

200-400V 工作电压	200-500V 瞬态输入电压	12V 输出电压	800W 最大功率	3000Vac 隔离电压	Full Brick DC-DC 转换
-------------------------	---------------------------	--------------------	---------------------	------------------------	-------------------------------



R系列是标准的全砖块尺寸(4.64" x 2.44" x 0.51", 117.8 x 62.0 x 13.0mm)封装的高性能DC - DC模块电源, 此系列以宽的输入范围(200 ~ 400V)以及高效率, 低高度, 和高可靠性为主要特点, 该系列有着良好的热性能, 适用于军事、通信、雷达、新能源等众多的应用场合。

目录

封面.....	1
系列产品电气性能.....	2
12V输出电气性能.....	3
特性曲线.....	5
标准和可靠性测试.....	7
使用说明.....	8
热设计注意事项.....	10
机械尺寸.....	11

通用参数

- 输出电压精度: $\pm 1.5\% \max$
- 输出电压纹波: $< 2\% V_{out}$ (典型值)
- 效率: 93.5% 12V@67A, 300V 输入电压
93.5% 12V@67A, 270V 输入电压
- 工作温度: $-55 \sim 100^{\circ}\text{C}$ (基板温度)
- 瞬态响应: 4%, 400uS (负载 从 50% to 75%满载)
- 开关频率: 200KHZ (典型值)

机械尺寸

- 标准尺寸: 4.64"x2.44"x0.51", 117.8x62.0x13.0mm
- 重量: 210g (塑壳封装)

保护/控制功能

- 预偏置电压启动
- 输入过欠压保护
- 输出限流(OCP)和短路保护
- 输出过压保护(OVP)
- 过温度保护(OTP)
- 开/关机控制
- 远端补偿
- 并联均流

安全与引用标准

- 输入/输出隔离电压3000Vac, 隔离阻抗10M Ω
- 符合国军标降额设计标准
- 符合 GJB360B/150/151/548 标准

可选

- 自恢复/锁死保护
- 正负逻辑

最大限额

超过最大的限额应用可能会对模块带来永久性的损坏。另外，超过限额规定时间的应用也可能对模块带来可靠性的隐患。工作状态下的模块应该参考电气性能部分。

参数	标志	最小	最大	单位
输入电压	V_{IN}	-0.3	440	Vdc
输入电压(100mS)	V_{IN}	-0.3	500	Vdc
输入与输出隔离电压		3000	-	Vac
输入与基板隔离电压		1500		Vdc
输出与基板隔离电压		500		Vdc
工作温度（机壳基板表面温度）	T_o	-55	100*	°C
存储温度	T_{stg}	-55	125	°C

*注：这里的温度指基板温度，并非环境温度，对于基板温度超过100摄氏度的设计，请咨询我司技术人员。

电气性能

电气性能规格如果没有特别指出，是指 $V_{in}=300V$ ，常温25摄氏度下的性能指标。

● 输入规格

参数	标志	最小	典型	最大	单位
工作电压	V_{IN}	200	300	400	Vdc
最大输入电流 ($V_{in}=200V, I_o=Full\ Load$)	I_{in}	-	4.44	-	A
空载输入电流 ($V_{in}=300V$)	$I_{in, No\ load}$	-	10	15	mA
待机工作电流	$I_{in, Stdby}$	-	9	15	mA
浪涌电流	I^2t	-	-	0.05	A ² s
输入欠压开启电压		180	190	200	Vdc
输入欠压关断电压		170	180	190	Vdc
输入电压滞环		-	10	-	Vdc
输入过压开启电压		420	430	440	Vdc
输入过压关断电压		430	440	450	Vdc
输入过压滞环			10		Vdc
输入反射纹波电流 (5 Hz to 20 MHz, 12 μ H 源阻抗)		-	TBD	-	mA
输入纹波遏制, 120 Hz		-	60	-	dB
开关频率	F_{sw}	-	200	-	KHZ

*注：此电源模块内部没有保险丝，但在使用时建议在输入端接入保险丝，避免内部损坏。该电源模块可以在各种应用中使用，从简单的单机工作到复杂电源架构中的一个集成部分。为了保持最大的灵活性，没有使用内部保险丝，但是为了实现最大的安全性和系统保护，在输入侧使用保险丝。此电源模块需要一个快速熔断型，最大电流10A的保险丝。

● WD800-300S12R2电气性能

参数	标志	最小	典型	最大	单位
额定输出电压 ($V_i = 200V\ to\ 400V$; 半载; 基板温度 = 25°C)	V_o, set	11.82	12	12.18	Vdc
输出电流	I_o	0		67	A
输出电压调整范围(由外部电阻决定)	V_o, adj	-20	-	+10	% V_o, set
远程检测范围	V_{sense}	-	-	+10	% V_o, set
输出电压调整率:					

广州市爱浦电子科技有限公司

地址：广州市黄埔区埔南路 63 号七喜科创园 4 号楼 3 楼

邮箱: sales@aipu-elec.com 电话: 86-20-84206763 传真: 86-20-84206762 热线电话: 400-811-8032 网址: <http://www.aipulnion.com>

该版权及产品最终解释权归广州市爱浦电子科技有限公司所有

版本: A/0 日期: 2020-03-03 Page 2 of 11

输入电压调整率		-	0.05	0.25	%Vo, set
负载调整率		-	0.05	0.25	%Vo, set
温度调整率 (温度=-50°C to +100°C)		-	-	1.5	%Vo, set
输出纹波与噪声(20MHZ 带宽): (Vin=300Vdc, Io=67A, 20MHz 带宽):					
峰峰值				480	mVpk-pk
有效值				120	mVrms
输出外接电容	Co, max	0	-	10000	uF
输出过流点 (Vin=300V)	Io, lim	80	-	84	A
输出过压保护	Vo, lim	16	-	18	Vdc
效率 (温度=25°C)					
Vin=300V, Io=67A	η	93	93.5	-	%
Vin=270V, Io=67A	η	93	93.5	-	%
动态响应					
(Vi = 300V; 环温 = 25°C; 负载动态 0.1A/ μ s; 用10uF外部电容条件下.)					
负载从 50% to 75% 满载:					
峰峰值	Vpk-pk		4.0		%Vo, set
恢复时间 (到10%输出电压动态值内)	Ts		400		μ s
负载从 50% to 25% 满载:					
峰峰值	Vpk		4.0		%Vo, set
恢复时间 (到10%输出电压动态值内)	Ts		400		μ s
开机延时与输出电压上升延时 (满载; 温度=25°C.)					
Vin开机延时 (模块遥控开启开启, 模块加300V输入, 输出从0 到10%输出电压)	Tdelay		25	40	msec
On-off开机延时 (模块电压加入, 模块遥控开启, 输出从0 到10%输出电压)	Tdelay		30	50	msec
输出电压上升时间(输出电压从10% 到90%)	Trise		20	30	msec
过温保护点(基板温度)	Tstg	90	100		°C
输出过流自恢复重启时间	Trec		2.5		sec
输出过压自恢复重启时间	Trec		2.5		sec

注: 1. 测量纹波噪声时, 输出端需要并联1uF的陶瓷电容和10uF的低ESR钽电解电容。
 2. 过温保护点的温度是指模块电源内部温度。

● 遥控特性规格

参数	标志	最小	典型	最大	单位
遥控开启					V
负逻辑:					
逻辑低 – 模块开启					
逻辑高 – 模块关闭					
正逻辑:					
逻辑高 – 模块开启					
逻辑低 – 模块关闭					
逻辑低:	On/off 电流 ($V_{ON/OFF} = -0.7V_{dc}$)	I _{ON/OFF}	-	0.15	mA
	On/off 电压	V _{ON/OFF}	-0.7	0.8	V _{dc}
逻辑高:	On/off 电压 ($I_{ON/OFF} = 0.0A$)	V _{ON/OFF}	2.4	7	V _{dc}
	On/off 最大允许漏电流	I _{ON/OFF}	-	25	μA
隔离阻抗	R _{iso}	10	-	-	MΩ
隔离电容	C _{iso}		1500		pF
计算MTBF	MTBF		1	-	10 ⁶ -hour
重量			210		g

● 模块运行示意图

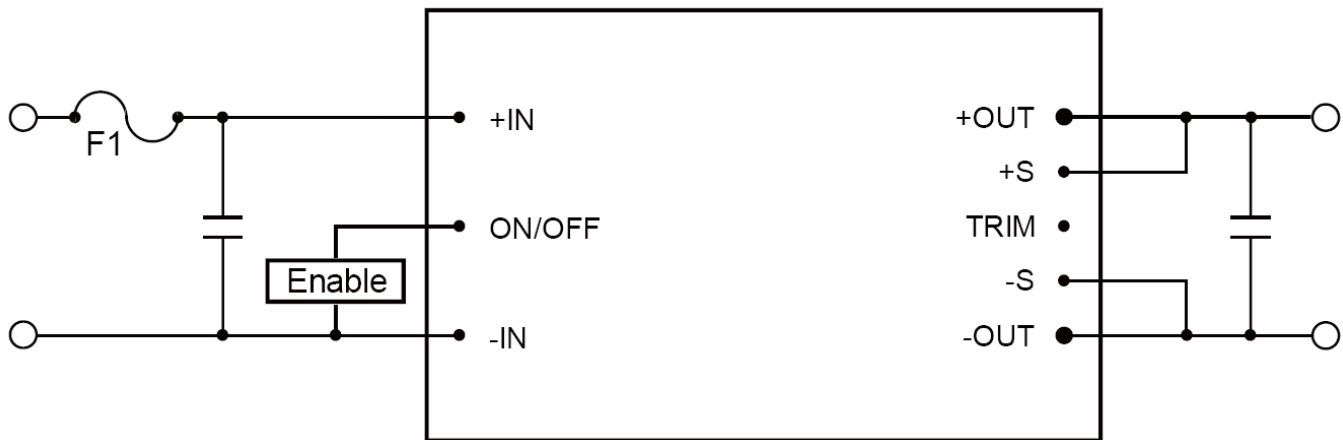


图1，模块运行需要输入电容，Enable控制（负逻辑），建议接入保险丝

特性曲线

以下曲线图形提供的是WD800-300S12R2在25°C下的典型特性。

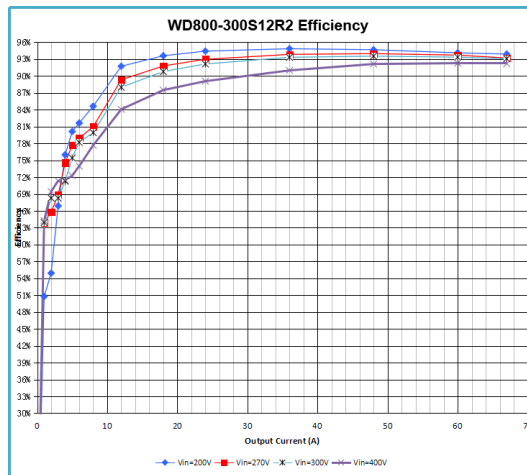


图1: 效率曲线(额定输出电压, 不同输出电流)

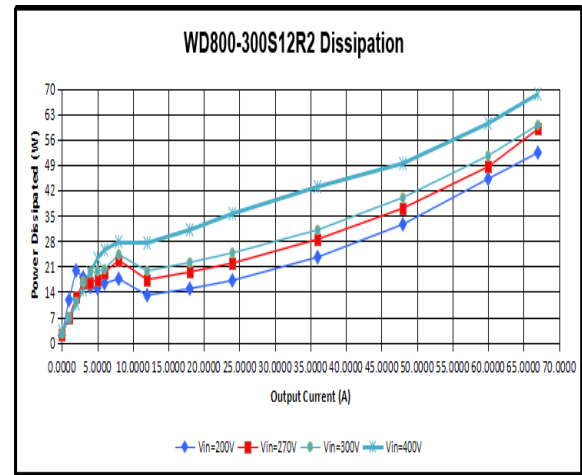


图2: 功率损耗曲线(额定输出电压, 不同输出电流)

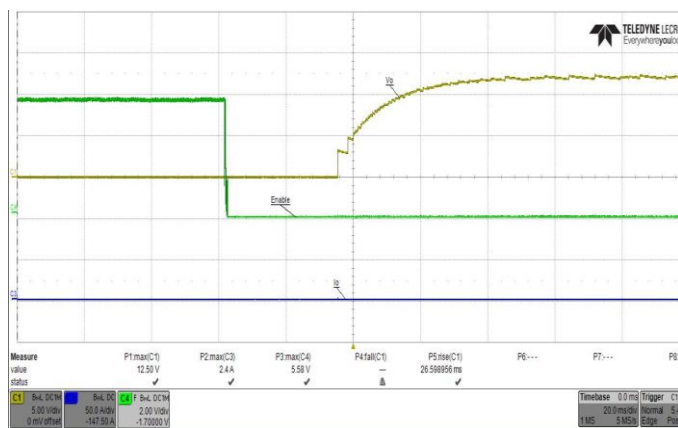


图3: 使用开/关机控制负逻辑时的开机波形(lo=lo,min)

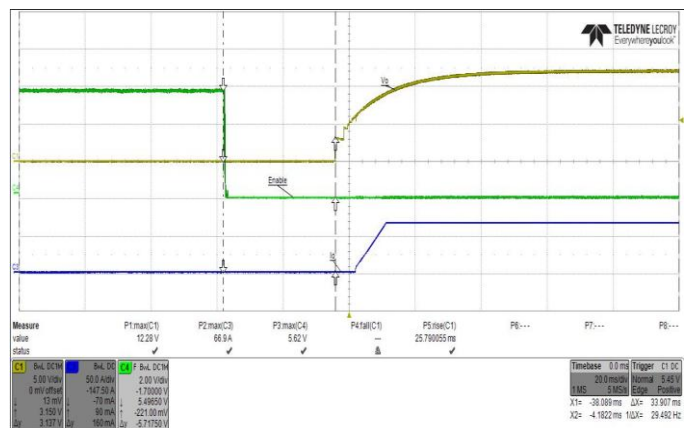


图4: 使用开/关机控制负逻辑时的开机波形(lo=lo,max)

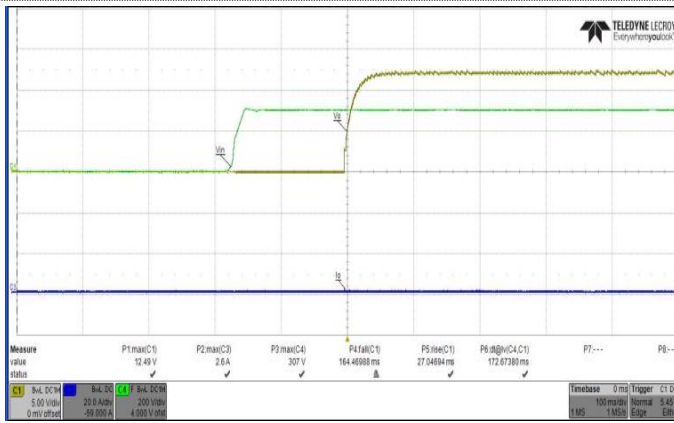


图5: 使用输入电压时的开机波形(VIN=300V, Io=Io,min,20ms/div)

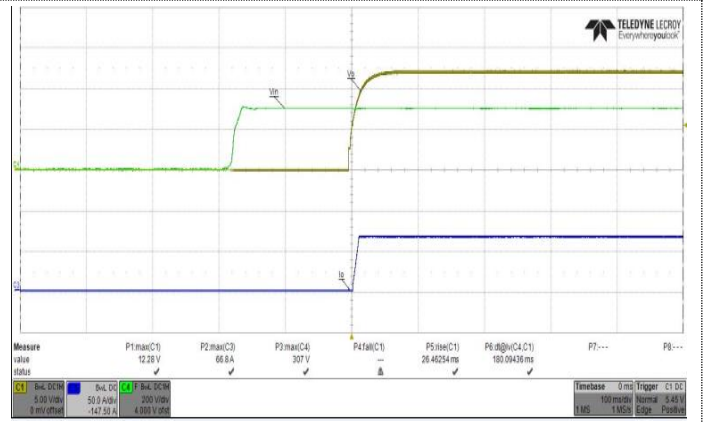


图6: 使用输入电压时的开机波形(VIN=300V, Io=Io,max,20ms/div)

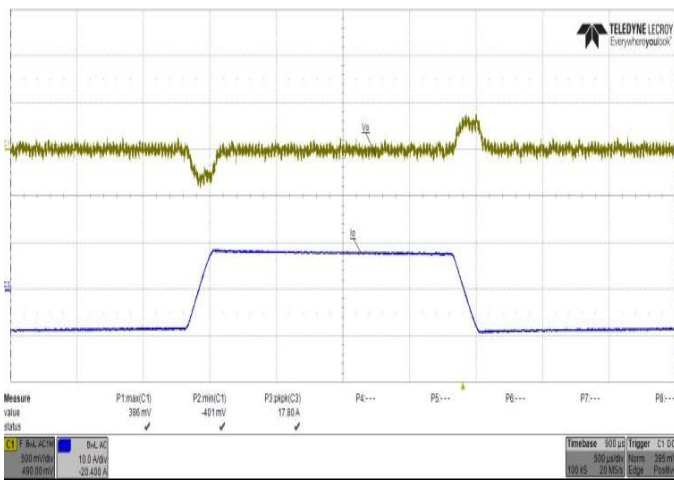


图7: 负载从 50% to 75% 满载变化,di/dt=0.1A/uS时, 输出电压的波动曲线.Vin=300V

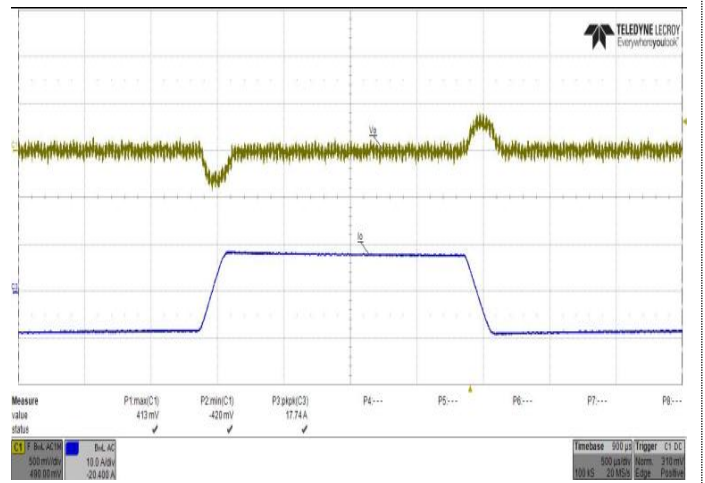


图8: 负载从 50% to 25% 满载变化,di/dt=0.1A/uS时, 输出电压的波动曲线.Vin=300V (输出电流10A/div, 输出电压50mV/div)

TBD

图9: 热降额曲线

TBD

图10: 额定输入电压和输出负载时的纹波噪声 (Vin=300V, Io=Iomax)

标准和可靠性测试

使用环境

项目	符合条件
可靠性指标	MTBF \geq 1000000h($\lambda=1*10^{-6}$)
防静电要求	ESD 1级, 抗静电电压 $>$ 500V
海拔高度	2000米
相对湿度	95% (30~60 $^{\circ}$ C)
储存温度	-55~+125 $^{\circ}$ C

测试标准

符合标准	标准名称
GJB150.1-86	军用设备环境试验方法 总则: 附加技术协议
GJB179A-96	技术抽样检测程序及表
SJ20646-97	混合集成电路通用规范: 附加技术协议
GJB360B-2003	电子及电气元件试验方法: 附加技术协议

可靠性测试项目

模块一次筛选项目	试验要求	抽样数量
常温下电性	25 $^{\circ}$ C下电性符合规格书中数据要求	100%
电老炼	GJB360B方法108,85 $^{\circ}$ C (Tc), 96h, 额定工作电压(或规定的工作状态, 16h)	100%
温度冲击	GJB360B方法107条件A (-55~100 $^{\circ}$ C) 循环5次	100%
随机振动	GJB360B方法214条件I-B: 频率范围: 5HZ~2000HZ; X、Y、Z三轴向, 每轴振动15min。	100%
低温电特性	GJB150.4第2.2条、-55 $^{\circ}$ C满足指标要求	100%
高温电特性	GJB150.3第2.2条、+100 $^{\circ}$ C满足指标要求	100%
外形尺寸	尺寸, 重量, 标识等符合规格书要求	100%

注: 热设计通常基于常规的大气压环境, 因为高海拔条件时, 热传导在大气稀薄时会变差。

使用说明

遥控开关机

模块可以通过改变ON/OFF脚和Vin(-)的脚位来实现开通或者关断的功能。该系列产品出厂可以设定正逻辑或者负逻辑的开通或者关断的功能。

对于负逻辑控制的模块，当ON/OFF脚逻辑电平为低的时候，模块为开启的状态。当ON/OFF脚逻辑电平为高的时候，模块为关断的状态。对于正逻辑控制的模块，当ON/OFF脚逻辑电平为低的时候，模块为关断的状态。当ON/OFF脚逻辑电平为高的时候，模块为开启的状态。

对于内部上拉的线路，一个简单的位于ON/OFF脚和VIN(-)的电路就可以控制遥控开关。图 11, 12 and 13描述了几种简单的控制方法。

逻辑低电平是 0V to 0.8V, 需求的最大电流为0.15mA. 外部的开关必需能够提供至少这么大的电流以便能够维持逻辑低电平。最大的逻辑电平电压，由内部的电路产生的电平，是小于 7V的，建议最大加入的逻辑电平电压不大于7V。逻辑高电平允许的最大漏电流必需需要满足小于25uA。

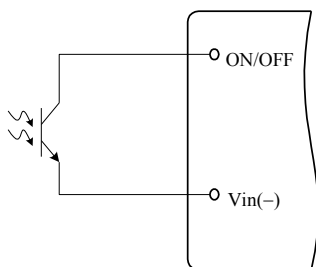


图11: 光耦使能的逻辑电路

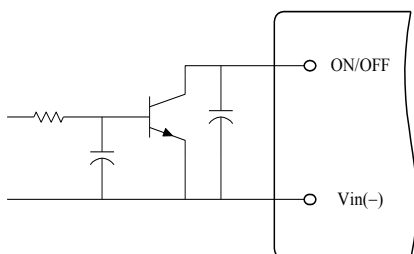


图12: 三极管使能的线路

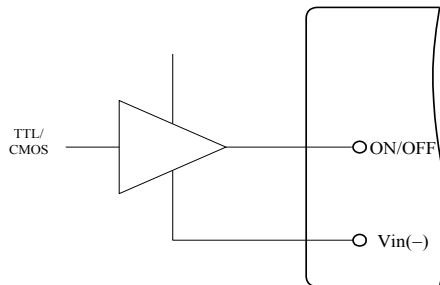


图13: 直接逻辑电平使能线路

输入欠压/过压

这项功能可以让模块直到输入电压上升到190V（典型值）才开启。当模块输入电压降低到170V时候，模块关闭。另外，模块提供输入电压过压保护功能，当模块输入电压上升到440V(典型值)时候，模块关闭以保护模块。当模块输入电压降低到420V的时候，模块恢复开启状态。

输出过流保护功能

作为一个标准的性能，模块具有恒压限流功能，当负载电流达到过流点后，随着输出负载的加重，输出电流恒定在过流点，输出电压跌落。当输出电压跌落到2.5V时，模块内部输出欠压保护功能被促发，模块关闭。进入2.5s重启程序。

输出过压保护

当模块由于调节不当超出一定输出电压的时候，模块的过压保护功能保护模块不受损坏，具体过压点请参照规格书。

过温保护

作为一个标准的性能，模块在温度传感器探测到位于PCB板上的关键器件超过温度设定的条件下会自动关闭。

过温保护线路会在关键器件超过130度的时候关闭输出。过温保护可以通过重启ON/OFF电平或者输入电压来解除保护，当模块冷却到一定的温度下，模块会自动

重启。

$$R_{trimup} = \frac{554}{V_{out} - 12.148} + 40.5$$

其中， R_{trimup} 的单位为kΩ， V_{out} 为期望输出电压（无单位）。如期望输出电压为 $V_{out}=13.8V$ ，则对应的 R_{trimup} 电阻值为：

$$R_{trimup} = \frac{554}{V_{out} - 12.148} + 40.5 = 375.851k\Omega$$

输出电压的增加可以通过sense和trim引脚，但是增加的幅度是由远程检测范围或者trim电压调整范围其中的大者决定而不是两者相加。

当使用远程检测和trim的时候，模块的输出电压将升高，这意味着同样的输出电流下模块的输出功率也增加了。

多模块并联使用

在多模块并联应用中，如果需要调整并联系统的输出电压，则每个单元需要单独接 R_{trimup} （或者 $R_{trimdown}$ ）电阻，然后再进行并联。如图16所示：

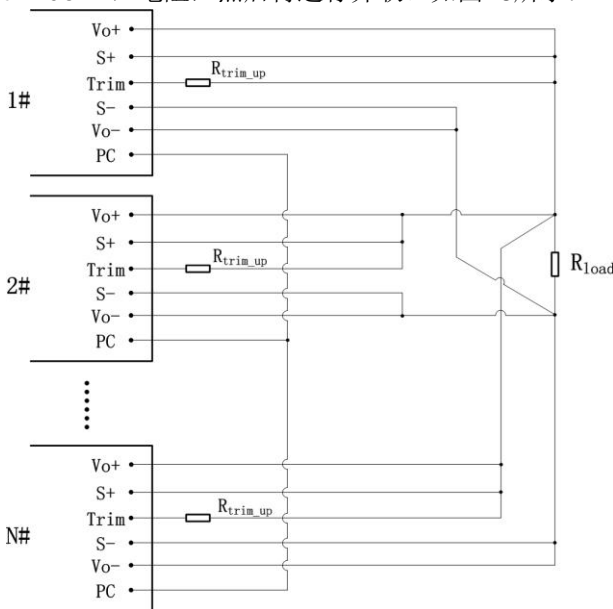


图 16: 多模块并联使用配置

输出降额使用

该系列采用移相全桥拓扑，由于该拓扑存在占空比丢失现象，且输入电压越低、负载越重，占空比丢失现象越严重。对WD800-300S12R2而言，在做输出Trimup时， $V_{in}=200V$ ， $I_o=67A$ 条件下，输出电压只能Trimup

输出电压调整

为了提高或降低输出电压设置点，可以通过在trim引脚和sense+或sense-之间串联电阻实现。如果不需要这个功能的话，trim引脚应该悬空。

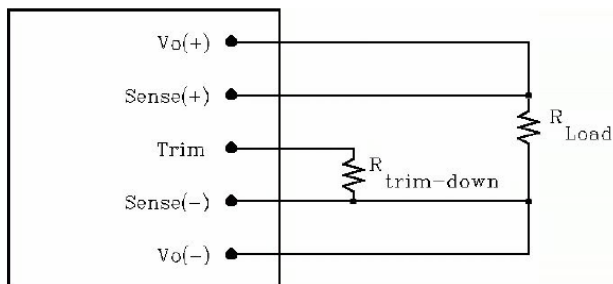


图14: 降低电压电路图 (减小输出电压)

如果外部电阻连接在trim和sense-之间那么输出电压减小，如图14。为了得到输出电压 V_{out} 的外部电阻值定义如下：

$$R_{trimdown} = \frac{62.077}{12.148 - V_{out}} - 10.22$$

其中， $R_{trimdown}$ 的单位为kΩ， V_{out} 为期望输出电压（无单位）。如期望输出电压为 $V_{out}=9.6V$ ，则对应的 $R_{trimdown}$ 电阻值为：

$$R_{trimdown} = \frac{62.077}{12.148 - 9.6} - 10.22 = 14.143k\Omega$$

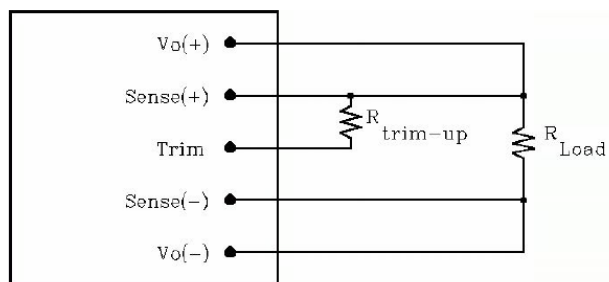


图 15: 提高电压电路图 (增加输出电压)

如果外部电阻连接在trim和sense+之间那么输出电压增加，如图15。为了得到输出电压 V_{out} 外部电阻值定义如下：

到 12.25V，此时若需要模块输出额定电压，负载需要降额使用。

电磁兼容性的考虑

模块良好的布板和合适的滤波对于抑制变换器产生的噪音非常重要，同时可以优化系统的EMC性能。

需要电磁兼容性设计的帮助，请联系我司的技术支持团队。

输入反射纹波测试配置

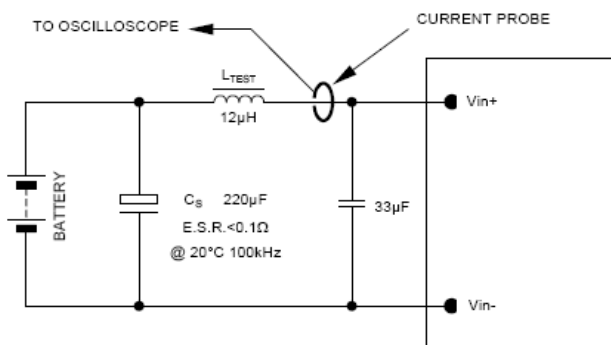


图 17: 输入纹波电流

注意：输入反射纹波电流测试是通过模拟有12uH输出电感的电源来进行测试的，电容Cs模拟电池阻抗特性，测试电流位置如上图。

输入电源阻抗

高输入阻抗和高感抗可能影响该系列模块的稳定性，这一特性和其他DC/DC转换器是一样的。所以需要保持输入源的AC阻抗尽可能的低。此模块运行在无额外输入电容的情况下是稳定的。然而，在转换器的输入端推荐使用至少一个100uF低ESR的电解电容以减少潜在的源阻抗影响。这个电解电容在整个温度范围内应该有足够的RMS(均方根)额定电流以避免其过热。

安全考虑

该系列转换器是按照EN60950信息技术设备(包括电气设备)的安全体系进行设计的。该转换器有3000Vac隔离电

压，满足UL60950，信息技术设备的安全和加拿大适用的安全要求和ULC 60950的基本隔离要求。PCB和塑料部件的易燃等级满足94V-0。为了保护转换器和系统，建议在正向输入端加入保险丝。建议在该系列模块的正向输入端加入一个最大额定电流为10A的快速熔断的保险丝。如要在系统中实现基本绝缘，系统所有输入或输出电路到外壳引脚的爬电距离至少128mil。

热设计注意事项

温度考虑

该系列转换器能够在许多的温度环境下运行。因为高效率和最优化的热分布，该转换器呈现优良的温度特性。模块大部分的热源都安装在铝基板上，因此通过热传导，对流和辐射可以容易，有效地散热。通过监测铝基板的温度判定加入适当的冷却。

对于特定应用环境下的热设计请联系我司的技术支持部门寻求帮助。

有基板或者散热片的热传导

该系列变换器可以使用基板来增强散热性能，该系列模块最大高度为0.5英寸(12.7mm)，基板作为一个散热器能够加强变换器和环境之间的热交换。另外也可以用M3螺丝把额外的散热片或冷板锁到基板上。散热片或冷板能够进一步提高变换器的热性能。对于大批量应用，我司也提供了集成散热片方案。集成散热片方案是把基板和散热片组合在一起，在横切面的方向有散热片。这种方案的最大高度不超过0.75英寸。这种集成散热片方案比单纯的基板加0.5英寸散热片有更好的热性能。

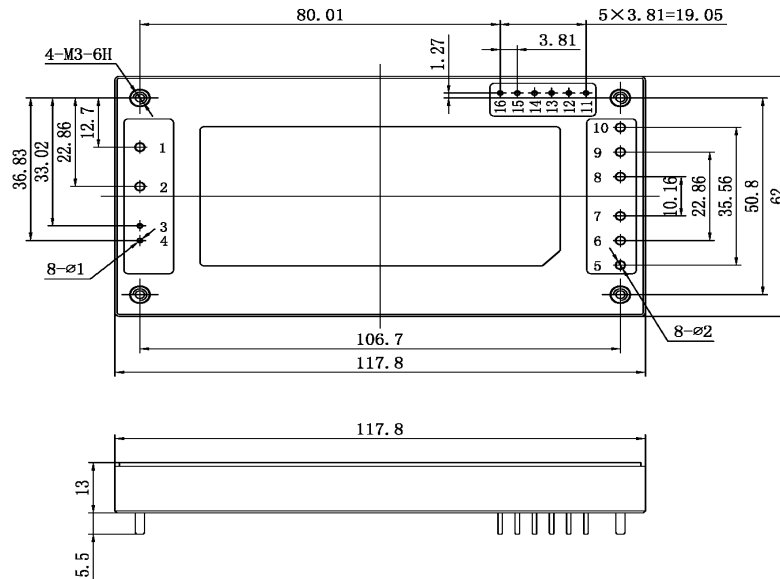
基板方案和集成散热片方案都有机壳引脚选择。机壳引脚可以用来耦合基板和散热片到一个稳定的电位以减少EMI噪音。通常机壳引脚用来连接输入输出源或者通过一个耐压超过所需绝缘电压的电容连接基板和相关电路。



机械尺寸

800W

单位: 毫米 (mm);
 误差: .X=±0.25, .XX=±0.10; 引脚: ±0.25



引脚	定义	功能描述
1	-VIN	输入负
2	+VIN	输入正
3	-ON/OFF	使能负
4	+ON/OFF	使能正
5~7	+VO	输出正
8~10	-VO	输出负
11	-S	输出负补偿
12	+S	输出正补偿
13	TRIM	输出调节
14	PC/NC	并联
15	10C	监视模块正常/非正常
16	AUX	辅助源

注意事项:

- 所有 尺寸都是mm
公差: .xx ± .25 (.xxx ± 0.010)
- 控制信号Pin直径大小为1.0mm(0.040")
输入/出Pin直径大小为2.0mm (0.079")
- 引脚材质: 铜合金
- 重量: 210 g 塑料壳封装模

广州市爱浦电子科技有限公司

地址: 广州市黄埔区埔南路 63 号七喜科创园 4 号楼 3 楼

邮箱: sales@aipu-elec.com 电话: 86-20-84206763 传真: 86-20-84206762 热线电话: 400-811-8032 网址: <http://www.aipulnion.com>

该版权及产品最终解释权归广州市爱浦电子科技有限公司所有

版本: A/0 日期: 2020-03-03 Page 11 of 11