

青岛东来电气设备有限公司

# 多路输出综合温升试验设备 (线性功放)

## 技 术 方 案

客户名称：电器科学研究院

编制时间：2019.6.28

稿件说明：第一稿

**技术方案更改履历：**

序号	稿件内容	编写人	编写日期	编写依据
1	第二稿	孙世军	2019.6.28	贵公司提供的《恒流源需求 5》
2				
3				

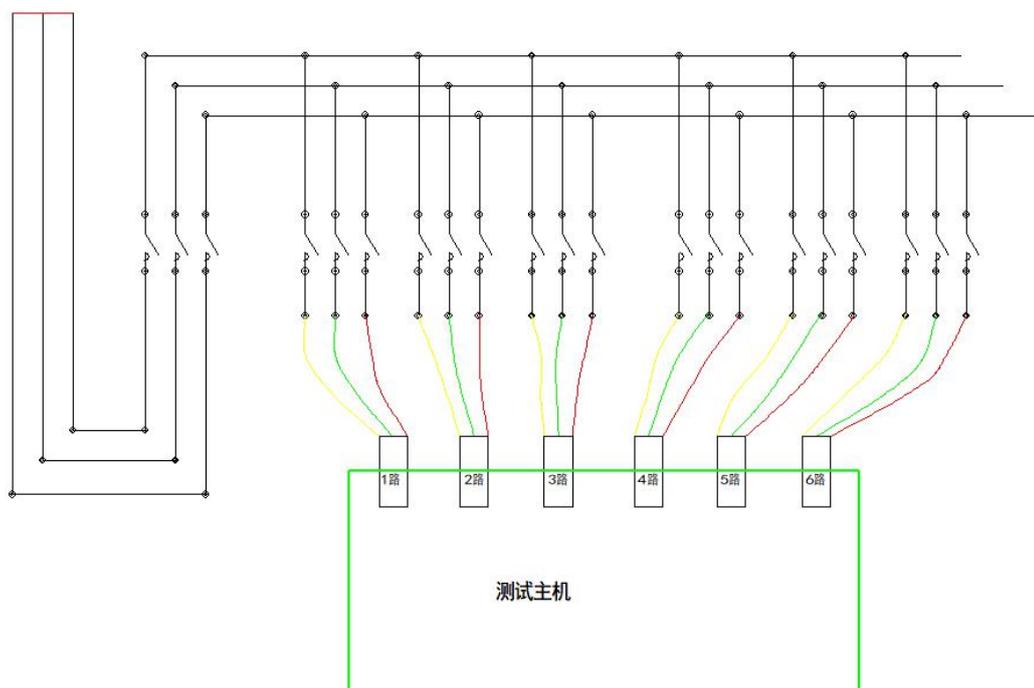
**版权声明：** 本文件版权归青岛东来电气设备有限公司所有，在未经我公司书面许可的情况下不得将该文件的任何一部分透漏与第三方，更不得将其公开！

**版本说明：** 以下技术文件均为最后一稿为准，更改前稿件只做参考使用！

# 一、编写依据：

## 1 使用方依据（恒流源需求）：

主要针对与高低压开关柜，JP 柜，抽屉式低压柜温升试验，采用出线开关分路输入，进线开关短接使用（原理如图 1）



## 2 电流等级分配：

电流等级	需求路数	设计台数	设计尺寸(宽)*(深)*(高)(mm)
250A	4	1	800*500*1200
100A	12	1	800*500*1200
总路数	16		

## 3 引用标准：

GB/T 7251.1-2013 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

GB/T 7251.12-2013 低压成套开关设备和控制设备 第 2 部分：成套电力开关

和控制设备

GB/T 7251.3-2017 低压成套开关设备和控制设备 第 3 部分：由一般人员操作的配电板（DBO）

GB/T 7251.4-2017 低压成套开关设备和控制设备 第 4 部分：对建筑工地用成套设备（ACS）的特殊要求

GB/T 7251.5-2017 低压成套开关设备和控制设备 第 5 部分：公用电网电力配电成套设备

GB/T 7251.6-2017 低压成套开关设备和控制设备 第 6 部分：母线干线系统（母线槽）

备注：凡本技术要求中有规定的项目及其参数等内容按本要求做，未规定的项目和内容均按上述标准进行设计和验收；

## 二、具体方案

### 1、功能特点

1) 内置高配置工控机，采用高端 CPU，24 位 AD，对交流信号进行实时扫描,实现全面监测和电子式闭环控制，并设计密码设置管理，只有获得相应操作权限的人员，才能进行某些功能的操作。

2) 进口 PC 机真彩大液晶触摸屏操作，采用支持现场总线技术的智能型传感器，实现数据传送的全数字化，显示操作单元选用了触摸式彩色液晶显示屏，全中文菜单，界面清晰直观，操作简单方便。测试无需外接任何辅助设备，全自动控制，傻瓜式操作，快捷、简单、方便

3) 只需设置简单的试验电流与时间即可。电流恒定，一键之达，从启动到达到设定电流值小于 100 毫秒。

4) 只需设置好目标电流即可，无需人工监控，仅需设定测试，省去电动调压器调节、人工记录、描绘曲线等烦琐劳动，减小劳动强度，提高工作效率也可工作结束后把数据读到电脑上查看即可。

5) 有超过限定值自动报警功能具有可靠的过热、过流、过压及短路自我保护功能。采用电子线性功放确保恒流电源正常工作，提高产品的安全性、可靠性。

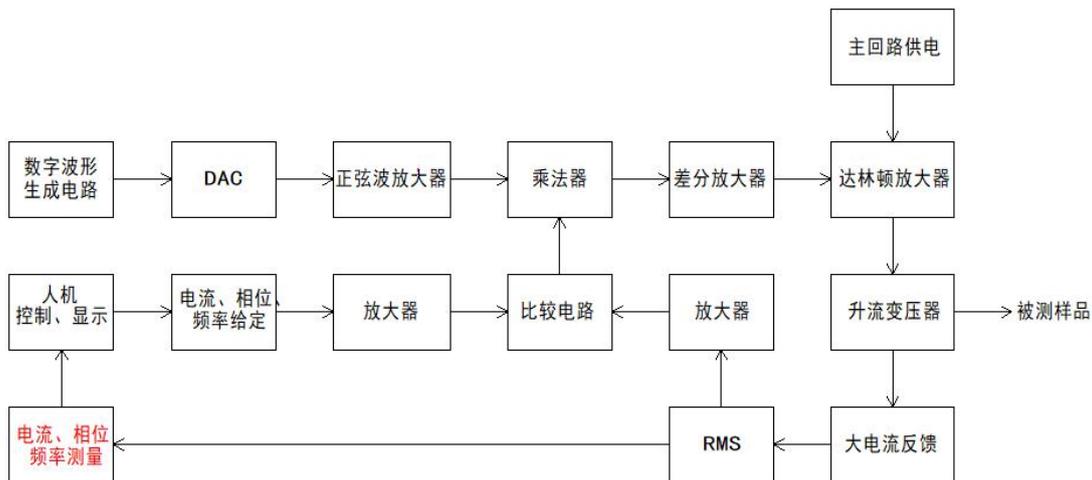
6) 人性化界面，软件界面友好，全中文操作界面，控制软件具备数据记录、并可将电流、温度波形存储，数据管理、报表、打印等多种实用功能；参数设定全部在软件中完成。更为直观地分析电流与温度关系值。

使所有数据和测试分析结果一目了然。试验过程中，自动跟踪目标电流，自动稳定输出电流，全电子跟踪；

- 7) 自动调节交流恒流源满足 GB 7251.1~ GB 7251.5 标准中低压成套开关柜（含有多路输出的控制柜如 GCK,MNS 等）的温升试验，自动调节交流恒流源应能在温升试验中实现多台恒流电源并机运行（应提供用户使用多台恒流源并机运行的证实材料复印件，如 GCK 或 MNS 等的温升试验）
- 8) 采用最新电子技术保证每相电流都与设计电流一致，输出电流采样采用互感器并采用当前最新电力电子技术，抗干扰能力强，输出精度高，**最高可达 0.1 级**；
- 9) 可根据用户要求定制测试模块，软件终身免费升级
- 10) 线性功放调整技术，反应速度快，输出稳定；
- 11) 大功率线性功放，运行可靠，过载能力强；
- 12) 适用于阻性、感性、整流性等各种负载；
- 13) 具有过热、过流、短路等异常状况保护功能；
- 14) 采用电子调节方式体积是原来的一半，重量为原来的一半，反应速度提高了 N 倍，稳定度高，恒流，无需补偿是输出效率达到 99%!
- 15) **输出相位角可调，频率可调。相位调节细度 0.2° ，频率调节细度 0.1Hz**

## 2、电气原理图

(1) 原理框图



(2) 电路图

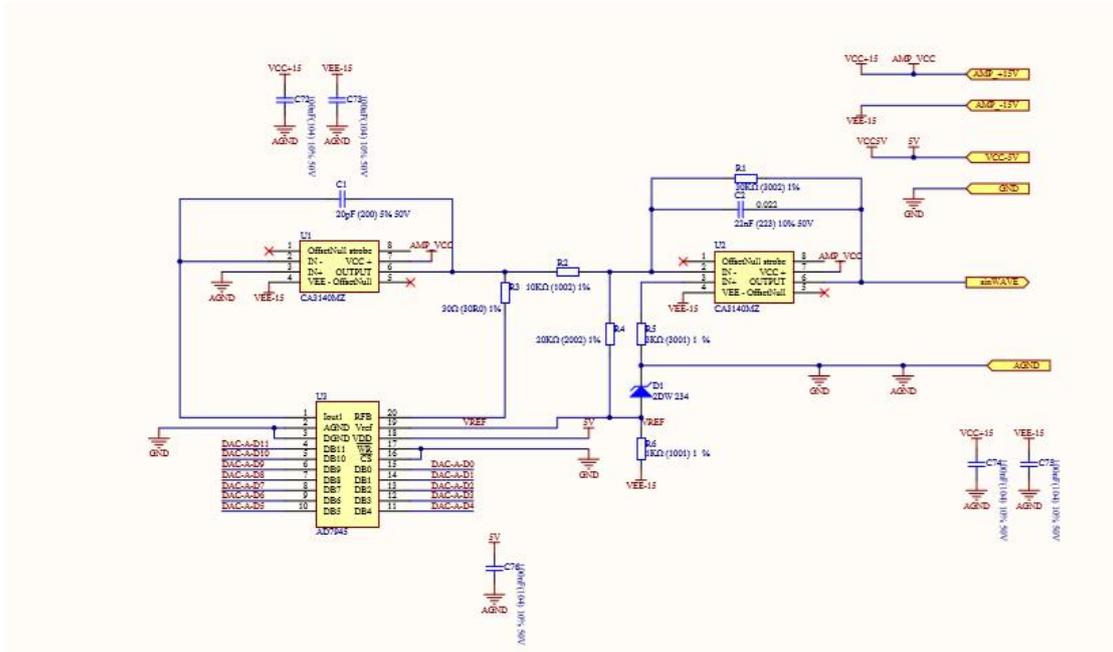


图 1 正弦波生成电路

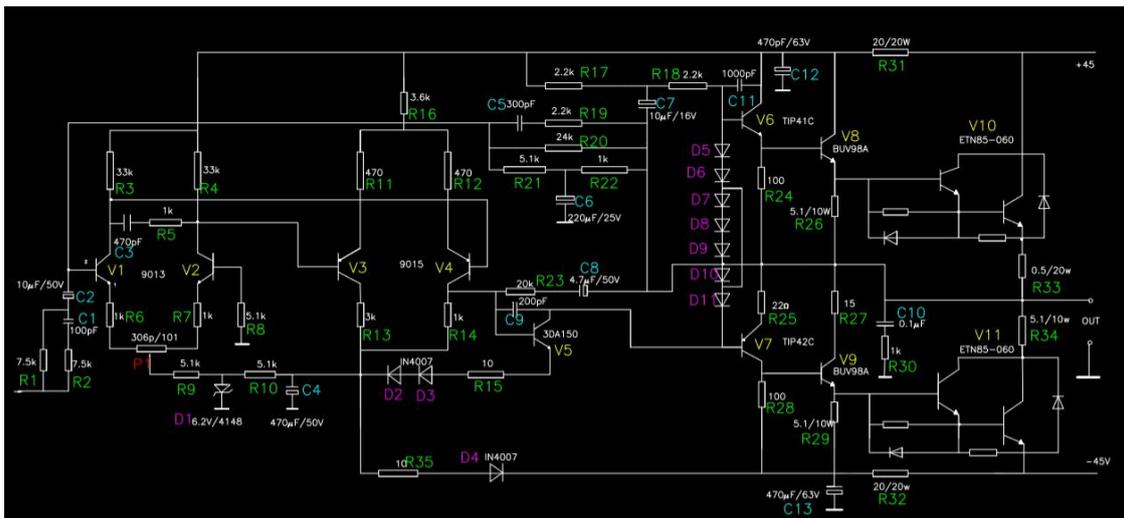


图 2 线性功放电路

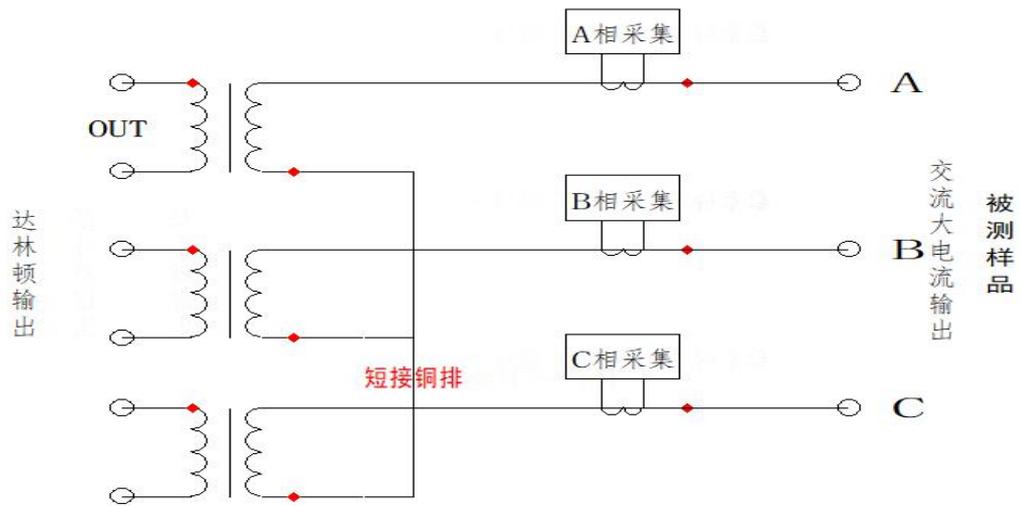
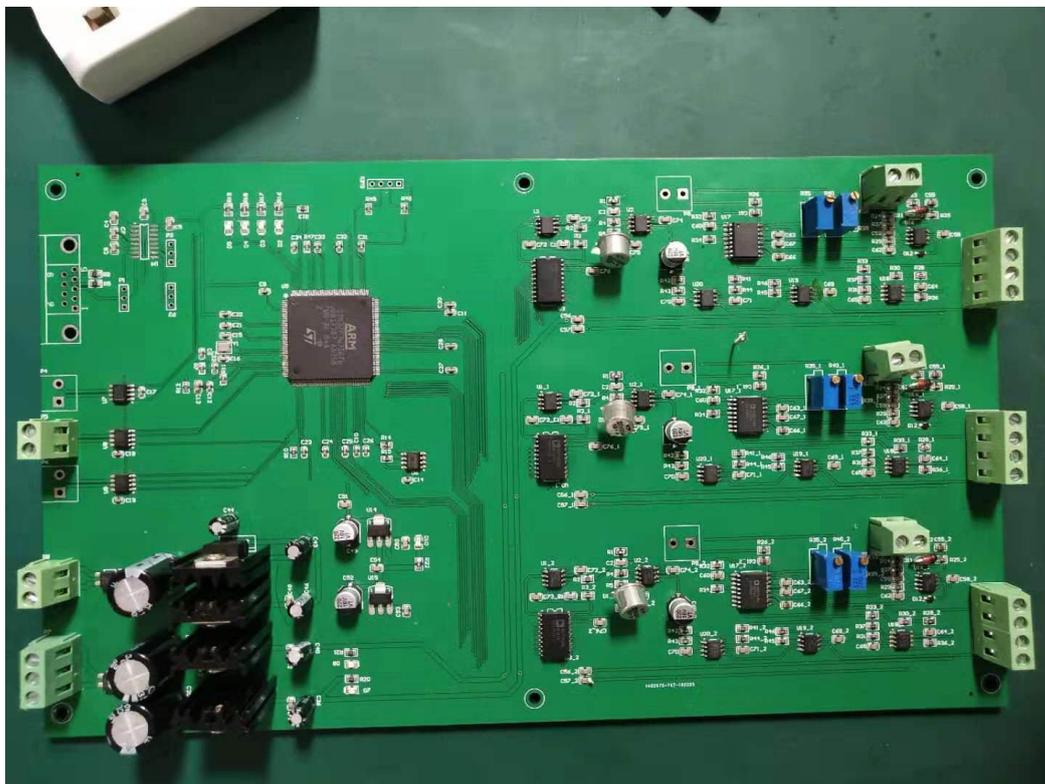
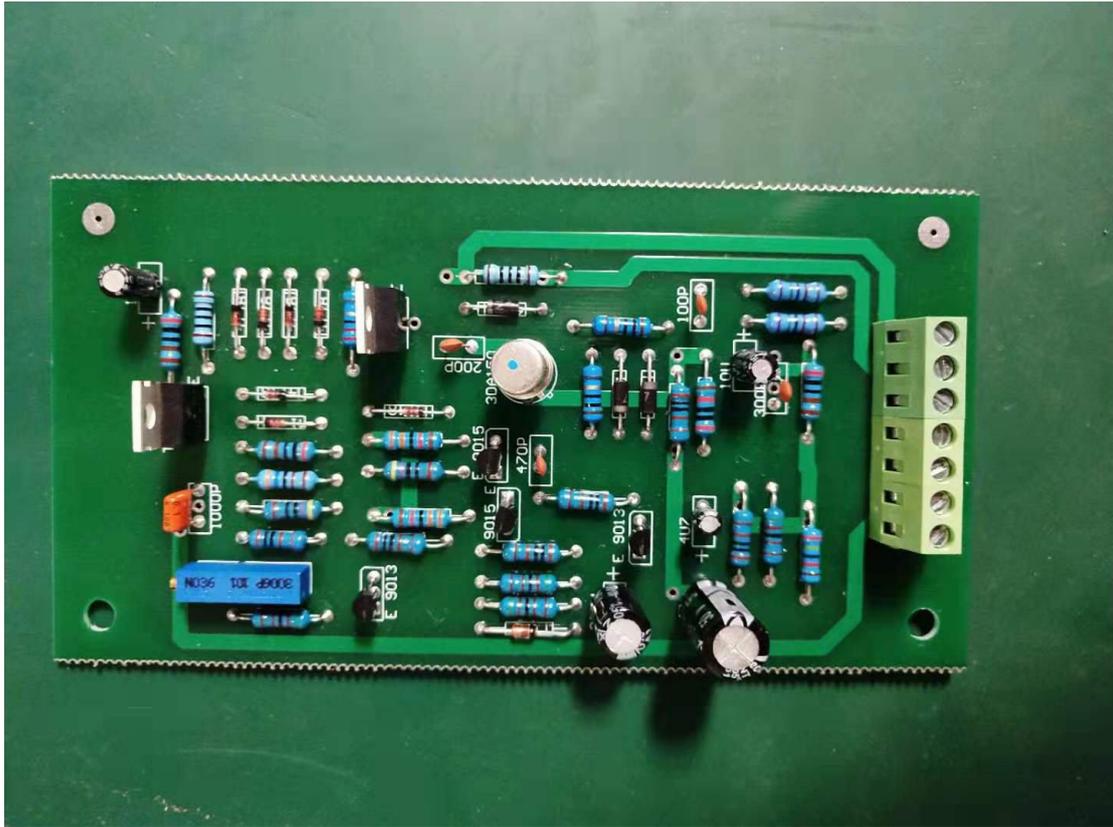


图3 升流器输出电路

(3) 配件实物



数字波形生成器，生成基准信号，回采波形比较，每路一块，电路图1



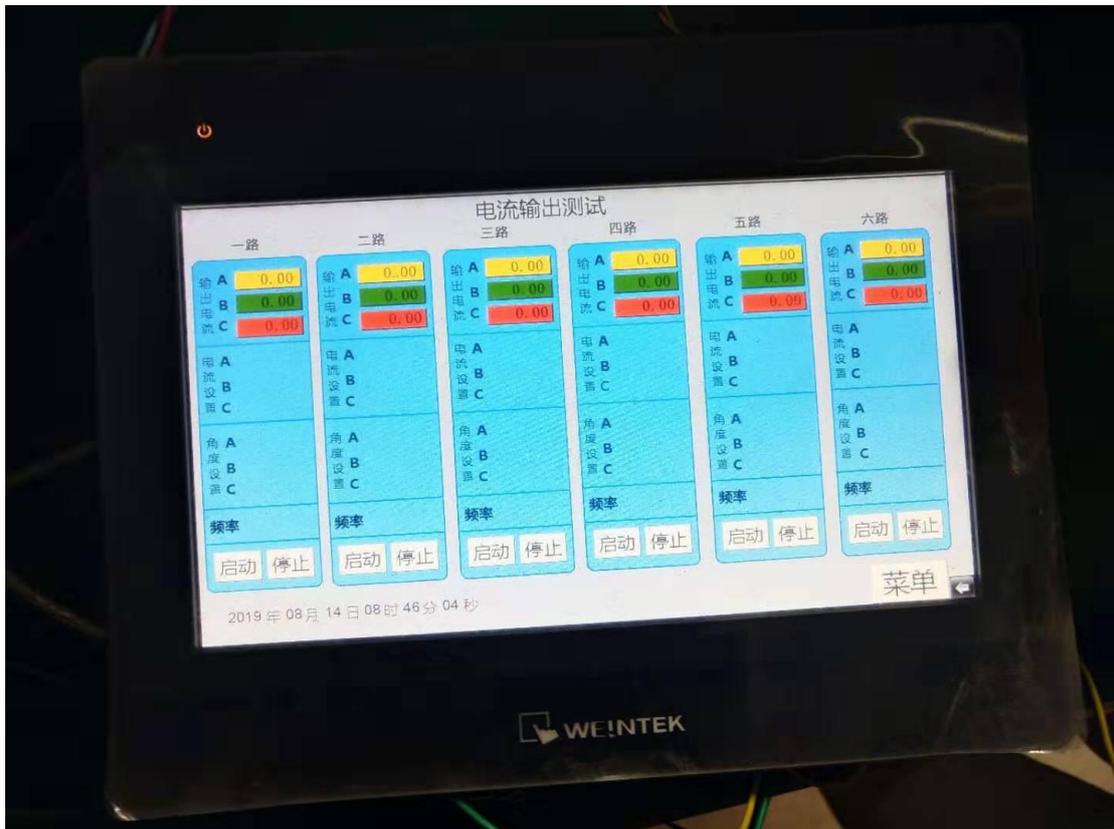
差分放大器，没路3块。电路图2



日本富士达林顿，大功率线性功放，每路6只。电路图2



音频功放环形变压器，每路3台。电路图3



维纶触摸屏

### 3、软件界面

(该界面为 700A 六路标识, 仅供参考)

(1) 主界面



(2) 测试界面



图中阿拉伯数字 1、2、3、4、5、6 为多路并联定义选择框, 输入相同数字的回路可并联到一起。

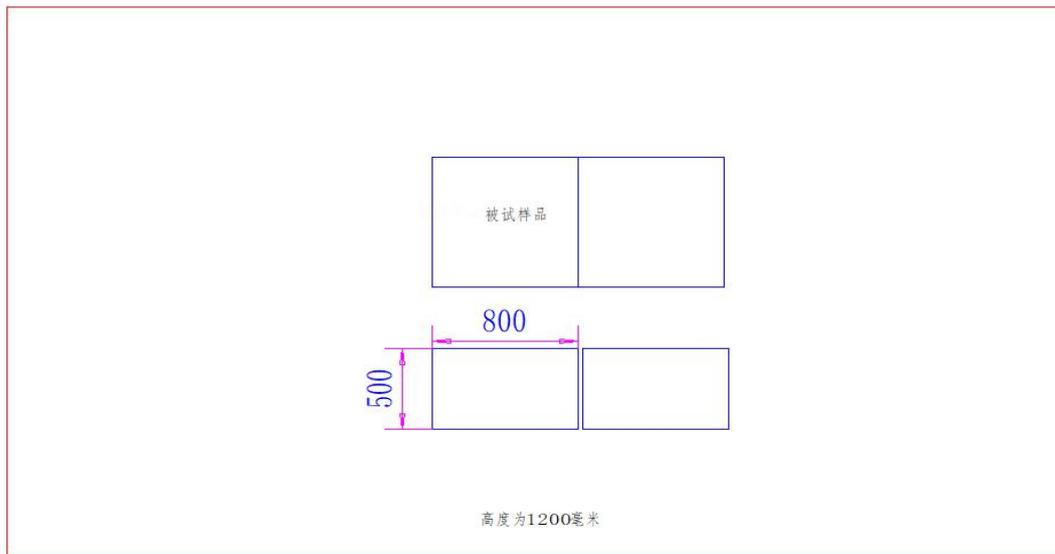
(3) 参数输入



#### 4、具体配置

序号	名称	型号	数量	参数
1	恒流温升试验系统	SDDL-250A	1 台	4 路 250A 电流输出
2	恒流温升试验系统	SDDL-100A	1 台	12 路 100A 电流输出

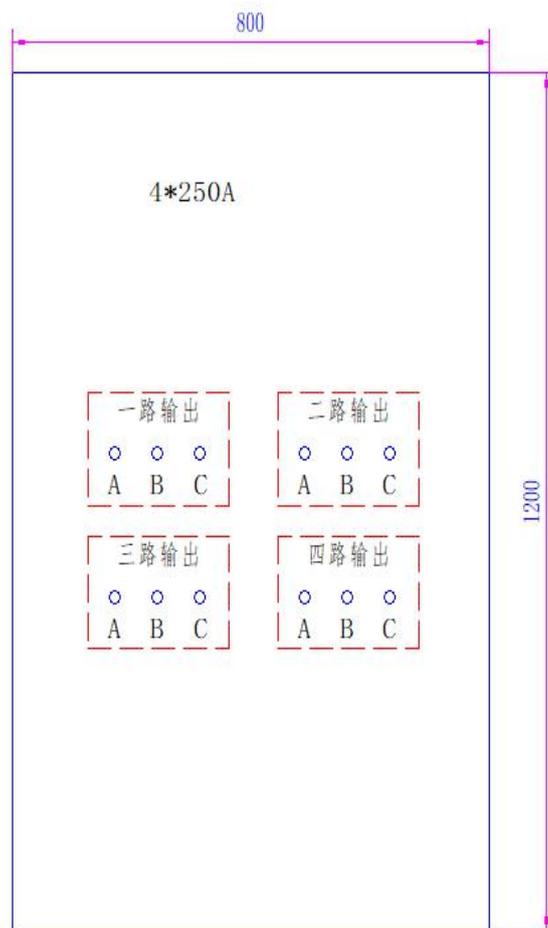
## 5、安装尺寸



整体安装图



背部输出端子（直径 10 的快速接线端子）



背部输出端子（直径 12 的铜柱）

## 6、与常规电流源比较

序号	标准恒流源	常规恒流源（应为稳流源）
1	工作原理：采用线性功放原理，真是的模拟供电电路，角度，频率，幅度均可调；在不同负载下波形平滑，无谐波分量。	工作原理：两级变压器（调压器、升流器）降压升流，只能进行电流调整；因采用调压器有一定的谐波分量。
2	输出电流不受负载电阻，供电电源波动而波动，电流恒定输出。	输出电流受电源波动而变化，当负载电阻变化后通过调整调压器输出电压跟踪设定电流数值.
3	电流输出一键到达设定电流，从 0 到设定电流值输出时间小于 50 毫秒。	输出电流随调压器输出电压缓慢上升达到设定值。
4	每路每相输出角度可任意调整，调整范围 0~360°；调整细度 0.2°。	固定相位输出，同电源角度，角度偏差 $\leq 2^\circ$
5	没路输出频率可调整，调整范围 10~1000Hz；调整细度 0.1Hz。	固定输出频率，同电源频率
6	输出精度：0.2%	输出精度：0.5%
7	输出电流稳定度：0.01A	输出电流稳定度：受供电电源稳定度影响，等于电源稳定度
8	功耗低：无无功消耗	功耗高：无功功耗高

## 技术补充说明

### 一、线性功放

#### 1、16 路电路并联后产生环流问题

解决方式：

通过试验采用 9 路单相 100A，6 路单相 50A，3 路单相 500 进行并联试验，总路数为 18 路，相位角调整为 0 度，先将 6 路 50A 电流启动，总电流为 195A，再将 9 路 100A 启动，总电流为 843A，最后启动 3 路 500A，总电流为 2704A，运行 8 小时，设备无异常，测量达林顿温度最高的 64 度，最低的为 27 度。

#### 2、任意路输出如何实现

解决方式：如软件界面，测试界面

通过软件进行命名，设备设置任意并联输出，再参数设定后选择 1、2、3、……14、15、16 数字，进行组数设计。若需要独立输出时，将每一路后的选择每个选择不同的数字；若需要 4 组输出时，将一、二、三、四路后选择 1，五、六、七、八路后选择 2，九、十、十一、十二路后选择 3，十三、十四、十五、十六路后选择 4；若需要 1 组输出时将所有路后选择都为 1。