。直流/直流模块的开关性质要求直流电压源给出低的交流阻抗，因为高电感性阻抗会影响系统稳定性。在图 1 中，C1 和 L1 模拟了一个典型的直流总线。

在特殊应用中，输出纹波/噪声可以透过滤波技术降低到比规格限定更低，其中最简单的是安装额外的外部输出电容。输出电容作为真正的过滤元件，应选择大容量电容、低 ESR 和适当的频率响应。

在图 2 中，两个铜条模拟了电源模块和其负载之间的真实 PCB 阻抗。范围测量应使用 BNC 连接器，或探头接地应小于 1/2 英寸，并直接焊接到器具上。

所有外部电容应具有适当的标称（额定）电压，并尽可能靠近电源模块。应考虑所有相关参数的温度变化。

外部输入/输出电容最有效组合将是输入电压和阻抗的作用，以及特定的负载和 PCB 布线条件。

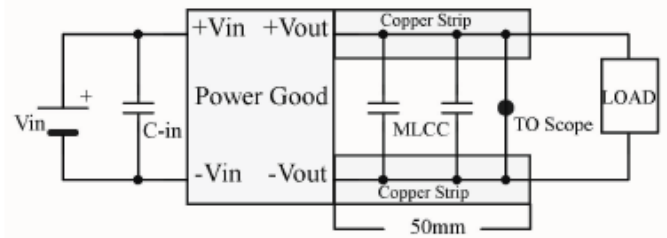


图 2. 测量输出纹波和噪声 (20MHz 带宽)

启动阈值电压和欠压锁定

在正常启动条件下，直流/直流模块在输入电压升高超过启动阈值电压后才会启动。一旦运行，当应用电压下降到低于欠压锁定住点时，设备将关闭。只要欠压状况持续，设备就会保持关闭。当应用电压恢复到启动阈值电压以上时，设备将自动重新启动。该功能中的迟滞性避免了在单一输入电压下的不确定的开/关状态。实际规范请参见电气规格表。

启动时间

有两个启动时间。第一个，输入到输出的启动时间是指斜坡输入电压越过启动阈值电压的时间点与满载输出电压进入并保持在规定的±1%精度范围内的时间点之间的间隔。实际测量时间将随输入源阻抗、外部输入电容以及输入电压的斜率和最终值而变化。第二个，使能到输出启动时间，假定电源模块通过使能控制关闭，并在标称（额定）输入电压。该规范定义了从电源模块开启到满载输出电压进入并保持在规定的±1%精度范围内的时间间隔。

使能控制

一次侧的使能控制功能可以被指定为以正逻辑或负逻辑操作。当使能引脚保持开路或被拉高电平时，正逻辑设备电器被启用。使能控制功能输入请参见**电气规格表**。

正逻辑

当使能引脚被拉低时（相对于-输入端低于+1.0V），设备被关闭。

负逻辑

当使能引脚为高电平/开路时，设备处于关闭状态，当使能引脚被拉低电平时，设备处于开启状态。

有关连接示例，请参见图3。

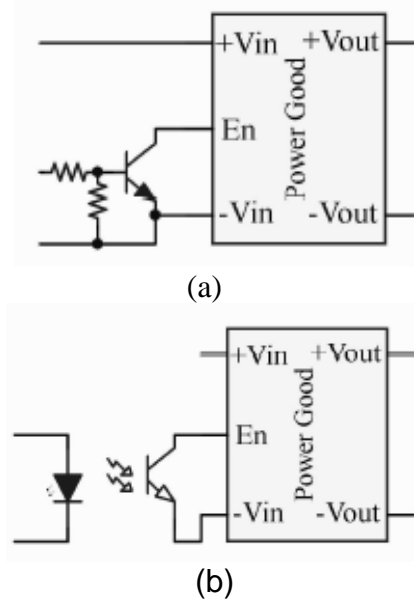


图 3. 驱动使能控制引脚

对远程使能功能的动态控制最好使用机械继电器或开集/开漏的驱动电路来完成。驱动电路在激活时应能下拉适当的电流，在取消激活时应能承受适当的电压。

限流

当电源模块的输出功率高于标称（额定）功率时，直流-直流模块将进入限流模式。在这种情况下，输出电压将随着输出电流的增加而成比例下降，从而在一定程度上保持功率耗散不变，这通常被称为功率限制。电流限制一开始被定义为满载输出电压下降到规范点。如果从电源模块中抽取的负载电流足够大，该装置将进入一个短路状态。请参见**“短路条件”**。

短路条件

当电源模块处于电流限制模式时，输出电压将下降，因为输出电流需求不断增加，超过预设点，然后控制器将关闭电源模块。在 10 至 20 毫秒的时间之后，电源模块将重新启动并将输出电压提高到适当的值。如果短路情况持续发生，将启动另一个关机循环，这种开/关循环被称为“打嗝模式”。打嗝循环降低了平均输出电流，从而防止内部温度上升到过高水平。该电源模块能够承受无限期的输出短路条件。具体保护功能请参见**“短路保护电气规范”**。

过热关机

直流/直流模块配备了过热关机电路。如果电源模块的内部温度上升到设计工作温度以上，过温度保护功能将关闭装置。当内部温度下降到温度设置的阈值以下时，那么设备将自我重新启动。过温保护参见**电气规格表**。

输出过压保护

输出电压由输出过压保护电路监测。如果模块本身异常造成输出电压上升，那么输出过压保护电路会产生作用将输出电压箝制，不会让输出电压无限制的升高造成负载端的电路损坏。

双输出:

电压箝制保护为额定输出电压+10%。

单输出:

电压箝制保护为额定输出电压 +20%。因单输出模块有微调功能可允许外部调整电压 $\pm 10\%$ ，所以设定 +20%的保护避免影响微调功能。

输出电压 (typ.)		3.3V	5.0V	12V	15V	24V
输出过压保护 触发值	单输出	3.96V	6V	14.4V	18V	28.8V
	双输出	n/a	n/a	13.2V	16.5V	26.4V

输入反极性保护

如果输入电压的极性意外颠倒，内部二极管将成为正向偏压，并可能从电源模块中流入过多的电流。如果电源模块没有电流限制，电路也没有适当的熔断，可能会对电源模块造成永久性损坏。

输入保险丝

某些应用和/或安全机构可能要求在电源转换组件的输入端安装保险丝。如果存在持续的、非电流限制的输入电压极性反转的可能性，也应该使用保险丝。一般而言，使用约为最大输入电流 200%的慢断保险丝，例如，对于 ESB/C 系列直流/直流模块，建议使用慢断保险丝，其数值不超过以下值。关于过温保护，请参见每个技术指标书。

输出功率等级	ESB/C24/36 型号 熔断值	ESB/C48 型号 熔断值
10 W	1.0 安培	0.5 安培
15 W	2.0 安培	1.0 安培
20 W	2.5 安培	1.5 安培
25 W	3.0 安培	1.5 安培
35 W	4.0 安培	2.0 安培

调整输出电压 – 单输出机种

只有单输出电源模块有一个调整功能，允许用户对输出电压进行±10%的调整，详情请参考每个技术指标书中的微调表。

输出电压的调整可以使用一个简单的固定电阻，如图4和图5所示。一个固定的电阻可以增加或减少输出电压，这取决于它的连接。电阻器的位置应靠近电源模块。

※如果不使用微调功能，请保持微调引脚开路。

※ 高于规定范围的微调会对电源模块的性能产生不利影响，不建议使用。

电源模块输出电压和远程补偿电压之间的电压差过大，会导致OVP电路的启动。

热降额是基于电源模块输出引脚上的最大输出电流和电压。使用微调 and 远端输出电压补偿可导致输出电压增加，从而使输出功率增加，超过电源模块的指定标称（额定）值。因此， $(V_{out}) \times (I_{out}) \leq \text{标称（额定）输出功率}$ 。

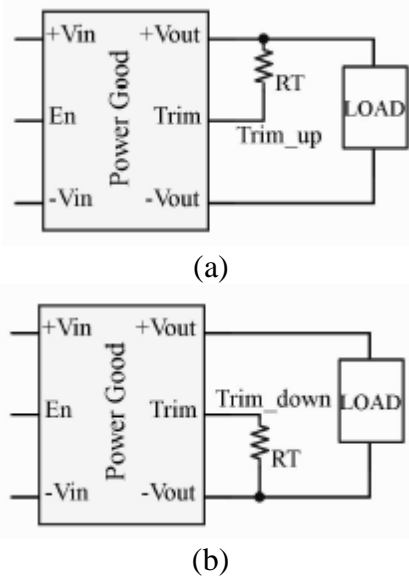


图 4. 用于非砖类系列输出电压调整的调整接线圈

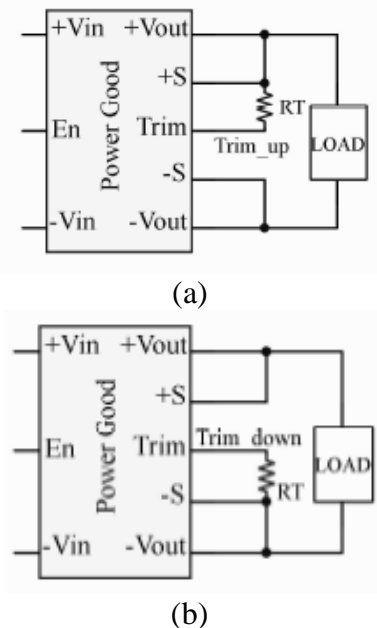


图 5. 用于砖类系列输出电压调整的调整接线圈

遥测

除了非砖类系列电源模块，所有砖类系列电源模块都采用遥测功能，以提供终端使用点调节，从而克服了PCB导体或电缆中适度的IR压降。感应和Vout线在内部通过低值电阻连接。尽管如此，如果感应功能不用于远程调节，用户应该在直流-直流模块引脚处将+Sense 连接到+Vout，-Sense 连接到-Vout，如图6(a)所示。

远程感应线的电流非常小，因此只需要最小横截面积的导体。感应线被反馈控制环路用来调节输出。因此，它们不是低阻抗点，在布局 and 布线时必须谨慎对待。PCB上的感应线应该与直流信号相邻，最好是地。在电缆和离散接线应用中，应采用双绞线或其他相似技术，如下图6(b)所示。

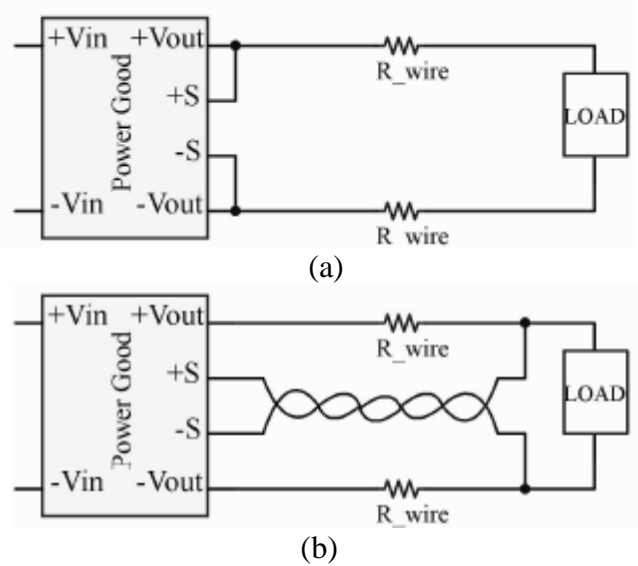


图 6. 遥测电路配置

所有砖类系列电源模块将补偿输出电压和直流-直流感知电压之间的压降条件是：

$$[V_{out(+)} - V_{out(-)}] - [Sense(+)-Sense(-)] \leq 5\% V_{out}$$

输出浮接

由于这些是隔离直流/直流模块，它们的输出相对于其输入是“浮动”的。设计人员通常会使用-Vout 作为负载电路的接地/返回线。然而，你可以使用+Vout 作为接地/返回线，以有效地扭转输出极性。

最小输出负载要求

所有的直流/直流模块在规格范围内调节，在空载到满载条件下都很稳定。然而，在空载条件下运行可能会略微增加输出纹波和噪声。

EMI 考量

ESB/C 系列电源模块可满足 EN 55032 的 B 类标准, CISP 22 和 FCC part 15J, 无需外部滤波器。除了 ESB/C 系列外, 进行电磁干扰测量建议在直流/直流模块的输入端使用一个简单的额外电路来满足标准。额外的 π 滤波器通常由两个并联电容和一个串联电感组成, 如下图。如果您想了解更多信息, 请与我们联系。

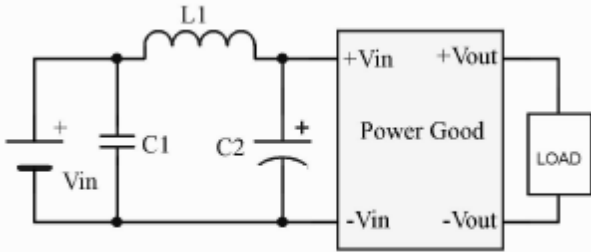


图 7. 推荐的额外传导型 EMI 滤波器

串联连接

有两种类型的应用, 一种是创造正负电压, 一种是建立更高的输出电压。

连接方法如下:

(1) 输出正、负电压

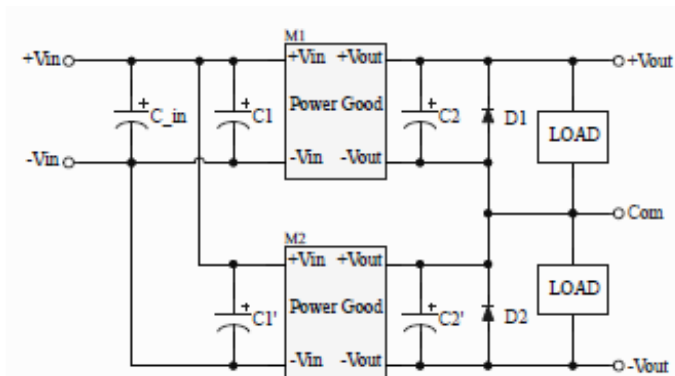


图 8. 正、负输出电压

(2) 输出电压提高

由于在电源模块中, 没有反向阻断二极管, 需外加一个反向二极管, 以防止启动时电源模块毁坏。外部二极管的标称 (额定) 电压必须大于 V_{out} 的两倍。外部二极管的标称 (额定) 电流应大于每个电源模块的标称 (额定) 输出电流。请参见图 9。

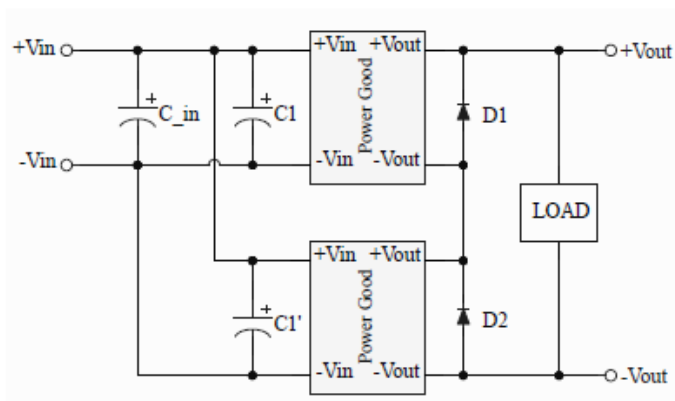


图 9. 输出电压提高

并联连接

一般而言, 并联的方法有两种, 一种是主动式, 一种是被动式。

(1) 主动式均流

所有直流/直流系列模块都没有提供主动式均流功能。

(2) 被动式均流

并联的一个简单方法是在每个单元上使用一个 **oring** 二极管。请参见图 10。通过用电位器调整输出电压, 可以实现各单元的均流。两颗单元并联与四颗单元并联时输出电压与均流状况的关系, 请参见图 11.1 与 11.2。

外部二极管的标称 (额定) 电压必须大于 V_{out} 。外部二极管的标称 (额定) 电流应大于每个单元输出电流的 2 倍。

其优点是, 它的 **oring** 二极管将成为逆向偏压, 减少了因影响母线电压而导致的故障率。这是冗余电源配置中的基本特征。缺点是增加了二极管的功率损失和二极管产生的热。损失是很大的, 应该予以考虑。

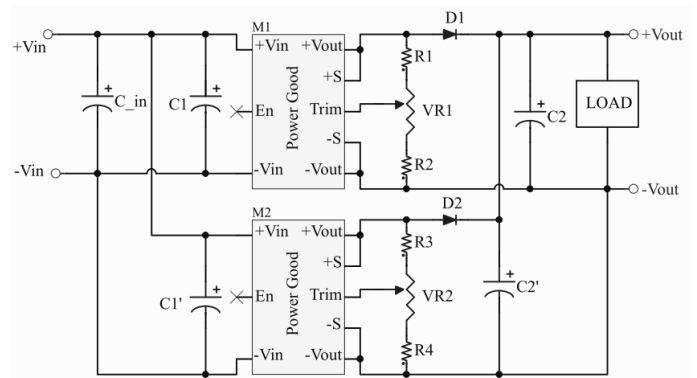


图 10. 并联

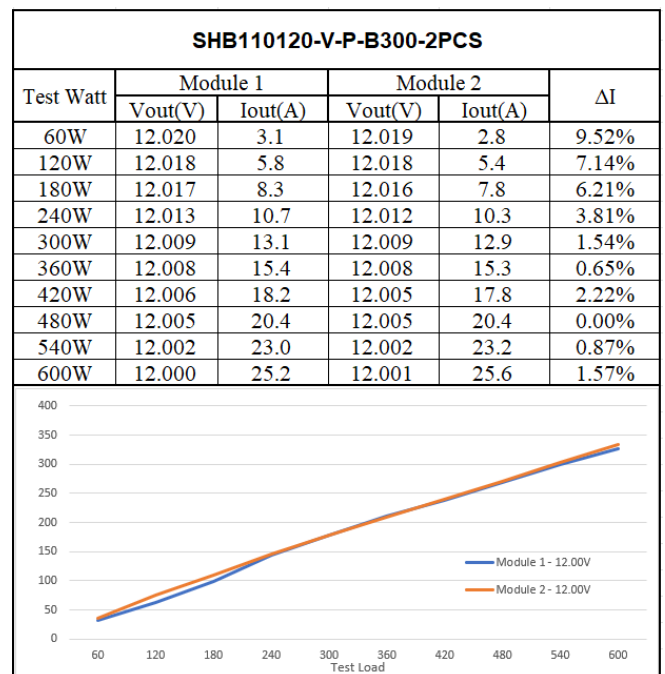


图 11.1 两模块并联关系图

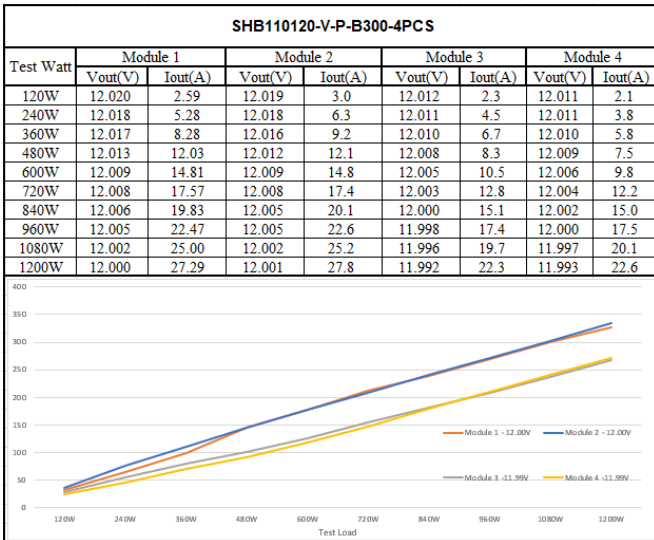


图 11.2 四模块并联关系图

冗余

如上所述，直流-直流模块的并联可用来降低故障率，并进一步提高系统的可靠性。很重要的一点是，不可用来提升功率。因为直流-直流模块的输出电压不可能完全相等，输出电压较高的电源模块可能提供满负载电流。这并不重要，但要确保每个电源模块的输出电流不超过标称（额定）电流。请参见图 12。

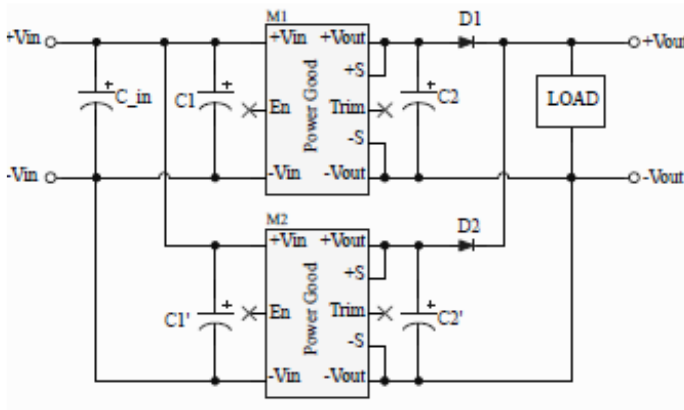


图 12. 冗余连接

OVP 测试方法如下：

1. 产品在 TYP 输入下并加载 10% 负载。
2. 使用外加的电压源(取产品输出电压的 120%)，并外接在产品输出端。
3. 外加电源接上时，产品会进入 OVP 保护，输入电流会下降。
4. 当外加电源移除后，产品会自动恢复输出。