



一体化电源系统 技术说明书

南京标辰科技有限公司

目 录

1. 总则.....	3
2. 设备基本要求.....	3
3. 技术特点.....	5
4. 系统选型.....	18

1. 总则

- 1.1. 本技术方案适用于小型变电站站用电源设备。
- 1.2. 本技术方案描述了我方设备的功能、结构、性能、安装和试验等方面的技术特点。
- 1.3. 本技术方案所使用的标准与招标人所要求执行的标准一致，并符合国家相关标准。

2. 设备基本要求

2.1. 工作环境

电源设备安装在设备房内，符合以下环境条件，并能正常工作。

- 海拔高度：≤1000m
 - 温度环境：-5℃ ~ 45℃
 - 相对湿度：≤95%
 - 最高风速：35m/s
 - 污秽等级：重污区
 - 雷害等级：中雷区
 - 地震烈度：8度
- 水平加速度：0.25g
垂直加速度：0.125g

2.2. 法规和标准

投标产品应符合下列最新版的国家标准及行业标准，但不限于此：

GB3895	《半导体电力变流器》
GB/T3859.1	《半导体变流器基本要求规定》
IEC146	《半导体变流器》
IEC147	《半导体设备的主要额定值》
GB7260	《不间断电源设备》
DL5027	《电力设备典型消防规程》
GB50172-92	《电气装置安装工程—蓄电池施工及验收规范》
DL/T 620	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
DL/T 621	《交流电气装置的接地》
DL/T 5137	《电测量及电能计量装置设计技术规程》
DL/T 5136	《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》
DL/T 5004	《电力工程直流系统设计技术规程》

GB/T3859.1	《半导体变流器基本要求的规定》
TB/T 152801-2002	《铁路信号电源屏第一部分地区总则》
TB/T 1528.3-2002	《第三部分继电联锁信号电源屏》
TB/T 1528.4-2002	《计算机联锁信号电源屏》
GB4208	《外壳防护等级（IP 代码）》
ZBK45017-90	《电力系统用直流屏通用技术条件》
DL/T781-2001	《电力用高频开关整流模块》

2.3. 设备概述

- 1) 一体化电源由站用交流电源、直流操作电源、逆变电源、通信电源四部分组成；一体化电源共同使用一组蓄电池和一套监控系统。
- 2) 一体化电源的核心部件全部采用我公司生产的高频功率模块，产品都采用模块化和热插拔设计。核心功率部件采用并联冗余设计，并联系统中任意一台功率模块的故障不会影响其它同型号模块的正常工作。
- 3) 一体化电源采用两路三相五线制交流输入，在电源柜内实现两路电源的自由切换。
- 4) 一体化电源采用 TN-S 接地保护方式。
- 5) 我公司提供的为高可靠性、节能的电源系统方案。投标产品为成熟、可靠的高品质部件，完全满足安全可靠、运营成本低、便于系统维护管理等要求，该系列产品已经应用于国内多个地铁和电力行业中，取得的良好口碑，获得了客户的认可。
- 6) 一体化电源在额定负载下长期运行时，各部位的温升都能满足相应规范和规定的要求。各主要元器件各部位的温升指标如下：

部件或器件		极限温升(K)
整流器外壳		45
逆变器外壳		45
电阻发热组件		35（距外表30mm外）
与半导体器件的连接处		55
与半导体器件的连接塑料绝缘线		25
整流变压器、电抗器B级绝缘绕组		55
铁芯表面温升		不损伤相接触的绝缘零件
母线连接处	铜与铜	50
	铜搪锡与铜搪锡	60

- 7) 一体化电源通过了第三方 EMC 电磁兼容，以防止干扰其它电子设备，同时具有抗干扰的能力。
- 8) 一体化电源的设计使用寿命 ≥ 10 年。

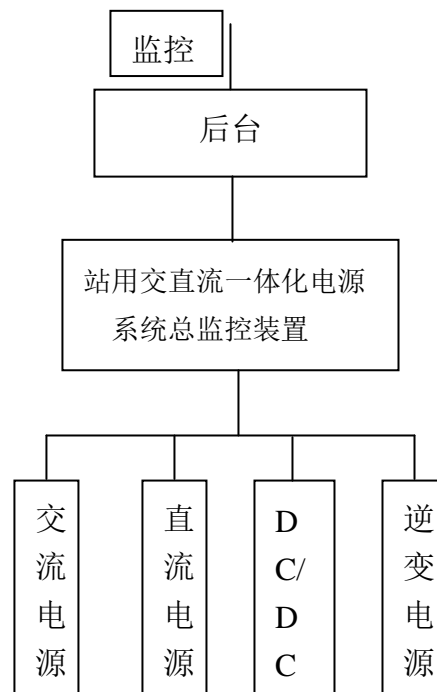
3. 技术特点

整个电源系统将直流电源、交流不间断电源（UPS）、通信电源高度集成在一起，采用共享一组蓄电池，一套智能监控系统的方式进行集中监控。

系统组成

一体化电源系统由 ATS 双电源切换模块、充电模块、降压装置、事故照明切换装置、逆变模块、STS 旁路切换模块、逆变旁路稳压器、旁路隔离变压器、蓄电池组、智能监控系统及输出配电等组成。其中，整流模块、降压装置、蓄电池构成了直流电源系统的核心；逆变模块、STS 旁路切换模块、逆变电源旁路稳压器、旁路隔离变压器组成 UPS 不间断电源。框图如下：

(1) 站用交流电源部分



采用三相四线制接线、380V/220V 中性点接地系统。为提高供电可靠性，站用电系统采用单母线分段接线，每台站用变各带一段母线，同时带电分段运行。

交流电源部分设有开关告警及状态检测装置，交流检测装置，能通过 RS485 口与主监控进行通讯。

(2) 站用直流电源部分

采用辐射式供电，直流系统电压为 220V，直流系统由充电模块、蓄电池、馈线空气开关、直流调压装置、微机绝缘监测装置、蓄电池巡检装置及智能监控单元等组成。

(3) 站用通信电源部分

站用通信电源由站内直流系统 DC-DC 模块供电。

通信电源部分设有通信检测装置，此装置能检测 2 段通信母线电压，电流及 10 路馈出开关告警及状态。

(4) 站用逆变电源部分

采用在线式逆变电源，由逆变模块、静态旁路开关、手动检修旁路开关、输出隔离变压器、旁路隔离变压器、旁路调压器和馈线单元等组成。其中，旁路隔离变压器和旁路调压器的容量与逆变模块的容量和电压一致，旁路调压器能自动和手动连续调压保证输出稳定。

逆变电源部分设有开关告警及状态检测装置，能通过 RS485 口与主监控进行通讯。

(5) 站用一体化电源系统监控装置

智能监控系统包含触摸显示屏、交流监控单元、直流监控单元、开关量监控单元、电池巡检单元、绝缘检测单元等。



3.1. 运行方式

由厂用动力变压器 AC400V 两段母线分别引入两回电源，作为交流自用电系统的进线电源，两回交流电源互为备用。当两路厂用交流中的至少一路正常时，ATS 双电源切换装置将正常的厂用交流电引入一体化电源柜内，给直流电源、逆变电源、通信电源供电。如果两路厂用交流电都异常，将由蓄电池给直流母线、逆变电源和事故照明电源供电。

交流正常时，输入的三相交流电经充电模块整流后给蓄电池充电，同时给两段母线提供电流。直流电源经逆变模块 DC/AC 逆变电路将其转换成交流电。如果 DC/AC 电路（逆变模块）出现故障，三相交流电将经过旁路隔离变压器和旁路调压器后，再经静态切换开关后直接输出。

3.2. 交直流一体化电源各部分参数及特点

3.2.1. 交流系统

交流系统主要由交流进线断路器，ATS 自动切换装置，交流馈线回路等组成。系统配置交流进线监控模块，能监测进线回路和交流母线的电压、电流、断路器运行状态等信息，实现备用电源自动投切功能。

3.3.1.1 基本参数

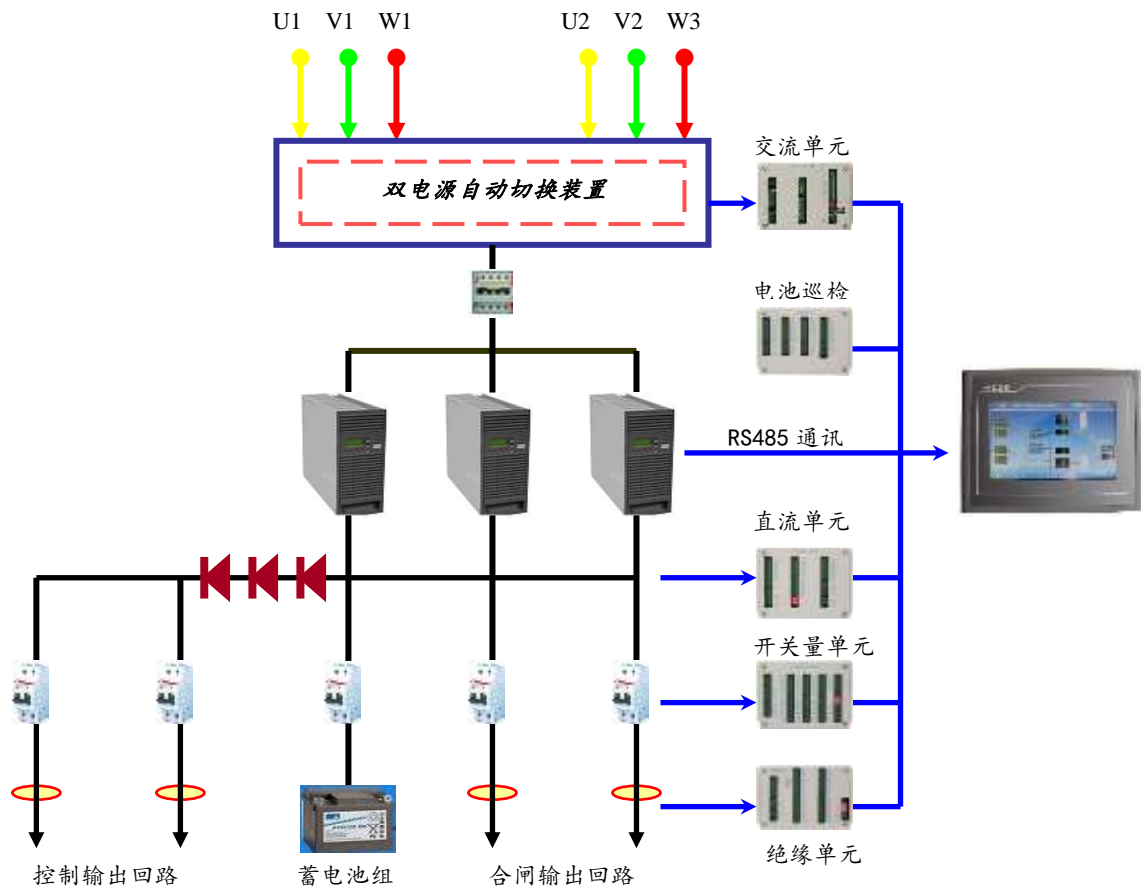
- a. 额定电压：380V/220V。
- b. 相数：三相五线（A、B、C、N、PE）。
- c. 频率：50Hz。

供电为双电源方式并采取防雷措施，采用 ATS 模块实现两路进线电源自动投切，可手动、自动切换并相互闭锁，0.4kV 主接线为单母线接线。

电源进出线断路器采用交流专用断路器。所有馈线断路器的过电流跳闸报警触点均引至开关量监控单元，馈出断路器有信号灯指示通断状态。

3.2.2. 直流系统

直流系统由充电模块、蓄电池、馈线空气开关、直流调压装置、微机绝缘监测装置、蓄电池巡检装置及智能监控单元等组成。



3.2.2.1. 直流系统主要参数

- 1) 交流输入参数
 - (1) 两路三相五线制输入
 - (2) 输入电压范围：380V±20%

(3) 输入频率范围: 50Hz \pm 10%

2) 直流输出参数

(1) 输出标称电压: 110/220V

(2) 最大输出电流: 10\20\40A 的倍数

(3) 最高输出电压: 300V

(4) 均流不平衡度: $< \pm 5\%$

(5) 稳流精度: $< 1\%$

(6) 稳压精度: $< 0.5\%$

(7) 纹波系数: $< 0.5\%$

(8) 效率: $> 92\%$

3) 蓄电池参数

(1) 蓄电池组数: 两组

(2) 蓄电池型式: 铅酸电池

(3) 蓄电池组容量: 100-500Ah

(4) 蓄电池个数: 104 只/组

4) 其它参数

(1) 噪声: $< 55\text{d B}$ (距装置 1m 处)

(2) 通信接口: RS485 或网络

(3) 冷却方式: 自然冷却

(4) 屏柜尺寸 (高 \times 宽 \times 深) mm: 2260 \times 800 \times 600

(5) 防护等级: IP31

3.2.3. DC/DC 通信电源

DC/DC 通信电源部分由通信电源模块, 馈出回路, 通信电源监控装置等组成。

电源模块具有液晶汉显人机对话界面, 与主监控进行信息交互功能。

配置通信电源馈线监测模块, 能监测馈线断路器位置和报警触点信息, 并具有与主监控进行信息交互功能。

3.2.3.1. 主要技术参数。

(1) 额定输入电压: 110/220V DC

(2) 额定输出电流: 24/48V DC

(3) 效率: $\geq 95\%$ (满负荷输出)

(4) 稳压精度: $\leq \pm 0.5\%$

(5) 稳流精度: $\leq \pm 0.1\%$

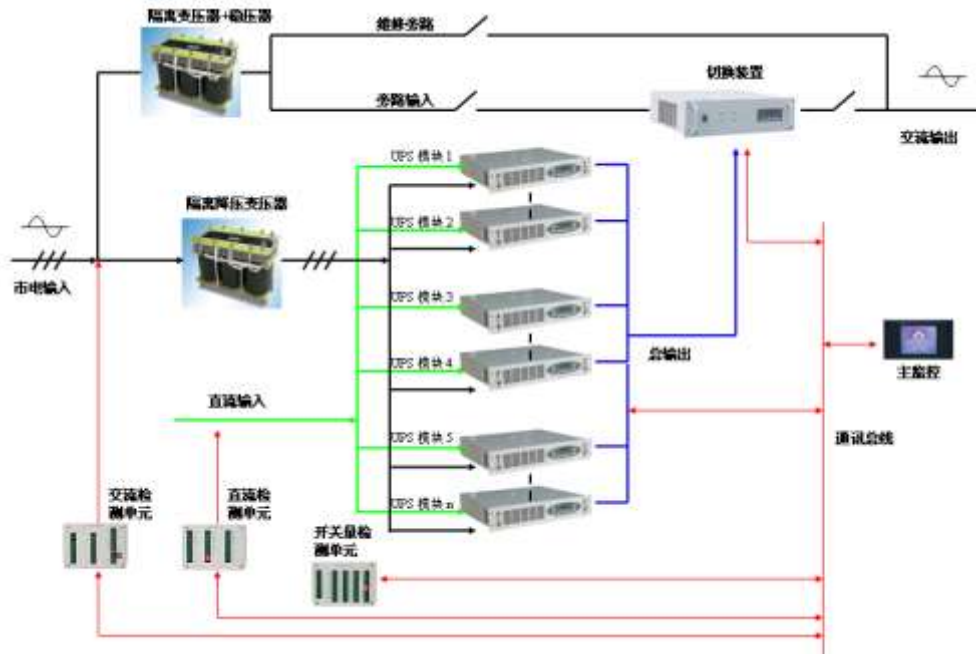
(6) 纹波系数: $\leq 0.5\%$

(7) 动态电压瞬变范围: $< \pm 5\%$ 。

3.2.4. 逆变电源

采用在线式逆变电源，由逆变模块、静态旁路开关、手动检修旁路开关、输出隔离变压器、旁路隔离变压器、旁路调压器和馈线单元等组成。其中，旁路隔离变压器和旁路调压器的容量与UPS模块的容量和电压一致，旁路调压器能自动和手动连续调压保证输出稳定。

逆变电源原理图如下：



A. 运行方式说明

- 当交流供电正常时，三相电经过整流模块输出 DC220V 给电力逆变模块(N+1)供电，由逆变模块将 DC220V 逆变成 AC220V 提供给切换装置。经切换装置输出 AC220V 给负载供电。
- 当交流供电中断时，整流模块停止工作，蓄电池经隔离二极管直接给电力逆变模块(N+1)供电。由逆变模块将 DC220V 逆变成 AC220V 提供给切换装置。经切换装置输出 AC220V 给负载供电。由于静态切换装置采用可控硅模组，因此开通和转换的速度 $<4\text{MS}$ ，足够满足系统的要求。

B. 隔离方案

- 交流输入与输出隔离：采用工频变压器隔离
- 直流输入与逆变模块输出：模块内部高频变压器隔离
- 检测单元采用隔离模块采集数据，信号系统与电源系统隔离

3.2.4.1. 逆变电源参数

1) 输入参数

- (1) 交流输入电源额定电压为 380V，变化范围为 $+15\% \sim -15\%$ ，三相三线制。
- (2) 交流输入电源额定频率为 50Hz，变化范围 $+5\% \sim -5\%$ 。
- (3) 交流旁路输入电源为单相 380V，变化范围为 $+15\% \sim -15\%$ ，三相三线制。

(4) 短路电流: 40kA (额定电压下, 三相对称短路电流有效值)

2) 直流输入电源

采用 220VDC 蓄电池组, 其工作电压范围为 187~264V

3) 输出参数

(1) 额定功率: 1/2/3/6/10KVA 倍数

(2) 额定电压: 单相 220VAC, 二线, 接地

(3) 额定频率: 50Hz, 变化小于 $\pm 0.1\%$ 。

(4) 负载调整率: $< 1\%$

(5) 波形失真度: 阻性负载 $< 3\%$, 非阻性负载 $< 5\%$

(6) 过负荷能力:

➤ 105%额定负荷: 长期运行

➤ 125%额定负荷: 10 分钟

➤ 150%额定负荷: 1 分钟

(7) 电压稳定度: 0.5%

(8) 稳态: $< \pm 1\%$

(9) 暂态: 100%负荷瞬间变化时, 电压波动在 $\pm 3\%$ 以内(60ms)

(10) 谐波: 总谐波有效值应不大于 5%, 任何单一谐波有效值应不大于 2%。

(11) 效率: 在各种负荷条件下, 效率如下表值。

效率类别 \ 负荷类别	100% 额定负荷	75% 额定负荷	50% 额定负荷	25% 额定负荷
逆变模块 DC-AC	92%	90%	88%	83%
系统 AC-AC	85%	82%	79%	73%

3.2.5. 高频开关电源充电装置主要技术性能和要求

1) 高频开关电源装置基本技术参数

(1) 充电装置额定电流: 10/20/40A

(2) 充电装置额定电压: 230V

(3) 高频开关频率 $\geq 100\text{KHz}$

(4) 高频模块输出电流不均衡度 $< 3\%$

(5) 整流模块采用自然冷却方式

2) 高频开关电源模块主要性能要求

(5) 整流模块采用 N+1 热备份, 即使个别模块故障也不影响系统正常运行, 并可实现带电更换。

(6) 每个整流模块内部均具有监控功能, 可通过内置的 CPU 进行模块的控制、运算和参数设定, 实现对整流模块的全数字化控制; 同时可通过数字口与直流监控装置通信, 实现对整流模

块的遥测、遥信、遥调和遥控功能。

- (7) 整流模块的工作方式分为自主和受控两种：通常情况下，模块处于受控方式，其工作状态由微机直流电源系统监控装置控制；模块的工作也可以不依赖上位监控装置，即使在监控装置退出工作时，整流模块也可自动运行在安全模式，按照系统设置的正常浮充电压值运行，保证系统安全供电。
- (8) 整流模块采用无级限流输出，可根据蓄电池充电电流及负荷电流的大小，手动或由系统监控装置自动选择限流值，保证电池不过充、不欠充。
- (9) 模块内部设置有短路回收特性，保证模块在事故短路状态时不致损坏。

3.2.6. 馈电监控单元特点

- 提供 10 路开关状态检测（OF）。
- 提供 10 路故障报警检测（SD）。
- 提供 10 路漏电流检测测量精度 0.5%。
- 通过 RS485 或者 CAN2.0 通讯接口，把检测的信息传给主监控，作为主监控管理电源系统和处理故障告警的依据。
- 开关量检测输入采用常开接点输入或光偶 OC 输入。
- 电流测量支持霍尔电流传感器测量。
- 提供 5 路地址拨码，最大能够监控到 320 路馈电支路状态。
-

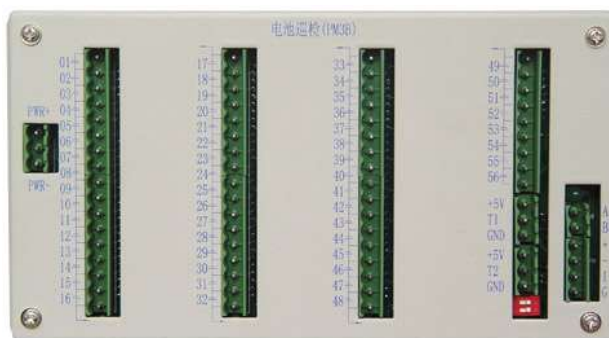


3.2.7. 蓄电池巡检装置

蓄电池组配置一套电池巡检，能在线检测每只蓄电池的电压，并将每只电池电压上传至系统监控装置进行显示。在线巡检仪能实时检选出单体电压过高、单体电压过低的蓄电池。同时，通过比较同组蓄电池的平均电压，判断该只电池与平均电压的差异，从而发出“电池差压”报警。

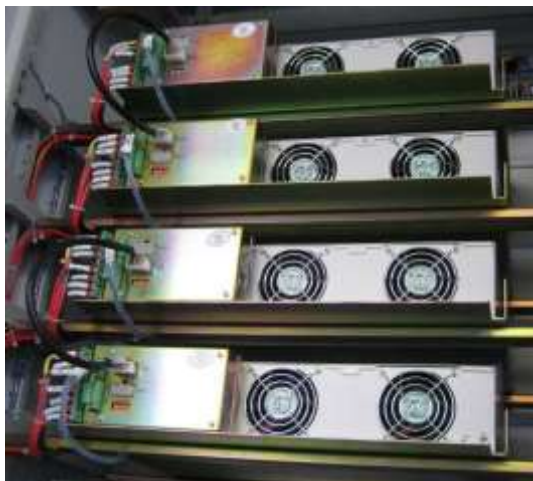
如下图，电池巡检单元 PM3B 具有如下功能特点：

- 提供最多 56 节单体电池检测，单体电池检测最大电压值为 7.5V；可测量 2V、4V、6V 规格电池，或者多节 2V 电池串连测量。
- 提供 2 路电池温度监测，监测电池体表温度或电池安装环境温度。
- 提供 1 路电池电流监测，监测电池电流。
- 通过 RS485 接口将检测到的信息传给主监控，作为主监控管理电源系统和处理故障告警的依据。



3.2.8. 逆变模块

- 1) UPS 模块采用 IGBT 高频和 DSP 数字化控制技术；每台 UPS 模块前面板都带有液晶显示并具有通讯口，能够通过主监控实现“四遥”功能。
- 2) 模块并联采用无主并联模式，不需要额外配置并机装置即可实现自主均流。



我方提供的逆变器采用高频模块化设计，利用最新的 DSP 控制技术能够实现多台模块并联，该并联采用无主从设计，通过 CAN 通讯，完全不需要额外的辅助设备就可以实现并联模块间输出电压的同频，同相，同幅值，以及具有相同的动态内阻。

- 3) 逆变模块的直流输入电压应与整流模块的输出电压相一致。当由蓄电池组供电时，在其最高电压和最低电压(187~264V)范围内，逆变模块均可正常工作。
- 4) 额定输出
 - (1) 输出功率：1/2/3/6/10Kva 倍数（功率因数为 0.8 滞后）
 - (2) 当功率因数为 0.7~0.9 时，能保证稳定输出。
 - (3) 输出电压：单相 220V ±1%，二线，接地
 - (4) 输出频率：50Hz，变化范围为+0.1%~-0.1%之内。
- 5) 旁路电源正常时，逆变模块的输出频率保持与旁路同步，当旁路电源频率偏差超过允许的限度，同步跟踪回路应自动切断，逆变模块将按自定的基准频率运行。

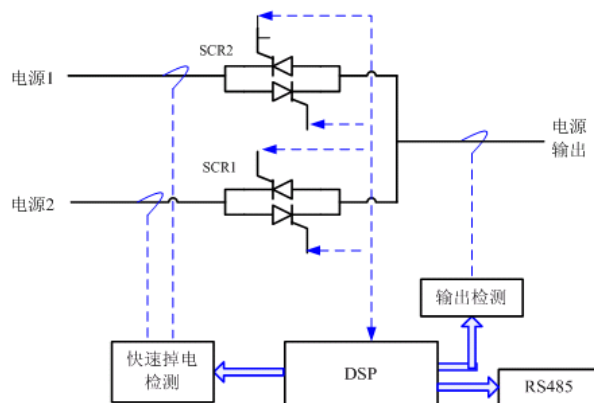
UPS 模块参数如下：

产品名称	模块化并联 UPS 模块
产品型号	BCDLP-10K
符合标准	GB/T 19826-2005 JB/T 5777.4-2000

产品图片	
输入电压(dc V)	180~280
额定输出功率 (W)	6400
额定输出电压 (V)	220VAC
额定输出电流 (A)	45.5A
技术指标	<p>动态响应:</p> <p>电压瞬变范围<5% (负载 0~100%)</p> <p>波形失真度:</p> <p>阻性满载<3%, 非线性满载<5%</p> <p>并联不均流度: <5%额定电流有效值</p> <p>可闻噪声: ≤65dB</p> <p>环境温度: -5℃~+45℃</p> <p>绝缘电阻>2MΩ</p> <p>绝缘强度:50HZ 的 2KV</p>
结构尺寸	<p>540×132(面板尺寸)</p> <p>495×132×405 (箱体尺寸)</p> <p>27Kg</p>
冷却方式	智能风冷

3.2.9. 静态旁路开关

静态转换开关原理图如下:



- ◆ 它采用两组双相可控硅组成，通过 DSP 的控制，实现两路交流电的自动切换。由于采用晶闸管控制，能够实现在负载不停电（ $\leq 4\text{ms}$ ）的情况下能够在两路独立电源之间的自动或手动转换。当 UPS 模块失去输出或太大的冲击负荷、过负荷及负荷侧短路，超过了 UPS 模块的能力时，静态旁路开关可以自动地将负荷从 UPS 模块切换到旁路电源，当故障消失后，静态旁路开关自动地将负荷切换到由 UPS 模块供电，与旁路电源的切换，不存在相位突变。

基本参数如下：

- ◆ 额定输入电压：220Vac
- ◆ 自动转换阈值电压：220Vac $\pm 12.5\%$ ，回差 $\pm 5\text{V}$
- ◆ 自动转换阈值频率：50Hz $\pm 10\%$ ，回差 $\pm 0.2\text{Hz}$
- ◆ 超限保护关机阈值电压： $\leq 120\text{Vac}$ 或 $\geq 260\text{Vac}$ ，回差 $\pm 5\text{V}$
- ◆ 超限保护关机阈值频率： $\leq 42.5\text{Hz}$ 或 $\geq 57.5\text{Hz}$ ，回差 $\pm 0.2\text{Hz}$
- ◆ 工作环境： $-30\sim+45^\circ\text{C}$
- ◆ 湿度：0~90%，无冷凝

3.2.10. 信号

信号包括故障信号和工作状态指示信号两类。

1) 状态指示

交流电源投入

直流电源投入

各受馈电开关位置信号

2) 故障信号

交流电源失压

交流电源过流跳闸

直流电源失压

直流电源过流跳闸

各馈线开关故障等

3.3. 智能监控系统

智能监控系统采用 320*240 触摸屏做为平台，中文显示菜单，方便维护管理人员快捷地设置系统工作参数、查询各种运行参数、操控下级设备（如调整充电模块的输出电压、设定蓄电池的充电电流）。针对不同的维护管理人员，智能监控系统应具有不同的管理权限。

智能监控系统按功能设计成若干检测单元，便于监控系统的检修和降低维护成本。各功能单元与触摸屏之间应采用光电隔离的 RS485 进行联接，从而实现数据的传送。

监控系统均采用模块化积木式结构，多 CPU 分布式控制，内部隔离 RS485 总线连接。

每个检测单元都是独立工作，检测相关的数据信息，并通过 485 总线将数据上传给主监控，当某个单元盒异常时候，其检测的数据信息将无法上传，其他监控单元不受影响。此时只需要更换该单元模块即可。

智能监控系统具有如下功能：

- 1) 自诊断、失电后来电自恢复等功能。
- 2) 监控系统的检测精度不低于 1%，其检测的模拟量包含但不限于下列内容：
两路交流进线电压，整流模块、UPS 模块的输出电压电流，直流输出母线电压电流，逆变输出母线电压电流，逆变电源旁路电压，应急电源输出母线电压电流，蓄电池组电压电流等模拟量。
- 3) 检测信号量应包含但不限于下列内容：
两路交流工作状态，整流模块、逆变模块的工作状态和故障信息，各馈线回路开关的调整信息、直流母线的接地信息、逆变旁路切换模块的工作状态、事故照明电源工作模式、蓄电池充放电状态等。
- 4) 全面监测设备的各种模拟量是否工作正常，异常时监控系统发出声光报警，同时会自动弹出告警屏显示当前告警内容。例如交流输入异常、直流母线电压异常、直流母线接地、整流模块异常、UPS 模块异常、UPS 模块异常、静态旁路切换模块异常、UPS 输出电压异常、事故照明输出电压异常、蓄电池异常等。
- 5) 为保证蓄电池的安全，同时兼顾到直流负荷的正常电压水平要求情况，当直流母线电压过高、整流模块与监控系统通信失败或监控系统自身异常时，整流模块自动进入安全模式，按事先设定的浮充电压值运行。
- 6) 智能监控系统具有掉电保存功能，保证系统重新上电后能继续正常工作，同时能保存 255 条最新故障记录，方便维护人员进行故障查询和设备维护。每条故障记录包含故障内容、故障发生时间和故障解除时间。
- 7) 具有蓄电池自动充电管理和温度补偿功能。智能监控系统根据相应蓄电池厂家提供的参数和铅酸蓄电池充电曲线及环境温度，自动进行温度补偿后控制整流模块完成对蓄电池的充电，从而有效地延长蓄电池的使用寿命。

充电管理过程包含恒流、恒压充电两个阶段。

锂电池恒流充电时，通常取 $0.2\sim 0.4C$ 充电，电压达到整定值时，微机控制整流模块转为恒压充电方式。

- 8) 能在线实时完成单体蓄电池电压的检测，检选出故障蓄电池的位置。
- 9) 能在线监测直流母线的接地绝缘状况，直接监测直流正负母线对地电压。当正负母线对地电压差过高时，应发出报警信号，并给出具体的接地支路号、接地极性、接地电阻等信息。同时绝缘报警值可设定。

- 10) 智能监控系统与各监控单元采用 RS485 进行通讯，2 台 PM4S 主监控通过 61850 转换器与 DCS 进行通讯。

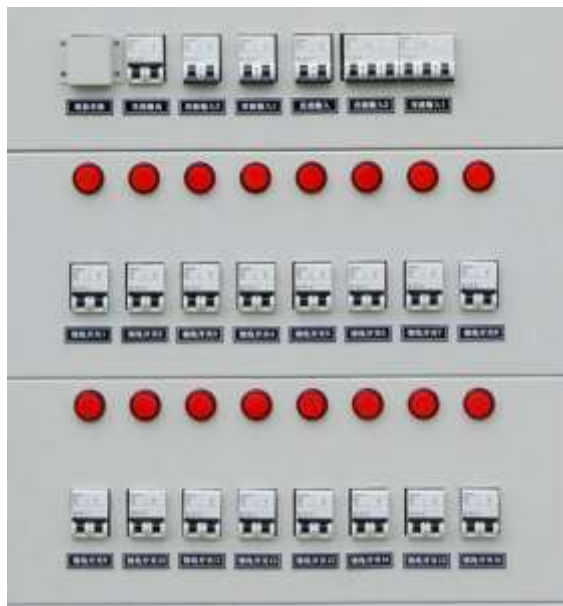
3.4. 元器件要求

- 1) 柜内安装的元器件均采用高品质产品。导线、导线颜色、标示牌、指示灯、按钮、线槽、涂漆，均应符合国家或行业现行有关标准的规定。



配合直流电流表的分流器精度为 0.5 级以上，采用 100A/75mv 分流器。所有表计的量程都留有足够的裕度，如交流电压表采用量程为 600VAC 的，完全满足 380VAC 交流电压的测量。

- 2) 空气断路器、空气开关、熔断器都具有合适的安秒特性曲线，上下级大于等于 2 级的配合级差。
- 3) 同类元器件的接插件具有接触可靠，能够相互通用和互换的特点。热插拔模块采用接触可靠、插拔方便的航空插座，其接触电阻、插拔力、允许电流及寿命都符合国家及行业现行标准的要求。
- 4) 表计、控制、信号和保护回路连接用线均采用阻燃型铜芯绝缘线，最小截面不小于 0.5mm^2 。所有导线应牢固的加紧，设备端子以及面板上都有标识牌。



- 5) 对外引接电缆均经过端子排，且大电流端子、一般端子、弱电端子之间应有间隔；应按照设计合理、安装拆卸方便、连接可靠的原则选择端子排。各种规格端子预留 15% 的备用供招标人使用。接线端子应采用成熟产品。接线器应为防水和耐腐蚀型，不允许使用塑料的接线器，应具有抗震

防脱落功能。

- 6) 电缆两端都有对应接线图的永久性标志，如下图所示。



- 1) 我公司采用的机柜柜体的外形尺寸为 2260*800*600mm，前门采用全开式玻璃门，前门开度为 180°；后门采用带锁双开门结构。
- 2) 电源柜体防护等级不低于 IP31。
- 3) 柜体上下部分都设有进出线孔，完全满足下进线下出线方式。
- 4) 机柜盘面布置有数字显示表计，能够监测如下内容：
 - (1) 直流母线电压
 - (2) 直流母线电流
 - (3) 蓄电池电压
 - (4) 蓄电池电流
 - (5) 逆变旁路电压
 - (6) 逆变旁路电流
 - (7) 逆变输出电压
 - (8) 逆变输出电流
- 5) 盘面状态指示灯包括如下内容：
 - (1) 各馈线回路开关状态
 - (2) 两路交流输入状态指示
 - (3) 逆变工作模式指示（在线工作模式或旁路工作模式）
 - (4) 静态旁路开关位置指示
 - (5) 检修旁路开关位置指示
- 6) 盘面故障指示灯至少包括如下内容：
 - (1) 交流输入电压异常
 - (2) 直流母线电压异常
 - (3) 蓄电池异常
 - (4) 充电模块异常

(5) 逆变模块异常

4. 系统选型

4.1 充电模块

充电模块可按系统技术要求选择 110V/220V；模块输出 10A/20A/40A 可选。

4.2 逆变模块

逆变模块采用并联无主从设计，模块输出 1/2/3/6/10KVA 可选。

DC/DC 通讯电源

通讯电源采用 DC/DC 转换，N+1 设计，模块输出 10A, 满配 40A。

4.4 逆变旁路电源

旁路电源采用隔离稳压方式，输入单相 380V, 经隔离变输出 220V, 再经稳压器输出给逆变模块供电，容量 5/10/20KVA 可选。

整套一体化电源的配置可根据上述的功率选配组合，节省小型电站的投入，重要部件均实现 N+1 备份，大大提供系统安全稳定性，且重要部件均支持在线热插拔，大大节省系统维护时间。