

文件名称：电源产品规格书	文档密级
版 本：R1.0	技术文档
产品名称：LA20000-380S130M	共 28 页
产品编号：AD1422	

电源产品规格书

LA20000-380S130M

拟制：	_____	日期：	_____
审核：	_____	日期：	_____
批准：	_____	日期：	_____

深圳市联明电源有限公司

联明电源，技术文档



修订记录

日期	版本	描述	拟制
2021-12-22	R1.0	初稿完成。	周元强



目 录

目 录	3
第一章 简介	5
1.1、产品图片	5
1.2、概述	5
第二章 技术指标	5
2.1、环境条件	5
2.2、单通道输入特性（共 2 通道输入）	5
2.3、输入保护特性	6
2.4、单通道输出电气特性（共 12 通道输出）	6
2.5、安规要求	7
2.6、电磁兼容要求	7
2.7、其它特性	7
第三章 外形图及接口定义	8
3.1、外形尺寸	8
3.2、输出连接器和输入引线功能定义	9
3.3、产品标签	10
3.4、配件说明	10
3.5、SN 条形码说明	11
3.6、条码命名规则及解释	11
第四章 AC 模块监控、告警功能和接口	11
4.1、指示灯定义	11
4.2、监控告警和接口定义	12
第五章 单通道输出功能说明	12
5.1、输出过压保护	12
5.2、输出过流保护	12
5.3、输出短路保护	12
5.4、过温保护	12
5.5、开/关机控制	12
5.6、通信功能要求	13
第六章 整机电源操作说明	13
6.1、输入特性	13
6.2、输出特性	13
6.3、输出端子定义	13
6.4、仪器设备列表	13
6.5、物理接口和通信设置	13
6.6、通信线连接	13
6.7、电源上位机操作说明	13
第七章 附录通信协议	15
7.1、DCDC 模块 CAN 通信协议	15
7.2、INTERFACE CAN 通信协议	21
第八章 安全使用事项	27
8.1、开箱	27
8.2、通则	27



8.3、安全保护事项.....	27
8.4、注意事项.....	27
第九章 包装、运输、贮存.....	27
9.1、包装.....	27
9.2、运输.....	27
9.3、贮存.....	27
第十章 保修.....	27
10.1、保修期限.....	28
10.2、维修范围.....	28
10.3、操作安全须知.....	28
第十一章 引用和参考的相关标准.....	28



第一章 简介

1.1、产品图片



1.2、概述

LA20000-380S130M 是一款 AC/DC 定制系统开关恒流源, 系统由两路三相四线制输入(无 N 线), 共 12 路开关恒流源输出组成。额定输入电压范围 323-437Vac, 输出电压适应范围 45-135V, 额定单路输出电流 25A。冷却采用系统水冷传导散热方式。具有 ON/OFF 开关机, D/A 给定信号控制输出电流, 输入过欠压保护, 输出过流保护, ERR 报警功能, CAN 通信。整个系统开关恒流源严格按照安规要求设计。

第二章 技术指标

2.1、环境条件

项目	单位	最小值	典型值	最大值	备注
工作温度	℃	-10	25	+50	
储存温度	℃	-25	25	+70	
相对湿度	%	5	/	95	无冷凝
海拔高度	m		0	3000	超过 1000m 时应按照 GB/T 3859.2 的规定降容使用。正常工作, 满足 GB3859.2-2013 降额要求。
散热方式	/	传导水冷, 具体为通过模块底部的基板(底板的不平整度 $\leq 0.3\text{mm}$)通过良好的导热材料贴在有水冷措施的平台散热, 水流量 $\geq 10\text{L/min}$, 进水口温度 $\leq 30^\circ\text{C}$			

2.2、单通道输入特性(共 2 通道输入)

项目	单位	最小值	典型值	最大值	备注
额定输入电压范围	Vac	323	380	437	



交流输入电压频率	Hz	47	50/60	63	
功率因数	/	≥ 0.98			额定输入, 额定负载
输入电流	A	/	/	28	输出满载
输入冲击电流	A	/	/	60	额定输入, 空载
缺相保护	有				
交流输入制式	三相四线制输入 (无 N 线)				

2.3、输入保护特性

项目	单位	最小值	典型值	最大值	备注
输入过压保护点	Vac	456	/	476	可自动恢复
输入过压恢复点	Vac	440	/	466	
输入欠压保护点	Vac	284	/	304	可自动恢复
输入欠压恢复点	Vac	294	/	320	
输入过流保护	/	交流输入线 (L1、L2、L3) 均有保险丝			

2.4、单通道输出电气特性 (共 12 通道输出)

序号	项目	单位	技术指标			备注
			最小值	典型值	最大值	
1	输出适应电压	Vdc	45		135	
2	输出电流	A	0		25	$I_O=2.5V$, 可连续工作
3	输出阈值电流	mA			300	$I_O=0V$
4	输出电流精度	A	24.8	25.0	25.2	$V_{in}=200V_{dc}$; $I_O=2.5V$; $T_c@25^{\circ}C$
		mA	300		600	$V_{in}=200V_{dc}$; $I_O=0.05V$; $T_c@25^{\circ}C$
5	输出电流纹波	mA		700	1500	$V_{in}=200V_{dc}$; $I_{out}=0-30A$
6	电流响应时间	us		10	20	调制模式; I_O 在 $0.05V-3.0V$ 跳变; 频率 $5Hz-5KHz$; 占空比 50%; 二极管负载, 用 100 个 MUR3040PT 串联; 激光负载用客户真实负载。
	电流上升时间	二极管		80	150	
		激光泵浦		20	35	
	电流下降时间	二极管		80	150	
		激光泵浦		15	30	
	过冲电流	A			2	
	调制频率	KHz	0.005		5	



7	输出过压保护	Vdc	145	155	165	锁死保护; 见第三章功能说明
8	输出过流保护	A	32	33	35	锁死保护; 见第三章功能说明
9	输出短路				-	锁死保护, 模块不损坏; 见第三章功能说明
10	辅助电压	Vdc	4.20	4.80	5.20	
	电源电流	mA			100	
11	过温保护关闭	℃	65	75	85	底板温度
12	过温保护恢复	℃	55	65	75	

2.5、安规要求

项目		等级	标准 (或测试条件)
绝缘电压	输入 - 机壳	1500Vac	1500Vac /1 分钟 /漏电流 $\leq$ 25mA
	输出 - 机壳	1000Vdc	1 分钟无击穿飞弧现象, 漏电流 $\leq$ 1mA
绝缘电阻	输入/输出 - 底板	100M Ω	在正常大气压下, 温度 25℃ $\pm$ 15℃, 湿度不大于 70% (无冷凝) 条件下测试, 试验电压为直流 500V 时, 电源输入端对机壳、输入对输出、输出端对机壳的绝缘电阻

2.6、电磁兼容要求

项目	等级	标准 (或测试条件)
传导	TBD	随客户端整机通过
辐射	TBD	随客户端整机通过

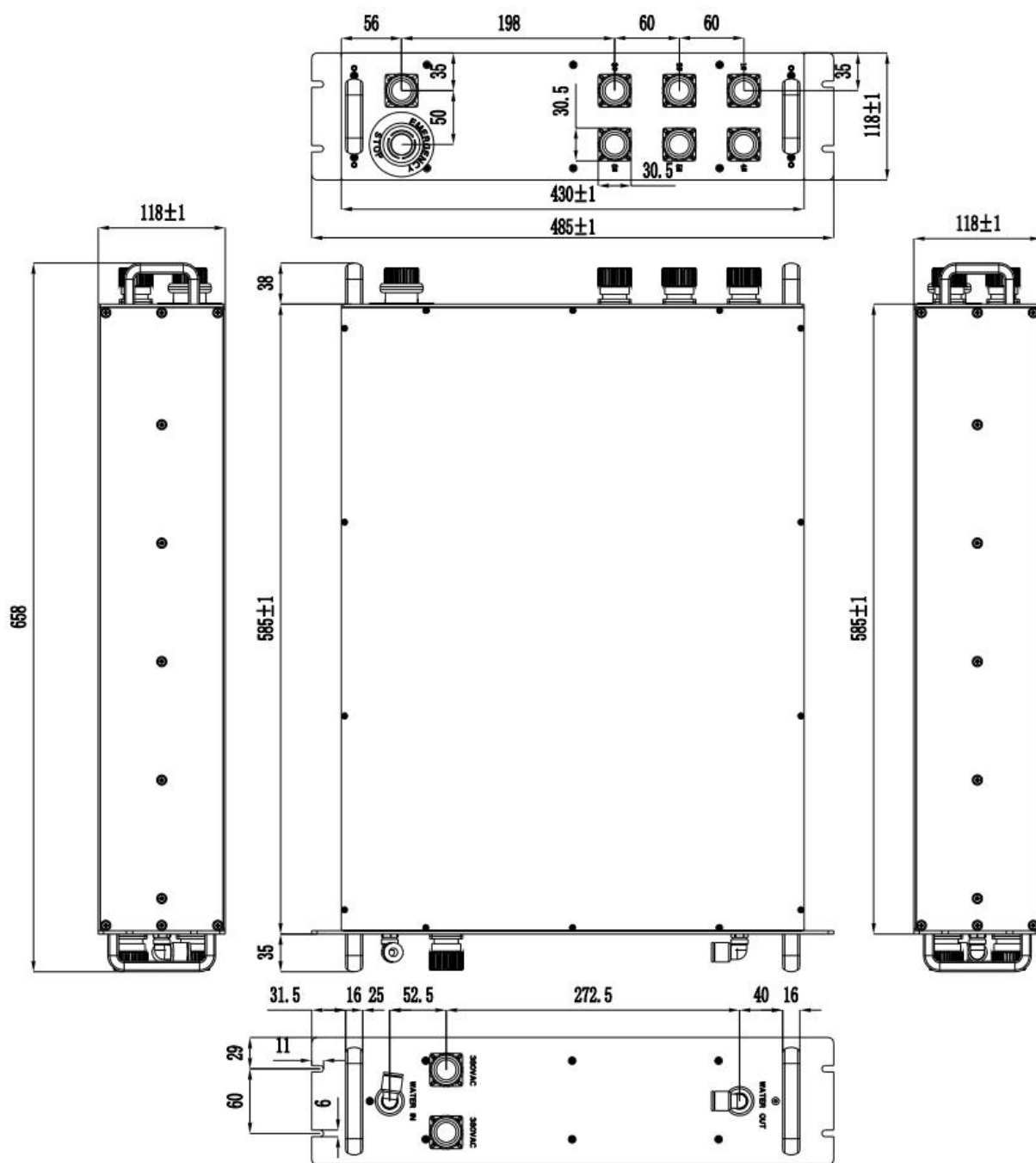
2.7、其它特性

项目	指标要求	备注
防尘	喷三防漆处理	
电源寿命	20000 小时	
气味要求	不产生异味和有害健康的气味	
环保要求	ROHS10	
防护要求	整机使用三防漆防护	

第三章 外形图及接口定义

3.1、外形尺寸

长×宽×高=658×485×118±1mm





3.2、输出连接器和输入引线功能定义

3.2.1、输入端子:

端子型号	管脚	管脚定义	说明
 四芯公头插座, 型号 Y2M-4ZJ-3.5 (2路输入)	1	L1	交流输入线 L1 相
	2	L2	交流输入线 L2 相
	3	L3	交流输入线 L3 相
	4	PE	接地线

3.2.2、输出端子:

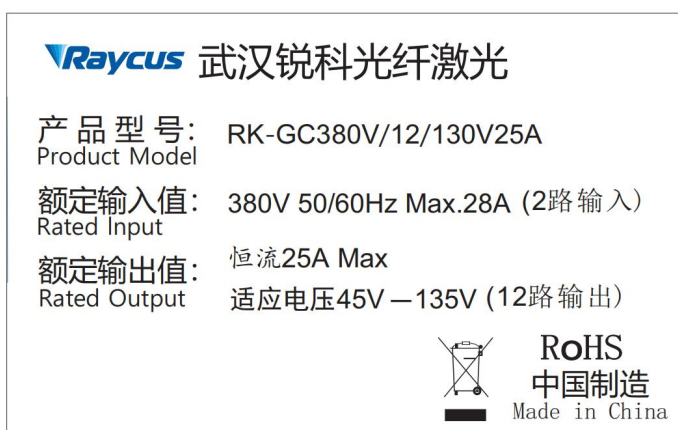
	脚位	功能	描述
 “1#” 输出 四芯公头插座(型号 Y2M-4ZJ-3.5)	1	V01-	输出负极
	2	V01+	输出正极
	3	V02-	输出负极
	4	V02+	输出正极
 “2#” 输出 四芯公头插座(型号 Y2M-4ZJ-3.5)	1	V03-	输出负极
	2	V03+	输出正极
	3	V04-	输出负极
	4	V04+	输出正极
 “3#” 输出 四芯公头插座(型号 Y2M-4ZJ-3.5)	1	V05-	输出负极
	2	V05+	输出正极
	3	V06-	输出负极
	4	V06+	输出正极
 “4#” 输出 四芯公头插座(型号 Y2M-4ZJ-3.5)	1	V07-	输出负极
	2	V07+	输出正极
	3	V08-	输出负极
	4	V08+	输出正极
 “5#” 输出	1	V09-	输出负极
	2	V09+	输出正极
	3	V10-	输出负极
	4	V10+	输出正极



四芯公头插座(型号 Y2M-4ZJ-3.5)			
 “6#” 输出 四芯公头插座(型号 Y2M-4ZJ-3.5)	1	V11-	输出负极
	2	V11+	输出正极
	3	V12-	输出负极
	4	V12+	输出正极
 防水盖 输出信号端口	1	CAN-GND	参考地
	2	VCC-5V	外供 5V 电压, 最大 100mA
	3	ON/OFF	DC/DC 开关信号
	4	CANLB	CAN 通讯接口 L
	5	CANHA	CAN 通讯接口 H
急停开关按钮	/	EMERGENCY STOP	按下急停(AC 与 DC 模块均关机), 右旋复位(AC 与 DC 模块均开机)
Φ12mm 的直角快插接头	/	WATER IN	进水口
	/	WATER OUT	出水口

3.3、产品标签

标签尺寸: 80*50mm



3.4、配件说明

每台整机电源需配一个 CANalyst-II, 红色至尊版, 创芯, 双口带隔离的 USB 转 CAN 分析仪, 随附件一起包装至包装箱内。



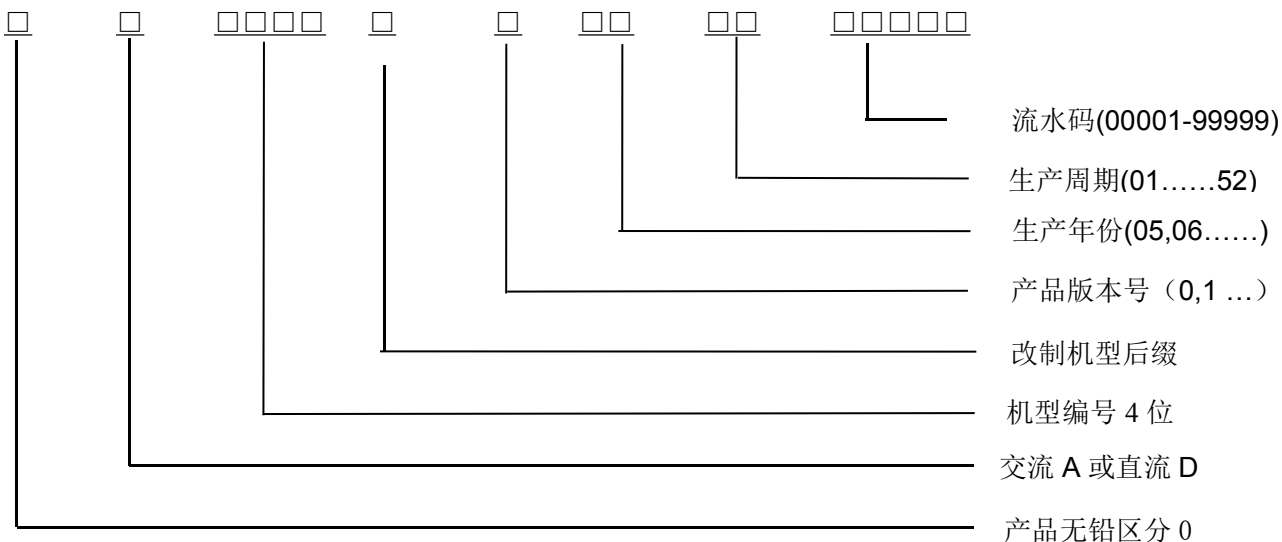
3.5、SN 条形码说明

3.5.1、条码的命名:

品质部对产品条码进行编码规则的命名。

3.6、 条码命名规则及解释

3.6.1、 条码的命名:



3.6.1.1、 产品一律按无铅产品生产:

0: 表示无铅环保产品, 符合 EU 相关指令标准。

3.6.1.2、 机型编码:

条码号第四位表示: 机型类型 ;

A: 表示 AC 机型;

D: 表示 DC 机型;

例如: AD1047 属于 AC 机型, 条码号中第 2 位取 A;

DD1045 属于 DD 机型, 条码号中第 2 位取 D;

以此类推。

3-6 位是指机型编号, 如上例的 1047, 其它以此类推。

第四章 AC 模块监控、告警功能和接口

4.1、指示灯定义

表 6 指示灯状态表

序号	项目	说明
1	红灯: 输入指示灯	AC 输入异常
2	绿灯: 输入指示灯	AC输入正常
3	红灯: 输出指示灯	DC 输出异常
4	绿灯: 输出指示灯	DC输出正常



4.2、监控告警和接口定义

表 7 告警状态表

序号	项目	说明
1	ON/OFF 远端控制电源开关机	当 ON/OFF 为低电平时 ($\leq 0.7V$)，电源开机，输出电压正常。 当 ON/OFF 为高电平时 ($\geq 3.3V$)，电源关机，输出电压无。
2	AC_OK 交流输入正常	隔离输出：电源输入正常时输出高电平 电源输入异常时输出低电平
3	DC_OK 直流输出正常	隔离输出：电源输出正常时输出高电平 电源输出异常时输出低电平

第五章 单通道输出功能说明

5.1、输出过压保护

当电源模块的输出电压达到输出过压阈值时，电源保护并锁定，同时“Err”对外输出低电平（0V-0.7V）；故障解除后，重新上电或通过软件清除故障后方可恢复正常工作，同时“Err”对外输出高电平（4.5V-5.5V）。

5.2、输出过流保护

当电源模块的输出电流达到输出过流阈值时，电源保护并锁定，同时“Err”对外输出低电平（0V-0.7V）；故障解除后，重新上电或通过软件清除故障后方可恢复正常工作，同时“Err”对外输出高电平（4.5V-5.5V）。

5.3、输出短路保护

当电源模块的输出端短路时，电源保护并锁定，同时“Err”对外输出低电平（0V-0.7V）；故障解除后，重新上电或通过软件清除故障后方可恢复正常工作，同时“Err”对外输出高电平（4.5V-5.5V）。

5.4、过温保护

当电源模块的底板温度达到过温保护关闭温度时，电源保护并锁定，同时“Err”对外输出低电平（0V-0.7V）；温度恢复正常后，模块自行恢复正常工作，同时“Err”对外输出高电平（4.5V-5.5V）。

5.5、开/关机控制

电源模块的开/关机受 ON/OFF 信号及 CAN 通信指令（软件使能）共同控制；其开/关机逻辑详见下表；使能控制开机响应时间小于 500ms，使能控制关机响应时间小于 20ms。

序号	ON/OFF 信号状态	软件使能	软件 ON/OFF	恒流源工作状态
1	置低或悬空	OFF	OFF	OFF
2	置低或悬空	ON	OFF	OFF
3	置低或悬空	ON	ON	ON



4	置低或悬空	OFF	ON	OFF
5	置高			OFF

注: 1、ON/OFF 信号置低即 ON/OFF 信号处于悬空状态, ON/OFF 信号悬空或置高即 ON/OFF 信号悬空或输出开机。

5. 6、通信功能要求

恒流源应具备 CAN 通信功能, 具体要求见附件 A;

第六章 整机电源操作说明

6. 1、输入特性

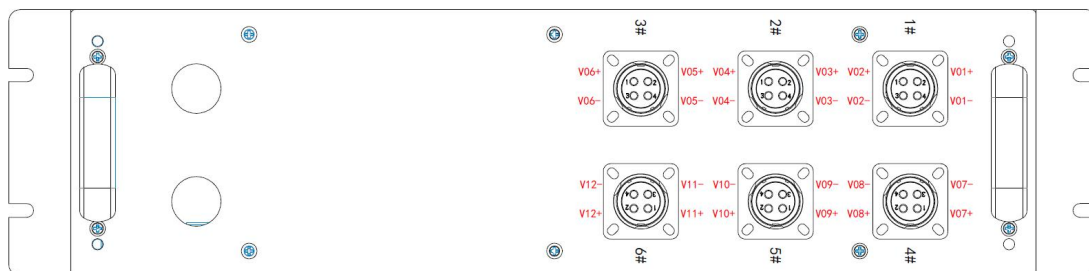
输入电压: AC380V

6. 2、输出特性

10.2.1、输出电压: 45-135VDC

10.2.2、输出电流: 最大输出 30A

6. 3、输出端子定义



6.3.1、输出接口 1#对应内部恒流源 1、恒流源 2

6.3.2、输出接口 2#对应内部恒流源 3、恒流源 4

6.3.3、输出接口 3#对应内部恒流源 5、恒流源 6

6.3.4、输出接口 4#对应内部恒流源 7、恒流源 8

6.3.5、输出接口 5#对应内部恒流源 9、恒流源 10

6.3.6、输出接口 6#对应内部恒流源 11、恒流源 12

6. 4、仪器设备列表

6.4.1、通信转接盒: 周立功 USBCAN_E_2E_U

6.4.2、电脑

6.4.3、外接 5V 通信电源

6. 5、物理接口和通信设置

6.5.1、通信接口: CAN 总线.

6.5.2、通信波特率: 250K

6.5.3、恒流源接口: CAN_H,CN_L,5V,GND

6. 6、通信线连接

6.6.1、恒流源需要外供 5V 电源给通信电路, 才能正常工作。

6.6.2、CAN_H 和 CAN-L 信号接 CAN 通信盒对应引脚即可。

6.6.3、CAN 通信盒插入电脑。在设备管理器中可以看到通信盒型号。如果看不到就需要安装 CAN 通信盒驱动。

6. 7、电源上位机操作说明

6.7.1、CAN 通信盒插入电脑, 打开上位机软件如下所示。



6.7.2、选择根据实际接的 CAN 通道选择通道后, 点击“打开 CAN”, 此时右边黑色文本框提示打开成功, 点击“自动读取”, 此时上位机处于监听状态。

6.7.3、打开恒流源电源, 上电完成后恒流源会自动上报信息。如果电源上电正常, 通信接线正确, 此时在右边文本信息框中可以实时看到上报的信息。此时恒流源处于关机状态无电源输出, 可以看到 12 路恒流源的上报信息。

6.7.4、恒流源上电通信正常后, 上位机就可以正常控制电源了。电源硬件开机关机是控制硬件信号来同时控制 12 路恒流源。开机时候必须先硬件开机。才能进行软件开关机。

6.7.5、软件开关机分两种, 一种是广播命令, 开关机是直接控制所有恒流模块。一种是单播模式只控制对应模块开关机。



6.7.6、电源开机后, 带载正常此时可以设定恒流源输出电流。在广播区设置电流, 12 个恒流模块会同时接收并执行命令。此时可以看到对应模块的电流输出电压等信息

6.7.7、如果想单独给一个模块设置电流, 只需要载对应模块设定电流按回车, 就可以更改对应模块的输出电流。

6.7.8、模块出现异常可以通过“异常复位”按钮来清除异常



第七章 附录通信协议

7.1、DCDC 模块 CAN 通信协议

1 协议支持规范

本协议仅支持 CAN2.0B 规范（CAN 扩展报文格式）。

2 协议特性

2.1 本协议网络最多支持 64 个节点（主站和从站总数不超过 64 个）；

2.2 通信波特率：250kbps；

2.3 帧类型：数据帧。

3 协议报文格式说明

在本协议规范中，只使用了扩展帧格式 CAN 报文（CAN2.0B），标准帧格式 CAN 报文和远程帧格式报文都未使用。

协议对扩展帧格式 CAN 报文的 31 位标识符和报文数据部分的使用作了详细的定义，其报文的格式定义见表 1。

表 1 CAN 报文的 31 位标识符和报文数据定义

报文格式											
11 位标识符	ID 28	ID 27	ID 26	ID 25	ID 24	ID 23	ID 22	ID 21	ID 20	ID 19	ID 18
	Func ID（功能码）					保留					
替代远程请求位（SRR）	SRR										



标识符扩展位（IDE）	IDE																	
18 位 扩展标识符	ID 17	ID 16	ID1 5	ID 14	ID 13	ID 12	ID 11	ID 10	ID 9	ID 8	ID7	ID6	ID 5	ID 4	ID 3	ID 2	ID 1	ID 0
	SubCnt （分包 计数）		Sub pol o	备 用	SrcMACID（源节点地址）						ACK	备用	DestMACID（目标节点地址）					
远程发送请求（RTR）																		
数据长度（DLC）																		
帧数据部分	Byte 0																	
	Byte 1																	
	Byte 2																	
	Byte 3																	
	Byte 4																	
	Byte 5																	
	Byte 6																	
	Byte 7																	

3.1 FuncID (功能码)

FuncID (功能码), 分配 5 位。功能码用于指示 CAN 报文的优先级。在本协议规范中所使用的功能码见表 2。

表 2 CAN 报文功能码

数值	描述
4	用于主控下发读参数命令
5	用于主控下发写参数命令
6	用于从控下发读参数命令
7	用于从控下发写参数命令
9	用于主动上传数据
27	联明自定义主动上传数据

3.2 GroupAddr (模块组地址)

用于发送和接收分组后的组模块地址。

3.3 SrcMACID (源节点地址)

发送 CAN 报文的源节点地址见表 3。

表 3 CAN 报文源节点地址

帧 ID 位编号	SrcID5	SrcID4	SrcID3	SrcID2	SrcID1	SrcID0
	SrcMACID (源节点地址)					

SrcMACID 数值范围为 0x00-0x3F。

3.4 DestMACID (目标节点地址)

接收 CAN 报文的目标节点地址见表 4。



表 4 CAN 报文目标节点地址

帧 ID 位编号	DestID5	DestID4	DestID3	DestID2	DestID1	DestID0
	DestMACID (目标节点地址)					

DestMACID 数值范围为 0x00-0x3F。当 DestMACID 的值为 0x3F 时, 表示本次发送的帧是广播帧。

3.5 主从控制系统节点地址分配

主从控制系统节点地址分配见表 5。

表 5 主从控制系统节点地址分配

0	0 号电流驱动板
1	1 号电流驱动板
2	2 号电流驱动板
3	3 号电流驱动板
...	...
62	主控
63	广播地址

3.6 ACK (响应标识位)

ACK: 响应标识符, 分配 1 位, 占用标识符位 ID7。该位用于区分帧类型为命令帧还是响应帧, 并说明是否需要应答本帧, 具体要求见表 6。

表 6 响应标识位及其要求

ACK	含义
1	用于命令帧, 本帧需要应答。但对于广播帧, 此值无意义
0	用于响应帧, 本帧不需要应答; 或不需要应答的命令帧 (如广播帧)。

3.7 数据分包传输

3.7.1 SubPolo (后续帧标志)

表示本次数据通信后是否有后续帧, 具体要求见表 7。

表 7 后续帧标志及其要求

SubPolo	含义
0	本次数据传输没有后续帧
1	本次数据传输有后续帧

3.7.2 SubNum (分包计数)

共 2 位; 从 0-3 循环计数器。只表示分帧传输的连续性。

3.8 帧数据部分

帧数据部分具体要求见表 8。

表 8 帧数据部分要求

Byte0	数据参数 ID 32 位整形, 参见参数格式定义表
Byte1	
Byte2	
Byte3	
Byte4	数据值



Byte5	
Byte6	
Byte7	

3.8.1 参数格式定义表

读取和设置的参数采用 8 字节描述。具体定义见表 9。

表 9 参数格式定义表

BYTE0		BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE4	BYTE5	BYTE7
高四位	低四位	0x00	0x00	0x04	0x12	0x34	0x56	0x78
状态码	数据类型	从站 ID 号	从站 ID 号	当前数据 ID 号	数据对象数据值，高地址在前，低地址在后			
0x00	0x00				0x00000080			

3.8.2 数据类型对应表

数据类型的对应关系见表 10。

表 10 数据类型对应表

数据类型	含义
0x00	8 位无符号整型
0x01	8 位有符号整型
0x02	16 位无符号整型
0x03	16 位有符号整型
0x04	32 位无符号整型
0x05	32 位有符号整型
0x06	32 位单精度浮点型
0x07	32 位位变量

表 11 状态码对应表

状态码	含义
0x00	参数 OK
0x01	无此参数
0x02	设置值超范围
0x03	读取失败
0x04	设置失败
0x05	数据类型错误

3.8.3 从控 ID 号对应关系见表 12。

表 12 从控 ID 号对应关系表

数据类型	设备 ID	子设备 ID	ID 号(8 位)	含义	数据内容
0x04	0x00-0x2F	0x00	0x70		0xaa55aa55-软件使能



					0x33cc33cc-软件禁止
0x04	0x00-0x2F	0x00	0x71		0xaa55aa55-异常清除

自定义协议:

为提高数据传输效率, 优化原有自动上传数据帧, 所有数据在一帧数据中传输
传输速率 60ms 自动上传一次。 数据帧格式定义见表 13

表 13

输入电压	输出电压	输出电流 高字节	输出电流 低字节	模块状态 高字节	模块状态 低字节	温度	外部参考 电压
Vin	Vout	IoH	IoL	State_H	State_L	T	Vref
UInt8	UInt8	UInt16		UInt16		UInt8	UInt8
范围: 0-255V 上传电压整数部分	范围: 0-255V 上传电压整数部分	范围: 0-655.35A 输出电流放大 10 倍后上传		模块状态(定义见表 14)		范围: 0-255 度 温度	范围: 0-25.5V 外部参考电压 放大 10

表 14

恒流源状态 State (模块自动上报)	BIT0	ON/OFF 引脚电平状态
	BIT1	输入过压
	BIT2	输入欠压
	BIT3	输出短路
	BIT4	输出欠流
	BIT5	输出过流
	BIT6	过温
	BIT7	软件使能状态
	BIT8	输出过压
	BIT9	当前 ERR 脚电平状态
	BIT10	模块使能

4 通讯举例

4.1 从控主动发送正常数据帧(自定义协议上报电源信息)

从控主动发送正常数据帧(自定义协议上报电源信息), 具体内容见表 13。

表 15 从控发送的正常数据帧内容



FuncID	27	联明自定义主动上传数据	
SrcMACID	0x02	2 号电流驱动板	
DestMACID	62	发给主控	
ACK	0		
SubPolo	0		
SubNum	0		
DLC	8		
Data0-7	表示 200V	Data0	0xC8
	表示 100V	Data1	0x64
	表示 25.0A	Data2	0x00
		Data3	0xFA
	表示电源状态	Data4	0x04
		Data5	0x81
	表示温度 35 度	Data6	0x23
	表示参考电压 2.5V	Data7	0x19

4.2 主控主动发送设置参数数据帧

主控主动发送设置参数的数据帧，其具体内容见表 16。

表 16 主控主动发送设置参数的数据帧内容

FuncID	5	
GroupAddr	1	
SrcMACID	62	
DestMACID	从控的单元号	
ACK	1	
SubPolo	0	
SubNum	0	
DLC	8	
Data0-3	预设值参数的数据 ID 号	32 位数据，高字节在前，低字节在后
Data4-7	预设值参数的数据值	32 位数据，高字节在前，低字节在后

从控收到此命令后，回送 4.5 章节数据

4.3 从控响应主控设置参数数据帧

从控响应主控设置参数的数据帧，其具体内容见表 17。

表 17 从控响应主控设置参数的数据帧内容

FuncID	7	
GroupAddr	1	
SrcMACID	从控的单元号	
DestMACID	62	
ACK	0	
SubPolo	0	
SubNum	0	
DLC	4	
Data0-3	设值参数的 ID 号	32 位数据，高字节在前，低字节在后



7.2、INTERFACE CAN 通信协议

本协议仅支持 CAN2.0B 规范（CAN 扩展报文格式）。

2 协议特性

2.1 本协议网络最多支持 64 个节点（主站和从站总数不超过 64 个）；

2.2 通信波特率：250kbps；

2.3 帧类型：数据帧。

3 协议报文格式说明

在本协议规范中，只使用了扩展帧格式 CAN 报文（CAN2.0B），标准帧格式 CAN 报文和远程帧格式报文都未使用。

协议对扩展帧格式 CAN 报文的 31 位标识符和报文数据部分的使用作了详细的定义，其报文的格式定义见表 1。

表 1 CAN 报文的 31 位标识符和报文数据定义

报文格式																		
11 位标识符	ID 28	ID 27	ID 26	ID 25	ID 24	ID 23	ID 22	ID 21	ID 20	ID 19	ID 18							
	FuncID（功能码）					保留												
替代远程请求位（SRR）	SRR																	
标识符扩展位（IDE）	IDE																	
18 位扩展标识符	ID 17	ID 16	ID1 5	ID 14	ID 13	ID 12	ID 11	ID 10	ID 9	ID 8	ID7	ID6	ID 5	ID 4	ID 3	ID 2	ID 1	ID 0
	SubCnt（分包计数）		Sub polo	备用	SrcMACID（源节点地址）						ACK	备用	DestMACID（目标节点地址）					
远程发送请求（RTR）																		
数据长度（DLC）																		
帧数据部分	Byte 0																	
	Byte 1																	
	Byte 2																	
	Byte 3																	
	Byte 4																	
	Byte 5																	
	Byte 6																	
	Byte 7																	

3.1 FuncID（功能码）

FuncID（功能码），分配 5 位。功能码用于指示 CAN 报文的优先级。在本协议规范中所使用



的功能码见表 2。

表 2 CAN 报文功能码

数值	描述
4	用于主控下发读参数命令
5	用于主控下发写参数命令
6	用于从控下发读参数命令
7	用于从控下发写参数命令
9	用于主动上传数据
27	联明自定义主动上传数据-自定义指令
28	自定义指令

3.2 GroupAddr (模块组地址)

用于发送和接收分组后的组模块地址。

3.3 SrcMACID (源节点地址)

发送 CAN 报文的源节点地址见表 3。

表 3 CAN 报文源节点地址

帧 ID 位编号	SrcID5	SrcID4	SrcID3	SrcID2	SrcID1	SrcID0
	SrcMACID (源节点地址)					

SrcMACID 数值范围为 0x00-0x3F。

3.4 DestMACID (目标节点地址)

接收 CAN 报文的目标节点地址见表 4。

表 4 CAN 报文目标节点地址

帧 ID 位编号	DestID5	DestID4	DestID3	DestID2	DestID1	DestID0
	DestMACID (目标节点地址)					

DestMACID 数值范围为 0x00-0x3F。当 DestMACID 的值为 0x3F 时, 表示本次发送的帧是广播帧。

3.5 主从控制系统节点地址分配

主从控制系统节点地址分配见表 5。

表 5 主从控制系统节点地址分配

0	0 号电流驱动板
1	1 号电流驱动板
2	2 号电流驱动板
3	3 号电流驱动板
...	...
62	主控
63	广播地址



3.6 ACK（响应标识位）

ACK：响应标识符，分配 1 位，占用标识符位 ID7。该位用于区分帧类型为命令帧还是响应帧，并说明是否需要应答本帧，具体要求见表 6。

表 6 响应标识位及其要求

ACK	含义
1	用于命令帧，本帧需要应答。但对于广播帧，此值无意义
0	用于响应帧，本帧不需要应答；或不需要应答的命令帧（如广播帧）。

3.7 数据分包传输

3.7.1 SubPolo（后续帧标志）

表示本次数据通信后是否有后续帧，具体要求见表 7。

表 7 后续帧标志及其要求

SubPolo	含义
0	本次数据传输没有后续帧
1	本次数据传输有后续帧

3.7.2 SubNum（分包计数）

共 2 位；从 0-3 循环计数器。只表示分帧传输的连续性。

3.8 帧数据部分

帧数据部分具体要求见表 8。

表 8 帧数据部分要求

Byte0	数据参数 ID 32 位整形，参见参数格式定义表
Byte1	
Byte2	
Byte3	
Byte4	数据值
Byte5	
Byte6	
Byte7	

3.8.1 参数格式定义表

读取和设置的参数采用 8 字节描述。具体定义见表 9。

表 9 参数格式定义表

BYTE0		BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE4	BYTE5	BYTE7
高四位	低四位	0x00	0x00	0x04	0x12	0x34	0x56	0x78
状态码	数据类型	从站 ID 号	从站 ID 号	当前数据 ID 号	数据对象数据值，高地址在前，低地址在后			
0x00	0x00				0x00000080			

3.8.2 数据类型对应表

数据类型的对应关系见表 10。

表 10 数据类型对应表



数据类型	含义
0x00	8 位无符号整型
0x01	8 位有符号整型
0x02	16 位无符号整型
0x03	16 位有符号整型
0x04	32 位无符号整型
0x05	32 位有符号整型
0x06	32 位单精度浮点型
0x07	32 位位变量

表 11 状态码对应表

状态码	含义
0x00	参数 OK
0x01	无此参数
0x02	设置值超范围
0x03	读取失败
0x04	设置失败
0x05	数据类型错误

3.8.3 从控 ID 号对应关系见表 12。

表 12 从控 ID 号对应关系表

数据类型	设备 ID	子设备 ID	ID 号(8 位)	含义	数据内容
0x04	0x00-0x2F	0x00	0x70	转发 DCDC 模块(转接板不处理)	0xaa55aa55-软件使能 0x33cc33cc-软件禁止
0x04	0x00-0x2F	0x00	0x71	转发 DCDC 模块(转接板不处理)	0xaa55aa55-异常清除
0x04	0x00-0x2F	0x00	0xA9	设置恒流源 ON/OFF 开关机状态	0xAA55AA55 转接板硬件 IO 开机 0x33cc33cc 转接板硬件 IO 关机
0x06	0x00-0x2F	0x00	0xAA	设置恒流模块输出电流	电流为单精度浮点数。单位 A 只响应使能的模块
0x04	0x00	0x00	0xAB	设置模块使能	1 使能 0:禁止 BIT0=模块 1
0x04	0x00	SynCMD	0xAC	同步设置参数 (具体参数说明见表 13)	同步通道: 高字节:D[4] 低字节 D[5] 设置参数: DATAH=D[6] DATAL=[D7](Uint16)
0x06	0x00-0x2F	0XAA	0xAF	设置 DAC KB 值 (内部使用)	K: Uint16 (8000-12000) B: int16 (-5000-5000)
0X04	0XA5	0X5A	0xB0		EntryBoot(适用自定义指令 28)

同步设置参数指令表 表 13



同步命令 SynCMD	同步通道 高字节	同步通道 低字节	设置参数 高字节	设置参数 低字节	说明
0X01	1: 选择 0: 禁止	BIT0=模块 1	0x0000		同步选定通道 ONOFF 关机
0X01	1: 选择 0: 禁止	BIT0=模块 1	0xA5A5		同步选定通道 ONOFF 开机
0X02	1: 选择 0: 禁止	BIT0=模块 1	0x0000		同步选定通道使能禁止
0X02	1: 选择 0: 禁止	BIT0=模块 1	0xA5A5		同步选定通道使能使能
0X03	1: 选择 0: 禁止	BIT0=模块 1	SetIout (Uint16)		同步选定通道设置电流: 单位: 0.01A 即: 下发电流=设定电流 X100

自定义协议:

为提高数据传输效率, 优化原有自动上传数据帧, 所有数据在一帧数据中传输

传输速率 60ms 自动上传一次, 此数据帧为转接板转发 DCDC 模块数据。数据帧格式定义见表 14
DCDC 模块自动上报数据帧 表 14

输入电压	输出电压	输出电流 高字节	输出电流 低字节	模块状态 高字节	模块状态 低字节	温度	外部参考 电压
Vin	Vout	IoH	IoL	State_H	State_L	T	Vref
Uint8	Uint8	Uint16		Uint16		Uint8	Uint8
范围: 0-255V 上传电压整数部分	范围: 0-255V 上传电压整数部分	范围: 0-655.35A 输出电流放大 10 倍后上传		模块状态(定义见表 15)		范围: 0-255 度 温度	范围: 0-25.5V 外部参考电压放大 10

模块状态 表 15

恒流源状态 State (模块自动上报)	BIT0	ON/OFF 引脚电平状态
	BIT1	输入过压
	BIT2	输入欠压
	BIT3	输出短路
	BIT4	输出欠流
	BIT5	输出过流
	BIT6	过温
	BIT7	软件使能状态
	BIT8	输出过压
	BIT9	当前 ERR 脚电平状态
	BIT10	模块使能

4 通讯举例



4.1 从控主动发送正常数据帧（自定义协议上报电源信息）

从控主动发送正常数据帧（自定义协议上报电源信息），具体内容见表 16。

表 16 从控发送的正常数据帧内容

FuncID	27	联明自定义主动上传数据	
SrcMACID	0x02	2 号电流驱动板	
DestMACID	62	发给主控	
ACK	0		
SubPolo	0		
SubNum	0		
DLC	8		
Data0-7	表示 200V	Data0	0xC8
	表示 100V	Data1	0x64
	表示 25.0A	Data2	0x00
		Data3	0xFA
	表示电源状态	Data4	0x04
		Data5	0x81
	表示温度 35 度	Data6	0x23
	表示参考电压 2.5V	Data7	0x19

4.2 主控主动发送设置参数数据帧

主控主动发送设置参数的数据帧，其具体内容见表 17。

表 17 主控主动发送设置参数的数据帧内容

FuncID	5	
GroupAddr	1	
SrcMACID	62	
DestMACID	从控的单元号	
ACK	1	
SubPolo	0	
SubNum	0	
DLC	8	
Data0-3	预设值参数的数据 ID 号	32 位数据，高字节在前，低字节在后
Data4-7	预设值参数的数据值	32 位数据，高字节在前，低字节在后

从控收到此命令后，回送 4.5 章节数据

4.3 从控响应主控设置参数数据帧

从控响应主控设置参数的数据帧，其具体内容见表 18。

表 18 从控响应主控设置参数的数据帧内容

FuncID	7	
GroupAddr	1	
SrcMACID	从控的单元号	
DestMACID	62	
ACK	0	



SubPolo	0	
SubNum	0	
DLC	4	
Data0-3	设值参数的 ID 号	32 位数据, 高字节在前, 低字节在后

第八章 安全使用事项

8.1、开箱

检查设备是否在运输途中有损坏。保留包装材料, 直到电源设备全部模块单元已经过登记和检查。

8.2、通则

- 模块单位的空气通道不应受到阻挡。
- 电源设备任何导电部分与金属部件之间的距离必须符合相关安全标准。

8.3、安全保护事项

- 一旦设备的安全保护受到损坏, 设备必须停止工作并参考有关的维护规定处理。
- 当电源设备从寒冷环境转到温暖环境时, 凝露可能会造成危险问题, 所以接地要求必须严格执行。必须由有资格的人员才能将设备连接到动力电源上去。
- 切断电源必须停机四分钟, 使电容有充分的放电时间以后, 才能对电源设备进行维护处理。

8.4、注意事项

- 电源应在规格书中规定的环境条件下使用;
- 不得随意调节电源中的电位器;
- 使用时, 电源应保持良好的通风、散热; 在开机或使用过程中, 发现冒烟或难闻气味, 应立即关掉电源。

第九章 包装、运输、贮存

9.1、包装

包装箱上有产品名称、型号、厂家标识、厂家质量部门的检验合格证、制造日期等; 包装箱内有产品规格书, 附件清单。

9.2、运输

适应于车、船、飞机运输, 运输中应遮蓬, 防晒, 文明装卸。

9.3、贮存

产品未使用时应放在包装箱内, 仓库环境温度 $-25\sim+60^{\circ}\text{C}$ 相对湿度为 $\leq 95\%$, 仓库内不允许有有害气体, 易燃, 易爆的产品及有腐蚀性的化学产品, 并且无强烈的机械振动、冲击和强磁场作用。包装箱应垫离地至少 20cm 高, 距离墙壁、热源、窗口式空气入口至少 50cm, 在本规定条件下的贮存期一般为 2 年, 超过两年后应重新进行检验。

第十章 保修



10.1、保修期限

本产品在保证期间三年内, 任何正常使用状况下之自然损坏, 由本公司免费负责修护, 但若有下列任一情况者, 则不在保证之列:

- 非经本公司允许, 擅自进行维修而损坏。
- 任意加装或修改。
- 不正确之操作或使用。
- 环境条件异常超过规格, 致使损坏。
- 人为蓄意之破坏。
- 不可抗拒之天然灾害所造成之损坏。

10.2、维修范围

如果电源在保修期内, 因材质及制造技术上的错误而导致运作不正常, 本公司将给予免费维修或更换。维修服务将包括各种劳力服务及任何必要的调整或更换零件等。

10.3、操作安全须知

无论在任何情况下, 如操作、清洁或保养, 请务必遵守以下所规定之安全守则, 若有违反, 而造成超出原设计、制造之安全顾虑时, 本公司将不予负责。

- 不得在有挥发性气体或易燃环境下运转。
- 在任何情况下切勿卸下外盖或碰触内部零件。
- 为安全起见, 切勿单独进行内部保养及零件更换。

第十一章 引用和参考的相关标准

- GB2423.1-89 电工电子产品基本试验规程, 标准 Ad。
- GB2423.2-89 电工电子产品基本试验规程, 试验 Bd。
- GB2423.9-89 电工电子产品基本试验规程, 试验 Cb。
- GB2423.10-95 电工电子产品基本试验规程, 标准 FC。
- GB/T13722.-92 移动通信电源技术要求和试验方法。
- ST2811.2-87 通用直流稳定电源测试方法。
- GB4943.-1995 信息技术设备(包括电气事务设备)的安全。
- ETS300019-1-1 存储。
- ETS300019-1-2 运输。
- GB3873-83 通信设备产品包装通用技术条件。
- 通信用高频开关电源设备进网质量认证检验实验细则。
- YD/T731-94 通信用高频开关整流器。
- XT—005—95《通信局(站)电源系统总技术要求(暂行规定)》。