

MP3000F 系列数模一体继电保护测试仪

使 用 说 明 书

成都天进仪器有限公司

版本号：V 2.0

公司简介

成都天进仪器有限公司成立于 2000 年，公司以人为本，拥有一支专业的技术队伍，秉承创新，诚信，共赢的核心价值观。我们始终如一地追求高品质、高科技的专业品牌形象，为客户提供更好的产品和服务。

2001 年推出 M2000 继电保护测试仪，在全国第一家提出测试仪产品免费保修三年，终身维护。

2001 年成为国家高新技术企业。

2002 年 M2000 继电保护测试仪被科技部立项，获得国家中小企业创新基金的扶持。

2003 年公司顺利通过 ISO9001 质量认证（中国质量认证中心颁发的）。

2003 年被评为优秀创业企业。

2004 年开始，公司开始开拓国际市场，2005 年，在印度、泰国、印尼、沙特等国家打开了局面，出口 70 余台套，在与国际上同类厂家的竞争中，站住了脚，赢得了很好的国际声誉。

2005 年建立了覆盖全国的技术服务及销售网络。

2006 年被成都市高新区评为纳税大户，公司制度建设取得长足进步。

2007 年我公司开发出新一代的测试仪：MP3000 和交流采样测量检定装置 MY31，于 2008 年初正式推向市场。

2008 年公司完成光数字保护测试仪、高压类测试仪及电测类测试仪的研制并推向市场，同年通过 AAA 级企业信用评定。

2009 年，公司研发的 MF3000 数字保护测试仪在国内、国际销售良好，市场占有率很高，是国内第一家通过国网公司 IEC61850 规约检测的产品。

2010 年，公司成功研制出串补测试仪，并成功投放市场，MF3000 光数字测试仪销量增加，尤其是各大保护生产厂家都作为开发、出厂调试、检验工具试用。国内市场稳步上升；国际市场：除了亚洲、欧美市场外，2010 年成功开发了南非市场。

2011 年，公司研发出国内第一台数模一体继电保护测试仪，型号：MP3000F

2012 年、2013 年、2014 年、2015 年、2016 年销售连续排列前茅，其中 2014 年、2015 年、2016 年连续在国网中标，

2019 年，公司成功推出 MP3000B1X 系列地铁直流增量保护测试仪

我公司产品的优异的性能及产品的售后服务在用户中获得良好的口碑。

公司的宗旨：博天下之长 塑业界之峰

注 意 事 项

- 测试过程中禁止带电插拔连接线。插拔连接线之前先停止测试，或按下“紧急运行按钮”，然后再插拔连接线。
- 为防止测试仪运行中机身感应静电。试验之前先通过接地端将主机可靠接地。
- 36V 以上电压输出时应注意安全，防止触电事故的发生。

禁止外部电压和电流加在测试仪的电压、电流输出端。试验中，务必防止被测保护装置上的外电压反向输入到测试仪的输出端而损坏测试仪。

- 为保证测试的准确性应将保护装置的外回路断开。
- 主机前后部或底部有通风的散热槽。为确保装置正常工作，请勿堵塞或封闭散热风槽。
- 切勿将装置露天放置而被雨水淋湿。
- 主机不用时要及时放入外包装箱内。清洁箱体时，先将电源插头拔下，再用清洁剂或湿布小心擦洗。
- 计算机在携带和使用中应轻拿轻放，使用后有专人管理。
- 装置工作异常时，请及时与厂家联系，请勿自行维修。
- 软件可以在 Windows 2000、Windows XP、Windows Vista、Windows7、Windows10 等系统下运行。

本公司保留对此说明书修改的权利。产品与说明书不符之处，以实际产品为准。

目 录

第一章 MP3000F 系列数模一体继电保护测试仪	6
一、MP3000F 系列数模一体继电保护测试仪功能特点	6
第二章 使用简介	7
2.1 正确的连接及通讯设置	7
2.2 输出数字量设置	9
2.2.1 SMV 设置	10
2.2.2 FT3 (60044-7/8) 设置	15
2.2.3 GOOSE 收发设置	17
2.2.4 导入 SCD 文件	20
2.2.5 侦测网络	23
2.2.6 导入/导出参数	23
2.2.7 其他系统设置	24
2.2.8 保存下载配置	26
2.3 小信号输出	26
2.4 数字报文监视	28
2.5 报文搜索	32
2.6 光功率测试	34
2.7 输出模拟量	34
第三章 MP3000F 系列软件使用及操作方法	36
3.1 测试方案	36
3.1.1 测试方案的调用	36
3.2 任意测试	42
3.2.1 触发	43
3.2.2 手动	46
3.2.3 自动	47
3.2.4 冲击	48
3.2.5 输出波形监视及输出信号监视	49
3.2.6 测试参数的保存和导入	50
3.2.7 设置	52
3.2.8 报告	53
3.3 线路保护测试	55
3.3.1 距离定值校验	55
3.3.2 阻抗特性搜索	60
3.3.3 阻抗特性验证	62
3.3.4 整组试验	66
3.3.5 系统振荡	70
3.3.6 零序定值校验	75
3.3.7 工频变化量距离定值校验	79
3.3.8 低周测试	82
3.3.9 低压测试	83

3.3.10 复合电压闭锁过流.....	84
3.4 变压器保护	87
3.4.1 差动测试.....	87
3.4.2 谐波制动.....	94
3.5 状态序列	95
第四章 服务指南	101
4.1 维护与服务	101
4.1.1 不能联机.....	101
4.1.2 软件运行不正常或死机.....	101
4.1.3 测试仪工作不正常.....	101
4.1.4 如何软件升级获得最新的成套保护测试方案	101

第一章 MP3000F 系列数模一体继电保护测试仪

一、MP3000F 系列数模一体继电保护测试仪功能特点

MP3000F 系列数模一体继电保护测试仪是我公司研发的集智能变电站继电保护测试与传统变电站继电保护测试于一体的综合测试仪，该测试仪既适用于智能变电站的调试也适用于传统变电站继电保护调试。可以单独作为光数字测试仪使用，也可单独作为传统测试仪使用，还可以同时输出 IEC61850 报文和传统的模拟量或小信号量输。



(注：所有图仅供参考，以实物为准)

第二章 使用简介

2.1 正确的连接及通讯设置

● 装置本身的联机

第一步、用所配的网线将测试仪网口与电脑网口连接起来；

第二步、打开电脑桌面上的“MP3000F 系列测试软件”，进入软件主界面后，显示如下。



图 2.1-1

第三步，如果“未联机”，点击“通讯设置”出现以下对话框，如图所示。

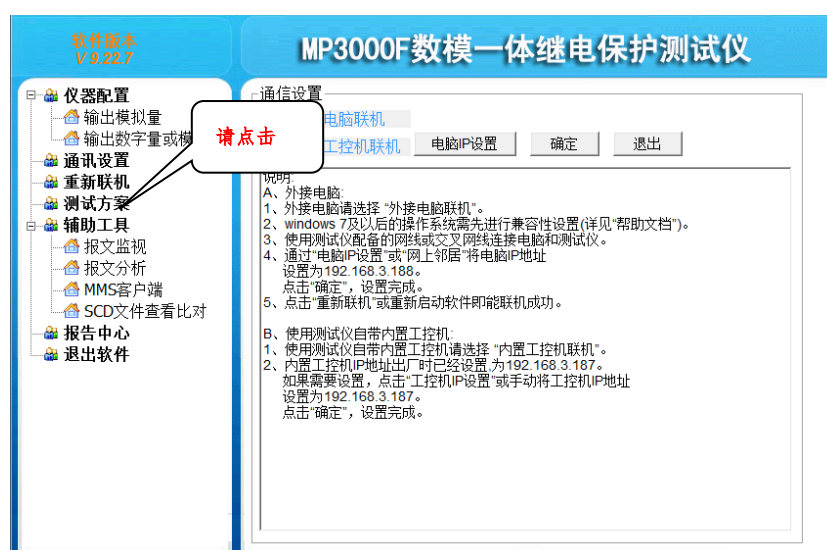


图 2.1-2

第四步，弹出的对话框提示 IP 设置成功，确定即可。如下图所示。

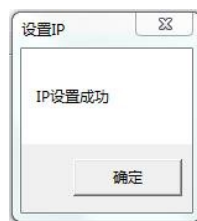


图 2.1-3

第五步、单击“重新联机”，即可联机，联机成功后会在软件下方显示该机的系列号，

- 装置与保护的联机
- ◆ 请根据配置文件将所需要的 ETH 口分别接到保护的数字量输入光口和 GOOSE 输入输出口。如果保护的 SMV 与 GOOSE 是同一个光口，只需将 ETH 口与保护的光纤口连接后在软件设置中将 SMV 口与 GOOSE 口设为同一个光口。

注意：1、第一次进入主界面会自动下载仪器默认配置。

2、若不能输出光数字或输出异常，则在“仪器配置——输出数字量”中再进行参数设置并保存和下载配置，然后进入测试模块进行光数字测试。

3、如果自动连接未成功请打开电脑本地连接改 Ip 为 192.168.3.188。

2.2 输出数字量设置

第一步、运行软件后，如下图：请点击“仪器配置”（如下图 2.2-1），再点击输出数字量。



图 2.2-1

第二步、点击“输出数字量或模拟量”后，弹出如下图 2.2-2 界面
注：这里的模拟量是指“模拟小信号”



图 2.2-2

2.2.1 SMV 设置

第一步、SMV 配置：点击图 2.2-2 中“IEC61850-9-2”（在系统配置左上角处），如下图 2.2.1-1：

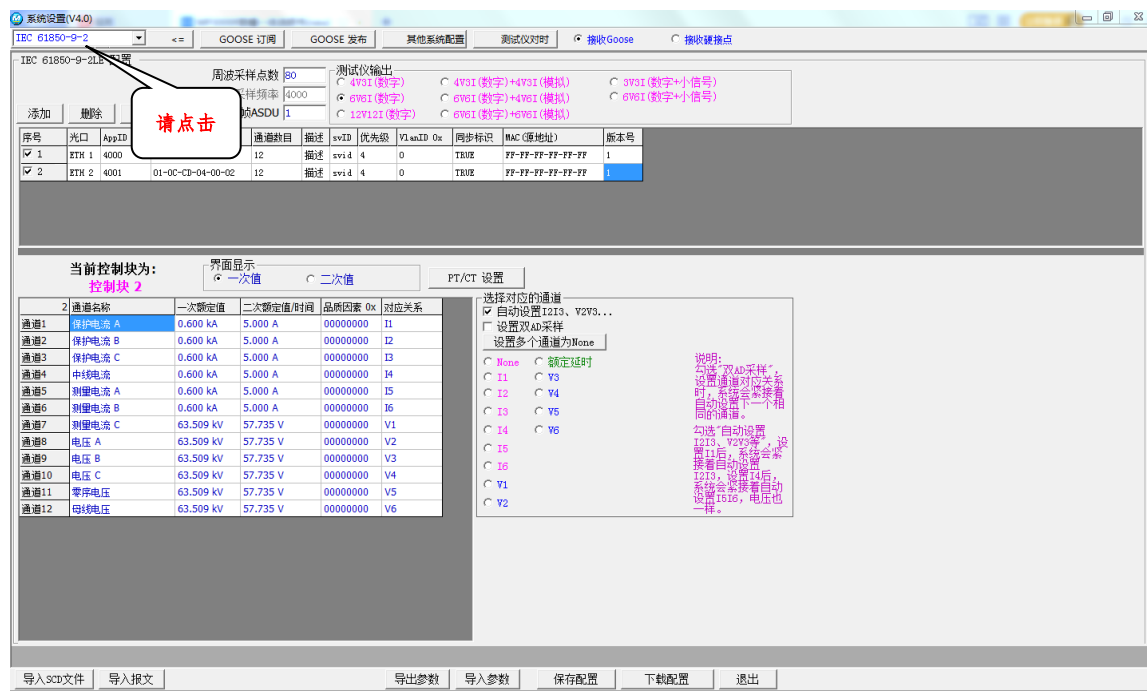


图 2.2.1-1

第二步、选择测试仪输出模式：

选择所需要的报文格式，如果需要 9-2，则选择“IEC61850-9-2”，如果需要 FT3，则选择“IEC60044 7/8”，如果需要模拟电子式互感器小信号，则选择“模拟量”

- **输出数字量接收 GOOSE:**指仪器输出 9-2 或 FT3 格式报文，同时收发 GOOSE。
- **输出数字量接收硬接点:**指仪器输出 9-2 或 FT3 格式报文，同时收发硬接点。
- **输出模拟量接收 GOOSE:**指测试仪输出模拟量但收发 GOOSE 信息（只是用于我公司生产的 MP3000F）

第三步、设置 SMV (IEC61850-9-2) 参数，点击“导入 SCD 文件”如图 2.2-3

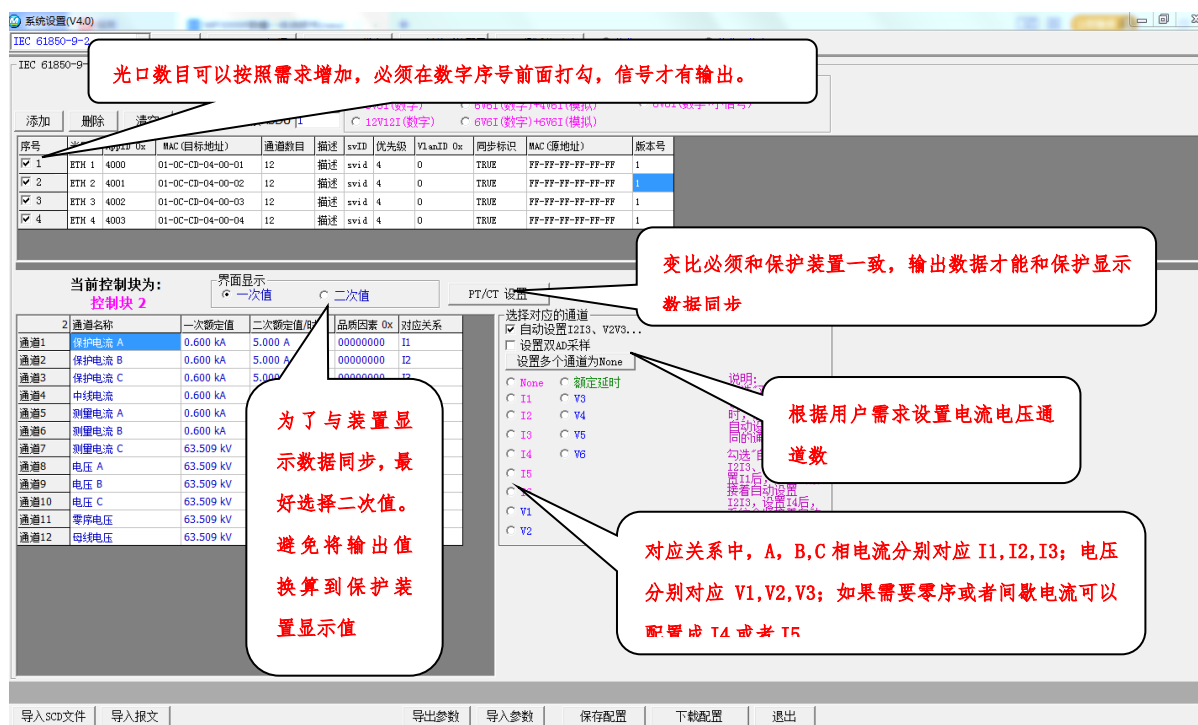


图 2.2-3

输入采样率（一般都是 4000）、单帧 ASDU、APPID、MAC 地址、SVID、每帧报文的通道数、电流/电压的变比；选择每个通道对应关系（电压、电流、测量电流）等（这些参数都可以从 SCD 文件、cid、icd 文件中导入）。

- **周波采样点：**指每周波输出的点数，（根据保护的采样点设置，大多数都是 80）
- **采样频率：**指每秒钟输出的点数，采样频率=每秒钟的周波数*周波采样点数（一般都是 4000）
- **额定延时时间：**给出模数转换和数据处理带来的延时的额定值，单位是 μs ，一般不要改动。
- **单帧 ASDU：**指一帧报文中包含有几个数据集（每个通道的一个点加起来为一个数据集）。
- **优先级：**参考以太网 802.1Q 协议。
- **VLANID：**支持虚拟局域网是一种可选的机制，参考以太网 802.1Q 协议。
- **加测量电流：**指输出报文中是否包含测量电流，选中即表示含有测量电流
- **添加：**指添加 SMV 控制块，最多可以同时添加 4 组 SMV 控制块
- **删除：**指删除已有的 SMV 控制块

- **清空：**指清空所有的 SMV 控制块
- **一次值/二次值：**指测试仪输出界面显示是一次值还是二次值。
- **光口：**指 SMV 报文输出口，双击可进行选择
- **通道数目：**指每帧报文包含多少路通道
- **电压通道数：**指测试仪输出的电压通道数
- **电流通道数：**指测试仪输出的电流通道数
- **应用到控制块：**指将设置的电流、电压变比应用到指定的 SMV 控制块
- **导入 SCD 文件：**指导入变电站的 SCD 文件，同时可以导入 cid、icd 文件
当导入 scD（包含 cid、cid）文件后，SMV 的参数也就导入了，不需要再进行设置了。
- **侦测网络：**指自动侦测保护的 SMV 控制块和 GOOSE 控制块的配置参数
- **导出参数：**指将配置好的 SMV 和 GOOSE 控制块参数导出保存，以便以后再次使用。
- **导入参数：**指导入已经定义并导出保存好的配置参数
- **保存配置：**将设置好的配置参数保存，设置完后，一定要点击保存配置
- **下载配置：**将配置好的参数下载到仪器里；保存配置后，一定要将配置参数下载到仪器中，否则输出的报文参数就会不正确。

➤ SMV 报文异常模拟

通过在“系统设置”下进行 SMV 报文的异常模拟设置，可以一组或多组 SMV 报文异常模拟，除每组的报文的异常模拟外，还可以选择单个或多个通道进行设置（即可以进行整个控制块的异常模拟，也可以对部分通道进行异常模拟），根据需要可以全选或部分选择，双击“品质因素”如图 2.2-4

图 2. 2-4

➤ PT/CT 设置

界面显示的一次或二次值可以在“系统设置”下的界面显示处设置“一次值”或“二次值”，报文实际输出时，自动按设置的 CT/PT 变比计算出对应电压、电流输出值。输出值为一次值。变比对应的通道见图2. 2-6，CT/PT变比设置根据保护定值中的变比进行设置，与保护设置一致。

组别	CT变比	PT变比	说明
组1	0.600 kA / 5.000 A	110.000 kV / 100.000 V	组1对应I1、I2、I3, V1、V2、V3
组2	0.600 kA / 5.000 A	110.000 kV / 100.000 V	组2对应I4、I5、I6, V4、V5、V6
组3	0.600 kA / 5.000 A	110.000 kV / 100.000 V	组3对应I7、I8、I9, V7、V8、V9
组4	0.600 kA / 5.000 A	110.000 kV / 100.000 V	组4对应I10、I11、I12, V10、V11、V12

图2. 2-6

可以在图2. 2-7界面下设置电压和电流的通道个数，可以通过先选择控制块下通道号，然后选择电压或电流通道来快速设置其对应关系。

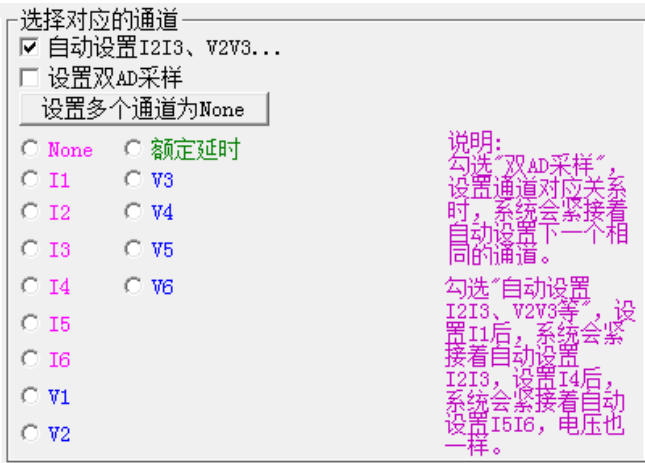


图2.2-7

➤ GOOSE设置

先选择“GOOSE订阅”，再点击“导入SCD文件”，找到对应保护的GOOSE输出控制块，映射到GOOSE订阅中；

先选择“GOOSE发布”，再点击“导入SCD文件”，找到对应保护的GOOSE输入控制块，映射到GOOSE发布中

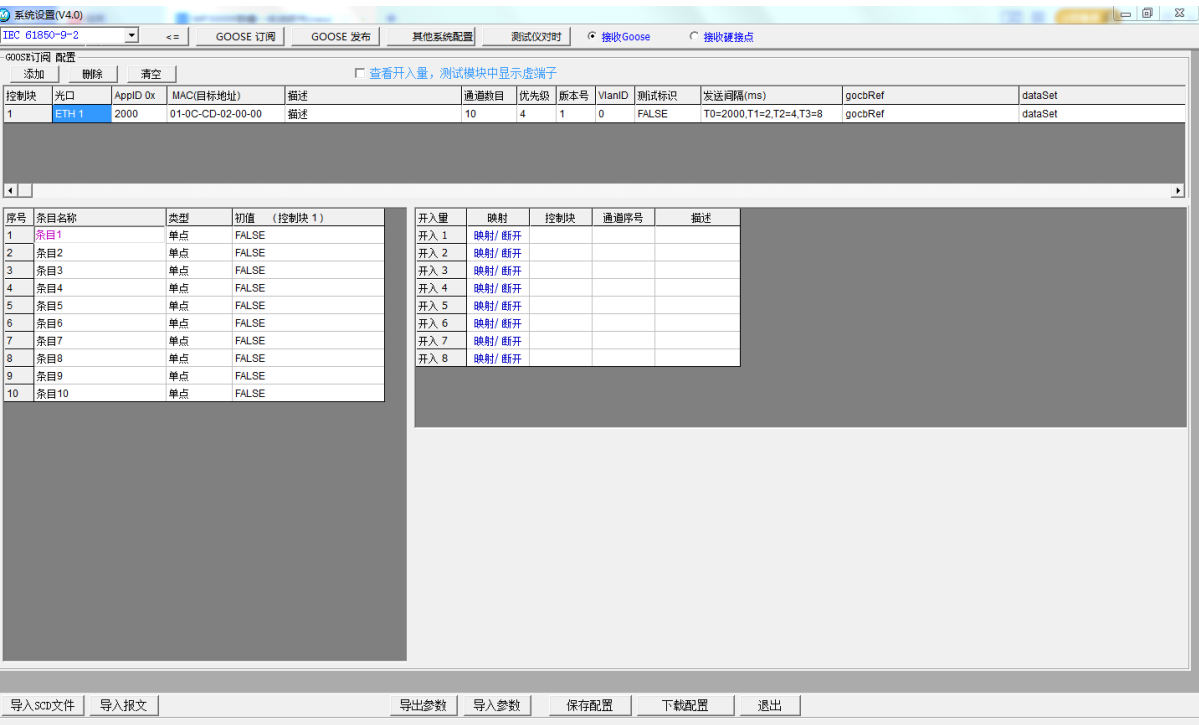


图 2.2-8

注意：

- ◆ GOOSE 订阅是指测试仪接收 GOOSE 报文；GOOSE 发布是指测试输出 GOOSE 报文
- ◆ （SMV 与 GOOSE）配置完成后，必须要点击保存配置，点击保存配置后会弹出“是否下载配置”

对话框，点击下载配置后，系统自动下载，下载完成后，系统自动退出配置框返回操作面，如图 2.2-8 所示

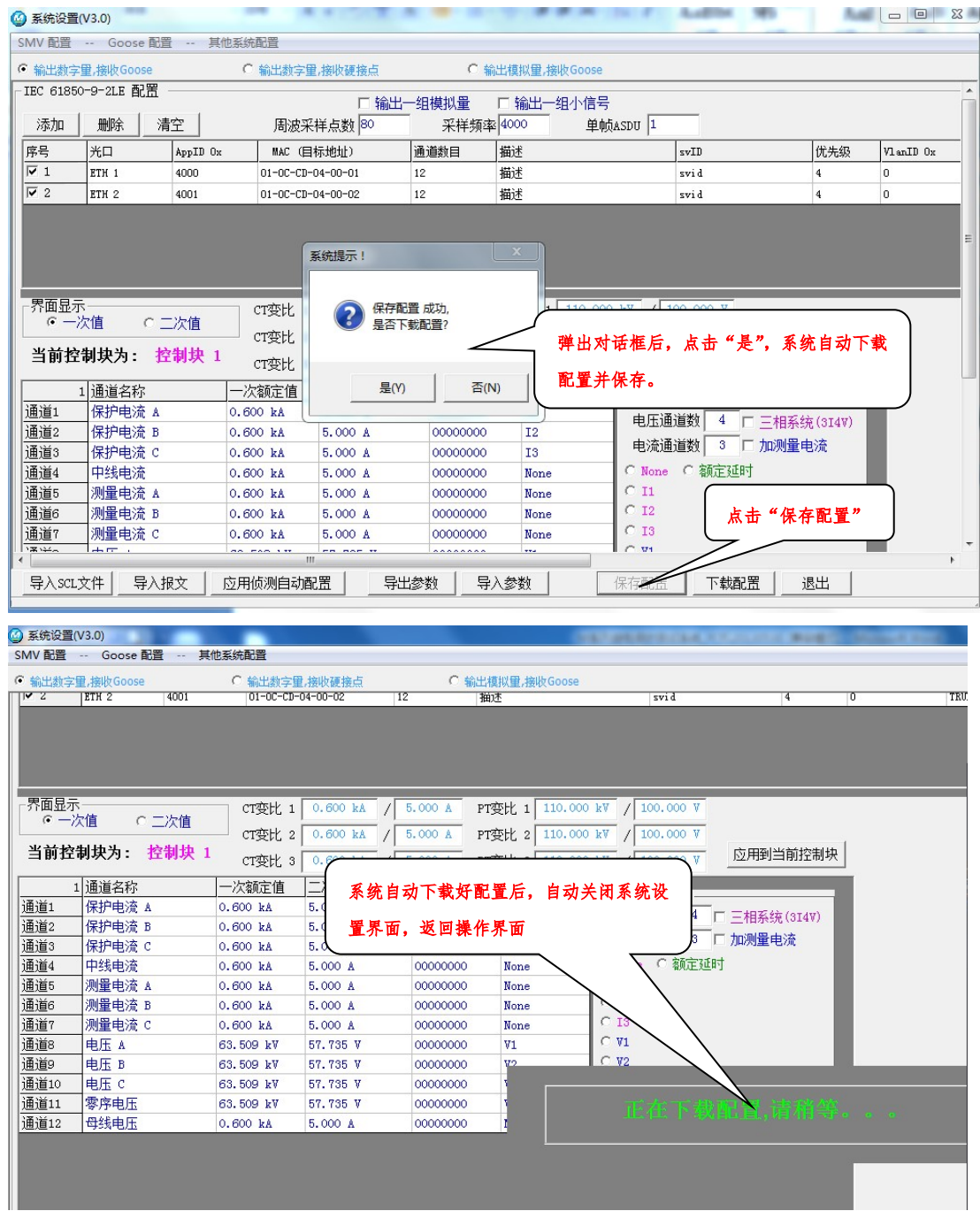


图 2.2-9

2.2.2 FT3（60044-7/8）设置

第一步、点击图 2.2-2 中的“IEC 61850-9-2” 向下箭头，配置选择“IEC60044 7/8”，如图 2.2-2-1：



图 2.2.2-1

第二步、设置 FT3 输出参数，如图 2.2.2-2

输入逻辑设备名、状态控制字、额定延时时间、采样率等（这些参数都可以从 SCL 文件、cid、icd 文件中导入）。

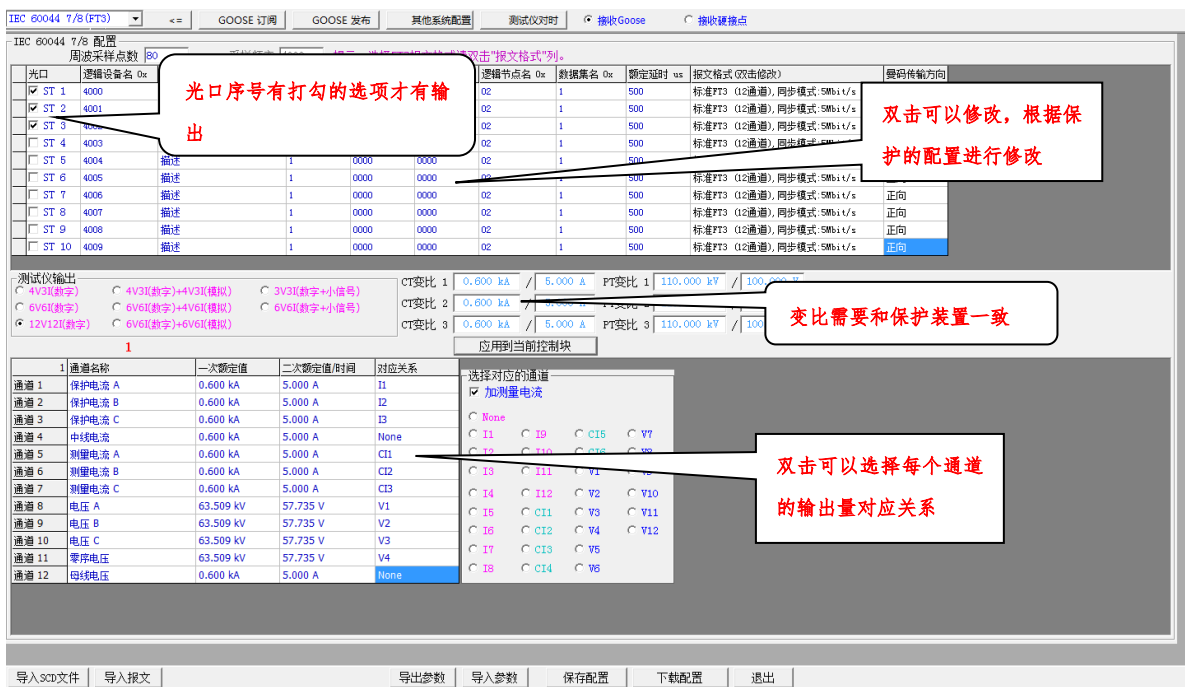


图 2.2.2-2

注意：(SMV 与 GOOSE) 配置完成后，必须要点击保存配置，点击保存配置后会弹出“是否下载配置”对话框，点击下载配置后，系统自动下载，下载完成后，系统自动退出配

置框返回操作面，如图 2.2.2-3 所示

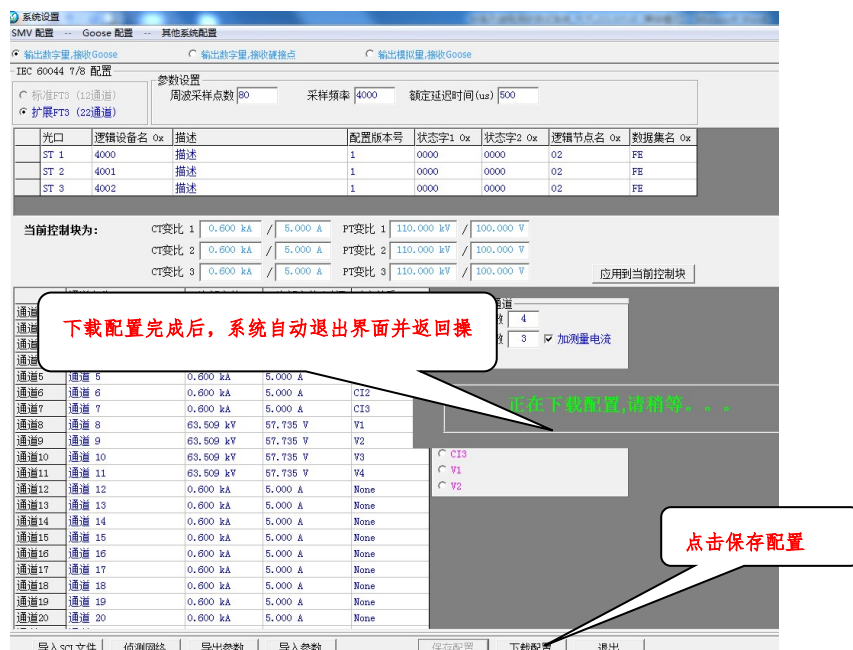


图 2.2.2-3

2.2.3 GOOSE 收发设置

第一步、点击图 2.2-2 中的“GOOSE 订阅”，弹出如图 2.2.3-1



图 2.2.3-1

● 间隔时间：

T0、T1、T2、T3：分别为不同阶段发 GOOSE 报文的间隔时间。

正常情况下，按 T0 时间的 2 倍间隔发 GOOSE 报文，当有开关量动作信息时，马上按 T1 间隔时间连续发 2 帧 GOOSE 报文，再间隔 T2 时间发 1 帧 GOOSE 报文，然后间隔 T3 时间发 1 帧 GOOSE 报文，最后按 T0 时间间隔发 1 帧 GOOSE 报文。

- **通道数目：**

指一个 GOOSE 报文中，有多少个数据节点（通道）。例如：“32”表示一个 GOOSE 报文中含有 32 个通道数。

- **GOOSE 版本号**

有的 GOOSE 报文 GOOSE 版本号是“0”，有些是“1”；请根据现场实际情况设置。默认为“0”

第二步、选择 GOOSE 口；输入 APPID、通道数、GOOSE control reference、Dataset reference、GOOSE ID（这些参数都可以直接从 SCD 文件、cid、icd 文件中导入，不需要手动输入）

第三步、映射或断开 GOOSE

- **开入量：**指 GOOSE 输入（即订阅 GOOSE）

- **开出量：**指 GOOSE 输出（即 GOOSE 发布）

- **映射 / 断开：**指将 GOOSE 订阅或 GOOSE 仿真映射到测试仪相应的通道，或者从经映射好的通道断开，先选中图 2.2.3-1 中左侧开关量的条目名称，再点击相应的开关量通道对应的“映射 / 断开”，就映射成功，如果已经映射了的，再点一次“映射 / 断开”就断开映射。例如：将序号为 1 的开关量映射到开入 1，先点击序号 1 的开关量条目，再点击开入量 1，即可映射，断开映射，只需要点击已经映射通道的“映射 / 断开”。

注意：

GOOSE 订阅：在软件界面上，要将已经映射了的开入量通道选中，这样当映射的通道发生 GOOSE 变化，测试仪就能收到并测试出时间、动作值等

GOOSE 发布：当在开出量一栏映射好 GOOSE 开出后，在测试仪测试模块中，点击对应的开出量通道，测试仪将按映射好的 GOOSE 控制块发送 GOOSE。

GOOSE 报文异常模拟：

在 GOOSE 配置界面下，可以进行 GOOSE 异常模拟测试，用以测试保护装置在各种异常情况下的动作特性，如图 2.2.3-2：

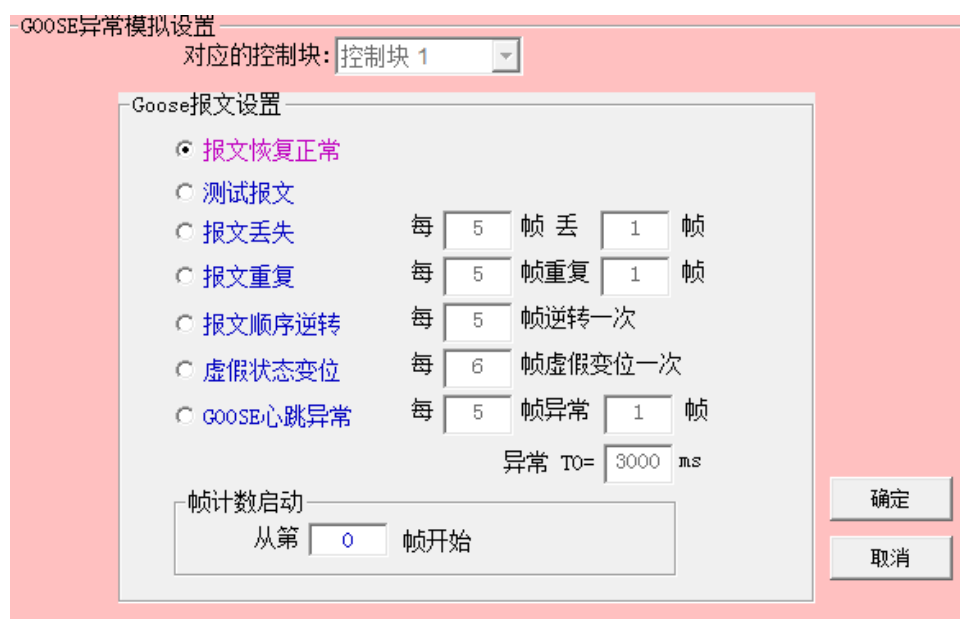


图 2.2.3-2

在此界面下可进行“测试报文、报文丢失、报文重复、报文重复、报文顺序逆转、虚假状态变位、GOOSE心跳报文异常”等异常报文设置。

报文恢复正常：发出标准发送机制的有效 GOOSE 报文。

测试报文：带检修位的报文。

报文丢失：可按照设定的帧数进行丢帧测试。设定每5帧丢1帧，那么实际发送的报文为2、3、4、5、7、8…。

报文重复：可按照设定的帧数进行报文重复测试，重复的报文与上一帧报文内容完全一致。设定每5帧重复一次，那么实际发送的报文为1、2、3、4、5、5、6…。

报文顺序逆转：设定每5帧逆转1次，那么实际发送的报文顺序为1、0、2、3、4、6…。

虚假状态变位：设定每5帧虚假变位1次，那么实际发送的报文每5帧St自动加1，为0、1、2、3、4、0、1、2、3、4…。

GOOSE心跳报文异常：设定每5帧异常1帧，异常T0=3000ms，如果正常报文的间隔时间为5000ms，那么实际发送的报文按照5000ms、5000ms、5000ms、5000ms、3000ms、5000ms…发送。

注：可以通过设定帧计数启动从第几帧开始来控制异常报文发送。如：设置从第3帧开始，那么实际发送的报文每5帧虚假变位1次，且模拟虚假变位在第3帧模拟。

2.2.4 导入 SCD 文件

由于智能变电站保护的参数繁多，用户在设置时有可能输入错误，导致测试仪发出的报文保护不能识别，为了方便用户，我们开发了 scd\cid\icd 文件的导入功能。

第一步、点击图 2.2-2 左下角的“导入 SCL 文件”，弹出如图 2.2.4-1 的界面

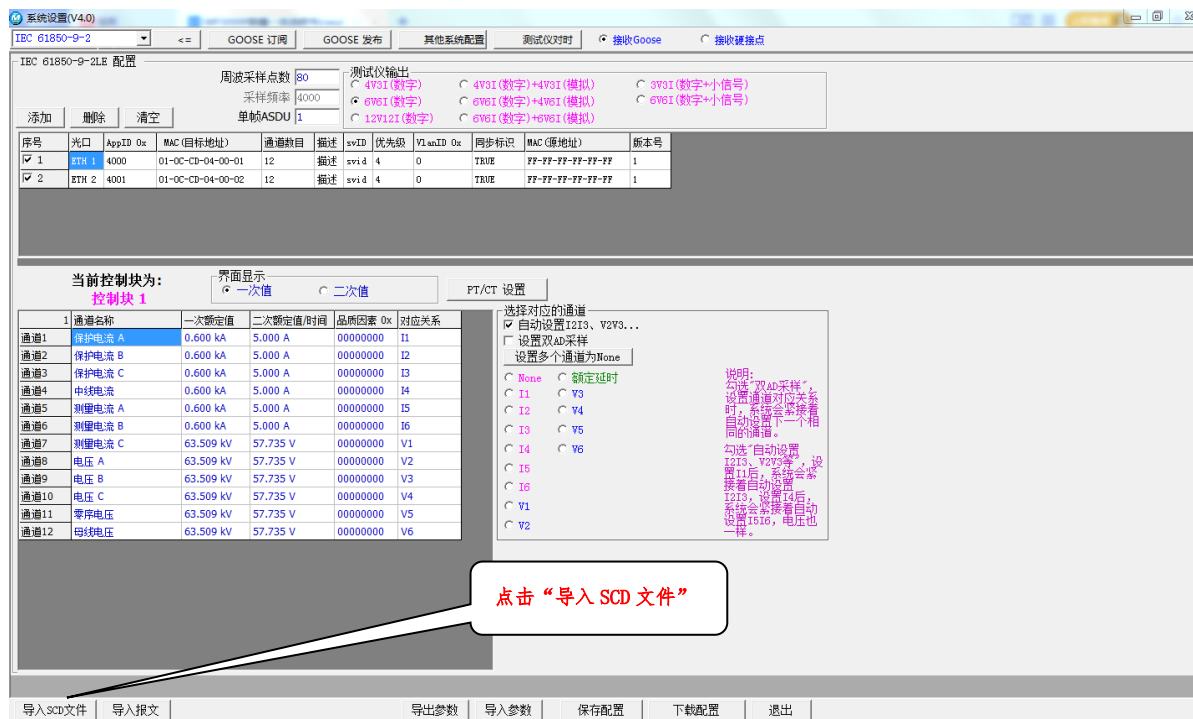
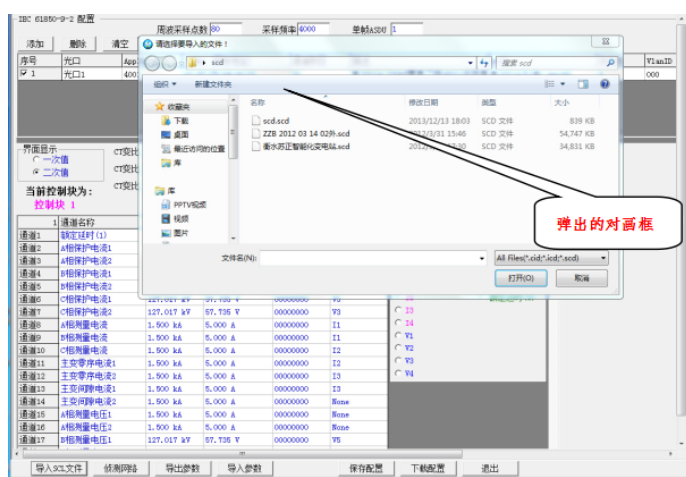
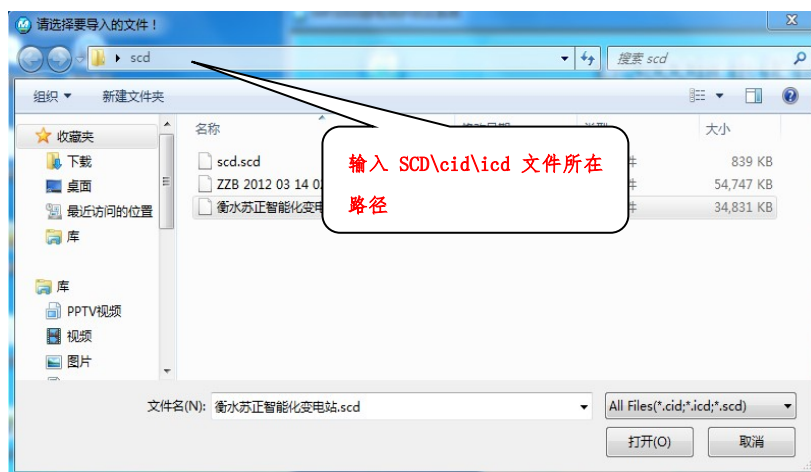


图 2.2.4-1

点击后弹出下列对话框





第二步、选中文件名，如图 2.2.4-2



图 2.2.4-2

第三步、点击打开后，如图 2.2.4-3

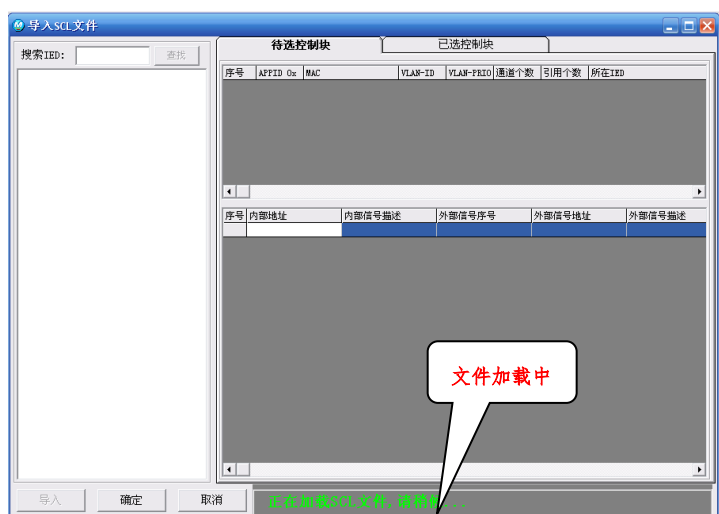


图 2.2.4-3

第四步、导入 scd/cid/icd 文件后，选择需要测试的保护的 SMV 输入和 GOOSE 输入输出，然后点击“确定”，即导入完成；如图 2.2.4-4

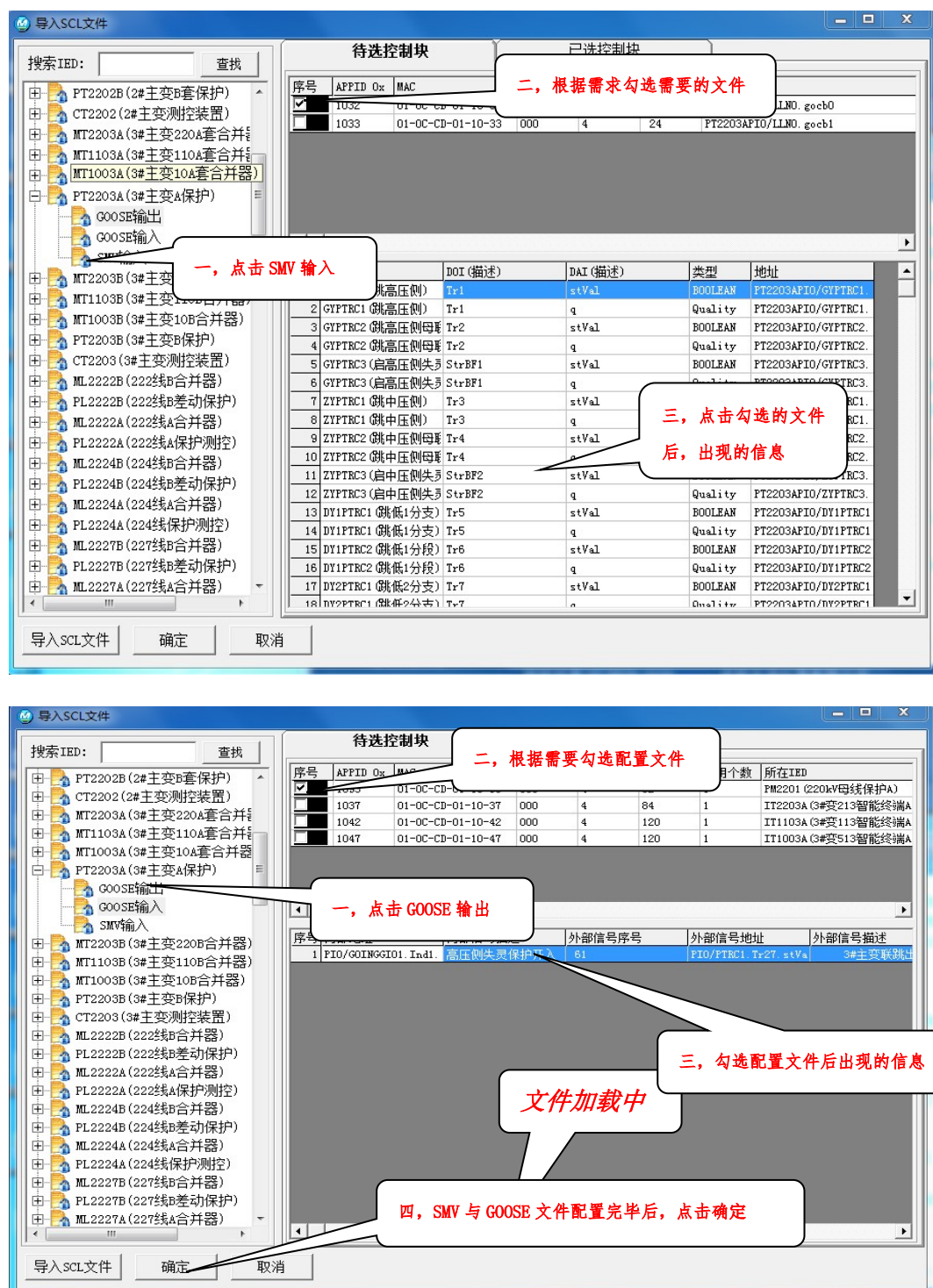


图 2.2.4-4

2.2.5 侦测网络

如果现场测试时，没有相关保护的配置文件，我们可以通过“侦测网络”功能读出保护的配置，而进行保护功能的测试。

第一步、点击图 2.2-2 左下角的“导入报文”，弹出如图 2.2.5-1 的界面

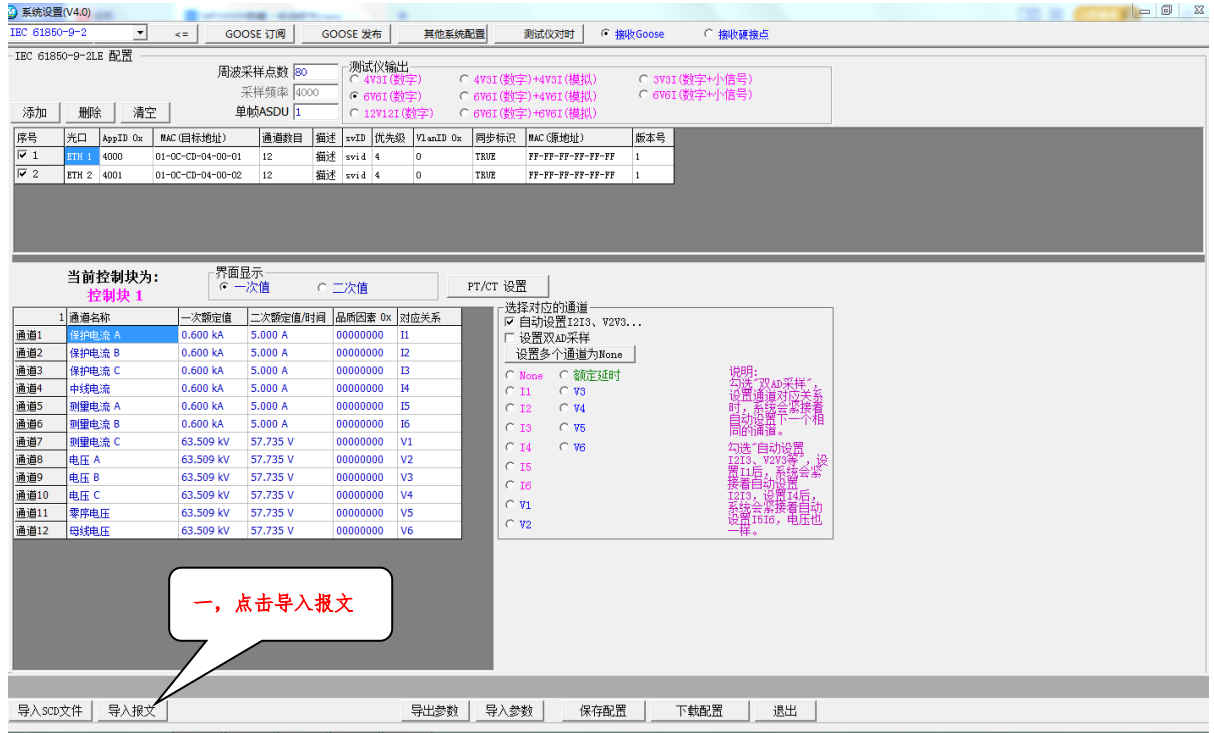


图 2.2.5-1

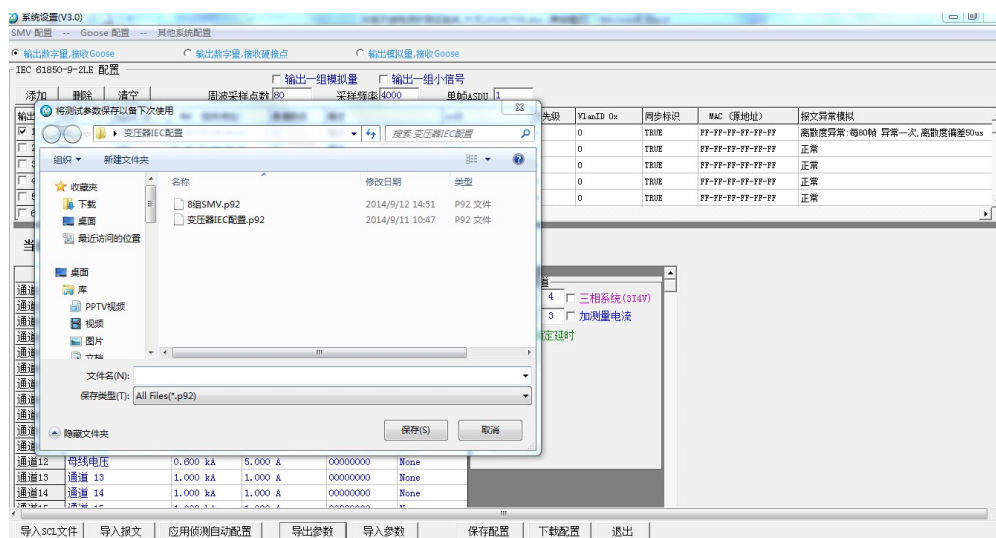
第二步、点击“开始扫描”，当搜索出保护的配置文件后，选择相应的 SMV 控制块，点击“确定”。

第三步、确认通道对应、输出光口等无误后，点击“保存”，保存成功后，点击“下载配置”。

第四步、进入测试模块进行测试。

2.2.6 导入/导出参数

点击“图 2.2.6-1”下方的“导出参数”进行 IEC 配置保存，也可以选择“导入参数”将以前保存的配置导入。



2.2.7 其他系统设置

点击“图 2.2-2”左上方的“其他系统设置”，弹出如图 2.2.6-

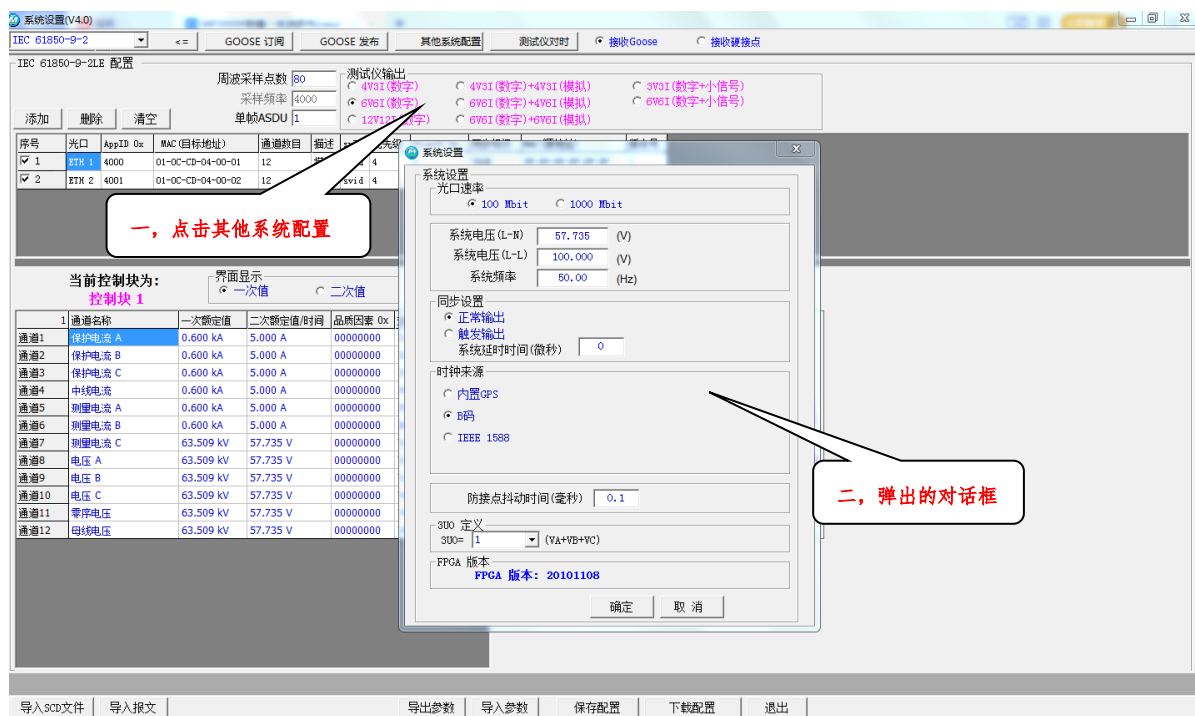




图 2.2.6-1

系统设置：包括系统额定电压、额定电流和频率

同步设置：

- **正常输出**：进入测试模块立即可以输出（输出报文中幅值为 0），没有其他触发条件
- **触发输出**：

触发—GPS：指内置 GPS 触发，当收到内置 GPS 的时钟与设置触发的时钟一致后，开始输出设置的报文或 GOOSE。没同步时输出报文中幅值为 0。

触发—B 码：指外接光 B 码触发，当收到 B 码的时钟与设置触发的时钟一致后，开始输出设置的报文或 GOOSE。没同步时输出报文中幅值为 0。

触发—PTP：指外接 1588 触发，当收到 1588 的时钟与设置触发的时钟一致后，开始输出设置的报文或 GOOSE。没同步时输出报文中幅值为 0。

- **触发同步输出**：

触发同步输出—GPS：指内置 GPS 同步输出，当收到内置 GPS 时钟后输出报文或 GOOSE，每整秒与装置对一次时，且整秒时刻翻转序号为“0”。

触发同步输出—B 码：指外接光 B 码同步输出，当收到光 B 码时钟后输出报文或 GOOSE，每整秒与装置对一次时，且整秒时刻翻转序号为“0”。

触发同步输出—PTP：指 1588 时钟同步输出，当收到 1588 时钟后输出报文或 GOOSE，

每整秒与装置对一次时，且整秒时刻翻转序号为“0”。

2.2.8 保存下载配置

- **保存配置：**将本次设置的配置参数保存在 相应的文档中（注意：只要配置文件修改了，无论是调用已经预存的方案，还是修改了界面上的参数，都必须进行“保存配置”操作）
- **下载配置：**，测试前必须对配置文件进行下载。下载完成后自动退出“仪器配置”。

如图 2.2.7-1：

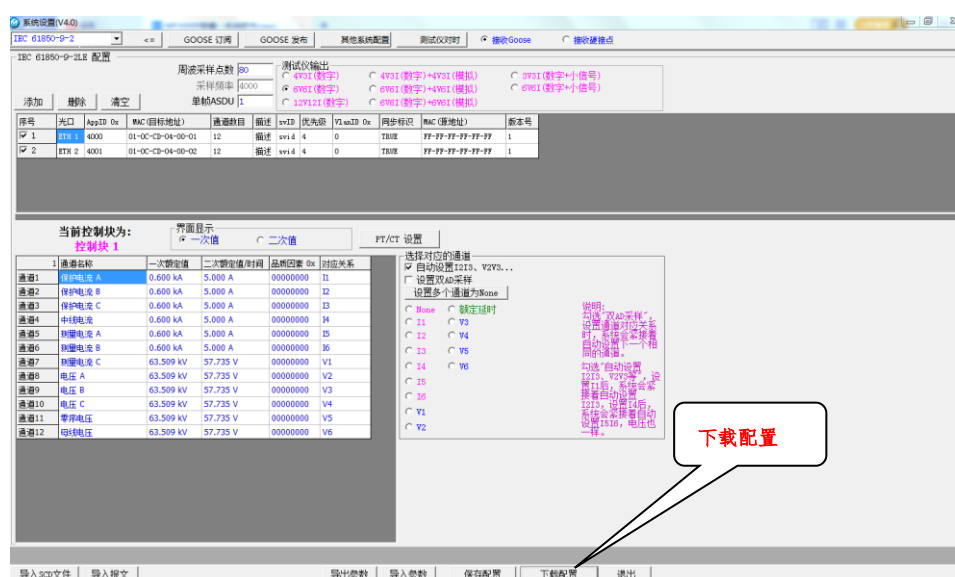


图 2.2.7-1

特别提示：

下载配置是指将配置好的 SMV、GOOSE 信息保存并下载到测试仪的内存中。每次关测试仪后再开机，如果要进入模块测试，必须重新到“仪器配置”中，“下载配置”设置后才能用。

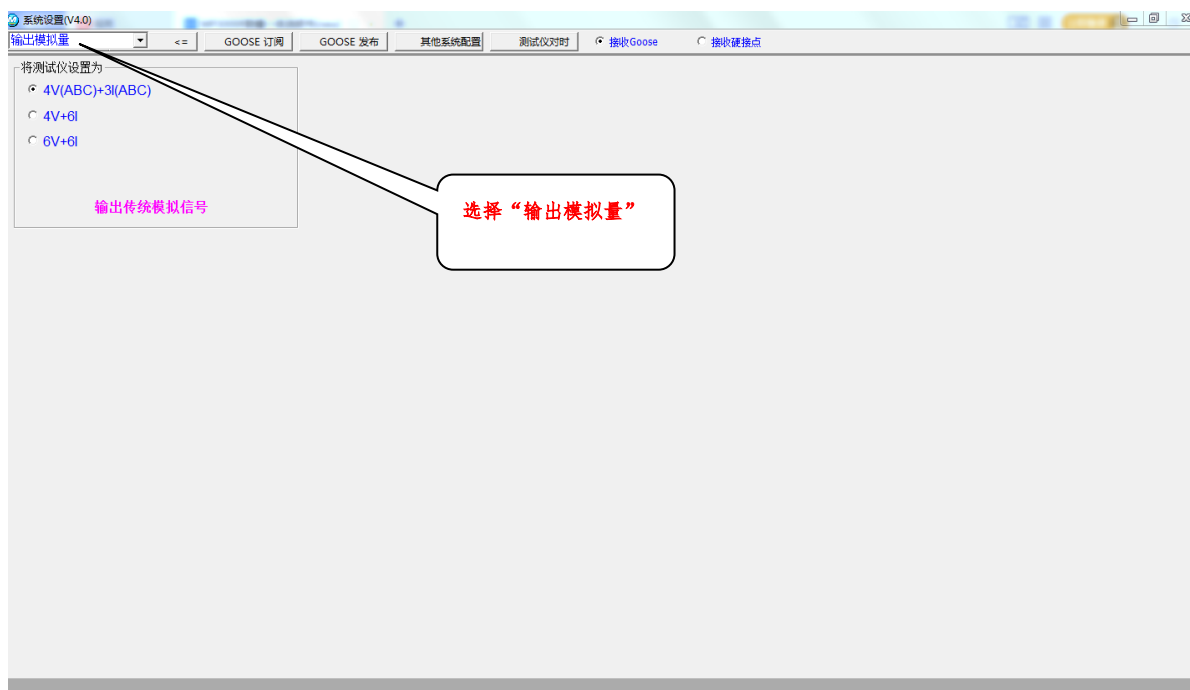
2.3 小信号输出

2.2.1 当测试时需要小信号输出时，点击“仪器配置”，选择“输出模拟量”如图 2.3-

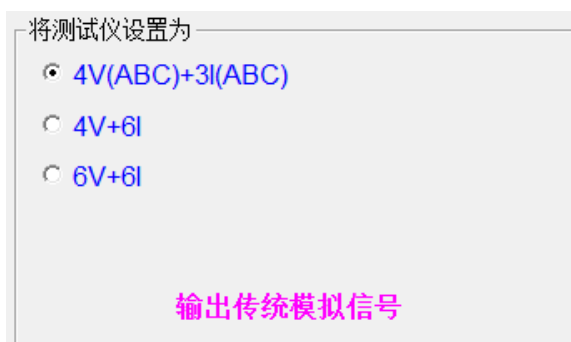


图 2.3-1

第一步、当选择“输出模拟量”时，如下图：



第二步、小信号设置：

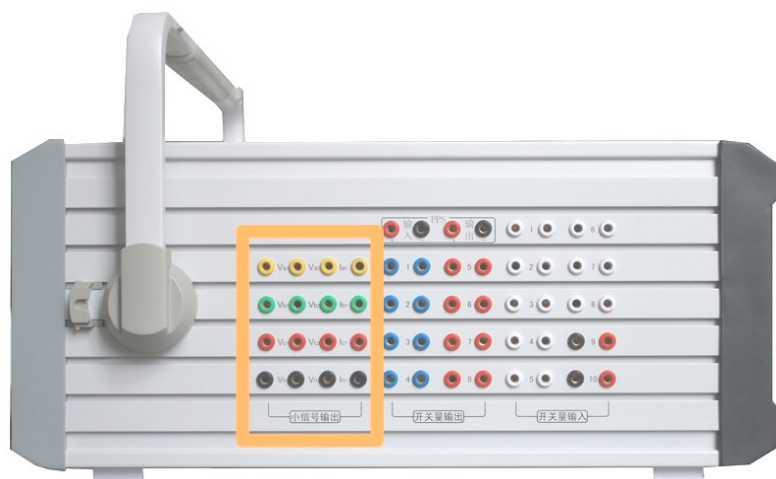


2.2.2 测试仪输出

当变比设置好后，进入“任意测试”，设置好需要的电流、电压，点“开始测试”，测试仪将根据所设置的 PT、CT 变比输出小信号的电压。

注意：1、电流、电压都是以电压的方式输出。

2、小信号的输出在测试仪的侧面板，如下图。



2.4 数字报文监视

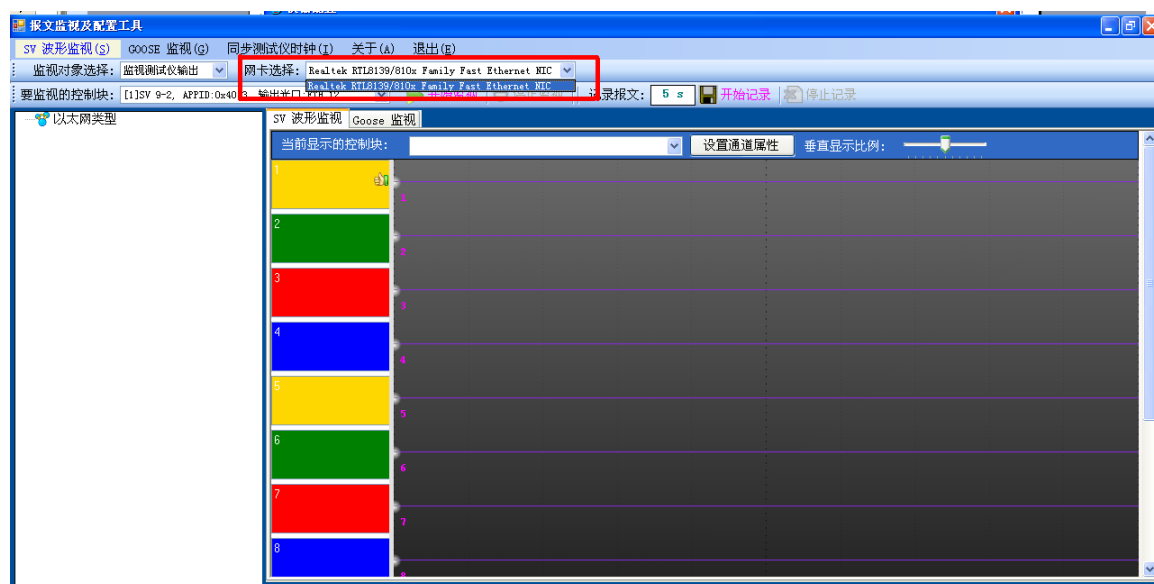
为了给现场的试验人员提供最大程度的便利，我们公司研发团队开发了测试仪的报文回采、监视和分析功能，既可以在硬件物理层上对自己即将发出的报文进行及时的回采并分析，也可以通过 ETH 口和网口监视已经发出的自己的或者是别人的数字报文。

第一步、进入模块，如图，点击“数字报文分析”



第二步、选择网卡

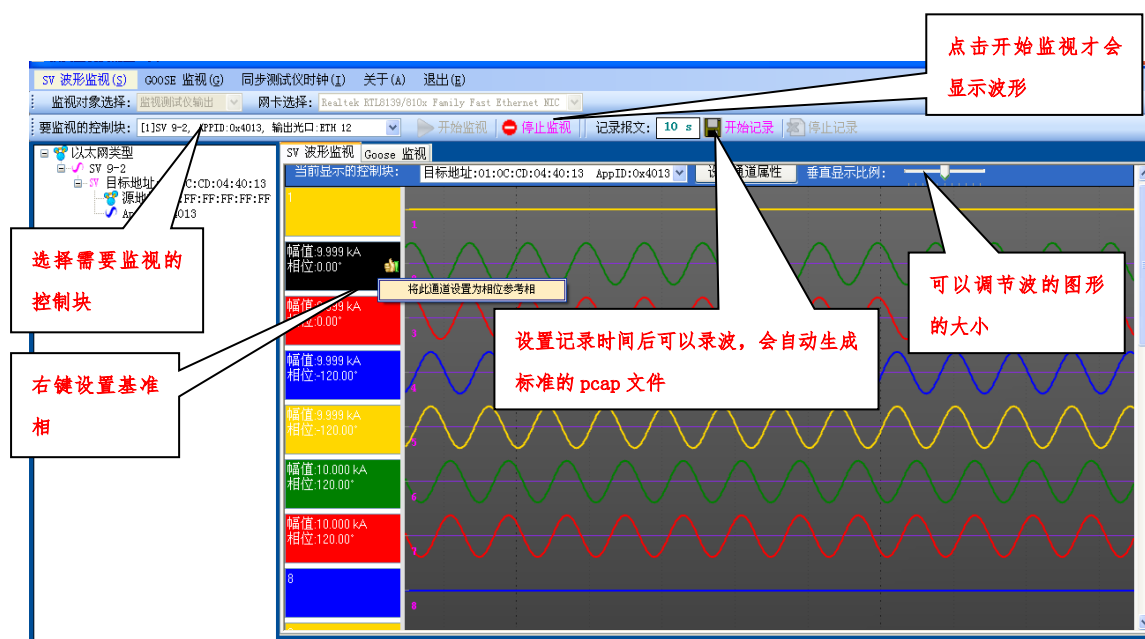
一般情况下只有一个网卡，此步可略过，但是如果有两个或者以上的网口网卡，需要用用户手动设置一下所使用的网口。如图所示处：

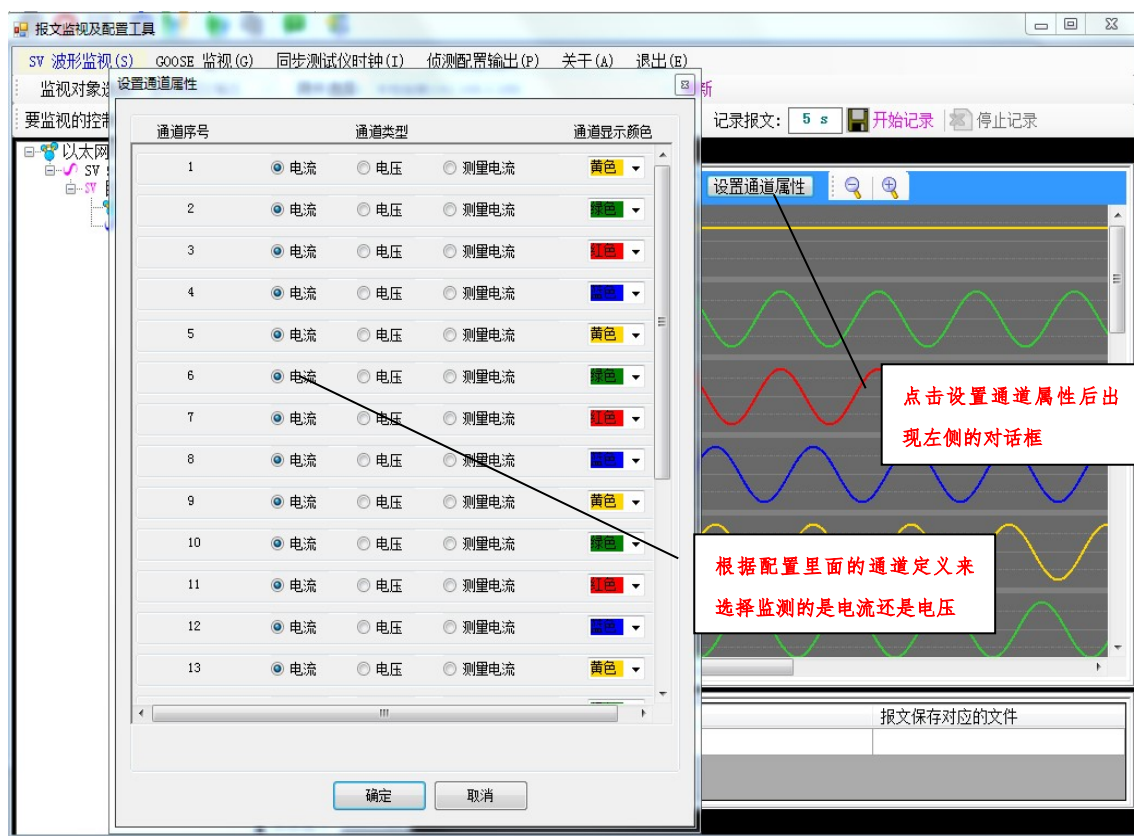


第三步、根据需求选择监视接收或输出，如下图：

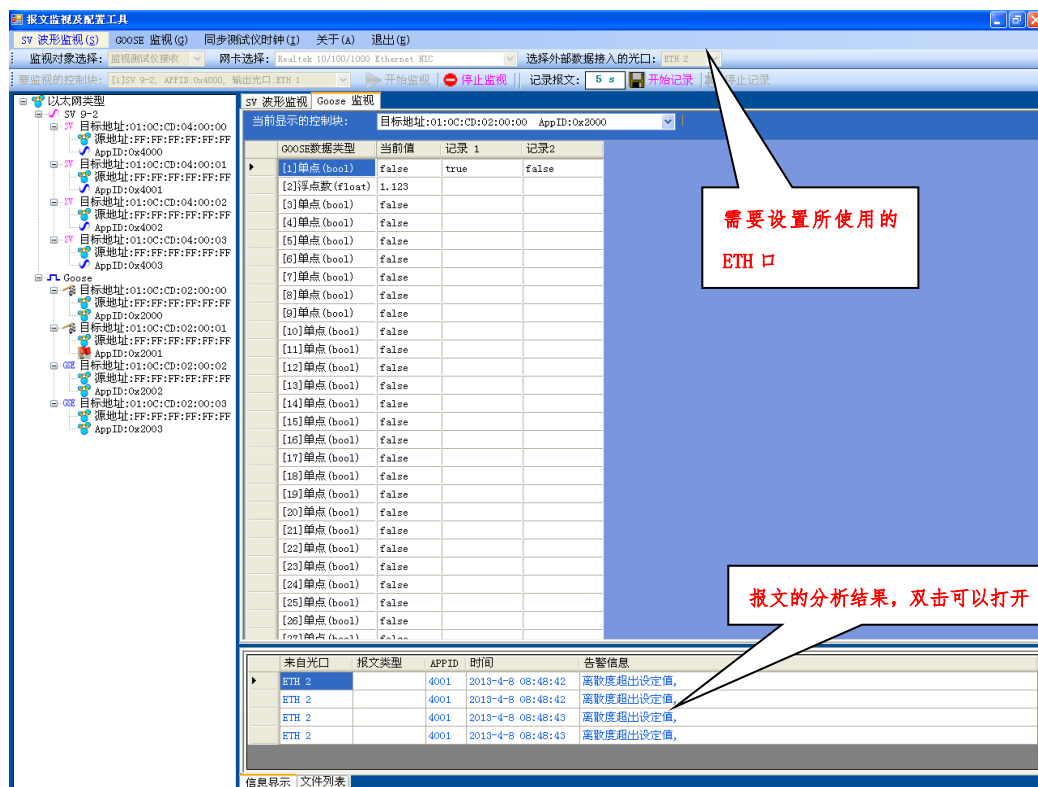


第四步、如果选择“监视测试仪输出”，则会弹出已有输出的控制块，选择后点击开始监视即可监视。点击鼠标右键，可以设置基准相。





第五步、如果选择监视测试仪接收，则需要另外设置一下监视所用的 ETH 口。下图为接收 Goose。



最后，如果有需要，也可以选择网口直接抓包分析，可以生成标准 pcap 文件，并分析和显示其特征值及波形等。

2.5 报文搜索

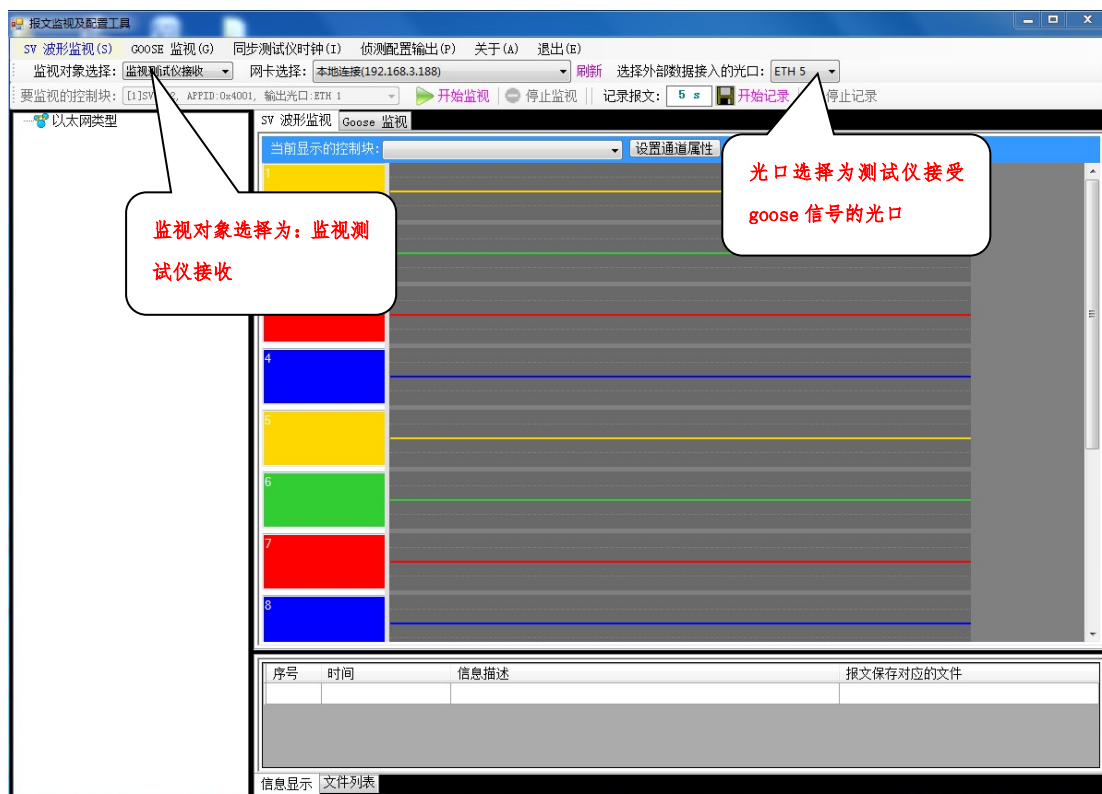
当用户 scd 文件里面 GOOSE 配置文件丢失或者出现错误无法与保护装置通信的时候，可以用报文监视模块监测出 goose 的接收与发送的实际通道，从而实现与保护装置的通信。

第一步：在 goose 配置设置中设置好相关数据（配置的 AppID 与 MAC，数目通道，gold 必须与保护装置一致；）配置好后，点击保存配置。

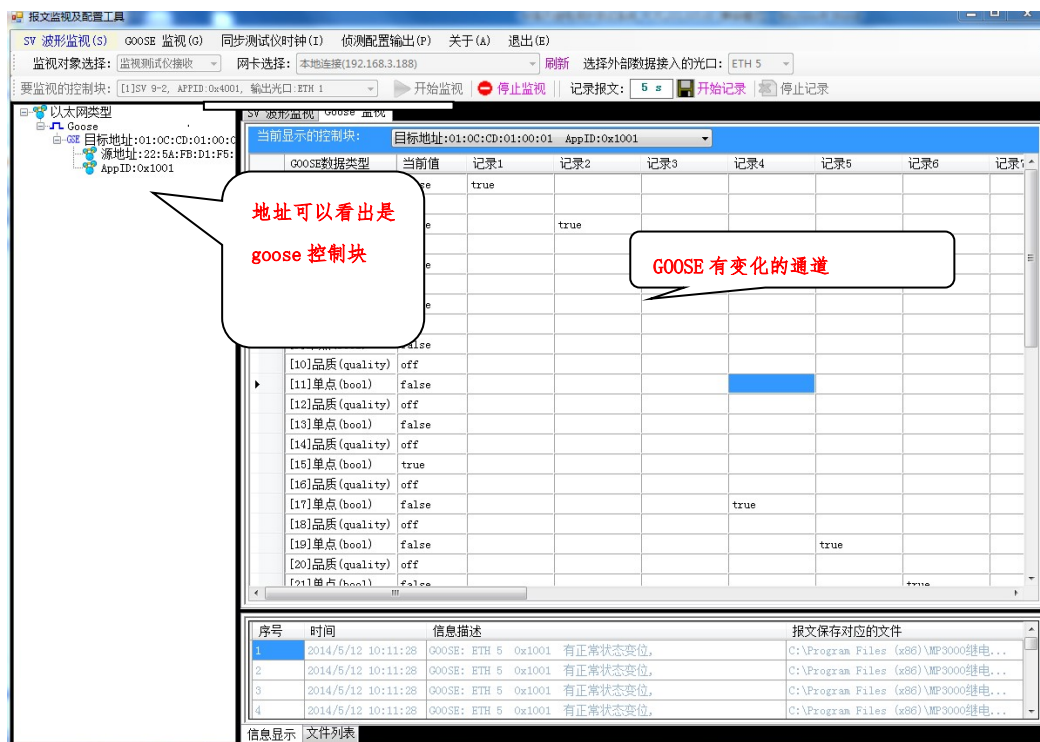


第二步：打开报文监视模块，配置数据。

监视对象选择为：监视测试仪接收

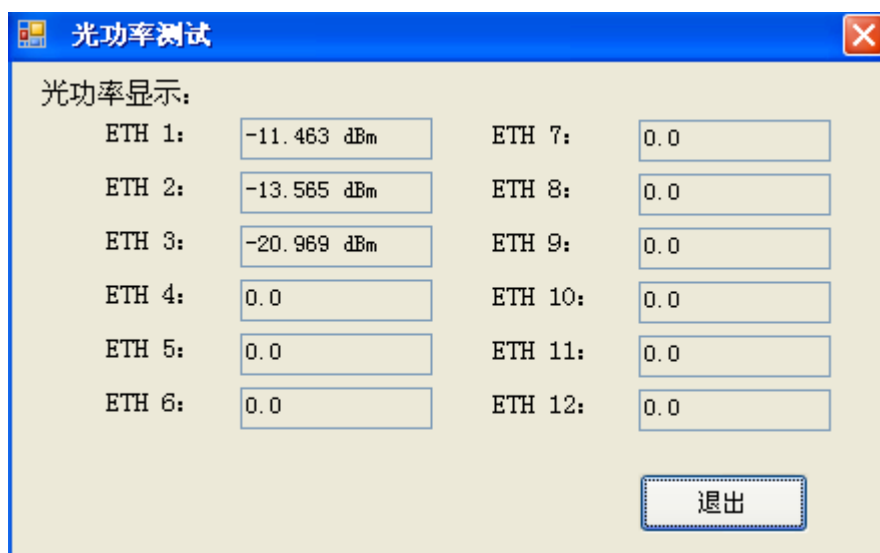


第三步：完成前两步后，点击报文监视里面的【开始监视】，当保护装置动作后，这时，在报文监视里面 goose 模块中看到相应变化。



2.6 光功率测试

点击光口光功率测试进入模块即可。只要接收到了光信号就会自动显示其光功率值。



2.7 输出模拟量

在使用时，如果只需要常规模拟量输出，则按如下设置，如图-2.7.1

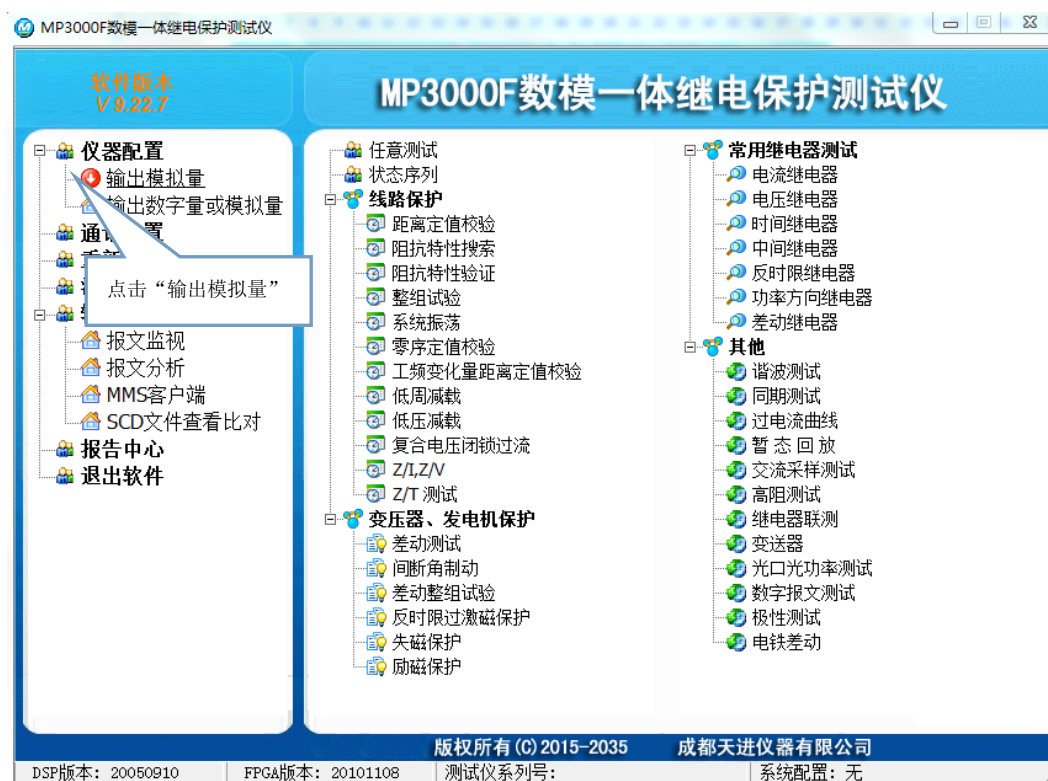


图-2. 7. 1

第一步、运行测试软件，联机后，点击“仪器配置”，如图-2. 8. 1，选择“输出模拟量”，然后进入如图-2. 8. 2 的配置界面。



图-2. 7. 2

第二步、设置好“4V+3I”等所需要的模拟通道后，点击“确定”，就可以进入相应的测

试模块进行测试。

第三章 MP3000F 系列软件使用及操作方法

3.1 测试方案

为了节约停电时间，快速完成检修任务，可以在办公室把所要做的测试预设成一个测试方案，其中包括了该套保护中的测试内容、定值、接线方法等。

3.1.1 测试方案的调用

➤ 操作步骤

➤ 第一步、单击“测试方案”，弹出如图 3.1.1—1：

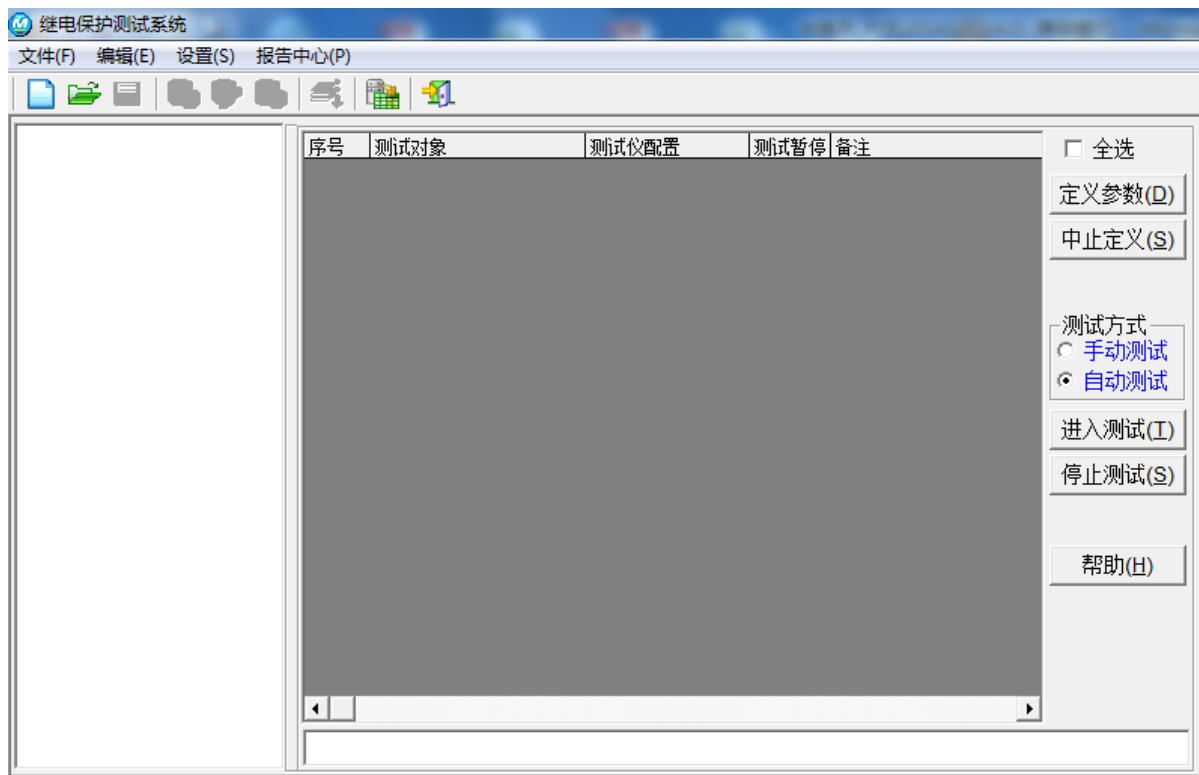


图 3.1.1-1

新建测试分案：

第一步、打开新建测试方案模块后，弹出“创建一个新文件”窗口。选择好存放为位置。设置测试方案名称，如“测试方案 1”。如图 3.1.1-2

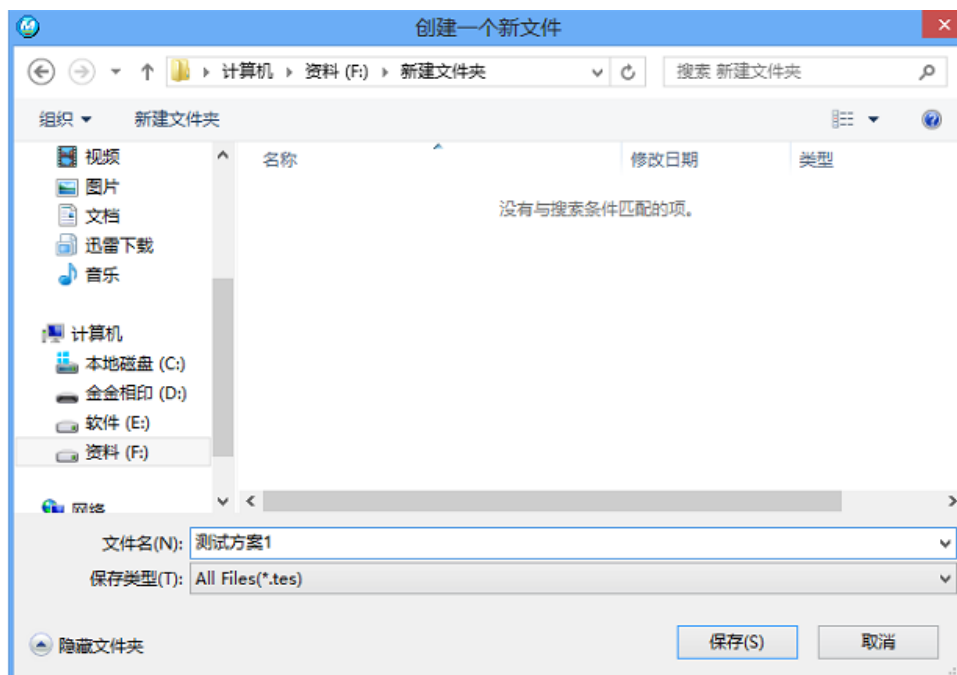


图 3.1.1-2

添加测试方案后，可选择继续添加测试方案、删除测试方案或编辑测试方案。

第二步、在该测试方案下，选择“添加保护对象”。弹出“添加保护”窗口，输入相关信息后，点击“添加”。此信息会显示到“测试报告”报告头。如图 3.1.1-3 ， 3.1.1-3

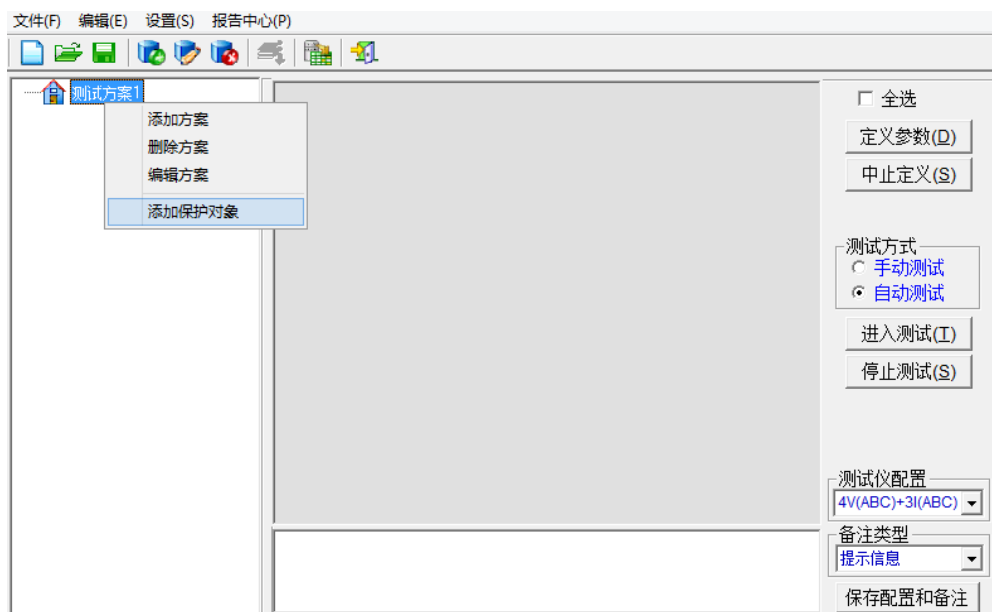


图 3.1.1-3



图 3.1.1-4

第三步、添加保护对象后，对该保护对象“添加测试方法”。弹出“添加测试方法”窗口。如图 3.1.1-5

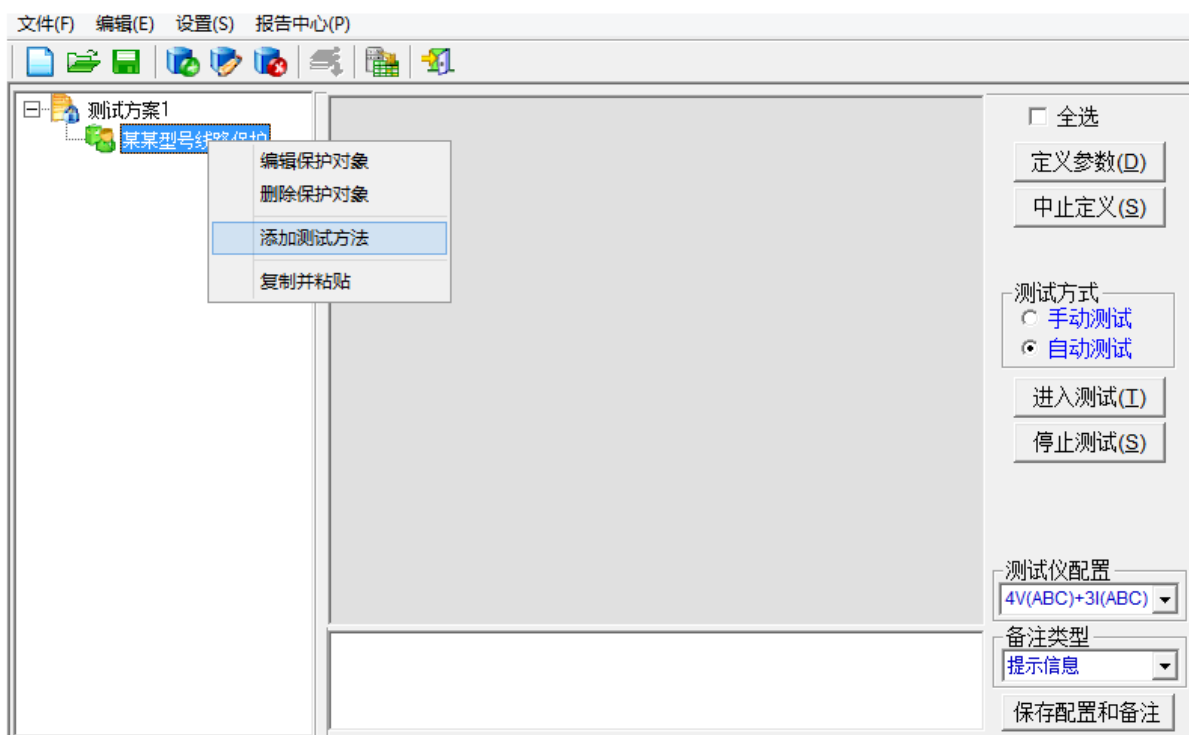


图 3.1.1-5

第四步、在“添加测试方法”窗口选择相关测试方法（测试模块）后，点击“添加”。如选择距离定值校验与零序定值校验。如图 3.1.1-6

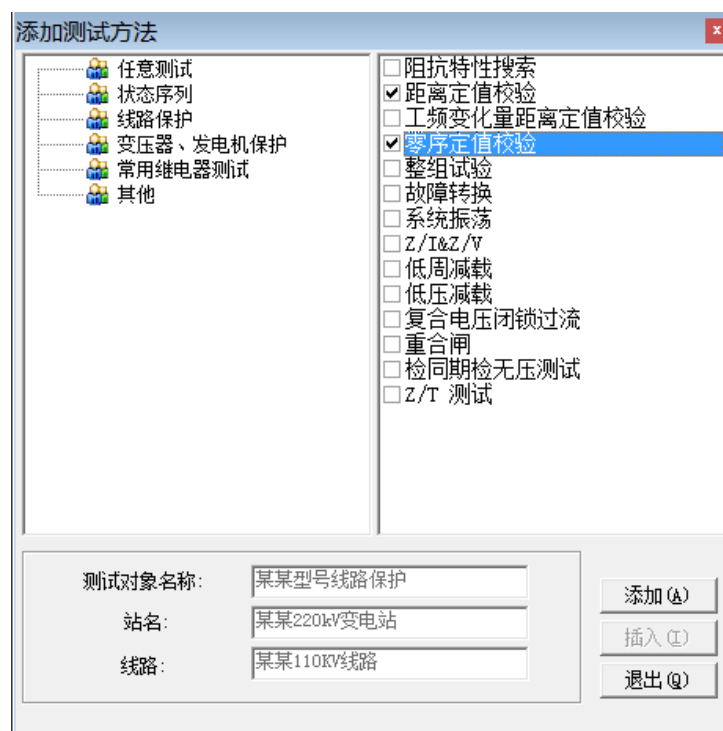


图 3.1.1-6

第五步、定义参数，选择需要定义的模块后，点击“定义参数”，定义完一个模块后会自动进入下一个测试模块，如需中止定义，可点击“中止定义”。如下点击“定义参数”后，自动调出距离定值校验模块。如图 3.1.1-7

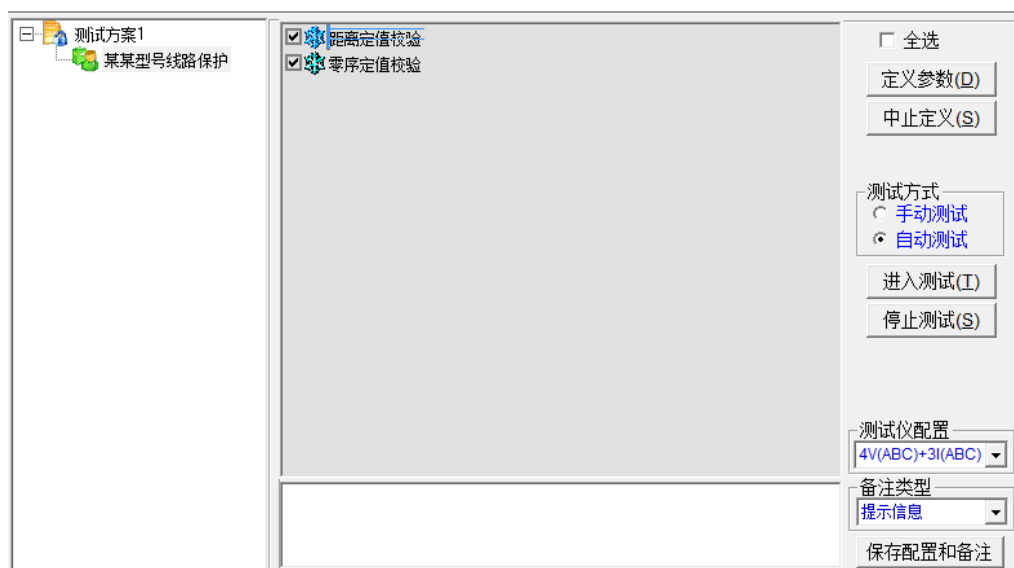


图 3.1.1-7

第六步、进入距离定值校验模块后，设置好模块内参数。点击“文件”，选择“保存参数到测试方案”后，点击右上角的“关闭”按钮。退回到测试方案模块，再进入下一个模块进行定义。如图 3.1.1-8

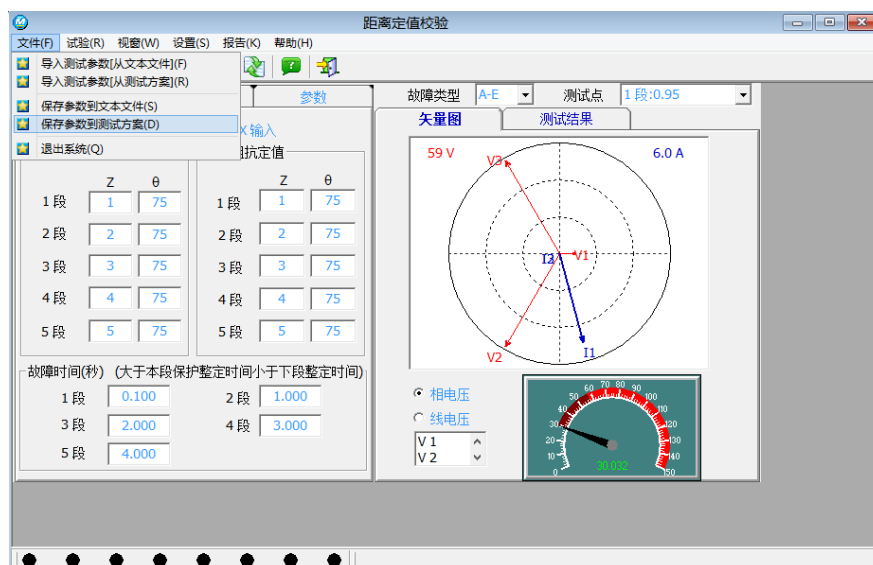


图 3.1.1-8

第七步、定义完所有模块后，勾选要测试的模块，选择“手动测试”或“自动测试”后，点击“进入测试”即可开始测试。

手动测试：勾选要测试的模块后，点击“进入测试”进入该模块。进入该模块后必须手动点击“开始测试”才会测试、测试完必须手动点击“保存报告”才会保存报告，保存报告后，点击右上角的“关闭”按钮，退出该模块，回到测试方案界面。

自动测试：可勾选多个测试模块，点击“进入测试”，进入勾选的第一个模块后，自动开始测试，自动保存报告、自动退出模块、自动进入下一个模块，所有测试完后，可到报告中心查看报告。

测试仪配置：默认所有模块使用 4V (ABC)+3I (ABC)。如某个模块要使用其他通道，则定义该模块前，先选择测试仪配置后，点击“保存配置和备注”，再进入定义参数，保存后进入测试则相应通道输出。

备注类型：可在某个模块下写入备注，开始测试该模块时，会显示相关提示。自动测试时，一个模块测试完马上进入下一个模块测试。如在进入下一个模块测试前，需要暂停一下再进入测试时，可以选择“提示并暂停测试”，这样测试完上一个模块后，会弹出测试暂停窗口，点击“确定”后才开始测试。如图 3.1.1-9

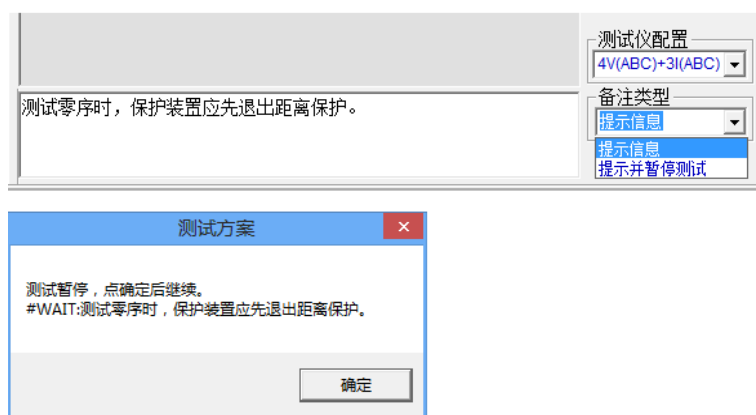


图 3.1.1-9

注意：选择自动测试时，应注意以下几点。

- 1、部分模块的部分测试方式还是需要手动操作。如任意测试手动等即不受时间控制也不受开关量控制的模块，测试停止必须手动停止。
- 2、部分模块在测试过程中会提示用户进行一定的操作（如提示修改定值、确认保护是否复归、确认是否进行下一步测试、参数设置不合理是否停止等等）的模块也需进行手动操作。
- 3、部分模块测试完后，如果测试结果不合理，自动测试完该模块后，虽然提示已保存报告，但最终所有模块测试完报告中心却无该模块报告，应再次检查模块参数定义是否正确、实际测试是否正确。如阻抗特性搜索、阻抗特性验证、失磁保护等。

3.2 任意测试

➤ 主界面如图 3.2-1

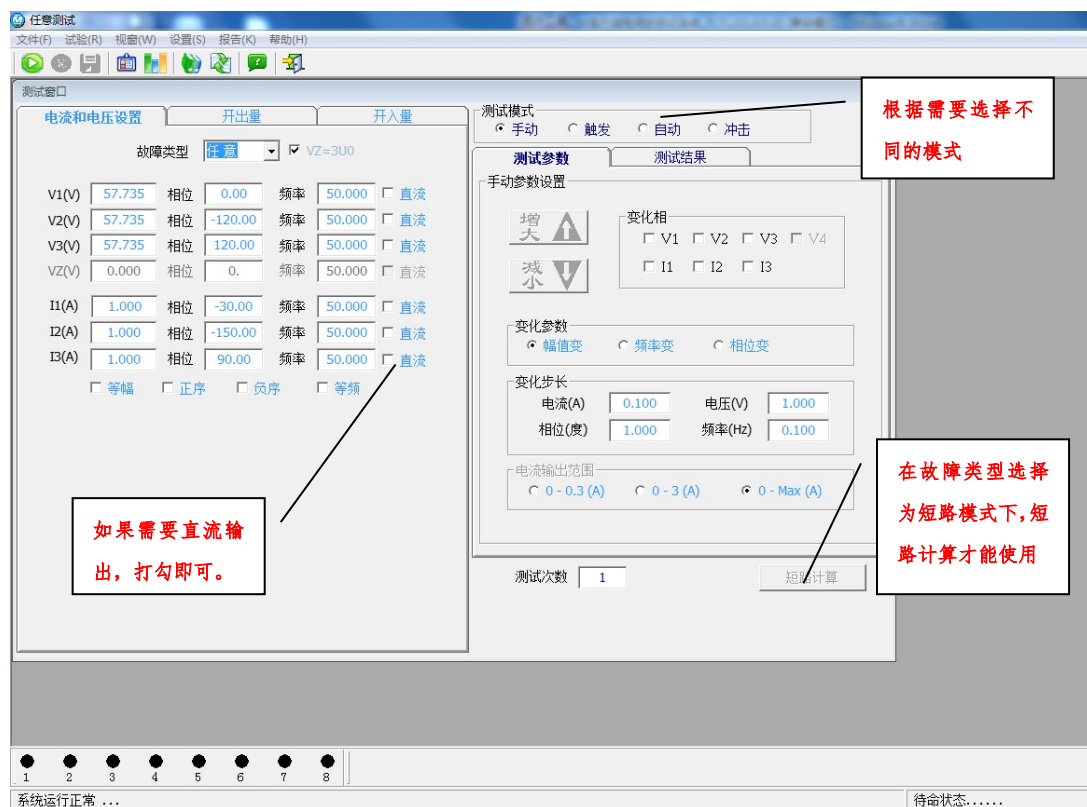


图 3.2-1

➤ 任意的测试模式介绍

任意测试下每一相都可以作为独立的交流源、直流源、变频源。

任意测试有四个测试模式如图 3.2—2:



图 3.2—2

3.2.1 触发

测试继电器在故障发生时的动作时间。

测试流程图

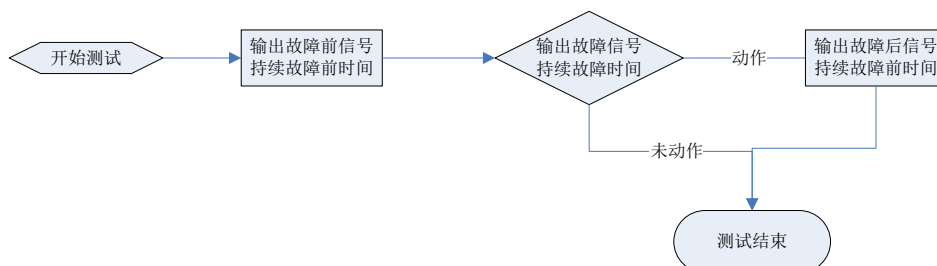


图 3.2.1-1

➤ 操作步骤

第一步、当系统设置为默认的“4V+3I” 三相系统时，选中“图 3.2-1”中的“触发”，弹出如图 3.2.1-2。

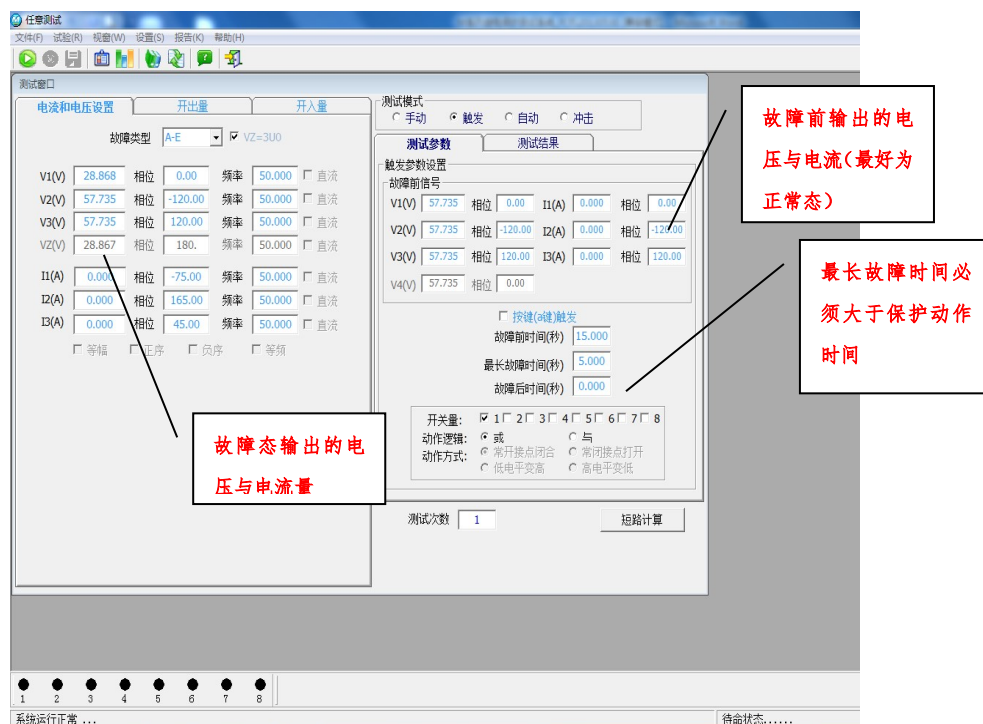


图 3.2.1-2

开关量：开关量输入端口号。

动作逻辑：或、与。

开关量输入类型：空接点、带电位。

第二步、设置“故障前信号”，故障前一般为正常态。

第三步、时间的设置：

故障前时间：应大于保护整组复归时间和重合闸充电时间，如果不需要保护整组复归时间和重合闸充电时间，可以设置为“0”。

最长故障时间：

- 当接入动作接点时，设置的“最长故障时间”大于被测装置的动作时间即可。
- 当不接动作接点时，就只能用故障输出时间来控制保护的动作，操作如下：
- 点击“设置”，如图 3.2.1-3。

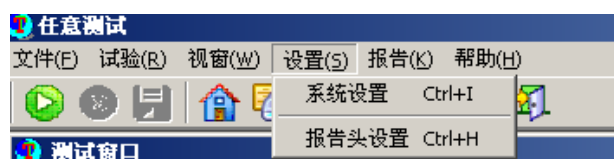


图 3.2.1-3

“最长故障时间”设置为等于被测装置的动作（出口）时间即可。

第四步、设置“故障后时间”，可设置为“0”。

第五步、在“图 3.2.1-1”中设置“故障类型”：先选择“故障类型”，设置故障电压、电流。

- 当系统设置为默认的“4V+3I”时的三相系统，VZ 可作为 3U0 输出（选中 $VZ=VA+VB+VC$ ），如图 3.2.1-4。

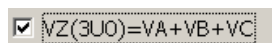


图 3.2.1-4

- **注意：**当选择其相应的故障类型的时候，如 A-E 时，则其它两相非故障相电压、电流为正常状态（正常状态时默认电压为母线电压，电流为“0”）。此时若要改变其它非故障相的电流、电压，软件将自动更改为正常状态，若真需要改变，将故障类型选为“任意”。

当在“系统设置”中用“自定义”设置为电流相“3”，电压相“3”时，如图 3.2.1-5

电压、电流只能分别设置。

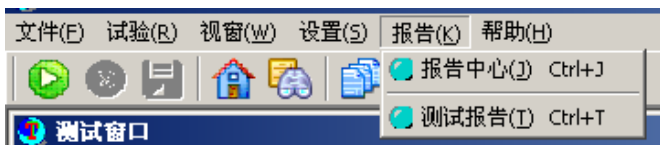


图 3.2.1-5

第六步、设置完后，将测试仪与测试对象正确连接，点击“开始测试”，即可输出；
点击“停止测试”，立即关断输出。

► 测试报告

当测试完成后，点击“报告(K)”菜单下的“测试报告(T)”子菜单，(如图所示)



或者点击工具条上的 图标,

将弹出测试报告界面(如图 3.2.1-6)。在左边列表框中选择要操作的测试报告, 点击“显示”按钮, 就可以显示出所选中的测试报告。

点击“保存”按钮，将选中的测试报告保存到测试方案（用户自定义的测试方案或系统缺省的测试方案）文件中，同时将选中的测试报告从当前报告中删除。

点击“删除”按钮，将选中的测试报告从当前报告中删除。

****注意：未保存的测试报告在退出该测试模块后将全部丢失。****

在测试报告中包含了测试对象的名称、测试模式、动作时间、站名、线路名。

➤ 注意:

- 1、当测试仪为 MD2000、MH2000 时有辅助直流。
- 2、“自动”的测试报告与“触发”的一样。

3.2.2 手动

- 测试动作值，只能手动记录测试报告。

- 测试流程：

将光标放到需要改变的量的方框内，然后按键盘上的“▲”“▼”键或用鼠标点击窗口上要改变的量对应的“▲”“▼”改变输出值，输出值将按步长增加或减少。

- 操作步骤：

第一步、选中“图 3.2—2”中的“手动”，弹出如图 3.2.2-1。



图 3.2.2-1

“变化步长”：指增加或减少一次的变化量（将步长设置为负值即减少）。

第二步、设置“图 3.2.2—1”中的各个初始电流、电压、频率、相位，然后点击“开始测试”。，输出后可以根据要求手动调整电流电压的输出。

3.2.3 自动

既可测试动作值也可测试动作时间。

测试流程：

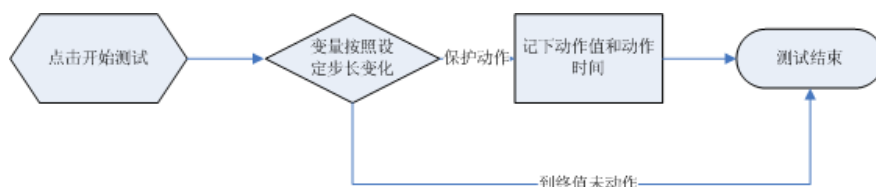


图 3.2.3-1

操作步骤：

第一步、选中“图 3.2—2”中的“自动”，弹出如图 3.2.3-2。

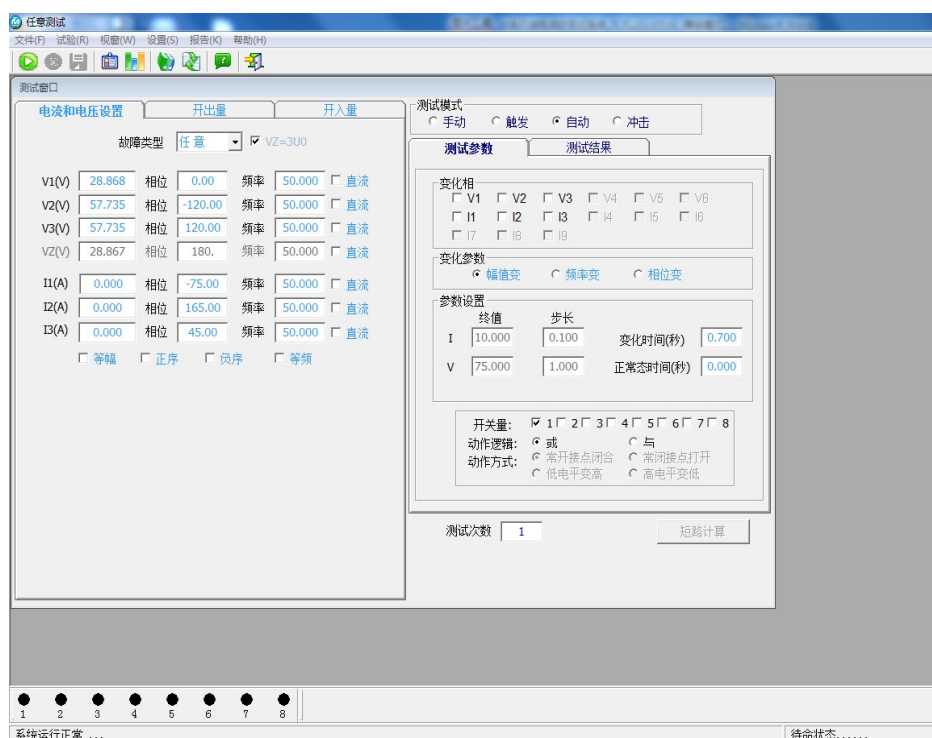


图 3.2.3-2

变化相：需要改变的电流、电压的相别。

变化参数：指变化量。

初始时间：变化前的输出时间。

终值：所选中的变化相在变化后达到的最终值（设置时不能超过测试仪输出的最大值）。

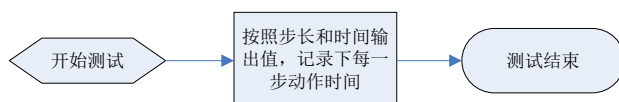
第二步、设置“图 3.2.3—2”中的电流、电压、频率、相位的初始值，然后点击“开始测试”。

3.2.4 冲击

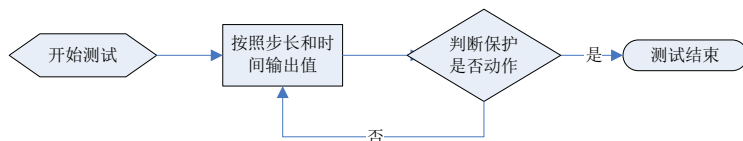
用于冲击测试保护在不同输入值与动作时间的关系曲线。

测试流程：

当设置为不选择“满足跳闸开关量，结束”



当设置为不选择“满足跳闸开关量，结束”



➤ 操作步骤：

第一步、选中“图 3.2—2”中的“冲击”，弹出如图 3.2.4-1。

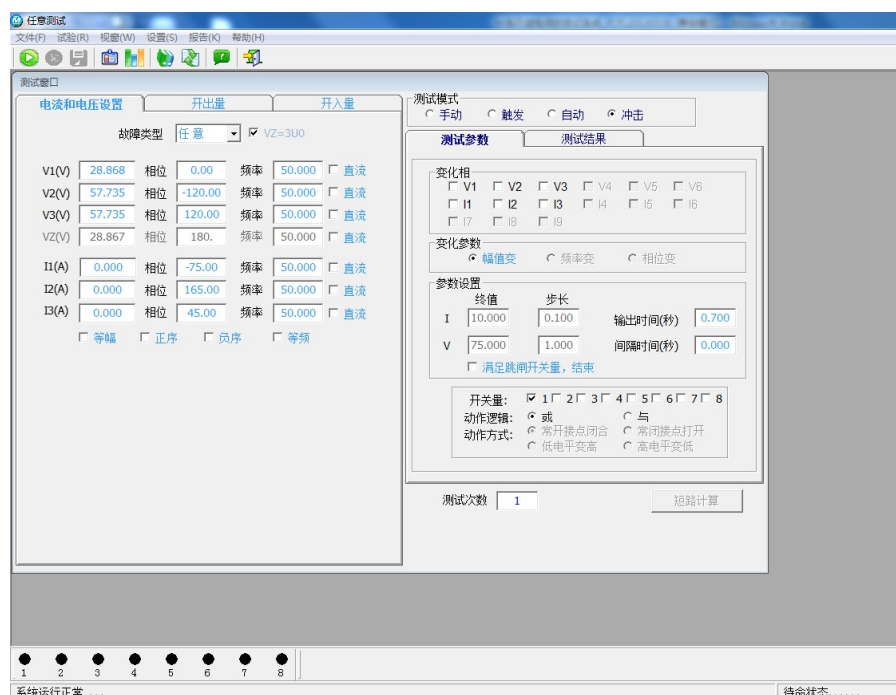


图 3.2.4-1

变化相：需要改变的电流、电压的相别。

变化参数：指变化量，冲击现在只支持幅值冲击。

终值：所选中的变化相在变化后达到的最终值（设置时不能超过测试仪输出的最大值）。

第二步、设置“图 3.2.4—1”中的电流、电压、频率、相位的初始值，然后点击“开始测试”。

第三步、测试测试将记录下动作值和动作的相应时间。

3.2.5 输出波形监视及输出信号监视

第一步、点击“图 3.2-1”中的“视窗”，弹出如图 3.2.5-1。

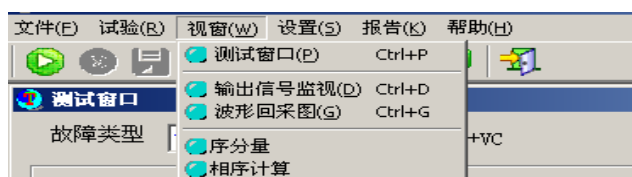


图 3.2.5-1

输出信号监视：点击“输出信号监视”将显示出输出时的各个电气量。

波形回采图：当测试结束后，点击“波形回采图”将显示出动作前的波形。

序分量：点击“序分量”将显示输出的正序、零序和负序。

相序计算：点击“相序计算”，再在对话框中输入电流或电压的幅值、相位，并点击“开始”后将自动计算出正序、零序和负序。

第二步、点击“图 3.2.5-1”中的“输出信号监视”，便可以显示出每相的输出值如图 3.2.5-2。



图 3.2.5-2

第三步、在测试时，点击“图 3.2.5-1”中的“波形回采图”，可以观擦测试仪的实际输出波形，如图 3.2.5-2。

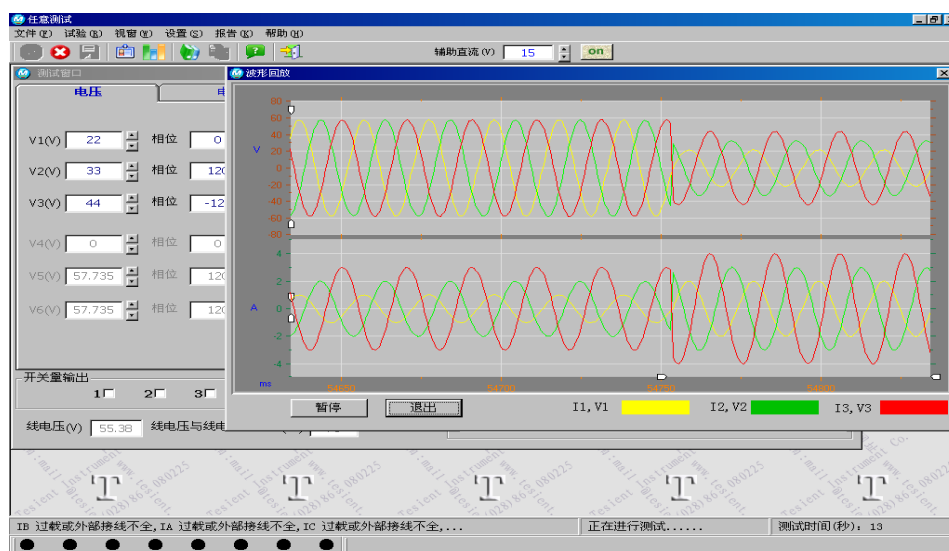


图 3.2.5-2

3.2.6 测试参数的保存和导入

A)、从菜单中进入测试模块的“测试参数保存和导入”

第一步：点击“文件”，如图 3.2.6-1

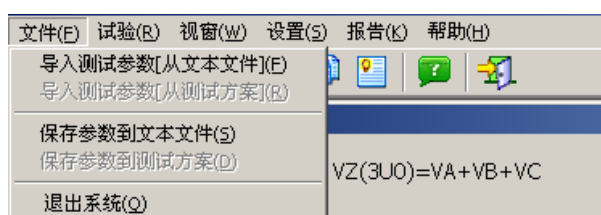


图 3.2.6-1

保存测试参数到文本文件：点击“保存测试参数到文本文件”，将保存该次测试界面上的所有参数到所选择的路径和目录中。

导入测试参数：点击“导入测试参数”将导入以前所保存过的测试参数。

第二步：点击“保存测试参数到文本文件”，如图 3.2.6-2

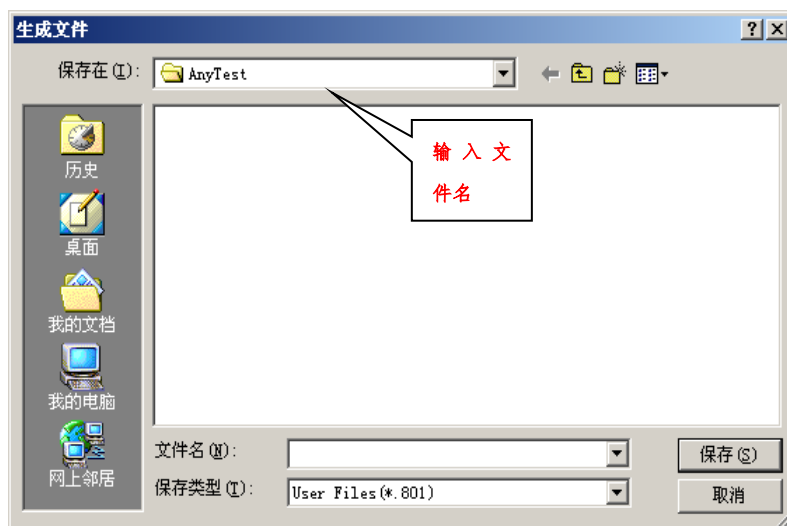


图 3.2.6-2

在图 3.2.6-2 中输入文件名后点击“保存”就可以保存该次测试的参数了。

第三步：在做试验时，如果要用以前的测试参数，点击图 3.2.6-1 中的“导入测试参数”，如图 3.2.6-3，然后选择所需要的测试参数，再点击打开。

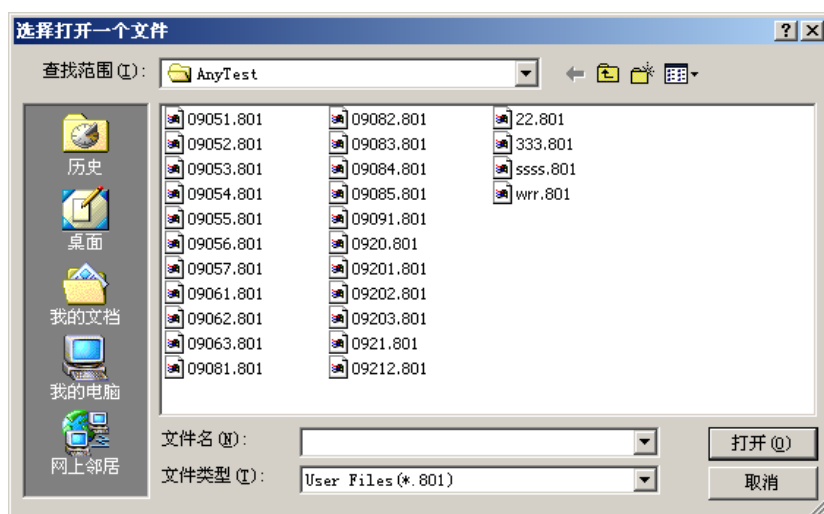


图 3.2.6-3

B)、从测试方案进入测试模块的“测试参数保存和导入”：

第一步、点击“文件”，如图 3.2.6-4。

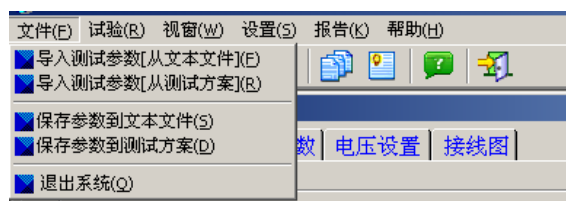


图 3.2.6-4

保存参数到测试方案：将测试参数保存到已设置好的测试方案中。

第二步、点击“保存参数到文本文件”，其操作与 A 一样，点击“保存参数到测试方案”，将自动保存在已设置的测试方案中，如图 3.2.6-5



图 3.2.6-5

第三步、在做试验时，如果要用以前的测试参数，点击图 3.2.6-4 中的“导入测试参数（从文本文件）”，其操作与 A 一样；点击图 3.2.6-4 中的“导入测试参数（从测试方案）”，将自动调入最后一次所保存在测试方案中的测试参数。

3.2.7 设置

➤ 点击“设置”，如图 3.2.7-1

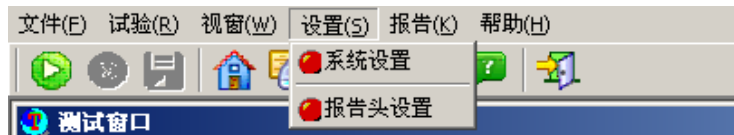


图 3.2.7-1

A、 点击图 3.2.7-1 中的“系统设置”，如图 3.2.7-2



图 3.2.7-2

注意：测试时如果选择了“查看开关量”，测试报告有可能要等很久（约 120s 左右）才能弹出：

B、报告头设置

点击“报告头设置”，在对话框中可以输入被测试的对象的名称等。

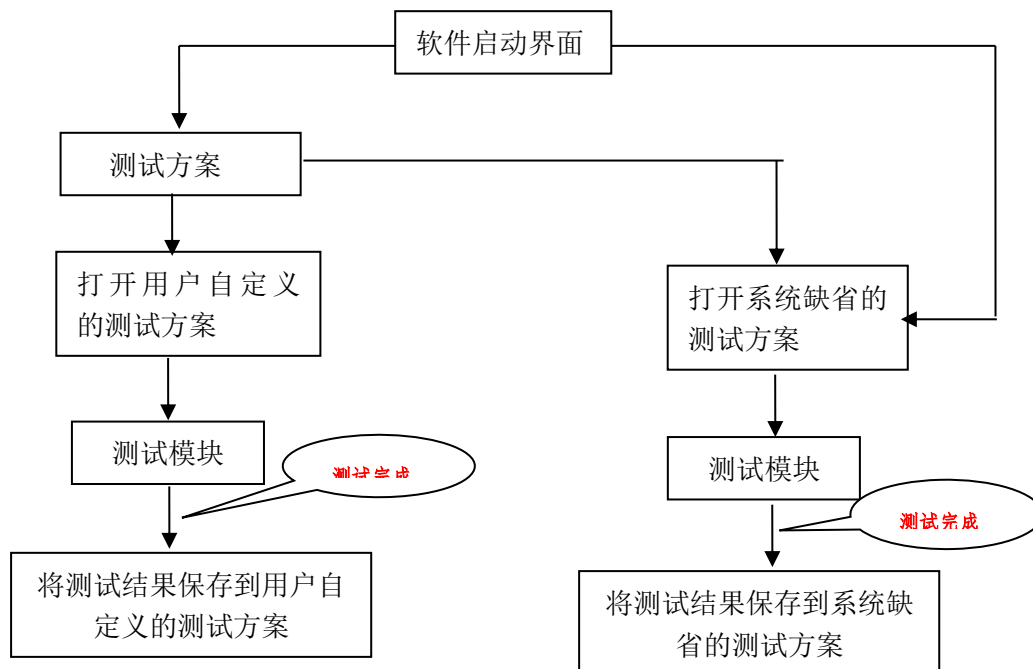
注：“设置”的详细操作步骤见“2.4 系统参数设置”。

3.2.8 报告

➤ 报告的保存和读取

报告的保存： 每次测试完成后，系统都会自动将测试结果存放到当前“测试报告”中，点击“测试报告”界面中的“保存”按钮，将选中的测试报告保存到测试方案（用户自定义的测试方案或系统缺省的测试方案）文件中，同时将选中的测试报告从当前报告中删除。已经保存的测试报告可以在报告中心中查看和进行其他操作，未保存的测试报告在退出该测试模块后将全部丢失。

测试报告保存路径如何确定(如下图所示)：



报告的读取： 点击界面上的“报告(K)”菜单，如图 3.2.8-1

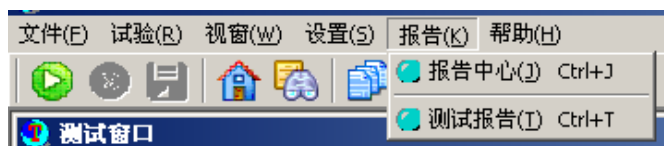


图 3.2.8-1

报告中心： 显示一个测试方案中所有的测试报告，点击“报告中心”将进入报告中心模块。（更详细的说明请参看报告中心）

测试报告： 显示当前的测试报告如图（图 3.2.8-2）。

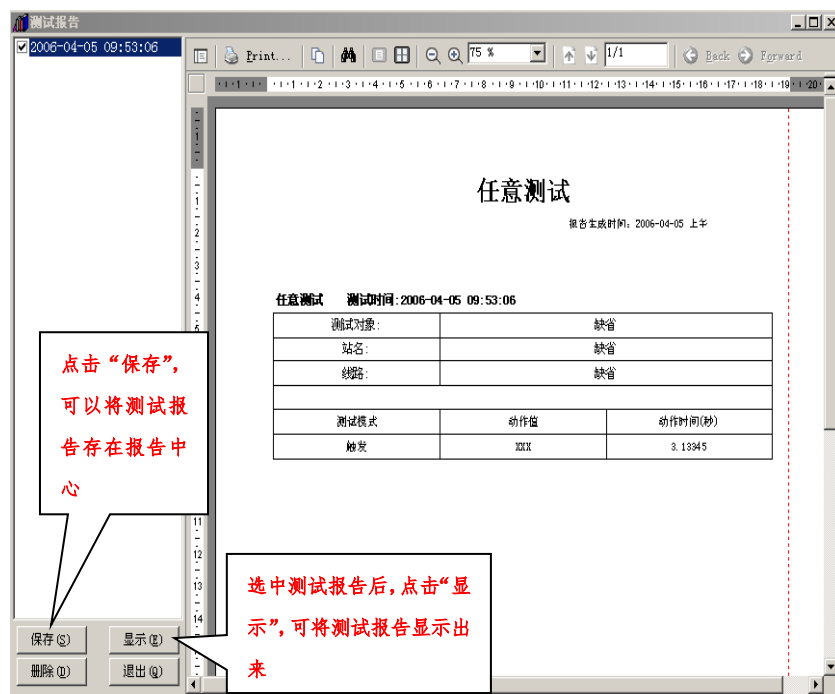


图 3.2.8-2

➤ **注意：**

如果不保存，退出测试软件后，测试报告将丢失。

3.3 线路保护测试

3.3.1 距离定值校验

➤ 主界面如图 3.3.1—1:

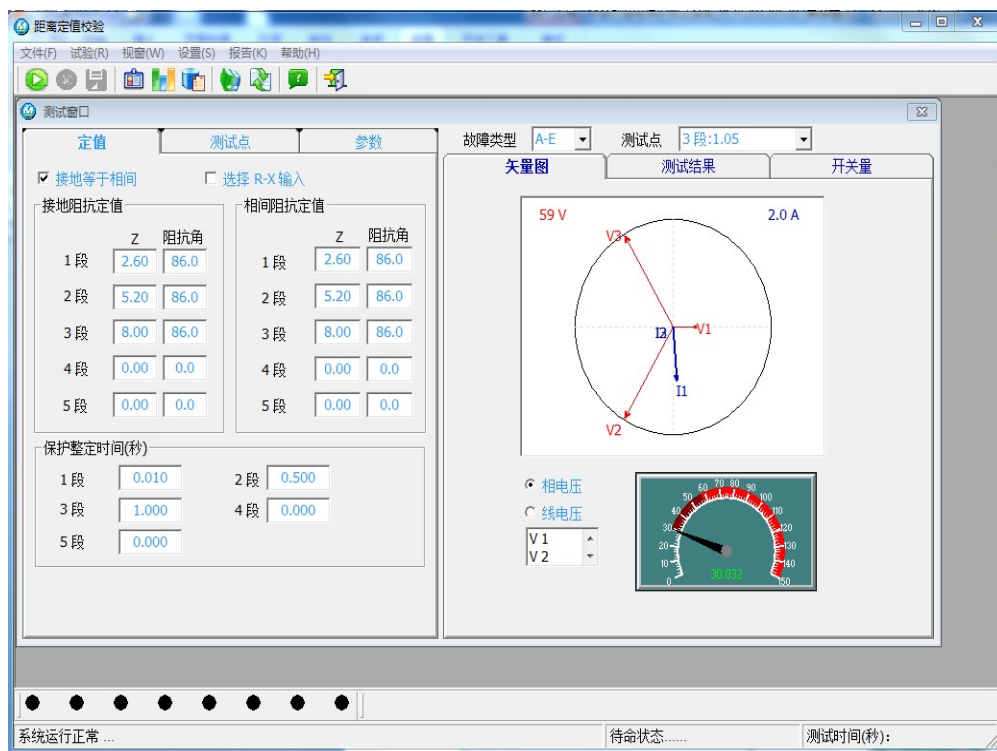


图 3.3.1—1

注意:测试时只投距离保护

➤ 操作步骤

第一步、点击“设置”，进行“系统设置”和“报告头设置”，设置方法与“2.4 系统设置”一样。

第二步、进入程序后，点击“定值”，弹出如图 3.3.1—2:

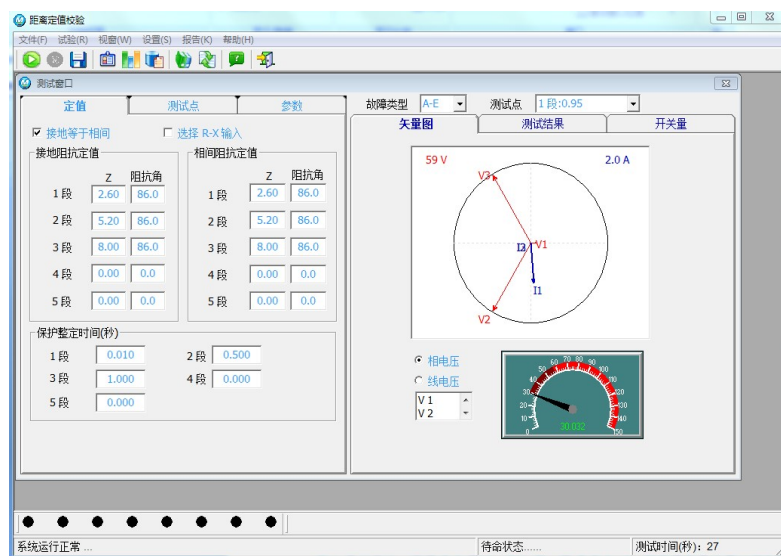


图 3.3.1-2

- A)、当不选中“选择 R-X 输入”时，在“图 3.3.1-2”的定值界面中输入保护的阻抗 (Z 值) 和灵敏角。
- B)、当选中“选择 R-X 输入”时，如图 3.3.1-3，
在“图 3.3.1-3”中输入保护的 R 值和 X 值。

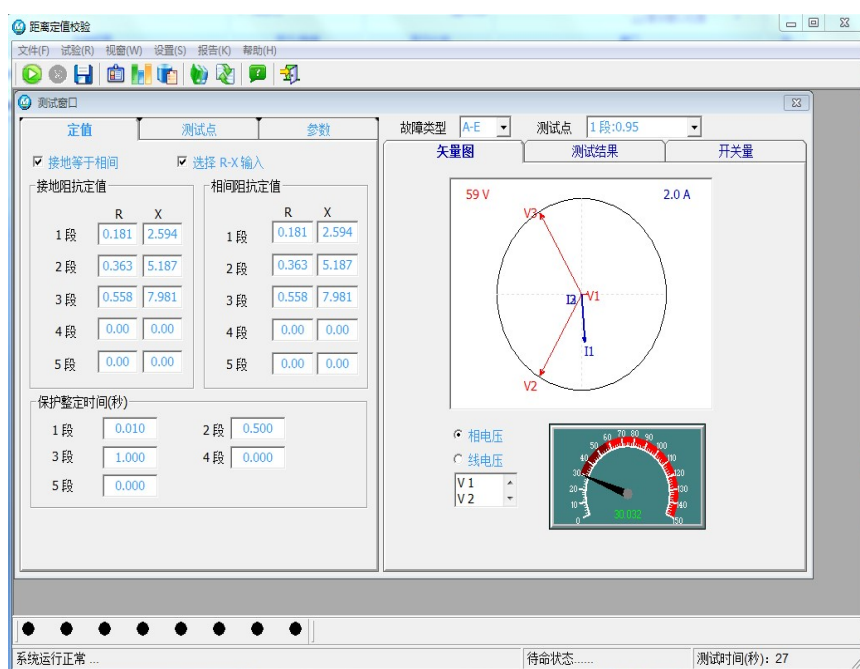


图 3.3.1-3

- C)、“保护整定时间”设置，按照保护的定值输入 I 段、II 段……的出口时间，在“系统设置”中要进行故障延时的设置。

当接入动作接点时，设置的“故障量输出延时”应大于被测段的出口时间而且要小于下

一段的出口时间，这样就保证在 0.95 倍时可靠动作，在 1.05 倍时可靠不动作。如果要使 1.05 倍在下一段动作，则将“故障量输出延时”时间设置为大于下一段的出口时间。设置方法如下：

1、“设置”，如图 3.3.1-4。

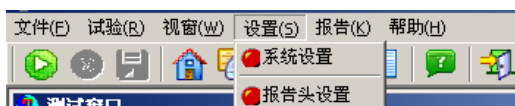


图 3.3.1-4

2、点击图 3.3.1-4 中的“系统设置”，将“故障输出延时”设置为“40Ms”。如图 3.3.1-5

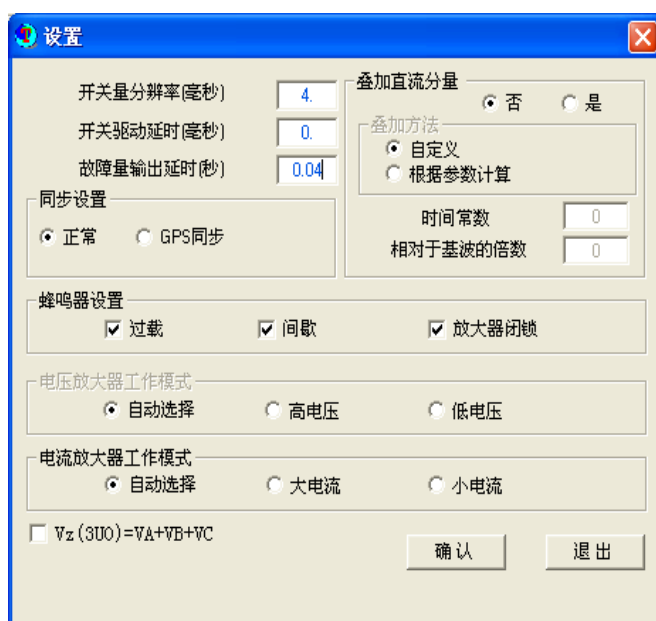


图 3.3.1-5

当不接动作接点时，就只能用故障输出时间来控制保护的動作，保护的動作情况只能从保护的报告中读取，测试仪显示的测试结果都是**未动作**。“故障量输出延时”时间设置为“0”，“保护整定时间”设置为略大于保护出口时间，但不能大于 200MS。

第四步、点击“测试点”，弹出如图 3.3.1-6：

在“图 3.3.1-6”的界面中分别选择 1 段、2 段、3 段、4 段需要模拟的故障的类型，然后选择要测试的故障点（打勾表示选中）。

接地等于相间：打勾表示接地阻抗定值与相间阻抗定值相等。

选择测试的故障相：用户可自行选择每段所需要测试的故障相，打勾表示选中。

设定测试点：各段整定阻抗的倍数，故障量就根据倍数输出，打勾表示选中，可自定义

一个特定的倍数。

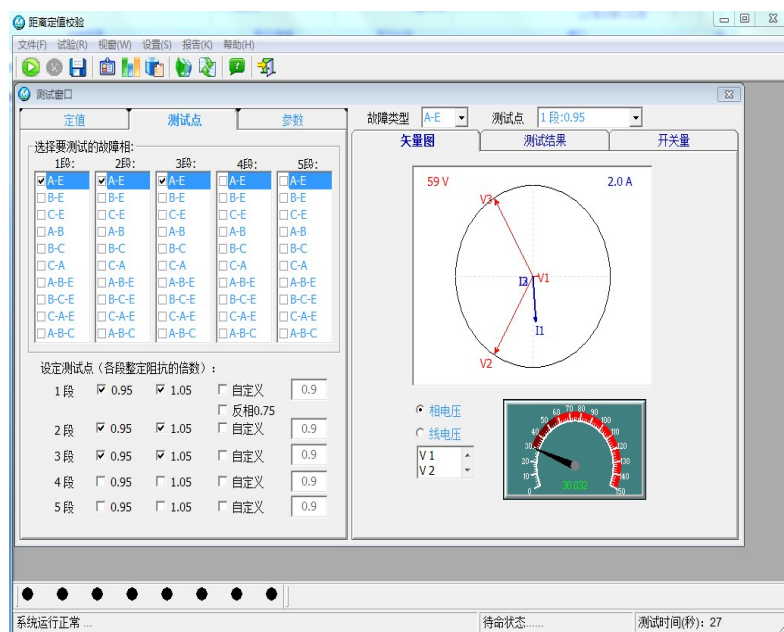


图 3.3.1—6

第四步、点击“参数”，弹出如图 3.3.1—7：

在“图 3.3.1—7”中设置“试验方式”，选择“自动测试”或者“手动测试”。

若是自动测试，则将测试完所有测试点之后才结束；若是手动测试，则在测试完每一个测试点之后就提示“是否需要继续下一个测试点”。

设置“固定值”（固定电流或固定电压），并输入电流或电压的幅值。

设置故障前、故障后的时间。

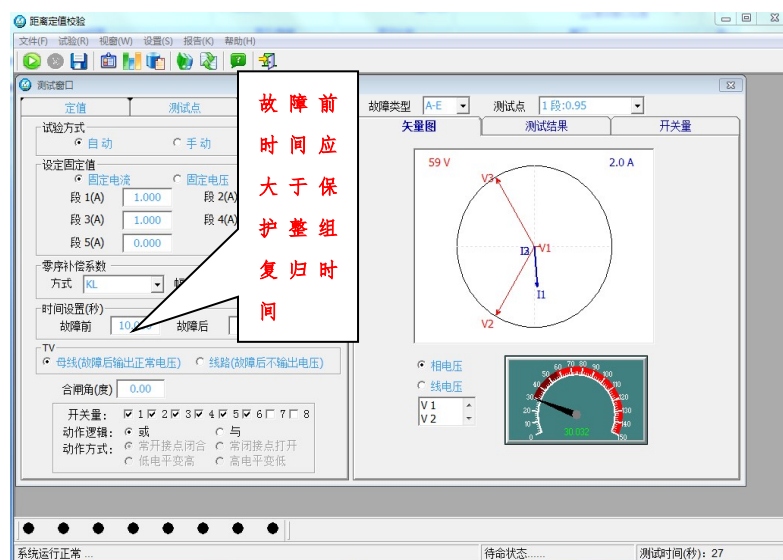


图 3.3.1—7

第五步、设置完成后，点击“开始测试”，测试仪将根据设定的阻抗定值与阻抗定值的倍数输出电压（电流），并根据接点动作情况来判断保护的動作信息。

➤ **参数：**

测试方式：当选为自动时则测试完所有的测试点之后结束，当选为手动时则每测试一个测试点就提示“用户是否需要做下一个测试点”。

设定固定值：固定每段一个电流值或电压值，而另一个电量变化。用户可自行选择固定电流或者固定电压。

零序补偿系数：根据故障类型设置其零序补偿系数。

时间设置：故障前时间：输出正常状态，用来使保护进入正常工作状态；

故障后时间：前一个故障结束与下一个故障态之间的间隔时间。

合闸角度：故障电压的绝对角度，用户自行设定，一般为“0”度。

开关量：选择开关量的输入端口、动作逻辑以及动作方式。

➤ **测试流程：**

测试仪根据设定的阻抗定值与阻抗定值的倍数输出电流电压，并根据接点动作来判断保护的動作信息。

➤ **注意事项：**

正确设定故障前时间以便使保护进入正常工作状态

3.3.2 阻抗特性搜索

➤ 主界面如图 3.3.2—1

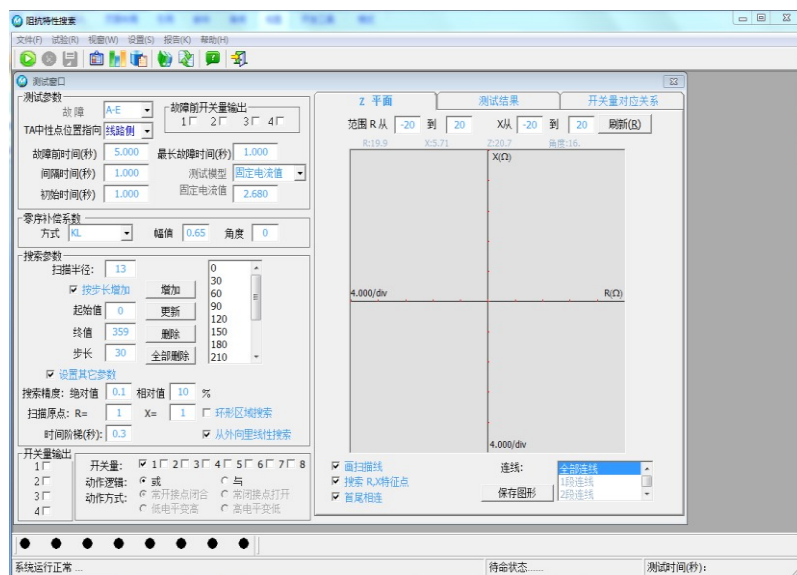


图 3.3.2—1

➤ 操作步骤:

第一步、点击“设置”，进行“系统设置”和“报告头设置”，设置方法与“2.4 系统设置”一样(如果是接地故障，应正确设置零序补偿系数，方法见附录二)。

第二步、设置“测试参数”如图 3.3.2—2:



图 3.3.2—2

➤ 测试参数:

故障: 所模拟的故障类型，通过“▼”下拉可选择单相接地、相间短路等故障类型。

K: 零序补偿序数，只对接地故障有用。

故障前时间: 每一个故障态输出前正常态时间，输出正常电压。

最长故障时间: 每个故障态的最长输出时间。

间隔时间: 上一次结束与下一次开始输出之间的间隔时间。

初始时间: 输出正常电压，其主要作用是让保护进入正常工作状态。(当初始时间结束

后，进入故障前时间，测试下一个点时就从故障前开始，不进入初始时间)。

固定电流值 / 固定电压：选择“固定电流”时，电流值固定，电压变化；选择“固定电压”时，则此时电压值固定，电流变化。

第三步、设置“搜索参数”如图 3.3.2—3：

搜索参数

扫描半径: 13

☒ 按步长增加

起始值: 0

终值: 359

步长: 30

☒ 设置其它参数

搜索精度: 绝对值 0.1 相对值 10 %

扫描原点: R= 1 X= 1

时间阶梯(秒): 0.3

☐ 环形区域搜索

☒ 从外向里线性搜索

增加 更新 删除 全部删除

0 30 60 90 120 150 180 210

图 3.3.2—3

➤ 搜索参数：

扫描半径：从扫描原点出发的扫描半径。

时间阶梯：程序用来判断两个点是否属于同一段的尺度。如果两个点动作时间之差小于时间阶梯，则属于同一段；否则，不属于同一点。

搜索精度：用户自行设定的适当的精度值，有相对精度和绝对精度，当两点的 Z 值差小于绝对值或相对值中大者时，程序认为搜索精度足够，则停止在这两点间的搜索。

角度设置：所要搜索的角度范围，步长指每次角度增加的度数。

扫描原点：扫描的中心。

第四步、设置“开关量输出”如图 3.3.2—4

开关量输出

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐

开关量: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

动作逻辑: ☒ 或 ☐ 与

动作方式: ☒ 常开接点闭合 ☐ 常闭接点打开

☐ 低电平变高 ☐ 高电平变低

图 3.3.2—4

开关量输出：用于模拟与被测保护（组件）相配合的有关外围设备，如二次回路的“手合”、“发讯”等的控制信号，或启动“故障录波器”。

第五步、设置“开关量输入” 如图 3.3.2—5：



图 3.3.2—5

在“图 3.3.2—5”中里选择开关量的输入端口、动作逻辑以及动作方式。

- **注意事项:**
- 正确设定零序补偿序数。
- 正确设定搜索精度，其值应该小于各段之间的最小值，建议设为各段之间的最小值的 0.7 倍。
- 扫描半径应能覆盖整个区域。
- 设置了 R、X 的范围后，搜索的图形消失，单击“恢复原测试结果”，图形恢复。

3.3.3 阻抗特性验证

用于验证被测的阻抗元件是否符合给定的继电器的曲线。

- 主界面如图 3.3.3—1

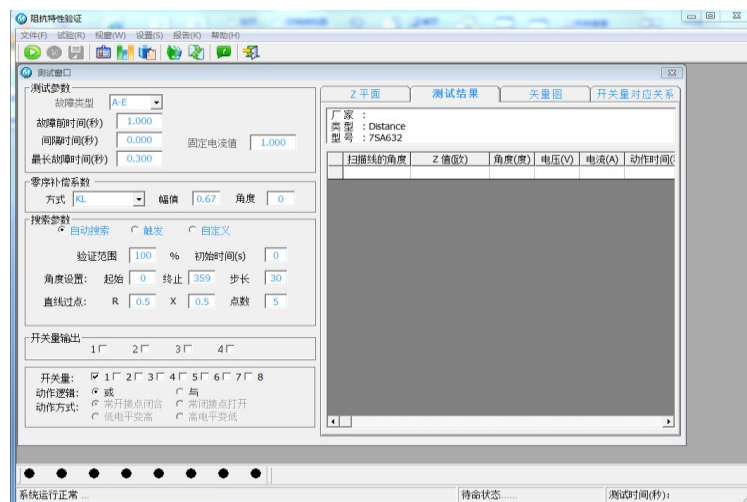


图 3.3.3—1

- **操作步骤**

第一步、点击“设置”，进行“系统设置”和“报告头设置”，设置方法与“2.4 系统设置”一样(如果是接地故障，应正确设置零序补偿系数，)。

第二步、设置“测试参数”(如图 3.3.3—2)：

测试参数

故障类型 A-E

故障前时间(秒) 1.000

间隔时间(秒) 0.000

最长故障时间(秒) 0.300

固定电流值 1.000

图 3.3.3-2

故障类型：选择故障相别。

故障前时间：大于保护整组复归时间。

最长故障时间：故障态的最大输出时间。

间隔时间：上一次故障结束与下一次开始输出之间的时间。

固定电流：故障时电流始终保持一个固定的值。

第三步、选择测试对象的曲线，在菜单栏中的“设置”中点击“设置测试对象”弹出如图 3.3.3-3 的对话框。

继电器库

厂家	名称	型号
1	ABB	901er
2	ABB	L296
3	ABB	L295
4	ABB	BACFE
5	ABB	2A/2B
6	ABB	3EL100
7	ABB	PBS21
8	ABB	SD14E
9	ABB	SD15
10	ABB	QC1
11	STAMMIS	TS323
12	STAMMIS	YB-11
13	ABB	L2 96A
14	ABB	TS4632

装置

名称: TS4632

制造商:

装置类型: Distance

装置地址:

序列号/型号: TS4632

备注1:

备注2:

阻抗角度: 75

保护区

选择特性曲线

区域	故障类型	动作时间
1	L-L	.5
2	L-L	.5
3	L-L	.5
4	L-L	.5
0	全部	
0	全部	
0	全部	
0	全部	

添加 删除 修改 导入...

打开 新建*.xml 另存为 选定 退出

图 3.3.3-3

第四步、在“图 3.3.3-3”中选择符合要求的继电器类型（可以导入相关继电器类型后在选择符合要求的继电器），点击“选定”后，系统自动返回。如图 3.3.3-4

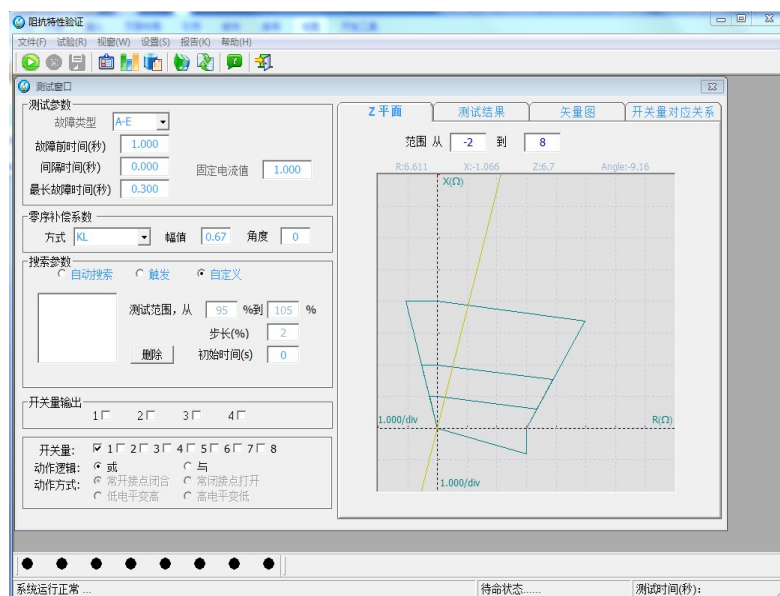


图 3.3.3—4

第五步、选定继电器后，如当前选定的继电器为“LZ95”，在 Z 平面图中就显示出对应的图形，如图 3.3.3—5 为 LZ95 的 Z 平面图。

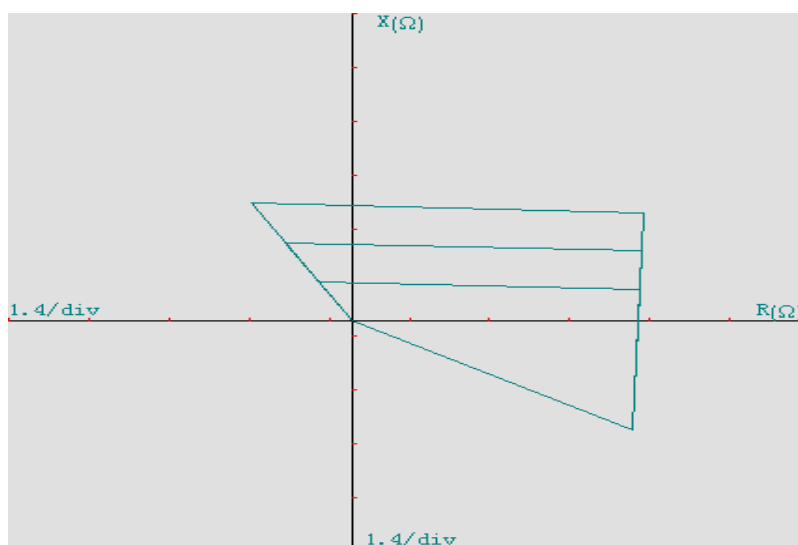


图 3.3.3—5

第六步、设置“搜索参数”

A)、如图 3.3.3—6 为“自动搜索”的参数：



图 3.3.3—6

误差范围：测试的线与所选的继电器的 Z 平面图的交点到定义的点，以该交点的阻抗值按设定的允许误差范围（取相对误差和绝对误差的大值），选取需要验证的范围的 1 倍(100%)，2 倍(200%)，或 0.5 倍(50%)等。

例如：

交点是 $Z=5$ 角度=60 度， 相对误差=5% 误差范围=100%

实际测试范围： $Z*(1+5%)*100\%$ 或 $Z*(1-5%)*100\%$ 。

如果误差范围=200%。

实际测试范围： $Z*(1+5%)*200\%$ 或 $Z*(1-5%)*200\%$ 。

初始时间：用于保护整组复归（应大于保护整组复归）。

角度设置：设置搜索的范围。

步长：搜索时角度的步长。

点数：在误差范围内做的测试点的数目。

B)、 如图 3.3.3—7 为“自定义”的参数：



图 3.3.3—7

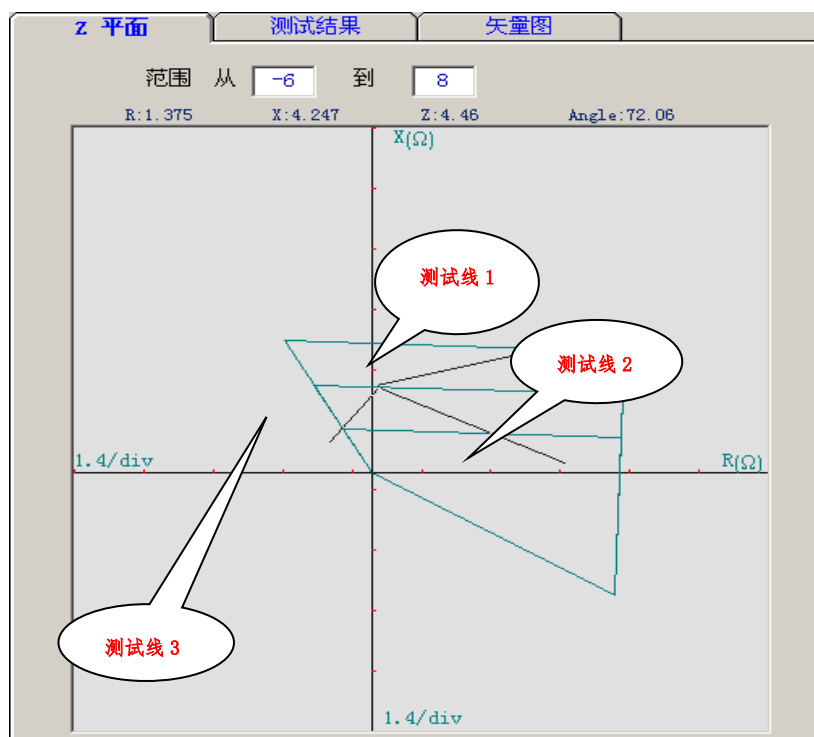


图 3.3.3—8

当选择为“自定义”时，需要在 Z 平面图中添加所要测试的线，如图 3.3.3—8，添加了三条要测试的线，在图 3.3.3—7 中自动按画线的顺序弹出“测试线 1”、“测试线 2”、“测试线 3”如果要删除所添加的线，在图 3.3.3—7 中，选中要删除的线，点击“删除”即可。

测试范围、步长：如图 3.3.3—7 的设置表示从被测试线的 95%开始，按 2%的步长增加，测到被测试线的 105%结束。

第七步、设置“开关量的端口”、“动作逻辑”、“动作方式”。

第八步、设置完成后，点击“开始测试”按钮，测试仪将自动完成测试。

3.3.4 整组试验

整组试验用来模拟系统发生一次或多次不同类型的短路故障，可检测重合闸的动作情况以及模拟永久故障。

主界面如下图 3.3.4-1：

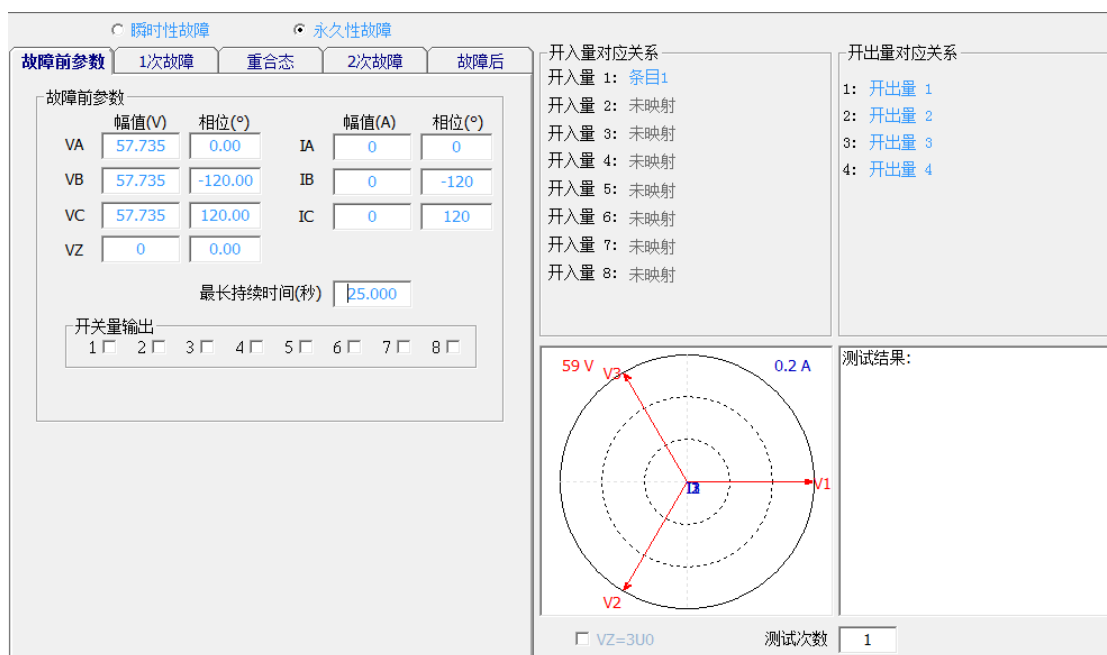


图 3.3.4-1

操作步骤:

第一步、点击“设置”，进行“系统设置”和“报告头设置”，设置方法与“2.4 系统设置”一样。

第二步、选择“瞬时性故障”或“永久性故障”，当选择“瞬时性故障”时，如下图 3.3.4-2



图 3.3.4-2

最长持续时间：设置时应大保护的整组复归时间和保护充电时间。

第三步、故障态设置。如下图 3.3.4-3

选择故障类型

大于保护动作时间

瞬时性故障 永久性故障

故障前参数 **1次故障** 重合态 2次故障 故障后

1次故障

☒ 固定电流 ☐ 固定电压

故障类型: 任意 固定电流(A): 5.000

故障方向: 正向故障 合闸角(度): 0.00

Z: 1 阻抗角(度): 75

短路点 = 0.95 倍 整定阻抗

零序补偿系数

方式: KL 幅值: 0.67 角度: 0

故障时间(秒): 5.000 开关动作延时(秒): 0.000

开关量输入

开关量输入: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6

☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

动作逻辑: ☒ 或 ☐ 与

开关量输出

1 2 3 4

	幅值(V)	相位(°)		幅值(A)	相位(°)
VA	7.932	0	IA	5.000	-75
VB	57.735	-120	IB	0	0
VC	57.735	120	IC	0	0
VZ	0.000	0.00			

图 3.3.4-3

第四步、设置重合态。如下图、3.3.4-4

瞬时性故障 ☒ 永久性故障 ☐

故障前参数 1次故障 **重合态** 2次故障 故障后

重合闸设置

	幅值(V)	相位(°)		幅值(A)	相位(°)
VA	57.735	0.00	IA	0	0
VB	57.735	-120.00	IB	0	-120
VC	57.735	120.00	IC	0	120
	0	0.00			

重合等待时间(秒) 5.000 开关重合延时(秒) 0.000

开关量输入

开关量输入: ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6
☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

动作逻辑: ☒ 或 ☐ 与

开关量输出

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐

大于保护重合闸时间

图 3.3.4-4

关于开关动作延时设置:

1. 当接入动作接点时, 开关动作延时设置为 0.
2. (1) 当不接入动作接点时, 用故障输出时间来控制保护的动作为, 故障时间、重合时间设置为保护动作时间, 将开关动作延时设置为 40MS。
- (2) 也可以把开关动作延时设置为 0, 故障时间、重合时间略大于保护动作时间 (不能大于 200MS)

当重合闸带检同期时:

接线: 测试仪 U_z 接入保护的 U_x , 测试仪 U_n 接入保护的 U_x' 。

以成都智达装置为例, 重合闸同期角 30° , 重合闸检查电压值 30V。如下图 3.3.4-5 实验时, 即可。

重合闸设置

	幅值(V)	相位(°)		幅值(A)	相位(°)
VA	57.735	0.00	IA	0	0
VB	57.735	-120.00	IB	0	-120
VC	57.735	120.00	IC	0	120
VZ	32.000	28.00			

3.3.5 系统振荡

a) 主界面如图 3.3.5-1

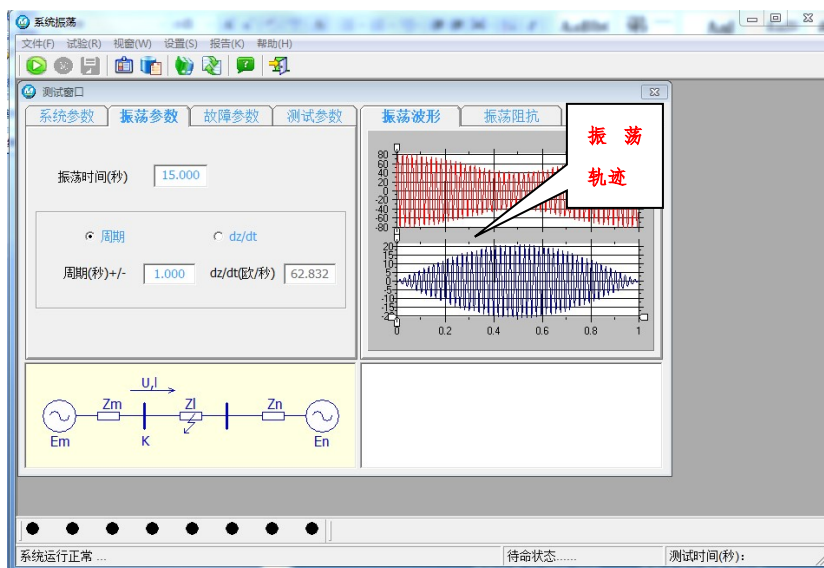


图 3.3.5-1

b) 操作步骤

第一步、点击“设置”，进行“系统设置”和“报告头设置”，设置方法与“2.4 系统设置”一样。

第二步、设置系统参数，如图 3.3.5-2。

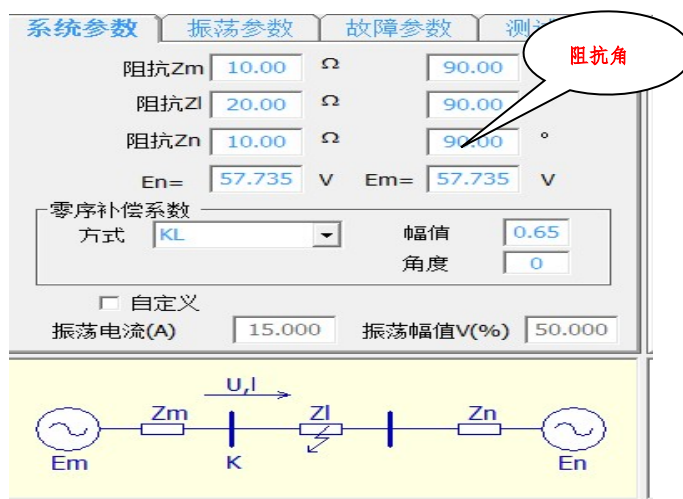


图 3.3.5-2

Z_m : 本侧电源端阻抗。

Z_L : 线路阻抗。

Z_n : 对侧电源端阻抗。

第三步、设置振荡参数，如图 3.3.5-3。



图 3.3.5-3

振荡时间：系统振荡的最长时间。

周期 (S) +/-：系统振荡的周期，其中：“+”表示电源侧频率比系统侧频率高；“-”表示电源侧频率比系统侧频率低。

第四步、设置故障参数

A、无故障模式，如图 3.3.5-4。



图 3.3.5-4

无故障模式：模拟系统只发生振荡的过程（振荡时间达到“振荡参数”中设置的时间后就结束输出）。

B、有故障模式，如图 3.3.5-5。

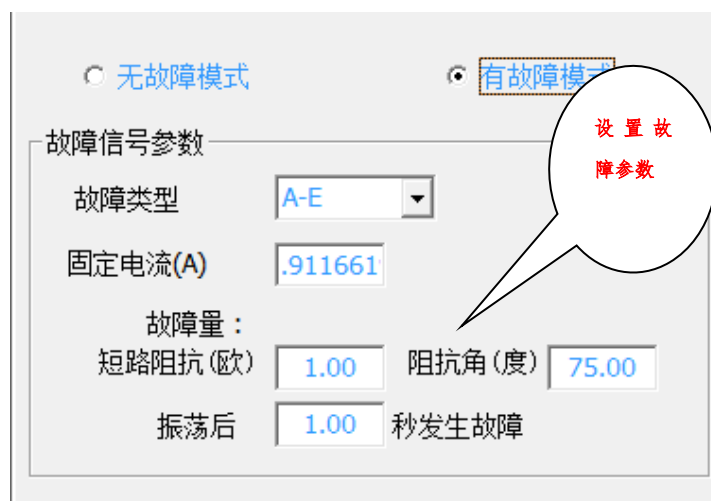


图 3.3.5-5

有故障模式：模拟系统在振荡后再发生短路故障的过程（当振荡达到设置的时间后再输出所设置的故障，在故障期间，非故障相仍然按设置的振荡信号输出）。

故障类型：用户可自行选择故障类型，可选择的故障类型有单相接地、相间短路等。

最长故障时间：故障态的最长输出时间。

固定电流：故障发生时电流不变（故障电流的值）。

角度：故障电压与故障电流的角度。

故障量：短路阻抗。

第五步、时间的设置：

振荡时间：设置的时间应小于振荡闭锁时间。

最长故障时间：

- 当接入动作接点时，设置的“最长故障时间”大于被测装置的动作时间即可。
- 当不接动作接点时，就只能用故障输出时间来控制保护的动作，操作如下：

A、点击“设置”，如图 3.3.5-6。

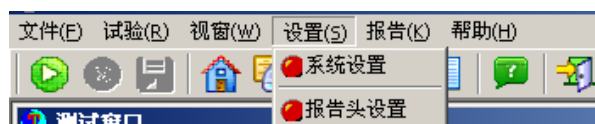


图 3.3.5-6

B、点击图 3.3.5-6 中的“系统设置”，将“故障输出延时”设置为“40Ms”。如图 3.3.5-

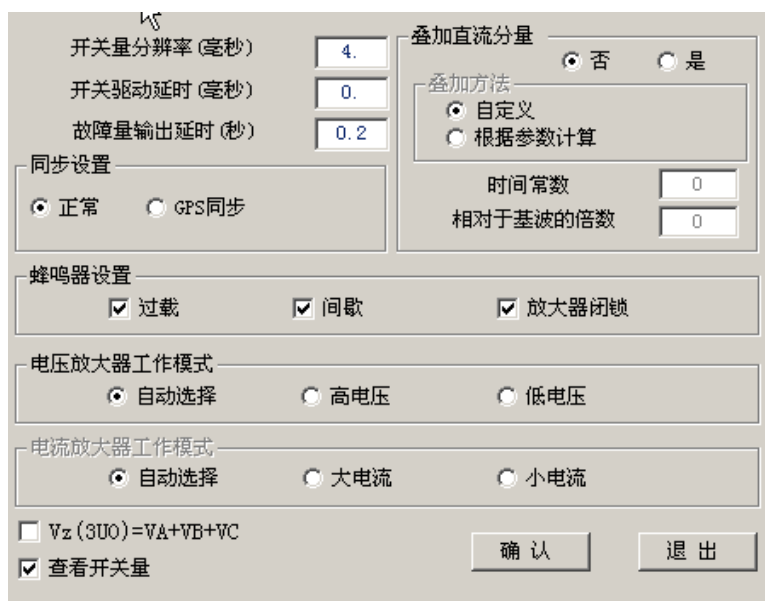


图 3.3.5-7

C、“最长故障时间”设置为等于被测装置的动作（出口）时间即可。

D、也可将“故障输出延时”设置为“0s”，“最长故障时间”设置为略大于（不能大于200ms）保护动作时间。

第六步、设置测试参数，如图 3.3.5-8。

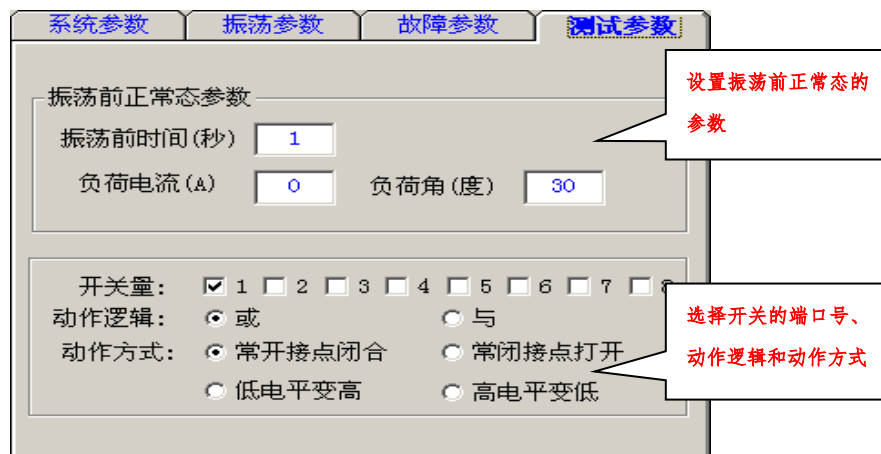
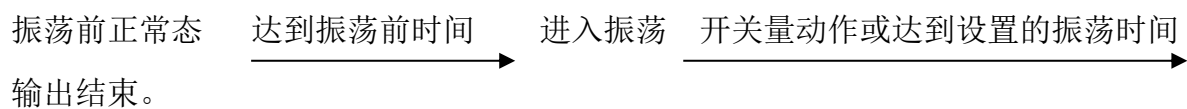


图 3.3.5-8

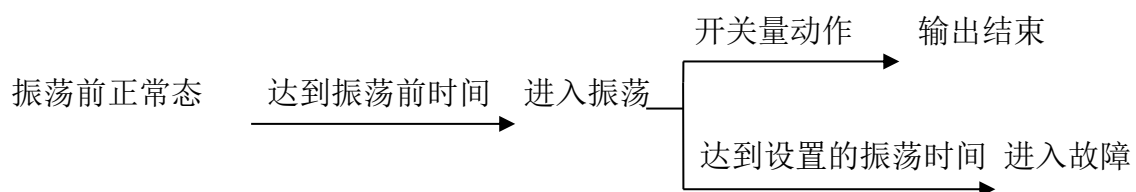
第七步、设置完成后，点击“开始测试”。

测试流程

1、无故障模式：



2、故障模式：



开关量动作或达到设置的故障时间 输出结束。

3.3.6 零序定值校验

➤ 主界面如图 3.3.6—1

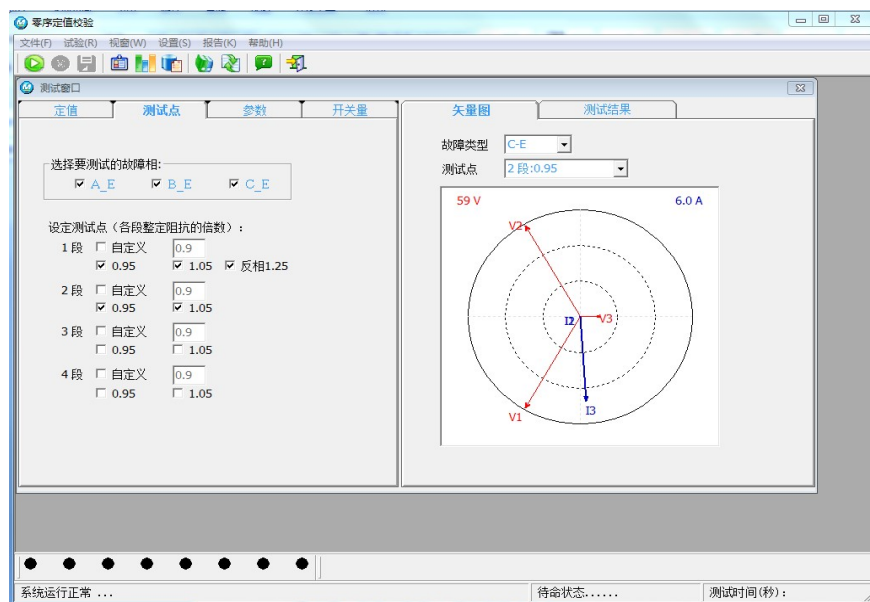


图 3.3.6—1

➤ 操作步骤

第一步、点击“设置”，进行“系统设置”和“报告头设置”，设置方法与“2.4 系统设置”一样。

第二步、点击“定值”，弹出如图 3.3.6—2：

在图 3.3.6—2 中输入零序电流各段的整定值和保护的整定时间。

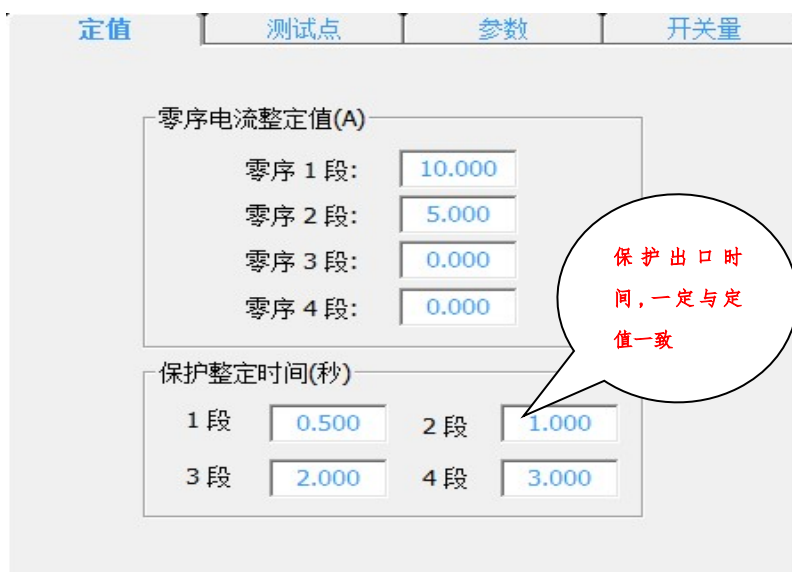


图 3.3.6—2

关于“保护整定时间”的设置

➤ 当接入动作接点时，设置的“整定时间”设置为保护的出口时间。

“故障输出延时”大于保护动作时间，操作如下：

A、点击“设置”，如图 3.3.6-3。

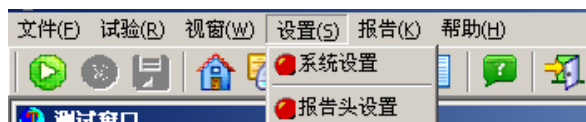


图 3.3.6-3

B、点击图 3.3.6-3 中的“系统设置”，将“故障输出延时”设置为“200ms”。如图 3.3.6-4



图 3.3.6-4

当不接动作接点时，就只能用故障输出时间来控制保护的動作，操作如下：

A、点击“设置”，如图 3.3.6-5。

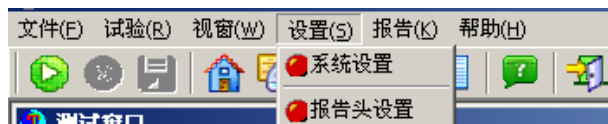


图 3.3.6-5

B、点击图 3.3.6-5 中的“系统设置”，将“故障输出延时”设置为“40ms”。

C、“最长故障时间”设置为等于被测装置的动作（出口）时间即可。

D、也可将“故障输出延时”设置为“0s”，“最长故障时间”设置为略大于（不能大于 200ms）保护动作时间。

第三步、点击“测试点”，弹出如图 3.3.6—7：

选择要测试的故障相并设定各段整定阻抗的倍数，用户可自定义要测试的特殊点。

定值 测试点 参数 开关量

选择要测试的故障相:

☒ A_E ☒ B_E ☒ C_E

设定测试点 (各段整定阻抗的倍数):

1 段 ☐ 自定义 0.9
 ☒ 0.95 ☒ 1.05 ☒ 反相1.25

2 段 ☐ 自定义 0.9
 ☒ 0.95 ☒ 1.05

3 段 ☐ 自定义 0.9
 ☐ 0.95 ☐ 1.05

4 段 ☐ 自定义 0.9
 ☐ 0.95 ☐ 1.05

图 3.3.6—7

第四步、点击“参数”，弹出如图 3.3.6—8：

定值 测试点 参数 开关量

试验方式

☐ 自动 ☒ 手动

时间设置(秒)

故障前 5.000

故障后 6.00

灵敏角(度) 86.00

故障电压(V) 10.000

合闸角(度) 0.00

☐ 故障后不失压

电流连线方式

☒ 单相输出 ☐ I1,I2并联 ☐ I1,I2,I3并联

图 3.3.6—8

试验方式：选择自动测试或者手动测试。若是自动测试，则将测试完所有测试点之后才结束；若是手动测试，则将在测试完每一个测试点之后提示“是否需要继续下一个测试点”。

时间设置：故障前——指输出正常状态时间，

故障后——指上一个故障结束与下一个故障前开始前的间隔时间。

灵敏角：指故障时故障相的电流与电压的夹角。

合闸角：故障是电压的绝对角度。（做纵联方向时设置为 90 度）。

故障电压：输出故障态时的电压值；

电流连线方式：电流输出的方式。

第五步、设置完成后，点击“开始测试”按钮进行测试。

****注意：**未保存的测试报告在退出该测试模块后将全部丢失。******

➤ **测试流程：**

输出 I 段的 0.95 倍 开入动作或达到设置时间 输出 I 段的 1.05 倍
开入动作或达到设置时间 输出 II 段的 0.95 倍 开入动作或达到设置时间
输出 II 段的 1.05 倍 开入动作或达到设置时间 输出 III 段的 0.95 倍
开入动作或达到设置时间 开入动作或达到设置时间 结束。

➤ **注意事项：**

- 适当设定故障前时间以便需要充电的保护的正常运行；设置故障后时间以便保护出口接点自动复归。
- 当故障电流很大时，建议电流用并联输出。
- 当电流并联输出时，测试仪的接线方式应与选择的并联方式一致。

3.3.7 工频变化量距离定值校验

➤ 主界面如图 3.3.7—1：

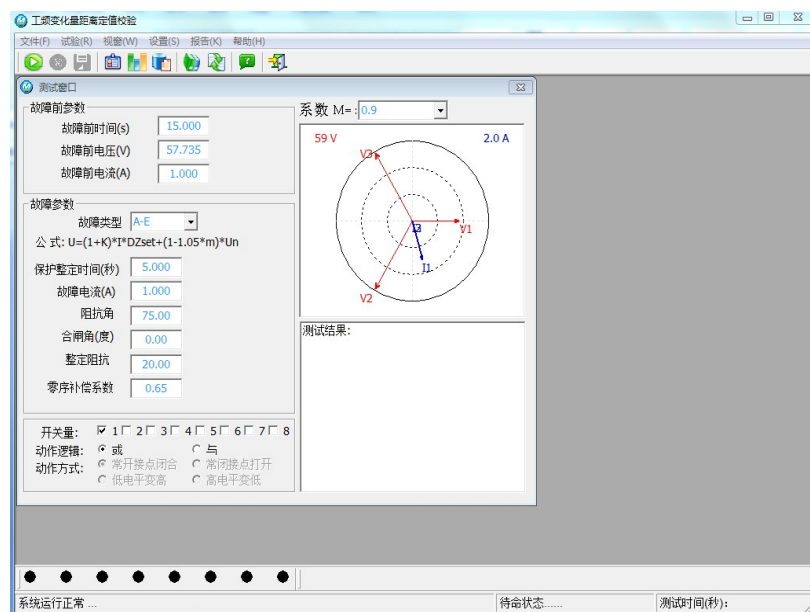


图 3.3.7—1

➤ 操作步骤

第一步、点击“设置”，进行“系统设置”和“报告头设置”，设置方法与“2.4 系统设置”一样。

第二步、设置故障前参数，如图 3.3.7—2：

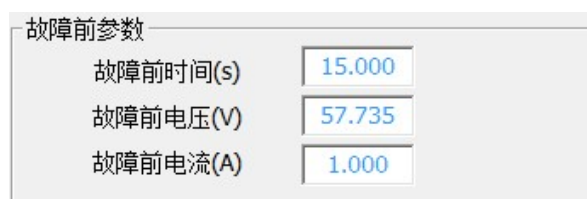


图 3.3.7—2

故障前时间：在输出故障态之前的时间，设置时应大于保护的整组复归时间。

故障前电压：在输出故障态之前的电压。

故障前电流：在输出故障态之前的电流。

第三步、设置故障参数，如图 3.3.7—3：

故障参数

故障类型: A-E

公式: $U = (1+K) \cdot I \cdot DZset + (1-1.05 \cdot m) \cdot U_n$

保护整定时间(秒): 5.000

故障电流(A): 1.000

阻抗角: 75.00

合闸角(度): 0.00

整定阻抗: 20.00

零序补偿系数: 0.65

开关量: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

动作逻辑: ☒ 或 ☐ 与

动作方式: ☒ 常开接点闭合 ☐ 常闭接点打开

☐ 低电平变高 ☐ 高电平变低

图 3.3.7—3

故障类型: 用户可根据需要选择一种故障类型, 可以选择接地故障、相间故障等。

保护整定时间: 保护的出口时间整定值;

故障电流: 故障发生时的故障电流。

阻抗角、整定阻抗: 阻抗的整定值。

合闸角: 故障时故障电压的绝对角度。

开关量: 选择开关量的输入端口号、动作逻辑以及动作方式。

故障电压的计算公式:

单相接地: $U = (1+k) \cdot I \cdot DZset + (1-1.05 \cdot m) U_n$

相间接地: $U = 2 \cdot I \cdot DZset + (1-1.05 \cdot m) \cdot \sqrt{3} \cdot U_n$

关于“保护整定时间”的设置

➤ 当接入动作接点时, 设置的“**整定时间**”设置为保护的出口时间。

“故障输出延时”大于保护动作时间, 操作如下:

A、点击“设置”, 如图 3.3.7-4。

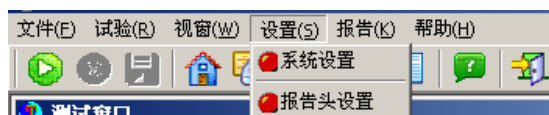


图 3.3.7-4

B、点击图 3.3.7-4 中的“系统设置”, 将“故障输出延时”设置为“200ms”。如图 3.3.7-



图 3.3.7-5

当不接动作接点时，就只能用故障输出时间来控制保护的動作，操作如下：

A、点击“设置”，如图 3.3.7-6。

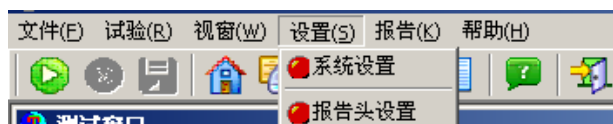


图 3.3.7-6

B、点击图 3.3.7-6 中的“系统设置”，将“故障输出延时”设置为“40ms”。

C、“最长故障时间”设置为等于被测装置的动作（出口）时间即可。

D、也可将“故障输出延时”设置为“0s”，“最长故障时间”设置为略大于（不能大于 200ms）保护动作时间。

第四步、 设置完成后，点击“开始测试”。

如果提示“电压小于零，请增加故障电流”时，说明根据公式计算出来的电压为负数。这时请增加故障电流，如图 3.3.7-8。

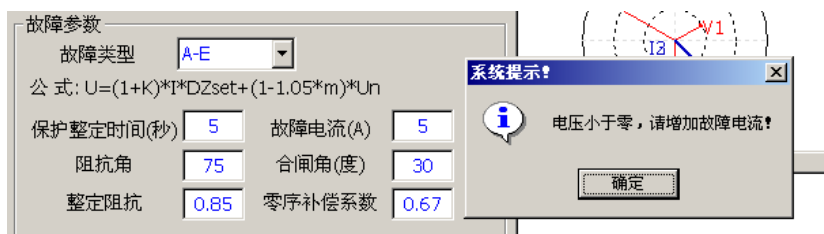


图 3.3.7-8

➤ 测试流程

➤ m=0.9，根据设定的参数值输出固定电流和计算后的电压值，并根据接点的变化

情况，判断保护的動作信息。

- m=1.1，根据设定的参数值输出固定电流和计算后的电压值，并根据接点的变化情况，判断保护的動作信息。
- m=1.2 根据设定的参数值输出固定电流和计算后的电压值，并根据接点的变化情况，判断保护的動作信息。

3.3.8 低周测试

- 主界面如图 3.3.8—1



图 3.3.8—1

- 操作步骤

与“常用继电器测试”中的“低周继电器测试”一样。

3.3.9 低压测试

➤ 主界面如图 3.3.9—1:



图 3.3.9—1

➤ 操作步骤

与“常用继电器测试”中的“电压继电器测试”一样。

3.3.10 复合电压闭锁过流

➤ 主界面如图 3.3.10—1



图 3.3.10—1

➤ 操作步骤

第一步、点击“设置”，进行“系统设置”和“报告头设置”，设置方法与“2.4 系统设置”一样。

第二步、选择测试项目（可以单选，也可以同时选两项），如图 3.3.10—2



图 3.3.10—2

第三步、设置“低电压闭锁过流”参数，如图 3.3.10—3：

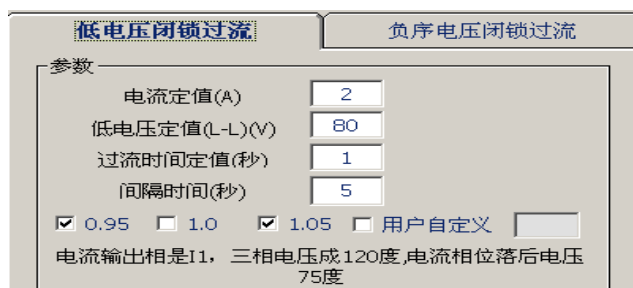


图 3.3.10—3

电流定值：保护设定的过电流定值。

低电压定值：保护设定的低电压闭锁定值。

过流时间定值：保护设定的过流延时定值。

第四步、设置“负序电压闭锁过流”参数，如图 3.3.10—4：

图 3.3.10—4

电流定值：保护给定的过流定值。

负序电压定值：保护给定的负序电压定值。

过流时间定值：保护给定的过流动作时间的定值。

第五步、设置开关量，如图 3.3.10—5：

图 3.3.10—5

在图 3.3.10—5 中设置开关量的端口号、动作逻辑和动作方式。

第六步、设置完成后，点击“开始测试”按钮，进行自动测试。

➤ **低电压闭锁过流测试流程：**

- 1、测试仪输出 1.2 倍电流定值的电流，并同时输出三相对称的 0.95 倍低电压定值的电压，其输出的时间等于 $(1 + \text{过流时间定值})\text{S}$ ，监测动作接点的变化，记下保护的動作信息（不动作）。
- 2、测试仪输出 1.2 倍电流定值的电流，并同时输出 1.0 倍低电压定值的电压，其输出的时间等于 $(1 + \text{过流时间定值})\text{S}$ ，监测动作接点的变化，记下保护的動作信息（可动可不动）。
- 3、测试仪输出 1.2 倍电流定值的电流，并同时输出三相对称的 1.05 倍低电压定值的电压，其输出的时间等于 $(1 + \text{过流时间定值})\text{S}$ ，监测动作接点的变化，记下保护的動作信息（动作）。

➤ **负序电压闭锁过流测试流程：**

- 1、测试仪输出 1.2 倍电流定值的电流，并同时输出 0.95 倍负序电压定值的负序电压，其输出的时间等于 $(1 + \text{过流时间定值})\text{S}$ ，监测动作接点的变化，记下保护的動作信息（不动作）。
- 2、测试仪输出 1.2 倍电流定值的电流，并同时输出 1.0 倍负序电压定值的负序电压，其输出的时间等于 $(1 + \text{过流时间定值})\text{S}$ ，监测動作接点的变化，记下保护的動作信息。
- 3、测试仪输出 1.2 倍电流定值的电流，并同时输出 1.05 倍负序电压定值的负序电压，其输出的时间等于 $(1 + \text{过流时间定值})\text{S}$ ，监测動作接点的变化，记下保护的動作信息（動作）。

➤ **注意事项：**

- 在接线时应注意测试仪电流的输出相为“IA”
- 测试结果为 0.95 倍电压定值时保护不动作；1.05 倍电压定值时保护動作。

3.4 变压器保护

3.4.1 差动测试

主界面如下：如图 3.5.1-1

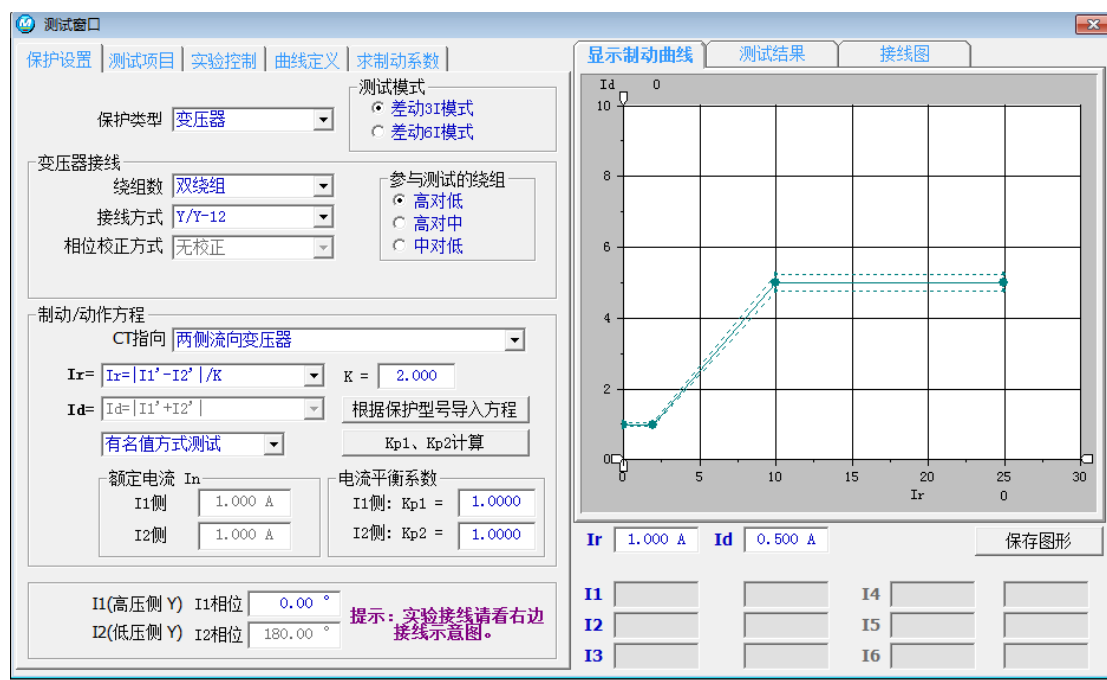


图 3.4.1-1

1、测试模式：差动 6I 模式针对于有 6 个电流的测试仪使用。差动 3I 模式针对于只有 3 个电流的测试仪使用。另外 6 个电流的测试仪也能使用差动 3I 模式。

2、保护类型：可以选择测试变压器、发变组、发电机、母差。

3、变压器接线：

绕组数：可以选择双绕组、三绕组。

接线方式：选择保护装置整定的变压器接线方式。

相位校正方式：可以选择无校正、Y 侧校正、△校正三种方式。应与保护装置的实际校正方式一致。

参与测试的绕组：选择当前要测试绕组。

4、制动/动作方程：

CT 指向：可以选择两侧流向变压器和一侧流入，一侧流出。通常两侧流向变压器。

Ir、Id：制动电流与差动电流计算公式，应与保护装置的实际公式一致。

根据保护型号导入方程：软件收录了部分公式，仅供参考，实际公式参见实际保护说明书。如图 3.4.1-2

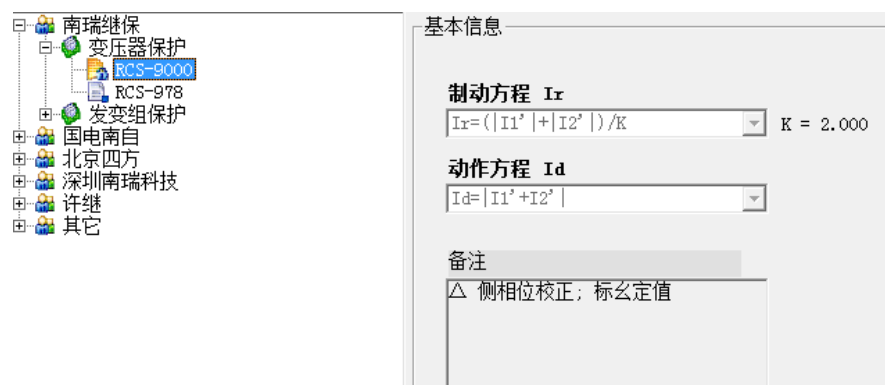


图 3.4.1-2

5、In 与 Kp1、Kp2 计算：额定电流与平衡系数计算。

Kp 计算方法：本软件提供三种计算方式，根据额定电压 Un 和 CT 变比归算至高压侧、根据额定电流 In 归算至高压侧、根据标么值计算。应与保护装置实际计算方式一致，如保护不是使用以上三种方式，可直接读取保护装置的平衡系数或根据保护说明书计算方式自行计算。

额定容量 Sn：输入保护装置整定的额定容量，如保护装置各侧额定容量不一致，输入最大容量值计算。

额定电压 Un：输入保护装置整定的额定电压。

CT 变比：输入保护装置整定的 CT 变比。

额定电流 In：选择根据额定电压 Un 和 CT 变比归算至高压侧时，为额定容量、额定电压、CT 变比计算出的额定电流二次值。选择根据根据额定电流 In 归算至高压侧、根据标么值计算时，可手动输入额定电流二次值。

平衡系数 KP：计算出的平衡系数。

计算 KP：点击后，可计算出平衡系数 KP 值。

确定：点击确定后额定电流与平衡系数自动填入测试窗口的相应位置。如图 3.4.1-3

计算平衡系数Kp

参与本次测试的绕组

☒ 高对低 ☐ 高对中 ☐ 中对低

Kp 计算方法 根据额定电压Un 和CT变比归算至高压侧

额定容量Sn 40 (MVA)

	高压侧	中压侧	低压侧	
额定电压Un	110	38.5	110	(KV)
TA变比	100	600	500	
额定电流In'	2.100	1.000	0.420	(A)
平衡系数Kp	1.0000	2.1000	5.0000	

计算 Kp

确定 取消

图 3.4.1-3

6、有名值方式测试、标么值方式测试

选择有名值方式测试时：应填入正确的电流平衡系数；后面的曲线定义应用有名值定义，如差动电流门槛定值为 $0.5I_e$ ， $I_e=2A$ ，则曲线定义处应填入 1A；添加的测试点也是有名值；坐标系下显示的当前测试点 I_r 、 I_d 也是有名值。

选择标么值方式测试时：应填入正确的额定电流；后面的曲线定义应用标么值定义，如差动电流门槛定值为 $0.5I_e$ ， $I_e=2A$ ，则曲线定义处应填入 0.5；添加的测试点也是标么值；坐标系下显示的当前测试点 I_r 、 I_d 也是标么值。

7、额定电流：可通过 I_n 或 $KP1$ 、 $KP2$ 计算获得，也可手动计算或通过保护装置读取后填入。注意：部分保护装置可能各侧额定容量不同，保护装置计算的额定电流是通过各侧容量分别计算所得，这时就不能直接填入保护装置读取的各侧额定电流，而应用同一个容量进行计算得到。

8、电流平衡系数：可通过 I_n 或 $KP1$ 、 $KP2$ 计算获得，也可手动计算或通过保护装置读取后填入。

9、高压侧相位、低压侧相位：受 CT 指向控制，无须填入。

二、测试项目页

1、测试相别：选择测试相别。

2、测试方式：可选择边界搜索或定点测试。边界搜索以搜索的方式寻找特性曲线的边界值。定点测试，测试添加的几个固定点。

边界搜索：分为二分法搜索和单向逼近搜索两种方式。

3、自动调整：勾选自动调整时，必须正确定义曲线。 I_d 在曲线的上下某个小区间内搜索，可减少不必要的测试点。未勾选时，每个测试点 I_r 都要从起点开始到终点进行搜索，测试点较多，增加了测试时间。

起点、终点：应保证起点不动作、终点能够可靠动作，才能搜索出曲线。

4、搜索精度：应根据要求调整。有名值时，一般设置要大。标么值时，一般设置要小。如图 3.4.1-4

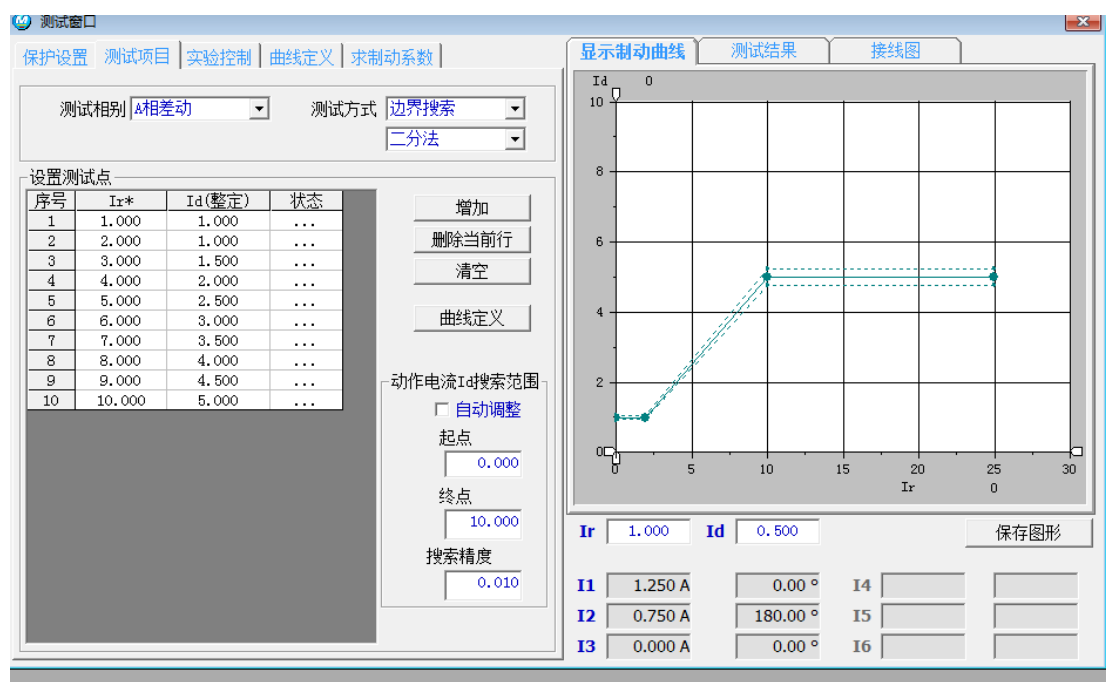


图 3.4.1-4

三、实验控制页

通常只设置最长故障时间与间隔时间。

1、最长故障时间：大于比率差动动作时间即可。如搜索差动速断曲线，最长故障时间应大于差动速断动作时间，小于比率差动动作时间，避免比率差动动作后不再向上搜索速断区域。

2、间隔时间：每个出值点之间个间隔时间，应有适当的间隔时间让保护能够正常启动、复归。

3、开关量：选择使用的开关输入端口、动作逻辑与动作方式。

4、电压输出：当测试发电机差动时，一般需要加入负序电压。如图 3.5.1-5

故障前电流	0.000 A
故障前时间	0.000 s
最长故障时间	0.200 s
间隔时间	1.000 s

电压输出	
V1	0.000 V 相位 0.00 °
V2	0.000 V 相位(°) -120.00 °
V3	0.000 V 相位(°) 120.00 °
V4	0.000 V 相位(°) 0.00 °
V5	0.000 V 相位(°) -120.00 °
V6	0.000 V 相位 120.00 °

设置为零 设置为系统电压

图 3.5.1-5

四、曲线定义页

可将保护装置理论曲线展现在坐标系上，然后与实际边界点对比。不影响测试流程，仅仅起对比作用。注意：选择有名值方式测试和标么值方式测试时，二者定义是不同的。如图 3.4.1-6

图 3.4.1-6

五、求系数页

测试完成后，可通过测试点来计算斜率。如图 3.4.1-7

图 3.4.1-7

六、接线示意图

提示用户当前设置应该如何接线。如图 3.4.1-8

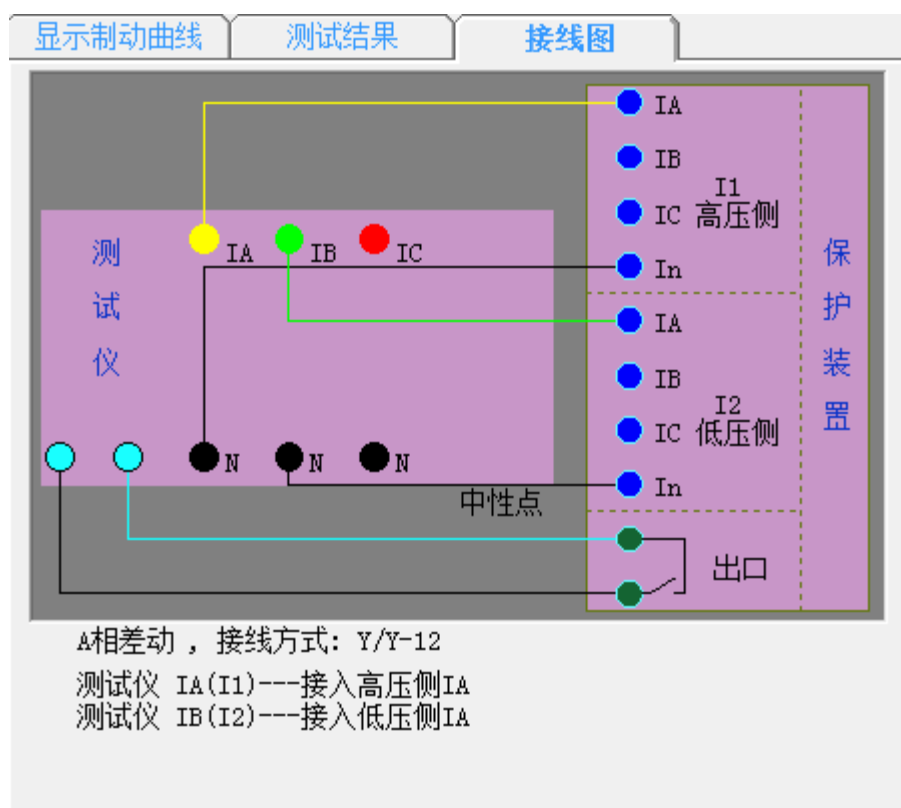


图 3.4.1-8

注意：测试完成后必须保存测试报告，未保存的测试报告在退出模块后会全部丢失。

3.4.2 谐波制动

一、谐波自动变化：如图 3.4.2-1

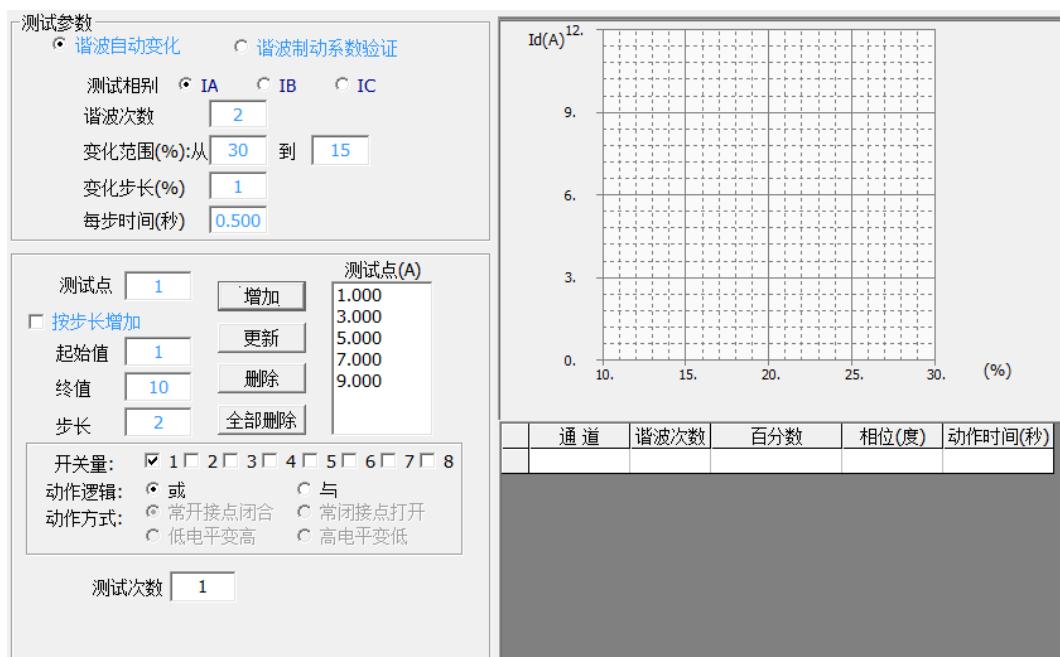


图 3.4.2-1

谐波在一定范围内按照设定的步长自动变化，搜索谐波制动系数。

- 1、测试相别：选择要测试的相别。
- 2、谐波次数：设置要测试的谐波次数。
- 3、变化范围：谐波含量变化范围。
- 4、变化步长：每步谐波含量增加或减小的幅度。
- 5、每步时间：每一步持续的时间。
- 6、测试点：设置每个测试点基波电流的大小。
- 7、开关量：选择使用的开关输入端口、动作逻辑与动作方式。
- 8、搜索变压器比率差动谐波制动系数时，首先应保证每个测试点所加基波电流能使比率差动可靠动作。然后让谐波含量从高（不动作）向低（动作）变化。搜索出动作时的谐波含量（即制动系数）。

二、谐波自动系数验证：如图 3.4.2-2

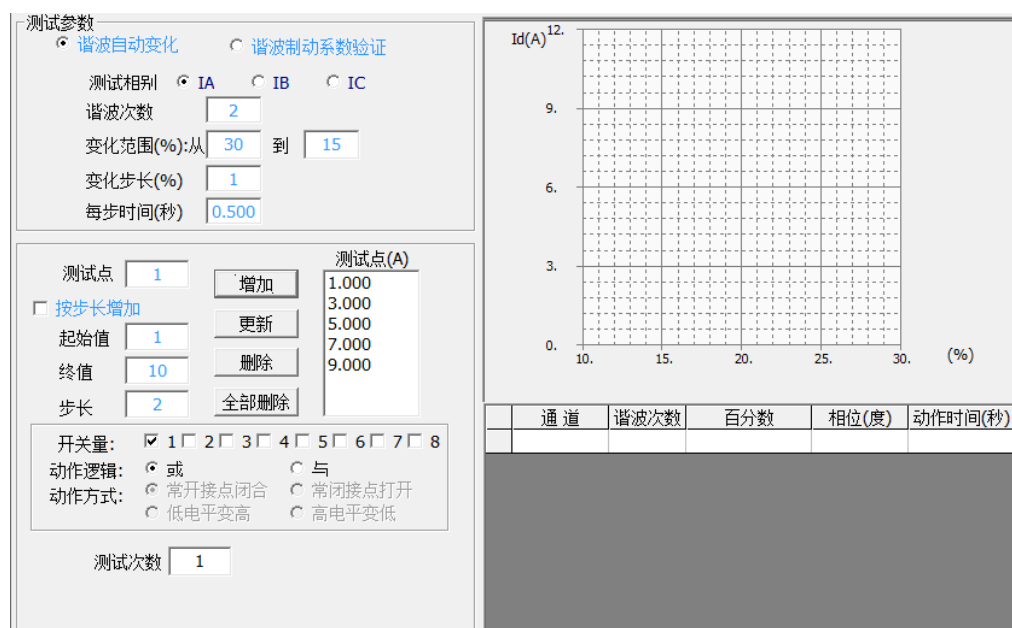


图 3.4.2-2

3.5 状态序列

➤ 主界面如图 3.5-1

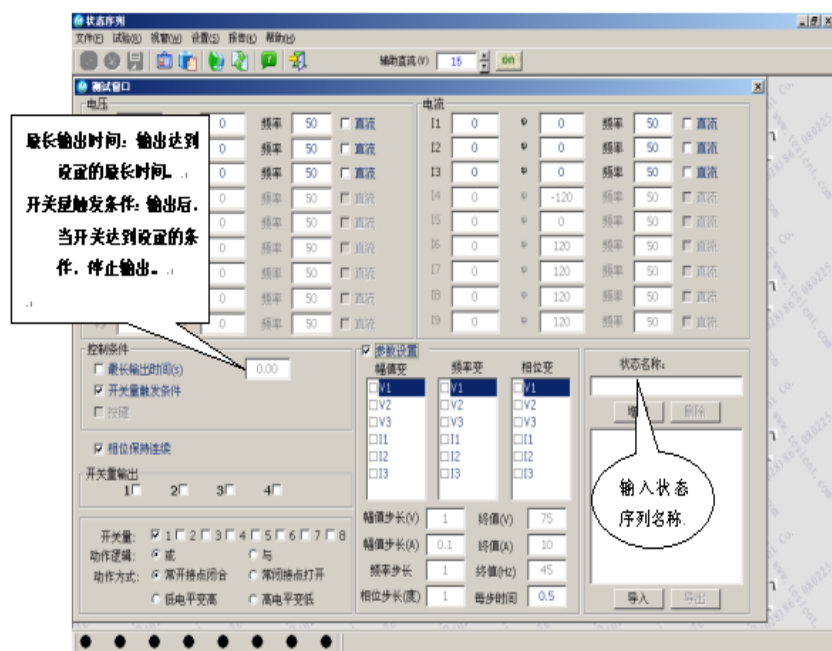


图 4.12-1

➤ 操作步骤

第一步、点击“设置”，进行“系统设置”和“报告头设置”，设置方法与“2.4 系统设置”一样。

第二步、在“图 3.5—1”中输入状态名称，比如“模拟 A 相接地短路”，然后点击“增加”，如图 3.5—2。

第三步、在图 3.5—2 中设置 A 相接地短路时各相的电流、电压幅值、控制条件。

第四步、如果还要设置另一个测试状态，按上述“第二步”、“第三步”进行设置。

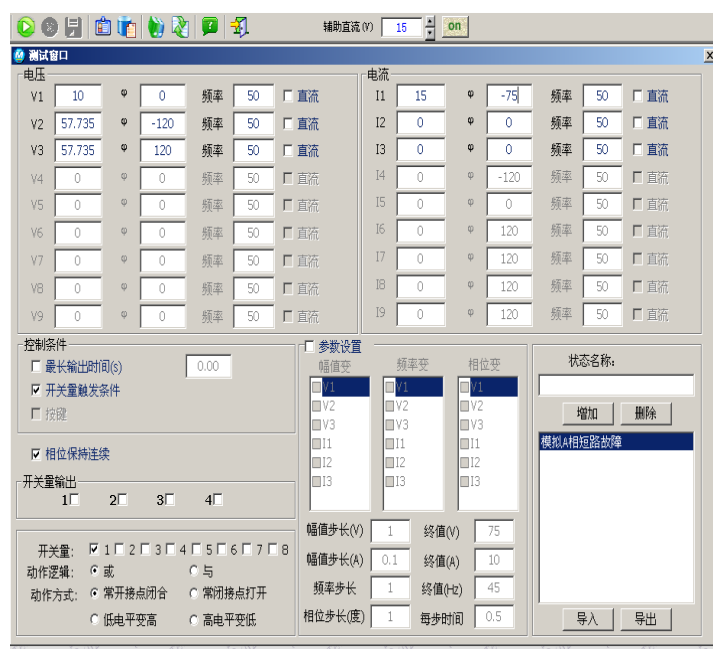


图 3.5—2

第五步、“参数设置”如图 3.5—3



图 3.5—3

- **幅值变:**指在对应的状态中,所选中的电流、电压的幅值将按步长上升或下降至满足 控制条件后进入下一状态。
- **频率变:**指在对应的状态中,所选中的电流、电压的频率将按步长上升或下降至满足 控制条件后进入下一状态。
- **相位变:**指在对应的状态中,所选中的电流、电压的相位将按步长上升或下降至满足控制条件后进入下一状态。

注意:所选中的变化量可以同时变化。

第六步、点击“导出”如图 3.5—4，可以将编辑好的测试状态保存在新的文件夹中。



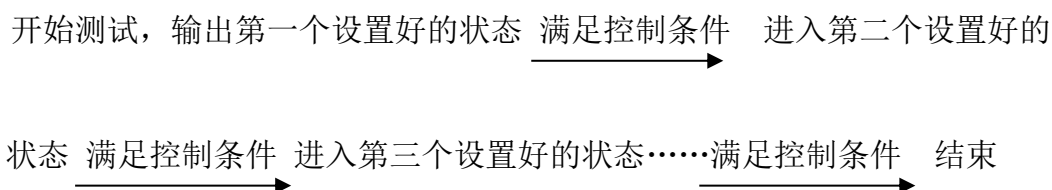
图 3.5—4

第七步、在图 3.5-4 中输入要保存的数据的文件名，再点击保存，即可导出数据。

第八步、点击“导入”可以将以前编辑好的测试状态序列拷贝来作为测试用。

第九步、点击“开始测试”，测试仪将自动按设置的各个状态进行输出。

测试流程:



- **举例：线路重合闸（状态序列）**

第一步：在状态序列里面添加序列，输入相关名称（注意：在添加的时候取消“相位保持连续”）如图 3.5-1

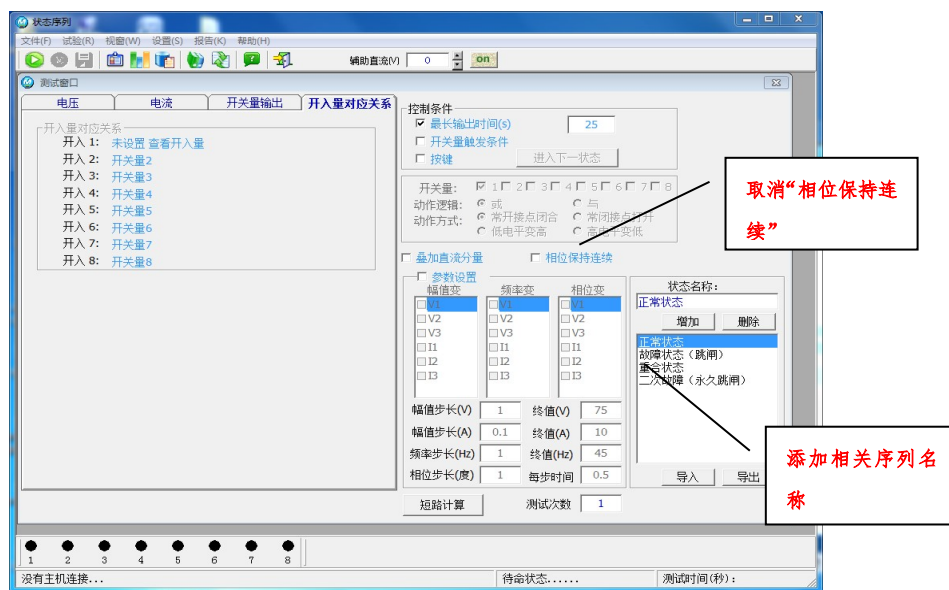


图 3.5-1

第二步：设置各个状态序列里面的参数，如下列图集所示。

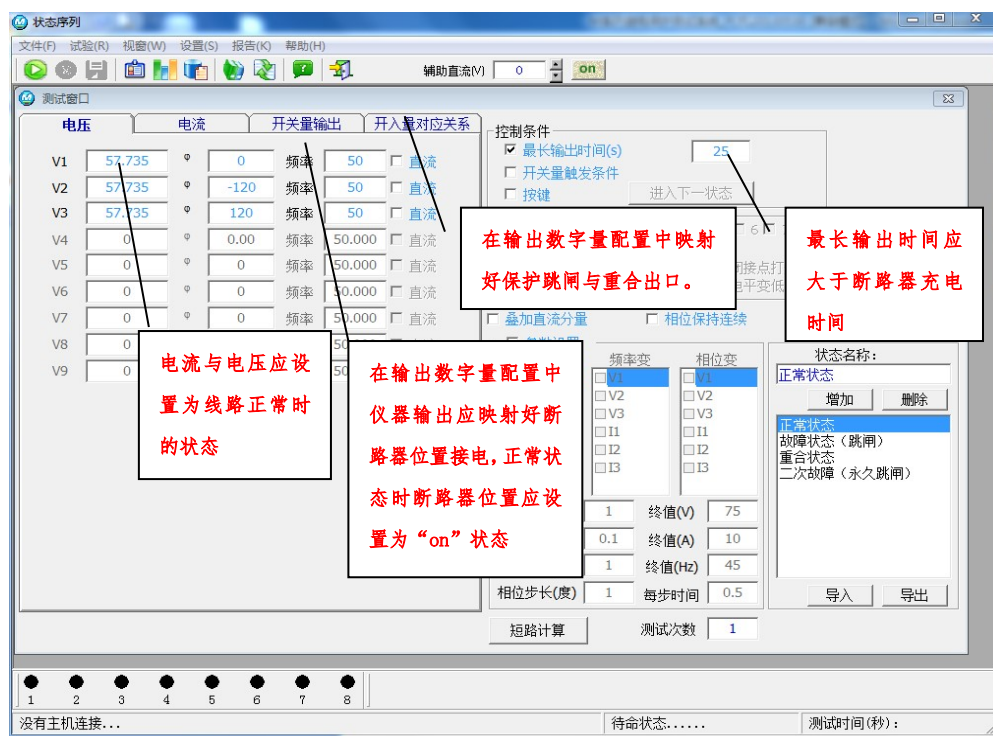


图 3.5-2

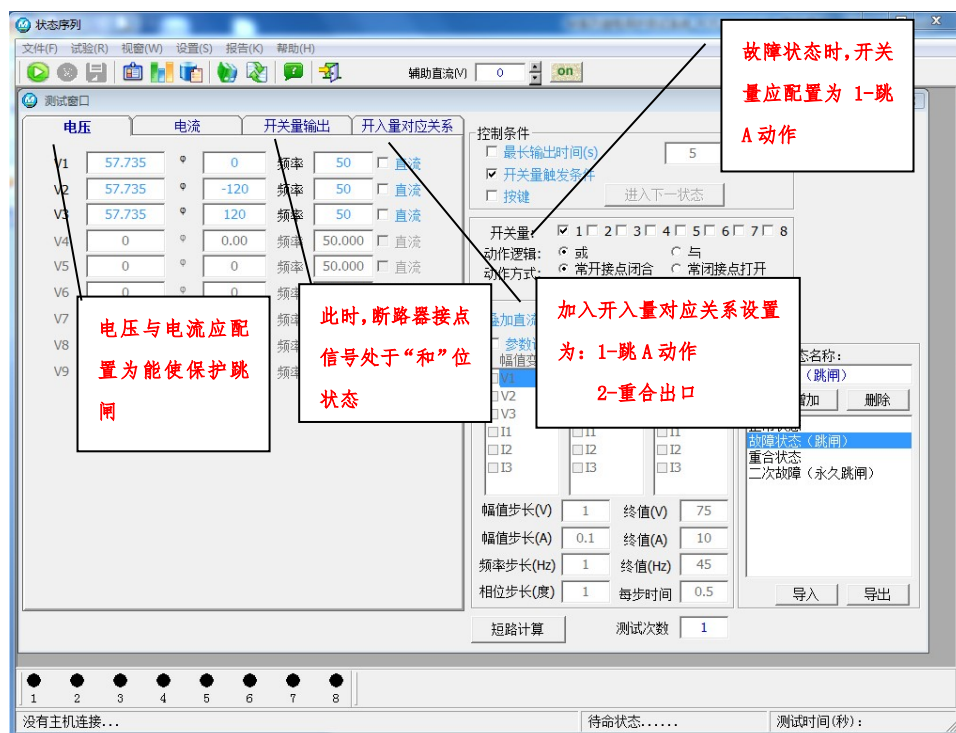


图 3.13-3

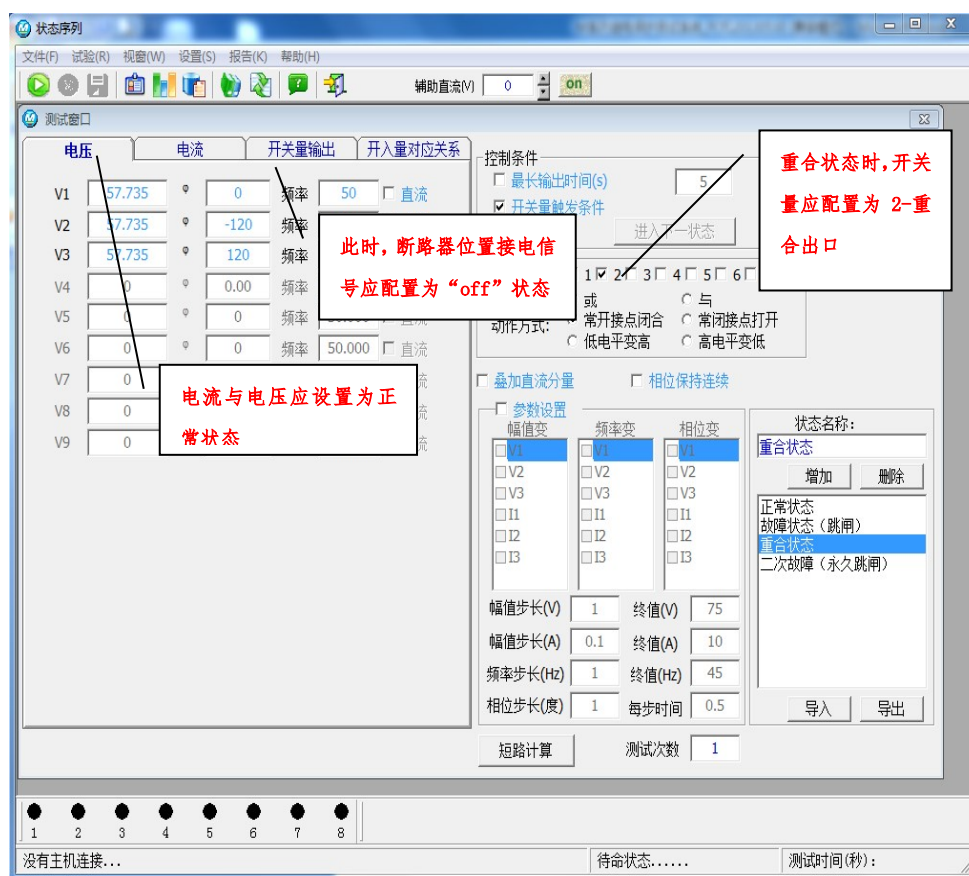


图 3.5-4

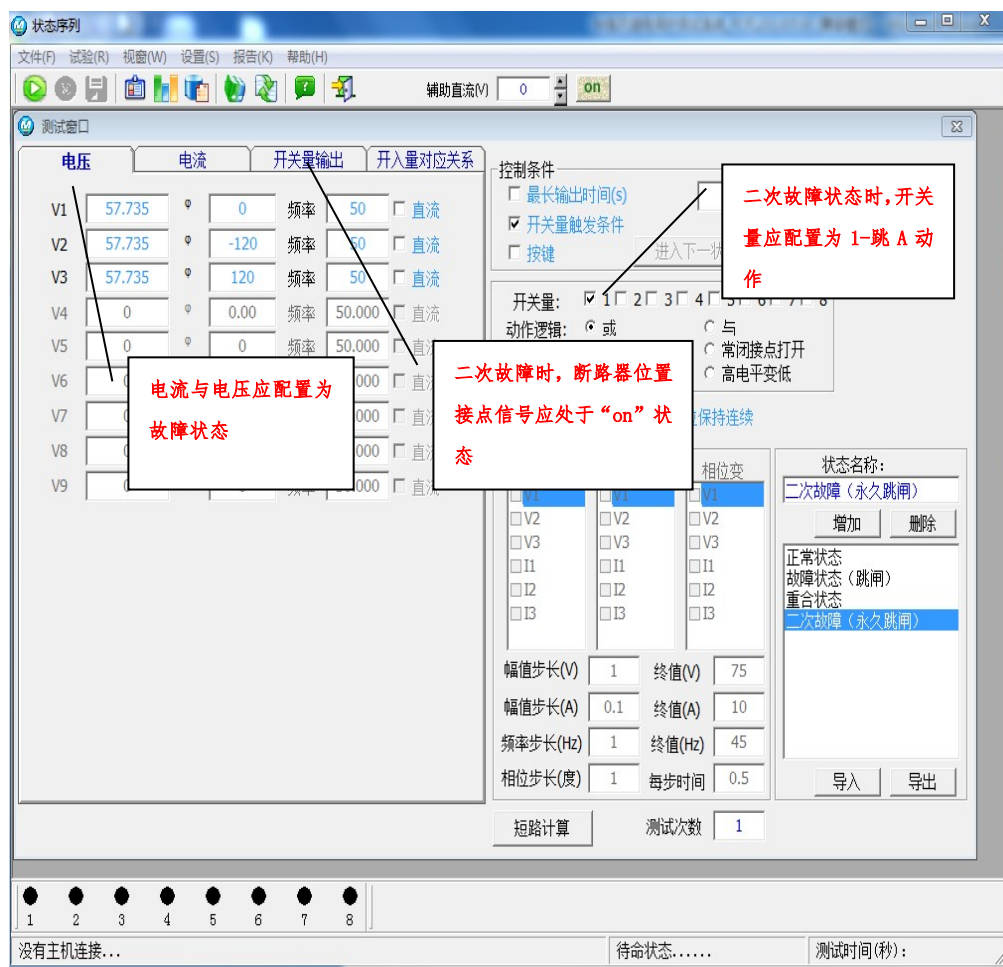


图 3.5-5

第三步：配置完成后，点击“测试”即可完成对保护装置的试验。

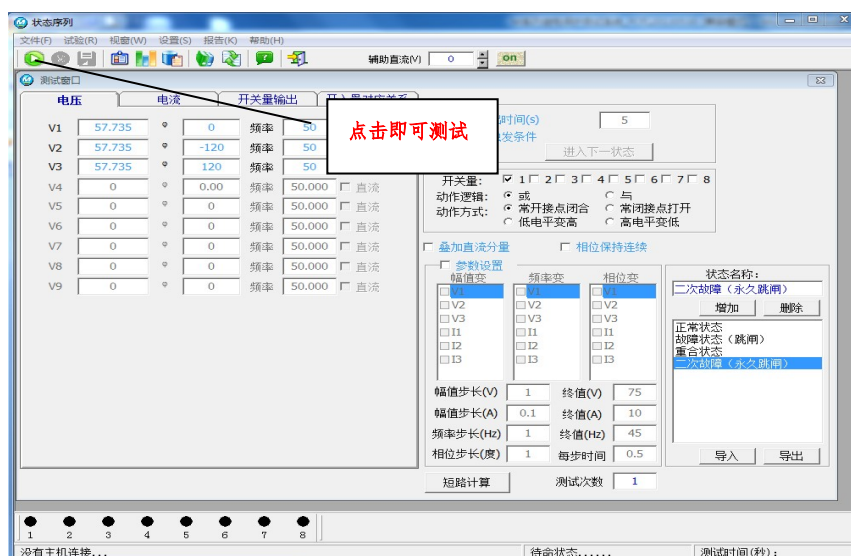


图 3.5-6

第四章 服务指南

4.1 维护与服务

4.1.1 不能联机

- (1) 检查信号网线是否与 PC 和测试仪连接好。
- (2) 检查电脑 IP 是否设置正确，正确的 IP 地址是：192.168.3.188。

4.1.2 软件运行不正常或死机

- 作系统是否是 Windows 98 第二版及以上，
- 算机最低配置：奔腾处理器和 128 M 内存
- 计算机是否有病毒。
- 如果问题未解决，请重装操作系统。

4.1.3 测试仪工作不正常

- (1) 供电交流电源是否正确接入，电压是否在 110V~255V 范围内。
- (2) 保险(10A，快速熔断)是否完好无损。

如问题仍然存在，请与公司联系。

服务电话：028-86080225-819

传真：028-85179318

地址：成都市高新区高朋大道 11 号

注：请使用随机配置的通讯线，市场上所出售的通讯线与配置的通讯线有区别。

4.1.4 如何软件升级获得最新的成套保护测试方案

答：可以到网站：www.tesient.cn 下载或打售后服务电话：028-86080225-819。