

附录3 常规输入DC-DC 铝基板模块电源应用说明

1.前言

模块使用之前应注意如下的警告和注意事项。不正确的应用可能导致电击，模块损坏或着火的危险。请仔细阅读如下警告和注意事项：

1.1 警告：

- I. 不要触摸散热器和外壳，他们可能温度很高。
- II. 不要打开外壳并触摸内部器件，他们可能存在高温或高压造成烫伤或电击。
- III. 当模块工作时，把你的手和脸远离模块，否则在模块异常时可能造成伤害。

1.2 注意事项：

- I. 请确认已按照使用说明书的要求正确连接输入输出引脚和信号引脚。
- II. 确保在模块的输入端连接一个快速熔断保险丝，以安全工作并满足安规要求。
- III. 模块电源属于元器件，安装和使用必须经专业设计人员进行设计。
- IV. 初级供电电源必须使用加强绝缘或双重绝缘。
- V. 模块的输出端属于危险能量，必须保证终端用户不能接触到。设备制造商必须保证模块输出不易被服务工程师短路或工程师遗落的金属部件短路。
- VI. 应用电路和参数仅供参考，在完成应用电路设计之前必须对参数和电路进行验证。
- VII. 这篇文档的更改不能保证及时通知客户，在实际使用中，请注意最新的应用说明。

2. 普通铝基板 DC/DC 应用电路说明

2.1 基本应用电路图

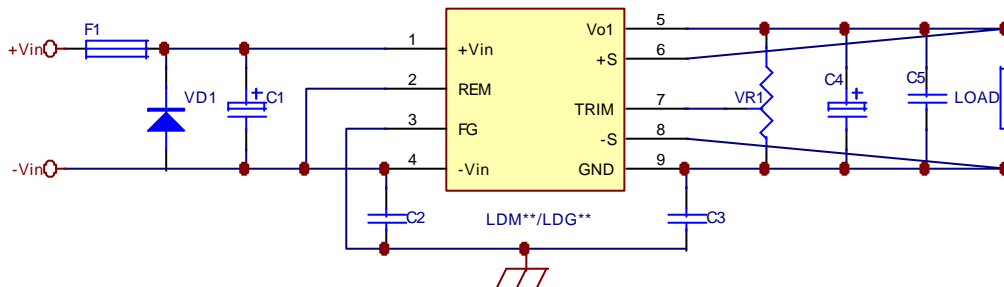


图1 LDM/LDG系列基本应用电路图（负逻辑）

(1) F1 为输入侧保险丝，应选择具有安规认证的快速熔断保险丝，其额定工作电流计算公式如下（警告，保险丝取得太大则不起保护，并容易引起由于一个电源输入短路使全部电源供电中断的事故；太小则会引起误熔断。）：

$$I = 1.67 * Vo1 * Io1 / \eta / Vin(min)$$

式中：Vo1----输出电压；

Io1----输出电流；

----模块效率；

Vin(min)----最低输入电压。

(2) C1 为 33uF/100V 的普通铝电解电容。

(3) C2、C3 为 4700pF/2000VAC 的高频瓷片电容或聚酯电容（注意耐压的选择）。

(4) C4 为输出滤波高频铝电解电容，输出电流大于等于 40A，选择 3300 μ F；输出电流大于等于 30A，选择 2200 μ F；输出电流大于等于 10A，选择 470 μ F，输出电流大于等于 5A，选择 220 μ F。电容耐压降额大于 80%。

(5) C5 为高频陶瓷电容或聚酯电容，1 μ F/50V。

(6) VD1 为防反压二极管，2A/100V。

(7) VR1 为输出电压调节电阻，用以调节面模块电源输出电压，对非“S”尾缀的模块电源，选择10K 电位器，对有S尾缀的模块电源，见如下2.3 TRIM端使用说明。

对双路输出模块，原边应用电路相同，副边可以看作两个独立变换选择滤波参数。此应用电路仅保证模块电源的正常工作，如需通过 EMC 测试，必须增加滤波措施，下图为 LDM150-48S5 模块 EMC 测试的滤波部分应用电路图，传导通过 CLASS B。多模块输入并联时，为避免反灌杂音电流对输入侧的影响，应在每一个模块输入端并联去耦电容。

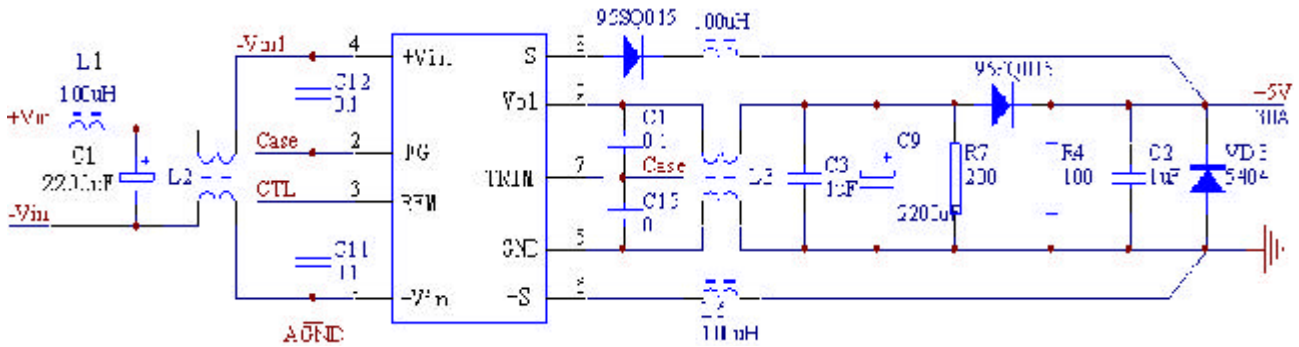


图2 铝基板模块电源 EMC 测试应用电路图例

2.2 遥控功能 (REM)

铝基板系列模块电源提供两种遥控逻辑：正逻辑和负逻辑，电平定义参见规格参数列表，其遥控特性分为电压控制型和电流控制型。

对电压控制型，如需使用遥控端，推荐的应用电路为（以正逻辑为例）：

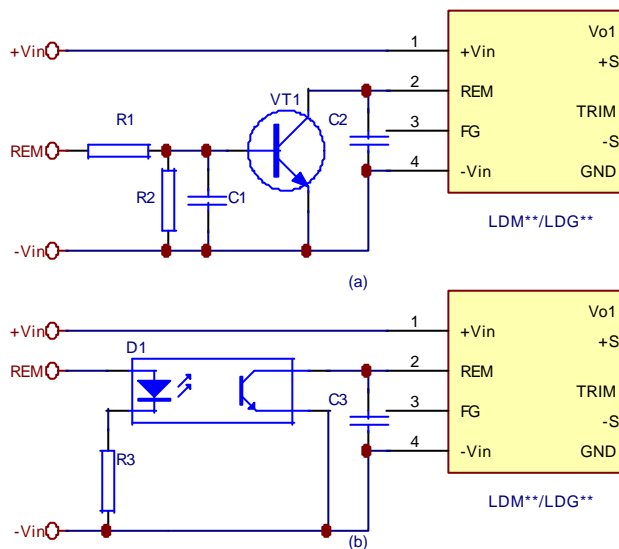


图3 遥控电路原理图

图中3(a)中，R1为驱动电阻，R2为偏置电阻，C1、C2用于滤除遥控信号的干扰，当遥控端为高电平时，三极管VT1开通，REM端被拉到-Vin，模块停止工作。当遥控端为低电平时，三极管VT1关断，REM端被模块内部电路偏置到高电平，模块正常工作。图3(b)工作原理相同，只是把三极管改为光耦，这一电路相对于(a)抗干扰性能更好。如遥控电平与模块输入没有隔离要求，可以采用图2两种电路中的任意一种，如有隔离要求，必须选用图3(b)进行遥控。

对电流控制型遥控方式，一般有遥控正和遥控负两个引脚，遥控电路在模块内部与电源模块的输入及输出电气隔离1500VDC，遥控正到遥控负在模块内部电路是1K电阻串联1个发光二极管，所以可以方便的实现原边、付边或独立控制，具体应用请参考各自的使用说明书。

2.3 输出电压调节 (TRIM)

输出电压调节功能有正负两种逻辑，输出调节为正逻辑时，TRIM 端和+S 端接电阻，输出电压调高，TRIM 端和-S 端接电阻，其输出电压调低。输出调节为负逻辑时相反。尾缀非“S”模块电源，输出电压调节电路可以参照基本应用电路图 1 的方式进行调节，对尾缀为“S”的模块电源直接在 TRIM 端与+S 或-S 通过可调电位器进行调节，可调电位器在 500k —1M 左右，如图 3 所示。输出没有+S 和-S 时，接主路的输出正负两端。

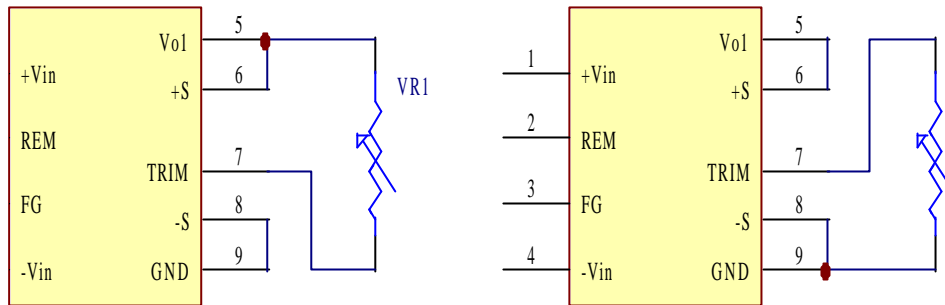


图4 输出电压调节

2.4 模块电源的远端补偿 (+S 和-S)

+S 和-S 端用于补偿功率走线压降，LDM 尾缀无 S 系列模块电源+S 和-S 端分别与 Vo1 和 GND 之间联接了一颗阻值很小的电阻，LDM 其它系列和 LDG 系列+S 和-S 端与 Vo1 和 GND 之间断开，单模块使用时，+S 和-S 端必须保证和 Vo1，GND 可靠连接，如需要双模块并联热备份，LDM 尾缀无 S 系列模块电源+S 和-S 必须连接到并联二极管的前阳极或应用时咨询我司市场部，否则可能造成模块永久损坏。

2.5 多模块的输出并联使用

铝基板模块电源的输出并联主要有三种方式，直接并联，自主均流和并联二极管热备份。直接并联均流通过线压降和模块电源的负载调整率来进行均流（注意 LDM 系列模块电源不允许这种操作方式，否则可能损坏模块）；自主均流通过均流母线进行均流，目前我司提供的型号为 500~700W 全砖系列，直接把两个模块的均流母线相连即可均流；采用并联二极管进行热备份是最常见的热备份方式，在模块输出端串联隔离二极管后接负载，如图 2 所示。

2.6 保护和防护

常规输入铝基板模块电源一般具有输入欠压保护，短路保护，输出过压保护，过温保护等（具体见各自的规格书），用户需要注意的是模块电源的输入侧的浪涌防护和欠压保护，一般需要在电源板输入侧保险丝后增加瞬态抑制二极管，24V 输入选择 P6KE39A，48V 输入选择 P6KE75A，110V 输入选择 P6KE150A，可以多模块公用。另外，由于用户所用电源电压范围没有模块电源标称宽，电源板输入侧需要增加滞回可调的欠压保护电路，防止模块启动时造成“汽艇”现象，导致模块输入震荡，输出无法建立或启动波形问题。

2.7 铝基板模块电源的散热设计

参见附录 5《模块电源应用热设计指南》。