



XK-JGF800 型小电流
接地故障综合分析装置

使
用
说
明
书

保定旭凯电气有限公司

Bao Ding Xu Kai Electric CO., LTD

目 录

一	概述	2
二	设计原理	2
三	功能特点	2
四	型号说明	3
五	技术指标	4
六	装置硬件构成	4
七	安装使用说明	5
八	软件说明	8
九	模拟试验	13
十	故障分析及处理.....	14
十一	贮存及运输	14
十二	质量保证及服务.....	15
十三	定货须知	15
十四	附图	16

一、概述

目前，我国的中低压电网绝大多数是小电流接地系统，当发生单相接地故障时，允许带故障运行 2 小时，但由于过电压危害绝缘，仍可能引发事故。供配电系统故障统计表明，单相接地故障发生的概率占 66%以上，因此迅速确定单相接地时的接地位置对供配电系统的安全运行具有重大意义。

随着电力系统规模和容量的扩大，中低压电网逐步采用了中性点经消弧线圈接地的运行模式，且一般又运行于过补偿方式，由此也导致了单相接地故障选线的困难。近年来，一些基于各种选线原理构成的接地选线装置相继问世，但在实际应用中选线正确率仍然不高。

XK-JGF800 型小电流接地故障综合分析装置是我公司在广泛调研积累多年科研经验的基础上，最新研制成功的新一代嵌入式工控机小电流系统接地故障选线智能测控装置。装置采用高性能工控机作为硬件平台，具备强大的整型、浮点运算能力；采用高集成度芯片进行数据采集分析，运算速度快、性能稳定、抗干扰能力强；装置对各类选线算法进一步优化，应用多种算法进行综合分析判断，使选线更加准确、可靠、稳定；并具有显示波形和消除铁磁谐振功能；采用大屏幕彩色液晶屏，显示美观大方，具有多种控制及通讯功能。可广泛应用于电力系统变电站、发电厂、水电站及化工、冶金、煤炭、铁路等大型企业厂矿的供电系统。

二、设计原理

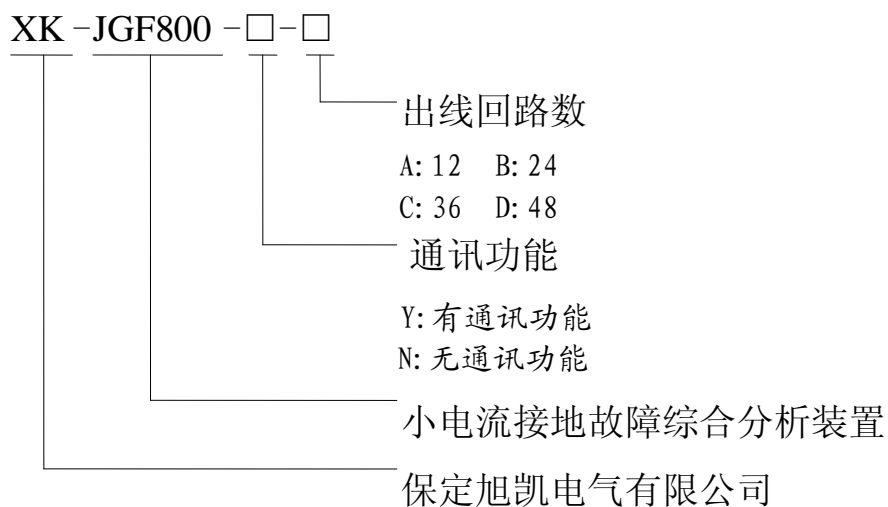
装置应用先进的软硬件设计方法，以暂态过程为分析基础，实现单相接地故障选线。硬件方面，应用录波技术和超大规模逻辑电路，实现数据采集完全硬件化；应用同步采样技术，保证了分析数据的精准性。算法方面，专门针对难度最大的过补偿高阻接地成功开发了核心算法。装置还运用其它多种算法同时分析，以动态权值处理多条回路多个算法的判别打分，使选线运算更加可靠、稳定。

三、功能特点

- ◆ 装置采用高性能工控机作为硬件平台，具有强大的数据管理、智能控制、波形显示和通讯功能，其运算速度远非单片机 CPU 所能比拟；
- ◆ 采用 5.7 寸真彩液晶，全汉化的多级嵌入菜单，无需任何操作即可实时显示各段母线的监测数据、电压波形、运行状态及最近 4 次故障信息；

- ◆ 接地故障录波功能，包括故障前 1 个周波和故障后 4 个周波的波形。
- ◆ 强大的参数管理功能，所有参数均可菜单设定，调试简单，可记忆存储多次故障信息和录波数据，装置掉电后信息不丢失；
- ◆ 应用同步采样技术，保证了分析数据的精准性；强大的参数管理功能，所有参数均可菜单设定，调试简单，免维护；强大的存储能力，可以存储多次故障数据，装置掉电后信息不丢失；
- ◆ 模块化设计，后插件结构，消除机箱内部连线，减少了故障环节，提高了可靠性，并可现场快速排除故障；完善的自检能力，运行当中能够自诊断并处理故障；
- ◆ 完善的自检能力，运行当中能够自诊断并排除故障；
- ◆ 具有以太网、RS485、RS232 多种通讯接口；
- ◆ CT 变比、启动电压均可在线编程，根据现场实际情况修改配置参数；
- ◆ 适用于两个电压等级、四段母线、48 回路以内的系统；
- ◆ 可广泛地与工程上使用的各种零序电流互感器匹配，甚至在不同厂家不同规格零序电流互感器混用的情况下，仍能可靠工作；
- ◆ 可选配消谐功能，具有自动识别并消除系统中不同频率的铁磁谐振功能，可区分铁磁谐振、过电压、单相接地等故障类型。

四、产品选型



五、技术指标

- 1、 电源电压：AC/DC 220V \pm 10%（可依据用户要求特殊订制）
- 2、 整机功耗： \leq 40W；
- 3、 环境温度：-10 $^{\circ}$ C \sim +55 $^{\circ}$ C；空气相对湿度：不大于 90%；
- 4、 环境要求：周围介质无导电尘埃或使绝缘损坏的腐蚀性气体、霉菌等。安装地点应具有防御风、雨、沙和防尘设施；
- 5、 选线输入参数：
电压等级：1 \sim 2 个；母线段数：1 \sim 4 段；
出线数： 12 路、24 路、36 路、48 路；
零序电压（U01 \sim U04）：100V； 零序电流（CT1 \sim CT48）：0.5A；
- 7、 报警输出：装置掉电报警输出为无源常闭触点，其它报警/跳闸为无源常开触点，
触点容量为： AC 250V/5A（DC30V/5A）；
- 8、 记录功能：
接地事件记录：128 个
谐振事件记录：128 个
录波数据记录：16 次
- 9、 通讯：以太网、RS485 可选；
- 10、 通讯规约：DISA、MODBUS 可选；
- 11、 可依据用户需求选配消谐功能及故障录波功能；
消谐路数：1 \sim 4 路（根据母线段数确定）；
可消除铁磁谐振频率：17Hz（1/3 分频）、25Hz（1/2 分频）、50Hz（工频）、
150Hz（3 倍频）及以上频率的铁磁谐振。

六、装置硬件构成

XK-JGF800 型小电流接地故障综合分析装置主要有以下几部分构成：

- | | |
|-----------|---------|
| 1、 工控机综合板 | 2、 CT 板 |
| 3、 AD 板 | 4、 母板 |
| 5、 前面板 | 6、 报警板 |
| 7、 电压采集板 | |

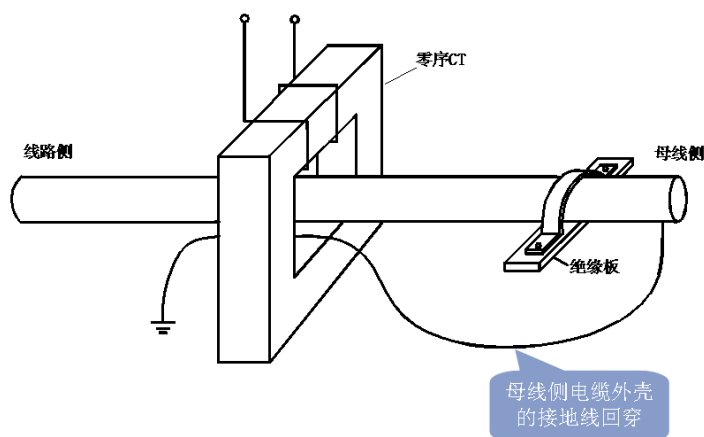
七、安装使用说明

7.1 装置安装说明

装置采用 4U 高度机箱，配屏安装方式为嵌入式，后接线。安装除满足在机械结构上的要求外，还应确保与电气有关的安装要求，务请用户详细阅读该部分内容。

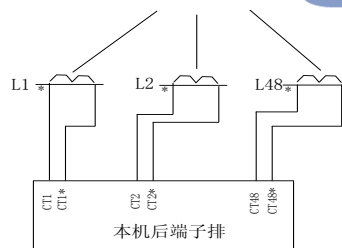
7.1.1 零序电流互感器的安装

大多数电缆出线的用户采用零序电流互感器 CT 获得零序电流，安装互感器应确保零序电流信号不被短路，如图。图中绝缘板上的固定螺栓应保证卡子（即电缆外皮）与地绝缘。母线侧电缆外壳的接地线应穿过零序 CT 再接地。



7.1.2 三相 CT 接成零序过滤器

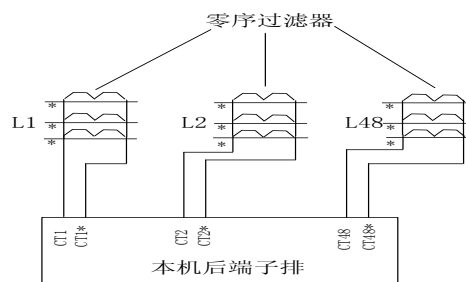
- 对已安装三相 CT 的用户，获取零序电流，可以将它们接成零序电流过滤器方式，由于装置电流输入回路具有极低的输入阻抗，因而，不影响用户在零序电流过滤器回路串接其它电流测量元件。
- 对只有 A、C 两相 CT 的用户，必须安装 B 相 CT，并要求其精度变比等特性均与 A、C 相相同，才能接成零序过滤器使用本装置。



零序电流互感器接入方法

7.1.3 同名端（极性）要求

- 装置对零序电压信号接入，无同名端一致的要求（对于包含功率方向和综合判据算法版本除外）。
- 装置对零序电流互感器的同名端（亦称极性）要求完全一致接入机器。
- 三相 CT 接成零序电流过滤器同名端亦要求一致接入本机。
- 对既有零序 CT，也有三相过滤器的系统，也要求同名端完全一致接入本装置。



7.2 使用说明

7.2.1 装置前面板各按键及指示灯功能

1. 按键功能

‘确认’键：用于确认所选的功能菜单项或确认先前的操作。

‘▲/▼’键：用于修改所选的数据项或移动光标。

‘◀/▶’键：用于选择所需的功能菜单项。

2. 指示灯

电源灯：装置上电后，一直常亮。

运行灯：装置处于运行状态时，灯闪烁。

通讯灯：对通讯口检测或通讯时，接收、发送指示灯闪烁。

告警灯：发生各类故障时灯亮，发出告警信号。

7.2.2 通电检查

参照背板端子接线说明正确接线后，给装置上电，前面板上电源灯亮，当装置进入正常运行待机状态时，运行灯闪烁。

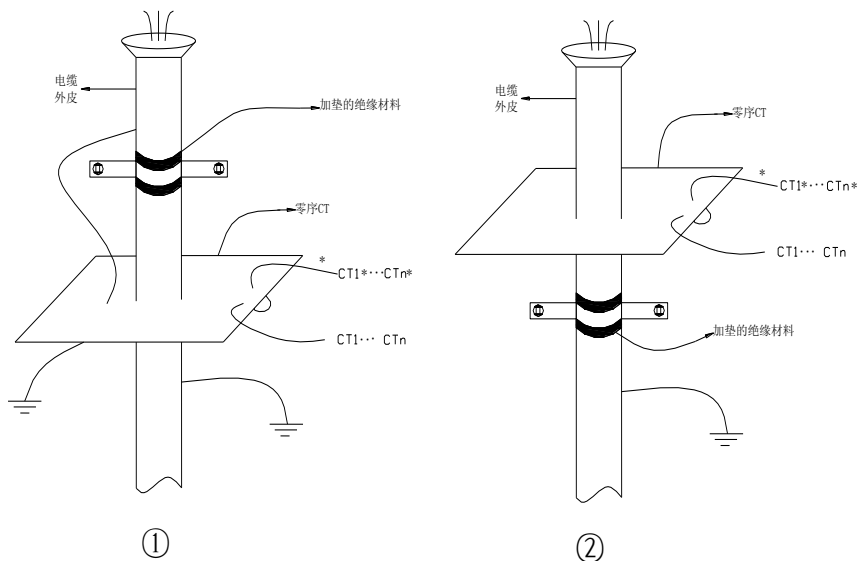
7.3 现场使用注意事项

1. 同一个现场的零序 CT 电气特性应基本一致，应选用我公司配套零序 CT；若单条出线有多条电缆时，请致电我公司技术部，我公司会根据现场情况给出建议方案或提供专用 CT。
2. 所有零序 CT 极性必须严格一致，尤其要注意零序 CT 和三相 CT 混用的现场，对于有两段以上母线的系统，必须保证所有引入装置的 CT 极性一致
3. 零序互感器一般加装在电缆头下方，零序互感器上方电缆外皮接地线必须穿过 CT 后，在线路侧接地；零序互感器下方电缆皮接地则不能穿过零序互感器，避免形成短路环。

如下图：

注意：① 电缆固定卡子与电缆外皮应绝缘；

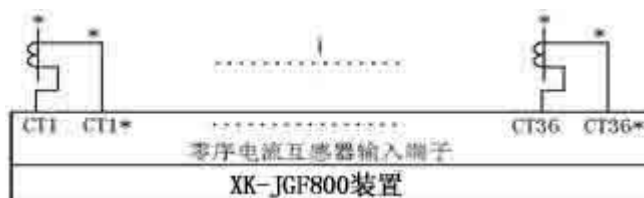
② 严禁接地线与固定卡子接触；



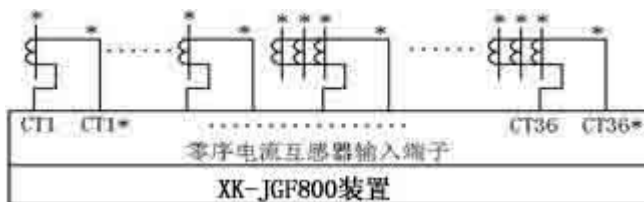
4. 全部为电缆出线的系统，通常每条出线加装一零序互感器，二次线接入 XK-JGF800 装置，CT 极性应保持一致。如右图：



5. 全部为架空出线的系统，通常只有 A、C 相 CT。这种情形，B 相必须加装 CT，并与原 A 相、C 相的 CT 的精度、变比特性一致，接成零序过滤器形式引入装置。如右图：



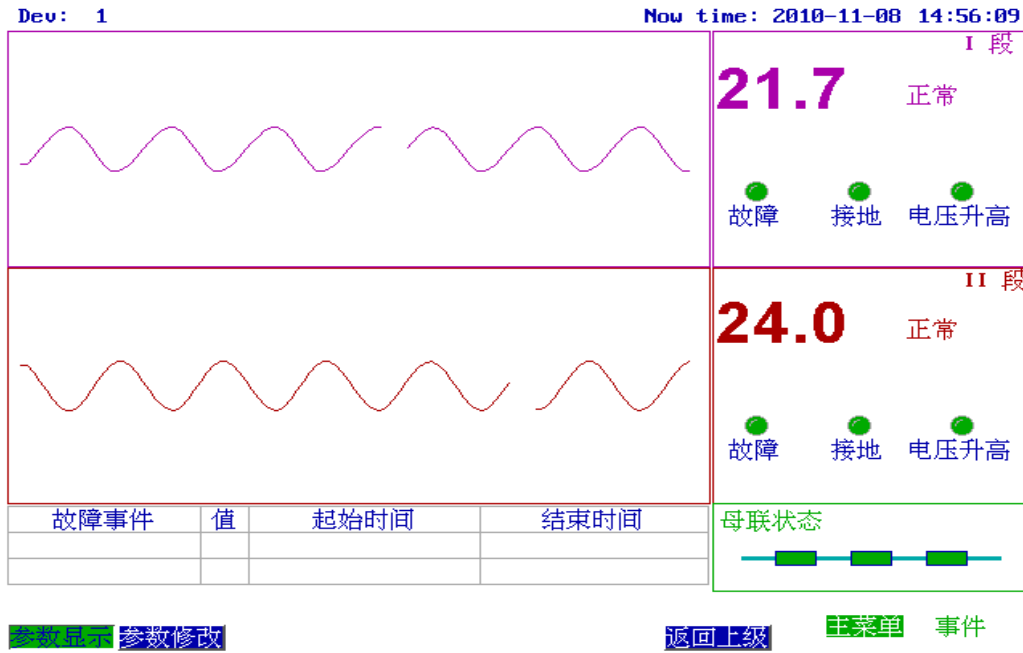
6. 对于混合系统，即既有架空出线又有电缆出线的系统，三相 CT 零序过滤器方式产生零序电流与零序电流互感器产生零序电流之极性要一致，变比不同装置内部可软件调节。如右图：



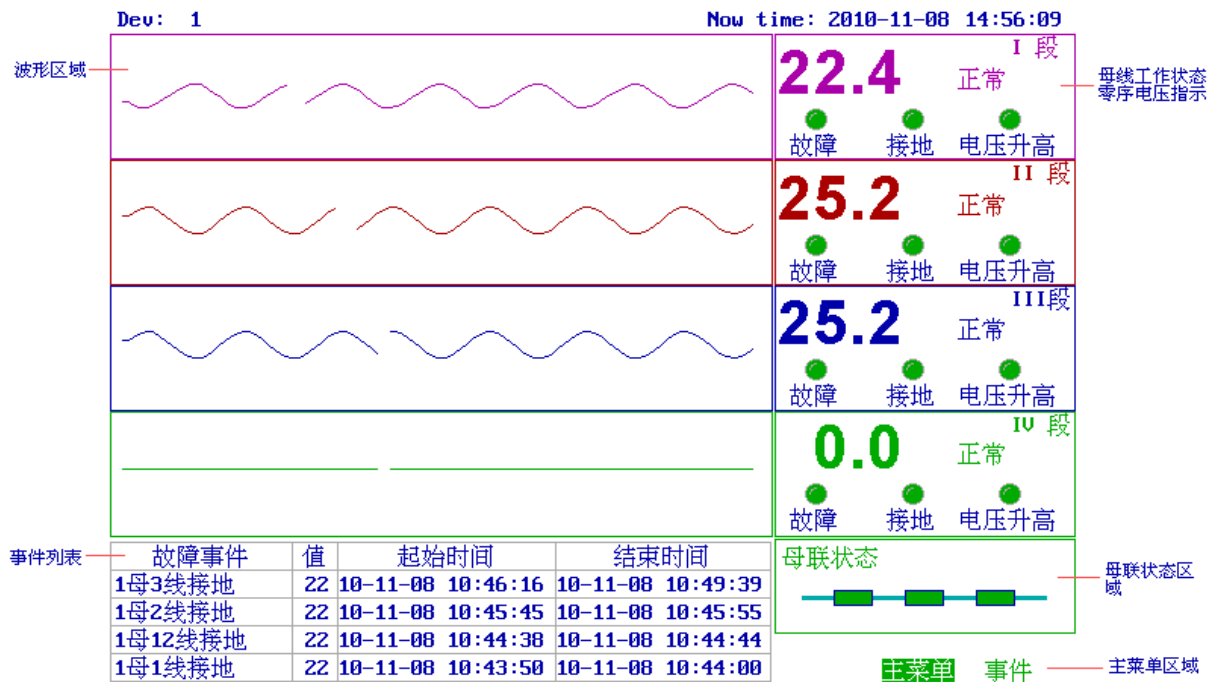
八、软件说明

8.1 主界面显示:

2 通道界面



4 通道界面



屏幕顶部显示装置的实时时间和装置地址。屏幕左上部显示对应母线的实时零序电压波形。屏幕右上部每段母线的零序电压实时值，以及当前母线工作状态；工作正常，则相应故障、接地、电压升高指示灯为绿色；发生故障，则相应故障、接地、电压升高指示灯显示红色。屏幕左下部显示最新 4 个故障事件表；屏幕右下部显示各段母线的母联开关状态，绿色表示处于断开状态，红色表示处于闭合状态。

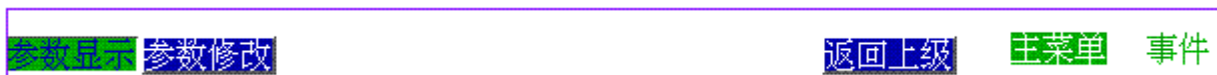
屏幕右下角是主菜单区域，可以对装置进行参数显示、设定和故障事件查询功能。

在正常运行待机状态下按动 ‘◀/▶’ 键，可进行光标移动；按 ‘▲/▼’ 键可修改相应数值或状态。按 ‘确认’ 键，可进入子菜单项。

8.2 菜单功能项：

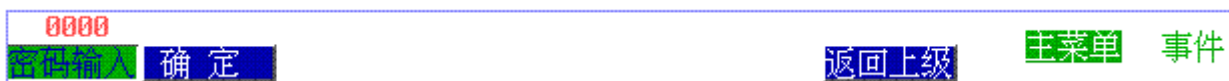
在主界面中按 ‘◀/▶’ 键，移动光标到 ‘主菜单’，按 ‘确认’ 键，进入以下界面。

8.2.1 主菜单功能



以上参数显示只能查看参数；要修改参数设置，需进入参数修改菜单。

8.2.2 参数修改项-密码输入



8.2.3 参数修改项-详细设置

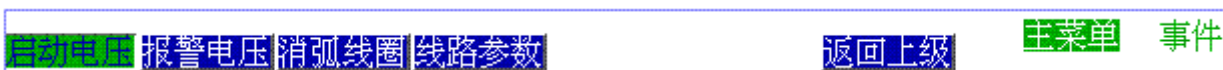


8.2.3 参数修改项-时间设置

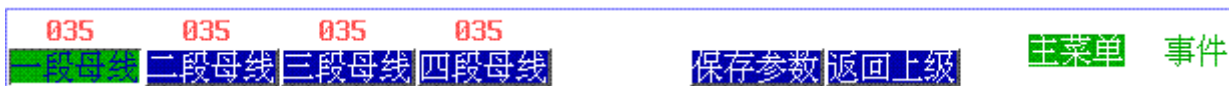


选择返回上级，即完成当前时间设定。

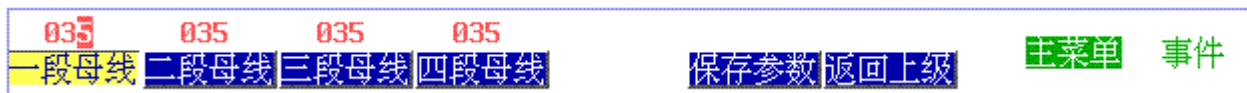
8.2.4 参数修改项-参数设置



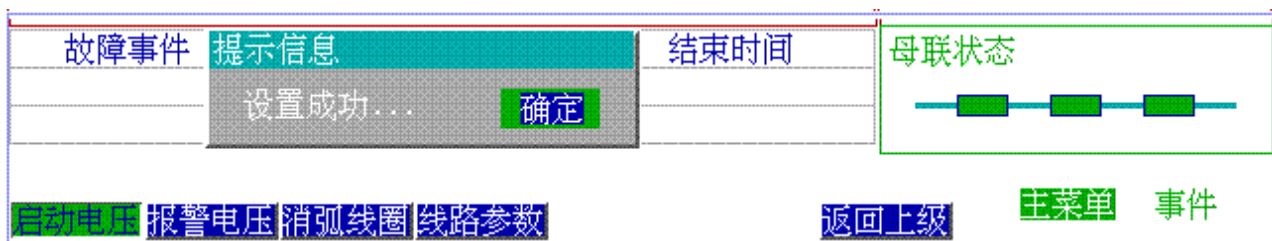
8.2.5 参数设置项-启动电压参数



按 ‘◀/▶’ 键，可进行光标移动选择相应的母线，按 ‘确认’ 键，选中相应母线，底色变为黄色表示选中，再 ‘◀/▶’ 键，选择启动电压的位，按 ‘▲/▼’ 键修改电压的相应位，再按 ‘确认’ 键，回到移动光标状态。如图示：



按 ‘◀/▶’ 键，可进行光标移动选择。如果不保存当前设置直接选择 ‘返回上级’，如果选择 ‘保存参数’ 功能，按 ‘确认’ 键，下载成功后，提示如下：



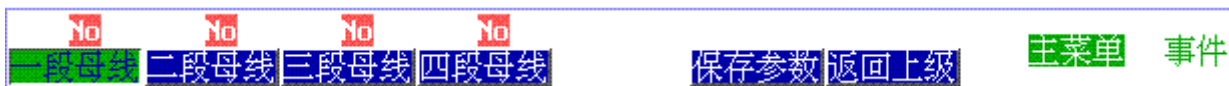
再按 ‘确认’ 键，提示信息消失。

8.2.5 参数设置项-报警电压参数



对报警电压的修改和保存同上启动电压的修改保存。

8.2.6 参数设置项-消弧线圈参数



消弧线圈参数的修改和保存同上启动电压的修改保存（经消弧接地设为 “YES”，否则为 “NO”）。

8.2.7 参数设置项-线路参数

Dev: 1

序号	母线号	线路号	CT变比
1	1	1	50
2	1	2	50
3	1	3	50
4	1	4	50
5	1	5	50
6	1	6	50
7	1	7	50
8	1	8	50
9	1	9	50
10	1	10	50
11	1	11	50
12	1	12	50

序号	母线号	线路号	CT变比
13	2	13	50
14	2	14	50
15	2	15	50
16	2	16	50
17	2	17	50
18	2	18	50
19	2	19	50
20	2	20	50
21	2	21	50
22	2	22	50
23	2	23	50
24	2	24	50

1 1 0001 50

序号 母线号 线路号 CT变比 翻页 保存参数 返回上级

按‘▲/▼’键可选择线路索引，旁边的红色箭头 ⇨ 指示线路索引。再按‘◀/▶’键，可选择线路组中的某一项进行操作。选择‘保存参数’功能进行保存，如果不保存直接选择‘返回上级’。

8.2.8 参数修改项-颜色参数

一段母线 二段母线 三段母线 四段母线 背景相关 颜色设定 返回上级

主菜单 事件

按‘◀/▶’键，可进行光标移动选择相应的母线，按‘▲/▼’键可选择相应的颜色，选择‘颜色设定’按‘确认’键，保存当前参数，并刷新屏幕。如果不保存直接选择‘返回上级’。设定背景色时，选择与当前背景色相同颜色进行设置，则背景色为黑色。

8.2.9 参数修改项-通讯参数

串口 9600 MODBUS 1

通讯方式 波特率 规约 设备号 保存参数 返回上级

主菜单 事件

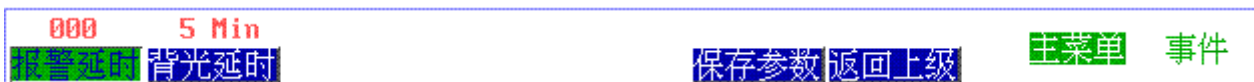
操作方法同上。

8.2.10 参数修改项-扩展设置



操作方法同上。

8.2.11 参数修改项-延时设置



操作方法同上。

8.3 事件功能项

主菜单中选择‘事件’，按‘确认’键如图示：



8.3.1 事件查看

Dev: 1

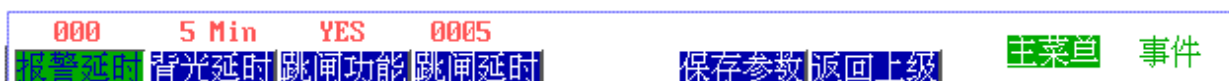
序号	故障事件	电压	起始时间	结束时间
1	2母24线接地	24	2010-11-08 10:41:48	2010-11-08 10:41:57
2	2母13线接地	25	2010-11-08 10:41:12	2010-11-08 10:41:32
3	1母12线接地	22	2010-11-08 10:40:17	2010-11-08 10:40:26
4	1母2线接地	21	2010-11-08 10:38:50	2010-11-08 10:39:23

返回上级

输入正确密码后，移动光标到‘确定’，按确认键，清空事件记录。注意，此操作不可恢复。

8.3.2 选配跳闸功能（一对一报警功能）

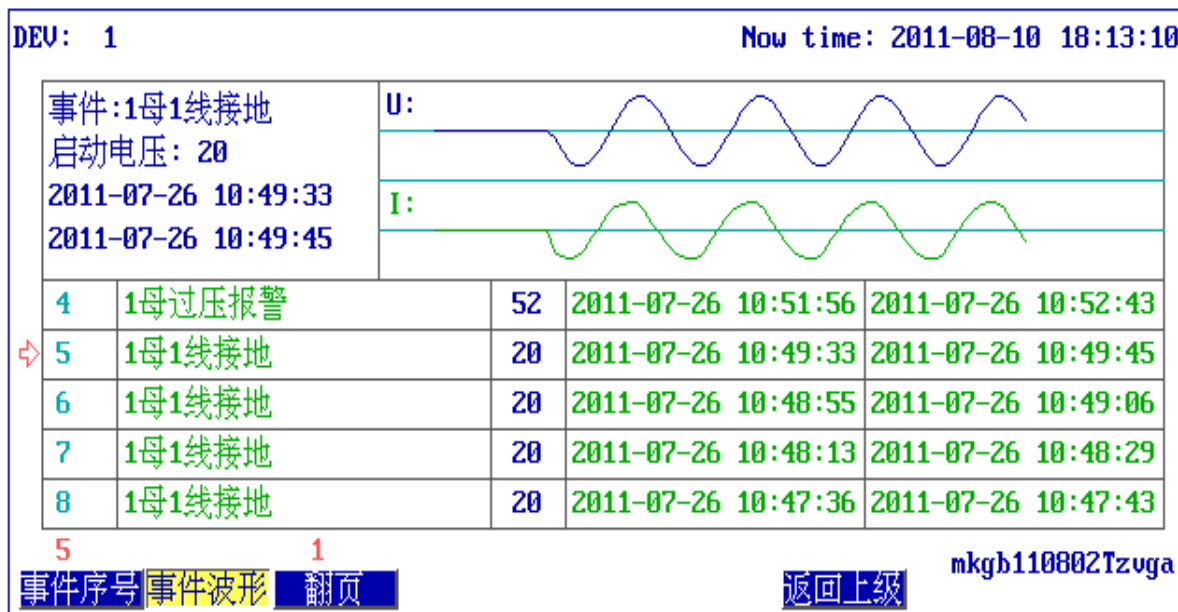
进入到“延时设置”菜单，界面下方功能菜单显示如下：



"报警延时"为常规报警信号延时，需要跳闸（相当于一对一报警）功能，则将“跳闸功能”（一对一报警功能）设为“YES”，否则设为“NO”。“跳闸延时”（一对一报警延时）以秒为单位，用户根据需要设定。出厂默认为不带跳闸（一对一报警）功能。

8.3.3 选配故障录波功能

进入“事件查看”菜单，界面下方功能菜单显示如下：



将光标移动到“事件波形”，按“确认”键，界面上方即可显示故障前后的电压电流波形，按上下键即可查看其它相应故障前后的波形。

九、模拟试验

在保证装置正常的情况下，必须做系统模拟试验。方法如下：

调压器输出作为装置零序电压输入，用升流器在 CT 一次侧加入电流电压、电流应同时加入。以三条线路为例，如下图：（线路III为模拟接地线路，必须保证所加电流在 0.2~20A 范围内，装置均能正确选出III号线，否则应检查 CT 极性。）

十二、质量保证及服务

1、在用户完全遵守本操作说明书规定的贮存、运输、安装及使用要求的情况下，产品自出厂之日起(以购货发票日期为准)一年内，若发现产品及其配件发生非人为损坏，我公司负责免费维修或更换。超出保修期限或不在我公司承诺范围内的若出现质量问题，用户须同我公司协商，采取有偿方式进行维修或更换。

2、我公司对售出的产品提供终身服务，如产品出现质量问题，请及时联系我公司。我们保证以最快捷的方式排除问题。

十三、订货须知

- 1、请说明装置电源的类型：交流或直流及电压大小；
- 2、请说明是否需要通讯功能，若有请注明通讯接口方式及通讯规约；
- 3、请说明母线段数及出线回路数。
- 4、请说明是否选配消谐、单相接地故障录波或跳闸（一对一报警）功能（端子接线不同）。

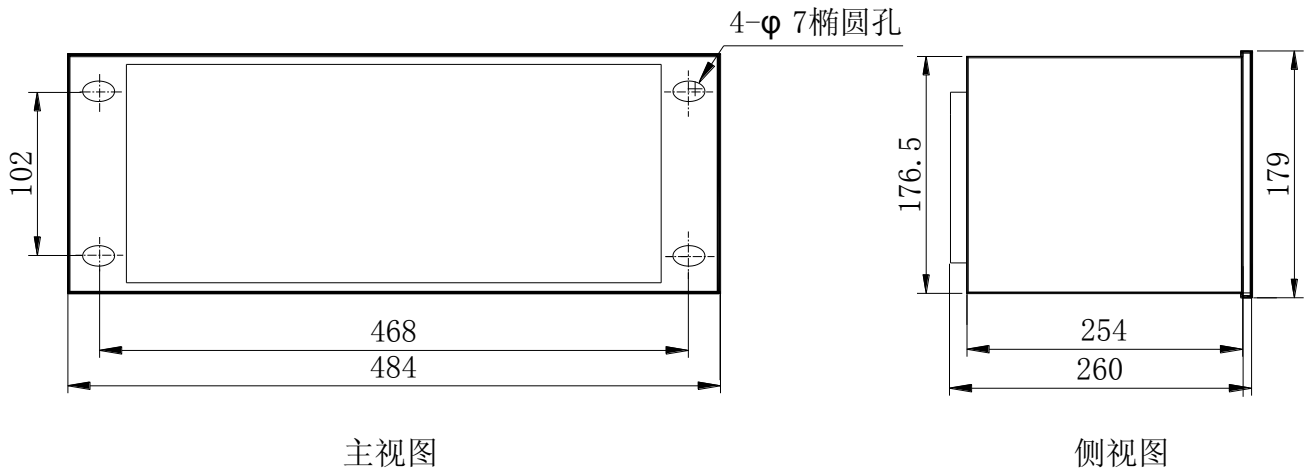
十四、附图

14.1 产品尺寸

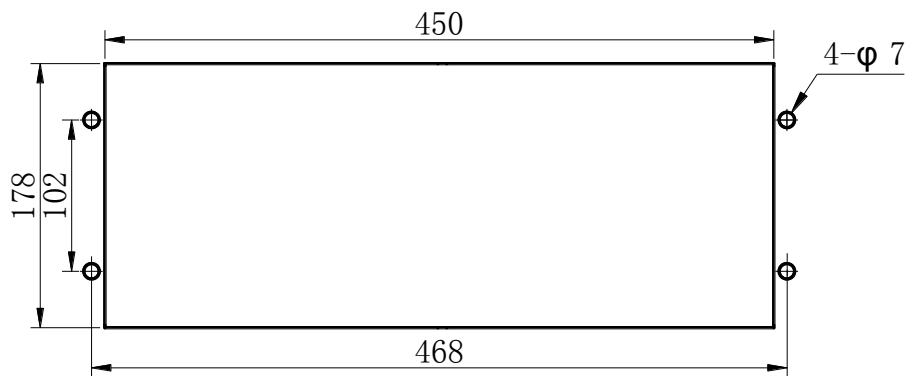
屏体安装方式为嵌入式，采用后接线方式。

◆ 装置外形尺寸： 484×179×260 mm（宽×高×深）

◆ 屏面安装开孔尺寸：450×178（宽×高）

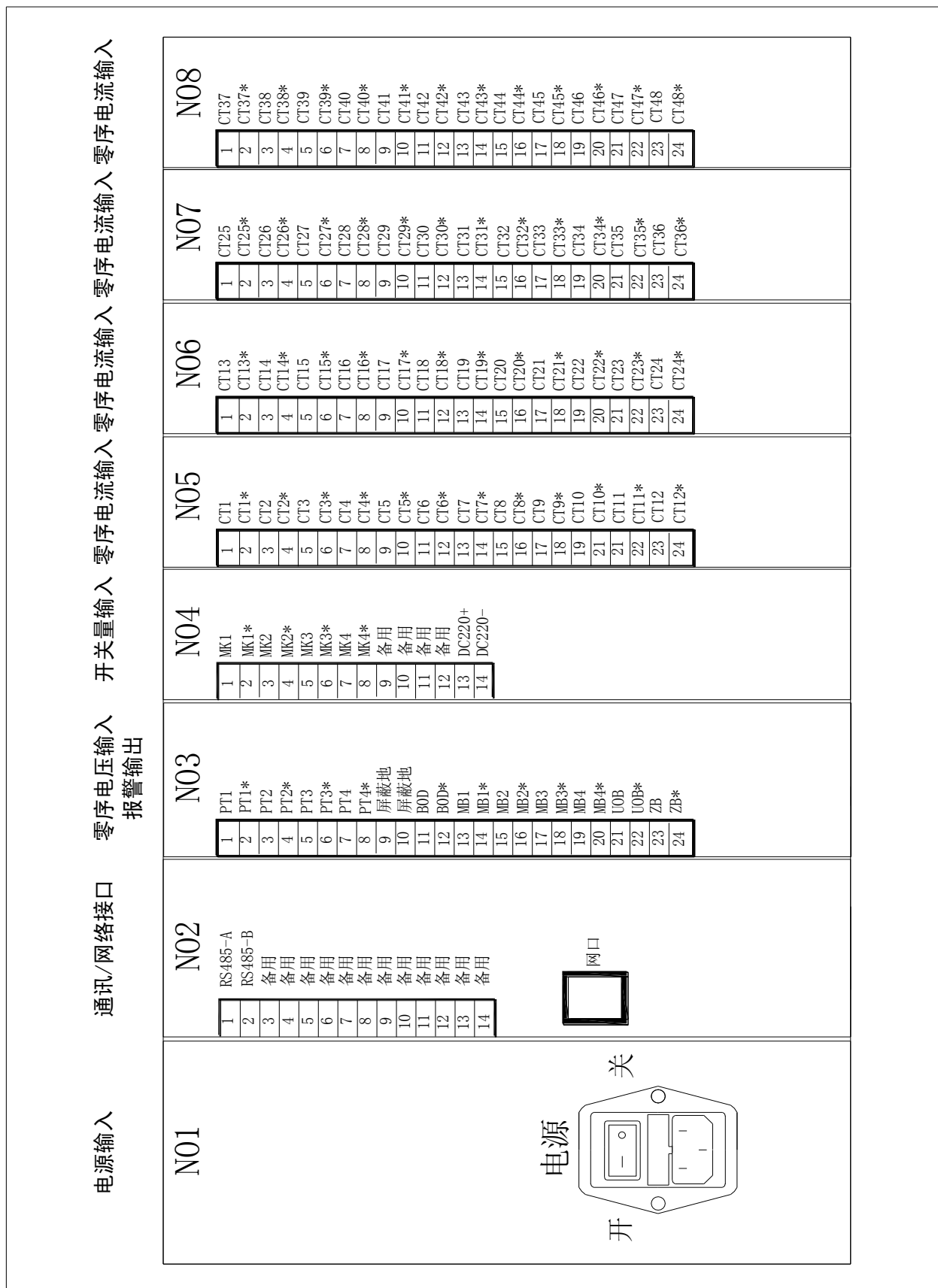


机箱外形尺寸图



安装开孔图

14.2 背板端子接线图

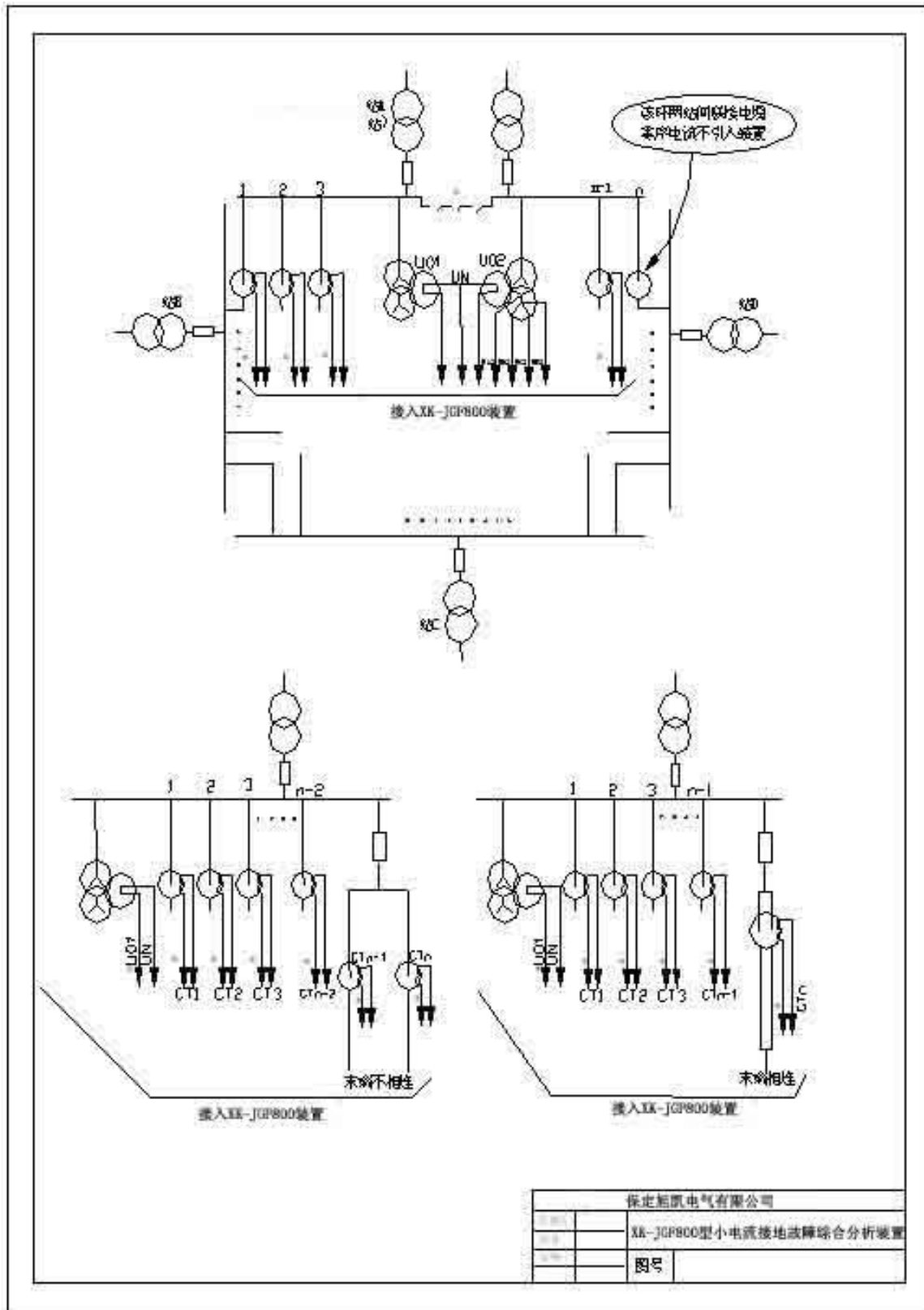


背板端子说明：

- ◇ N01：装置电源开关
- ◇ N02：端子1-2：485通讯接口
端子3-14：备用端子
网口：以太网通讯接口
- ◇ N03：端子1-8：1-4段母线零序电压输入
端子9-10：屏蔽地
端子11-12：装置掉电告警输出
端子13-20：1-4段母线故障告警输出
端子21-22：零序电压升高告警输出
端子23-24：总报警
- ◇ N04：端子1-8：1-4段母线母联开关量输入
端子9-12：备用端子
端子13-14：母联开关量输入辅助工作电源（DC220V）
- ◇ N05：端子1-24：1-12路零序电流输出
- ◇ N06：端子1-24：13-24路零序电流输出
- ◇ N07：端子1-24：25-36路零序电流输出
- ◇ N08：端子1-24：37-48路零序电流输出

**注： 12路接地故障综合分析装置NO6-NO8为盲板；
24路接地故障综合分析装置NO7-NO8为盲板；
36路接地故障综合分析装置NO8为盲板；**

XK-JGF800型接地故障综合分析装置现场连结原理图：



附录：

1、XK-JGF800型接地故障综合分析装置选型说明

序号	规格型号	基本配置
1	XK-JGF800-N-A	12 路出线+实时波形显示
2	XK-JGF800-Y-A	12 路出线+实时波形显示+通讯功能
3	XK-JGF800-N-B	24 路出线+实时波形显示
4	XK-JGF800-Y-B	24 路出线+实时波形显示+通讯功能
5	XK-JGF800-N-C	36 路出线+实时波形显示
6	XK-JGF800-Y-C	36 路出线+实时波形显示+通讯功能
7	XK-JGF800-N-D	48 路出线+实时波形显示
8	XK-JGF800-Y-D	48 路出线+实时波形显示+通讯功能

2. 随机文件

- 装箱单一份
- 使用说明书一份
- 通讯规约(报表格式)一份
- 合格证一份
- 出厂检验报告一份

3. 系统电容电流的估算

一般来说，系统应按电压等级估算电容电流，每一电压等级总电容电流均应包括线路、母线及其它一次设备的电容电流。实际计算时往往将变电站设备的电容电流纳入线路电容电流中的方法计算。即：

$$I_c = \sum I_{cable} + \sum I_{line}$$

A. 电缆线路电容电流的估算

电缆线路的电容电流远大于架空线路的电容电流，必须单独计算，其值与电缆的截面积、电缆结构、额定电压密切相关，可参考表三进行估算。表三给出了单位公里长不同类型电缆的电容电流值。

表三 电缆线路电容电流的平均值 单位：A/KM

额定电压 (KV) 缆芯 截面积(mm ²)	6	10	35
10	0.33	0.46	
16	0.37	0.52	
25	0.46	0.62	
35	0.52	0.69	
50	0.59	0.77	
70	0.71	0.9	3.7
95	0.82	1.0	4.1
120	0.89	1.1	4.4
150	1.1	1.3	4.8
185	1.2	1.4	5.2
240	1.3	1.6	
300	1.5	1.8	

估算需将各类电缆电容电流分别求出，再求和，即为系统总电缆电流 I_{cable} 。

B. 架空线路电容电流的估算

一般 3~35KV 架空线路每相对地电容为 5000~6000pF，由此可以估算不同电压等级线路每公里的单相接地电容电流值，见表四。考虑变电站设备的电容电流时，可用表四中增大的百分值予以修正。

表四 无避雷线架空线单相接地电容电流平均值 单位 (A/KM)

额定电压 (KV)	每公里单相接地电流 (A/KM)	变电站影响接地电流 增大率 (%)
6	0.02	18
10	0.03	16
35	0.10	13

C. 同杆双回路架空线

此时电容电流并非为单回线的两倍，将其等效为单回线计算电容电流为：

$$I_c = (1.6 \sim 1.4) I_d$$

式中： I_d 为双回路中一回线的长度的电容电流，常数 1.6 对应 35KV 线路，1.4 对应 10KV 线路。

4. MODBUS 规约

一、物理界面

1. 接口标准

终端机带有 RS-232 和 RS-485 硬件接口，分别为三线制和二线制接线。

2. 通讯帧格式

异步通讯方式，一位起始位，八位数据位，一位停止位，无校验。

通讯速率（波特率）：1200，2400，4800，9600，19200 bit/s

选址范围：1-254

通讯方式：1:1 或 1:N，主从查询制

二、数据交换界面

1、RTU 帧格式

地址	功能码	数据	效验
8-BITS	8-BITS	N*8-BITS	16-BITS

2. CRC-16 校验

$$X^{16}+X^{15}+X^2+1$$

3. 数据请求帧（下行）

按遥测量上送接地数据

装置地址 1 字节	功能码 1 字节	数据起始地址 (高位)	数据起始地址 (低位)	请求数据字数 (高位)	请求数据字数 (低位)	CRC (高位)	CRC (低位)
1~0FEH	04	00	00	00	36		

←————— CRC 校验范围 —————→

注释：其中数据起始地址和数据字数均表示取得的是字数而不是字节数。

4. 数据响应帧（上行）

装置地址，1 字节	功能码 1 字节	数据字节 数，1 字节	数据 0....	数据 N	CRC (高位)	CRC (低位)
1~0FEH	04	DataLen	DataLen			

←————— CRC 校验范围 —————→

以上表中功能码 04 事件请求响应帧；06 波形数据请求响应帧；03 跳闸输出报警位请求响应帧。

三、规约的使用

3.1 事件帧：

3.1.1 查询故障事件帧的类型为 04。

本规约提供一个事件缓冲区，如下：

寄存器地址	读/写	说明	备注
0000H-0011H	只读	1 段母线实时运行事件	运行状态数据格式，参考下面事件帧格式说明。
0012H-0023H		2 段母线实时运行事件	
0024H-0035H		3 段母线实时运行事件	
0036H-0047H		4 段母线实时运行事件	
0048H-0059H		历史故障事件 1	
005AH-006BH		历史故障事件 2	
⋮		⋮	
04B6H-04C3H		历史故障事件 64	

事件帧的格式说明，如下：

ID	1	2	3	4	5	6	7	8
字节数	2	2	1	1	1	1	1	1
位描述	故障线路号	故障时刻 母线电压 值	故障母线 号	故障类型 , 低4位有 效	SSec	SMin	SHour	SDay

9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	1	1	1	1	1
Smon	SYear	ESec	EMin	EHour	EDay	EMon	Eyear

事件帧详细说明：

*故障线路号：4-51 只是线路序号，低位在前，高位在后

*故障时刻母线电压值： 低位在前，高位在后

*故障母线号：0-3 代表母线的序号

*故障类型：0-无故障, 1-母线故障, 2-零序电压过高报警, 3-接地故障, 4-谐振故障, **注意只是取字节 bit0-bit3**

*其中带 S 的时间为故障起始时间, E 的时间为结束时间。1-4 段母线下的当前故障没有结束时间（时间格式为 16 进制）。

3.1.2 数据字节数不含本身及 CRC 字节。

3.1.3 CRC 对除本身以外的所有字节从“装置地址”起校验。

3.1.4 本规约为问答式，无论装置有无接地事件被检测到，只要收到数据请求，均上送数据。

3.2 波形帧：

3.2.1 本规约提供一个波形缓冲区，如下：

寄存器地址	读/写	说明	备注
0000H—013FH	只读	历史故障事件 1 的波形数据	波形数据（每块 160 个 WORD 数据，前 80 个 WORD 电压数据，后 80 个 WORD 电流数据）
0140H—027FH		历史故障事件 2 的波形数据	
⋮		⋮	
4EC0H—4FFFH		历史故障事件 64 的波形数据	

注释：召唤波形数据最大帧为 80 个 WORD 长度。

3.2.2 波形帧上传格式：

装置地址， 1 字节	功能码 1 字节	数据字节 数，1 字节	波形类别， 1 字节	数据 0-----数据 N	CRC (高位)	CRC (低位)
1~0FEH	06	DataLen		DataLen		

上表波形类别：U-电压波形，I-电流波形。

3.2.3 事件波形不存在帧上传格式：

装置地址， 1 字节	功能码 1 字节	数据字节数，1 字节	CRC (高位)	CRC (低位)
1~0FEH	0x86	3		

3.3 跳闸帧：

跳闸响应帧格式：

装置地址， 1 字节	功能码 1 字节	数据字节 数，1 字节	跳闸报警位 4 字节，bit0-bit11 报警 1-12 出线，bit16-bit27 报警 12-24 出 线	CRC (高位)	CRC (低位)
1~0FEH	03	DataLen	DataLen		

3.4 时间对时帧，类型为 16。

装置 地址 1 字节	功能码 1 字节	数据起 始地址 (高位)	数据起 始地址 (低位)	数据 字数 高位	数据 字数 低位	数据 长度 N	数据 0.....N	CRC (高位)	CRC (低位)
1~0FEH	0x10	00	00	00	03	06	DataLen		

←————— CRC 校验范围 —————→

*以上时间数据均为 BCD 码

*事例代码格式 01,0C,00,00,00,03,06,11（年），11(月),10（日）,15（时）,17（分）,00（秒）,CRCH,CRCL

3.5 遥信帧召唤命令类型为 02,数据起始地址 01,数据长度为不为 0 的任意整数；如下：

装置地址 1字节	功能码 1字节	数据起始地址 (高位)	数据起始地址 (低位)	请求数据 字数 高位	请求数据 字数 低位 (不为零 即可)	CRC (高位)	CRC (低位)
1~0FEH	0x02	00	01	00	01		

*下发事例代码格式 01, 02, 00, 01, 00, 01, CRC1, CRC2

数据请求返回帧格式：装置地址+功能码(02)+遥信数据 7 个字节+CRC 校验码。

其中遥信数据格式：

BYTE1 第一个字节	BYTE2-7 后 6 个字节
B0-B3 位代表 4 段母线 YX 状态(1: 故障, 0: 正常)	6 个字节代表 48 条出线 YX 状态, BYTE1 的 b0-b7 分别 代表 1—8 线路、BYTE2 的 b0-b7 代表 9-16 线路, 依次 类推共 48 线路的遥信状态

四、事例说明 (c 语言格式)

1、读取当前 4 段母线的故障事件：

```

byte buf[20];
buf[0]= 装置地址;
buf[1]=0x04;
buf[2]=0;
buf[3]=0;
buf[4]=0;
buf[5]=36;           //72 个字节

WORD crc=CRC16Cal (buf, 0, 6);
buf[6]=crc>>8;
buf[7]=(BYTE) crc;
pCom->SendData (buf, 8);

```

2、读取所有历史故障事件

```

int iStart=(4*18)/2;
byte buf[20];
buf[0]=装置地址;
buf[1]=0x04;

```

```

buf[2]=iStart/256;
buf[3]=iStart%256;
buf[4]=0;
buf[5]=36;           //72 个字节

WORD crc=CRC16Cal(buf, 0, 6);
buf[6]=crc>>8;
buf[7]=(BYTE)crc;
pCom->SendData(buf, 8);

//crc16 校验函数
WORD CRC16Cal( BYTE *puchMsg, BYTE Rdptr, BYTE usDataLen)
{
    BYTE ii;
    BYTE uchCRCHi = 0xFF ; /* 高 CRC 字节初始化 */
    BYTE uchCRCLo = 0xFF ; /* 低 CRC 字节初始化 */
    BYTE uIndex ; /* CRC 循环中的索引 */
    ii=Rdptr;
    while (usDataLen--) /* 传输消息缓冲区 */
    {
        uIndex = uchCRCHi ^ *(puchMsg+ii); /* 计算 CRC */
        ii++;
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[uIndex];
        uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex];
    }
    return (uchCRCHi * 256 | uchCRCLo);
}

```

**本公司保留装置设计更改的权利，
如有变动，恕不另行通知。请以实际装置为准。**