

110kV及以下电网 继电保护装置

检验方法

黑龙江电力调度通信中心 编

110kVJIYIXIA DIANWANG
JIDIANBAOHUZHUANGZHI
JIANYANFANGFA



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

110kV及以下电网 继电保护装置

检验方法

黑龙江电力调度通信中心 编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书内容包括目前国内 110kV 及以下电网运行的 CSL—160B、CSL—200B、CSL—1617B、DF3323A、ISA—351D、LFP—941A、LFP—953A、LFP—966、LFP—967A、PSL620C、RCS—941、RCS—953A、RCS—9611A、RCS—9615A、SEL—311C、SEL—351、SEL—551、WXH—110、WXH—811、WXH—820、WXH—25/G 共计 21 个种类的微机线路保护，DF3331C、DF3333、ISA—1H、CST200B、WBH—100、SEL—587、LFP—962A 共计 7 个种类的微机变压器保护，WDR—110、DF3262G、RCS—9647 共计 3 个种类的微机电容器、电抗器保护，LCD—11、LCD—15、LCD—16 共计 3 个种类的差动继电器的调试方法。

本书可供继电保护以及相关专业技术人员在工作中使用、学习和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

110kV 及以下电网继电保护装置检验方法/黑龙江电力调度通信中心编. —北京: 中国电力出版社, 2009

ISBN 978-7-5083-8972-1

I. 1… II. 黑… III. 电力系统—继电保护装置—检验
IV. TM774

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 097803 号

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

各地新华书店经售

*

2009 年 10 月第一版 2009 年 10 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 20.75 印张 505 千字

印数 0001—3000 册 定价 39.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

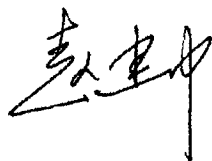
版 权 专 有 翻 印 必 究

要想抓好安全生产,使电网继电保护专业工作面向 21 世纪,真正满足建设“一强三优”一流电网的要求,就需要安全生产、技术监督、专业管理等工作逐步向科学化、规范化、标准化方向发展。因此,必须有一套系统、完整的标准化管理模式。

电力系统的安全稳定运行,对国民经济和社会发展意义重大。继电保护装置是保证电力设备安全、防止电网大面积停电的最有效的技术手段。当前,随着电网新技术、新原理的不断引进推广和微机保护装置的更新换代,多种新型继电保护装置在国内电网广泛投入使用,大大提高了继电保护装置的运行可靠性。

目前很多保护装置现场调试仍沿用厂家出厂调试大纲和产品说明书,而出厂调试大纲是根据出厂验收条例,规定了必做的所有项目和需要调节的参数误差范围,明确了需要调节的具体元件,这些对出厂调试来说是不可缺少的。但是,现场检验不同于出厂调试,一方面出厂调试中的元件参数的选配以及某些元件的特性测试等在现场无需重复,有些现场必备的调试项目和应该考虑的问题在出厂调试中没有列全,根据现场工作需要我们编写了本书,其目的是进一步促进继电保护装置的现场检验工作,统一检验标准,提高检验质量,更好地满足保护装置现场运行需要。

本书适合各类继电保护专业人员阅读。在本书的编写过程中,编者以高度的责任感和严谨的科学态度,多方搜资,几易其稿,付出了辛勤的汗水。在本书即将正式出版的时候,我谨对所有参与和支持本书编写出版的同志们表示崇高的敬意。并希望通过此书的出版,能够进一步提高继电保护专业人员技术素质,提高 110kV 及以下电网继电保护装置检验质量,杜绝由于试验漏项、检验不到位等原因造成的继电保护事故,使电网继电保护管理水平再上新台阶,为保证电网的安全稳定运行作出我们新的、更大的贡献。



前言

本书是为了加强继电保护装置的现场检验工作,统一检验标准,提高检验质量,更好地满足现场运行需要而编写。本书内容涵盖了目前国内 110kV 及以下电网运行的 CSL—160B、CSL—200B、CSL—1617B、DF3323A、ISA—351D、LFP—941A、LFP—953A、LFP—966、LFP—967A、PSL620C、RCS—941、RCS—953A、RCS—9611A、RCS—9615A、SEL—311C、SEL—351、SEL—551、WXH—110、WXH—811、WXH—820、WXH—25/G 共计 21 个种类的微机线路保护,DF3331C、DF3333、ISA—1H、CST200B、WBH—100、SEL—587、LFP—962A 共计 7 个种类的微机变压器保护,WDR—110、DF3262G、RCS—9647 共计 3 个种类的微机电容器、电抗器保护,LCD—11、LCD—15、LCD—16 共计 3 个种类的差动继电器的调试方法标准模板。

本书涉及保护装置的调试方法,是参照《继电保护及系统自动装置检验条例》、DL/T 587—2007《微机继电保护装置运行管理规程》、GB/T 15145—2008《输电线路保护装置通用技术条件》等规程以及保护装置出厂调试大纲和产品说明书,并结合 110kV 及以下电网继电保护装置实际运行、调试情况编写的。调试方法主要包含以下几个部分:装置检验要求、保护装置外观及相关部分检验、绝缘和耐压检验、微机保护单机检验、定值检验、整组检验、带实际断路器传动检验、带负荷测试等。在编写过程中,保护装置生产厂家技术部门给予了大力支持,提出了很多修改完善性意见。

另外,为照顾现场工作的实际情况,本书沿用了部分旧的继电器图形符号和文字符号。

由于时间仓促和限于编者自身水平有限,书中错误和不足之处在所难免,敬请读者和专家们给予批评指正。

编者

2009 年 5 月

目次

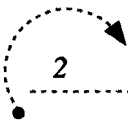
序言

前言

1	CSL—160B 微机线路保护检验方法	1
2	CSL—200B 微机线路保护检验方法	12
3	CSL—1617B 线路横差保护检验方法	21
4	DF3323A 微机线路保护检验方法	29
5	ISA—351D 微机线路保护检验方法	37
6	LFP—941A 微机线路保护检验方法	43
7	LFP—953A 微机线路保护检验方法	54
8	LFP—966 微机线路保护检验方法	68
9	LFP—967A 微机线路保护检验方法	80
10	PSL620C 微机线路保护检验方法	90
11	RCS—941 微机线路保护检验方法	103
12	RCS—953A 微机线路保护检验方法	115
13	RCS—9611A 微机线路保护检验方法	130
14	RCS—9615A 微机线路保护检验方法	141
15	SEL—311C 微机线路保护检验方法	153
16	SEL—351 微机线路保护检验方法	162
17	SEL—551 微机线路保护检验方法	170
18	WXH—110 微机线路保护检验方法	177
19	WXH—811 微机线路保护检验方法	185
20	WXH—820 微机线路保护检验方法	195
21	WXH—25/G 微机线路保护检验方法	203
22	DF3331C 微机变压器保护检验方法	214
23	DF3333 微机变压器保护检验方法	222
24	ISA—1H 微机变压器保护检验方法	230
25	CST200B 微机变压器保护检验方法	239
26	WBH—100 微机变压器保护检验方法	252
27	SEL—587 微机变压器保护检验方法	263
28	LFP—962A 微机变压器保护检验方法	271
29	WDR—110 微机电容器保护检验方法	278
30	DF3262G 微机电容器保护检验方法	286
31	RCS—9647 微机电抗器保护检验方法	294
32	LCD—11 差动继电器检验方法	302
33	LCD—15 差动继电器检验方法	308
34	LCD—16 差动继电器检验方法	314

CSL—160B 微机线路保护 检验方法

1



目 次

1	范围.....	3
2	规范性引用文件.....	3
3	术语.....	3
4	总则.....	3
5	单机检验.....	4
6	定值检验.....	11
7	带负荷检验.....	11

1 范围

本检验方法规定了 CSL—160B 微机线路保护的检验内容、检验要求和试验接线。

本检验方法适用于基建、生产和运行单位继电保护工作人员进行 CSL—160B 微机线路保护的现场检验，不包括出厂检验内容。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本检验方法的引用而成为本检验方法的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本检验方法，然而，鼓励根据本检验方法达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本检验方法。

DL/T 624—1997 继电保护微机型试验装置技术条件

继电保护和电网安全自动装置现场工作保安规定 电生供字（87）254 号

继电保护及电网安全自动装置检验条例 水电生字（87）108 号

3 术语

下列术语适用于本检验方法。

3.1

额定交流电流

额定交流电流用 I_N 表示（ $I_N=5A$ 或 $1A$ ）。

3.2

额定交流电压

额定交流电压用 U_N 表示（ $U_N=57.7V$ ）。

3.3

保护装置端子号

本检验方法中所使用的保护装置端子号，在整屏试验时必须对应保护屏的端子号。

4 总则

4.1 检验前的准备

在进行检验之前，工作人员应认真学习电生供字（87）254 号、水电生字（87）108 号文和本检验方法，理解和熟悉检验内容和要求。

4.2 试验设备及试验接线要求

4.2.1 试验时应使用继电保护微机型试验装置，其技术性能应符合 DL/T 624—1997 的规定。

4.2.2 试验应具备微机保护测试仪、相位表、电流表、电压表、数字万用表、绝缘电阻表、毫秒计。

试验仪表应经检验合格，其精度应不低于 0.5 级。

4.2.3 试验的接线原则，应满足装置进行整组试验的条件。

4.3 试验条件、要求

4.3.1 交、直流试验电源及接线方式应按水电生字（87）108 号文有关规定执行。

4.3.2 试验时如无特殊说明,指从保护屏端子上加入各试验量。

4.3.3 对所有特性中的每一点,应重复试验 3 次。

4.3.4 断开直流电源后方可插拔插件,插拔交流插件时应防止交流电流回路开路、交流电压回路短路。

4.3.5 打印机及每块插件应保持清洁。打印机在通电状态下,不能强行转动走纸旋钮,走纸可通过打印机按键操作或停电后进行。

4.3.6 试验人员接触、更换芯片时,应采取人体防静电接地措施。

4.3.7 不宜在现场使用电烙铁,如需使用电烙铁进行焊接时,应采用已接地的内热式电烙铁或采用电烙铁断电后再焊接的方法。替换的元件必须经老化筛选合格。

4.3.8 检验需要临时短接或断开端子时,应逐个记录,试验结束后及时恢复。

4.3.9 使用交流电源的电子仪器进行测量时,仪器外壳应与保护屏(柜)在同一点接地。

5 单机检验

5.1 外观及接线检查

5.1.1 保护屏、箱体:安装端正、牢固、插接良好,外壳封闭良好,屏体、箱体可靠接地(保护屏有接地端子并用截面积大于 4mm^2 的多股铜线直接与截面积为 100mm^2 的接地铜排相连),接地端子与屏上的接地线用铜螺丝压接。

5.1.2 表计、信号灯及信号继电器、光字牌:名称标志整洁正确,计量正确。信号发出正确完整,能通过信号立即判断出装置的状态或动作情况。

5.1.3 连接片、按钮:安装端正、牢固,标志整洁正确,接触良好。

5.1.4 各元件、部件的端子螺丝,端子排螺丝:紧固可靠。

5.1.5 配线、端子、电缆:配线正确整齐。端子编号齐全、正确、清晰。电缆线固定良好,标志清楚正确,电缆截面符合有关规程要求;电流、电压和信号、控制电缆为屏蔽电缆或铠装铅包电缆,其屏蔽层在开关站与控制室同时接地。

5.1.6 插件和继电器:插件插拔灵活,接触良好。各继电器和芯片固定良好。

5.1.7 装置原理、回路接线:装置原理符合有关规程、反措要求,回路接线正确。

5.1.8 运行条件:装置附近无强热源、强电磁干扰源。有空调设备,环境温度 $-5\sim 30^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度小于 75%。地网接地符合规程要求。

5.2 绝缘和耐压检验

5.2.1 绝缘及耐压前的准备工作

- a) 断开装置对外连接线,拆开接地线。
- b) 将打印机与微机保护的电源断开。
- c) 保护装置电源开关均置于“ON”位置。
- d) 投入保护屏上所有连接片。
- e) 断开交流电压、直流电源回路的有关连线。
- f) 将保护装置 VFC、各 CPU 插件拔出,断开 MMI 板的连线,其余插件全部插入。

5.2.2 绝缘测试

用 1000V 绝缘电阻表对保护屏内两回路间及各回路对地的绝缘进行测试(在测量每一组回路对地绝缘电阻时,同时将其他回路均接地),电阻值均应大于 $10\text{M}\Omega$ 。

5.2.3 耐压试验

工频电压 1000V，历时 1min 进行耐压试验。

耐压试验后，测定整个回路的绝缘（将所有电流、电压及直流回路的端子连接一起，将电流回路的接地点拆开，用 1000V 绝缘电阻表测量整个回路对地的绝缘电阻），电阻值均应大于 1.0MΩ。

5.3 逆变电源检验

仅插入直流电源插件，合上直流电源插件电源开关，试验直流电源由零缓慢调至 80% 额定值。此时面板上电源指示灯应发亮。拉合电源开关，面板上指示灯正常。断开逆变电源开关，装置应发告警信号。

5.4 通电检验

5.4.1 通电自检

通入额定直流电压，装置正常工作，表现为：

- a) 面板上“运行监视”绿色灯亮，其他指示灯灭。
- b) 液晶第一行显示实时时钟，第二行轮流显示各模拟量的测量值及保护连接片和定值区号等有关信息。
- c) 无通信异常报警。

5.4.2 键盘检验

进入装置主菜单，操作键盘各键，检查良好。

5.4.3 时钟检验

在正常显示状态下，按“SET”键，液晶上显示主菜单。移动“↑”、“↓”键，在液晶显示的菜单中选“CLK”选项，按“SET”键后液晶屏显示时间和日期，用“↑”、“↓”键改变各数值，按“SET”键确认即可。按“QUIT”键回到液晶显示的正常状态。

5.4.4 打印功能检验

打印机通电自检正确。选择相关菜单，打印动作报告、定值、自检报告，检查良好。

5.5 软件版本号及校验码检查

按“SET”键进入“CRC”子菜单，分别选择各 CPU 及 MMI 选项，装置将显示各 CPU 及 MMI 的版本号和 CRC 校验码。检查与实际相符。

5.6 开入量检验

5.6.1 非遥信开入量检验

进入“VFC”→“VI”→“DI”子菜单，给用于非遥信开入的各开入量输入端子分别加 +24V 开入电源（X26 端子），此时液晶应有对应开入量端子号的显示“DI：××”。开入量端子见表 1。

表 1 开入量端子

装置型号 开入端子	CSL—161B, CSL—162B	CSL—166B, CSL—167B	CSL—168B, CSL—169B
X13	外部信号复归		
X14	高频保护投入	备用开入 2	遥信开入 4
X17	闭锁重合闸		

续表

装置型号 开入端子	CSL—161B, CSL—162B	CSL—166B, CSL—167B	CSL—168B, CSL—169B
X18	手动同期合闸		
X19	距离保护投入/ 过电流保护投入	距离保护投入	遥信开入 1
X20	零序保护投入	过电流保护投入	遥信开入 2
X21	启动重合闸		
X22	高频收信输入/ 备用开入 1	备用开入 1	高频收信输入/ 备用开入 1
X23	定值 3		远方/就地控制
X24	定值 2		控制回路断线
X25	定值 1		遥信开入 3

5.6.2 连接片开入量检验

用+24V（X26 端子）点入连接片开入量端子：

- a) 进入“VFC”→“VI”→“DI”子菜单，当在 X14、X19、X20 端子分别单独与+24V 端子相连时，LCD 显示对应的连接片端子号。
- b) 保护连接片的投退不需确认。

5.6.3 定值区切换开入量检验

5.6.3.1 进入“VFC”→“VI”→“S”子菜单，将 X25、X24、X23 端子分别与+24V 端子相连时，显示对应的定值区应为 01、02、04 区，当 X25、X24、X23 端子都在开路状态时，定值区显示 00 区。定值区号与 X25、X24、X23 端子的对应关系见表 2。

表 2 定值区号与端子对应关系

定值区号	X23	X24	X25
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1

5.6.3.2 将 X25、X24、X23 端子点入+24V 时，显示“SET_CHG?P_RST.”按下“RST”按钮后，显示“Event Report”，“ANS Sueess CPUX”，然后显示“SETCHG1 OX1-OX2”，说明保护的定值区号由前一定值区切到后一定值区，按“RST”按钮复位后，显示正常状态。

调整过程中不按“SET”键确认，经一段延时后显示“Setting error”，按“RST”按钮复归。

5.7 开出量检验

选择菜单中“CTL”→“DOT”命令，显示询问要检验哪一路开出，可用四方键盘的“↑”、“↓”键选择编号，再用“SET”键确认。相应的触点动作并有灯光信号。各开出量的编号定义见表3。

表3 各开出量的编号定义

编 号	开出功能	应闭合的触点	应亮的信号灯
1	保护动作跳闸出口	X34-X41, X31-X32	保护动作
2	保护动作合闸出口	X34-X40	重合闸动作
3	远方遥控跳闸出口	X34-X41	
4	远方遥控合闸出口	X34-X29	
5	备用开出动作出口	X31-X32	
6	告警Ⅰ动作	X33-X38	告警
7	告警Ⅱ动作	X33-X38	告警
8	驱动启动继电器	X15-X16, X28-X43	

5.8 定值输入、固化、输出功能检验

5.8.1 定值输入及固化

用“SET”→“LST”调出定值后，可以用“↑”、“↓”、“←”、“→”键逐项修改定值。每项定值修改完成后，将光标移动到数据末尾或按“SET”键，就可以用继续修改其他定值了。修改完毕后，按“QUIT”键，出现提示：“SEND SETTING？”，这时按“SET”键则下传定值，按“QUIT”键则退出。下传定值结束后，提示：“BURN SETTING？”，按“QUIT”键即退出，不固化定值，若需要固化定值，则按“SET”键，提示：“BURN TO XX”，用“↑”、“↓”、“←”、“→”键修改所需要固化的定值区号，再按“SET”键，提示：“ARE YOU SURE？”并要求输入密码。输入密码，按“SET”键，定值固化。

5.8.2 定值区切换检验

按“SET”键，液晶上显示主菜单。选“SET”选项，按“SET”键，选“SEL”选项，按“SET”键后液晶屏显示指示输入要操作的定值区号，这时可用“↑”、“↓”键改变定值区号，再按“SET”键，显示输入密码，输入密码，按“SET”键，显示定值切换成功。

5.8.3 定值输出

按“SET”键，液晶上显示主菜单。移动“↑”、“↓”、“←”、“→”键，选“SET”选项，按“SET”键，选“PNT”选项，按“SET”键后用“↑”、“↓”键修改定值区号，再按“SET”键确认即打印。若液晶显示“..”，表示当前定值区号。

5.9 交流回路检验

5.9.1 零漂检验

装置各交流端子均开路，转插VFC插件，选择菜单项“VFC”→“DC”→“CPU”号，依次选择每一通道，检验通道的零漂，应在-0.2~0.2范围内。如不满足，则调整VFC插件相应通道的电位器RW2n（n=1~9），直至满足要求。

从左至右依次对应 I_a 、 I_b 、 I_c 、 $3I_0$ 、 U_a 、 U_b 、 U_c 、 $3U_0$ 、 U_x 。

5.9.2 电流电压刻度检验

首先将控制字 KG1 的 D15 置 0，并将各 CPU 的启动定值临时改大，以免频繁启动或告警。

- 将电流回路顺极性串联，通入额定交流电流，用电流表串入监视。
- 将电压回路同极性并联，通入 50V 交流电压，用电压表并入监视。
- 选择菜单项“VFC”→“VI”→“CPU”号，依次选择每一通道，观察各通道有效值，分别通入 0.5、1、5、10A 电流，分别通入 1、5、30、60V 电压，显示值与表计指示值误差应小于 $\pm 5\%$ ，如不满足，则调整 VFC 插件相应通道的电位器 R_{w1n} ($n=1\sim 9$)，直至满足要求。

从左至右依次对应 I_a 、 I_b 、 I_c 、 $3I_0$ 、 U_a 、 U_b 、 U_c 、 $3U_0$ 、 U_x 。

5.9.3 电流、电压回路极性检验

试验接线不变，加入 50V 电压、额定电流，选择“VFC”→“SAM”菜单由打印机或由 PC 机的 P 键检查，检验各通道的采样值相位应一致，否则检查装置或交流插件接线是否正确。

5.10 保护功能特性检验

5.10.1 试验方法

- 试验采用模拟突然短路的方法进行。试验前，模拟开关在合闸位置，保护充电良好。相间距离和接地距离的阻抗元件，具有记忆特性，在模拟出口短路时，短路之前应加正常的三相电压，距离保护才能正确动作。
- 若投入高频保护，22 号备用开入端子接收信输入，28 与 43、44 号端子去收发信机控制启信和停信。故障发生时，投入突变量选相元件，若选为相间故障，则投入高频距离，若为单相故障，则投入高频零序。

5.10.2 试验接线

试验接线如图 1 所示。

5.10.3 试验时保护的整定值

5.10.3.1 如已经给出了整定值，则在 5.10.4 项检验时，将给定的定值输入装置，按此定值作模拟短路故障试验。

5.10.3.2 如还没有给出整定值，则可按表 5 和表 6 中建议的试验用整定值作试验。

5.10.3.3 试验时，根据给出的 X_{Xn} 、 X_{Dn} ，由下式计算输入电压值：

- A 相接地故障， $I_{AN}=I_N=5A$ ，则：

$$U_{AN} = (1 + K_X) I_{AN} X_{Dn} K_H = 9.15 X_{Dn} K_H$$

- AB 相间短路故障， $I_{AB}=I_N=5A$ ，则

$$U_{AB} = (I_A - I_B) X_{Xn} K_H = 2 I_{AB} X_{Xn} K_H = 10 X_{Xn} K_H$$

式中： K_H ——试验时用的系数。

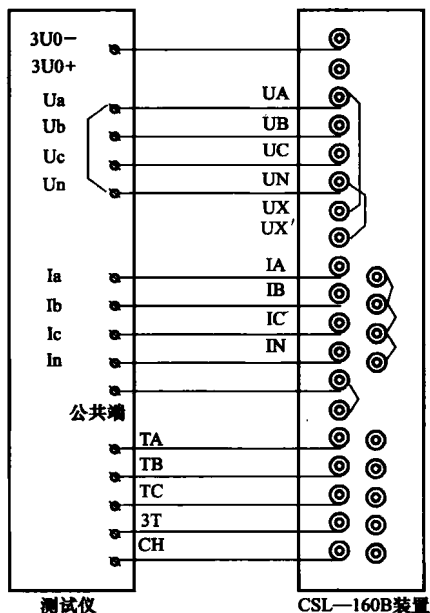


图 1 试验接线图

5.10.4 试验项目

CSL—161B、CSL—163B 装置的试验项目见表 4。

表 4 CSL—161B、CSL—163B 装置的试验项目

保护项目	故障类型	电流 (A)	电抗 (Ω)	报 文	建议试验用整定值
接地距离	AN 瞬时	$I_{AN}=I_N$	$X=0.7X_{D1}$	1ZKJCK CHCK	KG1 =9243 KG2 =0413 KG3 =0000 $R_{DZ}=10\Omega$ $X_{X1}=2\Omega$ $X_{X2}=5\Omega$ $X_{X3}=8\Omega$ $X_{D1}=2\Omega$ $X_{D2}=5\Omega$ $X_{D3}=8\Omega$ $T_{X2}=0.5s$ $T_{X3}=3.0s$ $T_{D2}=1.0s$ $T_{D3}=3.0s$ $I_{01}=8A$ $I_{02}=5A$ $I_{03}=3A$ $I_{04}=1.5A$ $T_{02}=0.5s$ $T_{03}=2s$ $T_{04}=4.0s$ $TCH=1.0s$ $VTQ=20^\circ$ $I_{QD}=1A$ $I_{JW}=3A$ $KX=0.6$ $KR=2.3$ $TA(CT)=0.12$ $TV(PT)=1.1$ $X=0.4\Omega$
			$X=1.1X_{D1}$	2ZKJCK CHCK	
	BN 瞬时	$I_{BN}=I_N$	$X=0.9X_{D2}$	2ZKJCK CHCK	
			$X=1.1X_{D2}$	3ZKJCK CHCK	
	CN 永久	$I_{CN}=I_N$	$X=0.9X_{D3}$	3ZKJCK CHCK 3ZKJSCK	
			$X=1.1X_{D3}$	不动	
相间距离	AB 瞬时	$I_{AB}=I_N$	$X=0.7X_{X1}$	1ZKJCK CHCK	$I_{01}=8A$ $I_{02}=5A$ $I_{03}=3A$ $I_{04}=1.5A$ $T_{02}=0.5s$ $T_{03}=2s$ $T_{04}=4.0s$ $TCH=1.0s$ $VTQ=20^\circ$ $I_{QD}=1A$ $I_{JW}=3A$ $KX=0.6$ $KR=2.3$ $TA(CT)=0.12$ $TV(PT)=1.1$ $X=0.4\Omega$
			$X=1.1X_{X1}$	2ZKJCK CHCK	
	BC 瞬时	$I_{BC}=I_N$	$X=0.9X_{X2}$	2ZKJCK CHCK	
			$X=1.1X_{X2}$	3ZKJCK CHCK	
	CA 永久	$I_{CA}=I_N$	$X=0.9X_{X3}$	3ZKJCK CHCK 3ZKJSCK	
			$X=1.1X_{X3}$	不动	
零序方向	AN 瞬时	$I_{AN}=1.2I_{01}$		I01CK CHCK	作 BN 正向瞬时故障, 断开 U_B 、 U_C 电压, 待告警信号显示后再模拟故障。作反向时, 将 $3U_{0+}$ 与 $3U_{0-}$ 接线对调
	BN 瞬时 正方向短路	$I_{BN}=1.05I_{02}$ $ANG=70^\circ$		I02CK CHCK	
	BN 瞬时 反方向短路	$I_{BN}=1.05I_{02}$ $ANG=250^\circ$		不动	
	CN 瞬时	$I_{CN}=1.05I_{03}$		I03CK CHCK	
	CN 永久	$I_{CN}=1.05I_{04}$		I04CK CHCK I04JSCK	

CSL—166B、CSL—168B 型装置的试验项目见表 5。

表 5 CSL—166B、CSL—168B 型装置的试验项目

保护项目	故障类型	电 流（A）	电 抗（Ω）	报 文	建议试验 用整定值
接地 距离	AN 瞬时	$I_{AN}=I_N$	$X=0.7X_{D1}$	1ZKJCK CHCK	KG1=9203 KG2=0413 $R_{DZ}=10\Omega$ $X_{X1}=2\Omega$ $X_{X2}=5\Omega$ $X_{X3}=8\Omega$ $XD_1=2\Omega$ $XD_2=5\Omega$ $T_{X1}=0s$ $T_{X2}=0.5s$ $T_{X3}=3.0s$ $T_{D1}=0s$ $T_{D2}=1.0s$ $I_J=5A$ $T_J=2.0s$ $I_{JP}=3.0A$ $T_{JP}=2.0s$ $T_{CH}=1.0s$ $VTQ=20^\circ$ $I_{QD}=1A$ $I_{JW}=3A$ KX=0.813 KR=3.9 TA（CT）=0.12 TV（PT）=0.66 $X_1=0.38\Omega$
			$X=1.1X_{D1}$	2ZKJCK CHCK	
	BN 永久	$I_{BN}=I_N$	$X=0.9X_{D2}$	2ZKJCK CHCK 2ZKJSC	
	CN 永久	$I_{CN}=I_N$	$X=1.1X_{D2}$	不动	
相间 距离	AB 瞬时	$I_{AB}=I_N$	$X=0.7X_{X1}$	1ZKJCK CHCK	
			$X=1.1X_{X1}$	2ZKJCK CHCK	
	BC 瞬时	$I_{BC}=I_N$	$X=0.9X_{X2}$	2ZKJCK CHCK	
			$X=1.1X_{X2}$	3ZKJCK CHCK	
	CA 永久	$I_{CA}=I_N$	$X=0.9X_{X3}$	3ZKJCK CHCK 3ZKJSCK	
			$X=1.1X_{X3}$	不动	
I 段过 电流	AC 瞬时	$I_{AC}=1.2I_J$		IGLCK CHCK	
	BN 永久	$I_{BN}=1.05I_J$		IGLCK CHCK IJSCK	
TV（PT） 断线 时投入 的过电流	BC 瞬时	$I_{BC}=1.05I_{JP}$		PIGLCK CHCK	
	断开 U_B 、 U_C 电压，待告警信号显示后，再模拟故障				

5.11 整组试验

参见 5.10 各项, 将各保护连接片投入, 模拟瞬时故障时间为 100ms, 通入短路电流, 按实际整定定值; 投入重合闸; 若已组屏, 应将共同运行的其他保护一并投入。

从保护屏端子排上施加模拟故障电压和电流, 模拟各种短路故障, 跳闸并重合。

5.12 断路器传动试验

投入保护连接片、跳闸及合闸连接片。保护屏端子排至断路器的操作电缆全部恢复正常,

控制室和开关场均应有专人监视, 监视中央信号装置的动作及声、光信号指示正确。

通入正常态电压, 电压断线应复归。合上断路器, 15s 后重合闸准备好, 试验如下:

- a) 模拟单相瞬时、永久性接地故障。
- b) 模拟相间瞬时、永久性故障。
- c) 模拟不对应启动重合闸, 断路器应重合良好。
- d) 重合闸准备好后, 手跳断路器重合闸应不动作。

上述所有试验结束后, 恢复所有接线, 检查所有接线连接良好。复归信号, 关闭直流电源 15s 后再打开, 应无其他告警报告 (除了电压断线在满足条件时报出), 运行灯亮。

6 定值检验

查看及打印定值单, 各项整定值应与保护定值相符。

7 带负荷检验

7.1 系统电压定相

用万用表交流电压挡测量保护屏端子排上的交流相电压和相间电压 (母线电压、线路电压), 并校核该保护屏上的三相电压与已确认正确的电压小母线三相电压的相别。

7.2 母线电压与线路电压关系检验

用外部表计测量结果与 “VFC” → “VI” → “CPU 号” 菜单检查结果均应符合实际接线。

7.3 $3I_0$ 极性校验

在保护屏外侧将 IB、IC、IN 端子短接, 再在端子排处将 IB、IC 连接片断开。此时用 “VFC” → “SAM” → “CPU 号” 菜单检查采样: $3I_0$ 应与 I_A 幅值、相位相同。

将改动过的接线按图纸要求恢复。

7.4 交流回路相位测试

用 “VFC” → “VI” → “CPU 号” 菜单, 对装置进行相位检查。在进行相位检验时, 根据实际负荷情况, 分别检验三相电压、电流的相位关系正确, 装置显示值应与使用表计测量值一致。