



修订记录

日期	修订版本	描述	拟制
2019.08.02	R1.0	初版规格书拟定	
2019.08.20	R1.1	型号修正为 LB602A-380S65M	
2019.11.01	R1.2	参考标准升级	刘 林
2020.01.03	R1.3	规范格式 升级结构图中	刘 林
2020.03.24	R1.4	增加丝印标签	刘德明



目 录

1、 概述.....	4
2、 使用环境.....	4
3、 引用标准.....	4
4、 电气特性.....	5
4.1 输入特性.....	5
4.1.1 输入基本特性.....	5
4.1.2 输入保护特性.....	5
4.2 输出特性.....	5
4.2.1 输出基本特性.....	5
4.2.2 输出保护特性.....	6
4.3 监控、告警功能和接口.....	7
4.3.1 监控告警和接口定义.....	7
4.4 其它要求.....	7
5、 EMC 要求.....	7
6、 安规要求.....	8
6.1 绝缘要求.....	8
6.2 安规认证要求.....	8
7、 机械结构要求.....	9
7.1 结构尺寸.....	9
7.2 端子型号及接口定义.....	9
7.2.1 输入端子及接口定义.....	9
7.2.2 输出端子及接口定义.....	9
7.2.3 信号端子及接口定义.....	10
7.3 标签和丝印.....	10
8、 环境实验要求.....	11
8.1 常规环境试验.....	11
8.2 包装运输试验.....	11
9、 可靠性指标要求.....	12
10、 重要说明.....	12
11、 附件.....	13
12、 参考文献.....	13



1、概述

本整流电源模块是三相三线交流输入、单路直流输出的 AC/DC 大功率电源，水冷散热，整个电源采用最新电路设计，整机由 DSP 控制，结构紧凑、性能可靠。整机稳压精度高，输出效率高。输入电压范围宽，具有输入缺相保护。输出具有短路保护、过流保护。冷却采用系统传导散热方式。通讯选用抗干扰能力强的 485 通讯方式，可以远程监测模块输出电压以及电流，并可通过通讯进行输出电压调节、控制 DC 开关机以及上报告警信息。整个电源严格按 GB4943-2011 信息技术设备的安全标准要求设计。

2、使用环境

表 1 环境参数表

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	℃	-40	25	+70	
相对湿度	%	5	/	95	无冷凝
海拔高度	m		0	3000	超过 1000m 时按照 GB/T3859.2 的规定降额使用。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通过良好的导热材料贴在有水冷措施的平台上散热，水流量 $\geq 10\text{L}/\text{min}$ ，进水口温度 $\leq 30^\circ\text{C}$			

3、引用标准

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验,第 2 部分: 试验方法/试验 A: 低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验,第 2 部分: 试验方法/试验 B: 高温

GB/T 2423.3-2016 电工电子产品基本环境试验规程—试验 Ca: 恒定湿热试验方法;

GB/T 2423.4.2008 电工电子产品基本环境试验规程—试验 Db: 交变湿热试验方法

GB/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验,第 2 部分: 试验方法/试验 Ea 和导则: 冲击

GB/T 2423.6-1995 电工电子产品环境试验,第 2 部分: 试验方法/试验 Ea 和导则: 碰撞

GB/T 2423.8-1995 电工电子产品环境试验,第 2 部分: 试验方法/试验 Ed: 自由跌落

GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验,第 2 部分: 试验方法/试验 Fc 和导则: 振动(正弦)

GB/T 2423.11-1997 电工电子产品环境试验,第 2 部分: 试验方法/试验 Fd: 宽频带随机振动——一般要求

GB/T 2423.22-2012 电工电子产品环境试验,第 2 部分: 试验 N: 温度变化

EN 55032:2015 信息技术设备—无线干扰特性—限值和测量方法;

CEI IEC 61000-4-2: 2008 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

CEI IEC 61000-4-3:2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

CEI IEC 61000-4-4: 2012 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

CEI IEC 61000-4-5:2014 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

CEI IEC 61000-4-6:2013 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度



CEI IEC 61000-4-8:2009 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

CEI IEC 61000-4-11:2004 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

IEC IEC 61000-3-2: 2014 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值 (设备每相输入电流 $\leq 16A$)

IEC 61000-3-3: 2013 电磁兼容 限值 低压供电系统的电压波动及闪烁 (设备额定电流 $\leq 16A$)

GB4943-2011 信息技术设备的安全

4、电气特性

4.1 输入特性

4.1.1 输入基本特性

表 2 输入基本特性表

项目	单位	最小值	典型值	最大值	备注
额定输入电压范围	Vac	300	380	500	
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	/	/	15	输出满载
输入冲击电流	A	/	/	30	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)				

4.1.2 输入保护特性

表 3 输入保护特性表

项目	单位	最小值	典型值	最大值	备注
输入过压保护点	Vac	515	/	535	可自动恢复
输入过压恢复点	Vac	505	/	525	
输入欠压保护点	Vac	245	/	265	可自动恢复
输入欠压恢复点	Vac	255	/	275	
输入过流保护	/	交流输入线 (L1、L2、L3) 均有保险丝			

4.2 输出特性

4.2.1 输出基本特性

表 4 输出基本特性表

项目	单位	典型值	备注
输出功率	W	6000	
输出额定电压	Vdc	65	
输出电压范围	Vdc	61-69	通过调节电位器或者上位机可改变输出电压 (见备注 1)
输出电流	A	0-93	



输出效率	%	≥93	额定输入、额定负载
稳压精度	%	≤±0.5	全电压输入范围、全负载输出
源调整率	%	≤±0.5	额定电流输出, 全电压范围变化
负载调整率	%	≤±0.5	额定电压输入, 全负载变化
噪声+纹波(峰峰值)	mV	≤600	见备注 2
动态响应恢复时间	us	≤200	25%~50%~25%或 50%~75%~50%负载变化, 电流变化率 1A/us, 周期 4ms
动态特性	负载变化	输出电压瞬间跌落或过冲最多不超过 5%, 且不造成电源异常工作及保护	10us 内输出由 0 加至满载
			10us 内输出由满载将为 0
开关机过冲	%	±5	输出电压从 10%上升至 90%, 额定负载
输出上升时间	ms	≤500	输出电压从 10%上升至 90%, 额定负载
开机输出延迟	s	≤8	上电后, 由控制接口 SW 信号控制电源启动; 空载
温度系数	%/°C	±0.02	额定输出电压、电流, 全范围工作温度
容性负载	uF	3000	全电压全负载范围
关断延迟	ms	≤800ms	在电源接收到控制接口 SW 信号输入的关闭信号之后, 应在 800ms 内停止工作; 在空载情况下, 输出端储能电容上的电压要在 15s 内降低到 10V 以下
输出电容放电时间	s	≤15	

备注:

- 1、使用电位器调节电压时, 首先需要一定幅度旋转电位器旋钮以触发电位器调压模式, 调至需要电压时, 需要继续供电 30S, 用来完成模块下次上电时默认输出电压的存储记忆。大幅度旋转电位器进入电位器调压模式的功能, 是设计师为了防止在运输、使用过程中误碰触电位器影响输出电压变化特意设计的。
- 2、纹波+噪声(峰峰值)测试条件: 测试必须在额定输入电压和负载范围内进行, 且测试时需在输出端并 0.1uF 瓷片或金膜电容和 10uF 电解电容各一个, 示波器带宽限制为 20MHz, 采用 ELAJ 标准进行测试。

4.2.2 输出保护特性

表 5 输出保护特性表

项目	单位	典型值	备注
输出限流保护	A	97A-102A	输出电压未降到短路保护电压前模块输出可自恢复; 输出电压降到短路保护点以下 30s 后模块锁死。
输出短路保护	/	有	短路 30s 后模块锁死
输出过压保护	Vdc	78~83	锁死



过温保护	/	水冷板温度超过 60℃	告警将通过通讯输出
------	---	-------------	-----------

备注: 过温保护后电源能自动恢复, 电源过温保护器件的过温保护动作点与恢复点之间的回差不小于 5℃;

4.3 监控、告警功能和接口

4.3.1 监控告警和接口定义

表 6 告警状态表

序号	项目	说明
1	ON/OFF 远端控制电源开关机	NC
2	AC_OK 交流输入正常	隔离输出: 电源输入正常时低电平 电源输入异常时高电平
3	DC_OK 直流输出正常	隔离输出: 电源输出正常时低电平 电源输出异常时高电平

4.4 其它要求

表 7 其它要求表

项目	要求	备注
音响噪声	在输入电压和输出电压电流范围内, 距离电源前后、左右 1 米, 距离上下 1.5 米, 电源不能发出人耳可闻噪音	
气味要求	不能产生异味和有害健康的气体	
失效隔离	NA	
防凝露要求	灌胶处理	
环保要求	RoHS10	

5、EMC 要求

表 8 EMC 要求表

项目	指标要求	标准
传导干扰	CLASS A	EN55022
辐射干扰	CLASS A	配合系统测试
SURGE	差模: ±2KV(判据 B) 共模: ±4KV(判据 B)	IEC61000-4-5
EFT	Level 3 2KV 判据 B (配合整机测试)	IEC61000-4-4
DIP	IEC61000-4-11 跌落到 70%U, 持续时间 100ms, 跌落到 0%U, 持续时间 10ms, 在 0°, 均满足判据 C	EN 61000-4-11
ESD	接触 6KV/空气 8KV 判据 B (测试时上电) 接触 8KV/空气 10KV 判据 B (测试时不上电)	IEC61000-4-2 配合整机测试
CS	Level 3; 判据 A;	IEC61000-4-6
RS	Level 3; 判据 A;	IEC61000-4-3
电压波动及闪烁	A 类产品电压波动和闪烁限值	IEC61000-3-3



电流谐波发射	A 类产品谐波电流限值	IEC61000-3- 2
防雷	交流输入端: 共模 5KA, 差模 5KA 防护, 8/20us 冲击电流波形, 正负各 5 次, 每次间隔 1 分钟; 在交流上电和不上电的情况下均能通过测试。 防雷测试要求达到判据 C 要求	电源防雷电路需要有保险管等安全保护元件。 交流电源线的中线(N)严禁与设备的机壳(保护地)直接连接。

性能判据:

判据 A——技术要求范围内性能正常;

判据 B (DIP 测试判据) ——功能暂时劣化或丧失, 可自恢复的性能;

判据 B (除 DIP 外的其它测试判据) ——电源配合整机通过测试, 测试过程中电源输出电压要求保持在正常范围内; 不容许掉电复位, 整机系统部分功能可以暂时劣化或丧失, 可自恢复;

判据 C: 容许出现短时功能中断的自动复位, 不容许出现长时间的功能中断或需进行人工复位;

判据 R: 不容许出现除保护器件之外的任何器件的损坏, 且更换损坏的保护器件后, 试件能恢复性能。

6、安规要求

6.1 绝缘要求

表 9 绝缘测试表

项目	等级	标准 (或测试条件)
绝缘电压 (输入对输出)	2000Vac	2000Vac /1 分钟 /漏电流 ≤15mA
绝缘电压 (输入对地)	1500Vac	1500Vac /1 分钟 /漏电流 ≤15mA
绝缘电压 (输出对地)	500VDC	500VDC/1 分钟 /漏电流 ≤10mA
绝缘电阻	≥100MΩ	在正常大气压下, 温度 25℃ ±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
接地电阻	≤0.1 Ω	40A/2min
接触电流	机壳对大地 ≤3.5mA	480Vac/60Hz
	输入对输出 ≤0.25mA	
恒定湿热绝缘电阻	≥2MΩ	在环境温度: +40℃ ±2℃, 湿度: 93% ±3 (无冷凝) 下, 试验电压为直流 500V 时, 电源的绝缘电阻

6.2 安规认证要求

电源根据客户需求取得相关的安规认证, 如: CCC、TUV、CE 等。

整个电源严格按照安规要求设计, 符合信息技术设备安全标准要求。



7、机械结构要求

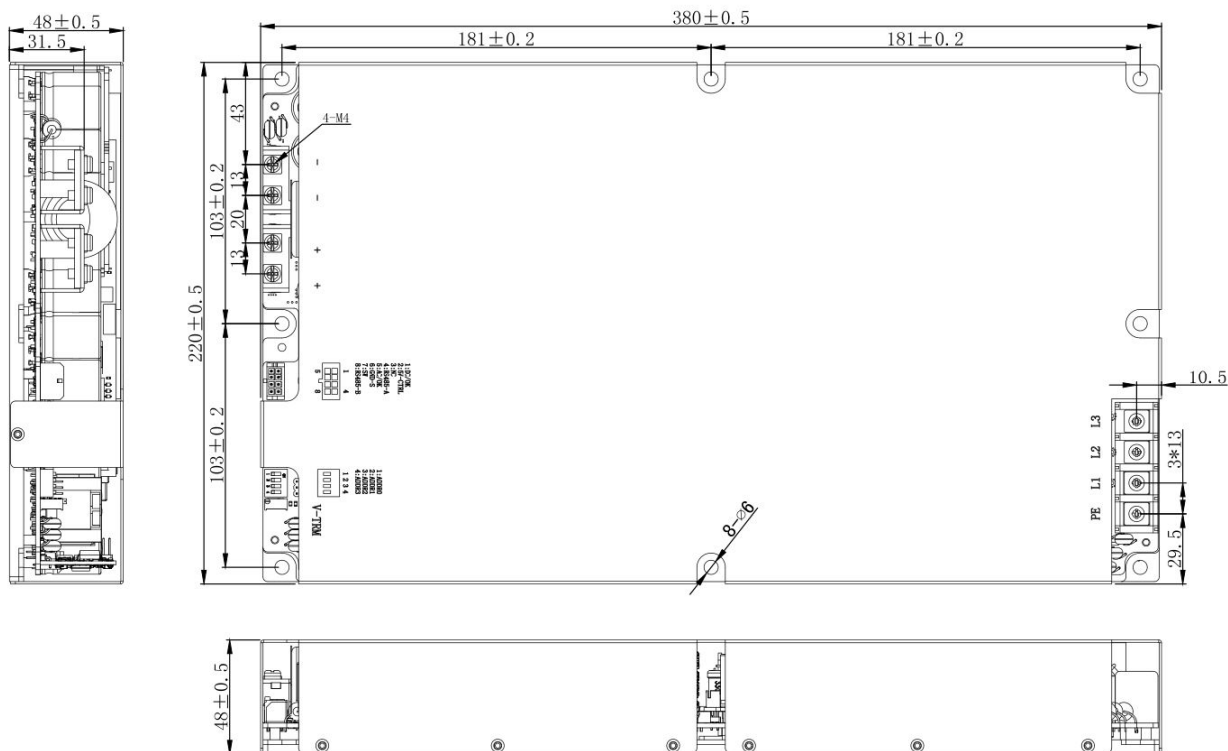
7.1 结构尺寸

外形尺寸: 长×宽×高 = 380mm × 220mm × 48mm

散热方式: 基板散热、

表面处理: 铝壳、导电氧化


重量: ≤6Kg (仅供参考)



7.2 端子型号及接口定义

7.2.1 输入端子及接口定义

表 10 输入管脚定义表

端子型号	管脚	管脚定义	说明
 BA8-XX-13.0-4	1	L3	交流输入相线 L3
	2	L2	交流输入相线 L2
	3	L1	交流输入相线 L1
	4	PE	接地线

7.2.2 输出端子及接口定义

表 11 输出管脚定义表

端子型号	管脚	管脚定义	说明
铜端子	1	OUT1+	输出正 1
	2	OUT2+	输出正 2
	4	OUT1-	输出负 1
	5	OUT2-	输出负 2



7.2.3 信号端子及接口定义


表 12 信号端子管脚定义表 1

端子型号	管脚	管脚定义	说明
 2*4P, 3.0 间距针座, 5A, 250V, 直角, MOLEX 43045-06012	1	DC_OK	直流 OK 信号
	2	5V_CTRL	隔离 5V 电源正, 提供驱动电流能力 10mA
	3	/	/
	4	RS485_A	通信接口
	5	AC_OK	交流 OK 信号
	6	GND_S	信号地 (隔离 5V 电源负)
	7	SW	开关机控制信号: 当 SW 为低电平时 ($\leq 0.7V$), 电源开机, 输出电压正常。 当 SW 为高电平或者悬空状态, 电源关机, 输出电压无。
	8	RS485_B	通信接口

表 13 地址位端子管脚定义表

端子型号	管脚	管脚定义	说明
 拨码开关	1	ADDR0	地址位采用 8421, 地址位为 0-15, 共 16 个地址位
	2	ADDR1	
	3	ADDR2	
	4	ADDR3	

7.3 标签和丝印

深圳市联明电源有限公司 Shenzhen Union power Co.,Ltd	
产品型号:	LB602A-380S65M 开关电源
Product Model	
额定输入值:	3-Phase 300Vac-500Vac
Rated Input	50/60Hz 15A Max.
额定输出值:	65V == 93A
Rated Output	
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
RoHS 中国制造 Made in China	



8、环境实验要求

8.1 常规环境试验

表 14 常规环境实验要求表

序号	试验项目	参考标准 /试验参数	初样 阶段	正样 阶段	小批量 阶段	备注
1	低温工作试验 (Low Temperature Work)	-10℃	√	√		必做
2	高温工作试验 (High Temperature Work)	+50℃	√	√		必做
3	低温贮存试验(Low Temperature Storage)	-40℃		√		
4	高温贮存试验(High Temperature Storage)	70℃		√		
5	交变湿热试验 (Humidity Cross)			√		必做
6	高低温循环试验 (Temperature Cycling)	-10~+50℃		√		必做
7	高低温冲击试验 (Thermal Shock)	-40℃~70℃		√	√	必做
8	振动实验 (Vibration Test)			√		非包装情况 (选做)
9	碰撞(冲击)试验 (Shock Test)			√		非包装情况 (选做)
10	跌落 (Drop Test)			√		非包装情况 (选做)

8.2 包装运输试验

表 15 包装运输实验要求表

序号	试验项目	参考标准/试验参数	初样 阶段	正样 阶段	小批量 阶段	备注
1	随机振动	频率 加速度谱密度 5~20Hz: $1.0\text{m}^2/\text{s}^3$; 20~200Hz: -3dB; 总均方根加速度: 0.781Grms 试验轴向: 3 轴向。 试验时间: 每个轴向 30min。		√		包装件
2	冲击	冲击波形: 半正弦波; 峰值加速: 300m/s ² ; 脉冲宽度: 6ms; 冲击轴 向: 6 个方向向; 冲击次数: 每个 方向 3 次		√		包装件
3	碰撞	碰撞波形: 半正弦波; 峰值加速度: 180m/s ² ; 脉冲宽度: 6ms; 碰撞方 向: 6 方向; 碰撞次数: 每个方向		√		包装件



		100次。				
4	跌落	<p>面、角、棱跌落: 重量范围 跌落高度 50~100kg, 30cm 40~50kg, 40cm 30~40kg, 50cm 20~30kg, 60cm 15~20kg, 80cm ≤15kg, 100cm</p> <p>对1个角、3条棱和6个面进行跌落: 1个角: 如果能判断其中的一个底角最薄弱, 这个底角就作为跌落对象; 如果不能判断, 选择角2-3-5。 3条棱: 相交于这个底角的三条棱。 6个面: 包装件的六个外5表面; 跌落次数: 每个面各1次</p>		√		包装件
5	可靠性验证试验	NA	NA	NA	NA	
6	静压力实验	<p>$TL = W_t \times (S-1) \times F \times 9.8(N)$ 其中: TL: 施加的压力值, 单位是N; W_t: 包装件本身重量, 单位是kg; S: 允许堆码的层数, 选择最大堆码层数; F: 安全系数, 通常我们选择5; S=3/h h——包装件的高度, 单位m。施加压力的时间保持2h。</p>		√		纸质包装件必做, 木质包装件选做

9、可靠性指标要求

表 16 可靠性指标要求表

指标	指标要求	单位	条件	备注
MTBF	10	万小时	25℃, 额定输入, 额定输出负载 参考标准: Telcordia SR332	提供可靠性预计报告, 必须满足指标要求
电解电容寿命	5	年	40℃环境温度; 额定高、低压输入; 最大输出负载	电解电容的温度为实测温度, 报告中附加体现电容温度测试点的照片

10、重要说明

本规格书是次电源开发和验收的依据。

对本规格书的任何修改, 都必须得到本规格书制定部门的批准。

本规格书的解释权归本规格书的制定部门, 有技术上的分歧时, 以本规格书作为仲裁。



11、附件

结构图纸: (以 PDF 的格式嵌入文档中)



LB602A-380S65
M.pdf

标签图纸: (以 PDF 的格式嵌入文档中)——待定



AD1273C-LB602
A-380S65M-R001

通讯协议: (以 PDF 的格式嵌入文档中)——待定

12、参考文献

[1] 《AC/DC 电源开发规格书模板》，联明电源，2019.05.31