

MX663 继电保护测试仪

用户手册 (工控) Version 2

成都天进仪器有限公司

中国·四川·成都·高新区·高朋大道11号

邮编: 610041

电话: 86-28 86080225

传真: 86-28 85211665

邮箱: mail@tesient.cn

官方网站: www.tesient.cn

目 录

一、 简介.....	1
二、 硬件结构.....	3
(一) 正面.....	3
(二) 背面.....	3
三、 技术参数.....	4
四、 测试模块.....	7
(一) 系统设置.....	8
(二) 任意测试.....	10
(三) 状态序列.....	14
(四) 继电器.....	16
(五) 低周减载.....	21
(六) 低压减载.....	25
(七) 功率方向.....	27
(八) 反时限.....	29
(九) 距离定值.....	30
(十) 整组试验.....	32
(十一) 差动比率制动.....	33
(十二) 差动谐波制动.....	45
(十三) 零序定值检验.....	46
(十四) 文件传输.....	47
附录 1 常见问题处理	48

一、简介

MX663 继电保护测试仪的设计运用到了最新的 DSP 技术。采用了插件式结构设计，使得维护和升级变得简单便捷。其最显著的优势在于低能耗特性，能够根据外部负载的变化自动调节能源消耗，从而实现节能降耗。由于功耗低，仪器在长时间输出时也能保持较低的发热量，延长了设备的使用寿命并减少了散热需求。此外，该产品支持所有通道同时输出，为复杂操作和高效率工作提供了保障。最后，其轻便的重量使得这款仪器便于携带和移动，非常适合现场作业和移动使用场景。综合以上特点，此产品是一个高效、便携且功能全面的设备，适用于多种需求高效能与精确测试的专业环境。

继电保护测试仪具备以下特点：

- 3 路、6 路独立电流输出和 3 路、6 路独立电压输出
- 另外提供一路辅助直流电压：110V/220VDC
- 便于操作的模块化设计
- 开关量采用自动识别方式
- 宽供电电压设计：150—255VAC, 或 220VDC
- 操作方便，不需要培训
- 美观轻巧：< 12KG

注 意 事 项

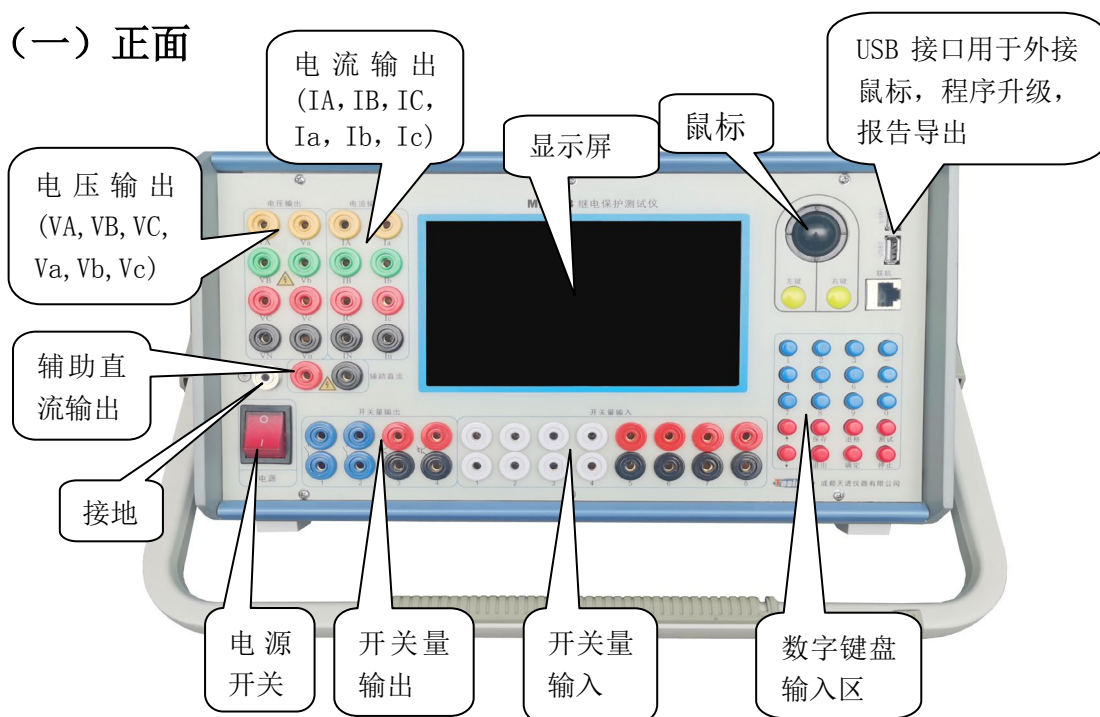
- 测试过程中禁止带电插拔连接线。插拔连接线之前先停止测试。
- 为防止测试仪运行中机身感应静电。试验之前先通过接地端将主机可靠接地。
- 36V 以上电压输出时应注意安全，防止触电事故的发生。

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。

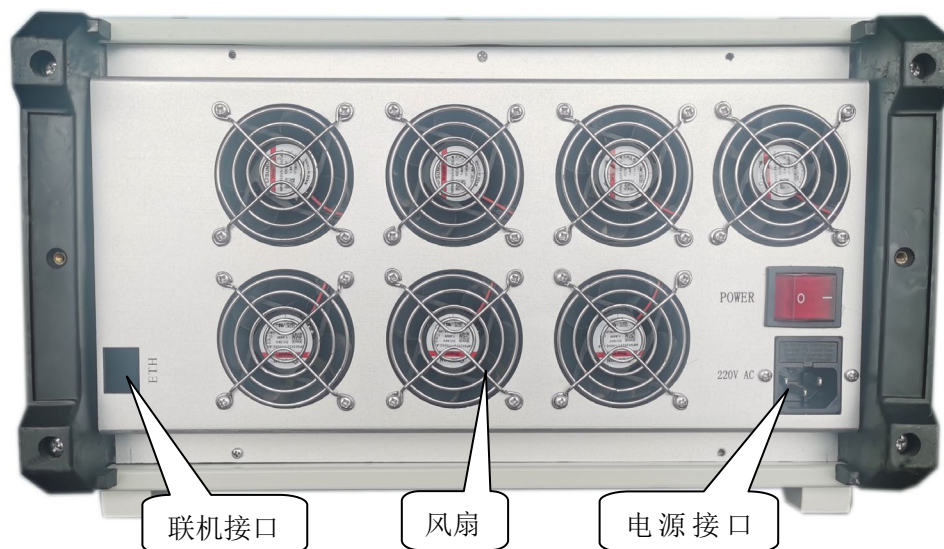
本公司保留对此说明书修改的权利。产品与说明书不符之处，以实际产品为准。

二、硬件结构

(一) 正面



(二) 背面



三、技术参数

1.交流电流源

通道数：6 路

幅值（RMS）：6 ×（0～30A）/相

分辨率：1mA

精度：≤0.2%或±6mA

频率：静态 0～1000Hz

动态 0～3000Hz

分辨率：0.001Hz

精度：≤0.005Hz

谐波畸变率：≤0.2%

响应速度：<100 μs

带载能力：

电流值	5A	30A
功率	≥50VA	≥300VA

输出时间：

电流值	≤10A	10A~20 A	20A~30 A
时间	长时间	≥100s	≥30s

2. 交流电压源

通道数：6 路

幅值（RMS）：6 ×（0～125V）/相

分辨率:4mV

精度：≤0.2%或±25mV

频率：静态：0～1000Hz

动态：0～3000Hz

分辨率：0.001Hz

精度： $\leq 0.005\text{Hz}$

谐波畸变率： $\leq 0.2\%$

响应速度： $< 100\ \mu\text{s}$

带载能力：

电压值	57.735V	125V
功率	$\geq 45\text{VA}$	$\geq 100\text{VA}$

输出时间：

电压值	0~125V
时间	长时间

交流电流源和交流电压源同步时间： $\leq 10\mu\text{s}$

交流电流源和交流电压源相位控制

变化范围： $-360^\circ \sim +360^\circ$

分辨率： 0.05°

精度： $\leq 0.2^\circ$

合闸角控制范围： $0^\circ \sim +360^\circ$

合闸角分辨率： 0.05°

合闸角精度： $\leq 0.2^\circ$

3.直流电流源

通道数：6 路

幅值： $6 \times (0 \sim 20\text{A})/\text{相}$

最大输出功率： $\geq 80\text{W}$

分辨率： 1.5mA

精度： $\leq 0.5\%$ 或 $\pm 10\text{mA}$

纹波系数： $\leq 0.5\%$

带载能力：

电流值	5A	20A
-----	----	-----

功率	$\geq 50\text{W}$	$\geq 200\text{W}$
----	-------------------	--------------------

输出时间:

电流值	$\leq 10\text{A}$	10A~20A	20A~30A
时间	长时间	$\geq 100\text{s}$	$\geq 20\text{s}$

4.直流电压源

通道数: 6 路

幅值: $6 \times 176\text{V}/\text{相}$

分辨率: 6mV

精度: $\leq 0.5\%$ 或 $\pm 85\text{mV}$

纹波系数: $\leq 0.5\%$

带载能力:

电压值	110V	176V
功率	$\geq 100\text{W}$	$\geq 150\text{W}$

输出时间:

电压值	0~176V
时间	长时间

5.辅助直流

幅值: 0-300V

最大输出功率: $\geq 100\text{W}$

分辨率: 10mV

精度: $\leq 0.5\%$ 或 $\pm 150\text{mV}$

纹波系数: $\leq 0.5\%$

6.开关量输入输出

开关量输入

数量: 8 对

输入特性: 自动识别空接点和带电位, 10~250Vdc

分辨率：25 μ s

最大测量范围：0.00001~999,999.999S

时间精度： $\leq 0.1\%$

开关量输出

数量：4 对

类型：空接点

交直流开断能力：0.5A，250V

7.其它

供电电压范围：110~265Vac/110V~220Vdc

DC 供电电压频率：45~65Hz

使用温度：-5~+50℃

重量：12Kg

尺寸：365mm * 200mm * 450mm

接口：网口（用于联机）；USB*2（用于软件升级、报告传送及 USB 鼠标、键盘接口）

四、测试模块

启动测试仪，等待测试单元初始化。本综合测试软件包含 13 个单独的模块。当测试仪启动完毕后，我们可以在屏幕上看到测试模块。



各测试模块独立，通过光标点击进入对应的测试模块完成测试任务。

(一) 系统设置

功能：本模块分为三个部分：“系统设置”配置系统的各种默认值，其他模块进入测试界面会自动读取默认参数；“文件传输”导出、删除保存的报告；“系统版本”查看当前的软件版本、产品序列号、DSP 版本号和用于更新系统软件。

1. “系统设置”界面如下：

⌘ 系统电压

设置系统电压。初始值默认为 57.735V

⌘ 系统频率

设置系统频率，这个频率除了手动测试外其他模块正常值均采用这个值。初

始值默认为 50Hz

⌘ 开关量分辨率

测试仪开关量用于分辨断开和闭合的时间；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。初始值默认为 2ms

⌘ 辅助直流选项

有三个选项：NO、110V、220V。初始默认为“NO”选项，表示不输出

⌘ 开入量设置

表示在测试中可以被识别的开光量输入接口，被“√”，表示可以被识别；动作逻辑“或”：表示被“√”的开光量接口任意一个识别到开关量信号，则测试仪动作；动作逻辑“与”：表示被“√”的开光量接口全部识别到开关量信号，则测试仪动作。

⌘ 时间设置

设置后修改测试仪的软件时钟和硬件时钟。

⌘ 测试仪电压、电流配置

本测试仪可以选配“6I+6V”、“4I+4V”、“3I+3V”。根据测试仪面板的电压、电流输出通道数选择对应的配置。

2. “文件传输”界面如下：



➤ 操作步骤：

第一步、每次在对应模块测试完成时，要点击“保存”，则会保存测试报告。

第二步、根据对应的测试模块，选中需要导出的测试报告，点击“添加选中报告”。

第三部、点击“导出报告”，则会导出选中报告中的所有报告到 U 盘中。

3. “系统版本”界面如下：



➤ 操作步骤：

先插入 U 盘，点击“软件升级”，等待看到软件更新成功并拔出 U 盘，就可以关机重启使用了。

(二) 任意测试

功能：本模块下每一相都可以作为独立的交流源、直流源、变频源输出，可以实现多种不同特性保护的的动作值、动作时间的快捷测试。



本模块有三种测试方式，分别是“手动”、“触发”、“自动”。

1. “手动”模式：测试动作值，只能手动记录测试报告

➤ 测试流程：



➤ 操作步骤：

第一步、选中“电气量”设置初始输出的电压、电流参数。

电气量	其他参数	短路计算	幅值	相位	频率	直流选择
VA:			57.735	0	50	<input type="checkbox"/>
VB:			57.735	-120	50	<input type="checkbox"/>
VC:			57.735	120	50	<input type="checkbox"/>
Va:			57.735	0	50	<input type="checkbox"/>
Vb:			57.735	-120	50	<input type="checkbox"/>
Vc:			57.735	120	50	<input type="checkbox"/>
IA:			1	0	50	<input type="checkbox"/>
IB:			1	-120	50	<input type="checkbox"/>
IC:			1	120	50	<input type="checkbox"/>
Ia:			1	0	50	<input type="checkbox"/>
Ib:			1	-120	50	<input type="checkbox"/>
Ic:			1	120	50	<input type="checkbox"/>

第二步、选中“测试方式”中的“手动”，“其它参数”界面如下：

任意测试

电气量

其他参数

短路计算

变化相

☐ VA ☐ VB ☐ VC ☐ IA ☐ IB ☐ IC
☐ Va ☐ Vb ☐ Vc ☐ Ia ☐ Ib ☐ Ic

变化量

☒ 幅值 ☐ 相位 ☐ 频率

开出通道

☐ 开出1 ☐ 开出2 ☐ 开出3 ☐ 开出4

步长设置

电流终值(A): 5
 电压终值(V): 60
 电流步长(A): 1
 电压步长(V): 1
 步长时间(S): 5

故障时间设置(S)

故障前时间: 15
 故障时间: 5
 故障后时间: 1

测试方式

☒ 手动 ☐ 触发 ☐ 自动

增加

减少

测试结果

测试

保存

查看报告

退出

开入量(1-8):

☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒

运行正常

测试时间(秒): 0

◇ 变化相：“√”选需要变化的相。

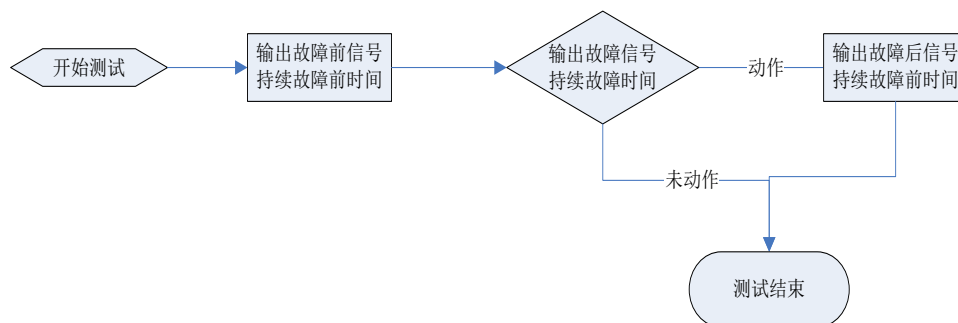
◇ 变化量：选择需要的变化量，“幅值”、“相位”、“频率”。

◇ 步长设置：指增加或减少一次的变化步长（将步长设置为负值即减少）。

第三步、点击“测试”按钮开始测试，输出后可以根据要求手动调整电流、电压的输出。（按键盘上的“↑”“↓”键或用鼠标点击窗口上的“增加”“减少”按钮改变输出值，输出值将按步长增加或减少）

2. “触发”模式：测试继电器在故障发生时的动作时间

➤ 测试流程：



➤ 操作步骤：

第一步、当系统设置为默认的“6V+6I”六相系统时，选择“测试方式”中的“触发”，点击“其它参数”。界面如下：

任意测试

电气量 | 其他参数 | 短路计算

变化相
☐ VA ☐ VB ☐ VC ☐ IA ☐ IB ☐ IC
☐ Va ☐ Vb ☐ Vc ☐ Ia ☐ Ib ☐ Ic

变化量
☒ 幅值 ☐ 相位 ☐ 频率

开出通道
☐ 开出1 ☐ 开出2 ☐ 开出3 ☐ 开出4

步长设置
 电流终值(A): 5
 电压终值(V): 60
 电流步长(A): 1
 电压步长(V): 1
 步长时间(S): 5

故障时间设置(S)
 故障前时间: 15
 故障时间: 5
 故障后时间: 1

测试方式
☐ 手动 ☒ 触发 ☐ 自动

故障前参数设置

测试结果

最长故障时间必须大于保护

测试 保存 查看报告 退出

运行正常

开入量(1-8): ● ● ● ● ● ● ● ●

测试时间(秒): 0

第二步、点击“故障前参数设置”按钮，设置“故障前信号”，故障前一般为正常态。界面如下：

故障前电气量设置							
	幅值	相位	频率		幅值	相位	频率
VA:	57.735	0.000	50.000	IA:	0.000	0.000	50.000
VB:	57.735	-120.000	50.000	IB:	0.000	-120.000	50.000
VC:	57.735	120.000	50.000	IC:	0.000	120.000	50.000
Va:	57.735	0.000	50.000	Ia:	0.000	0.000	50.000
Vb:	57.735	-120.000	50.000	Ib:	0.000	-120.000	50.000
Vc:	57.735	120.000	50.000	Ic:	0.000	120.000	50.000

确 认
取 消

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”。
- ✧ 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。“故障时间”设置为等于被测装置的动作（出口）时间即可。
- ✧ 故障后时间：可设置为“0”。

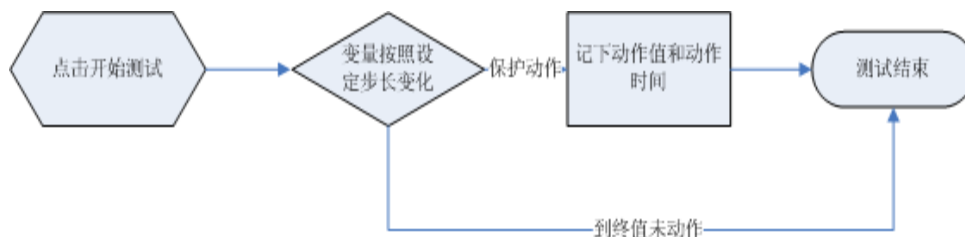
第四步、设置完后，将测试仪与测试对象正确连接，点击“测试”，即可输出；点击“停止”，立即关断输出。

第五步、测试完成后，点击“保存”按钮，测试报告被保存；可以点击“查看报告”按钮，查看测试报告。

****注意：未保存的测试报告在退出该测试模块后将全部丢失****

3、“自动”模式：既可测试动作值也可测试动作时间。

➤ 测试流程：



➤ 操作步骤:

第一步、选中“测试方式”中的“自动”，点击“其它参数”显示界面如下：

任意测试

电气量 其他参数 短路计算

变化相
☐ VA ☐ VB ☐ VC ☐ IA ☐ IB ☐ IC
☐ Va ☐ Vb ☐ Vc ☐ Ia ☐ Ib ☐ Ic

变化量
☒ 幅值 ☐ 相位 ☐ 频率

开出通道
☐ 开出1
☐ 开出2
☐ 开出3
☐ 开出4

步长设置
 电流终值(A): 5
 电压终值(V): 60
 电流步长(A): 1
 电压步长(V): 1
 步长时间(S): 5

故障时间设置(S)
 故障前时间: 15
 故障时间: 5
 故障后时间: 1

测试方式
☐ 手动 ☐ 触发 ☒ 自动

测试结果

测试 保存 查看报告 退出

开入量(1-8): ● ● ● ● ● ● ● ●

运行正常 测试时间(秒): 0

✧ 变化相：需要改变的电流、电压的相别。

✧ 变化量：指需要变化的参数。

✧ 步长设置：设置变化的步长和终值。（终值表示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“电气量”界面的电流、电压、频率、相位的初始值，然后点击“测试”。

第三步、测试完成后，单击“保存”按钮保存测试结果。

（三）状态序列

主界面如下图所示：

状态序列测试

	幅值	相位	频率
VA:	57.735	0.000	50.000
VB:	57.735	-120.000	50.000
VC:	57.735	120.000	50.000
Va:	57.735	0.000	50.000
Vb:	57.735	-120.000	50.000
Vc:	57.735	120.000	50.000
IA:	0.000	0.000	50.000
IB:	0.000	-120.000	50.000
IC:	0.000	120.000	50.000
Ia:	0.000	0.000	50.000
Ib:	0.000	-120.000	50.000
Ic:	0.000	120.000	50.000

开关量输出

☐ 1 ☐ 2
☐ 3 ☐ 4

☐ 相位保持连续
☐ 叠加直流分量

控制条件

时间控制 5 15.000 (秒)

开关量 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
输入 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8

动作逻辑 ☒ 或 ☐ 与

不变化 步长 4

VA 1 (V)
VB 0.1 (A)
VC 1 (Hz)
Va 1 (°)
Vb 终值
Vc 75 (V)
IA 10 (A)
IB 45 (Hz)
IC 步长时间
Ia 0.5 (s)
Ib
Ic

状态序列列表

增加 删除
插入 清空
保存 1
故障前
一次故障
重合态
二次故障
故障后

导入 导出

开入量(1-8): ● ● ● ● ● ● ● ●

运行正常 测试时间(秒) 测试 查看报告 退出

① 状态序列列表：可以在这里添加、删除状态序列名称，然后点击对应的状态序列名称，在界面设置参数；然后点击“保存”按钮，会出现“状态序列修改成功”的信息，则表示当前状态修改成功。

② 可以设置当前状态的电压的幅值、电流的幅值、相位、频率参数。

③ 变化参数：可以设置对应相别的变化参数，有“幅值变”、“相位变”、“频率变”，点击 可以设置；然后“√”选对应的需要变化的相。（注意：所选中的变化量可以同时变化）

- “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。

④ 可以设置变化相的步长、终值、步长时间。

⑤ 控制条件：分别有“时间控制”、“时间+开入量控制”、“开入量控制”，点击 5 可以选择

➤ 操作步骤：

第一步、在“状态序列列表”下，可以添加状态名称；例如：软件默认有一

个“线路重合闸”的状态序列。

第二步、在状态名称列表中，点击“一次故障”，如下图所示：

在界面中按照①、②、③、④、⑤的顺序设置好测试参数，然后点击“保存”按钮，则“一次故障”状态设置成功。

第三步、如果还要设置其他的测试状态，按上述“第一步”、“第二步”进行设置。

第四步、点击“导出”按钮，可以将编辑好的测试状态保存到 U 盘中。

第五步、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。

第六步、点击“测试”按钮，测试仪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

（四）继电器

本模块包含交直流继电器、中间继电器。在主界面点击“继电器”模块后，选择“直流/交流继电器”、“中间继电器”进入对应的模块。

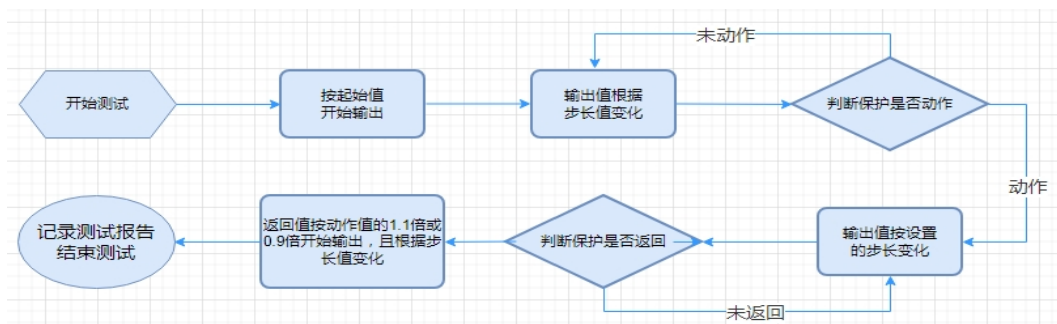
1.直流/交流继电器

功能：本模块主要是测试交流或直流电压、交流或直流电流的动作值、返回值、返回系数以及动作时间。

(1) 动作值和返回值测试。测试界面如下图示：

- ✧ 直流/交流选择：选择输出值为直流或交流。
- ✧ 输出选择：选择要输出的相别；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。
- ✧ 起始值：测试仪开始输出的初始值。
- ✧ 终止值：当继电器未动作时的终止值。
- ✧ 步长：每一步输出值变化的幅度。
- ✧ 步长时间：每一步持续的时间。
- ✧ 动作保持时间：继电器动作后测试仪保持动作值持续输出的时间。

➤ 测试流程：



➤ **操作步骤:**

第一步、在“直流/交流选择”中，选择要测试的是直流继电器，还是交流继电器。

第二步、在“输出选择”中，选择输出的相别。

第三步、根据继电器实际情况，设置左侧的参数。

第四步、点击“测试”按钮，并“保存”测试结果。

(2) 动作时间测试。测试界面如下图示：

➤ **测试逻辑:** (以交流电压继电器测试为例)

选择“交流继电器”，选择“Va”输出，点击“测试”按钮开始测试，测试仪将输出设置的电压（界面设置值：50V）。如果继电器动作，动作时间将显示在测试结果区域。如果没有动作，电压将保持最大输出时间（界面设置值：5s）后停止。

2.中间继电器

功能：该模块用于测试中间继电器的动作值、返回值、返回系数、动作时间测试。

(1) 动作值、返回值测试，界面如下：

中间继电器

动作值

动作时间

保持电压(V): 220

保持电流(A): 5

起始电压(V): 30

起始电流(A): 2

终止电压(V): 60

终止电流(A): 10

电压步长(V): 1

电流步长(A): 0.1

步长时间(s): 3

保持时间(s): 5

☒ 返回值

继电器类型

☒ 电压启动, 电压返回
☐ 电流启动, 电流返回
☐ 电流启动, 电流保持
☐ 电压启动, 电流保持
☐ 电流启动, 电压保持

输出类型

☐ 直流
☒ 交流

测试结果

测试

保存

查看报告

退出

运行正常

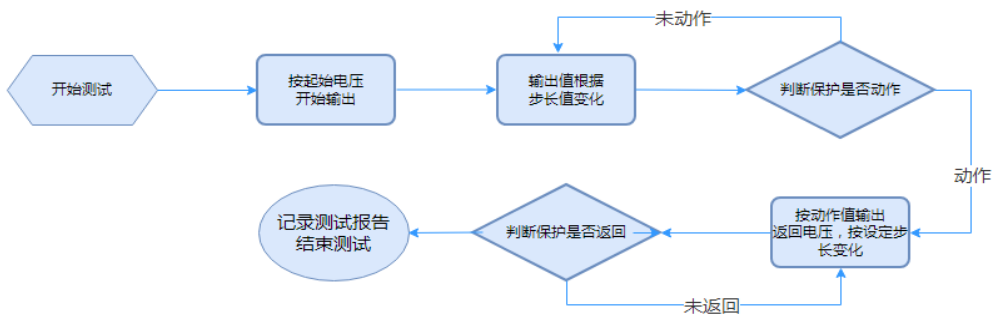
开入量(1-8):

● ● ● ● ● ● ● ●

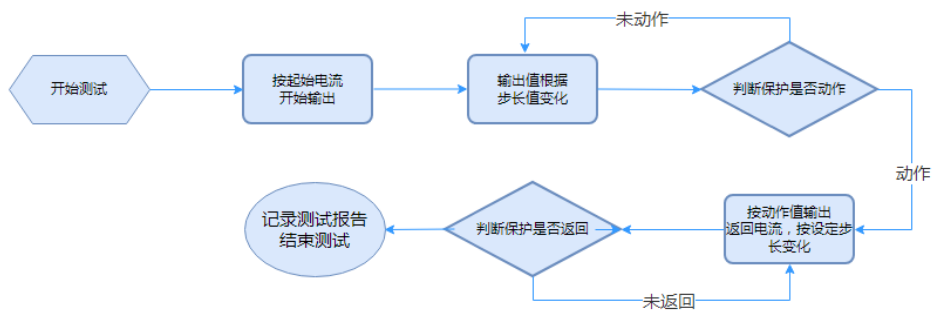
测试时间(秒): 0

➤ 测试流程：

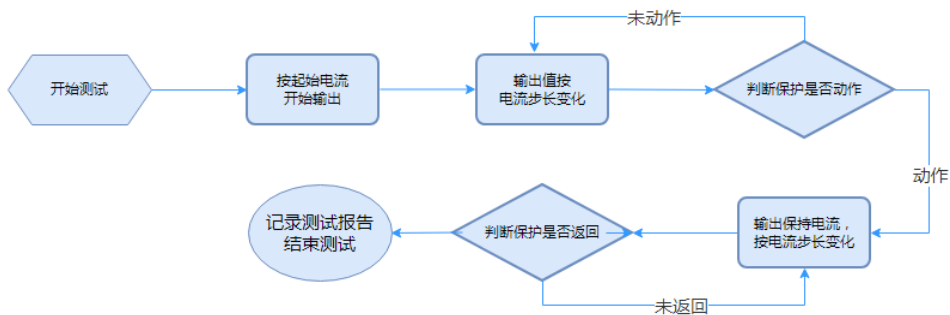
1. 电压启动，电压返回



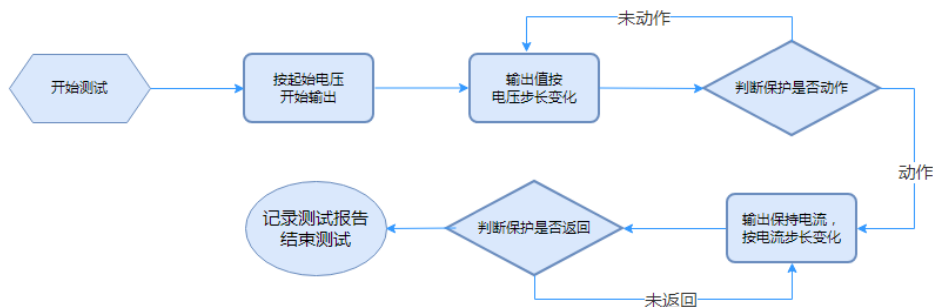
2. 电流启动，电流返回



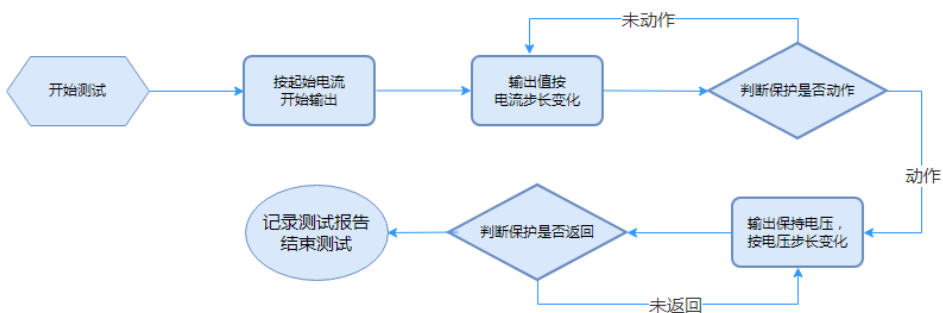
3. 电流启动，电流保持



4. 电压启动，电流保持



5. 电流启动，电压保持



➤ 操作步骤:

第一步：根据被测继电器的类型选择“输出类型”。

第二步：选择“继电器类型”设置对应的继电器参数。

第三步：按下“测试”按钮开始测试，测试自动运行，测试结果显示在界面“测试结果”区域中。

第四步：点击“保存”按钮保存测试结果。

(2) 动作时间测试，界面如下

中间继电器

动作值 动作时间

测试电压(V): 30

最大输出时间(s): 2

继电器类型

- ☒ 电压启动, 电压返回
- ☐ 电流启动, 电流返回
- ☐ 电流启动, 电流保持
- ☐ 电压启动, 电流保持
- ☐ 电流启动, 电压保持

输出类型

- ☐ 直流
- ☒ 交流

测试结果

测试

保存

查看报告

退出

开入量(1-8):

运行正常

测试时间(秒): 0

➤ 操作步骤:

第一步：根据被测继电器的类型选择交流或直流，电压或电流。

第二步：根据继电器动作范围设置“测试电压或电流”，“最大输出时间”。

第三步：按下“测试”按钮开始测试，测试自动运行，测试结果显示在界面“测试结果”区域中。

第四步：点击“保存”按钮保存测试结果。

(五) 低周减载

功能：该模块提供低周减载保护全套测试功能，测试内容包括频率动作值、固定频率测试、滑差闭锁值、动作时间、电压闭锁值等。

(1) 动作值测试。界面如下：

低周减载

动作值

固定频率测试

滑差闭锁值

动作时间

初值(Hz):

50

终值(Hz):

45

步长(Hz):

0.01

步长时间(Hz):

0.2

故障前时间(s)

15

故障后时间(s)

5

负荷电流(A):

1

测试结果

测试

保存

查看报告

退出

运行正常

开入量(1-8):

● ● ● ● ● ● ● ●

测试时间(秒): 0

➤ 测试逻辑:

单击测试按钮开始测试。在故障前状态测试仪输出额定频率。在故障态，频率会根据设置的步长和步长时间从初始值自动改变。如果继电器动作，测试仪将停止测试。动作值将显示在“测试结果”区域。（注：测试动作值时，应将保护的動作时间整定为“0”秒）

（2）固定频率测试。界面如下:

低周减载

动作值

固定频率测试

滑差闭锁值

动作时间

测试频率(Hz):

45

最长时间(s):

5

故障前时间(s)

15

故障后时间(s)

5

负荷电流(A):

1

测试结果

测试

保存

查看报告

退出

运行正常

开入量(1-8):

● ● ● ● ● ● ● ●

测试时间(秒): 0

➤ 测试逻辑：

在故障态测试中，将输出设定的测试频率。如果继电器动作，动作时间将显示在测试结果区域。如果没有动作，将保持最长时间后停止。

(3) 滑差闭锁值测试。界面如下：

➤ 测试逻辑：

首先测试仪将输出为故障前时间的额定频率，然后频率按照滑差初值从额定频率开始下降到终止频率，直到继电器动作。如果没有动作，继电器会重新输出故障前时间的额定频率，然后频率按照滑差初值减去滑差步长后的值从额定频率开始下降到终止频率。如果没有动作，它将继续循环，直到继电器动作，并将结果显示在测试结果区域。

(4) 动作时间测试。界面如下：

序值	固定频率测试	滑差闭锁值	动作时间
测试 df/dt 值(Hz/s):	1		
终止频率(Hz):	45		
终止频率持续时间(s)	5		
计时频率(Hz):	48		

故障前时间(s)	15
故障后时间(s)	5
负荷电流(A):	1

测试结果

1

测试 保存 查看报告 退出

开入量(1-8):

运行正常

测试时间(秒): 0

► 测试逻辑:

频率按照设定的 df/dt 率（内部设定）从额定频率变化到终止频率。当继电器动作时，动作时间将从计时频率开始计算，并显示在测试结果区域，然后测试仪停止。（注：测试动作时间时，将保护的動作时间恢复为原来的整定值，终止频率应比整定的動作频率低）

(5) 电压闭锁值测试。界面如下:

频率测试	滑差闭环锁值	动作时间	电压闭环锁值	◀ ▶
滑差值(Hz/s):		1		
终止频率(Hz):		45		
起始电压(V):		45		
终止电压(V):		65		
电压步进(V):		1		
相电压/线电压		相电压 ▼		

故障前时间(s)	15
故障后时间(s)	5
负荷电流(A):	1

测试结果

1

测试 保存 查看报告 退出

开入量(1-8): ● ● ● ● ● ● ● ●

运行正常

测试时间(秒): 0

➤ **测试逻辑：**

测试在不同电压等级时，在设置的 df/dt 率（内部设定）从额定频率到终止频率的频率变化。电压值开始为起始电压，如果继电器不动作，那么它将变为下一个电压值重新开始新的测试周期。如果继电器还是不动作，将一直循环这个测试过程，直到终止电压。如果继电器在某个周期的持续时间动作，在这个周期的电压值将是电压闭锁值。

（六）低压减载

功能：该模块提供低压减载保护的全套测试功能，实现对低压减载动作值、固定电压测试、电压滑差闭锁值、动作时间等。

（1）动作值测试。参数界面如下：



➤ **测试逻辑：**

单击测试按钮开始测试。电压值将根据设置的步长和步长时间从起始值自动变化到终止值。如果继电器动作，测试仪将保持“动作保持时间”的动作值，然后停止测试。动作值将显示在测试结果区域。

(2) 固定电压测试。参数界面如下：

➤ **测试逻辑：**

单击测试按钮，输出最长时间的测试电压。如果继电器动作，测试仪停止测试，动作时间将显示在测试结果区域。

(3) 滑差闭锁值测试。参数界面如下图示：

➤ **测试逻辑：**

电压根据滑差起始值从额定电压变化到终止电压，如果继电器动作，动作值将在测试结果区域显示。如果没有动作，滑差将按照滑差起始值，滑差终止值，滑差步长的设置变化。电压按照新的滑差变化，继续循环，直到继电器动作。

(1) 动作时间测试。参数界面如下图示：

低压减载

动作值 | 固定电压测试 | 滑差闭锁值 | **动作时间**

终止电压(V) : 30

滑差(V/s) : 1

计时电压(V) : 50

终止电压持续时间(s) : 5

故障前时间 : 15

负荷电流 : 1

测试结果

测试

保存

查看报告

退出

运行正常

开入量(1-8): ● ● ● ● ● ● ● ●

测试时间(秒) : 0

➤ 测试逻辑：

电压将按照精细步长（在内部设置）从额定值变化到终止电压。如果继电器动作，动作电压保持“动作保持时间”后，动作时间显示在测试结果区域。

（七）功率方向

功能：用于功率方向继电器及其他与“方向”有关的保护，测试他们的动作边界并自动计算出边界角和灵敏角。界面如下：

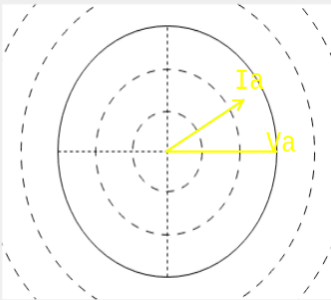
功率方向

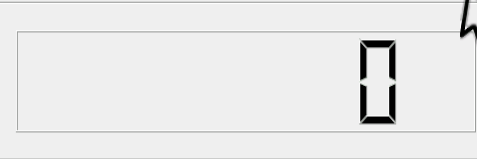
故障类型：☒ a-e ☐ b-e ☐ c-e ☐ a-b-c

电流(A): 电压(V):

起始角度(Deg): 步长(Deg):

步长时间(s): 故障前时间(s):





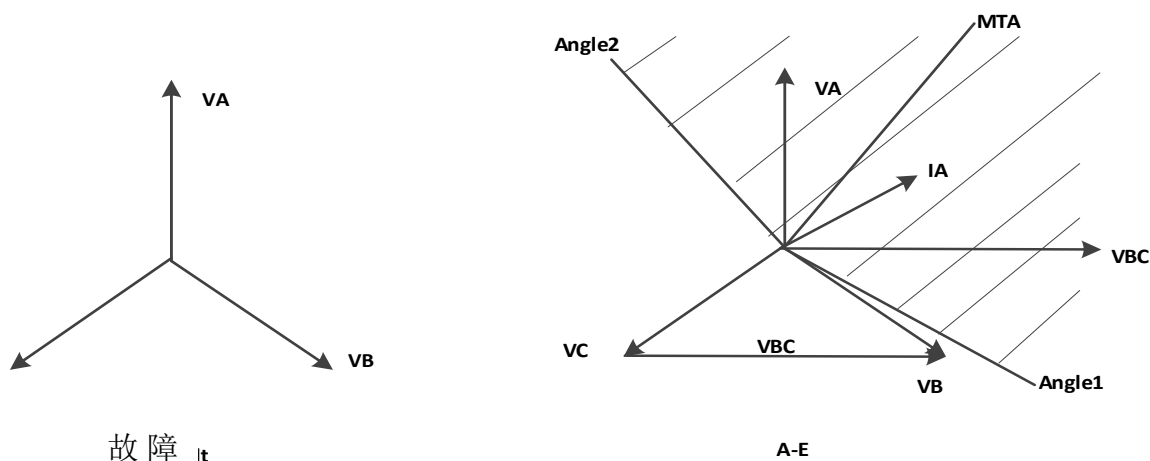
测试结果

开入量(1-8): ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

运行正常 测试时间(秒): 0

➤ 测试逻辑:

从故障前开始，利用角度计算故障电流（起始角+步长×步数，在步长时间）。如果继电器不动作，它将从故障前重新启动，然后计算下一个角度的故障电流。如果继电器动作，动作角将被视为第一个边界。然后它将继续寻找下一个边界。当第二个的边界被发现，计算 MTA 灵敏角。（注意：这里的 MTA 是参考电流电压的灵敏角）



➤ 测试方法:

- 第一步：选择故障类型。
- 第二步：填入继电器的故障电流、故障电压。

第三步：填入搜索的起始角度、搜索的步长、搜索的步长时间和故障前时间。

第四步：点击“测试”按钮开始测试，测试方式为线性搜索法。故障前三相输出系统电压相位正序，电流无输出，故障时故障相输出故障电压、故障电流。测试结果显示边界角 1、边界角 2、灵敏角。

（八）反时限

功能：用于测试方向过流或过流继电器的单相接地短路、两相接地短路和三相接地短路时过流保护的動作时间特性，以及应用在发电机、电动机保护单元中的零序和负序过流保护的動作时间特性。

➤ 测试方法：

第一步：根据测试要求，在“参数二”界面中，选择输出电流的接线方式。界面如下图所示：



第二步：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。（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）

第三步：在“参数一”界面设置参数。输入初值、终值、变化步长、间断时间。

第四步：点击“测试”按钮开始测试，电流从初值到终值按照步长增加分别输出每一步电流并且记录下每一个点的动作时间。

第五步：测试完后界面上将显示动作结果曲线图，和“测试结果”界面会记录动作值和动作时间，点击界面上的“保存”键，便可以将测试结果保存。

（九）距离定值

功能：在 110KV 及以上线路保护中一般都设置了距离保护作为线路的主保护，而且经常集中在一套保护装置中；距离定值校验模块就是针对这种情况开发的能一次性自动测试完各种接地距离、相间距离的模块。

距离定值检验

设置	计算结果	测试结果																				
参数 <input checked="" type="checkbox"/> 1段 <input type="checkbox"/> 2段 <input type="checkbox"/> 3段 <input type="checkbox"/> 4段 <table border="1"> <tr> <td>Z(Ω)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>$\theta(^{\circ})$</td> <td>75</td> <td>75</td> <td>75</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>I(A)</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>T(s)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> <div> 零序补偿系数 KL : 0.67 Pha(Deg): 0 </div>			Z(Ω)	1	2	3	1	$\theta(^{\circ})$	75	75	75	75	I(A)	5	5	5	5	T(s)	1	2	3	4
Z(Ω)	1	2	3	1																		
$\theta(^{\circ})$	75	75	75	75																		
I(A)	5	5	5	5																		
T(s)	1	2	3	4																		
故障类型 <input checked="" type="checkbox"/> a-e <input type="checkbox"/> b-e <input type="checkbox"/> c-e <input type="checkbox"/> a-b <input type="checkbox"/> b-c <input type="checkbox"/> c-a <input type="checkbox"/> a-b-c																						
时间设置(s) 故障前: 15 故障后: 1																						
<div> 测试 保存 查看报告 退出 </div> <div> 开入量(1-8): ● ● ● ● ● ● ● ● 运行正常 测试时间(秒): 0 </div>																						

➤ 测试方法:

第一步: 连接测试线, 三相电流电压接入保护的对应电流电压的端子。

第二步: 设置“参数”, 选择测试段并将保护的整定阻抗、灵敏角、固定电流及整定时间, 设置好零序补偿系数, 选择“故障类型”参数及设置故障前、故障后时间。

第三步: 进入“计算结果”界面, 点击“更新计算”按钮界面显示出每个测试段每个测试点故障前、故障时的电压电流幅值及其相位。如下图:

距离定值检验

设置	计算结果	测试结果
<div> 1段 测试点 1: 0.95 故障类型:A-E 故障前电压: VA(V):57.735相位(Deg):10.8125 VB(V):57.735相位(Deg):-109.188 VC(V):57.735相位(Deg):130.813 故障前电流: IA(A):0相位(Deg):-64.1875 IB(A):0相位(Deg):175.813 IC(A):0相位(Deg):55.8125 故障电压: VA(V):7.92457相位(Deg):0 VB(V):57.735相位(Deg):-120 VC(V):57.735相位(Deg):120 </div> <div> 更新计算 </div>		
<div> 测试 保存 查看报告 退出 </div> <div> 开入量(1-8): ● ● ● ● ● ● ● ● 运行正常 测试时间(秒): 0 </div>		

第四步：点击“测试”按钮开始测试。

第五步：测试完成后，进入“测试结果”显示界面查看测试结果。

说明：三相电流电压接入保护的对应电流电压的端子；反向故障只作一段。

（十）整组试验

功能：通过设置各种实验参数，模拟各种瞬时、永久性的单相接地、相间短路或转换性故障，以达到对距离、零序保护装置的動作进行整组试验或定值校验。界面如下：

➤ 测试方法：

第一步：根据测试需求正确连接测试仪和继电器。

第二步：选择“故障模式”、“故障类型”和“故障前参数”。（故障前时间应大于保护的整组复归时间和保护充电时间）

第三步：设置“故障参数”。（故障时间应大于保护动作时间）

第四步：设置“重合闸参数”后，进入“计算结果”界面会显示故障前、故障时的电压、电流的幅值和相位。如下图示：

整组测试

参数设置 | 计算结果 | 测试结果

故障类型: A-E

故障前电压:

VA(V): 57.735 相位(Deg): 0

VB(V): 57.735 相位(Deg): -120

VC(V): 57.735 相位(Deg): 120

故障前电流:

IA(A): 0 相位(Deg): -60

IB(A): 0 相位(Deg): -180

IC(A): 0 相位(Deg): 60

故障电压:

VA(V): 0 相位(Deg): 0

VB(V): 57.735 相位(Deg): -120

VC(V): 57.735 相位(Deg): 120

故障电流:

IA(A): 0 相位(Deg): -60

IB(A): 0 相位(Deg): -180

IC(A): 0 相位(Deg): 60

测试 | 保存 | 查看报告 | 退出

开入量(1-8):

运行正常

测试时间(秒): 0

第五步: 按下“测试”按钮开始测试。测试自动运行, 测试完成后可以在“测试结果”界面中查看结果。

第六步: 点击“保存”按钮来保存测试结果。

(十一) 差动比率制动

功能: 此模块用于测试变压器、发变组、发电机、母差。

差动比率制动

参数设置 | 计算结果

相位选择

☒ 三相 ☐ 六相

变压器接线方式

接线方式: Y-Y-Δ11

相位校准方式: Y-Δ

测试对象: 高对中

CT方向

高压侧 | 中压侧

☒ 两侧流入变压器

☐ 一侧流入, 一侧流出

Ir搜索范围

开始值: 0.2 *Ie

终止值: 2 *Ie

步长: 0.2 *Ie

平衡系数

高压侧: Kb1= 1

中压侧: Kb2= 2.07273

低压侧: Kb3= 0.954545

平衡系数计算

接线方式

测试仪

接线说明

测试 | 保存 | 查看报告 | 退出

开入量(1-8):

运行正常

测试时间(秒): 0

➤ 操作步骤:

第一步：接线（变压器接线）

- 1) 绕组数：可以选择双绕组、三绕组。
- 2) 接线方式：选择保护装置整定的变压器接线方式。
- 3) 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情况一致。
- 4) 参与测试的绕组：选择当前要测试绕组。

第二步：设置页面中的参数。

- 1) 设置“变压器接线”。包括接线方式、相位校正方式和测试对象。
- 2) 设置“平衡系数”，点击“平衡系数计算”按钮进入计算界面。平衡系数根据计算时需要填入变压器各侧的额定电压、CT 变比、额定容量等参数，测试仪会自动计算，默认将高压侧平衡系数归算为 1。
- 3) 选择“制动/动作方程”，并设置制动电流 I_r 起点、终点，步长。

第三步：单击“测试”按钮开始测试。

常用的变压器测试导线接线方式：

Y/Y/△-11, △侧相位校正, 高压侧/中压测			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	中压侧	A
	IC	低压侧	C
B	IA	高压侧	B
	IB	中压侧	B
	IC	低压侧	A
C	IA	高压侧	C
	IB	中压侧	C
	IC	低压侧	B

Y/Y/△-11, △侧相位校正, 高压侧/低压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	低压侧	A
	IC	低压侧	C
B	IA	高压侧	B
	IB	低压侧	B
	IC	低压侧	A
C	IA	高压侧	C
	IB	低压侧	C
	IC	低压侧	B

Y/Y/△-11,Y 侧相位校正, 高压侧/中压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	中压侧	A
	IC	NA	NA
B	IA	高压侧	B
	IB	中压侧	B
	IC	NA	NA
C	IA	高压侧	C
	IB	中压侧	C
	IC	NA	NA

NA: 未使用

Y/Y/△-11, Y 侧相位校正, 高压侧/低压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	低压侧	A
	IC	高压侧	B
B	IA	高压侧	B
	IB	低压侧	B
	IC	高压侧	C
C	IA	高压侧	C
	IB	低压侧	C
	IC	高压侧	A

Y/Y/△-1, △ 侧相位校正, 高压侧/中压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	中压侧	A
	IC	低压侧	B
B	IA	高压侧	B
	IB	中压侧	B
	IC	低压侧	C
C	IA	高压侧	C
	IB	中压侧	C
	IC	低压侧	A

Y/Y/△-1, △ 侧相位校正, 高压侧/低压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	低压侧	A
	IC	低压侧	B
B	IA	高压侧	B
	IB	低压侧	B
	IC	低压侧	C
C	IA	高压侧	C
	IB	低压侧	C
	IC	低压侧	A

Y/Y/△-1, Y 侧相位校正, 高压侧/中压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	中压侧	A
	IC	NA	NA
B	IA	高压侧	B
	IB	中压侧	B
	IC	NA	NA
C	IA	高压侧	C
	IB	中压侧	C
	IC	NA	NA

Y/Y/△-1, Y 侧相位校正, 高压侧/低压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	低压侧	A
	IC	高压侧	C
B	IA	高压侧	B
	IB	低压侧	B
	IC	高压侧	A
C	IA	高压侧	C
	IB	低压侧	C
	IC	高压侧	B

Y/Y/△-5, △侧相位校正, 高压侧/中压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	中压侧	A
	IC	低压侧	C
B	IA	高压侧	B
	IB	中压侧	B
	IC	低压侧	A
C	IA	高压侧	C
	IB	中压侧	C
	IC	低压侧	B

Y/Y/△-5, △侧相位校正, 高压侧/低压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	低压侧	A
	IC	低压侧	C
B	IA	高压侧	B
	IB	低压侧	B
	IC	低压侧	A
C	IA	高压侧	C
	IB	低压侧	C
	IC	低压侧	B

Y/Y/△-5, Y 侧相位校正, 高压侧/中压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	中压侧	A
	IC	NA	NA
B	IA	高压侧	B
	IB	中压侧	B
	IC	NA	NA
C	IA	高压侧	C
	IB	中压侧	C
	IC	NA	NA

Y/Y/△-5, Y 侧相位校正, 高压侧/低压侧			
测试相位	测试仪输出	继电器输入	
		变压器	相位
A	IA	高压侧	A
	IB	低压侧	A
	IC	高压侧	B
B	IA	高压侧	B
	IB	低压侧	B
	IC	高压侧	C
C	IA	高压侧	C
	IB	低压侧	C
	IC	高压侧	A

(十二) 差动谐波制动

功能：本模块用于测试差动保护的谐波制动特性，也可用于其他谐波保护的测试；既可以测试差动继电器，也能测试微机差动保护。

谐波制动

基波类型

☒ Ia
 ☐ Ib
 ☐ Ic

谐波次数:

谐波初始含量(%):

谐波终值含量(%):

谐波含量步长(%):

步长时间(s):

基波相位(°):

基波电流幅值(A):

谐波测试含量(%):

0

测试结果

测试

保存

查看报告

退出

开入量(1-8):

● ● ● ● ● ● ● ●

运行正常

测试时间(秒): 0

➤ **操作步骤:**

第一步: 选择“基波类型”。

第二步: 输入适当的参数, 基波电流一定要大于保护的门槛电流。

第三步: 按下“测试”按钮开始测试; 测试自动运行, 测试结果显示在界面“测试结果”中。

第四步: 点击“保存”按钮, 保存测试结果。

(十三) 零序定值检验

功能: 该模块用于零序保护动作值、动作时间整定值校验的专用单元, 并实现测试结果自动评估, 使得零序保护各种校验简单、快捷。界面如下图:

➤ **测试流程:**

输出 1 段的 0.95 倍 开入动作或达到设置时间 输出 1 段的 1.05 倍
开入动作或达到设置时间 输出 2 段的 0.95 倍 开入动作或达到设置时间
 输出 2 段的 1.05 倍 开入动作或达到设置时间 输出 3 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:**

1. 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。

2. 当故障电流很大时，建议电流用并联输出。

3. 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。

➤ 操作步骤：

第一步：连接测试线，三相电流电压接入保护的对应电流电压的端子。

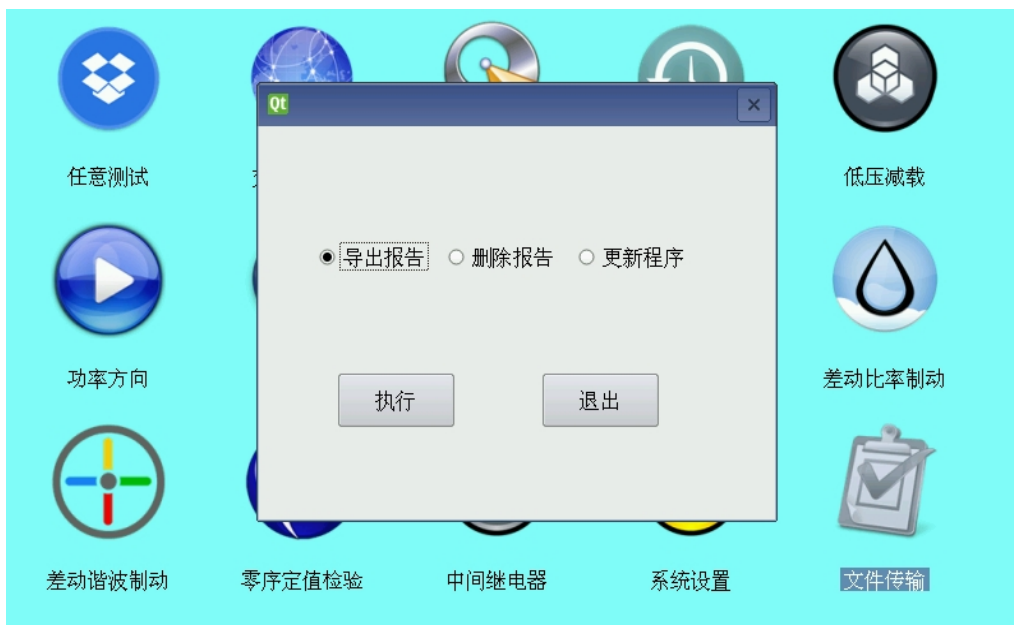
第二步：选择故障类型，选择测试段并设置保护的整定电流及整定时间，以及其它参数。

第三步：按下“测试”按钮开始测试。测试自动运行，测试结果显示在“测试结果”界面中。

第四步：点击“保存”测试结果

（十四）文件传输

双击主界面的文件传输，弹出文件传输的对话框，可选择导出报告、删除报告或者更新程序。将 U 盘插入面板的 USB 接口，点击“执行”按钮即可完成操作。如下图：



✧ **导出报告：**导出的报告文件名为 report.txt 的副本，包含各个测试模块的测试结果。

- ✧ **删除报告：**永久性删除文件名为 report.txt 的报告，请谨慎操作。
- ✧ **更新程序：**在 U 盘里建立 APPDIR 目录(APPDIR 目录只能为大写英文字母)，将需要升级的程序放入此目录下；点击“执行”按钮，U 盘中的程序和模板将自动加载到测试仪中，然后关机重启即完成更新。

****注意：**U 盘的文件系统格式必须为 FAT32 文件系统，NTFS 文件系统无法识别**

附录 1 常见问题处理

报警信息的判断

测试仪的报警信息分为以下三种：

1. 过载：表示仪器电流或者电压的负载超过测试仪标称的负载能力，终止该相输出。
2. 间歇：表示测试仪长时间输出大电流或者长时间带临界负载测试仪温度保护动作，终止该相输出。
3. 闭锁：表示测试仪功率放大部分的某一级放大部分不能输出，需要对这一级放大部分进行更换。

注：1) 出现“过载”信息请检查测试仪外部回路的负载阻抗（交流要看只能用伏安法看），超过仪器负载能力请减小负载测试（对于保护装置应该不会出现这类问题，只是不能在电压回路叠加其他负载如测量回路，电流不能串接外部电缆）

2) 出现“温度保护”信息时停止测试仪输出，等待温度下降到正常工作温度再进行测试。（出现温度保护，测试仪会自动停止输出，待温度降到正常工作温度后会自行恢复工作）

3) 出现“闭锁”信息时请与我公司技术人员联系。联系电话：028-86080225