

BP-2A母线保护装置

检验规程

上海市电力公司 编



65

7



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

BP-2A母线保护装置 检验规程

上海市电力公司 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本检验规程为上海市电力公司的企业标准。其内容主要规定了BP-2A (2AE) 微机母差保护装置的检验内容、检验要求、试验接线与所需仪器设备等。

本规程是上海电网继电保护行业的统一技术标准，亦可供其他网省公司继保人员参考。

BP-2A 母线保护装置检验规程

上海市电力公司

*

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

*

2003年4月第一版 2003年4月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 1印张 22千字

印数 0001—3000册

*

书号 155083·798 定价 5.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)

前 言

为了提高继电保护检验质量，解决现场调试和培训工作的迫切需要，在上海市电力公司领导的关心、支持下，上海市电力公司调度通信中心在 2001 年组织编写一批保护检验规程。其中 MCD-F、INX-5、BP-2A (2AE)、SR-745 四套检验规程经过审核，现予以出版。如有不妥之处，望及时与上海市电力公司调度通信中心继保处联系，以便进一步修改、更正。

BP-2A (2AE) 微机母差保护装置检验规程规定了 BP-2A (2AE) 微机母差保护装置的检验内容、检验要求和试验接线与所需仪器设备等详细要求，从而为该装置的检验提供了上海电网继电保护行业的统一技术标准。

本标准由上海市电力公司调度通信中心提出。

本标准由上海市电力公司调度通信中心组织审核、归口。

本标准起草单位：上海市闸北发电厂。

本标准主要起草人：姜国良、周德孝。

目 录

前言

第一部分 检 验 规 程

1 通则	1
2 检验项目	2
3 检验前准备工作	2
4 外观及接线检查	3
5 绝缘电阻检测	4
6 逆变电源检验	4
7 通电检验	5
8 定值整定	5
9 开关量输入回路检验	5
10 模拟量输入幅值和相位特性检验	6
11 保护定值检验	6
12 保护装置整组联动试验	8
13 带负荷试验	10

第二部分 BP-2A 装置概述

及硬、软件说明

1 装置概述	11
2 硬件说明	13
3 软件说明	15
4 保护原理说明	18
5 BP-2AE 母线保护装置与 BP-2A 的区别	21

第一部分 检 验 规 程

1 通 则

1.1 检验注意事项

1.1.1 对本规程的有关说明:

(1) 本规程是在产品出厂合格的前提下编制的, 因而在新安装时如无合格证, 试验项目要增加工厂出厂检验的全部项目, 其内容不包括在本规程内。

(2) 新安装检验工作开始前, 首先要详细检查出厂试验记录所填写的项目与内容是否齐全, 在证实所填内容符合要求之后, 才可按本规程顺序检验。

1.1.2 为了保证检验质量, 执行本规程时应注意如下问题:

(1) 所有的检验方法, 都应使该元件或插件处于与实际安装位置相一致的状态下进行。

(2) 为了获得比较准确的数据, 对所有特性试验中的每一点, 应重复试验三次, 其中每次试验的数值与整定值的误差应满足规定的要求。

(3) 所有整定值的检验, 用模拟突然短路的方法, 通入 95% 及 105% 的整定值进行检查。

1.1.3 为了防止损坏设备, 应注意如下问题:

(1) 断开直流电源后才允许插、拔插件。

(2) 调试过程中发现问题要先找原因, 不要频繁更换插件。

(3) 每块插件应注意防尘, 以免出现接触不良的现象。

1.1.4 加入装置的试验电流或电压, 如无特殊说明, 均是指从屏上端子排加入。

2 检验项目

检验项目	新安装检验	全部检验	部分检验
外观及接线检查	✓	✓	✓
绝缘电阻检测	✓	✓	✓
逆变电源检验	✓	✓	
1. 自启动性能检验			
2. 稳定性检验			
通电检验	✓	✓	
1. 键盘检验			
2. 软件版本和装置序列号核查			✓
3. 时钟整定与校核			✓
定值整定	✓		
1. 定值整定			
2. 定值的失电保护检验		✓	✓
开关量输入回路检验	✓	✓	
模拟量输入幅值和相位特性检验	✓	✓	
保护定值检验	✓	✓	
1. TV 断线告警及闭锁差动			✓
2. 复合电压闭锁			✓
3. TA 断线告警			✓
4. 母线充电保护			✓
5. 母联过流零序过流保护			✓
6. 差动定值检验			✓
7. 差动制动特性曲线录制			
保护装置整组联动试验	✓	✓	✓
1. 母线区外故障			
2. 母线区内故障			
3. 倒闸过程中母线区内故障（互联）			
4. 失灵保护			
5. 母联失灵保护（不联）			
6. TA 断线闭锁母差			
带负荷试验	✓		
1. 测量各回路六角图			
2. 测量差流、 U_2 、 $3U_0$			

3 检验前准备工作

3.1 安全措施

3.1.1 按照《继电保护和电网安全自动装置现场工作保安规定》

做好各项准备工作。

3.1.2 因检验需要临时短接或断开的端子,应逐个记录,以便恢复。

3.1.3 应具备针对本装置的试验方案和继电保护安全措施票。

3.2 所需试验仪器

3.2.1 微机型继电保护试验装置	1 台
3.2.2 数字式万用表	1 只
3.2.3 1000V、500V 兆欧表	各 1 只
3.2.4 试验导线等	若干

4 外观及接线检查

4.1 保护装置外部检查

打开包装箱,竖起机柜,对整柜机械外观检查,确保各插件箱安装牢固,无松动,缺少螺钉,外观无损坏,柜后各端子、接插头无松动及脱落。

4.2 保护装置内部检查

4.2.1 端子排、连片

端子排的安装位置正确,质量良好,数量及安装位置与图纸相符。所有连片的安装位置正确,质量良好,数量及安装位置与图纸相符。

4.2.3 插件

(1) 各插件插、拔灵活,接触面光洁无损,各插件和插座之间定位良好,插入深度合格。

(2) 印刷电路无机械损伤或变形,所有元件的焊接质量良好。

(3) 各插件上的变换器、出口继电器及信号继电器固定螺丝应拧紧。

4.2.4 屏接线

屏上所有导线截面符合规定,连线压接可靠、标号齐全、字迹清晰。

4.2.5 标示

所有单元、连片、端子排、导线接头、信号指示等都应该有明确指示，标示的字迹清晰无误。

4.2.6 接地线

端子排的接地端子引至屏上的接地线应用铜螺丝钉压接，接触要牢靠。

4.2.7 屏上所有裸露的带电器件与屏板的最小距离

检查屏上所有裸露的带电器件与屏板的距离均应大于 3mm。

5 绝缘电阻检测

5.1 准备工作

(1) 进行本项检验前，将打印机与微机保护装置断开。

(2) 拔出 VFC 插件、差动元件插件、闭锁元件插件，其余插件全部插入。

(3) 断开保护装置的接地点。

5.2 绝缘电阻检测

用 1000V 直流兆欧表分别测量交流回路、直流回路、信号回路、跳闸回路对地及各回路之间的绝缘电阻，其值应大于 $1\text{M}\Omega$ ，不带外回路装置绝缘应大于 $10\text{M}\Omega$ 。

6 逆变电源检验

6.1 逆变电源自启动性能检验

6.1.1 直流电源缓慢上升时的自启动性能检验

试验直流电源由零缓慢升至 80% 额定电压值，此时保护装置运行指示灯应亮， $\pm 5\text{V}$ 、 $\pm 15\text{V}$ 、 $+24\text{V}$ 灯应点亮，保护装置正常运行。

6.1.2 拉合直流电源时的自启动性能检验

将试验电源调至 80% U_n ，断开、合上直流电源开关，保护装置应能正常工作。

6.2 检验输出电压值及稳定性

直流电源电压分别为 80 %、100 %、115 % U_n 时, 保护装置应能正常工作。

7 通电检验

7.1 键盘检验

保护装置的按钮、键盘等应操作灵活、手感良好。

7.2 软件版本和装置序列号核查

在保护装置液晶屏上核对软件版本和装置序列号。

7.3 时钟整定与校核

移动光标至时间设置, 即可对时间进行设置。

8 定值整定

8.1 定值整定

按下定值整定按钮, 复位差动元件或闭锁元件即可对保护定值与 TA 变比进行整定。注意: 各回路 TA 变比成整数倍 (600/5、1200/5…) 才能在现场设定, 否则须在订货中注明。

8.2 通过断开、合上直流电源, 检验保护装置的整定值在直流电源失电后不会改变或丢失。

9 开关量输入回路检验

按下定值整定按钮、按 RST 键, 使差动元件退出运行, 移动光标选择信号检测, 切换保护屏上的母线 TV 切换把手, 应读入相对应的状态: I 母退出或 II 母退出。切换保护屏上的切换把手, 应读入对应的状态: 母线差动退出或失灵出口退出。

在模拟主接线图上拨动对应单元的隔离开关位置强制开关, 拨至接通位置, 液晶屏对应位置应显示“合”状态, 同时模拟主接线图上的指示灯对应点亮, 拨至断开位置, 应对应显示“断”状态, 同时模拟主接线图的对应指示灯熄灭。

将模拟主接线图上的所有断路器拨至中间位置, 使指示灯全灭, 用导线连接机柜端子排上“开入回路公共端”到“隔离开关

辅助触点输入回路”中对应的端子，模拟改变母线上任一支路的 I 母（II 母）隔离开关位置，液晶屏的对应触点显示状态应从“断”变至“合”，经延时，装置发出“隔离开关变位”信号，同时，模拟主接线图的对应指示灯点亮。当任一条支路的 I 母、II 母隔离开关同时闭合时，装置一直发“隔离开关变位”信号且不能被复归。

要求开关量输入二极管动作电压在额定电压的 50%~70%。

10 模拟量输入幅值和相位特性检验

10.1 差动元件幅值和相位特性检验

在机柜端子排“交流电源输入回路”中，分别通入三相电流 ($0.1I_n$ 、 $0.2I_n$ 、 I_n 、 $5I_n$ 、 $10I_n$)，此时液晶屏显示的测量值应与外接电流大小、相位相同，角度误差不大于 3° ，电流误差小于 $\pm 0.1A$ ，无电流通入时三相电流应都为 $0\sim 0.01A$ ，零漂不得超过 $0.02A$ 。（注意：通入 $10I_n$ 时，时间应 $\leq 3s$ ）。

10.2 闭锁元件幅值和相位特性检验

用试验仪输入三相电压（1V，5V，30V，50V，70V），此时液晶屏显示的测量值应与输入保护装置电压的幅值和相位相同，电压测量误差在 $\pm 0.2V$ 。

11 保护定值检验

11.1 TV 断线告警

在 I（II）母 TV 回路中通入额定电压，将其中的某一相电压降为 0V，经延时（8s），装置发出“TV 断线告警”信号。

注：当 TV 回路未通电压时，由于低电压元件动作，装置也会发“TV 断线告警”信号。

11.2 复合电压闭锁

在 I 母（II 母）TV 回路中通入三相电压，分别模拟母线低电压、负序电压、零序电压、电压突变，当电压闭锁元件开放时，测量母线低电压、负序电压、零序电压、电压突变量的动作

值。

11.3 TA 断线告警

11.3.1 在 I 母 (II 母) TV 回路中通入额定电压。

11.3.2 任选母线上的一条支路, 合上该支路的 I 母 (II 母) 隔离开关。

11.3.3 在该支路中通入 A 相 (或 B、C 相) 电流, 测量 TA 断线告警定值 (TA 断线告警延时 8s, 告警延迟时间不能由用户整定)。

11.4 母线充电保护

11.4.1 将“母线充电保护”连接片投入。

11.4.2 在机柜端子上将“充电保护投入”端子与“开入回路公共端”端子短接。

11.4.3 在母联上通入 A 相 (或 B 相、C 相) 电流, 电流大于充电保护过流定值 (为避免母联失灵保护动作, 该电流应小于母联失灵保护的过流定值), 使母线充电保护动作, 测量母联充电保护动作值及动作时间。

11.5 母联过流、零序过流保护

11.5.1 将“母联过流保护”连接片投入。

11.5.2 在母联上通入单相或相间电流 (为避免母联失灵保护动作, 该电流应小于母联失灵保护的过流定值), 使母联过流、零序过流保护动作, 测量动作电流值及动作时间。

11.6 差动定值检验

11.6.1 任选母线上的一条支路, 合上该支路的 I 母 (II 母) 隔离开关。

11.6.2 在该支路中通入电流, 同时模拟母线低电压 (必须使母差保护的电压闭锁元件开放), 使母线差动保护动作, 测量动作电流值。

11.7 差动制动特性曲线录制

11.7.1 改变通入保护装置的動作电流与制动电流, 根据保护定值绘制相应的动作曲线。

11.7.2 制动特性图 (见图 11.7.2)

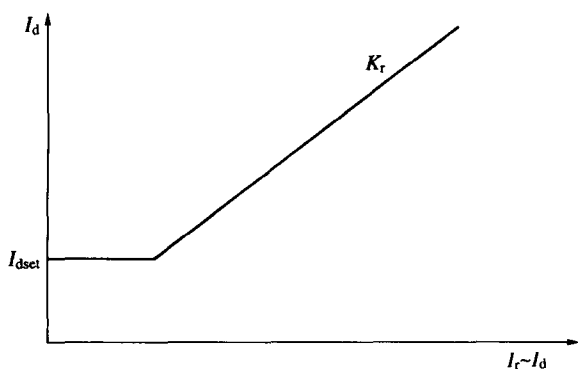


图 11.7.2 制动特性图

$$\text{其中: } I_d = \left| \sum_{i=1}^n I_i \right|$$

$$I_r = \sum_{i=1}^n |I_i|$$

11.7.3 录制制动特性曲线图

改变通入装置的 I_d 、 I_r 使得保护装置刚好动作, 按表 11.7.3 记录电流值。

表 11.7.3

电流值记录表

整定值 $K_r =$	$I_{dset} =$						
I_d							
I_r							
$I_r - I_d$							

注 在拐点附近, 需多测几点, 根据 I_d 、 $I_r - I_d$ 来绘制制动特性曲线。

12 保护装置整组联动试验

试验前应将“差动元件”及“闭锁元件”投入运行, 并将“电源检测”板上的“出口投入”开关合上。注意: 如做开关传动试验, 则试验直流电源电压应为 $80\% U_n$, 并放上相关设备的

跳闸连接片。

12.1 母线区外故障

12.1.1 任选母线上的两条支路，合上各自的Ⅰ母（Ⅱ母）隔离开关。

12.1.2 在这两条支路中，同时加 A（或 B、C）相电流，电流的大小相等 0~50A，方向相反。

12.1.3 母线差动继电器不应动作。

12.2 母线区内故障

12.2.1 任选母线上的一条支路，合上该支路的Ⅰ母（Ⅱ母）隔离开关。

12.2.2 在这条支路中通入 A（或 B、C）相电流，电流值大于差动门坎定值。

12.2.3 母线差动继电器动作，切除母联及Ⅰ母（Ⅱ母）上所有支路。

12.3 倒闸过程中母线区内故障（互联）

12.3.1 任选母线上的一条支路，合上该支路的Ⅰ母隔离开关和Ⅱ母隔离开关。

12.3.2 在该支路通入 A（或 B、C）相电流，电流值大于差动门坎值。

12.3.3 母线差动继电器动作，切除母联及两条母线上的所有支路。

12.4 失灵保护

12.4.1 任选母线上一条支路，合上该支路的Ⅰ母（Ⅱ母）隔离开关。

12.4.2 将该支路的“失灵启动”连接片投入。

12.4.3 在机柜端子上，将该支路的“失灵启动”输入端子与“开入回路公共端”端子短接。

12.4.4 经延时 1，保护动作切除母联；经延时 2，保护动作切除Ⅰ母或Ⅱ母上的所有支路。

12.5 母联失灵保护（不联）

12.5.1 任选两条支路，一条支路合上 I 母隔离开关，另一条支路合上 II 母隔离开关。

12.5.2 在两条支路和母联上同时通入 A（或 B、C）相电流，电流方向相同，大小相等。该电流大于差动门坎定值，大于母联失灵保护的过流定值，且母联电流持续通。

12.5.3 母线差动继电器首先切除母联和一组母线（II 母）上所有支路，经“不联延时”（固定为 220ms）后，又将另一组母线（I 母）上所有支路切除。

12.6 TA 断线告警及闭锁母差

12.6.1 在 I 母 TV 和 II 母 TV 回路中通入额定电压。

12.6.2 任选母线上的一条支路，合上该支路的 I 母（II 母）隔离开关。

12.6.3 在该支路中通入 A 相（或 B、C 相）电流，电流值大于差动门坎定值和 TA 断线定值。

11.3.4 经延时（8s），装置发出“TA 断线告警”信号。

11.3.5 将母线电压降至低电压元件动作，母线差动继电器不应动作。

13 带负荷试验

13.1 测量各回路六角图

通过保护屏上差动元件的液晶显示屏，来核对各支路电流大小与相位，与实际潮流相比较，如若不一致则需查出原因。

13.2 测量差流、 U_2 、 $3U_0$

通过保护屏上闭锁元件的液晶显示屏，检查各段母线的差流以及大差电流，核对 U_2 、 $3U_0$ 的大小，其值应为零。

第二部分 BP-2A 装置概述及硬、软件说明

1 装置概述

BP-2A 型微机母线保护装置是电力部电力自动化研究院研制的母线保护定型产品。该装置硬件采用模块化、标准化设计，结构紧凑合理，互换性好，整套电路基本免调，运行维护极为简单方便。采用了多层布线电路板工艺和全套进口高可靠性接插件，装置的运行极为稳定。

软件配置齐全、信息丰富、人机界面全汉化、操作流程菜单化。

保护装置采用全封闭柜式结构，整套保护装置由一柜构成，可满足 24 单元及以下主接线规模。

1.1 主要特点

1.1.1 首创的复式比率差动原理，在区内故障时无制动，在区外故障时则有极强的制动特性，差动保护灵敏度及可靠性尤为提高。

1.1.2 具有母线运行方式自适应能力，倒闸操作过程中，保护无需退出，并实时地无触点切换差动回路和出口回路。

1.1.3 以大差动判别故障，各段母线小差动保证选择性，对运行方式无特殊限制。

1.1.4 完善的保护方案，抗 TA 饱和能力强。

1.1.5 对 TA 无特殊要求，允许母线上的各单元的 TA 变化不一致，TA 变比可由用户在现场设置。

1.1.6 双微机系统，完全独立的差动元件和闭锁元件，保证装置安全可靠。

1.1.7 全汉化人机界面,大屏幕液晶显示,简化键盘,并配置带汉字库的 24 针打印机。

1.1.8 具有串行通信接口,可与监控系统互联,完成信息远传及远控,实现综合自动化。

1.1.9 辅助功能完善,关键功能包括:实时巡测所有电流、电压的幅值及相位、实时巡查开关量输入的状态,可记录最新 6 次区内故障的信息,并打印出故障波形。

1.1.10 采用全进口接插件和多层印刷电路板工艺,可靠性、稳定性高。

1.1.11 自检及抗干扰措施完备,抗干扰能力强。

1.1.12 电路及结构设计合理,装置基本免调,运行维护方便。

1.2 主要功能

1.2.1 保护配置包括:

- (1) 母线分相比率差动保护。
- (2) 失灵保护出口回路。
- (3) 母联失灵(死区)保护。
- (4) 母线充电保护。
- (5) 复合电压闭锁。
- (6) TA 断线闭锁及告警。
- (7) TV 断线告警。

1.2.2 辅助功能包括:

- (1) 定值整定及 TA 变比设置。
- (2) 系统自检及诊断。
- (3) 交流量输入的实时巡测。
- (4) 开关量输入的实时巡测。
- (5) 故障信息的打印输出。
- (6) 时钟校对。
- (7) 与 PC 联机通信。