

MP3000 系列继电保护测试仪 PC 软件

使 用 说 明 书

成都天进仪器有限公司

版本号：V7.6

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公司，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化继电保护测试仪，型号：MP3000F

公司具备年生产 700 台套以上各类测试仪的能力，已形成规模效益。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 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 调试向导	5
一、线路保护.....	6
二、变压器保护.....	7
三、发变组保护.....	8
四、电容器保护.....	9
第二章 快速入门	11
2.1 光盘内容及软件的安装与卸载.....	11
2.1.1 光盘内容.....	11
2.1.2 软件运行环境.....	11
2.1.3 软件的安装与卸载.....	11
2.1.4 在 Win7/VISTA /Win8 系统下运行的注意事项.....	11
2.1.5 软件的名词解释.....	13
2.2 开始使用.....	13
2.3 软件介绍.....	15
2.3.1 窗口图标说明.....	15
2.4 系统配置.....	16
2.5 系统设置.....	18
第三章 MP3000 系列软件使用及操作方法	21
3.1 测试方案.....	21
3.1.1 测试方案的调用.....	21
3.2 任意测试.....	26
3.2.1 触发.....	27
3.2.2 手动.....	30
3.2.3 自动.....	31
3.2.4 冲击.....	33
3.2.5 输出波形监视及输出信号监视.....	34
3.2.6 测试参数的保存和导入.....	35
3.2.7 设置.....	37
3.2.8 报告.....	38
3.3 常用继电器测试.....	41
3.3.1 电流继电器.....	41
3.3.2 电压继电器.....	44
3.3.3 时间继电器测试.....	46
3.3.5 反时限继电器.....	53
3.3.6 功率方向继电器.....	56
3.3.7 低周继电器.....	59
3.3.8 低压减载.....	61
3.4 线路保护测试.....	63
3.4.1 距离定值校验.....	63
3.4.2 阻抗特性搜索.....	67
3.4.3 阻抗特性验证.....	69
3.4.4 整组试验.....	72

3.4.5 系统振荡.....	76
3.4.6 零序定值校验.....	79
3.4.7 工频变化量距离定值校验.....	83
3.4.8 低周测试.....	85
3.4.9 低压测试.....	86
3.4.10 复合电压闭锁过流.....	87
3.4.11 Z/I&Z/V.....	89
3.5 变压器保护.....	91
3.5.1 差动测试.....	91
3.5.2 谐波制动.....	100
3.5.4 反时限过激磁保护.....	103
3.6 谐波测试.....	105
3.7 同期测试.....	106
3.8 暂态回放.....	115
3.9 过电流曲线.....	121
3.10 状态序列.....	125
3.11 特殊测试.....	131
3.11.1 交流采样测试.....	131
3.11.2 高阻测试.....	133
3.11.3 继电器联测.....	135
3.11.4 变送器测试.....	137
测试精度 0.05%.....	137
3.11.5 电能表测试.....	138
3.12 报告中心.....	139
3.12.1 如何查看、打印报告.....	140
3.12.2 怎样将测试报告转换为 WORD、EXCEI 等文档格式.....	143
第四章 服务指南.....	145
4.1 维护与服务.....	145
4.1.1 不能联机.....	145
4.1.2 软件运行不正常或死机.....	145
4.1.3 测试仪工作不正常.....	145
4.1.4 如何软件升级获得最新的成套保护测试方案.....	146

第一章 调试向导

为了便于用户更好地使用测试软件，更快地找到测试时使用的测试模块，在说明书中增加“调试向导”功能，“调试向导”是以电力系统保护装置的种类划分。所涉及到的测试模块其操作在说明书中有详细的介绍。

一、线路保护

1、 距离保护（距离保护投入，其它保护退出）

- 接地距离 I、II、III段阻抗定值---用“线路保护/距离定值校验”
- 相间距离 I、II、III段阻抗定值---用“线路保护/距离定值校验”
- 阻抗特性测试---用“线路保护/阻抗特性搜索”
- 阻抗时间阶梯特性测试---用“线路保护/距离定值校验”
- 工频变化量阻抗测试---用“线路保护/工频变化量校验”
(投主保护,退出距离及其它保护)
- 整组测试（模拟短路故障）----用“线路保护/整组测试或重合闸”
- 重合闸（距离保护投入、重合闸投入，其它保护退出）
检同期角度---用“线路保护/ 检同期测试”
重合闸时间定值测试---用“线路保护/ 重合闸（整组测试）”
重合闸检无压测试---用“线路保护/ 检同期测试”

2、高频保护（高频保护投入，零序保护和负序方向过流投入，其它保护退出）

- 高频零序定值---用“线路保护/零序定值校验”
- 高频零序方向---用“常用继电器测试/功率方向”
- 高频负序方向---用“线路保护/复压闭锁过流、常用继电器测试/功率方向任意测试”。
- 高频距离定值---用“线路保护/距离定值校验”
- 工频变化量阻抗定值---用“线路定值校验/工频变化量定值校验”
(只投主保护，退出其它保护)

3、零序过流保护（零序、零序方向保护投入，其它保护退出）

- 零序 I、II、III、IV段电流定值----用“线路保护/零序定值校验”
- 零序 I、II、III、IV段时间定值----用“线路保护/零序定值校验
或者任意测试/触发。”
- 零序方向测试---用“常用继电器测试/功率方向，任意测试”。

4、过流保护（过流保护投入，其它保护退出）

- 过流 I、II、III段电流定值---用“任意测试”单元中的“自动测试”模式
或“手动测试模式” 或“电流继电器”测试。
- 过流 I、II、III段时间定值---用“任意测试/触发”。
- 低电压闭过流锁---用“线路保护测试/复压闭锁过流或任意测试。”
- 方向过流测试---用“常用继电器测试/功率方向或任意测试”。
- 过负荷保护的电流定值---用“任意测试/自动测试。”

- 过负荷保护的时间定值---用“任意测试/触发测试。”
- 5、低周减载（低周减载、滑差闭锁投入，其它保护退出）
 - 低周减载频率定值---用“线路保护/低周减载（选择测试动作值）”。
 - 低周减载滑差闭锁值---用“线路保护/低周减载（选择测滑差闭锁值）”。
- 6、低压减载（低压减载投入，其它保护退出）
 - 低压减载---用“线路保护/低压测试，或者任意测试”。
 - 低周减载动作时间测试---用“线路保护/低压测试，或者任意测试”。
- 7、振荡闭锁（距离保护投入，振荡闭锁投入，其它保护退出）
 - 振荡闭锁距离保护测试---用“线路保护/振荡测试”。
- 8、PT 断线
 - PT 断线闭锁距离保护---用“任意测试，或状态序列。”
 - PT 断线恢复时开放距离保护---用“状态序列”。
- 9、转换性故障（距离保护投入，其它保护退出）
 - 转换性故障---用“线路保护/故障转换”

二、变压器保护

- 1、差动保护（差动保护投入，其它保护退出）
 - 差动起动值（门槛值）---用“任意测试/自动，或手动”测试。
 - 差动断定值测试---用“任意测试/触发”。
 - 比率制动系数及制动曲线---用“变压器保护/比率制动或六相差动”
 - 如果是三电流输出，用“比率制动”；
 - 如果是六电流输出，用“六相差动”。
 - 动保护动作时间---用“任意测试/触发”
 - 谐波制动---选用“变压器保护”/谐波叠加；用“谐波自动变化”可以搜索出变压器保护的谐波制动系数。
- 2、变压器复合电压流过保护（复压保护和过流保护投入，其它保护退出）
 - 负序电压定值测试---用“任意测试/自动，或手动”
 - 低电压定值测试---用“任意测试/自动，或手动”
 - 过流 I、II 段定值---用“任意测试/自动，或手动”
 - 过流 I 段一时限、二时限---用“任意测试/触发”
 - 过流 II 段一时限、二时限---用“任意测试/触发”
- 3、变压器阻抗保护（投入相应的保护，退出其它保护）
 - 全阻抗---用“线路保护/阻抗特搜索”
 - 偏移接地阻抗---用“线路保护/阻抗特搜索”

4、变压器间隙零序电压、过流保护（间隙零序保护投入）

- 间歇零序过压测试---用“任意测试/手动或自动”测试。
- 间歇零序电流测试---用“任意测试/手动或自动”测试。

5、变压器启动风冷保护（投入相应的定值，退出其它保护）

- 启动风冷电流定值测试---“用任意测试/自动或任意手动”测试
- 启动风冷保护延时---用“任意测试/触发”测试

6、变压器过负荷保护（投过负荷保护，退出其它保护）

- 过负荷保护的电流定值---用“任意测试/自动测试。”
- 过负荷保护的时间定值---用“任意测试/触发测试。”

7、变压器过励磁保护

- 定时限 I 段定值 V/f ---用“任意测试/自动或手动”测试
- 定时限 I 段延时---用“任意测试/触发测试。”
- 定时限 II 段定值 V/f ---用“任意测试/自动或手动”测试
- 定时限 II 段延时---用“任意测试/触发测试。”
- 反时限 I、II、III、IV、VI 定值及时限---用“变压器保护/过励磁保护”测试

三、发变组保护

1、发变组差动保护（差动保护投入，其它保护退出）

- 启动值（门槛值）测试---用“任意测试/自动或手动”测试。
- 速断定值测试---用“任意测试/触发”。
- 比率制动系数及制动曲线---用“变压器保护/比率制动或六相差动”
- 差动保护动作时间---用“任意测试/触发”

2、发电机匝间保护（投入相应的定值，退出其它保护）

- 横差电流定值---用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 横差电流动作时限---用“任意测试/触发”。

3、发电机定子接地保护（投入相应的定值，退出其它保护）

- 零序电压定值---用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 负序电压定值---用“任意测试/自动，或手动”测试
- 电压动作时限---用“任意测试/触发”。
- 零序电流定值---用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 零序电流动作时限---用“任意测试/触发”。

4、发电机过激磁保护（投入相应的定值，退出其它保护）

- 定时限 I、II 段定值 V/f ---用“发电机保护/过励磁保护”或者“任意”测试。
- 定时限 I、II 段延时测试---用“发电机保护/过励磁保护”或者“任意”测

试。

- 反时限 I、II、III、IV、V、VI 定值及时限——用“发电机保护/过励磁保护”。

5、发电机失磁保护（投入相应的定值，退出其它保护）

- 阻抗特性搜索——“线路保护/阻抗特性搜索”。
- 转子低电压定值——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 低电压定值——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- T1、T2 测试——用“任意测试/触发”。

6、发电机失步保护（失步保护投入，其它保护退出）

- 失步保护——用“线路保护/系统振荡”测试。

7、发电机定子过负荷（投入相应的定值，退出其它保护）

- 定时限电流定值——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 定时限延时定值——用“任意测试/触发”。
- 定时限报警定值——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 定时限报警时限——用“任意测试/触发”。
- 反时限启动电流——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 反时限时限——用“任意测试/触发”。

8、发电机转子表层负序过负荷（投入相应的定值，退出其它保护）

- 定时限电流定值——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 定时限时限——用“任意测试/触发”。
- 定时限报警电流定值——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 定时限报警延时限——用“任意测试/触发”。
- 反时限启动负序电流——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- 反限时限——用“任意测试/触发”。

9、发电机电压保护（投入相应的定值，退出其它保护）

- 过压定值测试——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- B、过压时限测试——用“任意测试/触发”。
- C、低电压定值测试——用“任意测试/自动，或手动”测试。
- D、低电压时限测试——用“任意测试/触发”。

四、电容器保护

1、电流保护（投入相应的定值，退出其它保护）

选用“任意测试”或“常用继电器测试”中的“电流模块”测试

“任意”测试中“自动”或“手动”可以测试动作值，“触发”可以测试动作时间。

“电流”测试既可以测试动作值和动作时间，也可以测试返回值。

2、变压器复合电压闭锁过流保护（投入相应的定值，退出其它保护）

- 负序电压定值-----选用“任意测试/自动、手动”测试
- 低电压定值-----选用“任意测试/自动、手动”测试
- 过流I、II段定值-----可选用“任意测试/自动、手动”或“常用继电器测试”中的“电流模块”测试
- 过流I段一时限、二时限---可选用“任意测试/触发”或“常用继电器测试”中的“电流模块”测试
- 过流II段一时限、二时限---可选用“任意测试/触发”或“常用继电器测试”中的“电流模块”测试

第二章 快速入门

2.1 光盘内容及软件的安装与卸载

2.1.1 光盘内容

文件夹	内容
《M 系列测试软件》	包括了 M2000 系列测试软件、MP3000 系列软件、MC3000 系列软件。
《产品相关说明》	软件使用说明书电子版及其它相关说明
《工具》	电子版说明书阅读工具：Adobe Acrobat Reader 、解压软件 Winrar 等
RS232 TO USB 2.0	USB 转 RS232 串口驱动程序（使用时一定用我公司提供的专用 USB 转 RS232 线）
更改说明	对软件、硬件更改后，与说明书不相符的部分作出的补充说明

2.1.2 软件运行环境

	基本配置	建议配置
操作系统	本软件支持 WindowsXP/Win7/VISTA /Win8 系统	
其它支持软件	office2000（必须安装）	

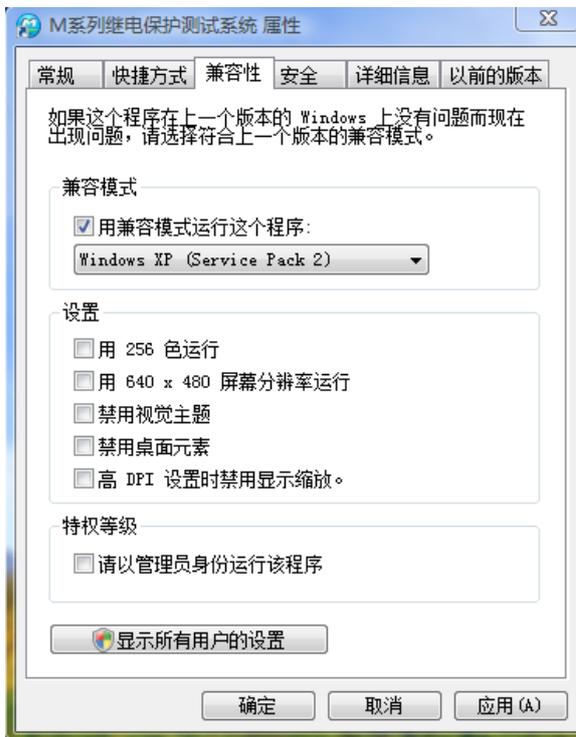
2.1.3 软件的安装与卸载

- 如果计算机中没有安装过《M 系列测试软件》，点击光盘中的“安装 M 系列测试软件”进行安装。
- 如果计算机中安装过《M 系列测试软件》，操作如下：
第一步、卸载计算机中的《M 系列测试软件》，点击“程序/M 系列测试软件/卸载”。
第二步、点击光盘中的“安装 M 系列测试软件”进行安装。

2.1.4 在 Win7/VISTA /Win8 系统下运行的注意事项

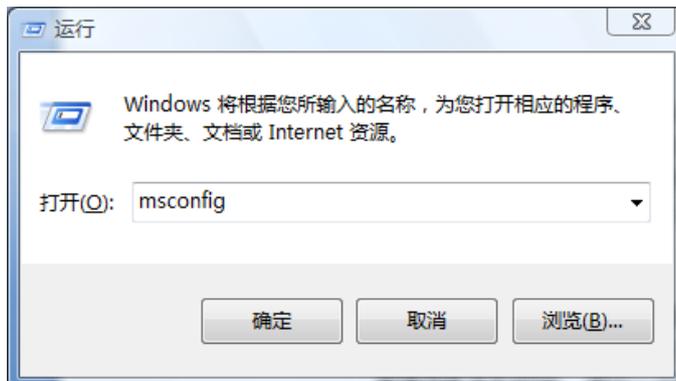
- 在 Win7/VISTA /Win8 下的安装和 WINDOWS XP 下一样，没有什么特别的地方。
- 安装完后，选择桌面“M 系列测试软件”{图标 }，单击右键，选择属性，

在弹出的对话框中选择“兼容性”属性页，在“用兼容模式运行这个程序”前打勾，操作系统下列表选择其默认的 WINDOWS XP (SERVICE PACK2)，点确定关闭。如图所示：

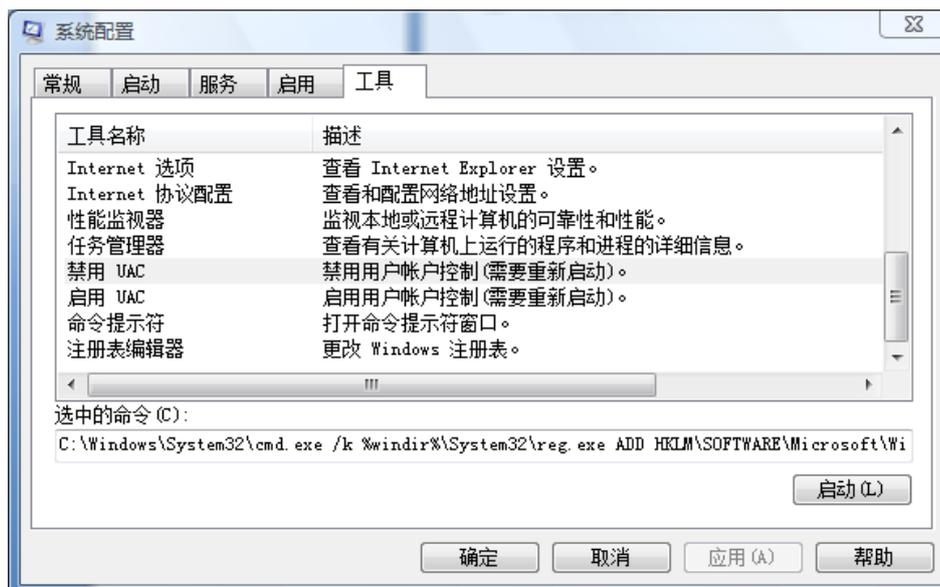


➤ UAC 的禁用与启用

按下键盘的 WIN+R，在运行对话框中输入 MSCONFIG，回车；



在系统设置对话框中选择“工具”，选中“禁用 UAC”选项，点击“启动”，点击“确定”按钮，重起计算机。



2.1.5 软件的名词解释

系统配置: 系统指测试仪通过软件配置成的一个能够完成测试的组合体（以下很多地方所指的系统均指这一测试系统，如：退出系统、系统设置等），系统配置指这个系统根据硬件情况组合成一个适用的测试组合体。

初始时间: 指测试仪根据软件设置的初始值（一般是正常态）输出的时间，在这段时间内不判断接点动作情况（在一次测试中只输出一次）

故障前时间: 故障发生之前的输出故障前状态（一般为正常态）输出时间，用于保护装置的整组复归（微机保护很需要这个时间）。

最长故障时间: 模拟故障发生时的最长输出时间，用于判断保护是否动作，一定要将这个时间设置比保护的動作时间长。

间隔时间: 上一次故障结束与下一次输出正常态前之间的时间，在此之间，测试仪没有任何输出。

动作停止: 指测试仪一接收到动作信号就停止输出，用于测试继电器的动作值和動作时间。

动作返回: 指测试仪在接收到动作信号后还按程序设置继续输出，用于测试继电器的动作值、返回值、動作时间、求返回系数。

整定时间(定值时间): 指保护出口的整定时间。

开关量输入延时: 指开关量动作后故障态故障量不结束而是故障状态继续输出设定时间后停止。

2.2 开始使用

第一步、正确连接测试仪的输出电压、输出电流和输入开关量至被测装置的电压、电流、开关量（动作接点）。

第二步、如果是外接电脑，正确用串口线或网线将电脑与测试仪连接。

第三步、双击桌面上的“”图标，即可运行程序，如果在软件封面的下边有测试仪的系列号，说明联机成功如图 2.2-1，如果没有测试仪的系列号，说明联机不成功，应检查通讯线是否可靠接触，或者点击“重新联机”。



图 2.2-1

第四步、点击“仪器配置”选择“输出模拟量”将测试仪配置为所要的系统，如图 2.2-2 缺省为“三相系统”。按照右侧的接线图检查测试仪器端的接线是否正确。

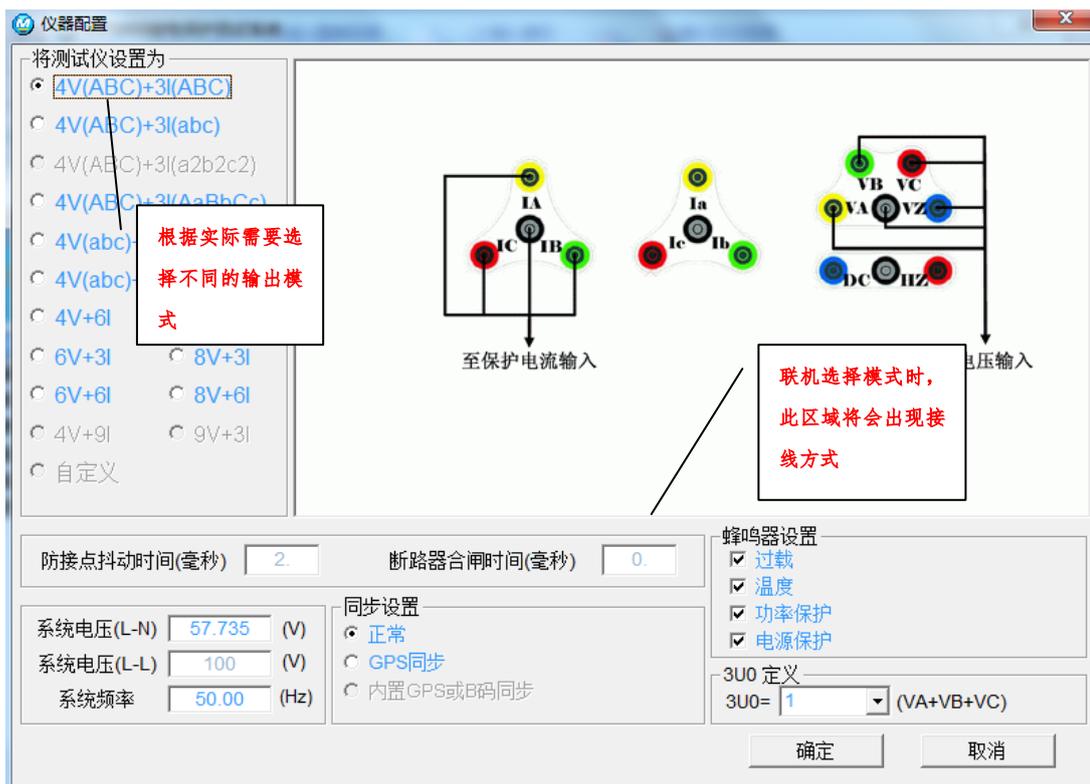


图 2.2-2

第五步、点击所需的测试模块（或点击测试方案）进入测试。

说明：测试仪的联机方式有以下几种方式：一种是串口联机，这个采用 RS232 联机，这个方式根据笔记本的配置可以选择双端均是 RS232 连接或者是采用测试仪侧是 RS232，笔记本侧采用 USB，这时必须正确安装驱动，同时 USB 映射的 com 口必须小于 6 以内。另一种方式是网口联机，这是通过网口连接测试仪，这是一定要注意网络的 IP 的设置。

注意：

- 测试仪联机的 RS232 线采用 9 针串口，两端采用 2/3 脚换位连接，其他 7 脚和接地线对应连接；网扣采用标准网络交叉线；USB 采用我公司提供的专用线；否则不能连接。
- 如果用网线联机，

2.3 软件介绍

2.3.1 窗口图标说明

开始测试  图 2.3.1—1（单击就开始测试）

停止测试  图 2.3.1—2（单击就停止测试）

测试窗口  图 2.3.1—3（单击就可查看或修改测试参数）

- 信号监视  图 2.3.1—4 (单击就可监视输出值)
 - 退出系统  图 2.3.1—5 (单击就可以退出系统)
 - 连接报告中心  图 2.3.1—6 (单击就可以查看每个测试模块的每次测试报告)
 - 当前测试报告  图 2.3.1—7 (单击就可以查看当前测试报告)
 - 系统帮助  图 2.3.1—8 (单击就可以查看帮助文档)
 - 保存测试报告  图 2.3.1—9 (单击就可以保存当前测试报告)
- 在界面上当鼠标指向这些图标时, 会有该图标功能的提示

2.4 系统配置

➤ 操作步骤:

第一步、点击主界面上的仪器配置, 进入后出现以下窗口如图 2.4-1

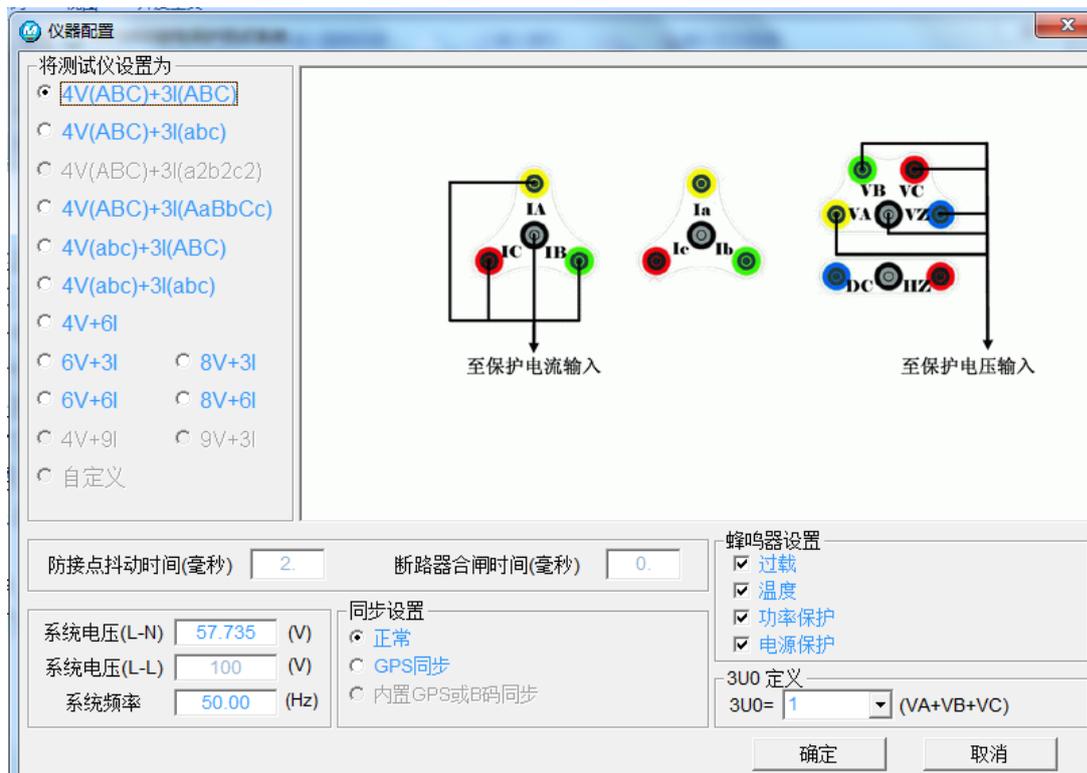


图 2.4-1

➤ 测试仪的各种配置, 如图 2.4-2

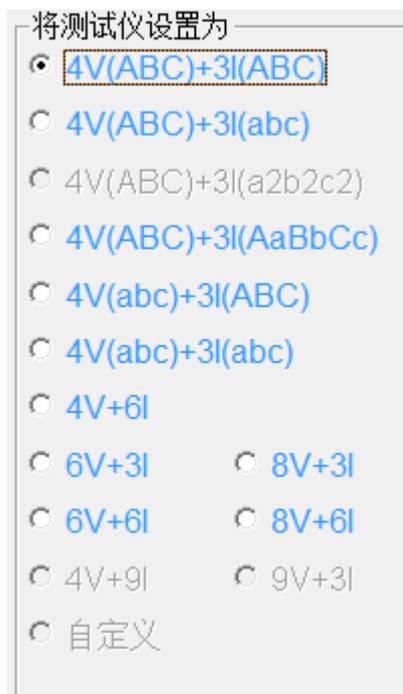


图 2.4-2

- a) 选择“3I+4V”，将自动配置为三相系统；
- b) 选择“6I+4V”，将自动配置为六电流、四电压系统；
- c) 选择“3I+8V”，将自动配置为三电流、八电压系统；
- d) 选择“9I+3V”，将自动配置为九电流、三电压系统；（必需外接 6I 放大器）
- e) 选择“6I+6V”，将自动配置为六电流、六电压系统；

第三步、设置系统参数，系统电压、系统频率，中国采用线电压 100V，频率 50Hz

第四步、设置开关量分辨率和开关量输入延时。开关量的分辨率：应大于接点的抖动时间，对电子型的设为 5ms 至 6ms，对微机型的设为 2ms 至 3ms。如果是带电接点，测试时动作后却不能接收到动作信号，就将开关量的分辨率设置为 0.1ms。

第五步、定义 3U0 的输出方式。

第六步、根据通讯线的连接方式选择正确地联机方式。

2.5 系统设置

➤ 操作步骤

第一步、进入每一个测试模块后，单击图 2.5-1 中的“设置”。



图 2.5-1

第二步、单击“设置”后弹出图 2.5-2 的窗口。

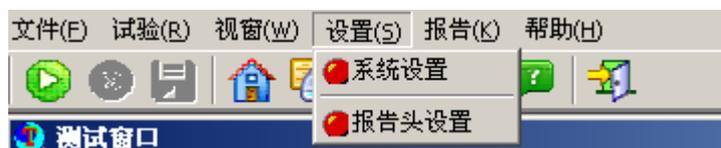


图 2.5-2

第三步、点击“图 2.5-2”中的“系统设置”如图 2.5-3，在图 2.5-3 中设置叠加直流分量。



图 2.5—3

叠加直流分量:在输出开始后在电流上叠加直流分量,然后按照给定的“时间常数”进行衰减。

第四步、设置完后点击“确认”。

第五步、报告头设置,点击“图 2.5—2”中“报告头设置”,弹出如图 2.5—4。



图 2.5—4

第六步、在“图 2.5—4”中输入测试报告的表头（如报告的标题、测试对象的名称等），点击“确认”。

第三章 MP3000 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：

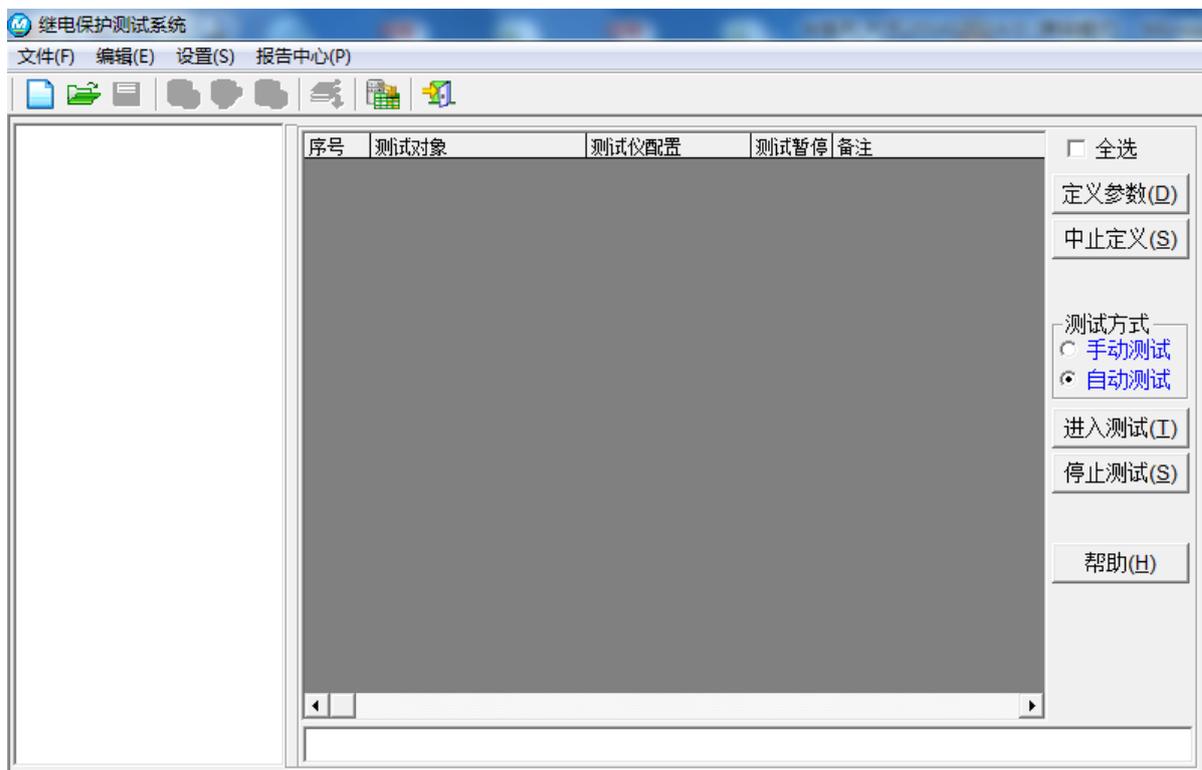


图 3.1.1-1

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

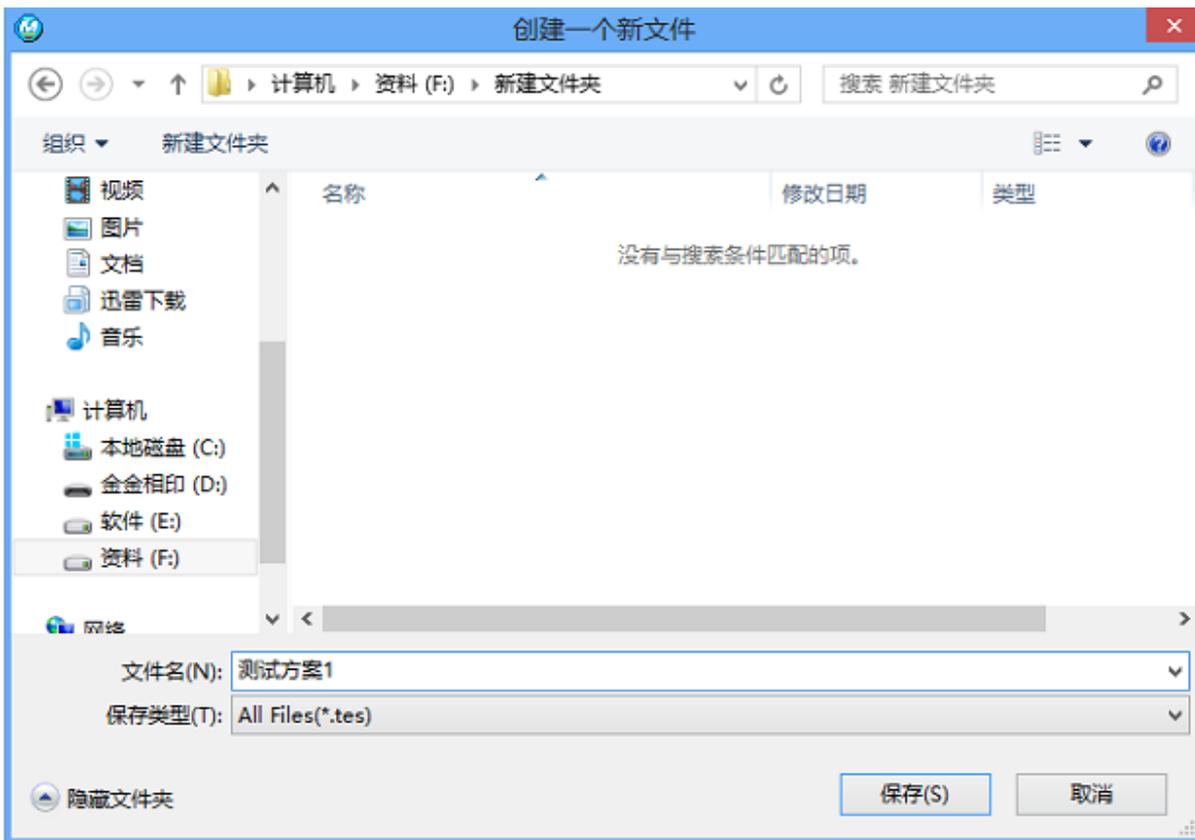


图 3.1.1-2

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

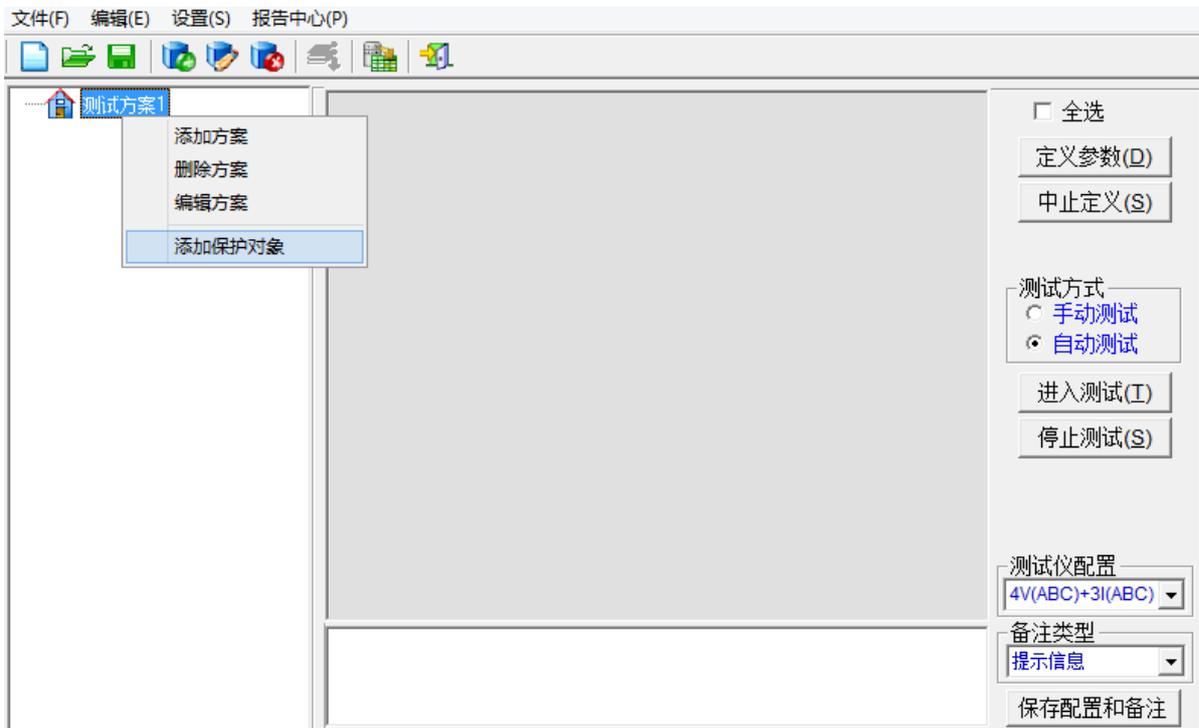


图 3.1.1-3



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

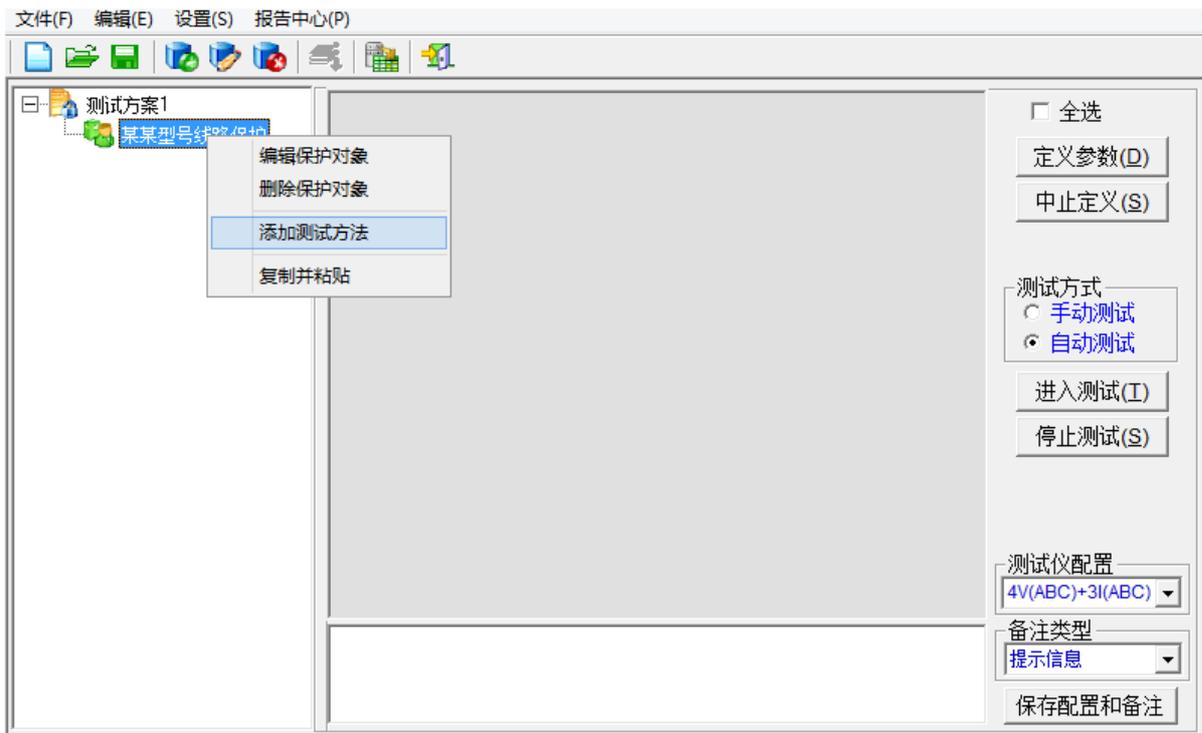


图 3.1.1-5

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

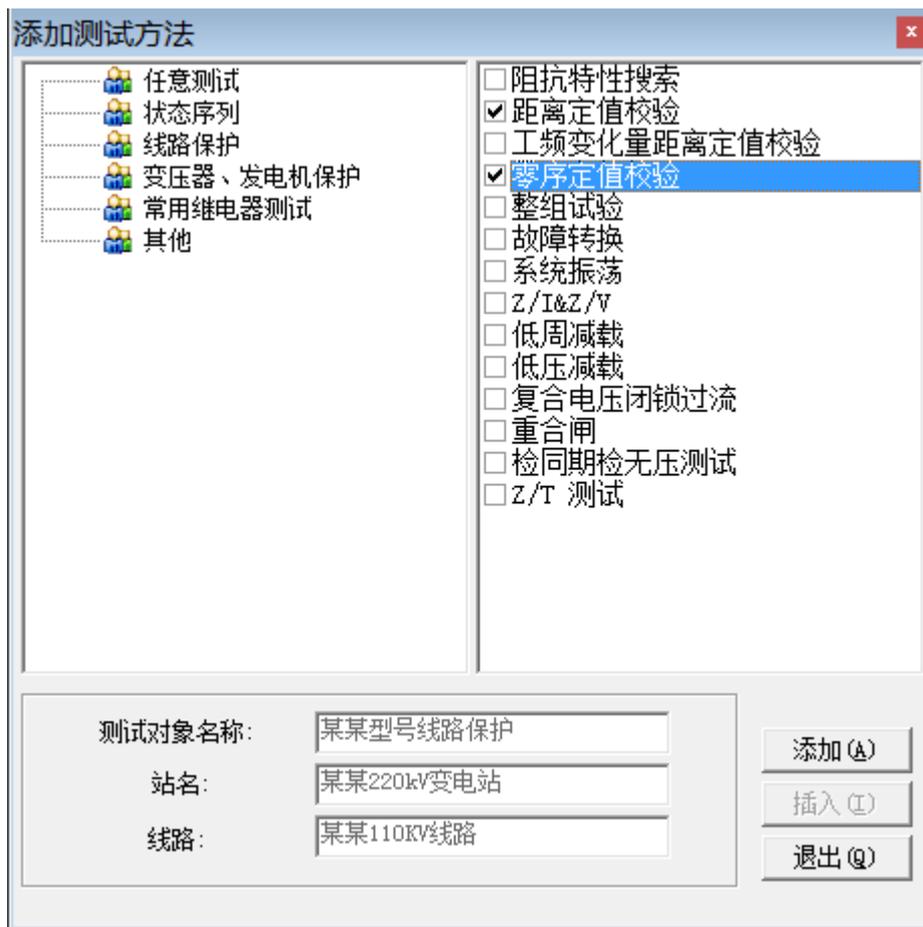


图 3.1.1-6

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

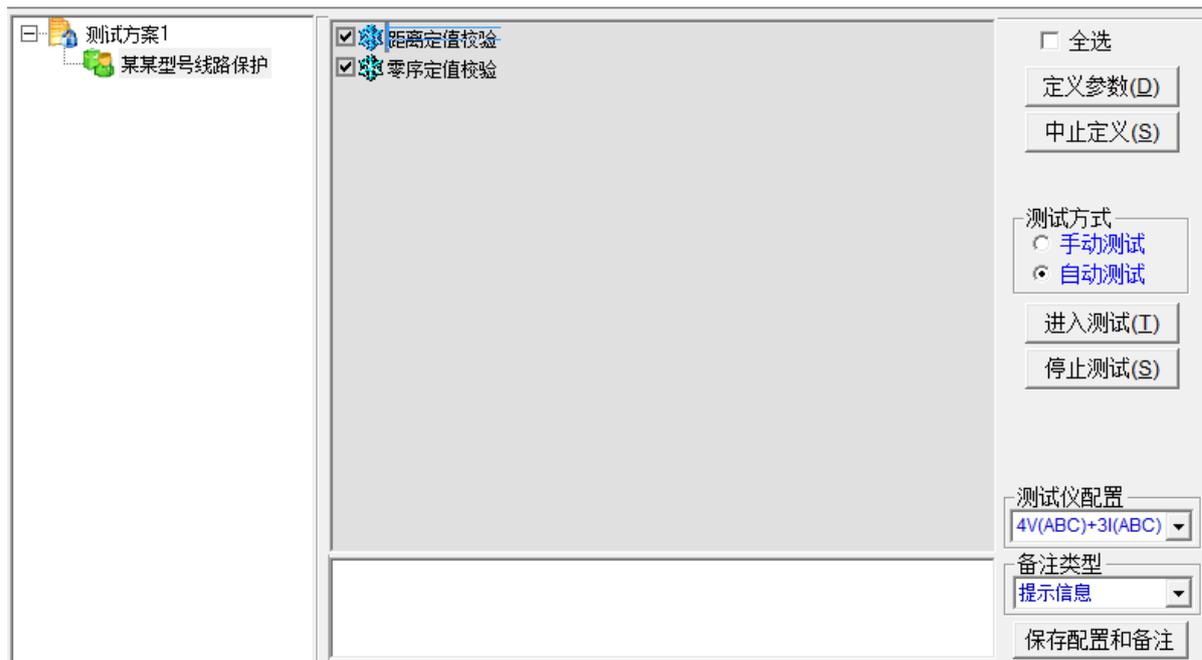


图 3.1.1-7

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

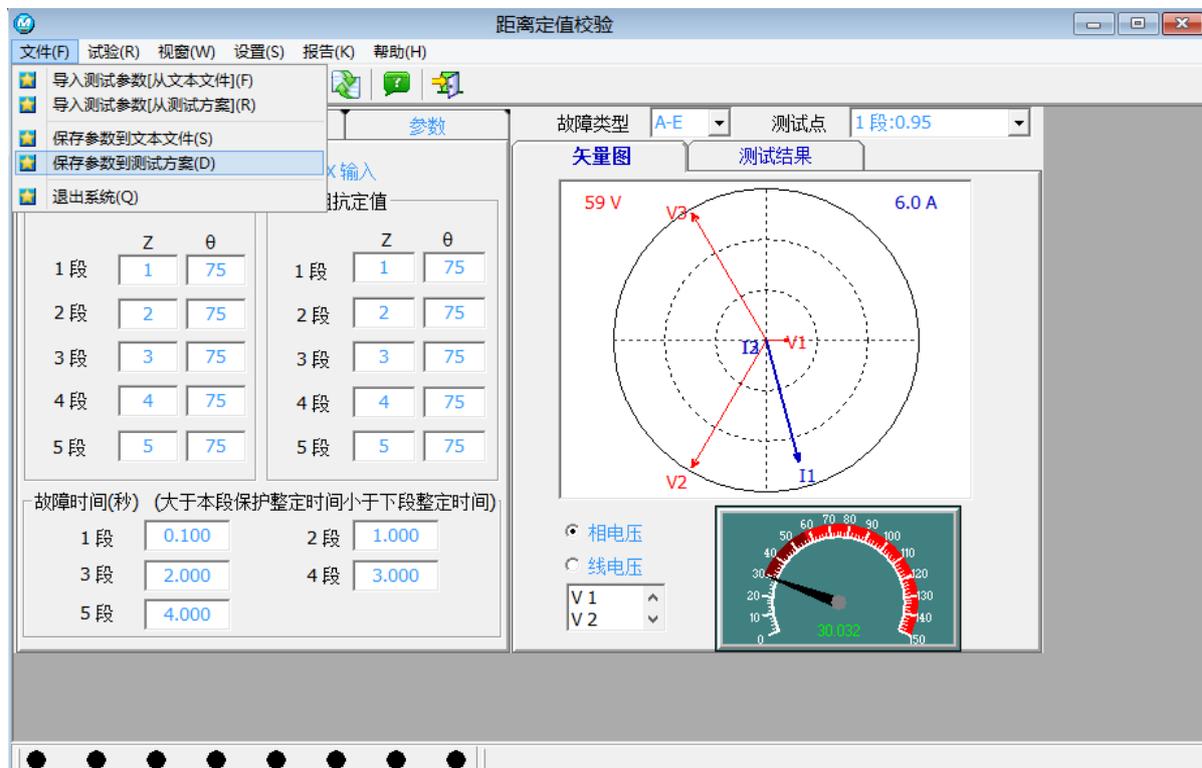


图 3.1.1-8

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

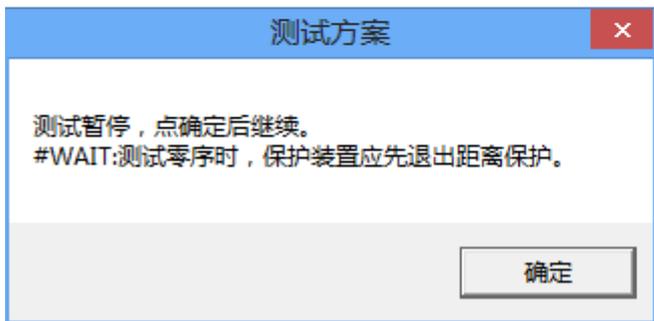
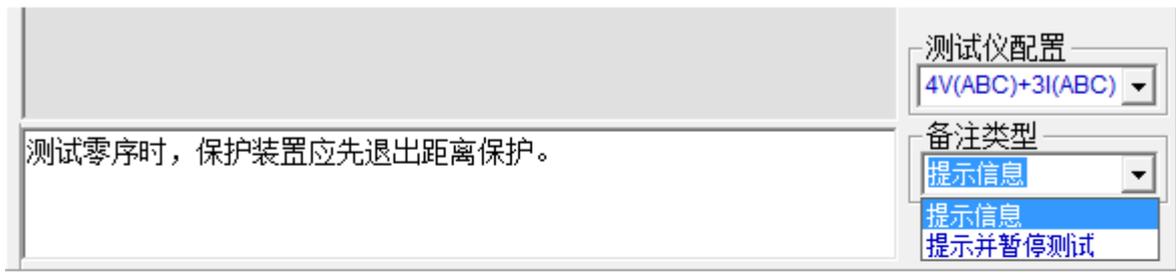


图 3.1.1-9

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

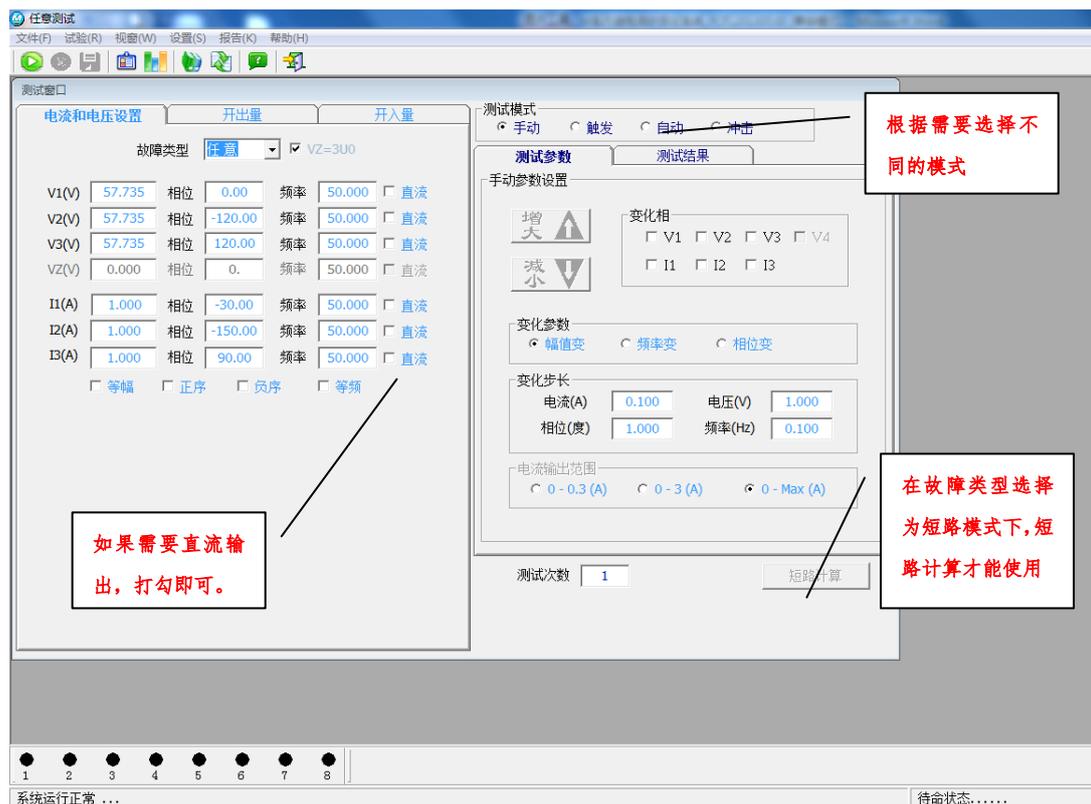


图 3.2-1

➤ 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

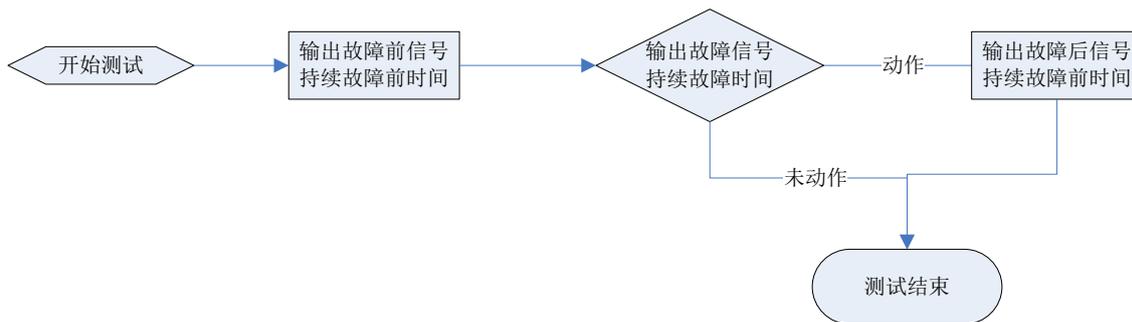


图 3.2.1-1

➤ 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。

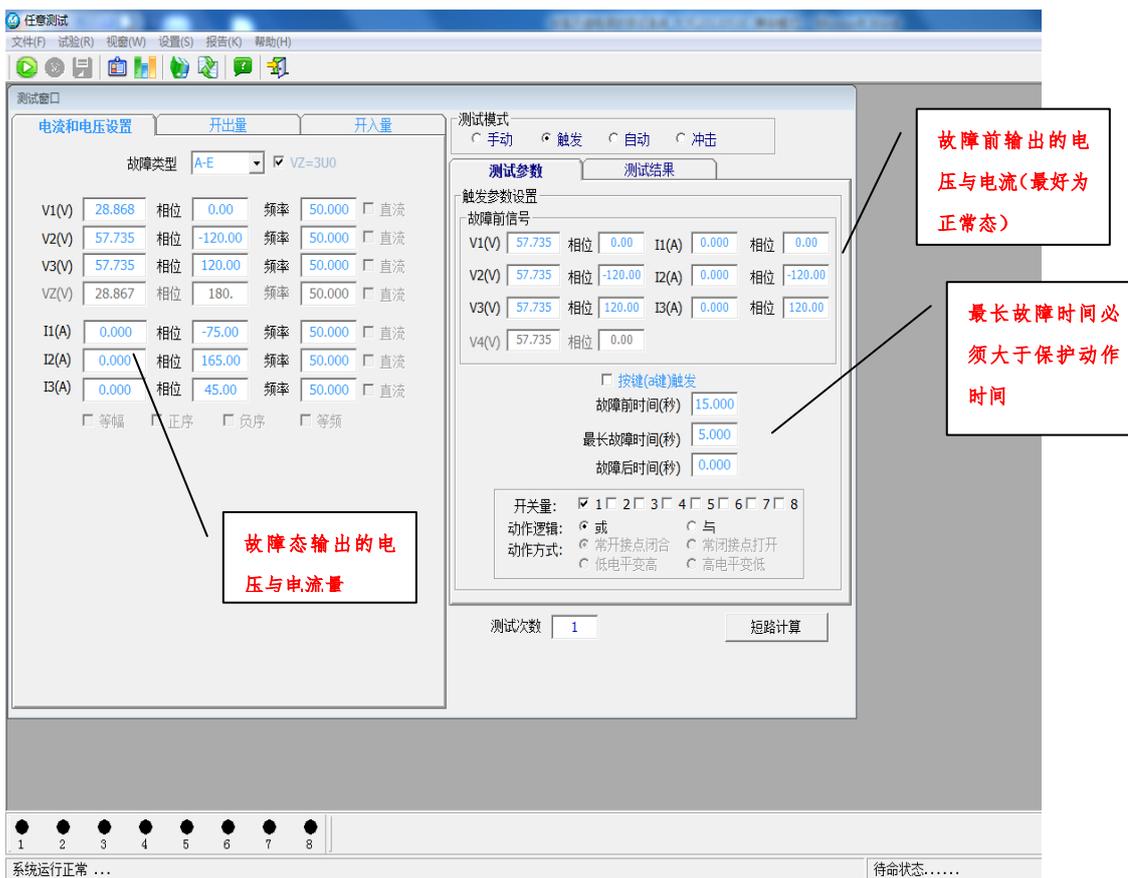


图 3.2.1-2

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動作，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。

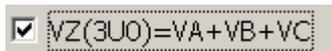


图 3.2.1-4

- **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。

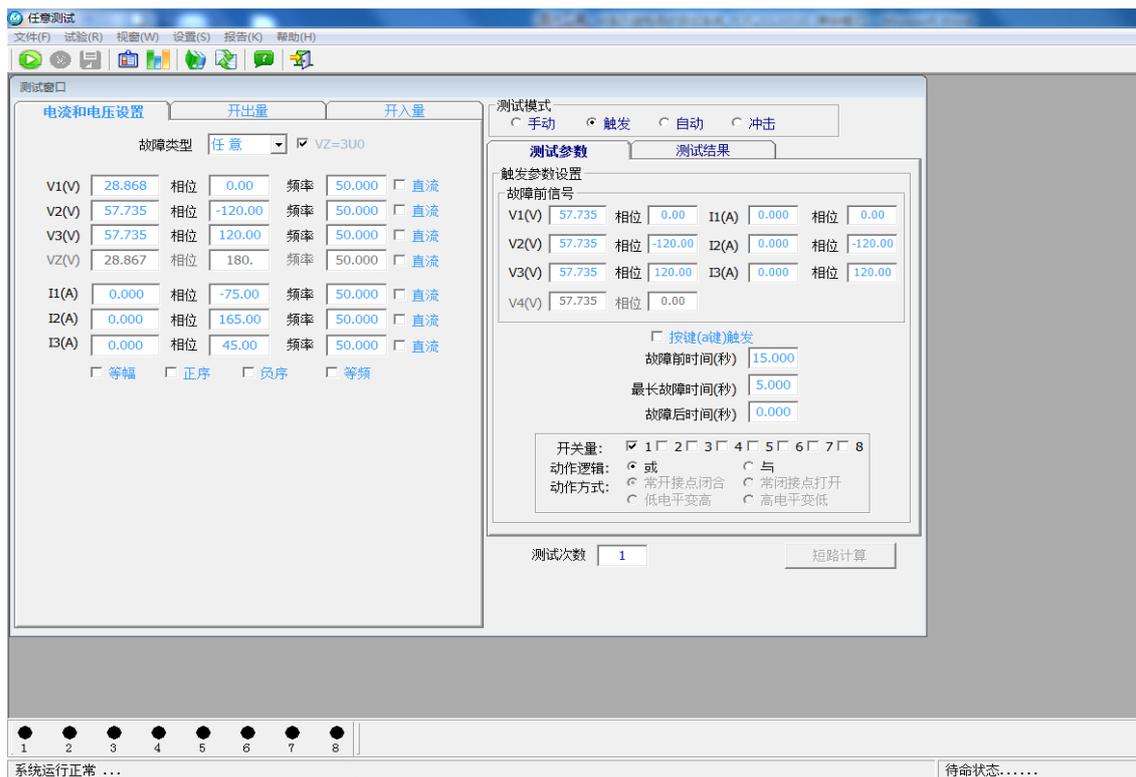


图 3.2.1-5

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。



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。

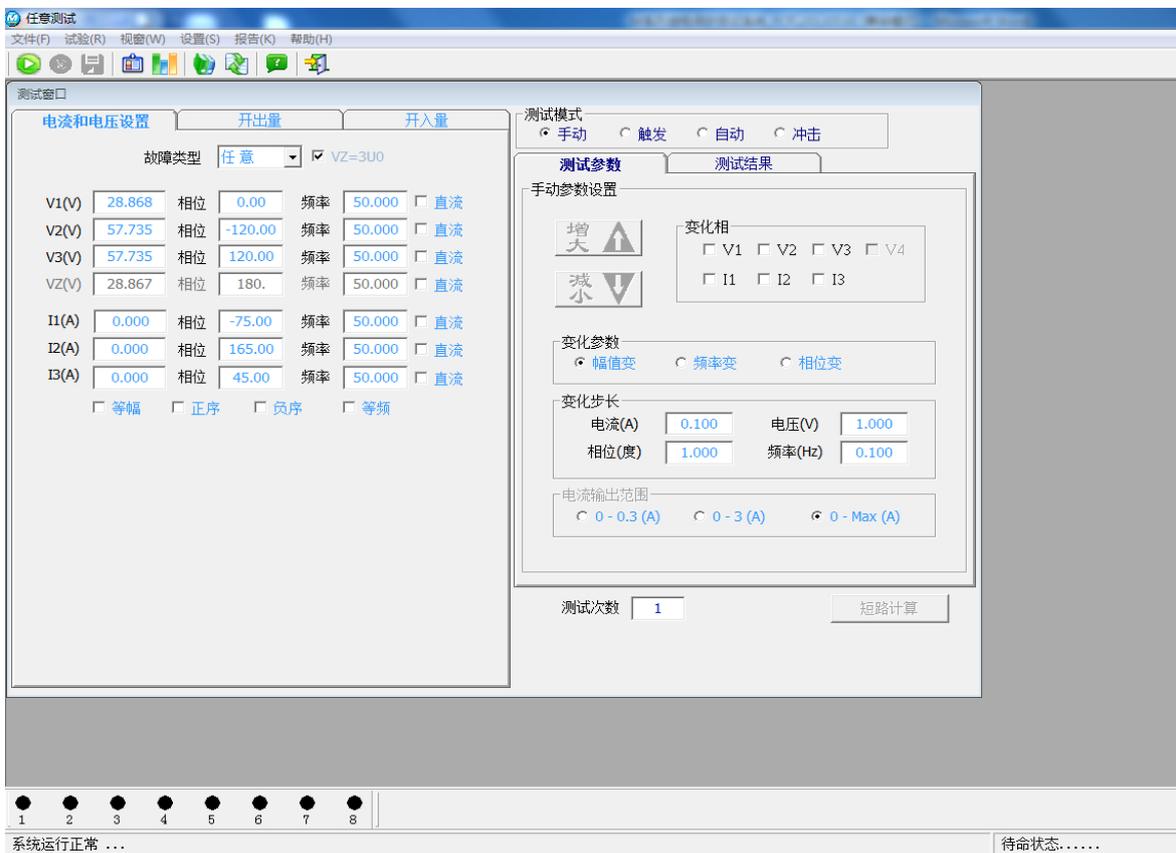


图 3.2.2-1

“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：

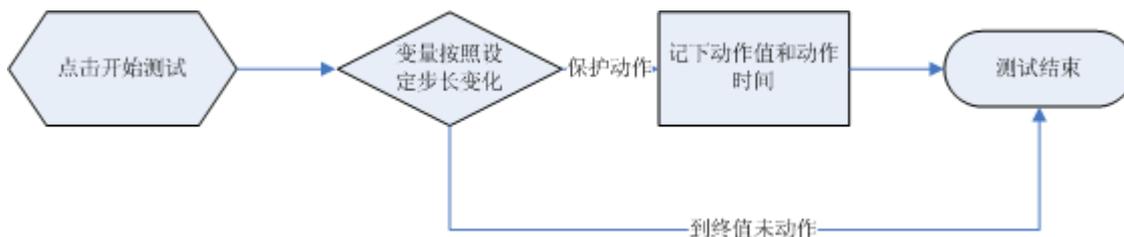


图 3.2.3-1

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)。

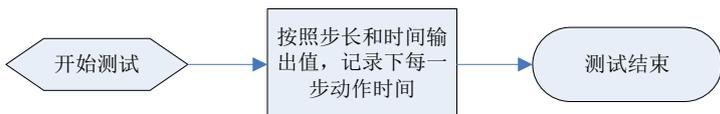
第二步、设置“图 3.2.3—2”中的电流、电压、频率、相位的初始值，然后点击“开始测试”。

3.2.4 冲击

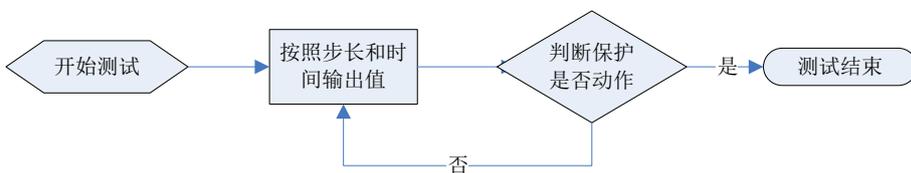
用于冲击测试保护在不同输入值与动作时间的关系曲线。

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”，可以观察测试仪的实际输出波形，如图 3.2.5-2。

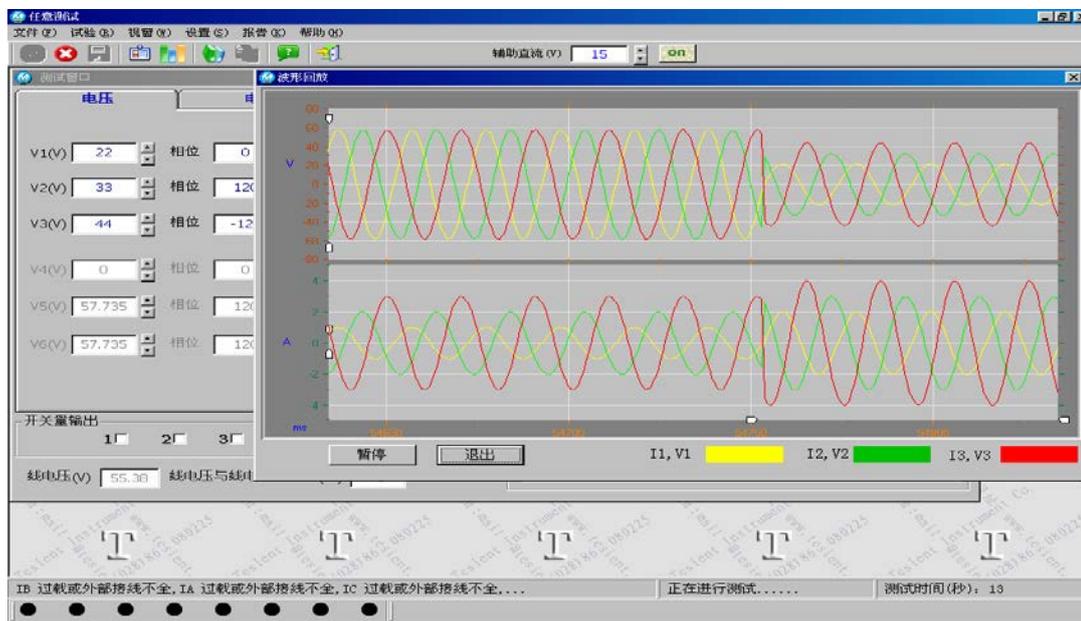


图 3.2.5-2

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

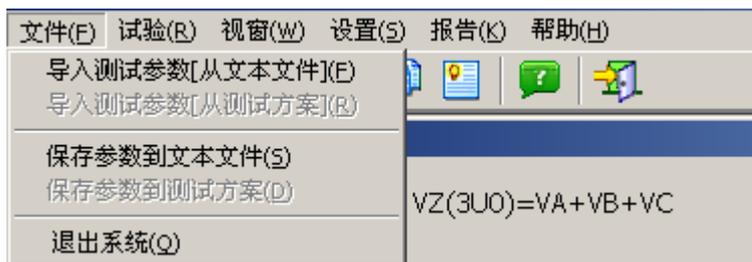


图 3.2.6-1

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

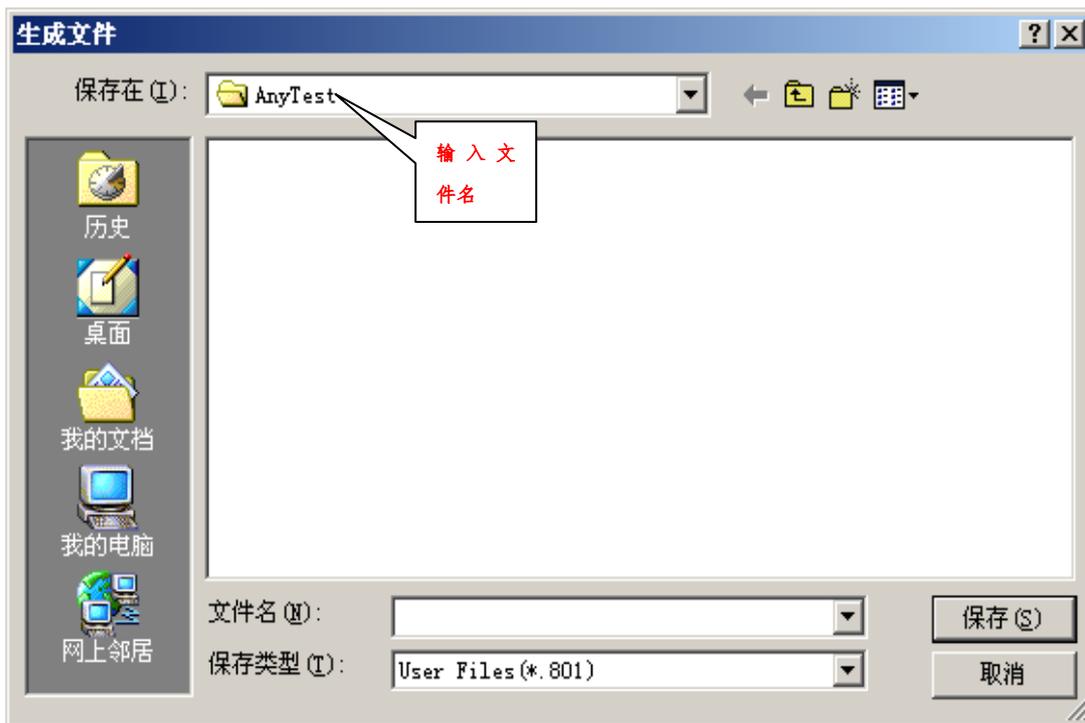


图 3.2.6-2

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。

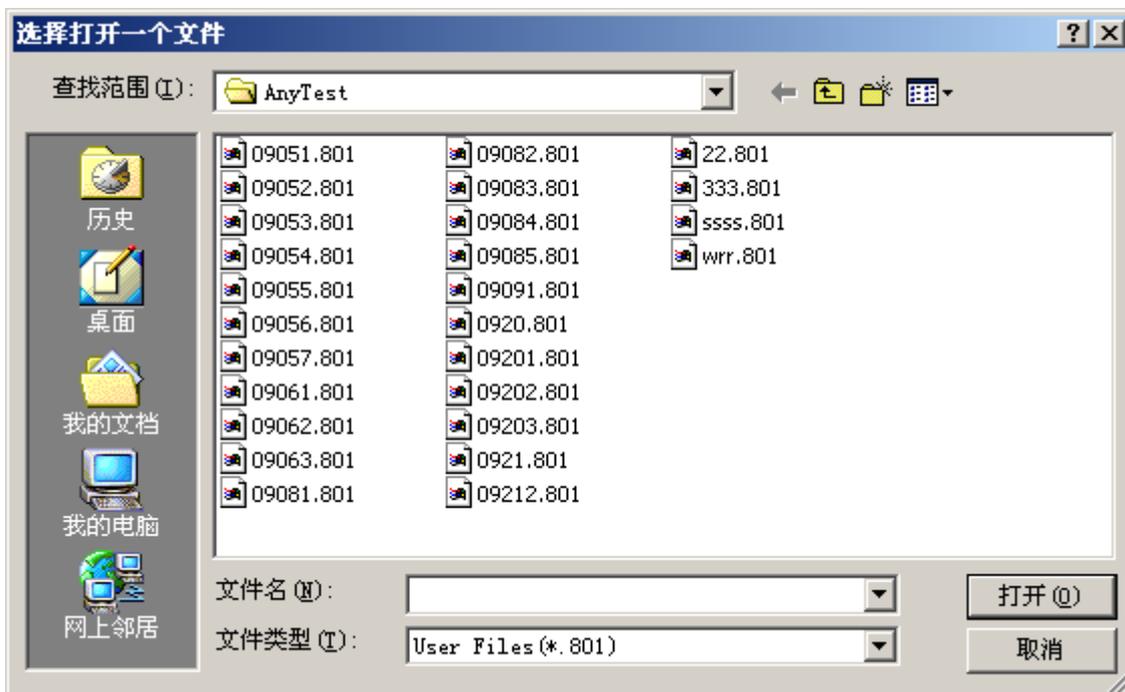


图 3.2.6-3

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

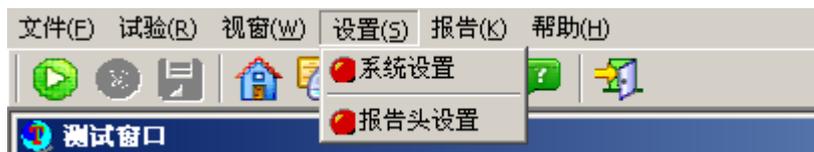


图 3.2.7-1

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。

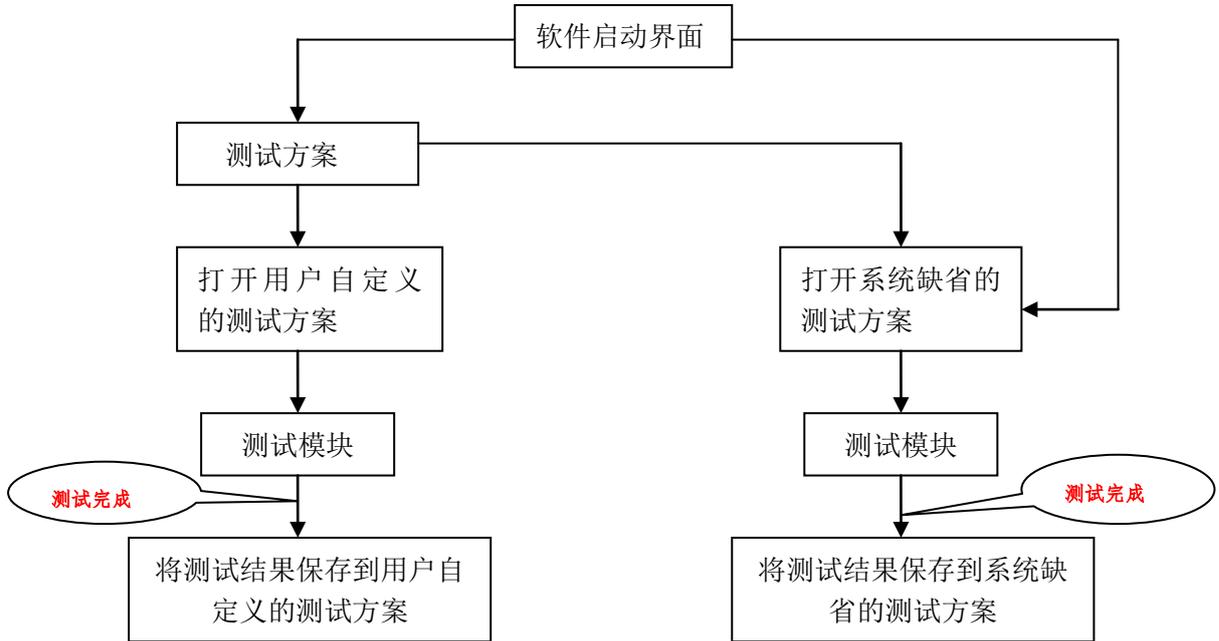
注：“设置”的详细操作步骤见“2.4 系统参数设置”。

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)。

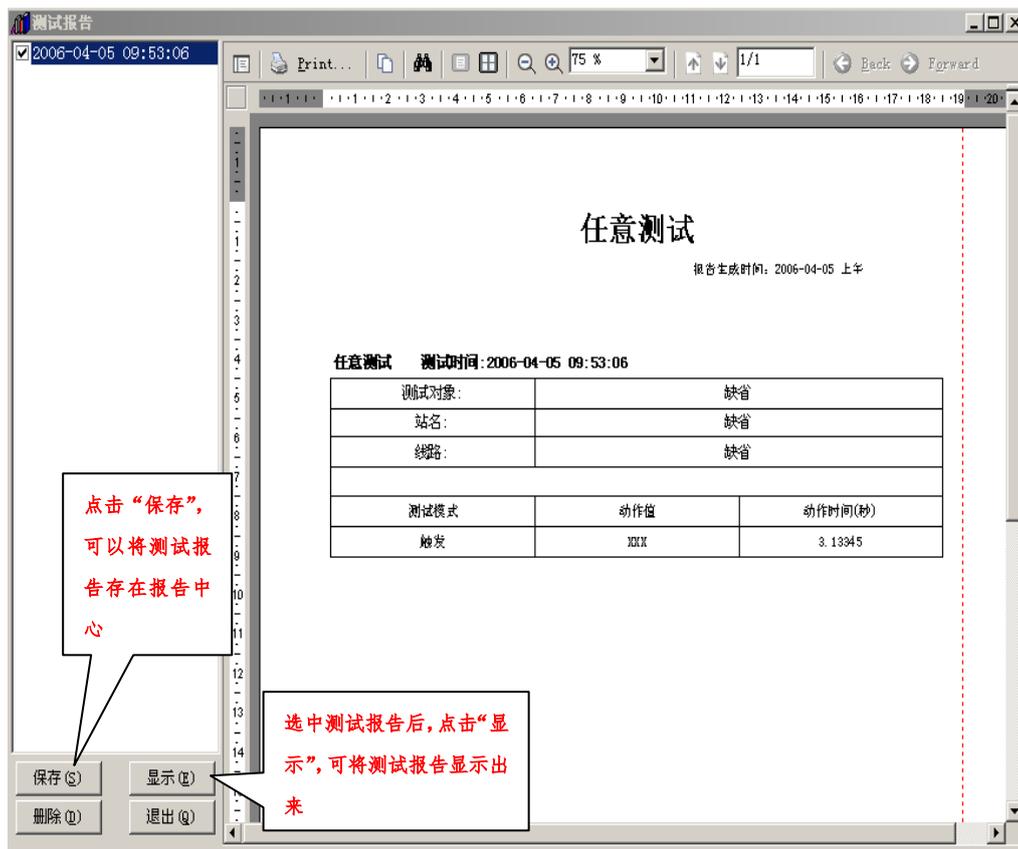


图 3. 2. 8-2

- 注意：
如果不保存，退出测试软件后，测试报告将丢失。

3.3 常用继电器测试

3.3.1 电流继电器

电流继电器模块主要功能是测试电流的动作值、返回值、返回系数以及动作时间。

一、测试项目选择 电流 如图 3.3.1-1

- 1、动作返回：测试动作值、返回值及动作时间，求出返回系数。
- 2、动作停止：测试动作值与动作时间。
- 3、动作值的 1.1 倍或 0.9 倍测试动作时间：勾选时，测试完动作返回或动作停止后，再以触发的方式测试动作时间。未勾选时，动作时间在测试动作值时得出。
- 4、电流输出：可单相、两相并联、三相并联输出。并联输出时，各相相位相同。两相并联，每相输出二分之一。三相并联，每相输出三分之一。
- 5、电流初值：电流开始变化的初始值。
- 6、电流终值：当继电器未动作时的终止值。
- 7、电流步长：每一步变化的电流变化的幅度。
- 8、初始时间：输出电流初值。
- 9、每步时间：每一步持续的时间。
- 10、选择使用的开关输入端口、动作逻辑与动作方式。
- 11、加三相正序电压：勾选后，可在故障前输出正常系统电压。
- 12、故障前时间：输出正常系统电压的时间。

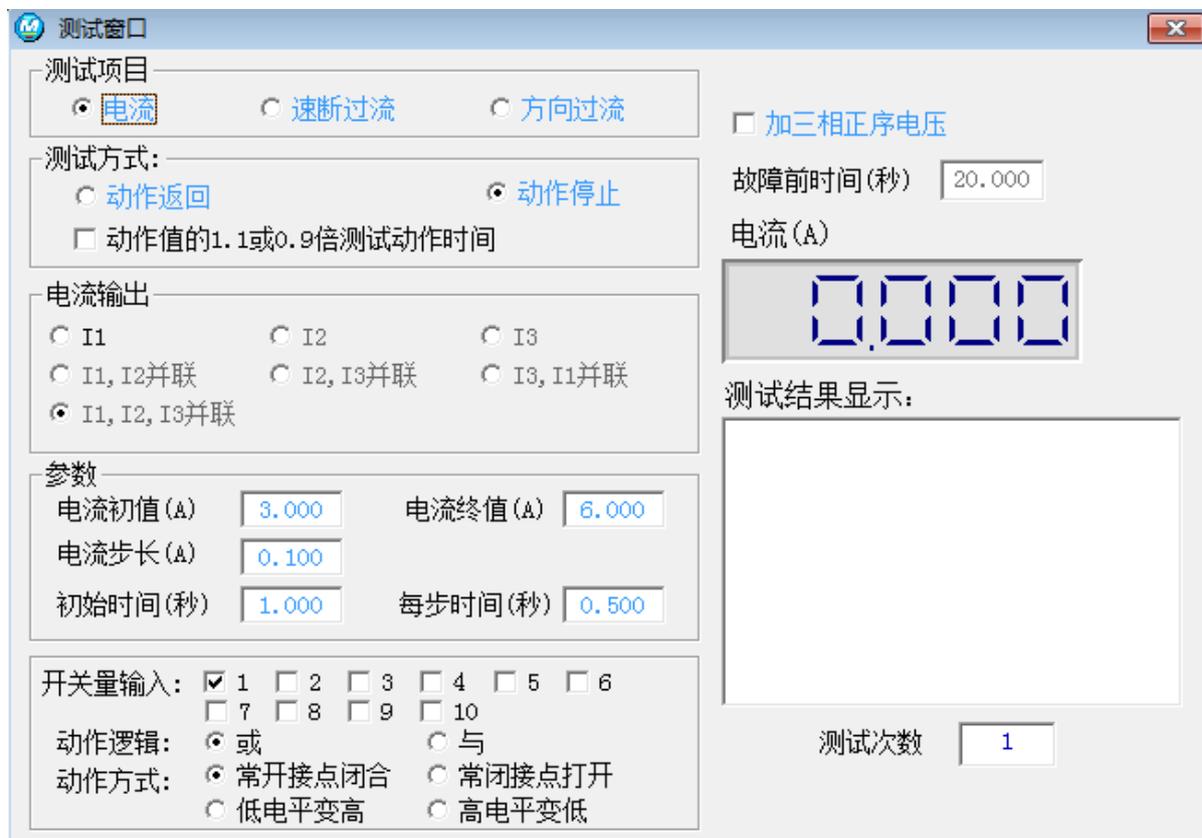
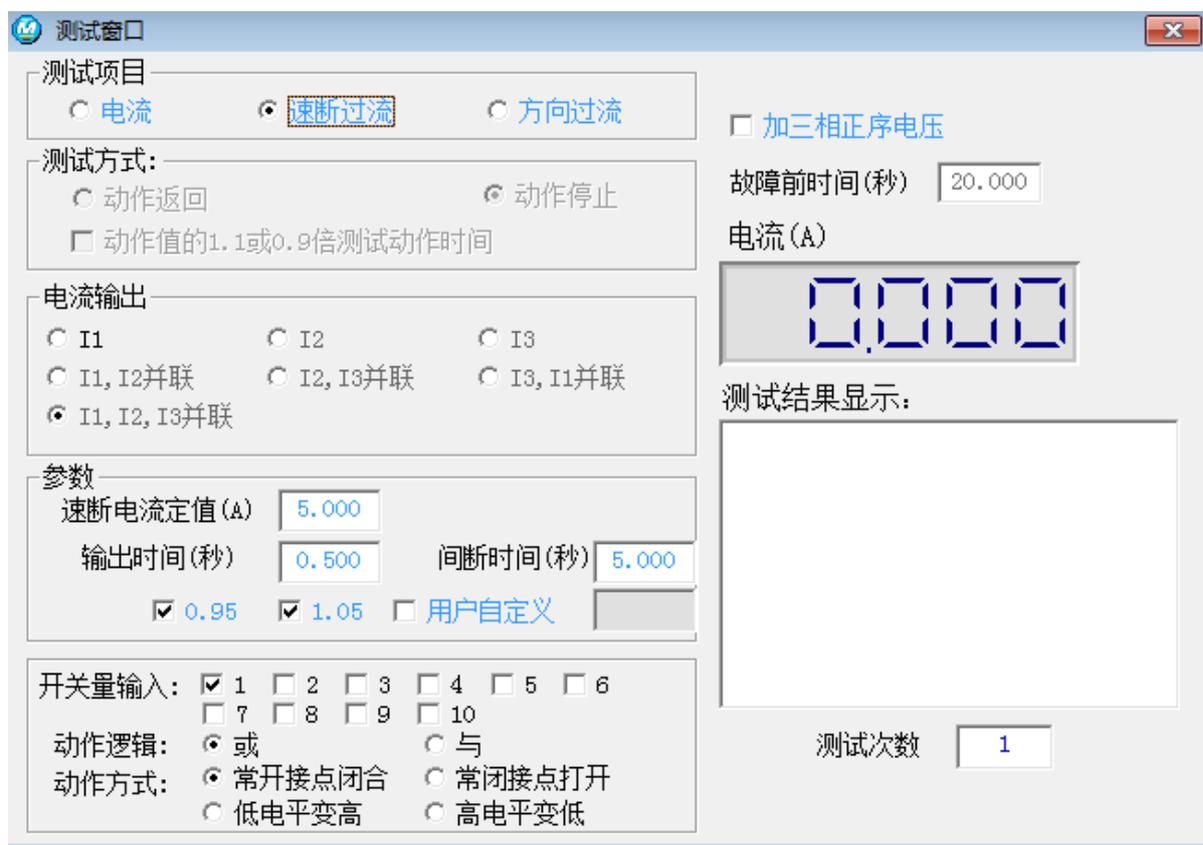


图 3.3.1-1

二、测试项目选择 速断过流 如图 3.3.1-2

- 1、电流输出：可单相、两相并联、三相并联输出。并联输出时，各相相位相同。两相并联，每相输出二分之一。三相并联，每相输出三分之一。
- 2、速断电流定值：输入速断过流实际整定值。
- 3、输出时间：每个测试点的输出时间。应大于继电器动作时间。
- 4、间隔时间：每个测试点之间的间隔时间。
- 5、倍数：出值为速断过流定值的多少倍。0.95 应可靠不动作，1.05 倍应可靠动作。
- 6、开关量：选择使用的开关输入端口、动作逻辑与动作方式。
- 7、加三相正序电压：勾选后，可在故障前输出正常系统电压。
- 8、故障前时间：输出正常系统电压的时间。

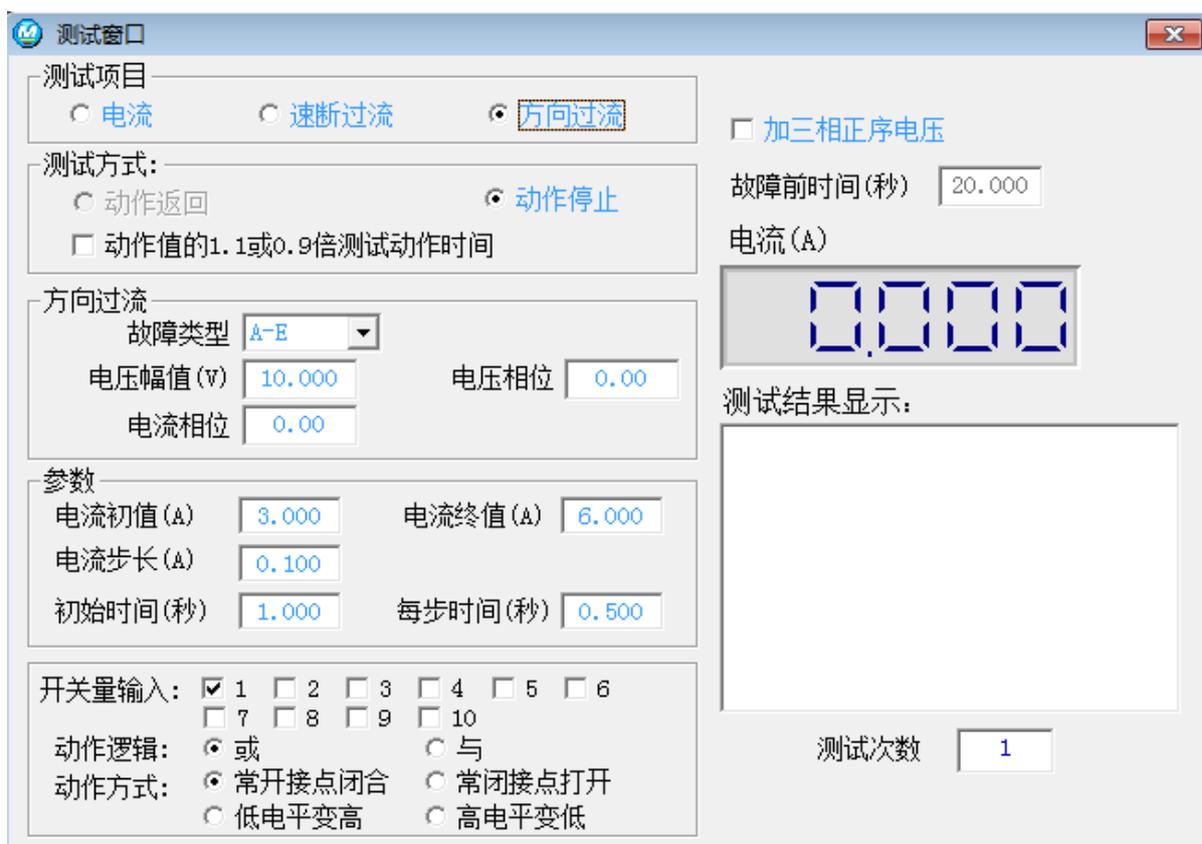


如图 3.3.1-2

三、测试项目选择方向过流 如图 3.3.1-3

测试方式只能选择动作停止，测试动作值和动作时间。

- 1、动作停止：测试动作值与动作时间。
- 2、动作值的 1.1 倍或 0.9 倍测试动作时间：勾选时，测试完动作停止后，再以触发的方式测试动作时间。未勾选时，动作时间在测试动作值时得出。
- 3、方向过流：设置故障电压的大小、故障电压的相位与故障电流的相位。
 电流初值：电流开始变化的初始值。
 电流终值：当继电器未动作时的终止值。
 电流步长：每一步变化的电流变化的幅度。
 初始时间：输出电流初值。
 每步时间：每一步持续的时间。
- 4、开关量：选择使用的开关输入端口、动作逻辑与动作方式。
- 5、加三相正序电压：勾选后，可在故障前输出正常系统电压。
- 6、故障前时间：输出正常系统电压的时间。



如图 3.3.1-3

3.3.2 电压继电器

➤ 主界面如图 3.3.2—1

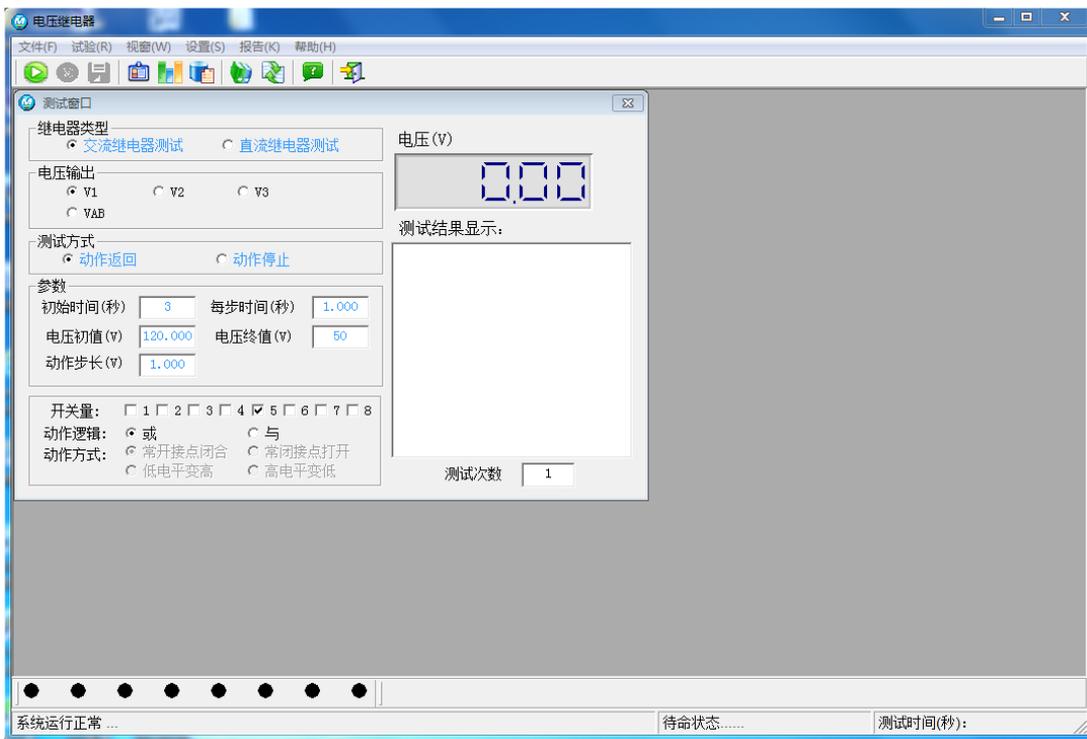
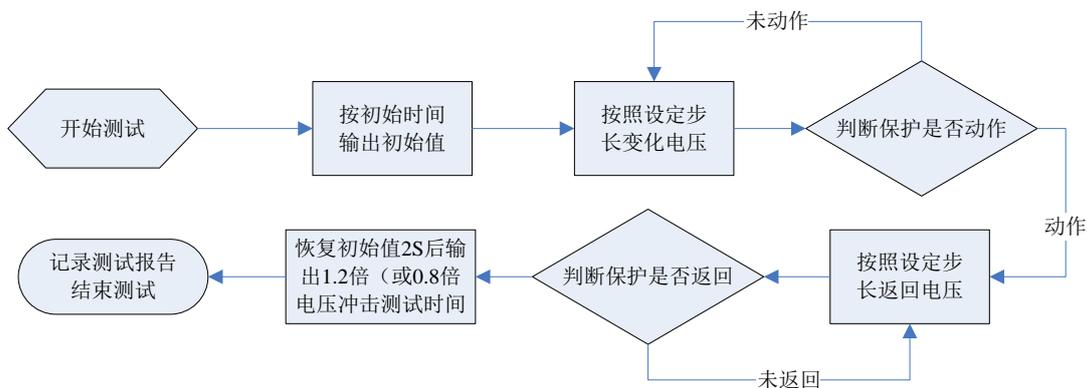


图 3.3.2—1

➤ 测试流程:



➤ 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 3.3.2—1”的“继电器类型”中选择继电器的类型（交流或直流）。

第三步、在“图 3.3.2—1”的“电压输出”栏选择电压输出方式。

第四步、设置参数：（在图 3.3.2—1 中的“参数”栏设置）

电压初、终值：指电压输出的初始值和终止值（终值不能大于在测试时选择输出电压方式的最大值）。

动作步长：测试动作值时，电压向上升的每步电压值。

返回步长：测试返回值时，电压向下降的每步电压值。

初始时间：电压初值的持续输出时间。

每步时间：测试动作值及返回值时步长的间隔时间。

第五步、在“图 3.3.2—1”的“测试方式”中选择测试方式（动作返回 / 动作停止）。

第六步、设置开关量的端口号，动作逻辑和动作方式。

第七步、设置完后，根据电流输出方式，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。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。****

注意事项：

- 接线方式应与所选择的输出方式一致。
- 如果返回后要等待较长的时间才弹出测试报告，请耐心等待，因为可能是被测的装置接点抖动的厉害，这时的数据量特别大，这段时间用于读取数据。

3.3.3 时间继电器测试

➤ 主界面如图 3.3.3-1

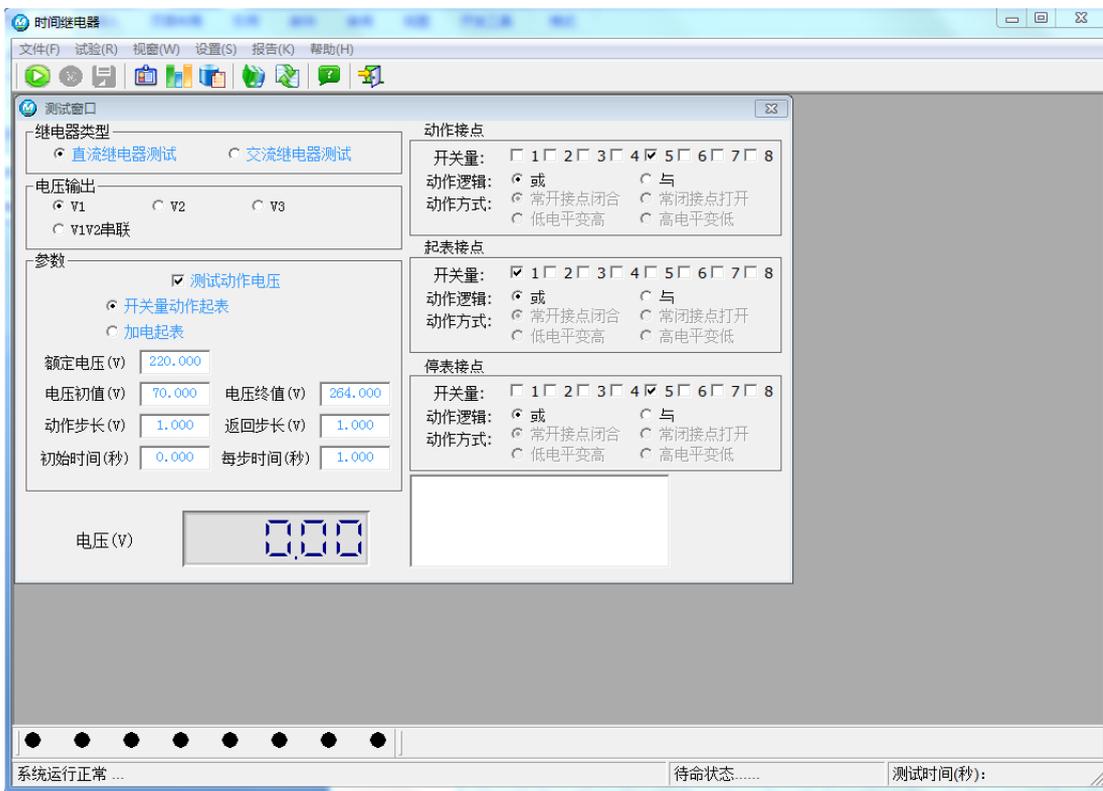


图 3.3.3—1

➤ 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。

第二步、在“图 3.3.3—1”的“继电器类型” 栏选择继电器的类型（交流或直流）。

第三步、在“图 3.3.3—1”的“电压输出”栏选择电压输出方式。

第四步、设置参数：如图 3.3.3—2，在图 3.3.3-2 中的“参数”栏设置。

当选中图 3.3.3-2 中的“ 测试动作电压”（打勾表示选中）时，测试时才将

自动记录继电器的动作电压值，而且图 3.3.3—3 中的“动作接点”才使能。当不选中图 3.3.3-2 中的“ 测试动作电压”（不打勾表示没选中）时，测试时将不记录继电器的动作电压值，而且图 3.3.3—3 中的“动作接点”不才使能。

图 3.3.3-2

开关量动作起表：指在测试该继电器的时候，分了起表接点和停表接点，且这两个接点不同，测试结果为两个接点动作的时间差。

加电起表：指在测试该继电器的时候只用一个停表接点，加电的时候就开始计时，接点动作就终止计时，测试结果为加电开始到接点动作的时间差。

额定电压：指继电器的正常工作时的电压，用于测试时间时所加在继电器线圈上的电压。

电压初、终值：指电压输出的初始值和终止值（终值不能大于电压输出方式时的最大值）。

动作步长：测试动作值时，电压向上升的每步电压值。

返回步长：测试返回值时，电压向下降的每步电压值。

每步时间：测试动作值及返回值时步长的间隔时间。

第五步、设置开关量的端口，动作逻辑和动作方式。

A)、动作接点：用于测试保护动作值的接点。如图 3.3.3—3。

B)、起表接点如图 3.3.3-3：开始计时所用的接点（如果选择加电起表，起表接点不能设置）。

C)、停表接点如图 3.3.3-3：终止计时所用的接点。

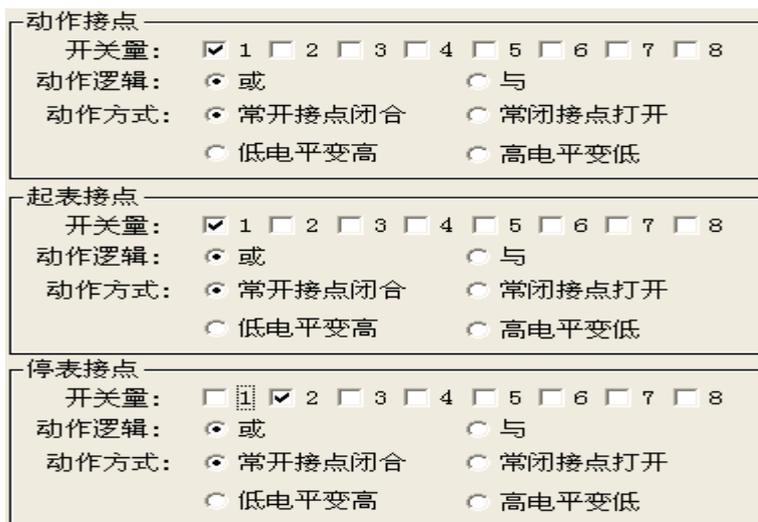


图 3.3.3—3

第六步、设置完后，根据电压输出方式，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，

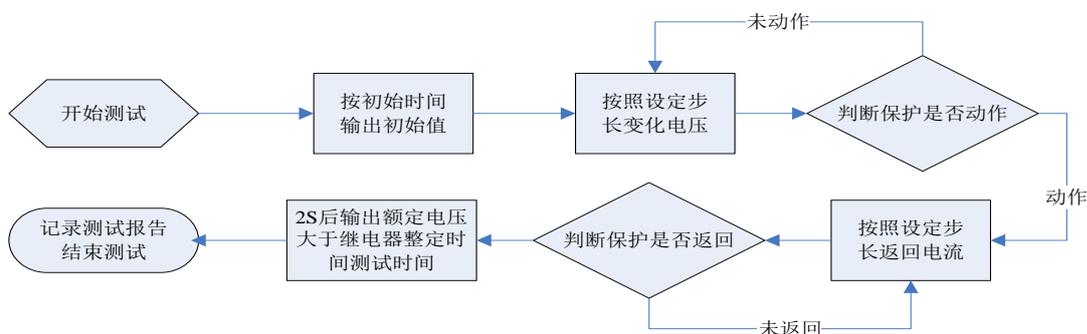
将弹出测试报告界面。在左边列表框中选择要操作的测试报告，点击“显示”按钮，就可以显示出所选中的测试报告；

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。****

➤ 测试流程：



➤ 注意事项：

- 1、 动作接点，接时间继电器瞬动接点。
- 2、 测试动作时间，起表接时间继电器的瞬动接点，停表接时间继电器的延时接点。

3.3.4 中间继电器

➤ 主界面如图 3.3.4—1

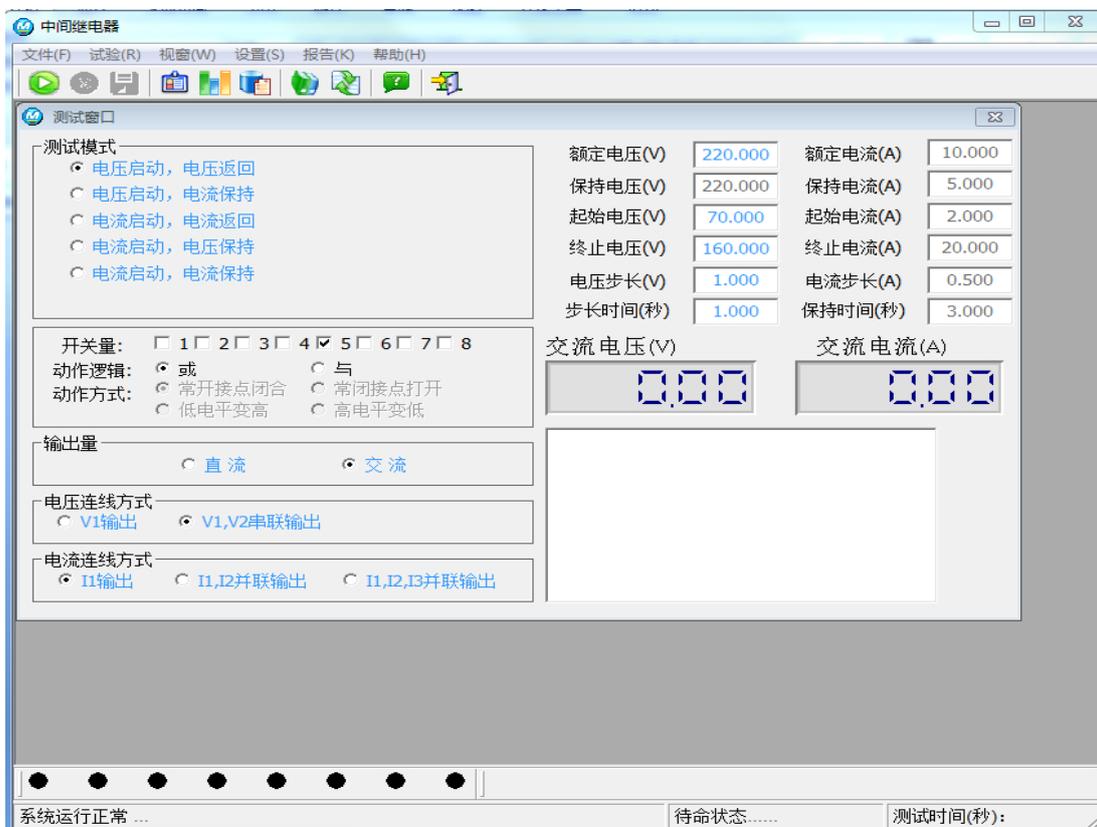


图 3.3.4—1

➤ 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、根据测试对象的动作方式，在“图 3.3.4—1”的“测试模式”中选择合适的测试模式如图 3.3.4—2。

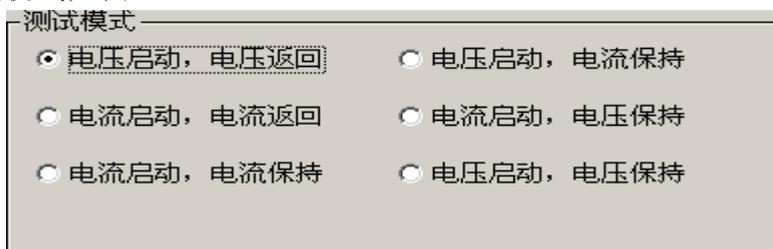


图 3.3.4—2

- 第三步、设置开关量的端口号，动作逻辑和动作方式。
- 第四步、根据测试对象的工作电源要求，在“图 3.3.4—1”的“输出量”中选择测试仪的输出直流或交流两种。
- 第五步、根据测试对象的额定电压值，在“图 3.3.4—1”的“电压连线方式”中选择输出电压的接线方式。
- 第六步、根据测试对象的额定电流值，在“图 3.3.4—1”的“电流连线方式”中选择

输出电流的输出接线方式。

第七步、设置参数：

保持电压、保持电流：指继电器的额定电压、电流值。

起始电压、起始电流：指输出的初始电压、电流值。

终止电压、终止电流：指最终输出的最大电压、电流值（不能超过测试仪按连线方式所能输出的最大值与额定值的最大者）。

电压步长、电流步长：指电压、电流变化每步的电压、电流值。

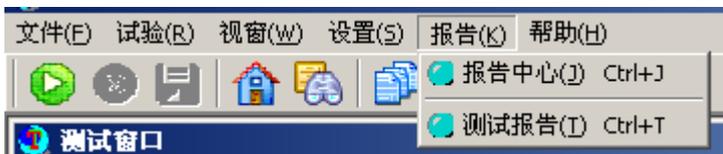
步长时间：每变化一步后保持该值的时间。

保持时间：继电器动作后，电压 / 电流不消失并输出保持电压 / 保持电流的持续时间。

第八步、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

标,将弹出测试报告界面。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；

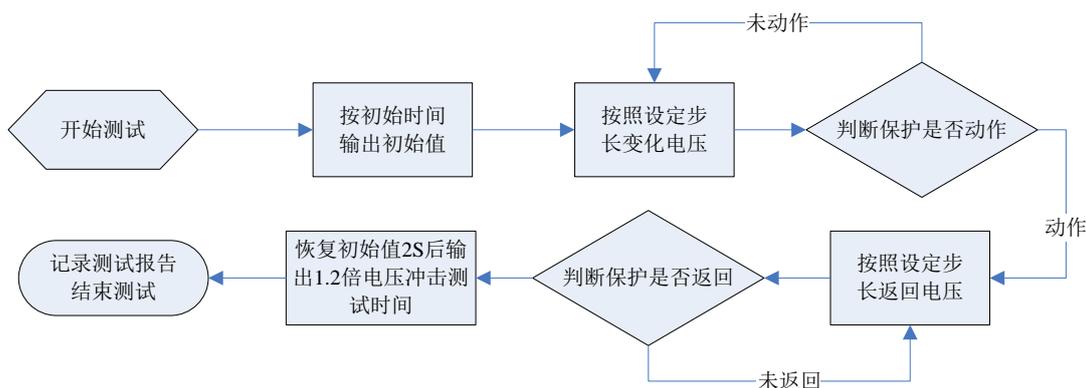
点击“保存”按钮，将选中的测试报告保存到到测试方案（用户自定义的测试方案或系统缺省的测试方案）文件中，同时将选中的测试报告从当前报告中删除；

点击“删除”按钮，将选中的测试报告从当前报告中删除。

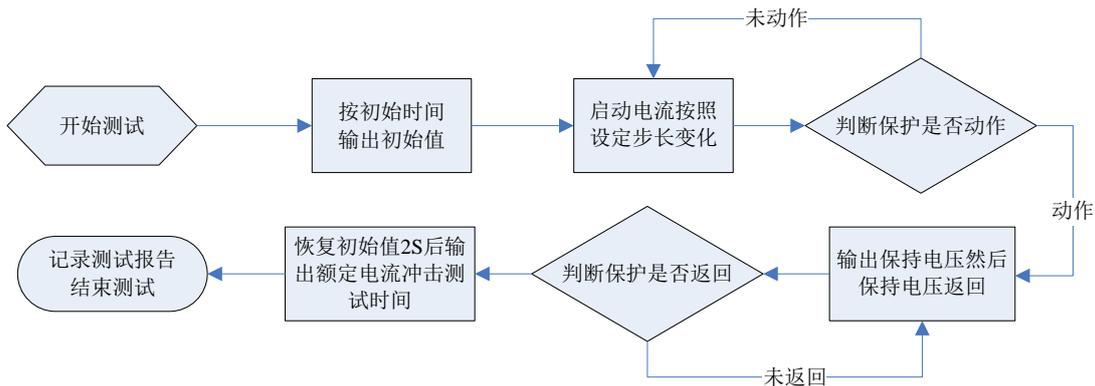
****注意：未保存的测试报告在退出该测试模块后将全部丢失。****

➤ **测试流程：**

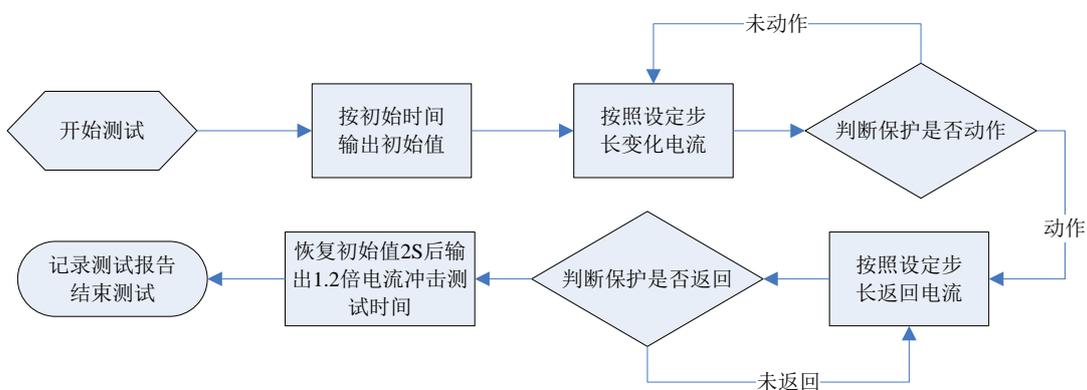
一、电压启动，电压返回



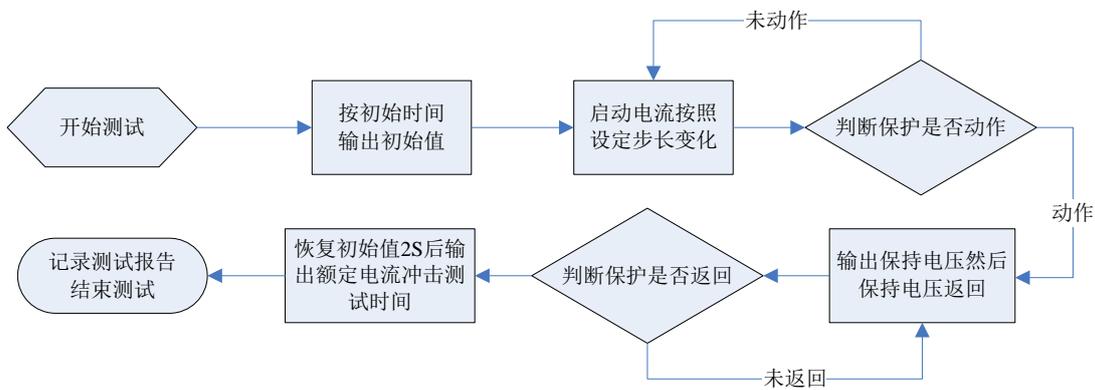
二、电压启动，电流保持



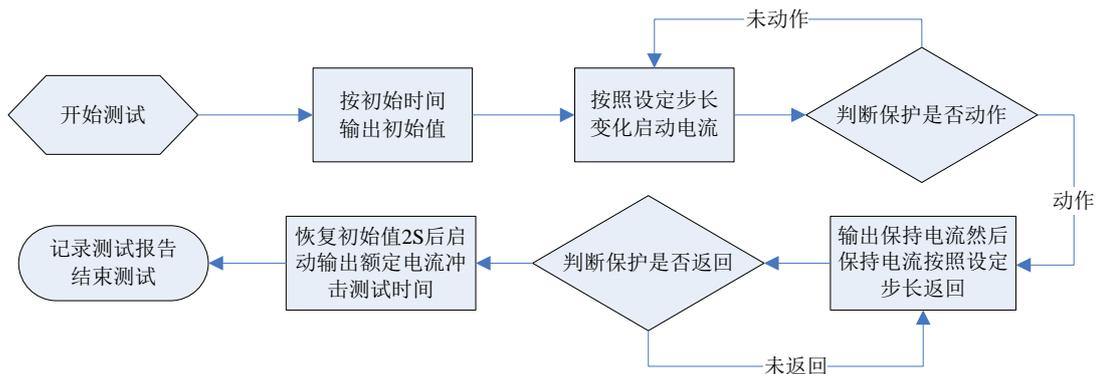
三、电流启动，电流返回



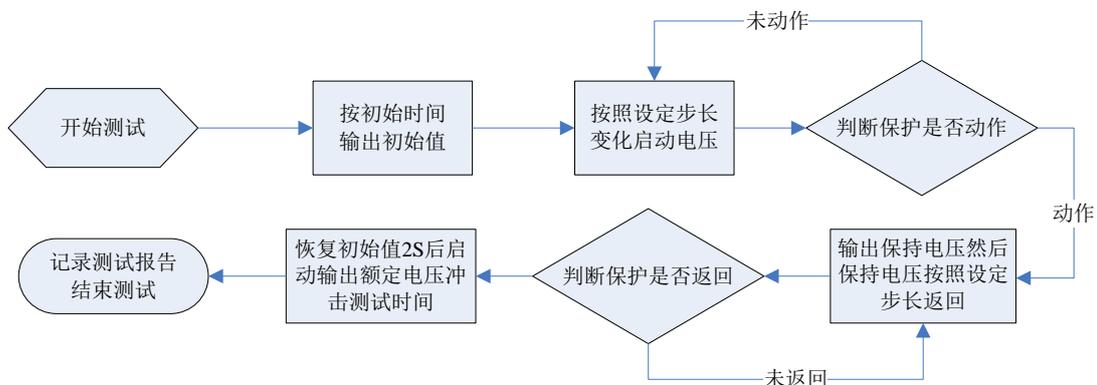
四、电流启动，电压保持



五、电流启动，电流保持



六、电压启动，电压保持



➤ 注意事项:

- 1、请正确选择交流、直流输出，如果是直流注意正、负，输出端子黑端为负。
- 2、如果选择“电压启动，电压保持”，必须将系统设置中的“电压相”改为“4”，将“VZ”设置为V4，VA、VB、VC 串联作为启动电压，然后将VZ 作为保持电压。

3.3.5 反时限继电器

➤ 主界面如图 3.3.5—1

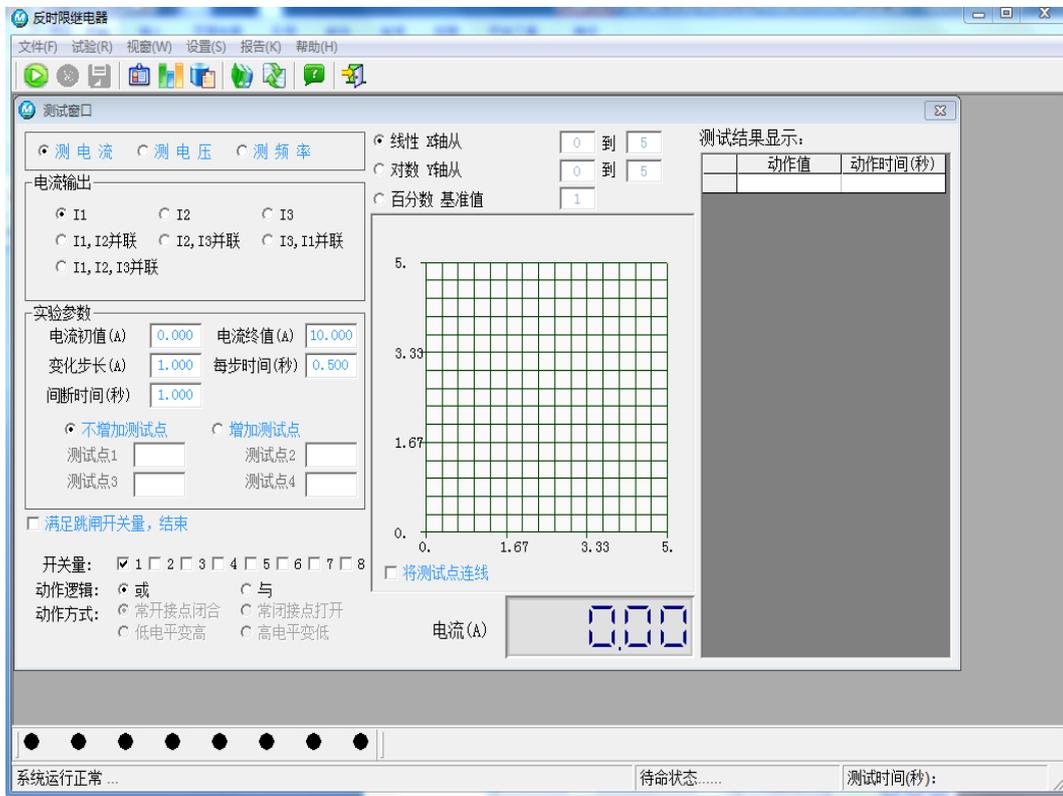


图 3.3.5—1

➤ 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、根据测试要求，在“图 3.3.5—1”中选择“测电流”或“测电压”，当选择“测电流”时如图 3.3.5—2，当选择“测电压”时，如图 3.3.5—3。

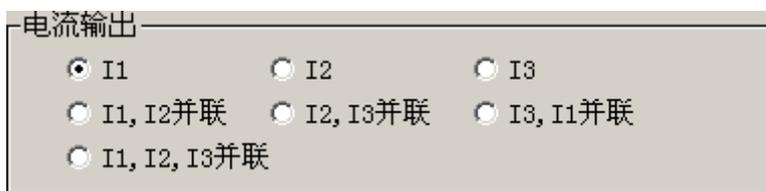


图3.3.5—2



图 3.3.5—3

第三步、测试对象，在“图 3.3.5—2”的“电流输出”中，选择电流的输出接线方式；或在“图 3.3.5—3”的“电压输出”中选择电压的输出接线方式。

第四步、在“图 3.3.5—4”中选择开关量端口号、动作方式及动作逻辑。

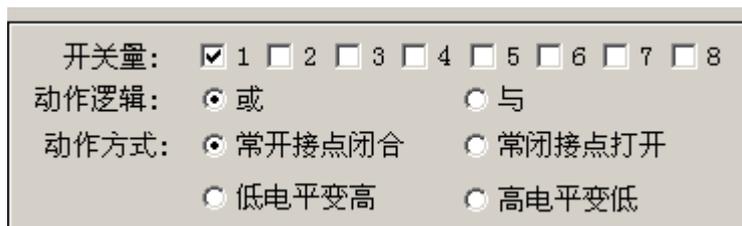


图 3.3.5—4

第五步、选中“ 满足跳闸开关量，结束”，指满足开关量的动作条件时，结束输出。

第六步、测试参数：

电压（电流）初值、电压（电流）终值：指输出电压（电流）的起始值和电压（电流）的最终值。

变化步长：测试动作值时，电压（电流）向上升的每步电压（电流）值。

每步时间：每步输出的最大时间。

间断时间：指上一步结束到下一步开始的时间。

不增加测试点如图 3.3.5—5：

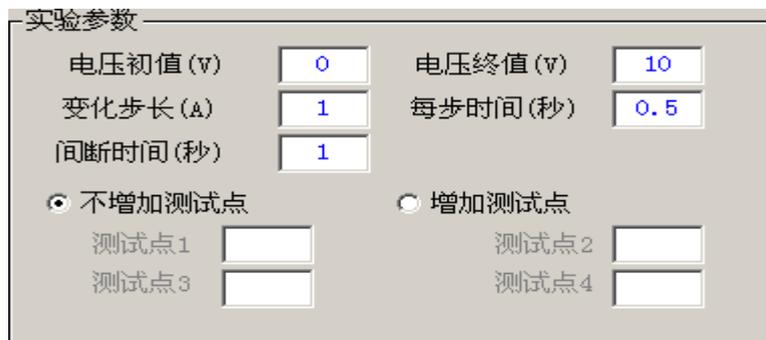


图 3.3.5—5

所做的点是按初值开始以步长变化，每步为一个测试点直到终值结束。

增加测试点如图 3.3.5—6:

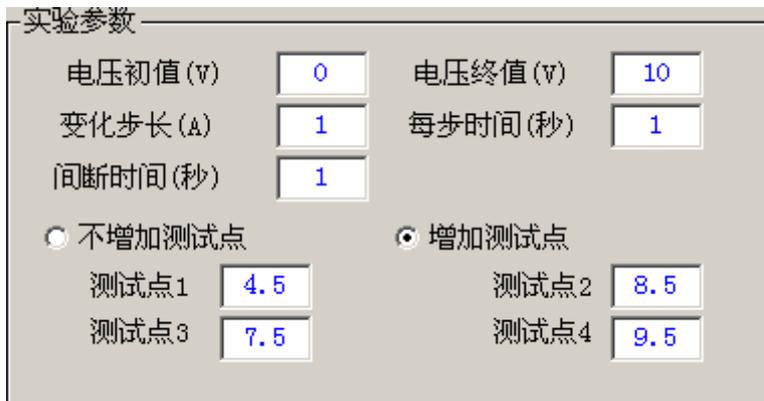


图 3.3.5-6

除按步长的点进行测试外，用户可以设置任意一个或几个（多至四个）点测试。

第七步、根据情况改变坐标系的坐标大小，X轴表示动作的电流（电压）值；Y轴表示动作时间。

第八步、设置完后，根据电流（电压）输出方式，将测试仪与测试对象正确连接，点击“开始测试”，电压（电流）按步长变化输出；自动测出每点的动作值和动作时间，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 3.3.5-7)。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。****

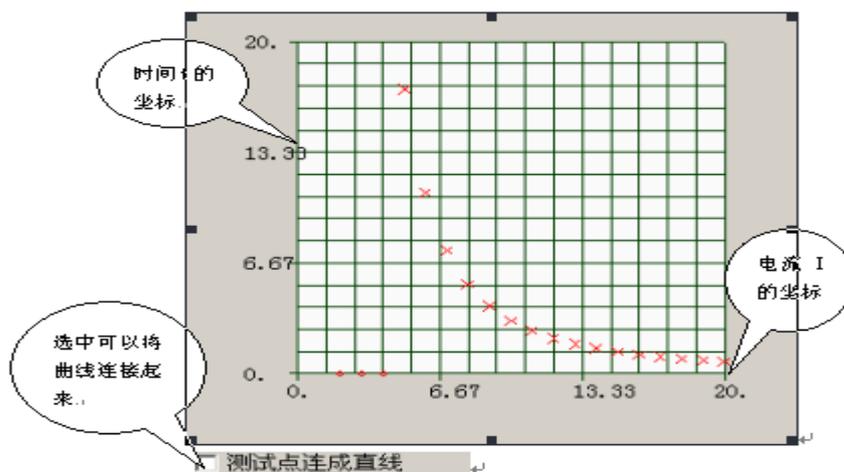


图 4.3.6-7

(调整坐标的范围，可以放大、缩小反时限的曲线)

注意事项:

满足跳闸开关量，结束

当选定此选项时，表示只要接点动作，测试就全部结束，如果需要描出动作曲线，请不要选中此选项。

3.3.6 功率方向继电器

➤ 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、测试方式设置如图 3.3.6—2，测试仪的电流、电压输出方式。

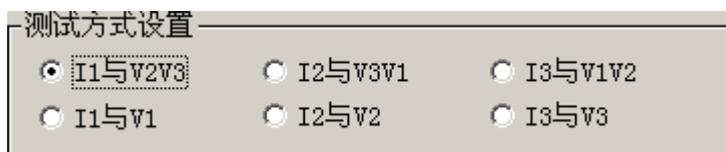


图 3.3.6—2

I1, I2, I3 分别表示 IA, IB, IC; V1, V2, V3 分别表示 VA, VB, VC, V2V3 表示 VBC, V3V1 表示 VCA, V1V2 表示 VAB, 用户可以选择单相电流与单相电压或者单相电流与线电压的模式。

根据测试对象的额定电流、额定电压在“图 3.3.6—1”的“输出信号设置”中设置测试仪的输出电流、电压。

第三步、设置相位变化方式：有线性变化和二分法搜索两种（如图 3.3.6—3）。

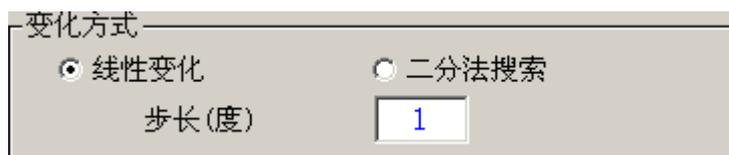


图 3.3.6—3

第四步、时间设置如图 3.3.6-4



图 3.3.6-4

初始时间:输出正常态的时间，用于保护整组复归。

故障前时间:每次故障发生之前的时间(输出正常态的电压，电流为 0)。

最长故障时间:模拟发生故障时的最长时间。

第五步、设置开关量：开关量端口号、动作逻辑和动作方式。

第六步、设置完后，根据设置的测试方式，将测试仪与测试对象正确连接，点击“开始测试”，电压（电流）的相位按步长变化输出；自动测出动作边界，并自动算出灵敏度角，点击“停止测试”，立即关断输出。

第七步、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 3.3.6-5)。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。****

常用继电器测试方案

报告生成时间: 2006-04-04 下午

功率方向继电器 测试时间: 2006-03-31 10:57:39

测试对象	缺省	
站名	缺省	
线路	缺省	
边界角1(度)	边界角2(度)	灵敏角(度)
-128.91	50.85	-39.02

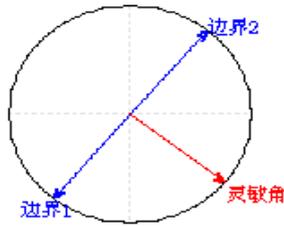


图 3.3.6-5

- 注意事项:
一般电压、电流的相位按 90 度接线设置。

3.3.7 低周继电器

- 主界面如图 3.3.7-1

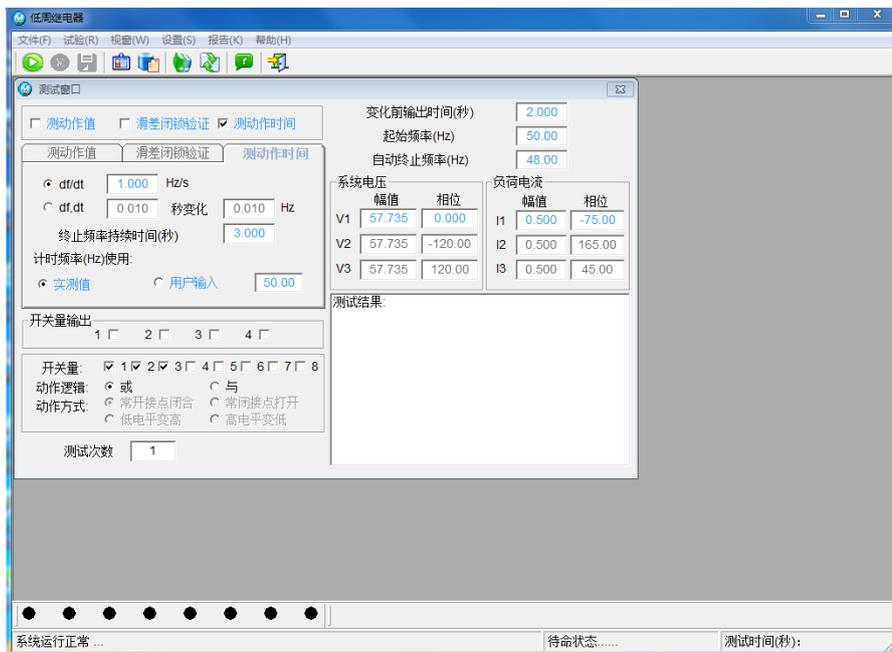


图 3.3.7-1

- 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、选择所要测试的内容，只能单选。

A)、当选择“测动作值”时，如图 3.3.7-2：



图 3.3.7-2

注意：df, dt 指每间隔所设定的时间变化一次，每变化一次的频率为所设定的频率，成阶梯变化。

Df/dt 指在一秒钟内与均匀变化所设定的频率。

B)、当选择“滑差闭锁验证”时，如图 3.3.7-3：



图 3.3.7-3

C)、当选择“测动作时间”时，如图 3.3.7-4：



图 3.3.7-4

第三步、参数设置：

df/dt 及 df, dt：指设定的滑差值，

滑差闭锁值 (Hz/t)：指保护所整定的滑差闭锁值，

0.95、1.0、1.05 以及用户自定义：指设定的滑差闭锁值的倍数，在测试过程中，验证该整定值的在设置的倍数时是否动作。

第四步、开关量：选择开关量的输入端口号、动作逻辑以及动作方式。

第五步、参数设置：

变化前的负荷电流：用户可根据需要填写，软件默认为“0”安。

变化前正常态时间：用户可根据保护进入正常工作状态时间填写，软件默认为“0”秒。

起始频率、自动终止频率：测试仪输出的频率变化范围。

终止频率持续时间：测试仪输出至终止频率后的持续时间。

计时频率使用：当测试动作时间，用户可选择实际动作值，也可根据整定值输入。

电压参数、电流参数：正常电压和负荷电流，用户可根据实际情况设定。

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”，程序将按设置自动完成测试，点击“停止测试”，立即关断输出。

➤ 测试流程：

- 1、测试动作频率：频率从起始频率开始按照所设定的滑差下降至动作接点动作，记下动作值。
- 2、测试滑差闭锁值：频率从起始频率开始按照滑差值的倍数下降，测试其是否闭锁。
- 3、测试动作时间：频率从起始频率开始按照滑差值下降至计时频率时开始计时，动作接点动作后结束计时，记下动作时间。

➤ 注意事项：

- 测试动作值时，将保护的整定动作时间整定为“0”秒。
- 测试动作时间时，将保护的整定动作时间恢复为原来的整定值。
- 终止频率应比整定的动作频率低。

3.3.8 低压减载

➤ 主界面如图 3.3.8—1



图 3.3.8—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、选择所要测试的内容，只能单选。

A)、当选择“测动作值”时如图 3.3.8-2，进行“滑差设置”。

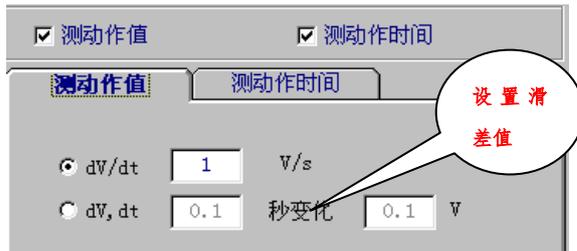


图 3.3.8-2

B)、当选择“动作时间”时如图 3.3.8-3，进行“滑差设置”。

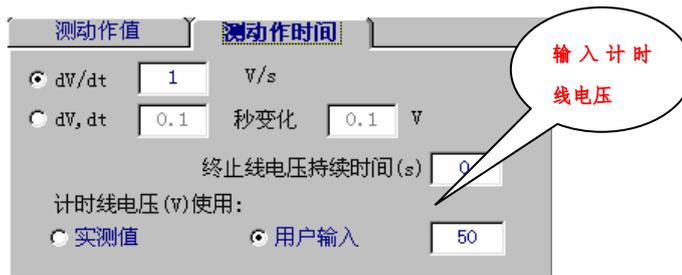


图 3.3.8-3

第三步、参数设置

dv/dt 及 dv, dt: 指设定的滑差定值 (dv/dt:指每秒钟内匀速变化所设定的电压值, dv, dt:指每隔设定时间变化一次所设定的电压值)。

滑差闭锁值 (Hz/t): 指保护所整定滑差闭锁值,

0.95、1.0、1.05 以及用户自定义: 指设定的滑差闭锁值的倍数, 在测试过程中, 测试滑差闭锁值时则验证该整定值的倍数是否动作。

第四步、开关量: 选择开关量的输入端口号、动作逻辑以及动作方式。

第五步、选择测试参数模式: 线电压或相电压, 如图 3.310-4。



图 3.3.8-4

第六步、参数设置:

变化前的负荷电流: 用户可根据需要输入, 软件默认为“0”安。

变化前正常态时间: 用户可根据保护进入正常工作状态的时间输入, 软件默认为“0”秒。

起始线电压、自动终止线电压: 测试仪输出电压的变化范围。

终止线电压持续时间: 测试仪输出至终止线电压后的持续时间。

计时线电压使用: 当测试动作时间, 用户可选择实际动作值, 也可根据整定值输入。

电流参数: 正常负荷电流, 用户可根据实际情况设定。

第七步、设置完后, 将测试仪与测试对象正确连接, 点击“开始测试”, 程序将按设置自动完成测试, 点击“停止测试”, 立即关断输出。

➤ 测试流程:

- 测试动作电压: 线电压从起始线电压开始按照所设定的滑差下降至动作接点动作, 记下动作值。
- 测试滑差闭锁值: 线电压从起始线电压开始按照设定滑差值的倍数下降, 测试其是否闭锁。
- 测试动作时间: 线电压从起始线电压开始按照滑差值下降至计时线电压时开始

计时，动作接点动作后结束，记下动作时间。

3.4 线路保护测试

3.4.1 距离定值校验

➤ 主界面如图 3.4.1-1:

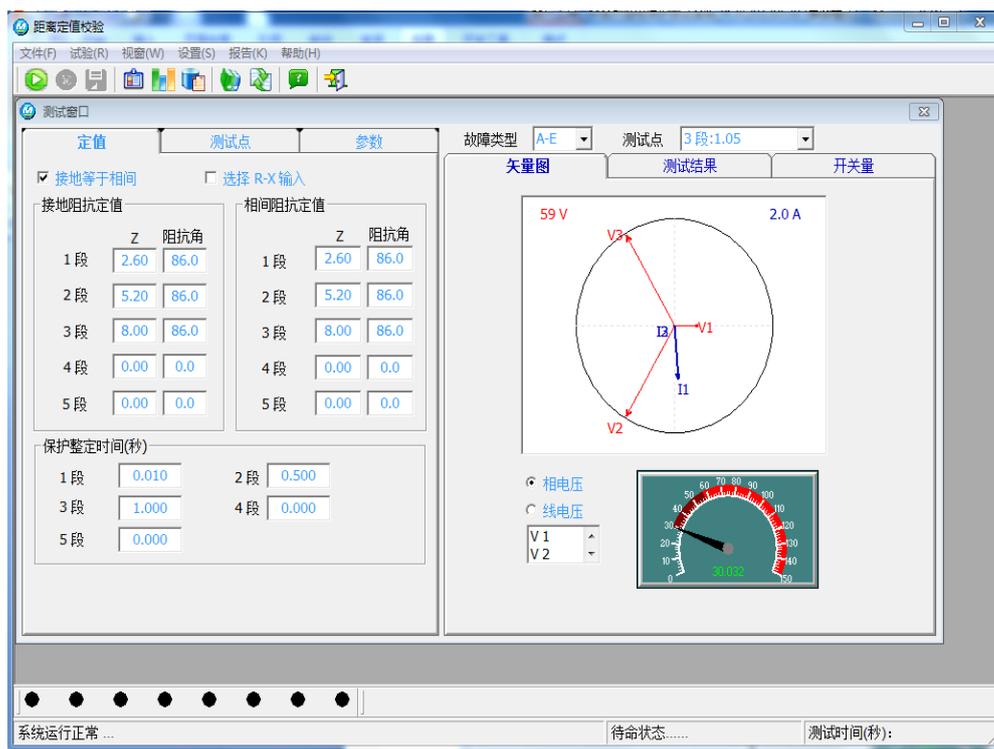


图 3.4.1-1

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 3.4.1-2:

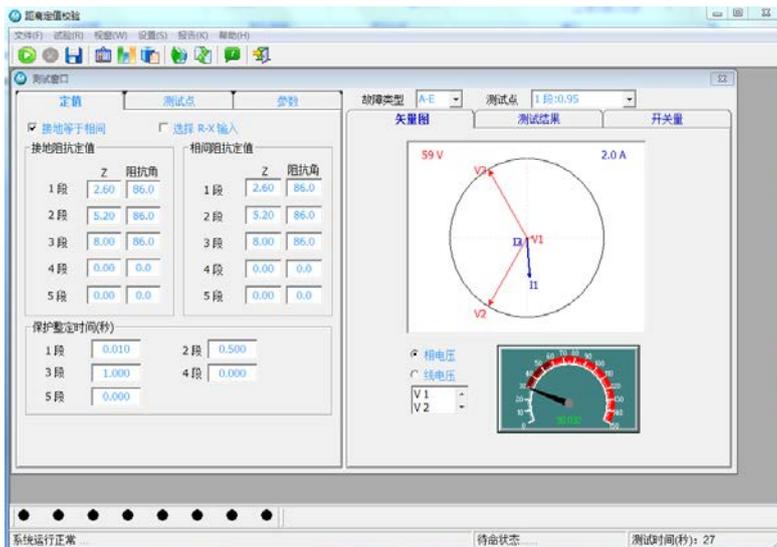


图 3.4.1-2

- A)、当不选中“选择 R-X 输入”时，在“图 3.4.1-2”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 3.4.1-3，在“图 3.4.1-3”中输入保护的 R 值和 X 值。

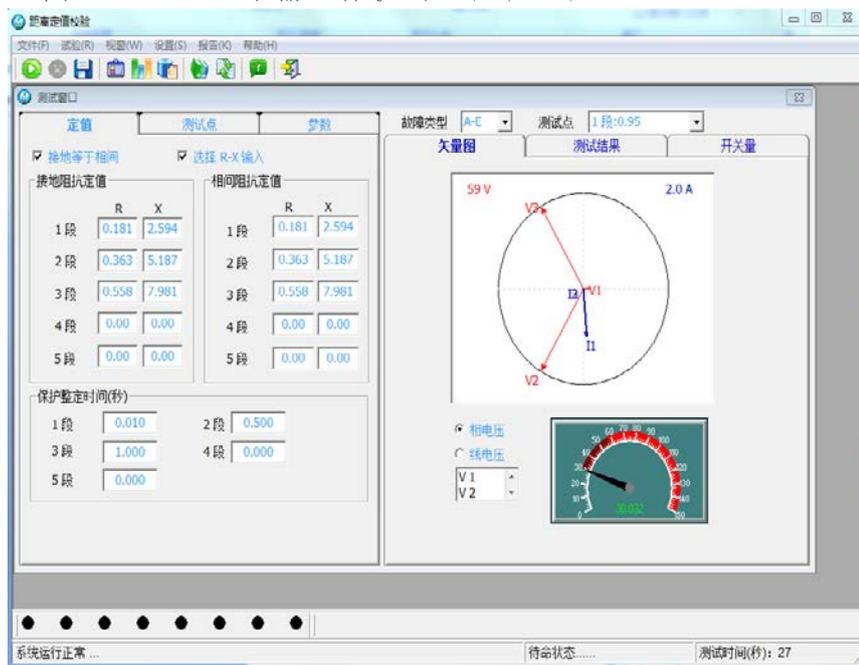


图 3.4.1-3

- 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 3.4.1-4。



图 3.4.1-4

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 3.4.1-5



图 3.4.1-5

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 3.4.1-6：

在“图 3.4.1-6”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。

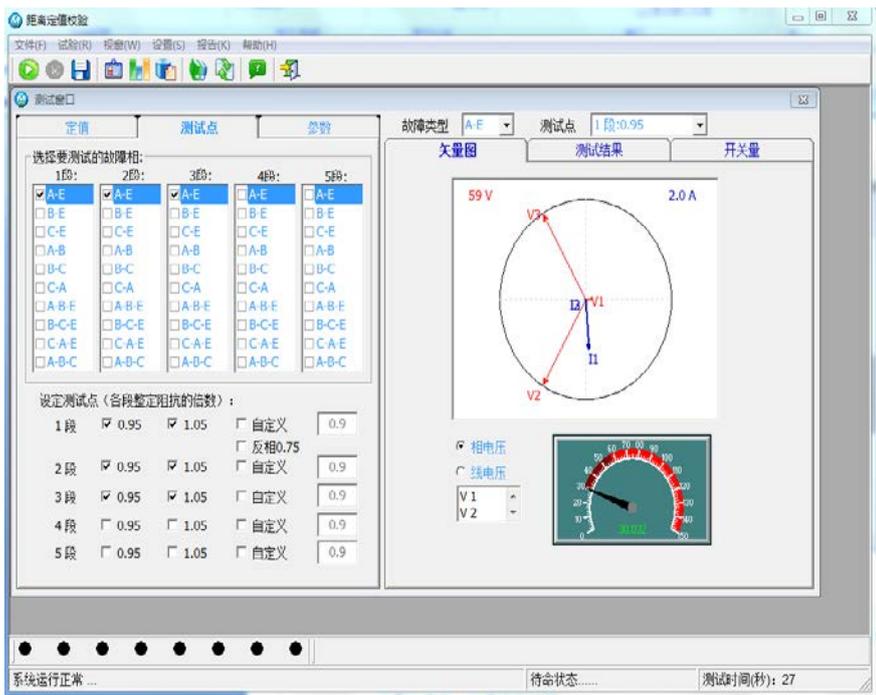


图 3.4.1—6

第四步、点击“参数”，弹出如图 3.4.1—7：

在“图 3.4.1—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。

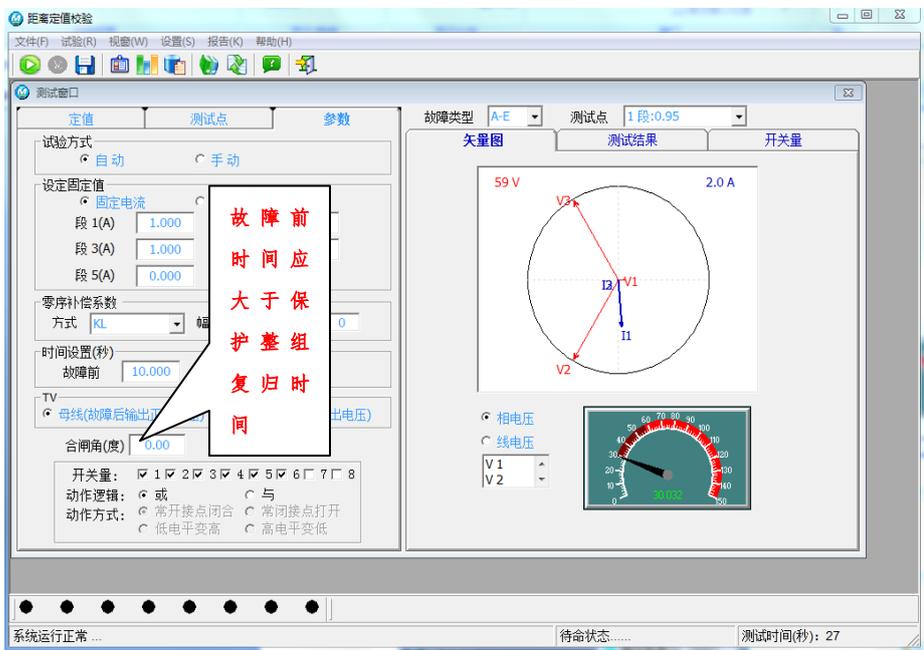


图 3.4.1—7

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的动作信息。

➤ **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。

3.4.2 阻抗特性搜索

➤ 主界面如图 3.4.2—1

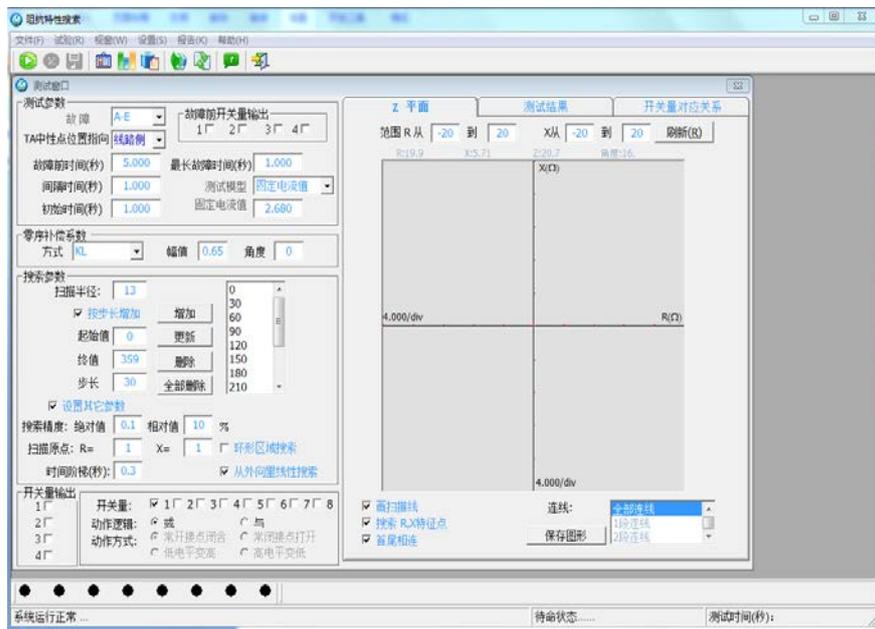


图 3.4.2—1

➤ **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 3.4.2—2：



图 3.4.2-2

➤ 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 3.4.2-3：



图 3.4.2-3

➤ 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 3.4.2-4



图 3.4.2-4

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 3.4.2—5：



图 3.4.2—5

在“图 3.4.2—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。

3.4.3 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 3.4.3—1

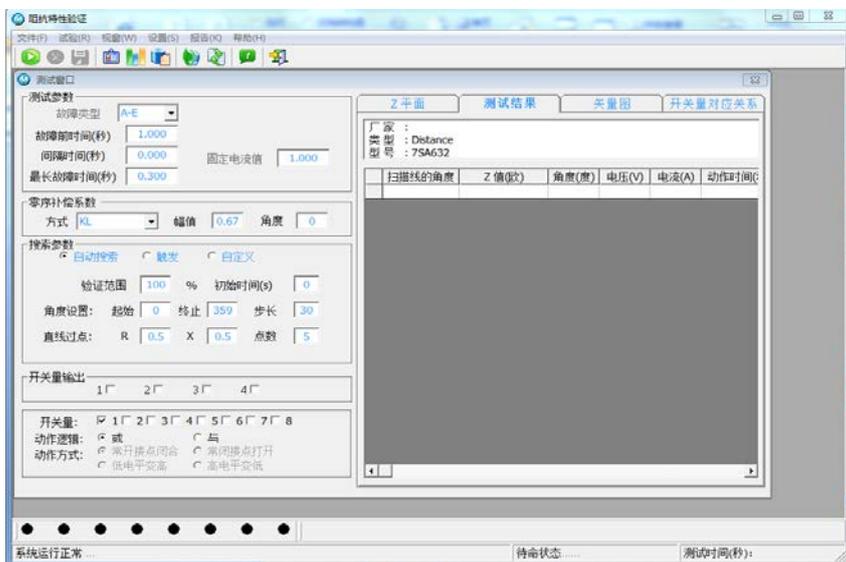


图 3.4.3—1

- **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 3.4.3—2)：



图 3.4.3-2

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 3.4.3-3 的对话框。

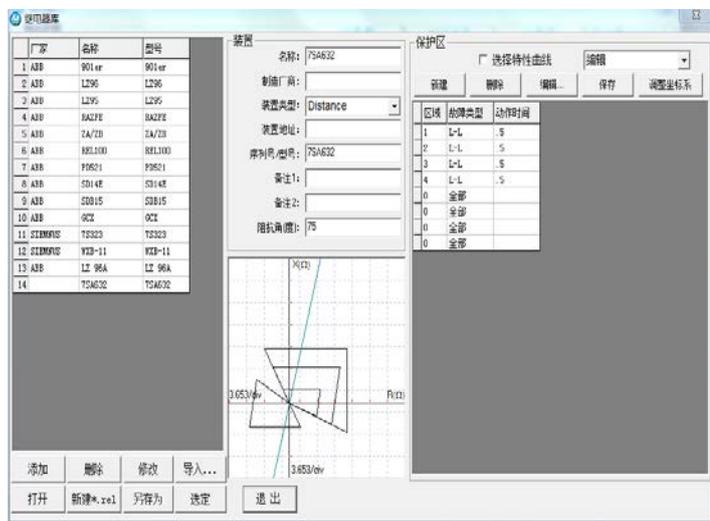


图 3.4.3-3

第四步、在“图 3.4.3-3”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 3.4.3-4

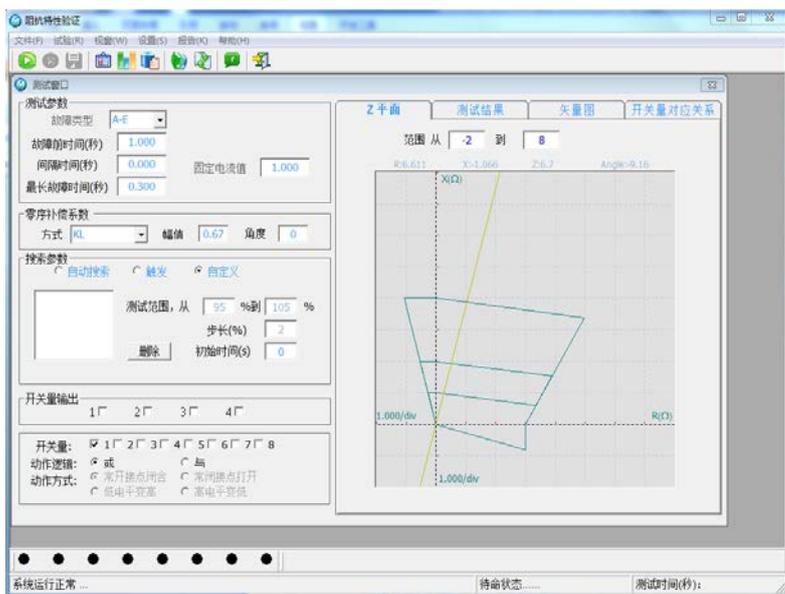


图 3.4.3-4

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 3.4.3-5 为 LZ95 的 Z 平面图。

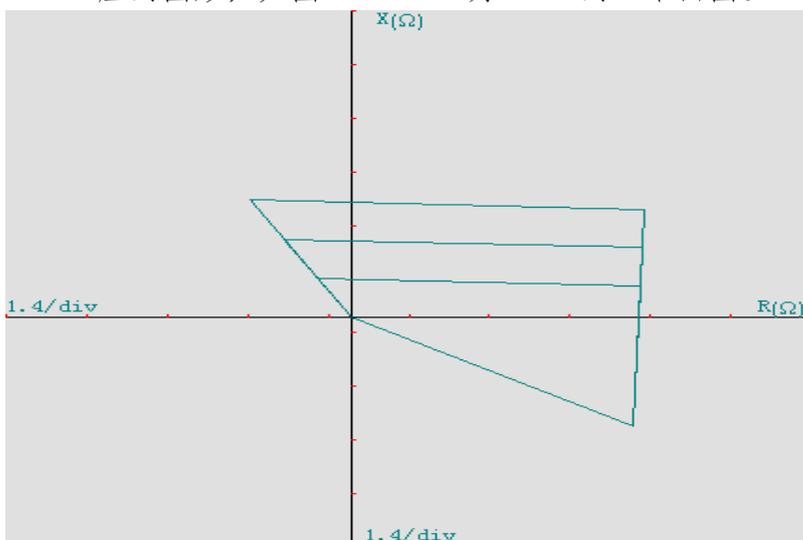


图 3.4.3-5

第六步、设置“搜索参数”

A)、如图 3.4.3-6 为“自动搜索”的参数：

搜索参数					
<input checked="" type="radio"/>	自动搜索	<input type="radio"/>	触发	<input type="radio"/>	自定义
验证范围	<input type="text" value="100"/>	%	初始时间(s)	<input type="text" value="0"/>	
角度设置:	起始	<input type="text" value="0"/>	终止	<input type="text" value="359"/>	步长
					<input type="text" value="30"/>
直线过点:	R	<input type="text" value="0.5"/>	X	<input type="text" value="0.5"/>	点数
					<input type="text" value="5"/>

图 3.4.3-6

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 3.4.3—7

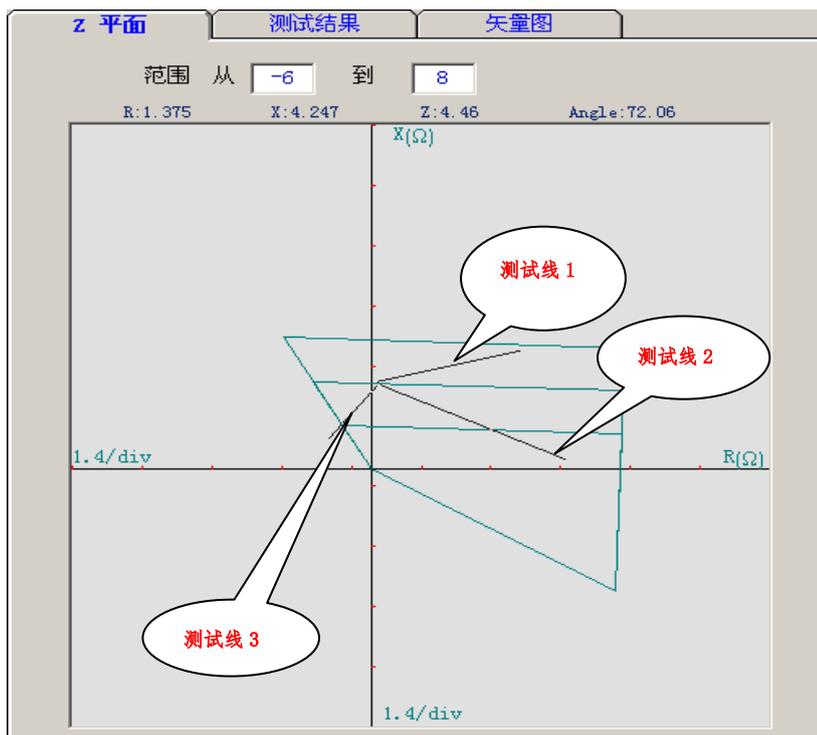


图 3.4.3—8

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 3.4.3—8，添加了三条要测试的线，在图 3.4.3—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 3.4.3—7 中，选中要删除的线，点击“删除”即可。

测试范围、步长：如图 3.4.3—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。

3.4.4 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 3.4.4-1:

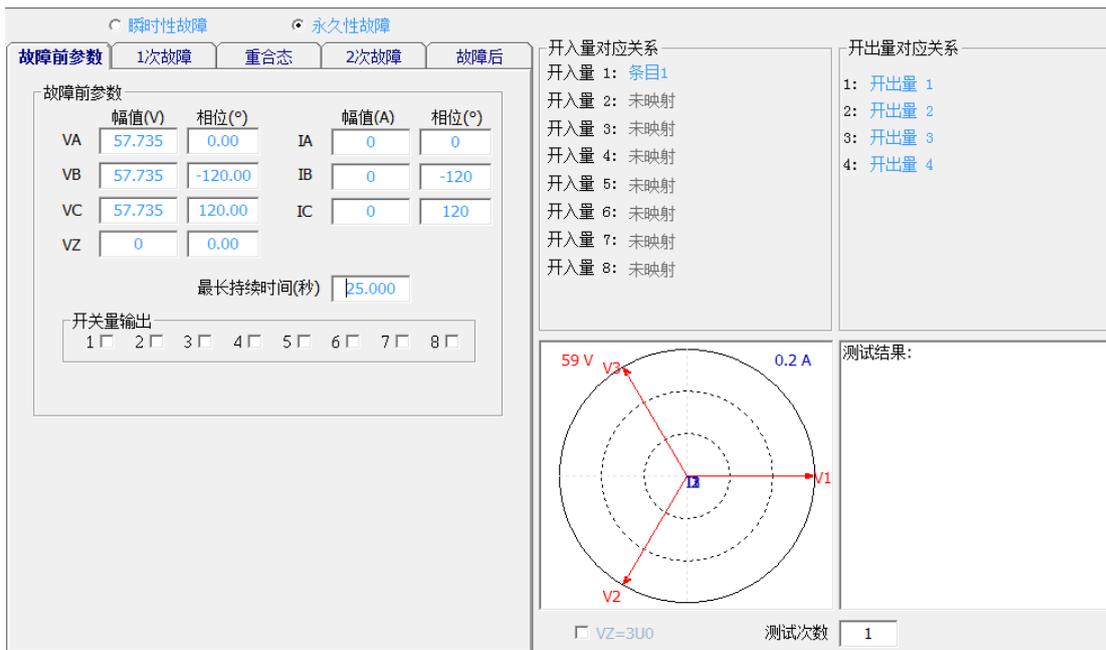


图 3.4.4-1

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 3.4.4-2



图 3.4.4-2

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 3.4.4-3

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 3.4.4-3

第四步、设置重合态。如下图、3.4.4-4



图 3.4.4-4

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用，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 3.4.4-5



实验时，

即可。

3.4.5 系统振荡

a) 主界面如图 3.4.5-1

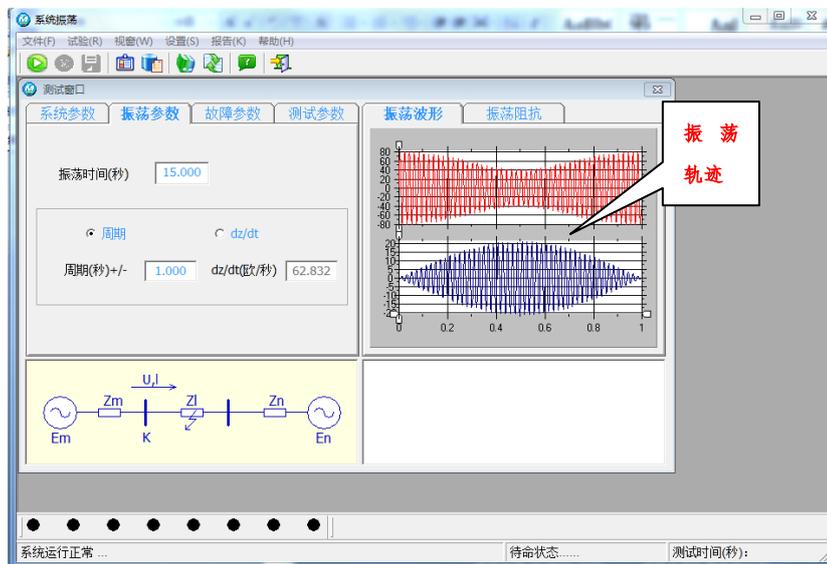


图 3.4.5-1

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 3.4.5-2。

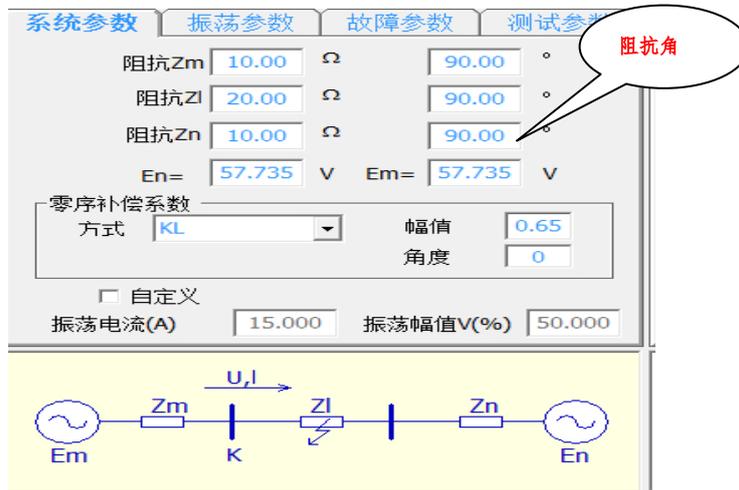


图 3.4.5-2

Zm: 本侧电源端阻抗。

ZL: 线路阻抗。

Zn: 对侧电源端阻抗。

第三步、设置振荡参数，如图 3.4.5-3。



图 3.4.5-3

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 3.4.5-4。



图 3.4.5-4

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 3.4.5-5。



图 3.4.5-5

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 3.4.5-6。



图 3.4.5-6

B、点击图 3.4.5-6 中的“系统设置”，将“故障输出延时”设置为“40Ms”。如图 3.4.5-7

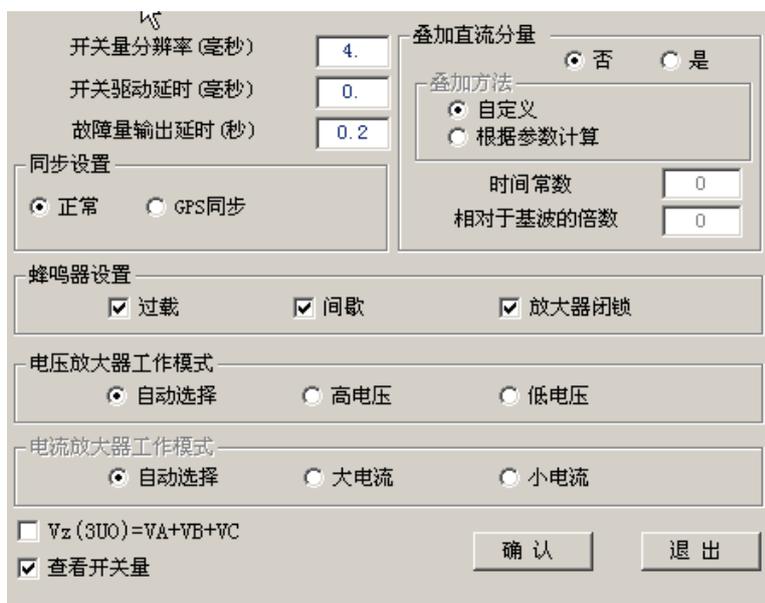


图 3.4.5-7

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 3.4.5-8。

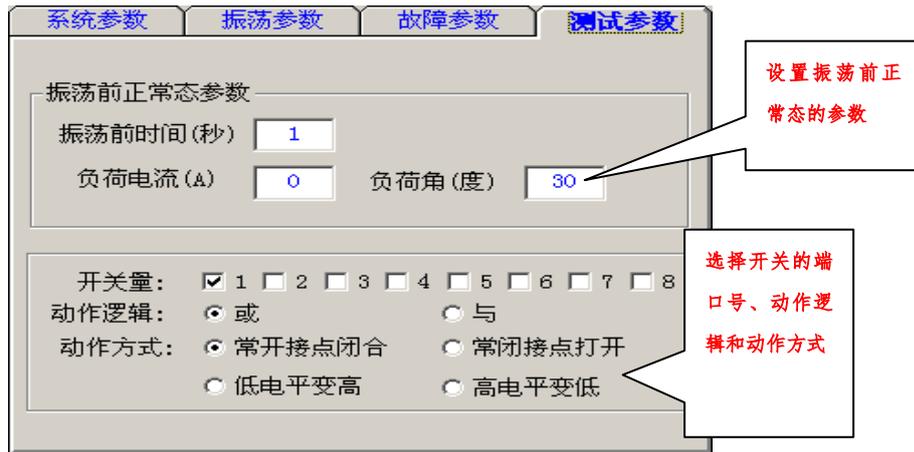


图 3.4.5-8

第七步、设置完成后，点击“开始测试”。

测试流程

1、无故障模式：

振荡前正常态 $\xrightarrow{\text{达到振荡前时间}}$ 进入振荡 $\xrightarrow{\text{开关量动作或达到设置的振荡时间}}$ 输出结束。

2、故障模式：

振荡前正常态 $\xrightarrow{\text{达到振荡前时间}}$ 进入振荡

开关量动作或达到设置的故障时间 $\xrightarrow{\text{输出结束}}$

开关量动作 $\xrightarrow{\text{输出结束}}$

达到设置的振荡时间 $\xrightarrow{\text{进入故障}}$

3.4.6 零序定值校验

➤ 主界面如图 3.4.6-1

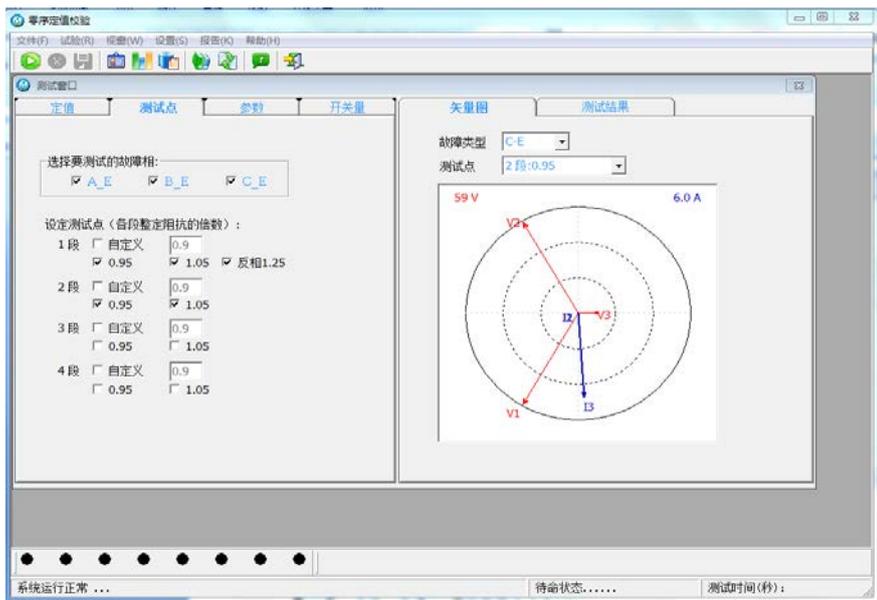


图 3.4.6-1

➤ 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 3.4.6-2：

在图 3.4.6-2 中输入零序电流各段的整定值和保护的整定时间。

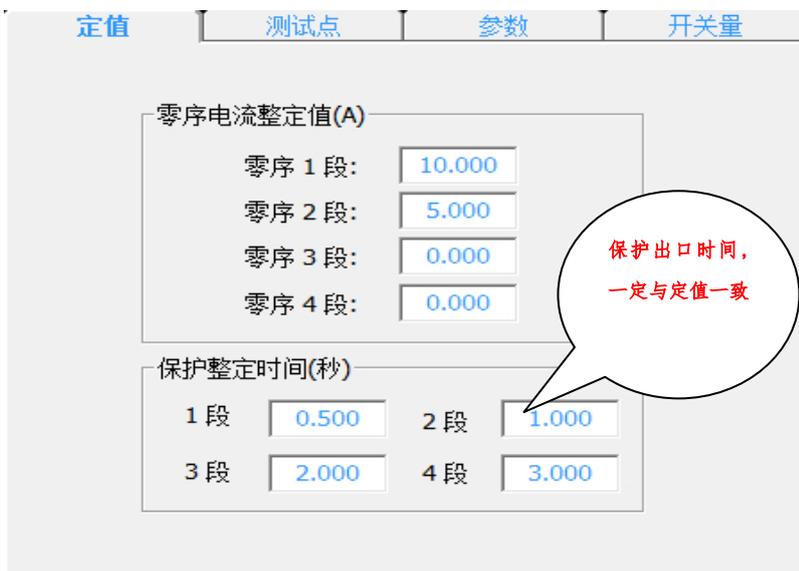


图 3.4.6-2

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 3.4.6-3。

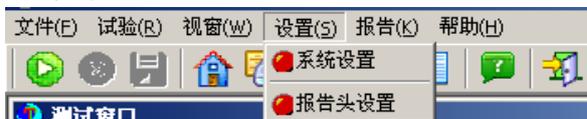


图 3.4.6-3

B、点击图 3.4.6-3 中的“系统设置”，将“故障输出延时”设置为“200ms”。如图 3.4.6-4



图 3.4.6-4

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 3.4.6-5。



图 3.4.6-5

B、点击图 3.4.6-5 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 3.4.6-7：

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。



图 3.4.6-7

第四步、点击“参数”，弹出如图 3.4.6-8：



图 3.4.6—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。

3.4.7 工频变化量距离定值校验

➤ 主界面如图 3.4.7-1：

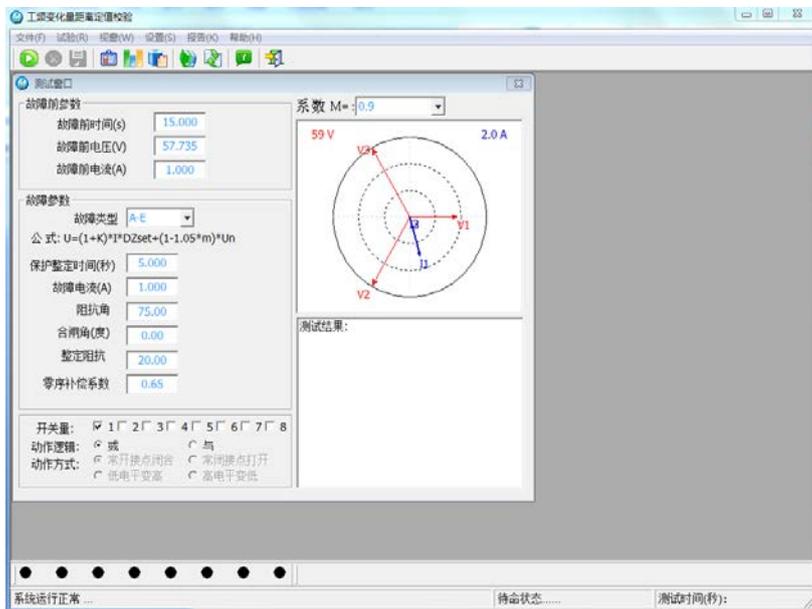


图 3.4.7-1

➤ 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 3.4.7-2：



图 3.4.7-2

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 3.4.7-3：

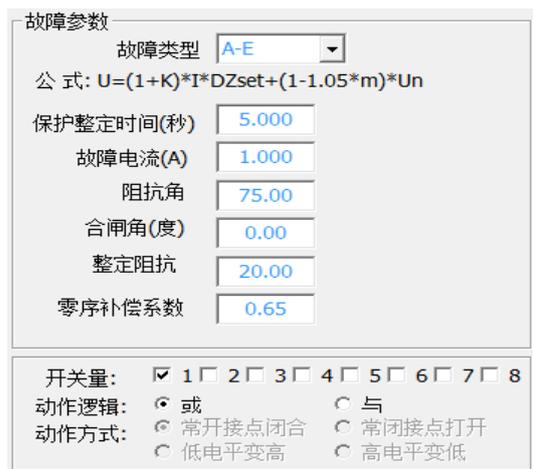


图 3.4.7-3

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： $U=(1+k)*I*DZset+(1-1.05*m)Un$

相间接地： $U=2*I*DZset+(1-1.05*m)*sqrt(3)*Un$

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 3.4.7-4。



图 3.4.7-4

B、点击图 3.4.7-4 中的“系统设置”，将“故障输出延时”设置为“200ms”。如图 3.4.7-5



图 3.4.7-5

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 3.4.7-6。

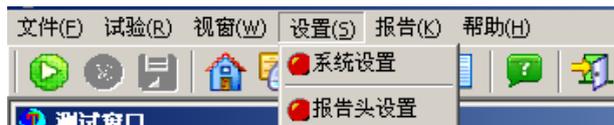


图 3.4.7-6

B、点击图 3.4.7-6 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 3.4.7-8。



图 3.4.7-8

➤ 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。

3.4.8 低周测试

- 主界面如图 3.4.8-1



图 3.4.8—1

➤ 操作步骤
与“常用继电器测试”中的“低周继电器测试”一样。

3.4.9 低压测试

➤ 主界面如图 3.4.9—1:



图 3.4.9—1

➤ 操作步骤

与“常用继电器测试”中的“电压继电器测试”一样。

3.4.10 复合电压闭锁过流

➤ 主界面如图 3.4.10-1



图 3.4.10-1

➤ 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 3.4.10-2



图 3.4.10-2

第三步、设置“低电压闭锁过流”参数，如图 3.4.10-3:



图 3.4.10-3

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 3.4.10-4：



图 3.4.10-4

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 3.4.10-5：

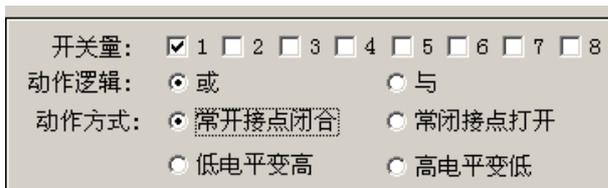


图 3.4.10-5

在图 3.4.10-5 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+过流时间定值) 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+过流时间定值) 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+过流时间定值) 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+过流时间定值) 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+过流时间定值) S，监测动作接点的变化，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+过流时间定值) S，监测动作接点的变化，记下保护的動作信息（动作）。

➤ 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 倍电压定值时保护动作。

3.4.11 Z/I&Z/V

a) 主界面如图 3.4.11-1

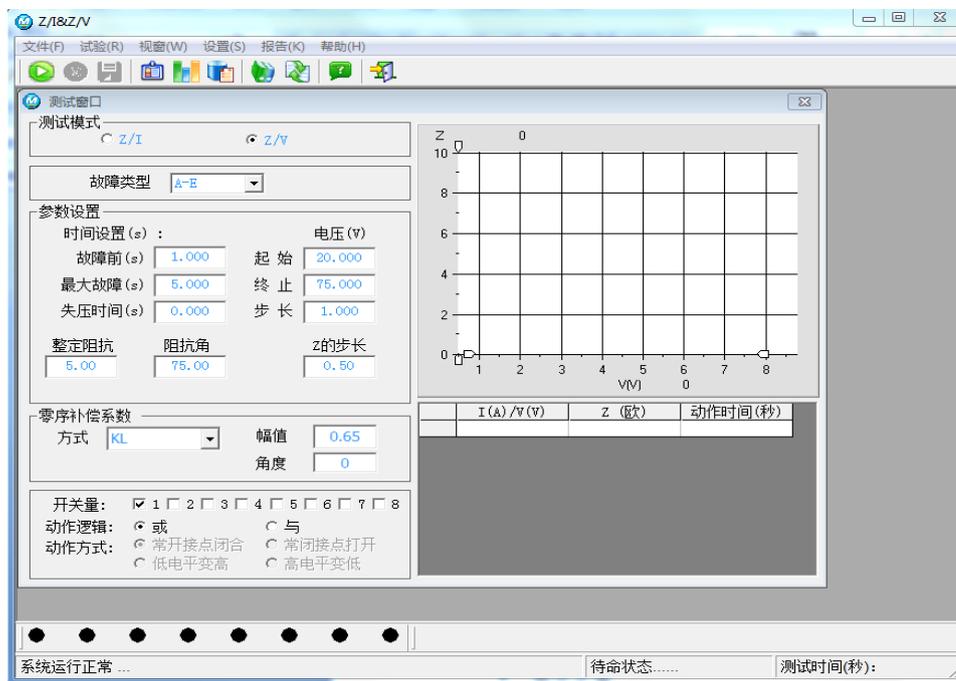


图 3.4.11-1

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、** 参数设置，如图 3.4.11-2：



图 3.4.11-2

故障类型：故障的类别。

时间设置：“故障前时间”表示故障态输出之前的正常态时间；“最大故障时间”表示每一次故障量的最大输出时间；“失压时间”表示两个故障态之间的间隔时间。

电流设置：起始电压表示电压输出的初值；终止电压表示电压输出的终值；步长表示电压每次增加的数值。

整定阻抗、阻抗角：保护的阻抗整定值。

Z 的步长：阻抗每次增加的数值。

K：零序补偿系数。

第三步、设置开关量，如图 3.4.11-3：

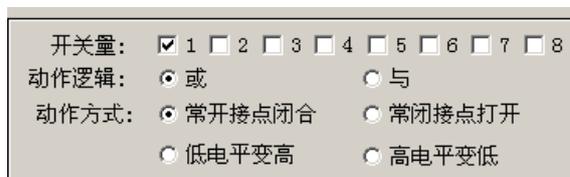


图 3.4.11-3

在图 3.4.11-3 中设置开关量的端口号、动作逻辑和动作方式。

第四步、设置完成后，点击“开始测试”。

测试流程：

- 1, 电流输出一个固定值，阻抗值按照设定的步长增加至接点动作
- 2, 动作后，电流按照步长增加至下一个固定值，重复“1”的过程。
- 3, 测试完所设置的所有测试点之后，测试阻抗定值的 0.9 倍，求出保护的精工电流。

注意事项：

适当设定电流的终止值，以避免继电器的损坏。

3.5 变压器保护

3.5.1 差动测试

主界面如下：如图 3.5.1-1

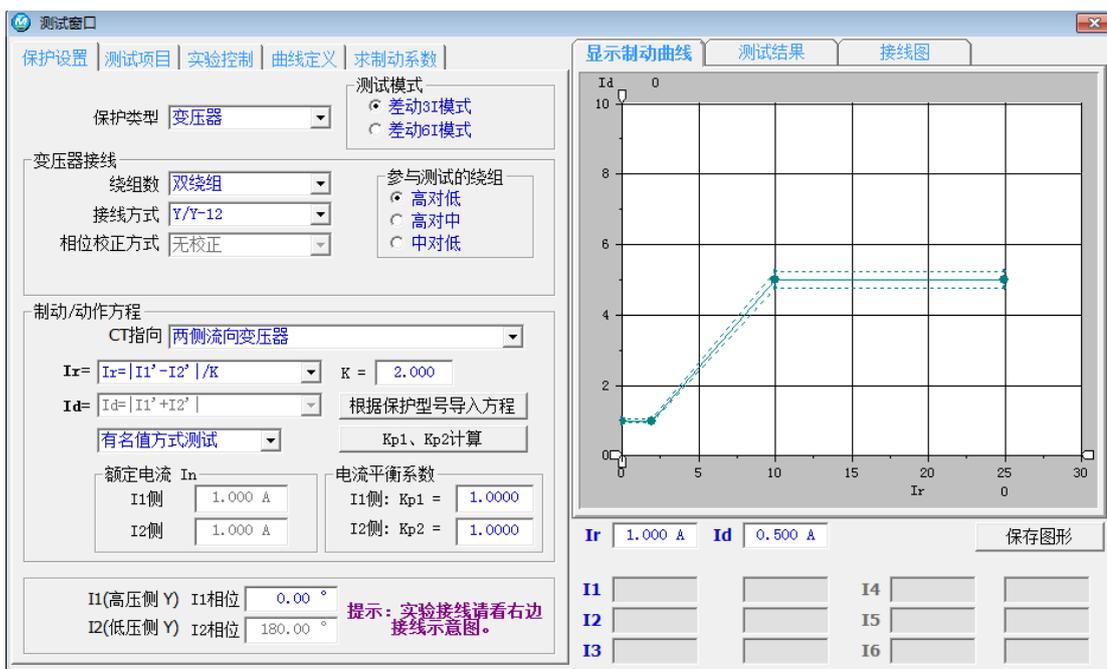


图 3.5.1-1

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 actual 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。

I_r 、 I_d ：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 3.5.1-2

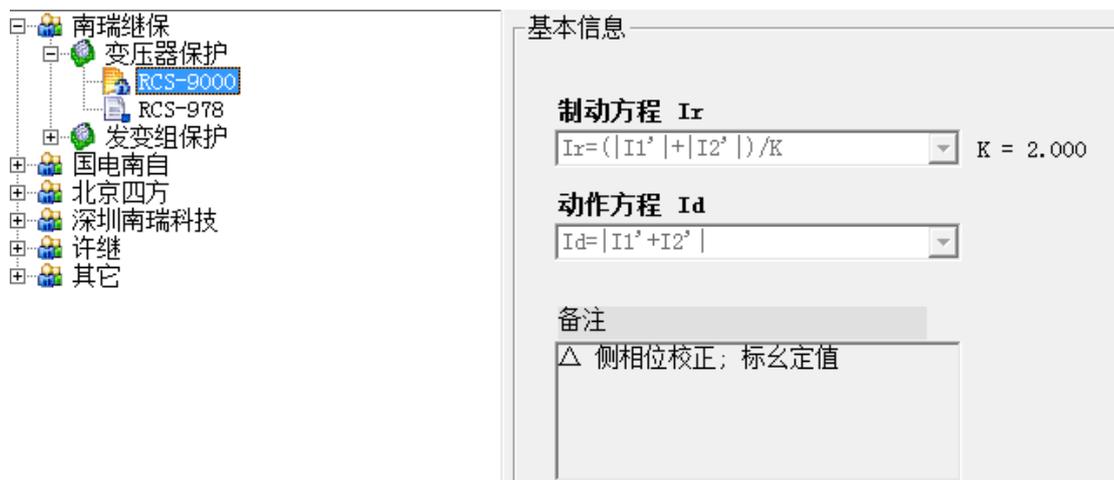


图 3.5.1-2

5、 I_n 与 K_{p1} 、 K_{p2} 计算：额定电流与平衡系数计算。

K_p 计算方法：本软件提供三种计算方式，根据额定电压 U_n 和 CT 变比归算至高压侧、根据额定电流 I_n 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 S_n ：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 U_n : 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 I_n : 选择根据额定电压 U_n 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 I_n 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 K_P : 计算出的平衡系数。

计算 K_P : 点击后, 可计算出平衡系数 K_P 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 3.5.1.3



图 3.5.1-3

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。Id 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 Ir 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 3.5.1-4



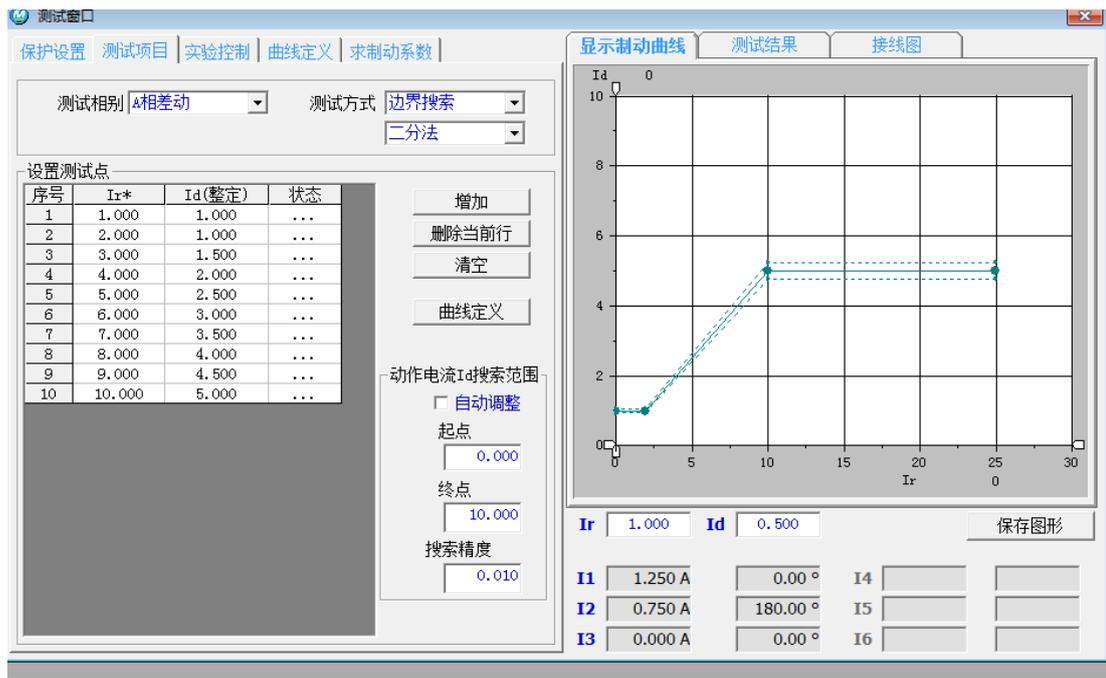


图 3.5.1-4

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



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 3.5.1-6

保护设置	测试项目	实验控制	曲线定义	求制动系数
特性曲线定义				
差动电流门槛定值	1.000	斜率	0.000	
差动速断定值	5.000			
拐点	拐点整定值	斜率		
<input checked="" type="checkbox"/> 拐点1	2.000	0.500		
<input type="checkbox"/> 拐点2	6.000	0.750		
<input type="checkbox"/> 拐点3	8.000	1.000		
<input checked="" type="checkbox"/> 速断	25.000			
电流误差允许范围				
<input checked="" type="radio"/> 相对误差(%)	5.000			
<input type="radio"/> 绝对误差(A)	0.100			

图 3.5.1-6

五、求系数页

测试完成后，可通过测试点来计算斜率。如图 3.5.1-7

保护设置 | 测试项目 | 实验控制 | 曲线定义 | 求制动系数

第一段曲线 第二段曲线
 第三段曲线 第四段曲线

求制动系数的方法
 根据给定的两点 直线拟合

输入参数

A点Ir:	<input type="text" value="0.000"/>	B点Ir:	<input type="text" value="5.000"/>
起点Ir:	<input type="text" value="0.000"/>	终点Ir:	<input type="text" value="5.000"/>

第一段比率系数 第二段比率系数

第三段比率系数 第四段比率系数

图 3.5.1-7

六、接线示意图

提示用户当前设置应该如何接线。如图 3.5.1-8

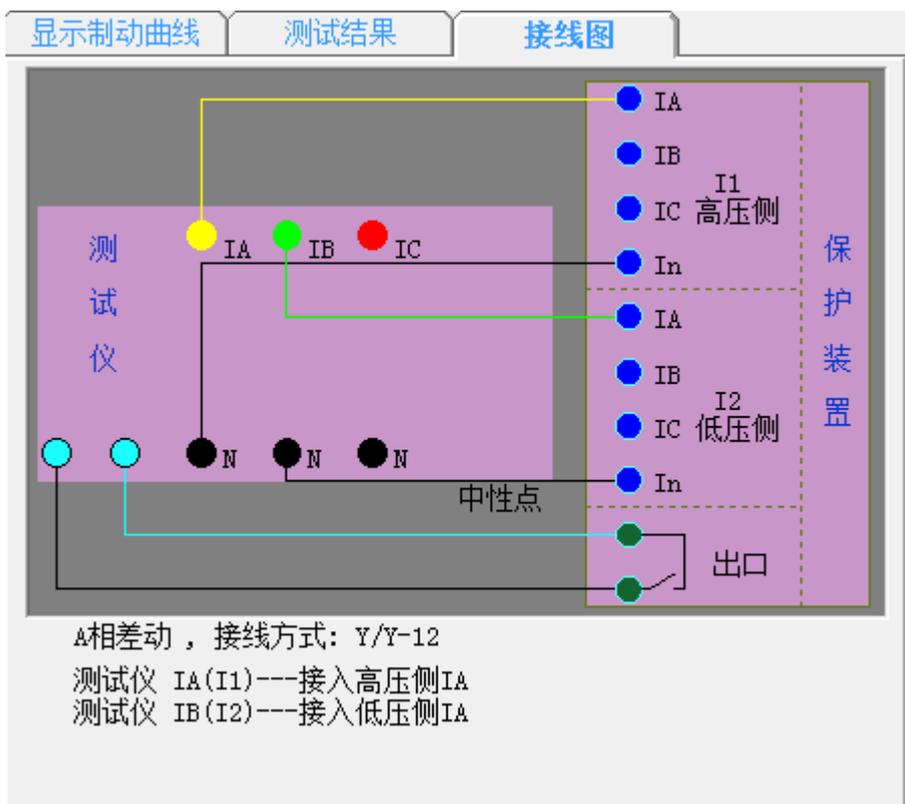


图 3.5.1-8

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。

3.5.2 谐波制动

一、谐波自动变化：如图 3.5.2-1

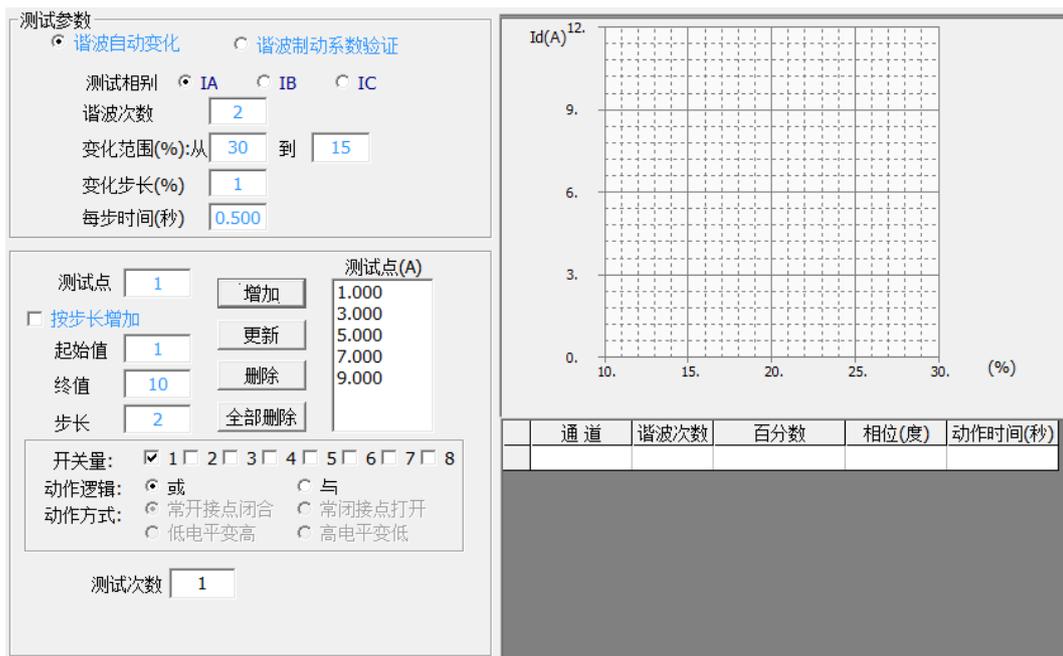


图 3.5.2-1

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 3.5.2-2

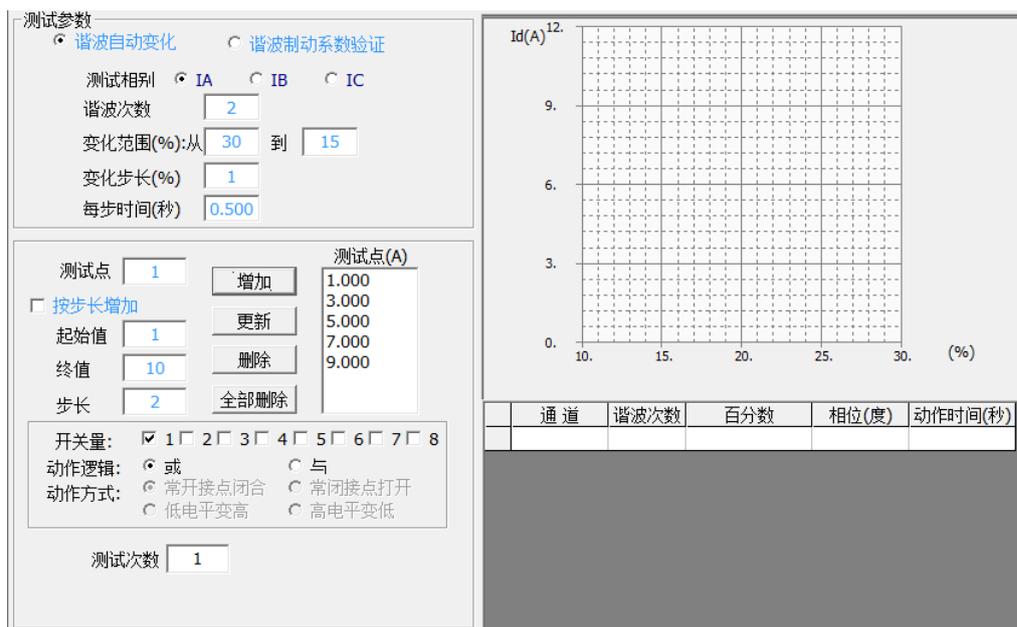


图 3.5.2-2

3.5.3 间断角制动

间断角：正常波形输出时，出现励磁涌流，波形不再连续出现间断，间断时间对应的电气角度叫间断角。

➤ 主界面如图 3.5.3-1

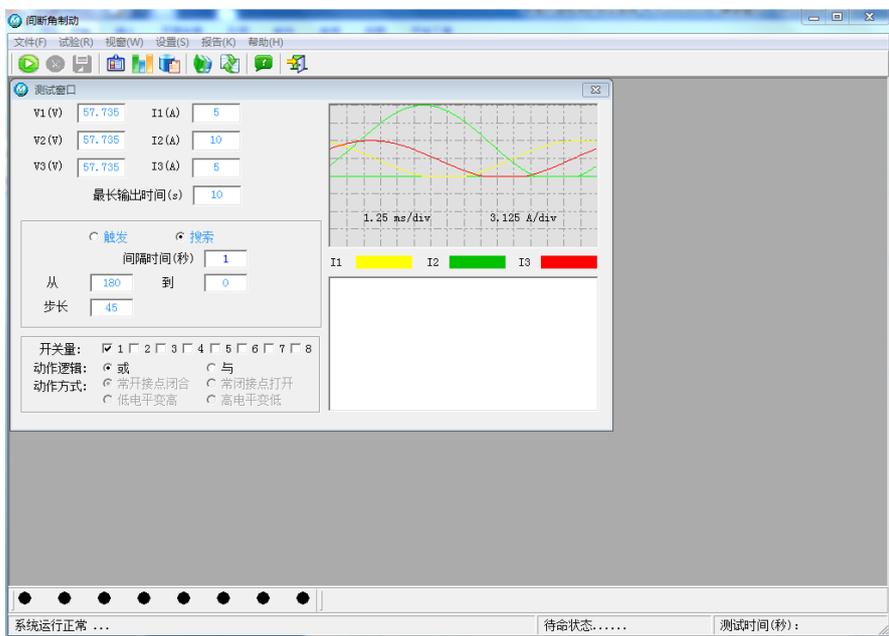


图 3.5.3-1

➤ 操作步骤

第一步：设置“电流、电压”，如图 3.5.3-2。



图 3.5.3-2

最长输出时间：输出信号的最长时间。

第二步：选择测试方式，分为“触发”和“搜索”。

A)、当选择“触发”时，如图 3.5.3-3。

图 3.5.3-3

间断角：根据保护的定值输入。

B)、当选择“搜索”时，如图 3.5.3-4。

图 3.5.3-4

第三步：设置开关量，如图 3.5.3-5。

图 3.5.3-5

在图 3.5.3-5 中设置开关量的端口号、动作逻辑和动作方式。

第四步：点击开始测试按钮“”，进行测试。

。

3.5.4 反时限过激磁保护

➤ 主界面如图 3.5.4-1

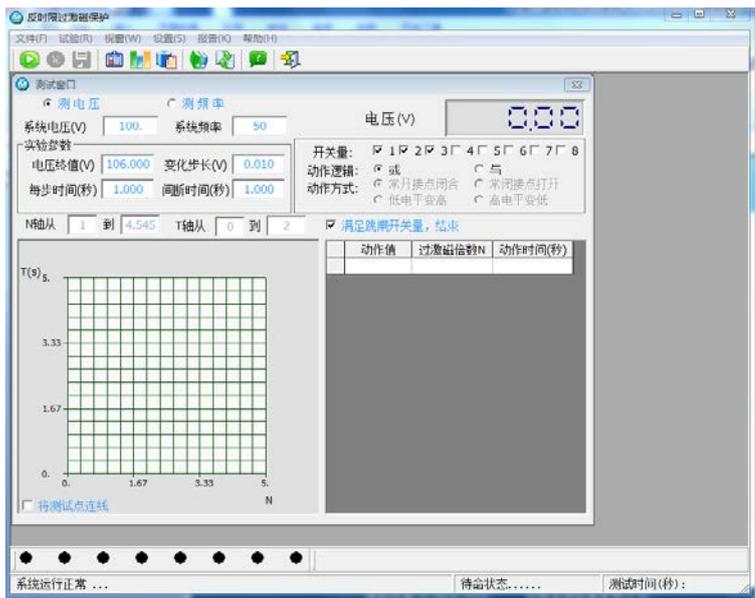


图 3.5.4-1

➤ 操作步骤

第一步、选择“测电压”或“测频率”，并输入系统电压和系统频率，如图 3.5.4-2



图 3.5.4-2

第二步、设置“测试参数”，

➤ 当选择“测电压”时：如图 3.5.4-3



图 3.5.4-3

➤ 当选择“测频率”时：如图 3.5.4-4:

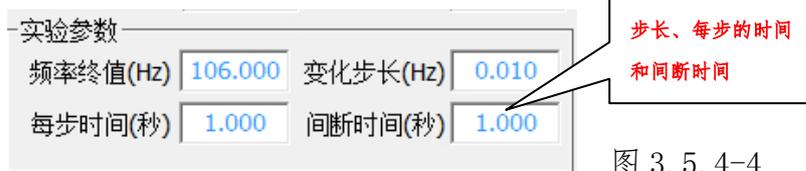


图 3.5.4-4

第三步、设置开关量的通道号、动作逻辑和动作方式，如图 3.5.4-5

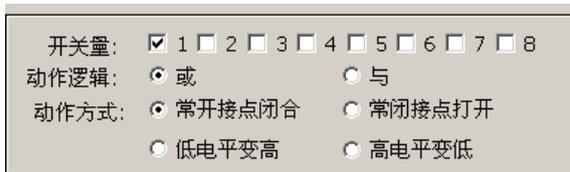


图 3.5.4-5

第四步、动作坐标，如图 3.5.4-6

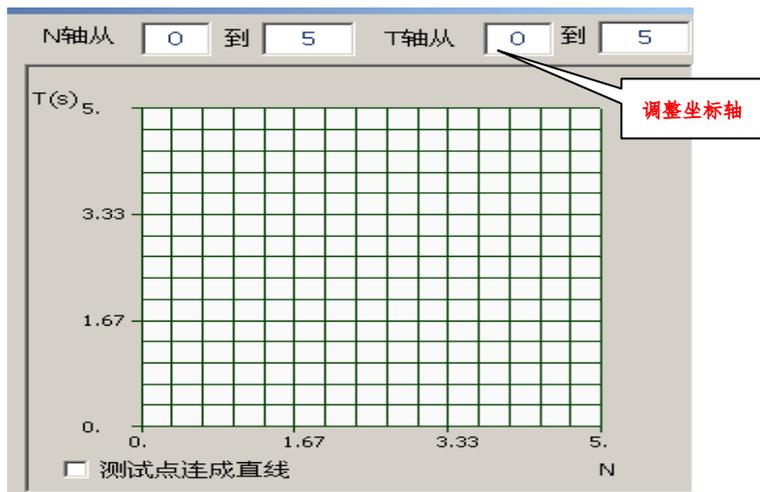


图 3.5.4-6

第五步、设置好后点击“”就可以开始测试了。

3.6 谐波测试

谐波测试主要功能是在各个电压、电流通道的内输出不同次数的谐波。最高支持 20 次谐波输出。如图 3.6-1

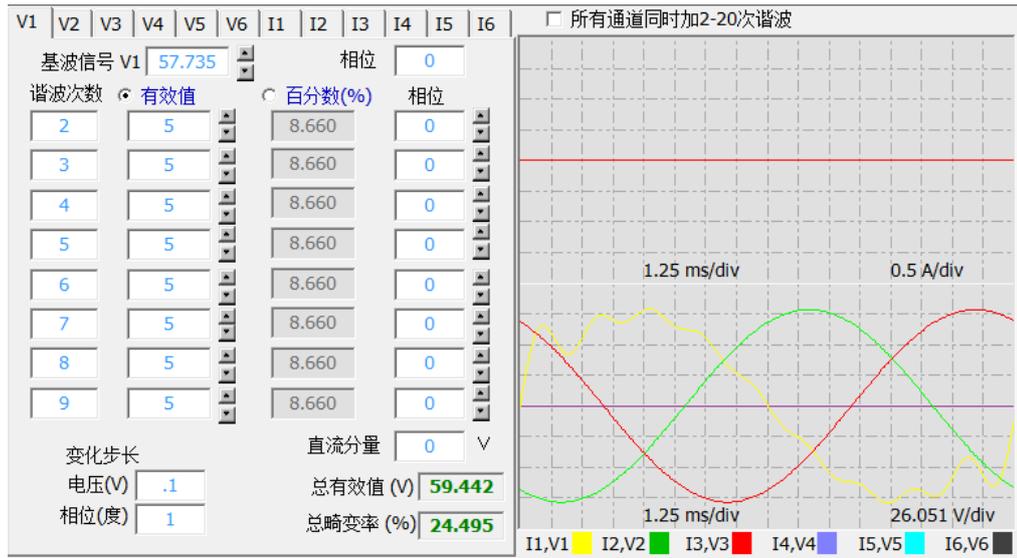


图 3.6-1

所有通道同时加 2-20 次谐波时：勾选后，所有电压、电流通道均输出相同含量的谐波。如图 3.6-2

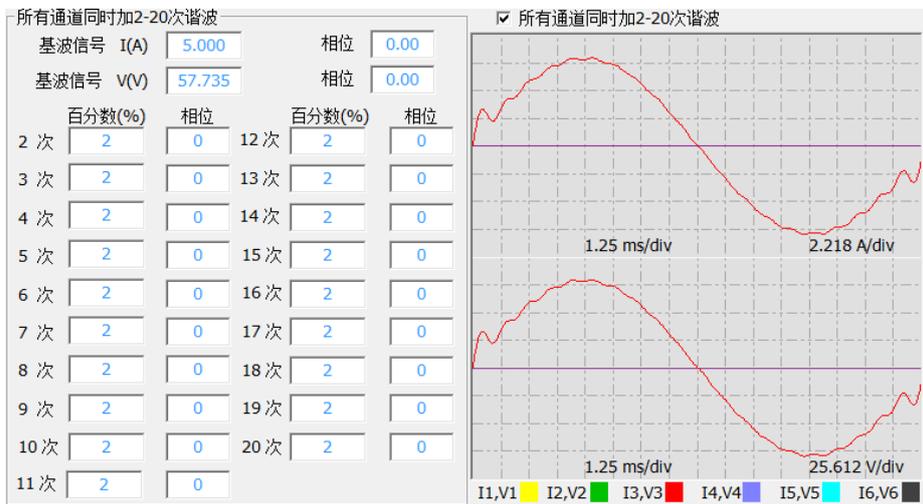


图 3.6-2

3.7 同期测试

➤ 主界面如图 3.7-1

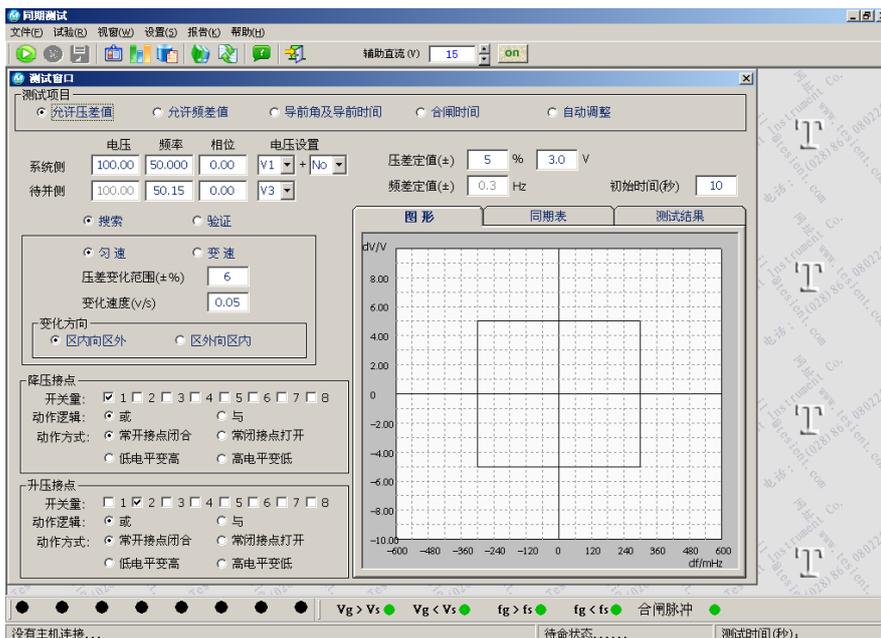


图 3.7-1

➤ 操作步骤

第一步

进行“电压设置”，点击的“系统配置”。

如果测试仪的每相输出电压大于 100V，将 VA 设置为 V1、VB 设置为 V2、VC 设置为 V3，测试时将 VA 作为系统侧电压；将 VC 作为待并侧电压，如图 3.7-2。



图 3.7-2

如果测试仪的每相输出电压小于 100V，将 VA 设置为 V1、VB 设置为 V2、VZ 设置为 V3，测试时“系统侧”设置为 V1+V2，表示 V1、V2 串联输出。

将 VZ 作为待并侧电压，如图 3.7-3。



图 3.7-3

压差定值 (±%)：同期合闸允许压差范围。

频差定值 (±HZ)：同期合闸允许频率差范围。

第二步：选择测试项目，如图 3.7-4。

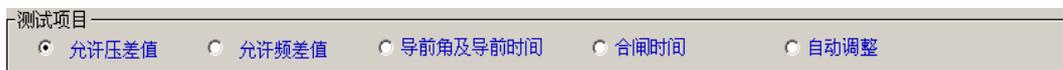


图 3.7-4

A)、当选择“允许压差值”时，如图 3.7-5。

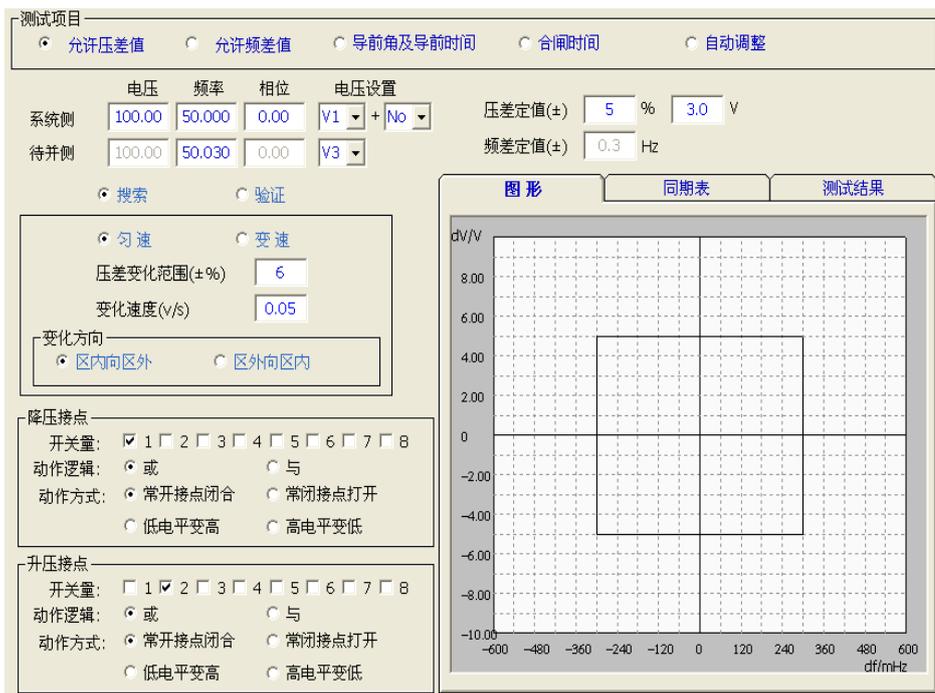


图 3.7-5

允许压差：指允许合闸的电压误差范围；测试时实际是校验允许压差定值。

注意：测试时有些保护要将频率拉开，相位相同；
有些保护要将相位拉开，频率相同。

- 选择测试方式“搜索”或“验证”。
- 当选择“搜索”时，如图 3.7-6：



图 3.7-6

压差变化范围（±%）：测试时电压变化的范围（应大于压差定值）。

- 变化方向如图 3.7-7



图 3.7-7

区内向区外：待并侧的电压或频率在满足合闸的情况下向允许合闸的定值边界变化，找动作点（动作边界）。

区外向区内：待并侧的电压或频率在不满足合闸的情况下向允许合闸的定值边界变化，找动作点（动作边界）。

- 测试时一般选择“区外向区内”。
- 当选择“验证”时，如图 3.7-8：



图 3.7-8

在图 3.7-8 中输入测试的电压的倍数，并点击“添加”，如图 3.7-9。



图 3.7-9

- 设置“升压接点”和“降压接点”，如图 3.7-10。

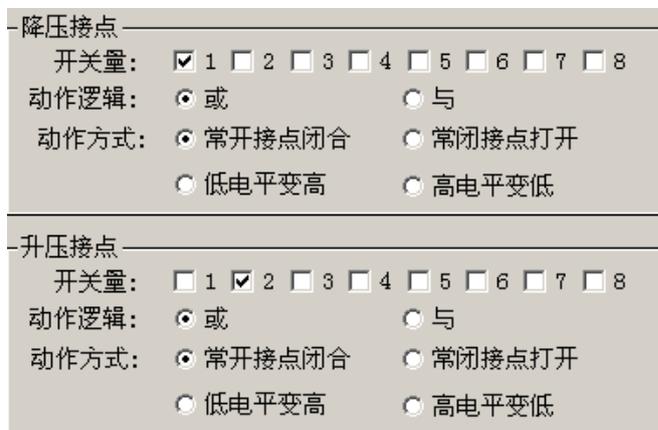


图 3.7-10

在图 3.7-10 中设置“升压接点”和“降压接点”接入测试仪的端口号、动作逻辑、动作方式。

注：测试时将升压接点接入所设置的“升压接点”端口；将降压接点接入所设置的“降压接点”端口；测试时待并侧频率不能等于系统侧频率。

如果选择“匀速”，点击开始就输出。如果选择“变速”，点开始后要等待 10 秒钟。

- 如果选择“区外向区内”变化，则只需接入“合闸接点”，如图 3.7-11

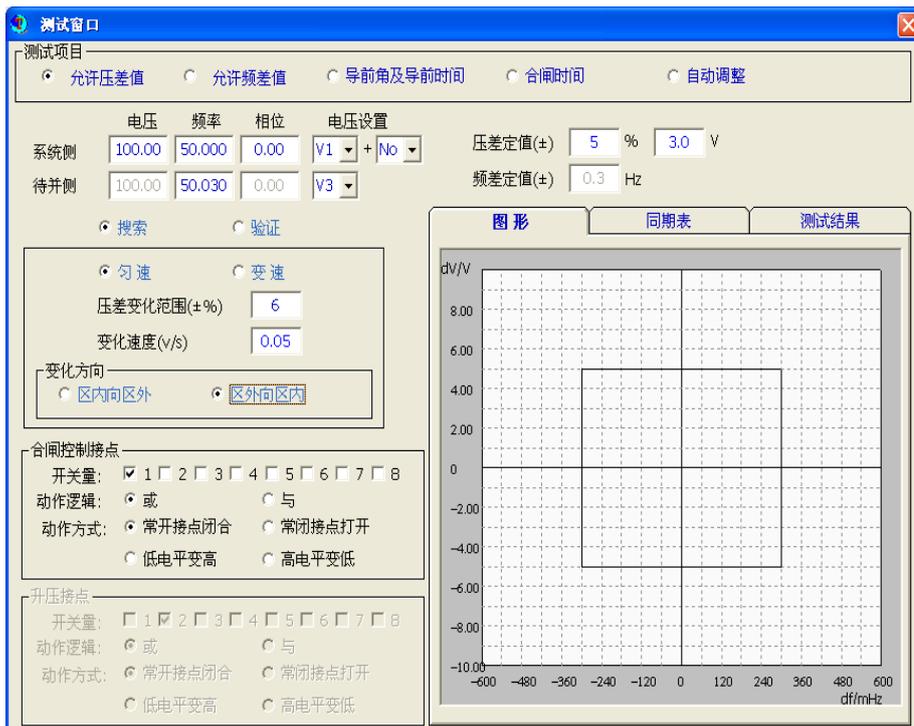


图 3.7-11

B)、当选择“允许频差值”时，如图 3.7-12。

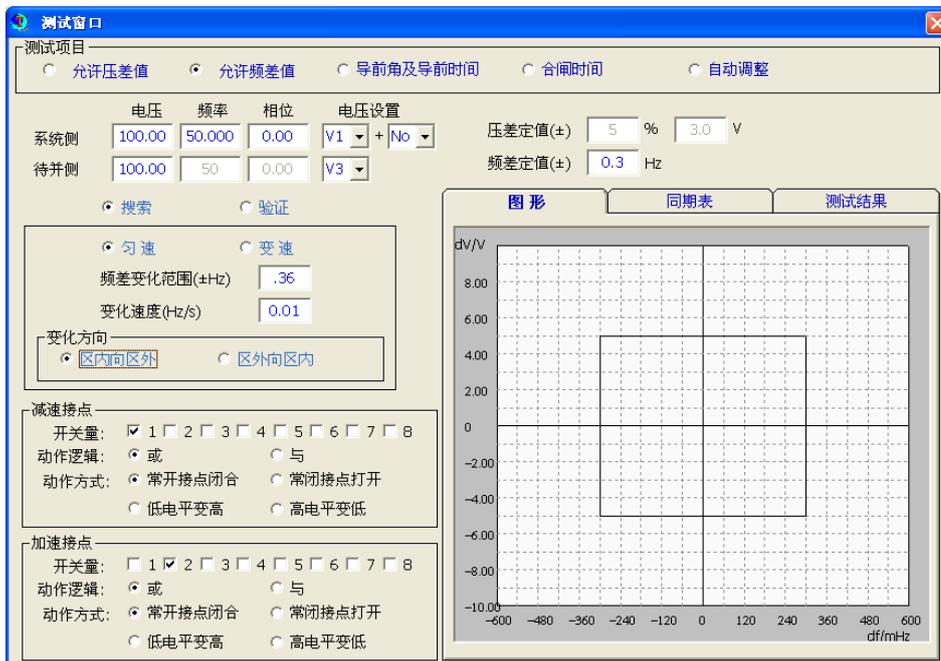


图 3.7-12

允许频差：指允许合闸的频率误差范围；测试时实际是校验允许频差定值。

- 选择测试方式“搜索”或“验证”。
设置方法与“允许压差值”测试一样。
- 设置“加速接点”和“减速接点”，如图 3.7-13。

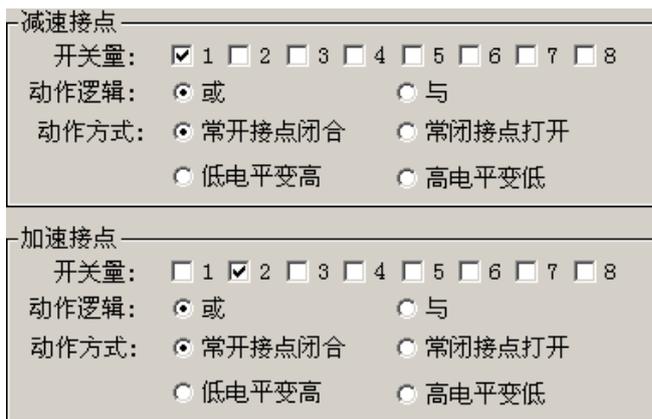


图 3.7-13

在图 3.7-13 中设置“升压接点”和“降压接点”接入测试仪的端口号、动作逻辑、动作方式。

注：测试时将加速接点接入所设置的“加速接点”端口；将减速接点接入所设置的“减速接点”端口。

➤ 如果选择“区外向区内”变化，则只需接入“合闸接点”，如图 3.7-14

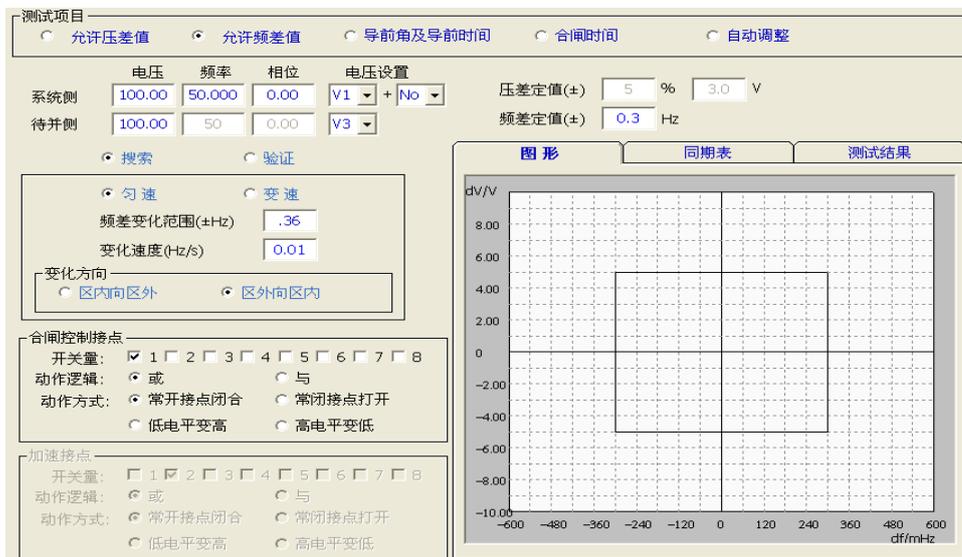


图 3.7-14

C)、当选择“导前角及导前时间”时，如图 3.7-15。

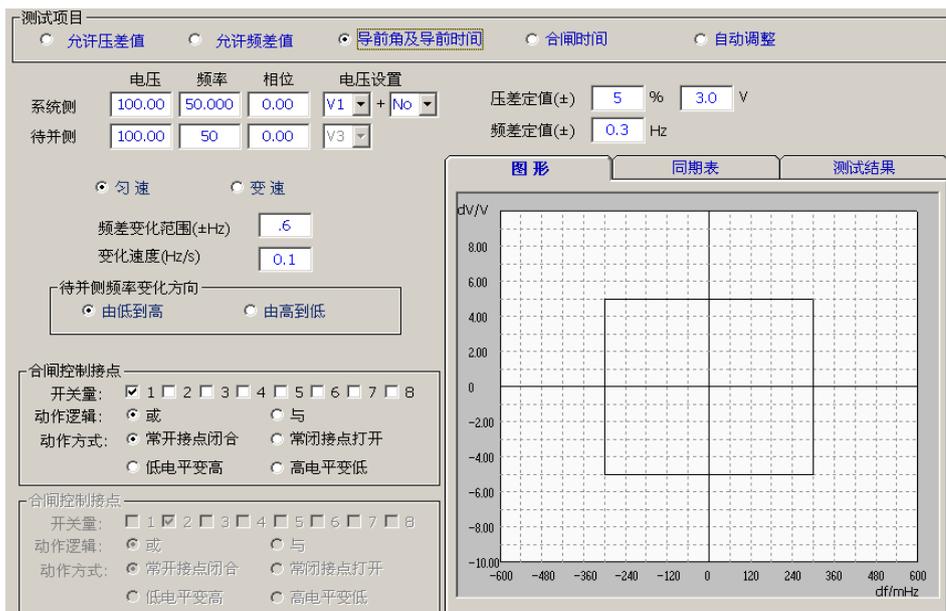


图 3.7-15

超前角与超前时间：测试同期允许合闸时的角度与达到完全同期时的时间。

- 设置变化方式“匀速”或“变速”。
- 当选择“匀速”时，如图 3.7-16。

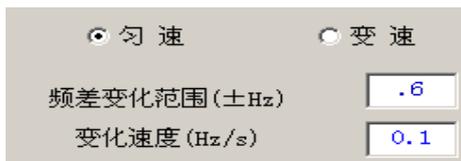


图 3.7-16

- 当选择“变速”时，如图 3.7-17。

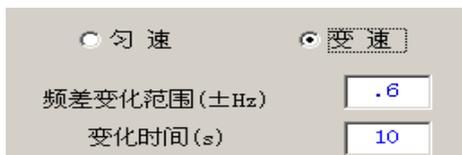


图 3.7-17

- 选择“待并侧频率变化方向”，如图 3.7-18。



图 3.7-18

由低到高：指待并侧频率低于系统侧频率，然后向系统侧靠拢。
由高到低：指待并侧频率高于系统侧频率，然后向系统侧靠拢。

- 设置“合闸控制接点”，如图 3.7-19。

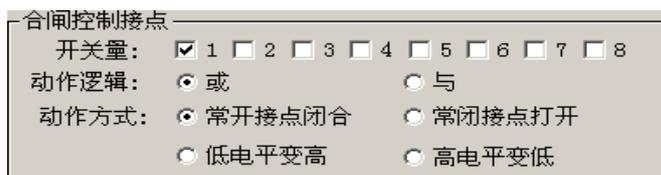


图 3.7-19

在图 3.7-19 中设置合闸控制接点输入测试仪的开关端口号、动作逻辑、动作方向。

注：测试时将合闸接点接入所设置的合闸控制接点端口。

D)、当选择“合闸时间”时，如图 3.7-20。

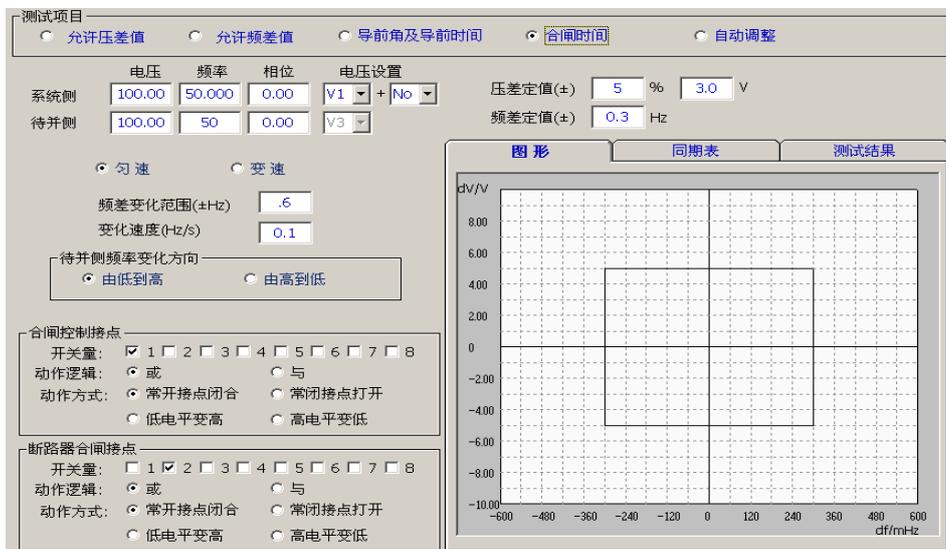


图 3.7-20

合闸时间：指同期装置发出合闸信号到断路器合闸的这段时间。

- 合闸时间测试过程与测试导前角与导前时间一样，只是接点不一样。
- 设置“合闸控制接点”与“断路器合闸接点”，如图 3.7-21。

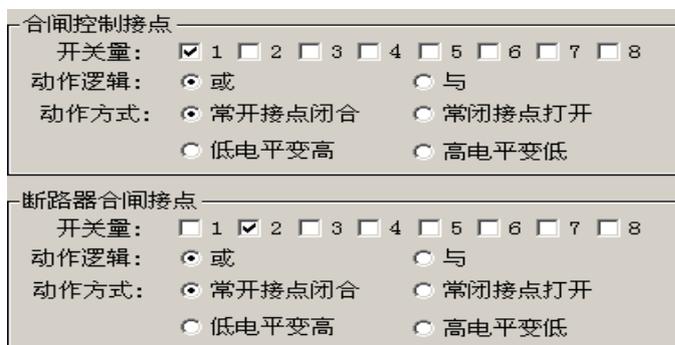


图 3.7-21

注：测试时将合闸控制接点接入所设置的合闸控制接点端口；将断路器合闸接点接入所设置的断路器合闸控制接点端口。

E)、自动调整”时

自动调整：指待并侧的电压、频率同时向系统侧靠拢的测试过程。

（如果待并侧的电压或频率不同时达到定值允许误差范围，那么先达到允许误差范围边界的不再变化，另一个继续变化至允许误差范围边界，这时如果同期装置没有合闸，电压、频率将继续变化）。

- 设置变化方式
- 当选择“匀速”，如图 3.7-23。



图 3.7-23

➤ 当选择“变速”，如图 3.7-24。



图 3.7-24

第三步：设置完后点击“开始测试”，进行测试。

➤ 测试流程：

1、允许压差（区内向区外变化）

1. 点击开始测试后，待并侧的电压等于系统侧，然后按设置的变化速度逐渐增加，当待并侧电压达到定值（允许压差）后，同期装置的降压接点动作（开始调压），测试仪记录下该值，并计算出允许正压差。
2. 测试出正压差后，测试仪输出变为“0”后马上输出与系统侧相同的电压，然后再按设置的变化速度逐渐减小，当待并侧电压达到定值（允许压差）后，同期装置的升压接点动作（开始调压），测试仪记录下该值，并计算出允许负压差。
3. 测试出正负压差后，测试结束。

2、允许压差（区外向区内变化）

- A、点击开始测试后，待并侧的电压大于系统侧，然后按设置的变化速度逐渐下降，当待并侧电压达到允许压差后，同期装置的合闸接点动作，测试仪记录下该值，并计算出允许正压差。
- B、测出正压差后，测试仪马上输出待并侧的电压小于系统侧的电压，然后再按设置的变化速度逐渐增加，当待并侧电压达到允许压差后，同期装置的合闸接点动作，测试仪记录下该值，并计算出允许负压差。
- C、测试出正负压差后，测试结束。

3、允许频差（区内向区外变化）

- A、点击开始测试后，待并侧的频率等于系统侧，然后按设置的变化速度逐渐增加，当待并侧频率达到定值（允许频差）后，同期装置的减速接点动作（开始调频），测试仪记录下该值，并计算出允许正频差。
- B、测出正频差后，测试仪输出变为“0”后马上输出与系统侧相同的频率，然后再按设置的变化速度逐渐减小，当待并侧频率达到定值（允许频差）

后，同期装置的加速接点动作（开始频压），测试仪记录下该值，并计算出允许负频差。

a) 试出正负频差后，自动弹出测试报告，测试结束。

4、允许频差（区外向区内变化）

A、点击开始测试后，待并侧的频率大于系统侧，然后按设置的变化速度逐渐减小，当待并侧频率达到允许频差后，同期装置的合闸接点动作，测试仪记录下该值，并计算出允许正频差。

B、测出正频差后，测试仪输出待并侧的频率小于系统侧，然后再按设置的变化速度逐渐增加，当待并侧频率达到允许频差后，同期装置的合闸接点动作，测试仪记录下该值，并计算出允许负频差。

4. 测试出正负频差后，测试结束。

5、导前角与导前时间

待并侧的频率“由低到高”或“由高到低”变化至同期装置允许合闸时，同期装置发出合闸信号，测试仪记录下这时的角度（即导前角），并自动计算出导前时间。

6、合闸时间

测试仪输出待并侧频率“由低到高”或“由高到低”变化至同期装置允许合闸时，同期装置发出合闸信号，测试仪检测到合闸控制接点变化开始计时，断路器合闸，当测试仪检测到断路器合闸控制接点变化后停止计时，并自动计算出这段时间，即合闸时间。

7、自动调整

A、点击开始测试后，待并侧**电压由高往低、频率由低往高**向系统侧靠拢，当待并侧电压、频率都达到同期装置允许合闸时，同期装置发出合闸信号，测试仪检测到合闸接点变化后记录下合闸时的压差和频差（如果待并侧的电压或频率不同时达到定值允许误差范围，那么先达到允许误差范围边界的不再变化，另一个继续变化至允许误差范围边界，这时如果同期装置没有合闸，电压、频率将继续变化）。

B、过程完成后，选择继续测试，待并侧**电压、频率由高往低**向系统侧靠拢，当待并侧电压、频率都达到同期装置允许合闸时，同期装置发出合闸信号，测试仪检测到合闸接点变化后记录下合闸时的压差和频差。

C、过程完成后，选择继续测试，待并侧**电压由低往高、频率由高往低**向系统侧靠拢，当待并侧电压、频率都达到同期装置允许合闸时，同期装置发出合闸信号，测试仪检测到合闸接点变化后记录下合闸时的压差和频差。

D、过程完成后，选择继续测试，待并侧**电压、频率由低往高**向系统侧靠拢，当待并侧电压、频率都达到同期装置允许合闸时，同期装置发出合闸信号，测试仪检测到合闸接点变化后记录下合闸时的压差和频差。

3.8 暂态回放

➤ 主界面如图 3.8-1

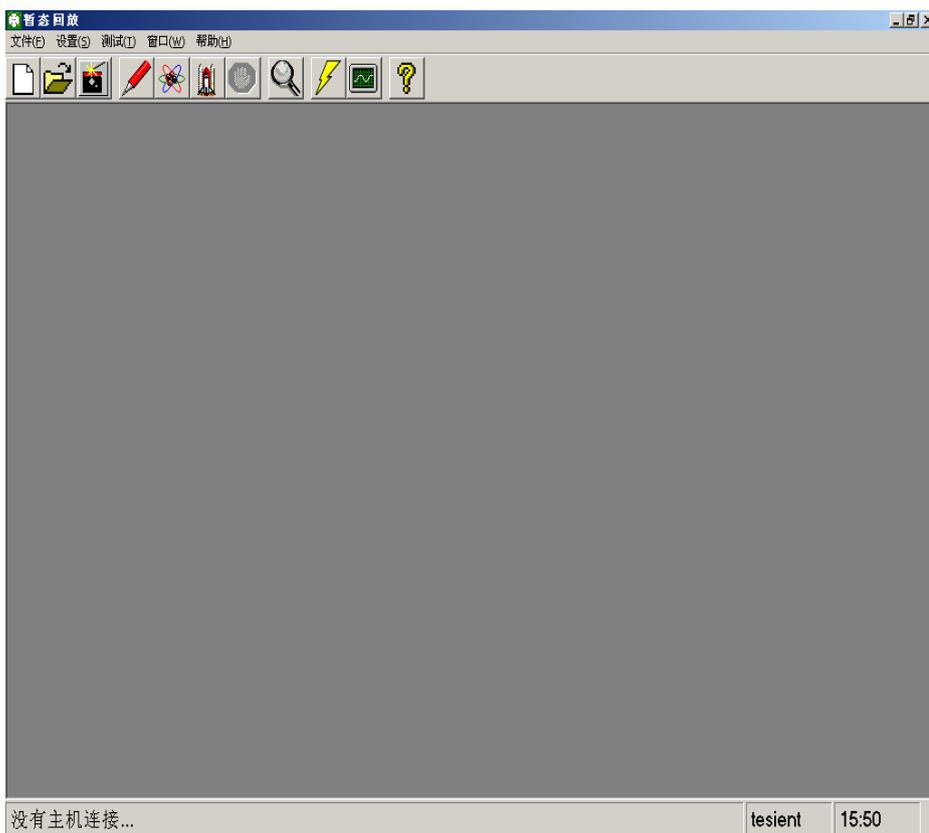


图 3.8-1

➤ 操作步骤

第一步、单击“图 3.8-1”中的“文件”，弹出如图 3.8-2：



图 3.8-2

第二步、以导入“Comtrade 格式文件”为例，点击“图 3.8-2”中的“导入 Comtrade 格式文件”，如图 3.8-3：

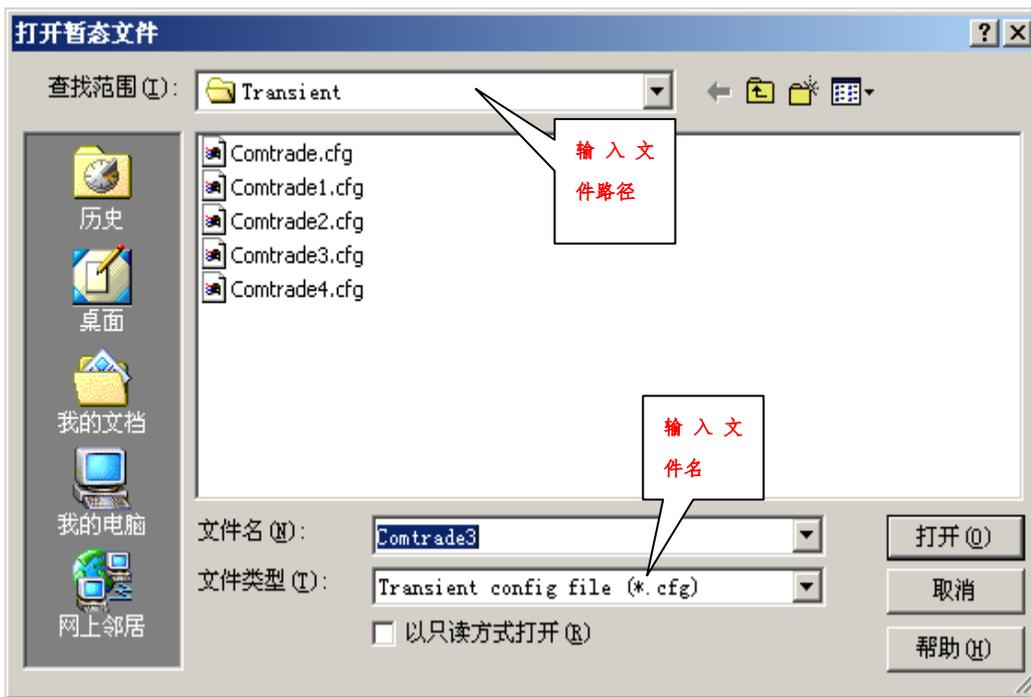


图 3.8-3

第三步、在“图 3.8-3”中输入“文件路径”和“文件名后”，单击“打开”，如图 3.8-4。

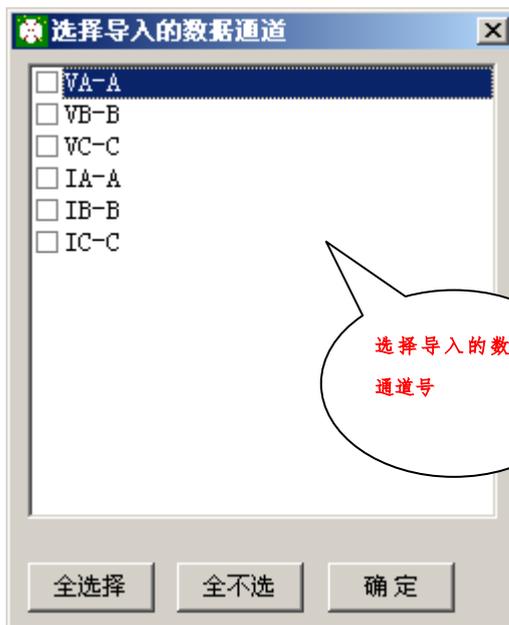


图 3.8-4

第四步、在“图 3.8-4”中选要回放的电压、电流通道的，然后单击“确定”，弹出图 3.8-5 的窗口。

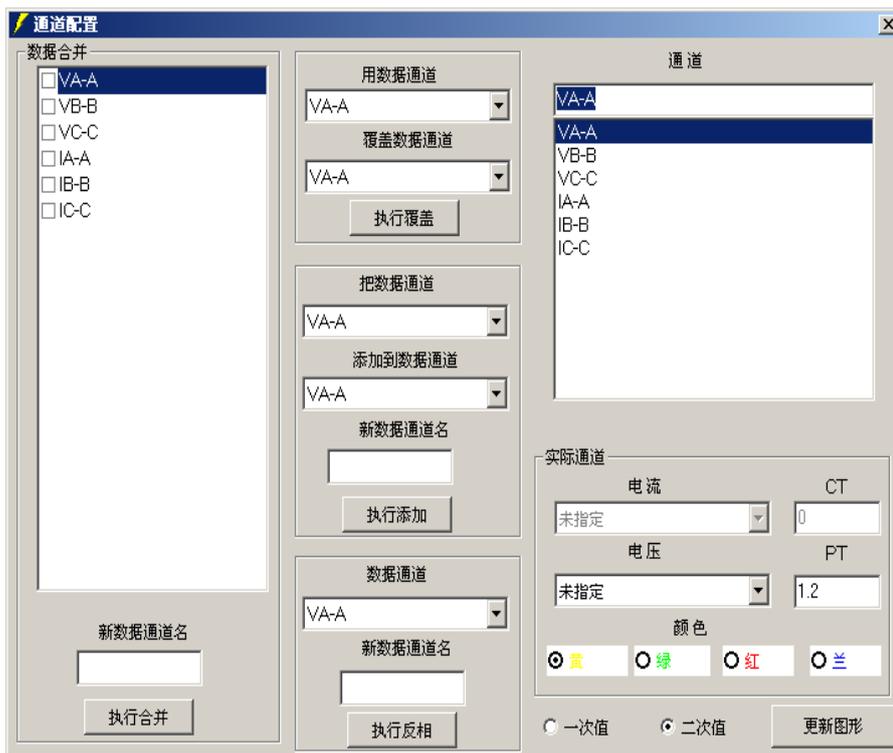


图 3.8—5

第五步、设置回放时对应的通道，选中“图 3.8—5”中的通道“VA-A”，再点击“实际通道”中的“电压”栏的“▼”如图 3.8—6：



图 3.8—6

第六步、选中“图 3.8—6”中的“1号机 (Demo): VA”，再设置“颜色”，A、B、C 分别选黄、绿、红，然后输入 PT、CT 值，（注：当导入的数据是二次值时，选中“图 3.8—5”中的“二次值”，将 PT、CT 值设置为“1”，当导入的数据是一次值时，选中“图 3.8—5”中的“一次值”，输入实际的 PT、CT 值，输入 PT、CT 值时应每项都要输入。或点击“设置”，再点击“参数”，输入 PT、CT 值）。

第七步、按照上述“第 3”、“第 4”步的方法设置 VB、VC、IA、IB、IC。

第八步、设置 PT、CT 值，点击“设置”如图 3.8—7：



图 3.8—7

第九步、点击“图 3.8-7”中的“参数”，如图 3.8-8。

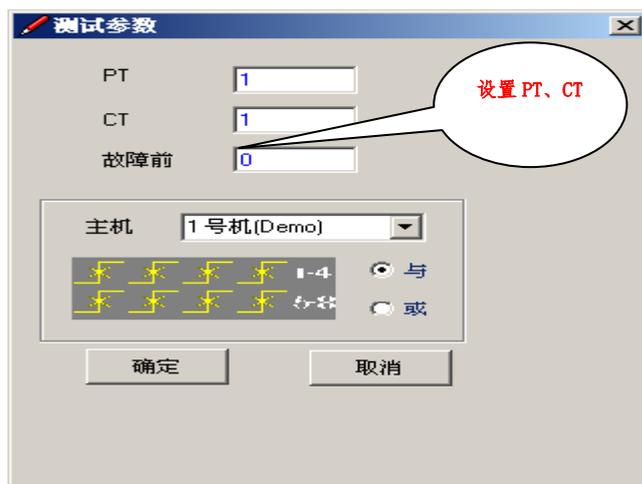


图 3.8-8

第八步、设置完通道后，点击“图 3.8-5”中的“更新图形”，将自动绘出要回放的数据波形，如图 3.8-9：

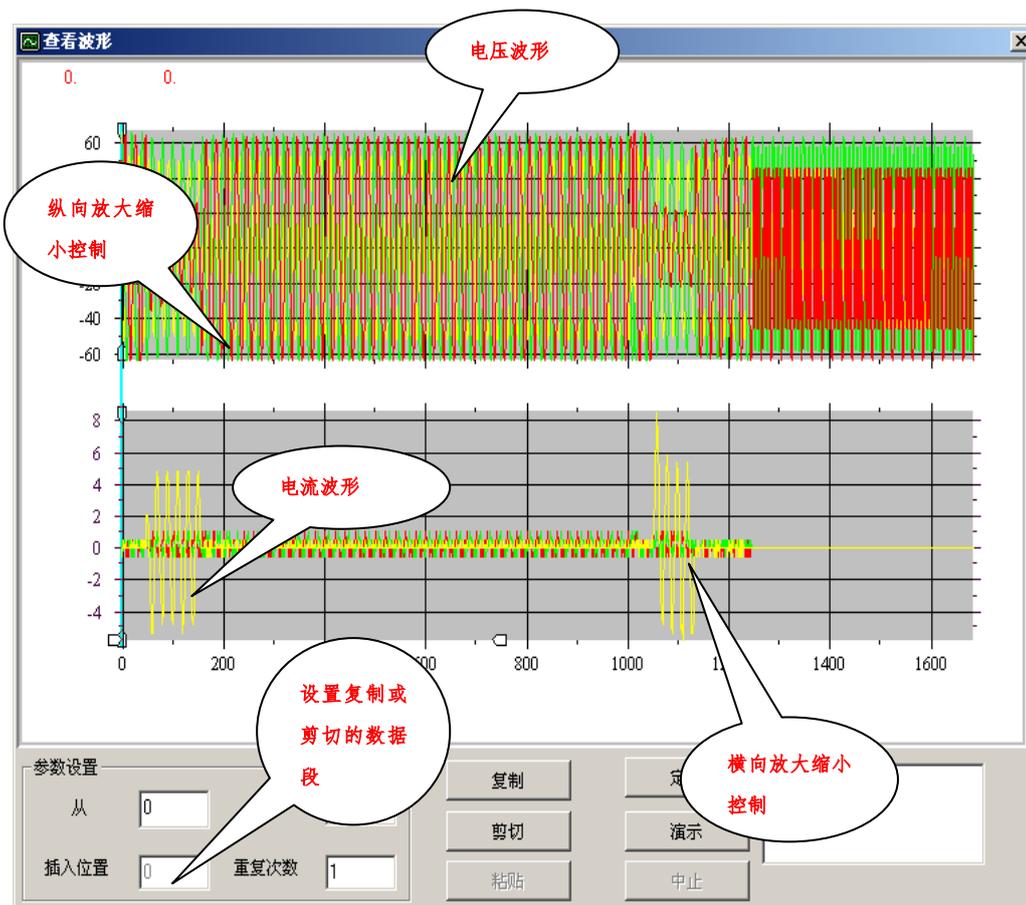
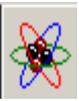


图 3.8-9

第九步、点击主界面中的功能按钮“”（准备数据），将要回放的数据存到 DSP 中。



第十步、点击主界面中的功能按钮 “”（输出），测试仪将自动回放出这次数据。

第十一步、如果要重复回放故障时的数据，可以用重复回放的方式，操作如下：将数据段定义好（从：多少，到：多少），输入重复次数，按“定义”按钮。如图 3.8-10 表示：将 30 毫秒至 200 毫秒的数据重放 2 次

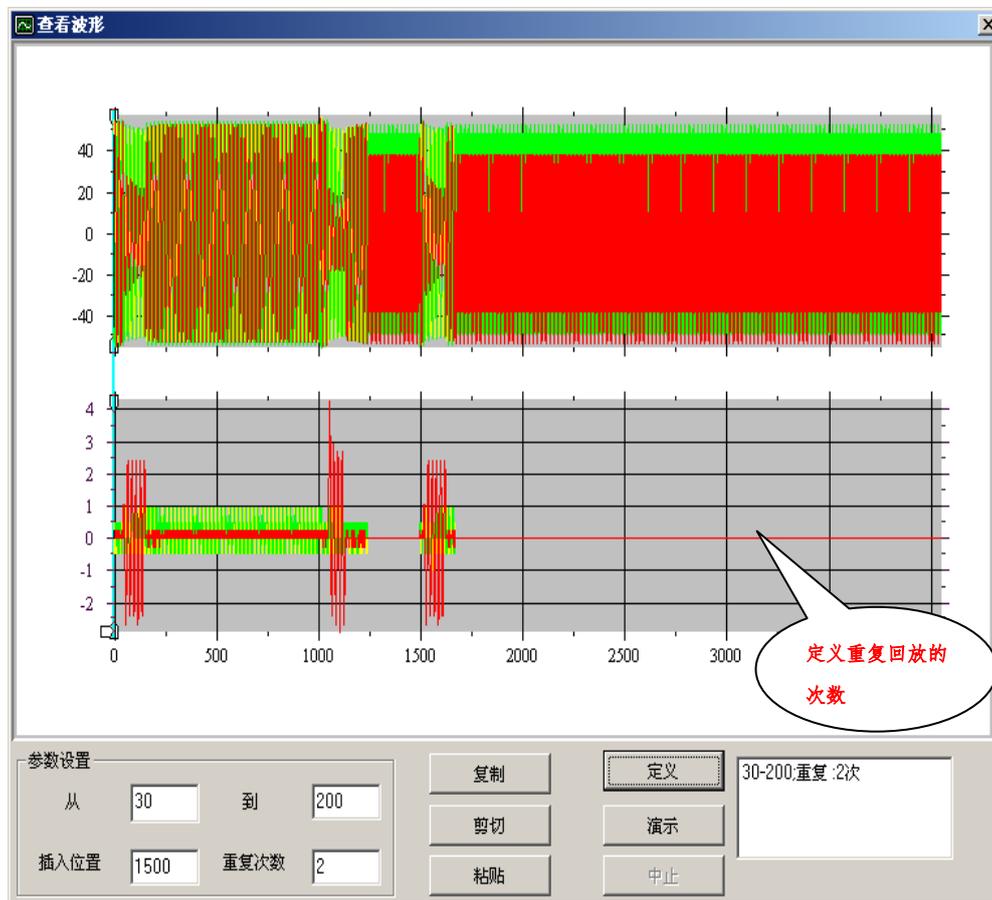


图 3.8-10

第十二步、可以将特定的数据段粘贴到制定位置，如图 3.8-10 表示：
将 30 毫秒至 200 毫秒的数据粘贴到到 1500 毫秒的位置。

第十三步、如果要对一些时间段的数据不进行回放，可以用剪切，在“图 3.8-10”的
“参数设置”中设置剪切，如图 3.8-11 表示：
将 500 毫秒至 5000 毫秒的数据剪切掉。

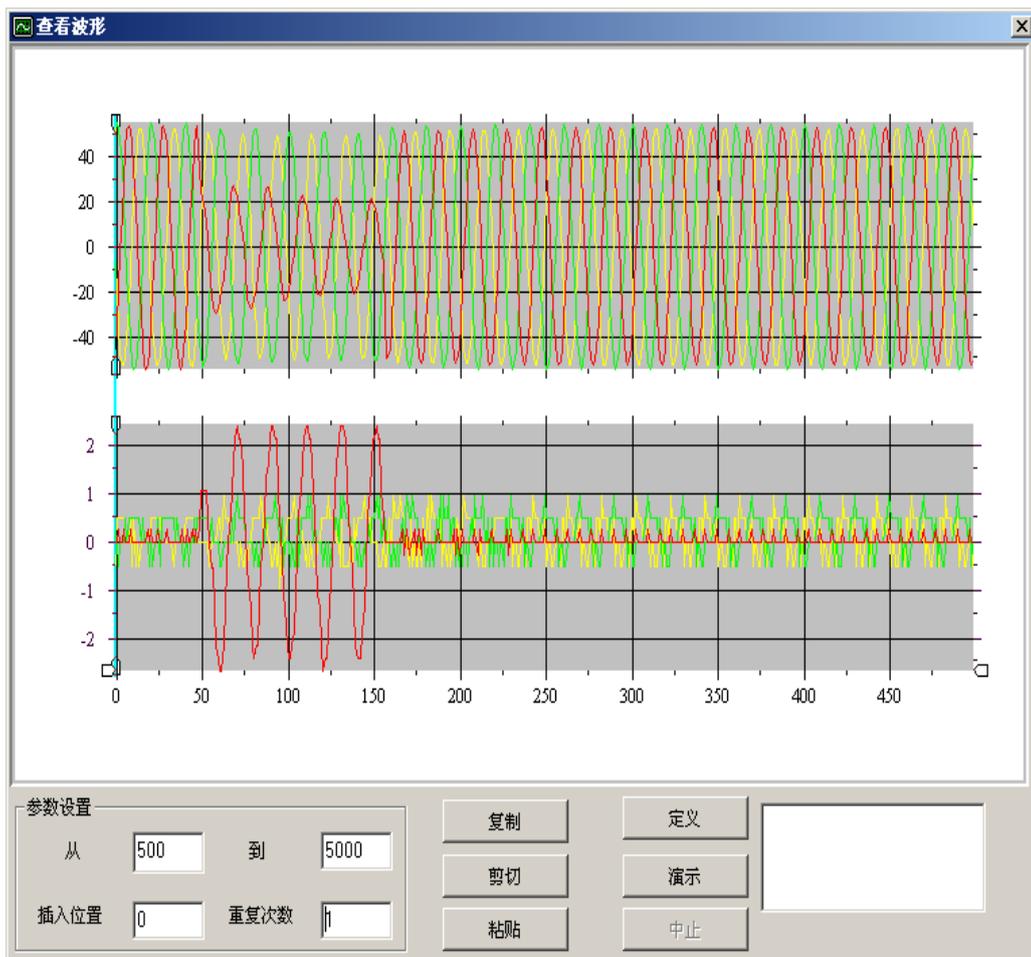


图 3.8—11

3.9 过电流曲线

- 主界面如图 3.9—1

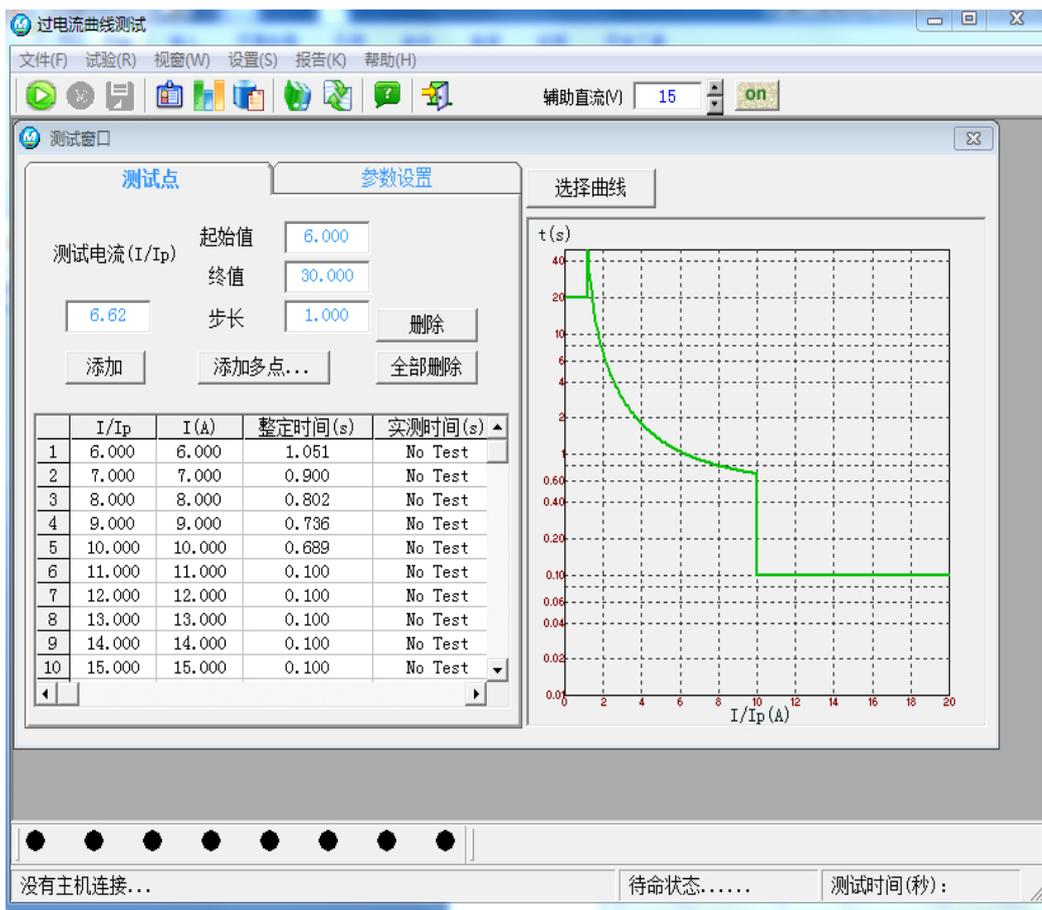


图 3.9—1

➤ 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、设置测试点，点击“图 3.9—1”中的“测试点”如图 3.9—2：
在图 3.9—2 中设置 I 或 IP 的起始值，终值和步长。
- 第三步、点击“添加多点”，将自动按起始值开始，以步长增加之到终值的一组测试值，如图 3.9—3。



图 3.9—2

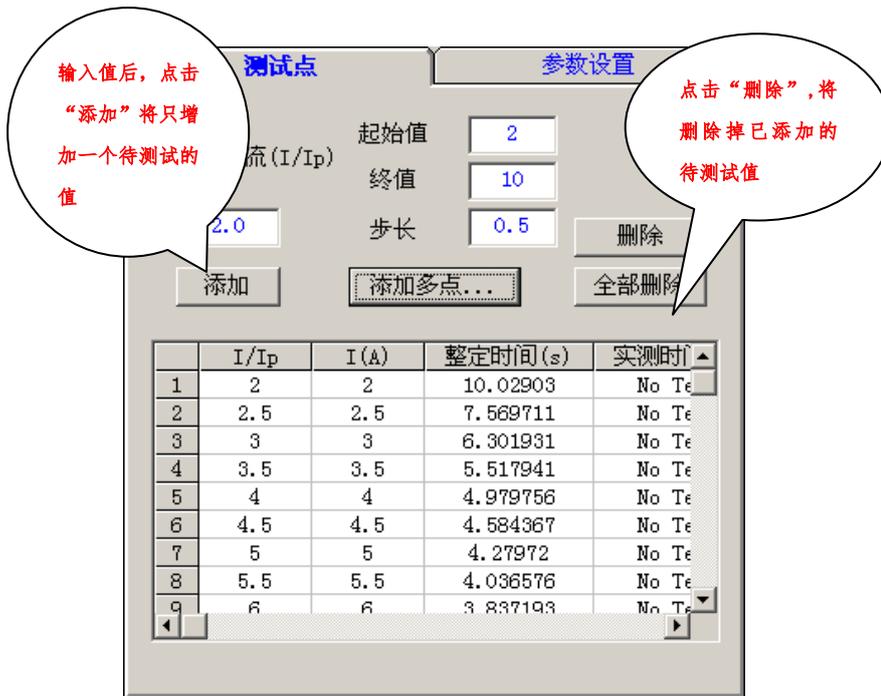


图 3.9—3

第四步、设置测试参数，点击“参数设置”，如图 3.9—4：

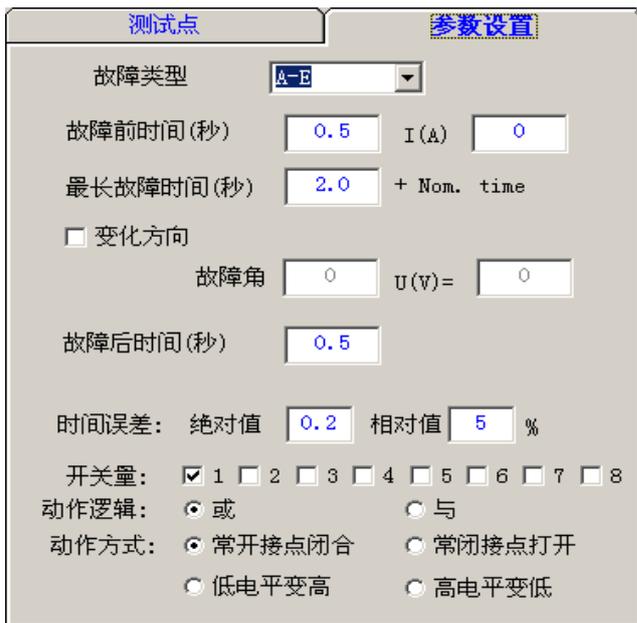


图 3.9-4

在“图 3.9-4”中设置故障类型、故障前的时间、最长故障时间以及开关量的端口号、动作逻辑和动作方式。

第五步、如果选中“变化方向”，如图 3.9-5：

在“图 3.9-5”中输入“故障角度”和 U 的值。

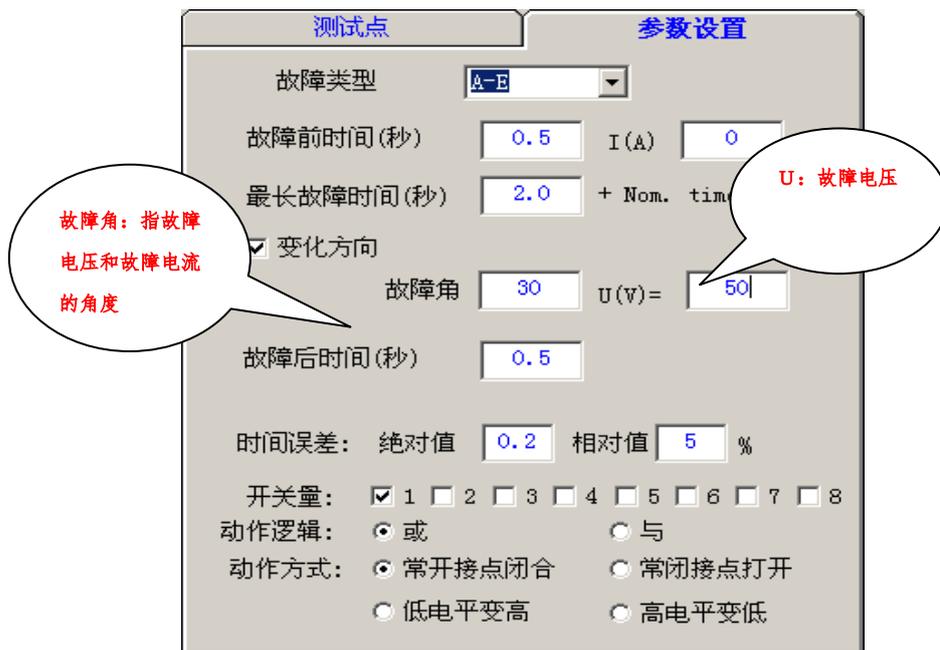


图 3.9-5

第六步、选择曲线，点击“选择曲线”，如图 3.9-6：

在图 3.9-6 中设置电流 (X 轴)、时间 (Y 轴) 的刻度，设置“定时限段定义”，选择被测对象的型号。

A、B、P、Q、K1、K2：指 I/T 曲线的参数，根据 I/T 曲线公式输入。设置完成后，点击“确定”。

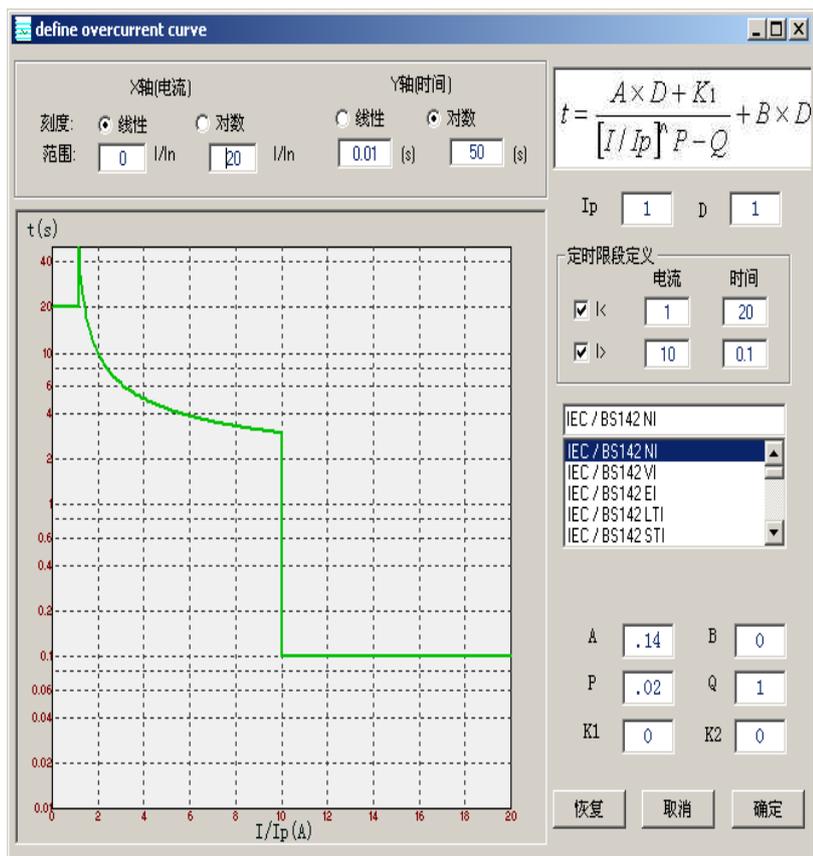


图 3.9—6

第七步、点击“开始测试”，测试仪将自动按设置的点进行输出，对装置进行测试。

3.10 状态序列

- 主界面如图 3.10—1

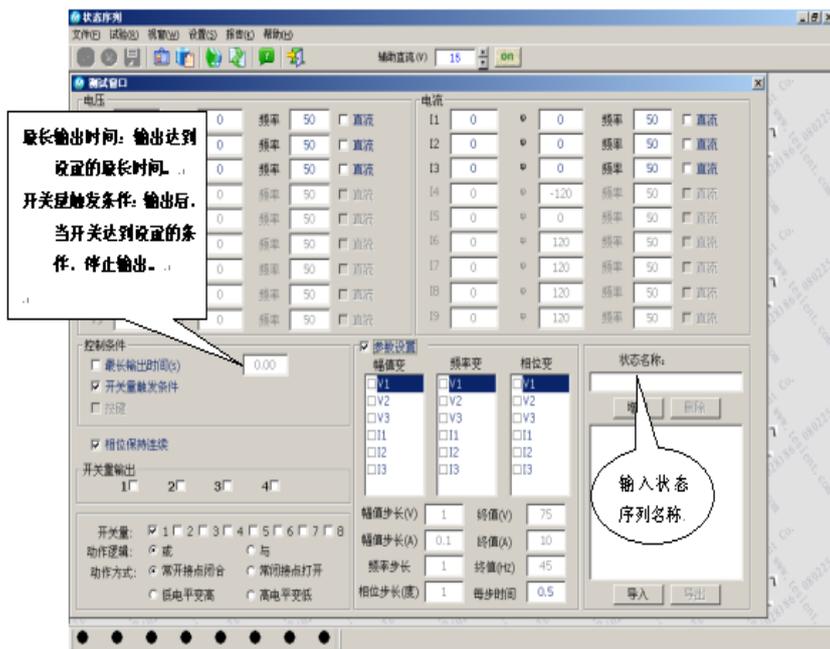


图 4.12-1

➤ 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 3.10-1”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 3.10-2。
- 第三步、在图 3.10-2 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。

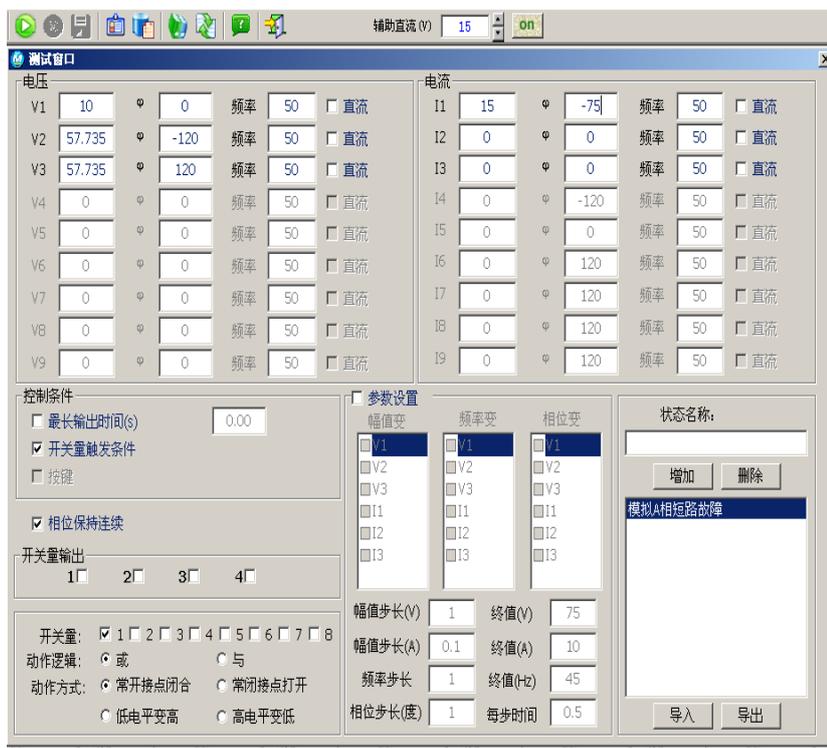


图 3.10-2

第五步、“参数设置”如图 3.10-3



图 3.10-3

- **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 3.10-4, 可以将编辑好的测试状态保存在新的文件夹中。

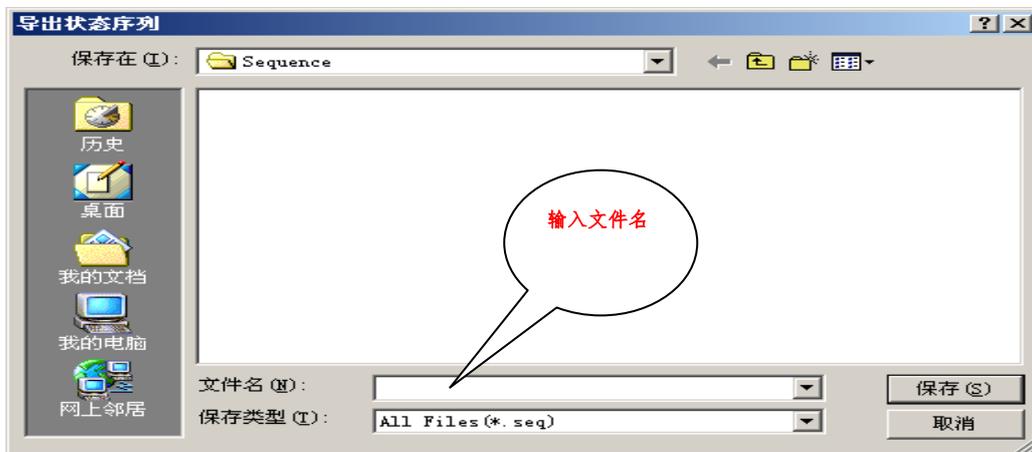


图 3.10-4

第七步、在图 3.10-4 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:

开始测试, 输出第一个设置好的状态 满足控制条件 → 进入第二个设置好的状态 满足控制条件 → 进入第三个设置好的状态……满足控制条件 → 结束

➤ 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 3.10-1

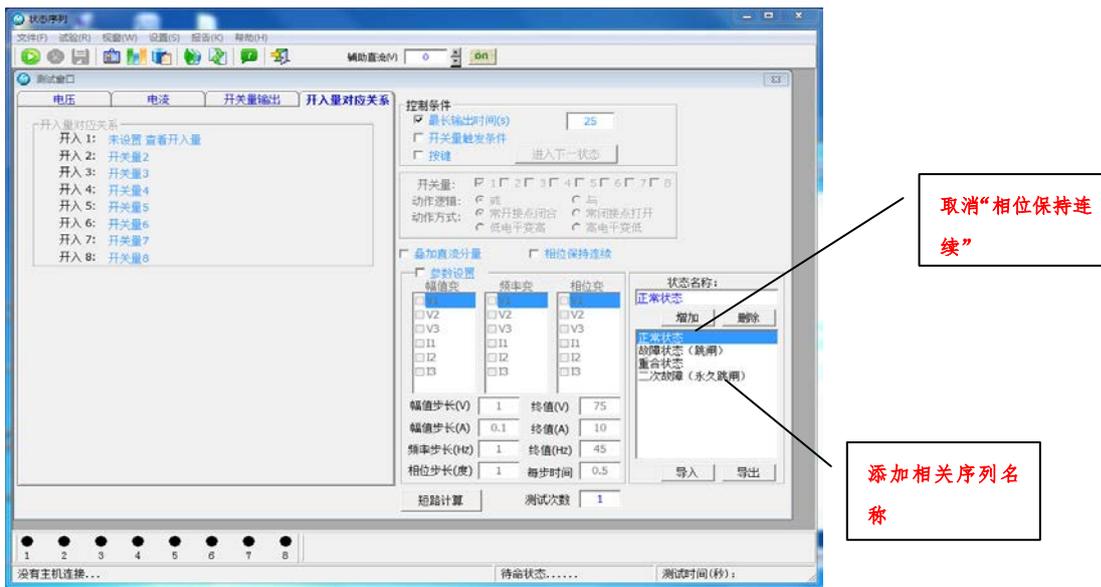


图 3.10-1

第二步：设置各个状态序列里面的参数，如下列图集所示。

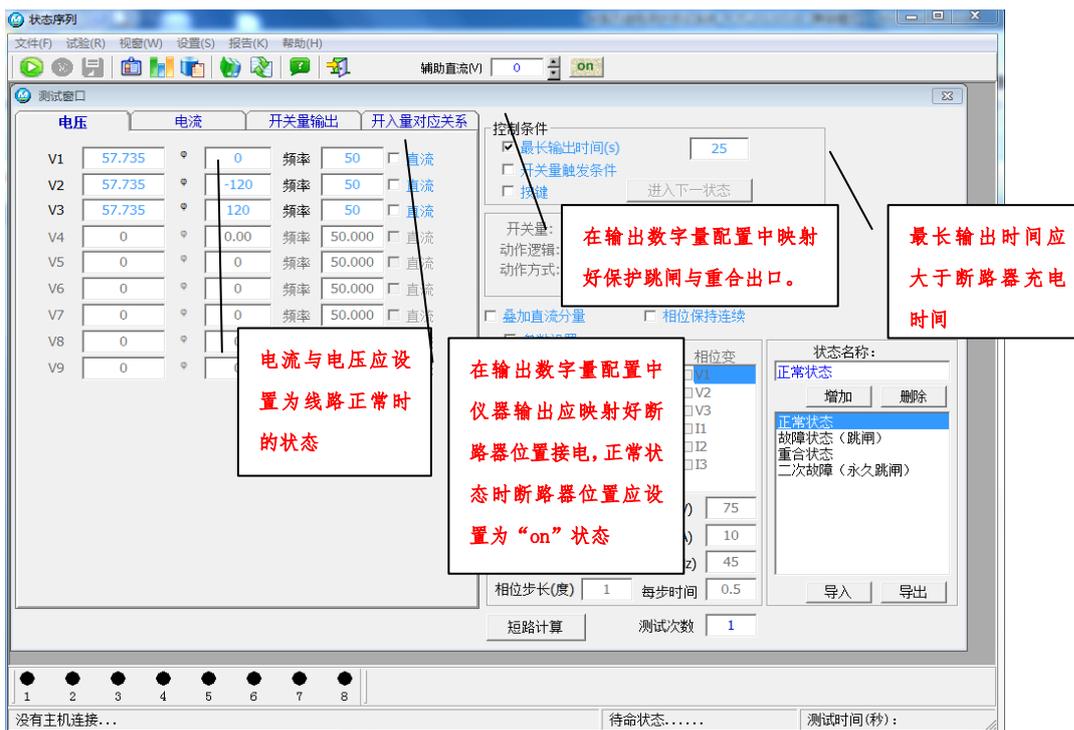


图 3.10-2

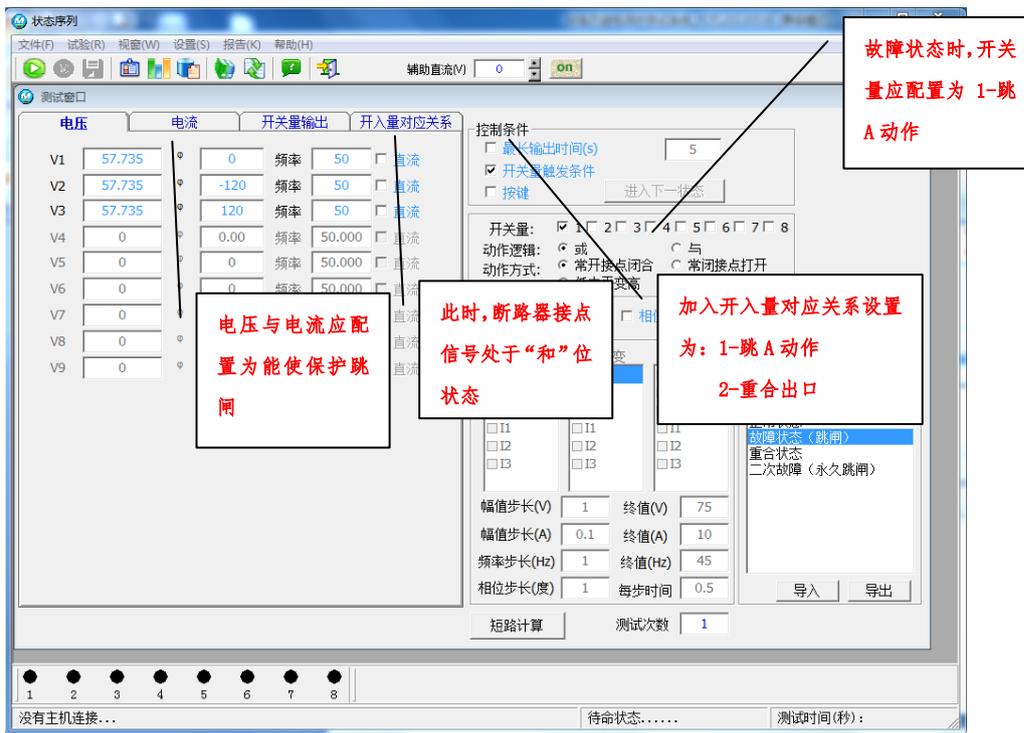


图 3.13-3

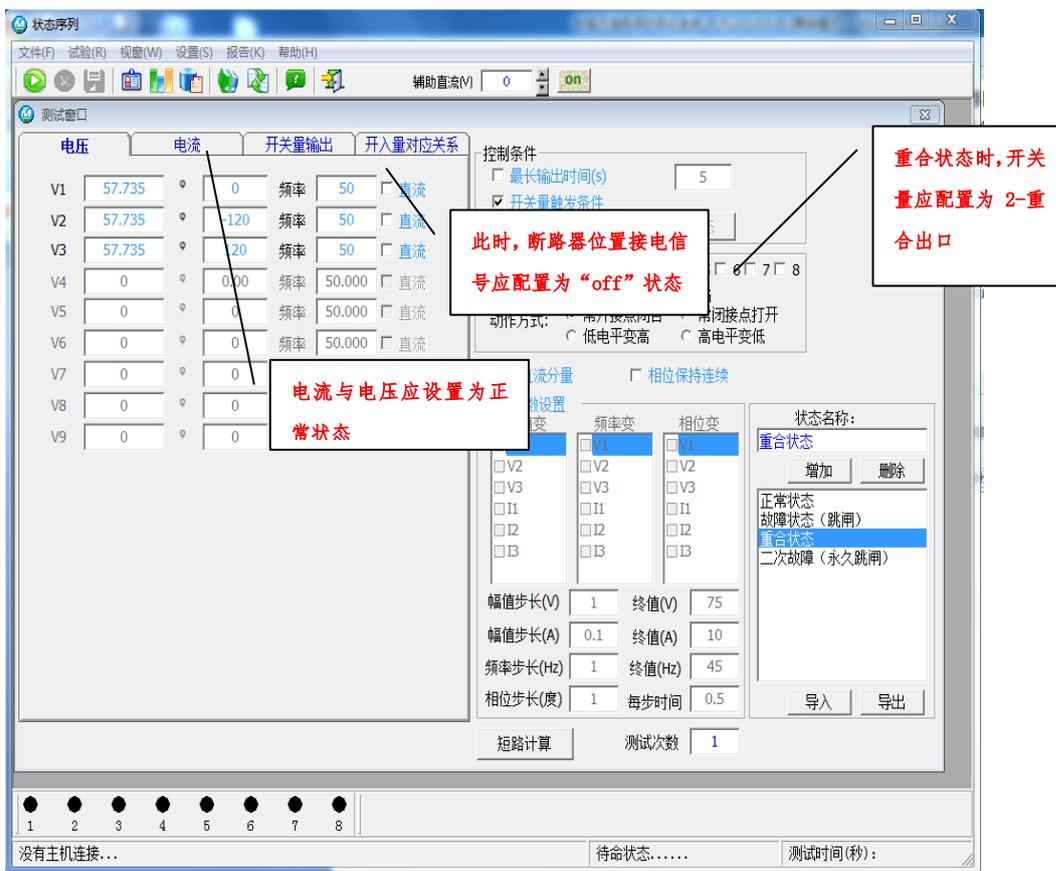


图 3.10-4

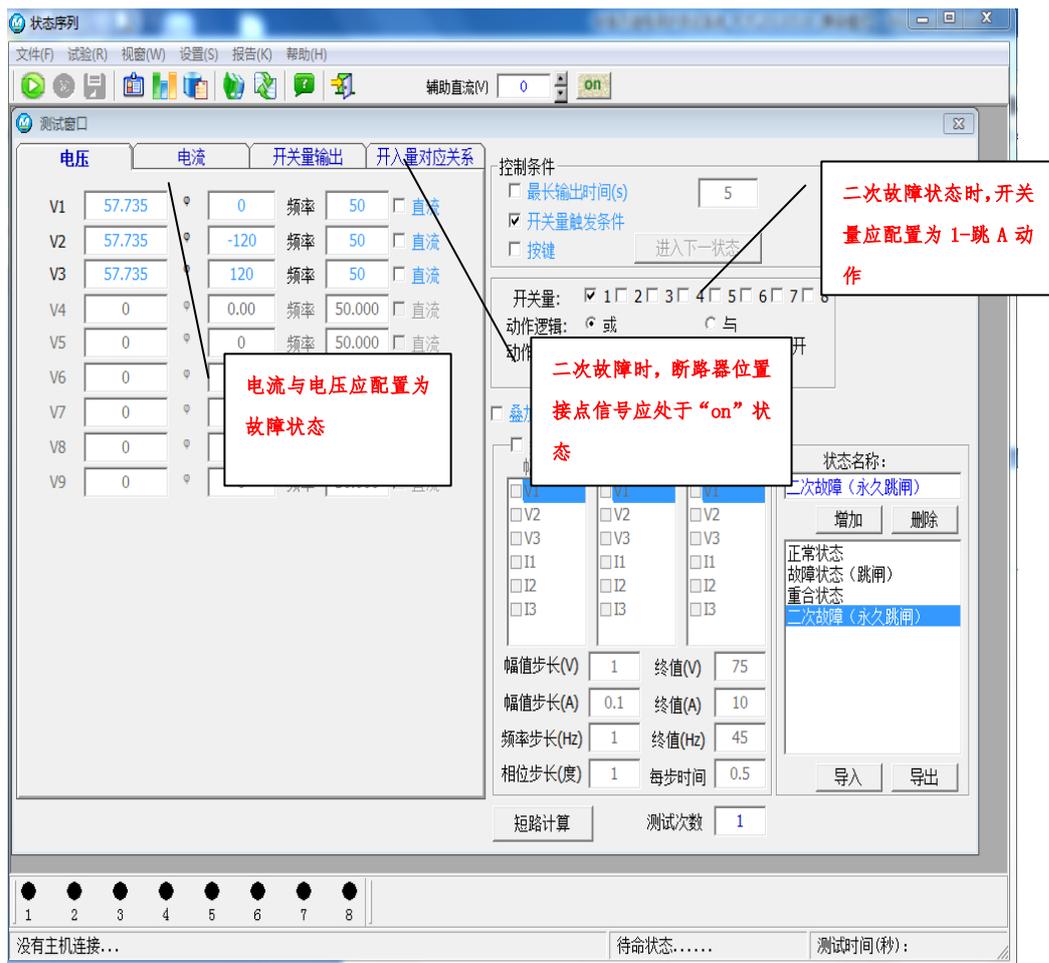


图 3.10-5

第三步：配置完成后，点击“测试”即可完成对保护装置的试验。

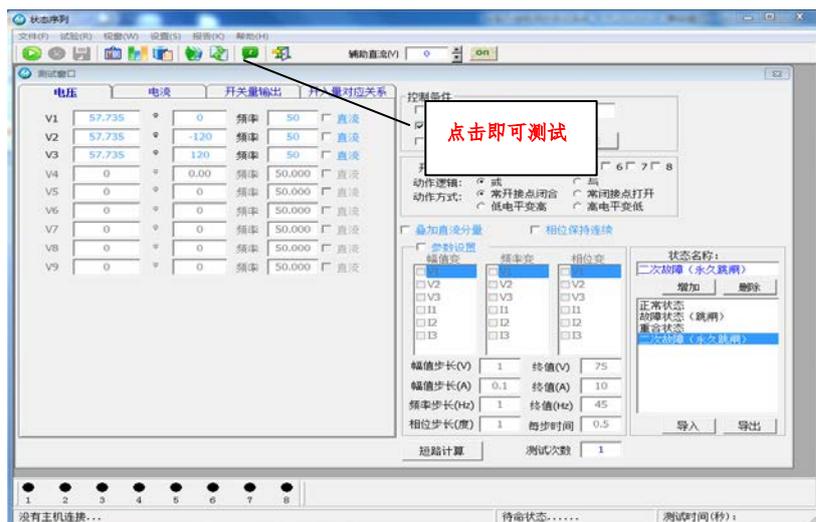


图 3.10-6

3.11 特殊测试

3.11.1 交流采样测试

用于测试或校验计量仪表，包括电流、电压、有功、无功表计。

➤ 主界面如图 3.11.1-1

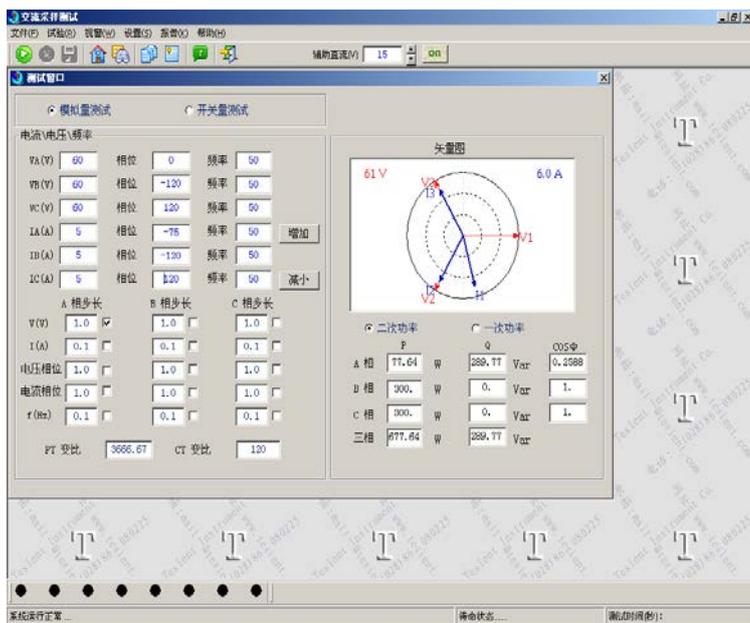


图 3.11.1-1

➤ 操作步骤

第一步、在“图 3.11.1-1”中输入变电站名称、测试间隔的名称。

第二步、用户根据情况选择是“模拟量测试”或“开关量测试”。



图 3.11.1-2

A)、当选择“模拟量测试”时如图 3.11.1-3。

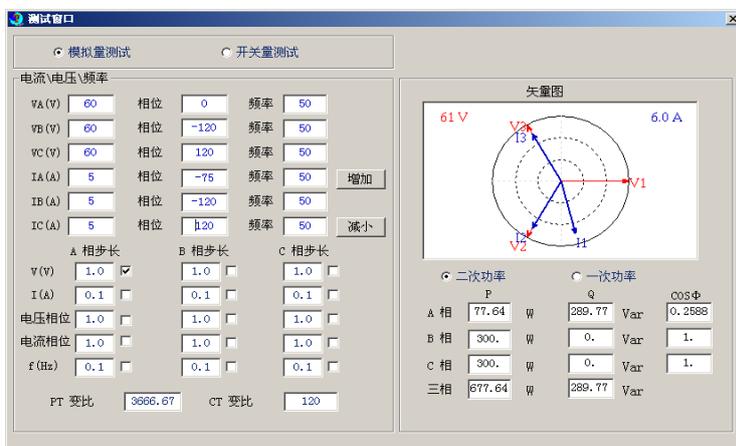


图 3.11.1-3

第三步、输入电流、电压的幅值、相位和频率，如图 3.11.1-4

电流\电压\频率					
VA (V)	60	相位	0	频率	50
VB (V)	60	相位	-120	频率	50
VC (V)	60	相位	120	频率	50
IA (A)	5	相位	-75	频率	50
IB (A)	5	相位	-120	频率	50
IC (A)	5	相位	120	频率	50

图 3.11.1-4

第四步、选择变化量及变化步长，如图 3.11.1-5。

	A 相步长	B 相步长	C 相步长
V (V)	0.1 <input checked="" type="checkbox"/>	0.1 <input checked="" type="checkbox"/>	1.0 <input type="checkbox"/>
I (A)	0.01 <input checked="" type="checkbox"/>	0.01 <input checked="" type="checkbox"/>	0.1 <input type="checkbox"/>
电压相位	1.0 <input type="checkbox"/>	1.0 <input type="checkbox"/>	1.0 <input type="checkbox"/>
电流相位	1.0 <input type="checkbox"/>	1.0 <input type="checkbox"/>	1.0 <input type="checkbox"/>
f (Hz)	0.1 <input type="checkbox"/>	0.1 <input type="checkbox"/>	0.1 <input type="checkbox"/>

图 3.11.1-5

图 3.11.1-5 表示:A 相、B 相的电流、电压幅值同时改变。步长分别为 0.01A/步和 0.1V/步。

第五步、输入 PT 和 CT 变比，如图 3.11.1-6。

PT 变比	3666.67	CT 变比	120
-------	---------	-------	-----

图 3.11.1-6

PT 和 CT 变比用于计算一次有功和无功。

第六步、“增加”、“减小”。

点击“增加”，选中的变化相的输出值将按设置的步长增加，

点击“减小”，选中的变化相的输出值将按设置的步长减小。

有功和无功也会同时发生变化；

第七步、有功和无功显示：

当选中“二次功率”时，显示输出时的即时二次有功、无功和功率因数，如图 3.11.1-7。

	二次功率		一次功率		
	P	W	Q	Var	COSΦ
A 相	77.64	W	289.77	Var	0.2588
B 相	300.	W	0.	Var	1.
C 相	300.	W	0.	Var	1.
三相	677.64	W	289.77	Var	

图 3.11.1-7

当选中“一次功率”时，显示输出时的即时二次有功、无功和功率因数，如图 3.11.1-8。

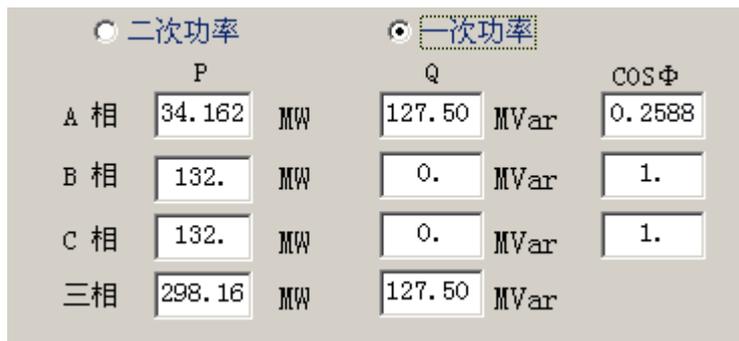


图 3.11.1-8

B、当选择“开关量测试”时，如图 3.11.1-9。



图 3.11.1-9

“开关量测试”主要用于测试开关量的变化时间。

开关量测试的流程:

点击“开始测试” 开关量动作 开始计时 开关量返回 结束计时并且停止输出。

→ →

3.11.2 高阻测试

用于测试负载比较重的元件。

如果是 MH2000 和 MD2000 信号由测试仪的“VZ”输出。

如果是 MC2000A 信号由测试仪的“直流/高阻”端输出。

如果进入测试软件菜单后，“高阻测试”不使能，则该测试仪无高阻测试功能。

➤ 主界面如图 3.11.2-1:

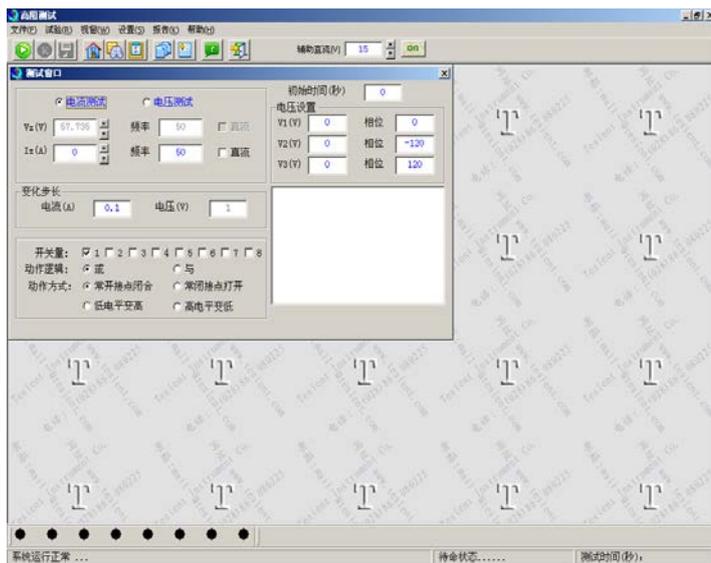


图 3.11.2-1

操作不骤:

第一步、选择输出方式: 电流测试或电压测试, 如图 3.11.2-2:



图 3.11.2-2

A、当选择“电流测试”时, 测试仪的 VZ 端子输出的是电流, 输出范围 0 至 1A, 点击“▲”“▼”输出的电流将按步长增加或减小, 如果选中直流, 测试仪的 VZ 端子输出的是直流电流, 如图 3.11.2-3。



图 3.11.2-3

B、当选择“电压测试”时, 测试仪的 VZ 端子输出的是电压, 点击“▲”“▼”输出的电压将按步长增加或减小, 如果选中直流, 测试仪的 VZ 端子输出的是直流电压, 如图 3.11.2-4。

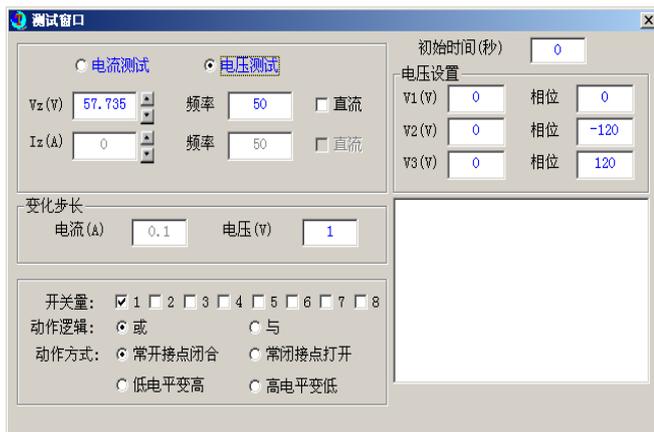


图 3.11.2-4

第三步、开关量设置，如图 3.11.2-5：

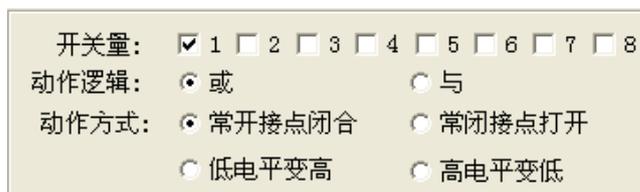


图 3.11.2-5

根据所接入的开关量设置开关量的通道号、动作逻辑、动作方式。

第四步、电压设置如图 3.11.2-6：



图 3.11.2-6

初始时间：在高阻 (VZ) 输出之前的时间。

电压设置：输出时，UA、UB、UC 输出的电压值。

第五步、设置好后，点击“”开始测试。当动作后将自动记录下测试结果。

3.11.3 继电器联测

用于同时对多个继电器进行测试。

➤ 操作步骤及界面介绍：

第一步、进入程序后，出现如图 3.11.3—1 的界面：

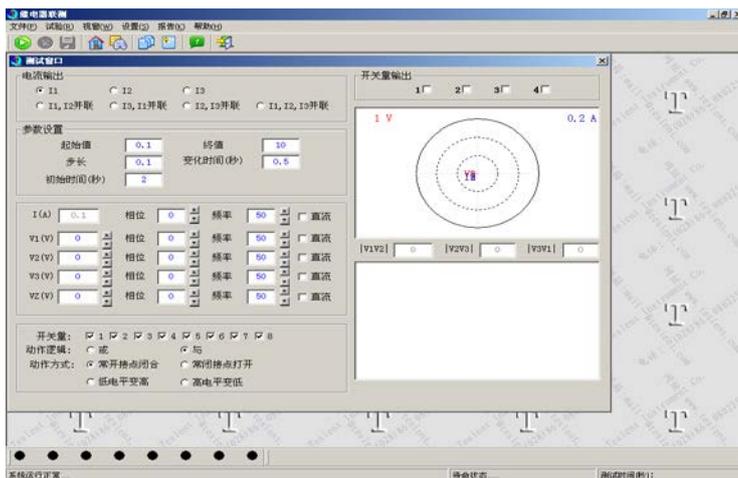


图 3.11.3—1

第二步、设置电流输出，如图 3.11.3-2:



图 3.11.3-2

第三步、设置参数，设置电流的初值、终值、变化步长和变化时间，如图 3.11.3-3:

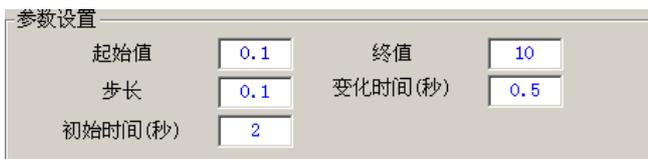


图 3.11.3-3

第四步、设置输出电压，如图 3.11.3-4:



图 3.11.3-4

第五步、设置开关量，如图 3.11.3-5:



图 3.11.3-5

第六步、设置完后，点击“”开始测试。

3.11.4 变送器测试

测试精度 0.05%

➤ 操作步骤及界面介绍:

第一步、进入程序后，出现如图 3.11.4—1 的界面：

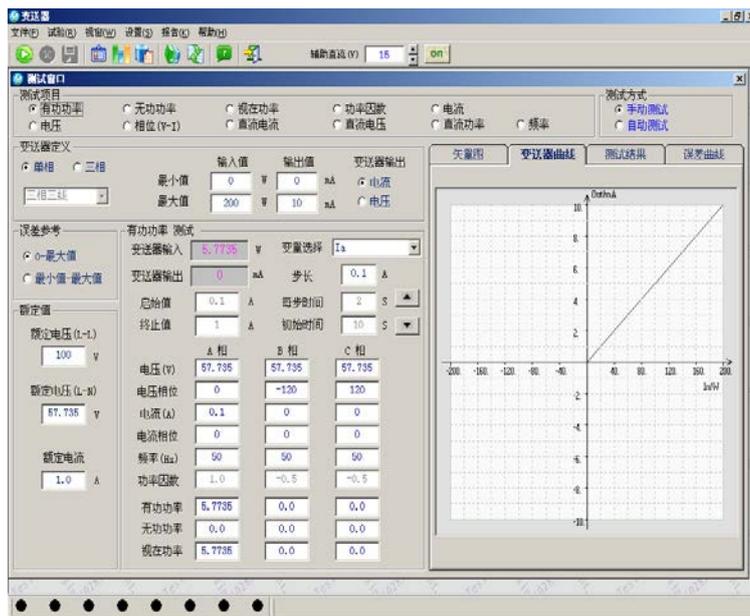


图3.11.4—1

第二步、选择“测试项目”，如图3.11.4—2

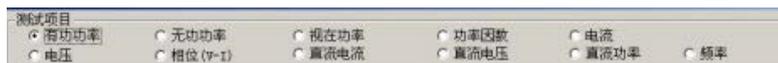


图3.11.4—2

第三步、设置“变送器定义”如图3.11.4—3。



图3.11.4—3

第四步、设置“电流、电压”输出，如图3.11.4—4



图3.11.4—4

测试接线：

- 将电压、电流分别接到变送器的电流、电压端子。
- 将变送器的输出端接入到测试仪的变送器输入端。
(如果是电压输出，请接到变送器的电压输入端；如果是电流输出，请接到变送器的电流输入端)。

3.11.5 电能表测试

主界面如图3.11.5-1



图3.11.5-1

操作步骤：

第一步、设置“参数”，如图3.11.5-2



图3.11.5-2

有标准表测试：指用被测试表记录的电能值与标准表记录的电能值之间的误差，来计算被测试表的误差。

无标准表测试：指用被测试表记录的电能值与测试仪器输出的电能值之间的误差，来计算被测试表的误差。

PT/CT变比：用于计算电能表一次、二次的电能值。

电能比：电能表每转的电能量（根据电能表上的值计算后输入）。

第二步、设置“测试”参数，如图3.11.5-3



图3.11.5-3

接线方式: 电能表的接线方式（包括单相、三相三线、三相四相）。

正常态时间: 用于电能表预热，这段时间只输出电压。

初始时间: 用于电能表复“0”，在这段时间内既输出电压也输出电流，但不对电能表的输出脉冲计数。

脉冲数: 设置测试时所需记录的脉冲数（当测试仪记录的脉冲数等于设置的脉冲数后，停止输出）。

误差: 电能表的测试误差（测试结束后将自动计算出测试误差）。

第三步、输出电流电压的设置电压: 等于电能表的额定电压，如果额定电压是220V，只能用MD2000B0或用六电压的仪器。

➤ 当用六电压六电流的仪器测试时，可以按如下设置（额定电压为220V）



图3.11.5-4

第四步、开关量输入设置，测试时注意脉冲的正负不能反了（在动作方式中选择“常开接点闭合”）。

3.12 报告中心

报告中心的作用主要是根据用户的需要将各测试模块的测试结果以一定的格式显示出

来，形成报表，用户可以保存，可以打印。
可以打开以前保存的报告，也可以选择一种格式将其导出（转换成其他文档格式）。
从测试方案和测试模块都可以进入报告中心。

➤ 主界面如图 3.12-1

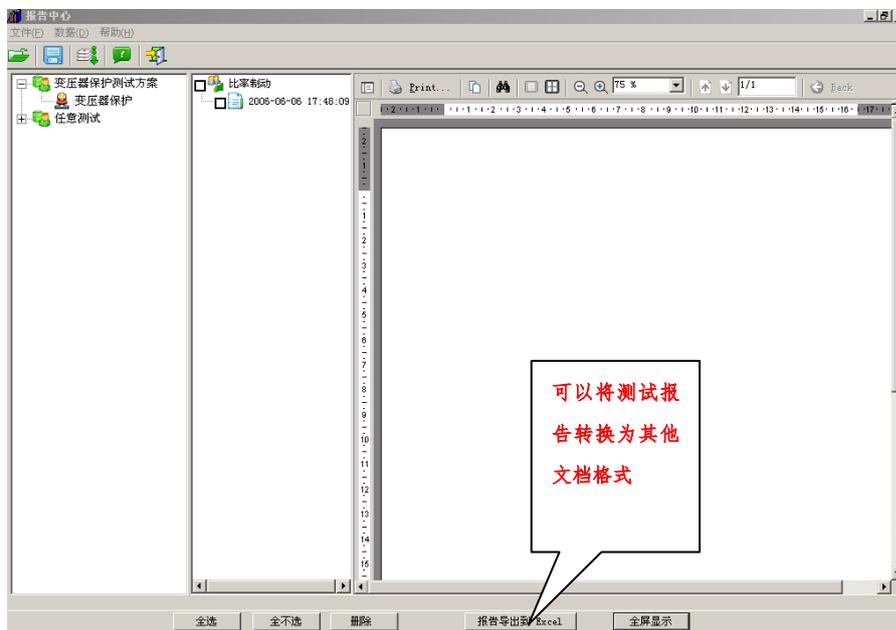


图 3.12-1

3.12.1 如何查看、打印报告

➤ 操作步骤

第一步、单击软件启动界面中的“报告中心”或单击每个测试模块界面中的“”图标按钮或“报告中心(J)”菜单，都能进入图 3.12-1 的界面。

每次进入报告中心时，报告中心都会自动打开一个默认测试方案文件，显示它的测试报告。这个默认测试方案文件来源于系统缺省的或者用户自定义的测试方案；如图所示：

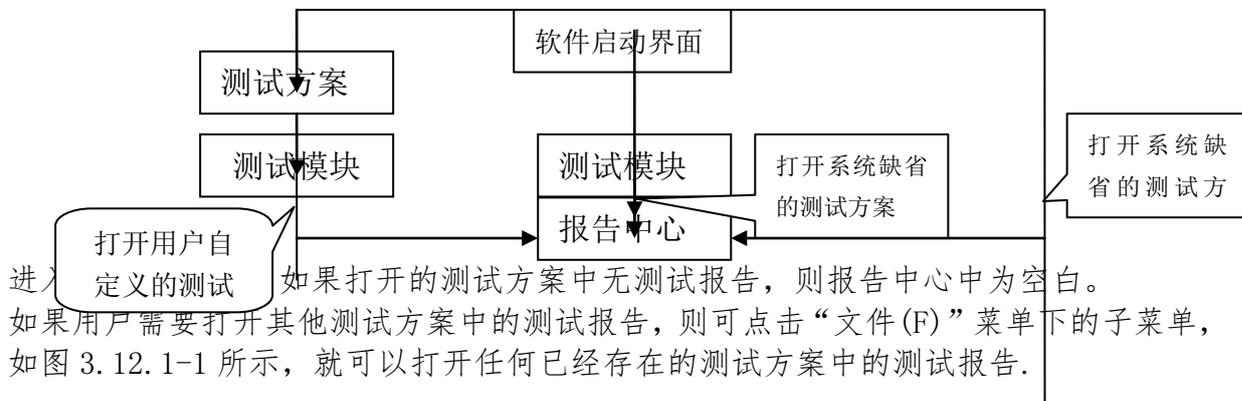




图 3.12.1-1

第二步、进入报告中心后，双击左框中的测试方案名称，例如双击“常用测试方案”，弹出如图 3.12.1-2。



图 3.12.1-2

第三步、单击图 3.12.1-2 中测试模块的名称，例如单击“过流继电器”，弹出如图 3.12.1-3。



图 3.12.1-3

第四步、A): 单击图 3.12.1-3 中的测试模块的名称，或单击图 3.12-1 中的“全选”，将会自动把过流继电器下的所有测试报告合并在一个报告中，如图 3.12.1-4。

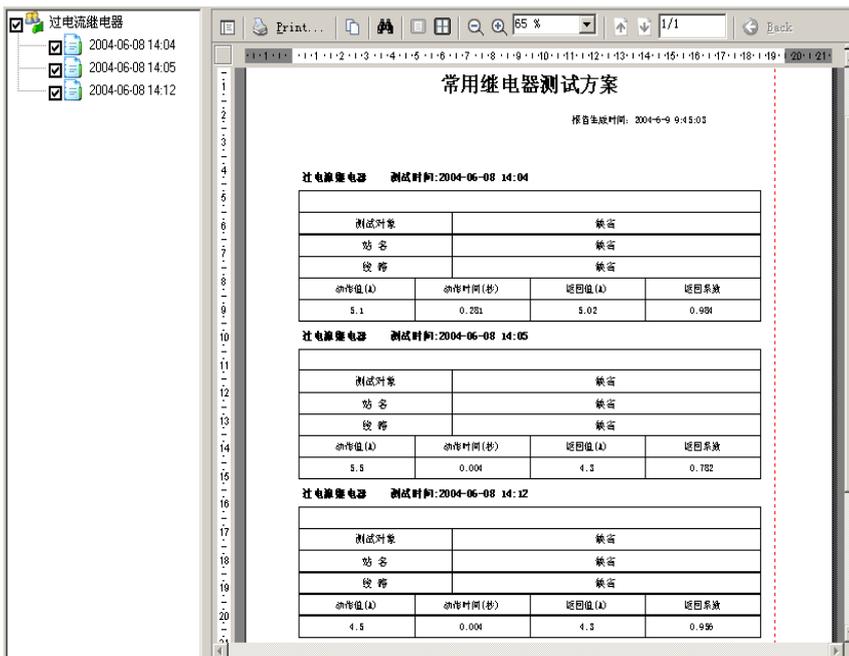


图 3.12.1-4

B): 如果只需要其中的一个报告, 单击该报告的名称即可, 例如单击“2004-06-08 14:04”如图 3.12.1-5(2004-06-08 14:04 表示 2004 年 6 月 8 日 14 点 04 分的测试报告)。

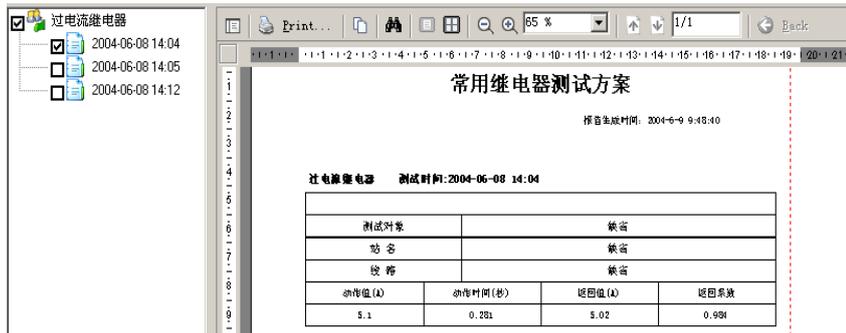


图 3.12.1-5

C): 如果将一个测试方案中不同测试模块的报告合并为一个报告, 按“第三步”, “第四步的 A、B”操作, 例如将常用继电器测试方案中“过流继电器”、“时间继电器”“速断电流继电器”的测试报告合并在一个报告中, 如图 3.12.1-6。

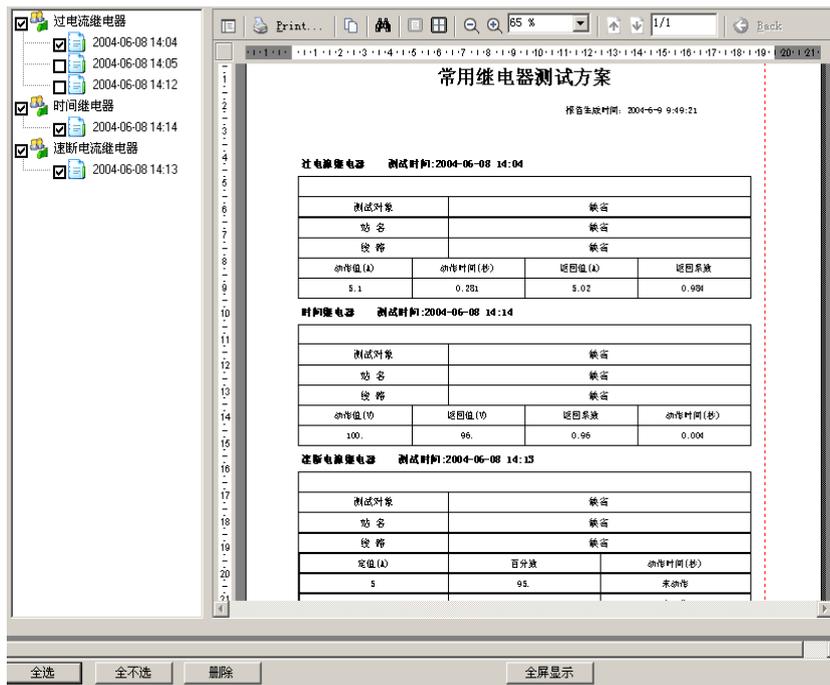


图 3.12.1-6

第五步、选择好测试报告后，可以进行查看或打印，单击“Print...”打印测试报告，单击“65 %”可以放大、缩小，单击“上下箭头”可以上下翻页。

第六步、删除测试报告，选中要删除的测试报告，单击图 3.12-1 中的“删除”即可。

第七步、另外保存测试报告，单击“文件”，再单击菜单中的“文件另存为*.tes”，如图 3.12.1-7

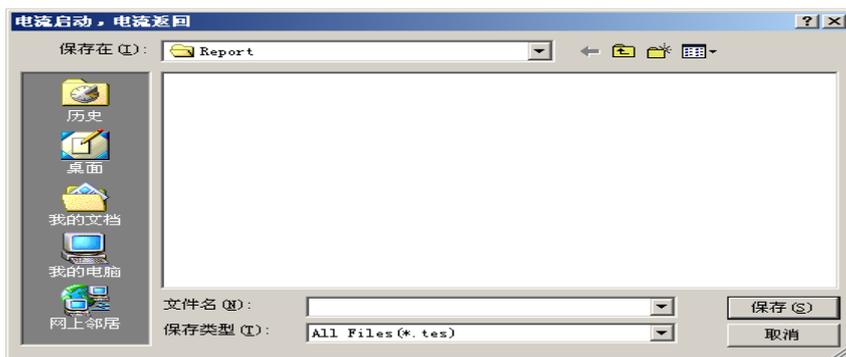


图 3.12.1-7

第八步、在图 3.12.1-7 中输入保存报告的文件路径和文件名，再点击保存即可。

3.12.2 怎样将测试报告转换为 WORD、EXCEI 等文档格式

第一步、选中要转换的测试报告，以过流继电器为例，如图 3.12.2-1



图 3.12.2-1

第二步、点击图 3.12.2-1 中的“文件”如图 3.12.2-2。



图 3.12.2-2

第四步、点击“3.12.2-2”中的“导出报表”，弹出如图 3.12.2-3

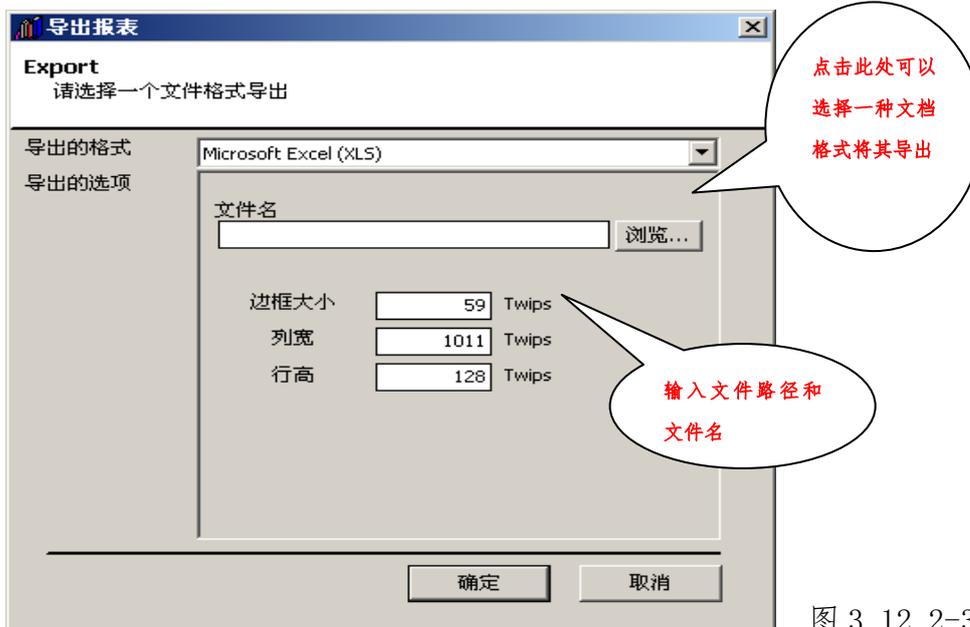


图 3.12.2-3

第五步、在图 3.12.2-3 中选择好要转换的文档格式后，在“文件名”一栏输入转换后的路径和文件名，再点击“确定”。

第六步、转换完后就可以进行编辑等工作了。

- 报告中心的作用主要是根据用户的需要将各测试模块的测试结果以一定的格式保存起来，形成报表，用户可以查看，可以打印，打开以前保存的报告，可以选择一种格式将其导出（转换成其他文档格式）。
- 从测试方案和所有测试模块都可以进入报告中心。

第四章 服务指南

4.1 维护与服务

4.1.1 不能联机

- (1) 检查信号线(串口通讯线或 USB 口连线或网线)是否与 PC 和测试仪接好。
- (2) 信号线是否完好，你可以检查信号线是否正确；2 与 3 应该交叉，其它针应该一一对应。
- (3) 计算机的串口是否已损坏，你可以用串口鼠标试一下，看是否能正常工作。
- (4) 网口参数是否正确设置或防病毒软件禁止程序访问网口。
- (5) USB 驱动是否正确安装，
- (6) 计算机是否有病毒。

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 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 上去下载或打电话：028-86080225 要求。