

MS3000 单相继电保护测试仪

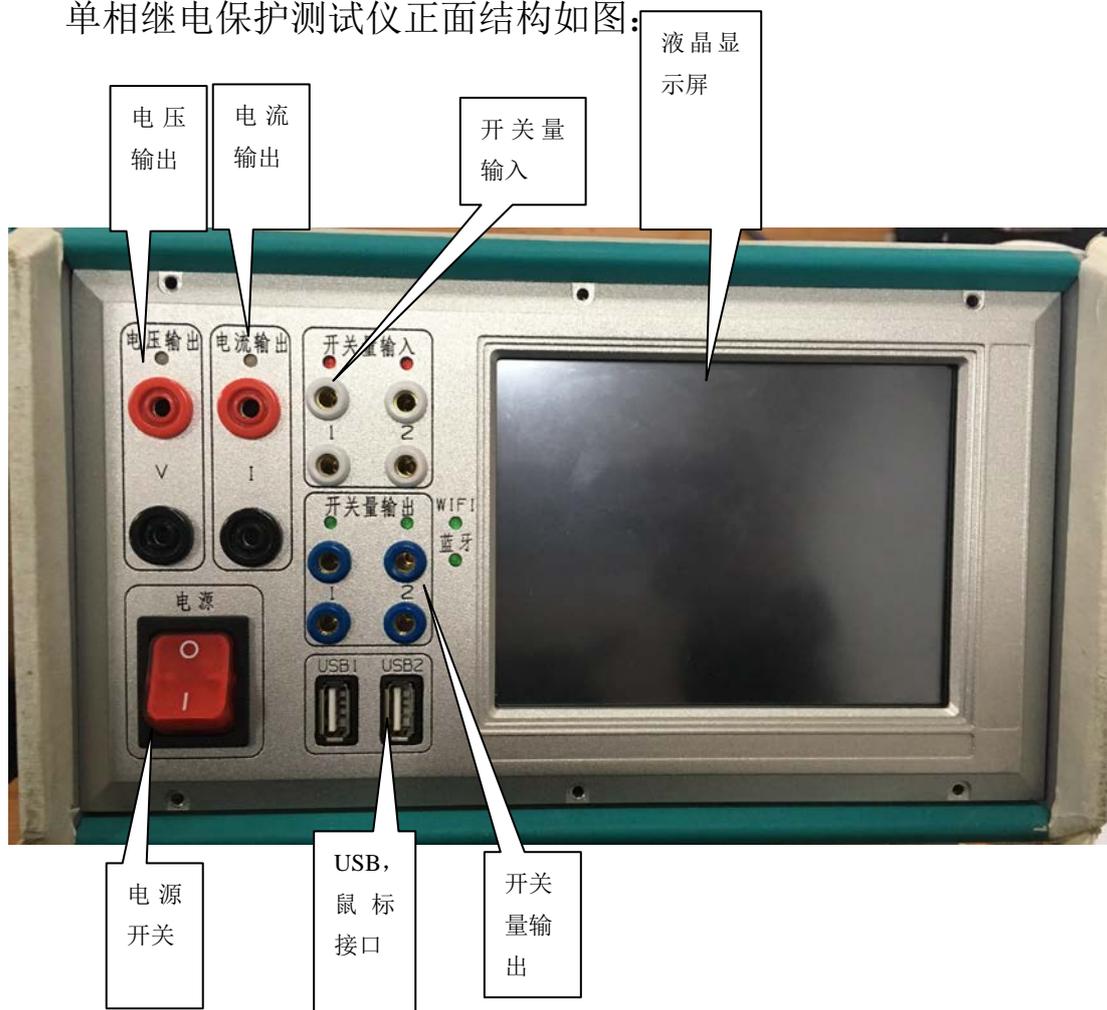
一、简介	2
二、硬件结构	2
三、技术参数	4
四、操作使用说明	7
五、谐波说明	7
1、系统设置.....	8
2、任意测试.....	9
3、交流继电器测试.....	12
4、直流继电器测试.....	13
5、中间继电器测试.....	16
6、功率方向测试.....	18
7、反时限测试.....	19
8、距离定值校准.....	20
9、零序保护定检.....	22
10、整组测试.....	23
11、差动谐波制动.....	25
12、文件传输.....	26
附录 1. 常见问题处理	27
1 报警信息的判断.....	27

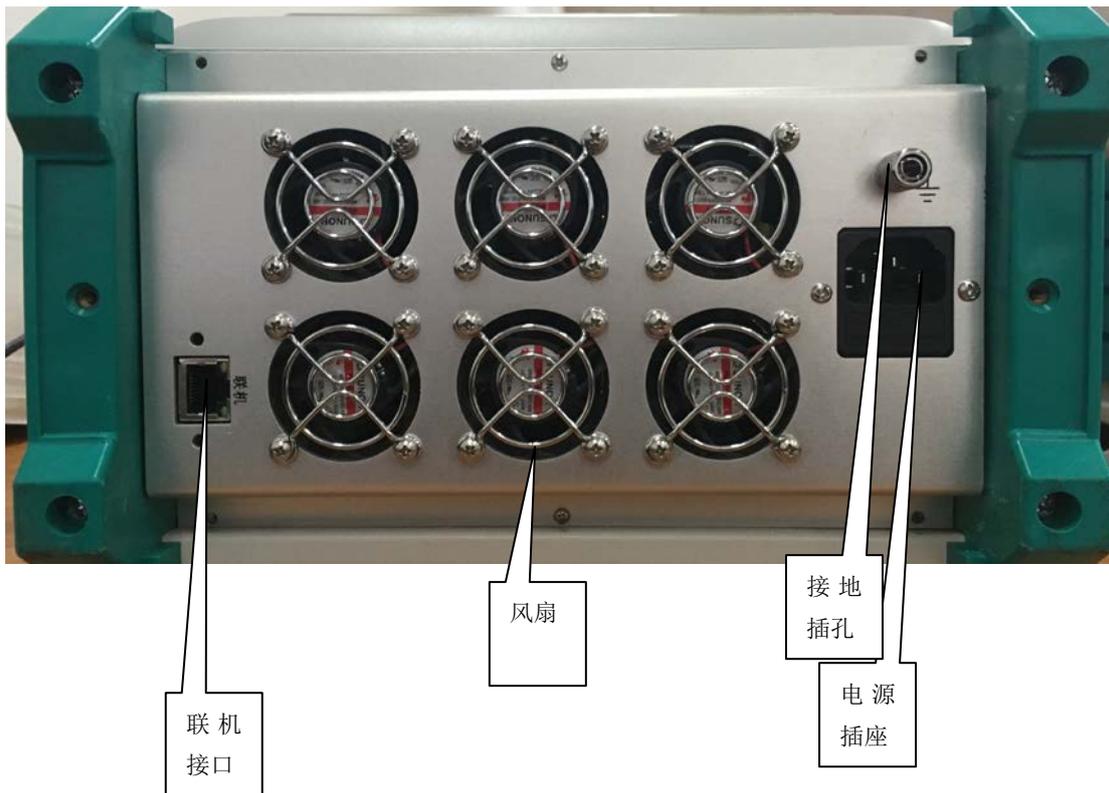
一、简介

单相继电保护测试仪是我公司于 2017 年针对铁路方面推出的另一型号继电保护测试仪。该测试仪吸取和继承了本公司其他测试仪的优点，在保持我公司产品优良的技术指标的同时，根据用户的要求简化了一部分功能，适用于铁路方面的继电保护实验和调试。

二、硬件结构

单相继电保护测试仪正面结构如图：





三、技术参数

1、无线联机

蓝牙 BLE:

可靠距离: 2m

WIFI:

可靠距离: 7m

显示

5.6" TFT-LCD 显示屏

触控

四线电阻触摸屏

电流输出

输出范围

1-相交流: $1 \times 0 \cdots 30 \text{ A}$ (或 $1 \times 0 \cdots 40 \text{ A}$)

1-相直流: $1 \times 0 \cdots \pm 20 \text{ A}$

输出功率

1-相交流: $1 \times 300 \text{ VA}$ (或 $1 \times 450 \text{ VA}$)

1-相直流: $1 \times 200 \text{ W}$

精度: 读数 0.1%, 或范围 0.04%

失真度: $< 0.5\%$

分辨率: 2.0 mA

电压输出

输出范围

1-相交流: $1 \times 0 \cdots 125 \text{ V}$ (或 $1 \times 0 \cdots 300 \text{ V}$)

1-相直流: $1 \times 0 \cdots \pm 176 \text{ V}$ (或 $1 \times 0 \cdots 424 \text{ V}$)

输出功率

1-相交流: $1 \times 100 \text{ VA}$

1-相直流: $1 \times 100 \text{ W}$

精度：读数 0.1%，或范围 0.04%

失真度：< 0.5%

分辨率：4.0 mV

电流电压一般参数

频率范围

静态范围 DC ... 1000 Hz

暂态范围 DC ... 3000 Hz

频率精度：0.01%

频率分辨率：0.001Hz

相位范围：-360° ... +360°

相位精度：< 0.2°

相位分辨率：0.05°

开关量输入输出

开关量输入

数量：2

类型：10 - 250 Vdc, 或空接点（自动识别）

分辨率：50 μs

最大测量时间：99999.999S

开关量输出

数量：2

类型：空接点，软件控制

交流断开能力：0.5 A, 250 Vac

直流断开能力：0.5 A, 60 Vdc

其它参数

额定供电电压范围：150 ... 250 Vac / 220 Vdc

允许供电电压范围：120 … 265 Vac / 220 Vdc ± 10%

额定频率：50 … 60 Hz

允许频率：45 … 65 Hz

使用温度：-5 … +50° C

重量：6 kg

尺寸：365X150X255mm

接口：

PC 控制接口（背面）：网口（用于联机测试）

数据接口（正面）：2 × USB（用于软件升级、报告传送及 USB 鼠标/键盘）

四、操作使用说明

打开测试仪，系统经过初始化后，屏幕上将显示主菜单，如下图：



各测试模块独立，触摸或者插入鼠标点击要使用的测试模块成所有操作。(注：插入鼠标时显示鼠标光标，如果未插入光标则不显示)

五、谐波说明

在以上的测试模块当中，每个模块都包含谐波测试，任意模块都能进行谐波的测试。设置谐波的次数、百分含量和相位，然后点击测试就能输出谐波，次数默认为0(默认不输出谐波)。

1、系统设置

第一步：打开测试仪，触摸或者使用鼠标点击“系统设置”，单击进入“系统设置”模块（以下各个模块相同，不再叙述），

系统设置界面如下：

系统设置(2.2.1)

系统频率(Hz): 50

系统电压(V): 57.74

开关量分辨率(ms): 3

故障前时间(s): 3

故障后时间(s): 3

报警设置

过载

间歇

闭锁

系统时间

年 2017

月 11

日 27

时 13

分 24

秒 42

Ip设置

装置名称: 未命名测试仪

IP地址: 192 . 168 . 3 . 121

IP的取值范围为192.168.3.2 -- 192.168.3.254

192.168.3.199仅限类内部使用

保存 取消

第二步：设置“系统频率”，这个频率除了手动测试外其他模块型号正常值均采用这个值；默认为中国系统频率50Hz。

第三步：设置系统电压，这个值采用默认的57.735V。

第四步：设置“开关量分辨率”，常规继电器请设置大一点比如2ms以上，微机保护设置为1ms及0.1ms都可以实现；软件默认为2ms。

第五步：设置“故障前时间”，所有测试模块进入后自动读取设置的故障前时间。

第六步：设置“故障后时间”，所有测试模块进入后自动读取设置的故障后时间。

第七步：设置“直流电源”的输出，共有三个选项：不输出、110V、220V；一般默认为不输出，。

第八步：“报警信息”，指在异常情况时的有声音提示信息，只有选择打钩后，在异常时才会有声音提示信息。

第九步：设置“系统时间”，设置后更新系统的系统时钟和硬件时钟。

第十步：设置ip地址，根据红色字体提示设置。(注：只能设置为3网段)

第十一步：设置完成后，点击“保存”退出。

说明：开关量分辨率指测试仪开关量用于分辨断开和闭合的时间（测试仪硬件支持的最小分辨率为50us）。

2、任意测试

功能：能对所有的保护、继电器进行测试，测试模式有手动、触发、自动3中模式。

手动模式：根据步长设置中电流，电压， 相位， 频率步长用右侧的“增加”、“减少”按钮手动控制变化输出。

触发模式：根据设置的故障前、故障、故障后的时间参数输出设置的相应的电压电流值。

自动模式：根据步长设置中电流，电压， 相位， 频率步长、步长时间及步数自动变化。若有开入信号，系统将保持故障量值一段时间输出，这个时间又界面上的“保持时间”决定。

通道：V I 若选中，则在手动模式或者自动模式下按照步长值变化。

手动和自动模式调整量：包括所选变化项幅值、频率、相位。

手动测试：

任意测试(2.2.8)

测试模式

手动 触发 自动

变化参数

幅值 相位 频率

基波					谐波			
	幅值	相位	频率	变化量	次数	含量(%)	幅值	相位
V	57.74	0	50	<input checked="" type="checkbox"/>	0	20	11.55	0
I	3	0	50	<input checked="" type="checkbox"/>	0	20	0.6	0

步长设置

I(A):

V(V):

P(°):

F(Hz):

步长时间(s):

步数:

开出设置

开出1 开出2

故障时间设置

故障前(s):

故障(s):

故障后(s):

测试结果

运行正常

1 2

电流和电压的幅值或频率或相位按照设定步长随着点击软件中的“增加”和“减少”增减，输出的值即界面上显示的值。动作后会显示动作值，需要手动停止输出。

说明：需要直流量输出请将频率设置为“0”。

触发模式：

任意测试(2.2.8)

测试模式：
 手动 触发 自动

变化参数：
 幅值 相位 频率

基波					谐波			
	幅值	相位	频率	变化量	次数	含量(%)	幅值	相位
V	57.74	0	50	<input checked="" type="checkbox"/>	0	20	11.55	0
I	3	0	50	<input checked="" type="checkbox"/>	0	20	0.6	0

步长设置：
 I(A):
 V(V):
 P(°):
 F(Hz):
 步长时间(s):
 步数:

开出设置：
 开出1 开出2

故障时间设置：
 故障前(s):
 故障(s):
 故障后(s):

测试结果：

运行正常 1 2

故障前输出额定系统电压，时间为设置的“故障前时间”，然后输出界面上显示的参数，输出时间为“故障时间”，在此期间如果保护动作，反馈回开入量则进入故障后状态，输出系统电压，时间为“故障后时间”，在测试结果处显示动作时间。如果保护未动作，则输出停止，测试结束。保护未动作有可能输出的值不在保护动作范围内，包括幅值、频率、相位及输出时间太短。

自动模式：

任意测试(2.2.8)

测试模式
 手动 触发 自动

变化参数
 幅值 相位 频率

	幅值	相位	频率	变化量
V	57.74	0	50	<input checked="" type="checkbox"/>
I	3	0	50	<input checked="" type="checkbox"/>

	次数	含量(%)	幅值	相位
V	0	20	11.55	0
I	0	20	0.6	0

步长设置
 I(A):
 V(V):
 P(°):
 F(Hz):
 步长时间(s):
 步数:

开出设置
 开出1 开出2

故障时间设置
 故障前(s):
 故障(s):
 故障后(s):

测试结果

运行正常 1 2

界面参数作为初始值，按照设置变化量、变化步长、步数、时间变化。变化到保护动作反馈开入信号，测试停止，在结果处显示显示动作值，如果没有动作则一直变化到截止步数。

3、交流继电器测试

功能：用来自动检测单个电流继电器的动作电流、返回电流、返回系数或动作时间。

动作值返回值测试

交流继电器(2.2.2)

动作值 动作时间

起始值(V) :

终止值(V) :

步长(V) :

步长时间(s) :

动作保持时间(s) :

谐波

次数	含量(%)	相位
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="0"/>

返回值

继电器类型

电压继电器

电流继电器

测试结果

运行正常 1 2

测试开始后电流按照设置的初始值、步长、步长时间输出。保护动作后如果没有测试返回值则输出“保持时间”的动作值后停止测试；如果需要测试返回值则输出“保持时间”的动作值后按动作值返回，测试得到返回值后输出返回值“保持时间”后停止测试，报告中显示动作值，返回值和返回系数。

动作时间测试:

交流继电器(2.2.2)

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

电压继电器

电流继电器

测试结果

运行正常 1 2 测试 帮助 保存 退出

输出测试电流，时间为“最大输出时间”，如果保护未动作，则自动停止，保护动作后立刻停止输出并显示动作时间。

4、直流继电器测试

功能：用来自动检测单个时间继电器的动作值、返回值、返回系数及动作时间。分为电压直流继电器、电流直流继电器。

动作值和返回值测试：

直流继电器(2.2.2)

动作值
动作时间

起始值(V) :

终止值(V) :

步长(V) :

步长时间(s) :

动作保持时间(s) :

返回值

继电器类型

电压继电器

电流继电器

运行正常

1
2

测试
帮助
保存
退出

首先选择继电器类型、输出相，点击面板的开始键后输出相按照设置的初始值、终值、步长、步长时间输出。保护动作后如果没有测试返回值则输出“保持时间”后停止测试；如果需要测试返回值则输出“保持时间”动作值后测试返回值，测试得到返回值后输出“保持时间”的返回值后停止测试，报告中显示动作值、返回值和返回系数。]

动作时间测试：

直流继电器(2.2.8)

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

电压继电器

电流继电器

测试结果

运行正常 1 2 测试 帮助 保存 退出

输出“最大输出时间”的“测试电压”或“测试电流”，如果保护未动作，则自动停止，保护动作后立刻停止输出并且显示动作时间。

5、中间继电器测试

功能：用于测试中间继电器的动作值、返回值、返回系数及动作时间。

说明：

电压启动电压返回接线电压输出为V，接点为1号接点。

电流启动电流返回接线电流输出为I，接点为1号接点。

电压启动电压保持启动电流输出为I、保持电压为V，接点为1号接点。

电压启动电流保持接线启动电压输出为V，保持电流为I，接点为1号接点。

动作值返回值测试：

中间继电器(2.2.2)

动作值 动作时间

保持电压(V): 220 保持电流(A): 5

起始电压(V): 70 起始电流(A): 2

终止电压(V): 160 终止电流(A): 10

电压步长(V): 1 电流步长(A): 0.1

步长时间(s): 0.1 保持时间(s): 3

返回值

继电器类型

电压启动, 电压返回

电流启动, 电流返回

电压启动, 电流保持

电流启动, 电压保持

输出类型

直流

交流

谐波

次数: 0

含量(%): 20

相位: 0

测试结果

运行正常 1 2 测试 帮助 保存 退出

操作方法

第一步：根据继电器型号接好测试线

第二步：根据继电器的型号选择“继电器型号”

第三步：填入继电器的各项参数；

第四步：**开始测试**，按面板上的“测试”键即可进行测试。

测试原理：

a、继电器类型为电压启动电压返回，V12 从初始电压按步长和步长时间上升，到保护动作(如果没有动作测试结束)，然后 V12 直接到 1.2 倍动作电压后按步长和步长时间下降，到保护返回(如果没有返回，则一直下降到 0)。

b、继电器类型为电流启动电流返回，I 从初始电流按步长和步长时间上升，到保护动作(如果没有动作测试结束)，然后 I 直接到 1.2 倍动作电流后按步长和步长时间下降，到保护返回(如果没有返回，则一直下降到 0)。

c、继电器类型为电流启动电流保持，I 从初始电流按步长和步长时间上升，到保护动作(如果没有动作测试结束)，I 保持动作电流，一段时间后关闭 I；到保护返回(如果没有返回，则一直下降到 0)。

d、继电器类型为电压启动电流保持，V12 从初始电压按步长和步长时间上升，到保护动作(如果没有动作测试结束)，然后 I1 输出保持电流，V12 保持动作电压，一段时间后关闭 V12；然后 I 按步长和步长时间下降，到保护返回(如果没有返回，则一直下降到 0)。

e、继电器类型为电流启动电压保持，I 从初始电流按步长和步长时间上升，到保护动作(如果没有动作测试结束)，然后 V12 输出保持电压，I 保持动作电流，一段时间后关闭 I；然后 V12 按步长和步长时间下降，到保护返回(如果没有返回，则一直下降到 0)。

动作时间测试：

中间继电器(2.2.2)

动作值 **动作时间**

测试电压(V):

最大输出时间(s):

继电器类型

电压启动，电压返回

电流启动，电流返回

电压启动，电流保持

电流启动，电压保持

输出类型

直流

交流

谐波

次数

含量(%)

相位

测试结果

运行正常

1 2

操作方法

第一步：根据继电器型号接好测试线（具体见说明），

第二步：根据继电器的型号选择“继电器型号”

第三步：填入继电器的“测试电压值”和“最大的输出时间”。

第四步：开始测试，按面板上的“测试”键即可进行测试，动作测试结果区域输出动作时间。

6、功率方向测试

功能：用于功率方向继电器及其它方向元件的边界角搜索，并自动计算出灵敏角。

功率方向(2.2.2)

电流(A):	<input type="text" value="5"/>	谐波	
起始角度(Deg):	<input type="text" value="30"/>	次数	<input type="text" value="0"/>
步长时间(s):	<input type="text" value="2"/>	含量(%)	<input type="text" value="20"/>
电压(V):	<input type="text" value="40"/>	相位	<input type="text" value="0"/>
步长(Deg):	<input type="text" value="5"/>		
故障前时间(s):	<input type="text" value="8"/>		

测试结果

运行正常 1 2

测试方法:

第一步：选择故障类型，打开测试仪。

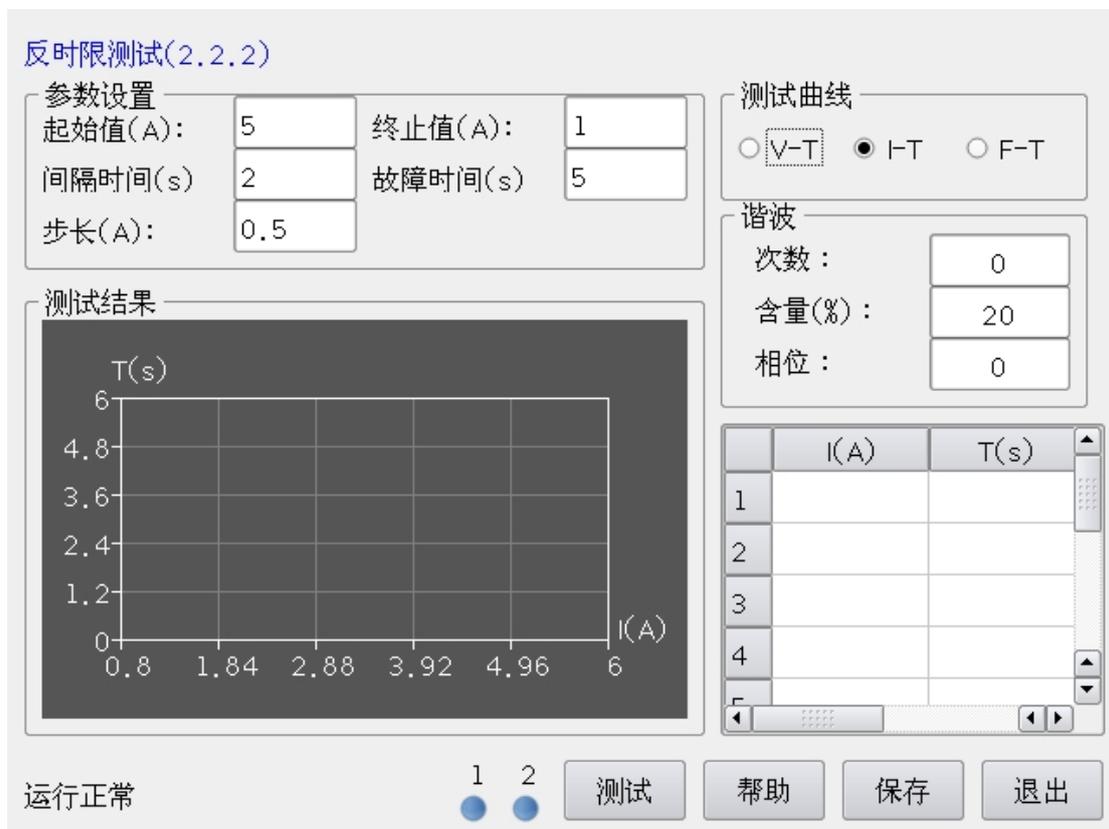
第二步：填入继电器的故障电流、故障电压；

第三步：填入搜索的起始角度，搜索的步长及步长时间、故障前时间。

第四步：开始测试，按面板上的“测试”键即可进行测试；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。

7、反时限测试

功能：用于测试反时限继电器测试的动作时间及反时限曲线。



测试方法:

第一步：根据保护接好线

第二步：选择测试对象及输出相。

第三步：输入初值、终值、步长、等待时间、最长故障时间；

第四步：开始测试，按面板上的“测试”键即可进行测试；

第五步：测试完后界面上将显示动作结果，点击界面上的“保存”键，便可以将测试结果保存；

说明：I-T测试是测试电流反时限，电流输出相可以选择，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。V-T测试是测试电压时限曲线，电压输出相可以选择。F-T测试是测试频率反时限曲线，电压输出为三相正序电压。

8、距离定值校准

功能：用于距离保护的定值校验；



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“定值”，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，输入相应的定值筐，输入零序补偿系数，和各段的测试点选择，选择故障类型参数及设置故障前后时间
- 第三步：进入“计算结果”界面，计算并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



第四步：**开始测试**，按面板上的“测试”键即可进行测试；

第五步：进入测试结果显示界面查看测试结果。

说明：接线方式，三相电流电压接入保护的对应电流电压的端子；故障类型和测试点选择不分段，选中表示测试各段均做；反向故障只作一段。

9、零序保护定检

功能：用于零序保护的定值校验；

零序定值检验(2.2.2)

参数 测试结果

	<input checked="" type="checkbox"/> 1段	<input checked="" type="checkbox"/> 2段	<input checked="" type="checkbox"/> 3段	<input checked="" type="checkbox"/> 4段
电流定值(A):	10	8	5	2
故障时间(s):	0.5	1	3	4

灵敏角(度):	75	谐波 次数:	0
故障电压(V):	0	含量(%):	20
故障前时间(s):	15	相位:	0
故障后时间(s):	1		

运行正常 1 2 测试 帮助 保存 退出

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“定值”，选择测试段并将保护的整定电流及整定时间，输入相应的定值框。
- 第三步：选择**故障类型参数**和设置故障前后时间。
- 第四步：**开始测试**，按面板上的“测试”键即可进行测试；
- 第五步：进入“测试结果”界面查看测试结果。

说明：接线方式，三相电流电压接入保护的对应电流电压的端子，故障类型选择不分段，选中表示测试各段均做。各段均做0.95、1.05和1.25三个点；反向故障只作一段

10、整组测试

功能：用于保护的整组传动试验，三相电流电压接入保护的对应电流电压的端子；

选择主界面的“整组测试”，界面如下：

整组试验(2.2.2)

设置 计算结果 测试结果

故障模式

临时性故障

永久性故障

重合闸参数

等待时间(s): 25 动作开入: 开关量输入1

开关重合延时(s): 0 重合闸开入: 开关量输入2

谐波

次数	含量(%)	相位
0	20	0

故障前时间(s)

时间(s): 25

零序补偿系数

|KL|: 0

相位(度): 0

故障参数

故障电流(A): 5

故障时间(s): 2

短路阻抗(Ω): 1

灵敏角(Deg): 75

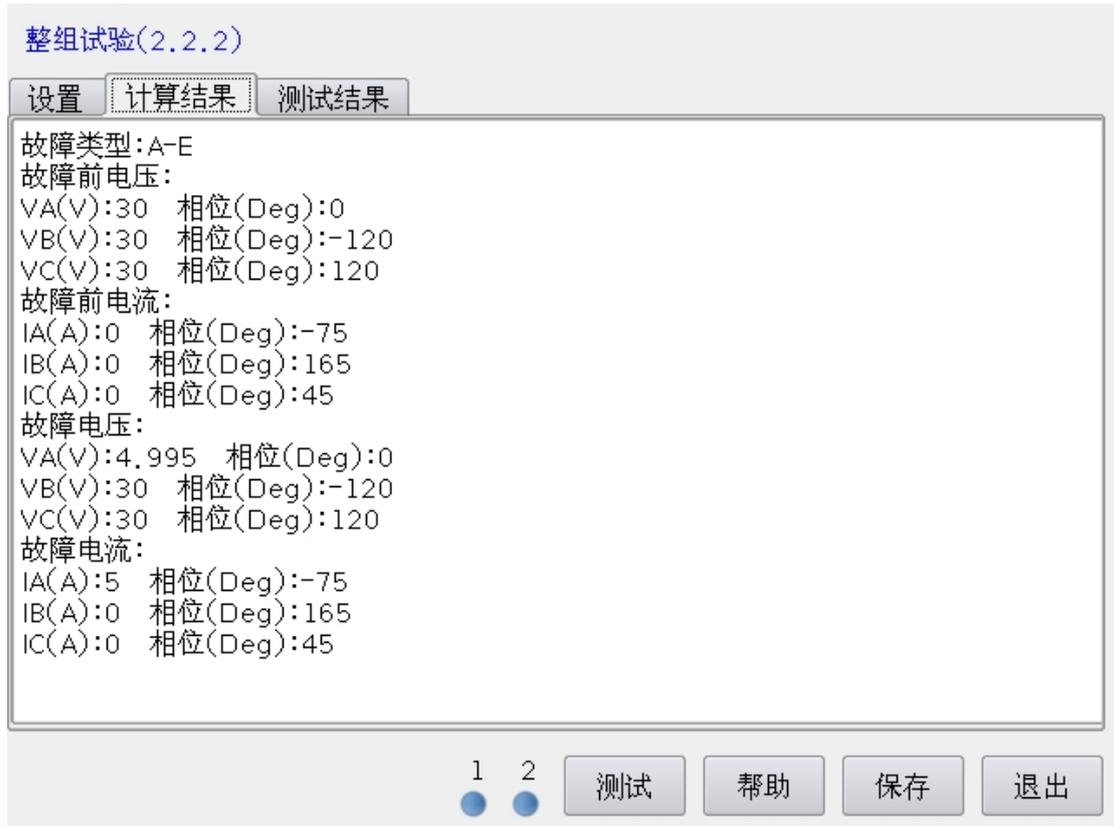
1 2 测试 帮助 保存 退出

测试方法

第一步：连接测试线；

第二步：设置“故障”，选择故障形式和故障类型；设置故障前、故障、重合态参数；零序补偿系数。

第三步：进入“计算结果”界面，计算并显示出故障前、故障时的电压电流幅值及其相位。如下图



第四步：开始测试，按面板上的“测试”键即可进行测试；

第五步：进入“测试结果”界面查看动作结果，点击界面上的“保存”键，便可以将测试结果保存；

说明：接线方式，三相电流电压接入保护的对应电流电压的端子，永久性故障表示启动重合闸后故障加速跳闸，瞬时性故障表示重合后无故障。故障前输出电压为线电压100V，及负荷电流0A。故障状态输出故障量，重合态输出为100V正常电压无电流，二次故障与一次故障相同。

11、谐波制动

功能：用于差动保护的谐波制动系数验证。

差动谐波制动(2.2.2)

参数

谐波次数:	<input type="text" value="2"/>	谐波含量起始值(%):	<input type="text" value="15"/>
谐波含量终止值(%):	<input type="text" value="5"/>	谐波含量步长(%):	<input type="text" value="0.5"/>
步长时间(s):	<input type="text" value="0.1"/>		
基波相位(°):	<input type="text" value="0"/>		
基波电流(A):	<input type="text" value="5"/>		

测试结果

1 2

测试方法

第一步：选择基波类型，连接测试线，将基波相电流接入差动保护的任意一个电流（有些必须是高压侧，请看保护装置的技术说明）；

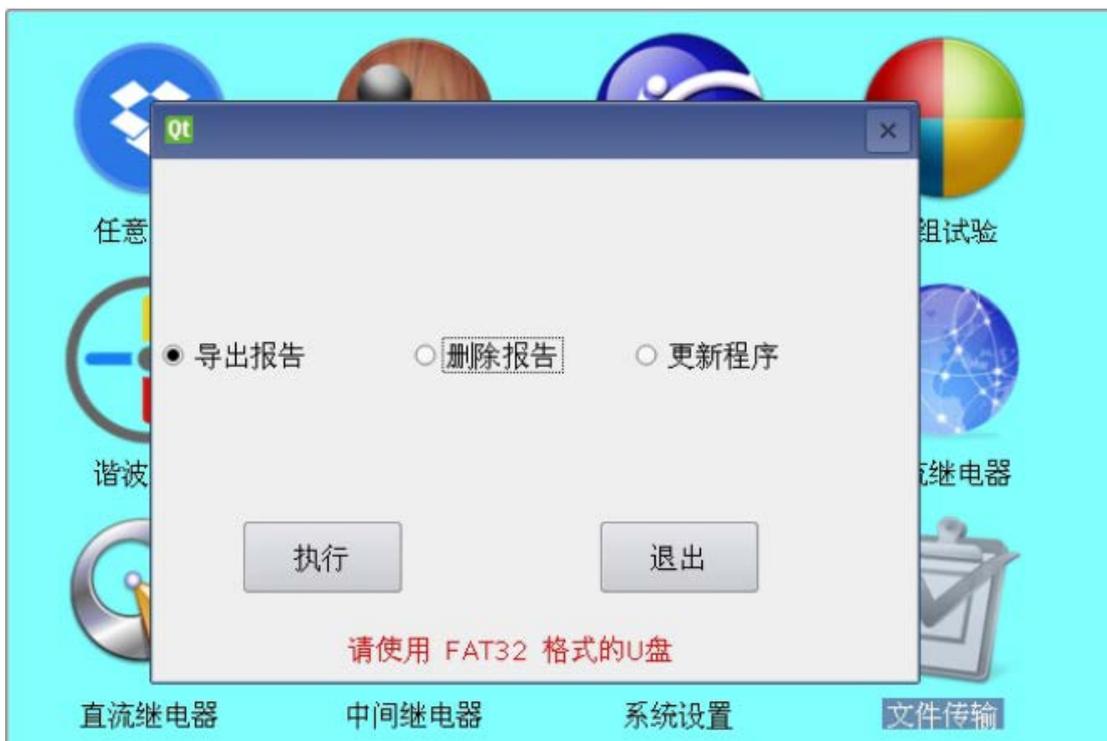
第二步：在“参数”区填入谐波次数、谐波含量的起始值、终值、步长、步长时间、基波电流值、基波相位及动作后保持动作值的时间，基波电流一定要大于保护的门槛电流。

第三步：开始测试，按面板上的“测试”键即可进行测试；

第四步：测试完成后点击“保存”保存测试结果。

说明：接线方式是将基波相电流接于保护装置的任意一相上。谐波电流从基波电流的“谐波含量起始值”按照下降步长、步长时间开始下降，保护未动作则下降至“谐波含量终止值”。

12、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、删除报告或者升级程序。将 U 盘插入面板的 USB 接口，点击“执行”按钮即可完成操作。

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。

升级程序：在 U 盘里建立 APPDIR 目录，将需要升级的程序放入此目录下。

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

1 报警信息的判断

MS3000 单相继电保护测试仪有报警信息分为以下三种：

过载：表示仪器电流或者电压是负载超过测试仪标称的负载能力，终止该相输出。

闭锁：表示测试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。

温度保护：表示长时间大功率输出仪器功率器件温度过高。

出现“**过载**”信息请检查测试仪外部回路的负载阻抗（交流要看点看只能用伏安法看），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）

出现“**温度保护**”停止测试仪输出，等待温度下降到正常工作温度在进行测试（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。）。

出现“**闭锁**”时请与我公式技术人员联系：联系电话：**028-86080225**