

目 录

第 1 章 快速入门.....	1
第 1 节 软件安装.....	1
第 2 节 装置简介.....	11
第 3 节 装置整体说明.....	15
第 4 节 电流保护试验.....	20
第 5 节 电压保护试验.....	26
第 6 节 时间继电器试验.....	29
第 7 节 中间继电器试验.....	34
第 8 节 反时限特性.....	37
第 9 节 距离（阻抗）保护试验.....	45
第 10 节 零序保护试验.....	69
第 11 节 线路整组传动试验.....	75
第 12 节 差动保护试验.....	80
第 13 节 变送器试验.....	96
第 14 节 电能表试验.....	101
第 15 节 低周减载试验.....	107
第 16 节 同期装置测试.....	111
第 17 节 备自投装置试验.....	123
附录 1 参数设置.....	131
1.1. 通道配置.....	131
1.2. 元件定值设置.....	133
1.3. 元件特性编辑.....	134
1.4. 网络参数.....	142
1.5. 结果管理.....	143
1.6. 报告.....	144
1.7. 状态量.....	146
1.8. GPS 触发器.....	149
附录 2. IEC-61850 数字量输出控制.....	154
2.1 数字量输出接口.....	154
2.2 数字量输出引入保护装置.....	154
2.3 启动 IEC61850 数字配置窗口.....	154
2.4 IEC61850 配置界面.....	155
2.5 IEC61850-9-1 配置.....	159
2.6 IEC61850-9-2 配置.....	165
2.7 IEC60044-8 配置.....	171
2.8 GOOSE IN 配置.....	176
2.9 GOOSE OUT 配置.....	179

2.10	小信号配置	182
2.11	工具栏	183
2.12	配置文件管理	185
2.13	SCL 解析	188
2.14	报文监视	198
2.15	注意事项	202
	索引	202

第 1 章 快速入门

第1节 软件安装

1.1 测试软件的安装

1) 将 NR 继电保护测试软件安装光盘放入光驱，双击光盘中安装程序，进入安装界面，如图1-1 所示：

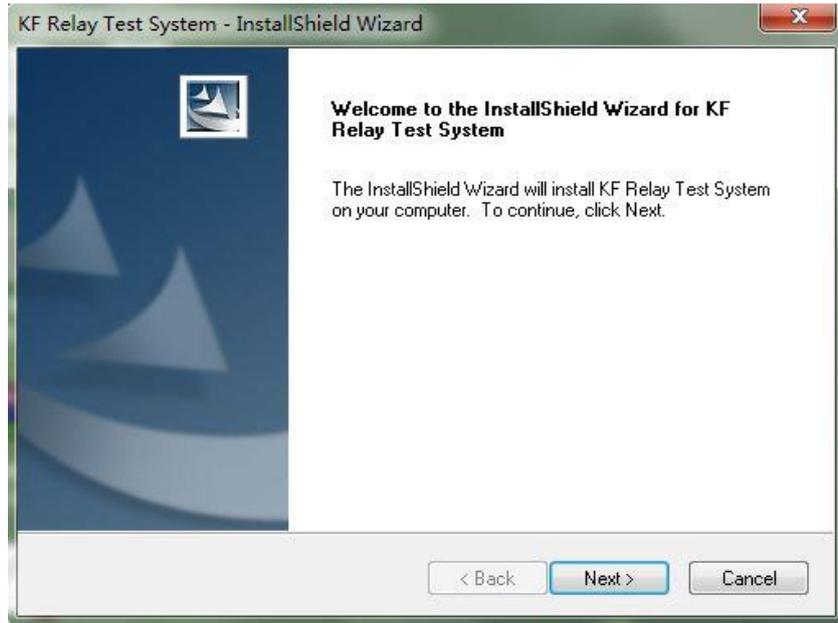


图 1-1

2) 点击“Next”按钮，继续安装，进入安装选项设置，如图1-2 所示：

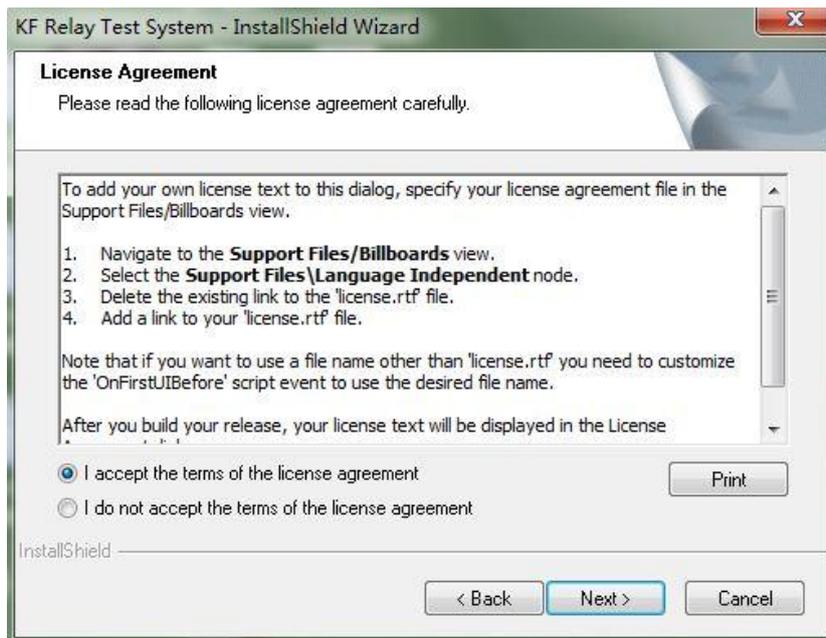


图 1-2

- 3) 如果选择默认配置，则直接点击“Next”按钮，进行下一步安装；不然点击“I do not...”按钮取消安装，继续安装如图1-3 所示：

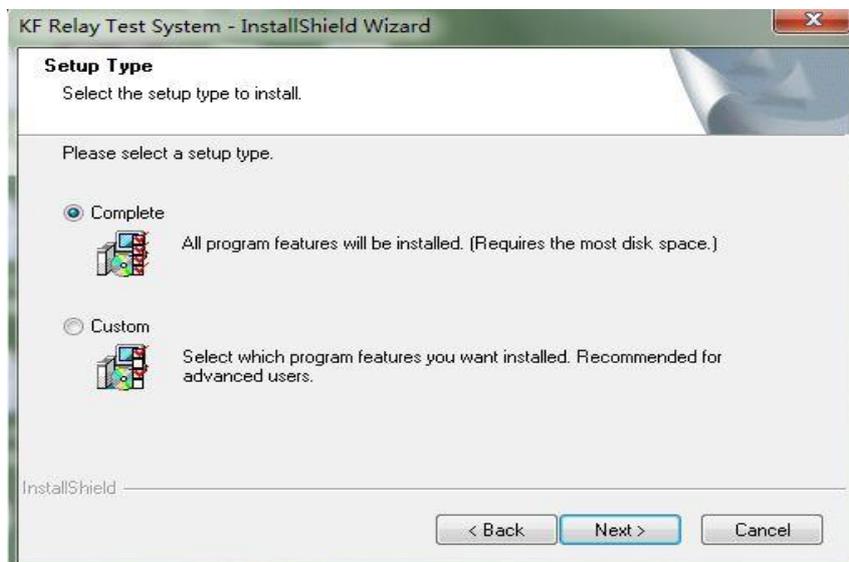


图 1-3

- 4) 继续点击“Next”按钮，进入下一步安装，如图 1-4 所示：

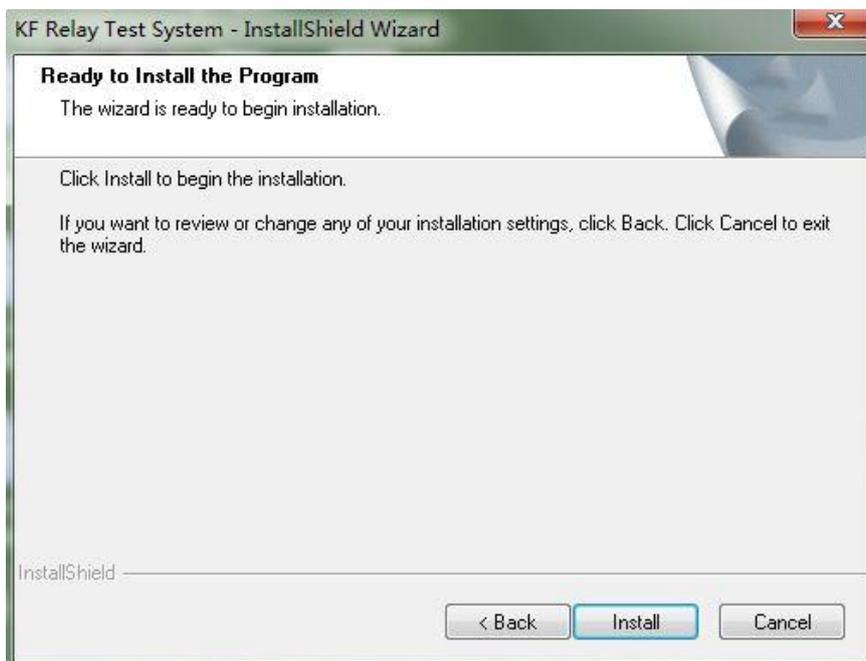


图 1-4

- 5) 继续点击“Next”按钮，正式开始安装，如图1-5所示：

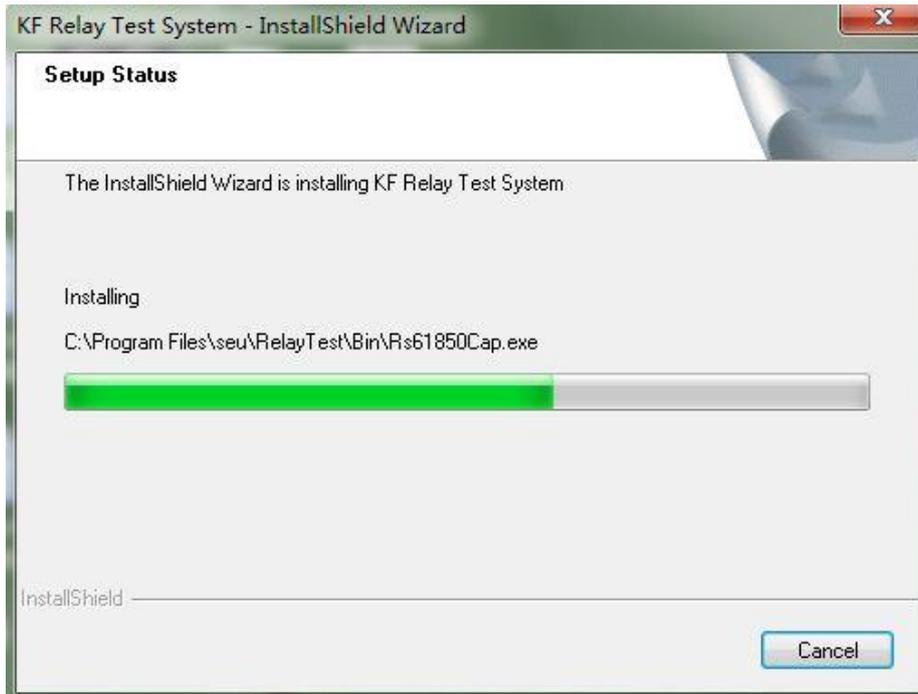


图 1-5

6) 安装结束后将出现安装结束界面，如图 1-6 所示，点击“Finish”结束安装。

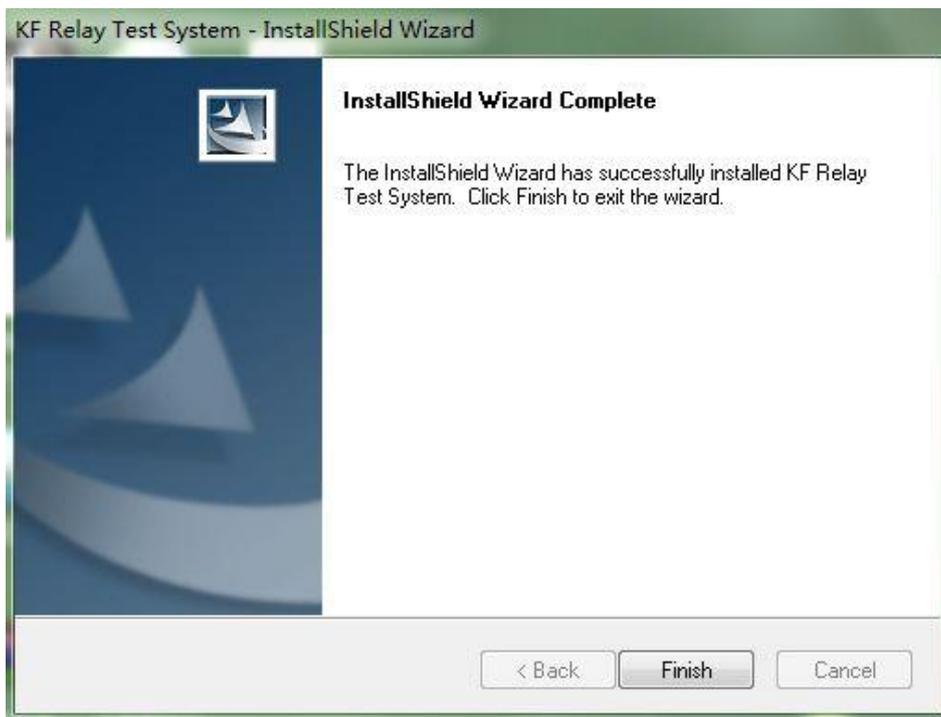


图 1-6

1.2 软件程序的卸载

1) 运行“开始”菜单中的“所有程序”——“seu”——“UNINSTALL”，弹出以下对话框，如图1-9 所示：

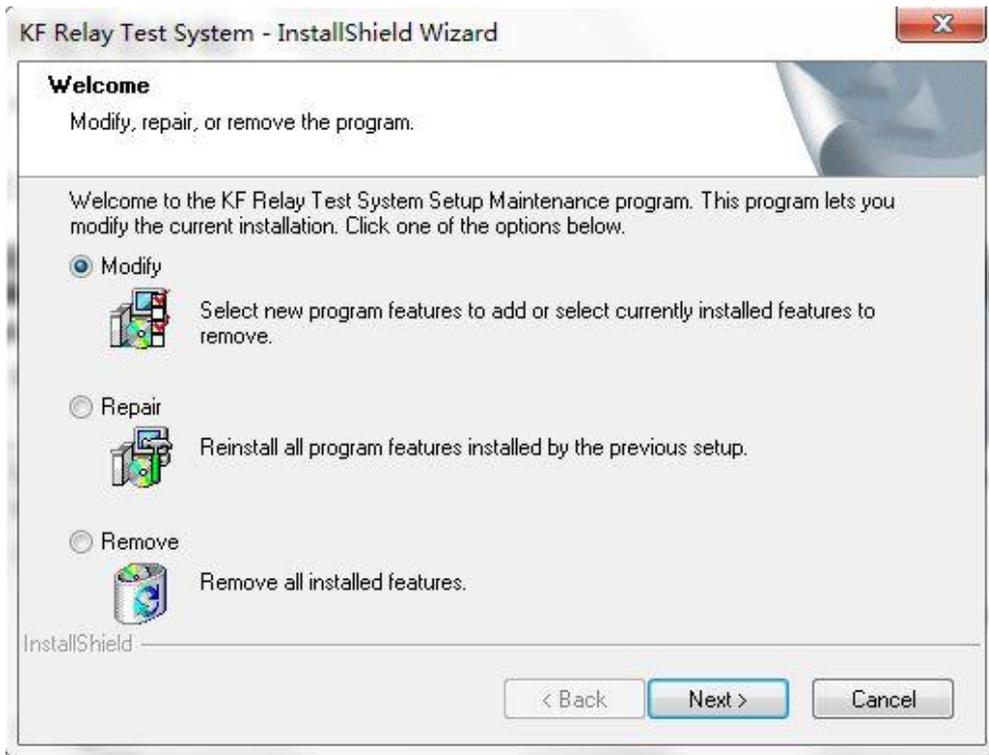


图 1-9

2) 选择 Remove 选项,然后单击  按钮, 弹出以下提示, 如图 1-10 所示:

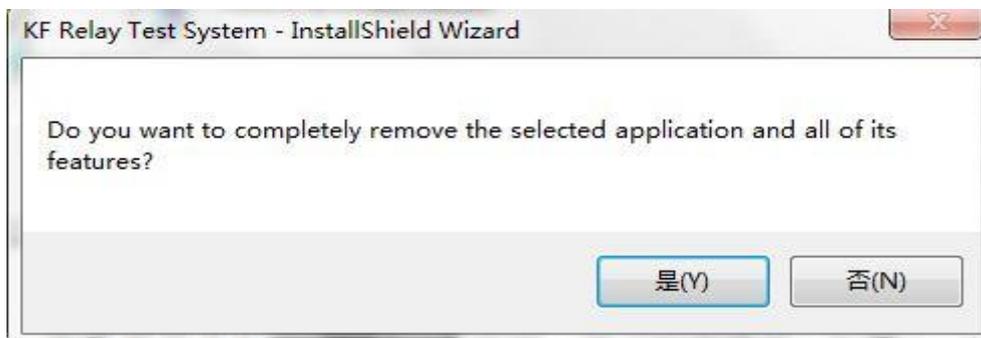


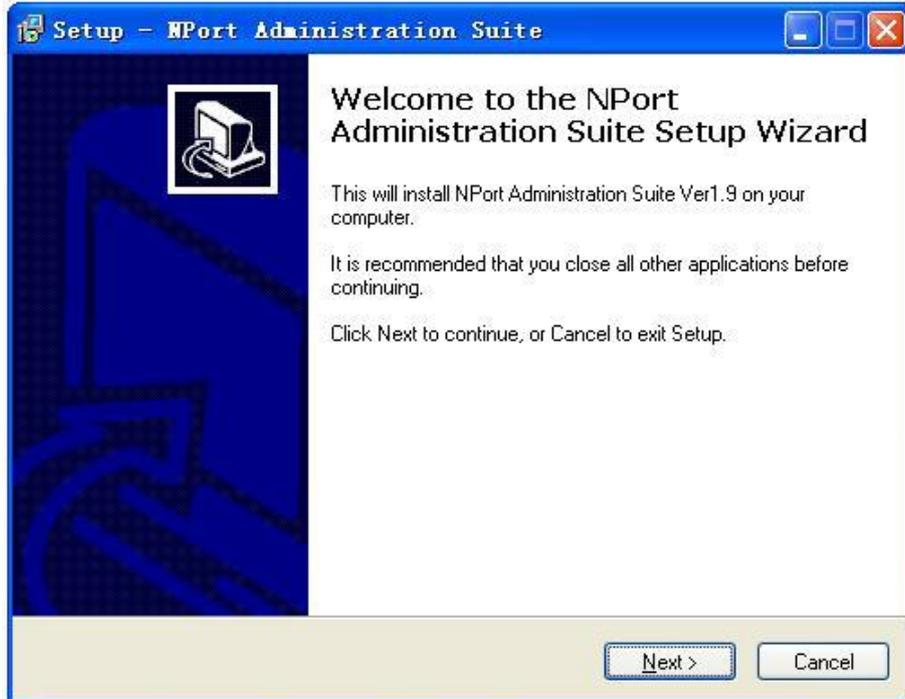
图 1-10

选择“是” — “Finish”，卸载成功，最后重新启动计算机完成卸载。

1.3 网络驱动程序的安装

KF 光数字测试仪配备的通讯线是网络接口的连接线，在使用此通讯线之前必须在您的电脑中安装驱动程序，安装顺序如下：

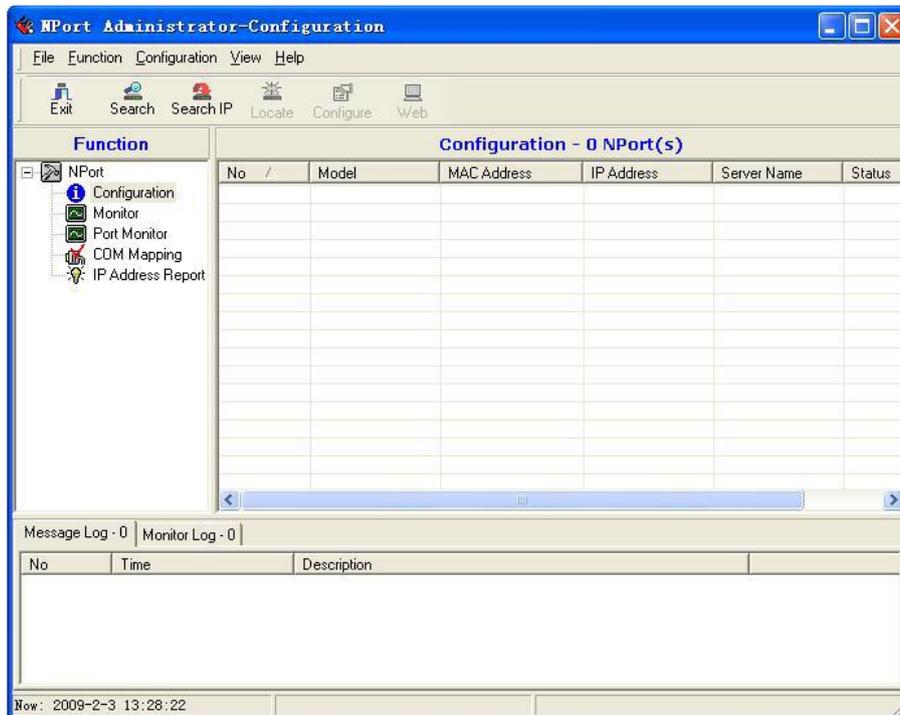
1) 将装有驱动程序的光盘放入光驱，运行该驱动程序



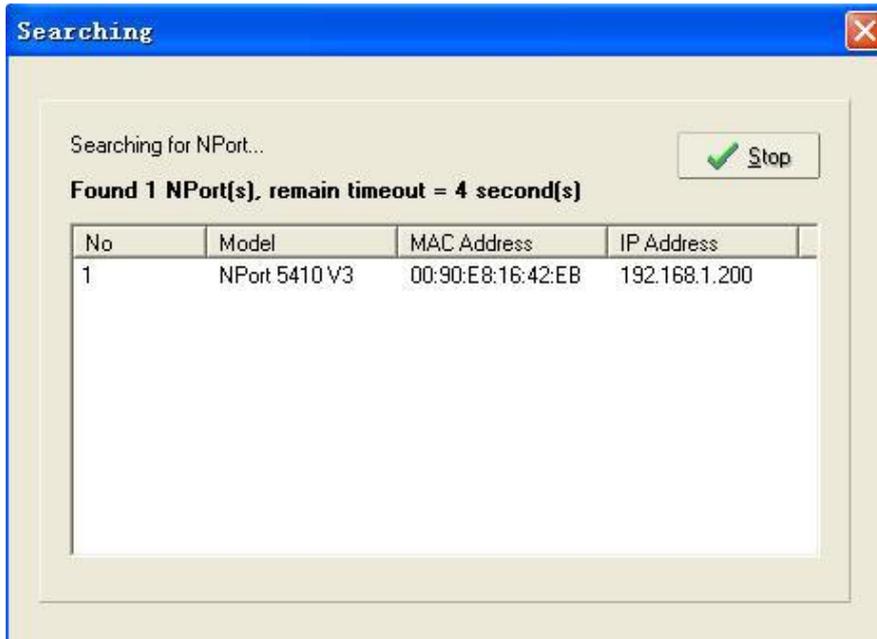
2) 点击  按钮，选择默认安装目录，继续点击  按钮，进行安装，安装完成后点击  结束安装。

1.4 端口配置

点击 开始\所有程序\NPort Administration Suite\NPort Administrator，进入端口配置界面如下图所示



第一步：在主界面下点击  按钮，搜索与电脑连接的测试仪对象，如下图所示



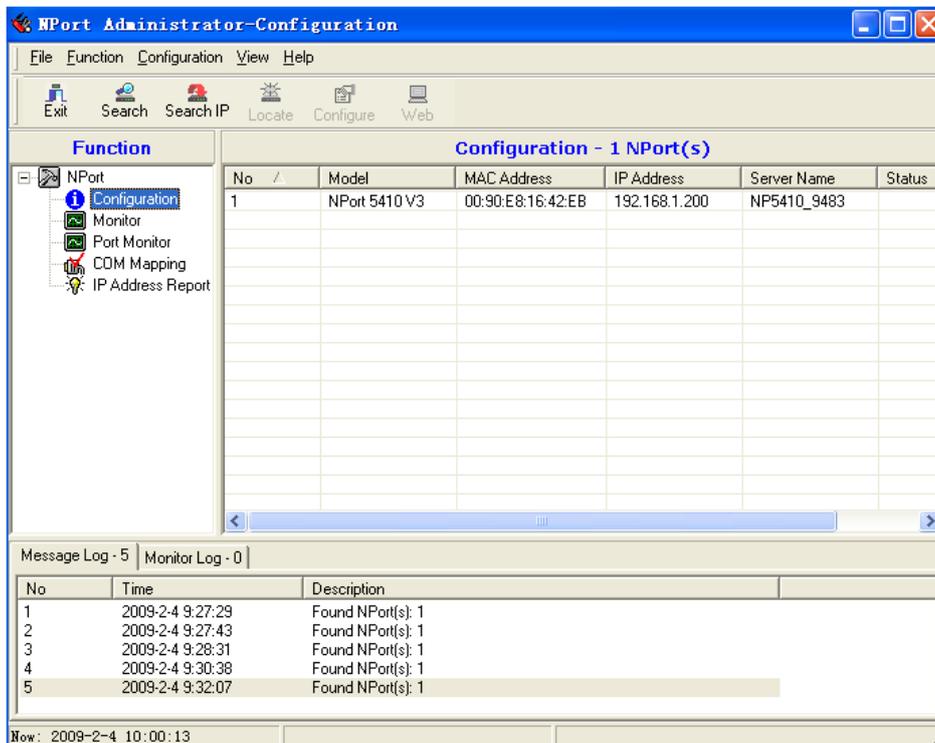
说明：搜索的主要内容包括

Model:所用网络通讯设备的型号

MAC Address: 测试仪对象的物理地址

IP Address:测试仪的IP 地址

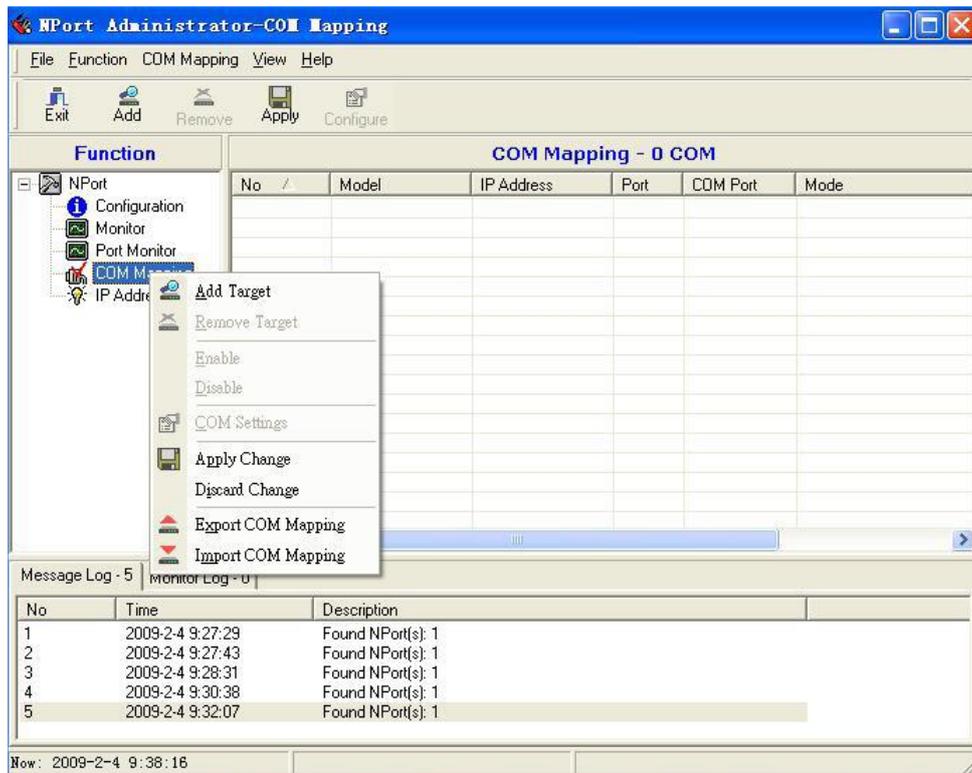
搜索完成后如下图所示



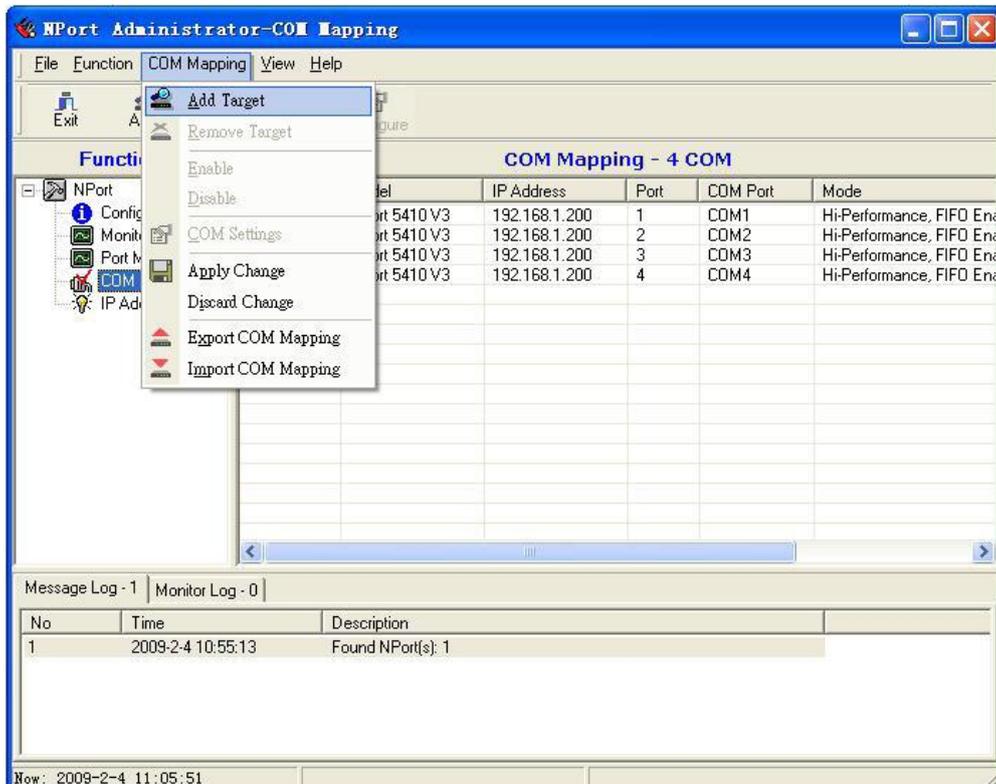
注意：测试仪的 IP 地址必须与所连PC 的IP 地址在同一个网段上，修改测试仪IP 地址方

法详见附录

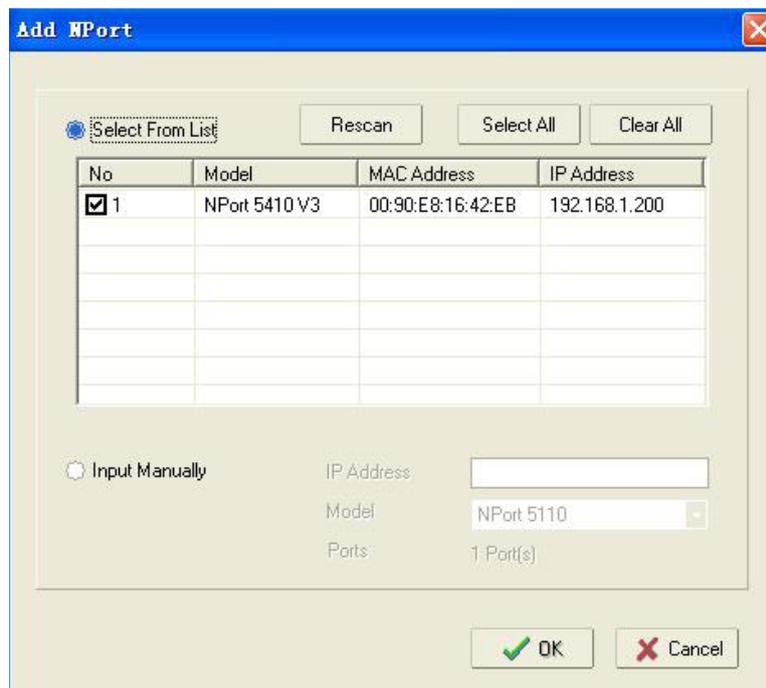
第二步：配置COM 口，如下图所示，右击  COM Mapping 如下图所示



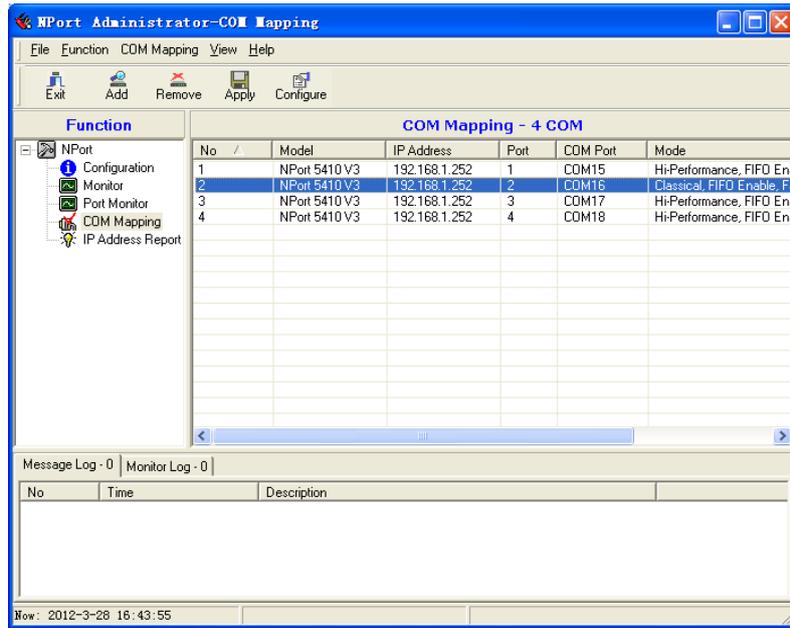
或者先单击  **COM Mapping** ，在菜单栏上点击 **COM Mapping** ，如下图所示



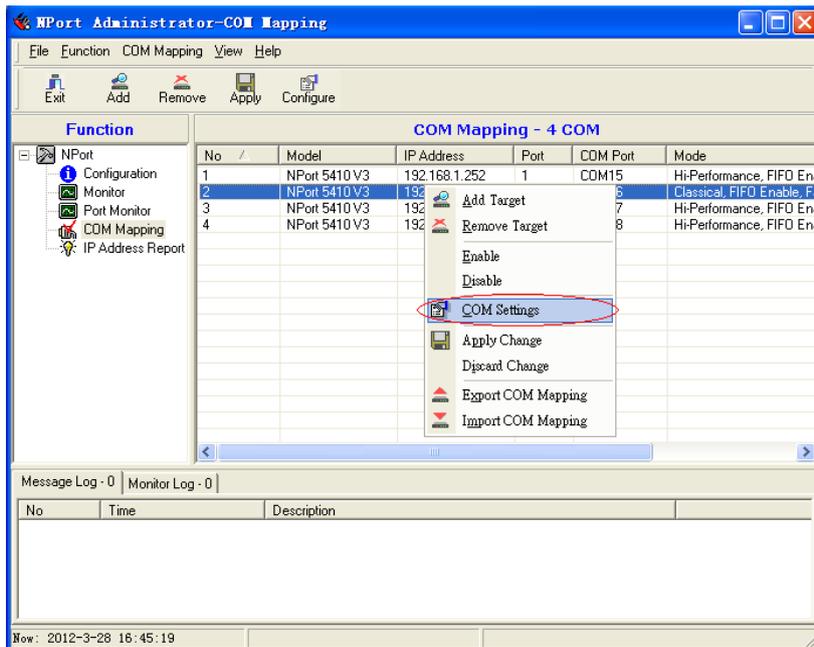
然后单击  **Add Target** ，如下图所示



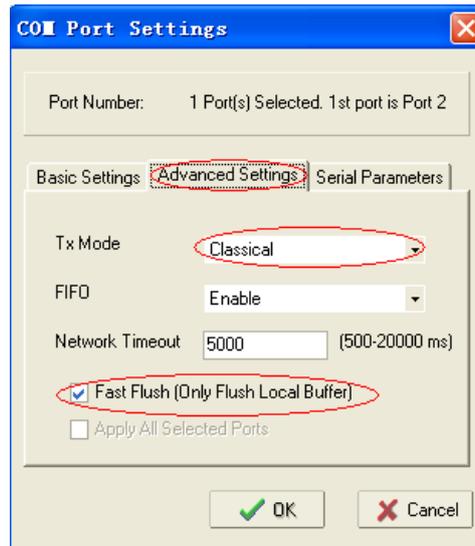
选择列表中对应的 IP 地址，点击  ，COM 口配置完成，如下图所示。



第三步：选择第二个通道，右键选择  COM Settings



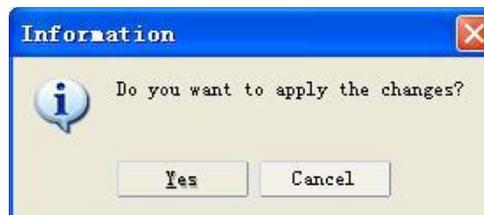
弹出窗口，按下图设置：



选择 **Advanced Settings** 页，

选择 **Tx Mode** **Classical** ，勾选 **Fast Flush (Only Flush Local Buffer)** 。

第四步：点击  **Apply** ，如下图所示，选择 **Yes** ，应用该设置即可。



第2节 装置简介

随着我国电力行业的发展，新技术的应用，数字化变电站成为未来变电站的发展趋势。NR1800 光数字继电保护测试仪是结合电力现场情况、众多电力用户经验自主研发的便携式新产品，采用高性能 DSP 处理器、大规模 FPGA、百兆以太网通信等技术，可支持 IEC60044-8、IEC61850-9-1/2 和 GOOSE 的数字式继电保护测试仪，为符合 IEC61850-9-1/2、IEC60044-8、GOOSE 规约的数字化保护、自动化装置和仪器仪表提供了完整的测试方案，适应了数字化变电站的发展需要。

2.1 产品硬件特点

- (1) 提供 4 路 100Mbps 光纤以太网接口，可用于输出符合 IEC61850-9-2/9-1 规约的采样值报文，同时还可以用于 GOOSE 报文发送与接收；
- (2) 可输出 3 路符合 IEC60044-8 规范的 FT3 格式采样值报文；
- (3) 对于采样值报文，其通道功能、通道数目、采样速率、ASDU 数目等均可进行自由设置；
- (4) 对于 GOOSE 报文，其通道数目、发送间隔时间、控制块信息等均可自由配置；
- (5) 兼容传统模拟开关量处理，提供 8 路模拟开关量输入和 4 路模拟开关量输出，同时开入量能够自动识别带电位和空接点的输入信号；
- (6) 支持 12 路模拟小信号输出；
- (7) 支持 12 路直流电压源输出；
- (8) 支持 GPS 同步；
- (9) 提供 1 个 RJ45 以太网口，负责与上位机软件通信；
- (10) 完备的信号指示：在前面板上提供 IEC61850-9-2/9-1 以及 GOOSE 的光纤以太网接口的链接和收发状态指示，以及 IEC60044-8 的光纤接口的发送状态指示，所有硬接点的开入、开出量在前面板上均有相应的状态指示灯；
- (11) 所有光纤接口均为 ST 接口，接线稳定可靠；
- (12) 体积小、重量轻、使用方便。

2.2 产品软件特点

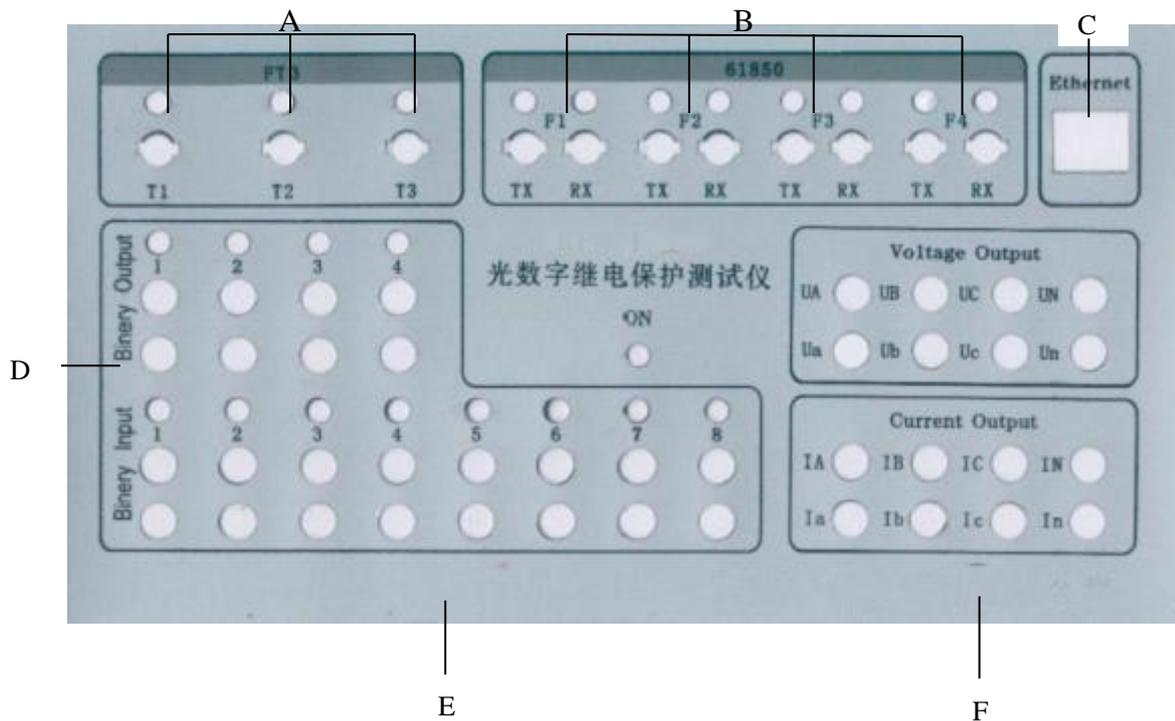
- (1) 兼容 WINDOWS XP、WINDOWS 7 等操作系统；
- (2) 界面风格统一、分类清晰、操作方便、并提供了丰富的设置量和状态量显示画面；
- (3) 支持手动配置、SCL 自动解析配置、报文监听配置、读取保存配置等四种配置方式，方便对数字测试仪进行配置；
- (4) 支持对模拟小信号的配置；
- (5) 支持对网络中的报文监听及分析、数字输出波形的监视、有效值与相位的计算；
- (6) 支持 SCL 解析与当前配置内容进行对比，快速定位配置差异，提供覆盖配置功能，迅速完成调试任务；

- (7) 支持报文监听配置与当前配置进行对比，快速定位配置差异，提供覆盖配置功能，迅速完成调试；
- (8) 支持对配置文件的保存、修改、删除等管理，方便重复调试任务；
- (9) 支持序号偏差、丢帧测试、同步测试、品质测试、序号跳变、错值测试等多种采样值异常模拟；
- (10) 完善的试验数据归档功能：所有试验数据采用数据库管理方式，能够将历次试验的有效结果数据分类归档保存，并提供了相应的维护和查询功能，方便用户随时查询和管理任意的历史结果；
- (11) 完备的试验报告功能，用户可以随时生成试验报告，并能够以网页、word 格式保存报告或直接通过打印机输出报告；
- (12) 完备的试验功能，能够对各种类型的保护装置及元件进行测试；
- (13) 独特的继电器特性模块，包含国内外绝大部分型号继电器的特性模板，只需输入定值即可直观的显示对应保护元件的特征图形；
- (14) 提供完备的电气信号量及状态量的显示；
- (15) 多种模拟量参数的设置方式：可以任意选择相-地、相-相、序分量、阻抗等输入方式，并可任意切换；
- (16) 独特的输出信号自定义模块，可以根据需要编辑各种复杂的信号输出流程；

2.3 主要技术指标

以太网通讯接口	用 途	与上位机进行通信
	速 率	10/100Base-TX (10/100Mbps、双绞线、自动交叉)
	端口数量	1 个
	接口类型	RJ45
光纤通讯接口	用 途	输出 IEC61850-9-1/2 报文、发送和接收 GOOSE 报文
	速 率	100Base-FX (100Mbit、光纤、全双工)
	端口数量	4 对
	接口类型	ST
	波 长	1300nm
	光缆类型	62.5/125 μm 多模光纤
	传输距离	>1km
FT3 接口	用 途	输出 IEC60044-8 格式报文
	速 率	5Mbit/s
	端口数量	3 个
	接口类型	ST
	波 长	820nm~860nm (850nm)
	光缆类型	62.5/125 μm 多模光纤
	传输距离	>1km
小信号输出	用 途	低压保护设备测试
	数 量	12 路
	幅 值	峰峰值 20V
	精 度	0.2%
开入量	端口数量	8 对
	响应时间	50us
	计时范围	1ms~999,999.999s
	输入方式	空接点或带电位, 耐压 250VDC
	其 它	防抖动时间可设置
开出量	端口数量	4 对
	输出方式	空接点, 耐压 250VDC, 容量 250VA
GPS 同步	GPS 同步接口	可选配 GPS 同步模块
供电电源	额定电压/频率	100~240VAC/50、60Hz
	允许电压/频率	90~264VAC/40~60Hz
	电 流	1A(max)
机箱外观	机箱尺寸	257mm × 135mm × 300mm
	机箱重量	5.5kg

2.4 前面板说明



- A: 3个FT3接口，输出 IEC60044-8 格式报文。
- B: 4对ST光纤接口，输出 IEC61850-9-1/-2 报文、发送和接收 GOOSE 报文。
- C: 通讯接口，采用 RJ-45 以太网通讯接口。
- D: 开关量输出端子：4路开关量输出接口，用于给保护装置提供开关量开/闭信号。
- E: 开关量输入端子：8路开关量输入接口，自动识别带电位和空接点。
- F: 小信号输出端子：12路小信号输出接口。

2.5 测试界面



在主界面的最上方是菜单栏，可以从中选择所需要的操作；在菜单栏的下方是工具栏，有三个快捷按钮，分别为：系统设置、重新联机和关于；界面中间是试验模块快捷方式列表，共分为四大类，分别是：常规测试、线路保护测试和发电机/变压器保护测试。

第3节 装置整体说明

3.1. 功能模块

NR 系列测试仪软件共设二十八个测试模块 (Modules)，涵盖了常规测试、线路保护测试、发电机/变压器保护测试和测量设备试验四类。

序号	功能模块	功能说明
1	手动试验	基本试验模块,适用于各种试验。由用户自由添加各模拟量的数值,手动操作,直观、方便。
2	触发试验	定义并模拟各种故障对继电保护装置进行测试。
3	启动/返回试验	测试继电器的动作值和返回值。
4	递变试验	递增(或递减)某试验变量(如电压、电流、频率等)对继电器进行测试。
5	脉冲递变试验	定时限、反时限保护装置动作时间特性的测试。
6	重合闸试验	主要用于线路保护整组试验。
7	时间测试	用于测试反时限和定时限继电器的时间特性。
8	直流/中间继电器	对各种直流继电器进行校验。
9	谐波试验	任意叠加直流和 2—20 次谐波,进行谐波制动试验。
10	距离边界搜索试验	对距离保护的阻抗边界特性进行搜索。
11	距离验证定值试验	对距离保护的阻抗定值进行校验。
12	零序电流验证定值	对线路零序过流保护进行定值校验。
13	定时限继电器验证定值	可对各种定时限继电器进行定值校验。
14	线路整组传动试验	模拟电力系统单相接地、相间短路等故障类型的永久性、瞬时性及转换性故障对线路保护测试。
15	系统振荡试验	对发电机失步保护、振荡解列装置、距离继电器的振荡闭锁功能进行测试。
16	低周减载试验	对低周减载装置进行校验。
17	低压减载试验	对低压减载装置进行校验。
18	工频变化量阻抗	对工频变化量阻抗保护进行校验。
19	精工电流试验	对阻抗继电器的精工电流特性进行测试。
20	备自投试验	对备自投装置进行测试。
21	差动比率制动特性试验	可选用搜索和手动两种试验方案进行动作特性测试试验。
22	差动谐波制动特性试验	对差动保护的谐波制动(如二次谐波制动)特性进行校验。
23	差动时间特性试验	动作值与动作时限关系试验。
24	差动直流助磁特性试验	对差动继电器的直流助磁特性进行测试。
25	复压闭锁定值校验试验	对复压闭锁过流(方向)保护的定值进行校验。
26	同期试验	对自动同期装置进行测试。
27	变送器试验	对各种类型的电力变送器进行测试。
28	电能表测试	对各种类型的电能表的精度进行校验。

3.2. 参数设置

参数设置是根据被测保护的具体要求进行相应的功能配置与参数设置，其定义如下所述，具体设置与操作详见附录 1。

3.2.1. 系统设置

KF - 6406S 通过系统设置可构成三相系统(缺省)、六相系统

3.2.2. 元件模板编辑

当继电器特性列表中没有对应的型号时,可以根据需要自定义编辑所需要的保护功能元件特性, 创建保护装置动作特性。

(1) 创建模板: 模板类型分为距离、反时限、电源变送器和其他四类, 根据需要选择相应的模板类型。

① 距离: 利用特征模板说明距离继电器特性(自定义或选择已有模板)。

② 反时限: 自定义或选择已有的反时限特性曲线。

③ 电源变送器: 选择要定义的变送器所包含的功能。

(2) 添加元件: 将创建好的模板添加到元件库中。

(3) 选择元件: 选择保护功能元件并用于试验当中。

(4) 自定义元件的特性参数编辑: 保护功能元件的特性参数设置与编辑。

3.2.3. 继电器特性

(1) 选择保护装置型号: 选择已编辑的模板元件。

(2) 设置选择的保护装置定值, 确定保护动作特性。

(3) 导入或导出设置的参数。

3.3. 试验方法

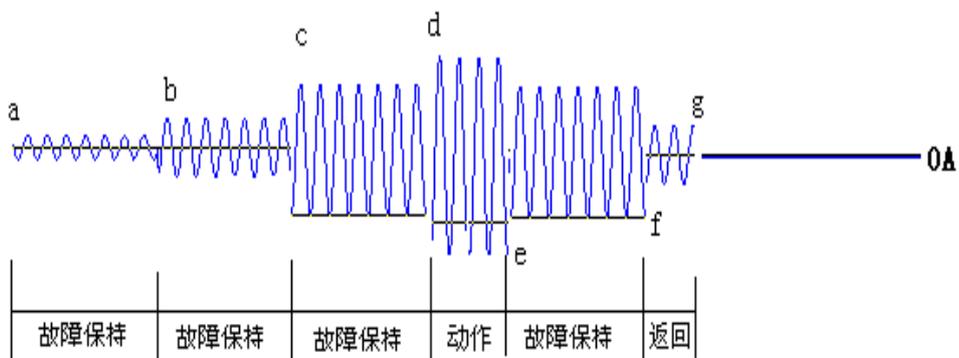
3.3.1. 手动试验

手动试验模块是继电保护测试仪的最基本便捷的试验模块, 它适用于各种试验, 可由用户自由添加各模拟量的数值, 纯手动操作, 直观、方便。在此试验模块中用户通过设置每一路模拟量的参数, 手工控制模拟量的输出和变化过程达到对试验对象测试的目的。改变输出电压、电流、阻抗及序分量等有直接参数输入、改变步长和保持按钮三种方式。

(1) 设置输入方式: 包含相电压电流(L-N)、线电压相电流(L-L)、序分量、阻抗、

功率、直流等六种参数输入方式选择。电压和电流角度均以极坐标水平零度为参考，逆时针超前（如第一象限）为正角度，滞后（如第四象限）为负角度。电压或电流的角度大小或正负不能决定电流的方向。电流方向的定义是以电压为参考，看电流与电压的相位关系。一般先定义线路阻抗角为 $\Phi=60^\circ$ （如 35kV 线路阻抗角），则 90° 接线中电压与电流的关系为 $60^\circ \geq \Phi \geq -120^\circ$ ，判定为正方向。电压超前电流为正角度，电流超前电压为负角度。使用时注意它们的区别。

- (2) 输入方式选择阻抗时提供两种阻抗表达方式：极坐标复平面方式（阻抗模值 Z 、阻抗角 Φ ，感性阻抗角度 Φ 大于零、即为正角度）和直角坐标复平面方式（电阻 R 、电抗 X ）。计算公式对应两种阻抗测量方式（恒定电流、恒定电压）。
- (3) 故障类型，在给出的四种相间故障（A-B、B-C、C-A 和 A-B-C）、六种接地故障（A-E、B-E、C-E、A-B-E、B-C-E、C-A-E）选择一种故障类型（E 表示接地故障）。
- (4) 通过操作界面按钮实现输出量的递增、递减和保持。
- (5) 故障类型、输入方式与电压、电流输出量智能关联，防止不必要的无意义的参数输入。
- (6) 手动试验模拟故障输出量前后关系用时序图表达，以电流保护试验为例如下图所示。从 a 点到 b 点为初始值的保持时间，在 b 点电流值增加了一个步长，从 b 点到 c 点为该值下的保持时间，在 c 点电流值又增加一个步长，假设此刻达到了动作值，则经过电流继电器的动作时间，（试验结束方式选择动作后结束时，试验终止）在 e 点电流将下降，测试返回值，如图假设在 f 点达到返回值，在 g 点继电器返回，则 fg 之间为返回时间。



3.3.2. 触发试验

触发试验主要用于要求连续输出不同几种状态量的试验，如要求输出故障前-故障-故障后三个状态序列（选择常规模式）。如果多个状态，则可选择自定义模式。在此自定义模式下，用户可以根据需要编辑自己的状态序列，用户能够方便的定义多达 250 个状态的状态序列流程并进行测试，并提供以时间或开入量为条件的在状态间进行跳转的能力。通过该模块可以模拟各种电力系统故障情况以达到对保护装置校验、检测的目的。触发试验相当于可定义的多个手动试验。

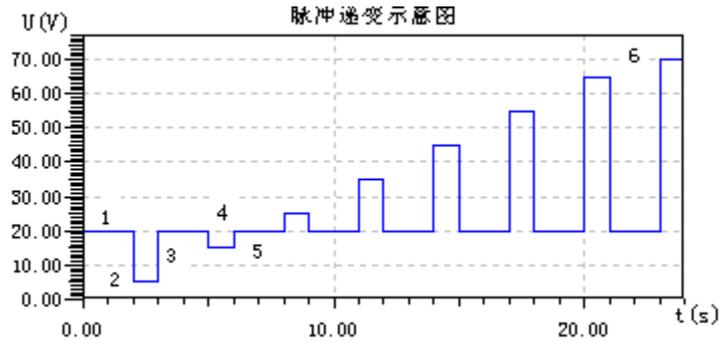
3.3.3. 递变试验

测试保护的动作值、返回值、返回系数和动作时间时，测试仪输出的电压、电流的幅值、相位和频率等按用户设置的步长和变化时间递增或递减。递变量是从上一递变值增加或减小到下一个递变值。

- (1) 输出两组可定义的测试信号（信号1和信号2）：
 - ① 信号1定义量：电压、电流、频率、阻抗、序分量等。
 - ② 信号2定义量：电压、电流、频率。
- (2) 选择输出故障：根据输出量自动切换、选择所需故障类型。
- (3) 变化方式：输出量的变化方式。
 - ① 始-终：输出量从初值一直变化到终值，变化波形为方波阶梯向上或向下。
 - ② 始-终-始：输出量从初值变化到终值为第一状态变化（模拟故障继电器动作），再从终值变化到初始状态（模拟故障切除继电器返回）。初值、终值均可自定义输入。
 - ③ 锯齿形：输出量从初值变化到终值按锯齿形变化。
- (4) 状态栏参数直接输入变化初值、终值、变化量、时间等值。
- (5) 通道：确定输出量（电压、电流、阻抗、序分量等）。
- (6) 故障类型：与输出变量、通道配合，输出与所选故障类型相对应的变量。

3.3.4. 脉冲递变试验

与递变试验不同的是脉冲递变试验测试仪输出量每次递变增加是从初始值加到递变值或递变值递减到零。



脉冲递变示意图说明:

- 1-重置电压, 复归后每次输出脉冲起始电压, 如从 20V 开始;
- 2-起始点电压, 脉冲递变起始电压, 如 5V;
- 3-第一次模拟故障输出电压从 20V 降到起始电压 5V, 故障时间 1s; 第二次模拟故障输出电压从 20V 降到起始电压 15V, 变化量 Δ 为 10V, 故障时间 1s;
- 4-故障时间, 如 1s;
- 5-复归时间, 如 2s;
- 6-终始点电压, 脉冲递变终点电压, 如 70V。

3.4. 试验步骤

当用户进入试验界面后, 即可开始进行试验设置了, 其操作步骤通常可以分成 6 大步, 其顺序为:

- ① 网络参数设置, 设置与电力系统相关的继电保护装置定值或参数;
- ② 继电器型号选择和相关定值设置;
- ③ 试验设置, 设置试验参数并编辑试验项目;
- ④ 开始试验, 启动试验;
- ⑤ 结果查看, 查看本次试验的结果数据;
- ⑥ 报告生成, 根据结果生成试验报告。

第4节 电流保护试验

4.1. 测试方案

试验对象	测试项目	可用测试模块	举例说明模块	被测值
电流保护试验	电流继电器试验	① 手动试验 ② 递变试验 ③ 启动/返回试验 ④ 时间测试 ⑤ 脉冲递变试验	手动试验	① 动作电流 ② 动作时间

4.2. 试验方法

选择手动试验模块^[1]，测量动作值、动作时间，可用如下三种方法改变输出电流。

(1) 直接输入参数，输出相应测试值。

(2) 改变步长

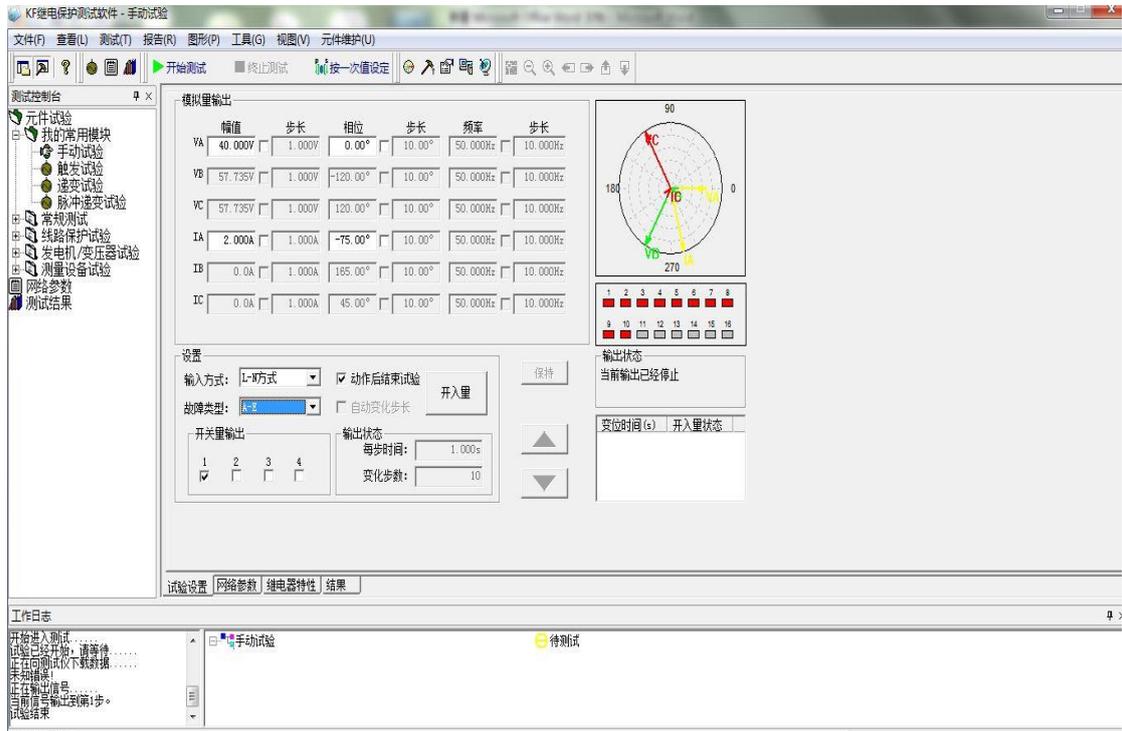
选中每个变化参数后面的步长选项，并设定每个变量的变化步长(步长可正可负)，然后每点击一次增加/减少按钮则根据步长改变输出一次。

(3) 使用保持按钮

按下保持按钮，此时可以在模拟量输入区中设置好所有的参数，在此过程中所有的改变与方式(1)不同，只有当设置完成后，再次按下此按钮，测试仪才会按照设置好的所有参数进行输出。

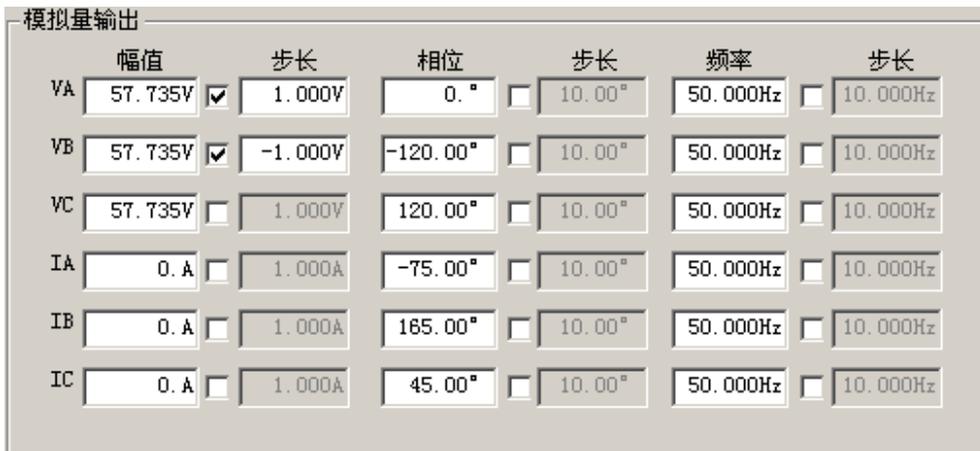
^[1] 测试仪提供多种测试方法，本例以电流继电器测试说明手动试验方法。

4.3. 操作界面



4.4. 参数设置

(1) L-N 输入视图：用交流相电压、相电流方式来设置模拟量的输出参数。



注：当故障类型设置为“任意”类型后，为了提高用户操作的方便程度，增加了一些右键菜单功能（复制、剪切、粘贴等）。

(2) L-L 输入视图：用交流线电压、线电流方式设置将要输出的模拟量参数。

模拟量输出

	幅值	步长	相位	步长	频率	步长
VAB	85.104V	1.000V	35.98°	<input checked="" type="checkbox"/> 10.00°	50.000Hz	10.000Hz
VBC	100.000V	-1.000V	-90.00°	<input type="checkbox"/> 10.00°	50.000Hz	10.000Hz
VCA	85.104V	1.000V	144.02°	<input type="checkbox"/> 10.00°	50.000Hz	10.000Hz
IA	2.000A	1.000A	-75.00°	<input type="checkbox"/> 10.00°	50.000Hz	10.000Hz
IB	0. A	1.000A	185.00°	<input type="checkbox"/> 10.00°	50.000Hz	10.000Hz
IC	0. A	1.000A	45.00°	<input type="checkbox"/> 10.00°	50.000Hz	10.000Hz

4.5. 试验举例

4.5.1. 试验项目

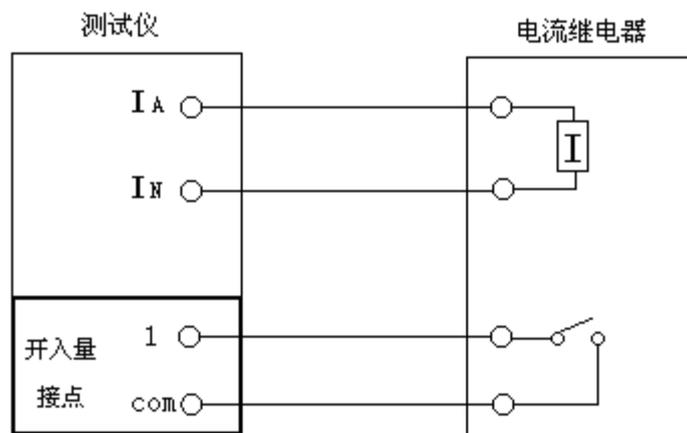
保护型号：DL-3

测试项目：电流继电器的动作电流、动作时间

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	动作电流	2A	
2	返回电流	1.7A	
3	返回系数	0.85	

4.5.2. 试验接线



4.5.3. 参数设置

(1) 定值设置

- ① 试验方式：手动试验。
- ② 设置输入方式：选择 L-N。

- ③ 电流初始值：设为 1.500A，小于动作值。
- ④ 电流步长值：0.1A。
- ⑤ 每步长时间：1s。
- ⑥ 电压设置：此继电器无需附加电压，不需设置。

The screenshot shows a software interface with two main sections: '模拟量输出' (Analog Output) and '设置' (Settings).

模拟量输出 (Analog Output):

	幅值	步长	相位	步长	频率	步长
VA	40.000V	1.000V	0.0°	10.00°	50.000Hz	10.000Hz
VB	57.735V	1.000V	-120.00°	10.00°	50.000Hz	10.000Hz
VC	57.735V	1.000V	120.00°	10.00°	50.000Hz	10.000Hz
IA	2.100A	<input checked="" type="checkbox"/> 0.100A	-75.00°	10.00°	50.000Hz	10.000Hz
IB	0.0A	1.000A	165.00°	10.00°	50.000Hz	10.000Hz
IC	0.0A	1.000A	45.00°	10.00°	50.000Hz	10.000Hz

To the right of the table is a phasor diagram showing three vectors: VA (yellow), VB (green), and IC (red) on a circular scale from 0 to 360 degrees. Below the diagram are eight indicator lights labeled 1 through 8.

设置 (Settings):

- 输入方式: L-N方式
- 故障类型: A-E
- 动作后结束试验: (checked)
- 自动变化步长: (unchecked)
- 开关量输出: 1, 2, 3, 4 (all unchecked)
- 输出状态: 当前输出已经停止
- 每步时间: 1.000s
- 变化步数: 10

(2) 开入量设置

- ① 接点逻辑关系设置为逻辑或。
- ② 接点选择为接点 1。
- ③ 试验结束方式选择为动作后结束。

The '动作条件' (Action Conditions) dialog box shows a grid of 10 contact symbols arranged in two rows of five. The top row has the first contact selected with a yellow arrow. To the right of the grid are two radio buttons: '与' (AND) and '或' (OR). The '或' (OR) radio button is selected. At the bottom are '确定' (OK) and '取消' (Cancel) buttons.

4.5.4. 试验结果

试验项目	含试验个数	故障	动作时间	电压	电流	阻抗
手动试验	测试方式	AE	0.0714	40.000	2.100	--
2010-10-27 09:45:39	0	通道	幅值	相位	频率	正序
		V1	40.000	0.00	50.000	51.823
		V2	57.735	-120.00	50.000	51.823
		V3	57.735	120.00	50.000	51.823
		I1	2.100	-75.00	50.000	0.700
		I2	0.000	165.00	50.000	0.700
		I3	0.000	45.00	50.000	0.700

4.5.5. 试验报告

手动试验

被试品

元件名称: 定时限过流元件

定值

电流	2.000 (A)	动作时间	0.000 (s)
----	-----------	------	-----------

误差

电流绝对误差	0.1 (A)	电流相对误差	5 (A)
时间绝对误差	0.1 (s)	时间相对误差	5 (s)

试验参数设置

模块名称: 手动试验

试验开始时间: 2010-10-27 09:45:39

通用参数

故障类型	AE 故障	输入方式	L-N 方式
开出量状态	--		

试验记录与评估

故障	AE	动作时间	0.0714
电压	40.000	电流	2.100
阻抗	--	阻抗角	--
R	--	X	--
Pa	21.741	Pb	0.000
Pc	0.000	Qa	81.138
Qb	0.000	Qc	0.000

试验序号	通道	幅值	相位	频率	正序	负序	零序
1	V1	40.000	0.00 (°)	50.000 (Hz)	51.823 (V)	5.912 (V)	5.912 (V)

试验序号	通道	幅值	相位	频率	正序	负序	零序
2	V2	57.735	-120.00 (°)	50.000 (Hz)	51.823 (V)	5.912 (V)	5.912 (V)
试验序号	通道	幅值	相位	频率	正序	负序	零序
3	V3	57.735	120.00 (°)	50.000 (Hz)	51.823 (V)	5.912 (V)	5.912 (V)
试验序号	通道	幅值	相位	频率	正序	负序	零序
4	I1	2.100	-75.00 (°)	50.000 (Hz)	0.700 (A)	0.700 (A)	0.700 (A)
试验序号	通道	幅值	相位	频率	正序	负序	零序
5	I2	0.000	165.00 (°)	50.000 (Hz)	0.700 (A)	0.700 (A)	0.700 (A)
试验序号	通道	幅值	相位	频率	正序	负序	零序
6	I3	0.000	45.00 (°)	50.000 (Hz)	0.700 (A)	0.700 (A)	0.700 (A)

4.6. 注意事项

(1) 试验开始后，在没有结束试验之前不能切换到其他试验模块，只有结束试验后才能切换到其他模块。

(2) 增加/减少按钮只对步长前的选择框打勾的通道起作用。

(3) 鼠标右键菜单中的同幅值、同相位、清零等功能只针对同属性的变量，比如所有的电压或者是所有的电流，不能同时作用在电压和电流两种变量上。

(4) 开入量状态栏中显示的是开入量的变位时间，不仅仅是开关闭合时间，也包括开关打开的时间，只要开入量的状态发生变化，此栏都会显示其时间。计时起点从试验开始的刹那或者是通道的输出发生变化的刹那。

第5节 电压保护试验

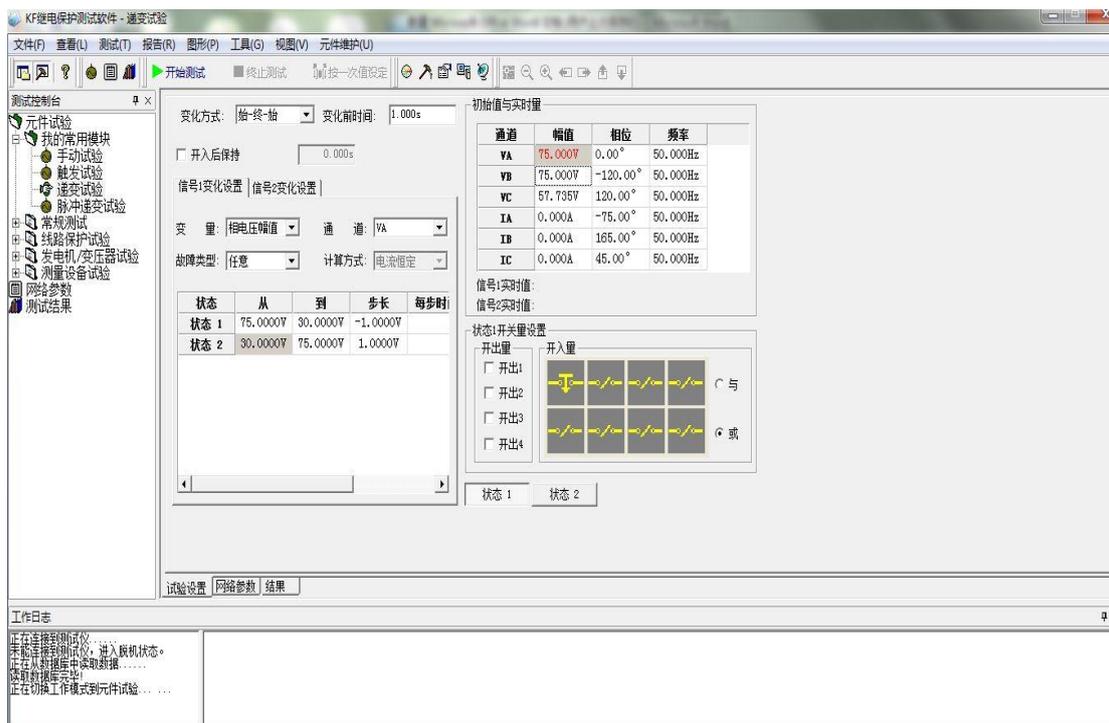
5.1. 测试方案

试验对象	测试项目	可用测试模块	举例说明模块	被测值
电压保护试验	电压继电器试验	① 手动试验 ② 递变试验 ③ 启动/返回试验 ④ 时间测试 ⑤ 脉冲递变试验	递变试验	① 动作电压 ② 动作时间

5.2. 试验方法

选择递变试验模块^[1]，测量动作值、动作时间，输出电压按设置方式递变。

5.3. 操作界面



[1] 测试仪提供多种测试方法，本例以电压继电器测试说明递变试验方法。其他测试方法将以不同保护试验加以说明。

5.4. 参数设置

(1) 选择输出量的变化方式：始-终-始，即始-终对应电压继电器动作，终-始对应继电器返回。

(2) 变量选择电压幅值。

(3) 通道选择：设置输出电压，线电压或相电压。

(4) 故障类型选择：依据电压继电器类型选择，通道选择后该项无需选择。

变化方式: 始-终-始 变化前时间: 1.000s

开入后保持 0.200s

信号1变化设置 | 信号2变化设置

变 量: 相电压幅值 通 道: VA-VB

故障类型: 任意 计算方式: 电流恒定

状态	从	到	步长	每步时
状态 1	75.0000V	30.0000V	-1.0000V	0.001C
状态 2	30.0000V	75.0000V	1.0000V	0.001C

初始值与实时量

通道	幅值	相位	频率
VA	75.000V	0.00°	50.000Hz
VB	75.000V	-120.00°	50.000Hz
VC	57.735V	120.00°	50.000Hz
IA	0.000A	-75.00°	50.000Hz
IB	0.000A	165.00°	50.000Hz
IC	0.000A	45.00°	50.000Hz

信号1实时值:
信号2实时值:

状态1开关量设置

开出量: 开出1 开出2 开出3 开出4

开入量: 与 或

状态 1 状态 2

5.5. 试验举例

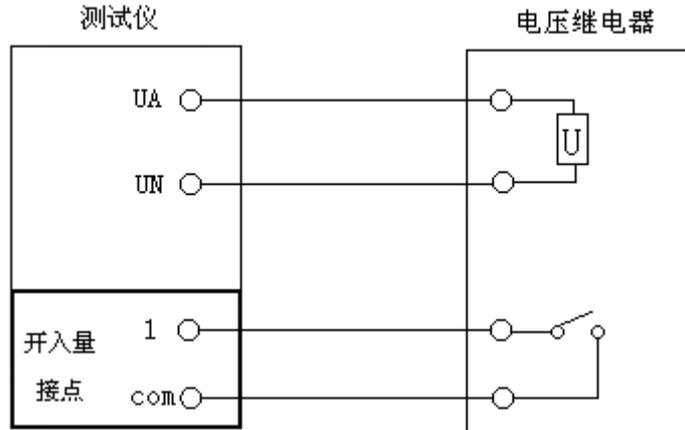
5.5.1. 试验项目

继电器型号: DJ=111/200。

试验项目: 低电压继电器的动作电压、动作时间测量。

继电器定值: 动作值为 70V, 返回系数 0.85。

5.5.2. 试验接线



5.5.3. 参数设置

- ① 试验方式：递变试验。
- ② 变化方式：始-终-始。
- ③ 状态 1：从 75V 到 65V，步长-0.2V，每步时间 1s，设置开入后继续。
- ④ 状态 2：从 65V 到 85V，步长 0.2V，每步时间 1s，设置开入后结束。

5.5.4. 试验结果

试验项目	含试验个数				
递变试验	测试方式				
2010-10-27 10:52:38	0				
		变化方式	故障类型	计算方式	信号1变量
		始-终-始	任意	无	相电压幅值
		状态号	状态动作时间	信号1动作值	信号1步长
		1	0.000000	75.000000	-1.000000
		2	0.040500	71.000000	1.000000

5.5.5. 试验报告（部分）

12			
厂站名称	12	装置名称	电压继电器
装置型号	DJ=111/200	装置编号	12

网络参数		
参数名称	参数	单位
系统频率	50	(Hz)
PT 额定值	100	(V)
CT 额定值	5	(A)
系统电压	2	(kV)
零序计算公式	$(Z_0-Z_1)/3Z_1$	
线路零序补偿系数 Kl _r	0.670	
线路零序补偿系数 Kl _x	0.670	

递变试验

试验参数设置

模块名称:递变试验

试验开始时间:2010-10-27 10:52:38

试验记录与评估

试验序号:1

变化方式	故障类型	计算方式	信号 1 变量	信号 1 通道	信号 2 变量	信号 2 通道
始--终	任意		相电压幅值	VA-VB	None	None

试验数据记录:

信号 1 动作值	信号 1 步长	信号 2 动作值	信号 2 步长	状态号	状态动作时间
65.000000	-1.000000	未动作		1	0.000000 (s)

信号 1 动作值	信号 1 步长	信号 2 动作值	信号 2 步长	状态号	状态动作时间
76.000000	1.000000	动作		2	0.040500 (s)

第6节 时间继电器试验

6.1. 测试方案

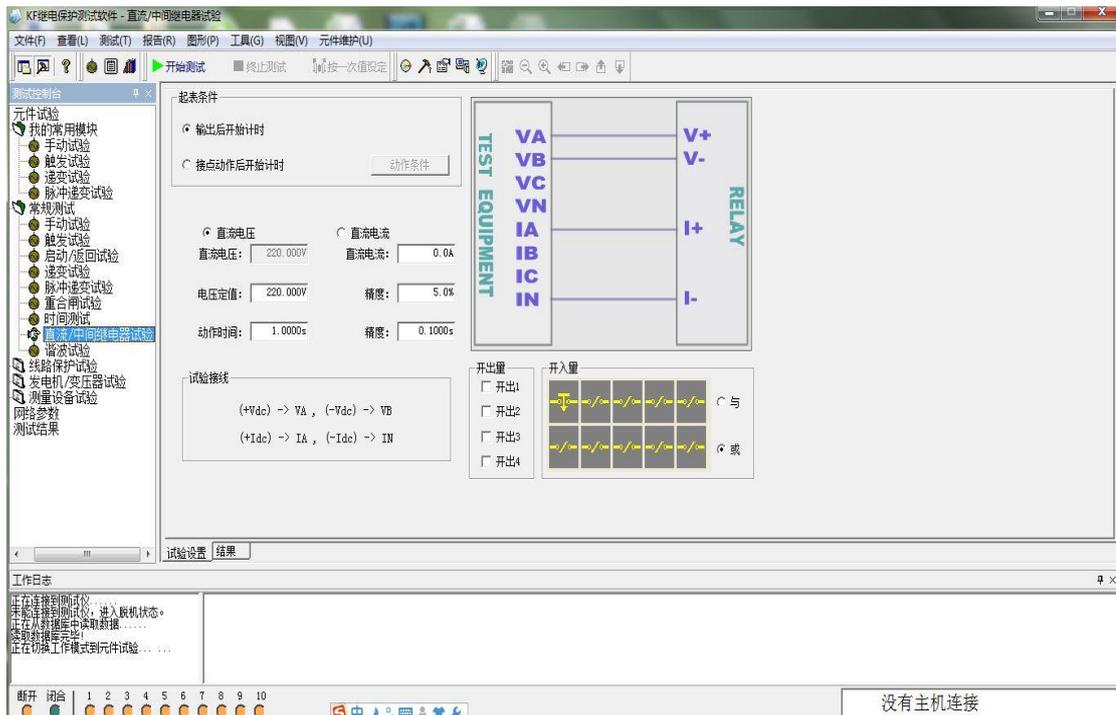
试验对象	测试项目	可用测试模块	举例说明模块	被测值
时间继电器 试验	电流继电器 试验	① 手动试验 ② 直流/中间继电器试 验	直流/中间 继电器试验	① 动作电压 ② 动作时间

6.2. 测试方法

(1) 手动测试：手动试验模块。用于手动调节输出量，测量交直流时间继电器的动作电压和返回电压；直接加初始值为额定电压，测量继电器的动作时间。

(2) 直流/中间继电器试验^[1]：专用直流继电器测试。

6.3. 操作界面



[1] 测试仪提供多种测试方法，本例以时间继电器测试说明直流/中间继电器试验方法。其他测试方法将以不同保护试验加以说明。

6.4. 参数设置

- (1) 直流电压：针对以直流电压为启动条件的继电器，选择此项可对直流电压的幅值、电压定值以及电压定值的精度、动作时间以及动作时间的精度进行设定。若有需要还可以设置需要输出的直流电流大小量。
- (2) 直流电流：针对以直流电流为启动条件的继电器，选择此项可对直流电流的幅值、电压定值以及电压定值的精度、动作时间以及动作时间的精度进行设定。若有需要还可以设置需要输出的直流电压大小量。
- (3) 起表条件：设置开始计时的条件（主要用于时间继电器），包含输出后开始计时、接点动作后开始计时以及动作条件。
- ① 输出后开始计时：指故障信号输出后，开始计时。
 - ② 接点动作后开始计时：指在指定的继电器接点动作后，开始计时。
 - ③ 动作条件：设置开始计时的开入量条件，可以通过点击此按钮打开触发条件对话框来设置开入量状态。



6.5. 试验举例

6.5.1. 试验项目

继电器型号：DS=113。

试验项目：时间继电器试验。

继电器定值：动作时间 1.2s，额定电压 220V。

6.5.2. 试验接线和参数设置

起表条件

输出后开始计时

接点动作后开始计时 动作条件

直流电压 直流电流

直流电压: 直流电流:

电压定值: 精度:

动作时间: 精度:

试验接线

(+Vdc) -> VA, (-Vdc) -> VB

(+Idc) -> IA, (-Idc) -> IN

开出量

开出1

开出2

开出3

开出4

开入量

与

或

6.5.3. 试验结果

试验项目	含试验个数						
直流/中间继电器试验	测试方式						
2010-10-27 11:39:40	0						
		动作定值	时间定值	动作值	返回值	返回系数	动作时间
		220.000	1.000	104.720	27.720	0.265	1.266
		测试项目	动作时间	电压	电流		
		动作时间测试	1.266	308.000	0.000		
		动作值测试	0.490	123.200	0.000		
		动作值测试	0.405	104.720	0.000		
		返回值测试	0.037	0.000	0.000		
		返回值测试	0.273	27.720	0.000		

6.5.4. 试验报告

直流/中间继电器试验

试验参数设置

模块名称:直流/中间继电器试验

试验开始时间:2012-10-27 11:39:40

试验参数

试验序号	直流电压	直流电流	动作定值	动作定值精度	动作时间	动作时间精度
1	220.00 (V)	0.00 (A)	220.00 (s)	5.00 (s)	1.00 (s)	0.10 (s)

试验记录与评估

试验序号:1

动作定值	时间定值	动作值	返回值	返回系数	动作时间
220.000	1.000 (s)	104.720	27.720	0.265	1.266 (s)

试验数据记录:

测试项目	动作时间	电压	电流
动作时间	1.266 (s)	308.000 (V)	0.000 (A)

测试项目	动作时间	电压	电流
动作值	0.490 (s)	123.200 (V)	0.000 (A)

测试项目	动作时间	电压	电流
动作值	0.405 (s)	104.720 (V)	0.000 (A)

测试项目	动作时间	电压	电流
返回值	0.037 (s)	0.000 (V)	0.000 (A)

测试项目	动作时间	电压	电流
返回值	0.273 (s)	27.720 (V)	0.000 (A)

6.6. 注意事项

- (1) 动作时间设定的时间必须比继电器的定值要稍长，确保继电器有足够时间动作。
- (2) 动作条件中的开入量不要与检测继电器动作信号的开入量设置成同一个，否则将无法正确判断动作逻辑。

第7节 中间继电器试验

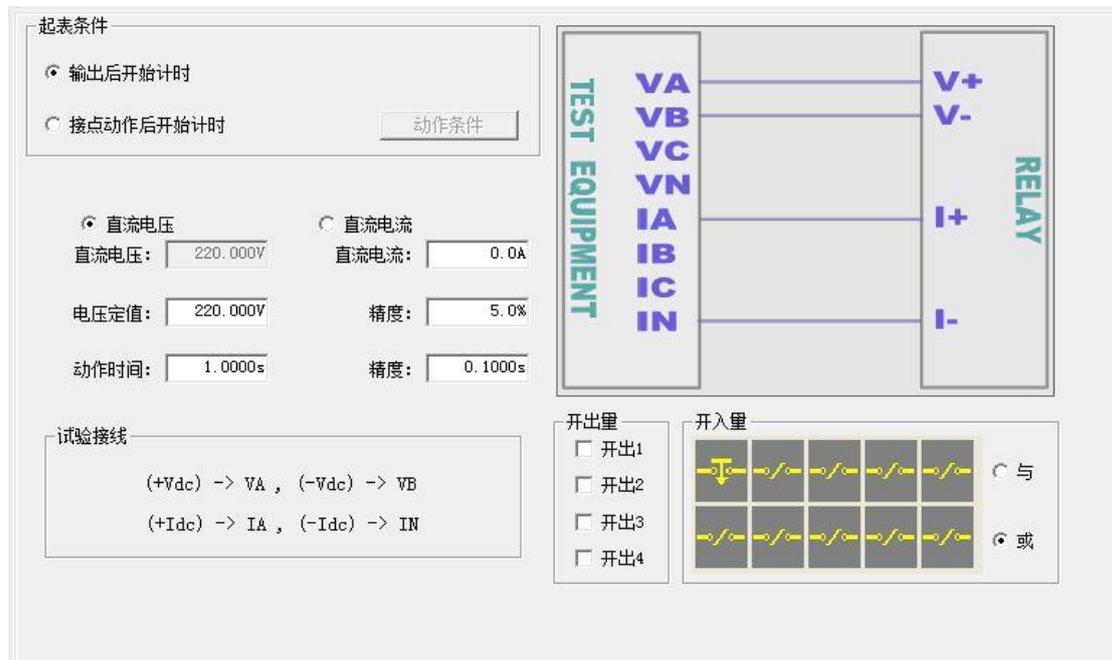
7.1. 测试方案

试验对象	测试项目	可用测试模块	举例说明模块	被测值
中间继电器	中间继电器试验	① 手动试验 ② 直流/中间继电器试验	直流/中间继电器试验	① 动作电压 ② 动作时间

7.2. 测试方法

- (1) 手动测试：手动试验模块。用于手动调节输出量，测量交直流时间继电器的动作电压和返回电压；直接加初始值为额定电压，测量继电器的动作时间。
- (2) 直流/中间继电器试验^[1]：专用直流继电器测试。

7.3. 操作界面



^[1] 测试仪提供多种测试方法，本例以中间继电器测试说明直流/中间继电器试验方法。其他测试方法将以不同保护试验加以说明。

7.4. 参数设置

同 5.4

7.5. 试验举例

7.5.1. 试验项目

继电器型号：DZ-15。

试验项目：中间继电器启动值、返回值搜索验证。

继电器定值：直流电压继电器额定电压 220V。

7.5.2. 试验接线及试验设置

起表条件

- 输出后开始计时
- 接点动作后开始计时

直流电压

直流电压: 220.000V

电压定值: 220.000V

动作时间: 1.0000s

直流电流

直流电流: 0.0A

精度: 5.0%

精度: 0.1000s

试验接线

(+Vdc) -> VA, (-Vdc) -> VB

(+Idc) -> IA, (-Idc) -> IN

开出量

- 开出1
- 开出2
- 开出3
- 开出4

开入量

与

或

7.5.3. 试验结果

试验项目	含试验个数						
直流/中间继电器试验	测试方式						
2010-10-27 11:11:17	0						
		动作定值	时间定值	动作值	返回值	返回系数	动作时间
		220.000	1.000	89.320	18.480	0.207	0.021
		测试项目	动作时间	电压	电流		
		动作时间测试	0.021	308.000	0.000		
		动作值测试	0.066	92.400	0.000		
		动作值测试	0.035	89.320	0.000		
		返回值测试	0.028	0.000	0.000		
		返回值测试	0.054	18.480	0.000		

7.5.4. 试验报告

直流/中间继电器试验

试验参数设置

模块名称:直流/中间继电器试验

试验开始时间:2010-10-27 11:11:17

试验参数

试验序号	直流电压	直流电流	动作定值	动作定值精度	动作时间	动作时间精度
1	220.00 (V)	0.00 (A)	220.00 (s)	5.00 (s)	1.00 (s)	0.10 (s)

试验记录与评估

试验序号:1

动作定值	时间定值	动作值	返回值	返回系数	动作时间
220.000	1.000 (s)	89.320	18.480	0.207	0.021 (s)

试验数据记录:

测试项目	动作时间	电压	电流
动作时间	0.021 (s)	308.000 (V)	0.000 (A)

测试项目	动作时间	电压	电流
动作值	0.066 (s)	92.400 (V)	0.000 (A)

测试项目	动作时间	电压	电流
动作值	0.035 (s)	89.320 (V)	0.000 (A)

测试项目	动作时间	电压	电流
返回值	0.028 (s)	0.000 (V)	0.000 (A)

测试项目	动作时间	电压	电流
返回值	0.054 (s)	18.480 (V)	0.000 (A)

7.6. 注意事项

- (1) 动作时间设定的时间必须比继电器的定值要稍长，确保继电器有足够时间动作。
- (2) 动作条件中的开入量不要与检测继电器动作信号的开入量设置成同一个，否则将无法正确判断动作逻辑。

第8节 反时限特性

8.1. 测试方案

8.1.1 测试方案

序号	测试项目	可用测试模块	备注
1	过流反时限： i-t 特性测试	① 脉冲递变试验 ② 时间测试 ③ 手动试验	以脉冲递变试验之搜索测试和时间测试两个测试模块为例说明测试方法。
2	零序过流反时限： i_0 -t 特性测试	① 脉冲递变试验 ② 时间测试 ③ 手动试验	测试方法同过流反时限
3	负序过流反时限： i_2 -t 特性测试	① 脉冲递变试验 ② 时间测试 ③ 手动试验	测试方法同过流反时限
4	电压反时限： U-t 特性测试	① 脉冲递变试验 ② 时间测试 ③ 手动试验	测试方法同过流反时限
5	频率反时限： f-t 特性测试	① 脉冲递变试验 ② 时间测试 ③ 手动试验	测试方法同过流反时限

8.1.2 测试方法

序号	测试模块	测试方法	备注
1	脉冲递变试验	① 定点测试 ② 搜索测试	
2	时间测试		
3	手动试验		

8.2. 参数设置

8.2.1. 脉冲递变试验

模块参数设置说明见 2.3.4 脉冲递变试验方法。

8.2.2. 时间测试参数设置

只须设置“试验设置”

序号	设置参数	说明
1	测试模式	选“电流”模式，可用有名值或标幺值（额定电流的倍数）两种表示。
2	故障前时间	故障前时间需要根据保护的类型不同一般设为大于保护恢复时间。若手动复归可适当增大。

3	故障时间	故障时间必须大于继电器动作的最大时间，以保证保护可靠动作。
4	间歇时间	在连续测试中，从某一步测试继电器动作时，测试仪停止电压、电流输出，继电器复归，直到下一步测试，测试仪重新输出电压或电流所要的时间。设置需要比保护复归的时间稍长，以确保接点动作后能够正常复归。
5	测试点定义	通过测试点编辑器批量录入。
6	初始参数	① 故障类型：确定输出电压或电流的相别。如 A-E 表示输出 A 相电压、电流。 ② 变化范围：设置测试电流序列值。

8.3. 试验举例之一：脉冲递变试验测试反时限特性

8.3.1. 试验项目

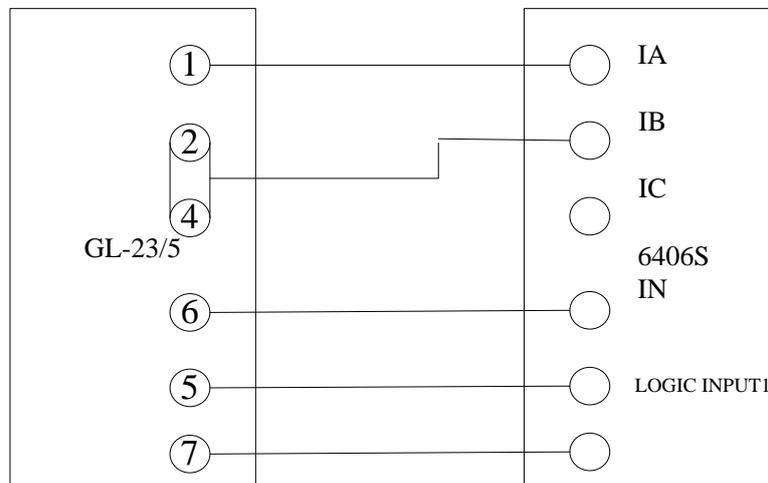
保护型号：GL-23/5 过流继电器。

试验项目：反时限电流保护动作特性 (i-t) 曲线测试。

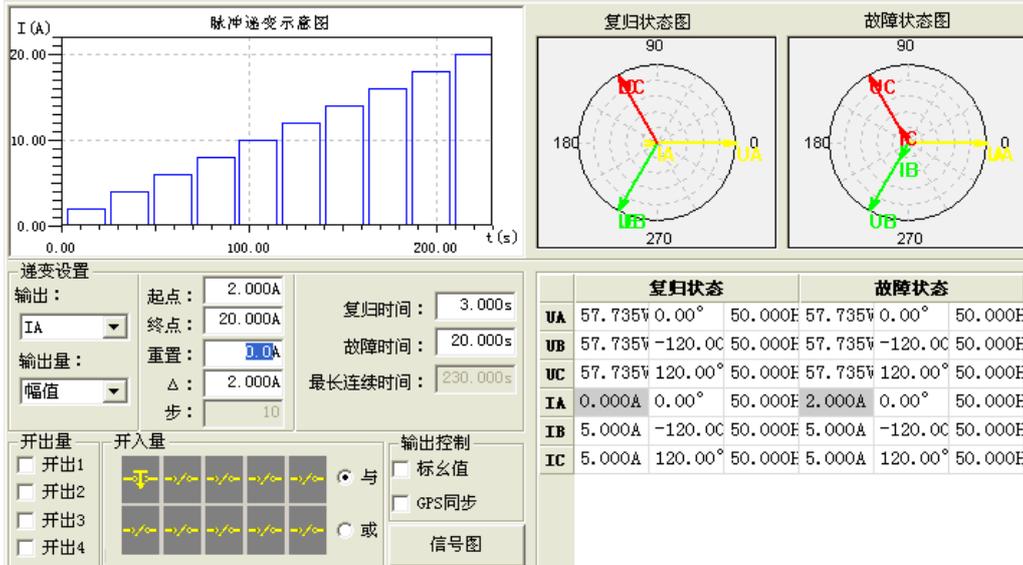
保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	启动电流	2A	
2	10 倍动作电流时动作时限	2s	

8.3.2. 试验接线



8.3.3. 参数设置



8.3.4. 试验结果

试验项目	综合评价			
脉冲递变试验				
2010-09-26 10:20:54				
	变化通道	变量	输出通道	动作时间
	IA	幅值	2.000	13.354
	IA	幅值	4.000	4.673
	IA	幅值	6.000	3.111
	IA	幅值	8.000	2.652
	IA	幅值	10.000	2.477
	IA	幅值	12.000	2.490
	IA	幅值	14.000	2.413
	IA	幅值	16.000	2.359
	IA	幅值	18.000	2.304
	IA	幅值	20.000	2.260

8.3.5. 试验报告

试验参数设置

模块名称:脉冲递变试验

元件名称: GL-23/5 过流继电器

试验开始时间:2010-09-26 10:20:54

通用参数

标么值	--	GPS 同步	--
输出量	幅值	复归时间	3.00 (s)
故障时间	20.00 (s)	起始	2.00
终止	20.00	重置	0.00
步长	2.00		

试验记录与评估

综合评价

试验序号:1

变化通道	变量	输出通道	动作时间
IA	幅值	2.000	13.354 (s)

试验数据记录:

输出通道	复归状态幅值 (V\A)	复归状态相位 (°)	复归状态频率 (Hz)	故障状态幅值 (V\A)	故障状态相位 (°)	故障状态频率 (Hz)
UA	57.735	0.000 (°)	50.000 (Hz)	57.735	0.000 (°)	50.000 (Hz)
输出通道	复归状态幅值 (V\A)	复归状态相位 (°)	复归状态频率 (Hz)	故障状态幅值 (V\A)	故障状态相位 (°)	故障状态频率 (Hz)
IA	0.000	0.000 (°)	50.000 (Hz)	2.000	0.000 (°)	50.000 (Hz)

试验序号:2

变化通道	变量	输出通道	动作时间
IA	幅值	4.000	4.673 (s)

试验数据记录:

输出通道	复归状态幅值 (V\A)	复归状态相位 (°)	复归状态频率 (Hz)	故障状态幅值 (V\A)	故障状态相位 (°)	故障状态频率 (Hz)
UA	57.735	0.000 (°)	50.000 (Hz)	57.735	0.000 (°)	50.000 (Hz)
输出通道	复归状态幅值 (V\A)	复归状态相位 (°)	复归状态频率 (Hz)	故障状态幅值 (V\A)	故障状态相位 (°)	故障状态频率 (Hz)
IA	0.000	0.000 (°)	50.000 (Hz)	4.000	0.000 (°)	50.000 (Hz)

试验序号:3

变化通道	变量	输出通道	动作时间
IA	幅值	6.000	3.111 (s)

试验数据记录:

输出通道	复归状态幅值 (V\A)	复归状态相位 (°)	复归状态频率 (Hz)	故障状态幅值 (V\A)	故障状态相位 (°)	故障状态频率 (Hz)
UA	57.735	0.000 (°)	50.000 (Hz)	57.735	0.000 (°)	50.000 (Hz)
输出通道	复归状态幅值 (V\A)	复归状态相位 (°)	复归状态频率 (Hz)	故障状态幅值 (V\A)	故障状态相位 (°)	故障状态频率 (Hz)
IA	0.000	0.000 (°)	50.000 (Hz)	6.000	0.000 (°)	50.000 (Hz)

试验序号:10

变化通道	变量	输出通道	动作时间
IA	幅值	20.000	2.260 (s)

试验数据记录:

输出通道	复归状态幅值 (V\A)	复归状态相位 (°)	复归状态频率 (Hz)	故障状态幅值 (V\A)	故障状态相位 (°)	故障状态频率 (Hz)
UA	57.735	0.000 (°)	50.000 (Hz)	57.735	0.000 (°)	50.000 (Hz)

输出通道	复归状态幅值 (V\A)	复归状态相位 (°)	复归状态频率 (Hz)	故障状态幅值 (V\A)	故障状态相位 (°)	故障状态频率 (Hz)
IA	0.000	0.000 (°)	50.000 (Hz)	20.000	0.000 (°)	50.000 (Hz)

8.4. 试验举例之二：时间测试试验测试反时限特性

8.4.1. 试验项目

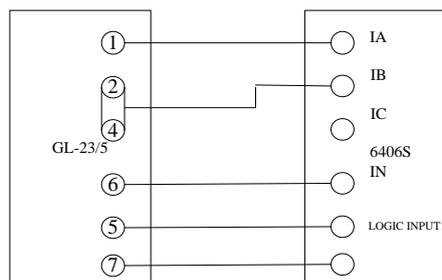
保护型号：GL-23/5 过流继电器。

试验项目：反时限电流保护动作特性 (i-t) 曲线测试。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	启动电流	2A	
2	10 倍动作电流时动作时限	2s	

8.4.2. 试验接线

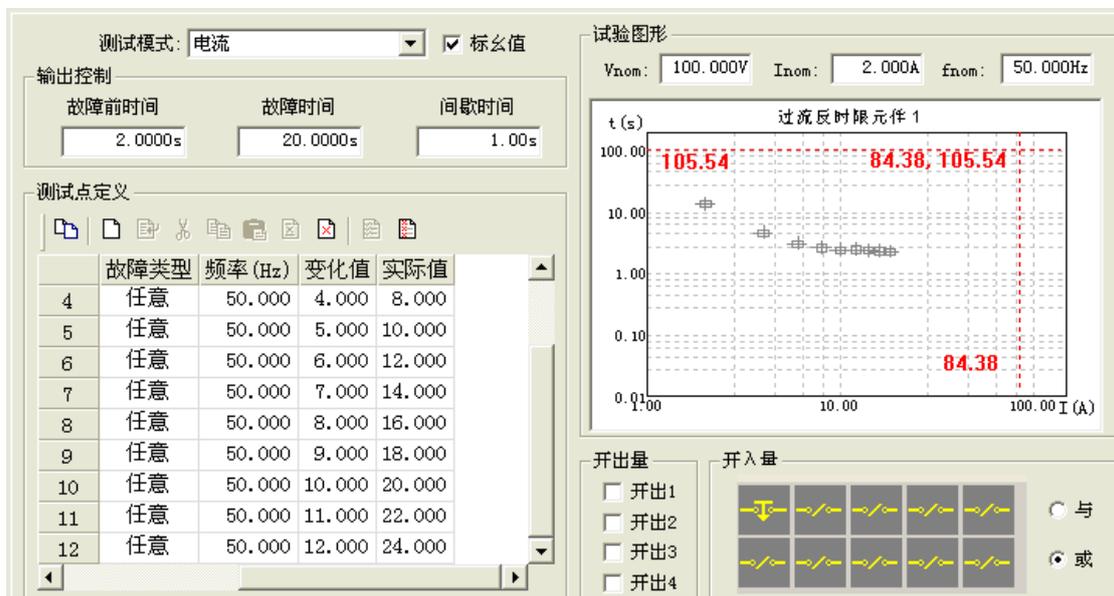


8.4.3. 参数设置



8.4.4. 试验结果

(1) 测试界面:



(2) 结果:

试验项目	变量	试验评价				
时间测试	电流反时限					
2010-09-26 10:00:04	故障类型	故障量	标么值	动作时间	额定电流	额定频率
	ANY	2.000	1.000	13.6701	2.0000	50.0000
	ANY	4.000	2.000	4.6857	2.0000	50.0000
	ANY	6.000	3.000	3.1210	2.0000	50.0000
	ANY	8.000	4.000	2.6749	2.0000	50.0000
	ANY	10.000	5.000	2.4833	2.0000	50.0000
	ANY	12.000	6.000	2.5008	2.0000	50.0000
	ANY	14.000	7.000	2.4215	2.0000	50.0000
	ANY	16.000	8.000	2.3757	2.0000	50.0000
	ANY	18.000	9.000	2.3229	2.0000	50.0000

8.4.5. 试验报告

时间测试

被试品

元件名称:过流反时限元件

通用参数

测试模式	正序电流	标么值	是
故障前时间	2.00 (s)	故障时间	20.00 (s)
间歇时间	1.00 (s)	系统电压	100.00 (V)
系统电流	2.00 (A)	系统频率	50.00 (Hz)

试验参数

试验序号	故障类型	频率	变化值	实际值
1	任意	50.00 (Hz)	1.00	2.00
2	任意	50.00 (Hz)	2.00	4.00
3	任意	50.00 (Hz)	3.00	6.00
4	任意	50.00 (Hz)	4.00	8.00
5	任意	50.00 (Hz)	5.00	10.00
6	任意	50.00 (Hz)	6.00	12.00
7	任意	50.00 (Hz)	7.00	14.00
8	任意	50.00 (Hz)	8.00	16.00
9	任意	50.00 (Hz)	9.00	18.00
10	任意	50.00 (Hz)	10.00	20.00

试验记录与评估

试验序号:1

故障类型	故障量	标么值	整定时间	动作时间	误差	评价
ANY	2.000	1.000	--	13.1628 (s)	--	--

试验数据记录:

故障量	动作时间	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3
2.000	13.1628 (s)			

试验序号:2

故障类型	故障量	标么值	整定时间	动作时间	误差	评价
ANY	4.000	2.000	--	4.6962 (s)	--	--

试验数据记录:

故障量	动作时间	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3
4.000	4.6962 (s)			

...

...

...

试验序号:9

故障类型	故障量	标么值	整定时间	动作时间	误差	评价
ANY	18.000	9.000	--	2.3318 (s)	--	--

试验数据记录:

故障量	动作时间	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3

18.000	2.3318 (s)					
试验序号:10						
故障类型	故障量	标么值	整定时间	动作时间	误差	评价
ANY	20.000	10.000	--		--	--

第9节 距离（阻抗）保护试验

9.1 测试方案

9.1.1 试验对象及项目

序号	试验对象	测试项目	备注
1	输电线路距离保护	① 距离边界搜索试验 ② 距离验证定值试验 ③ 系统振荡试验 ④ 工频变化量试验 ⑤ 精工电流试验	
2	发电机失磁保护	① 距离边界搜索试验 ② 距离验证定值试验	
3	发电机失步保护	① 距离边界搜索试验 ② 距离验证定值试验	
4	振荡解列装置	① 距离边界搜索试验 ② 距离验证定值试验 ③ 系统振荡试验	对于阻抗继电器原理的振荡解列装置测试项目。

9.1.2 测试方案

序号	测试项目	可用测试模块	专用测试模块
1	距离边界搜索试验	① 距离边界搜索试验 ② 手动试验	距离边界搜索试验
2	距离验证定值试验	① 距离验证定值试验 ② 手动试验	距离验证定值试验
3	系统振荡试验	① 系统振荡试验	系统振荡试验
4	工频变化量试验	① 工频变化量试验 ② 手动试验	工频变化量试验
5	精工电流试验	① 精工电流试验 ② 手动试验	精工电流试验

9.1.3 测试方法

序号	测试模块	测试方法	备注
1	距离边界搜索试验	① 1/2 逼近 ② 线性逼近	1/2 逼近：搜索速度较快。 线性逼近：精度较高，搜索速度较慢。
2	距离验证定值试验		
3	系统振荡试验		
4	工频变化量试验		

5	精工电流试验	① Z/I 测试 ② V/I 测试	Z/I: 阻抗和电流将按照设定的规律进行输出。 V/I: 电压和电流将按照设定的规律进行输出。
6	手动试验		

9.2 操作界面



9.3 参数设置与说明

9.3.1 网络参数

序号	参数名称	定值	备注
1	PT 额定值	100V	
2	CT 额定值	5A	以实际二次值为准
3	系统频率	50Hz	
4	系统电压	220kV	
5	线路零序补偿系数 K _{1r}	0.67	
6	线路零序补偿系数 K _{1x}	0.67	

9.3.2 继电器特性设置

- (1) 选择被测试保护型号。如果列表中未列出，可通过元件编辑添加该型号动作特性。
- (2) 输入保护定值。
- (3) 误差段：设置允许误差。注意不宜设置过小，以免影响测试时间。

9.3.3 试验设置

(1) 距离边界搜索试验

序号	设置参数	说明
1	保护恢复时间	要大于重合闸充电时间或保护装置的整组复归时间，还要大于 PT 断线恢复所需的时间。微机保护一般取 15~20s。
2	故障时间	故障时间必须大于阻抗动作的最大时间，以保证保护可靠动作。
3	故障前时间	故障前时间需要根据保护的类型不同一般设为大于保护恢复时间。
4	故障类型	故障类型可根据试验要求选择为接地故障或相间故障。
5	阻抗计算	选择电流恒定时，电流在阻抗计算时是常量；选择电压恒定时，电压在阻抗计算时是常量。数值设置在故障电流（故障电压）中。
6	阻抗绝对/相对误差	设置扫描时分段点的误差。在进行搜索测试时，阻抗误差取阻抗绝对误差和阻抗相对误差中的最大值。
7	最小分段时间	用来设置在扫描时，区分不同保护区的时间判据。
8	起点	设置搜索线段起始点的阻抗值。
9	阻抗角	设置搜索线段起始点的阻抗角。
10	搜索线角度	设置搜索线相对于起点的倾角。
11	搜索线长度	设置该搜索线段的长度。
12	搜索线定义 ^[1]	① 半径：设置搜索线段的长度。 ② 阻抗、角度：设置搜索线段的起点坐标。 ③ 起始、终止、步长：定义要添加的一组搜索线段的角范围 and 间隔。

(2) 距离验证定值试验：项目编辑，其他定义同（1）。

序号	设置参数	说明
1	阻抗角 ^[2]	短路阻抗对应的阻抗角。
2	故障电流	选择电流恒定时输出的模拟故障电流，不宜过小或过大。
3	校验点	选择对应的校验点，按整定值的倍数校验。
4	校验段	打勾选择当前项目对应的某段定值进行测试。例如段 1 对应距离 I 段。
5	校验项目	当前项目是否进行测试，打勾表示参加试验，反之，不参加试验。

(3) 系统振荡试验

序号	设置参数	说明
1	系统参数	通过系统参数（二次值）设置确定振荡曲线位置，若振荡曲线不经过距离 I 段或 II 段，说明该保护不受振荡影响，无需做此试验。校验项目参数填写后，点击参数察看定振荡曲线位置。若无，调节系统参数至可见。
2	振荡试验编辑	振荡前时间：应大于保护装置复归时间。
		振荡时间：设置在系统振荡时输出的振荡信号的保持时间。
		振荡周期：系统振荡周期一般取 1~3s。

^[1] 采用极坐标方式，其起点和阻抗角组成了起点的坐标，与搜索线角度和长度一起构成线段参数。

^[2] 若需要测试不同阻抗角方向上的定值，可以采用多次添加的方式实现。

		初始功角：设置振荡时的初始功角。
3	振荡+故障 ^[3]	故障类型：选择故障的类型，如单相接地、相间接地、两相短路和三相短路。
		阻抗计算：选择阻抗计算的方式（恒定电压或恒定电流）。
		故障电压/故障电流选择，设置相应电压或电流。
		短路阻抗、阻抗角：设置模拟故障的短路阻抗。

(4) 工频变化量试验

序号	设置参数	说明
1	校验点	选择对应的校验点，按整定值的倍数校验。
2	接地故障	$U = (1 + K)IZ_d + (1 - 1.05M)U_n$
3	相间故障	$U = 2IZ_d + (1 - 1.05M)U_n$
4	校验项目	打勾选择当前项目对应的故障类型

说明：工频变化量阻抗继电器工作电压：

$$\Delta U_{op} = |\Delta U_{\varphi} - \Delta(I_{\varphi} + K3I_0)Z_d| = |\Delta U_{\varphi} - \Delta I_{\varphi}(1 + K)Z_d|$$

$$\Delta U_{\varphi} = U_{\varphi} - U_n, \quad I_{\varphi} = 3I_0$$

考虑故障时故障点处 5% 暂态误差影响，极化电压取 $1.05U_n$ ，则动作方程：

$$\Delta U_{op} \geq 1.05mU_n$$

系数 m 取 0.9（可靠不动）、1.1（可靠动作）及 1.2（测量工频变化量阻抗的动作时间。）。

$$\text{所以：} U_n - U_{\varphi} + \Delta I_{\varphi}(1 + K)Z_d \geq 1.05mU_n$$

模拟单相接地故障时，故障相电压为：

$$\therefore U_{\varphi} \leq \Delta I_{\varphi}(1 + K)Z_d + (1 - 1.05m)U_n$$

$$\text{表达为：} U \leq (1 + K)IZ_d + (1 - 1.05m)U_n$$

对于相间故障工作电压： $\Delta U_{op} = |\Delta U_{\varphi\varphi} - \Delta I_{\varphi\varphi}Z_d|$

$$\sqrt{3}U_n - U_{\varphi\varphi} + \Delta I_{\varphi\varphi}Z_d \geq 1.05m\sqrt{3}U_n$$

模拟相间故障时，故障相电压为：

$$U_{\varphi\varphi} \leq \Delta I_{\varphi\varphi}Z_d + (1 - 1.05m)\sqrt{3}U_n, \text{ 表达为：} U \leq 2IZ_d + (1 - 1.05m)100$$

(5) 精工电流试验

序号	设置参数	说明
1	故障类型	选择对应的校验点，按整定值的倍数校验。
2	阻抗角	被试阻抗继电器的灵敏度角。
3	电流变化范围	根据 Z/I 规律输出时的电流变化范围。
4	阻抗变化范围	根据 Z/I 规律输出时的阻抗变化范围。

^[3] 模拟振荡时又发生故障，测试保护动作情况。故障时刻是振荡时间完成后输出故障电流。

9.4 试验举例之一：距离边界搜索试验

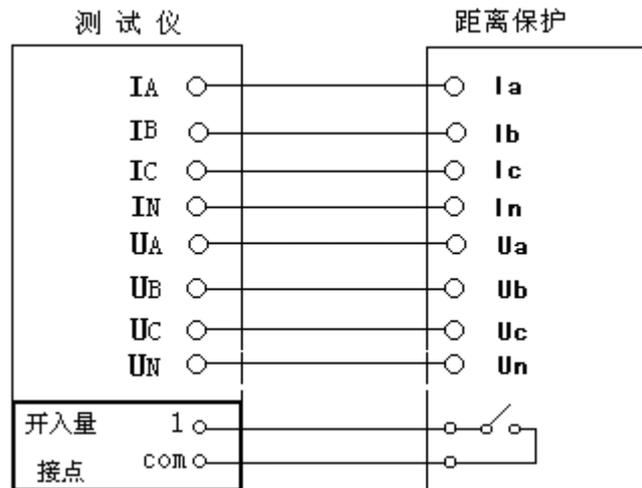
保护型号：南信 RCS-941A 线路保护。

测试项目：距离 I、II 段的动作边界特性。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	距离一段 Zzd1	1 Ω	
2	距离二段 Zzdp2	5 Ω	
2	距离三段 Zzdp3	33 Ω	
3	接地阻抗零序补偿系数 K	0.67	
4	二段动作时间 T2pzd	0.5s	
5	三段动作时间 T3pzd	1.5s	
6	灵敏角 Φ	80°	

9.4.1 试验接线



9.4.2 网络参数设置

网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
PT额定值	100	(V)
CT额定值	5	(A)
系统电压	220	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数K1r	0.670	
线路零序补偿系数K1x	0.670	

9.4.3 继电器特性设置

保护名称:

保护型号:

元件名称:

特征参数

段号	时间(s)	圆阻抗(Ω)	线路角($^{\circ}$)	偏移角($^{\circ}$)
1	0	1.000	80.000	0
2	1	5.000	80.000	0

特征图形:

9.4.4 试验设置

(1) 搜索线定义

距离搜索试验编辑

原点和半径

半径:

阻抗:

角度:

角度范围

起始:

终止:

步长:

说明: 为了缩短试验时间, 可将步长增大, 或分段定义不同步长。

(2) 试验设置

1/2逼近 线性逼近

试验输出控制

保护恢复时间: 故障类型:

故障前时间: 阻抗计算:

故障时间: 故障电流:

搜索精度

阻抗绝对误差: 阻抗相对误差: 最小分段时间:

搜索线定义

状态	起点(Ω)	阻抗角($^{\circ}$)	搜索线角度($^{\circ}$)
<input checked="" type="checkbox"/>	0.500	90.000	0.0
<input checked="" type="checkbox"/>	0.500	90.000	90.000
<input checked="" type="checkbox"/>	0.500	90.000	180.000
<input checked="" type="checkbox"/>	0.500	90.000	270.000
<input checked="" type="checkbox"/>	0.500	90.000	359.000

阻抗特性图 ZT特性图

开入量

开出1 开出2 开出3 开出4

与 或

9.4.5 试验结果

试验项目	总段数	总边界点数	故障类型	一段平均时间	二段平均时间	三段平均时间
距离边界搜索试验	4		BC	0.0386	0.5345	
2010-09-29 10:19:18						
搜索线角度	边界点数	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	
动作时间	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流
0.0372	0.500	90.000	0.000	0.500	1.000	1.000
未动作	7.500	90.000	0.000	7.500	15.000	1.000
0.5340	4.000	90.000	0.000	4.000	8.000	1.000
0.5329	2.250	90.000	0.000	2.250	4.500	1.000
0.5330	1.375	90.000	0.000	1.375	2.750	1.000
0.0385	0.938	90.000	0.000	0.937	1.875	1.000
0.5329	1.156	90.000	0.000	1.156	2.313	1.000
0.5331	1.047	90.000	0.000	1.047	2.094	1.000
0.5324	0.992	90.000	0.000	0.992	1.984	1.000
0.0386	0.965	90.000	0.000	0.965	1.930	1.000
0.0386	0.979	90.000	0.000	0.979	1.957	1.000
未动作	5.750	90.000	0.000	5.750	11.500	1.000
0.5345	4.875	90.000	0.000	4.875	9.750	1.000
未动作	5.313	90.000	0.000	5.312	10.625	1.000
未动作	5.094	90.000	0.000	5.094	10.188	1.000
0.5345	4.984	90.000	0.000	4.984	9.969	1.000

9.4.6 试验报告

测试系统信息			
测试仪型号		序列号	
DSP 版本		软件版本号	KF

... ..

试验序号:1						
搜索线角度	边界点数					
0.00	2					
试验数据记录:						
动作时间	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流
0.0373 (s)	0.500 (Ω)	90.000 (°)	0.000 (Ω)	0.500 (Ω)	1.000 (V)	1.000 (A)
动作时间	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流
未动作	7.018 (Ω)	4.086 (°)	7.000 (Ω)	0.500 (Ω)	14.036 (V)	1.000 (A)
...						
动作时间	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流
0.5346 (s)	2.005 (Ω)	14.442 (°)	1.941 (Ω)	0.500 (Ω)	4.010 (V)	1.000 (A)
试验序号:2						
搜索线角度	边界点数					
90.00	2					
试验数据记录:						
动作时间	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流
未动作	5.313 (Ω)	90.000 (°)	0.000 (Ω)	5.312 (Ω)	10.625 (V)	1.000 (A)

动作时间	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流
未动作	5.094 (Ω)	90.000 (°)	0.000 (Ω)	5.094 (Ω)	10.188 (V)	1.000 (A)

动作时间	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流
0.5345 (s)	4.984 (Ω)	90.000 (°)	0.000 (Ω)	4.984 (Ω)	9.969 (V)	1.000 (A)

9.5 试验举例之二：距离验证定值试验

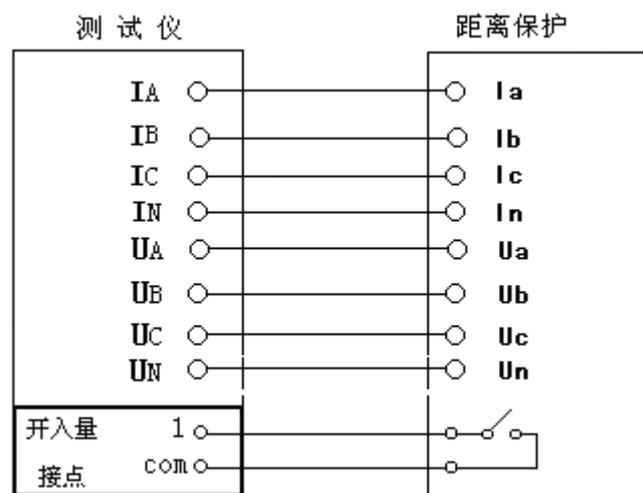
保护型号：南信 RCS-941A 线路保护。

测试项目：距离 I 段的动作值验证试验。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	距离一段 Zzd1	1 Ω	
2	距离二段 Zzdp2	5 Ω	
2	距离三段 Zzdp3	33 Ω	
3	接地阻抗零序补偿系数 K	0.67	
4	二段动作时间 T2pzd	0.5s	
5	三段动作时间 T3pzd	1.5s	
6	灵敏角 Φ	80°	

9.5.1 试验接线



9.5.2 网络参数设置

地址：武汉市庙山大道 9 号东湖高新产业创新基地 11 栋
 销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773

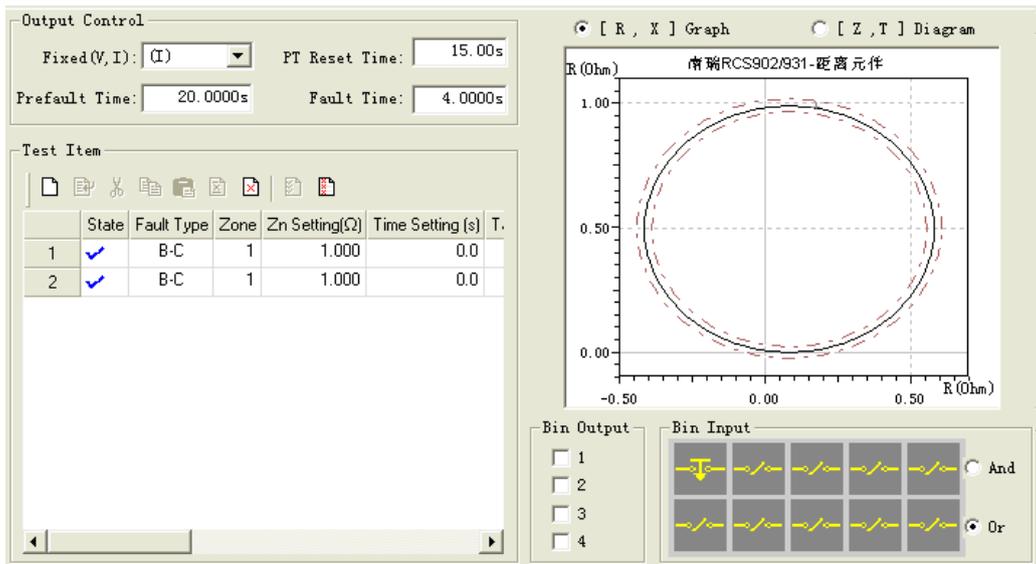
网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
PT额定值	100	(V)
CT额定值	5	(A)
系统电压	220	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数K _{1r}	0.670	
线路零序补偿系数K _{1x}	0.670	

9.5.3 试验设置

(1) 校验项目定义：编辑测试项目



(2) 试验设置



9.5.4 试验结果

试验项目	综合评价							
距离验证定值试验								
2010-09-29 10:51:51								
故障类型	故障方向	校验段	校验点	整定阻抗	整定时间	短路阻抗	动作时间	
BC	正	1	0.950	1.000	0.000	0.950	0.0381	
电阻	电抗	短路电压	短路电流	动作时间	变位时间1	变位时间2	变位时间4	
0.165	0.936	1.900	1.000	0.0381	0.0381	--	--	
BC	正	1	1.050	1.000	0.000	1.050	未动作	
电阻	电抗	短路电压	短路电流	动作时间	变位时间1	变位时间2	变位时间4	
0.182	1.034	2.100	1.000	未动作	--	--	--	

9.5.5 试验报告

距离验证定值试验

被试品

元件名称:南信 RCS941/951-距离元件

定值

时间	0 (s)	圆阻抗	1.000 (Ω)
四边形阻抗	0.000 (Ω)	线路角	80.000 (°)
偏移角	0 (°)		

误差

阻抗绝对误差	0.1 (Ω)	阻抗相对误差	5 (Ω)
时间绝对误差	0.1 (s)	时间相对误差	5 (s)

试验参数设置

模块名称:距离验证定值试验

试验开始时间:2010-09-29 10:51:51

通用参数

阻抗计算	恒定电流	故障前时间	20.00 (s)
故障时间	0.40 (s)	间歇时间	15.00 (s)

试验参数

试验序号	故障类型	校验段	故障方向	阻抗角	校验点	校验值	故障电压/电流
1	BC 故障	1	正向	80.00	0.95	0.95	1.00
整定阻抗	整定时间						
1.00	0.00						
试验序号	故障类型	校验段	故障方向	阻抗角	校验点	校验值	故障电压/电流
2	BC 故障	1	正向	80.00	1.05	1.05	1.00
整定阻抗	整定时间						
1.00	0.00						

试验记录与评估

试验序号:1

故障类型	故障方向	校验段	校验点	整定阻抗	整定时间	短路阻抗	阻抗角
BC		1	0.950	1.000 (Ω)	0.000 (s)	0.950 (Ω)	80.000 (°)
动作时间	误差	评价					
0.0381 (s)	时间: 绝对误	Correct					

试验数据记录:

电阻	电抗	短路电压	短路电流	动作时间	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3
0.165 (Ω)	0.936 (Ω)	1.900 (V)	1.000 (A)	0.0381 (s)	0.0381 (s)	--	--
变位时间 4							
--							

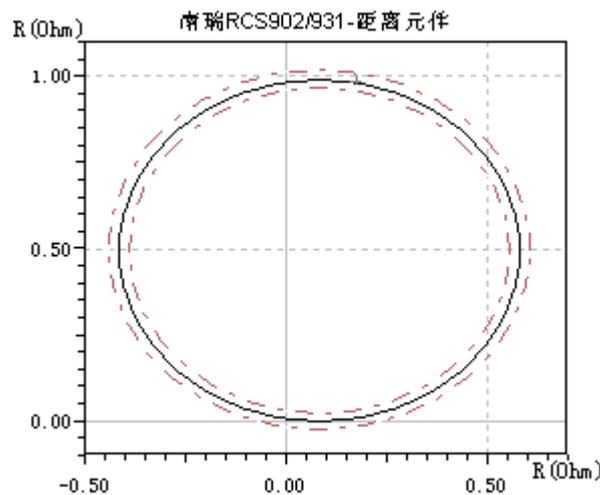
试验序号:2

故障类型	故障方向	校验段	校验点	整定阻抗	整定时间	短路阻抗	阻抗角
BC		1	1.050	1.000 (Ω)	0.000 (s)	1.050 (Ω)	80.000 (°)
动作时间	误差	评价					
未动作	--	Incorrect					

试验数据记录:

电阻	电抗	短路电压	短路电流	动作时间	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3
0.182 (Ω)	1.034 (Ω)	2.100 (V)	1.000 (A)	未动作	--	--	--
变位时间 4							
--							

用户自定义特性图



9.5.6 注意事项

- (1) 在做接地故障试验时，请认真选择网络参数中零序计算公式及补偿系数。
- (2) 故障时间必须大于最大的保护动作时间。
- (3) 故障前时间一般要大于 PT 断线恢复所需的时间。

9.6 试验举例之三：系统振荡试验

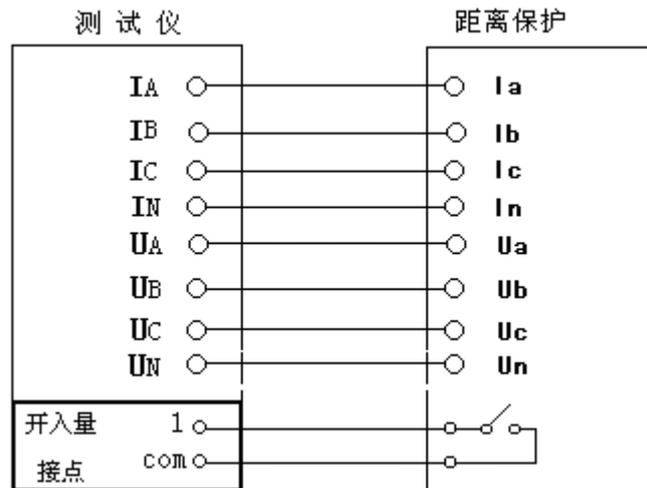
保护型号：南佑 RCS-941A 线路保护。

测试项目：系统振荡试验。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	距离一段 Zzd1	1 Ω	
2	距离二段 Zzdp2	5 Ω	
2	距离三段 Zzdp3	33 Ω	
3	接地阻抗零序补偿系数 K	0.67	
4	二段动作时间 T2pzd	0.5s	
5	三段动作时间 T3pzd	1.5s	
6	灵敏角 Φ	80°	

9.6.1 试验接线



9.6.2 网络参数设置

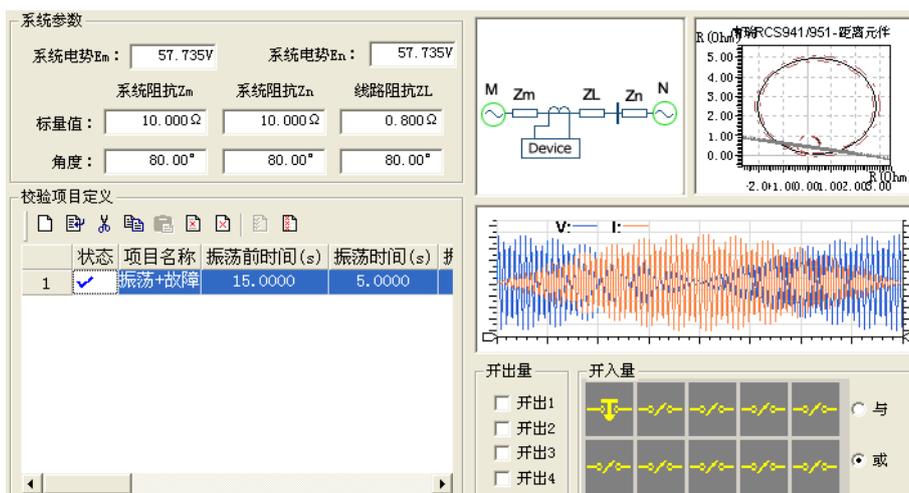
网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
PT额定值	100	(V)
CT额定值	5	(A)
系统电压	220	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数K1r	0.670	
线路零序补偿系数K1x	0.670	

9.6.3 试验设置

(1) 校验项目定义：系统振荡试验编辑



(2) 试验设置



9.6.4 试验结果

试验项目	系统电势Em	系统电势En	系统阻...	系统阻抗Zm幅值	系统阻抗Zn角度	线路阻抗ZL幅值	
系统振荡试验	57.735	57.735	10.000	10.000	80.000	0.800	
2010-09-29 15:29:48	振荡时间	振荡周期	初始功角	故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作时间
	5.000	1.500	0.000	B-C	0.500	80.000	5.0609

9.6.5 试验报告

测试系统信息			
测试仪器型号		序列号	
DSP 版本		软件版本号	

--	--	--	--

系统振荡试验

被试品

元件名称:南信 RCS941/951-距离元件

定值

时间	0 (s)	圆阻抗	1.000 (Ω)
四边形阻抗	0.000 (Ω)	线路角	80.000 (°)
偏移角	0 (°)		

误差

阻抗绝对误差	0.1 (Ω)	阻抗相对误差	5 (Ω)
时间绝对误差	0.1 (s)	时间相对误差	5 (s)

试验参数设置

模块名称:系统振荡试验

试验开始时间:2010-09-29 15:29:48

通用参数

系统电势 Em	57.73	系统电势 En	57.73
系统阻抗 Zm 幅值	10.00	系统阻抗 Zm 角度	80.00
系统阻抗 Zn 幅值	10.00	系统阻抗 Zn 角度	80.00
线路阻抗 Zl 幅值	0.80	线路阻抗 Zl 角度	80.00

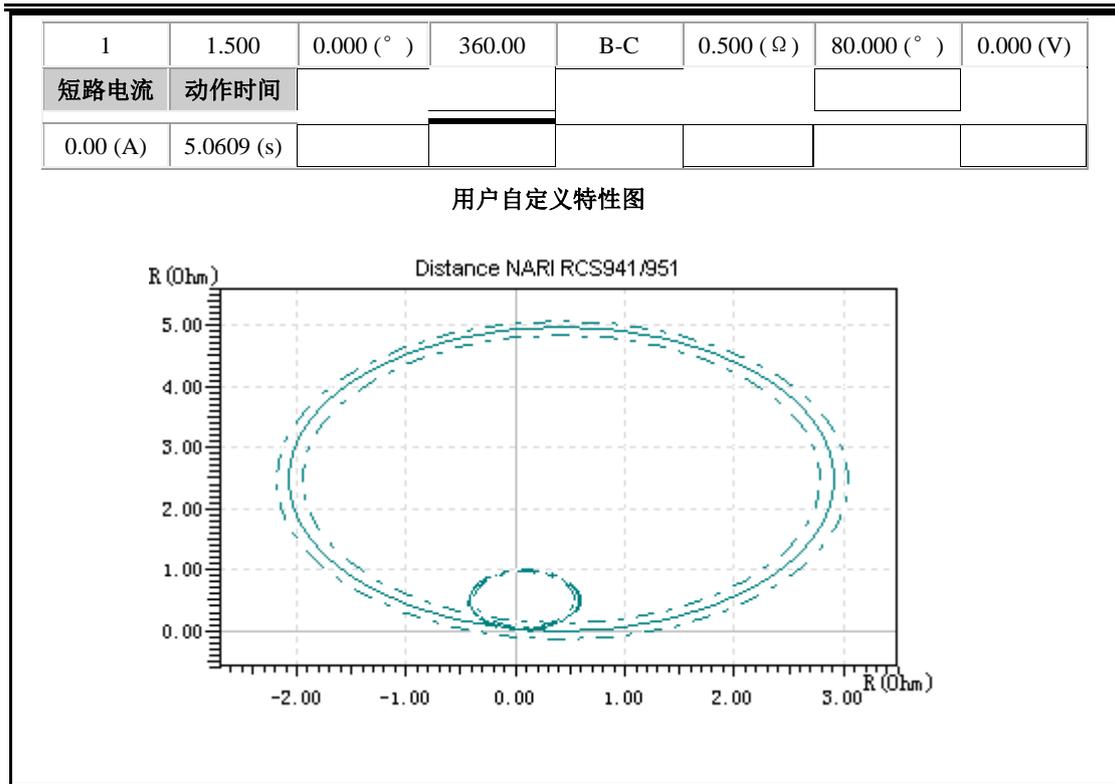
试验参数

试验序号	测试项目	故障类型	阻抗计算	振荡前时间	振荡时间	振荡周期	初始功角
1	振荡加故障	B-C	恒定电流	15.00	5.00	1.50	0.00
最大功角	故障时间	短路电压/电流	短路阻抗	短路阻抗角			
360.00	2.00	1.00	0.50	80.00			

试验记录与评估

系统电势 Em	57.735	系统电势 En	57.735
系统阻抗 Zm 幅值	10.000	系统阻抗 Zm 角度	80.000
系统阻抗 Zn 幅值	10.000	系统阻抗 Zn 角度	80.000
线路阻抗 Zl 幅值	0.800	线路阻抗 Zl 角度	80.000

试验序号	振荡周期	初始功角	最大功角	故障类型	短路阻抗	阻抗角	短路电压
------	------	------	------	------	------	-----	------



9.7 试验举例之四：工频变化量试验

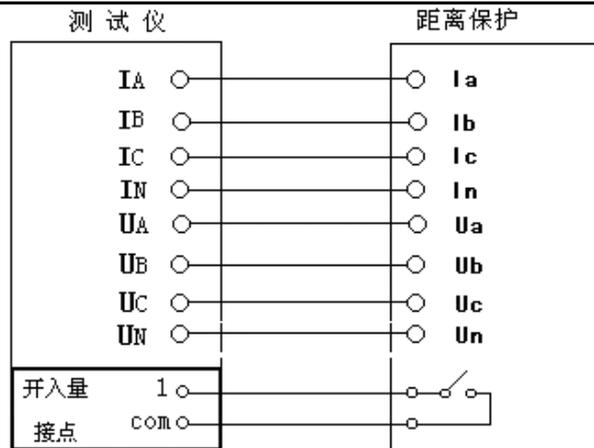
保护型号：南信 RCS-902 线路保护。

测试项目：工频变化量试验。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	距离一段 Zzd1	1 Ω	
2	距离二段 Zzdp2	5 Ω	
2	距离三段 Zzdp3	33 Ω	
3	接地阻抗零序补偿系数 K	0.67	
4	二段动作时间 T2pzd	0.5s	
5	三段动作时间 T3pzd	1.5s	
6	灵敏角 Φ	80°	

9.7.1 试验接线



9.7.2 网络参数设置

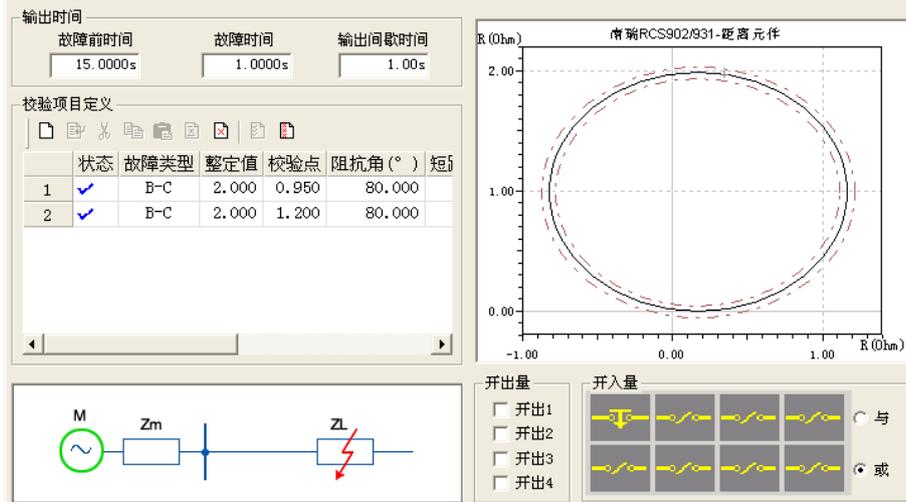
网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
PT额定值	100	(V)
CT额定值	5	(A)
系统电压	220	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数K _{1r}	0.670	
线路零序补偿系数K _{1x}	0.670	

9.7.3 试验设置

(1) 校验项目定义：工频变化量阻抗试验编辑



(2) 试验设置



9.7.4 试验结果

试验项目	含试验个数	综合评价						
工频变化量阻抗试验	测试方式	综合评价						
2010-10-13 11:13:13	0							
	故障类型	整定值	校验点	动作时间	阻抗	阻抗角		
	BC	2.000	0.950	未动作	2.000	80.000		
	故障类型	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流	
	BC	2.000	80.000	1.999	0.070	20.250	5.000	
	故障类型	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流	
	BC	2.000	1.200	0.0372	2.000	80.000		
	故障类型	阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流	
	BC	2.000	80.000	1.999	0.070	24.550	5.000	

9.7.5 试验报告

网络参数		
参数名称	参数	单位
系统频率	50	(Hz)
PT 额定值	100	(V)
CT 额定值	5	(A)
系统电压	2	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数 Kl _r	0.670	
线路零序补偿系数 Kl _x	0.670	

工频变化量阻抗试验			
被试品			
元件名称:南佑 RCS902/931-距离元件			
定值			
时间	0.000 (s)	阻抗定值	2.000 (Ω)
系统阻抗	0 (Ω)	线路角	80.000 (°)

偏移角	0 (°)	
-----	-------	--

误差

阻抗绝对误差	0.1 (Ω)	阻抗相对误差	5 (Ω)
时间绝对误差	0.1 (s)	时间相对误差	5 (s)

试验参数设置

模块名称:工频变化量阻抗试验

试验开始时间:2010-10-13 11:13:13

通用参数

计算系数 M	1.00
--------	------

试验参数

试验序号	故障类型	整定值	校验点	阻抗	阻抗角	短路电流	整定时间
1	BC 故障	2.00	0.95	0.00 (Ω)	80.00 (°)	5.00 (A)	0.00 (s)
2	BC 故障	2.00	1.20	0.00 (Ω)	80.00 (°)	5.00 (A)	0.00 (s)

试验记录与评估

试验序号:1

故障类型	整定值	校验点	阻抗	阻抗角	动作时间
BC	2.000	0.950	2.000 (Ω)	80.000 (°)	未动作

试验数据记录:

阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流	变位时间 1	变位时间 2
2.000 (Ω)	80.000 (°)	1.999 (Ω)	0.070 (Ω)	20.250 (V)	5.000 (A)	未动作	--
变位时间 3	变位时间 4	//////////					
--	--						

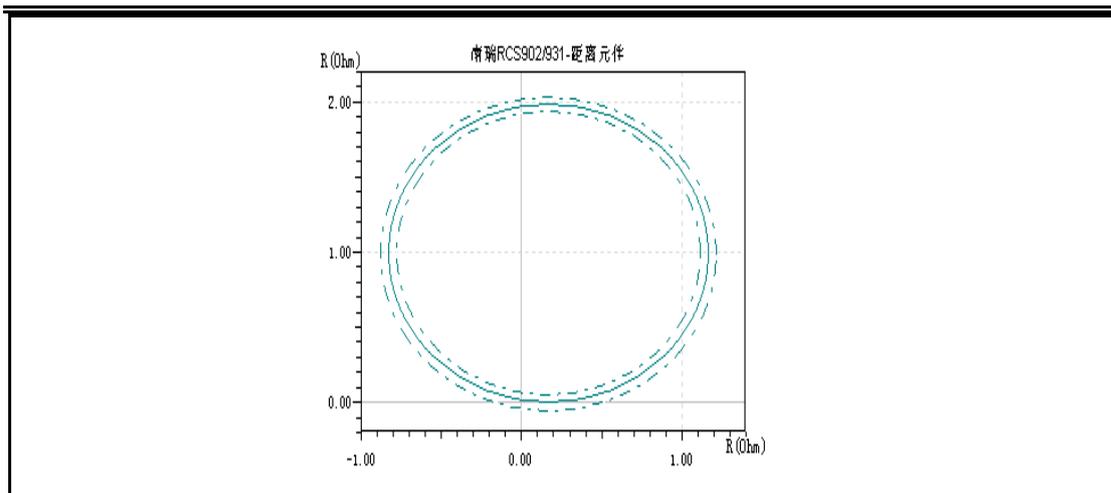
试验序号:2

故障类型	整定值	校验点	阻抗	阻抗角	动作时间
BC	2.000	1.200	2.000 (Ω)	80.000 (°)	0.0372

试验数据记录:

阻抗	阻抗角	电阻	电抗	短路电压	短路电流	变位时间 1	变位时间 2
2.000 (Ω)	80.000 (°)	1.999 (Ω)	0.070 (Ω)	24.550 (V)	5.000 (A)	0.0372	--
变位时间 3	变位时间 4	//////////					
--	--						

用户自定义特性图



9.8 试验举例之五：精工电流试验

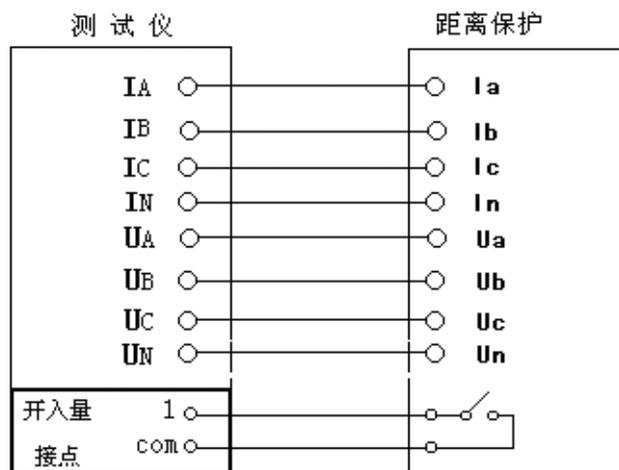
保护型号：南信 RCS-902 线路保护。

测试项目：工频变化量试验。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	距离一段 Zzd1	1 Ω	
2	距离二段 Zzdp2	5 Ω	
2	距离三段 Zzdp3	33 Ω	
3	接地阻抗零序补偿系数 K	0.67	
4	二段动作时间 T2pzd	0.5s	
5	三段动作时间 T3pzd	1.5s	
6	灵敏角 Φ	80°	

9.8.1 试验接线



9.8.2 网络参数设置

网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
PT额定值	100	(V)
CT额定值	5	(A)
系统电压	220	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数K _{1r}	0.670	
线路零序补偿系数K _{1x}	0.670	

9.8.3 试验设置

(1) 校验项目定义：精工电流试验编辑

添加一组搜索线 ✕

故障类型： 阻抗角：

电流变化范围

起始	终止	步长
电 流： <input type="text" value="0.200A"/>	<input type="text" value="1.000A"/>	<input type="text" value="0.100A"/>

阻抗变化范围

起始	终止	精度
阻 抗： <input type="text" value="4.500Ω"/>	<input type="text" value="5.500Ω"/>	<input type="text" value="1.000%"/>

(2) 试验设置

测试方式： Z/I V/I

输出时间设置

故障前时间： 故障时间：

间歇时间： 阻抗计算：

校验点定义

	故障电流 (A)	起始阻抗 (Ω)	终止阻抗 (Ω)
1	0.20	4.50	5.50
2	0.30	4.50	5.50
3	0.40	4.50	5.50
4	0.50	4.50	5.50
5	0.60	4.50	5.50
6	0.70	4.50	5.50
7	0.80	4.50	5.50
8	0.90	4.50	5.50

开出量

开出1

开出2

开出3

开出4

开入量

与

或

9.8.4 试验结果

试验项目	含试验个数						
精工电流试验	测试方式						
2010-10-13 14:49:48	0						
		故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作电压	动作电流	动作时间
		AB	5.050	80.000	2.020	0.200	0.0445
		AB	5.050	80.000	3.030	0.300	0.0474
		AB	5.050	80.000	4.040	0.400	0.0527
		AB	5.050	80.000	5.050	0.500	0.0436
		AB	5.050	80.000	6.060	0.600	0.0529
		AB	5.050	80.000	7.070	0.700	0.0469
		AB	5.050	80.000	8.080	0.800	0.0518
		AB	5.050	80.000	9.090	0.900	0.0545
		AB	5.050	80.000	10.100	1.000	0.0529

9.8.5 试验报告

网络参数		
参数名称	参数	单位
系统频率	50	(Hz)
PT 额定值	100	(V)
CT 额定值	5	(A)

精工电流试验						
试验参数设置						
模块名称:精工电流试验						
试验开始时间:2010-10-13 14:49:48						
通用参数						
阻抗计算	恒定电流	故障前时间	20.00 (s)			
故障时间	1.00 (s)	间歇时间	1.00 (s)			
试验参数						
试验序号	故障类型	故障电流	起始阻抗	终止阻抗	阻抗精度	阻抗角
1	AB 故障	0.20 (A)	4.50 (Ω)	5.50 (Ω)	1.00 (%)	80.00 (°)
2	AB 故障	0.30 (A)	4.50 (Ω)	5.50 (Ω)	1.00 (%)	80.00 (°)
3	AB 故障	0.40 (A)	4.50 (Ω)	5.50 (Ω)	1.00 (%)	80.00 (°)
4	AB 故障	0.50 (A)	4.50 (Ω)	5.50 (Ω)	1.00 (%)	80.00 (°)
5	AB 故障	0.60 (A)	4.50 (Ω)	5.50 (Ω)	1.00 (%)	80.00 (°)
6	AB 故障	0.70 (A)	4.50 (Ω)	5.50 (Ω)	1.00 (%)	80.00 (°)
7	AB 故障	0.80 (A)	4.50 (Ω)	5.50 (Ω)	1.00 (%)	80.00 (°)
8	AB 故障	0.90 (A)	4.50 (Ω)	5.50 (Ω)	1.00 (%)	80.00 (°)
9	AB 故障	1.00 (A)	4.50 (Ω)	5.50 (Ω)	1.00 (%)	80.00 (°)
试验记录与评估						
试验序号:1						

故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作时间
AB	5.050 (Ω)	80.000 (°)	0.0445 (s)

试验数据记录:

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
4.500 (Ω)	80.000 (°)	0.781 (Ω)	4.432 (Ω)	0.0372 (s)			

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.500 (Ω)	80.000 (°)	0.955 (Ω)	5.416 (Ω)				

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.000 (Ω)	80.000 (°)	0.868 (Ω)	4.924 (Ω)				

试验序号:2

故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作时间
AB	5.050 (Ω)	80.000 (°)	0.0474 (s)

试验数据记录:

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
4.500 (Ω)	80.000 (°)	0.781 (Ω)	4.432 (Ω)	0.0371 (s)			

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.500 (Ω)	80.000 (°)	0.955 (Ω)	5.416 (Ω)				

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.000 (Ω)	80.000 (°)	0.868 (Ω)	4.924 (Ω)				

试验序号:3

故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作时间
AB	5.050 (Ω)	80.000 (°)	0.0527 (s)

试验数据记录:

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
4.500 (Ω)	80.000 (°)	0.781 (Ω)	4.432 (Ω)	0.0363 (s)			

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.500 (Ω)	80.000 (°)	0.955 (Ω)	5.416 (Ω)				

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.000 (Ω)	80.000 (°)	0.868 (Ω)	4.924 (Ω)				

试验序号:4

故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作时间
AB	5.050 (Ω)	80.000 (°)	0.0436 (s)

试验数据记录:

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
4.500 (Ω)	80.000 (°)	0.781 (Ω)	4.432 (Ω)	0.0366 (s)			

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.500 (Ω)	80.000 (°)	0.955 (Ω)	5.416 (Ω)				

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.000 (Ω)	80.000 (°)	0.868 (Ω)	4.924 (Ω)				

试验序号:5

故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作时间
AB	5.050 (Ω)	80.000 (°)	0.0529 (s)

试验数据记录:

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
4.500 (Ω)	80.000 (°)	0.781 (Ω)	4.432 (Ω)	0.0363 (s)			

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.500 (Ω)	80.000 (°)	0.955 (Ω)	5.416 (Ω)				

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.000 (Ω)	80.000 (°)	0.868 (Ω)	4.924 (Ω)				

试验序号:6

故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作时间
AB	5.050 (Ω)	80.000 (°)	0.0469 (s)

试验数据记录:

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
4.500 (Ω)	80.000 (°)	0.781 (Ω)	4.432 (Ω)	0.0366 (s)			

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.500 (Ω)	80.000 (°)	0.955 (Ω)	5.416 (Ω)				

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4

5.000 (Ω)	80.000 (°)	0.868 (Ω)	4.924 (Ω)				
-----------	------------	-----------	-----------	--	--	--	--

试验序号:7

故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作时间
AB	5.050 (Ω)	80.000 (°)	0.0518 (s)

试验数据记录:

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
4.500 (Ω)	80.000 (°)	0.781 (Ω)	4.432 (Ω)	0.0367 (s)			

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.500 (Ω)	80.000 (°)	0.955 (Ω)	5.416 (Ω)				

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.000 (Ω)	80.000 (°)	0.868 (Ω)	4.924 (Ω)				

试验序号:8

故障类型	短路阻抗	阻抗角	动作时间
AB	5.050 (Ω)	80.000 (°)	0.0545 (s)

试验数据记录:

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
4.500 (Ω)	80.000 (°)	0.781 (Ω)	4.432 (Ω)	0.0364 (s)			

短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.500 (Ω)	80.000 (°)	0.955 (Ω)	5.416 (Ω)				

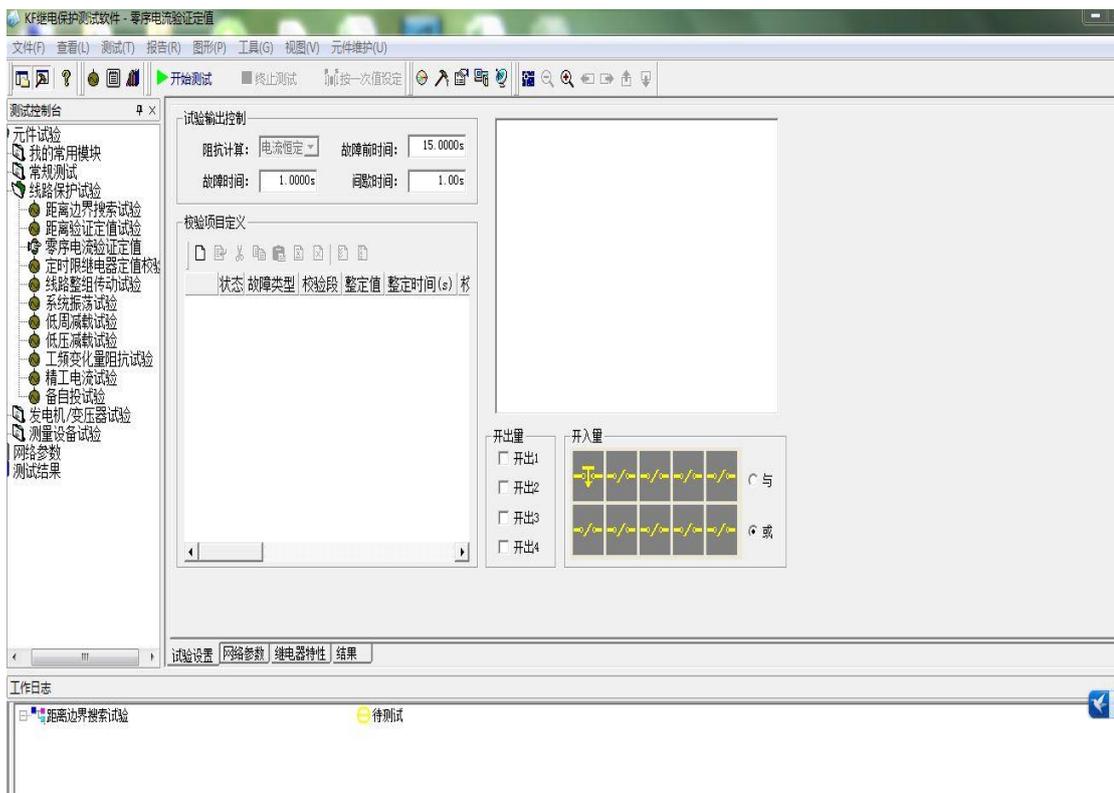
短路阻抗	阻抗角	短路电阻	短路电抗	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
5.000 (Ω)	80.000 (°)	0.868 (Ω)	4.924 (Ω)				

第10节 零序保护试验

10.1 测试方案

序号	试验对象	测试项目	可用测试模块	专用测试模块
1	输电线路零序电流保护	零序过流验证定值试验	① 零序电流验证定值 ② 手动试验	零序电流验证定值
2	变压器零序电流保护	零序过流验证定值试验	① 零序电流验证定值 ② 手动试验	零序电流验证定值

10.2 操作界面



10.3 参数设置与说明

10.3.1 网络参数

序号	参数名称	定值	备注
1	PT 额定值	100V	
2	CT 额定值	5A	以实际二次值为准
3	系统频率	50Hz	
4	系统电压	220kV	
5	线路零序补偿系数 K _{1r}	0.67	
6	线路零序补偿系数 K _{1x}	0.67	

10.3.2 继电器特性设置

- (1) 选择被测试保护型号。如果列表中未列出，可通过元件编辑添加该型号动作特性。
- (2) 输入保护定值。
- (3) 误差段：设置允许误差。注意不宜设置过小，以免影响测试时间。

10.3.3 试验设置

序号	设置参数	说明
1	状 态	当前项目是否进行测试，打勾表示参加试验，反之，不参加试验。
2	故障类型	当前项目对应于故障时刻的故障类型。
3	校 验 段	当前项目是针对哪一段的定值进行测试。
4	整 定 值	当前项目是对应的零序电流的整定值。
5	整定时间	当前项目对应的时间定值。
6	校 验 点	当前项目对应的校验点（校验倍数）。
7	校 验 值	等于整定值乘以校验点。
8	短路阻抗	故障时对应的短路阻抗值。
9	短路阻抗角	短路阻抗对应的阻抗角。
10	短路电阻	故障时对应的短路电阻。
11	短路电抗	故障时对应的短路电抗。
12	故障方向	故障发生的方向，正向或反向。
13	校验项目	在该栏中可以选择要对每段的哪些故障类型进行测试。

10.4 试验举例

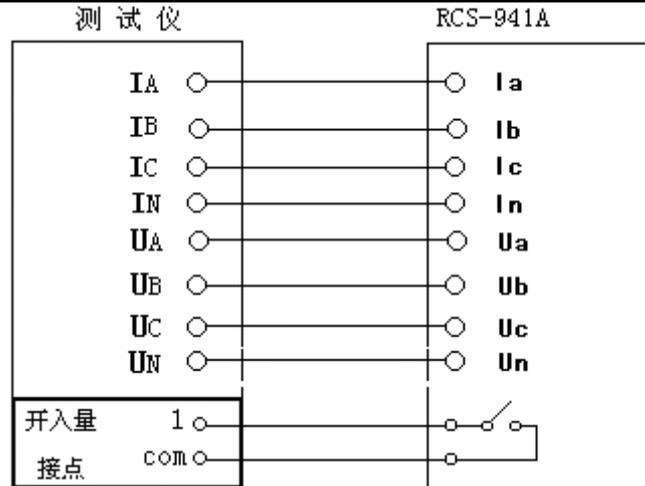
保护型号：南佑 RCS-941A 线路保护。

测试项目：零序过流验证定值试验。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	零序一段	2.8A	
2	零序二段	2A	
3	接地阻抗零序补偿系数 K	0.67	
4	二段动作时间	0.5s	
5	三段动作时间	1.5s	
6	灵敏角 Φ	80°	

10.4.1 试验接线



10.4.2 网络参数设置

网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
PT额定值	100	(V)
CT额定值	5	(A)
系统电压	220	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数K _{1r}	0.670	
线路零序补偿系数K _{1x}	0.670	

10.4.3 继电器特性设置

保护名称:

保护型号:

元件名称:

特征参数

段号	电流 (A)	动作时间 (s)
1	2.800	0.000
2	2.000	0.500

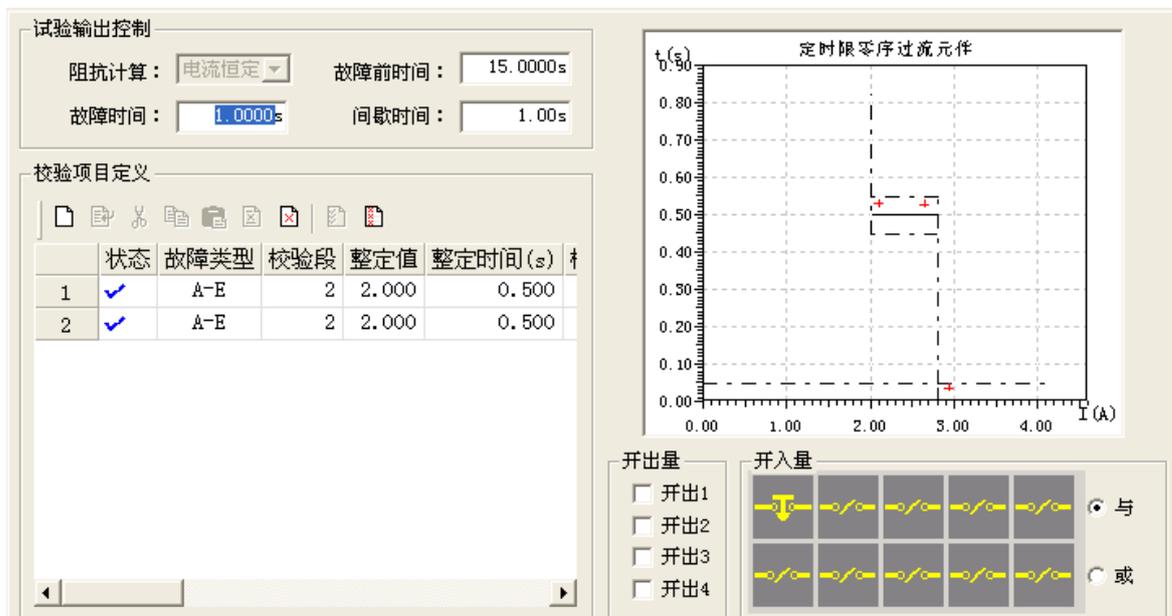
特征图形:

10.4.4 试验设置

(1) 零序过流验证定值试验编辑



(2) 试验设置结果



10.4.5 试验结果

试验项目	综合评价						
零序电流验证定值							
2010-09-29 14:40:46							
	故障类型	校验段	整定值	校验点	短路阻抗	阻抗角	动作时间
	AE	2	2.000	0.950	0.300	80.000	未动作
	故障类型	短路阻抗	阻抗角	短路电压	短路电流	动作时间	变位时间1
	AE	0.300	80.000	0.855	1.900	未动作	
	AE	2	2.000	1.050	0.300	80.000	0.5304
	故障类型	短路阻抗	阻抗角	短路电压	短路电流	动作时间	变位时间1
	AE	0.300	80.000	0.945	2.100	0.5304	

10.4.6 试验报告

零序电流验证定值

被试品

元件名称: 定时限零序过流元件

定值

电流	2.800 (A)	动作时间	0.000 (s)
----	-----------	------	-----------

误差

电流绝对误差	0.1 (A)	电流相对误差	5 (A)
时间绝对误差	0.1 (s)	时间相对误差	5 (s)

试验参数设置

模块名称: 零序电流验证定值

试验开始时间: 2010-09-29 14:36:04

通用参数

阻抗计算	恒定电流	故障前时间	15.00 (s)
故障时间	0.40 (s)	间歇时间	1.00 (s)

试验参数

试验序号	故障类型	校验段	故障方向	整定值	校验点	校验点值	短路阻抗
1	AE 故障	1	正向	2.80 (A)	0.95	2.66 (A)	0.30 (Ω)
短路阻抗角	短路电阻	短路电抗	整定时间				
80.00 (°)	0.05 (Ω)	0.29 (Ω)	0.00 (s)				
试验序号	故障类型	校验段	故障方向	整定值	校验点	校验点值	短路阻抗
2	AE 故障	1	正向	2.80 (A)	1.05	2.94 (A)	0.30 (Ω)
短路阻抗角	短路电阻	短路电抗	整定时间				
80.00 (°)	0.05 (Ω)	0.29 (Ω)	0.00 (s)				

试验记录与评估

试验序号:1

故障类型	校验段	整定值	校验点	短路阻抗	阻抗角	动作时间	误差
AE	1	2.800	0.950	0.300 (Ω)	80.000 (°)	未动作	--
评价							
Correct							

试验数据记录:

短路电压	短路电流	动作时间	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
1.197 (V)	2.660 (A)	未动作				

试验序号:2

故障类型	校验段	整定值	校验点	短路阻抗	阻抗角	动作时间	误差
AE	1	2.800	1.050	0.300 (Ω)	80.000 (°)	0.0352 (s)	时间: 绝对误差=0

评价						
Correct						

试验数据记录:

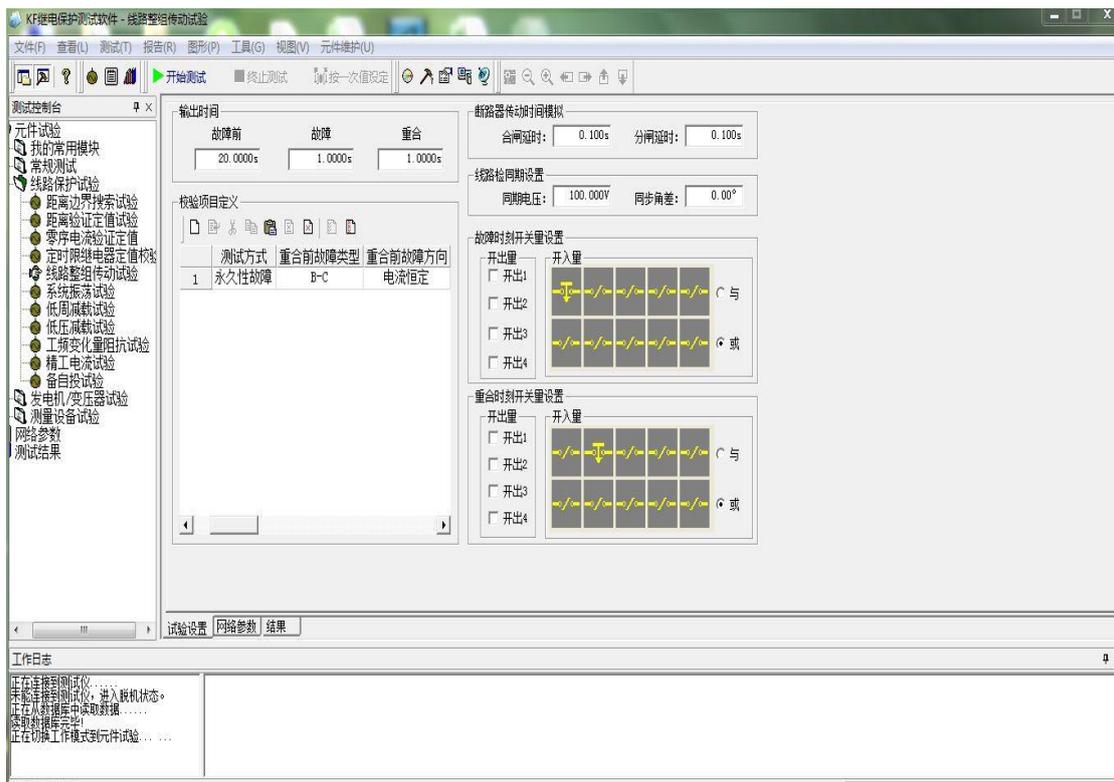
短路电压	短路电流	动作时间	变位时间 1	变位时间 2	变位时间 3	变位时间 4
1.323 (V)	2.940 (A)	0.0352 (s)				

第11节 线路整组传动试验

11.1 测试方案

序号	试验对象	测试项目	可用测试模块	专用测试模块
1	输电线路保护	输电线路保护整组传动试验	① 线路整组传动试验 ② 手动试验	线路整组传动试验

11.2 操作界面



11.3 参数设置与说明

11.3.1 网络参数

序号	参数名称	定值	备注
1	PT 额定值	100V	
2	CT 额定值	5A	以实际二次值为准
3	系统频率	50Hz	
4	系统电压	220kV	
5	线路零序补偿系数 K _{1r}	0.67	
6	线路零序补偿系数 K _{1x}	0.67	

11.3.2 继电器特性设置

- (1) 选择被测试保护型号。如果列表中未列出，可通过元件编辑添加该型号动作特性。
- (2) 输入保护定值。
- (3) 误差段：设置允许误差。注意不宜设置过小，以免影响测试时间。

11.3.3 试验设置

序号	设置参数	说明
1	故障前时间	指故障前状态输出的最长时间。
2	故障时间	指故障状态输出的最长时间。
3	重合时间	指重合状态输出的最长时间。
4	故障类型	故障时刻输出的故障量的故障类型。
5	故障方向	故障时刻输出的故障的方向，正向或反向。
6	阻抗计算	进行阻抗计算时的计算方式，恒定电压量或恒定电流量。
7	短路电流/短路电压	阻抗计算时的恒定值。
8	短路阻抗	故障时刻输出的故障量对应的短路阻抗值。
9	短路阻抗角	故障时刻输出的故障量对应的短路阻抗角。

11.4 试验举例

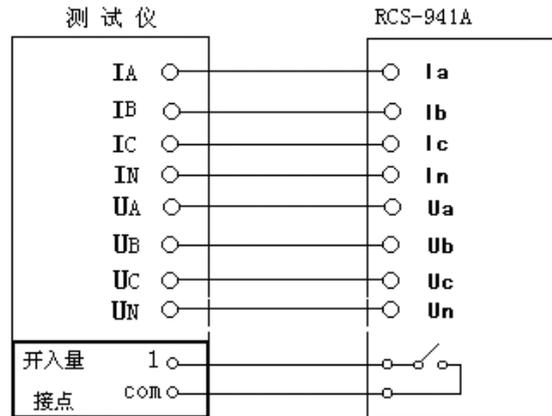
保护型号：南佑 RCS-941A 线路保护。

测试项目：线路整组传动试验。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	零序一段	2.8A	
2	零序二段	2A	
3	接地阻抗零序补偿系数 K	0.67	
4	二段动作时间	0.5s	
5	三段动作时间	1.5s	
6	灵敏角 Φ	80°	

11.4.1 试验接线



11.4.2 网络参数设置

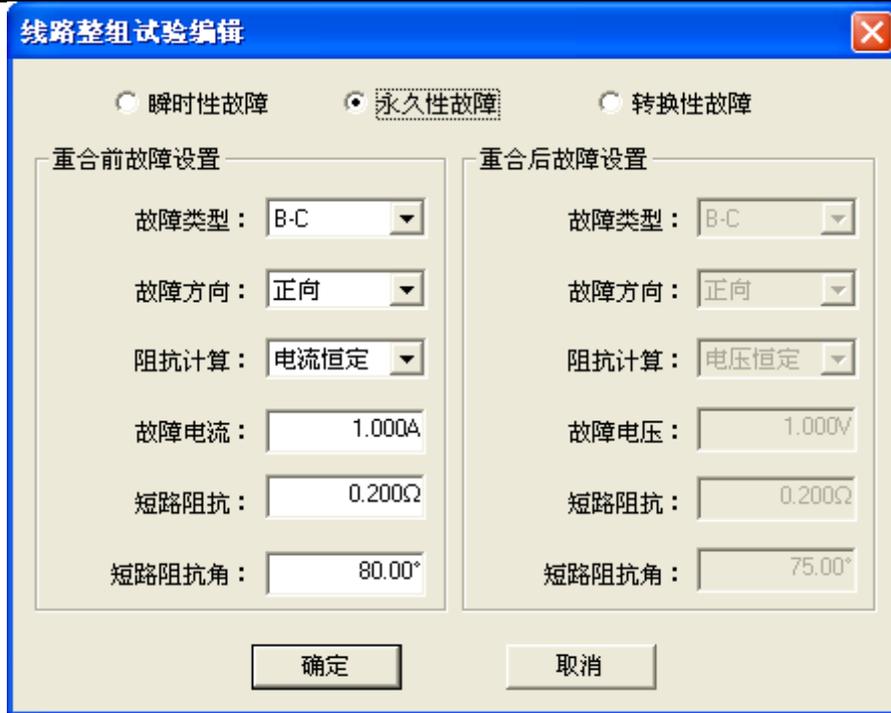
网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
PT额定值	100	(V)
CT额定值	5	(A)
系统电压	220	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数K _{1r}	0.670	
线路零序补偿系数K _{1x}	0.670	

11.4.3 继电器特性设置

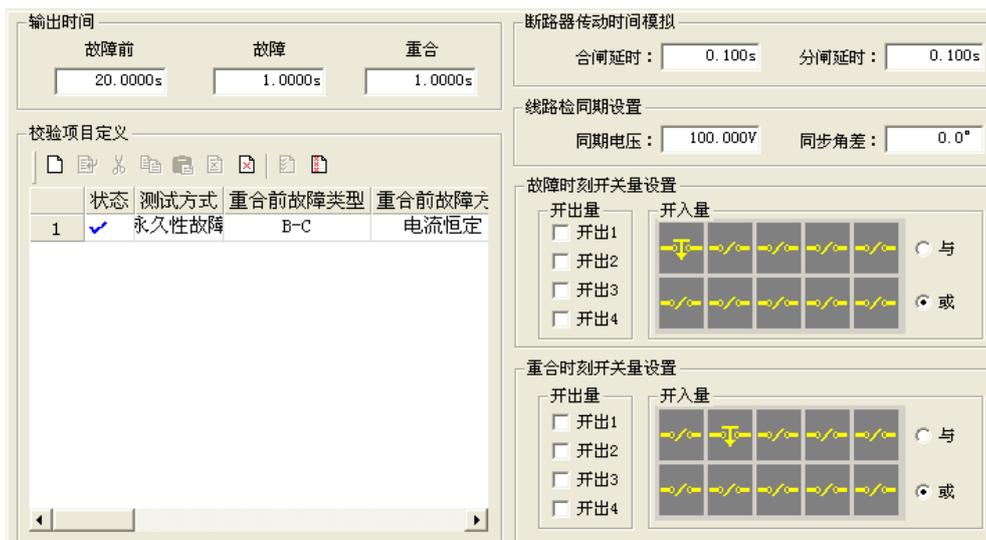
同 9.3

11.4.4 试验设置

(1) 线路整组试验编辑



(2) 试验设置



11.4.5 试验结果

试验项目							
线路整组传动试验							
2010-09-29 10:58:44							
	跳闸时间	重合时间					
	0.037	0.829					
	项目	故障类型	时间	电压	电流	功率角	阻抗
	故	BC	0.037	28.868	1.000	349.868	0.200
	重	NORMAL	0.829	57.735	0.000	--	--
2010-09-29 11:09:07							
	跳闸时间	重合时间	二次跳...				
	0.533	0.830	0.058				
	项目	故障类型	时间	电压	电流	功率角	阻抗
	第一	BC	0.533	28.906	1.000	349.008	1.500
	重	NORMAL	0.830	57.735	0.000	--	--
	第二	BC	0.058	28.906	1.000	349.008	1.500

11.4.6 试验报告

线路整组传动试验

试验参数设置

模块名称:线路整组传动试验

试验开始时间:2010-09-29 11:09:07

通用参数

故障前时间	20.00 (s)	故障时间	1.00 (s)
重合时间	1.00 (s)	合闸延时	0.10 (s)
分闸延时	0.10 (s)	同期电压	100.00 (V)
同步角差	0.00 (°)		

试验参数

试验序号	测试模式	重合前故障类型	重合前阻抗计算	重合前故障方向	重合后故障类型	重合后阻抗计算	重合后故障方向
1	永久性故障	BC 故障	恒定电流	正向	BC 故障	恒定电流	正向
重合前短路电压或电流	重合前短路阻抗	重合前短路阻抗角	重合后短路电压或电流	重合后短路阻抗	重合后短路阻抗角		
1.00 (V or A)	1.50 (Ω)	80.00 (°)	1.00 (V or A)	0.20 (Ω)	80.00 (°)		

试验记录与评估

试验序号:1

二次跳闸时间	跳闸时间	重合时间	二次跳闸时间
0.058 (s)	0.533 (s)	0.830 (s)	0.058 (s)

试验数据记录:

项目	故障类型	时间	电压	电流	阻抗	阻抗角
第一次故障	BC	0.533 (s)	28.906 (V)	1.000 (A)	1.500 (Ω)	80.000 (°)
项目	故障类型	时间	电压	电流	阻抗	阻抗角
合闸	NORMAL	0.830 (s)	57.735 (V)	0.000 (A)	--	--
项目	故障类型	时间	电压	电流	阻抗	阻抗角
第二次故障	BC	0.058 (s)	28.906 (V)	1.000 (A)	1.500 (Ω)	80.000 (°)

第12节 差动保护试验

12.1 测试方案

12.1.1 试验对象及项目

序号	试验对象	测试项目	备注
1	发电机纵联差动保护	① 比率制动特性试验 ② 时间特性试	
2	变压器纵联差动保护	① 比率制动特性试验 ② 谐波制动特性试验 ③ 时间特性试 ④ 直流助磁特性	直流助磁特性对应利用非周期分量判别励磁涌流继电器，如 BCH-2 型差动继电器。
3	母线纵联差动保护	① 比率制动特性试验 ② 时间特性试	
4	输电线路纵联差动保护	① 比率制动特性试验 ② 时间特性试	

12.1.2 测试方案

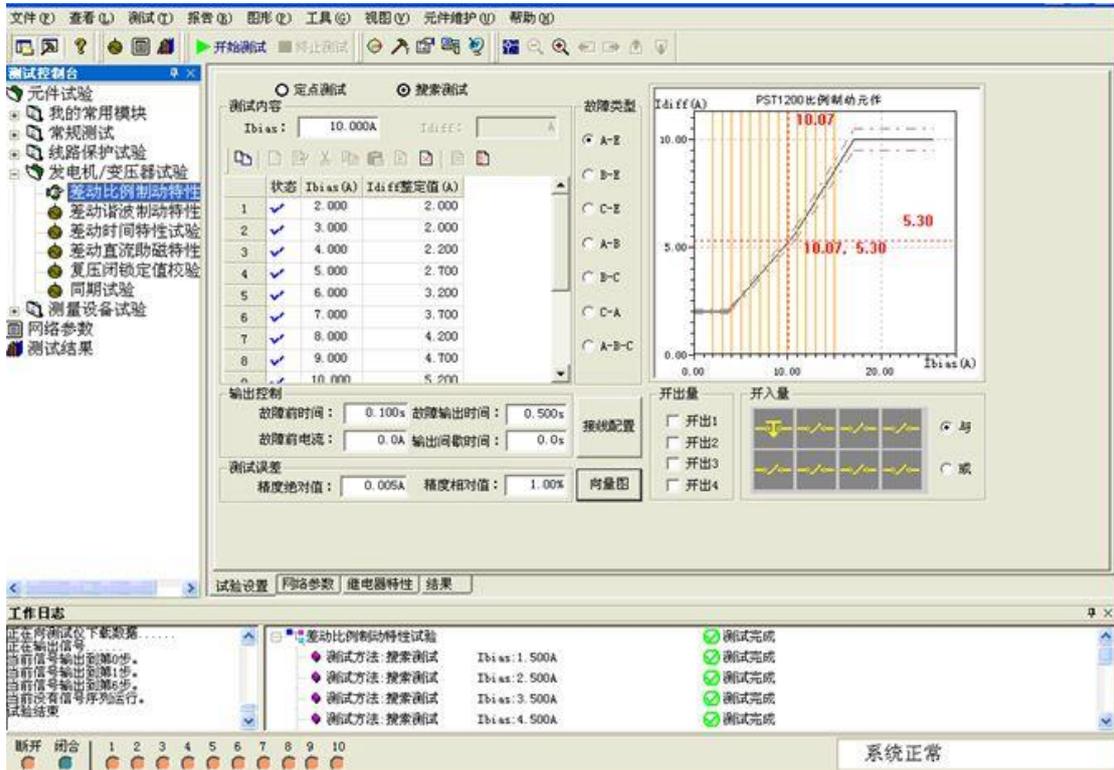
序号	测试项目	可用测试模块	备注
1	比率制动特性试验	① 差动比率制动特性试验 ② 手动试验 ^[1]	
2	时间特性试验	① 差动时间特性试验 ② 手动试验	
3	谐波制动特性试验	① 差动谐波制动特性试验 ② 叠加谐波试验 ③ 手动试验	
4	直流助磁特性	① 差动直流助磁特性试验 ② 手动试验	

12.1.3 测试方法

序号	测试模块	测试方法	备注
1	差动比率制动特性试验	① 定点测试 ② 搜索测试	
2	差动时间特性试验		
3	差动谐波制动特性试验	① 定点测试 ② 搜索测试	
4	差动直流助磁特性试验		
5	手动试验		
6	谐波试验		

^[1] 对于比率制动特性试验主要使用专用测试模块，手动测试作为辅助测试。

12.2 操作界面



12.3 参数设置与说明

12.3.1 网络参数

(1) 比率制动计算公式：选择差动保护的比率制动计算公式，软件提供多种定义方式。

差动电流 (I_{diff})	制动电流 (I_{bias})	输出电流 (I_1)	制动电流 (I_2)	K_X
$I_{diff} = I_1 + I_2 $	$I_{bias} = K_X * I_1 - I_2 $	$I_1 = \frac{1}{2}(I_{diff} + \frac{I_{bias}}{K_X})$	$I_2 = \frac{1}{2}(I_{diff} - \frac{I_{bias}}{K_X})$	0.5
$I_{diff} = I_1 + I_2 $	$I_{bias} = K_X * \text{Max}\{I_1, I_2\}$	$I_1 = \frac{I_{bias}}{K_X}$ 或 $I_2 = \frac{I_{bias}}{K_X}$	$I_2 = I_{diff} \pm I_1$ 或 $I_1 = I_{diff} \pm I_2$	1
$I_{diff} = I_1 + I_2 $	$I_{bias} = K_X * I_2 $	$I_2 = \frac{I_{bias}}{K_X}$	$I_1 = I_{diff} \pm I_2$	1
$I_{diff} = I_1 $	$I_{bias} = K_X * I_2 $	$I_2 = \frac{I_{bias}}{K_X}$	$I_1 = I_{diff}$	1
$I_{diff} = I_1 + I_2 $	$I_{bias} = K_X * (I_1 + I_2)$	$I_1 = \frac{1}{2}(I_{diff} + \frac{I_{bias}}{K_X})$	$I_2 = \frac{1}{2}(I_{diff} - \frac{I_{bias}}{K_X})$	0.5

$I_{diff} = R_e(I_r - I_1)$	$I_{bias} = K_x * \text{Img}(I_2 / I_1)$			
...

- (2) 比率制动计算系数： K_x 根据不同比率制动公式，取值不同。
- (3) 基准侧：依据保护定值选取基准侧。
- (4) 平衡系数设置方式选择：①使用输入数据，即手动输入，将计算好的平衡系数直接录入；②用网络参数计算，即通过录入的系统参数自动计算。
- (5) 绕组接线方式：确定变压器绕组接线方式，星形用 Y 三角形用 D 表示(具体涵义如下表所示)。

序号	I 侧符号	II 侧符号	接线方式
1	Y	DAB	Y, d-11
2	Y	DAC	Y, d-1
3	Y	DBA	Y, d-5
4	Y	DCA	Y, d-7
5	DAB	Y	D, y-1
6	DAC	Y	D, y-11
7	DBA	Y	D, y-7
8	DCA	Y	D, y-5
9	Y	Y	Y, Y-12
10

- (6) 电流互感器 (CT) 接线方式：星形用 Y 三角形用 D 表示。
- (7) CT 额定值：CT 二次额定值，选择 5A 或 1A。
- (8) CT 极性：选择指向被保护对象或指向线路 (即保护对象相反方向)。
- (9) PT 额定值：电压互感器 (PT) 二次额定值，选择 100V 或 110V(国外)。
- (10) 比率制动辅助计算系数：对于三折线比率制动特性，可定义为第二制动系数。

12.3.2 继电器特性设置

- (1) 选择被测试保护型号。如果列表中未列出，可通过元件编辑添加该型号动作特性。
- (2) 输入保护定值。
- (3) 误差段：设置允许误差。注意不宜设置过小，以免影响测试时间。

12.3.3 试验设置

过设置制动电流 I_{bias} 和差动电流 I_{diff} 确定试验输出电流。

- (1) 定点测试：①直接录入 I_{bias} 和 I_{diff} 进行试验。②鼠标点击右侧比率制动特性图

直接取点获取 I_{bias} 和 I_{diff} 进行试验。

- (2) 搜索测试：①直接录入 I_{bias} , 点击添加按钮自动增加一行 I_{bias} 和 I_{diff} (对应的动作边界定值, 由 I_{bias} 根据给定的保护功能元件的特性自动计算) 进行试验。②点击多个添加按钮, 设置后自动增加多行 I_{bias} 和 I_{diff} 值。③鼠标点击右侧比率制动特性图可直接取点获取 I_{bias} 进行试验。注意: 在搜索测试的这三种方式中, I_{diff} 是根据 I_{bias} 自动计算出的, 不需要填入。

- (3) 接线配置: 测试仪与设备接好线后可用于检查接线是否正确, 是否与参数设置一致。

12.4 输出量描述

设置输出控制的故障前时间、故障输出时间、输出间歇时间等参数, 确定输出时序逻辑。

12.5 试验举例之一: 差动比率制动试验

12.5.1 试验设置

保护型号: PST1200。

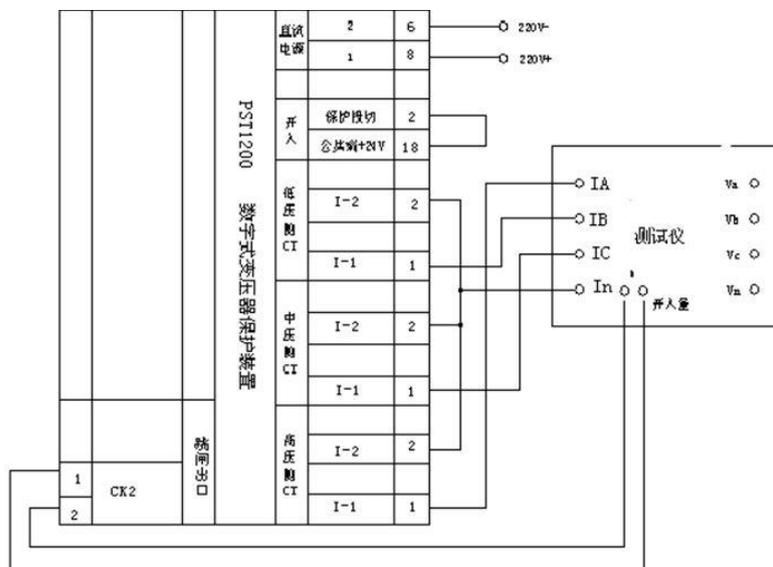
测试项目: 比率制动特性。

保护定值:

序号	名称	定值	备注
1	差动动作电流 ICD	$0.56I_e=2A$	
2	拐点	$I_e=3.6A$	
2	比例制动系数 K_x	1	
3	比例制动公式	$I_{diff} = I_1 + I_2 $ $I_{bias} = K_x * \text{Max}\{I_1, I_2\}$	
4	差动速断动作电流	$2.8I_e=10A$	
5	高压侧额定容量	100MVA	
6	高压侧额定电压	230kV	
7	高压侧额定电流	262A	
8	低压侧额定容量	100MVA	
9	低压侧额定电压	35kV	
10	低压侧额定电流	1650A	
10	高压侧 CT 变比	1500/5=300	$I_{1e2} = 0.875A$
11	低压侧 CT 变比	5000/5=1000	$I_{2e2} = 1.65A$

12	高/低压侧 CT 极性	指向保护对象	
13	变压器绕组接线方式	Y/Y/△-11	

12.5.2 试验接线 (以 A 相差动为例)



三相电流接线方式：主变高压侧 I-1 (IA) 接到测试仪 IA；主变低压侧 I-1 (Ia) 接到测试仪 IB；主变低压侧 Ic 接到测试仪 IC 作为平衡电流；主变高低压侧 In 短接到测试仪的 IN 相。

对于六相电流接线方式： IA, IB, IC, IN 对应接到主变高压侧 IA, IB, IC, IN； Ia, Ib, Ic, In 对应接到主变低压侧 Ia, Ib, Ic, In。接线图略。

保护装置跳闸出口接到测试仪第一对开入量节点。

12.5.3 设置参数

(1) 切换至网络参数页面；

比例制动公式： $I_d = |I_1 - I_2|$ ； $I_2 = K_x * \text{Max}\{I_1, I_2\}$

比例制动系数： $K_x = 1$

主变高压侧绕组： Y

主变低压侧绕组： DAB, 即 Y, d-11 连接。

平衡系数： I 侧 $K_{ph} = 1.732$ (基本侧)； II 侧 $K_{ph} = 3.266$ (选择使用输入数据)

计算： $I_1 = 0.875A$ (I 侧二次额定电流)， $I_2 = 1.65A$ (II 侧二次额定电流)

$$K_{ph} = \frac{I_2}{I_1} \sqrt{3} = \frac{1.65}{0.875} \sqrt{3} = 3.266$$

(2) 继电器特性设置定值。

选择南自 PST1200 比例制动元件。特征参数栏中点击“添加段”按钮，在参数栏中输入定值。

动作时间 (s)	启动值 (A)	速断定值 (A)	拐点 (A)
0	2.000	10.000	3.600

(3) 试验参数设置

①选择搜索测试，取 $I_{bias} = 2A$ ，添加多个测试点。

多个添加 ✕

开始值: 终止值:

步长: 点数:

②其它设置在试验设置界面中进行参数设置：

测试内容

定点测试 搜索测试

I_{bias} : I_{diff} : A

状态	I_{bias} (A)	I_{diff} 整定值 (A)
1	2.000	2.000
2	3.000	2.000
3	4.000	2.200
4	5.000	2.700
5	6.000	3.200
6	7.000	3.700
7	8.000	4.200
8	9.000	4.700
9	10.000	5.200

输出控制

故障前时间: 故障输出时间:

故障前电流: 输出间歇时间:

测试误差

精度绝对值: 精度相对值:

故障类型

A-E
 B-E
 C-E
 A-B
 B-C
 C-A
 A-B-C

接线配置

开入量

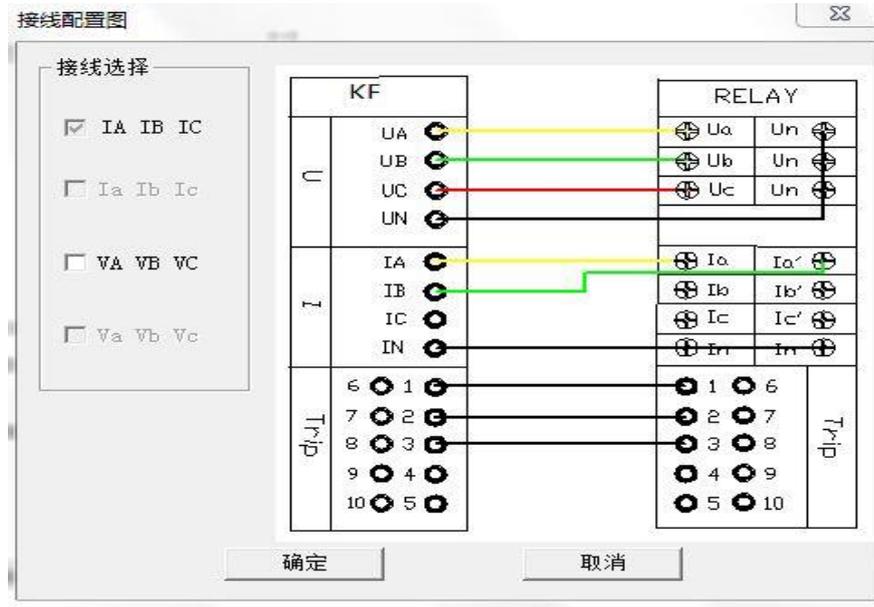
开出量

开出1 与
 开出2 或
 开出3
 开出4

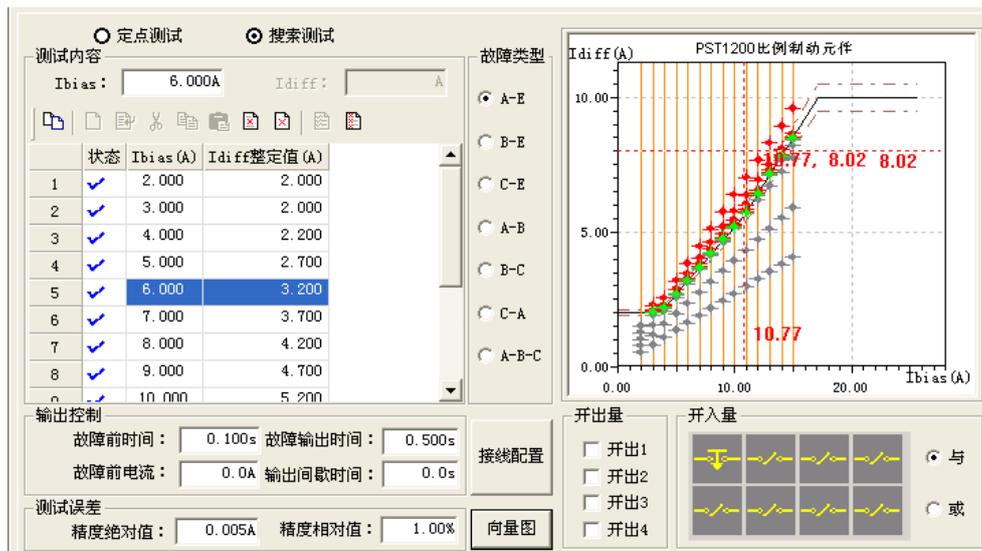
注：1、故障输出时间：0.5 S(大于保护动作时间)；2、设置第一对开入量为常开接点。

12.5.4 试验

(1) 检查参数设置无误，点击接线配置按钮，检查试验接线无误。



(2) 搜索试验结束



12.5.5 试验结果

试验项目	含试验个数	综合评价	制动量	动作定值	实际动作值	评价
差动比例制动特性试验	测试方式	Incorrect				
2010-08-10 15:01:38	1	Incorrect				
		测试模式	制动量	动作定值	实际动作值	评价
		搜索测试	2.000	2.000	--	--
		搜索测试	3.000	2.000	2.042	Correct
		搜索测试	4.000	2.200	2.202	Correct
		搜索测试	5.000	2.700	2.715	Correct
		搜索测试	6.000	3.200	3.212	Correct
		搜索测试	7.000	3.700	3.693	Correct
		搜索测试	8.000	4.200	4.221	Correct
		搜索测试	9.000	4.700	4.749	Correct
		搜索测试	10.000	5.200	5.200	Correct
		搜索测试	11.000	5.740	5.720	Correct
		搜索测试	12.000	6.440	6.423	Correct
		搜索测试	13.000	7.140	7.157	Correct
		搜索测试	14.000	7.840	7.815	Correct
		搜索测试	15.000	8.540	8.488	Correct

12.5.6 试验报告

差动比例制动特性试验

试验序号	测试模式	制动量	动作定值	实际动作值	偏差	评价
1	搜索测试	2.000 (A)	2.000 (A)	--	--	--

试验序号	测试模式	制动量	动作定值	实际动作值	偏差	评价
2	搜索测试	3.000 (A)	2.000 (A)	2.042 (A)	0.042 (A)	Correct

试验序号	测试模式	制动量	动作定值	实际动作值	偏差	评价
3	搜索测试	4.000 (A)	2.200 (A)	2.202 (A)	0.002 (A)	Correct

... ..

试验序号	测试模式	制动量	动作定值	实际动作值	偏差	评价
14	搜索测试	15.000 (A)	8.540 (A)	8.488 (A)	-0.052 (A)	Correct

12.6 试验举例之二：差动谐波制动特性试验

12.6.1 试验设置

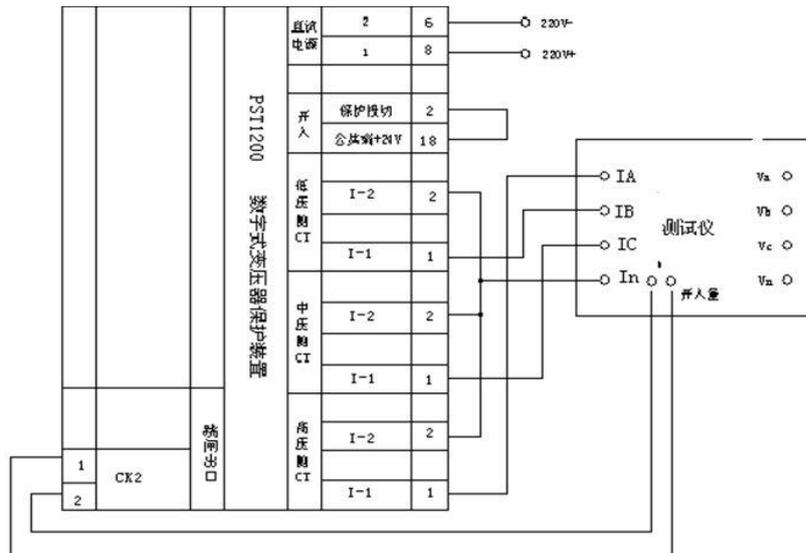
保护型号：PST1200。

测试项目：谐波制动特性试验。

保护定值：同试验一，添加二次谐波制动系数 0.15

序号	名称	定值	备注
1	差动动作电流 ICD	0.56Ie=2A	
2	拐点	Ie=3.6A	
2	比例制动系数 Kx	1	
3	比例制动公式	$I_{diff} = I_1 + I_2 $ $I_{bias} = K_x * Max\{I_1, I_2\}$	
4	差动速断动作电流	2.8Ie=10A	
5	高压侧额定容量	100MVA	
6	高压侧额定电压	230kV	
7	高压侧额定电流	262A	
8	低压侧额定容量	100MVA	
9	低压侧额定电压	35kV	
10	低压侧额定电流	1650A	
10	高压侧 CT 变比	1500/5=300	$I_{1eg2} = 0.875A$
11	低压侧 CT 变比	5000/5=1000	$I_{2eg2} = 1.65A$
12	高/低压侧 CT 极性	指向保护对象	
13	变压器绕组接线方式	Y/Y/△-11	

12.6.2 试验接线（以 A 相差动为例）



三相电流接线方式：主变高压侧 I-1（IA）接到测试仪 IA；主变低压侧 I-1（Ia）接到测试仪 IB；主变低压侧 Ic 接到测试仪 IC 作为平衡电流；主变高低压侧 In 短接到测试仪的 IN 相。

对于六相电流接线方式： IA, IB, IC, IN 对应接到主变高压侧 IA, IB, IC, IN； Ia, Ib, Ic, In 对应接到主变低压侧 Ia, Ib, Ic, In。接线图略。

保护装置跳闸出口接到测试仪第一对开入量节点。

12.6.3 设置参数

(1) 切换至网络参数页面：

比例制动公式： $I_d = |I_1 - I_2|$ ； $I_z = K_x * \text{Max}\{I_1, I_2\}$ 。

比例制动系数： $K_x = 1$ 。

主变高压侧绕组： Y。

主变低压侧绕组： DAB，即 Y, d-11 连接。

平衡系数： I 侧 $K_{ph} = 1.732$ （基本侧）； II 侧 $K_{ph} = 3.266$ （选择使用输入数据）

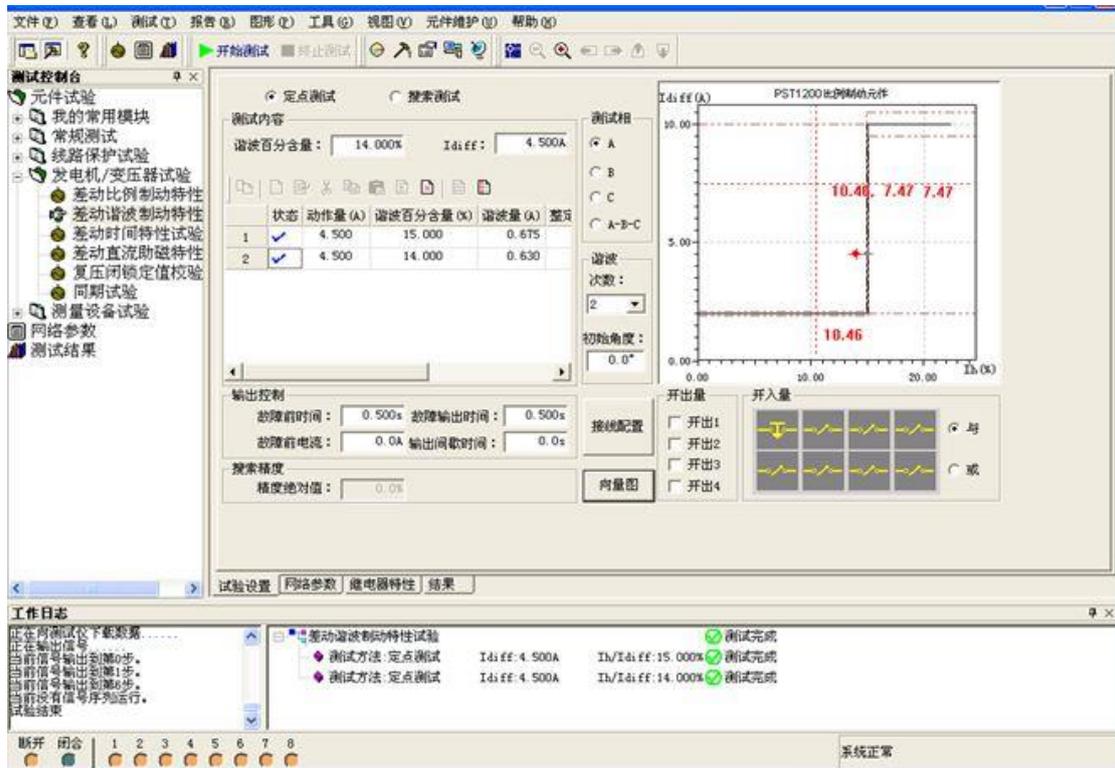
计算： $I_1 = 0.875A$ （I 侧二次额定电流）， $I_2 = 1.65A$ （II 侧二次额定电流）

$$K_{ph} = \frac{I_2}{I_1} \sqrt{3} = \frac{1.65}{0.875} \sqrt{3} = 3.266。$$

12.6.4 试验设置

起始值 20.00%，终止值 14%，变化步长 0.2%，每步时间 1.00S。

故障类型 A-E，电流 IA 幅值设置 3A（大于动作电流即可），相位设置 0 度



12.6.5 试验结果

试验项目	含试验个数	综合评价			
差动谐波制动特性试验	测试方式	Incorrect			
2010-08-10 15:5...	0				
	测试模式	谐波百分含量	差动动作量	动作时间(整定值)	
	定点测试	15.000	4.500	0.000	
	谐波百分含量	差动动作量	动作时间(实际值)	IA	
	15.000	4.500	未动作	0.675	
	定点测试	14.000	4.500	0.000	
	谐波百分含量	差动动作量	动作时间(实际值)	IA	
	14.000	4.500	0.0588	0.630	

12.6.6 试验报告

测试系统信息			
测试仪型号		序列号	
DSP 版本		软件版本号	

PST1200			
厂站名称	220kV 试验站	装置名称	PST1200
装置型号		装置编号	11002

差动谐波制动特性试验			
------------	--	--	--

试验记录与评估

综合评价							Correct	
试验序号	测试模式	谐波百分含量	差动动作量	动作时间(整定值)	动作时间(实际值)	偏差	评价	
1	定点测试	15.000	4.500 (A)	0.000 (s)	未动作	--	--	
试验序号	测试模式	谐波百分含量	差动动作量	动作时间(整定值)	动作时间(实际值)	偏差	评价	
2	定点测试	14.000	4.500 (A)	0.000 (s)	0.0588 (s)	0.059	Correct	

12.7 试验举例之三：差动直流助磁特性试验

12.7.1 试验设置

保护型号：BCH-2。

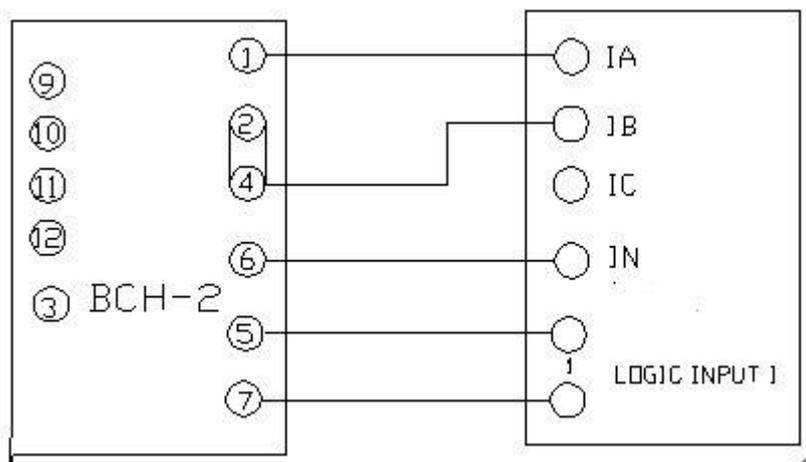
测试项目：直流特性试验。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	额定频率	50Hz	
2	额定电流	5A	
2	差动绕组 Wd	20 匝	
3	平衡绕组 Wb1	19 匝	
4	短路绕组	“C-C” 位置	

12.7.2 试验接线

用测试导线将测试装置的电流输出端子与保护对应端子相连接，将保护的动接点连接到测试装置的开入端子A。



12.7.3 设置网络参数

(1) 切换至网络参数页面：

比例制动公式： $I_d = |I_1 - I_2|$ ； $I_z = K_x * \text{Max}\{I_1, I_2\}$ 。

比例制动系数： $K_x = 1$ 。

主变高压侧绕组：Y。

主变低压侧绕组：DAB，即 Y, d-11 连接。

平衡系数：I 侧 $K_{ph} = 1.732$ （基本侧）；II 侧 $K_{ph} = 3.266$ （选择使用输入数据）

计算： $I_1 = 0.875A$ （I 侧二次额定电流）， $I_2 = 1.65A$ （II 侧二次额定电流）

$$K_{ph} = \frac{I_2}{I_1} \sqrt{3} = \frac{1.65}{0.875} \sqrt{3} = 3.266。$$

(2) 继电器特性设置定值。

选择南自 PST1200 比例制动元件。特征参数栏中点击“添加段”按钮，在参数栏中输入定值。

特征参数			
动作时间 (s)	启动值 (A)	速断定值 (A)	拐点 (A)
0	2.000	10.000	3.600

12.7.4 试验设置

(1) 试验输出控制

① 每步时间：2s（大于动作时间，可以再增大，试验时间将增加。）

② 间歇时间：1s（大于复归时间即可，可以再增大，试验时间将增加。）

(2) 测试点定义：

差动直流试验参数编辑

直流变化范围

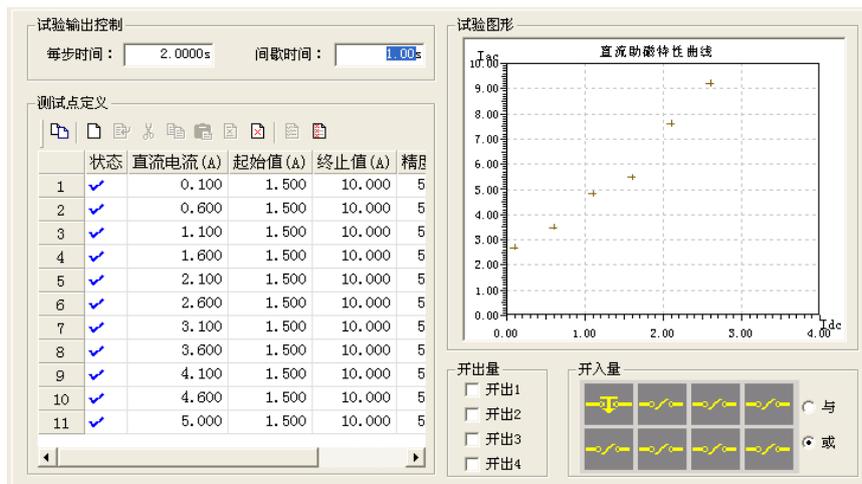
起点：0.100A 终点：5.000A 步长：0.500A

交流变化范围

起点：1.500A 终点：10.000A 步长：5.000%

确认 取消

(3) 设置及试验结果



12.7.5 试验结果

试验项目	直流	交流起始值	交流终止值	搜索误差	交流动作值
差动直流助磁特性试验					
2010-09-26 11:18:14					
扫描线1	0.100	1.500	10.000	5.000	2.695
扫描线2	0.600	1.500	10.000	5.000	3.492
扫描线3	1.100	1.500	10.000	5.000	4.820
扫描线4	1.600	1.500	10.000	5.000	5.484
扫描线5	2.100	1.500	10.000	5.000	7.609
扫描线6	2.600	1.500	10.000	5.000	9.203
扫描线7	3.100	1.500	10.000	5.000	--
扫描线8	3.600	1.500	10.000	5.000	--
扫描线9	4.100	1.500	10.000	5.000	--
扫描线10	4.600	1.500	10.000	5.000	--
扫描线11	5.000	1.500	10.000	5.000	--

12.7.6 试验报告

网络参数		
参数名称	参数	单位
系统频率	50	(Hz)
PT 额定值	100	(V)
CT 额定值	5	(A)

差动直流助磁特性试验				
试验参数设置				
模块名称:差动直流助磁特性试验				
试验开始时间:2010-09-26 11:18:14				
通用参数				
步长时间	2.00 (s)	间隔时间	1.00 (s)	
试验参数				
试验序号	直流电流	交流起始值	交流终止值	搜索精度
1	0.10 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)
2	0.60 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)

3	1.10 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)
4	1.60 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)
5	2.10 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)
6	2.60 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)
7	3.10 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)
8	3.60 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)
9	4.10 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)
10	4.60 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)
11	5.00 (A)	1.50 (A)	10.00 (A)	5.00 (A)

试验记录与评估

试验序号:1

测试项目	直流	交流起始值	交流终止值	搜索误差	交流动作值
扫描	0.100	1.500	10.000	5.000	2.695

试验数据记录:

直流	交流动作值	动作时间	边界点
0.100	10.000	0.024 (s)	Test Point

直流	交流动作值	动作时间	边界点
0.100	5.750	0.031 (s)	Test Point

... ..

试验序号:6

测试项目	直流	交流起始值	交流终止值	搜索误差	交流动作值
扫描	2.600	1.500	10.000	5.000	9.203

试验数据记录:

直流	交流动作值	动作时间	边界点
2.600	10.000	0.036 (s)	Test Point

直流	交流动作值	动作时间	边界点
2.600	5.750	未动作	Test Point

直流	交流动作值	动作时间	边界点
2.600	7.875	未动作	Test Point

直流	交流动作值	动作时间	边界点

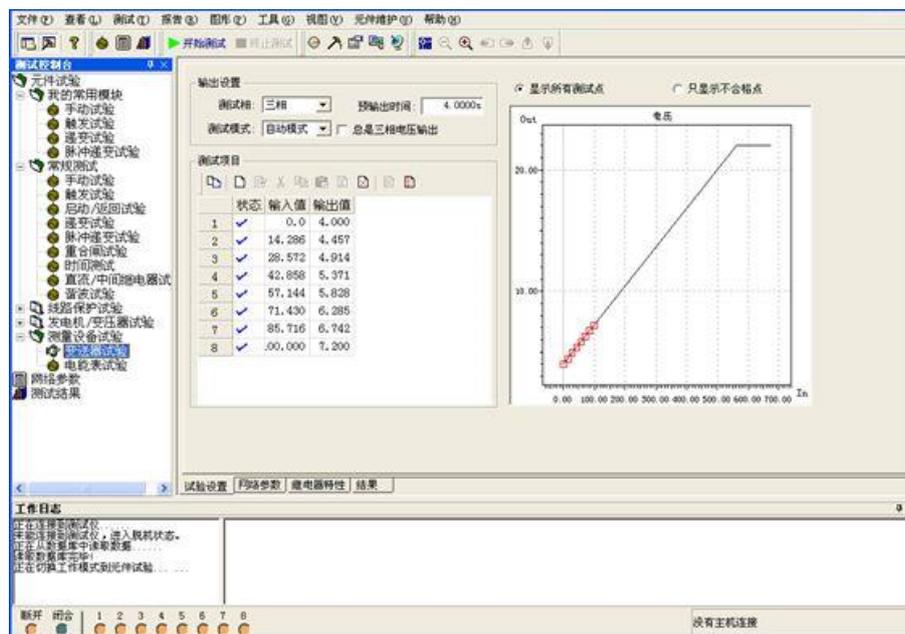
2.600	8.938	未动作	Test Point
直流	交流动作值	动作时间	边界点
2.600	9.469	0.042 (s)	Test Point
直流	交流动作值	动作时间	边界点
2.600	9.203	--	Bound Point

第13节 变送器试验

13.1 测试方案

序号	试验对象	测试项目	可用测试模块	专用测试模块
1	变送器	变送器试验	① 变送器试验 ② 手动试验	变送器试验

13.2 操作界面



13.3 参数设置与说明

13.3.1 网络参数

序号	参数名称	定值	备注
1	系统频率	50Hz	
2	额定值电压（一次侧）	110kV	
3	额定值电流（一次侧）	300A	
4	额定值电压（二次侧）	100V	
5	额定值电流（二次侧）	1A	

13.3.2 继电器特性设置

- (1) 选择被测试保护型号。如果列表中未列出，可通过元件编辑添加该型号动作特性。
- (2) 输入保护定值。

(3) 误差段：设置允许误差。注意不宜设置过小，以免影响测试时间。

13.3.3 试验设置

序号	设置参数	说明
1	测试相	固定设置为三相
2	测试模式	分为自动测试和手动测试两种，自动测试是在试验开始后测试仪自动把所有的测试点全部测试完成；手动测试是每测试完一个测试点，软件都会弹出对话框询问客户是否继续下一个点的测试。
3	预输出时间	试验正式开始计时前输出的时间，该时间用于使变送器进入稳定工作状态。
4	总是三相电压输出	如果需要在测试过程中一直向变送器输送三相稳定的电压则在此选项中打勾。

13.4 试验举例

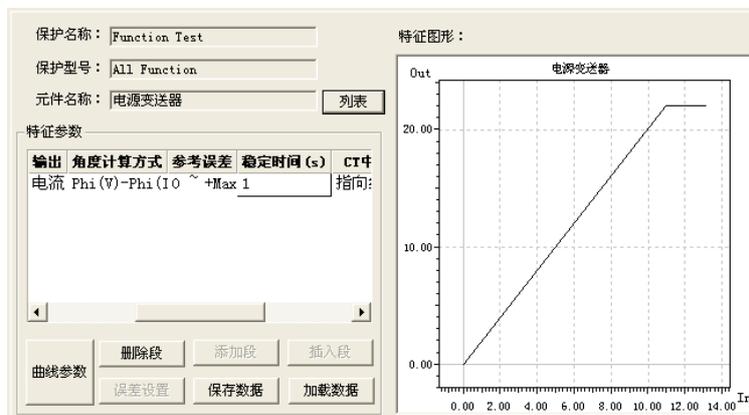
变送器型号：BD-4V3。

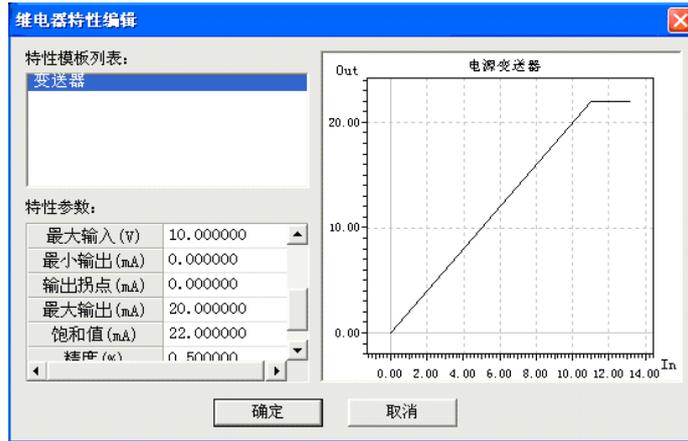
变送器定值：三相电压输入，额定输入 220V，输出电流 4-20mA，稳定时间 3S，精度 0.5。

13.4.1 网络参数设置

网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
额定电压(一次侧)	110	(kV)
额定电流(一次侧)	0.300	(kA)
额定电压(二次侧)	100	(V)
额定电流(二次侧)	1	(A)

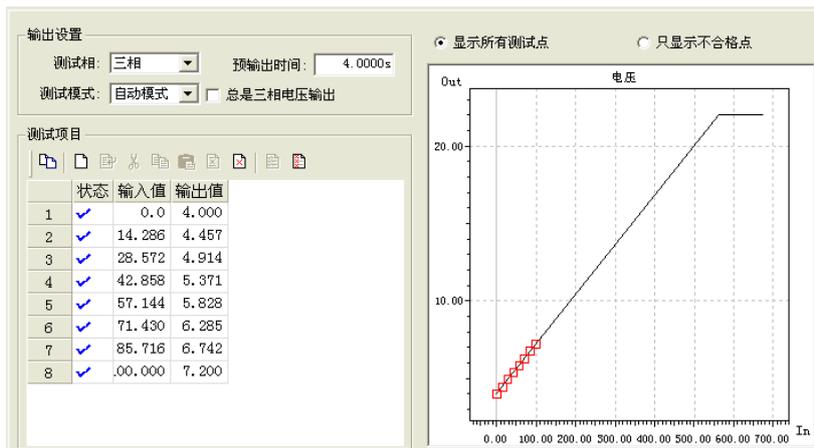
13.4.2 继电器特性设置





13.4.3 试验设置

(1) 试验编辑



13.4.4 试验结果

试验项目	Output (Calc.)	Output (Real)	Error	Evaluate
2010-12-27 13:36:38				
+	4.000	4.037	绝对误差= 1.1425, 相对误差= 0.0023	Correct
+	4.457	4.432	绝对误差= -0.7856, 相对误差= -5.4989, 满刻度误差= -0.0016	Exceed Tolerance
+	4.914	4.881	绝对误差= -1.0434, 相对误差= -3.6518, 满刻度误差= -0.0021	Correct
+	5.371	5.359	绝对误差= -0.3962, 相对误差= -0.9244, 满刻度误差= -0.0008	Correct
+	5.829	5.797	绝对误差= -0.9996, 相对误差= -1.7492, 满刻度误差= -0.0020	Correct
+	6.286	6.274	绝对误差= -0.3524, 相对误差= -0.4933, 满刻度误差= -0.0007	Correct
+	6.743	6.734	绝对误差= -0.2811, 相对误差= -0.3279, 满刻度误差= -0.0006	Correct
+	7.200	7.173	绝对误差= -0.8578, 相对误差= -0.8578, 满刻度误差= -0.0017	Correct

13.4.5 试验报告

网络参数

参数名称	参数	单位
系统频率	50	(Hz)
额定电压(一次侧)	110	(kV)
额定电流(一次侧)	0.3	(kA)
额定电压(二次侧)	100	(V)
额定电流(二次侧)	1	(A)

变送器试验

被试品

元件名称:电压变送器

定值

活动	电压	输出	电流
角度计算方式	Phi(V)-Phi(I)	参考误差	0 ~ +Max.
稳定时间	3.000 (s)	CT 中性点	指向线路

试验参数设置

模块名称:变送器试验

试验开始时间:2010-12-27 13:36:38

通用参数

测试模式	自动试验	显示点	显示所有测试点
同时输出三相电压	否	时间定值	4.00 (s)

试验参数

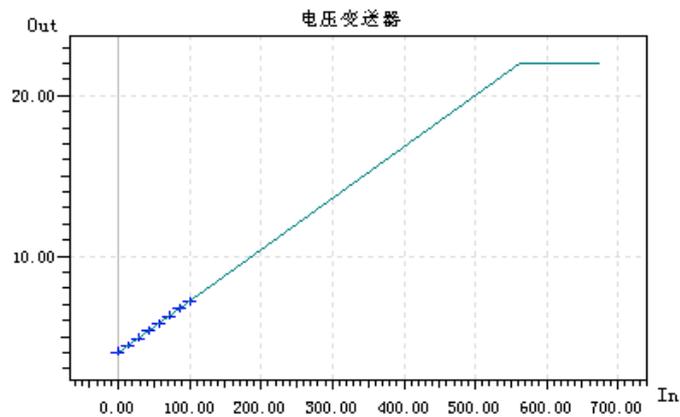
试验序号	变量	输入	输出(计算值)
1	--	0.00	4.00
2	--	14.29	4.46
3	--	28.57	4.91
4	--	42.86	5.37
5	--	57.14	5.83
6	--	71.43	6.29
7	--	85.72	6.74

8	--	100.00	7.20
---	----	--------	------

试验记录与评估

Characteristic				电压变送器	
试验序号	输入	输出 (计算)	输出 (实际)	误差	评价
1	0.000	4.000	4.037	绝对误差= 1.1425,相对误差= -3.8218	Correct
2	14.286	4.457	4.432	绝对误差= -0.7856,相对误差= -5.4989	Exceed Tolerance
3	28.572	4.914	4.881	绝对误差= -1.0434,相对误差= -3.6518	Correct
4	42.858	5.371	5.359	绝对误差= -0.3962,相对误差= -0.9244	Correct
5	57.144	5.829	5.797	绝对误差= -0.9996,相对误差= -1.7492	Correct
6	71.430	6.286	6.274	绝对误差= -0.3524,相对误差= -0.4933	Correct
7	85.716	6.743	6.734	绝对误差= -0.2811,相对误差= -0.3279	Correct
8	100.000	7.200	7.173	绝对误差= -0.8578,相对误差= -0.8578,	Correct

变送器特性图

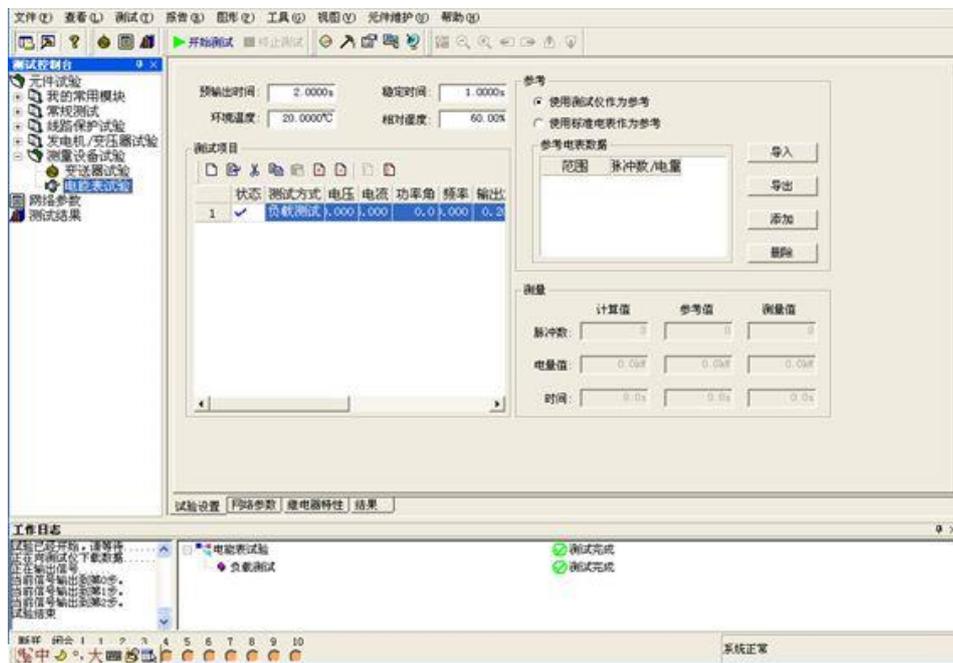


第14节 电能表试验

14.1 测试方案

序号	试验对象	测试项目	可用测试模块	专用测试模块
1	电能表	电能表试验	① 电能表试验 ② 手动试验	电能表试验

14.2 操作界面



14.3 参数设置与说明

14.3.1 网络参数

序号	参数名称	定值	备注
1	系统频率	50Hz	
2	额定值电压（一次侧）	110kV	
3	额定值电流（一次侧）	300A	
4	额定值电压（二次侧）	100V	
5	额定值电流（二次侧）	1A	

14.3.2 继电器特性设置

- (1) 选择被测试保护型号。如果列表中未列出，可通过元件编辑添加该型号动作特性。
- (2) 输入保护定值。

(3) 误差段：设置允许误差。注意不宜设置过小，以免影响测试时间。

14.3.3 试验设置

序号	设置参数	说明
1	预输出时间	模拟空载的情况（只输出电压），达到使电能表正常工作的目的。
2	稳定时间	当开始注入电量时，电能表的工作不能完全达到测试的稳定要求，因此需要在输出一段时间后方可进入测试阶段。稳定时间指的是电度表达到稳定可测状态所需要的时间。
3	环境温度	当前测试环境的温度。
4	相对湿度	当前测试环境的相对湿度。

数据参考区：

序号	设置参数	说明
1	使用测试仪作为参考	利用校准数据将测试仪作为参考基准进行测试。表中的数据是各输出电流范围内的实际百分误差。例如：表中数据为： 1, 0.5 : 表示在 0~1 安培范围内单位电量误差为 0.5%。 10, 0.1 : 表示在 1~10 安培范围内单位电量误差为 0.1%。
2	使用标准电表作为参考	使用一块标准表作为参考。表中的数据为各输出范围内每单位电量对应的脉冲数。例如：表中数据为： 1, 1000: 表示在 0~1 安培范围内单位电量脉冲数为 1000 个 10, 1005: 表示在 1~10 安培范围内单位电量脉冲数为 1005 个。

测量结果区：

序号	设置参数	说明
1	计算值	软件按照根据当前输出时间和输出电能计算得到的理论计算值。
2	参考值	通过监测标准电能表，得到的数值。
3	测量值	通过监测待测电能表，得到的数值。

项目编辑区：

序号	设置参数	说明
1	设置方式	包括使用（系统）一次值设置和使用（系统）二次值设置两个选项。
2	测试方式	<ul style="list-style-type: none"> ① 负载测试：输出电压和电流给电能表，同时监测电能表的脉冲数，当脉冲数满足要求时停止输出，比较此时的测量值和参考值之间的误差。 ② 无负载测试：向电能表输出零功率（只输出电压），同时监测电能表的脉冲数，检查是否有脉冲输出。 ③ 注入试验：在给定的时间内向电能表中注入一定的电量，同时监测电能表的脉冲数，此项目一般作为查看之用。 ④ 潜动试验：向电能表中注入很小的电量，其中电流输出为潜动电流，同时监测电能表的脉冲数，检查是否有脉冲输出。 ⑤ 机械试验：向机械式电能表注入电量，查看电能表的机械转动情况。

3	相电压/线电压	可以选择以相电压或线电压的方式进行设置，只需设置其中一种，它们之间会相互转换。
4	电流	将要输出的电流。
5	频率	将要输出的频率。
6	功率角/功率因数	输出功率角和功率因数，只需填一种，它们之间相互转换。
7	脉冲数	需要计量的脉冲数，要求整数输入。
8	电量	需要输出的电量。
9	计量时间	需要计量多长时间。
注：以上三项相互之间关联，而且与输出量中的参数也密切相关。设定的电量和计量时间若不能满足整脉冲数，则软件会自动根据整脉冲数重新进行计算。		
9	叠加谐波分量	是否在测试时叠加谐波分量。
10	谐波次数	可以选择直流及 2~20 次谐波分量。
11	谐波幅值	谐波分量的幅值，以百分含量的方式表达。
12	初始相位	谐波的初始相位值。

14.4 试验举例

电能表型号：DTS858。

14.4.1 网络参数设置

网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
额定电压(一次侧)	110	(kV)
额定电流(一次侧)	0.300	(kA)
额定电压(二次侧)	100	(V)
额定电流(二次侧)	1	(A)

14.4.2 继电器特性设置

保护名称:

保护型号:

元件名称:

特征参数

电表类型	相类型	是否机械表	电表接线	脉冲类
Watt 1	三相	否	三相四线	高

曲线参数

14.4.3 试验设置

(1) 试验编辑

添加测试项目

用一次值设置 用二次值设置

测试方式

负载测试 无负载测试

注入试验 潜动试验

机械试验

输出量

相电压:

线电压: 频率:

电流: 功率角:

潜动电流: 功率因数:

电量设置

脉冲数:

电量:

计量时间:

谐波设置

叠加谐波分量

谐波次数:

谐波幅值:

初始相位:

(2) 试验设置

预输出时间: 2.0000s 稳定时间: 1.0000s
 环境温度: 20.0000℃ 相对湿度: 60.00%

测试项目

	电流	功率角	频率	输出量	脉冲数	预计
1	5.000	0.0	50.000	0.110	11	120

参考
 使用测试仪作为参考
 使用标准电表作为参考
 参考电表数据:

范围	脉冲数/电量

 操作: 导入, 导出, 添加, 删除

测量

	计算值	参考值	测量值
脉冲数:	11	11	11
电量值:	0.110kWh	0.110kWh	0.110kWh
时间:	72.2150s	72.2150s	72.2150s

14.4.4 试验结果

试验项目						
电能表试验						
2010-12-27 14:00:20						
2010-12-27 14:03:05						
	Test Item	Voltage	Current	Frequency	Output Time	Power Factor
	负载	220.000	5.000	50.000	58.282	0.000
2010-12-27 14:06:59						
	Test Item	Voltage	Current	Frequency	Output Time	Power Factor
	负载	220.000	5.000	50.000	72.215	0.000

14.4.5 试验报告

电能表试验

被试品

元件名称:电

定值

电表类型	Watt hour	相类型	三相
是否机械表	否	电表接线	三相四线
脉冲类型	高	电表精度	
脉冲/转		稳定时间	1.000 (s)
脉冲数/单位电量			

试验参数设置

模块名称:电能表试验

试验开始时间:2010-12-27 14:06:59

通用参数

预热时间	2.00	开始时间	1.00
环境温度	20.00	相对湿度	60.00
参考模式			

试验参数

试验序号	测试项	输入值	电压	电流	频率	功率因数	脉冲数
1	负载试验	二次测	220.00 (V)	5.00 (A)	50.00 (Hz)	0.00	11.00
电量	时间	加入谐波					
0.11	120.00 (s)	否					

试验记录与评估

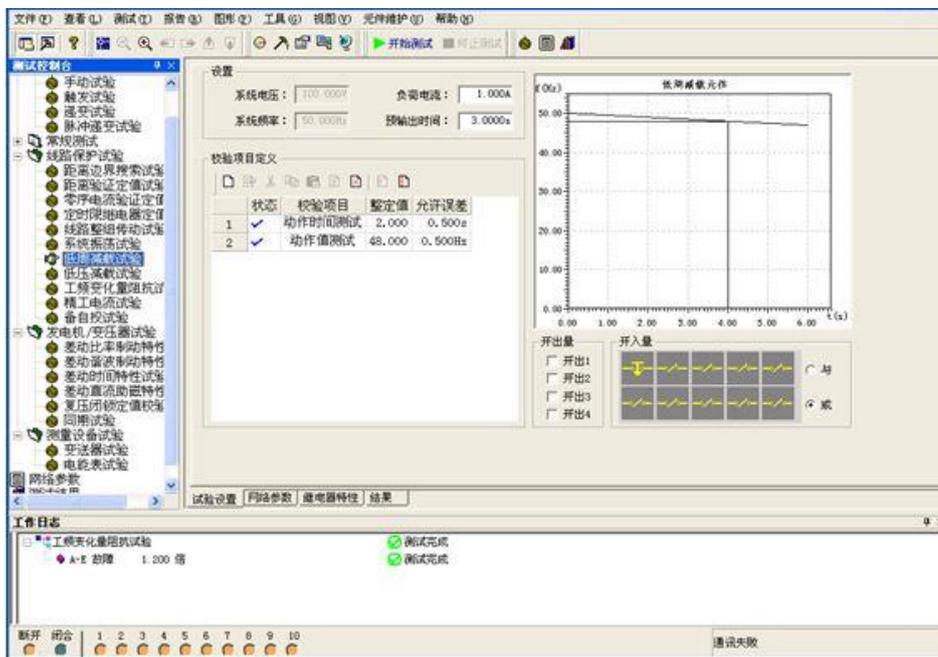
试验序号	测试项	电压	电流	频率	输出时间	功率因数	脉冲数 (正常)
1	负载测试	220.000 (V)	5.000 (A)	50.000 (Hz)	72.215 (s)	0.000	0
电量 (正常)	脉冲数 (参考)	电量 (参 考)	脉冲数 (实际)	电量 (实 际)	误差	评价	
0.0662	--	0.0662	11	0.1100	绝对误差= 0.0438,相 对误差= 66.1631	Exceed Tolerance	

第15节 低周减载试验

15.1 测试方案

序号	试验对象	测试项目	可用测试模块	专用测试模块
1	低周减载装置	低周减载试验	① 低周减载试验 ② 手动试验	低周减载试验

15.2 操作界面



15.3 参数设置与说明

15.3.1 网络参数

序号	参数名称	定值	备注
1	PT 额定值	100V	
2	CT 额定值	5A	以实际二次值为准
3	系统频率	50Hz	

15.3.2 继电器特性设置

- (1) 选择被测试保护型号。如果列表中未列出，可通过元件编辑添加该型号动作特性。
- (2) 输入保护定值。
- (3) 误差段：设置允许误差。注意不宜设置过小，以免影响测试时间。

15.3.3 试验设置

序号	设置参数	说明
1	系统电压	二次值 100V。
2	系统频率	额定频率 50Hz。
3	负荷电流	二次值。
4	预输出时间	大于使低周装置能够恢复正常的时间。

15.4 试验举例

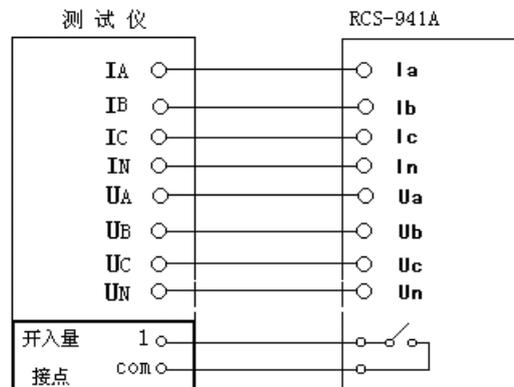
保护型号：南信 RCS-941A 线路保护。

测试项目：低周减载试验。

保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	动作频率	49Hz	
2	滑差闭锁值	13Hz/s	
3	动作时间	2s	

15.4.1 试验接线



15.4.2 网络参数设置

网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
PT额定值	100	(V)
CT额定值	5	(A)
系统电压	220	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数K _{1r}	0.670	
线路零序补偿系数K _{1x}	0.670	

15.4.3 继电器特性设置

保护名称：

保护型号：

元件名称： 列表

特征参数

时间 (s)	动作频率 (Hz)	频率滑差 (Hz/s)	电流闭
2	48	0.5	0.0

曲线参数

15.4.4 试验设置

(1) 低周减载试验编辑

低周减载试验编辑

参数设置

定值名称	整定值	允许误差
时间	2.000s	0.100s
动作频率	48.000Hz	0.100Hz
df/dt	13.000Hz/s	5.000%
电压闭锁定值	80.000V	5.000%
电流闭锁定值	0.000A	5.000%
负序电压定值	0.000V	5.000%

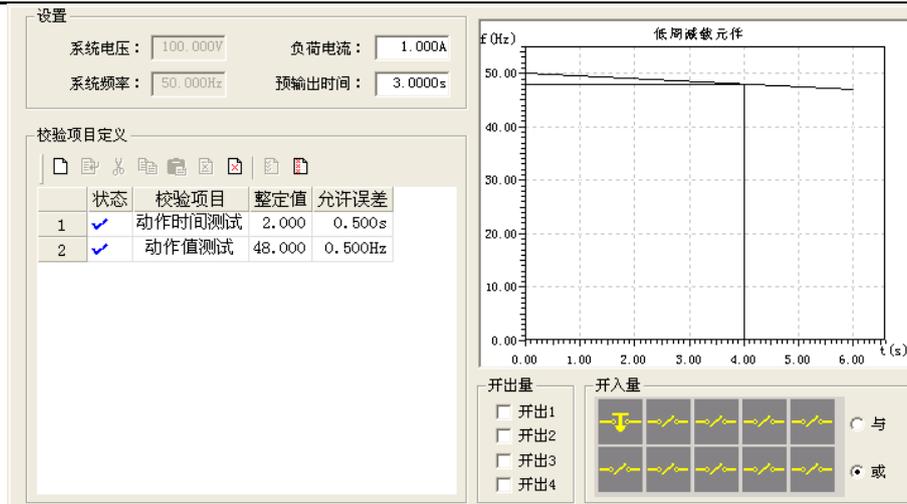
校验项目及设置

动作值及动作时间测试
 低电流闭锁测试

滑差闭锁测试

低电压闭锁测试
 负序电压闭锁测试

(2) 试验设置



15.4.5 试验结果

试验项目	综合评价					
低周减载试验						
2010-09-29 13:24:54						
2010-09-29 13:26:54						
2010-09-29 13:29:24						
2010-09-30 14:47:17						
2010-09-30 14:49:51						
	测试项目	整定值	允许误差			
	动作时间测试	2.000	0.500			
	校验点	动作值	动作时间	V	V2	I
	1.0	47.800	2.0043	100.000	0	0.500

15.4.6 试验报告

低周减载试验

被试品

元件名称:低周减载元件

定值

时间	2.000 (s)	动作频率	48.000 (Hz)
频率滑差	0.500 (Hz/s)	电流闭锁定值	0.000 (A)
电压闭锁定值	80.000 (V)	负序电压定值	0.000 (V)

误差

时间绝对误差	0.1 (s)	时间相对误差	5 (s)
低电压绝对误差	0.1 (V)	低电压相对误差	5 (V)
电压滑差绝对误差	0.1 (V/s)	电压滑差相对误差	5 (V/s)
低电流绝对误差	0.1 (A)	低电流相对误差	5 (A)
负序电压闭锁绝对误差	0.1 (V)	负序电压闭锁相对误差	5 (V)

试验参数设置

模块名称:低周减载试验

试验开始时间:2010-09-30 14:49:51

通用参数

预输出时间	3.00 (s)	系统电压	100.00 (V)
系统电流	1.00 (A)	系统频率	50.00 (Hz)

试验参数

试验序号	测试项目	整定值	允许误差
1	动作频率	2.00 (Hz)	0.50 (Hz)

试验记录与评估

试验序号:1

测试项目	整定值	允许误差	分项评价
动作时	2.000	0.500	correct

试验数据记录:

校验点	动作值	动作时间	df/dt	V	V2	I	评价
1.0	47.800	2.0043 (s)	--	100.000 (V)	0 (V)	0.500 (A)	correct

第16节 同期装置测试

16.1 测试方案

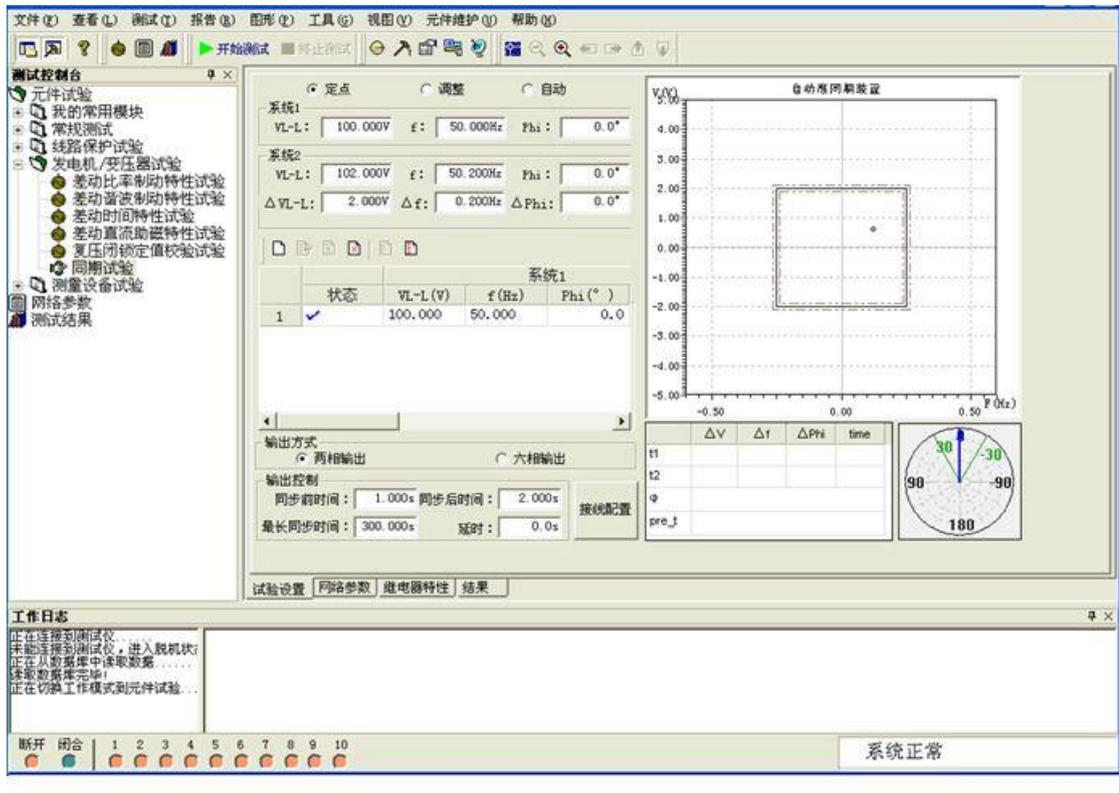
16.1.1 试验对象及项目

序号	试验对象	测试项目	可用测试模块	专用测试模块
1	同期装置	同期装置试验	①同期装置试验 ② 手动试验	同期装置试验

16.1.2 测试方法

序号	测试模块	测试方法	备注
1	同期装置试验	① 定点测试 ② 调整测试 ③ 自动测试	
2	手动试验		

16.2 操作界面



16.3 参数设置

16.3.1 网络参数

- (1) 系统频率：选择 50Hz 或 60Hz（国外）。
- (2) CT 额定值：CT 二次额定值，选择 5A 或 1A。
- (3) PT 额定值：电压互感器（PT）二次额定值，选择 100V 或 110V(国外)。

16.3.2 继电器特性设置

按同期装置定值设置

16.3.3 试验设置

- (1) 系统 1：线电压 (VL-L)、频率 (f) 和相位 (phi) 设为额定。
- (2) 系统 2：待并系统（发电机）初始线电压 (VL-L)、频率 (f) 和相位 (phi) 可直接设置或点击右上角图形取点设置。初始滑差 $\Delta VL-L$ 、 Δf 、 Δphi 是系统 2 初值与系

统 1 的差值，改变滑差也可以改变系统 2 的初值。

(3) 输出方式：① 两相输出，对于三相系统可用 UA 为系统 1 的电压，UB 为系统 2 的电压。② 六相输出，通过操作界面的工具栏系统设置确定。

(4) 输出控制：

① 同步前时间：同步装置启动前将系统 1、2 电压加载到装置上的时间，取大于操作或模拟操作同步装置启动时间，如 1s。

② 同步后时间：同步装置同步完成后，合闸完成，系统 1、2 持续加载电压的时间。

③ 最长同步时间：同步试验持续时间，即从试验开始到试验结束的时间。

④ 延时：两个试验项目之间的停顿时间。

16.4 试验举例之一

16.4.1 试验设置

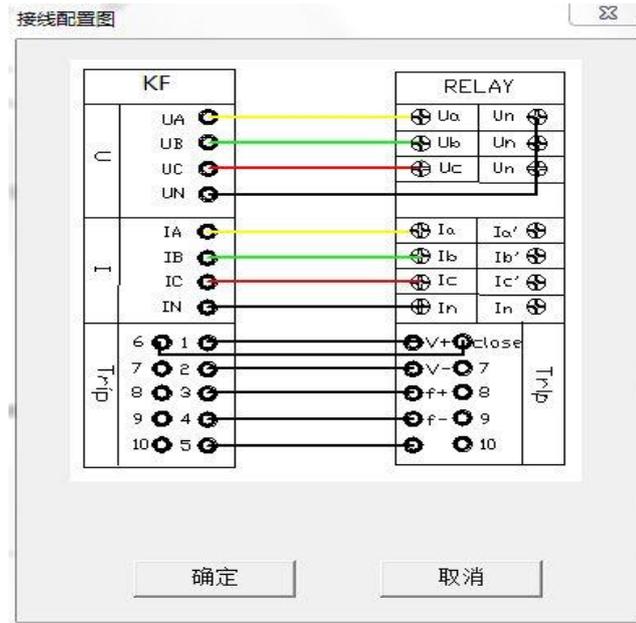
保护型号：WX-98A。

测试项目：同期装置测试一定点试验。

装置定值：

序号	名称	定值	备注
1	压差上限	2V	
2	压差下限	2V	
3	频差上限	0.25Hz	
4	频差下限	0.25Hz	
5	允许角差	0°	
6	调压周期	6s	
7	调频周期	2s	
8	调压脉宽	0.02s	
9	调频脉宽	0.02s	
10	合闸脉宽	0.02s	

16.4.2 试验接线



16.4.3 设置参数

定点 调整 自动

系统1
 VL-L: 100.000V f: 50.000Hz Phi: 0.0°

系统2
 VL-L: 101.044V f: 50.131Hz Phi: 0.0°
 ΔVL-L: 1.044V Δf: 0.131Hz ΔPhi: 0.0°

系统1				
	状态	VL-L (V)	f (Hz)	Phi (deg)
1	✓	100.000	50.000	0.0

输出方式
 两相输出 六相输出

输出控制
 同步前时间: 2.000s 同步后时间: 2.000s
 最长同步时间: 233.000s 延时: 1.000s

自动准同期装置

	ΔV	Δf	ΔPhi	time
t1	1.046	0.131	-10.561	15.044
t2	1.046	0.131	36.547	0.999
φ	349.435			
pre_t	0.225			

16.4.4 试验结果

2010-11-24 14:01:24	Correct							
测试模式	合闸出口	ΔV(命令发出)	Δf(命令发出)	ΔPhi(命令发出)	ΔV(合闸)	Δf(合闸)	ΔPhi(合闸)	
定点测试	0.999	1.046	0.131	-10.561	1.046	0.131	36.547	
V(系统1)	f(系统1)	Phi(系统1)	V(系统2)	f(系统2)	Phi(系统2)	出口时间	V(系统1)	
99.995	50.000	70.207	101.041	50.130	59.646	15.044	99.995	

16.4.5 试验报告

同期试验

被试品

元件名称: 自动准同期装置

定值

压差上限	2 (V)	压差下限	2 (V)
频差上限	0.5 (Hz)	频差下限	0.5 (Hz)
允许角差	2 (deg.)	调压周期	3 (s)
调频周期	3 (s)	调压脉宽	0.02 (s)
调频脉宽	0.02 (s)	合闸脉宽	0.02 (s)

误差

V 绝对误差	0.1 (V)	V 相对误差	5 (V)
f 绝对误差	0.1 (Hz)	f 相对误差	5 (Hz)
Phi 绝对误差	0.1	Phi 相对误差	5
最小同期时间绝对误差	0.1 (s)	最小同期时间相对误差	5 (s)

试验参数设置

模块名称:同期试验

试验开始时间:2010-11-24 14:01:24

通用参数

测试模式	定点测试	输出	两相输出
开入逻辑	与	开入状态	--
同步前时间	2.00 (s)	同步后时间	2.00 (s)
最长同步时间	233.00 (s)	延时	1.00 (s)

试验参数

试验序号	预期结果	VL-L(系统 1)	f(系统 1)	Phi(系统 1)	VL-L(系统 2)	V(系统 2)	f(系统 2)
1	不同步	100.00 (V)	50.00 (Hz)	0.00 (deg.)	101.04 (V)	50.13 (Hz)	0.00 (deg.)
	ΔV (系统 2)	Δf (系统 2)	$\Delta \Phi$ (系统 2)				
	1.04 (V)	0.13 (Hz)	0.00 (deg.)				

试验记录与评估

综合评价	Correct
------	---------

试验序号:1

测试模式	合闸出口	ΔV (命令发出)	Δf (命令发出)	$\Delta \Phi$ (命令发出)	ΔV (合闸)	Δf (合闸)	$\Delta \Phi$ (合闸)
定点测试	0.999	1.046 (V)	0.131 (Hz)	-10.561 (deg.)	1.046 (V)	0.131 (Hz)	36.547 (deg.)
开关传动时间	导前角	预期结果	实际结果	评价			
0.225 (s)	349.435	同步	同步	Correct			

	(deg.)						
试验数据记录:							
V(系统 1)	f(系统 1)	Phi(系统 1)	V(系统 2)	f(系统 2)	Phi(系统 2)	出口时间	V(系统 1)
99.995 (V)	50.000 (Hz)	70.207 (deg.)	101.041 (V)	50.130 (Hz)	59.646 (deg.)	15.044 (s)	99.995 (V)
f(系统 1)	Phi(系统 1)	V(系统 2)	f(系统 2)	Phi(系统 2)	合闸时间		
50.000 (Hz)	50.407 (deg.)	101.041 (V)	50.130 (Hz)	86.954 (deg.)	0.999 (s)		

16.5 试验举例之二

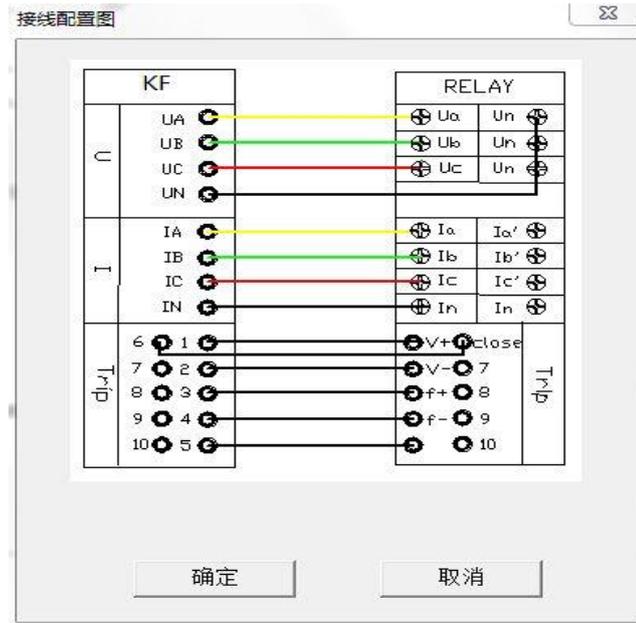
16.5.1 试验设置

保护型号：WX-98A。

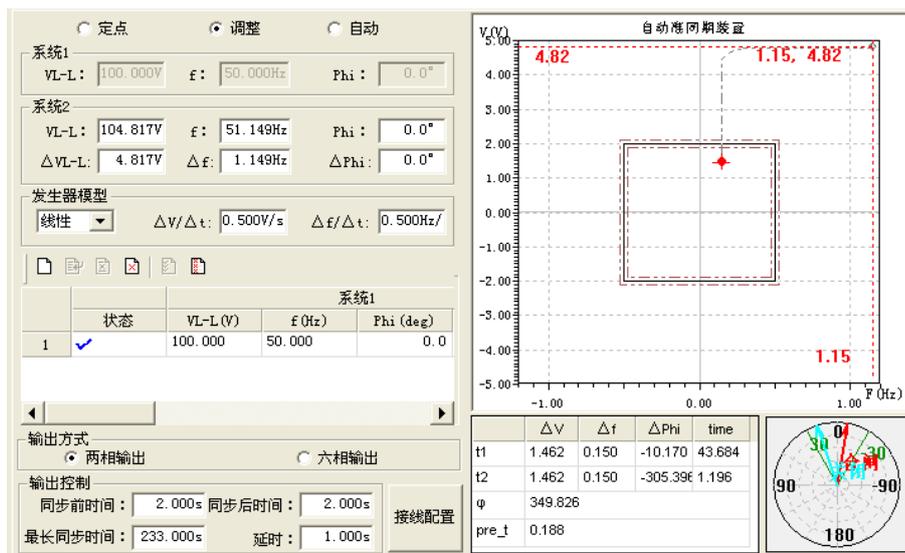
测试项目：同期装置测试—调整测试。

序号	名称	定值	备注
1	压差上限	2V	
2	压差下限	2V	
3	频差上限	0.25Hz	
4	频差下限	0.25Hz	
5	允许角差	0°	
6	调压周期	6s	
7	调频周期	2s	
8	调压脉宽	0.02s	
9	调频脉宽	0.02s	
10	合闸脉宽	0.02s	

16.5.2 试验接线



16.5.3 设置参数



16.5.4 试验结果

2010-11-24 13:17:11	Correct									
	测试模式	合闸出口	ΔV (命令发出)	Δf (命令发出)	$\Delta \Phi$ (命令发出)	ΔV (合闸)	Δf (合闸)	$\Delta \Phi$ (合闸)	开关传动时间	
	调整	1.229	1.494	0.104	-7.185	1.494	0.104	38.836	0.193	

16.5.5 试验报告

同期试验

被试品

元件名称:自动准同期装置

定值

压差上限	2 (V)	压差下限	2 (V)
频差上限	0.250 (Hz)	频差下限	0.250 (Hz)
允许角差	0.000 (°)	调压周期	6.000 (s)
调频周期	2.000 (s)	调压脉宽	0.02 (s)
调频脉宽	0.02 (s)	合闸脉宽	0.02 (s)

误差

V 绝对误差	0.1 (V)	V 相对误差	5 (V)
f 绝对误差	0.1 (Hz)	f 相对误差	5 (Hz)
Phi 绝对误差	0.1	Phi 相对误差	5
最小同期时间绝对误差	0.1 (s)	最小同期时间相对误差	5 (s)

试验参数设置

模块名称:同期试验

试验开始时间:2010-11-24 13:17:11

通用参数

测试模式	调整测试	输出	两相输出
开入逻辑	与	开入状态	--
同步前时间	1.00 (s)	同步后时间	2.00 (s)
最长同步时间	300.00 (s)	延时	0.00 (s)

试验参数

试验序号	预期结果	VL-L(系统 1)	f(系统 1)	Phi(系统 1)	VL-L(系统 2)	V(系统 2)	f(系统 2)
1	不同步	100.00 (V)	50.00 (Hz)	0.00 (°)	104.89 (V)	52.54 (Hz)	0.00 (°)
ΔV (系统 2)	Δf (系统 2)	$\Delta \Phi$ (系统 2)	发生器模型	调整速度: $\Delta f / \Delta t$	调整速度: $\Delta V / \Delta t$		
4.89 (V)	2.54 (Hz)	0.00 (°)	线性	0.50 (Hz/s)	0.50 (V/s)		

试验记录与评估

综合评价	Correct
------	---------

试验序号:1

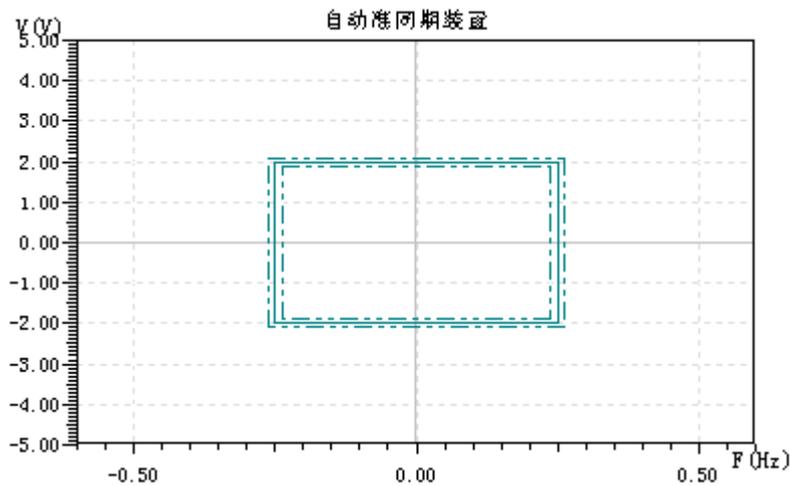
测试模式	合闸出口	ΔV (命令发出)	Δf (命令发出)	$\Delta \Phi$ (命令发出)	ΔV (合闸)	Δf (合闸)	$\Delta \Phi$ (合闸)
调	1.229	1.494 (V)	0.104 (Hz)	-7.185 (°)	1.494 (V)	0.104 (Hz)	38.836 (°)
开关传动时间	导前角	预期结果	实际结果	评价			

0.193 (s)	352.812 (°)			Correct			
-----------	----------------	--	--	---------	--	--	--

试验数据记录:

V(系统 1)	f(系统 1)	Phi(系统 1)	V(系统 2)	f(系统 2)	Phi(系统 2)	出口时间	V(系统 1)
99.995 (V)	50.000 (Hz)	64.826 (°)	101.490 (V)	50.104 (Hz)	57.641 (°)	59.304 (s)	99.995 (V)
f(系统 1)	Phi(系统 1)	V(系统 2)	f(系统 2)	Phi(系统 2)	合闸时间		
50.000 (Hz)	228.626 (°)	101.490 (V)	50.104 (Hz)	267.462 (°)	1.229 (s)		

用户自定义特性图



16.6 试验举例之三

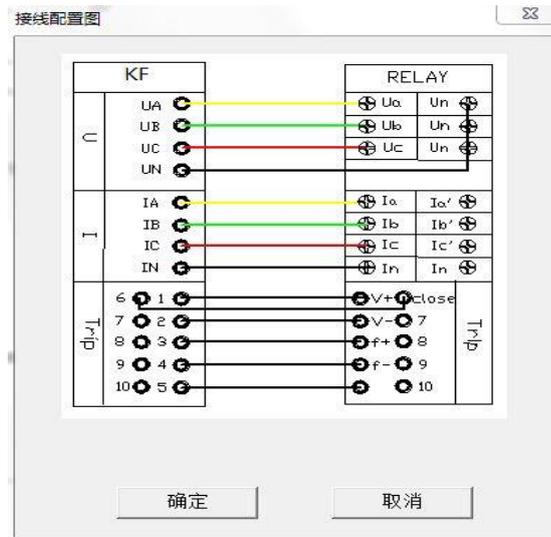
16.6.1 试验设置

保护型号: WX-98A。

测试项目: 同期装置测试—自动测试。

序号	名称	定值	备注
1	压差上限	2V	
2	压差下限	2V	
3	频差上限	0.25Hz	
4	频差下限	0.25Hz	
5	允许角差	0°	
6	调压周期	6s	
7	调频周期	2s	
8	调压脉宽	0.02s	
9	调频脉宽	0.02s	
10	合闸脉宽	0.02s	

16.6.2 试验接线



16.6.3 设置参数

软件界面截图显示了测试参数设置和结果。主要参数如下：

系统	VL-L (V)	f (Hz)	Phi (°)	VL-L (V)
系统1	100.000V	50.000Hz	0.0°	102.692V
系统2	97.711V	50.339Hz	0.0°	102.692V

测试结果表：

ΔV	Δf	ΔPhi	time
-0.345	0.118	-8.712	31.524
-0.345	0.118	39.431	1.128

右侧图形显示了自动整相验证的V(f)特性曲线，包含数据点(0.34, -2.29)和(0.34, 2.29)。

底部状态栏显示“系统正常”。

16.6.4 试验结果

2010-11-24 11:56:30	Correct					
测试模式	ΔV(命令发出)	Δf(命令发出)	ΔPhi(命令发出)	ΔV(合闸)	Δf(合闸)	ΔPhi(合闸)
自动测试	-0.345	0.118	-8.712	-0.345	0.118	39.431
V(系统1)	Phi(系统1)	V(系统2)	f(系统2)	Phi(系统2)	出口时间	V(系统1)
99.995	73.814	99.650	50.118	65.102	31.524	99.995

16.6.5 试验报告

同期试验

被试品

元件名称:自动准同期装置

定值

压差上限	2 (V)	压差下限	2 (V)
频差上限	0.250 (Hz)	频差下限	0.250 (Hz)
允许角差	0.000 (°)	调压周期	6.000 (s)
调频周期	2.000 (s)	调压脉宽	0.02 (s)
调频脉宽	0.02 (s)	合闸脉宽	0.02 (s)

误差

V 绝对误差	0.1 (V)	V 相对误差	5 (V)
f 绝对误差	0.1 (Hz)	f 相对误差	5 (Hz)
Phi 绝对误差	0.1	Phi 相对误差	5
最小同期时间绝对误差	0.1 (s)	最小同期时间相对误差	5 (s)

试验参数设置

模块名称:同期试验

试验开始时间:2010-11-24 11:56:30

通用参数

测试模式	自动测试	输出	两相输出
开入逻辑	与	开入状态	--
同步前时间	1.00 (s)	同步后时间	2.00 (s)
最长同步时间	300.00 (s)	延时	0.00 (s)

试验参数

试验序号	预期结果	VL-L(系统 1)	f(系统 1)	Phi(系统 1)	起点 VL-L(系统 2)	起点 f(系统 2)	起点 phi(系统 2)
1	不同步	100.00 (V)	50.00 (Hz)	0.00 (°)	102.69 (V)	49.70 (Hz)	0.00 (°)
起点ΔV(系统 2)	起点Δf(系统 2)	起点ΔPhi(系统 2)	终点 VL-L(系统 2)	终点 f(系统 2)	终点 Phi(系统 2)	终点ΔV(系统 2)	终点Δf(系统 2)
2.69 (V)	-0.30 (Hz)	0.00 (°)	97.71 (V)	50.34 (Hz)	0.00 (°)	-2.29 (V)	0.34 (Hz)
终点ΔPhi(系统 2)	调整速度: Δf/Δt	调整速度: ΔV/Δt					
0.00 (°)	0.10 (Hz/s)	0.01 (V/s)					

试验记录与评估

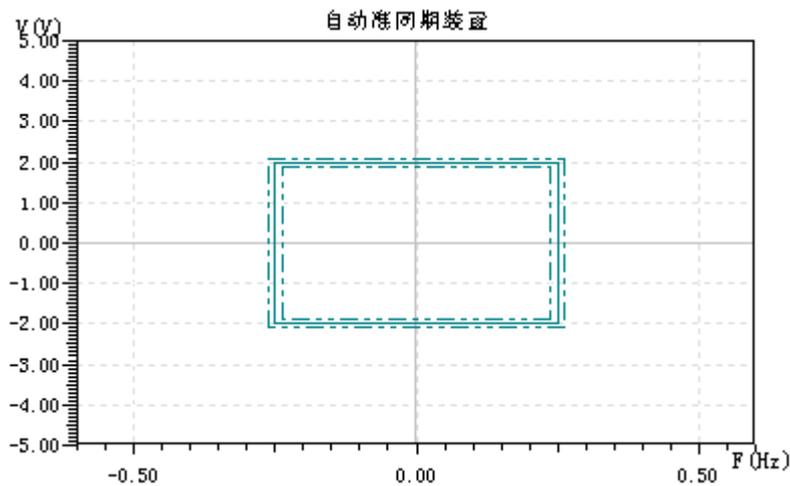
综合评价	Correct
------	---------

试验序号:1

测试模式	合闸出口	ΔV (命令发出)	Δf (命令发出)	ΔPhi (命令发出)	ΔV (合闸)	Δf (合闸)	ΔPhi (合闸)
自动	1.128	-0.345 (V)	0.118 (Hz)	-8.712 (°)	-0.345 (V)	0.118 (Hz)	39.431 (°)
开关传动时间	导前角	预期结果	实际结果	评价			
0.205 (s)	351.285 (°)	同期	同期	Correct			

试验数据记录:

V(系统 1)	f(系统 1)	Phi(系统 1)	V(系统 2)	f(系统 2)	Phi(系统 2)	出口时间	V(系统 1)
99.995 (V)	50.000 (Hz)	73.814 (°)	99.650 (V)	50.118 (Hz)	65.102 (°)	31.524 (s)	99.995 (V)
f(系统 1)	Phi(系统 1)	V(系统 2)	f(系统 2)	Phi(系统 2)	合闸时间		
50.000 (Hz)	223.214 (°)	99.650 (V)	50.118 (Hz)	262.645 (°)	1.128 (s)		

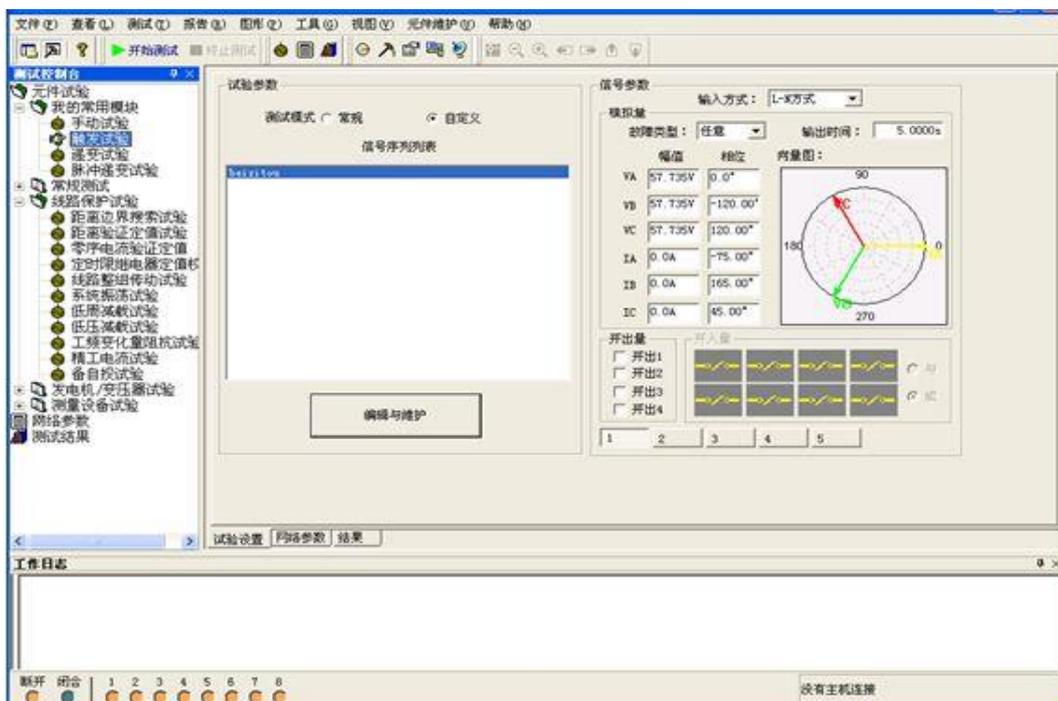


第17节 备自投装置试验

17.1. 测试方案

序号	试验对象	测试项目	可用测试模块	专用测试模块
1	备自投装置	备自投装置试验	① 触发试验 ② 备自投试验	备自投试验

17.2. 操作界面



17.3. 参数设置

17.3.1 触发试验设置

模块参数设置说明见 2.3.2 触发试验方法。

17.3.2 备自投专用试验模块设置

网络参数：

- (1) 系统频率：选择 50Hz 或 60Hz（国外）。
- (2) CT 额定值：CT 二次额定值，选择 5A 或 1A。
- (3) PT 额定值：电压互感器（PT）二次额定值，选择 100V 或 110V(国外)。

试验设置:

- (1) 故障前时间阶段, 测试仪将按照系统正常电压、电流进行输出。
- (2) 输出间歇时间为两个试验项目之间停顿时间。

项目编辑区:

- (1) 方案选择: 当前被试品的各自投方式, 包含桥开关备投, 分段备投, 进线备投, 变压器备投。
- (2) 备用方式: 当前各自投装置备用方式, 分为热备用、冷备用或明备用、暗备用。
- (3) 进线电压: 当前各自投装置所采的系统进线的电压: 相电压, 线电压, 此选择与被试品的要求有关, 若装置要求进线接入线电压, 则选择线电压选项。
- (4) 定值设置: 当前被测试的各自投装置的定值和每个定值对应的精度值。其中整定值可以在继电器特性页中设定, 此处只能设定每个定值的允许误差。
- (5) 开关闭锁量定义: 由于不同的各自投装置所采的开关位置接点不同, 有的是跳位接点, 有的是合位接点, 通过此栏可以进行接入接点类型的选择。若各自投接入的接点类型是跳位接点, 则应该在此栏中将相应的开关的接入类型选择为跳位接点, 反之, 则应该选择合位接点。
- (6) 测试项目选择:
 - ① 动作时序测试: 用来检测各自投装置的动作时序是否正确。
 - ② 检无压定值测试: 用来检测各自投装置的无压定值, 分别校验无压定值±精度的两个点。
 - ③ 检有压定值测试: 用来检测各自投装置的有压定值, 分别校验有压定值±精度的两个点。
 - ④ 检无流定值测试: 用来检测各自投装置的无流定值, 分别校验无流定值±精度的两个点。
 - ⑤ 开关拒动测试: 用来考查各自投过程中出现开关拒动的状况后, 各自投装置的动作行为。

17.4. 试验举例之一

17.4.1 试验设置

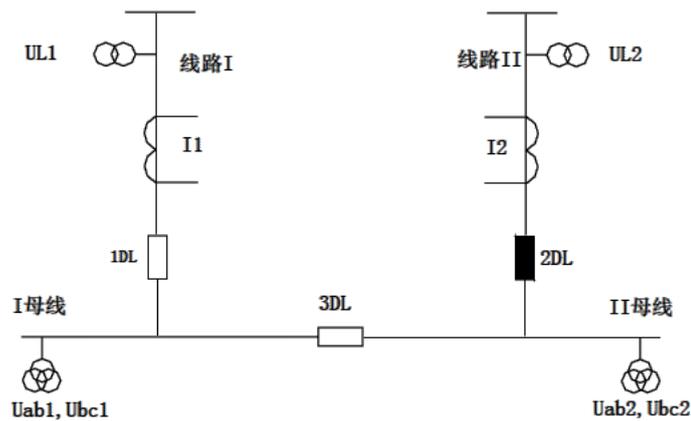
保护型号：PSP691 数字式备用电源自投装置。

试验项目：备用电源自投装置试验。

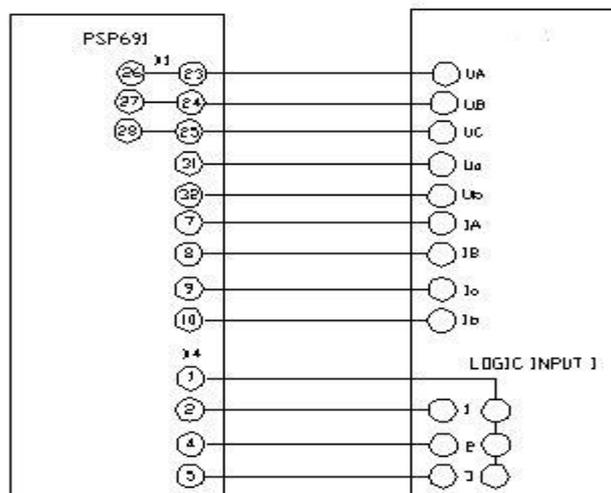
保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	控制字	整定为方式 2 (KG1. 1=1)	
2	控制字	KG2.0 备用进线有压检查，默认为投入状态	投入
3	电压定值 Udz1	30V	I 母、II 母失压定值(默认为 30V)
4	电压定值 Udz2	70V	I 母或 II 母有压定值(默认为 70V)
5	电压定值 Udz3	70V	II 线路有压定值
6	电流定值 Idz1	1A	I 线无电流定值,用于 I 母失压判别(区别于 TV 断线)
7	时间定值 T1	0.5s	跳 1DL 的延时时间
8	时间定值 T6	0s	合 2DL 的延时时间

方式 2 系统接线图：

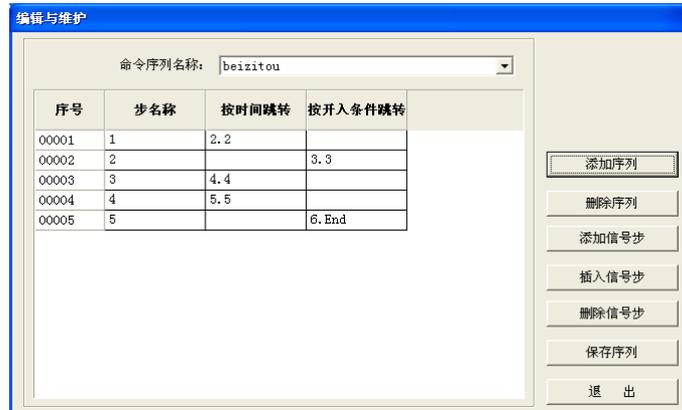


17.4.2 试验接线

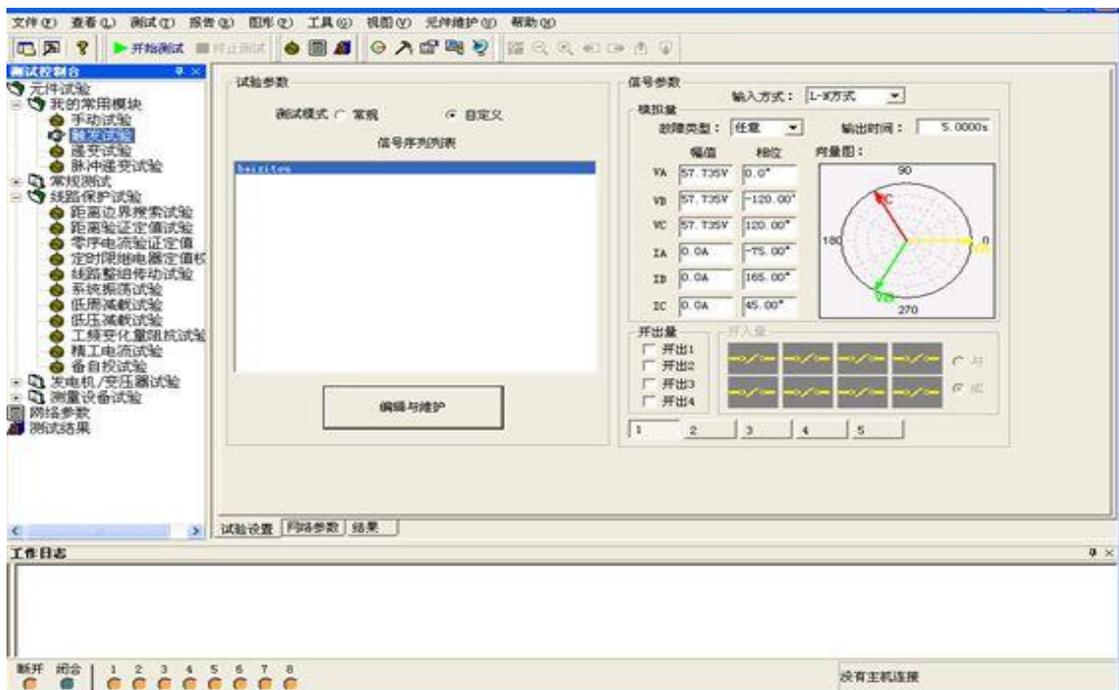


17.4.3 参数设置

(1) 状态序列编辑



(2) 参数设置结果



17.4.4 试验结果

试验项目	含试验个数	测试方式	故障类型	动作时间	电压	电流	功率角	阻抗	阻抗角
触发电试验	1								
2010-10-18 15:41:21	1								
2010-10-18 15:44:11	1								
		第几步	故障类型	动作时间	电压	电流	功率角	阻抗	阻抗角
		2	ANY	0.5274	0.000	0.000	--	--	--
		5	ANY	0.0001	0.000	0.000			

17.4.5 试验报告

网络参数		
参数名称	参数	单位
系统频率	50	(Hz)
PT 额定值	100	(V)
CT 额定值	5	(A)
系统电压	2	(kV)
零序计算公式	$(Z0-Z1)/3Z1$	
线路零序补偿系数 Kl _r	0.670	
线路零序补偿系数 Kl _x	0.670	

触发试验							
试验参数设置							
模块名称:触发试验							
试验开始时间:2010-10-18 15:44:11							
试验记录与评估							
试验序号	第几步	故障类型	动作时间	电压	电流	功率角	阻抗
1	2	ANY	0.5274 (s)	0.000 (V)	0.000 (A)	--	--
阻抗角	电阻	电抗					
--							
试验序号	第几步	故障类型	动作时间	电压	电流	功率角	阻抗
2	5	ANY	0.0001 (s)	0.000 (V)	0.000 (A)	--	--
阻抗角	电阻	电抗					
--							

17.5. 试验举例之二

17.5.1 试验设置

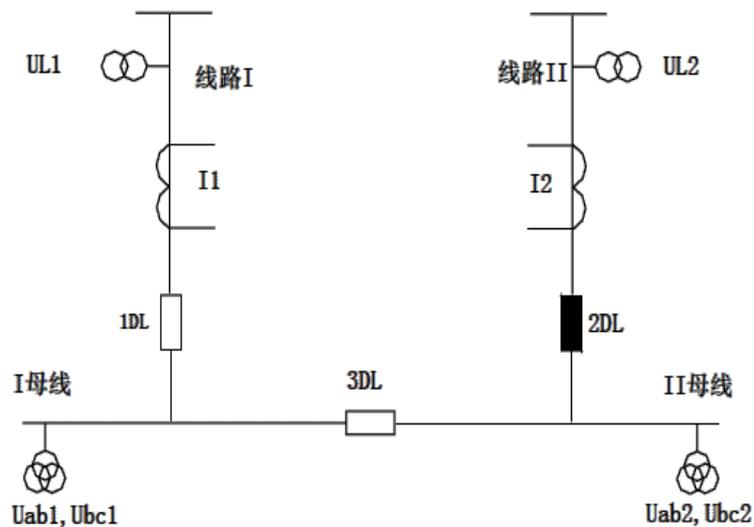
保护型号：PSP691 数字式备用电源自投装置。

试验项目：备用电源自投装置试验。

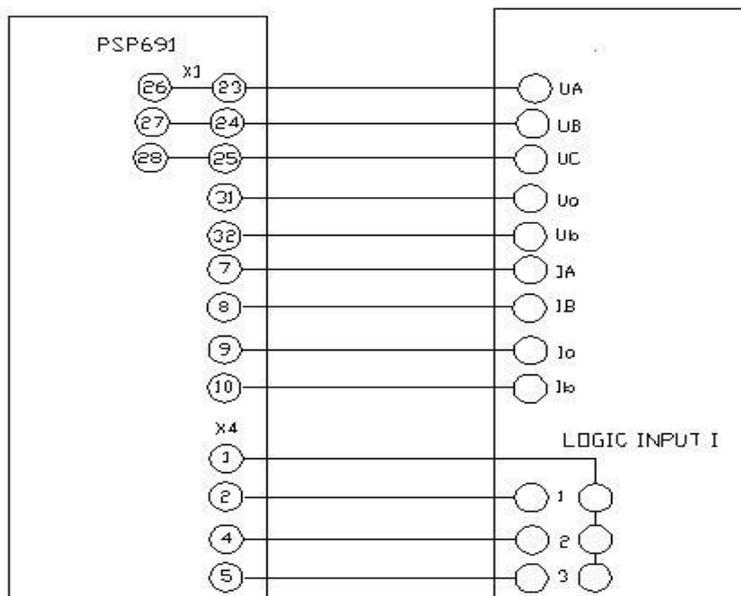
保护定值：

序号	名称	定值	备注
1	控制字	整定为方式 2 (KG1.1=1)	
2	控制字	KG2.0 备用进线有压检查, 默认为投入状态	投入
3	电压定值 Udz1	30V	I 母、II 母失压定值(默认为 30V)
4	电压定值 Udz2	70V	I 母或 II 母有压定值(默认为 70V)
5	电压定值 Udz3	70V	II 线路有压定值
6	电流定值 Idz1	1A	I 线无电流定值, 用于 I 母失压判别(区别于 TV 断线)
7	时间定值 T1	0.5s	跳 1DL 的延时时间
8	时间定值 T6	0s	合 2DL 的延时时间

方式 2 系统接线图：



17.5.2 试验接线



17.5.3 参数设置

(1) 继电器特性设置

保护名称:

保护型号:

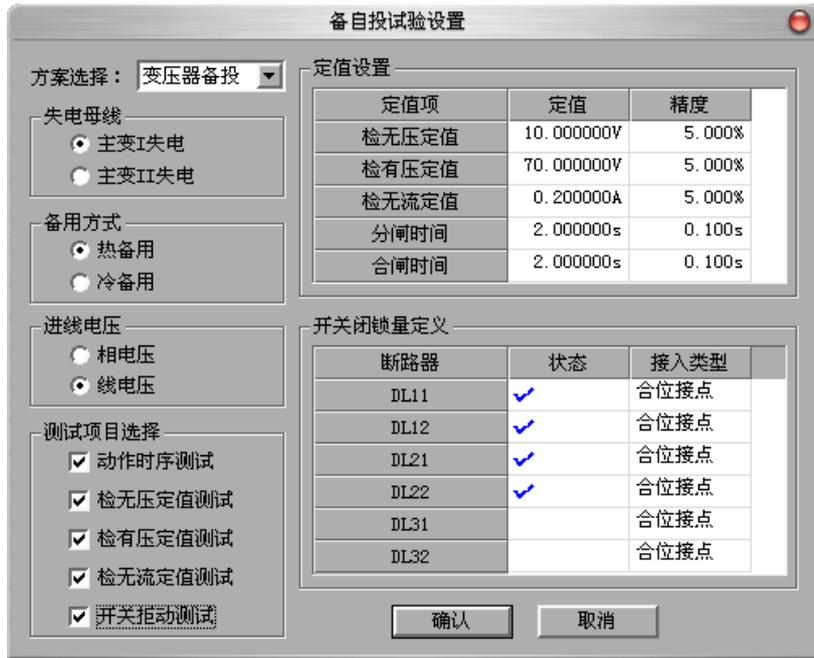
元件名称:

特征参数

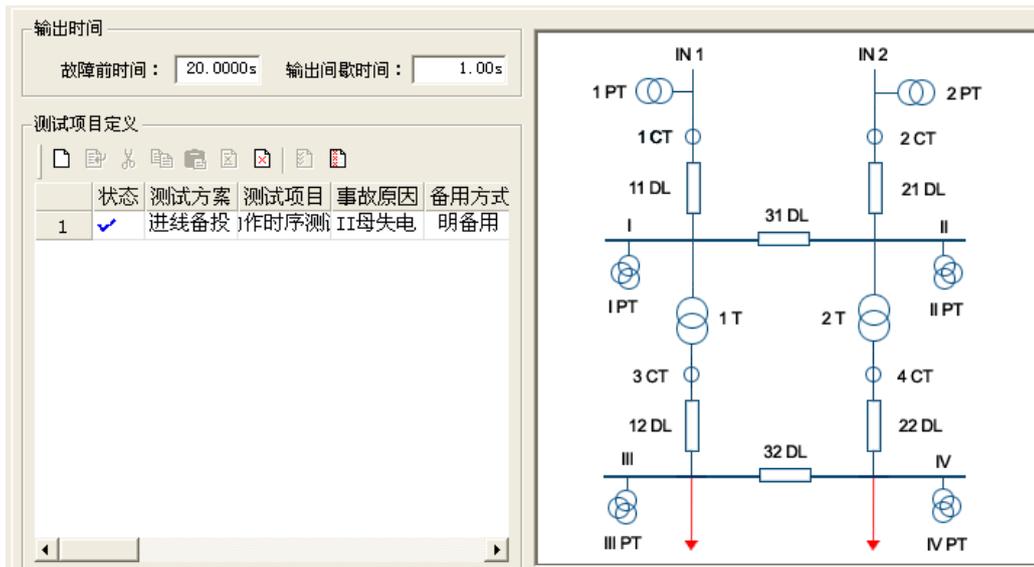
无压定值 (V)	有压定值 (V)	无流定值 (A)	分闸动作
30.000	70	1.000	0.40

曲线参数

(2) 添加试验项目



(3) 参数设置结果



17.5.4 试验结果

(略)

17.5.5 试验报告

(略)

附录 1 参数设置

1.1. 通道配置

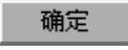


(1) 通道的选择

- ① 在菜单栏中选择：工具——系统设置，打开对话框。
- ② 点击 **重选** 按钮，若需要选择连接方式，则在电压内联方式选择中选择需要的选项，否则跳过该步。
- ③ 根据需要选择系统构成栏中的三相系统、六相系统或者任意系统。
- ④ 具体配置每个通道，左侧的列表中显示的是测试仪实际拥有的通道数，右侧的列表中显示的是试验中用来构成测试系统的逻辑通道。添加方式有以下几种：
 - 双击左侧列表中的通道，将其添加到逻辑通道中，软件按照添加的顺序自动排列。
 - 单击左侧列表中的通道，再点击 **添加** 按钮，将其添加到逻辑通道中。
 - 直接点击 **缺省配置** 按钮，软件会按照第 3 步选择的系统类型自动添加逻辑通道，按顺序添加物理通道构成所需要的系统，其中：三相系统将添加前三相电

压、电流通道为逻辑通道；六相系统将添加六相电压、电流通道为逻辑通道；任意系统将添加所有通道为逻辑通道。

⑤ 如果通道添加错误，可以双击右侧列表中的通道相，将其删除。

⑥ 通道添加完成后，点击  按钮，完成逻辑通道的配置。

注意：添加通道的顺序将决定其在系统当中的相序。例如，三相系统中，添加第一个物理通道到系统后，又选择了第三个物理通道到系统中，此时第三个物理通道将作为 B 相进行输出。

(2) 独立通道的设置

逻辑通道设置完成后，对话框右侧的独立通道栏中将显示剩余的未被设置的通道，此时按照需要可以进行独立通道的配置，具体配置步骤如下：

① 在独立通道列表点击需要配置的通道。

② 在使用方式下拉菜单中选择需要的使用方式，其中：

- 独立交流源表示被选的通道输出固定的交流量；
- 独立直流源表示被选的通道输出固定的直流量；
- 串联输出表示被选的通道与某一通道串联输出，一般用于电压；
- 并联输出表示被选的通道与某一通道并联输出，一般用于电流；
- 3U₀ 输出表示被选的电压通道在试验中随着逻辑通道中三相电压的变化输出它们形成的 3U₀ 值。此选项只有在联机成功后才会显示，且只适用于三相系统。

③ 选择连接通道或者设置幅值和频率值，当使用方式选择独立源时，连接通道不可选，只能设置幅值和频率；当使用方式选择为串联或并联时，连接通道可选择，幅值和频率不可设。

④ 点击  按钮，将设置好的独立通道添加上。

⑤ 最有点击  按钮，完成通道配置。

(3) 常用配置

① 三相系统：选择缺省配置，用于大多数试验。

② 六相系统：选择缺省配置，用于各自投试验和差动试验。

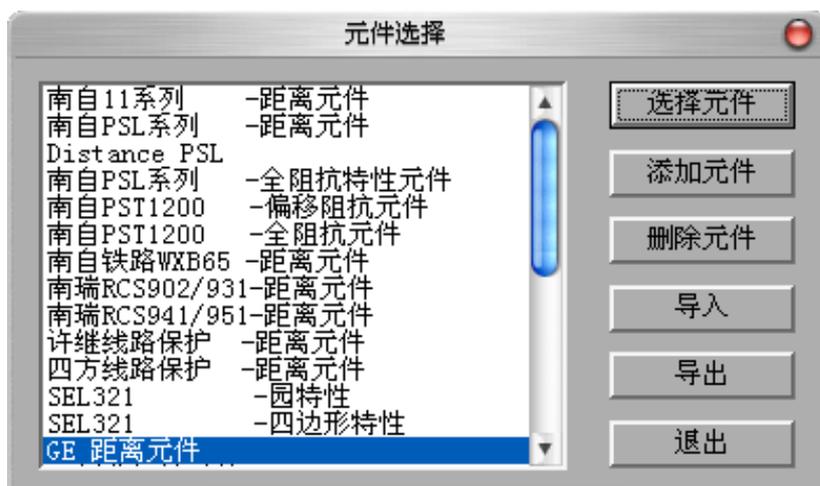
③ 任意系统：选择三相电压和六相电流，用于差动试验。

1.2. 元件定值设置

(1) 元件的选择

① 在试验主界面中，点击页标签进入继电器特性页。

② 点击 **列表** 按钮，打开元件选择对话框。



列表中的元件型号是国内外常见的型号，如果现场遇到的元件型号不在此列中，可以选择通用型号代替，或者自己编辑所需要的元件，详细方法见下一节【被试品特性的编辑】。

③ 选择所需的元件名称，点击 **选择元件** 按钮，将选中的元件加载到试验中。

(2) 定值的设置

① 选择好元件后，点击 **添加段** 按钮添加需要的定值段，特征参数栏中将显示此元件所需要设置的参数。如果选择的是多段特性的元件（如，距离、过流），可以添加并设置若干段的参数；如果选择的是不分段元件（如差动），则只能添加并设置一段的参数。

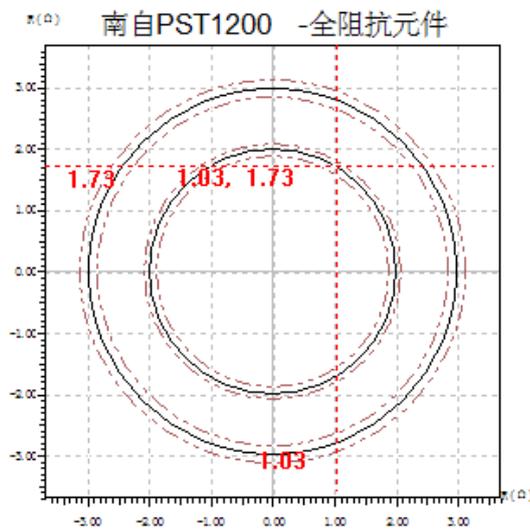
段号	R(Ω)	I(Ω)	时限I(s)	时限II(s)
1	2	0	0.5	1
2	3	0	1	1.5

- ② 将整定值输入到特征参数栏的相应单元格中。
- ③ 可对参数进行各种操作，比如：继续添加段，或者在两端中间插入一段；也可以点

击 **保存数据** 按钮将设置好的定值数据保存为数据文件，以便以后调用；对于曾经保存过的定值，可以直接点击 **加载数据** 按钮寻找对应的文件并加载数据。

(3) 保护功能元件的特征图形查看

在对特征参数进行设置的同时，右侧的特征图形区中也会随之显示相应的特征图形。当鼠标箭头移动到图形上的某一点上时点击鼠标左键，图形上会显示此点的坐标。

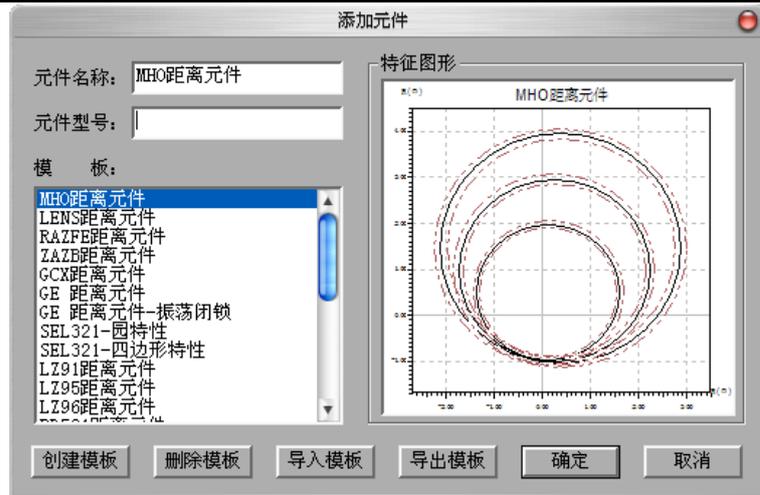


1.3. 元件特性编辑

当继电器特性列表中没有对应的型号时，可以根据需要自定义编辑所需要的元件特性，其步骤一般为：创建模板——添加元件——选择元件——设置元件参数。

(1) 创建模板

- ① 在继电器特性页中点击 **列表** 按钮，再在弹出的对话框中点击 **添加元件** 按钮，打开添加元件对话框。
- ② 输入元件名称和元件型号，然后在模板列表中选择需要的模版，并按确定返回到上级菜单。若没有找到对应的模板，则进入下一步。



③ 点击 **创建模板** 按钮，打开继电器模板编辑对话框。



④ 输入模板名称，选择模板类型，模板类型分为距离、反时限、电源变压器和其他四类，根据需求选择相应的模板类型，选择好后其下方将显示相应的编辑视图。

(2) 添加模板功能

① 距离元件

- 点击 **+** 按钮，添加段数。

1	距离模板-自定义
2	距离模板-自定义
3	距离模板-自定义

- 点击特征模板的下拉菜单，选择所需的特性模板。

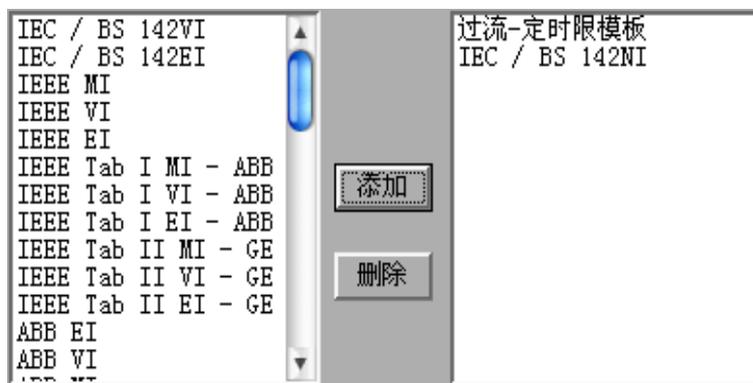


- 点击 **确定** 按钮，完成模板创建。

说明：特性模板是被试元件的一部分，是用来说明其特性的，元件模板是为了方便元件多次创建而设立的。

② 反时限元件

- 在类型下拉列表中选择需要的类型。



- 在左侧特征模板列表中选择被试元件所包含的一个或多个反时限特性曲线，双击添加到右侧列表中



说明：若没有需要的曲线，可以从列表中选择自定义类型的曲线，具体参数可以在继电器特性页中点击曲线参数进行编辑。

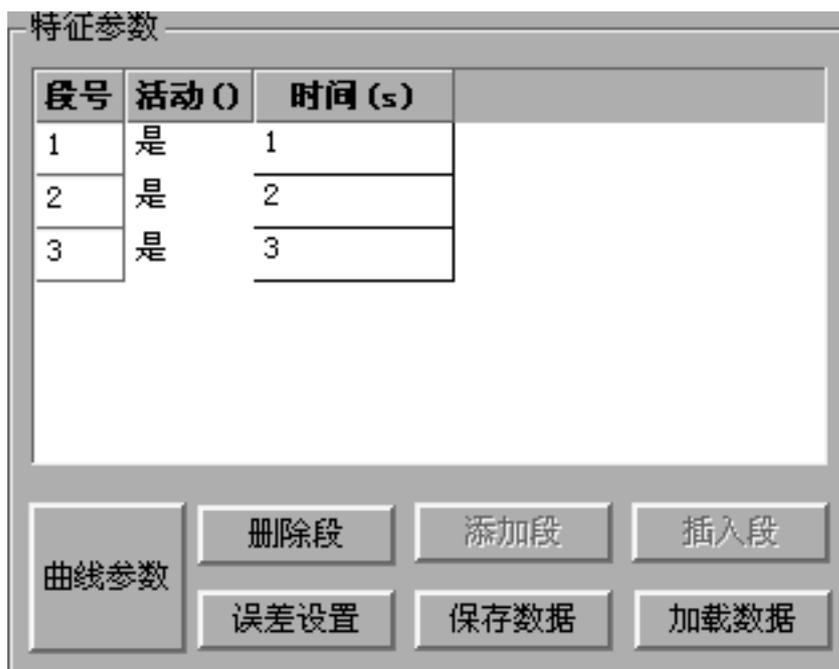
- 点击 **确定** 按钮，完成模板创建。

③ 电源变送器

- 在左侧列表中选择要定义的变送器所包含的功能，双击添加到右侧列表中。



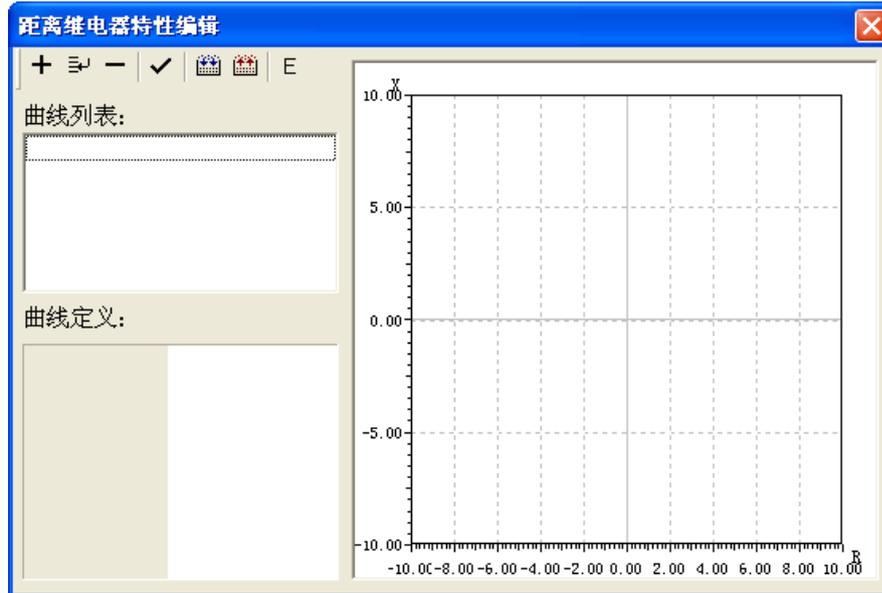
- 点击 **确定** 按钮，完成模板创建。
- 在添加元件对话框中选中刚刚创建好的模板名称，点击 **确定** 按钮，将模板添加到元件选择对话框中。
- 选中添加的元件，点击 **选择元件** 按钮。



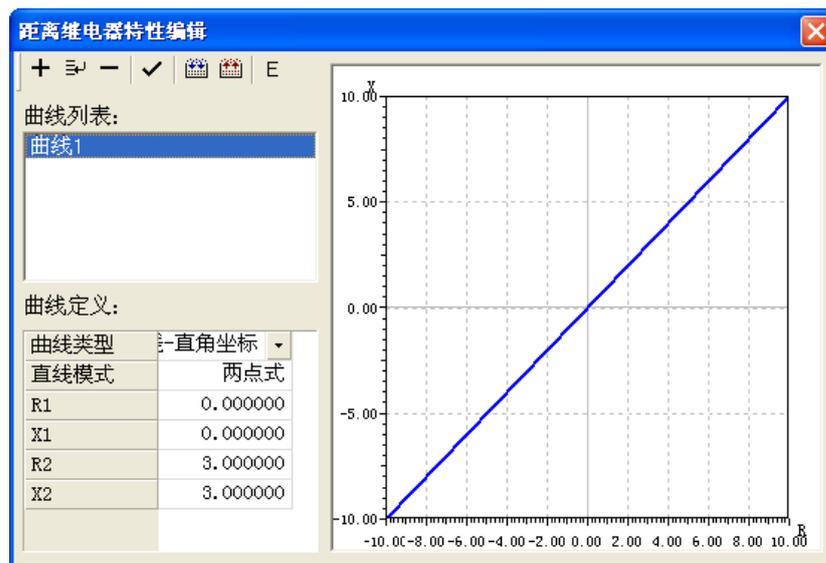
(3) 自定义元件的特性参数编辑

① 距离元件特性参数编辑

- 点击曲线参数按钮，打开距离继电器特性编辑对话框。



- 在上图中点击 **+** 按钮，添加一条曲线。



- 点击曲线类型下拉菜单，可以选择曲线的类型。



曲线类型分直线和圆弧两种，每种类型有直角坐标和极坐标两种表示方式。

- 与曲线类型对应的四种视图如下所示：

曲线类型	直线-直角坐标
直线模式	两点式
R1	0.000000
X1	0.000000
R2	3.000000
X2	3.000000

直线一直角坐标：

两点式：由 (R1、X1) 和 (R2、X2) 两点确定直线的位置。

点斜式：由点 (R、X) 和角度 (斜率) 确定直线的位置。

曲线类型	直线-极坐标
Z	0.000000
Phi	0.000000
角度	1.998785

直线一极坐标：

|Z|：表示直线中一点到原点的距离。

Phi：表示原点到直线中一点的射线与横坐标的夹角。

角度：表示直线的斜率。

说明：|Z| 和 Phi 代表直线中一点的极坐标，角度代表直线斜率。

曲线类型	圆弧-直角坐标
R	0.000000
X	0.000000
半径	3.000000

圆弧一直角坐标：

R、X：表示圆心的坐标。

半径：表示圆的半径。

曲线类型	圆弧-极坐标
Z	0.000000
Phi	0.000000
半径	3.000000

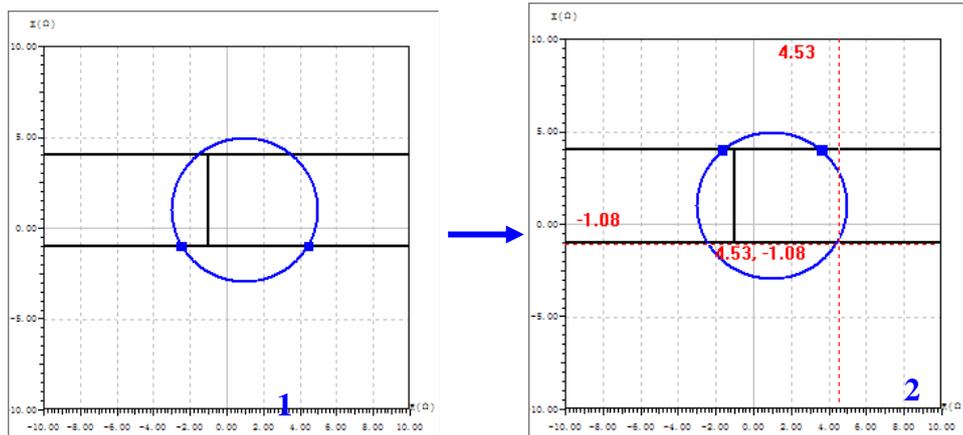
圆弧一极坐标：

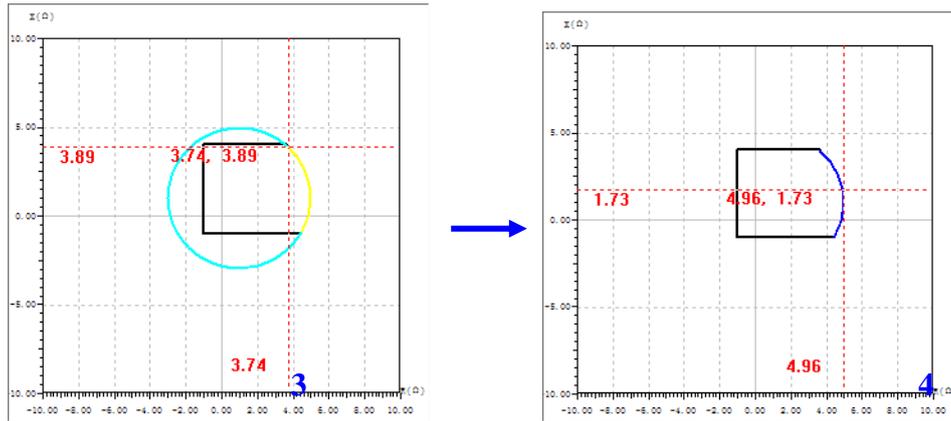
|Z|：表示原点到圆心的距离。

Phi：表示原点到圆心的射线与横坐标的夹角。

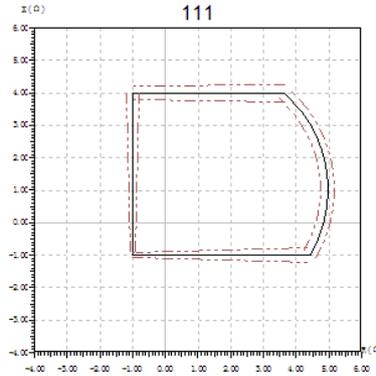
半径：表示圆的半径。

- 添加并编辑若干条曲线，使之构成一个元件的特性曲线的边界，点击  按钮，使各个曲线形成一个封闭的区域。如果形成的封闭区域不止一个，图形上会显示几个交点，此时可以用鼠标按顺序点击有效区域所包括的交点和线段。





- 曲线绘制完成后，点击 **E** 按钮，会弹出提示框询问是否保存修改，点击是按钮，将保存已绘制的曲线，并显示特征图形，元件参数设置完成。



② 反时限元件：

- 点击曲线参数按钮，打开反时限继电器特性编辑对话框。

反时限特性参数设置 ✕

参数名称	参数值
A	0.2078
B	0.8630
C	0.8000
D	-0.4180
E	0.1947

保存到

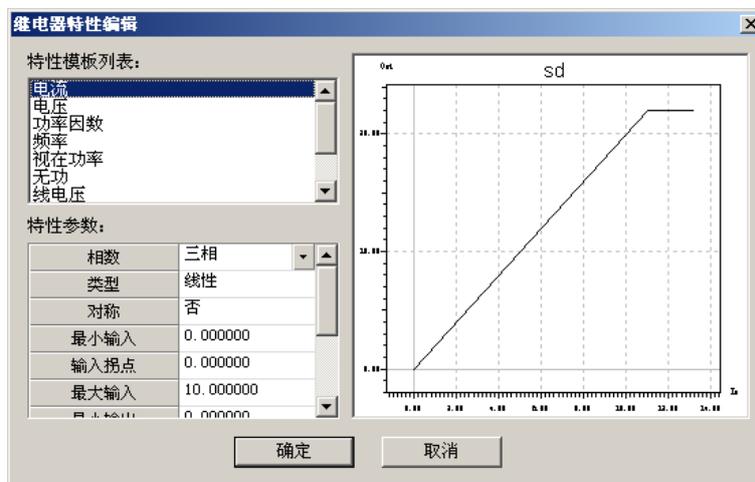
预定义

退出

- 在对应列表中直接输入反时限特性曲线中多个点的坐标，软件将自动拟合出反时限特性曲线（注意，点数不能太少，否则将无法得到正确的曲线）。若已经保存数据到特性模板，则可以直接点击预定义按钮，直接选择此模板导入数据即可。设置完成后，若需要保存为特性模板以备将来使用，可以点击保存到按钮，设置好特性模板的名称后按确定按钮。
- 点击退出按钮返回到上层界面。

③ 电源变送器元件：

- 点击曲线参数按钮，打开距离继电器特性编辑对话框。



- 点击特性模板列表中每种变送器，在下方特性参数列表中进行参数设置，各设定值的含义如下：

相 数：	单相或三相。
类 型：	变送器类型：线性、复合型、非线性三种类型。
对 称：	是否是对称型的变送器。
最小输入：	输入端最小有效输入值。
输入拐点：	用于复合特性的变送器，确定拐点对应的输入值坐标。
最大输入：	输入端最大允许输入值。
最小输出：	输出端最小输出值。
输出拐点：	用于复合特性的变送器，确定拐点对应的输出值坐标。
最大输出：	输出端最大输出值。
饱 和 值：	达到饱和时的输出值。
精 度：	该变送器模块对应的相对精度。

- 所有变送器模块都设置完成后，点击确定按钮就可以返回。

1.4. 网络参数

设置被试品的工作参数，比如系统频率、零序补偿系数、比例制动公式、变压器接线方式等。

网络类型：

网络参数

网络参数名称	网络参数值	单位
系统频率	50	(Hz)
PT额定值	100	(V)
CT额定值	5	(A)
系统电压	220	(kV)
零序计算公式	$(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$	
线路零序补偿系数K _{lr}	0.670	
线路零序补偿系数K _{lx}	0.670	

每种网络类型中并非所有的参数都对试验起作用，其对应关系如表所示：

网络类型	被试元件	需设置的参数
通用	通用型的参数，对大多数元件有效	系统频率
		PT 额定值
		CT 额定值
线路	线路保护，如：距离、过流等保护功能元件	系统频率
		PT 额定值
		CT 额定值
		系统电压
		零序计算公式
		线路补偿系数 $(Z_0 - Z_1) / 3Z_1$
变压器	差动元件	线路零序补偿系数 K _{lr}
		系统频率
		比例制动公式
		比例制动计算系数
		基准侧
		平衡系数设置
		I、II 侧平衡系数
		I、II 侧绕组接线方式
		I、II 侧中性点是否接地（Y 绕组有效）
		I、II 侧额定容量
I、II 侧额定电压		
I、II 侧 CT 接线方式		

		I、II 侧 CT 额定值
		I、II 侧 CT 极性
		I、II 侧 PT 额定值
		比率制动辅助计算系数
电表及变送器	变送器、电能表试验	I、II 侧额定电压
		I、II 侧额定电流
		系统频率

1.5. 结果管理

在试验中记录每次试验的结果，可以对有效的结果进行归档保存，在结果管理页中对归档的结果进行分类搜索。

(1) 结果页

试验设置界面中的结果标签页，记录当前试验模块每一次试验的结果，按照试验顺序排列，可以对其进行查看、归档保存、生成报告和恢复试验设置、删除等操作。

(2) 查看结果

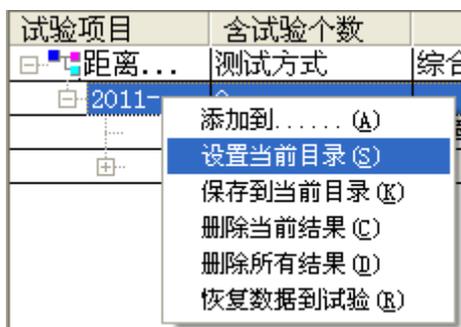
进入结果页，点击  号可以展开结果，本系统的结果一般是按照总结果-分项结果-详细数据三层进行显示的，点击每一层的  号可以展开其下层的结果。

试验项目							
启动/返回试验							
2010-10-27 10:18:40							
测试项目	故障类型	启动值	动作时间	返回值	返回时间	返回系数	
启动/返回-正	AE	3.000	0.028	0.200	0.000	0.067	
故障类型	动作值	动作时间					
AE	3.000	0.028					
AE	0.200	0.000					

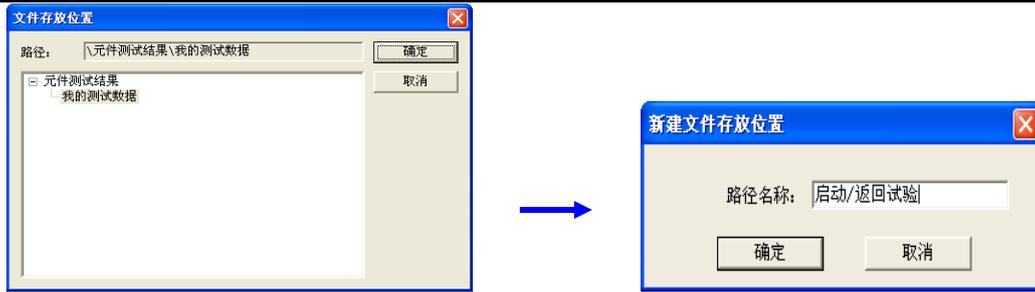
(3) 保存结果

将有用的临时结果保存到结果管理对应的目录中。

- ① 在需要保存的结果项上点击鼠标右键，选择设置当前目录。



- ② 在打开的对话框中添加存放路径。



③ 设置好路径后，选择此路径，点击 **确定** 按钮。

④ 在需要保存的结果项上点击鼠标右键，选择保存到当前目录，这是此结果将被移动到刚刚设置的保存目录中。以后可以在结果管理页中查找此结果。

(4) 删除结果

对于没有用的结果，可以对其点击鼠标右键，选择删除当前结果，或者删除所有结果，将此结果或者所有的临时结果删除。

(5) 恢复数据到试验

用于将结果中的试验设置恢复到当前试验当中，如果想重复以前做过的试验，又不想重新设置参数，可以在结果上点击鼠标右键，选择恢复数据到试验，此时所有的试验设置将会自动恢复到那次试验的状态。

1.6. 报告

(1) 结果管理页中生成

单击测试控制台中的报告，选择报告生成。

试验报告生成
✕

报告基本信息

报告名称:

测试人:

负责人:

被试品信息

厂站名:

装置名称:

保护型号:

编号:

报告风格及样式

风格选择: 格式选择:

报告保存类型

保存类型: mht doc pdf

根据输出要求选择保存报告类型。进行下一步操作。

(2) 选择原测试结果选定生成报告的试验项目

试验报告生成
✕

文件: \元件测试结果\我的测试 时间: 2010- 1-17 - 2011- 1-17 元件: 所有元件

试验名称:

- 元件测试结果
- 我的测试数据
 - LJ
 - YJ

源试验结果			
结果名称	试验:	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-09...	线路重合闸试验	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-09...	线路重合闸试验	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-10...	工频变化量限	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-10...	精工电流试验	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-10...	直流/中间继电...	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-11...	同期试验	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-11...	同期试验	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-12...	变压器测试	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-12...	电能表测试	元件:	
<input type="checkbox"/> 2010-10...	触发试验	元件:	
<input checked="" type="checkbox"/> 2010-10...	启动/返回试验	元件:	

选中的试验结果

增加	删除	删除全部	报告预览	上移	下移	自动排序
结果名称	模块名称	结果ID	ParentID	试验ID		
<input checked="" type="checkbox"/> 2010-10...	启动/返回试验	2010102710184...	20050301094155	CommonTest_003		
<input type="checkbox"/> 2010...	测试项目	故障/返	故障类型	AE		
<input type="checkbox"/> 201...	故障类型	动作值	动作时间			
<input type="checkbox"/> 201...	AE	3.000	0.028			
<input type="checkbox"/> 201...	AE	0.200	0.000			

查找到需要的结果，选中需要生成报告的结果，然后点击 按钮直接生

成报告。也可以点击 可以查看报告的格式。

地址：武汉市庙山大道9号东湖高新技术产业创新基地11栋
 销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773

145



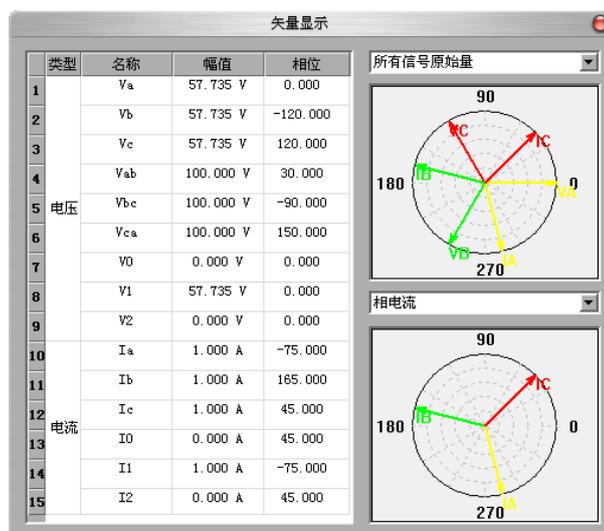
1.7. 状态量

(1) 向量图

试验中电压电流的输出幅值和相位可以通过矢量图来显示，同时软件还能自动计算出正、负、零序等电气量。

① 打开矢量图

在工具栏中点击  快捷键，打开向量图。



也可以在菜单栏中点击测试——向量图，打开上图。

② 查看数值

在上图所示对话框的左侧列表中可以看到电压、电流的各种数值，其中有相电压、线电压、零、正、负序电压、相电流、零、正、负序电流。

在对话框右上角的图形中，显示的是所有电气量的向量关系；右下图形中显示的是单一电气量的向量关系，通过下拉选项选择需要查看的某一种电气量。

③ 适用范围

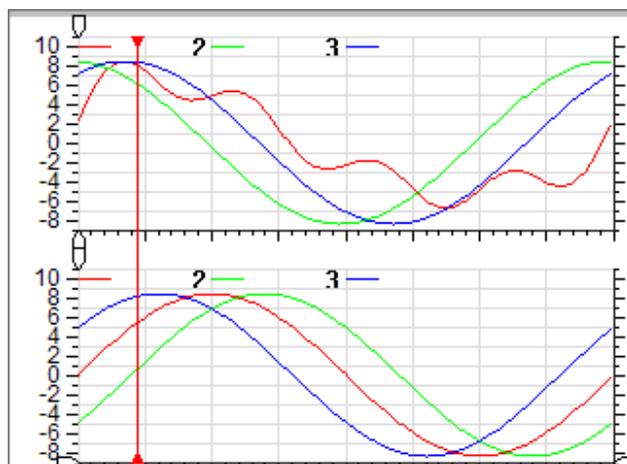
向量图用于手动、触发、启动返回、重合闸、时间测试、谐波试验、距离搜索、距离定值校验等很多测试模块当中，在有些模块当中，只有在试验进行当中才能显示当前输出模拟量的向量图。

(2) 波形图

试验中通道输出的波形变化可以通过波形图来显示，此波形图只出现在谐波试验和系统振荡试验两个模块中。

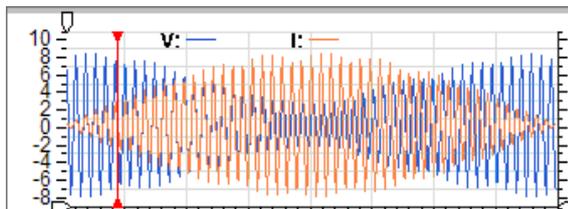
① 谐波试验：

在项目添加对话框中设置基波，在附加谐波定义对话框中设置附加的谐波，选中附加谐波单选框，最后完成项目添加，选中添加的试验项目，右侧的谐波波形框中就会显示叠加后的输出波形。将鼠标移动到波形图左侧的一对游标上，按下鼠标左键后，上下拉动游标，可以纵向放大或缩小波形，鼠标移动到两个游标之间，按下鼠标左键后，上下拉动，可以使波形上下移动。将鼠标移动到波形图下方的一对游标上，按下鼠标左键后，左右拉动游标，可以使波形伸展或压缩，鼠标移动到两个游标之间，按下鼠标左键后，左右拉动，可以使波形左右移动。



② 系统振荡试验

在项目添加对话框中设置振荡周期和初始公角，完成项目添加，选中添加的试验项目，右侧的波形框中就会显示此振荡图形，波形操作方法同上。



(3) 开关量

分为开关量输入（简称开入量）和开关量输出（简称开出量）。开入量用来检测继电器节点的开闭情况；开出量用来模拟断路器的跳闸出口信号，输送给保护装置。

① 开入量的使用

4组开入量可以设置，分别对应测试仪上的 LOGIC 输入 1 与 LOGIC 输入 2 中的 8 组开入量端口。在设置时，点击其中一个或多个开入量符号 ，使其变成 ，表示为常开节点；再点击一次，将会变成 ，则表示为常闭节点。需要根据现场继电器的出口接点的性质来决定箭头向下还是向上。



开入量符号右侧的与表示：多个开入量必须同时满足要求才认为满足动作条件；或表示：多个开入量只要满足其中一个就认为满足了动作条件。

② 开入量的接线

每组开入量都可以自动识别空节点和带电位两种接线方式，每组开入量通道上方都有一个红色指示灯，当接点处于闭合状态时，指示灯会变亮。测试仪识别范围-250V 至 250V，可由开关量有阈值设置（系统选项中有相关设置，操作界面详见④开入量防抖动时间的设置）。

③ 开入量状态的显示

在手动试验中，右侧有 8 组开入量的监测灯，红灯表示开入量端口为开路状态及接点打开，绿灯表示开入量端口为短路状态及接点闭合。

在软件底部的状态栏中也有开入量状态的显示。



④ 开入量防抖动时间的设置

有时在校验电磁型继电器时，常会遇到继电器接点抖动的现象，这会影响试验的准确性，

为了避开继电器接点的抖动时间，可以在软件中进行如下操作：

- 点击菜单栏中的工具——选项，打开对话框。



- 在开入接点中设置抖动时间，单位是毫秒，这一时间要比继电器接点的实际抖动间隙时间稍微长一些。当继电器接点两次闭合之间的时间小于设置的抖动时间时，软件不会将这两次闭合之间的时间记录为打开状态。
- 如果不知道继电器接点的实际抖动时间，则需要一次次的试验，慢慢的增大抖动时间，直到满足试验要求为止。

1.8. GPS 触发器

KF 系列测试仪，有的产品配套了专用的 GPS 触发器，该触发器是专门为需要进行对端或多端同步试验的用户定制的。

(1) GPS 触发器功能介绍

- ① 同步时间设置功能：本触发器可以直接设定将要发出同步脉冲的时间，当到达同步时间后，直接发出同步脉冲。
- ② 自动侦测 GPS 卫星：当接上电源和天线后，GPS 触发器开始运行并查找可用的 GPS 卫星，当找到足够的卫星后，将发出 GPS 触发器可以使用的信息。
- ③ 同步功能：本触发器设置同步时间后，将自动进入同步过程，当到达设置的时间后，发出 100 毫秒宽度的同步信号供测试仪同步端口使用。

(2) GPS 触发器使用方法

- ① 购买：本 GPS 触发器为选配模块，在购买时根据需要特别注明购买该模块。当选定了 GPS 触发器模块后，在供货时，该触发器将被安装在 KF 系列继电保护测试仪当中。
- ② 安装方法：在使用时需要将随机配置的 GPS 天线连接到测试仪的 GPS 天线接线端

上，并将天线接收部分放置在室外比较开阔、接收条件比较好的地方。

(3) GPS 触发器设置对话框

① 界面

- GPS 状态显示：显示当前日期、当前时间以及 GPS 的工作状态。
- GPS 触发时间设置：用来设置 GPS 触发器将要发出同步脉冲的时间。
- 查找按钮：用来查找是否有 GPS 触发器在运行。
- 连接按钮：用来与 GPS 触发器建立连接或断开连接。
- 设置按钮：用来将设置好的“GPS 触发时间”设置到 GPS 触发器当中。
- 隐藏按钮：用来隐藏 GPS 设置对话框。



② GPS 设置对话框工作状态信息提示的含义：

- 未连接到 GPS：没有 GPS 触发器存在或还没有连接到 GPS 触发器。
- GPS 尚未准备好：GPS 触发器还没有找到足够数量的卫星。
- GPS 已经准备好：GPS 触发器已经找到足够数量的卫星，并正常工作了。
- 正在检查 GPS 状态：正在查询 GPS 触发器的状态。
- 正在读取 GPS 时间：正在从 GPS 触发器中读取 GPS 标准时间。
- 正在等待 GPS 触发：设置同步时间后，GPS 触发器正处于等待同步触发的过程。

③ 状态更新说明

- 说明 1：为了确保 GPS 触发器的工作不被打断，上位机软件只有在联机后读取一次 GPS 时间，以后每隔 1 小时校准一次时间，其他时候显示的时间是根据与 PC 机的时间差算出的，因此显示的当前时间会有一定的误差。特别注意在进行同步试验时请勿随意更改 PC 机操作系统的系统时间，这将造成显示的时间不正确。
- 说明 2：由于 GPS 返回的时区是标准时区，软件需要根据 PC 中设置的时区转

换标准时区到本地时区，因此在使用前请正确设置本地时区，并确保在使用过程中不要随意更改时区。

- 说明 3：在 GPS 还未准备好时，上位机软件每隔大约 1 秒钟检查一次状态，当 GPS 准备好时，并且不在触发状态时，每隔大约 10 分钟检查一次状态。当 GPS 触发器处于同步触发等待状态时，每隔大约 10 秒钟检查一次状态。

(4) 继电保护测试软件中使用 GPS 同步功能的方法

在使用时只需运行测试软件，并按照下列的步骤设置：

① 运行软件后，单击需要进行 GPS 同步试验的测试模块进入试验界面，比如单击“触发试验”。

- 说明：该软件中 GPS 同步功能在每个测试模块中都可以使用，但在有些多步骤的自动试验中使用同步功能是没有意义的。因此推荐在触发试验、重合闸试验、整组传动试验及暂态回放等试验中使用。

② 在软件的“工具”菜单中选择“选项”菜单项，此时打开“选项”对话框，在对话框的 GPS 同步部分选中“GPS 同步”，并按确定按钮返回到主界面。



③ 在试验设置部分设置好试验参数，并按开始按钮，此时程序处于等待 GPS 触发信号的状态。

④ 在“试验”菜单中选择“GPS 设置”菜单项，或按下工具条上的“GPS 设置”按钮 ，打开 GPS 设置对话框



⑤ 按下“查找GPS”按钮，此时软件开始查找是否有GPS触发器存在，当找到后，则弹出对话框显示：“有GPS触发器”的提示，此时可以进入下一步操作。否则会显示“没有找到GPS触发器”，并在“工作状态”中显示“未连接到GPS”。出现这种情况可能有以下原因造成：

- 测试仪没有安装GPS触发器。
- 由于某种原因，通讯口被占用了。此时需要关闭测试仪，并重新启动。

⑥ 按下“连接”按钮，此时软件开始连接到GPS触发器，当连接成功后会弹出对话框，弹出的对话框显示的信息有两种：

- “连接到GPS，并可以使用了”，此信息表示GPS工作状态正常。
- “已经连接到GPS装置，但GPS尚未准备好，可能有以下的原因：1、没有连接到足够的卫星，请耐心等待几分钟，直到连接到足够的卫星。2、天线没有接好或天线位置不合适，请检查GPS天线。”

此时说明GPS工作不正常。此时可以检查天线，并等待，直到在对话框的“工作状态”中显示“GPS已经准备好”，并得到了当前时间为止，才可以正常使用

⑦ 设置GPS触发时间设置栏中设置GPS触发时间，输入要设置的时和分后，按“设置”按钮。

- 设置时间成功：将提示“GPS触发时间已经设置为：HH：MM：SS”。
- 设置时间不成功：则显示以下提示：
 - i、“未能成功设置GPS触发器时间。”，出现此提示说明与GPS触发器的通讯有问题，可以再设置，或断开连接，并重新连接到GPS触发器后再设置。

ii、“设置的触发时间不能小于或等于当前的时间，请重新设置!”，出现此提示请调整设置的时间。

说明：本触发器可以任意设置时、分，但不可以设置秒。

(5) 暂态回放软件中使用 GPS 同步功能

在暂态回放模块中使用 GPS 同步功能的方法与上面的介绍基本相同，不同的是第三步，需要下载 COMTRADE 格式的录波文件，并配置好试验后，下载录波数据到测试仪后，再按“开始”按钮。

(6) 注意事项：

- ① 设置的同步触发时间必须大于当前的时间。
- ② 设置的同步触发时间必须比较宽裕，确保所有的试验装置有足够的时间设置好参数并开始试验，这样才能保证对端和多端试验的成功。
- ③ 进行同步试验前，必须将 GPS 触发器天线接好，并将天线接收部分放置在室外卫星信号接收良好的位置。
- ④ KF 继电保护测试软件和暂态回放软件不能够同时使用，使用其中一个软件时，必须确保另外一个软件退出。
- ⑤ 在进行同步试验时请勿随意更改 PC 机操作系统的系统时间，这将造成显示的时间不正确。

附录 2. IEC-61850 数字量输出控制

2.1 数字量输出接口

KF - 6406S 数字化测试仪提供 4 对 ST 光纤接口，输出 IEC61850-9-1/2 报文、发送和接收 GOOSE 报文，3 个 FT3 接口，输出 IEC60044-8 格式报文。

2.2 数字量输出引入保护装置

在对数字保护进行测试时，根据现场需要，选用适合的尾纤，尾纤一头接保护，另外一头接测试仪对应光纤接口即可。测试时收、发两根尾纤都必须接。开入开出接线与普通 KF 系列测试仪相同。

2.3 启动IEC61850数字配置窗口

启动 KF 测试软件初始化成功后，点击确定按钮，进入主界面。点击试验名称进入试验（例如手动试验）。

提供 2 种方式进行 IEC61850 配置界面：

- ① 点击菜单工具中的 IEC61850 配置选项。
- ② 测试软件工具条右侧的 IEC61850 配置工具按钮后，打开 IEC61850 配置窗口。如图 2.3-1 启动 IEC61850 配置界面。

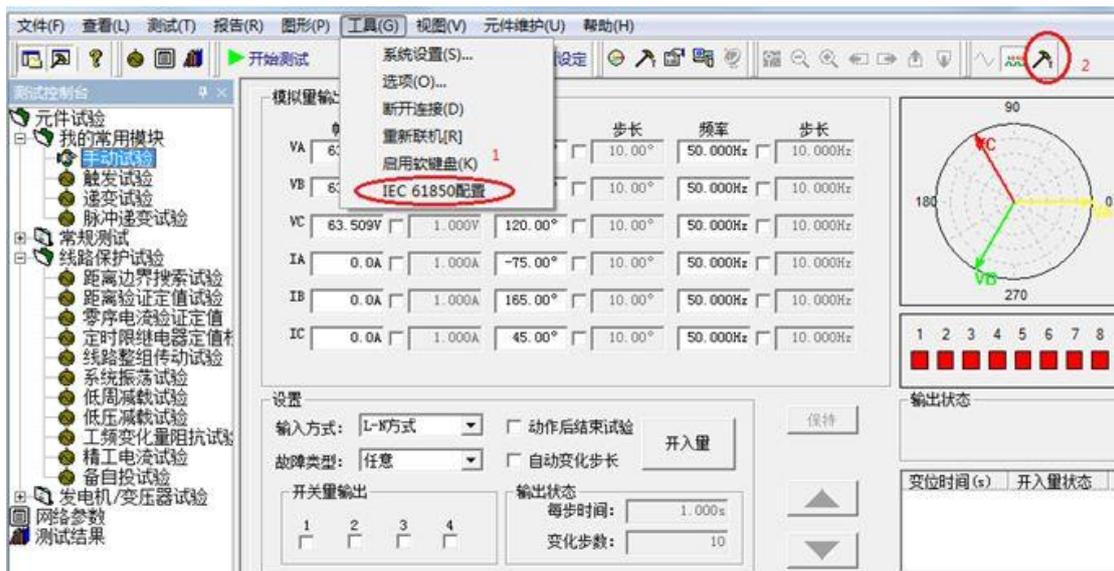


图 2.3-1 启动 IEC61850 数字配置界面

2.4 IEC61850配置界面

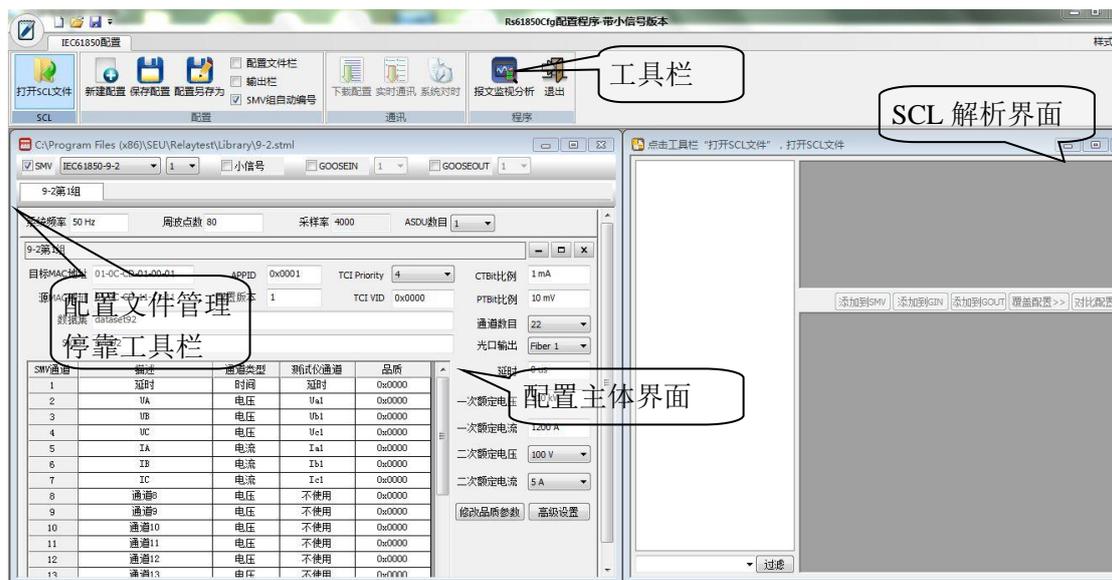


图 2.4-1 61850 配置界面

IEC61850 配置界面分为配置主体界面、工具栏、配置文件管理、SCL 解析界面四部分，详细介绍请查看第 2.5 章节。

2.4.1 配置主体界面

配置主体界面分为：协议类型选择部分和配置部分。具体请参见 2.4.1.1 至 2.4.1.3。

2.4.1.1 协议选择



图 2.4.1.1-1 协议选择

支持 SMV 协议包括：9-1/9-2/FT3，支持小信号模拟量输出，支持 GOOSE 报文的输出与接收。

2.4.1.2 配置部分

配置界面分为 9-1 配置、9-2 配置、60044-8 (FT3) 配置、GOOSE IN 配置、GOOSE OUT 配置和小信号配置。

KF 测试软件可以通过 4 种方式对数字化测试进行配置：

- ① 手动配置：直接在配置主体界面进行配置。
- ② SCL 导入配置：点击工具栏中的打开 SCL 文件按钮，对 .scd .cid .icd 文件进行解析，将解析内容自动导入到配置界面。
- ③ 读取历史配置：点击工具栏中的保存配置对当前配置进行保存，或者利用左侧停靠工具的配置文件管理功能，方便保存和读取配置。
- ④ 报文分析导入配置：点击报文监视分析按钮，对网络报文进行监听并分析，将分析的

配置信息自动导入配置界面。

2.4.1.3 配置界面总览

① IEC-61850-9-1

9-1第1组

系统频率 50 Hz 周波点数 80 采样率 4000 ASDU数目 1

9-1第1组

目标MAC地址 01-01-01-01-02-02 APPID 0x1010 配置版本 1 通道数目 12

源MAC地址 07-08-07-07-08-02 TCI Priority 0 TCI VID 0x0000 光口输出 Fiber 1

DataSetName 0x01 LDName 0x00 LNName 0x02 延时 60 us

SMV通道	描述	测试仪通道	类型
1	Ua1	Ua1	电压
2	Ub1	Ub1	电压
3	Uc1	Uc1	电压
4	Ia1	Ia1	保护电流
5	Ib1	Ib1	保护电流
6	Ic1	Ic1	保护电流
7	Ua2	0	测量电流
8	Ub2	不使用	测量电流
9	Uc2	不使用	测量电流
10	Ia2	不使用	测量电流
11	Ib2	不使用	测量电流
12	Ic2	不使用	测量电流

一次额定电压 120 kV
一次额定电流 1100 A
额定中性点电流 20 A
二次额定电压 110 V
二次额定电流 1 A
状态字 0x00000000 设置
 发送状态数据集 设置
高级设置

图 2.4.1.3-1 9-1 配置界面总览

② IEC-61850-9-2

9-2第1组

系统频率 50 Hz 周波点数 80 采样率 4000 ASDU数目 1

9-2第1组

目标MAC地址 01-0C-CD-01-00-01 APPID 0x4000 TCI Priority 4 CTBit比例 1 mA

源MAC地址 01-0C-CD-04-00-0A 配置版本 1 TCI VID 0x0000 PTBit比例 10 mV

数据集 dataset 通道数目 22

SVID svid 光口输出 Fiber 1

SMV通道	描述	通道类型	测试仪通道	品质
1	Ua1	时间	不使用	0x0000
2	A相保护电流1	电流	Ia1	0x0000
3	A相保护电流2	电流	Ib1	0x0000
4	A相测量电流	电流	Ic1	0x0000
5	B相保护电流1	电压	Ua1	0x0000
6	B相保护电流2	电压	Ub1	0x0000
7	B相测量电流	电压	Uc1	0x0000
8	C相保护电流1	电流	Ia2	0x0000
9	C相保护电流2	电流	Ib2	0x0000
10	C相测量电流	电流	Ic2	0x0000
11	Ib2	时间	Ua2	0x0000
12	Ic2	时间	Ub2	0x0000
13	A相电压1	时间	Uc2	0x0000

延时 0 us
一次额定电压 110 kV
一次额定电流 1200 A
二次额定电压 110 V
二次额定电流 1 A
修改品质参数 高级设置

图 2.4.1.3-2 9-2 配置界面总览

③ IEC-60044-8



图 2.4.1.3-3 60044-8 (FT3) 配置界面总览

④ GOOSE IN



图 2.4.1.3-4 GOOSE IN 配置界面总览

⑤ GOOSE OUT

通道	描述	类型	开出量	通道	描述	类型	开出量
1	GOOSE边开关跳闸出口	单点	开出1	11	通道11	单点	0
2	GOOSE边开关跳闸出口	单点	开出2	12	通道12	单点	0
3	GOOSE中开关跳闸出口	单点	0	13	闸刀3位置	单点	0
4	GOOSE中开关跳闸出口	单点	0	14	通道14	单点	0
5	通道5	单点	0	15	通道15	单点	0
6	通道6	单点	0	16	通道16	单点	0
7	通道7	单点	0	17	通道17	单点	0
8	通道8	单点	0	18	通道18	单点	0
9	通道9	单点	0	19	通道19	单点	0
10	通道10	单点	0	20	通道20	单点	0

图 2.4.1.3-5 GOOSE OUT 配置界面总览

⑥ 小信号配置

编号	通道	一次额定值	二次额定值	输出值 (mV)
1	Ua1	110.000kV	110.000V	1500.000
2	Ub1	110.000kV	110.000V	1500.000
3	Uc1	110.000kV	110.000V	1500.000
4	Ua2	110.000kV	110.000V	1500.000
5	Ub2	110.000kV	110.000V	1500.000
6	Uc2	110.000kV	110.000V	1500.000
7	Ia1	1200.000A	1.000A	150.000
8	Ib1	1200.000A	1.000A	150.000
9	Ic1	1200.000A	1.000A	150.000
10	Ia2	1200.000A	1.000A	150.000
11	Ib2	1200.000A	1.000A	150.000
12	Ic2	1200.000A	1.000A	150.000

图 2.4.1.3-6 小信号配置界面总览

2.5 IEC61850-9-1配置

勾选 SMV，选择 IEC61850-9-1 协议。



图 2.5-1 9-1 协议选择

支持 4 个独立的采样值输出，通过选择组数进行设置，分别为 9-1 第 1 组、9-1 第 2 组、9-1 第 3 组以及 9-1 第 4 组。选择不同 TAB 页，自动跳转到对应的对各组 9-1 进行配置。

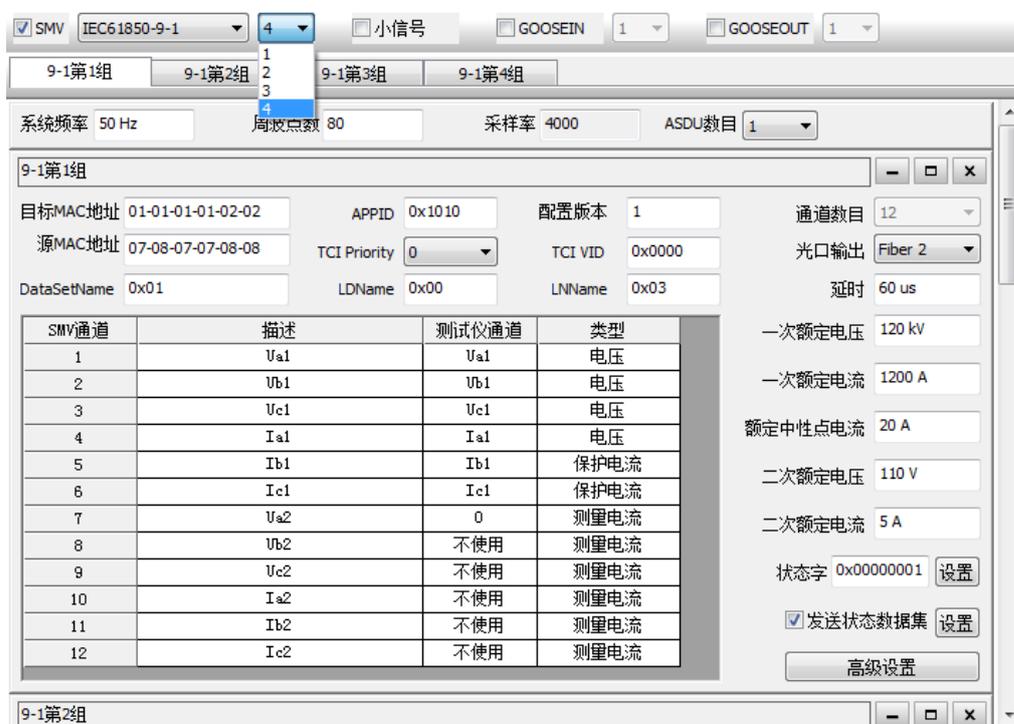


图 2.5-2 9-1 配置界面

2.5.1 9-1配置界面

9-1第1组

系统频率 50 Hz 周波点数 80 采样率 4000 ASDU数目 1

9-1第1组

目标MAC地址 01-01-01-01-02-02 APPID 0x1010 配置版本 1 通道数目 12

源MAC地址 07-08-07-07-08-02 TCI Priority 0 TCI VID 0x0000 光口输出 Fiber 1

DataSetName 0x01 LDName 0x00 LNName 0x02 延时 60 us

SMV通道	描述	测试仪通道	类型
1	Ua1	Ua1	电压
2	Ub1	Ub1	电压
3	Uc1	Uc1	电压
4	Ia1	Ia1	保护电流
5	Ib1	Ib1	保护电流
6	Ic1	Ic1	保护电流
7	Ua2	0	测量电流
8	Ub2	不使用	测量电流
9	Uc2	不使用	测量电流
10	Ia2	不使用	测量电流
11	Ib2	不使用	测量电流
12	Ic2	不使用	测量电流

一次额定电压 120 kV

一次额定电流 1100 A

额定中性点电流 20 A

二次额定电压 110 V

二次额定电流 1 A

状态字 0x00000000

发送状态数据集

图 2.5.1-1 9-1 配置界面

2.5.2 通用配置

系统频率 50 Hz 周波点数 80 采样率 4000 ASDU数目 1

图 2.5.2-1 9-1 通用配置

- (1) 系统频率：测试系统频率。
- (2) 周波点数：一个周波发送采样值的个数。
- (3) 采样率：采样数率，系统自动计算。
- (4) ASDU 数目：应用服务数据单元的数目。

2.5.3 基本配置

目标MAC地址 01-01-01-01-02-02 APPID 0x1010 配置版本 1 通道数目 12

源MAC地址 07-08-07-07-08-08 TCI Priority 0 TCI VID 0x0000 光口输出 Fiber 2

DataSetName 0x01 LDName 0x00 LNName 0x03 延时 60 us

图 2.5.3-1 9-1 基本配置

- (1) 目标 MAC 地址：用于设定实际发送的网络地址。
- (2) 源 MAC 地址：用于设定实际接收的网络地址。

- (3) DataSetName: 只允许输入十六进制数字。默认值 01。
- (4) APPID: 应用标识。输入为十六进制, 模拟采样值范围为 0x4000~0x7fff。
- (5) TCI Priority: 网络优先权标记, 一般设置为 4。
- (6) LDName: 逻辑设备名, 只允许输入数字 0~65535。
- (7) 配置版本: 只允许输入数字, 默认为 1。
- (8) TCI VID: 网络 ID, 默认为 0。
- (9) LNName: 只允许输入十六进制数字。默认值 02。
- (10) 光口输出: 选择光口输出的硬件通道, 对应与测试仪的 Fiber1, Fiber2, Fiber3 以及 Fiber4 光纤输出通道。
- (11) 延时: 合并器延时时间, 默认为 0。

2.5.4 通道配置

SMV通道	描述	测试仪通道	类型
1	Ua1	Ua1	电压
2	Ub1	Ub1	电压
3	Uc1	Uc1	电压
4	Ia1	Ia1	电压
5	Ib1	Ib1	保护电流
6	Ic1	Ic1	保护电流
7	Ua2	0	测量电流
8	Ub2	不使用	测量电流
9	Uc2	不使用	测量电流
10	Ia2	不使用	测量电流
11	Ib2	不使用	测量电流
12	Ic2	不使用	测量电流

一次额定电压 120 kV

一次额定电流 1200 A

额定中性点电流 20 A

二次额定电压 110 V

二次额定电流 5 A

状态字 0x00000000

发送状态数据集

图 2.5.4-1 9-1 通道配置

- (1) SMV 通道: 数字采样值对应的通道序号。
- (2) 描述: 采样值通道描述, 自动导入配置, 用户可以不填写。
- (3) 测试仪通道: 名称可选为延时、0、不使用、Va1、Vb1、Vc1、V01、Va2、Vb2、Vc2、V02、Va3、Vb3、Vc3、V03、Ia1、Ib1、Ic1、I01、Ia2、Ib2、Ic2、I02、Ia3、Ib3、Ic3、I03, 分别表示对应通道为延时功能、0 输出功能、不使用此通道功能、及各电压电流采样输出功能。多个采样值通道可以设置为相同的电压电流通道。
- (4) 类型: 采样通道的类型, 可以选择电压、保护电流和测量电流。
- (5) 一次额定电压电流设置: 分别设置一次额定电压及额定电流。可以选择也可以手动输入。

- (6) 二次额定电压电流设置：分别设置二次额定电压及额定电流。
- (7) 状态字：设置采样的状态字。设置按钮功能见 2.5.5
- (8) 发送状态数据集选择：选择采样值是否发送状态数据集，选中，采样值发送数据集，不选中，采样值不发送数据集。见 2.5.6
- (9) 高级设置：见 2.5.7

2.5.5 状态字设置

SMV通道	描述	测试仪通道	类型
1	Ua1	Ua1	电压
2	Ub1	Ub1	电压
3	Uc1	Uc1	电压
4	Ia1	Ia1	电压
5	Ib1	Ib1	保护电流
6	Ic1	Ic1	保护电流
7	Ua2	0	测量电流
8	Ub2	不使用	测量电流
9	Uc2	不使用	测量电流
10	Ia2	不使用	测量电流
11	Ib2	不使用	测量电流
12	Ic2	不使用	测量电流

一次额定电压

一次额定电流

额定中性点电流

二次额定电压

二次额定电流

状态字 设置

发送状态数据集 设置

高级设置

图 2.5.5-1 9-1 状态字设置按钮

点击状态字设置按钮，弹出状态字设置窗口，正常试验时状态字设置为 0x00000000:

状态字设置 ✕

比特位	数据名称	数据值	比特位	数据名称	数据值
比特00	需要维护	0: 正常	比特16	通道8有效标志	0: 数据有效
比特01	模式	0: 正常运行	比特17	通道9有效标志	0: 数据有效
比特02	唤醒期间指示	0: 正常, 数据有效	比特18	通道10有效标志	0: 数据有效
比特03	合并器同步方式	0: 不能使用插值算法同步	比特19	通道11有效标志	0: 数据有效
比特04	合并器同步标志	0: 采样已经同步	比特20	通道12有效标志	0: 数据有效
比特05	通道1有效标志	0: 数据有效	比特21	备用	0
比特06	通道2有效标志	0: 数据有效	比特22	备用	0
比特07	通道3有效标志	0: 数据有效	比特23	备用	0
比特08	通道4有效标志	0: 数据有效	比特24	备用	0
比特09	通道5有效标志	0: 数据有效	比特25	备用	0
比特10	通道6有效标志	0: 数据有效	比特26	备用	0
比特11	通道7有效标志	0: 数据有效	比特27	备用	0
比特12	电流传感器类型	0: 电流值	比特28	备用	0
比特13	里程标志	0: 保护电流因子0x01CF	比特29	备用	0
比特14	备用	0	比特30	备用	0
比特15	备用	0	比特31	备用	0

全部
设置为
全部设置为0
全部设置为1
确定
取消

图 2.5.5-2 9-1 状态字设置界面

2.5.6 发送状态数据集设置

地址：武汉市庙山大道9号东湖高新产业创新基地11栋
 销售热线：027-87207771 / 87207772 / 87207773

勾选发送状态数据集，设置按钮可用，正常试验时默认为不发送状态数据集。

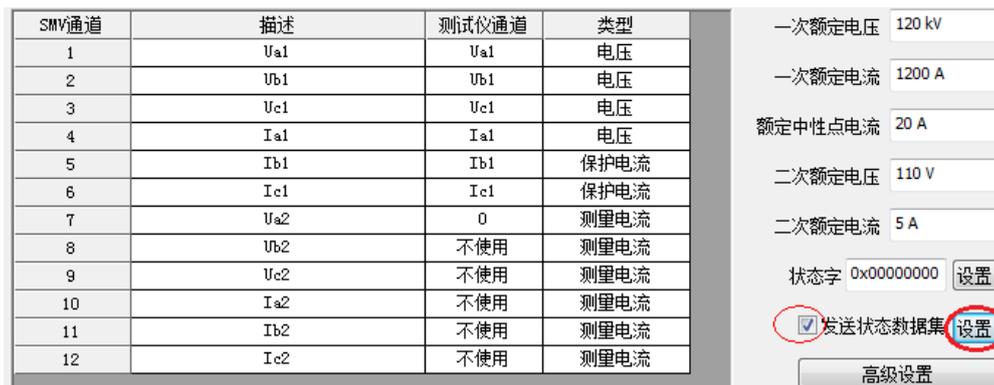


图 2.5.6-1 9-1 发送状态数据集设置

点击设置按钮，弹出状态数据集设置窗口。



图 2.5.5-2 9-1 状态数据集设置界面

- (1) 状态数据集质量定义：默认值全为 0，分别有：有效、过时数据、故障、振荡、不一致、包含闰秒、可靠时钟、参考源同步。
- (2) S：通道状态，可选为 0、1、开出量 1、开出量 2、开出量 3、开出量 4、不使用。
- (3) Q:通道质量，可选为有效、无效。

2.5.7 高级设置



图 2.5.7-1 9-1 高级设置按钮

点击高级设置按钮，弹出高级设置窗口：

(1) 校验系数



图 2.5.7-2 9-1 高级设置-校验系数

校验系数: DSP 输出各通道采样值的精度调整系数, 正常试验时所有通道设置为 1.00000

(2) 异常模拟页

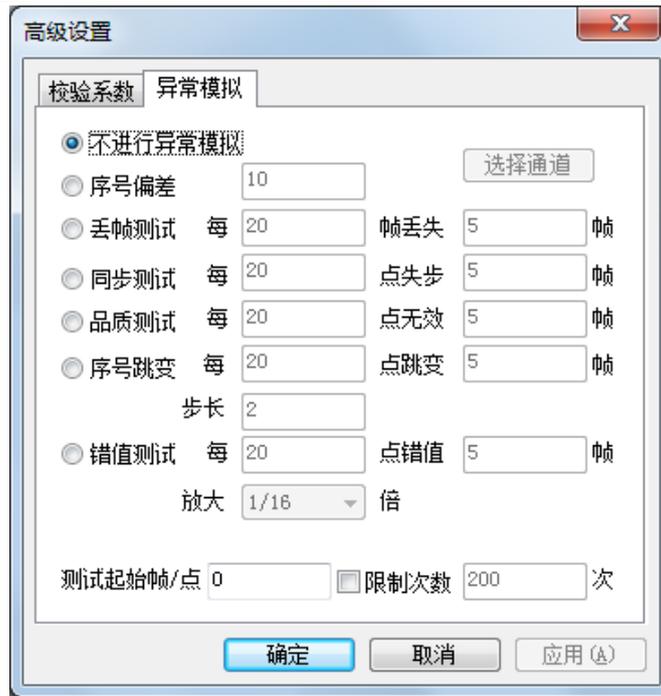


图 2.5.7-3 9-1 高级设置-异常模拟

对采样值异常输出状态的模拟，分为序号偏差、丢帧测试、同步测试、品质测试、序号跳变和错值测试，正常试验时不进行异常模拟。

2.6 IEC61850-9-2配置

勾选 SMV，选择 IEC61850-9-2 协议，如图 2.6-1 9-2 配置界面。

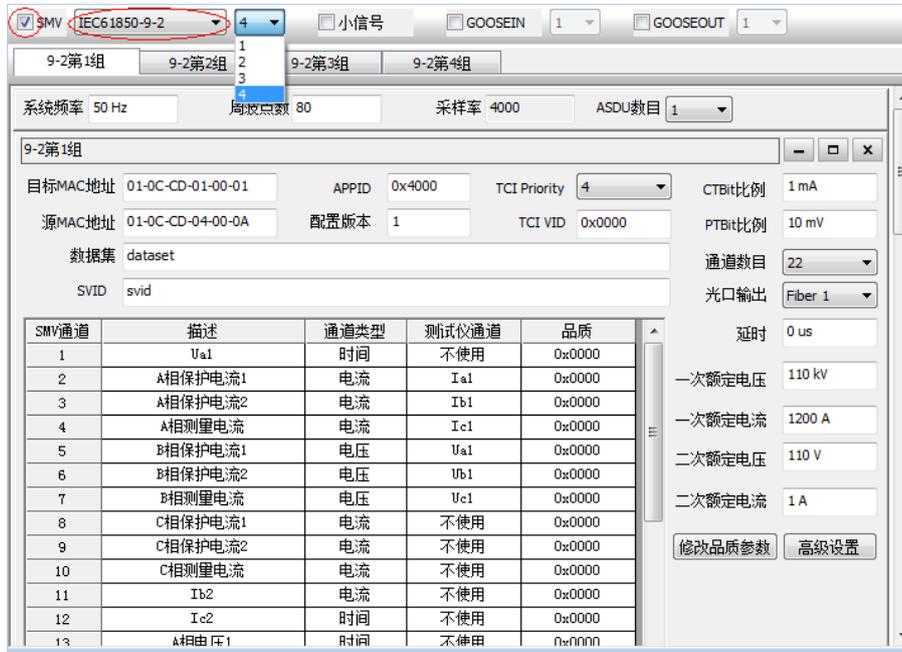


图 2.6-1 9-2 配置界面

支持 4 个独立的采样值输出，通过选择组数进行设置，分别为 9-2 第 1 组、9-2 第 2 组、9-2 第 3 组以及 9-2 第 4 组。选择不同 TAB 页，自动跳转到对应的对各组 9-2 进行配置。

2.6.1 9-2配置界面

The screenshot shows the configuration interface for the 9-2 group. At the top, there are input fields for system frequency (50 Hz), wave points (80), sampling rate (4000), and ASDU count (1). Below this, there are fields for target MAC address (01-0C-CD-01-00-01), APPID (0x4000), TCI Priority (4), CTBit ratio (1 mA), source MAC address (01-0C-CD-04-00-0A), configuration version (1), TCI VID (0x0000), PTBit ratio (10 mV), data set (dataset), SVID (svid), channel count (22), and fiber output (Fiber 1). A table lists SMV channels with columns for channel number, description, channel type, test channel, and quality. The table includes channels for A, B, and C phases, covering protection and measurement currents and voltages. On the right side, there are fields for delay (0 us), primary rated voltage (110 kV), primary rated current (1200 A), secondary rated voltage (110 V), and secondary rated current (1 A). Buttons for 'Modify Quality Parameters' and 'Advanced Settings' are also visible.

SMV通道	描述	通道类型	测试仪通道	品质
1	Va1	时间	不使用	0x0000
2	A相保护电流1	电流	Ia1	0x0000
3	A相保护电流2	电流	Ib1	0x0000
4	A相测量电流	电流	Ic1	0x0000
5	B相保护电流1	电压	Va1	0x0000
6	B相保护电流2	电压	Vb1	0x0000
7	B相测量电流	电压	Vc1	0x0000
8	C相保护电流1	电流	不使用	0x0000
9	C相保护电流2	电流	不使用	0x0000
10	C相测量电流	电流	不使用	0x0000
11	Ib2	电流	不使用	0x0000
12	Ic2	时间	不使用	0x0000
13	A相电压1	时间	不使用	0x0000

图 2.6.1-1 9-2 配置界面

2.6.2 通用配置

The screenshot shows the general configuration interface for the 9-2 group. It features four main input fields: system frequency (50 Hz), wave points (80), sampling rate (4000), and ASDU count (1).

图 2.6.2-1 9-2 通用配置

- (1) 系统频率：测试系统频率。
- (2) 周波点数：一个周波发送采样值的个数，一般试验时为 80。
- (3) 采样率：采样数率，系统自动计算。
- (4) ASDU 数目：应用服务数据单元的数目，一般试验时 ASDU 数目为 1。

2.6.3 基本配置

The screenshot shows the basic configuration interface for the 9-2 group. It includes fields for target MAC address (01-0C-CD-01-00-01), APPID (0x4000), TCI Priority (4), CTBit ratio (1 mA), source MAC address (01-0C-CD-04-00-0A), configuration version (1), TCI VID (0x0000), PTBit ratio (10 mV), data set (dataset), SVID (svid), channel count (22), and fiber output (Fiber 1).

图 2.6.3-1 9-2 基本配置

- (1) 目标 MAC 地址：用于设定实际发送的网络地址。

- (2) 源 MAC 地址：用于设定实际接收的网络地址。
- (3) APPID：应用标识。输入为十六进制，模拟采样值范围为 0x4000~0x7fff。
- (4) 配置版本：只允许输入数字，默认为 1。
- (5) TCI Priority:优先级,网络优先权标记,一般设置为 4。
- (6) TCI VID:网络 ID,默认为 0。
- (7) 数据集：允许输入字符长度小于 36 的数字和字符串。
- (8) SVID：允许输入字符长度小于 36 的数字或字符串。
- (9) CTBit 比例：固定设置为 1mA。
- (10) PTBit 比例：固定设置为 10mV。
- (11) 通道数目：设置采样值的数字通道数量，最大值为 48。
- (12) 光口输出：选择输出的硬件通道，对应与测试仪的 Fiber1, Fiber2, Fiber3 以及 Fiber4 光纤输出通道。

2.6.4 通道配置

SMV通道	描述	通道类型	测试仪通道	品质
1	Ua1	时间	不使用	0x0000
2	A相保护电流1	电流	Ia1	0x0000
3	A相保护电流2	电流	Ib1	0x0000
4	A相测量电流	电流	Ic1	0x0000
5	B相保护电流1	电压	Va1	0x0000
6	B相保护电流2	电压	Vb1	0x0000
7	B相测量电流	电压	Vc1	0x0000
8	C相保护电流1	电流	不使用	0x0000
9	C相保护电流2	电流	不使用	0x0000
10	C相测量电流	电流	不使用	0x0000
11	Ib2	电流	不使用	0x0000
12	Ic2	时间	不使用	0x0000
13	A相电压1	时间	不使用	0x0000

延时 0 us

一次额定电压 110 kV

一次额定电流 1200 A

二次额定电压 110 V

二次额定电流 1 A

修改品质参数 高级设置

图 2.6.4-1 9-2 通道配置

- (1) SMV 通道：数字采样值对应的通道序号。
- (2) 描述：采样值通道描述，自动导入配置，用户可以不填写
- (3) 通道类型：采样通道的类型，可以选择时间、电压、电流。
- (4) 测试仪通道：名称可选为延时、0、不使用、Va1、Vb1、Vc1、V01、Va2、Vb2、Vc2、V02、Va3、Vb3、Vc3、V03、Ia1、Ib1、Ic1、I01、Ia2、Ib2、Ic2、I02、Ia3、Ib3、Ic3、I03，分别表示对应通道为延时功能、0 输出功能、不使用此通道功能、及各电压电流采样输出功能。多个采样值通道可以设置为相同的电压电流通道。
- (5) 一次额定电压电流设置：分别设置一次额定电压及额定电流，可以选择也可以手动

输入。

(6) 二次额定电压电流设置：分别设置二次额定电压及额定电流。

(7) 品质：通道品质，提供两种输入方式：①可直接输入 16 进行品质编码；②可以通过通道品质设置窗口进行统一设置。

2.6.5 品质设置



图 2.6.5-1 9-2 修改品质参数按钮

点击修改品质参数按钮，弹出修改品质参数窗口，正常试验时品质参数设置为 0x0000。

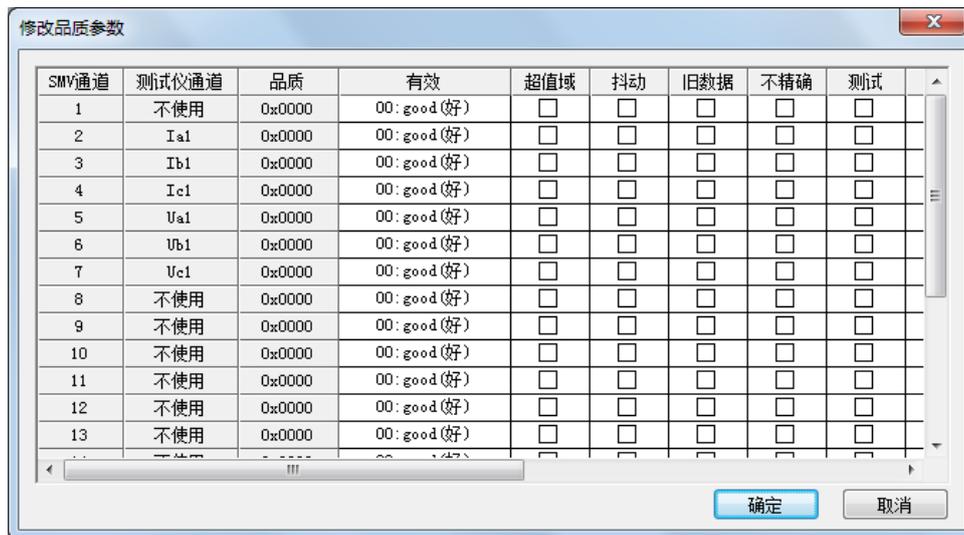
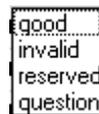


图 2.6.5-2 9-2 品质参数配置

(1) 数字通道序号：对应于采样值输出的数字通道。



(2) 合法性：可选择 good、invalid、reserved、question。

(3) 源：可选择过程、替代。

(4) 其他内容包括：溢出、超量程、坏索引、振荡、故障、过时数据、不兼容、不准确、测试、操作员闭锁，选中代表此质量位为 1，不选代表为 0。

2.6.6 高级设置



图 2.6.6-1 9-2 高级设置按钮

点击高级设置按钮，弹出高级设置窗口：

(1) 校验系数



图 2.6.6-2 9-2 高级设置-校验系数

校验系数：DSP 输出各通道采样值的精度调整系数，正常试验时所有通道设置为 1.00000

(2) 报文设置页

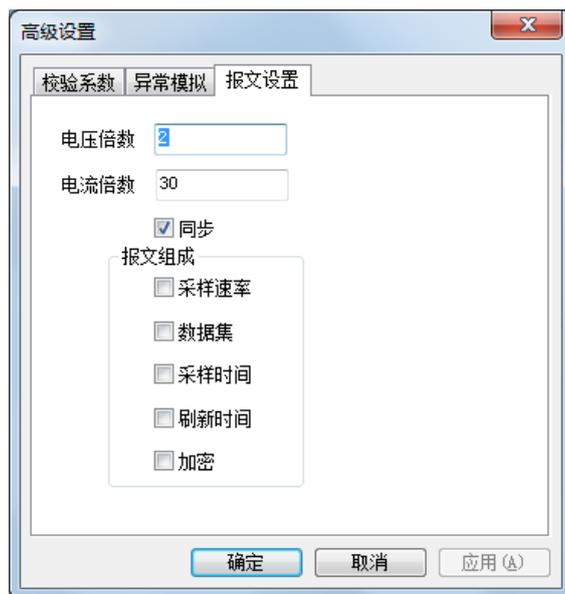


图 2.6.6-3 9-2 高级设置-报文设置

电流倍数：数字化输出的最大电流值为额定电流值的倍数。IEC-61850-9-2 默认值为 30，用户不需要修改。

电压倍数：数字化输出的最大电压值为额定电压值的倍数。IEC-61850-9-2 默认值为 2，用户不需要修改。

同步：发送的采样值报文同步标记，正常试验时设置为选中状态。

设置报文输出包括的内容：采样速率、数据集、采样时间、刷新时间、加密。选中代表输出时包括选中内容，正常试验时报文组成中的所有选项不选中。

(3) 异常模拟页

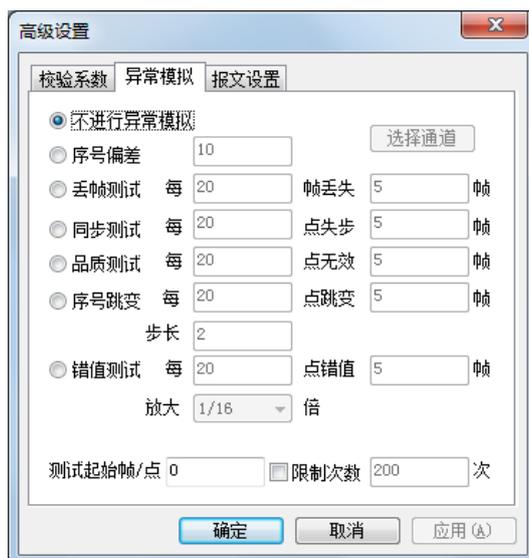


图 2.6.6-4 9-2 高级设置-异常模拟

对采样值异常输出状态的模拟，分为序号偏差、丢帧测试、同步测试、品质测试、序号跳变和错值测试，正常试验时设为不进行异常模拟。

2.7 IEC60044-8配置

勾选 SMV，选择 IEC60044-8（FT3）协议。

支持 4 个独立的采样值输出，通过选择组数进行设置，分别为 FT3 第 1 组、FT3 第 2 组、FT3 第 3 组以及 FT3 第 4 组。选择不同 TAB 页，自动跳转到对应的对各组 FT3 进行配置。



图 2.7-1 60044-8（FT3）配置界面

2.7.1 FT3配置界面



图 2.7.1-1 60044-8 (FT3) 配置界面

2.7.2 通用配置



图 2.7.2-1 60044- (FT3) 通用配置

- (1) 系统频率：测试系统频率。
- (2) 周波点数：一个周波发送采样值的个数，一般试验时设为 80。
- (3) 采样率：采样数率，系统自动计算。

2.7.3 基本设置



图 2.7.3-2 60044-8 (FT3) 基本配置

- (1) DataSetName: 数据集名称，只允许输入十六进制数据，正常试验时设为 0xFE。
- (2) LName: 逻辑节点名，只允许输入十六进制数据，正常试验时设为 0x02。
- (3) LDName: 逻辑设备名，只允许输入十六进制数据。
- (4) 延时：合并器延时时间，一般设为 0，单位为 us。
- (5) 通道数目：默认为 22，用户不用输入。
- (6) 光口输出：选择输出的硬件通道，对应与测试仪的 CH1，CH2 以及 CH3 光纤输出通

道。

2.7.4 通道配置

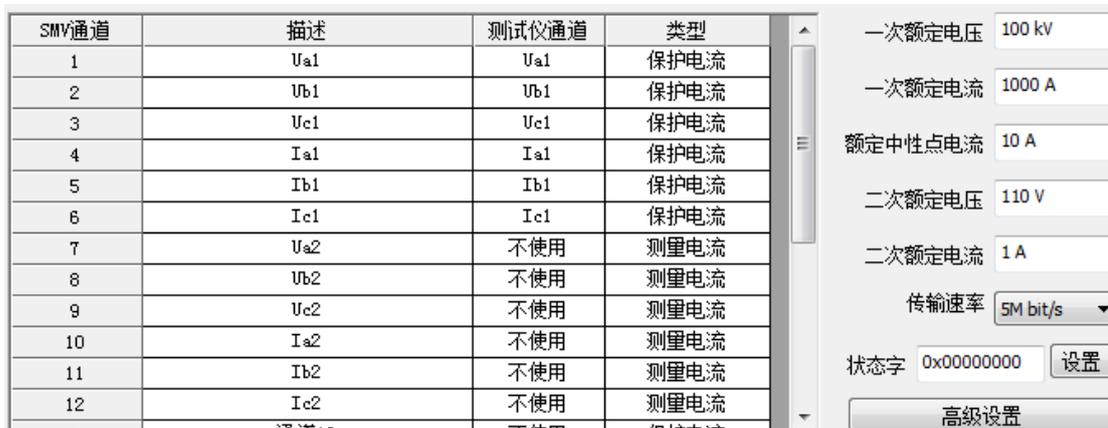


图 2.7.4-1 60044-8 (FT3) 通道配置

- (1) SMV 通道：数字采样值对应的通道序号。
- (2) 描述：采样值通道描述，自动导入配置，用户可以不填写。
- (3) 测试仪通道：名称可选为延时、0、不使用、Va1、Vb1、Vc1、V01、Va2、Vb2、Vc2、V02、Va3、Vb3、Vc3、V03、Ia1、Ib1、Ic1、I01、Ia2、Ib2、Ic2、I02、Ia3、Ib3、Ic3、I03，分别表示对应通道为延时功能、0 输出功能、不使用此通道功能、及各电压电流采样输出功能。多个采样值通道可以设置为相同的电压电流通道。
- (4) 类型：可以选择电压、保护电流、测量电流。
- (5) 一次额定电压电流设置：分别设置一次额定电压及额定电流，可以选择也可以手动输入。
- (6) 二次额定电压电流设置：分别设置二次额定电压及额定电流。
- (7) 额定中性点电流：设置额定中性点电流，单位为 A。
- (8) 传输速率：设置为 5Mbit/s。

2.7.5 状态字设置



图 2.7.5-1 60044-8 (FT3) 状态字设置按钮

点击状态字设置按钮，弹出状态字设置窗口，正常试验时设置为 0x00000000：



图 2.7.2-1 60044-8 (FT3) 状态设置界面

2.7.6 高级设置

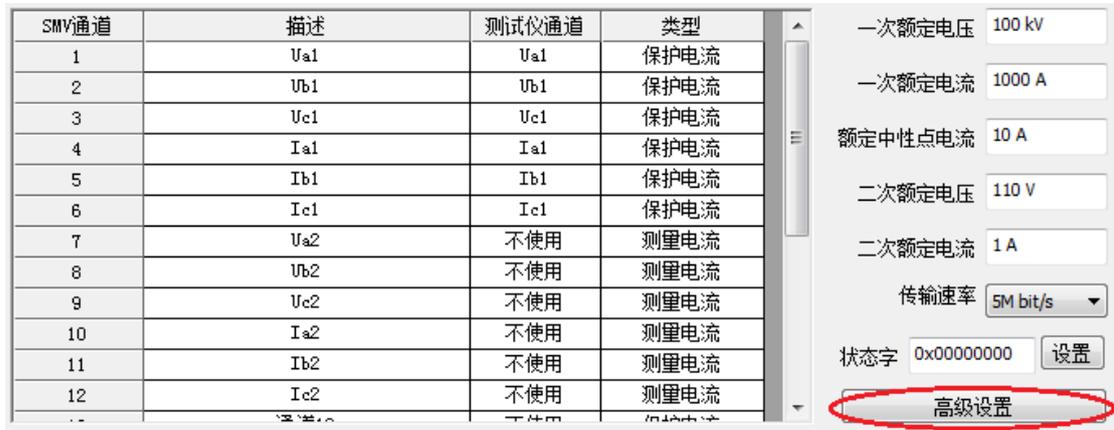


图 2.7.6-1 60044-8 (FT3) 高级设置按钮

点击高级设置按钮，弹出高级设置窗口：

(1) 校验系数页



图 2.7.6-2 60044-8 (FT3) 高级设置-校验系数

校验系数：DSP 输出采样值的精度调整系数，正常试验时所有通道设置为 1.00000

(2) 异常模拟页

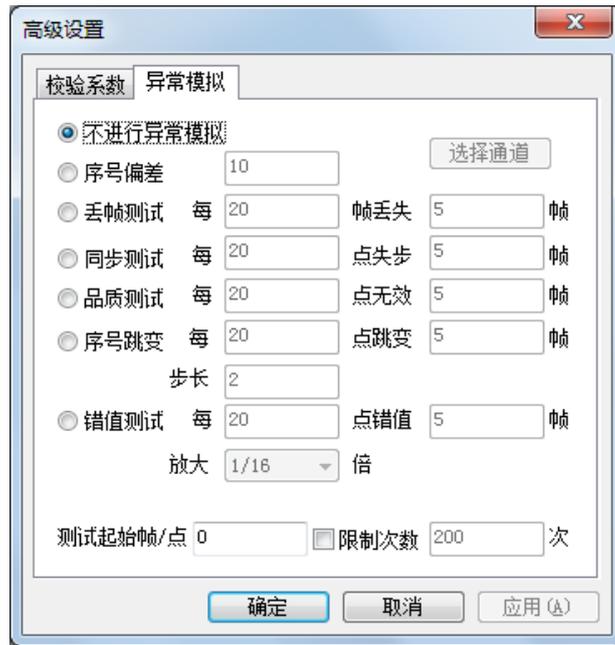


图 2.7.6-3 60044- (FT3) 高级设置-异常模拟

对采样值异常输出状态的模拟，分为序号偏差、丢帧测试、同步测试、品质测试、序号跳变和错值测试，正常试验时设置为不进行异常模拟。

2.8 GOOSE IN配置

勾选 GOOSE IN，选择 GOOSE 协议输入。

支持 8 个独立的 GOOSE 协议输出，通过选择组数进行设置，分别为 GOOSE IN 第 1 组~GOOSE IN 第 8 组。选择不同 TAB 页，自动跳转到对应的对各组 GOOSE IN 进行配置。

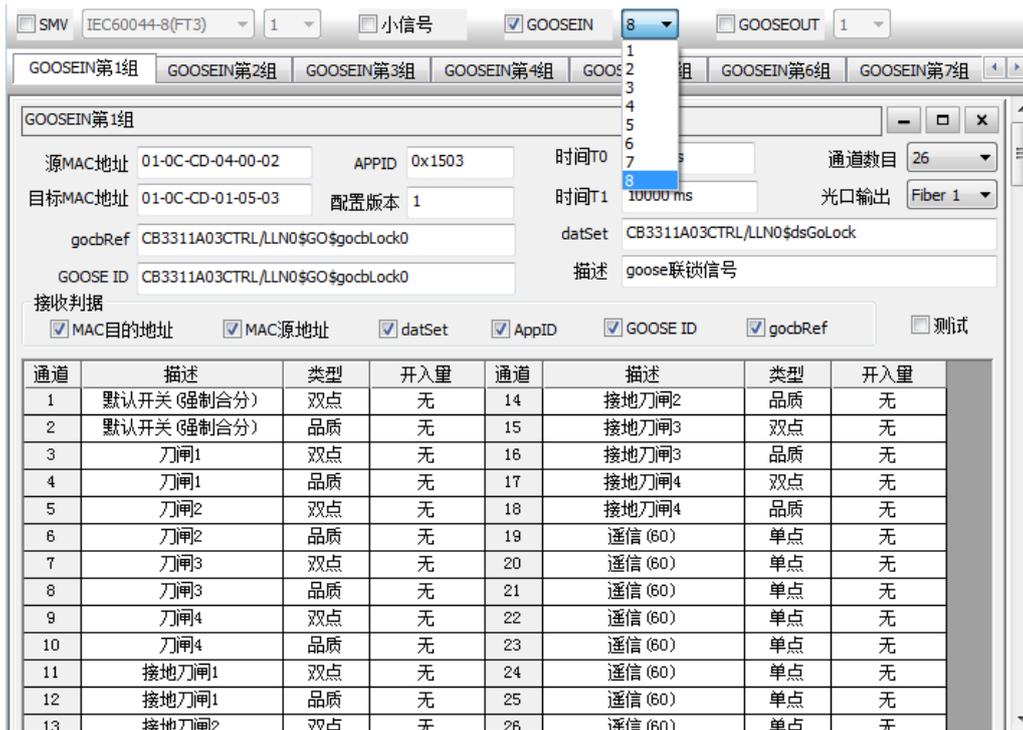


图 2.8-1 GOOSEIN 配置界面

2.8.1 GOOSE IN配置界面



图 2.8.1-1 GOOSEIN 配置界面

2.8.2 基本配置

源MAC地址	01-0C-CD-04-00-02	APPID	0x1503	时间T0	1000 ms	通道数目	26
目标MAC地址	01-0C-CD-01-05-03	配置版本	1	时间T1	10000 ms	光口输出	Fiber 1
gocbRef	CB3311A03CTRL/LLN0\$GO\$gocbLock0			datSet	CB3311A03CTRL/LLN0\$dsGoLock		
GOOSE ID	CB3311A03CTRL/LLN0\$GO\$gocbLock0			描述	goose联锁信号		
接收判据							
<input checked="" type="checkbox"/>	MAC目的地址	<input checked="" type="checkbox"/>	MAC源地址	<input checked="" type="checkbox"/>	datSet	<input checked="" type="checkbox"/>	AppID
<input checked="" type="checkbox"/>	GOOSE ID	<input checked="" type="checkbox"/>	gocbRef	<input type="checkbox"/>	测试		

图 2.8.2-1 GOOSEIN 基本配置

- (1) 源 MAC 地址：用于设定实际接收的网络地址。
- (2) 目标 MAC 地址：用于设定实际发送的网络地址。
- (3) gocbRef:数据块索引，允许输入字符长度小于 36 个的数字和字符。
- (4) GOOSE ID: 允许输入字符长度小于 36 个的数字和字符。
- (5) APPID: 应用标识。输入为十六进制，模拟采样值范围为 0x1000~0x3fff。
- (6) 配置版本: 只允许输入数字，默认为 1。
- (7) 时间 T0: GOOSE 报文心跳间隔即 GOOSE 网络通讯参数中 MaxTime 参数，单位为 ms。
- (8) 时间 T1: GOOSE 报文变位后立即补发的时间间隔即 GOOSE 网络通讯参数中的 MinTime 参数，单位为 ms。
- (9) DatSet:数据集，允许输入字符长度小于 36 个字符。
- (10) 描述: 解析描述，不需要填写。
- (11) 通道数目: GOOSE 数据包的通道个数，最大值为 256。
- (12) 光口输出: 对应与测试仪的 Fiber1, Fiber2, Fiber3 以及 Fiber4 光纤输入通道。
- (13) 接收判据: 接收 GOOSE 报文时，对 GOOSE 报文里相关内容进行判别，判别的内容与设置的一致，系统才对此 GOOSE 报文进行处理。判别内容包括: 源地址、目的地址、APPID、GOOSE ID、DatSet 和 gocbRef。选中代表需要判别选中的内容。

2.8.3 通道配置

通道	描述	类型	开入量	通道	描述	类型	开入量
1	默认开关(强制合分)	双点	无	14	接地刀闸2	品质	无
2	默认开关(强制合分)	品质	无	15	接地刀闸3	双点	无
3	刀闸1	双点	无	16	接地刀闸3	品质	无
4	刀闸1	品质	无	17	接地刀闸4	双点	无
5	刀闸2	双点	无	18	接地刀闸4	品质	无
6	刀闸2	品质	无	19	遥信(60)	单点	无
7	刀闸3	双点	无	20	遥信(60)	单点	无
8	刀闸3	品质	无	21	遥信(60)	单点	无
9	刀闸4	双点	无	22	遥信(60)	单点	无
10	刀闸4	品质	无	23	遥信(60)	单点	无
11	接地刀闸1	双点	无	24	遥信(60)	单点	无
12	接地刀闸1	品质	无	25	遥信(60)	单点	无

图 2.8.3-1 GOOSE IN 通道配置

- (1) 通道：数字 GOOSE 对应的通道序号。
- (2) 描述：GOOSE 通道描述，自动导入配置，用户可以不填写。
- (3) 类型：可选择单点、双点、时间、品质、浮点、字符串、结构，默认设置为单点。
- (4) 开入量：与测试仪开入量映射关系，可以选择无、开入 1、开入 2、开入 3、开入 4、开入 5、开入 6、开入 7、开入 8。

2.9 GOOSE OUT 配置

勾选 GOOSE OUT，选择 GOOSE 协议输出。

支持 8 组独立的 GOOSE 输出，通过选择组数进行设置，分别为 GOOSE OUT 第 1 组 ~GOOSE OUT 第 8 组。选择不同 TAB 页，自动跳转到对应的对各组 GOOSE OUT 进行配置。

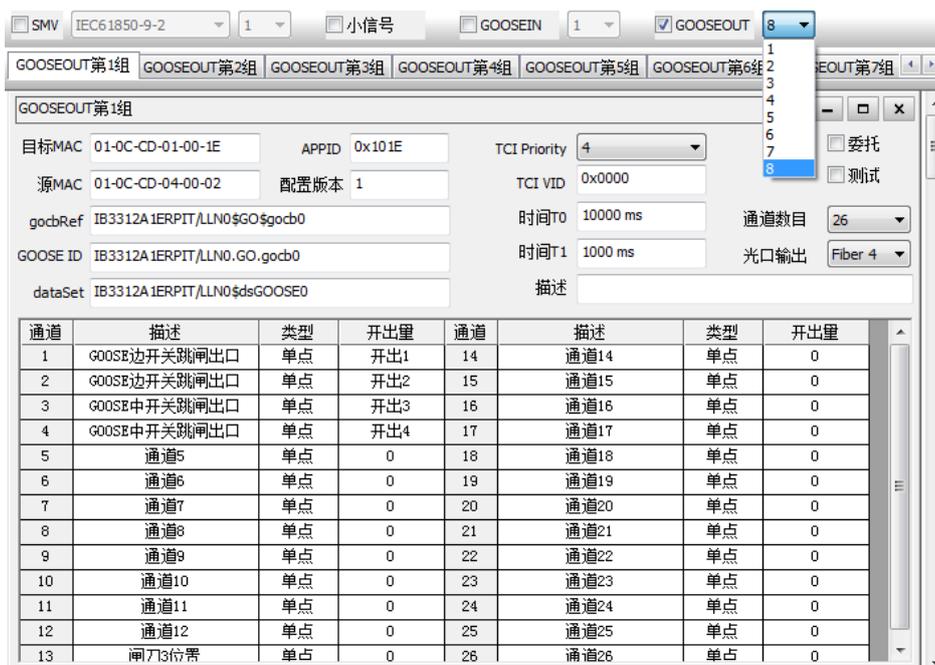


图 2.9-1 GOOSE OUT 配置界面

2.9.1 GOOSE OUT配置界面

The screenshot shows the 'GOOSEOUT第1组' configuration window. It includes fields for Target MAC (01-0C-CD-01-00-1E), Source MAC (01-0C-CD-04-00-02), APPID (0x101E), TCI Priority (4), TCI VID (0x0000), Time T0 (10000 ms), Time T1 (1000 ms), Channel Count (26), and Fiber Output (Fiber 4). There are also checkboxes for '委托' and '测试'. Below these fields is a table with 26 channels, each with a description, type, and output status.

通道	描述	类型	开出量	通道	描述	类型	开出量
1	GOOSE边开关跳闸出口	单点	开出1	14	通道14	单点	0
2	GOOSE边开关跳闸出口	单点	开出2	15	通道15	单点	0
3	GOOSE中开关跳闸出口	单点	开出3	16	通道16	单点	0
4	GOOSE中开关跳闸出口	单点	开出4	17	通道17	单点	0
5	通道5	单点	0	18	通道18	单点	0
6	通道6	单点	0	19	通道19	单点	0
7	通道7	单点	0	20	通道20	单点	0
8	通道8	单点	0	21	通道21	单点	0
9	通道9	单点	0	22	通道22	单点	0
10	通道10	单点	0	23	通道23	单点	0
11	通道11	单点	0	24	通道24	单点	0
12	通道12	单点	0	25	通道25	单点	0
13	闸刀3位置	单点	0	26	通道26	单点	0

图 2.9.1-1 GOOSE OUT 配置界面

2.9.2 基本配置

This screenshot shows the basic configuration fields for the GOOSE OUT interface, including Target MAC, Source MAC, APPID, TCI Priority, TCI VID, Time T0, Time T1, Channel Count, and Fiber Output.

图 2.9.2-1 GOOSE OUT 基本配置

- (1) 目标 MAC 地址：用于设定实际发送的网络地址。
- (2) 源 MAC 地址：用于设定实际接收的网络地址。
- (3) gocbRef:数据块索引，允许输入字符长度小于 36 个的数字和字符。
- (4) GOOSE ID: 允许输入字符长度小于 36 个的数字和字符。
- (5) Dataset:数据集，允许输入字符长度小于 36 个的数字和字符。
- (6) APPID: 应用标识，输入为十六进制，模拟采样值范围为 0x1000~0x3fff。
- (7) 配置版本: 允许输入数字，默认为 1。
- (8) TCI Priority: 优先级，网络优先权标记，一般设置为 4。
- (9) TCI VID:网络 ID，默认为 0。
- (10) 时间 T0: GOOSE 报文心跳间隔即 GOOSE 网络通讯参数中 MaxTime，单位为 ms。

- (11) 时间 T1: GOOSE 报文变位后立即补发的时间间隔即 GOOSE 网络通讯参数中的 MinTime 参数, 单位为 ms。
- (12) 描述: SCL 解析后自动覆盖, 不需要用户输入。
- (13) 委托: 是否为委托数据。勾选: 是, 不勾选: 否。
- (14) 测试: 是否为测试数据。勾选: 是, 不勾选: 否。
- (15) 通道数: GOOSE 数据包的通道个数, 最大值为 256。
- (16) 光口输出: 对应与测试仪的 Fiber1, Fiber2, Fiber3 以及 Fiber4 光纤输出通道。

2.9.3 通道配置

通道	描述	类型	开出量	通道	描述	类型	开出量
1	GOOSE边开关跳闸出口	单点	开出1	14	通道14	单点	0
2	GOOSE边开关跳闸出口	单点	开出2	15	通道15	单点	0
3	GOOSE中开关跳闸出口	单点	开出3	16	通道16	单点	0
4	GOOSE中开关跳闸出口	单点	开出4	17	通道17	单点	0
5	通道5	单点	0	18	通道18	单点	0
6	通道6	单点	0	19	通道19	单点	0
7	通道7	单点	0	20	通道20	单点	0
8	通道8	单点	0	21	通道21	单点	0
9	通道9	单点	0	22	通道22	单点	0
10	通道10	单点	0	23	通道23	单点	0
11	通道11	单点	0	24	通道24	单点	0
12	通道12	单点	0	25	通道25	单点	0

图 2.9.3-1 GOOSEOUT 通道配置

- (1) 通道: 数字 GOOSE 对应的通道序号。
- (2) 描述: GOOSE 通道描述, 自动导入配置, 用户可以不填写。
- (3) 类型: 可选择单点、双点、时间、品质、浮点、字符串、结构, 默认设置为单点。
- (4) 开出量: 与测试仪开出量映射关系: 类型选择单点时, 可以选择 0、1、开出 1、开出 2、开出 3、开出 4。类型选择双点时, 可以选择 00、01、10、11、开出 1、开出 2、开出 3、开出 4。类型为其他时, 开出量用户输入推荐保留默认值。

2.10 小信号配置

勾选 SMV，选择小信号。支持 12 个独立模拟小信号输出。



图 2.10-1 小信号配置界面

2.10.1 小信号配置界面



图 2.10.1-1 小信号配置界面

- (1) 编号：对应测试仪模拟量输出序号。
- (2) 通道：设置模拟量通道，可以选择：Ua1、Ub1、Uc1、U01、Ua2、Ub2、Uc2、U02、

Ia1、Ib1、Ic1、I01、Ia2、Ib2、Ic2、I02。

(3) 一次额定值：保护设备的一次额定值 L-L。

(4) 二次额定值：保护设备的二次额定值 L-L。

(5) 输出值：对应额定电压、额定电流的小信号电压输出值。

2.11 工具栏

工具栏为配置界面的主操作栏,包括打开 SCL 文件、新建配置、保存配置、配置另存为、下载配置、实时通讯、系统对时、报文监视分析等八个操作入口。

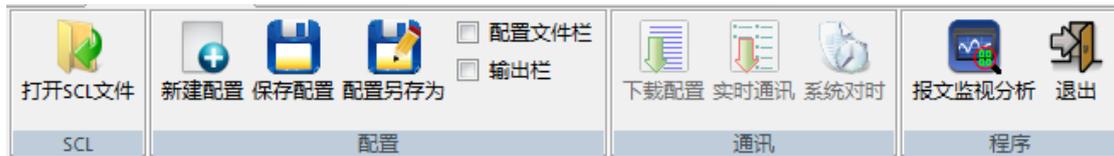


图 2.11-1 配置工具栏

2.11.1 打开SCL文件

参见“2.13 SCL 解析”章节。

2.11.2 新建配置

新建配置，清除当前配置，恢复到缺省状态。如果当前编辑的配置信息已经被修改，系统弹出提示保存界面，提示保存当前配置。

在对话框中选择“是”按钮，保存当前编辑的配置。

在对话框中选择“否”按钮，放弃当前编辑的修改。

在对话框中选择“取消”按钮，取消“新建配置”操作，继续停留在当前编辑的界面中。

2.11.3 保存配置

保存配置操作，将当前编辑的配置信息保存到配置文件。如果是新建的配置文件，则弹出保存配置文件对话框（参见 2.11.4），如果是在已存在的配置文件基础上修改，则将当前的配置信息保存到当前配置文件中。

2.11.4 配置另存为

配置另存为操作，将当前的配置信息另存为配置文件。系统弹出对话框（图 2.11.4-1 保存配置对话框），用户输入配置文件名称，选择需要保存的目录，保存配置文件。如果当前编辑的配置文件名称已经存在，则提示是否覆盖。

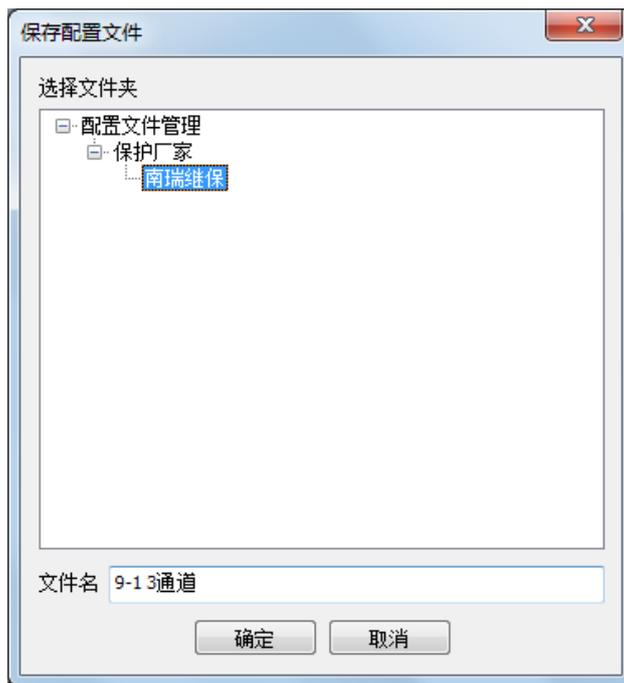


图 2.12.4-1 保存配置对话框

2.11.5 下载配置



下载配置

点击下载配置按钮，开始进行 61850 配置初始化。成功后直接进入试验界面。

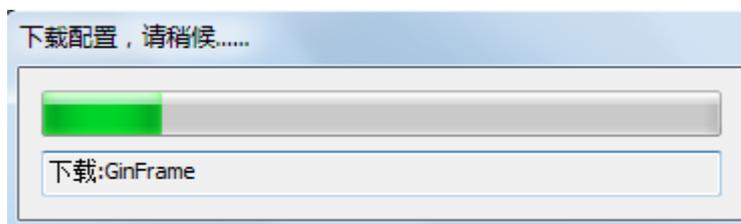


图 2.11.5 下载配置进度条

2.11.6 实时通讯

在试验运行中可以实时进行故障模拟和品质位的测试。

2.11.7 系统对时

GPS 同步对时。

2.11.8 报文监视分析

对网络报文进行监听和分析，方便查看 SMV 波形，可以解析监听报文配置，自动导入到配置界面中。具体详细见 2.14 报文监视。

2.12 配置文件管理

配置文件管理界面为浮动工具栏（参见图 配置工具栏最小化效果）。

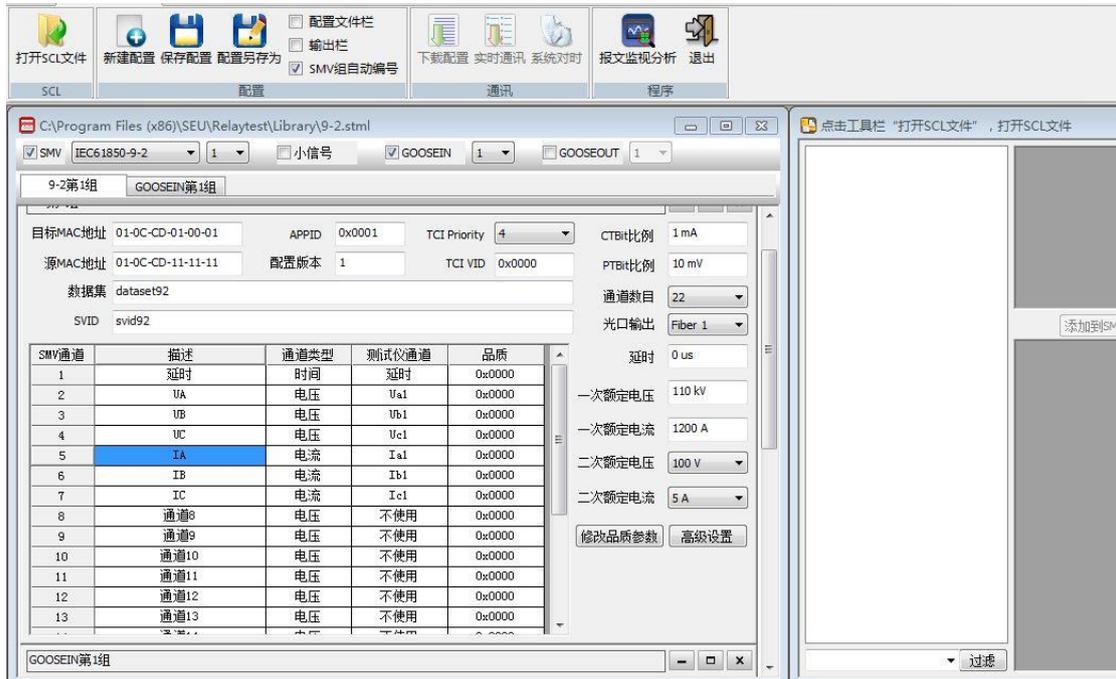


图 2.12-1 配置工具栏最小化效果

点击配置文件管理，工具栏展开，见图配置文件管理停靠效果。

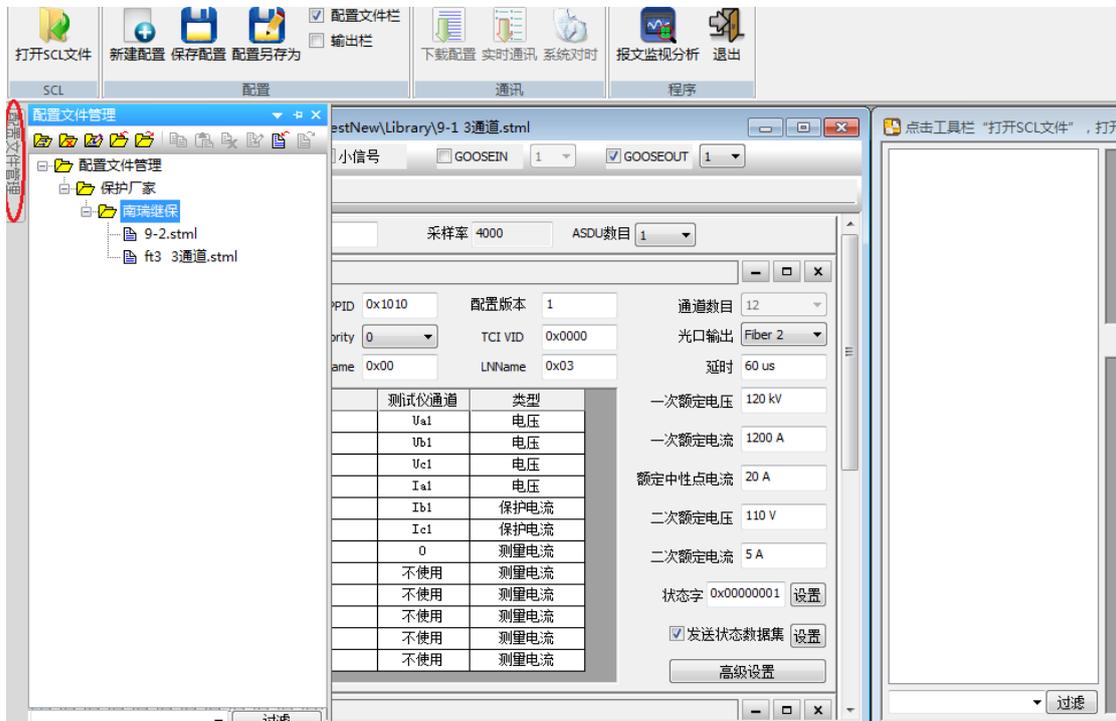


图 2.12-2 配置文件管理停靠效果

点击配置文件管理固定按钮，见图 2.12-3 配置文件管理定位效果

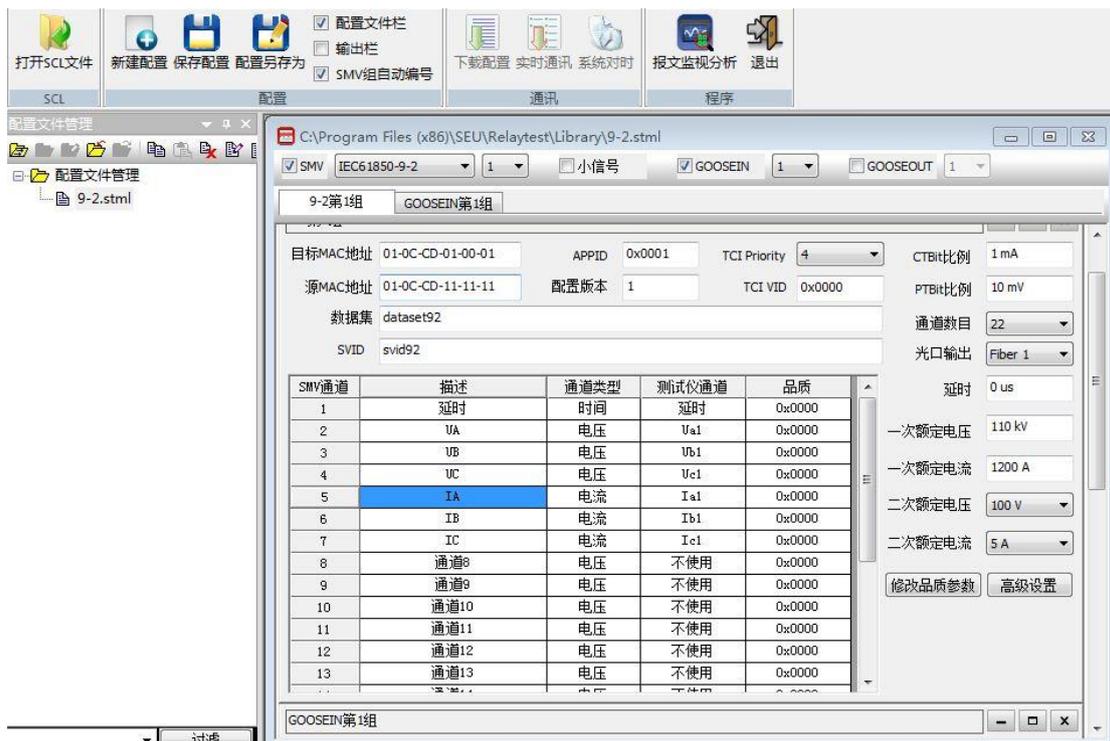


图 2.12-3 配置文件管理定位效果

在配置文件管理工具栏中，可以对配置文件进行管理，包括配置文件目录管理、配置文件的管理，用户可以直接双击文件进行浏览打开配置文件。

配置文件管理工具条：分别包括添加文件夹、删除文件夹、修改文件夹、导入文件夹、导出文件夹、拷贝文件、粘贴文件、删除文件、修改文件名、导入文件、导出文件按钮。



2.12-4 配置文件管理工具条

2.12.1 打开配置

可以通过 2 种方式打开配置：

- ① 打开已经存在的配置文件。参见图 2.12.1-1，展开“配置文件管理停靠工具栏(图 2.12-3)，选择需要打开的文件，双击文件，打开文件。
- ② 打开另存为配置，展开“配置文件管理停靠工具栏”，选择导入文件按钮，弹出打开对话框。

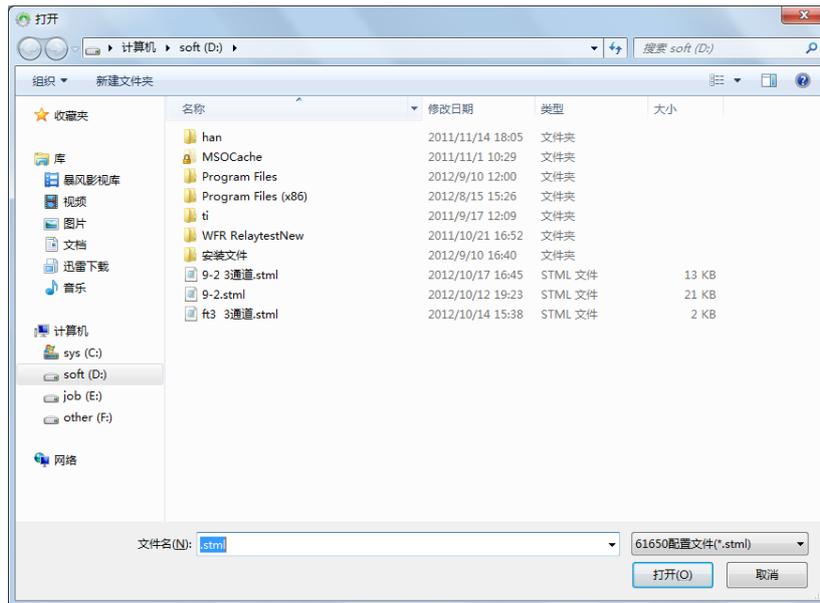


图 2.12.1-1 导入配置文件-打开对话框

2.12.2 过滤配置

过滤配置实现从配置文件管理库中查找相关的配置文件。在配置文件管理工具栏中输入需要过滤的字符串，然后点击“过滤配置按钮”，系统从所有的配置文件中查找文件名称包含输入字符串的文件，显示在界面中。

过滤的字符串为空字符串，显示全部的文件。

2.13 SCL解析

2.13.1 解析采样值SMV

第一步：点击工具栏-打开 SCL 文件按钮，弹出打开对话框，选择 SCD 文件，点击打开按钮。

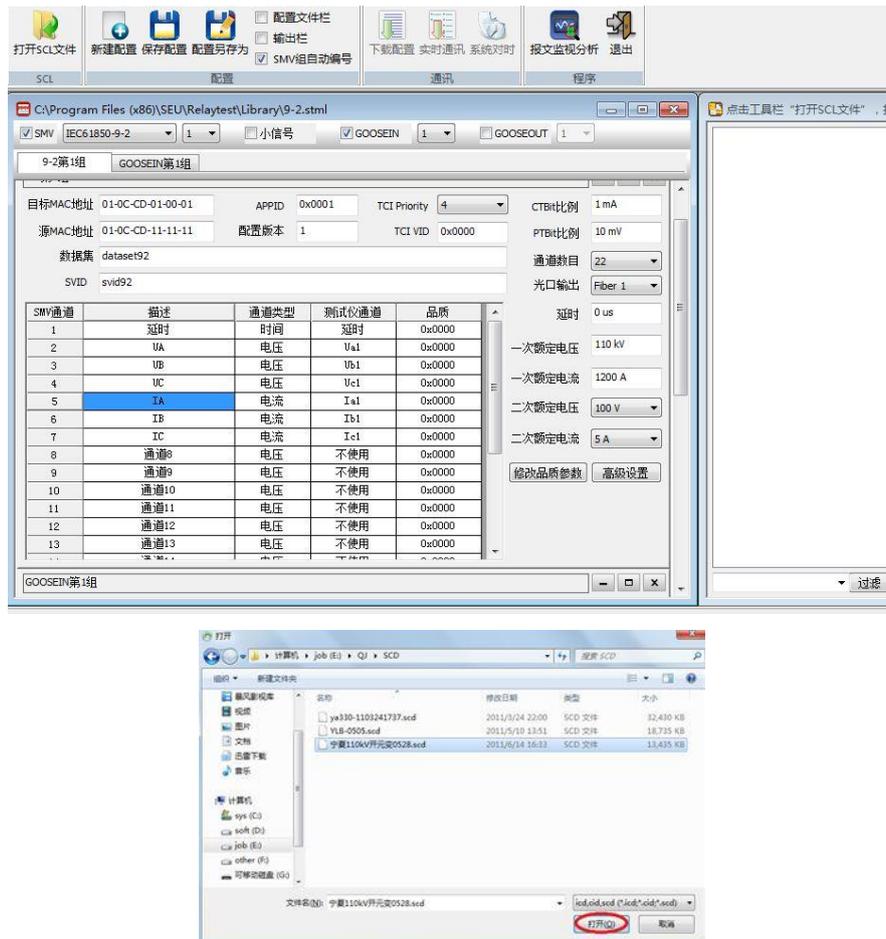


图 2.13.1-1 打开 SCL 对话框

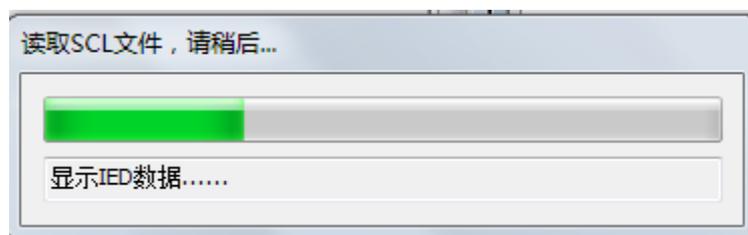


图 2.13.1-2 SCL 解析过进度条

第二步：选择需要测试的装置，选择 SMV 输入或输出，选择需要配置的内容。



图 2.13.1-3 SCL 解析 SMV 选择

第三步：选择需要测试的配置。



图 2.13.1-4 SCL 解析测试配置选择

第四步：选择添加或覆盖按钮进行自动配置导入。

A. 选择添加到 SMV 按钮。

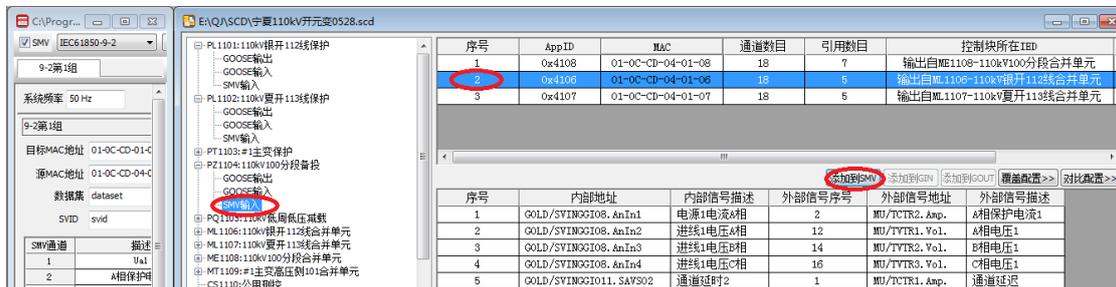


图 2.13.1-5 SCL 解析添加配置

选中的配置信息自动添加到新的一组 SMV 配置界面中。

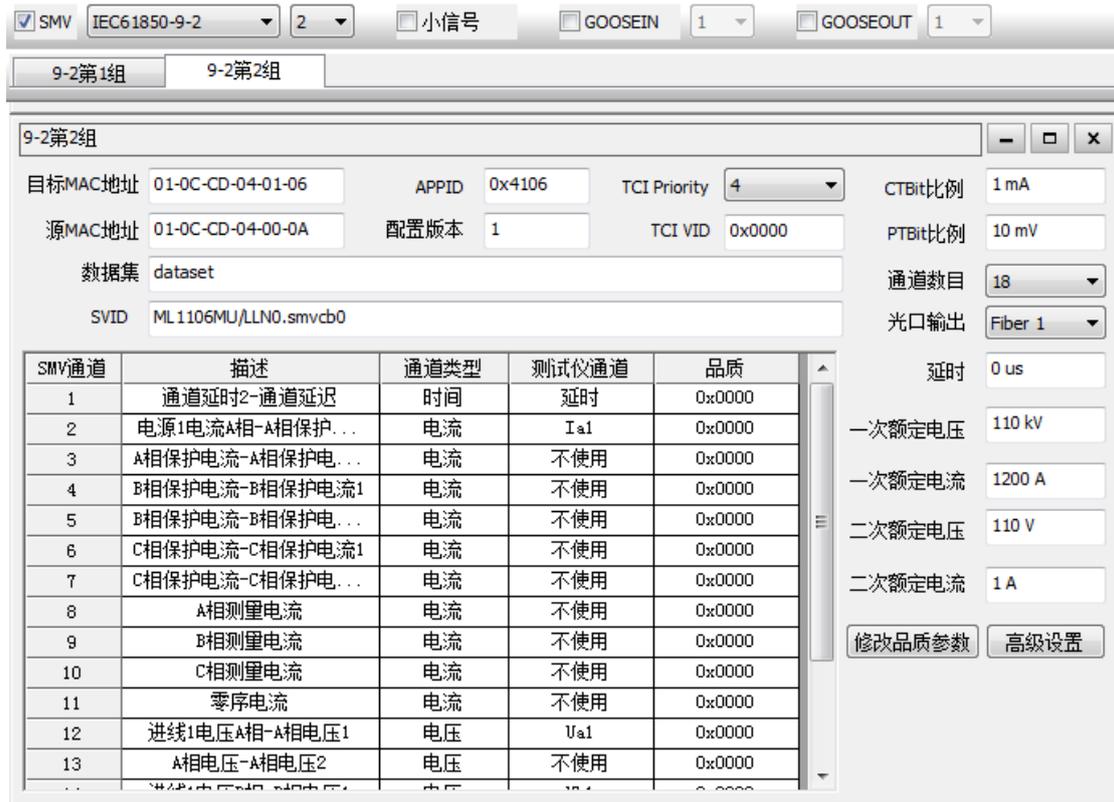


图 2.13.1-6 SCL 解析导入配置界面

B. 选择覆盖按钮，选择需要覆盖的 SMV。



图 2.13.1-7 SCL 解析 SMV 覆盖配置

选中的配置信息自动覆盖到选中的一组 SMV 配置界面中。



图 2.13.1-8 SCL 解析 SMV 覆盖导入配置

第五步：手动配置额定电压、额定电流定值以及光口输出。



图 2.13.1-9 SCL 解析 SMV 配置修改

2.13.2 解析GOOSE

第一步： 点击工具栏-打开 SCL 文件按钮，弹出打开对话框，选择 SCD 文件，点击打开按钮。

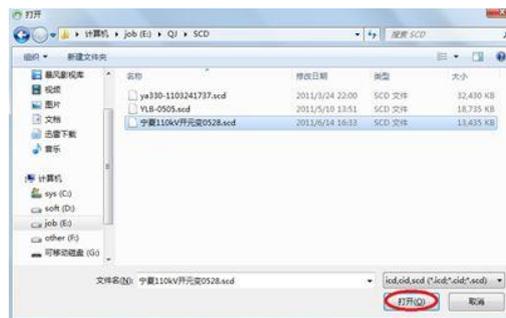
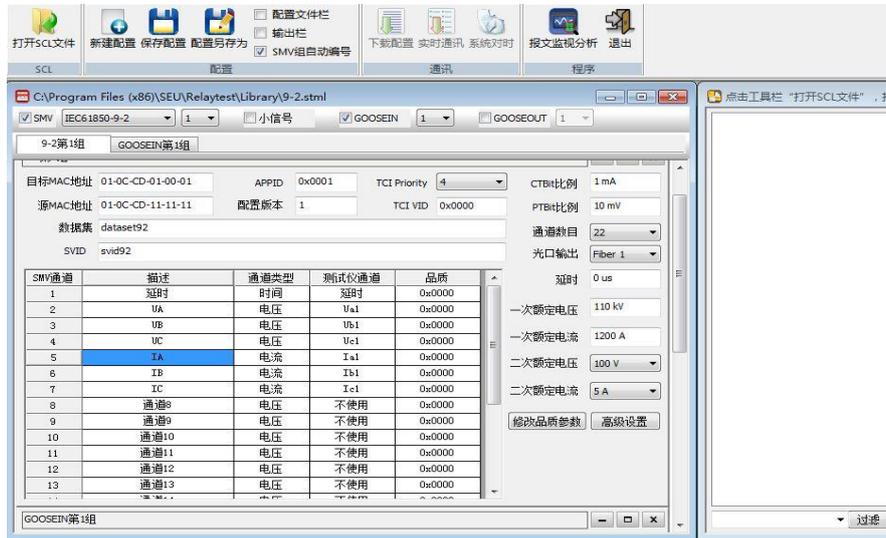


图 2.13.2-1 打开 SCL 对话框

解析过程出现进度条

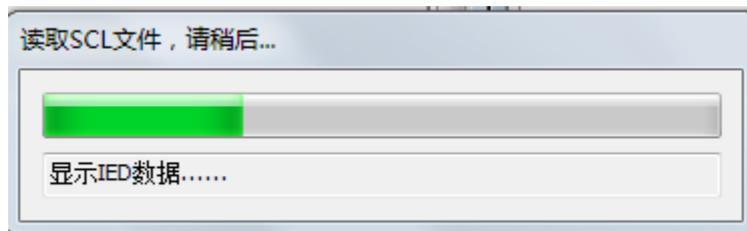


图 2.13.2-2 SCL 解析过进度条

第二步： 选择需要测试的装置，选择 GOOSE 输入或输出，选择需要配置的内容。



图 2.13.2-3 SCL 解析 GOOSE 选择

第三步：选择需要测试的配置。



图 2.13.2-4 SCL 解析 GOOSE 测试配置选择

第四步：选择添加或覆盖按钮进行自动配置导入。

A. 选择添加到 GIN 按钮。

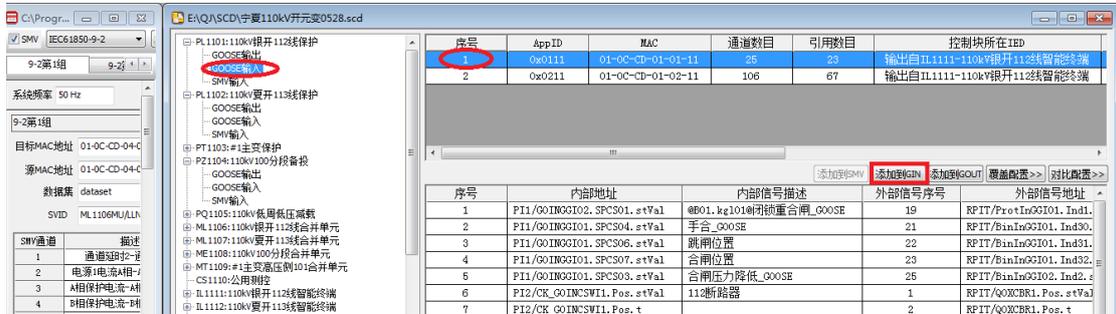


图 2.13.2-5 SCL 解析 GOOSE 添加到 GOOSEIN 配置

选中的配置信息自动添加到新的一组 GOOSEIN 配置界面中。



图 2.13.2-6 SCL 解析 GOOSE 导入 GOOSEIN 配置界面

B. 选择添加 GOUT 按钮。

选中的配置信息自动添加到新的一组 GOOSEINOUT 配置界面中。

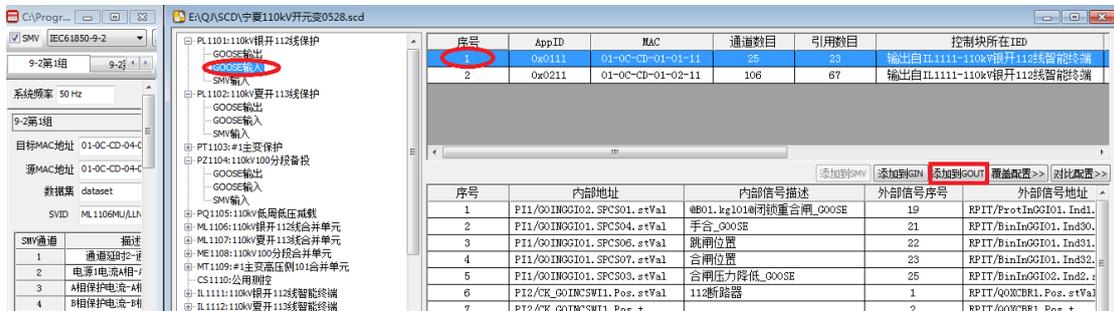


图 2.13.2-7SCL 解析 GOOSE 添加到 GOOSEOUT 配置

选中的配置信息自动添加到新的一组 GOOSEOUT 配置界面中。



图 2.13.2-8 SCL 解析 GOOSE 导入 GOOSEOUT 配置界面

C. 选择覆盖按钮，选择需要覆盖 GOOSEIN 或者 GOOSEOUT。

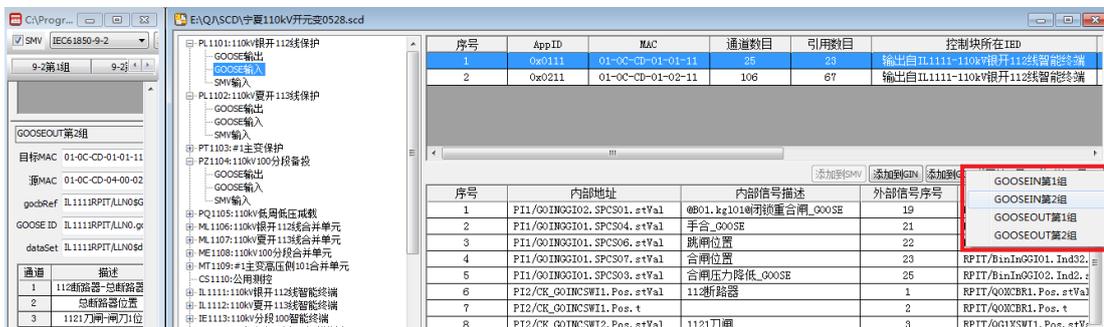


图 2.13.2-9 SCL 解析 GOOSE 覆盖配置

选中的配置信息自动覆盖到选中的一组 GOOSEIN 或者 GOOSEOUT 配置界面中。
覆盖至 GOOSEIN

9-2第1组 9-2第2组 GOOSEIN第1组 GOOSEIN第2组 GOOSEOUT第1组 GOOSEOUT第2组

GOOSEIN第1组

源MAC地址 01-0C-CD-04-00-02 APPID 0x0111 时间T0 1000 ms 通道数目 25
 目标MAC地址 01-0C-CD-01-01-11 配置版本 1 时间T1 10000 ms 光口输出 Fiber 1
 gobcRef IL1111RPIT/LLN0\$GO\$gobc0 datSet IL1111RPIT/LLN0\$dsGOOSE0
 GOOSE ID IL1111RPIT/LLN0.gobc0 描述 保护GOOSE发送数据集

接收判据
 MAC目的地址 MAC源地址 datSet AppID GOOSE ID gobcRef 测试

通道	描述	类型	开入量	通道	描述	类型	开入量
1	112断路器-总断路器...	双点	无	14	接地闸刀2位置	时间	0
2	总断路器位置	时间	0	15	地刀3-接地闸刀3位置	双点	无
3	1121刀闸-闸刀1位置	双点	无	16	接地闸刀3位置	时间	0
4	闸刀1位置	时间	0	17	地刀4-接地闸刀4位置	双点	无
5	1123刀闸-闸刀2位置	双点	无	18	接地闸刀4位置	时间	0
6	闸刀2位置	时间	0	19	@B01.kg101@闭锁重...	单点	无
7	刀闸3-闸刀3位置	双点	无	20	保护用信号-跳闸动作	单点	无
8	闸刀3位置	时间	0	21	手合_GOOSE-KK合后	单点	无
9	刀闸4-闸刀4位置	双点	无	22	跳闸位置-TWJ	单点	无
10	闸刀4位置	时间	0	23	合闸位置-HWJ	单点	无
11	112110地刀-接地闸...	双点	无	24	开关量输入-跳闸压力低	单点	无
12	接地闸刀1位置	时间	0	25	合闸压力降低_GOOSE...	单点	无

图 2.13.2-10 SCL 解析 GOOSE 覆盖 GOOSEIN 配置界面

覆盖至 GOOSEOUT

SMV IEC61850-9-2 2 小信号 GOOSEIN 2 GOOSEOUT 2

9-2第1组 9-2第2组 GOOSEIN第1组 GOOSEIN第2组 GOOSEOUT第1组 GOOSEOUT第2组

GOOSEOUT第1组

目标MAC 01-0C-CD-01-01-11 APPID 0x0111 TCI Priority 4 委托
 源MAC 01-0C-CD-04-00-02 配置版本 1 TCI VID 0x0000 测试
 gobcRef IL1111RPIT/LLN0\$GO\$gobc0 时间T0 10000 ms 通道数目 25
 GOOSE ID IL1111RPIT/LLN0.gobc0 时间T1 1000 ms 光口输出 Fiber 4
 dataSet IL1111RPIT/LLN0\$dsGOOSE0 描述 保护GOOSE发送数据集

通道	描述	类型	开出量	通道	描述	类型	开出量
1	112断路器-总断路器...	双点	00	14	接地闸刀2位置	时间	
2	总断路器位置	时间		15	地刀3-接地闸刀3位置	双点	00
3	1121刀闸-闸刀1位置	双点	00	16	接地闸刀3位置	时间	
4	闸刀1位置	时间		17	地刀4-接地闸刀4位置	双点	00
5	1123刀闸-闸刀2位置	双点	00	18	接地闸刀4位置	时间	
6	闸刀2位置	时间		19	@B01.kg101@闭锁重...	单点	0
7	刀闸3-闸刀3位置	双点	00	20	保护用信号-跳闸动作	单点	0
8	闸刀3位置	时间		21	手合_GOOSE-KK合后	单点	0
9	刀闸4-闸刀4位置	双点	00	22	跳闸位置-TWJ	单点	0
10	闸刀4位置	时间		23	合闸位置-HWJ	单点	0
11	112110地刀-接地闸...	双点	00	24	开关量输入-跳闸压力低	单点	0
12	接地闸刀1位置	时间		25	合闸压力降低_GOOSE...	单点	0

图 2.13.2-11 SCL 解析 GOOSE 覆盖 GOOSEOUT 配置界面

第五步：手动配置光口输出。

A. 配置 GOOSEIN

SMV IEC61850-9-2 2 小信号 GOOSEIN 2 GOOSEOUT 2

9-2第1组 | 9-2第2组 | **GOOSEIN第1组** | GOOSEIN第2组 | GOOSEOUT第1组 | GOOSEOUT第2组

GOOSEIN第1组

源MAC地址: 01-0C-CD-04-00-02 APPID: 0x0111 时间T0: 1000 ms 通道数目: 25
 目标MAC地址: 01-0C-CD-01-01-11 配置版本: 1 时间T1: 10000 ms **光口输出 Fiber 4**
 gocbRef: IL1111RPIT/LLN0\$GO\$gocb0 datSet: IL1111RPIT/LLN0\$dsGOOSE0
 GOOSE ID: IL1111RPIT/LLN0.gocb0 描述: 保护GOOSE发送数据集

接收判据: MAC目的地址 MAC源地址 datSet AppID GOOSE ID gocbRef 测试

通道	描述	类型	开入量	通道	描述	类型	开入量
1	112断路器-总断路器...	双点	无	14	接地闸刀2位置	时间	0
2	总断路器位置	时间	0	15	地刀3-接地闸刀3位置	双点	无
3	1121刀闸-闸刀1位置	双点	无	16	接地闸刀3位置	时间	0
4	闸刀1位置	时间	0	17	地刀4-接地闸刀4位置	双点	无
5	1123刀闸-闸刀2位置	双点	无	18	接地闸刀4位置	时间	0
6	闸刀2位置	时间	0	19	@B01.kg101@闭锁重...	单点	无
7	刀闸3-闸刀3位置	双点	无	20	保护用信号-跳闸动作	单点	无
8	闸刀3位置	时间	0	21	手合_GOOSE-KK合后	单点	无
9	刀闸4-闸刀4位置	双点	无	22	跳闸位置-TWJ	单点	无
10	闸刀4位置	时间	0	23	合闸位置-HWJ	单点	无
11	112110地刀-接地闸...	双点	无	24	开关量输入-跳闸压力低	单点	无
12	接地闸刀1位置	时间	0	25	合闸压力降低_GOOSE...	单点	无
13	地刀2-接地闸刀2位置	双点	无				

图 2.13.2-12 SCL 解析 GOOSEIN 配置修改

B. 配置 GOOSEOUT

9-2第1组 | 9-2第2组 | GOOSEIN第1组 | GOOSEIN第2组 | **GOOSEOUT第1组** | GOOSEOUT第2组

GOOSEOUT第1组

目标MAC: 01-0C-CD-01-01-11 APPID: 0x0111 TCI Priority: 4 委托
 源MAC: 01-0C-CD-04-00-02 配置版本: 1 TCI VID: 0x0000 测试
 gocbRef: IL1111RPIT/LLN0\$GO\$gocb0 时间T0: 10000 ms 通道数目: 25
 GOOSE ID: IL1111RPIT/LLN0.gocb0 时间T1: 1000 ms **光口输出 Fiber 4**
 dataSet: IL1111RPIT/LLN0\$dsGOOSE0 描述: 保护GOOSE发送数据集

通道	描述	类型	开出量	通道	描述	类型	开出量
1	112断路器-总断路器...	双点	00	14	接地闸刀2位置	时间	
2	总断路器位置	时间		15	地刀3-接地闸刀3位置	双点	00
3	1121刀闸-闸刀1位置	双点	00	16	接地闸刀3位置	时间	
4	闸刀1位置	时间		17	地刀4-接地闸刀4位置	双点	00
5	1123刀闸-闸刀2位置	双点	00	18	接地闸刀4位置	时间	
6	闸刀2位置	时间		19	@B01.kg101@闭锁重...	单点	0
7	刀闸3-闸刀3位置	双点	00	20	保护用信号-跳闸动作	单点	0
8	闸刀3位置	时间		21	手合_GOOSE-KK合后	单点	0
9	刀闸4-闸刀4位置	双点	00	22	跳闸位置-TWJ	单点	0
10	闸刀4位置	时间		23	合闸位置-HWJ	单点	0
11	112110地刀-接地闸...	双点	00	24	开关量输入-跳闸压力低	单点	0
12	接地闸刀1位置	时间		25	合闸压力降低_GOOSE...	单点	0

图 2.13.2-13 SCL 解析 GOOSEOUT 配置修改

2.14 报文监视

2.14.1 启动报文监视程序

可以通过 2 种方式启动报文监视程序：

- ① 系统任务栏右键点击 61850 配置，选择报文监视分析菜单。



图 2.14.1-1 任务栏启动报文监视分析程序

- ② 在 61850 配置窗口工具栏中点击报文监视分析按钮，打开报文监视程序。

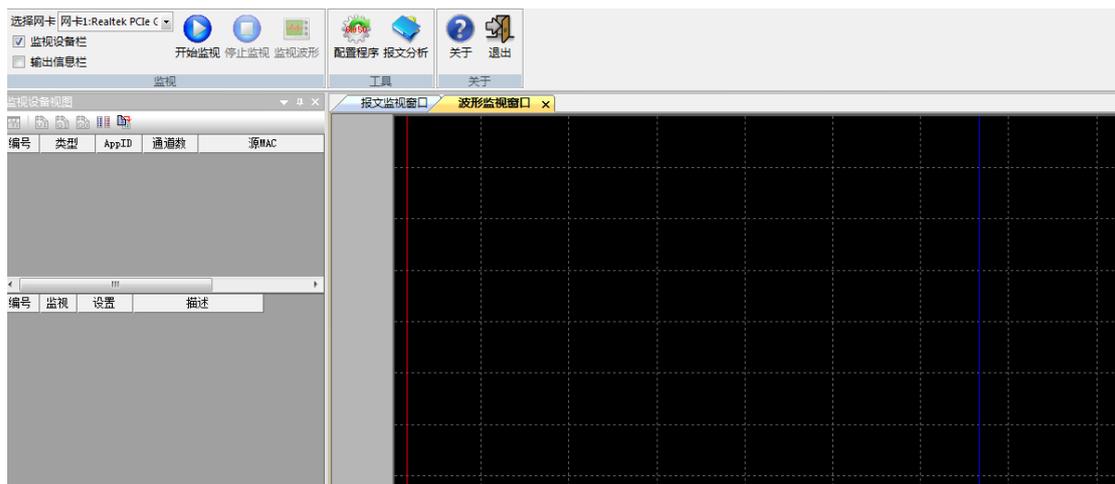


图 2.14.1-3 报文监视分析程序主界面

2.14.2 监视操作步骤

第一步：选择网卡

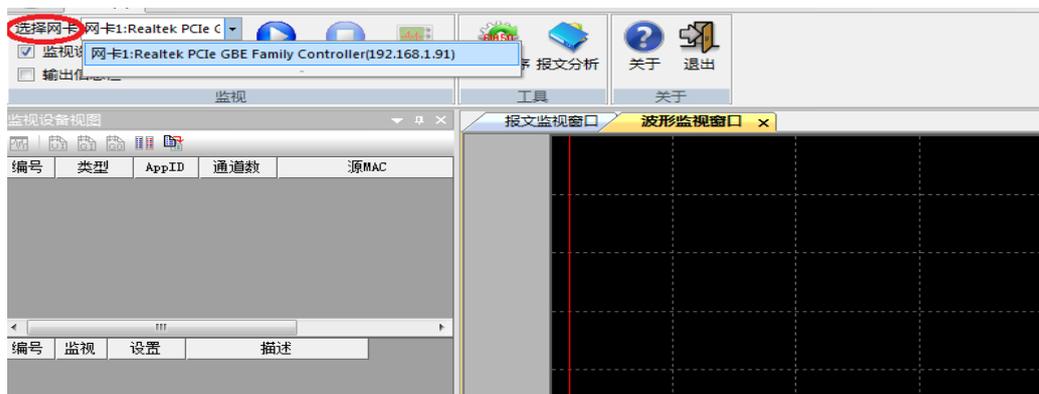


图 2.14.2-1 报文监视选择网卡

第二步：在工具栏中点击开始监视按钮

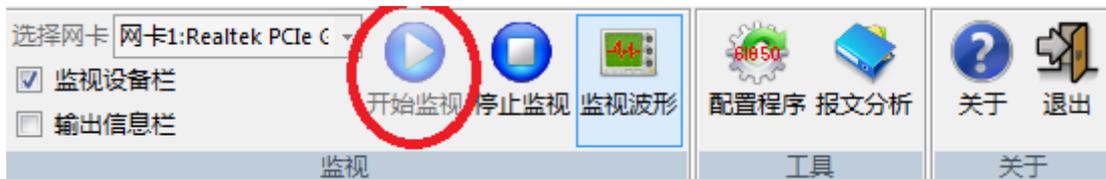


图 2.14.2-2 开始监视

第三步：在监视设备视图中选择需要监视的设备

编号	类型	AppID	通道数	源MAC
1	9-2	4000	22	01-0C-CD-04-00-0A
2	GOOSE	101E	20	01-0C-CD-04-00-02

图 2.14.2-3 报文监视设备视图

第四步：点击工具栏-监视波形按钮



图 2.14.2-4 报文监视波形监视

第五步：查看设备波形

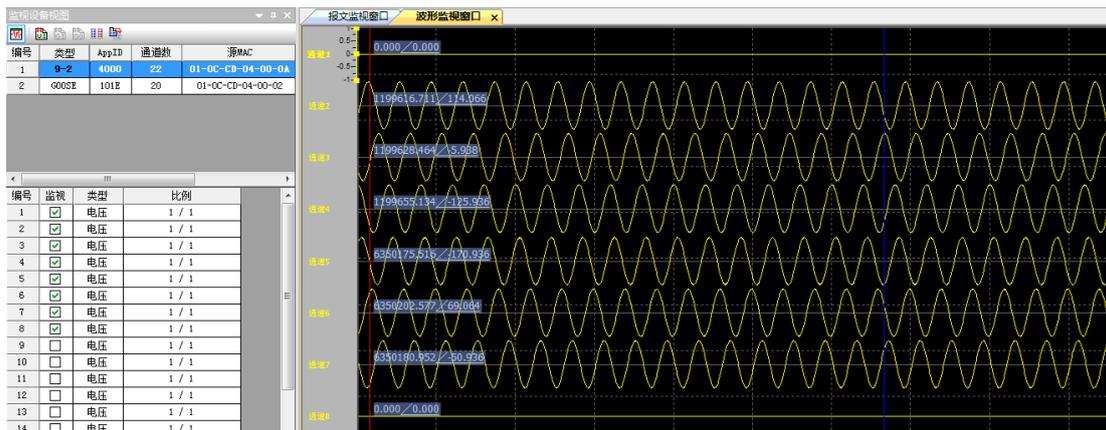


图 2.14.2-5 报文监视波形显示

第六步：点击报文监视窗口，查看设备报文

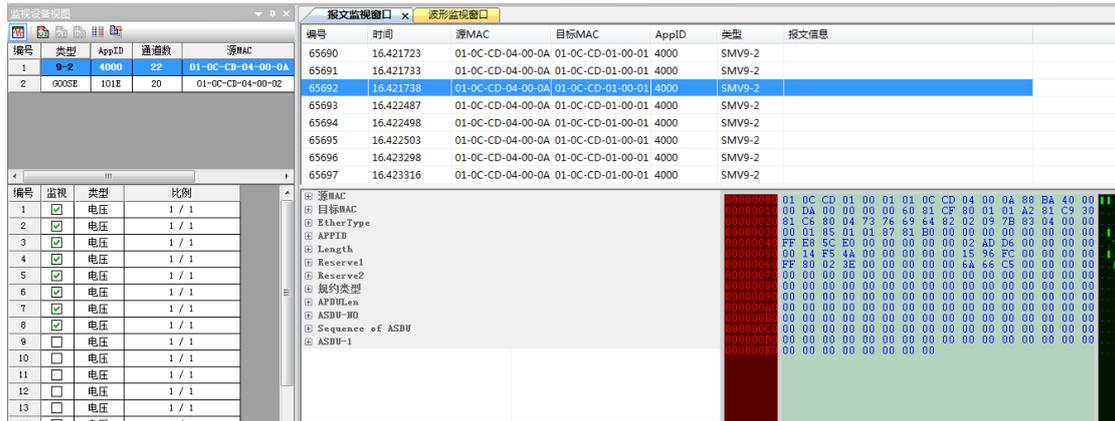


图 2.14.2-6 报文监视报文显示

2.14.3 监视报文导入配置

第一步：选择网卡

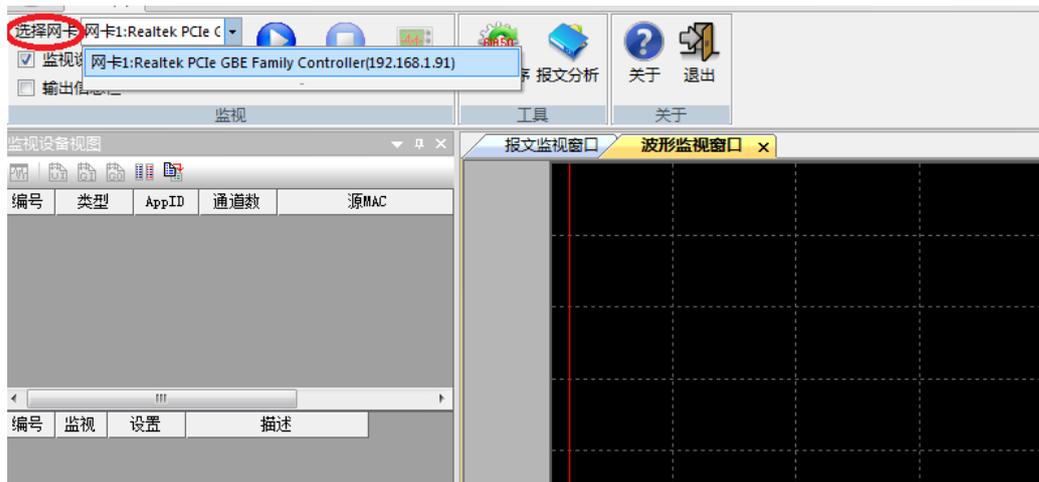


图 2.14.3-1 报文监视选择网卡

第二步：在工具栏中点击开始监视按钮

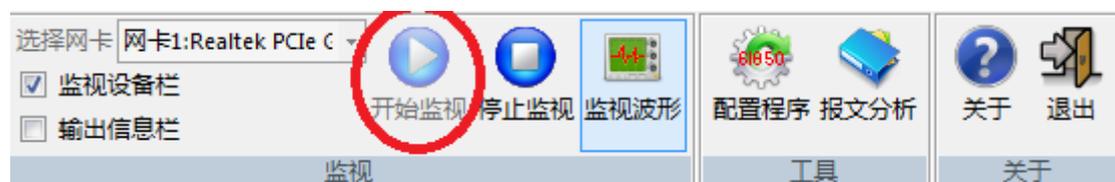


图 2.14.3-2 报文监视开始监视

第三步：在监视设备视图中选择需要监视的设备

编号	类型	AppID	通道数	源MAC
1	9-2	4000	22	01-0C-CD-04-00-0A
2	GOOSE	101E	20	01-0C-CD-04-00-02

图 2.14.3-3 报文监视设备选择

第四步：在监视设备视图工具栏中点击添按钮

A. 添加 SMV 按钮

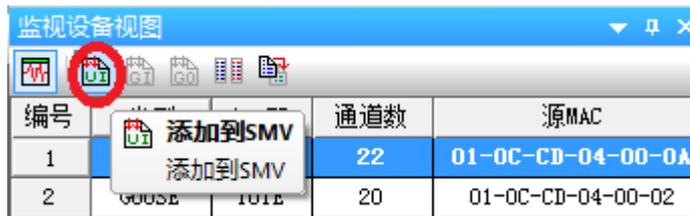


图 2.14.3-4 报文监视添加 SMV 配置

设备信息自动添加到 SMV 配置界面中。

B. 添加 GIN 按钮



图 2.14.3-5 报文监视添加 GOOSEIN 配置

设备信息自动添加到 GOOSEIN 配置界面中。

C. 添加 GOUT 按钮



图 2.14.3-6 报文监视添加 GOOSEOUT 配置

设备信息自动添加到 GOOSEOUT 配置界面中。

2.15 注意事项

- 光纤输出通道的配置，采样值输出与 GOOSE 输出的通道最好不要放在同一通道。
- 进行光纤连接时，保护装置的发送端（Tx）连接测试仪的接收端（Rx），保护装置的接收端（Rx）连接测试仪的发送端（Tx）。
- 如果出现通讯异常，请关闭测试仪电源，重启测试仪，然后再启动测试仪软件。

索引

序号	试验名称	试验模块举例	被测保护型号	页码
1	电流保护试验	手动试验	DL-3	21
2	电压保护试验	递变试验	DJ-111/200	26
3	时间继电器	直流/中间继电器试验	DS-113	30
4	中间继电器	直流/中间继电器试验	DZ-15	34
5	反时限特性	脉冲递变试验	GL-23/5	37
		时间测试		40
6	距离（阻抗）保护试验	距离边界搜索试验	RCS-941A	45
		距离验证定值试验		50
		系统振荡试验		54
		工频变化量阻抗试验	RCS-902	57
		精工电流		61
7	零序保护试验	零序过流验证定值试验	RCS-941A	68
8	线路整组传动试验	线路整组传动试验	RCS-941A	74
9	差动保护试验	差动比率制动特性	PST1200	81
		差动谐波制动特性试验		86
		差动直流助磁特性试验	BCH-2	90
10	变送器试验	变送器试验	BD-4V3	95
11	电能表试验	电能表试验	DTS858	100
12	低周减载试验	低周减载试验	RCS-941A	105
13	自动准同期试验	同期试验	WX-98A	110
14	备自投装置试验	触发试验	PSP691	121
		备自投试验		126