

目 录

第一章 概述

1.1 保护型号 .....1

1.2 应用范围 .....1

1.3 保护配置 .....1

第二章 保护功能测试

2.1 注意事项 .....2

2.2 母线差动保护

2.2.1 比率差动 .....2

2.2.2 电压闭锁元件 .....9

2.3 母联充电保护 .....14

2.4 母联死区保护 .....18

2.5 母联过流保护 .....20

2.6 母联失灵保护 .....27

2.7 母联非全相保护 .....33

2.8 断路器失灵保护 .....39

附录一

1.1 定值样单 .....46

# 第一章 概述

## 1.1 保护型号

南京南瑞 RCS-915AB (3.31) 微机母线保护装置

## 1.2 应用范围:

RCS—915AB 型微机母线保护装置,适用于各种电压等级的单母线、单母分段、双母线等各种主接线方式,母线上允许所接的线路与元件数最多为 21 个(包括母联),并可满足有母联兼旁路运行方式主接线系统的要求。

## 1.3 保护配置:

RCS—915AB 型微机母线保护装置设有母线差动保护、母联充电保护、母联死区保护、母联失灵保护、母联过流保护、母联非全相保护以及断路器失灵保护等功能。

## 第二章 保护功能测试

### 2.1 注意事项（试验前准备工作）

1. 确保保护装置外接二次电压电流回路已可靠断开，相关保护跳闸软硬压板均已在退出状态；
2. 测试仪必须可靠接地；
3. 绝对禁止将外部的交直流电源引入到测试仪的电压、电流输出插孔；
4. 对保护装置进行交流回路校验（即采样）
  - (1)目的：检查接线的正确性和装置的精度；
  - (2)按使用说明书方法进入装置菜单中的“保护状态”项，查看“交流量采样”中的值与输入值的误差应符合技术参数要求。

### 2.2 母线差动保护

#### 2.2.1 比率差动

##### 一. 保护工作原理

(1)常规比率差动

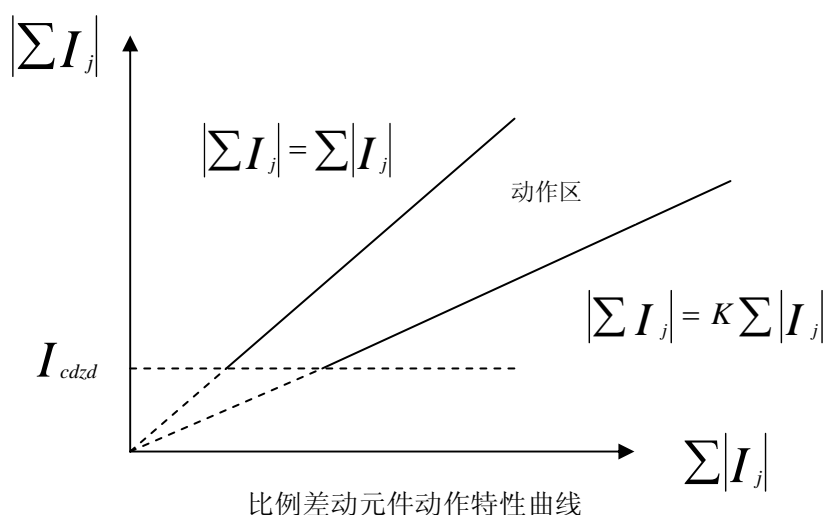
动作判据为：

$$\left| \sum_{j=1}^m I_j \right| > I_{cdzd} \quad (1)$$

$$\left| \sum_{j=1}^m I_j \right| > K \sum_{j=1}^m |I_j| \quad (2)$$

其中：K 为比率制动系数； $I_j$  为第 j 个连接元件的电流； $I_{cdzd}$  为差动电流起动定值。

其动作特性曲线如下图所示：



为防止在母联开关断开的情况下，弱电源侧母线发生故障时大差比率差动元件的灵敏度不够，大差比例差动元件的比率制动系数有高低两个定值。母联开关处于合闸位置以及投单母或刀闸双跨时大差比率差动元件采用比率制动系数高值，而当母线分列运行时自动转用比

率制动系数低值。

小差比例差动元件则固定取比率制动系数高值。

## (2) 工频变化量比例差动元件

工频变化量比率差动元件与制动系数固定为 0.2 的常规比率差动元件配合构成快速差动保护。

其动作判剧为：

$$\left| \Delta \sum_{j=1}^m I_j \right| > \Delta D I_T + D I_{cdzd} \quad (1)$$

$$\left| \Delta \sum_{j=1}^m I_j \right| > k' \sum_{j=1}^m |\Delta I_j| \quad (2)$$

其中  $K'$  为工频变化量比例制动系数, 母联开关处于合闸位置以及投单母或刀闸双跨时  $K'$  取 0.75, 而当母线分列运行时则自动转用比率制动系数低值, 小差则固定取 0.75;  $\Delta I_j$  为第  $j$

个连接元件的工频变化量电流;  $\Delta D I_T$  差动电流起动浮动门坎;  $\Delta D I_{cdzd}$  为差流起动的固

定门坎, 由  $I_{cdzd}$  得出。

## 二. 试验举例:

(一) 大差动元件的比率制动系数高值测试 (以“双母主接线方式, 母联开关合位”为例)

### 1. 试验接线

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪 (A460) 的接线示意图如图 1—1:

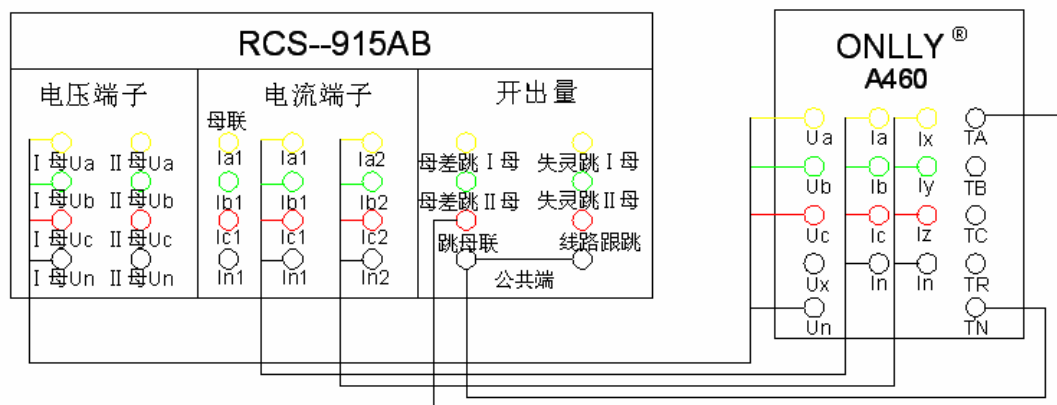


图 1—1

(1) 根据示意图, 将测试仪的两组电流分别接至保护装置的支路 1 和支路 2 的三相电流端子, 一组电压端子接至保护装置的 I 母三相电压端子;

(2) 母差保护的动作用接点“跳母联”接入测试仪的开入接点 A (TA)。

● 注: 此以支路 1 和支出路 2 为例测试比率差动, 测试其他支路差动时, 相应接上该支路的电流端子。

### 2. 保护装置的设置

(1) 相关保护参数定值:

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	差动起动电流高值	2.00A	02	差动起动电流低值	1.80A

03	比率制动系数高值	0.7	04	比率制动系数低值	0.6
----	----------	-----	----	----------	-----

- (2) 在“整定定值”里，把系统参数定值中的“支路 01TA 调整系数”和“支路 02TA 调整系数”置“1”，其余各 TA 调整系数都置“0”；“Ⅰ、Ⅱ母刀闸位置控制字”以及其它的控制字均置“0”（当前的主接线方式为双母线接线，通过外引刀闸位置来决定母线运行方式）；
- (3) 在“母差保护定值”里，仅把运行控制字“投母差保护”置“1”；在保护屏上，仅投“投母差”硬压板（当前母线运行方式为正常运行方式（母线并列运行））；
- (4) 在保护屏上，把电压切换开关置在Ⅰ母位置（此时引入装置的电压都为Ⅰ母电压）；
- (5) 在 MNP-3 模拟盘上，短接（强制接通）元件 1 及元件 2 的Ⅰ母刀闸位置接点。

### 3. 测试仪的参数设置

打开测试仪，进入“差动保护”菜单下的“扩展三相差动”，并进行如下设置：

- (1) “Id,r 定义”页面设置如下图所示：

其中：

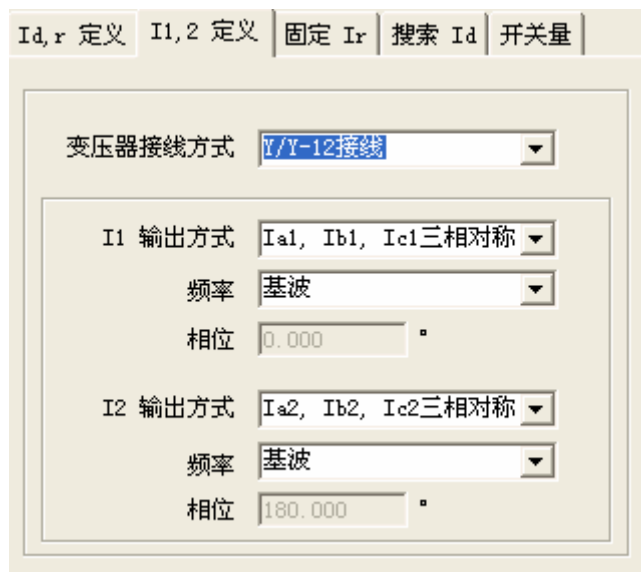
- 1) “测试项目”为比例制动；

- 2) “Id,r 定义”中的计算公式的选择与保护装置一致，由于保护装置的  $I_d = \left| \dot{I}_1 + \dot{I}_2 \right|$ ,

$$I_r = \left( \left| \dot{I}_1 \right| + \left| \dot{I}_2 \right| \right), \text{ 故 } I_d = |K1 * I1 + K2 * I2|, I_r = (|K1 * I1| + |K2 * I2|) / K, K=1。$$

- 3) K1、K2 为支路 1 和支路 2 的补偿系数，K1=1，K2=1。

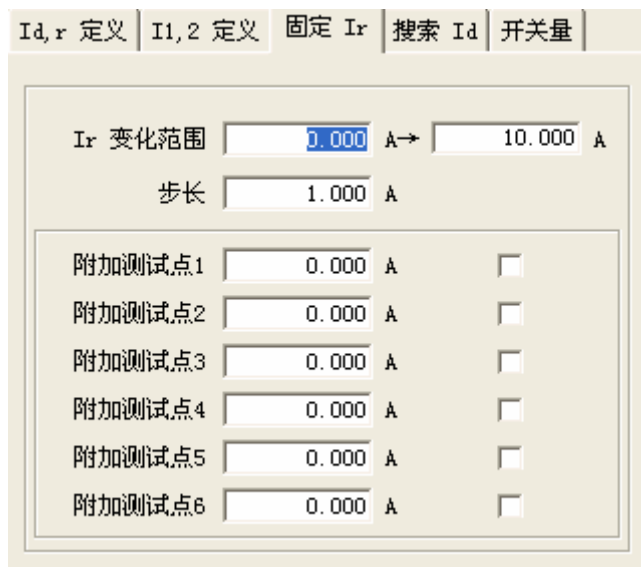
- (2) “I1,2 定义”页面设置如下图所示：



I1, 2 定义

其中:

- 1) “变压器接线方式”选择 Y/Y-12 接线方式，因为需要模拟向元件 1TA 和元件 2TA 输入方向相反，大小可调的电流；
- 2) I1, I2 输出均为基波。
- (3) “固定 Ir” 页面设置如下图所示



固定 Ir

其中:

- 1) 根据需要设置待测试的制动点 Ir 的变化范围和步长；
- 2) “附加测试点”的设置：如果设置的 Ir 扫描线不包括所需的制动点 Ir（如：拐点电流），则可以在附加测试点中输入相应电流值（如：拐点电流），并打“√”选中。
- (4) “搜索 Id” 页面设置如下图所示：

其中:

- 1)“Id 搜索起点和终点”的设置应包含差动保护的動作区和不动作区，一般为测试仪默认值；
- 2)“动作门槛 ICD”的设置值为定值单中的“差动起动电流高值（2.0A）”；
- 3)“每步时间”为 0.1s,只要大于差动保护的動作时间即可；
- 4)“间断时间”为 1s,因为该保护不需要复归时间,但对于有些需要一定复归时间的保护，则应设置“间断时间”大于复归时间。

注:

- 如果继电器无法长时间通过大电流，建议在保证保护動作时延的前提下，尽可能地减小每步时间，延长间断时间。

(5)“开关量”页面设置如下图所示:

其中:

- 1)“动作接点”的设置与实际母差保护的動作接点接入测试仪的开关接点一致,为 A 接点；
- 2)为保证母差电压闭锁条件开放，把“辅助电压”的电压类别设为“交流”，三相电压的设置值为 30V (<母差低电压闭锁定值 35V)。

#### 4. 试验过程

按“start”开始试验。试验过程中，根据设置的动作和制动方程的定义，结合当前制动电流  $I_r$  和正在搜索的动作电流  $I_d$  大小，测试仪将自动计算出 I、II 侧电流，由 I1, I2 输出，同时接收保护的動作信号，按照二分法在比例制动特性曲线两侧进行扫描，逐渐逼近确定出动作边界。

## 5. 试验结果

### 1) 文本方式:

\*\*\*\*\* ONLY 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

设备编号: RCS-915AB

测试菜单: 差动试验(三相)

测试时间: 2007年2月9日10时8分

测试项目: 比例制动

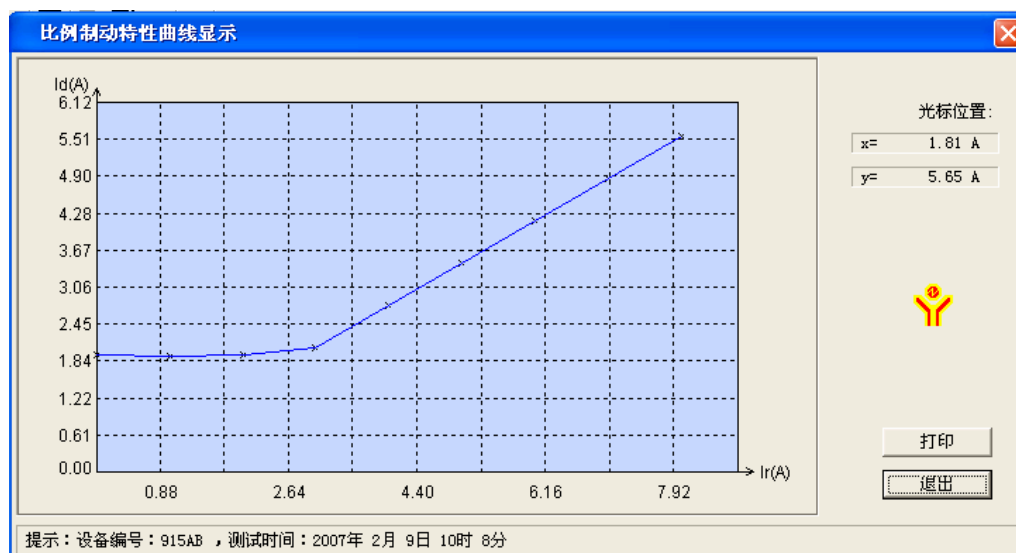
动作方程:  $I_d = |K1 \cdot I1 + K2 \cdot I2|$ ;  $I_r = (|K1 \cdot I1| + |K2 \cdot I2|)/K$

式中:  $K1 = 1.0000$ ,  $K2 = 1.0000$ ,  $K = 1.0000$

制动系数:  $K_{zd} = \Delta I_d / \Delta I_r$

序号	制动电流 $I_r$	动作电流 $I_d$	制动系数 $K_{zd}$
1	0.000 A	1.938 A	-----
2	1.000 A	1.912 A	-0.025
3	2.000 A	1.934 A	0.022
4	3.000 A	2.058 A	0.123
5	4.000 A	2.759 A	0.702
6	5.000 A	3.461 A	0.702
7	6.000 A	4.153 A	0.692
8	7.000 A	4.856 A	0.703
9	8.000 A	5.563 A	0.706

### 2) 图形方式:



从试验结果中，可知本次测试的比率制动系数为比率制动系数高值 0.7

## (二) 大差动元件的比率制动系数低值测试（双母主接线方式，母联开关分位）

与（一）相比，只需在“保护装置的设置”中做以下改动：



(1)在保护屏上，投“投母差”和“母联检修（母联 TWJ）”硬压板（当前母线运行方式为母线分列运行方式，此时大差比率差动元件自动转为用比率制动系数低值）；

(2)在 MNP-3 模拟盘上，短接（强制接通）元件 1 的 I 母刀闸位置及元件 2 的 II 母刀闸位置接点。

然后，按“start”开始试验。

试验结果如下：

(1) 文本方式：

\*\*\*\*\* ONLY 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

设备编号：RCS-915AB

测试菜单：差动试验（三相）

测试时间：2007年 3月 29日 17时 31分

测试项目：比例制动

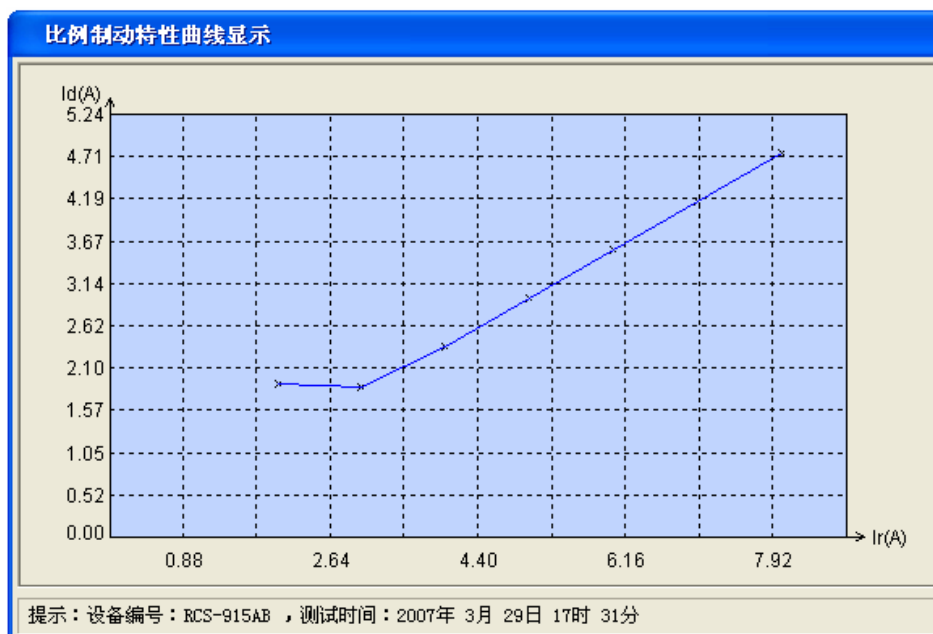
动作方程： $I_d = |K1 \cdot I1 + K2 \cdot I2|$ ； $I_r = (|K1 \cdot I1| + |K2 \cdot I2|)/K$

式中： $K1 = 1.0000$ ,  $K2 = 1.0000$ ,  $K = 1.0000$

制动系数： $K_{zd} = \Delta I_d / \Delta I_r$

序 号	制动电流 $I_r$	动作电流 $I_d$	制动系数 $K_{zd}$
1	2.000 A	1.895 A	-----
2	3.000 A	1.862 A	-0.033
3	4.000 A	2.361 A	0.498
4	5.000 A	2.961 A	0.600
5	6.000 A	3.562 A	0.602
6	7.000 A	4.162 A	0.599
7	8.000 A	4.763 A	0.601

(2) 图形方式：



从试验结果中，可知本次测试的比率制动系数为比率制动系数低值 0.6

### 2.2.2 电压闭锁元件

#### 一. 保护原理

在满足比率差动元件动作的条件下, 分别检验保护的电压闭锁元件中相电压、负序和零序电压定值, 误差应在 $\pm 5\%$ 以内。

其判据为

$$U_{\Phi} \leq U_{bs}$$

$$3U_0 \geq U_{0bs}$$

$$U_2 \geq U_{2bs}$$

其中  $U_{\Phi}$  为相电压,  $3U_0$  为三倍零序电压(自产),  $U_2$  为负序电压,  $U_{bs}$  为相电压闭锁值,

$U_{0bs}$  和  $U_{2bs}$  分别为零序、负序电压闭锁值。以上三个判据任一动作时, 电压闭锁元件开放。

在动作于故障母线跳闸时必须经相应的母线电压闭锁元件闭锁。

当用于中性点不接地系统时, 将“投中性点不接地系统”控制字投入, 此时电压闭锁元件为  $U_1 \leq U_{bs}$ ;  $U_2 \geq U_{2bs}$  (其中  $U_1$  为线电压,  $U_2$  为负序相电压,  $U_{bs}$  为线电压闭锁值,

$U_{2bs}$  为负序电压闭锁定值)。

#### 二. 试验举例:

相关保护参数定值:

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	差动起动电流高值	2.00A	02	差动起动电流低值	1.80A
03	比率制动系数高值	0.7	04	比率制动系数低值	0.6

(一) 母差低电压闭锁 (以“双母主接线, 单母方式运行”为例)

##### 1. 试验接线

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪 (A460) 的接线示意图如图 1—1。

##### 2. 保护装置的设置

(1) 相关保护参数定值

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	母差低电压闭锁	35.0V	02	母差零序电压闭锁	57.00V
03	母差负序电压闭锁	57.00V			

注:

- 把“母差零序电压闭锁”定值和“母差负序电压闭锁”定值设为最大值, 以确保试验时, 母差零序电压和母差负序电压元件可靠闭锁
- 当“投中性点不接地系统控制字”投入时, 母差低电压闭锁改取线电压作为比较电压, 推荐值为 70V。

(2) 在“整定定值”里, 把系统参数定值中的“支路 01TA 调整系数”和“支路 02TA 调整系数”置“1”, 其余各 TA 调整系数都置“0”; “I、II 母刀闸位置控制字”以及其它的控制字均置“0” (当前的主接线方式为双母线接线, 通过外引刀闸位置来决定母线运行方式);

(3) 在“母差保护定值”里, 把运行控制字“投母差保护”和“投单母方式”置“1”, 其它

的控制字均置“0”；在保护屏上，投“投母差”和“投单母”硬压板（当前母线运行方式为单母方式）；

(4)在保护屏上，把电压切换开关置在 I 母位置（此时引入装置的电压都为 I 母电压）；

(5)在 MNP-3 模拟盘上，短接（强制接通）元件 1 及元件 2 的 I 母刀闸位置接点。

### 3. 测试仪的参数设置

与（一）大差动元件的比率制动系数高值测试相比，只需做以下改动：

（1）在“开关量”页面设置中，使三相电压的设置值满足任一相  $U_{\phi} \leq U_{bs}$ （35V），且

$3U_0 < U_{0bs}$ ， $U_2 < U_{2bs}$ ，此时只有母差低电压闭锁元件开放。

如下图所示：

The screenshot shows a software interface for setting parameters. At the top, there are tabs: 'Id,r 定义', 'I1,2 定义', '固定 Ir', '搜索 Id', and '开关量'. The '开关量' tab is selected. Below the tabs, there is a dropdown menu for '动作接点' set to 'A 接点'. Under the '辅助电压' section, there are radio buttons for '电压类别' with '交流' (AC) selected and '直流' (DC) unselected. Below this, there are input fields for phase voltages: 'A相电压' (34.000 V), 'B相电压' (57.735 V), and 'C相电压' (57.735 V). There is also a '电压频率' (50.000 Hz) field. At the bottom, there is a field for '直流电压 Vd = UbC =' set to 220.000 V.

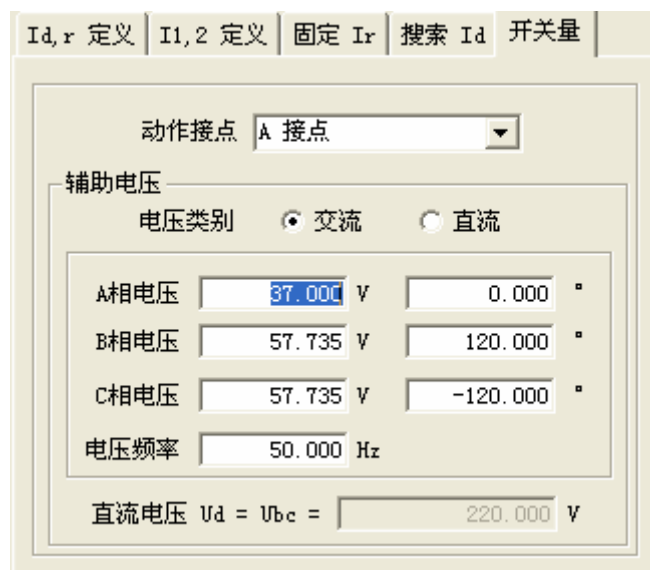
然后，按“start”开始试验。

**试验结果：**母差保护动作跳母联，跳 I 母和跳 II 母。

（2）在“开关量”页面设置中，使三相电压的设置值满足三相  $U_{\phi} > U_{bs}$ （35V），且

$3U_0 < U_{0bs}$ ， $U_2 < U_{2bs}$ ，此时母差低电压闭锁元件不开放。

如下图所示：



然后，按“start”开始试验。

**试验结果：**母差保护不动作，即低电压闭锁了母差保护。

## （二）母差零序电压闭锁（以“双母主接线，单母方式运行”为例）

### 1. 试验接线

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪（A460）的接线示意图如图 1—1。

### 2. 保护装置的设置

#### （1）相关保护参数定值

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	母差低电压闭锁	2.0V	02	母差零序电压闭锁	8.00V
03	母差负序电压闭锁	57.00V			

注：

- 把“母差低电压闭锁”定值设为最小值，“母差负序电压闭锁”定值设为最大值，以确保试验时，母差低电压和母差负序电压元件可靠闭锁；
- 当“投中性点不接地系统控制字”投入时，此项定值无效。

（2）其他的参数设置与“母差低电压闭锁”中的相同。

### 3. 测试仪的参数设置

与“大差动元件的比率制动系数高值测试”相比，只需做以下改动：

（1）在“开关量”页面设置中，使三相电压的设置值满足  $3U_0 \geq U_{0bs}$  (8V)，且三相  $U_\phi > U_{bs}$ ，

$U_2 < U_{2bs}$ ，此时只有母差零序电压闭锁元件开放。

如下图所示：

Id,r 定义		I1,2 定义		固定 Ir		搜索 Id		开关量	
动作接点 <span>A 接点</span>									
辅助电压									
电压类别 <input checked="" type="radio"/> 交流 <input type="radio"/> 直流									
A相电压		<span>49.000</span> V				<span>0.000</span> °			
B相电压		<span>57.735</span> V				<span>120.000</span> °			
C相电压		<span>57.735</span> V				<span>-120.000</span> °			
电压频率		<span>50.000</span> Hz							
直流电压 $U_d = U_{bc} =$ <span>220.000</span> V									

(注：零序电压  $3\dot{U}_0 = \dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C$ ，此时  $3\dot{U}_0 = 8.735V$ )

然后，按“start”开始试验。

**试验结果：**母差保护动作跳母联，跳 I 母和跳 II 母。

(2)在“开关量”页面设置中，使三相电压的设置值满足  $3U_0 < U_{0bs}$  (8V)，且三相  $U_\phi > U_{bs}$ ，

$U_2 < U_{2bs}$ ，此时母差零序电压闭锁元件不开放。

如下图所示：

Id,r 定义		I1,2 定义		固定 Ir		搜索 Id		开关量	
动作接点 <span>A 接点</span>									
辅助电压									
电压类别 <input checked="" type="radio"/> 交流 <input type="radio"/> 直流									
A相电压		<span>50.000</span> V				<span>0.000</span> °			
B相电压		<span>57.735</span> V				<span>120.000</span> °			
C相电压		<span>57.735</span> V				<span>-120.000</span> °			
电压频率		<span>50.000</span> Hz							
直流电压 $U_d = U_{bc} =$ <span>220.000</span> V									

(注：零序电压  $3\dot{U}_0 = \dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C$ ，此时  $3\dot{U}_0 = 7.735V$ )

然后，按“start”开始试验。

**试验结果：**母差保护不动作，即零序电压闭锁了母差保护。

### （三）母差负序电压闭锁（以“双母主接线，单母方式运行”为例）

#### 1. 试验接线

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪（A460）的接线示意图如图 1—1。

#### 2. 保护装置的设置

##### （1）相关保护参数定值

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	母差低电压闭锁	2.0V	02	母差零序电压闭锁	57.00V
03	母差负序电压闭锁	5.00V			

注：

- 把“母差低电压闭锁”定值设为最小值，“母差零序电压闭锁”定值设为最大值，以确保试验时，母差低电压和母差零序电压元件可靠闭锁；
- 当“投中性点不接地系统控制字”投入时，此项定值无效。

（2）其他的参数设置与“母差低电压闭锁”中的相同。

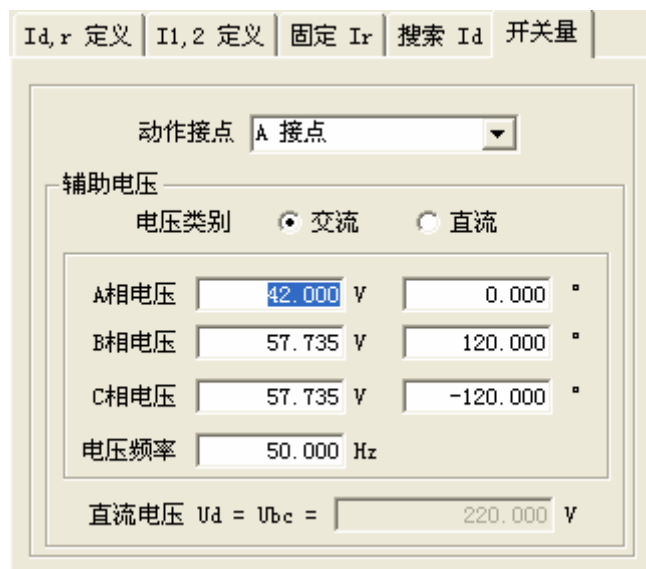
#### 3. 测试仪的参数设置

与“大差动元件的比率制动系数高值测试”相比，只需做以下改动：

（1）在“开关量”页面设置中，使三相电压的设置值满足  $U_2 > U_{2bs}$  (5V)，且三相  $U_\phi > U_{bs}$ ，

$3U_0 < U_{0bs}$ ，此时只有母差负序电压闭锁元件开放。

如下图所示：



（注：负序电压  $\dot{U}_{a2} = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \alpha^2 \dot{U}_B + \alpha \dot{U}_C)$ ，此时  $U_{a2} = 5.245V$ ）

然后，按“start”开始试验。

**试验结果：**母差保护动作跳母联，跳 I 母和跳 II 母。

（2）在“开关量”页面设置中，使三相电压的设置值满足  $U_2 < U_{2bs}$  (5V)，且三相  $U_\phi > U_{bs}$ ，

$3U_0 < U_{0bs}$ ，此时母差负序电压闭锁元件不开放。

如下图所示：

Id,r 定义 | I1,2 定义 | 固定 Ir | 搜索 Id | 开关量

动作接点 A 接点

辅助电压

电压类别 ☒ 交流 ☐ 直流

A相电压 43.000 V 0.000 °

B相电压 57.735 V 120.000 °

C相电压 57.735 V -120.000 °

电压频率 50.000 Hz

直流电压  $U_d = U_{bc} =$  220.000 V

(注：负序电压  $\dot{U}_{a2} = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \alpha^2 \dot{U}_B + \alpha \dot{U}_C)$ ，此时  $U_{a2} = 4.912\text{V}$ )

然后，按“start”开始试验。

**试验结果：**母差保护不动作，即负序电压闭锁了母差保护。

## 2.3 母联充电保护

### 一. 保护工作原理

当任一组母线检修后再投入之前，利用母联断路器对该母线进行充电试验时可投入母联充电保护，当被试验母线存在故障时，利用充电保护切除故障。

母联充电保护有专门的起动元件，在母联充电保护投入时，当母联电流任一相大于母联充电保护整定值时，母联充电保护起动元件动作去控制母联充电保护部分。

当母联断路器跳位继电器由“1”变为“0”或母联 TWJ=1 且由无电流变为有电流（大于  $0.04I_n$ ），或两母线变为均有电压状态，则开放充电保护 300ms，同时根据控制字决定在此期间是否闭锁母差保护。在充电保护开放期间，若母联电流大于充电保护整定电流，则将母联开关切除。母联充电保护不经复合电压闭锁。

另外，如果希望通过外部接点闭锁本装置母差保护，将“投外部闭锁母差保护”控制字置 1。装置检测到“闭锁母差保护”开入后，闭锁母差保护。该开入若保持 1S 不返回，装置报“闭锁母差开入异常”，同时解除对母差保护的闭锁。

### 二. 试验举例：

#### 1. 试验接线

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪（A460）的接线示意图如图 1—2：

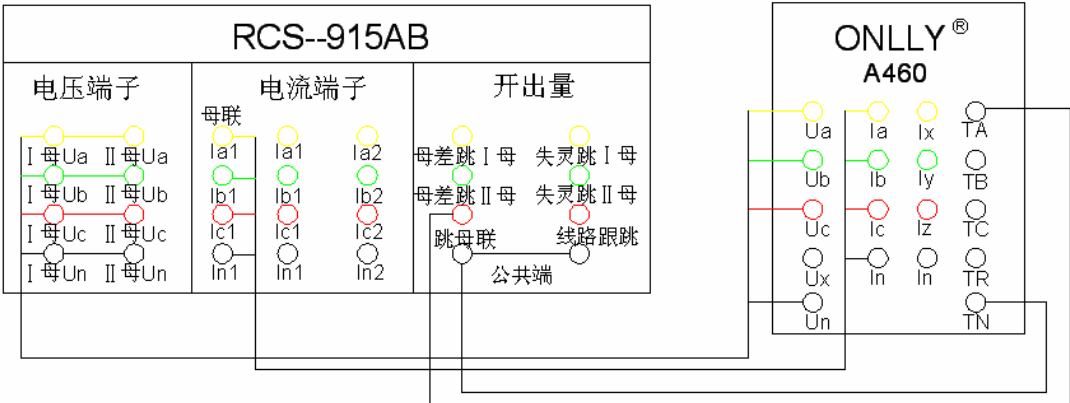


图 1—2

(1)根据示意图，将测试仪三相电压同时连接到保护装置 I 母和 II 母电压端子上，第一组电流连接到母联电流端子上；

(2)母差保护的动作用接点“跳母联”接入测试仪的开入接点 A（TA）。

2. 保护装置的设置

(1)相关保护参数定值：

序号	定值名称	数值
01	充电保护电流定值	5A

(2)在“整定定值”里，把系统参数定值中的“支路 01TA 调整系数”和“支路 02TA 调整系数”置“1”，其余各 TA 调整系数都置“0”；“ I、II 母刀闸位置控制字”以及其它的控制字均置“0”；

(3)在“母差保护定值”里，仅把运行控制字“投充电保护”置“1”；在保护屏上，投“投充电”和“母联检修”硬压板（母联 TWJ=1）。

3. 测试仪的参数设置

打开测试仪，进入“状态序列”菜单，并进行如下设置：

（一）模拟母联由“无压无流”→“无压有流”→“故障状态”

	状态 1	状态 2
状态名称	无压无流	无压有流
电压 Ua	0.000 V∠ 0.000 °	0.000 V∠ 0.000 °
Ub	0.000 V∠-120.000 °	0.000 V∠-120.000 °
Uc	0.000 V∠ 120.000 °	0.000 V∠ 120.000 °
Ux	0.000 V∠ 0.000 °	0.000 V∠ 0.000 °
电流 Ia1	0.000 A∠ 0.000 °	0.100 A∠ -90.000 °
Ib1	0.000 A∠ 0.000 °	0.000 A∠ 0.000 °
Ic1	0.000 A∠ 0.000 °	0.000 A∠ 0.000 °
Ia2	0.000 A∠ 0.000 °	0.000 A∠ 0.000 °
Ib2	0.000 A∠ 0.000 °	0.000 A∠ 0.000 °
Ic2	0.000 A∠ 0.000 °	0.000 A∠ 0.000 °
开出量 1	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 2	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 3	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 4	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
结束方式	按键控制	时间控制: 0.050 s



	状态 2	状态 3
状态名称	无压有流	故障状态
电压 $U_a$	0.000 V $\angle$ 0.000 °	9.519 V $\angle$ 0.000 °
$U_b$	0.000 V $\angle$ -120.000 °	57.735 V $\angle$ -120.000 °
$U_c$	0.000 V $\angle$ 120.000 °	57.735 V $\angle$ 120.000 °
$U_x$	0.000 V $\angle$ 0.000 °	0.000 V $\angle$ 0.000 °
电流 $I_{a1}$	0.100 A $\angle$ -90.000 °	6.000 A $\angle$ -90.000 °
$I_{b1}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{c1}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{a2}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{b2}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{c2}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
开出量 1	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 2	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 3	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 4	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
结束方式	时间控制: 0.050 s	时间控制: 0.100 s

其中:

- 1) “状态 1”为无压无流，结束方式可选为按键控制；
- 2) “状态 2”为无压有流，任一相电流大于  $0.04I_n$ ，设  $I_{a1}$  为 0.1A；结束方式选为时间控制，时间设置值要小于充电保护开放时间 300ms，设为 0.05S；
- 3) “状态 3”为故障状态，短路电流的设置值要大于母联充电保护定值（5.0A），设为 6A；且“状态 2”的持续时间要大于“充电跳母联”的动作时间（<15ms），故结束方式选为时间控制，时间值为 0.1S。

#### 4. 试验过程

按“start”开始试验。测试仪模拟输出由“状态 1”无压无流 → “状态 2”无压有流 → “状态 3”故障状态。

#### 5. 试验结果

在充电保护开放 50ms 后，发生故障，母联充电保护动作，跳母联。

##### ● 注：

如果把“状态 2”的时间控制值改为大于充电保护开放时间 300ms，如 0.350s，其他都不变，重新做试验，母联充电保护不动作。

(二)模拟母联由“无压无流” → “有压无流” → “故障状态”

	状态 1	状态 2
状态名称	无压无流	有压无流
电压 $U_a$	0.000 V $\angle$ 0.000 °	57.735 V $\angle$ 0.000 °
$U_b$	0.000 V $\angle$ -120.000 °	57.735 V $\angle$ -120.000 °
$U_c$	0.000 V $\angle$ 120.000 °	57.735 V $\angle$ 120.000 °
$U_x$	0.000 V $\angle$ 0.000 °	0.000 V $\angle$ 0.000 °
电流 $I_{a1}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ -90.000 °
$I_{b1}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{c1}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{a2}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{b2}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{c2}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
开出量 1	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 2	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 3	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 4	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
结束方式	按键控制	时间控制: 0.050 s

	状态 2	状态 3
状态名称	有压无流	故障状态
电压 $U_a$	57.735 V $\angle$ 0.000 °	9.519 V $\angle$ 0.000 °
$U_b$	57.735 V $\angle$ -120.000 °	57.735 V $\angle$ -120.000 °
$U_c$	57.735 V $\angle$ 120.000 °	57.735 V $\angle$ 120.000 °
$U_x$	0.000 V $\angle$ 0.000 °	0.000 V $\angle$ 0.000 °
电流 $I_{a1}$	0.000 A $\angle$ -90.000 °	6.000 A $\angle$ -90.000 °
$I_{b1}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{c1}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{a2}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{b2}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
$I_{c2}$	0.000 A $\angle$ 0.000 °	0.000 A $\angle$ 0.000 °
开出量 1	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 2	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 3	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
开出量 4	断开 (0.000 s)	断开 (0.000 s)
结束方式	时间控制: 0.050 s	时间控制: 0.100 s

其中:

- 1) “状态 1”为无压无流，结束方式可选为按键控制；
- 2) “状态 2”为有压无流，三相电压为正常电压；结束方式选为时间控制，时间设置值要小于充电保护开放时间 300ms，设为 0.05S；
- 3) “状态 3”为故障状态，短路电流的设置值要大于母联充电保护定值（5.0A），设为 6A；且“状态 2”的持续时间要大于“充电跳母联”的动作时间（<15ms），故结束方式选为时间

控制，时间值为 0.1S。

#### 4. 试验过程

按“start”开始试验。测试仪模拟输出由“状态 1”无压无流 → “状态 2”有压无流 → “状态 3”故障状态。

#### 5. 试验结果

在充电保护开放 50ms 后，发生故障，母联充电保护动作，跳母联。

##### ● 注：

如果把“状态 2”的时间控制值改为大于充电保护开放时间 300ms，如 0.350s，其他都不变，重新做试验，母联充电保护不动作。

### 2.4 母联死区保护

#### 一. 保护工作原理

若在母联开关和母联 TA 之间发生故障，断路器侧母联跳开后故障仍然存在，正好处于 TA 侧母线小差的死区，为了提高保护动作速度，专设了母联死区保护。本装置的母联死区保护在差动保护发母线跳闸命令后，母联开关已跳开而母联 TA 仍有电流。且大差比例差动元件及断路器侧小差比例差动元件不返回的情况下，经死区动作延时 T 跳开另一母线。为防止母联在跳位时发生死区故障将母线全切除，当母线都有电压且母联在跳位时母联电流不计入小差，母联 TWJ 为三相常开接点（母联开关处跳闸位置时接点闭合）串联。

#### 二. 试验举例

##### 1. 接线图

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪（A460）的接线示意图如图 1—7

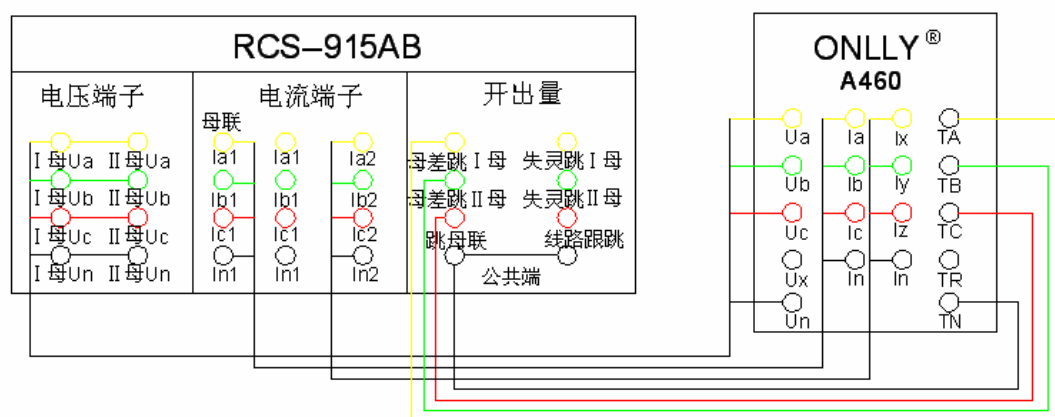


图 1—7

#### 2. 保护装置的设置

(1) 相关保护参数定值：

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	差动起动电流高值	2.00A	02	差动起动电流低值	1.80A
03	比率制动系数高值	0.7	04	比率制动系数低值	0.6

(2) 在“整定定值”里，把系统参数定值中的“支路 01TA 调整系数”和“支路 02TA 调整系数”置“1”，其余各 TA 调整系数都置“0”；“Ⅰ、Ⅱ母刀闸位置控制字”以及其它的控制字均置“0”（当前的主接线方式为双母线接线，通过外引刀闸位置来决定母线运行方式）；

(3) 在“母差保护定值”里，仅把运行控制字“投母差保护”置“1”；在保护屏上，仅投“投母差”硬压板（当前母线运行方式为正常运行方式（母线并列运行））；

(4) 在保护屏的端子排上，短接“TWJ”，即（RD1 和 RD4）。

### 3. 测试仪的参数设置

打开测试仪，进入“电压电流”菜单，并进行如下设置：

(1) “电压电流”页面设置如下：

电流配置	6 相 30A	同步方式	单机运行
频率 Fre	50.000	Hz	
电压 Ua	17.000	V	0.000
Ub	57.735	V	-120.000
Uc	57.735	V	120.000
Ux	0.000	V	0.000
电流 Ia1	0.000	A	0.000
Ib1	0.000	A	-120.000
Ic1	0.000	A	120.000
电流 Ia2	2.100	A	0.000
Ib2	2.100	A	-120.000
Ic2	2.100	A	120.000

其中：

1) “电流配置”选择“6 相 30A”，当所需加电流较大时，可以通过电流输出端子两并，“电流配置”先择“3 相 60A”来实现。

(2) “变量选择”页面设置如下：

变量选择	程控设置	开关量
当前变量	Iabc1 幅值	0.200 A
记录变量	Iabc1 和	
Ux 定义	任意方式	

其中：

1) “当前变量”选择“Iabc1 幅值”，步长为 0.2A，整定步长越小，精度越高；

2) “记录变量”选择“Iabc 和”。

(3) “程控设置”页面设置如下：

其中：

- 1) “变化范围”从 0.5A 到 1.5A，测试整定值要在变化范围的起点和终点中；
  - 2) “变化方式”选择“始 → 终”，每步时间整定为 1.5S，大于测试整定时间；
  - 3) “返回方式”选择“动作返回”，“变化方式”和“返回方式”配合所用，当测试继电器的动作值和返回值时，可选择“始 → 终 → 始”的变化方式；
  - 4) “控制方式”选择“程控”，当“控制方式”选择“手控”时，程控设置无效。
- (4) “开关量”页面设置如下：

其中：

- 1) “动作接点”的设置与实际母联非全相保护的动作接点接入测试仪的开关接点一致,为 A 接点。

#### 4. 试验过程

按“Start”键开始试验。

#### 5. 试验结果

母联死区保护动作。

## 2.5 母联过流保护

### 一. 保护工作原理

母联过流保护有专门的起动元件，在母联过流保护投入时，当任一相母联电流大于母联过流整定值，或母联零序电流大于零序过流整定值时，经整定延时跳母联开关，母联过流保护不经复合电压元件闭锁。

### 二. 试验举例（以母联过流电流定值测试为例）

#### 1. 试验接线

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪（A460）的接线示意图如图 1—3

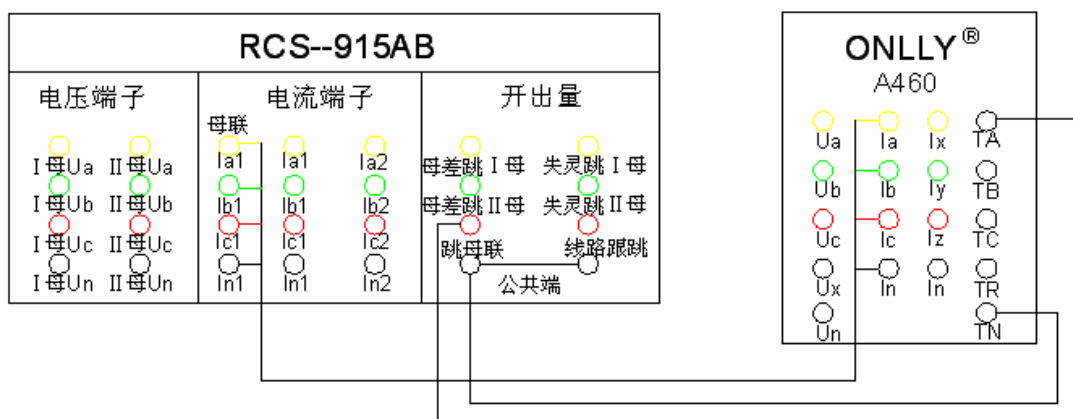


图 1—3

- (1) 根据示意图，将测试仪的第一组电流接至保护装置的母联的三相电流端子；
- (2) 母联过流保护的动接点“跳母联”接入测试仪的开关接点 A (TA)。

● 注：母联过流保护不经复合电压元件闭锁，故保护装置可不接入母线电压。

## 2. 保护装置的设置

(1) 相关保护参数定值：

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	母联过流电流定值	2.00A	02	母联过流零序定值	19.0A
03	母联过流时间定值	0.5S			

● 注：把“母联过流零序定值”设为最大值 19A，以确保试验时，母差过流零序元件可靠闭锁。

(2) 在“母差保护定值”里，仅把运行控制字“投母联过流”置“1”；在保护屏上，投“投过流”硬压板。

## 3. 测试仪的参数设置

(一) 母联过流整定值测试

打开测试仪，进入“电压电流”菜单，并进行如下设置：

(1) “电压电流”页面设置如下：

电流配置	6 相 30A	同步方式	单机运行
频率 Fre	50.000 Hz		
电压 Ua	0.000 V		0.000 °
Ub	0.000 V		-120.000 °
Uc	0.000 V		120.000 °
Ux	0.000 V		0.000 °
电流 Ia1	0.000 A		-30.000 °
Ib1	0.000 A		-150.000 °
Ic1	0.000 A		90.000 °
电流 Ia2	0.000 A		-30.000 °
Ib2	0.000 A		-150.000 °
Ic2	0.000 A		90.000 °

其中：

- 1) “电流配置”选择“6 相 30A”，当所需加电流较大时，可以通过电流输出端子两并，

“电流配置”选择“3相60A”来实现；

2) 电压电流的设置值全为0，通过“程控”方式来进行试验，具体详见以下设置说明。

(2) “变量选择”页面设置如下：

其中：

1) “当前变量”选择“Ia1 幅值”，步长为0.1A，整定步长越小，精度越高；

2) “记录变量”选择“Ia1 幅值”。

(3) “程控设置”页面设置如下：

其中：

1) “控制方式”选择“程控”，试验过程中，当前变量的变化过程完全由程序控制，用户对试验的干预仅限于通过 Esc 键中止试验。

2) “变化范围”从1.5A到3A，要保证变化范围的设置能覆盖继电器的动作值(即“母联过流电流定值2.0A”)；

3) “变化方式”选择“始→终”，为单程方式，只测量动作值；

4) “每步时间”设置为1S，要保证每步时间的设置应大于继电器的动作时间(即“母联过流整定时间0.5S”)；“

5) 返回方式”选择“动作返回”，“变化方式”和“返回方式”配合所用，当需要测试继电器的动作值和返回值时，可选择“始→终→始”的变化方式。

(4) “开关量”页面设置如下：

其中：

1)“动作接点”的设置与实际母差保护的动接点接入测试仪的接入接点一致,为 A 接点。

#### 4. 试验过程

按“Start”键开始试验。

#### 5. 试验结果

母联过流保护动作,动作值为 2A。

测试报告如下:

\*\*\*\*\* ONL Y 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

测试菜单:电压/电流  
测试时间:2007年 3月 9日11时52分

序号	设备编号	整定值	动作值	返回值	返回系数(灵敏角)
1	E	2.000 A	2.000 A	-----	-----

#### (二) 母联过流整定时间测试

打开测试仪,进入“交流时间”菜单,并进行如下设置:

(1)“状态①”页面设置如下:

状态① 状态② 状态③ 计 时 模 型

故障类型

故障方向 ☒ 正向 ☐ 反向

短路阻抗Z1  Ω  °

短路电流  A

短路电压  V

Ua	<input type="text" value="57.735"/> V	<input type="text" value="0.000"/> °
Ub	<input type="text" value="57.735"/> V	<input type="text" value="-120.000"/> °
Uc	<input type="text" value="57.735"/> V	<input type="text" value="120.000"/> °
A相电流	<input type="text" value="0.000"/> A	<input type="text" value="0.000"/> °
B相电流	<input type="text" value="0.000"/> A	<input type="text" value="0.000"/> °
C相电流	<input type="text" value="0.000"/> A	<input type="text" value="0.000"/> °

注:当前的“电流配置”方式为  
3 路电流 -- 第 1组输出

其中:

1)“状态①”为空载状态,模拟线路正常运行,此时输出电压为额定电压 57.735V,电流为 0A。

(2)“状态②”页面设置如下:



状态①	状态②	状态③	计 时	模 型																		
故障类型 <span>A 相接地</span>																						
故障方向 <input checked="" type="radio"/> 正向 <input type="radio"/> 反向																						
短路阻抗Z1 <span>1.000</span> $\Omega$ <span>90.000</span> °																						
短路电流 <span>2.200</span> A																						
短路电压 <span>25.000</span> V																						
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>U<sub>a</sub></td> <td><span>3.674</span> V</td> <td><span>0.000</span> °</td> </tr> <tr> <td>U<sub>b</sub></td> <td><span>57.735</span> V</td> <td><span>-120.000</span> °</td> </tr> <tr> <td>U<sub>c</sub></td> <td><span>57.735</span> V</td> <td><span>120.000</span> °</td> </tr> <tr> <td>A相电流</td> <td><span>2.200</span> A</td> <td><span>-90.000</span> °</td> </tr> <tr> <td>B相电流</td> <td><span>0.000</span> A</td> <td><span>0.000</span> °</td> </tr> <tr> <td>C相电流</td> <td><span>0.000</span> A</td> <td><span>0.000</span> °</td> </tr> </tbody> </table>					U <sub>a</sub>	<span>3.674</span> V	<span>0.000</span> °	U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °	U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °	A相电流	<span>2.200</span> A	<span>-90.000</span> °	B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °	C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °
U <sub>a</sub>	<span>3.674</span> V	<span>0.000</span> °																				
U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °																				
U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °																				
A相电流	<span>2.200</span> A	<span>-90.000</span> °																				
B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
注：当前的“电流配置”方式为 3 路电流 -- 第 1组输出																						

其中：

- 1) “状态②”为故障状态，“故障类型”选择“A相接地”，“故障方向”选择“正向”；
  - 2) “短路阻抗 Z1”的设置值应保证程序计算出来的故障电压小于正常电压，可设为  $1\Omega$   $90^\circ$ （为了减小保护测量的电流电压的相对误差，应根据短路电流的大小，适当设置短路阻抗值）；
  - 3) “短路电流”设置值要大于“母联过流电流定值 2.0A”，设为 2.2A。
- (3) “状态③”页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型																								
故障类型 <span>空载状态</span>																												
故障方向 <input checked="" type="radio"/> 正向 <input type="radio"/> 反向																												
短路阻抗Z1 <input type="text" value="1.000"/> Ω <input type="text" value="90.000"/>																												
短路电流 <input type="text" value="5.000"/> A																												
短路电压 <input type="text" value="25.000"/> V																												
<table><tr><td>U<sub>a</sub></td><td><input type="text" value="57.735"/></td><td>V</td><td><input type="text" value="0.000"/></td></tr><tr><td>U<sub>b</sub></td><td><input type="text" value="57.735"/></td><td>V</td><td><input type="text" value="-120.000"/></td></tr><tr><td>U<sub>c</sub></td><td><input type="text" value="57.735"/></td><td>V</td><td><input type="text" value="120.000"/></td></tr><tr><td>A相电流</td><td><input type="text" value="0.000"/></td><td>A</td><td><input type="text" value="0.000"/></td></tr><tr><td>B相电流</td><td><input type="text" value="0.000"/></td><td>A</td><td><input type="text" value="0.000"/></td></tr><tr><td>C相电流</td><td><input type="text" value="0.000"/></td><td>A</td><td><input type="text" value="0.000"/></td></tr></table>					U <sub>a</sub>	<input type="text" value="57.735"/>	V	<input type="text" value="0.000"/>	U <sub>b</sub>	<input type="text" value="57.735"/>	V	<input type="text" value="-120.000"/>	U <sub>c</sub>	<input type="text" value="57.735"/>	V	<input type="text" value="120.000"/>	A相电流	<input type="text" value="0.000"/>	A	<input type="text" value="0.000"/>	B相电流	<input type="text" value="0.000"/>	A	<input type="text" value="0.000"/>	C相电流	<input type="text" value="0.000"/>	A	<input type="text" value="0.000"/>
U <sub>a</sub>	<input type="text" value="57.735"/>	V	<input type="text" value="0.000"/>																									
U <sub>b</sub>	<input type="text" value="57.735"/>	V	<input type="text" value="-120.000"/>																									
U <sub>c</sub>	<input type="text" value="57.735"/>	V	<input type="text" value="120.000"/>																									
A相电流	<input type="text" value="0.000"/>	A	<input type="text" value="0.000"/>																									
B相电流	<input type="text" value="0.000"/>	A	<input type="text" value="0.000"/>																									
C相电流	<input type="text" value="0.000"/>	A	<input type="text" value="0.000"/>																									
注：当前的“电流配置”方式为 3 路电流 -- 第 1组输出																												

其中：

1) “状态③”为空载状态，模拟故障切除后，线路恢复正常运行，此时输出电压为额定电压 57.735V，电流为 0A。

(4) “计时”页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型
状态②结束方式 <span>计时 1 停时</span>				
限制时间 <input type="text" value="1.000"/> s				
计时 1				
启时方式 <span>进入状态②启动计时</span>				
停时方式 <span>A 接点：闭合停时</span>				
计时 2				
启时方式 <span>进入状态②启动计时</span>				
停时方式 <span>B 接点：闭合停时</span>				
计时 3				
启时方式 <span>进入状态②启动计时</span>				
停时方式 <span>C 接点：闭合停时</span>				
开出量控制 <span>计时启动后闭合</span>				

其中：

1) “状态②结束方式”选择“计时 1 停时”，因为本次试验只需使用计时 1；

2) “计时 1”的“启时方式”选择“进入状态 2 启动计时”，即故障开始时计时 1 就开始计时；

3) “停时方式”选择“A 接点：闭合停时”，即保护动作，相应的接点闭合后，计时 1 就停止计时。

(5) “模型”页面设置如下：

其中：

1) “模型”页面为计算模型，对实验结果不产生影响，一般为默认值。

#### 4. 试验过程

按“Start”键开始试验。

#### 5. 试验结果

母联过流保护动作，动作时间为 0.524S，测试结果与整定时间相近。

测试报告如下：

\*\*\*\*\* ONLY 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

测试菜单：交流时间

测试时间：2007年 3月 9日15时 3分

序号	设备编号	整定时间	计时1	计时2	计时3
1	1	0.5 ms	524.2 ms	-----	-----

## 2.6 母联失灵保护

### 一. 保护原理

当保护向母联发跳令后，经整定延时母联电流仍然大于母联失灵电流定值时，母联失灵保护经两母电压闭锁后切除两母线上所有连接元件。通常情况下，只有母差保护和母联充电保护才起动机联失电保护。当投入“投母联过流起动机联失灵”控制字时，母联过流保护也可以起动机联失灵保护。

如果希望通过外部保护启动本装置的母联失灵保护，应将系统参数中的“投外部起动机联失灵”控制字置 1。装置检测到“外部起动机联失灵”开入后，经整定延时母联电流仍然大于母联失灵电流定值时，母联失灵保护经两母电压闭锁后切除两母线上所有连接元件。该开入若保持 10S 不返回，装置报“外部起动机联失灵长期启动”，同时退出该启动功能。

### 二. 试验举例（以“母联过流保护”启动“母联失灵保护”为例）

#### 1. 接线图

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪（A460）的接线示意图如图 1—4

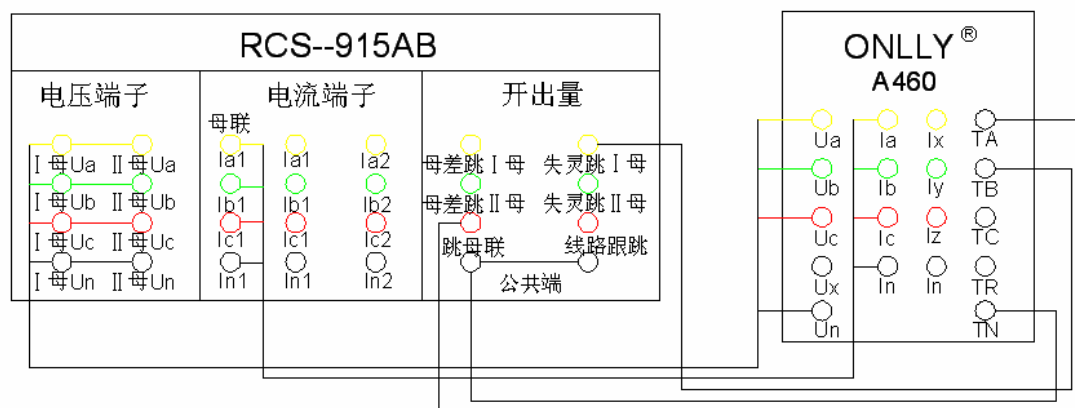


图 1—4

- 1) 将测试仪三相电压同时连接到保护装置 I 母和 II 母电压端子上，测试仪第一组电流连接到母联电流端子上；
- 2) 开出量“跳母联”接至测试仪 TA 上，“失灵跳 I 母”接至测试仪 TB 上。

#### 2. 保护装置的设置

(1) 相关保护参数定值：

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	母联失灵电流定值	1.00A	02	母联失灵时间定值	2.5S
03	母差低电压闭锁	35.0V	04	母差零序电压闭锁	8.00V
05	母差负序电压闭锁	5.00V	06	母联过流电流定值	2.00A
07	母联过流时间定值	0.5S			

(2) 在“整定定值”里，把系统参数定值中的“支路 01TA 调整系数”和“支路 02TA 调整系数”置“1”，其余各 TA 调整系数都置“0”；“I、II 母刀闸位置控制字”以及其它的控制字均置“0”；

(3) 在“母差保护定值”里，把运行控制字“投母联过流”和“投母联过流起动机联失灵”置“1”；在保护屏上，投“投过流”硬压板。

#### 3. 测试仪的参数设置

##### (一) 失灵整定值测试

打开测试仪，进入“电压电流”菜单，并进行如下设置：

(1) “电压电流”页面设置如下：

电流配置 6 相 30A 同步方式 单机运行

频率 Fre 50.000 Hz

电压 $U_a$	17.735 V	0.000 °
$U_b$	57.735 V	-120.000 °
$U_c$	57.735 V	120.000 °
$U_x$	0.000 V	0.000 °
电流 $I_{a1}$	0.000 A	0.000 °
$I_{b1}$	0.000 A	-120.000 °
$I_{c1}$	0.000 A	120.000 °
电流 $I_{a2}$	0.000 A	0.000 °
$I_{b2}$	0.000 A	-120.000 °
$I_{c2}$	0.000 A	120.000 °

线序分量: Uabc, Iabc1

$U_{ab}=68.351 \angle 47.01$	$I_{ab}=0.000 \angle 0.00$
$U_{bc}=100.000 \angle -90.00$	$I_{bc}=0.000 \angle 0.00$
$U_{ca}=68.351 \angle 132.99$	$I_{ca}=0.000 \angle 0.00$
$U_{a1}=44.402 \angle -0.00$	$I_{a1}=0.000 \angle 0.00$
$U_{a2}=13.333 \angle 180.00$	$I_{a2}=0.000 \angle 0.00$
$3U_{a0}=40.000 \angle -180.00$	$3I_{a0}=0.000 \angle 0.00$

显示切换

其中：

1) “电流配置”选择“6相30A”，当所需加电流较大时，可以通过电流输出端子两并，“电流配置”先择“3相60A”来实现；

2) 向量图和线序分量的切换，由“显示切换”按钮完成，其中  $U_{a1}$  为正序电压， $U_{a2}$  为负序电压， $3U_{a0}$  为零序电压， $I_{a1}$  为正序电流， $I_{a2}$  为负序电流， $3I_{a0}$  为零序电流；

3) 失灵保护以一母、二母复合电压作为闭锁条件，为使复合电压闭锁开放可令  $U_{a2}$  大于负序闭锁电压，或者令  $U_{a1}$  小于低电压闭锁值。

(2) “变量选择”页面设置如下：

变量选择 程控设置 开关量

当前变量  $I_{a1}$  幅值 0.500 A

记录变量  $I_{a1}$  幅值

$U_x$  定义 任意方式

开出量 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

控制方式 ☒ 程控 ☐ 手控

当前变量

其中：

1) “当前变量”选择“ $I_{a1}$  幅值”，步长为 0.5A，整定步长越小，精度越高；

2) “记录变量”选择“ $I_{a1}$  幅值”。

(3) “程控设置”页面设置如下：

变量选择 程控设置 开关量

变化范围 0.000 A → 2.000 A

变化方式 始→终

每步时间 3.000 s

返回方式 动作返回

开出量 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

控制方式 ☒ 程控 ☐ 手控

当前变量

其中：

1) “变化范围”从 0A 到 2A，测试整定值要在变化范围的起点和终点中；

2) “变化方式”选择“始→终”，每步时间整定为 3S，大于测试整定时间；

3) “返回方式”选择“动作返回”，“变化方式”和“返回方式”配合所用，当测试继电器的动作值和返回值时，可选择“始→终→始”的变化方式；

- 4) “控制方式”选择“程控”，当“控制方式”选择“手控”时，程控设置无效。
- (4) “开关量”页面设置如下：

变量选择 | 程控设置 | 开关量

动作接点 B 接点

确认时间 15.000 ms

开出量

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

控制方式

☒ 程 控 ☐ 手 控

当前变量

▲

▼

其中：

- 1) “动作接点”的设置与实际失灵保护的动作用接点接入测试仪的开关接点一致,为 B 接点。
4. 试验过程
- 按“Start”键开始试验。

5. 试验结果

母联过流保护和母联失灵保护动作，母联失灵保护的动作用值为 1A。

测试报告如下：

\*\*\*\*\* ONLY 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

测试菜单：电压/电流

测试时间：2007年 3月12日 9时15分

序号	设备编号	整定值	动作值	返回值	返回系数(灵敏角)
1	1	1.000 A	1.000 A	-----	-----

(二) 失灵整定时间测试

- 打开测试仪，进入“交流时间”菜单，并进行如下设置：
- (1) “状态 1”页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型																		
故障类型 <span>空载状态</span>																						
故障方向 <input checked="" type="radio"/> 正向 <input type="radio"/> 反向																						
短路阻抗Z1 <span>1.000</span> Ω <span>90.000</span> °																						
短路电流 <span>5.000</span> A																						
短路电压 <span>25.000</span> V																						
<table><tr><td>U<sub>a</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>U<sub>b</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>-120.000</span> °</td></tr><tr><td>U<sub>c</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>120.000</span> °</td></tr><tr><td>A相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>B相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>C相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr></table>					U <sub>a</sub>	<span>57.735</span> V	<span>0.000</span> °	U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °	U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °	A相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °	B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °	C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °
U <sub>a</sub>	<span>57.735</span> V	<span>0.000</span> °																				
U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °																				
U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °																				
A相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
注：当前的“电流配置”方式为 3 路电流 -- 第 1组输出																						

其中：

- 1) “状态 1” 为空载状态，模拟线路正常运行；
  - 2) 此时输出电压为额定电压 57.735V，电流为 0A。
- (2) “状态 2” 页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型																		
故障类型 <span>A 相接地</span>																						
故障方向 <input checked="" type="radio"/> 正向 <input type="radio"/> 反向																						
短路阻抗Z1 <span>11.000</span> Ω <span>90.000</span> °																						
短路电流 <span>1.050</span> A																						
短路电压 <span>25.000</span> V																						
<table><tr><td>U<sub>a</sub></td><td><span>19.288</span> V</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>U<sub>b</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>-120.000</span> °</td></tr><tr><td>U<sub>c</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>120.000</span> °</td></tr><tr><td>A相电流</td><td><span>1.050</span> A</td><td><span>-90.000</span> °</td></tr><tr><td>B相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>C相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr></table>					U <sub>a</sub>	<span>19.288</span> V	<span>0.000</span> °	U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °	U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °	A相电流	<span>1.050</span> A	<span>-90.000</span> °	B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °	C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °
U <sub>a</sub>	<span>19.288</span> V	<span>0.000</span> °																				
U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °																				
U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °																				
A相电流	<span>1.050</span> A	<span>-90.000</span> °																				
B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
注：当前的“电流配置”方式为 3 路电流 -- 第 1组输出																						

其中：

- 1) “故障类型” 选择“A 相接地”，“故障方向” 选择“正向”，“短路阻抗 Z1” 设为 11

欧，90 度（为了减小保护测量电流电压的相对误差，应根据短路电流的大小，适应设置短路阻抗值），“短路电流”设置为 1.05A（1.05I<sub>zd</sub>）。

（3）“状态 3”页面设置如下：

故障类型	故障方向	短路阻抗Z1	短路电流	短路电压
空载状态	正向	1.000 Ω	5.000 A	25.000 V

Ua	Ub	Uc	A相电流	B相电流	C相电流
57.735 V	57.735 V	57.735 V	0.000 A	0.000 A	0.000 A

注：当前的“电流配置”方式为  
3 路电流 -- 第 1 组输出

同“状态 1”设置。

（4）“计时”页面设置如下：

状态②结束方式 计时 1 停时

限制时间 1.000 s

计时 1

启时方式 A 接点：闭合启时

停时方式 B 接点：闭合停时

计时 2

启时方式 进入状态②启动计时

停时方式 A 接点：闭合停时

计时 3

启时方式 进入状态②启动计时

停时方式 C 接点：闭合停时

开出量控制 计时启动后闭合

其中：



- 1) “状态 2 结束方式”选择“计时 1 停时”，表示保护失灵动作出口后，故障状态消失；
  - 2) “计时 1”的“启时方式”选择“A 接点：闭合启时”，“停时方式”选择“B 接点：闭合停时”；
  - 3) “计时 2”的“启时方式”选择“进入状态 2 启动计时”，“停时方式”选择“A 接点：闭合停时”。
- (5) “模型”页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型
计算模型 <span>电流恒定</span>				
额定电压 <span>57.735</span> V				
频 率 <span>50.000</span> Hz				
电源阻抗 $Z_s$ <span>0.000</span> $\Omega$ <span>0.000</span> $\mu$				
$R_s+jX_s$ <span>0.000</span> $\Omega$ <span>0.000</span> $\Omega$				
补偿系数 $K_s$ <span>0.670</span> +j <span>0.000</span>				
补偿系数 $K_L$ <span>0.670</span> +j <span>0.000</span>				
电流配置 <span>3路电流--第 1组输出</span>				

其中：

- 1) “模型”页面为计算模型，对实验结果不产生影响，一般为默认值。

#### 4. 试验过程

按“Start”键开始试验。

#### 5. 试验结果

母联过流保护及母联失灵保护动作，计时 1 为母联失灵保护动作时间，计时 2 为母联过流保护动作时间，测试结果与整定时间相近。

测试报告如下：

\*\*\*\*\* ONLY 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

测试菜单：交流时间  
测试时间：2007年 3月12日 9时33分

序号	设备编号	整定时间	计时1	计时2	计时3
1	1	2500.0 ms	2501.1 ms	524.2 ms	-----

2.7 母联非全相保护

一. 保护原理

当母联断路器某相断开，母联非全相运行时，可由母联非全相保护延时跳开三相。  
非全相保护由母联 TWJ 和 HWJ 接点起动，并可采用零序和负序电流作为动作的辅助判据。在母联非全相保护投入时，有 THWJ 开入且母联零序电流大于母联非全相零序电流定值，或母联负序电流大于母联非全相负序电流定值，经整定延时跳母联开关。

二. 试验举例（以母联非全相零序电流定值测试为例）

1. 接线图

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪（A460）的接线示意图如图 1—5

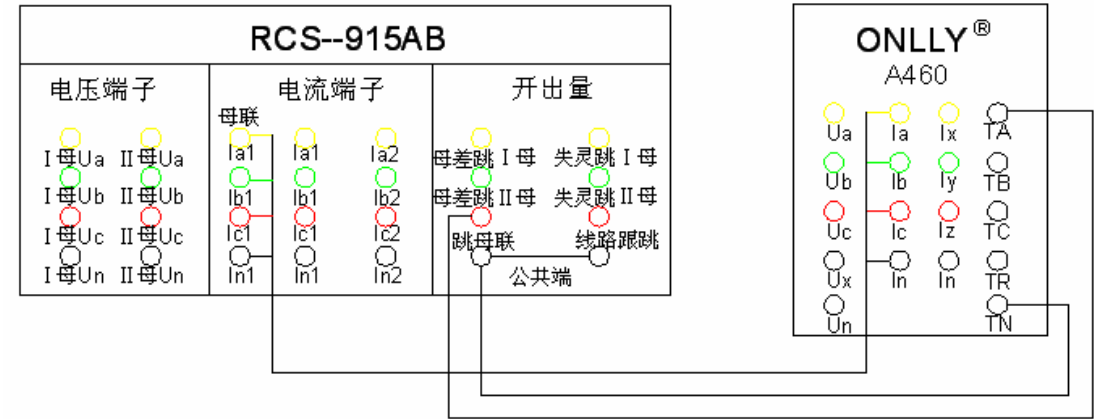


图 1—5

- 其中：
- (1) 将测试仪三相电压同时连接到保护装置 I 母和 II 母电压端子上，测试仪第一组电流连接到母联电流端子上；
  - (2) “跳母联” 开出量接到测试仪 TA 上。

2. 保护装置的设置

(1)相关保护参数定值：

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	母联非全相零序定值	1.00A	02	母联非全相负序定值	19.00A

03	母联非全相时间定值	1.00S			
----	-----------	-------	--	--	--

● 注：将“母联非全相负序定值”设为最大，退出非全相负序保护（以母联非全相零序电流定值为例）；

(2)在“整定定值”里，把系统参数定值中的“支路 01TA 调整系数”和“支路 02TA 调整系数”置“1”，其余各 TA 调整系数都置“0”；“Ⅰ、Ⅱ母刀闸位置控制字”以及其它的控制字均置“0”；

(3)在“母差保护定值”里，把运行控制字“投母联非全相”置“1”；在保护屏上，投“投非全相”硬压板；

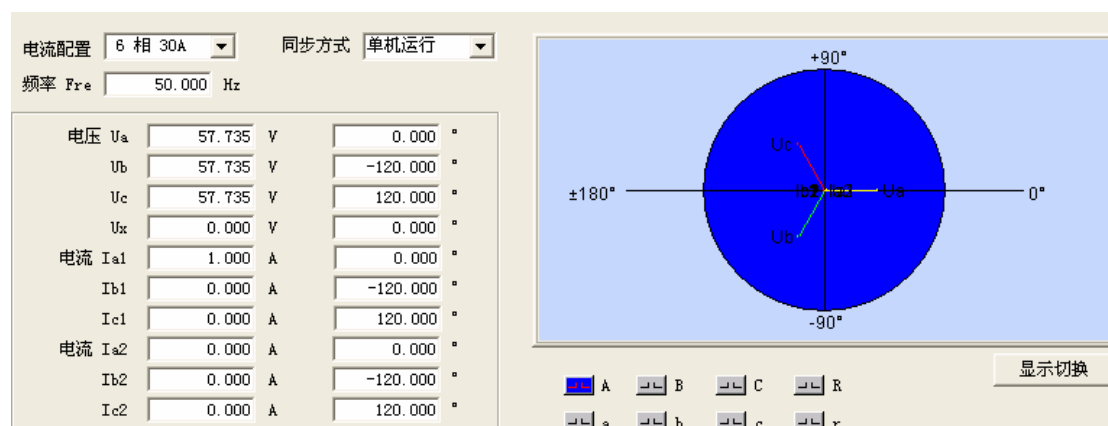
(4) 在保护屏的端子排上，短接母联的 THWJ 开入，即 RD1 与 RD6 端子

### 3. 测试仪的参数设置

#### (一) 母联非全相零序定值测试

打开测试仪，进入“电压电流”菜单，并进行如下设置：

(1)“电压电流”页面设置如下：

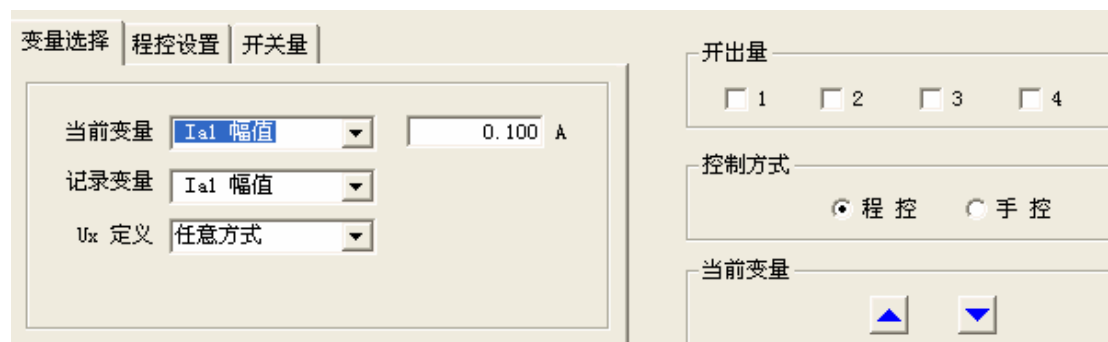


其中：

1)“电流配置”选择“6相 30A”，当所需加电流较大时，可以通过电流输出端子两并，“电流配置”先择“3相 60A”来实现；

2) 向量图和线序分量的切换，由“显示切换”按钮完成，其中  $U_{a1}$  为正序电压， $U_{a2}$  为负序电压， $3U_{a0}$  为零序电压， $I_{a1}$  为正序电流， $I_{a2}$  为负序电流， $3I_{a0}$  为零序电流。

(2)“变量选择”页面设置如下：



其中：

1)“当前变量”选择“Ia1 幅值”，步长为 0.1A，整定步长越小，精度越高；

2)“记录变量”选择“Ia1 幅值”。

(3)“程控设置”页面设置如下：

变量选择

程控设置

开关量

变化范围

0.500 A

→

1.500 A

变化方式

始→终

每步时间

1.500 s

返回方式

动作返回

开出量

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

控制方式

☒ 程 控 ☐ 手 控

当前变量

▲

▼

其中：

- 1) “变化范围”从 0.5A 到 1.5A，测试整定值要在变化范围的起点和终点中；
- 2) “变化方式”选择“始→终”，每步时间整定为 1.5S，大于测试整定时间；
- 3) “返回方式”选择“动作返回”，“变化方式”和“返回方式”配合所用，当测试继电器的动作值和返回值时，可选择“始 → 终 → 始”的变化方式；
- 4) “控制方式”选择“程控”，当“控制方式”选择“手控”时，程控设置无效。

(4) “开关量”页面设置如下：

变量选择

程控设置

开关量

动作接点

A 接点

确认时间

15.000 ms

开出量

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

控制方式

☒ 程 控 ☐ 手 控

当前变量

▲

▼

其中：

- 1) “动作接点”的设置与实际母联非全相保护的动作接点接入测试仪的开入接点一致,为 A 接点。

**4. 试验过程**

按“Start”键开始试验。

**5. 试验结果**

母联非全相保护动作，动作值为 1A。

测试报告如下：

\*\*\*\*\* ONLY 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

测试菜单：电压/电流

测试时间：2007年 3月12日15时54分

序号	设备编号	整定值	动作值	返回值	返回系数(灵敏角)
1	3	1.000 A	1.000 A	-----	-----

## （二）母联非全相时间定值测试

打开测试仪，进入“交流时间”菜单，并进行如下设置：

（1）“状态 1” 页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型																														
故障类型 <span>空载状态</span>																																		
故障方向 <input checked="" type="radio"/> 正向 <input type="radio"/> 反向																																		
短路阻抗Z1 <span>1.000</span> Ω <span>90.000</span> °																																		
短路电流 <span>5.000</span> A																																		
短路电压 <span>25.000</span> V																																		
<table><tr><td>Ua</td><td><span>57.735</span></td><td>V</td><td><span>0.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>Ub</td><td><span>57.735</span></td><td>V</td><td><span>-120.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>Uc</td><td><span>57.735</span></td><td>V</td><td><span>120.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>A相电流</td><td><span>0.000</span></td><td>A</td><td><span>0.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>B相电流</td><td><span>0.000</span></td><td>A</td><td><span>0.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>C相电流</td><td><span>0.000</span></td><td>A</td><td><span>0.000</span></td><td>°</td></tr></table>					Ua	<span>57.735</span>	V	<span>0.000</span>	°	Ub	<span>57.735</span>	V	<span>-120.000</span>	°	Uc	<span>57.735</span>	V	<span>120.000</span>	°	A相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°	B相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°	C相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°
Ua	<span>57.735</span>	V	<span>0.000</span>	°																														
Ub	<span>57.735</span>	V	<span>-120.000</span>	°																														
Uc	<span>57.735</span>	V	<span>120.000</span>	°																														
A相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°																														
B相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°																														
C相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°																														
注：当前的“电流配置”方式为 3 路电流 -- 第 1组输出																																		

其中：

- 1) “状态 1” 为空载状态，模拟线路正常运行；
- 2) 此时输出电压为额定电压 57.735V，电流为 0A。

（2）“状态 2” 页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型																														
故障类型 <span>A 相接地</span>																																		
故障方向 <input checked="" type="radio"/> 正向 <input type="radio"/> 反向																																		
短路阻抗Z1 <span>11.000</span> Ω <span>90.000</span> °																																		
短路电流 <span>1.050</span> A																																		
短路电压 <span>25.000</span> V																																		
<table><tr><td>Ua</td><td><span>19.288</span></td><td>V</td><td><span>0.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>Ub</td><td><span>57.735</span></td><td>V</td><td><span>-120.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>Uc</td><td><span>57.735</span></td><td>V</td><td><span>120.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>A相电流</td><td><span>1.050</span></td><td>A</td><td><span>-90.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>B相电流</td><td><span>0.000</span></td><td>A</td><td><span>0.000</span></td><td>°</td></tr><tr><td>C相电流</td><td><span>0.000</span></td><td>A</td><td><span>0.000</span></td><td>°</td></tr></table>					Ua	<span>19.288</span>	V	<span>0.000</span>	°	Ub	<span>57.735</span>	V	<span>-120.000</span>	°	Uc	<span>57.735</span>	V	<span>120.000</span>	°	A相电流	<span>1.050</span>	A	<span>-90.000</span>	°	B相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°	C相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°
Ua	<span>19.288</span>	V	<span>0.000</span>	°																														
Ub	<span>57.735</span>	V	<span>-120.000</span>	°																														
Uc	<span>57.735</span>	V	<span>120.000</span>	°																														
A相电流	<span>1.050</span>	A	<span>-90.000</span>	°																														
B相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°																														
C相电流	<span>0.000</span>	A	<span>0.000</span>	°																														
注：当前的“电流配置”方式为 3 路电流 -- 第 1组输出																																		

其中：

1) “故障类型”选择“A相接地”，“故障方向”选择“正向”，“短路阻抗 Z1”设为 11 欧，90 度（为了减小保护测量电流电压的相对误差，应根据短路电流的大小，适应设置短路阻抗值），“短路电流”设置为 1.05A（1.05I<sub>zd</sub>）。

(3) “状态 3”页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型
<b>故障类型</b> <span>空载状态</span>				
<b>故障方向</b> <input checked="" type="radio"/> 正向 <input type="radio"/> 反向				
<b>短路阻抗Z1</b> <span>1.000</span> Ω <span>90.000</span> °				
<b>短路电流</b> <span>5.000</span> A				
<b>短路电压</b> <span>25.000</span> V				
<b>U<sub>a</sub></b> <span>57.735</span> V <span>0.000</span> °				
<b>U<sub>b</sub></b> <span>57.735</span> V <span>-120.000</span> °				
<b>U<sub>c</sub></b> <span>57.735</span> V <span>120.000</span> °				
<b>A相电流</b> <span>0.000</span> A <span>0.000</span> °				
<b>B相电流</b> <span>0.000</span> A <span>0.000</span> °				
<b>C相电流</b> <span>0.000</span> A <span>0.000</span> °				
注：当前的“电流配置”方式为 3 路电流 -- 第 1组输出				

同“状态 1”设置。

(4) “计时”页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型
状态②结束方式 <span>计时 1 停时</span>				
限制时间 <span>1.000</span> s				
计时 1				
启时方式 <span>进入状态②启动计时</span>				
停时方式 <span>A 接点：闭合停时</span>				
计时 2				
启时方式 <span>进入状态②启动计时</span>				
停时方式 <span>B 接点：闭合停时</span>				
计时 3				
启时方式 <span>进入状态②启动计时</span>				
停时方式 <span>C 接点：闭合停时</span>				
开出量控制 <span>计时启动后闭合</span>				

其中：

1) “状态 2 结束方式”选择“计时 1 停时”，表示保护动作出口后，故障状态消失；

2) “计时 1”的“启时方式”选择“进入状态 2 启动计时”，“停时方式”选择“A 接点：闭合停时”。

(5) “模型”页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型
计算模型 <span>电流恒定</span>				
额定电压 <span>57.735</span> V				
频 率 <span>50.000</span> Hz				
电源阻抗 $Z_s$ <span>0.000</span> $\Omega$ <span>0.000</span> $\Omega$				
$R_s+jX_s$ <span>0.000</span> $\Omega$ <span>0.000</span> $\Omega$				
补偿系数 $K_s$ <span>0.670</span> +j <span>0.000</span>				
补偿系数 $K_L$ <span>0.670</span> +j <span>0.000</span>				
电流配置 <span>3路电流--第 1组输出</span>				

其中：

1) “模型”页面为计算模型，对实验结果不产生影响，一般为默认值。

#### 4. 试验过程

按“Start”键开始试验。

#### 5. 试验结果

母联非全相保护动作，动作时间为 1.025s，测试结果与整定时间相近。

测试报告如下：

\*\*\*\*\* ONLLY 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

测试菜单：交流时间

测试时间：2007年 3月12日16时14分

序号	设备编号	整定时间	计时1	计时2	计时3
1	1	1000.0 ms	1025.1 ms	-----	-----

## 2.8 断路器失灵保护

### 一. 保护原理

断路器失灵保护由各连接元件保护装置提供的保护跳闸接点起动，输入本装置的跳闸接点有两种：

一种是分相跳闸接点（TA、TB、TC），当失灵保护检测到此接点动作时，若该元件的对应相电流大于失灵相电流定值（或零序电流大于零序电流定值、或负序电流大于负序电流定值，零序、负序判据可整定投退），则经失灵保护电压闭锁起动失灵保护。

一种是三相跳闸接点（TS），当失灵保护检测到此接点动作时，若该元件的任一相电流大于失灵相电流定值（或零序电流大于零序电流定值、或负序电流大于负序电流定值，零序、负序判据可整定投退），则经失灵保护电压闭锁起动失灵保护。

失灵保护起动后经跟跳延时再次动作于该线路断路器，经跳母联延时动作于母联，经失灵延时切除该元件所在母线的各个连接元件。

任一失灵开入保持 10S 不返回，装置报“保护板（管理板）DSP2 长期起动”，同时将失灵保护闭锁。

### 二. 试验举例（以支路 1 失灵起动相电流为例）

#### 1. 接线图

RCS—915AB 保护装置与昂立测试仪（A460）的接线示意图如图 1—6



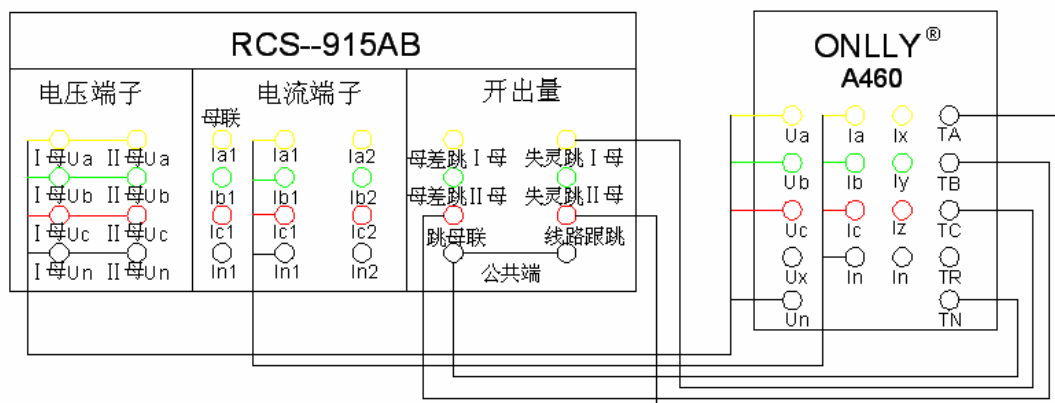


图 1—6

(1) 将测试仪三相电压同时连接到保护装置 I 母和 II 母电压端子上，测试仪第一组电流连接到母联电流端子上；

(2) 开出量“线路跟跳”接至测试仪开入量 TA，“跳母联”接至测试仪开入量 TB，“失灵跳 I 母”接至测试仪开入量 TC；

## 2. 保护装置的设置

(1) 相关保护参数定值：

失灵保护公共整定值：

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	跟跳动作时间	0.15S	02	母联动作时间	0.25S
03	失灵保护动作时间	0.35S	04	失灵低电压闭锁	30.0V
05	失灵零序电压闭锁	10.0V	06	失灵负序电压闭锁	10.0V

支路 0001 失灵保护整定值：

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	失灵起动相电流	1.00A	02	失灵起动零序电流	1.00A
03	失灵起动负序电流	1.00A			

(2) 在“整定定值”里，把系统参数定值中的“支路 01TA 调整系数”和“支路 02TA 调整系数”置“1”，其余各 TA 调整系数都置“0”；“I、II 母刀闸位置控制字”以及其它的控制字均置“0”；

(3) 在“失灵保护公共整定值”里，把运行控制字“投失灵保护”置“1”；在“支路 0001 失灵保护整定值”里，把运行控制字“投零序电流判据”，“投负序电流判据”，“投不经电压闭锁”均置 0；在保护屏上，投““投失灵””硬压板；

(4) 在保护屏的端子排上，短接支路 1 跳闸接点（即 SD1G 与 SD21），并在 10S 内完成试验，否则装置报“保护板（管理板）DSP2 长期起动”，闭锁失灵保护。

## 3. 测试仪的参数设置

### (一) 失灵起动相电流整定值测试测试

打开测试仪，进入“电压电流”菜单，并进行如下设置：

(1) “电压电流”页面设置如下：

电流配置: 6 相 30A, 同步方式: 单机运行, 频率 Fre: 50.000 Hz

电压 Ua	17.735 V	0.000
Ub	57.735 V	-120.000
Uc	57.735 V	120.000
Ux	0.000 V	0.000
电流 Ia1	0.000 A	0.000
Ib1	0.000 A	-120.000
Ic1	0.000 A	120.000
电流 Ia2	0.000 A	0.000
Ib2	0.000 A	-120.000
Ic2	0.000 A	120.000

线序分量: Uabc, Iabc1

Uab=68.351∠ 47.01	Iab=0.000∠ 0.00
Ubc=100.000∠ -90.00	Ibc=0.000∠ 0.00
Uca=68.351∠ 132.99	Ica=0.000∠ 0.00
Ua1=44.402∠ -0.00	Ia1=0.000∠ 0.00
Ua2=13.333∠ 180.00	Ia2=0.000∠ 0.00
3Ua0=40.000∠ -180.00	3Ia0=0.000∠ 0.00

显示切换

其中:

- 1) “电流配置”选择“6相 30A”，当所需加电流较大时，可以通过电流输出端子两并，“电流配置”先择“3相 60A”来实现；
- 2) 向量图和线序分量的切换，由“显示切换”按钮完成，其中 Ua1 为正序电压，Ua2 为负序电压，3Ua0 为零序电压，Ia1 为正序电流，Ia2 为负序电流，3Ia0 为零序电流；
- 3) 失灵保护以一母、二母复合电压作为闭锁条件，为使复合电压闭锁开放可令 Ua2 大于负序闭锁电压，或者令 Ua1 小于低电压闭锁值。

(2) “变量选择”页面设置如下:

变量选择 | 程控设置 | 开关量

当前变量: Ia1 幅值, 0.100 A

记录变量: Ia1 幅值

Ux 定义: 任意方式

开出量: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

控制方式: ☒ 程控 ☐ 手控

当前变量: [Up] [Down]

其中:

- 1) “当前变量”选择“Ia1 幅值”，步长为 0.1A，整定步长越小，精度越高；
- 2) “记录变量”选择“Ia1 幅值”。
- (3) “程控设置”页面设置如下:

变量选择 | 程控设置 | 开关量

变化范围: 0.700 A → 2.000 A

变化方式: 始→终

每步时间: 0.500 s

返回方式: 动作返回

开出量: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

控制方式: ☒ 程控 ☐ 手控

当前变量: [Up] [Down]

其中:

- 1) “变化范围”从 0.7A 到 2A，测试整定值要在变化范围的起点和终点中；
- 2) “变化方式”选择“始 → 终”，每步时间整定为 3S，大于测试整定时间；
- 3) “返回方式”选择“动作返回”，“变化方式”和“返回方式”配合所用，当测试继电器的动作值和返回值时，可选择“始 → 终 → 始”的变化方式；
- 4) “控制方式”选择“程控”，当“控制方式”选择“手控”时，程控设置无效。

(4) “开关量” 页面设置如下：

变量选择 | 程控设置 | 开关量

动作接点 A 接点

确认时间 15.000 ms

开出量

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

控制方式

☒ 程 控 ☐ 手 控

当前变量

▲

▼

其中：

1) “动作接点”的设置与实际断路器失灵保护的“线路跟跳”动作接点接入测试仪的开关接点一致,为 A 接点。

4. 试验过程

按 “Start” 键开始试验。

5. 试验结果

断路器失灵保护动作,, 动作值为 1A, 测试结果与整定值相近。  
测试报告如下：

\*\*\*\*\* ONLY 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

测试菜单：电压/电流  
测试时间：2007年 3月13日 9时58分

序号	设备编号	整定值	动作值	返回值	返回系数(灵敏角)
1	1	1.000 A	1.000 A	-----	-----

(二) 失灵起动相电流整定时间测试

打开测试仪，进入 “交流时间” 菜单，并进行如下设置：

(1) “状态 1” 页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型																		
故障类型 <span>空载状态</span>																						
故障方向 <input checked="" type="radio"/> 正向 <input type="radio"/> 反向																						
短路阻抗Z1 <span>1.000</span> Ω <span>90.000</span> °																						
短路电流 <span>5.000</span> A																						
短路电压 <span>25.000</span> V																						
<table border="1"><tbody><tr><td>U<sub>a</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>U<sub>b</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>-120.000</span> °</td></tr><tr><td>U<sub>c</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>120.000</span> °</td></tr><tr><td>A相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>B相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>C相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr></tbody></table>					U <sub>a</sub>	<span>57.735</span> V	<span>0.000</span> °	U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °	U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °	A相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °	B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °	C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °
U <sub>a</sub>	<span>57.735</span> V	<span>0.000</span> °																				
U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °																				
U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °																				
A相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
注：当前的“电流配置”方式为 3 路电流 -- 第 1组输出																						

其中：

- 1) “状态 1” 为空载状态，模拟线路正常运行；
  - 2) 此时输出电压为额定电压 57.735V，电流为 0A。
- (2) “状态 2” 页面设置如下：

状态①	状态②	状态③	计 时	模 型																		
故障类型 <span>A 相接地</span>																						
故障方向 <input checked="" type="radio"/> 正向 <input type="radio"/> 反向																						
短路阻抗Z1 <span>11.000</span> Ω <span>90.000</span> °																						
短路电流 <span>1.050</span> A																						
短路电压 <span>25.000</span> V																						
<table border="1"><tbody><tr><td>U<sub>a</sub></td><td><span>19.288</span> V</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>U<sub>b</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>-120.000</span> °</td></tr><tr><td>U<sub>c</sub></td><td><span>57.735</span> V</td><td><span>120.000</span> °</td></tr><tr><td>A相电流</td><td><span>1.050</span> A</td><td><span>-90.000</span> °</td></tr><tr><td>B相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr><tr><td>C相电流</td><td><span>0.000</span> A</td><td><span>0.000</span> °</td></tr></tbody></table>					U <sub>a</sub>	<span>19.288</span> V	<span>0.000</span> °	U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °	U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °	A相电流	<span>1.050</span> A	<span>-90.000</span> °	B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °	C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °
U <sub>a</sub>	<span>19.288</span> V	<span>0.000</span> °																				
U <sub>b</sub>	<span>57.735</span> V	<span>-120.000</span> °																				
U <sub>c</sub>	<span>57.735</span> V	<span>120.000</span> °																				
A相电流	<span>1.050</span> A	<span>-90.000</span> °																				
B相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
C相电流	<span>0.000</span> A	<span>0.000</span> °																				
注：当前的“电流配置”方式为 3 路电流 -- 第 1组输出																						

其中：

- 1) “故障类型” 选择“A 相接地”，“故障方向” 选择“正向”，“短路阻抗 Z1” 设为 11

欧，90 度（为了减小保护测量电流电压的相对误差，应根据短路电流的大小，适应设置短路阻抗值），“短路电流”设置为 1.05A（1.05I<sub>zd</sub>）。

（3）“状态 3”页面设置如下：

状态① 状态② 状态③ 计 时 模 型

故障类型

故障方向 ☒ 正向 ☐ 反向

短路阻抗Z1  Ω

短路电流  A

短路电压  V

U <sub>a</sub>	<input type="text" value="57.735"/>	V	<input type="text" value="0.000"/>
U <sub>b</sub>	<input type="text" value="57.735"/>	V	<input type="text" value="-120.000"/>
U <sub>c</sub>	<input type="text" value="57.735"/>	V	<input type="text" value="120.000"/>
A相电流	<input type="text" value="0.000"/>	A	<input type="text" value="0.000"/>
B相电流	<input type="text" value="0.000"/>	A	<input type="text" value="0.000"/>
C相电流	<input type="text" value="0.000"/>	A	<input type="text" value="0.000"/>

注：当前的“电流配置”方式为  
3 路电流 -- 第 1 组输出

同“状态 1”设置。

（4）“计时”页面设置如下：

状态① 状态② 状态③ 计 时 模 型

状态②结束方式

限制时间  s

计时 1

启时方式

停时方式

计时 2

启时方式

停时方式

计时 3

启时方式

停时方式

开出量控制

其中：

- 1) “状态 2 结束方式”选择“计时 3 停时”，表示保护动作出口后，故障状态消失；
  - 2) “计时 1”的“启时方式”选择“进入状态 2 启动计时”，“停时方式”选择“A 接点：闭合停时”，“计时 2”的“启时方式”选择“进入状态 2 启动计时”，“停时方式”选择“B 接点：闭合停时”，“计时 3”的“启时方式”选择“进入状态 2 启动计时”，“停时方式”选择“C 接点：闭合停时”。
- (5) “模型”页面设置如下：

其中：

- 1) “模型”页面为计算模型，对实验结果不产生影响，一般为默认值。

#### 4. 试验过程

按“Start”键开始试验。

#### 5. 试验结果

断路器失灵保护动作，计时 1 为线路跟跳时间，计时 2 为失灵跳母联时间，计时 3 为失灵跳一母时间，测试结果与整定时间相近。

测试报告如下：

\*\*\*\*\* ONLY 系列继电保护测试系统测试报告 \*\*\*\*\*

测试菜单：交流时间

测试时间：2007年 3月13日10时 6分

序号	设备编号	整定时间	计时1	计时2	计时3
1	4	150.0 ms	173.8 ms	274.6 ms	374.4 ms

## 附录一

## 1.1 定值样单

## 1. 系统参数定值样单

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	TV 二次额定电压	57.7V	02	TA 二次额定电流	1.00A
03	支路 01 编号	0001	04	支路 0001TA 调整系数	1.00
05	支路 02 编号	0002	06	支路 0002TA 调整系数	1.00
07	支路 03 编号	0003	08	支路 0003TA 调整系数	0.00
09	支路 04 编号	0004	10	支路 0004TA 调整系数	0.00
11	支路 05 编号	0005	12	支路 0005TA 调整系数	0.00
13	支路 06 编号	0006	14	支路 0006TA 调整系数	0.00
15	支路 07 编号	0007	16	支路 0007TA 调整系数	0.00
17	母联编号	0021	18	母联 TA 调整系数	1.00
19	母线 1 编号	I	20	母线 2 编号	II
21	I 母刀闸位置 1	0000	22	I 母刀闸位置 2	0000
23	II 母刀闸位置 1	0000	24	II 母刀闸位置 2	0000
控制字					
01	投中性点不接地系统	0	02	投单母线主接线	0
03	投单母线分段主接线	0	04	投母联兼旁路主接线	0
05	投外部起动机联失灵	0	06		

## 2. 母线保护定值样单:

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	差动起动电流高值	2.00A	02	差动起动电流低值	1.80A
03	比率制动系数高值	0.7	04	比率制动系数低值	0.6
05	充电保护电流定值	5A	06	母联过流电流定值	2.00A
07	母联过流零序定值	1.00A	08	母联过流时间定值	0.5S
09	母联非全相零序定值	1.00A	10	母联非全相负序定值	1.00A
11	母联非全相时间定值	1.00S	12	TA 断线电流定值	0.2A
13	TA 异常报警电流定值	0.5A	14	母差低电压闭锁	35.0V
15	母差零序电压闭锁	8.00V	16	母差负序电压闭锁	5.00V
17	母联失灵电流定值	1.00A	18	母联失灵时间定值	2.5S
19	死区动作时间定值	0.10S			
控制字					
01	投母差保护	0	02	投充电保护	0
03	投母联过流	0	04	投母联非全相	0
05	投单母方式	0	06	投 I 母 TV	0
07	投 II 母 TV	0	08	投充电闭锁母差	0
09	投 TA 异常不平衡判据	0	10	投 TA 异常自动恢复	0
11	投母联过流起动失灵	0	12	投外部闭锁母差	0

## 3. 失灵保护公共定值样单:

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	跟跳动作时间	0.15S	02	母联动作时间	0.25S
03	失灵保护动作时间	0.35S	04	失灵低电压闭锁	30.0V
05	失灵零序电压闭锁	10.0V	06	失灵负序电压闭锁	10.0V
控制字					
01	投失灵保护	1	02		

## 4. 支路 0001 失灵保护定值样单:

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	失灵起动相电流	1.00A	02	失灵起动零序电流	1.00A
03	失灵起动负序电流	1.00A	04		
控制字					
01	投零序电流判据	0	02	投负序电流判据	0
03	投不经电压闭锁	0			