
Q/FGDY

阜 阳 供 电 公 司 企 业 标 准

Q/FGD103003-2004

500kV 颍州变电站二次设备现场运行规
程

前 言

本规程依据 GB/T13017—1995 企业标准体系编制指南，DL/T485/—1999J 电力企业标准编制守则，Q/FDY201002—1999 企业标准技术标准编写的一般规定；电力法规及相关部颁规程规定；《阜阳市电力系统调度规程》、《华东电力系统调度规程》、《安徽省电力系统调度规程》、《继电保护及安全自动装置运行管理规程》、《微机继电保护装置运行管理规程》、《继电保护及电网安全自动装置检验条例》、《电力系统继电保护和自动装置评价规程》以及各类保护装置有关厂家产品说明书。

本规程由阜阳供电公司提出

本规程编制：温 刚 路 峰 臧春华

初 审：赵天民

复 审：张自亮 郭刚

批 准：朱世中

一、适用范围

本规程编写了 500KV 颍州变电所各种保护配置、保护原理、保护压板、装置正常运行操作以及异常及事故处理等。本规程仅适用于 500KV 颍州变电所。

二、引用标准

下列标准规程所包含的条文，在本规程中有所引用：

《华东电力系统调度规程》

《安徽省电力系统调度规程》

《电网调度管理条例》

《技术标准编写的一般规定》

《继电保护及安全自动装置运行管理规程》

《微机继电保护装置运行管理规程》

《继电保护及电网安全自动装置检验条例》

《电力系统继电保护和自动装置评价规程》

各类保护装置厂家产品说明书

三、总则

为确保 500KV 颍州变电所的设备安全、稳定运行，特制定本规程，请现场运行人员及相关专业技术人员参照本规程执行。

下列人员必须熟悉本规程

- 1、500KV 变电运行工区主任、副主任、技安员、工区技术员、值班调度员
- 2、500KV 颍州变电所值班长、技术负责人、安全员、主值、正值、副值

四、调度管辖范围的划分

1、网调管辖范围：500KV 母线、开关及闸刀、#1 主变压器及三侧开关、#1 主变低压侧母线、35KV 低抗及其开关，以及上述开关的附属设备。

2、省调管辖范围：220KV 涡颍 2751 线路、220KV 颍邢 2758 线路及其附属设备、220KV I A、I B、II A、II B 母线及其附属设备，并由省调负责操作管理。220KV 颍阜 2750 线路、颍阜 2759 线路及其附属设备，属省调管辖设备，委托阜阳市调负责操作管理。

3、市调管辖范围：220KV 颍太 2757 线路、220KV 颍太 2756 线路及其附属设备属省调许可设备，由市调管辖并负责操作管理。

4、本所管辖范围：#1 所变、#0 所变。

五、运行人员须知

1、各级调度管辖或许可的设备，正常运行情况下未经各级调度员的命令或许可，任何人严禁自行操作。

2、本所各类保护装置的检修管理以及各种压板的投停应根据调度范围划分实行统一调度，分级管理的原则进行，各类保护装置的检修工作各种压板的投停必须得到相应有关调度的许可。

3、运行值班人员发现异常时，应迅速向有关调度及工区领导汇报，并协助有关部门人员进行处理，做好记录。

4、系统发生事故时，现场值班人员应立即向有关调度及工区领导作简要汇报，待弄清情况后应尽快作详细汇报，并按有关调度的统一指令进行处理，做好记录。

本规程如与上级有关文件、相关规程有抵触者，现场按上级规定执行。

阜阳供电公司 2002-05-08 发布

2004-01-01 修定

第一章 500kV#1 主变压器保护

颍州变电所#1 主变压器采用南京自动化设备厂生产的 WBZ—500H 型微机变压器保护,该套保护装置由差动、后备、非电气量保护三个单元组成,各单元在电气和结构上相对独立,必需连接处均经光电隔离,各种保护功能均由软件实现。

第一节 #1 主变压器保护配置

#1 主变压器的保护安装设置为三面屏(A屏、B屏、C屏),其中 A 屏、B 屏为保护屏,C 屏为操作屏。A 屏、B 屏每面保护屏包括独立的一套差动保护、辅助保护,独立的跳闸单元、熔断器、复归按钮、转换开关等。每面保护屏的交流、直流电源相互独立。每套主保护的 CT 二次绕组及输入、输出的控制电缆也是独立的,保护跳闸输出回路分别连接到断路器的两个跳闸线圈,两面保护屏中任何一面保护屏发生故障或退出检修,变压器仍能继续运行。

A 屏:差动保护 I; 500kV 侧阻抗保护; 过励磁保护; 500kV 过负荷保护; 低压侧过流保护;; 非电气量保护;

B 屏:差动保护 II; 220kV 侧阻抗保护; 35kV 侧过流保护; 中性点零序过流保护; 公共绕组过负荷; 低压侧过电压保护; 220kV 侧失灵电流判别;

C 屏: 220kV、35kV 操作箱及 220kV 电压切换装置。

第二节 保护原理

一、变压器主保护

1、差动保护 I: 为 4 制动绕组的谐波制动的比率制动差动保护, 又称大差动保护。它是三相式静态型变压器差动保护, 每相都带有比率制动回路, 对外部故障时或电流互感器饱和所引起的不平衡电流都能起到制动作用, 具有较高的可靠性。对内部故障具有较高的灵敏度, 采用二次谐波有源滤波器构成制动电路, 它是利用了励磁涌流中含有丰富的二次谐波特点, 可有效防止因变压器励磁涌流而引起的误动。

采用五次谐波有源滤波器构成制动电路, 它是利用了励磁涌流中含有大量的五次谐波特点, 用以防止变压器因失去负荷等原因而产生的过励磁, 从而引起保护误动。

保护还有一个无制动电流速动回路, 在发生严重内部故障时, 能立即出口跳闸。

2、差动保护 II: 为高阻抗差动保护, 也称电压型差动保护, 它是引入高压、中压及公共绕组中性点并头前分相差动, 这与零差不同, 因此不是全差动, 而是局部差动, 凡差入的即能保护到。所以, 它反映主变压器的高、中压侧接地及相间故障, 不反映主变压器低压线圈的任何故障(保护范围: 高、中压侧及公共绕组)。

二、500kV 后备保护

1、500kV 阻抗保护: 采用带偏移特性的相间和接地阻抗保护, 该保护作为变压器故障的后备保护, 保护的正能量指向变压器, 并对 220kV 母线故障有灵敏度, 该保护范围伸不到变压器低压侧; 该保护为一段式二个时限, 时限 1 与相邻线路的阻抗保护配合, 跳母联和对侧; 时限 2 跳主变各侧开关。该保护的电流、电压取自变压器 500KV 侧的 CT 和 CVT, 按 0° 接线方式接线。

2、500kV 零序电流保护: 保护为二段式, I 段带方向, 方向指向本侧母线,

延时跳开变压器 500kV 侧两台断路器，II 段不带方向，延时跳开变压器各侧断路器。

3、中性点零序电流保护：接在变压器中性点套管 CT 上，不设方向元件，作为变压器引出线及母线接地故障的后备保护，零序电流整定值较小，时间较长，该保护用的继电器为带有二次谐波制动的电流继电器，保护动作后延时跳开变压器各侧开关。

4、500kV 过励磁保护：超高压大容量的变压器在过电压的情况下，励磁电流很大，容易引起变压器铁芯线圈过热，在短时间内损坏，装设过励磁保护就是通过测量电压与频率的关系来监视变压器是否过励磁，过励磁继电器具有反时限特性，过励磁时保护低定值报警，高定值延时跳开变压器各侧断路器，具有两个独立的整定段。

5、500kV 过负荷保护：通过测量主变 500kV 套管 CT 的电流大小，来判断是否过负荷，保护为单相式延时动作于信号。

6、公共绕组过负荷保护：本保护为防止变压器高压侧向中、低压供电时，高、中压侧均未过负荷，公共绕组却过负荷而设置的，保护为单相式延时动作于信号。

三、220KV 后备保护

1、220kV 阻抗保护：采用偏移特性的相间和接地阻抗保护，保护的正当指向变压器，并对 500kV 母线故障有灵敏度。保护为一段式 2 个时限，两个时限定值可通过切换开关进行切换，延时跳开变压器各侧断路器。

2、220kV 零序电流保护：保护为 2 段式，I 段带方向，方向指向本侧母线，第一时限跳 220kV 母联和分段断路器，第二时限跳开变压器 220kV 侧断路器；II 段不带方向，一个时限跳开变压器各侧断路器。

3、220kV 非全相保护：电流判别元件接于三相 CT 组成的零序（或负序）回路中，保护动作延时跳开 220kV 侧断路器，判别元件可方便投退。

4、220kV 过负荷保护：保护为单相式，延时动作于信号。

5、220kV 失灵电流判别：采用三相电流元件，电流继电器及其电流回路与变压器保护完全独立。

四、35KV 侧后备保护

1、过电流保护：接于变压器 35kV 侧套管 CT，两个时限。第一时限跳开变压器 35kV 侧断路器，第二时限跳开变压器各侧断路器，在两个屏分别配置一套低压侧过流保护。

2、零序电压保护：保护动作于信号，带一个时限继电器。

五、非电气量保护

非电气量保护包括主变轻瓦斯、重瓦斯、压力释放、冷却器故障、油温、油位、线圈温度等保护，均由变压器引入相应的接点构成。其中，重瓦斯、压力释放、冷却器全停动作于出口跳闸并发信号，其余保护仅发信号。

第三节 保护压板及其投停顺序

对于保护 A、B 屏上保护及出口压板的投退应按当前运行的定值单要求，进行投退，对于每一套保护装置所整定的压板投退情况应与该保护对应的压板状态一致（即压板双重编号应与整定要求一致）。

一、各套保护压板名称

A 屏：

1XB

I 差动保护投退压板（跳三侧）

2XB

高压侧阻抗保护 I 段投退压板（跳三侧）

| | |
|------|--|
| 3XB | 备用 |
| 4XB | 备用 |
| 5XB | 备用 |
| 6XB | 公共绕组零序保护 I 段第一时限投退压板(跳中压侧母联) |
| 7XB | 公共绕组零序保护 I 段第二时限投退压板(跳三侧) |
| 8XB | 高压侧过激磁保护投退压板(跳三侧) |
| 9XB | 低电压过流第一时限投退压板(跳低压侧) |
| 10XB | 低电压过流第二时限投退压板(跳三侧) |
| 11XB | 高压侧零序过流保护投退压板(跳高压侧) |
| 12XB | 高压侧零序过流保护投退压板(跳三侧) |
| 13XB | 备用 |
| 14XB | 备用 |
| 15XB | 220kV 失灵启动母线保护投退压板 |
| 16XB | 按负荷启动 A 相通风 |
| 17XB | 按负荷启动 B 相通风 |
| 18XB | 按负荷启动 C 相通风 |
| 19XB | 主变保护启动 220kV 失灵保护投退压板(跳 220kV 母线、 主变三侧) |
| 20XB | 220kV 母线保护启动失灵投退压板(跳三侧) |
| 21XB | I 差动保护跳 5013 开关压板 |
| 22XB | 备用 |
| 23XB | 备用 |
| 24XB | 高压侧后备保护跳 5013 开关压板 |
| 25XB | 失灵与非电量保护跳 5013 开关压板 |
| 26XB | I 差动跳 5012 开关压板 |
| 27XB | 备用 |
| 28XB | 备用 |
| 29XB | 高低压侧后备保护跳 5012 开关保护压板 |
| 30XB | 失灵与非电量保护跳 5012 开关压板 |
| 31XB | I 差动跳 2701 开关压板 |
| 32XB | 高低压后备侧跳 2701 开关压板 |
| 33XB | 失灵与非电量跳 2701 开关压板 |
| 34XB | I 差动跳 3510 开关压板 |
| 35XB | 高低压侧后备跳 3510 开关压板 |
| 36XB | 失灵与非电量跳 3510 开关压板 |
| 37XB | 公共绕组零序保护 I 段第一时限跳 2700 开关压板 |
| 38XB | 主变保护启动 5013 开关失灵压板 |
| 39XB | 主变保护启动 5012 开关失灵压板 |
| 40XB | 主变保护启动 2701 开关失灵压板 |
| 41XB | 失灵与非电量保护动作闭锁 5013 开关重合闸压板 |
| 42XB | 失灵与非电量保护动作闭锁 5012 开关重合闸压板 |
| 43XB | 主变本体重量瓦斯投退压板(跳三侧) |
| 44XB | 主变高压侧绕组温度高投退压板(跳三侧) |
| 45XB | 备用 |

| | |
|------|---------------------------------|
| 46XB | 备用 |
| 47XB | 冷却器全停（经温度闭锁）第一时限投退压板（跳三侧） |
| 48XB | 冷却器全停第二时限投退压板（跳三侧） |
| 49XB | 高压侧开关失灵跳主变压板（跳三侧） |
| 50XB | 主变压力释放投退压板（跳三侧） |
| B 屏: | |
| 1XB | II 差动保护投退压板（跳三侧） |
| 2XB | 中压侧阻抗保护投退压板（跳三侧） |
| 3XB | 备用 |
| 4XB | 备用 |
| 5XB | 备用 |
| 6XB | 中压侧另序方向过流保护 I 段第一时限投退压板（跳中压侧母联） |
| 7XB | 中压侧另序方向过流保护 I 段第二时限投退压板（跳中压侧） |
| 8XB | 中压侧另序过流保护 I 段投退压板（跳三侧） |
| 9XB | 低压侧过流第一时限投退压板（跳低压侧） |
| 10XB | 低压侧过流第二时限投退压板（跳三侧） |
| 11XB | 备用 |
| 12XB | 备用 |
| 13XB | 备用 |
| 14XB | 备用 |
| 15XB | 备用 |
| 16XB | 备用 |
| 17XB | 备用 |
| 18XB | 中压侧非全相保护投退压板（跳中压侧） |
| 19XB | 备用 |
| 20XB | 备用 |
| 21XB | II 差动保护跳 5013 开关压板 |
| 22XB | 备用 |
| 23XB | 备用 |
| 24XB | 中低压侧后备保护跳 5013 开关压板 |
| 25XB | II 差动保护跳 5012 开关压板 |
| 26XB | 备用 |
| 27XB | 备用 |
| 28XB | 中低压侧后备保护跳 5012 开关压板 |
| 29XB | II 差动保护跳 2701 开关压板 |
| 30XB | 中低压侧后备保护跳中压侧压板 |
| 31XB | II 差动保护跳 3510 开关压板 |
| 32XB | 中低压侧后备保护跳 3510 开关压板 |
| 33XB | 中低压侧后备保护跳 2700 开关压板 |
| 34XB | 主变保护动作启动 5013 开关失灵压板 |
| 35XB | 主变保护动作启动 5012 开关失灵压板 |
| 36XB | 主变保护动作启动 2701 开关失灵压板 |
| 37XB | 主变保护动作闭锁 5013 开关重合闸投退压板 |
| 38XB | 主变保护动作闭锁 5012 开关重合闸投退压板 |

| | |
|------|-----------------|
| 39XB | 备用 |
| 40XB | 备用 |
| 41XB | 按负荷启动 A 相通风投退压板 |
| 42XB | 按负荷启动 B 相通风投退压板 |
| 43XB | 按负荷启动 C 相通风投退压板 |

备注：A 柜跳闸压板均接开关的第一跳圈

B 柜跳闸压板均接开关的第二跳圈

二、保护压板的投停顺序

1、压板的投入顺序：

- ①检查保护投退压板或出口跳闸压板两端是否有电压
- ②确认压板两端之间无电压
- ③投入该压板

2、保护压板的停用顺序：

根据调度命令投退保护或出口跳闸压板

第四节 装置运行操作

WBZ—500H 微机保护装置采用键盘操作、液晶显示，界面采用菜单式操作，开机上电后，正常时显示主菜单如下：

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 差动保护 微机变压器保护 二次谐波制动差动保护 | 后备保护 微机变压器保护 三侧后备保护 |
|-------------------------------|---------------------------|

按下确认键进入运行菜单，通过用←↑→↓键选择子菜单或操作命令，其中每次只有一个可选择，以“手”的位置来表示被选中的子菜单或命令。选定后按确认键进入下一级子菜单或执行命令。以上过程中按退出键可回到主菜单。

对于可修改的定值，通过用←↑→↓键选择需修改的位置，以反显方式来表示被选中数。按“+”键，光标显示值增加 1，按“-”键，光标显示值减少 1。

一、运行状态

在此状态下，运行灯（绿色）约 1—2 秒闪一次。说明保护处于运行状态。

| | |
|--|--|
| WBZ-500 微机变压器保护 二次谐波制动差动保护 幅值测试 打印管理 时钟管理 调试切换 定值显示 厂家资料 | |
|--|--|

1、幅值测试

选中并按下“幅值测试”对于主保护会出现如下菜单：通过用←↑→↓键选择子菜单或操作命令。

选中“基波测试”、“二次谐波”、“五次谐波”中任一功能并按下确认将显示通道采样值。

WBZ-500
微机变压器保护
二次谐波制动差动保护
基波测试 二次谐波
五次谐波 差流显示

其中：选中基波测试，通道显示内容为基波值，
 选中二次谐波，通道内显示内容为二次谐波
 选中五次谐波，通道内显示内容为五次谐波

| WBZ-500 | | | |
|----------------|---------------|-----------|---------------|
| 基波测试状态 | | | |
| 00 | 000.00 | 01 | 000.00 |
| 02 | 000.00 | 03 | 000.00 |
| 04 | 000.00 | 05 | 000.00 |
| 06 | 000.00 | 07 | 000.00 |
| 08 | 000.00 | 09 | 000.00 |
| 10 | 000.00 | 11 | 000.00 |
| 12 | 000.00 | 13 | 000.00 |

按↓键，进入下一页，显示 14—28 通道采样值，对于差动保护，“幅值测试”功能中具有“差流显示”功能。选中“差流显示”出现如下菜单。

WBZ-500
基波测试状态
A 相差流： 000.00
B 相差流： 000.00
C 相差流： 000.00

在运行状态下显示的通道值及差流值，一旦保护进入启动状态（启动灯亮后），就不再准确。因为保护进入启动后进行故障处理子程序，不再响应显示、打印等子程序。

2、打印管理

选中并按下“打印管理”。进入打印功能状态菜单。

WBZ-500
打印功能状态
保护值打印 故障量打印
开关量打印 采样量打印
装置值打印 版本号打印

通过用←↑→↓键选择子菜单或操作命令。
 保护值打印——保护整定值打印

开关量打印----保护功能压板打印
 故障报告打印----打印存储报告，共十次，0为最近的一次
 采样打印----当前采样值打印
 装置值打印----保护内部整定值打印（由厂家整定）
 版本号打印----保护装置版本号

3、时钟管理

选中并按下“时钟管理”，进入“时钟管理”状态。进行时间整定，通过用←↑→↓键选择需修改的位置，以反显示来表示被选中的数。按“+”键，光标显示值增加1，按“-”键，光标显示值减少1。

WBZ-500
 时钟管理状态
 2002年04月05日
 16时50分23秒

第五节 主变保护的交流电流、电压回路

一、差动交流电流回路

A屏：I差动（大差动）

是由5012开关侧11LH与5013开关4LH之和、220kV侧21LH、35kV侧26LH组成的I差动回路。

B屏：II差动（高阻抗）

是由5012开关侧12LH与5013开关3LH之和、220kV侧22LH、公共绕组36LH组成的II差动回路。

说明：

由于500kV侧是由两组CT电流之和进入差动，所以在一台开关检修（CT有工作）另一台开关在运行时要特别注意，一定要把开关检修的那组CT退出差动回路，并且不得把保护侧二次电流回路短路接地，否则将引起差动保护误动作。

①A屏：

当5012开关检修，5013开关运行时，应将11LH CT回路退出主变差动回路。由于11LH至差动保护之间无电流切换压板，所以工作许可人应在工作票备注栏内注明“**检修人员应把11LH CT回路退出主变差动回路，方可工作**”！（检修人员在操作时，应先断开11LHCT回路，然后再短接11LHCT二次。）

当5013开关检修，5012开关运行时，应将4LH CT回路退出主变差动回路，由于4LH至差动保护之间无电流切换压板，所以应在工作备注栏内注明“**检修人员应把4LH CT回路退出主变差动回路，方可工作**”！（检修人员在操作时，应先断开4LHCT回路，然后再短接41LHCT二次。）

②B屏：

当5012开关检修，5013开关运行时，应将12LH CT回路退出主变差动回路，运行值班员在操作时，先断开12LH CT回路（2SD）然后再短接12LH CT侧二次。

当5013开关检修，5012开关运行时，应将3LH CT回路退出主变差动回路，运行值班员在操作时，先断开3LH CT回路（1SD）然后再短接3LH CT侧二次。

CT断线是否闭锁差动保护是通过控制字投退来决定的。

备注：当500KV侧一台开关检修，另一台开关运行，线路保护中检修开关的相应

CT 也应退出线路保护的和电流回路。

二、交流电压回路

- 1、500kV 侧保护所用交流电压取自主变 500kV 侧 CVT 第二次级绕组，而不是母线 PT。
- 2、220kV 侧保护所用交流电压取自 220kV 母线 PT 第二次级绕组。
- 3、电压回路断线：主变高压侧距离保护的电压回路断线闭锁，其工作电压与平衡电压分别来自主变高压侧 CVT 两组“Y”接线的次级线圈。主变中压侧距离保护的电压回路断线闭锁，其工作电压与平衡电压分别来自 220kV 母线 PT 两组“Y”接线的次级线圈。电压回路断线将闭锁距离保护出口。
- 4、在实际使用中系统发生由于 220kV 电压断线，没有正确闭锁主变 220kV 侧距离保护使其误动的现象时有发生，运行时应特别注意。

第六节 装置的正常运行及异常与故障处理

一、正常运行

运行监视灯约 1—2 秒闪烁一次，说明装置正在运行；装置异常、保护动作、告警信号、启动灯均不亮；压板根据调度命令投在相应位置。

二、装置异常

装置异常灯亮说明装置处于非正常状态下运行，显示屏将显示有关信息，运行人员应做好记录，并通过面板复归按钮进行复归，若复归不掉，应及时汇报调度，按调令进行处理，同时通知继电保护专业人员处理。

三、保护动作

保护动作灯亮，说明主变有故障，保护动作跳开相应开关，显示屏将显示有关保护动作信息，运行人员应做好记录，及时向网调汇报，按调令进行处理。

四、告警信号

告警信号灯亮，主要是保护告警如过负荷、CT 断线、PT 断线等，应根据显示屏进行确定，若 CT 断线闭锁相应保护，如差动保护，应立即汇报网调，停用相关保护和运行设备，查找断线原因。通知继保人员进行处理；若是 PT 断线，阻抗保护将被闭锁，在汇报调度的同时，应检查 PT 高低压侧保险及保护屏后交流电压小开关。

第二章 220kV 微机型母线保护

第一节 概述

- 一、BP—2A 微机型母线保护是电力自动化研究院深圳南京自动化研究所定型产品，现用颍州变 220kV 母线保护（双母线）。

- 二、BP-2A 实际上是固定连接式母线差动保护，它除了具有固定连接式母线保护特点外，还能实现当双母线运行时其母线上元件进行倒排操作时借助隔离刀闸辅助接点自动进行电流回路切换（出口跳闸回路切换）于相应的母线差动回路，避免了现场人员操作，同时为保证自动切换回路的可靠性，用发光二极管进行监视，当母线上任一元件退出运行时（冷备用）自动将该元件 CT 退出差动回路。
- 三、BP-2A 母线保护除实现基于复式比率差动原理的母线分相差动外，还设有开关失灵保护与母线充电保护、母联过流保护（应急保护-母线解列保护）。为提高装置安全性，差动回路内设有 CT 断线闭锁，并设有完善的复合电压闭锁：差动回路出口经复合电压闭锁，开关失灵保护出口经复合电压闭锁，每个跳闸回路经复合电压闭锁。

第二节 保护配置

- 一、BP-2A 最大可实现 24 单元的主接线规模，整套保护用单一封闭保护柜构成。保护柜内含有 5 个机箱，自上至下分别实现开关量输入、出口及信号输出，电源及通讯接口、数字式保护、交流量输入的功能。保护单元内包含的微机型差动元件与微机型闭锁元件完全独立，无硬件上的依赖；各层机箱间的数字信号均经光电隔离后相联。
- 二、BP-2A 在第一屏机箱的面板上配有系统模拟主接线显示，可直接观察母线及各连接元件的接线情况。保护单元层的两个元件采用全汉化的人机界面，并以大屏幕液晶显示，除保护功能外，运行的辅助功能则包括：实时巡视所有电流、电压的幅值及相位；实时巡视开入量的状态，记录最近六次的区内故障的信息，并打印故障波形，本装置故障录波功能时记录故障前一周波，故障后九周波的各元件电流量和母线电压量。

下表所示为 BP-2A 的保护配置及辅助功能：

| 序号 | 功能配置 | 原理及功能 | 备注 |
|----|--------------|---|-------|
| 1 | 母线分相比率差动保护 | 1. 复式比率差保护原理。大差（总差）启动并跳母联、小差（分差）选择故障母线段 2. 由连接元件的相电流突变或母线电压的突变或无复式比率差动的分相差动动作，启动整套差动保护逻辑。 3. 通过连接元件的刀闸辅助接点自适应母线上各连接元件的实时接线方式。实现差动回路和出口回路的数字化切换。 | 主保护配置 |
| 2 | 线路（主变）开关失灵保护 | 开关失灵由保护动作经电流元件判别后启动，本保护提供两个延时元件经复合电压闭锁，分别跳开母联及失灵开关所在母线段上的所有元件 | |
| 3 | 母联失灵或死区保护 | 母差保护或充电保护动作母联出口后，若母联 CT 仍有故障电流且复合电压动作，则延时跳开相应母线上的所有元件。 | |
| 4 | 母线充电保护 | 压板 LP54 接通时启用。母联开关手合接点闭合后，经相电流判别后延时跳开母联。 | 主保护 |
| 5 | 母联过流保护（应急保护） | 压板 LP52 接通时启用。经相电流或零序电流判别后延时跳开母联。 | |

| | | | |
|----|-----------------------|--|--------|
| 6 | 三套复合电压闭锁 | 采用低压、零序电压、负序电压的“或”逻辑，闭锁相关保护出口。 | 配置 |
| 7 | CT断线闭锁及告警 | 采用相电流判别及差电流动作且母线电压正常两种方法的“或”逻辑。 | |
| 8 | PT断线告警 | 借助于母线比率差动元件的复合电压闭锁（软件）实现功能判别。延时7~8秒，只作用发信号。 | 辅助保护配置 |
| 9 | 定值整定及CT变比设置 | 通过键盘，按菜单提示键入各项定值和变比参数。 | |
| 10 | CPU1 差动元件 自检及诊断 | 1、对保护定值； 2、检查数据采集通道； 3、检测失灵启动接点； 4、检查CPU各构成单元的工作状态； 5、检查出口驱动回路的状态。 | |
| 11 | CPU2 闭锁元件 自检及诊断 | 1、校对保护定值； 2、检查数据采集通道； 3、检查CPU各构成单元的工作状态。 | |
| 12 | 交流量输入实时检测 | 显示各接连元件的电流、各段母线电压的幅值、相位及差动电流。 | |
| 13 | 开关量输入实时检测 | 显示现场定义开入量的实时状态。 | |
| 14 | 故障信息打印 | 保护动作信息与故障录波打印。 | |
| 15 | 信息远传 | 1、定值的远方整定； 2、上传保护测量值与动作信息； 3、远方信号复归。 | |

第三节 装置简介

一、故障起动元件

由以下三个判据经“或”逻辑构成：

- 1、分相的“和电流”变化量启动。
- 2、母线相电压变化量启动。
- 3、分相的差动电流（不带制动的差电流）启动。

本启动元件动作后，装置进行母线差动元件的测量与判别。

二、分相电流差动保护

采用带制动特性的复式比率差动原理：区内故障无制动，区外故障有较强的制动特性。动作判据：

$I_d \geq I_{dest}$ （差电流定值） I_d —动作电流

$I_d / (I_r - I_d) \geq K_r$ 其中 I_d —差电流； I_r —和电流； K_r —复式比率制动系数

三、电压闭锁元件（3套）

由复合电压构成，即由以下三个判据经“或”逻辑构成

1、低电压 YJ< ; 2、负序电压 FYJ> ; 3、零序电压 >

本电压闭锁元件瞬时动作，瞬时返回。动作后以软件逻辑（用以闭锁比率式总差和分差断路器失灵保护）和硬件接点（用以闭锁出口跳闸回路）两种方式开放装置出口。

四、差动回路和出口回路的切换

装置将母线上各连接元件的三相电流转换成 12 位数字量，各连接元件的刀闸位置转换成数字量“0”或“1”，“0”表示刀闸分，“1”表示刀闸合。根据这些数字量软件实现实时地无触点（非继电器）切换差动回路和出口回路。

五、断路器失灵保护

当母线保护和失灵保护共用出口时，本装置接收来自各元件断路器失灵启动装置的失灵启动接点，若启动元件连接母线的复合电压动作，则经第一延时跳开母联，经第二延时跳开该段母线上的所有单元。

六、死区故障（或母联断路器失灵）保护

本装置动作于母联开关后，若母联电流依然动作，且母线复合电压动作，则保护经延时动作于复合电压动作的母线段，并将该母线段上的所有元件切除。

七、母线充电保护

由压板 LP54 接通投入，当按下母联开关的充电合闸按钮后，瞬时投入（延时返回）。若充电时母联电流动作，则经可整定的延时后将母联跳开。充电保护投入期间将母差保护自动退出。

八、母联过流保护（应急保护）

由压板 LP52 接通投入母联过流保护，若母联相电流过流或零序过流动作，则瞬时或可整定的延时将母联跳开。

九、CT 断线闭锁及告警

CT 断线由以下两个判据按“或”逻辑构成。

1、 $I_d > I_j$ 且母线复合电压不动作。（ I_d 为差电流）

2、母线上任一元件，其 I 相 $\max > 0.04-0.06I_e$ 且 I 相 $\min < 0.02-0.03I_e$

（I 相 \max 为该元件最大相电流，I 相 \min 为该元件最小相电流， I_e 为二次额定电流）

CT 断线判据动作后延时 7—8 秒闭锁差动保护并告警。

CT 断线判据返回后经延时 7—8 秒投入差动保护。

十、PT 断线闭锁及告警

借助于母线比率差动元件的、有软件实现的复合电压闭锁元件作为判别 PT 断线功能，一旦动作延时 7—8 秒发告警信号。

第四节 装置的运行说明

一、装置的组成

装置由一台保护柜中的五层机箱和 54 个压板组成。

二、开关量输入回路（第一层机箱）

本层机箱的组成模块如下：

BP236 模块——开入量的光电隔离回路

BP236F 模块——面板，母线主接线模拟图

机箱面板上的红色灯指示各元件的 I 母闸刀位置（亮为合，熄为分），绿色灯指示各元件的 II 母闸刀位置。所有的指示灯均对应有一个三位置开关，上拔位

置强制刀闸位置为合，下拨位置强制刀闸位置为分，中间位置直接反映的刀闸辅助接点状态。

三、出口及信号回路（第二层机箱）

本层机箱的组成模块如下：

BP235 模块——跳闸出口回路

BP237 模块——信号回路

每一块 BP235 模块对应 4 个元件，面板上的指示灯表示各元件的保护动作情况。

每一块 BP237 模块对应 4 个信号，包括差动信号、失灵信号、告警信号、备用信号。

其中，备用信号 I 指示母线充电保护动作。

备用信号 II 指示母线差动动作于母联开关。

备用信号 III 指示母联过流保护动作。

四、电源及通讯接口回路（第三层机箱）

本层机箱有组成模块如下：

WB26A 模块——通讯接口单元的电流（+5V，±12V）

WB24 模块——通讯接口单元

BP238 模块——保护用电源的检测及出口电源的检控

BP239A 模块——保护用微机的工作电源（+5V，±15V）

BP239B 模块——开入、开出回路用电源（+24V）

其中，BP239A 模块共有两块，分别独立地向差动元件和闭锁元件提供工作电源。各电源模块均设有电源开关，面板上的指示灯分别反映各组电压输出情况。（灯亮表示有输出）

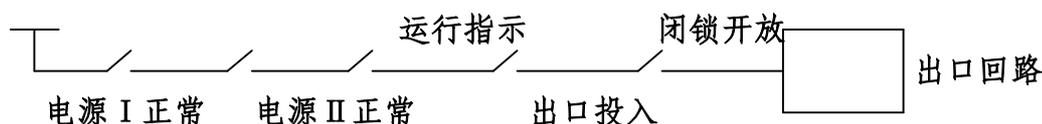
BP238 模块面板上有六个信号灯，说明如下：

“电源 I 正常”，“电源 II 正常”分别指示差动元件的电源和闭锁元件的电源的各输出符合要求。

“闭锁异常”指示闭锁元件出错。

“运行指示”表示差动元件和闭锁元件的采样频率正常，另外，在此灯亮时，合上面板上的“出口投入”开关，“出口投入”灯亮，指示出口回路的操作电源给出至闭锁接点的一端。

“闭锁开放”表示闭锁元件的复合电压动作，出口回路的操作电源经闭锁接点给出至出口回路。各接点关系如下图所示：



正常运行时，WB24 模块上的八位小开关应设为第一位和第八位在“ON”位置，其余各位在“OFF”位置，数码管应循环显示“GOD1”，“GOD2”“GOD0”。

五、差动元件和闭锁元件（第 4 层机箱）

本层机箱组成的模块如下：

BP233 模块——开入、开出光电隔离回路

BP232 模件——模数变换回路

BP231 模件——微机主板

BP234 模件——微机面板

第 I 至 V 号 BP233 模件，第 I 至 III 号 BP232 模件和差动用微机元件，第 IV 号 BP232 模件和闭锁用微机构成闭锁元件。正常运行时，微机面板上的液晶以中文显示微机系统自检结果，各主要电流量、电压量的测量值，以及保护配置投退情况。

按下“差动投入”键（自锁键），“差动投入”灯亮，指示微机执行保护程序。弹出该键，并按复位键，微机执行离线调试和设置程序。“闭锁投入”键类于“差动投入”键。

按下“定值整定”键（自锁键），“定值整定”灯亮，指示定值区的数值允许被修改，弹出该键后，则定值区的数值无法修改。

面板上设有 9 键键盘，其中“RST”是系统“复位”键，“ESC”是返回上级菜单键，“ENT”是确认键。

六、交流输入回路（第五层机箱）

本层机箱的组成模件如下：

BP230——电流（或电压）输入回路。

七、压板

装置共 63 块压板，如下：

| | | | |
|------|----------------------|------|--------------------|
| LP1 | 220kV#1 主变 2701 跳闸出口 | LP2 | 220kV 涡颖 2751 跳闸出口 |
| LP3 | 220kV 颖太 2756 跳闸出口 | LP4 | 220kV 颖太 2757 跳闸出口 |
| LP5 | 220kV 颖阜 2759 跳闸出口 | LP6 | |
| LP7 | | LP6 | |
| LP9 | | LP10 | |
| LP11 | 220kV 颖阜 2750 跳闸出口 | LP12 | 220kV 颖邢 2758 跳闸出口 |
| LP13 | 220kV 颖邢 2 线跳闸出口 | LP14 | 220kV 颖蒙 I 跳闸出口 |
| LP15 | | LP16 | |
| LP17 | 母联 2700 跳闸出口 | LP18 | |
| LP19 | | LP20 | |
| LP21 | | LP22 | |
| LP23 | | LP24 | |
| LP25 | | LP26 | |
| LP27 | | LP28 | |
| LP29 | | LP30 | |
| LP31 | | LP32 | |
| LP33 | | LP34 | |
| LP35 | | LP36 | |
| LP37 | 220kV#1 主变 2701 失灵出口 | LP38 | 220kV 涡颖 2751 失灵出口 |
| LP39 | 220kV 颖太 2756 失灵出口 | LP40 | 220kV 颖太 2757 失灵出口 |
| LP41 | 220kV 颖阜 2759 失灵出口 | LP42 | |
| LP43 | | LP44 | |
| LP45 | | LP46 | |
| LP47 | 220kV 颖阜 2750 失灵出口 | LP48 | 220kV 颖邢 2758 失灵出口 |
| LP49 | 220kV 刑集 II 失灵出口 | LP50 | 220kV 蒙城 I 失灵出口 |

| | |
|--------------------|-----------------|
| LP51 | LP52 |
| LP53 | LP54 |
| LP55 I 母 PT 退出 | LP56 II 母 PT 退出 |
| LP58 母联 2700 非全相投入 | LP59 |
| LP60 | LP61 |
| LP62 母联 2700 过流投入 | LP63 充电保护投入 |

八、其它

1、机柜背面右上部有：

按钮 RT 为信号复归按钮

切换开关 QB1 为 PT 切换开关

切换开关 QB2 为差动保护与失灵保护的投切开关

2、机柜背面第三层机箱有：九芯串行通信接口，用于与监控通信

3、机柜背面第四层机箱有：两个 25 芯标准打印口，分别为差动元件和闭锁元件的打印机接口。

1、装置自检

自检有两种方式：在线和离线

①在线自检主要包括：保护定值校验，模数变换回路的检查，开入量通道检查和出口状态检查。

②离线自检主要包括：微机系统检查、模数变换回路的检查，定值校验。

2、故障录波报告的在线打印步骤如下：

①连接打印电缆

②合打印机工作电源

③同时按下差动元件面板上的“+”和“-”按键，液晶显示最近六次区内故障的时间。

④通过“↑”或“↓”键选择需要打印的某次故障，按“ENT”键确认。

⑤通过“↑”或“↓”键选择需要打印的报告内容，按“ENT”键确认，即开始打印。

3、更改保护定值

就地更改保护定值时应退出保护，并且按下“定值整定”键。

更改某一定值时，应同时按下“+”和“-”键，更改后，以“ENT”键确认。

第五节 装置的正常运行及异常与故障处理

一、保护的投退

1、保护投运：合上直流电源后，按下微机面板上的“差动投入”和“闭锁投入”按钮。检查各信号处于正常状态，各元件的刀闸位置与母线一次运行方式对应，装置自检正常、切换把手位置正确、差电流和各段母线电压正常。（可从液晶显示上确认）。合上 BP238 电源检测插件的“出口投入”开关到“ON”。最后投入各单元跳闸出口压板。其它压板如失灵出口起动压板，充电保护投入压板等则在需要时投入。

2、保护退出：解开各元件跳闸出口压板。必要时断开 BP238 电源模件上的“出口投入”开关。

3、双母线接线互联状态（倒闸过程中），此时两段母线经隔离刀闸实际联为单母线运行，小差动自动退出，母线总差动动作后，则将所有元件跳开。

4、双母线接线方式母联断开，母线分裂运行，使用这种主接线方式时须合上“分裂运行”压板 LP53，使母联 CT 退出差动。

5、BP—2A 型母线保护运行工况一览表

| 一次接线方式 | | 母差运行状态 | 运行说明 |
|--------------------|--------------|----------------|--|
| 正常方式 | | 双母方式 | 应经常观察各元件切换指示灯与一次必需对应，其它异常信号不应出现 |
| 倒 闸 操 作 | 倒排前 | 双母方式 | 1、倒排前，手动操作或刀闸辅助接点自动实现单母方式（互联） 2、操作过程应观察相应切换指示灯与一次对应，刀闸变位信号发出。 3、倒排操作结束后，手动操作或刀闸辅助接点自动恢复双母方式。 |
| | I、II 母均在合上位置 | 单母方式 (又称互联) | |
| | 拉开一把刀闸 | 双母方式 | |
| 分排运行 | | 双母方式 | 投入 LP53 压板，将总差退出运行。 |
| 所有元件 倒至一段 母线 | 母联合 | 双母方式 | 同正常方式 |
| | 母联断 | | |
| PT 停役 | | 双母方式（母联合） | 若 I 母 PT 停役，将切换开关 QB1 置于 I PT 退 II PT 投位置，以 II 母 PT 代 I 母 PT。 若 II 母 PT 停役，将切换开关 QB1 置于 II PT 退 I PT 投位置，以 I 母 PT 代 II 母 PT |

当发生区外转区内故障时，母差保护能正确动作。转换时间在 200mS 以内，则差动继电器的制动力矩消失（时间范围 5-35mS）而动作力矩判据动作，最快小于 30mS，最慢 60mS；若转换时间 $\geq 200mS$ ，则保护按正常逻辑动作。

二、异常与故障情况处理

1、差动（闭锁）异常告警

装置自检出错后发出异常告警信号，并将出错原因显示在液晶上，同时闭锁出口，遇到此情况应立即退出保护并针对出错原因进行处理。

2、CT 断线告警及闭锁

由于 CT 回路接触不良、断线或者 AD 转换电路异常将引起 CT 断线告警、闭锁差动。遇到此情况应立即退出保护并检查回路。

3、刀闸辅助接点位置指示与实际不符

装置第一层机箱面板上的刀闸辅助接点位置指示灯，表示差电流回路的组成。若与实际不符，就有可能造成母差在区内故障时选择性出错。应立即操作面板上对应的三位置开关，将其强制接通或强制断开，与实际相符。选择恰当时机，检查回路。

4、PT 断线告警

由于 PT 回路的问题导致引入装置的电压量不正常，发 PT 断线告警，母线保护不退出，但应尽快处理。若由于某段母线 PT 停运引起的，应立即将切换把手置于相应位置。

第三章 500kV 开关保护 (LFP—921B)

第一节 装置简介

500kV 开关采用南瑞继保公司生产的 LFP-921B 开关保护，本装置适用于各种电压等级的 3/2 接线方式。

一、装置的主要性能和特点

1、本装置有三个独立单片机：

①CPU1 为开关失灵保护、三相不一致保护和死区保护。

②CPU2 为自动重合闸。

③CPU3 用于通信及数据管理。（内设整机总起动元件）

2、开关失灵保护具有分相判别的相电流元件，采用按相接线方式。

3、装置具有三相不一致功能，当开关某相断开时，线路上出现非全相时，可经不一致保护回路延时切除三相。装置还具备两相跳闸短延时联跳第三相的功能。

(备注:我所不使用此装置三相不一致保护,而使用开关本体的三相不一致保护)

4、装置具有死区保护功能,当开关与 CT 之间出现故障属死区故障时本装置可快速切除死区故障。

5、重合闸为一次自动重合装置,能实现综重、单重、三重、停用四种方式。

①可由保护起动和不对应起动(我所只使用保护起动)。

②用数字充电方式构成一次合闸脉冲回路,未充好电时,禁止重合闸出口,充电指示灯不亮,并经控制字使重合闸沟通三跳回路动作。

③3/2 接线线路同一侧的两台重合闸的重合顺序可切换,先重合开关合于故障时,后合重合闸装置立即闭锁并发三跳命令

二、装置面板布置

1、DC 为直流逆变电源,设有监视灯。

2、AC 为交流电压、交流电流输入模件。

3、OPT 光耦模件,将输入开关量信号经光电隔离输入到装置内部。

4、VFC 为电压频率变换器将交流模拟量电压转换成相应的频率信号。

5、CPU1 为开关失灵保护、三相不一致保护和死区保护。OP 为运行正常监视灯,DX 为 PT 断线报警灯。

6、CPU2 为自适应的重合闸,OP 为运行正常监视灯,CD 是重合闸充电指示灯,充电时间到灯亮。

7、MONI 为管理 CPU:

①其一是四行液晶显示器,正常运行时,显示当前时间,测量电流电压的幅值和相位。

②其二是 9 位小键盘,用以查询和修改定值,检查装置内部状态。

③其三是保护定值换档拨轮开关,共 0—8 九组定值,另一档 9 是专供串行接口,与上位主机联系,由远方修改定值使用。

④其四为一个双投切开关,正常运行时应置运行位置。

8、SIG 为信号及转换模块,OP 灯为装置正常运行监视,TA、TB、TC 为保护跳闸信号,CH 为重合闸信号。

9、OUT1、OUT2 为各输出继电器。

第二节 装置液晶显示符号说明

一、保护动作符号

1、TLT—单相联跳保护动作

2、LTst—三相联跳保护动作

3、TST—经整定值延时三跳出口动作

4、TSL—经整定值延时失灵保护动作

5、T2P—两相跳闸短延时联跳三相

6、TSQ—经整定值延时死区保护动作

7、BYZ—不一致保护动作

8、TEN—充电保护动作(I II 段动作)

9、CH—重合闸动作

10、NPR—重合闸未充电/停用/三重方式/等由重合闸勾通的三相跳闸。

二、装置报警符号

1、RAM, EPROM, EEPROM-- RAM, EPROM, EEPROM 区检测错误

- 2、TWJ—TWJ 接点与对应电流同时存在
- 3、CPU1 COMU, CPU2 COMU—MONI 与 CPU1, CPU2 通讯错误
- 4、VFC—VFC 检测错误
- 5、PT—PT 断线报警
- 6、DATA ERROR—数据检测错误
- 7、EEPROM WR—写 EEPROM 错误
- 8、OPT DC—光耦错误
- 9、L0Q—零序电流长期启动
- 10、TA、TB、TC、HJ 跳合闸出口回路异常
装置报警经 10 秒延时后, 报警继电器 BJJ 动作, 其中 EEPROM WR, TA, TB, TC, HJ 将闭锁整套装置。

三、开关量输入符号

- 1、CH-1ST—重合闸先合投入压板
- 2、CD—充电保护投入压板
- 3、TWJA (B、C) ---A (B、C) 相跳闸位置接点
- 4、TA、TB、TC---A (B、C) 相跳闸接点
- 5、TRABC1---线路保护三相跳闸接点
- 6、TRABC2---发电机, 变压器, 过压或远跳保护三相跳闸接点
- 7、HYJ---合闸压力降低接点
- 8、BCH---闭锁重合闸接点
- 9、CH1, CH2---重合闸方式接点。

四、压板说明

5012 开关压板

- 3LP1——5012A 相跳闸出口压板 (接第一跳圈)
- 3LP2——5012B 相跳闸出口压板 (接第一跳圈)
- 3LP3——5012C 相跳闸出口压板 (接第一跳圈)
- 3LP4——5012 重合闸出口压板
- 3LP5——5012A 相跳闸出口压板 (接第二跳圈)
- 3LP6——5012B 相跳闸出口压板 (接第二跳圈)
- 3LP7——5012C 相跳闸出口压板 (接第二跳圈)
- 3LP8——失灵保护动作跳 5013 出口压板 (第一跳圈)
- 3LP9——失灵保护动作跳 5013 出口压板 (第一跳圈)
- 3LP10——5012 失灵动作跳#1 主变三侧出口压板
- 3LP11——5012 失灵跳闸四出口 (备用)
- 3LP12——5012 失灵动作至主保护 1 远跳发信压板
- 3LP13——5012 失灵动作至主保护 2 远跳发信压板
- 3LP18——5012 充电保护投入压板
- 3LP19——5012 重合闸先投压板

5013 开关压板

- 3LP1——5013A 相跳闸出口压板 (接第一跳圈)
- 3LP2——5013B 相跳闸出口压板 (接第一跳圈)
- 3LP3——5013C 相跳闸出口压板 (接第一跳圈)
- 3LP4——5013 重合闸出口压板
- 3LP5——5013A 相跳闸出口压板 (接第二跳圈)

- 3LP6——5013B 相跳闸出口压板（接第二跳圈）
- 3LP7——5013C 相跳闸出口压板（接第二跳圈）
- 3LP8——失灵保护动作跳 5012 出口压板（第一跳圈）
- 3LP9——失灵保护动作跳 5012 出口压板（第一跳圈）
- 3LP10——5013 失灵动作跳#1 主变三侧出口压板
- 3LP11——5013 失灵跳闸四出口（备用）
- 3LP12——5012 失灵动作至主保护 1 远跳发信压板
- 3LP13——5013 失灵动作至主保护 2 远跳发信压板
- 3LP18——5013 充电保护投入压板
- 3LP19——5013 重合闸先投压板

第三节 运行操作及注意事项

- 一、正常运行状态：四个“OP”灯应亮，重合闸投入后“CD”应亮，双投切换开关应在运行位置，“DX”、“TA”、“TB”、“TC”、“CH”灯应不亮，液晶显示器应显示当前时间及电流电压的相位和幅值。
- 二、在线路边开关检修时，需要将中间开关重合闸先合投入压板投入，边开关的“先合投入压板”退出。

第四章 220KV 开关保护 (LFP—923B)

第一节 装置简介

220kV 开关采用南瑞继保公司生产的 LFP-923B 型开关保护，由微机实现数字式开关失灵及辅助保护装置，安装于 GH902S 屏上。

一、装置的主要性能和特点

- 1、装置具有失灵起动功能，其分相判别的相电流元件起动后，输出两组起动接点，与外部保护动作接点串联后在线路、母联或分段开关失灵时去起动失灵保护。
- 2、装置具有三相不一致功能，当开关某相断开时，线路上出现非全相时，可经不一致保护回路延时切除三相。装置还具备两相跳闸短延时联跳第三相的功能（备注：我所 220kV 不使用此装置三相不一致保护，而使用开关本体的三相不一致保护）。
- 3、装置具有充电保护功能，可直接向母线充电，当充电于故障母线时，能及时跳开本开关，切除故障。
- 4、装置具有带延时的相电流过流保护功能。

二、装置面板布置

- 1、DC 为直流逆变电源，设有监视灯。
- 2、AC 为交流电压、交流电流输入模件。
- 3、OPT 光耦模件，将输入开关量信号经光电隔离输入到装置内部。
- 4、VFC 为电压频率变换器将交流模拟量电压转换成相应的频率信号。

- 5、CPU 为辅助保护及失灵起动模件，“OP”为运行指示灯。
- 6、MONI 为管理 CPU：
 - ①其一是四行液晶显示器，正常运行时，显示当前时间，测量电流电压的幅值和相位。
 - ②其二是 9 位小键盘，用以查询和修改定值，检查装置内部状态。
 - ③其三是保护定值换档拨轮开关，共 0—8 九组定值，另一档 9 是专供串行接口，与上位机联系，由远方修改定值使用。
 - ④其四为一个双投切换开关，正常运行时应置运行位置。
- 7、SIG 为信号及转换模块，OP 灯为装置正常运行监视，TA、TB、TC 为保护跳闸信号，CH 为重合闸信号。
- 8、OUT1、OUT2 为各输出继电器。

第二节 装置液晶显示符号说明

装置液晶显示跳闸报告有以下符号：

- 1、CD---充电保护动作（8LP3）
- 2、GL---过流保护动作（8LP4）
- 3、BYZ---不一致保护动作（8LP5）

第三节 操作及运行注意事项

一、正常运行状态

四个 OP 灯应亮，重合闸投入后 CD 应亮，双投切换开关应在运行位置，DX、TA、TB、TC、CH 灯应不亮，液晶显示器应显示当前时间及电流电压的相位和幅值；各压板位置应正确。

二、LFP—923B 压板说明

- 1、8LP3——过流保护出口压板
- 2、8LP4——充电保护出口压板
- 3、8LP5——不一致出口压板

第五章 所用变/电抗器保护

第一节 保护配置

一、主要功能

- 1、三段复合电压闭锁过流保护
- 2、高压侧正序反时限保护（指所用变）
- 3、过负荷报警
- 4、两段定时限负序过流保护：其中一段用作断相保护，第二段用作不平衡保护。
- 5、高压侧接地保护：三段定时限零序过流保护（其中零序一段两时限、零序三段时限可整定为报警或跳闸）、零序过电压保护，支持小电流接地选线。
- 6、低压侧接地保护：三段式定时限零序过流保护、零序反时限保护。
- 7、低电压保护
- 8、非电量保护：重瓦斯跳闸、轻瓦斯报警、超温报警或跳闸、压力释放跳闸。
- 9、独立的操作回路及故障录波

第二节 装置原理

一、模拟量输入

外部电流及电压输入经隔离互感器隔离变换后由低通滤波输入至模数变换器，CPU 经采样数字处理后，构成各种保护继电器，并计算各种遥测量。

二、定时限过流保护

本装置设置三段定时限过流保护，各段电流及时间定值可独立整定，分别设置三个整定控制字控制这三段保护的投退，可分别经控制字选择经或不经复合电压闭锁，复合电压的负序电压与低电压闭锁定值均可独立整定。

三、高压侧正序反时限保护

本装置将高压侧 A、B、C 三相电流或 A、C 相电流经正序电流滤波器滤出正序电流，作为反时限保护的動作量。

四、过负荷报警

过负荷时只发过负荷报警信号。

五、两段定时限过流保护

其中 I 段用作断相保护，II 段用作不平衡保护。

六、低压侧接地保护（指#0、#1 所用变）

装置中设置三段零序过流保护与反时限保护作为低压侧接地保护。

七、高压侧接地保护（指#1、#0 所用变）

由于 35KV 系不接地系统，故 RCS—9000 综合自动化系统采用网络小电流接地选线的方法来获得接地间隔，并通过网络下达接地试跳命令来进一步确定接地

间隔。

八、低电压保护

当三个相间电压均小于低电压保护定值，时间超过整定值时，低电压保护动作，低电压保护经 TWJ 位置闭锁。装置能自动识别三相 PT 断线，并及时闭锁低电压保护。

九、非电气量保护（指#1 所用变）

装置设置重瓦斯跳闸、轻瓦斯发信、超温报警或跳闸、压力释放跳闸。其中重瓦斯跳闸、压力释放跳闸分别通过控制字 ZWS、YLSF 选择投退，轻瓦斯固定投入，超温报警或跳闸可通过控制字 CWTZ 来选择。

十、装置告警

当 CPU 检测到本身硬件故障时，发出报警信号，同时闭锁整套保护。硬件故障包括 RAM、EPROM、定值出错、电源故障等。

当装置检测出如下问题，发出异常报警信号：

- 1、弹簧未储能
- 2、PT 断线报警
- 3、控制回路断线
- 4、TWJ 异常
- 5、频率异常
- 6、零序过流报警
- 7、过负荷报警
- 8、接地报警（零序过电压报警）
- 9、轻瓦斯报警
- 10、各非电量报警。

第三节 装置组态

进入装置组态菜单，输入组态口令正确后，装置显示如下菜单：

| |
|--|
| <p>装置组态</p> <p>1、交流输入</p> <p>2、保护出口</p> <p>3、报警出口</p> <p>4、继电器参数</p> <p>0、退出</p> |
|--|

一、交流输入组态

| 内容 | 整定值 | 说明 |
|----------|-----|--------------------------------------|
| 两相式保护 CT | 0/1 | 0: 保护 CT 三相式接线; 1: 保护 CT 两相式接线 (A、C) |

二、保护出口组态

进入保护出口组态菜单，装置显示如下菜单：

| |
|---|
| <p>保护出口组态</p> <p>1、出口 1</p> <p>2、出口 2</p> <p>3、出口 3</p> <p>4、备用出口</p> |
|---|

0、退出

再进入各项出口组态菜单,按各种保护动作种类逐项进行组态,如下表所示:

| 序号 | 保护动作类型 | 备注 |
|----|---------------|--------------|
| 1 | 整组起动 | 三个出口一般均整定为 0 |
| 2 | 过流 I 段 | |
| 3 | 过流 II 段 | |
| 4 | 过流 III 段 | |
| 5 | 正序反时限 | |
| 6 | 负序过流 I 段 | |
| 7 | 负序过流 II 段 | |
| 8 | 零序过流 I 段第一时限 | |
| 9 | 零序过流 I 段第二时限 | |
| 10 | 零序过流段 | |
| 11 | 零序过流 III 段跳闸 | |
| 12 | 零序过压跳闸 | |
| 13 | 低压侧零序过流 I 段 | |
| 14 | 低压侧零序过流 II 段 | |
| 15 | 低压侧零序过流 III 段 | |
| 16 | 低压侧零序反时限 | |
| 17 | 低压侧保护跳闸 | |
| 18 | 重瓦斯跳闸 | |
| 19 | 超温跳闸 | |
| 20 | 压力释放跳闸 | |
| 21 | 非电量备用跳闸 | |

三、报警出口组态

进入报警出口组态菜单,装置显示如下菜单:

| |
|---|
| 报警出口组态 1. 报警出口 2. 出口 2 3. 出口 3 0. 退出 |
|---|

再进入各项报警出口组态,按各种运行异常报警逐项进行组态,如下表所示:

| 序号 | 运行异常报警内容 | 备注 |
|----|----------|-----------------|
| 1 | 弹簧未储能 | 出口 2、3 一般均整定为 0 |
| 2 | PT 断线报警 | |
| 3 | 控制回路断线 | |
| 4 | TWJ 异常 | |
| 5 | 频率异常 | 出口 2、3 一般均整定为 0 |
| 6 | 事故总信号 | |
| 7 | 零序过流报警 | |

| | | |
|----|--------------|------------------|
| 8 | 过负荷报警 | 出口 2、3 一般均整定为 0 |
| 9 | 接地报警（零序过压报警） | |
| 10 | 轻瓦斯报警 | |
| 11 | 超温报警 | |
| 12 | 非电量备用报警 | |
| 13 | 合后位置（KKJ） | 仅限于出口 2，出口 3 可整定 |

由于保护出口与报警出口都可以对出口 2、出口 3 进行组态，故本装置内部规定：保护出口组态的优先级高于报警出口，一旦保护出口用到了出口 2 或出口 4、报警出口的组态将被视为无效

报警出口中，前 12 项报警出口组态的优先级高于第 13 项“合后位置”，合后位置只有在前 12 项报警出口组态为 0 时才有效。

第四节 运行操作及注意事项

- 一、我所三台低抗和两台所用变均使用 RCS-9621A 型保护装置，所以各项保护功能的投停、压板的投停均应以整定通知单为准。
- 二、正常运行时各保护定值均应正确，检修时“置检修状态压板”应投入，准备运行前应解除。
- 三、正常运行时，电抗器保护跳闸闭锁自投装置压板应投入，它具有当电抗器发生故障、本装置保护跳闸时去闭锁自投装置投入本电抗器的功能。
- 四、电抗器检修时应停用电抗器自投切装置的相应压板。

备注：装置定值说明请参考说明书。

第六章 35kV 低抗自投、切装置

第一节 概述

一、自切装置

主变 500kV 侧电压低到一定值时自动切除#1、2、3 号电抗器。自切装置分为二段式，六只低电压继电器，1YJ1、1YJ2、1YJ3 为 I 段，2YJ1、2YJ2、2YJ3 为 II 段。

1、I 段自切：当 500kV 侧电压降低到一定值时（根据定值单）即 1YJ1、1YJ2、1YJ3 动作值时，一段自切装置动作，通过 1LP、LP1、LP3、LP5 压板分别切除#1、#2、#3 电抗器，并发出信号。

2、II 段自切：当 500kV 侧电压降低到一定值时（根据定值单）即 2YJ1、2YJ2、2YJ3 动作值时，二段自切装置动作，通过 2LP、LP1、LP3、LP5 压板分别切除#1、#2、#3 电抗器，并发出信号。

二、自投装置

当主变 500kV 侧电压过高时自动投入#1、#2、#3 电抗器，当 500kV 侧电压升到一定值时（根据定值单），即 3YJ1、3YJ2、3YJ3 动作值时，自投装置动作经延时通过 3LP、LP2、LP4、LP6 分别投入#1、#2、#3 电抗器，并发出信号。

说明：自投装置，在电抗器本身保护装置跳闸出口时经跳闸闭锁自投压板（在电抗器保护屏上）闭锁自投出口。所以，在#1、#2、#3 电抗器保护装置跳闸后，要通过 1FA、2FA、3FA 复归按钮，分别解除跳闸闭锁自投回路。

第二节 保护压板及其投停顺序

对保护跳闸及出口压板的投退应按当前定值单要求进行投停，各压板名称及用途如下：

- 1LP---一段自切保护投退压板（跳#1、#2、#3 电抗器）
- 2LP---二段自切保护投退压板（跳#1、#2、#3 电抗器）
- 3LP---自投压板（合#1、#2、#3 电抗器）
- LP1---自切保护装置跳#1 电抗器出口压板
- LP2---自投保护装置合#1 电抗器出口压板
- LP3---自切保护装置跳#2 电抗器出口压板
- LP4---自投保护装置合#2 电抗器出口压板
- LP5---自切保护装置跳#3 电抗器出口压板
- LP6---自投保护装置合#3 电抗器出口压板

第三节 复归按钮说明

- FA---就地信号复归按钮
- 1FA---#1 电抗器跳闸闭锁自投复归按钮
- 2FA---#2 电抗器跳闸闭锁自投复归按钮
- 3FA---#3 电抗器跳闸闭锁自投复归按钮

第四节 运行操作及注意事项

- 一、各继电器定值应按定值单要求摆放正确。
- 二、各压板应按定值单要求投停正确。

- 三、在电抗器保护装置动作跳闸后，恢复运行前需要复归各电抗器跳闸闭锁自投回路。
- 四、当保护动作后应及时汇报动作信息，必要时汇报调度按调令处理。
- 五、当直流失电时，会发出直流消失光字牌，应立即检查相应直流回路进行处理，并汇报调度。

第七章 500kV 洛颖 5306 线保护

第一节 概述

500kV 颍州变 洛颖 5306 线配置了两套相同原理的主保护为 REL561 型微机保护。REL561 有三部分组成：分相电流差动保护作为相间距离、接地距离的快速主保护；后备距离和方向零流作为主保护的后备保护。该保护具有运行可靠、动作正确、快速跳闸的特点，一般作为 500kV 线路的第一套主保护。颍州变由于线路出线没有出线隔离闸刀（线路闸刀），当线路检修时，断开相应的两台断路器，故不配置短线保护。

保护配置如下：

| 线路名称 | 保护名称 | 保护装置型号 |
|-----------|--------------------|-------------|
| 洛颖 5306 线 | 洛颖 5306 线第一套分相电流差动 | REL561 V2.0 |
| | 洛颖 5306 线第一套后备距离 | |
| | 洛颖 5306 线第一套方向零序 | |
| | 洛颖 5306 线第二套分相电流差动 | REL561 V2.0 |
| | 洛颖 5306 线第二套后备距离 | |
| | 洛颖 5306 线第二套方向零序 | |

第二节 REL561 装置介绍

保护结构：保护被安装在一个封闭的箱子内，面板后安装母板模块，其它模块均为插入式，背面装有接线端子，以及光纤连接端子。

保护的盘面如图：

REL561 微机保护主要硬件模块：

- 一、互感器模块
- 二、A/D 转换模块
- 三、DSP 数字信号模块
- 四、主处理模块
- 五、电源回路
- 六、开关量输入输出模块
- 七、人机对话接口
- 八、SPA 总线连接模块
- 九、远方数据通信模块

第三节 保护原理

一、分相电流差动保护

分相电流差动保护是一种差动保护。它比较被保护线路两侧的电流的大小与相位，对正常运行、区内故障、区外故障作出判别；如判断为区内故障，则发出跳闸命令，从而切除故障；如是区外故障则可靠闭锁保护，保证不动作。

电流的相位及幅值是作为保护是否动作的重要依据，为增加保护的可靠性，每相均设有 2 个电流元件，三相共有 6 个电流元件，这些电流元件均由计算机进行采样，从而提取出幅值量和相位量，同时附加时间信息，保护每隔 5ms 向对侧传递一次信息，同时对方也将这些信息传到本侧。这样两侧都可能比较同一时刻的电流幅值与相位。由于信息在通道上传输是以光速进行的，所以时间不可能大于 12ms，如果两侧电流信息的时间差大于 12ms，则说明通道有问题，差动保护自动闭锁，并发“通道故障”信号，如时间大于 200ms，整个保护自动闭锁（REL561 保护中还包含距离保护），待通道恢复正常，两侧时间一致同步后，保护又自动恢复正常运行。REL561 保护每相的电流比较是独立完成的，这样便可以在任何故障情况下保护正确选相、正确动作。

通道如果发生故障，可能在一个时间段内（5ms）内发不出信号或收不到信号，两侧比较可能判别为线路故障从而跳开开关，为了提高可靠性，REL561 保护跳闸回路采用四取三跳闸逻辑，即将四次取样电流幅值和相位进行比较判别，如其中有三次满足跳闸条件方才发出跳闸指令。

如果故障电流相当大，CT 将饱和，CT 二次值与一次值将不再是比例对应关系，所以 REL561 保护在每相回路中加装了 CT 饱和检测器，当 CT 饱和时能自动增加制动量，提高保护动作值，并且将 CT 饱和信息传递给对侧，以防保护误动。

分相电流差动保护只能反映两侧 CT 之间的线路全长，不能作为线路的后备

保护。所以，REL561 保护还附带了后备保护：距离保护、方向零流保护。

二、距离保护

1、距离保护是三段式相间接地距离保护，相间与接地测量元件是各自独立，所以共有 18 个测量元件。

2、距离保护附有交流电压比较回路。

3、距离保护还附有振荡闭锁回路，用于系统振荡时可靠闭锁距离保护。距离一段、距离二段经振荡闭锁，距离 III 段不经振荡闭锁。

三、方向零序保护

为了防止经过高电阻的接地故障，此故障电流较小，接地电阻与正常负荷电阻相近，距离保护和分相差动保护可能动作不灵敏，所以在 REL561 保护中设置了方向零序保护，以提高保护动作的可靠性。

第四节 保护交直流回路

一、保护的直流电源回路

洛颖 5306 线直流回路（500kV 继电保护 1 室）

| 直流分屏 | 直流电源开关 | 所供保护屏 |
|----------|--|--|
| I 段直流分屏 | 洛颖 5306 线第一套保护直流电源开关 洛颖线 5013 开关保护直流电源开关 | +RD51 洛颖 5306 线第一套主保护屏。 +RG51 洛颖 5013 开关保护屏 |
| II 段直流分屏 | 洛颖 5306 线 第二套保护直流电源开关 洛颖线/#1 主变 5012 开关保护直流电源开关 | +RD52 洛颖 5306 线第二套主保护屏。 +RG52 洛颖线/#1 主变 5012 开关保护屏。 |

直流电源经直流分屏上小开关送到保护屏上方的直流空气小开关（U5.1），再分别分配到 REL561 保护及各继电器。保护屏上方直流空气小开关对整个屏的直流回路起保护作用，防止直流回路短路。该空气开关跳闸后不发中央信号，但跳闸后，接于正负电源之间的直流电源监视继电器（U15.155.101）失电返回，继电器掉牌，发“直流消失”信号（REL561 失电后，发“装置故障”信号），由于该继电器接点不够，它动作后同时启动 U15.155.101 继电器的另一个线圈，去启动运动信息。

在该装置左侧（试验开关下方）还有一个直流电源小开关，它可以断开 REL561 保护装置的直流电源（一般情况下运行人员不操作此开关）

二、保护的交流电流回路

1、保护 I 取用线路 CVT 第一组二次绕组作为 I 工作电压，同时接入第二组二次绕组电压作为参考电压。

2、保护 II 取用线路 CVT 第二组二次绕组作为 I 工作电压，同时接入第一组二次绕组电压作为参考电压。

3、故障录波器电压取自第二组二次绕组和第四绕组开口三角电压。

4、计量用电压取自第三绕组。

三、交流电压回路

1、保护取用线路 CVT 第一组二次绕组，同时接入开口三角电压一路经 1ZKK 到 REL561 光纤纵差保护；另一路经 ZKK 提供给电度表电压。

2、第二组二次绕组作为比较电压，经 2ZKK 送到 REL561 保护、线路电压鉴定

和故障录波器。

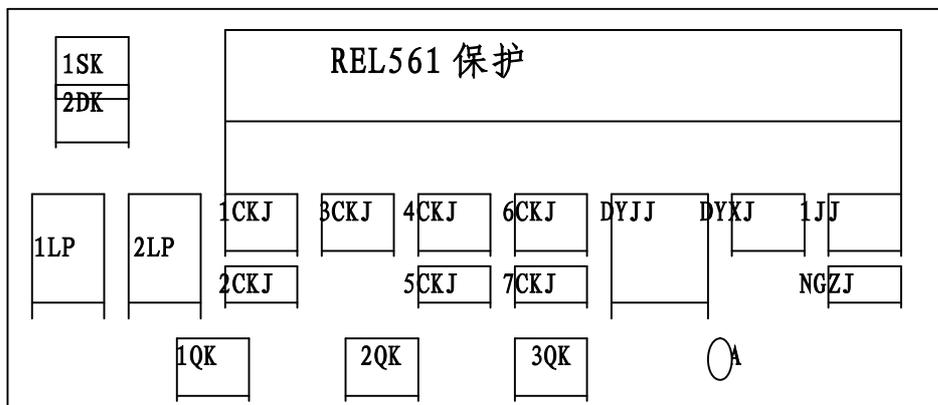
四、跳闸回路

- 1、 REL561 第一套主保护启动跳相应 500kV5012、5013 开关第一组跳圈。
- 2、 REL561 第二套主保护启动跳相应 500kV5012、5013 开关第二组跳圈。
- 3、 保护动作后将自保持，直到开关跳开。

第五节 保护的运行

一、装置面板

- 1SK (U8.1.101) ——REL561 试验开关
- 2DK (U8.1.501) ——REL561 直流电源开关
- 1CKJ (U15.119) ——A 相跳闸出口重动继电器
- 2CKJ (U15.119) ——B 相跳闸出口重动继电器
- 3CKJ (U15.119) ——C 相跳闸出口重动继电器
- 4CKJ (U15.125) ——A 相跳闸出口重动继电器 (备用)
- 5CKJ (U15.125) ——B 相跳闸出口重动继电器 (备用)
- 6CKJ (U15.125) ——C 相跳闸出口重动继电器 (备用)
- 7CKJ (U15.125) ——三相跳闸出口重动继电器
- DYJJ (U15.137.101) ——熔丝监视继电器
- DYXJ (U15.137.113) ——熔丝监视信号继电器
- 1JJ (U15.155.101) ——直流电源监视继电器
- NGZJ (U15.155.301) ——装置内部故障重动继电器
- 1QK (U19.1) ——整定值选择开关
- 2QK (U19.2) ——远跳投/退开关
- 3QK (U19.3) ——三跳选择开关
- FA (U19.4) ——复归按钮
- 1LP (U15.101.101) ——隔离开关 (隔离直流及跳闸回路)
- 2LP (U15.101.101) ——隔离开关 (隔离直流及跳闸回路)



1LP、2LP、1SK 说明:

| 1LP | 2LP |
|--------------------------|--------------------------|
| 2A-2B: 5013 开关 A 相常开辅助接点 | 2A-2B: 5012 开关 A 相常开辅助接点 |
| 3A-3B: 5013 开关 B 相常开辅助接点 | 3A-3B: 5012 开关 B 相常开辅助接点 |

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| 4A-4B: 5013 开关 C 相常开辅助接点 | 4A-4B: 5012 开关 C 相常开辅助接点 |
| 5A-5B: 主保护 I 跳 5013 开关 A 相 | 5A-5B: 主保护 I 跳 5012 开关 A 相 |
| 6A-6B: 主保护 I 跳 5013 开关 B 相 | 6A-6B: 主保护 I 跳 5012 开关 B 相 |
| 7A-7B: 主保护 I 跳 5013 开关 C 相 | 7A-7B: 主保护 I 跳 5012 开关 C 相 |
| 8A-8B: 起动 5013 开关 A 相失灵 | 8A-8B: 起动 5012 开关 A 相失灵 |
| 9A-9B: 起动 5013 开关 B 相失灵 | 9A-9B: 起动 5012 开关 B 相失灵 |
| 10A-10B: 起动 5013 开关 C 相失灵 | 10A-10B: 起动 5012 开关 C 相失灵 |
| 11A-11B: 单跳起动 5013 开关重合闸 | 11A-11B: 单跳起动 5012 开关重合闸 |
| 12A-12B: 三跳起动 5013 开关重合闸 | 12A-12B: 三跳起动 5012 开关重合闸 |
| 13A-13B: 闭锁 5013 开关重合闸 | 13A-13B: 闭锁 5012 开关重合闸 |
| 14A-14B: 跳 A 备用 | |
| 15A-15B: 跳 B 备用 | |
| 16A-16B: 跳 C 备用 | |
| 17A-17B: 三跳 备用 | |

1SK

| | |
|-------------------------|--|
| 13A-13B-14A-14B: A 相和电流 | |
| 15A-15B-16A-16B: B 相和电流 | |
| 17A-17B-18A-18B: C 相和电流 | |
| 21A-21B: 保护 A 相第一绕组电压 | |
| 22A-22B: 保护 B 相第一绕组电压 | |
| 23A-23B: 保护 C 相第一绕组电压 | |
| 24A-24B: 保护 N 相第一绕组电压 | |
| 3A-3B: 备用 | |
| 4A-4B: 备用 | |
| 5A-5B: 备用 | |
| 6A-6B: 备用 | |
| 7A-7B: 备用 | |
| 8A-8B: 备用 | |
| 9A-9B: A 相 试验用 | |
| 10A-10B: B 相 试验用 | |
| 11A-11B: C 相 试验用 | |
| 1A-1B: 正电源 试验用 | |
| 2A-2B: 三跳 试验用 | |

二、REL561 光纤纵差保护装置面板说明

U9.1.101 为试验开关 (RTXB 24)。

U9.1.501 为 REL561 光纤纵差保护直流电源开关。

U9.2 有一人机对话液晶显示器 (MMI)。

1、REL-561 光纤保护面板 LED 指示灯:

| 指示灯 | 状态 | 描述 |
|-----|----|-------------|
| 绿灯 | 常亮 | 装置工作正常 |
| | 不亮 | 保护停运, 无直流输入 |

| | | |
|----|----|---|
| | 闪亮 | (1) 内部异常, 装置闭锁出口 (2) 在装置启动时绿灯也会闪亮 (3) 根据故障性质, 内部配置决定是闭锁保护还是退出一部分保护功能。 |
| 黄灯 | 常亮 | 装置记录了一个或多个故障报告 |
| | 闪亮 | 装置处于“试验”模式下, 表示处于调试状态 |
| | 不亮 | 正常运行时该灯不亮 |
| 红灯 | 常亮 | 装置发出跳闸或报警信号 |
| | 闪亮 | (1) 装置处于“逻辑设置”状态 (2) 有内部/外部闭锁信号存在, 保护被闭锁 |

2、键盘及 LCD:

① 面板上的液晶显示屏能够详细显示 REL561 光纤纵差保护装置内部参数和整定, 在一般状态下, 显示屏通常是暗屏 (无背光), 当按下任一健将点亮显示屏, 显示保护型号及版本, 并显示就地与保护通讯地址指令。在菜单顶层按 C 键或 45 秒内无键盘操作, 则 LCD 将熄灭。

② “C 键”有三个主要功能, 在对话窗口下它可删除操作、在菜单方式下提供“退出”作用、在高级菜单等级下起“清自符”功能、暗屏。

③ “E 键”表示“确认”。

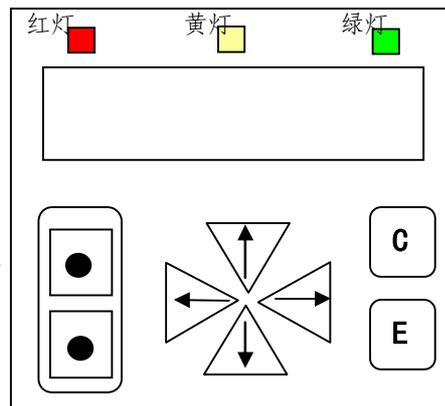
④ 方向键:

左和右箭头有两个功能

- (1) 在水平方向移动光标
- (2) 在同一菜单分支下移动数据窗口。

上和下箭头有三个主要功能

- (1) 在菜单和对话窗下不同间移动光标
- (2) 菜单树地滚动
- (3) 整定过程中在数据窗口改变参数



⑤ 光/电耦合接口

用于连接 PC 机, 装置内部逻辑、保护定值、各种信号、开入/开出量等的设置均须通过该接口从 PC 机下载 REL561。通过该接口, 还可以用 PC 机实时监测装置的动作逻辑。

3、保护面板上各键允许运行人员在更改整定值和调看故障报告时使用, 定值的更改是通过装置外部的定值切换开关来实现的。

4、保护电源合上, 装置通电后, 人机对话面板上的绿灯闪烁, 经过一段时间后, 液晶显示屏显示“Terminal Start-up”直到装置绿灯常亮。同时黄灯、红灯常亮, 按“C”键复归黄灯、红灯, 直到液晶显示屏正常(此时显示 REL561 Ver2.0)。

5、整定值的更改操作:

开关在“合闸”状态下, 若要修改 REL561 光纤纵差保护定值, 则应先将 24 针插把插入

试验开关 (RTXP 24), 待定值更改后, 确认无异常再将 24 针插把从试验开关 (RTXP 24) 中拔出。

6、运行人员需将定值区由“1”区改至“2”区操作如下:

① 按“E”键与“上/下”键, 进入人机对话的菜单: REL561 2.0 → Service

report→Active group

② 此时液晶屏显示“Active group =1”，表示当前激活的定值区为 1 区定值。

③ 切换装置 U15.1 上的定值区切换开关(从“1”切换“2”)。此定值区切换开关有四个定值区可供切换。

④ 等待液晶屏显示改为“Active Group=2”，此时定值区已经从第一区切换到第二区。

⑤ 按“C”键退出当前菜单位置，回到人机对话的暗屏状态。

⑥ 注意的问题：

A、整个 REL561 装置，只有二区定值。(正常采用“1”区；当通道停用时，切换至“2”区，其电流差动停用，其余均与“1”区相同)

B、在定值切换过程中存在一个 3 秒的延时，在这个延时之后，装置才能确认切换后的定值区。确认的结果可以从 Service report→Active Group 中的定值看出。

7、检查定值

例如：运行人员需检查“1”区的差动定值

① 通过“E”键与“上/下”键，进入人机对话中的菜单：REL561 2.0→Setting→Functions

② 选中“Group 1”按“E”键进入其子菜单。

③ 选中“Differential”按“E”键进入其子菜单，即可查看差动保护的整定值。

④ 查看其它保护整定值的方法同也一样。

⑤ 按“C”键退出当前菜单。

8、调用装置的故障或告警报告

当线路发生故障时，REL561 装置上的黄灯和红灯亮，人机对话显示窗口轮流显示最新二次的保护及告警的动作时间和动作情况。(运行人员不得清空报告)

9、REL561 装置可存储最近十次故障报告，调看故障报告操作如下：

① 通过“E”键与“上/下”键，进入人机对话中的菜单：REL561 2.0→Disturbances

② 液晶显示屏显示“Disturbance1 Disturbance2... ..Disturbance10”表示“故障报告 1、故障报告 2... ..故障报告 10”其中“Disturbance1”为最近一次的故障报告。

③ 通过“E”键与“上/下”键，选“Disturbance1”。

④ 液晶显示屏显示“Time of Disturb TigSignal Indications”。

⑤ 通过“E”键与“上/下”键，分别进入其中 Time of Disturb 为故障时间，TigSignal 为故障报告的触发信号，Indications 为故障时的保护动作信号。

⑥ 按“C”键退出当前菜单

三、U9.1.501 切换开关为 REL561 光纤纵差保护的直流电源小开关，保护可以单独改为停用状态。(继保人员要求：运行人员不要操作此开关)

四、REL561 光纤纵差保护交流回路

1、交流电流取自 5012 及 5013 的 CT 的 TYP 级二次线圈，通过 U8.2 的 13A-20A 引入保护装置，其中 U8.2 的 13A、15A、17A、19A 为断路器 5012、5013 的 A、B、C、N 相电流引入。

2、交流电压取自洛颖 5306 线 CVT, 第一绕组经过 1ZKK 和 RD22 屏后+B50.1 压变小开关后分成两路:

- ① 通过 21A-24A 引入 REL561 保护装置;
- ② U15.137 PT 断线闭锁。

(3)运行中试验开关中的插件均应拔出。

五、操作继电器屏上的压板

在操作继电器屏上每个开关对应二块压板 1LP、2LP。如果停用 1LP、2LP, 将断开保护跳闸出口。

1LP: 接于第一跳圈

2LP: 接于第二跳圈

六、PT 断线监视 (U15.137)

1、U15.137 为 PT 故障监视继电器, 其引入两组 PT 二次电压 (来自同一线路 CVT), 一组为保护装置的工作电压 U2, 另一组为参考电压 U1。

(1)该继电器面板有六个信号灯, 当保护装置的两组交流工作电压均正常时, 六个信号灯都不亮。

(2)当 $U1 > U2$ 时, 右边第二组信号灯 L1-2、L2-2、L3-2 (A、B、C) 亮, 表明本距离保护装置测量用的交流电压回路断线, 此时保护装置已被闭锁, 应及时查明 PT 二次电压异常的原因并报告上级部门; 申请有关调度, 停用有关保护。

(3)当 $U2 > U1$ 时, 左边第一组信号灯 L1-1、L2-1、L3-1 (A、B、C) 亮, 表明本距离保护平衡电压回路断线, 此时保护装置虽未被闭锁, 但参考电压异常, 应查明原因并报告上级部门; 若处理不掉, 申请有关调度, 停用有关保护。

(4)运行中试验开关中的插件均应拔出。

(5)当“交流电压断线”信号发出, 首先停用 $U2 < U1$ 的距离保护。然后检查该屏的 1ZKK 及 PT 端子箱的 ZKK 是否跳开。对屏内的 1ZKK 及 PT 第一组次级的 ZKK 跳开, 可试送一次。对 PT 的第二组次级总 ZKK 试送一次不成功, 将第二主保护及后备保护屏内的 ZKK 断开, 再试送, 成功后, 再逐一合上保护屏内的 ZKK, 以此判断故障范围。

七、REL561 装置信号

| | 中央信号 (故障录波仪、RTU 信号) | |
|---|---------------------|-------------------------|
| 1 | RD21 直流消失 | 直流监视继电器失电后发出 |
| 2 | REL561 装置异常 | 装置内部故障后发出 |
| 3 | 线路 CVT 第二组回路断线 | 电压比较继电器发出 |
| 4 | 线路 CVT 第一组回路断线 | 电压比较继电器发出 |
| 5 | 交流电压回路故障 | REL561 保护判断电压空气开关跳开发出 |
| 6 | 第一套主保护动作 | REL561 保护动作后发出 |
| 7 | CT 回路故障 | REL561 保护判断为 CT 回路故障时发出 |

第六节

保护状态

REL561 保护有三种调度操作状态: 跳闸、信号、停用

跳闸: 所有电压小开关投入; 所有隔离插把拔出

信号: 由于 REL561 保护包括: 分相电流差动保护、距离保护、方向零序保护。如果单停分相电流差动保护, 但距离保护、方向零序保护还可以投入运行。此时 REL561 已不是全线速动保护。

一、单停分相电流差保护: 应将定值由 1 区切至 2 区。(2 区定值中分相差动保护已

停用)。

二、REL561 保护改信号：将 24 针插把插入 U15.101.101 插孔中。

第七节 装置的中央信号

| REL561 故障信息 | |
|--------------|----------------|
| ZM1-TRIP | 距离保护 I 段跳闸 |
| ZM1-TRL1 | 距离保护 I 段 A 相跳闸 |
| ZM1-TRL2 | 距离保护 I 段 B 相跳闸 |
| ZM1-TRL3 | 距离保护 I 段相 C 跳闸 |
| ZM1-START | 距离保护 I 段方向启动 |
| ZM2- (同上) | (同上) II 段 |
| ZM3- (同上) | (同上) III 段 |
| DIFL-COMFAIL | 差动保护通讯故障 |
| DIFL-RTCRC1 | 接收远端信号 1 |
| DIFL-RTCRC2 | 接收远端信号 2 |
| DIFL-TRIP | 线路差动保护跳闸 |
| DIFL-TRL1 | 线路差动保护 A 相跳闸 |
| DIFL-TRL2 | 线路差动保护 B 相跳闸 |
| DIFL-TRL3 | 线路差动保护 C 跳相闸 |

第八节 运行操作及注意事项

一、保护跳闸状态操作

- 1、保护屏直流电源开关合上，逆变电源指示灯亮，LED 指示灯，绿灯常亮。
- 2、专用试验部件插把全部拔出，直流电源监视继电器不掉牌。装置端子排及压板投停位置正常，保护动作指示不亮，断线闭锁继电器所有灯均不亮，信号继电器不掉牌。
- 3、RD21、RD22 屏中的 REL561 保护直流电源开关、REL561 继电器的直流电源开关均投入，定值切换开关，跳闸方式选择开关及 DTT 投入开关均置相应运行位置，合上屏顶 PT 空气开关。

二、保护停用状态操作

- 1、停用 REL561 光纤差动保护：将 RTX18 闭锁插把插入 U15.101 断开跳闸回路即可。
- 2、若停用光纤保护，投入后备保护：应将定值区由“1”区调至“2”区。
- 3、三相不一致保护：将 LP18 压板打开。

三、保护信号状态操作

将 24 针插把插入 U15.101.101 插孔中。

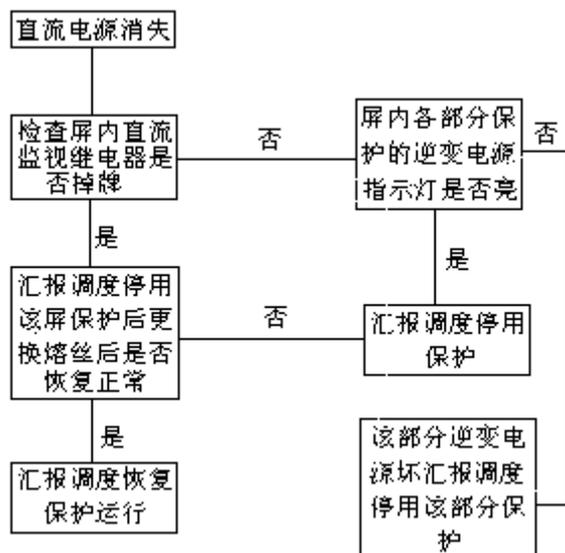
四、保护装置的检修状态操作

- 1、检修状态是指检修人员对保护装置进行试验时装置所处的状态。所检修的保护装置断开本屏的跳闸回路，短接交流电流回路，隔离与相邻屏或某套保护的连线，插把插入 U8.101 至 5012、5013 出口处。
- 2、拉开 RD21(RD22)的 REL561 保护直流电源开关，拉开屏顶上的 PT 小开关 ZKK。

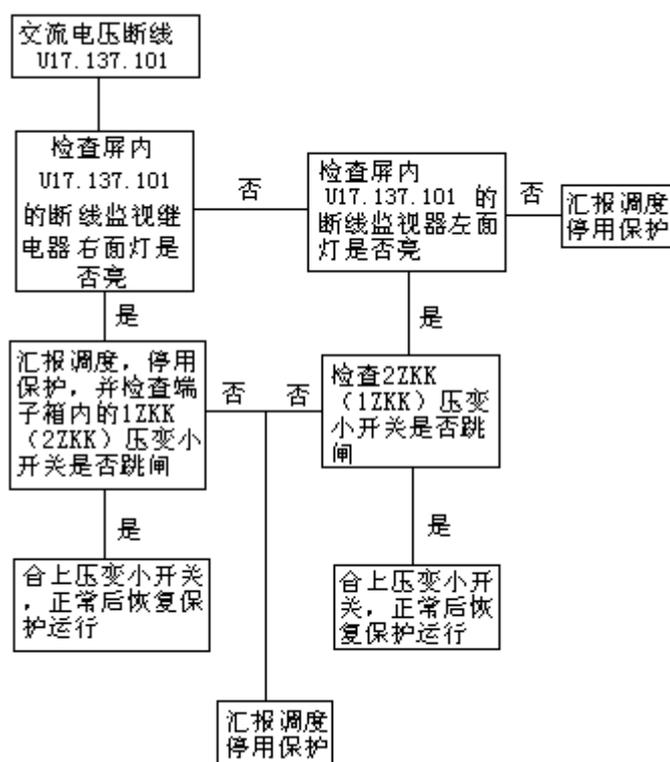
第九节 装置的正常运行及异常与故障处理

一、保护装置正常运行时，应检查屏内无异常声音，逆变电源监视灯亮，LED 指示灯只有绿灯常亮，断线闭锁继电器的所有灯均不亮，信号继电器不掉牌。当正常开关合闸时，继电器应指示在“1”位置，当正常开关分闸时，继电器应指示在“0”位置。

二、直流电源故障处理



三、交流电压回路故障处理



四、当出现装置异常，如直流消失，交流断线等信号出现时，应立即汇报网调，申请停用有关保护，并通知有关部门进行处理。

五、当线路停运时，应将 REL561 保护退出，这是因为若保护不退出，保护仍在比较两侧电流，而此时两侧电流是不一样的，在一定情况下，保护可能跳闸出口，跳开已恢复运行的线路开关。

如 REL561 保护停下来做试验，两台开关在合闸位置（此时可能线路不停，只停一套保护）。因为保护动作后自保持，当保护试验结束后，拔出 U15 单元试验开关内的试验插把，保护将出口，跳开运行中的开关，所以应先将保护屏内直流电源断开，待出口自保持复归后，给上直流电源，并检查装置正常后，再拔出插把，防止误跳开关。

第八章

第一节

220kV 线路微机保护

保护配置

一、概述

500KV 颍州变现有 220kV 出线六条，分别是涡颖线 2751 开关、颖太线 2757 开关、颖太线 2756 开关、颖阜线 2750 开关、颖阜线 2759 开关，颖邢线 2758 开关，每条线均有与通道配合原理不同的主保护及其后备保护，目前采用的是南京自动化生产的 LFP-901A 和 LFP-902A 微机线路保护、LFP-923B 断路器失灵及辅助保护、LFX-912 高频收发讯机，以及 CZX-11A 三相分相操作箱。

二、保护分布情况

| 线路名称 | 保护配置 | 直流电源 | 所在位置 | 高频方式 | 备用 |
|---------------------|----------|------|--------|------|----|
| 涡颖 2751 | GH901T: | | 第一保护小室 | 闭锁式 | |
| 颖太 2757 | LFP-901A | | 第一保护小室 | 闭锁式 | |
| 颖太 2756 | LFX-912 | | 第二保护小室 | 闭锁式 | |
| 颖阜 2759 | CZX-12A | | 第二保护小室 | 闭锁式 | |
| 颖阜 2750 | GH902S: | | 第二保护小室 | 闭锁式 | |
| 颖邢 2758 | LFP-902A | | 第三保护小室 | 闭锁式 | |
| 颖邢 | LFX-912 | | 第三保护小室 | 闭锁式 | |
| | LFP-923B | | | | |
| 220kV 母 差 I (II) | BP-2A | | 第二保护小室 | | |
| 220KV 母 联操作 | | | 第一保护小室 | | |
| | | | | | |

三、GH-901T、GH-902S 屏面配置

1、GH-901T 屏:

包含有: CZX—12A 型分相操作箱; LFP—901A 型线路保护重合闸装置; LFX—912 型收发信机; 打印机; 压板; 复归按钮等。

2、GH-902S 屏:

包含有: LFP—923B 失灵起动保护装置; LFP—902A 型线路保护重合闸装置; LFX—912 型收发信机; 打印机; 压板; 复归按钮等。

3、切换开关及出口压板

①GH-901T 屏:

A、压板

- 9LP1 A 相跳闸出口
- 9LP2 B 相跳闸出口
- 9LP3 C 相跳闸出口
- 9LP4 重合闸出口
- 9LP5 投方向高频主保护
- 9QP1 勾通三跳投退压板

B、切换开关及复归按钮

- 9FA: LFP—901A 自保持信号的复归按钮
- 11FA: 收发信机信号的复归按钮
- 4FA: CZX—12A 操作箱的复归按钮
- 9SA: 高频通道试验按钮，每天定时进行; 通道信号检查，就通过此按钮进行。
- 9QK: 重合闸方式选择开关，有综重、单重、三重和停用位置。
- 9YA: 打印按钮，通过它打印当前的报告和定值。

ZKK: 在屏后, 交流电压从它进入 LFP—901A。

DK: 在屏后, 两相空气开关, LFP—901A 和 LFX—912 的直流电源总开关。

②GH-902S 屏:

A、压板

1LP1 A 相跳闸出口

1LP2 B 相跳闸出口

1LP3 C 相跳闸出口

1LP4 重合闸出口

1LP5 投高频距离主保护

1QP1 勾通三跳投退压板 (与 GH901T 屏上的 9QP1 投退情况要一致)

8LP3 断路器位置不一致出口压板

8LP4 充电保护过流出口压板

8LP5 充电保护投入压板

B、切换开关及复归按钮

1FA: LFP—902A 自保持信号的复归按钮

11FA: 收发信机信号的复归按钮

1SA: 高频通道试验按钮, 每天定时进行; 通道信号检查, 就通过此按钮进行。

1QK: 重合闸方式选择开关, 有综重、单重、三重和停用位置。但要与 GH901T 屏上的 9QK 一致。

1YA: 打印按钮, 通过它打印当前的报告和定值。

ZKK: 在屏后, 交流电压从它进入 LFP—902A。

DK: 在屏后, 两相空气开关, LFP—902A 和 LFX—912 的直流电源总开关。

第二节

保护原理

一、LFP—901A 线路保护重合闸装置

1、本装置包括以工频变化量方向元件 ΔF (F_{++}) 和另序方向元件 F_0 (0_{++}) 为主体的快速主保护; 由工频变化量距离元件 ΔZ 构成的快速 I 段保护; 有三段式相间和接地距离以及两个延时段零序方向过流为后备的全套后备保护; 装置设有重合闸, 可实现单重、三重、综合重合闸及停用等方式。

2、本装置有三个独立的单片机, CPU1 为装置的主保护, 由以工频变化量方向元件和零序元件经通道配合构成全线路快速跳闸保护, 由 I 段工频变化量距离继电器构成快速独立跳闸段, 由二个延时零序方向过流段构成接地后备保护。

CPU2 为三段式相间和接地距离保护, 以及重合闸逻辑。

CPU3 为起动和管理内设整机总起动元件, 动作后开放保护出口电源, 另外还作为人机对话的通讯接口, 保护复归后 CPU3 接受并整理显示打印 CPU2 来的电压、电流信号, 进行测距计算。

二、LFP—901A 装置共 11 块插件

1、#1DC: 为直流逆变电源插件, 开关打到运行位置时, 运行监视“DC”灯应亮; 灭时发警告信号, 并闭锁保护。

2、#2AC: 为交流电压、电流输入插件, 将 CT、PT 来的强电变为弱电。

3、#3OPT: 为光耦插件, 用于隔离干扰信号, 以及将外部开关量转换为 CPU 可接收的弱电信号。

4、#4VFC: 电压频率变换器插件, 用于将交流模拟量转换成数字量。

5、#5CPU1: 为高频方向主保护插件, 正常运行时“OP”灯亮; PT 断线时“DX”灯亮; “OP”灯灭时, 该保护退出运行。

6、#6CPU2: 距离保护和重合闸插件, 正常运行时“OP”灯亮; 重合闸充电时间到时“CD”灯亮, 为重合闸做准备。“OP”灯灭时, 该保护退出运行。

7、#7MONI: 管理插件, 作用如下:

(1) 四行液晶显示器, 正常运行时, 显示当前时间, 测量相电流、电压的幅值和相位; 保护动作时显示报告, 自检信息以及菜单等。

(2) 保护定值换档拨轮开关, 共 0--9 组定值, 其中第 9 档是供远方修改定值用; 0--8 可放九套定值, 当需要在运行中切换定值区时, 原则上不需要解除保护压板, 按拨盘上下的两个小黑按钮, 上面是减, 下面是加, 此时保护被短时闭锁, 选好定值区号后, 再按键盘上的红色复位键, 使程序运行在你所选择的定值区。

(3) 定值修改开关, 正常运行时置运行位置, 修改定值时打在修改位置上, 此时, 保护装置上的“OP”灯均灭, 保护闭锁并告警, 修改完定值后必须将开关打到运行位置, 并按键盘上的红色复位键, 使保护程序恢复正常运行。

8、#8SIG: 信号输出插件, 正常运行时“OP”灯亮。

9、#9 为空插件。

10、#10OUT1; #11OUT2: 保护出口插件, 包括分相跳闸和合闸出口。

正常运行时, #1“DC”灯亮; #5、#6、#8 的“OP”灯应亮, 重合闸投入时, #6 的“CD”灯在充电时间到时应亮, 其余灯均灭。定值修改开关打在“运行”位置。

三、LFP—902A 线路保护重合闸装置

1. 本装置包括以复合式距离方向元件 $\Delta ZF (Z++)$ 和另序方向元件 $F0 (0++)$ 为主体的快速主保护; 由工频变化量距离元件 ΔZ 构成的快速 I 段保护; 有三段式相间和接地距离以及两个延时段零序方向过流为后备的全套后备保护; 装置设有重合闸, 可实现单重、三重、综重及停用等方式。

2. 本装置有三个独立的单片机, CPU1 为装置的主保护, 由以超范围整定的复合式距离继电器和零序方向元件经通道配合构成全线路快速跳闸保护, 由 I 段工频变化量距离继电器构成快速独立跳闸段, 由二个延时零序方向过流段构成接地后备保护。

CPU2 为三段式相间和接地距离保护, 以及重合闸逻辑。

CPU3 为起动和管理内设整机总起动元件, 动作后开放保护出口电源, 另外还作为人机对话的通讯接口, 保护复归后 CPU3 接受并整理显示打印 CPU2 来的电压、电流信号, 进行测距计算。

四. 本装置共 11 块插件, 硬件与 LFP—901A 装置完全一样。

正常运行时, #1DC 灯亮; #5、#6、#8 的 OP 灯应亮, 重合闸投入时, #6 的 CD 灯在充电时间到时应亮, 其余灯均灭。定值修改开关打在运行位置。

第三节 LFP-901A、LFP-902A 保护跳闸报告说明

一、LFP—901A 保护跳闸报告符号说明

| 符 号 | 含 义 |
|-----------|-------------------|
| D++ / F++ | 高频主保护动作 (突变量方向元件) |
| O++ | 高频主保护动作 (零序方向元件) |
| DZ | 突变量距离方向元件 |

| | |
|-------|-------------------------|
| L02 | 零序 II 段 |
| L03 | 零序 III 段 |
| CF1 | 合闸于故障加速（包括手合后加速和重合闸后加速） |
| HB1 | 后备元件动作 |
| LPT | 电压回路断线后，零序或相电流元件动作 |
| Z1 | 距离 I 段元件 |
| Z2 | 距离 II 段元件 |
| Z3 | 距离 III 段元件 |
| PO(2) | 非全相运行再故障加速 II 段跳闸 |
| CF2 | 合闸于故障加速（包括手合后加速和重合闸后加速） |
| HB2 | 后备元件动作 |

二、LFP—902A 保护跳闸报告符号说明（与 LFP—901A 相同）

第四节 LFP-923B 失灵启动装置

一、装置的主要性能和特点

1、装置具有失灵起动功能，其分相判别的相电流元件起动后，输出两组起动接点，与外部保护动作接点串联后在线路、母联或分段开关失灵时去起动失灵保护。

2、装置具有三相不一致功能，当开关某相断开，线路上出现非全相时，可经不一致保护回路延时切除三相。装置还具备两相跳闸短延时联跳第三相的功能。（备注：我所不使用此装置三相不一致保护，而使用开关本体的三相不一致保护）

3、装置具有充电保护功能，当充电于故障母线时，可及时跳开本开关，切除故障。

二、装置面板布置

- DC 为直流逆变电源，设有监视灯。
- AC 为交流电压、交流电流输入模件。
- OPT 光耦模件，将输入开关量信号经光电隔离输入到装置内部。
- VFC 为电压频率变换器将交流模拟量电压转换成相应的频率信号。
- CPU 为辅助保护及失灵起动模件，OP 为运行指示灯。
- MONI 为管理 CPU：
 - ①其一是四行液晶显示器，正常运行时，显示当前时间，测量电流电压的幅值和相位。
 - ②其二是 9 位小键盘，用以查询和修改定值，检查装置内部状态。
 - ③其三是保护定值换档拨轮开关，共 0—8 九组定值，另一档 9 是专供串行接口，与上位机联系，由远方修改定值使用。
 - ④其四为一个双投切开关，正常运行时应置运行位置。
- SIG 为信号及转换模块，OP 灯为装置正常运行监视，TA、TB、TC 为保护跳闸信号，CH 为重合闸信号。
- OUT1、OUT2 为各输出继电器。

三、装置液晶显示符号的说明：

- 跳闸报告
 - ①CD---充电保护动作
 - ②GL---过流保护动作
 - ③BYZ---不一致保护动作

四、操作运行注意事项

1、正常运行状态：四个 OP 灯应亮，重合闸投入后 CD 应亮，双投切换开关应在运行位置，DX、TA、TB、TC、CH 灯应不亮，液晶显示器应显示当前时间及电流电压的相位和幅值；各压板位置应正确。

2、LFP—923B 硬压板说明：

- ①过流保护出口压板
- ②充电保护出口压板
- ③不一致出口压板

第五节 CXZ—12A 型分相操作箱

一、该操作箱为 LFP—901A 和 LFP—902A 保护共用。

二、该操作箱共有 14 块插件，

#1: QYB 气压闭锁插件

#2: Tabc1 三跳回路模件

#3: Tabc2 三跳回路模件

#4: TA; #5: TB; #6: TC 为分相跳闸模件，正常运行时 OP 灯亮，若一相灯灭可能是该相跳闸回路故障，并伴有中央信号。此时，需让保护退出运行，汇报调度，通知相关人员进行处理；TA、TB、TC 灯为保护跳闸信号灯，该灯具有自保持功能，需按#4 插件的 FA 按钮或屏边上的 4FA 按钮进行复归。

#7: 手合、自合及直流电源监视回路插件，

#8: CHA; #9: CHB; #10CHC 为分相合闸插件。

#11: #12: #13 分别为第二跳闸线圈的 A、B、C 三相的分闸回路

#14: YQ 电压切换插件，L1, L2 灯的亮、灭与一次运行方式有关，运行在那段母线，那个灯就亮。

三、正常运行时，#4、#5、#6 插件上的 OP 灯亮，#14 插件上的 L1、L2 灯至少有一个灯亮，且与当前运行方式一致。

第六节 LFX—912 型收发信机

一、该装置与 LFP—901A 配合构成方向高频主保护，共有八块插件，其中#3、#8 为空插件：

#1 收信插件：3DB 告警灯——在通道试验时，若收到对侧的信号低落 3DB 以上，此灯亮。此时通知调度，由调度决定高频保护的状态。

收信起动灯：收信回路收到本侧或对侧高频信号大于+4DBm 时，灯亮。

收信裕度灯：按 3DB 级差由上到下排列，当收信裕度大于 6DB 时，+6DB 灯亮，其余类推。

#2 发信插件：正常运行时插件内的跳线 JP1 要短接，频率编码开关 S11、S21、S31 上的箭头所指编码要与装置背板上的频率数值一致。

#3 接口插件：该插件的跳线与 900 系列配合时不能短接。

“正常”灯在下列异常情况下应灭：频率合成异常；发信时，功率放大器不能满足发信功率；接收对侧的收信电平低于所整定收信裕度 3DB 以上等，此时应汇报调度，由调度发令退出高频保护。

“起信”灯，保护起信发信时灯亮，同时起动中央信号，并自保持，需人工复归。“停信”灯，与 900 系列配合时不用。

“收信”灯，收到本侧或对侧高频信号时亮，并自保持，需人工复归。

“试验”按钮，与 900 系列配合时不用。

“复归”按钮，复归本插件上的自保持信号。

#5 电源插件：“运行”灯，在正常运行时亮。电源开关，向上打到接通位置时，装置工作向下打到断开时，电源关闭，装置退出工作。

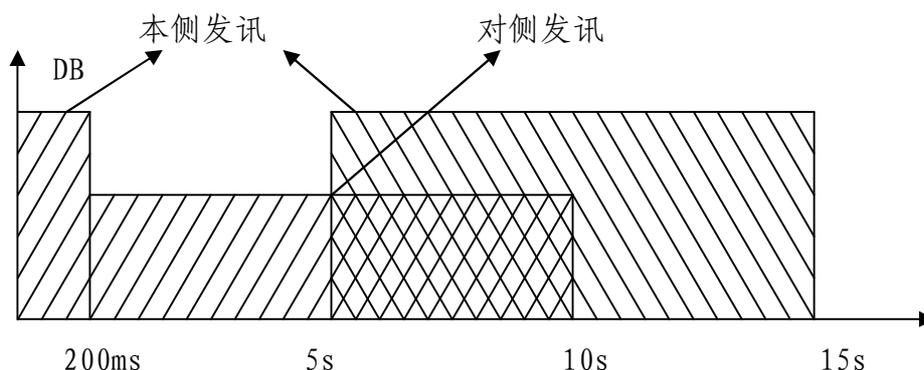
#6 功率放大插件：本插件上发信指示表，仅用于监视功率放大的发信状态，与指示的大小无关。

#7 线路滤波插件：面板上，“外线”测试孔：用于测试在“通道”位置时本机通道口的电平。

负载测试孔：用于测试在“负载”位置时本机发信电平，该电平是经过 20DB 衰减的。

公共测试孔：为测试孔的公共端。

二、收信机每天定时应进行通道交换信号试验，以检验高频通道是否完好，此项工作由值班员来做，逻辑图如下：



本侧先发 200 ms，在本侧发大约 2 ms 后即起动对侧发信 10 s，在对侧发放到 5 s 时，本侧再发信 10 s。

三、正常运行时#4 插件的正常灯、#5 插件的运行灯应亮，其余均灭。

第七节 打印机

一、功能：通过打印机打出的报告有：事故报告、录波报告、保护定值、开关量状态等。

二、打印方法：

- ① 经菜单选择打印。
- ③ 按屏边的打印按钮。

第八节 运行操作及注意事项

一、正常运行时，各装置的电源灯“DC”应亮，运行灯“OP”应亮，定值修改允许开关应在运行位置，定值换档拔轮开关所在定值区的定值与定值单上的定值一致，压板及切换开关的位置应与调度方式一致。

二、线路保护校验或开关检修时，应解除该开关在母差保护屏上的失灵起动压板和母差出口跳该开关的压板。该出线流变试验时，短接该开关到母差交流回路的二次线（在母差保护屏端子上或在该出线开关端子箱短接该开关 CT 二次线）即把该开关的 CT 从母差交流回路中退出。

三、如果主变保护校验，则应短接主变开关 CT 二次到母差交流回路的二次线。即断开该主变开关 CT 到母差交流回路的二次线（在母差保护屏端子上或在主变端子箱短接 CT 二次线），解除母差屏上母差出口跳该主变开关的压板。

四、微机方向高频（微机高频闭锁）保护有全投、全停方式。

1、微机方向高频（微机高频闭锁）全投方式：将直流电源合上，检查屏上各装置无异常，进行通道检查正常后，将跳闸出口压板、重合闸出口压板（根据调令只用上 LFP-902A 微机线路保护中的重合闸），投入主保护压板。

2、微机方向高频（微机高频闭锁）全停方式：将屏上跳闸出口压板、重合闸出口压板、投主保护压板停用，然后将收发讯机电源开关关掉。

五、方向高频（高频闭锁）保护有单投、单停方式，有跳闸、信号、停用三种方式。

1、信号状态：高频主保护压板在退出位置，收发信机直流电源给上，通道完好。

2、停用状态：高频主保护压板在退出位置，收发信机直流电源断开。

3、跳闸状态：高频主保护压板在投入位置，收发信机直流电源给上，通道完好。

六、重合闸

1、LFP-901A、LFP-902A 装置内各配备了一套重合闸，两块屏都具有重合闸功能，正常采用 LFP-902A 装置内重合闸。

2、重合闸方式有单重、三重、综重、停用四种。我省大多采用单重方式。只用一套时，仅解除另一套重合闸出口压板，两套重合闸的控制字和重合方式选择开关位置必须一致。

3、当线路重合闸停用时，必须将两套重合闸选择开关均由“单重”切到“停用”位置。两套重合闸出口压板均解除，重合闸勾通三跳压板接入，即：除重合闸出口压板外，其它与重合闸有关的压板，控制字，方式选择开关等，二套保护必须一致。

七、断路器跳闸后，须及时记录光字牌信号，各个装置指示灯及打印机打出的跳闸信息，一并汇报调度。

八、高频保护每天须定时进行通道交换试验，以检查收发信机及高频通道的完好情况，若发生高频通道异常或信号不正常，应立即汇报调度，属省调管辖的设备由省调决定该线路两侧的保护放在何种状态，并交继保人员处理。

九、在运行中改定值时，须向调度申请，临时停用有关保护，在运行中不得在没有任何措施下修改定值。

十、在运行中查找直流接地需要拉直流电源时，要汇报有关调度临时解除出口压板。

十一、禁止带电插、拔插件，以及用手触摸元件和印刷板电路。

十二、当任一套微机高频保护停用或有检修及修改定值时，必须停用该开关的失灵保护压板。

第九节 异常情况及其处理

一、当发出重合闸压力降低信号时，应立即汇报调度，并作如下处理：

1、将两套保护的勾通三跳压板投入。

2、停用重合闸，解除重合闸出口压板。

二、装置发出直流消失信号时，应及时停用保护，并立即汇报有关调度通知继保人员处理。

三、LFP-901A（LFP-902A）保护动作光字发信处理

1、此信号发出并有开关跳闸等现象时，按有关事故处理规程处理。

此信号发出，无开关跳闸现象并复归不掉时，判定为 LFP-901A（LFP-902A）装置误发信号，并综合其它现象判断是整套装置故障还是某插件故障，汇报省调异常情况，按调令进行处理，并汇报工区联系继电保护人员进行处理。

四、LFP-901A（LFP-902A）装置故障光字发信处理

- 1、检查装置动作信号，并手动复归。
 - 2、若手动复归不掉，应综合其它现象判断是整套装置故障还是某插件故障，汇报省调异常情况，按调令进行处理，并汇报工区联系继电保护人员进行处理。
- 五、LFP-901A (LFP-902A) 微机保护 CPU1 插件上“DX”等亮后，CPU1 插件上“OP”灯灭，屏幕显示电压回路断线，装置发“装置异常信号”光字的处理**
- 1、检查屏后电压回路二次自动电压小开关，或压变二次保险是否正常，三相电压恢复正常后，经 10 秒延时后会自动恢复正常运行。
 - 2、若不正常，则说明装置电压回路异常，汇报省调，听候调令将此套保护退出。并汇报工区联系继电保护人员进行处理。
- 六、LFX-912 高频收发讯机装置故障及光字发信的处理**
- 1、当区外故障和对侧通道检查时，此光字发信，属于正常，按下复归按钮复归即可。
 - 2、当光字发信时若“正常”灯灭，说明工作异常，应及时汇报省调，按调度命令将方向高频（或高频闭锁）保护投信号或停用，并汇报工区联系继电保护人员进行处理。
- 七、LFP-923B 失灵起动装置故障光字发信处理**
- 此时应汇报省调，听调令停用失灵保护，并汇报工区联系继电保护人员进行处理。
- 八、微机保护修改定值**
- 微机保护修改定值，必须申请有关调度将保护停用，但在修改定值区时保护可以不停用。

220kV 阜阳区域电网安全稳定装置控制系统 现场运行说明

一、安全稳定装置控制系统的原理：

1. 系统组成

220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统，是保证 220kV 阜阳电网主要元件检修方式下，安全供电的重要措施。系统由颍州变一套 UFV-2C 稳定控制装置、阜阳变一套 UFV-2C 稳定控制装置、太和变一套 UFV-2G 稳定控制装置及颍州变至阜阳变及颍州变至太和变间的光纤通道设备所组成。

2. 各部分设备名称

系统名称：220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统

颍州变装置名称：220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统颍州变控制装置
(以下简称颍州变控制装置)

阜阳变装置名称：220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统阜阳变控制装置
(以下简称阜阳变控制装置)

太和变装置名称：220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统太和变控制装置
(以下简称太和变控制装置)

光纤通道名称：220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统光纤通道
(以下简称光纤通道)

二、调度关系及运行管理

1 调度关系和系统状态说明

(1) 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统属华东网调许可, 安徽省调调度管辖, 并操作管理。

(2) 系统状态说明及调度操作术语

详见表一、表二、表三和表四。

. 阜阳供电公司工作职责

(1) 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统投入运行前, 现场应检查设备, 确保系统运行正常、定值整定正确, 且所切负荷容量符合省调下达的定值整定通知书的要求。

(2) 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统状态发生改变后, 有关变电所应严格按《安徽电网年度稳定运行规定》中的相应内容监视元件的稳定限额, 必要时向省调当班调度员汇报。

(3) 控制装置所在变电所应存有定值单和现场运行规定。220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统整定值的调整和更改, 必须严格按照省调下达的定值通知单要求和省调当班调度员的指令按期完成。

(4) 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统投入状态下, 当阜阳变旁路2710

开关代蒙阜2752开关运行时，应投入阜阳变控制装置的旁路压板，以保证控制系统的功能不受影响。

(5) 若遇220kV阜阳区域电网安全稳定控制系统发生异常情况，现场运行值班人员应按现场规定及时处理并立即向省调汇报。

(6) 影响220kV阜阳区域电网安全稳定控制系统运行的设备检修、试验或其它工作，应向省调报检修工作申请。

(7) 阜阳供电公司负责将220kV阜阳区域电网安全稳定控制系统，所切负荷开关及负荷量报地方政府备案。

(8) 220kV阜阳区域电网安全稳定控制系统由阜阳供电公司负责运行维护。阜阳供电公司负责对220kV阜阳区域电网安全稳定控制系统进行定期检验，检验项目和要求按照《继电保护及电网安全自动装置检验条例》的规定进行。

三、安全稳定控制系统的压板及状态

(1) 安全稳定控制系统压板

阜阳区域电网安全稳定控制系统压板如下。

(1) 500kV颍州变UFV-2C稳定控制装置压板：

功能压板：

- | | |
|--------------------|------|
| 1. #1主变投运压板 | 1FLP |
| 2. 涡颖2751线过载功能投入压板 | 2FLP |
| 3. 邢颖2758线过载功能投入压板 | 4FLP |

四、安全稳定控制系统的现场运行

装置在现场投入系统运行后，应按照《电力系统自动低频减负荷工作管理规程》(DL497-92电力行业标准)、继电保护及安全自动装置运行的有关规定，做好装置的运行管理和维护工作。在运行过程中应注意以下事项：

(一) 正常运行中的巡视和检查

运行人员应每日到装置安装处巡视检查一次。检查的主要内容有：

- 1) 装置电源指示灯均应点亮；
- 2) 各功能压板运行方式应一致；
- 3) 主机板及继电器板上指示灯应显示正确，正常时DCJ、TCJ、UFV-2C插件的运行指示灯亮；
- 4) 液晶显示屏上显示的时间基本正确，电压、电流、功率、相位角及频率测量结果应正确。如果时间误差较大，应按照说明书的方法重新设定时间。如果测量误差较大，应查明原因，进行处理。
- 5) 母线操作时的注意事项：当其中一段母线检修或停役时，一定要注意先断开本屏（柜）上方的相应的PT空气开关，核对装置显示的母线电压确已消失，再进行母线有关操作。停运的母线恢复后，应再合上被断开的PT空气开关。

（二）装置出现异常告警时的检查

安全稳定控制装置出现异常信号且不能复归时，应及时检查控制装置的显示结果。如果是PT回路断线引起的异常，应尽快查清断线原因，使PT回路恢复正常。如果是一段母线停运引起的“母线电压消失”异常，装置仍能正常运行，不需要进行处理，在该段母线投运后该异常即自动消失。如果是TCJ面板指示异常，首先检查光纤通道是否正常，两侧光纤收发器是否故障，如都正常，应检查TCJ板是否正常。发现各种异常后自己不能处理，向省调汇报，必要时应将安全稳定控制系统停用，断开光纤通道并及时通知制造厂家。 注意：严禁带电拔出或插入插件。

（三）电网发生事故时，应及时检查装置动作情况

当系统发生过载时，应检查装置动作情况是否正确，记录动作后的信号、指示灯和事件记录内容，把装置动作情况向省调汇报。

（四）关于定值修改

在装置投运之前，应按照调度部门下达的定值通知单设置各项定值。在装置运行过程中必须将定值设置开关设在“禁止”位置。当需要修改定值时应按照说

说明书上方法修改定值，在修改完毕后一定要仔细检查、核对。注意在修改定值之前应先断开出口压板（出口压板在阜阳变UFV-2C和太和变-2G装置上），定值修改完毕之后再投上被断开的压板。接有打印机时，应将定值表打印存档。

注：定值设置开关在“允许”位置时，UFV主机面板上的“运行”灯熄灭，装置不进行事故判断，定值修改完毕后必须将该开关拨回“禁止”位置。

（五）线路停役检修、CT试验工作时注意事项

对颍州变侧涡颖线2751开关、邢颖2758开关、颍州变#1主变2701开关进行停役检修、流变试验、保护校验等工作时，有可能将外加二次电流误入安全稳定装置。对这种情况必须特别注意，开始相关工作前，检修人员和运行人员必须对相应的流变二次回路做好安全措施。将停役检修的流变二次电流进行短接，确保外加电流不误入安全稳定控制装置。

（六）安全稳定控制系统压板投退原则及运行须知

1. 500kV颍州变稳定控制装置恢复运行时

a) 合上UFV-2C稳定控制装置直流电源1ZK，光端机电源0ZK，UFV-2C装置电源指示灯均应点亮，光纤通道无异常信号，液晶显示正常。

b) 合上UFV-2C稳定控制装置220kVI母PT电压开关2ZK，220kVII母PT电压开关3ZK，液晶显示电压应正常。UFV主机板、电压切换YQH板、2DCJ板、1DCJ板、TCJ通讯板、SZ输出中间信号板、CKZ出口继电器板和打印板DYK的指示灯应显示正确，“运行”灯点亮，无“异常”灯亮。

c) 根据调令要求，合上相应功能压板：#1主变投运压板1FLP，涡颖线2751线过载功能投入压板2FLP，邢颖线2758线过载功能投入压板4FLP，应无异常信号。

2. 500kV颍州变UFV-2C稳定控制装置压板投退原则

4) 当500kV颍州变#1主变停役时，应将颍州变UFV-2C稳定控制装置的“#1主变投运压板 1FLP”退出，复役时投入。

5) 当500kV颍州变涡颖线2751开关停役时，应将颍州变UFV-2C稳定控制装置的“涡颖2751线过载功能投入压板 2FLP”退出，复役时投入。

- 6) 当500kV颍州变邢颖线2758开关停役时, 应将颍州变UFV-2C稳定控制装置的“邢颖2758线过载功能投入压板 4FLP”退出, 复役时投入。

3. 500kV颍州 #1主变或洛颖5306线停役时, UFV-2C稳定装置操作布骤:

根据省调方式要求先投入稳定装置, 后停主变或5306线路的原则:

投入500kV颍州变UFV-2C稳定装置: 合上装置直流电源1ZK, 光端机电源0ZK, 装置电源指示灯均应点亮, 光纤通道无异常信号, 液晶显示正常, 面板信号正常。根据调令要求, 分别投入“涡颖2751线过载功能投入压板2FLP”、“邢颖2758线过载功能投入压板4FLP”、退出“#1主变投运压板1FLP”。在退出“#1主变投运压板1FLP”时, UFV-2C装置会发“投运压板与主变投运状态不对应异常告警信号”, 该告警信号打印机会自动打印。经值班员确认无其它异常信号方可继续往下操作。待#1主变或5306线停役后, UFV-2C装置判断主变无电流, 此信号会自动消失, 只需面板复归信号即可。

根据调令要求, 停运500kV颍州变#1主变或洛颖5306线。

(注: 打印机电源要常开, 打印纸要完好。)

4. 500kV颍州 #1主变或洛颖5306线恢复运行时, UFV-2C稳定装置操作布骤:

根据省调方式要求先投入主变或5306线路, 后停稳定装置的原则:

根据调令要求, 将500kV颍州变#1主变或洛颖5306线恢复运行, 此时UFV-2C稳定装置判断主变有电流会发“投运压板与主变投运状态不对应异常告警信号”, 该告警信号打印机会自动打印。经值班员确认无其它异常信号方可继续往下操作: 应投入“#1主变投运压板1FLP”。在投入“#1主变投运压板1FLP”后, 告警信号即自动消失, 只需面板复归信号即可。

根据调令要求, 可将稳定装置转为所要求的设备状态; 见附表。

(注: 打印机电源要常开, 打印纸要完好。)

附表一 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统
状态和调度操作术语说明表

| 调度操作术语 | 设备状态名称 | 设备状态说明 |
|--|-------------------------|--|
| 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制并置于 500kV 颍州变#1 主变投运下 | 500kV 颍州变#1 主变投运方式下投入状态 | 颍州变控制装置置于 500kV 颍州变#1 主变投运状态；太和变控制装置置于投入状态；阜阳变于投入状态。 |
| 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制信号，并置于 500kV 颍州变#1 主变方式下 | 500kV 颍州变#1 主变投运方式下信号状态 | 颍州变控制装置置于 500kV 颍州变#1 主变投运状态；太和变控制装置置于信号状态；阜阳变于信号状态。 |
| 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制并置于 500kV 颍州变#1 主变停役方 | 500kV 颍州变#1 主变停役方式下投入状态 | 颍州变控制装置置于 500kV 颍州变#1 主变停役状态；太和变控制装置置于投入状态；阜阳变于投入状态。 |
| 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制信号，并置于 500kV 颍州变#1 主变方式下 | 500kV 颍州变#1 主变停役方式下信号状态 | 颍州变控制装置置于 500kV 颍州变#1 主变停役状态；太和变控制装置置于信号状态；阜阳变于信号状态。 |

| | | |
|--------------------|------|--|
| 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制 | 停用状态 | 颍州变控制装置置于停用状态；太和变控制装置状态；阜阳变控制装置置于停用状态。 |
|--------------------|------|--|

**附表二 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统颍州变控制装置
状态和调度操作术语说明表**

| 调度操作术语 | 设备状态名称 | 设备状态说明 |
|---|-------------------------|---|
| 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统颍州变装置，并置于 500kV 颍州变#1 主变投运方式下投入状态 | 500kV 颍州变#1 主变投运方式下投入状态 | 颍州变控制装置通电，500kV 颍运行压板投入，2751 过载功能过载功能压板根据要求投入，光 |
| 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统颍州变装置，并置于 500kV 颍州变#1 主变停役方式下投入状态 | 500kV 颍州变#1 主变停役方式下投入状态 | 颍州变控制装置通电，500kV 颍运行压板退出，2751 过载功能过载功能压板根据要求投入，光 |
| 220kV 阜阳区域电网安全稳定控制系统颍州变装置 | 停用状态 | 停用颍州变控制装置直流电源，压板退出，2751 过载功能压板、能压板均退出 |

（特殊说明）为进一步优化操作方式，经对装置原理和系统运行方式的深入计算分析，现证明在颍州 500kV #1 主变停运和投运的操作过程中，该压板与颍州 500kV #1 主变短时不对应，不影响装置的正确动作；在操作过程中，若阜阳区域任一受电设备跳闸，不会造成剩余设备的潮流超过其事故过载能力。因此建议颍州 500kV #1 主变停运和投运操作按如下步骤进行：

（一）、500kV 颍州 #1 主变或洛颖 5306 线路停役，颍州变控制装置操作步骤

- 1、投入颍州变控制装置（颍州变、阜阳变、太和变控制装置已全部投入）
- 2、控制颍州变 2701 + 涡颖 2751 + 蒙阜 2752 + 芦张 2745 ≤ 55 万千瓦
- 3、停运 500kV 颍州 #1 主变或洛颖 5306 线路

（二）、500KV 颍州 #1 主变或洛颖 5306 线路检修工作结束将恢复运行，颍州变控制装置操作步骤

- 1、500kV 颍州 #1 主变或洛颖 5306 线路恢复运行
- 2、将 220KV 阜阳区域电网安全稳定控制系统改投信号
- 3、控制颍州变 2701 + 涡颖 2751 + 蒙阜 2752 + 芦张 2745 ≤ 65 万千瓦

另，220kV 涡颖 2751 线路、蒙阜 2752 线路、邢颖 2758 线路、芦张 2745 线路停运和投运，不存在装置告警问题，操作顺序同 500KV 颍州 #1 主变或洛颖 5306 线路。

