

正信定边 110kV 升压站#3 主变扩建工程

#3 主变保护装置调试报告

包含内容:

#3 主变 NSR691RF-D 差动保护装置调试报告、#3 主变 NSR692RF-D 高后备保护装置调试报告、#3 主变 NSR692RF-D 低后备保护装置调试报告、#3 主变 NSR698RF-D 非电量保护装置调试报告

调试结论:

合格



调试人员: 刘旭 张韩军

编制人员: 张琦

审核人员: 屈立斌

陕西恒达电力有限公司

2017 年 04 月 30 日

至 2017 年 5 月 20 日

#3 主变 NSR691RF-D 差动保护装置调试报告

1 装置型号及参数

序号	项目	主要技术参数
1	装置型号	NSR691RF-D
2	保护调度规范命名	#3 主变差动保护
3	屏内主要配置	#3 主变差动保护装置、#3 主变高后备保护装置、#3 主变低后备保护装置、#3 主变非电量及操作箱
4	直流工作电源	DC 220V
5	交流额定电流	1A
6	交流额定电压	57.7V
7	额定频率	50HZ
8	出厂编号	/
9	生产厂家	国电南瑞科技股份有限公司
10	接线方式	Y/Y/Δ-11

2 电流互感器的检验

序号	项 目	检查结果
1.	高压侧电流互感器变比 1200/1 使用容量 50VA 准确级 5P50 绕组组别 3S1~3S2 ;	正确
2	低压侧电流互感器变比 2000/1 使用容量 15VA 准确级 5P20 绕组组别 3S1~3S2 ;	正确
3	检查本保护电流互感器所用绕组的极性、安装位置的正确性。	正确

3 二次回路及外观检查

3.1 交流电流二次回路

序号	项 目	检查结果
1	检查电流互感器二次绕组所有二次接线的正确性，并与设计图纸相符及端子排引线螺钉压接的可靠性；	正确
2	检查二次电缆标识以及电缆芯的标示正确性，并与设计图纸相符；	正确
3	CT 二次回路一点接地核查，一点接地点位置 #3 主变各侧端子箱、开关柜；	正确

3.2 其他二次回路

序号	项 目	检查结果
1	对回路的所有部件进行观察、清扫与必要的检修及调整。所述部件：与装置有关的操作把手、按钮、插头、灯座、位置指示继电器、中央信号装置及这些部件中端子排、电缆、熔断器等；	良好
2	利用导通法依次经过所有中间接线端子（端子排），检查保护屏、操作屏、测控屏等相关各屏以及到断路器、隔离开关、CT 等户外端子箱的二次接线正确性，并检查电缆回路、电缆标牌及电缆芯的标示与设计图纸相符，其中端子排安装位置正确，质量良好，数量与图纸相符；	正确
3	检查保护屏中的设备及端子排上内部、外部连线的接线应正确，接触应牢靠，标号应完整准确，并应与设计图纸、运行规程相符；	正确
4	所有二次电缆的连接与图纸相符，施工工艺良好，端子排引线螺钉压接可靠，导线绝缘无裸露现象；装置后板配线连接紧固良好，插件螺丝紧固良好；	良好
5	核对自动空气小开关（或熔断器）的额定电流与设计相符或与所接入的负荷相适应，并满足上下级之间级配要求；	正确
6	检查保护装置以及操作直流电源的对应性以及独立性，检验直流回路确实没有寄生回路存在。检验时应根据回路设计的具体情况，用分别断开回路的一些可能在运行中断开的设备及使回路中某些触点闭合的方法来检验；	正确
7	核查保护装置接地线以及保护屏柜接地铜排，应与接地网连接可靠正确；	正确
8	二次回路检查维护，包括外观检查、清灰紧螺丝、检查插件以及继电器接触可靠、锈蚀端子更换、模糊端子套牌更换工作。	良好

3.3 保护装置外部检查

序号	项 目	检查结果
1	保护装置固定良好, 无明显变形及损坏现象, 各部件安装端正牢固;	良好, 牢固
2	切换开关、按钮、键盘等应操作灵活、手感良好;	灵活, 良好
3	所有单元、端子排、导线接头、电缆及其接头、信号指示等应有明确的标示, 标示的字迹清晰无误;	正确, 清晰无误
4	保护屏上的连片(压板)应有双重标示应与设计图纸、运行规程相符, 连片安装符合反措要求;	符合
5	各插件插、拔灵活, 各插件和插座之间定位良好, 插入深度合适;	良好, 合适
6	各插件上的元器件的外观质量、焊接质量应良好, 所有芯片应插紧, 型号正确, 芯片放置位置正确;	良好、正确
7	插件印刷电路板是否有损伤或变形, 连线是否良好;	良好
8	各插件上变换器、继电器应固定良好, 没有松动;	良好
9	装置插件内的选择跳线和拨动开关位置正确;	正确
10	检查装置内、外部是否清洁无积尘, 各部件应清洁良好。	良好

4 绝缘试验

4.1 二次回路绝缘检查

序号	项 目	绝缘电阻 (MΩ)
1	交流电流回路对地	≥100
2	直流控制回路对地	≥100
3	直流保护回路对地	≥100
4	直流信号回路对地	≥100
5	交流电流回路之间	≥100
6	交流电流回路与直流各回路之间	≥100
7	直流各回路之间	≥100
8	跳闸回路各接点之间	≥100
9	结论	合格
要求	①各回路(除信号回路)对地绝缘电阻应大于 10MΩ; ②信号回路对地绝缘电阻应大于 1MΩ; ③所有回路对地绝缘电阻应大于 1MΩ; ④采用 1000V 兆欧表; ⑤对于弱电源的信号回路, 宜用 500V 兆欧表。	

4.2 装置二次回路绝缘检查

序号	项 目	绝缘电阻 (MΩ)
1	交流电流回路端子对地	≥100
2	直流电源回路端子对地	≥100
3	跳闸回路端子对地	≥100
4	开关量输入回路端子对地	≥100
5	信号回路端子对地	≥100
6	结论	合格
要求	①各回路对地绝缘电阻应大于 20MΩ; ②采用 500V 兆欧表。	
条件	①仅在新安装检验时进行装置绝缘试验; ②按照装置说明书的要求拔出相关插件; ③断开与其他保护的弱电联系回路; ④装置内所有互感器的屏蔽层应可靠接地。	

5 装置上电检查

5.1 保护装置通电自检

序号	项 目	检查结果
1	保护装置通电后, 装置运行灯亮, 液晶显示清晰正常、文字清楚;	清晰, 正常
2	打印机与保护装置的联机试验, 能正常打印各类报告和定值。	/

5.2 时钟整定及定时功能检查

序号	项 目	检查结果
1	时钟时间能进行正常修改和设定;	正确

2	时钟整定好后,通过断、合逆变电源的方法,检验在直流失电一段时间的情况下,走时仍准确;	正确
3	GPS 对时功能检查,改变保护装置的秒时间,检查 GPS 对时功能。	正确
备注	断、合逆变电源至少有 5min 时间的间隔。	

6 装置逆变电源检验

6.1 逆变电源的自启动性能校验(负载状态下)

序号	项目	检查结果
1	直流电源缓慢升至 80%U _e 。	装置自启动正常,保护无异常信号。(√)
2	80%U _e 拉合直流电源。	保护装置无异常信号。(√)
结论	合格	

6.2 在全检时逆变电源更换及检查

序号	项目	检查结果
1	应检查逆变电源不应超过 6 年期限。	逆变电源的使用年限满足要求。(√)
结论	合格	
备注	结合保护装置全检试验,更换超期的逆变电源。	

7 装置开入量检验

序号	输入接点	功能名称	测试端子	压板	检查结果
1	投装置检修	投装置检修	/	1QLP1	正确
2	投差动保护	投差动保护	/	1QLP2	正确
3	信号复归	信号复归	/	1FA	正确
4	结论	正确			

8 装置开出量检验

8.1 信号输出接点检查

结论:正确

8.2 跳闸输出接点检查

结论:正确

9 装置模数变换系统检验

9.1 零漂检查

项目		IA	IB	IC	I0	I0G	
液晶 显示值	CPU	高压侧	0.00	0.00	0.01	/	/
		低压侧	0.01	0.00	0.00	/	/
结论		合格					
零漂允许范围		$-0.01I_n < I < 0.01I_n$					

9.2 模拟量输入的幅值特性检验

试验电流			0.1A	0.2A	1A	2A
			液晶显示 (A)	液晶显示 (A)	液晶显示 (A)	液晶显示 (A)
CPU	高压侧	IA1	0.10	0.21	1.02	2.02
		IB1	0.10	0.21	1.01	1.99
		IC1	0.10	0.20	1.01	2.04
	低压侧	IA4	0.09	0.21	0.99	2.01
		IB4	0.10	0.21	1.00	1.99
		IC4	0.10	0.20	0.99	2.02
结论		合格				
允许误差		液晶显示值与外部表计值的误差应小于±5%。				

9.3 装置模拟量输入的相位特性

序号	项目	0°	45°	90°
----	----	----	-----	-----

			液晶显示 (°)	液晶显示 (°)	液晶显示 (°)
1	高压侧	$\angle I1AB$	000	45	90
2		$\angle I1BC$	001	45	90
3		$\angle I1CA$	000	45	90
4	低压侧	$\angle I4AB$	001	46	91
5		$\angle I4BC$	000	45	90
6		$\angle I4CA$	000	44	91
7	电流相序检查		正确		
8	结论		合格		
9	允许误差		液晶显示值与外部表计值的误差应不大于 $\pm 3^{\circ}$ 。		
备注	① 通入额定电流情况下测试；② 装置默认基准参考相为 IA1。				

10 定值检验

10.1 主变差动保护

根据调度定值单编号“号”，定值运行在“01”区。

a. 差动启动电流整定值测试

整定值 差动电流启动 = $0.5 I_e$

序号	各侧	相别	故障报告	信号指示	动作时间
1	高压侧 $m=0.95$ $I=1.349A$	A 相	整组启动	/	/
		B 相	整组启动	/	/
		C 相	整组启动	/	/
	高压侧 $m=1.05$ $I=1.491A$	A 相	整组启动 比率差动动作	保护动作红灯亮	21ms
		B 相	整组启动 比率差动动作	保护动作红灯亮	21ms
		C 相	整组启动 比率差动动作	保护动作红灯亮	21ms
2	低压侧 $m=0.95$ $I=2.281A$	A 相	整组启动	/	/
		B 相	整组启动	/	/
		C 相	整组启动	/	/
	低压侧 $m=1.05$ $I=2.525A$	A 相	整组启动 比率差动动作	保护动作红灯亮	23ms
		B 相	整组启动 比率差动动作	保护动作红灯亮	23ms
		C 相	整组启动 比率差动动作	保护动作红灯亮	22ms
3	结论		合格		
4	技术要求		① 差动动作时间 $< 25ms$ ；② 保护的信号及液晶显示正确		

b. 差动速断电流整定值测试

整定值 差动速断电流 = $6 I_e$

检查整定值是否与整定单相符，投入相应保护压板，使用电流冲击法，分别加入 0.95 倍和 1.05 倍动作值的电流冲击，检查并记录报告及动作值。时间测量方法如上。

序号	各侧	相别	故障报告	信号指示	动作时间
1	高压侧 $m=0.95$ $I=12.93A$	A 相	整组启动	/	/
		B 相	整组启动	/	/
		C 相	整组启动	/	/
	高压侧 $m=1.05$ $I=14.29A$	A 相	整组启动 差动速断动作	保护动作红灯亮	13ms
		B 相	整组启动 差动速断动作	保护动作红灯亮	13ms

		C 相	整组启动 差动速断动作	保护动作红灯亮	12ms
2	低压侧 $m=0.95$ $I=20.52A$	A 相	整组启动	/	/
		B 相	整组启动	/	/
		C 相	整组启动	/	/
	低压侧 $m=1.05$ $I=22.68A$	A 相	整组启动 差动速断动作	保护动作红灯亮	13ms
		B 相	整组启动 差动速断动作	保护动作红灯亮	12ms
		C 相	整组启动 差动速断动作	保护动作红灯亮	14ms
3	结论	合格			
4	技术要求	①差动速断动作时间 $<30ms$; ②保护的信号及液晶显示正确			

c. 二次谐波制动特性

整定值 二次谐波制动系数 = 0.15。

序号	各侧	试验项目	施加电流 (A)				
1	高压侧	基波电流 I_m	2	3	4	5	6
		谐波电流 I_H	0.296	0.443	0.597	0.742	0.889
		KH(%)	14.8%	14.76%	14.92%	14.84%	14.81%
2	低压侧	基波电流 I_m	4	5	6	7	8
		谐波电流 I_H	0.594	0.742	0.883	1.034	1.173
		KH(%)	14.86%	14.87%	14.86%	14.88%	14.89%
3	结论	合格					
4	备注	谐波制动系数为 $K_H = \frac{I_H}{I_m} \times 100\%$ 。					

d. 比率制动特性检验

两侧差动动作方程: $I_d = |I_1 + I_2|$; $I_r = 1/2 * (|I_1| + |I_2|)$; $I_d > I_{cd}$ $I_r \leq 0.5I_e$ $I_d > K * (I_r - 0.5I_e) + I_{cd}$ $0.5I_e < I_r \leq 3I_e$ $I_d > I_r - 3I_e + K * 2.5I_e + I_{cd}$ $I_r > I_e$ 其中: I_1 为 I 侧电流; I_2 为 II 侧电流; I_d 差动电流; I_{cd} 为差动门槛定值 I_r 为制动电流, I_e 为额定电流, K 为比率制动系数;整定值 比率差动制动系数定值 = 0.5。高侧 $I_e=1.31A$ 低侧 $I_e=3.60A$

相别	试验项目	高侧 A-低侧 a 补偿低侧 c (A)						
A	$I_A(A) \angle 0^\circ$	1.13	1.701	3.120	5.956	8.792	12.19	15.61
	$I_a(A) \angle 180^\circ$	0	0.901	2.252	4.951	7.651	9.452	11.25
	补偿 $I_c(A) \angle 0^\circ$	0	0.901	2.252	4.951	7.651	9.452	11.25
	差动电流 $I_d(I_e)$	$0.5 I_e$	$0.5 I_e$	$0.75 I_e$	$1.25 I_e$	$1.75 I_e$	$2.75 I_e$	$3.75 I_e$
	制动电流 $I_{zd}(I_e)$	$0.25 I_e$	$0.5 I_e$	$1 I_e$	$2 I_e$	$3 I_e$	$4 I_e$	$5 I_e$
	比率系数 K	/	/	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
相别	试验项目	高侧 B-低侧 b 补偿低侧 a (A)						
B	$I_B(A) \angle 0^\circ$	1.14	1.703	3.121	5.957	8.791	12.19	15.62
	$I_b(A) \angle 180^\circ$	0	0.901	2.252	4.952	7.650	9.452	11.25
	补偿 $I_a(A) \angle 0^\circ$	0	0.901	2.252	4.952	7.650	9.452	11.25
	差动电流 $I_d(I_e)$	$0.5 I_e$	$0.5 I_e$	$0.75 I_e$	$1.25 I_e$	$1.75 I_e$	$2.75 I_e$	$3.75 I_e$
	制动电流 $I_{zd}(I_e)$	$0.25 I_e$	$0.5 I_e$	$1 I_e$	$2 I_e$	$3 I_e$	$4 I_e$	$5 I_e$
	比率系数 K	/	/	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
相别	试验项目	高侧 C-低侧 c 补偿低侧 b (A)						
C	$I_C(A) \angle 0^\circ$	1.14	1.702	3.123	5.956	8.794	12.19	15.63

相别	试验项目	高侧 A-低侧 a 补偿低侧 c (A)						
A	IA(A) $\angle 0^\circ$	1.13	1.701	3.120	5.956	8.792	12.19	15.61
	Ic(A) $\angle 180^\circ$	0	0.901	2.251	4.951	7.652	9.452	11.24
	补偿 Ib(A) $\angle 0^\circ$	0	0.901	2.251	4.951	7.652	9.452	11.24
	差动电流 Id (Ie)	0.5 Ie	0.5 Ie	0.75 Ie	1.25 Ie	1.75 Ie	2.75 Ie	3.75 Ie
	制动电流 Izd (Ie)	0.25 Ie	0.5 Ie	1 Ie	2 Ie	3 Ie	4 Ie	5 Ie
	比率系数 K	/	/	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
结论	合格							
技术要求	①比率系数 K 与整定值误差小于 10%；②保护信号、液晶显示； ②上述 $3I_e > I_r > 0.5I_e$ 第一斜率， $I_r > 3I_e$ 为第二个斜率。							

10.2 与厂站自动化系统（综自系统）配合检验

对于与厂站自动化系统（综自系统）的配合检验，应检查继电保护的動作信息和告警的回路正确性及名称的正确性。新安装检验以及首检时，要逐一进行硬接点信号和软报文核对；全检以及部检时，可结合整组传动一并检查。

10.2.1 硬接点报文检查

结论：正确

10.2.2 软报文核对检查

序号	项目	检查结果
1	检查保护的動作信息和告警信息以及名称的正确性。	正确
结论	合格	

11 带开关整组传动试验

保护类型	故障类型	故障报告	指示信号	操作箱信号	开关動作情况	中央信号	检查结果
差动保护	差动速断	差动速断動作	保护動作 红灯亮	合位变分位	1103、3503 开关 跳闸	#3 主变差动速断動作	正确
条件		新安装检验以及首检时，在 80%U _e 条件下进行带开关整组传动试验。(√)					

12 投运前的检查

12.1 检查电流、电压、控制、保护信号回路已按图纸接线；

检查结果：正确

12.2 检查保护装置整定值应与定值通知单一致；开关量状态与实际运行状态一致；保护装置投运前记录报告已清除。

检查结果：正确

12.3 附调度定值单及打印定值单。

13 试验表计

名称	型号	编号	准确级
昂立微机试验装置	ONLY-A460	A460G44701	0.2
多功能万用表	UT33D	3080470681	/
绝缘电阻表	3321A	W0011228	/

14 遗留问题 无。

15 结论 该装置合格，可以投运。

#3 主变 NSR692RF-D 高后备保护装置调试报告

1 装置型号及参数

序号	项目	主要技术参数
1	装置型号	NSR692RF-D
2	保护调度规范命名	#3 主变高后备保护
3	屏内主要配置	#3 主变差动保护装置、#3 主变高后备保护装置、#3 主变低后备保护装置、#3 主变非电量及操作箱
4	直流工作电源	DC 220V
5	交流额定电流	1A
6	交流额定电压	57.7V
7	额定频率	50HZ
8	出厂编号	/
9	生产厂家	国电南瑞科技股份有限公司
10	接线方式	Y/Y/Δ-11

2 电流互感器的检验

2.1 互感器检查

2.1.1 后备保护电流、电压互感器

序号	项 目	检查结果
1	高压侧电流互感器变比 1200/1 使用容量 30VA 准确级 5P30 绕组组别 5S1~5S2 ;	正确
2	高压侧母线电压互感器变比 110/0.1 使用容量 50VA 准确级 3P 绕组组别 da~dn。	正确
3	检查本保护电流、电压互感器所用绕组的极性、安装位置的正确性。	正确

3 二次回路及外观检查

3.1 交流电流、电压二次回路

序号	项 目	检查结果
1	检查电流、电压互感器二次绕组所有二次接线的正确性，并与设计图纸相符及端子排引线螺钉压接的可靠性；	正确
2	检查二次电缆标识以及电缆芯的标示正确性，并与设计图纸相符；	正确
3	PT 二次回路一点（N600）接地核查，一点接地点位置 110kV PT 一点接地点在#1 主变各侧端子箱、开关柜	正确
4	CT 二次回路一点接地核查，一点接地点位置#3 主变各侧端子箱、开关柜；	正确
5	PT 二次回路空开及其级差配合检查；	正确
6	新安装检验时要从 PT 二次就地端子箱通入额定电压，检查保护装置的电压值，要求压降不应超过额定电压的 3%。	正确

3.2 其他二次回路

序号	项 目	检查结果
1	对回路的所有部件进行观察、清扫与必要的检修及调整。所述部件：与装置有关的操作把手、按钮、插头、灯座、位置指示继电器、中央信号装置及这些部件中端子排、电缆、熔断器等；	良好
2	利用导通法依次经过所有中间接线端子（端子排），检查保护屏、操作屏、测控屏等相关各屏以及到断路器、隔离开关、CT 等户外端子箱的二次接线正确性，并检查电缆回路、电缆标牌及电缆芯的标示与设计图纸相符，其中端子排安装位置正确，质量良好，数量与图纸相符；	正确
3	检查保护屏中的设备及端子排上内部、外部连线的接线应正确，接触应牢靠，标号应完整准确，并应与设计图纸、运行规程相符；	正确
4	所有二次电缆的连接与图纸相符，施工工艺良好，端子排引线螺钉压接可靠，导线绝缘无裸露现象；装置后板配线连接紧固良好，插件螺丝紧固良好；	良好
5	核对自动空气小开关（或熔断器）的额定电流与设计相符或与所接入的负荷相适应，并满足上下级之间级配要求；	正确
6	检查保护装置以及操作直流电源的对应性以及独立性，检验直流回路确实没有	正确

	寄生回路存在。检验时应根据回路设计的具体情况，用分别断开回路的一些可能在运行中断开的设备及使回路中某些触点闭合的方法来检验；	
7	核查保护装置接地线以及保护屏柜接地铜排，应与接地网连接可靠正确；	正确
8	二次回路检查维护，包括外观检查、清灰紧螺丝、检查插件以及继电器接触可靠、锈蚀端子更换、模糊端子套牌更换工作。	良好

3.3 保护装置外部检查

序号	项 目	检查结果
1	保护装置固定良好，无明显变形及损坏现象，各部件安装端正牢固；	良好，牢固
2	切换开关、按钮、键盘等应操作灵活、手感良好；	灵活，良好
3	所有单元、端子排、导线接头、电缆及其接头、信号指示等应有明确的标示，标示的字迹清晰无误；	正确，清晰无误
4	保护屏上的连片（压板）应有双重标示应与设计图纸、运行规程相符，连片安装符合反措要求；	符合
5	各插件插、拔灵活，各插件和插座之间定位良好，插入深度合适；	良好，合适
6	各插件上的元器件的外观质量、焊接质量应良好，所有芯片应插紧，型号正确，芯片放置位置正确；	良好、正确
7	插件印刷电路板是否有损伤或变形，连线是否良好；	良好
8	各插件上变换器、继电器应固定良好，没有松动；	良好
9	装置插件内的选择跳线和拨动开关位置正确；	正确
10	检查装置内、外部是否清洁无积尘，各部件应清洁良好。	良好

4 绝缘试验

4.1 二次回路绝缘检查

序号	项目	绝缘电阻 (MΩ)
1	交流电流回路对地	≥100
2	直流控制回路对地	≥100
3	直流保护回路对地	≥100
4	直流信号回路对地	≥100
5	交流电流回路之间	≥100
6	交流电流回路与直流各回路之间	≥100
7	直流各回路之间	≥100
8	跳、合闸回路各接点之间	≥100
9	结论	合格
要求	①各回路（除信号回路）对地绝缘电阻应大于 10MΩ；②信号回路对地绝缘电阻应大于 1MΩ；③所有回路对地绝缘电阻应大于 1MΩ；④采用 1000V 兆欧表；⑤对于弱电源的信号回路，宜用 500V 兆欧表。	

4.2 装置二次回路绝缘检查

序号	项目	绝缘电阻 (MΩ)
1	交流电流回路端子对地	≥100
2	直流电源回路端子对地	≥100
3	跳、合闸回路端子对地	≥100
4	开关量输入回路端子对地	≥100
5	信号回路端子对地	≥100
6	结论	合格
要求	①各回路对地绝缘电阻应大于 20MΩ；②采用 500V 兆欧表。	
条件	①仅在新安装检验时进行装置绝缘试验；②按照装置说明书的要求拔出相关插件；③断开与其他保护的弱电联系回路；④装置内所有互感器的屏蔽层应可靠接地。	

5 装置上电检查

5.1 保护装置通电自检

序号	项目	检查结果
1	保护装置通电后, 装置运行灯亮, 液晶显示清晰正常、文字清楚;	清晰, 正常
2	打印机与保护装置的联机试验, 能正常打印各类报告和定值。	/

5.2 时钟整定及定时功能检查

序号	项目	检查结果
1	时钟时间能进行正常修改和设定;	正确
2	时钟整定好后, 通过断、合逆变电源的方法, 检验在直流失电一段时间的情况下, 走时仍准确;	正确
3	GPS 对时功能检查, 改变保护装置的秒时间, 检查 GPS 对时功能。	正确
备注	断、合逆变电源至少有 5min 时间的间隔。	

6 装置逆变电源检验

6.1 逆变电源的自启动性能校验 (负载状态下)

序号	项目	检查结果
1	直流电源缓慢升至 80%U _e 。	装置自启动正常, 保护无异常信号。(√)
2	80%U _e 拉合直流电源。	保护装置无异常信号。(√)
结论	合格	

6.2 在全检时逆变电源更换及检查

序号	项目	检查结果
1	应检查逆变电源不应超过 6 年期限。	逆变电源的使用年限满足要求。(√)
结论	合格	
备注	结合保护装置全检试验, 更换超期的逆变电源。	

7 装置开入量检验

序号	位置	功能名称	测试端子	压板	检查结果
3		高压侧间隙保护	/	3QLP3	正确
4		本侧 PT 投入	/	3QLP2	正确
5		检修状态投入	/	3QLP4	正确
6		高后备保护投入	/	3QLP1	正确
7	结论	正确			

8 装置开出量检验

8.1 信号输出接点检查

结论: 正确

8.2 跳闸输出接点检查

结论: 正确

9 装置模数变换系统检验

9.1 零漂检查

项目	I _a	I _b	I _c	I ₀	I _{0g}	U _a	U _b	U _c	U ₀
液晶显示值 CPU	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
结论	合格								
零漂允许范围	$-0.01I_n < I < 0.01I_n$				$-0.05V < U < 0.05V$				

9.2 模拟量输入的幅值特性检验

试验电流	0.1A	0.2A	1A	2A
------	------	------	----	----

		液晶显示 (A)	液晶显示 (A)	液晶显示 (A)	液晶显示 (A)
高压侧	Ia	0.10	0.20	1.01	2.01
	Ib	0.10	0.19	1.03	2.00
	Ic	0.10	0.19	1.00	1.99
	I0	0.10	0.21	1.02	2.02
	I0g	0.10	0.19	1.02	2.01
试验电压		10V	30V	57.7V	70V
		液晶显示 (V)	液晶显示 (V)	液晶显示 (V)	液晶显示 (V)
高压侧	Ua	9.99	29.96	57.89	70.10
	Ub	9.98	29.95	57.86	70.12
	Uc	9.98	29.95	57.85	70.06
	U0	9.96	29.91	57.83	70.07
结论		合格			
允许误差		液晶显示值与外部表计值的误差应小于±5%。			

9.3 装置模拟量输入的相位特性

序号	项目		0°	45°	90°
			液晶显示 (°)	液晶显示 (°)	液晶显示 (°)
1	高压侧	∠UAUB	000	46	90
		∠UBUC	001	45	91
		∠UCUA	359	46	90
		∠UAIA	000	45	90
		∠UBIB	000	45	90
		∠UCIC	000	45	89
		∠U0I0	001	44	90
		∠IAIB	359	45	90
		∠IBIC	001	45	90
		∠ICIA	359	45	90
2	电流相序检查		正确		
3	结论		合格		
4	允许误差		液晶显示值与外部表计值的误差应不大于±3°。		
备注		① 通入额定电流情况下测试；②装置默认基准参考相为 Ua。			

10 定值检验

10.1 主变高后备保护

根据调度定值单编号“号”，定值运行在“01”区。

10.1.1 过流保护

a) 整定值 过流保护 I = 0.54 A, I 段时限 = 2s

序号	项目	相别	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 I = 0.513 A	A	/	/	/
		B	/	/	/
		C	/	/	/
2	m=1.05 时 I = 0.567 A	A	过流 I 段动作	保护动作亮红灯	2021ms
		B	过流 I 段动作	保护动作亮红灯	2024ms
		C	过流 I 段动作	保护动作亮红灯	2025ms
3	方向动作范围		方向不投		
4	结论		合格		

b) 整定值 过流保护 II = 1 A, II 段时限 = 1.5 s

序号	项目	相别	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时	A	/	/	/

	I=0.95A	B	/	/	/
		C	/	/	/
		A	过流 II 段动作	保护动作亮红灯	1531ms
2	m=1.05 时 I=1.05 A	B	过流 II 段动作	保护动作亮红灯	1534ms
		C	过流 II 段动作	保护动作亮红灯	1535ms
3	方向动作范围	方向不投			
4	结论	合格			
5	测试方法	①故障电压 U=45 V; ②故障电流 I=mlzd2; ③m=1.2 时, 测量动作时间。			

c) 整定值 过流保护 III=2 A, III 段时限=1 s

序号	项目	相别	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 I=1.9 A	A	/	/	/
		B	/	/	/
		C	/	/	/
2	m=1.05 时 I=2.1 A	A	过流 III 段动作	保护动作亮红灯	1031ms
		B	过流 III 段动作	保护动作亮红灯	1033ms
		C	过流 III 段动作	保护动作亮红灯	1032ms
3	方向动作范围	方向不投			
4	结论	合格			

d) 电压闭锁逻辑检查

整定值 低电压=60 V, 负序电压=6 V 注: 复压为线电压

序号	项目	低电压元件		负序过压元件		检查情况
		动作	不动作	动作	不动作	
1	复压过流 I 时限	59.4V	60V	6.079V	6V	正确
2	结论	合格				

10.1.2 零序保护

a) 整定值 零序保护 I=4.04 A, I 段时限=0.6 s

序号	项目	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 I=3.838A	/	/	/
2	m=1.05 时 I=4.242A	零序 I 段动作	保护动作红灯亮	627ms
3	方向动作范围	方向不投		
4	结论	合格		
5	测试方法	① 故障电压 UA+UB+UC=6V; ②故障电流 I=mlx0fx1; ③m=1.2 时, 测量动作时间。		

b) 整定值 零序保护 II=1 A, II 段时限=3.4 s

序号	项目	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 I=0.95A	/	/	/
2	m=1.05 时 I=1.05A	零序 II 段动作	保护动作红灯亮	3425ms
3	方向动作范围	方向不投		
4	结论	合格		

10.1.3 间隙保护

投入 3ILP3 间隙保护压板

a) 间隙过流

1) 整定值 间隙过流保护 $I = 1 \text{ A}$, I 段时限 = 0.5 s

序号	项目	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 $I = 0.95 \text{ A}$	/	/	/
2	m=1.05 时 $I = 1.05 \text{ A}$	间隙过流 I 段动作	保护动作红灯亮	523ms
3	结论	合格		

2) 整定值 间隙过流保护 $I = 2 \text{ A}$, II 段时限 = 0.3 s

序号	项目	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 $I = 1.9 \text{ A}$	/	/	/
2	m=1.05 时 $I = 2.1 \text{ A}$	间隙过流 II 段动作	保护动作红灯亮	325ms
3	结论	合格		

b) 间隙过压

1) 整定值 间隙过压保护 $U = 180 \text{ V}$, I 段时限 = 0.5 s

序号	项目	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 $U = 171 \text{ V}$	/	/	/
2	m=1.05 时 $U = 189 \text{ V}$	间隙过压 I 段动作	保护动作红灯亮	524ms
3	结论	合格		

2) 整定值 间隙过压保护 $U = 200 \text{ V}$, II 段时限 = 0.3 s

序号	项目	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 $U = 190 \text{ V}$	/	/	/
2	m=1.05 时 $U = 210 \text{ V}$	间隙过压 II 段动作	保护动作红灯亮	322ms
3	结论	合格		
4	测试方法	① 故障电压 $U = mU_{01}$; ② $m = 1.2$ 时, 测量动作时间。		

10.1.4 过负荷、闭锁调压

整定值 过负荷 $I = 0.46 \text{ A}$, 时限 = 6.0 s, 闭锁调压 $I = 0.36 \text{ A}$, 时限 = 10 s

序号	项目	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 $I = 0.437 \text{ A}$	/	/	/
2	m=1.05 时 $I = 0.483 \text{ A}$	过负荷报警	保护告警黄灯亮	6027ms
3	m=0.95 时 $I = 0.342 \text{ A}$	/	/	/
4	m=1.05 时 $I = 0.378 \text{ A}$	闭锁调压	保护告警黄灯亮	10032ms
5	结论	合格		
6	测试方法	① 故障电流 $I = mI_{qdH}$; ② $m = 1.2$ 时, 测量动作时间。		

10.2 与厂站自动化系统(综自系统)配合检验

对于与厂站自动化系统(综自系统)的配合检验, 应检查继电保护的動作信息和告警的回路正确性及名称的正确性。新安装检验以及首检时, 要逐一进行硬接点信号和软报文核对; 全检以分部检时, 可结合整组传动一并检查。

10.2.1 硬接点报文检查

结论：正确

10.2.2 软报文核对检查

序号	项目	检查结果
1	检查保护的动作信息和告警信息以及名称的正确性。	正确
结论	合格	

11 操作箱出口继电器校验

继电器名称	动作值	返回值	检查结果
TWJ1	134V	94V	合格
TWJ2	132V	74V	合格
TWJ3	133V	101V	合格
HBJ	0.21A	0.10A	合格
TBJ	0.20A	0.11A	合格
KKJ	合	108V	合格
	分	/	合格
HWJ1	129V	98V	合格
HWJ2	126V	85V	合格

12 带开关整组传动试验

保护类型	故障类型	故障报告	指示信号	操作箱信号	开关动作情况	中央信号	检查结果
高后备保护	过流 III段	过流 III段出口	保护动作 红灯亮	合位变 分位	1103、3503 开关跳闸	#3 主变过流 III段保护动作	正确
条件		新安装检验以及首检时，在 80%U _e 条件下进行带开关整组传动试验。(√)					

13 投运前的检查

13.1 检查电流、电压、控制、保护信号回路已按图纸接线；

检查结果： 正确

13.2 检查保护装置整定值应与定值通知单一致；开关量状态与实际运行状态一致；保护装置投运前记录报告已清除。

检查结果： 正确

13.3 附调度定值单及打印定值单。

14 试验表计

名称	型号	编号	准确级
昂立微机试验装置	ONLLY-A460	A460G44701	0.2
多功能万用表	UT33D	3080470681	/
绝缘电阻表	3321A	W0011228	/

15 遗留问题 无。

16 结论 该装置合格，可以投运。

#3 主变 NSR692RF-D 低后备保护装置调试报告

1 装置型号及参数

序号	项目	主要技术参数
1	装置型号	NSR692RF-D
2	保护调度规范命名	#3 主变低后备保护
3	屏内主要配置	#3 主变差动保护装置、#3 主变高后备保护装置、#3 主变低后备保护装置、#3 主变非电量及操作箱
4	直流工作电源	DC 220V
5	交流额定电流	1A
6	交流额定电压	57.7V
7	额定频率	50HZ
8	出厂编号	/
9	生产厂家	国电南瑞科技股份有限公司
10	接线方式	Y/Y/Δ-11

2 电流互感器的检验

2.1 互感器检查

2.1.1 后备保护电流、电压互感器

序号	项 目	检查结果
1	低压侧电流互感器变比 <u>2000/1</u> 使用容量 <u>15VA</u> 准确级 <u>5P20</u> 绕组组别 <u>4S1~4S2</u> ;	正确
2	低压侧母线电压互感器变比 <u>35/0.1</u> 使用容量 <u>100VA</u> 准确级 <u>3P</u> 绕组组别 <u>da~dn</u> 。	正确
3	检查本保护电流、电压互感器所用绕组的极性、安装位置的正确性。	正确

3 二次回路及外观检查

3.1 交流电流、电压二次回路

序号	项 目	检查结果
1	检查电流、电压互感器二次绕组所有二次接线的正确性，并与设计图纸相符及端子排引线螺钉压接的可靠性；	正确
2	检查二次电缆标识以及电缆芯的标示正确性，并与设计图纸相符；	正确
3	PT 二次回路一点（N600）接地核查，一点接地点位置 PT 一点接地点在 <u>母线 PT 柜</u>	正确
4	CT 二次回路一点接地核查，一点接地点位置 <u>开关柜</u> ；	正确
5	PT 二次回路空开及其级差配合检查；	正确
6	新安装检验时要从 PT 二次就地端子箱通入额定电压，检查保护装置的电压值，要求压降不应超过额定电压的 3%。	正确

3.2 其他二次回路

序号	项 目	检查结果
1	对回路的所有部件进行观察、清扫与必要的检修及调整。所述部件：与装置有关的操作把手、按钮、插头、灯座、位置指示继电器、中央信号装置及这些部件中端子排、电缆、熔断器等；	良好
2	利用导通法依次经过所有中间接线端子（端子排），检查保护屏、操作屏、测控屏等相关各屏以及到断路器、隔离开关、CT 等户外端子箱的二次接线正确性，并检查电缆回路、电缆标牌及电缆芯的标示与设计图纸相符，其中端子排安装位置正确，质量良好，数量与图纸相符；	正确
3	检查保护屏中的设备及端子排上内部、外部连线的接线应正确，接触应牢靠，标号应完整准确，并应与设计图纸、运行规程相符；	正确
4	所有二次电缆的连接与图纸相符，施工工艺良好，端子排引线螺钉压接可靠，导线绝缘无裸露现象；装置后板配线连接紧固良好，插件螺丝紧固良好；	良好
5	核对自动空气小开关（或熔断器）的额定电流与设计相符或与所接入的负荷相适应，并满足上下级之间级配要求；	正确
6	检查保护装置以及操作直流电源的对应性以及独立性，检验直流回路确实没有寄生回路存在。检验时应根据回路设计的具体情况，用分别断开回路的一些可	正确

	能在运行中断开的设备及使回路中某些触点闭合的方法来检验;	
7	核查保护装置接地线以及保护屏柜接地铜排, 应与接地网连接可靠正确;	正确
8	二次回路检查维护, 包括外观检查、清灰紧螺丝、检查插件以及继电器接触可靠、锈蚀端子更换、模糊端子套牌更换工作。	良好

3.3 保护装置外部检查

序号	项 目	检查结果
1	保护装置固定良好, 无明显变形及损坏现象, 各部件安装端正牢固 ;	良好, 牢固
2	切换开关、按钮、键盘等应操作灵活、手感良好;	灵活, 良好
3	所有单元、端子排、导线接头、电缆及其接头、信号指示等应有明确的标示, 标示的字迹清晰无误;	正确, 清晰无误
4	保护屏上的连片(压板)应有双重标示应与设计图纸、运行规程相符, 连片安装符合反措要求;	符合
5	各插件插、拔灵活, 各插件和插座之间定位良好, 插入深度合适;	良好, 合适
6	各插件上的元器件的外观质量、焊接质量应良好, 所有芯片应插紧, 型号正确, 芯片放置位置正确;	良好、正确
7	插件印刷电路板是否有损伤或变形, 连线是否良好;	良好
8	各插件上变换器、继电器应固定良好, 没有松动;	良好
9	装置插件内的选择跳线和拨动开关位置正确;	正确
10	检查装置内、外部是否清洁无积尘, 各部件应清洁良好。	良好

4 绝缘试验

4.1 二次回路绝缘检查

序号	项目	绝缘电阻 (MΩ)
1	交流电流回路对地	≥100
2	直流控制回路对地	≥100
3	直流保护回路对地	≥100
4	直流信号回路对地	≥100
5	交流电流回路之间	≥100
6	交流电流回路与直流各回路之间	≥100
7	直流各回路之间	≥100
8	跳、合闸回路各接点之间	≥100
9	结论	合格
要求	①各回路(除信号回路)对地绝缘电阻应大于 10MΩ; ②信号回路对地绝缘电阻应大于 1MΩ; ③所有回路对地绝缘电阻应大于 1MΩ; ④采用 1000V 兆欧表; ⑤对于弱电源的信号回路, 宜用 500V 兆欧表。	

4.2 装置二次回路绝缘检查

序号	项目	绝缘电阻 (MΩ)
1	交流电流回路端子对地	≥100
2	直流电源回路端子对地	≥100
3	跳、合闸回路端子对地	≥100
4	开关量输入回路端子对地	≥100
5	信号回路端子对地	≥100
6	结论	合格
要求	①各回路对地绝缘电阻应大于 20MΩ; ②采用 500V 兆欧表。	
条件	①仅在新安装检验时进行装置绝缘试验; ②按照装置说明书的要求拔出相关插件; ③断开与其他保护的弱电联系回路; ④装置内所有互感器的屏蔽层应可靠接地。	

5 装置上电检查

5.1 保护装置通电自检

序号	项目	检查结果
1	保护装置通电后, 装置运行灯亮, 液晶显示清晰正常、文字清楚;	清晰, 正常
2	打印机与保护装置的联机试验, 能正常打印各类报告和定值。	/

5.2 时钟整定及定时功能检查

序号	项目	检查结果
1	时钟时间能进行正常修改和设定;	正确
2	时钟整定好后, 通过断、合逆变电源的方法, 检验在直流失电一段时间的情况下, 走时仍准确;	正确
3	GPS 对时功能检查, 改变保护装置的秒时间, 检查 GPS 对时功能。	正确
备注	断、合逆变电源至少有 5min 时间的间隔。	

6 装置逆变电源检验

6.1 逆变电源的自启动性能校验 (负载状态下)

序号	项目	检查结果
1	直流电源缓慢升至 80%U _e 。	装置自启动正常, 保护无异常信号。(√)
2	80%U _e 拉合直流电源。	保护装置无异常信号。(√)
结论	合格	

6.2 在全检时逆变电源更换及检查

序号	项目	检查结果
1	应检查逆变电源不应超过 6 年期限。	逆变电源的使用年限满足要求。(√)
结论	合格	
备注	结合保护装置全检试验, 更换超期的逆变电源。	

7 装置开入量检验

序号	位置	功能名称	测试端子	压板	检查结果
1		本侧 PT 投入	/	4QLP2	正确
2		检修状态投入	/	4QLP4	正确
3		低后备保护投入	/	4QLP1	正确
4	结论	正确			

8 装置开出量检验

8.1 信号输出接点检查

结论: 正确

8.3 跳闸输出接点检查

结论: 正确

9 装置模数变换系统检验

9.1 零漂检查

项目	I _a	I _b	I _c	I ₀	I _{0g}	U _a	U _b	U _c	U ₀
液晶显示值 CPU	0.00	0.01	0.01	--	--	0.00	0.00	0.01	0.00
结论	合格								
零漂允许范围	$-0.01I_n < I < 0.01I_n$				$-0.05V < U < 0.05V$				

9.2 模拟量输入的幅值特性检验

试验电流		0.1A	0.2A	1A	2A
		液晶显示 (A)	液晶显示 (A)	液晶显示 (A)	液晶显示 (A)
低压侧	I _a	0.11	0.20	1.02	2.03
	I _b	0.10	0.19	1.03	2.00
	I _c	0.10	0.19	1.00	1.99
试验电压		10V	30V	57.7V	70V
		液晶显示 (V)	液晶显示 (V)	液晶显示 (V)	液晶显示 (V)

低压侧	Ua	9.97	29.97	57.78	70.06
	Ub	9.98	29.95	57.79	69.98
	Uc	10.00	30.00	57.84	70.05
	U0	9.99	29.92	57.74	69.97
结论	合格				
允许误差	液晶显示值与外部表计值的误差应小于±5%。				

9.3 装置模拟量输入的相位特性

序号	项目		0°	45°	90°
			液晶显示 (°)	液晶显示 (°)	液晶显示 (°)
1	低压侧	∠UAUB	000	45	90
		∠UBUC	001	45	90
		∠UCUA	000	46	90
		∠UAIA	001	46	90
		∠UBIB	000	46	91
		∠UCIC	001	45	89
		∠U0I0	001	45	90
		∠IAIB	359	45	90
		∠IBIC	001	44	90
		∠ICIA	000	45	91
2	电流相序检查		正确		
3	结论		合格		
4	允许误差		液晶显示值与外部表计值的误差应不大于±3°。		
备注	① 通入额定电流情况下测试；② 装置默认基准参考相为 Ua。				

10 定值检验

10.1 主变低后备保护

根据调度定值单编号“_号”，定值运行在“01”区。

10.1.1 过流保护

投入 3LP1 过流保护压板

a) 整定值 过流保护 I=1A, I 段时限=2s

序号	项目	相别	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 I=0.95A	A	/	/	/
		B	/	/	/
		C	/	/	/
2	m=1.05 时 I=1.05A	A	过流 I 段动作	保护动作亮红灯	2021ms
		B	过流 I 段动作	保护动作亮红灯	2024ms
		C	过流 I 段动作	保护动作亮红灯	2025ms
3	方向动作范围	方向不投			
4	结论	合格			

b) 整定值 过流保护 II=1.5A, II 段时限=1.0s

序号	项目	相别	故障报告	信号指示	动作时间
1	m=0.95 时 I=1.425A	A	/	/	/
		B	/	/	/
		C	/	/	/
2	m=1.05 时 I=1.575A	A	过流 II 段动作	保护动作亮红灯	1021ms
		B	过流 II 段动作	保护动作亮红灯	1024ms
		C	过流 II 段动作	保护动作亮红灯	1025ms
3	方向动作范围	方向投			
4	结论	合格			

5	测试方法	①故障电压 $U=45\text{ V}$; ②故障电流 $I=mI_{zd2}$; ③ $m=1.2$ 时, 测量动作时间。
---	------	---

c) 整定值 过流保护Ⅲ=2 A, Ⅲ段时限=0.5 s

序号	项目	相别	故障报告	信号指示	动作时间
1	$m=0.95$ 时 $I=1.9\text{ A}$	A	/	/	/
		B	/	/	/
		C	/	/	/
2	$m=1.05$ 时 $I=2.1\text{ A}$	A	过流Ⅲ段动作	保护动作亮红灯	531ms
		B	过流Ⅲ段动作	保护动作亮红灯	532ms
		C	过流Ⅲ段动作	保护动作亮红灯	532ms
3	方向动作范围	方向不投			
4	结论	合格			

10.2 与厂站自动化系统（综自系统）配合检验

对于与厂站自动化系统（综自系统）的配合检验，应检查继电保护的動作信息和告警的回路正确性及名称的正确性。新安装检验以及首检时，要逐一进行硬接点信号和软报文核对；全检以及部检时，可结合整组传动一并检查。

10.2.1 硬接点报文检查

结论：正确

10.2.2 软报文核对检查

序号	项目	检查结果
1	检查保护的動作信息和告警信息以及名称的正确性。	正确
结论	合格	

11 操作箱出口继电器校验

继电器名称	动作值	返回值	检查结果
TWJ1	128V	92V	合格
TWJ2	131V	86V	合格
TWJ3	135V	93V	合格
HBJ	0.22A	0.11A	合格
TBJ	0.23A	0.13A	合格
HWJ	132V	87V	合格

12 带开关整组传动试验

保护类型	故障类型	故障报告	指示信号	操作箱信号	开关动作情况	中央信号	检查结果
低后备保护	复压过流Ⅲ时限	复压过流Ⅲ出口	保护动作红灯亮	合位变分位	1103、3503 开关跳闸	#3 主变过流Ⅲ段保护动作	正确
条件		新安装检验以及首检时，在 80% U_e 条件下进行带开关整组传动试验。(√)					

13 投运前的检查

13.1 检查电流、电压、控制、保护信号回路已按图纸接线；

检查结果：正确

13.2 检查保护装置整定值应与定值通知单一致；开关量状态与实际运行状态一致；保护装置投运前记录报告已清除。

检查结果：正确

13.3 附调度定值单及打印定值单。

14 试验表计

名称	型 号	编 号	准确级
昂立微机试验装置	ONLY-A460	A460G44701	0.2
多功能万用表	UT33D	3080470681	/
绝缘电阻表	3321A	W0011228	/

15 遗留问题 无 。

16 结论 该装置合格，可以投运。

#3 主变 NSR698RF-D 非电量保护装置调试报告

1 装置型号及参数

序号	项目	主要技术参数
1	装置型号	NSR698RF-D
2	保护调度规范命名	#3 主变非电量保护
3	屏内主要配置	#3 主变差动保护装置、#3 主变高后备保护装置、#3 主变低后备保护装置、#3 主变非电量保护
4	直流工作电源	DC 220V
8	出厂编号	/
9	生产厂家	国电南瑞科技股份有限公司

2 二次回路及外观检查

序号	项 目	检查结果
1	对回路的所有部件进行观察、清扫与必要的检修及调整。所述部件：与装置有关的操作把手、按钮、插头、灯座、位置指示继电器、中央信号装置及这些部件中端子排、电缆、熔断器等；	良好
2	利用导通法依次经过所有中间接线端子（端子排），检查保护屏、操作屏、测控屏等相关各屏以及到断路器、隔离开关、CT 等户外端子箱的二次接线正确性，并检查电缆回路、电缆标牌及电缆芯的标示与设计图纸相符，其中端子排安装位置正确，质量良好，数量与图纸相符；	正确
3	检查保护屏中的设备及端子排上内部、外部连线的接线应正确，接触应牢靠，标号应完整准确，并应与设计图纸、运行规程相符；	正确
4	所有二次电缆的连接与图纸相符，施工工艺良好，端子排引线螺钉压接可靠，导线绝缘无裸露现象；装置后板配线连接紧固良好，插件螺丝紧固良好；	良好
5	核对自动空气小开关（或熔断器）的额定电流与设计相符或与所接入的负荷相适应，并满足上下级之间级配要求；	正确
6	检查保护装置以及操作直流电源的对应性以及独立性，检验直流回路确实没有寄生回路存在。检验时应根据回路设计的具体情况，用分别断开回路的一些可能在运行中断开的设备及使回路中某些触点闭合的方法来检验；	正确
7	核查保护装置接地线以及保护屏柜接地铜排，应与接地网连接可靠正确；	正确
8	二次回路检查维护，包括外观检查、清灰紧螺丝、检查插件以及继电器接触可靠、锈蚀端子更换、模糊端子套牌更换工作。	良好
9	保护盘固定良好，无明显变形及损坏现象，各部件安装端正牢固；	良好，牢固
10	切换开关、按钮、键盘等应操作灵活、手感良好；	灵活，良好
11	所有单元、端子排、导线接头、电缆及其接头、信号指示等应有明确的标示，标示的字迹清晰无误；	正确，清晰无误
12	保护屏上的连片（压板）应有双重标示应与设计图纸、运行规程相符，连片安装符合反措要求；	符合
13	各插件插、拔灵活，各插件和插座之间定位良好，插入深度合适；	良好，合适
14	各插件上的元器件的外观质量、焊接质量应良好，所有芯片应插紧，型号正确，芯片放置位置正确；	良好、正确
15	插件印刷电路板是否有损伤或变形，连线是否良好；	良好
16	各插件上变换器、继电器应固定良好，没有松动；	良好
17	装置插件内的选择跳线和拨动开关位置正确；	正确
18	检查装置内、外部是否清洁无积尘，各部件应清洁良好。	良好

3 绝缘试验

序号	项目	绝缘电阻 (MΩ)
----	----	-----------

1	直流信号回路对地	≥ 100
2	非电量开入信号接点之间	≥ 100
3	非电量开入信号回路对地	≥ 100
4	直流各回路之间	≥ 100
5	跳闸回路各接点之间	≥ 100
6	结论	合格
要求	①各回路（除信号回路）对地绝缘电阻应大于 $10M\Omega$ ；②信号回路对地绝缘电阻应大于 $1M\Omega$ ；③所有回路对地绝缘电阻应大于 $1M\Omega$ ；④采用 1000V 兆欧表；⑤对于弱电源的信号回路，宜用 500V 兆欧表。	

4 装置上电检查

序号	项目	检查结果
1	保护装置通电后，装置指示灯亮，显示正常；	清晰，正常
2	打印机与保护装置的联机试验，能正常打印各类报告和定值。	/

5 装置逆变电源检验

5.1 逆变电源的自启动性能校验（负载状态下）

序号	项目	检查结果
1	直流电源缓慢升至 $80\%U_e$ 。	装置自启动正常，保护无异常信号。（√）
2	$80\%U_e$ 拉合直流电源。	保护装置无异常信号。（√）
结论	合格	

5.2 软件版本和程序校验码核查

正确

5.3 在全检时逆变电源更换及检查

序号	项目	检查结果
1	应检查逆变电源不应超过 6 年期限。	逆变电源的使用年限满足要求。（√）
结论	合格	
备注	结合保护装置全检试验，更换超期的逆变电源。	

6 装置开出量检验

6.2 跳闸输出接点检查

结论：正确

7 主变非电量保护

7.1 非电量跳闸出口检查

序号	模拟非电量动作	投入压板	跳闸整定方式	跳闸/信号指示
1	本体重瓦斯	2QLP1	跳 1103、3503 开关	正确
			报信	
2	调压重瓦斯	2QLP2	跳 1103、3503 开关	正确
			报信	
3	压力释放	2QLP3	跳 1103、3503 开关	正确
			报信	
4	油温高	2QLP4	跳 1103、3503 开关	正确
			报信	

7.2 与厂站自动化系统（综自系统）配合检验

对于与厂站自动化系统（综自系统）的配合检验，应检查继电保护的動作信息和告警的回路正确性及名称的正确性。新安装检验以及首检时，要逐一进行硬接点信号和软报文核对；全检以及部检时，可结合整组传动一并检查。

8 启动跳闸继电器校验

继电器名称	用途	动作电压值	动作电流值	动作功率	检查结果
J3	调压重瓦斯	132V	46mA	6.072W	合格
J4	油温高跳闸	133V	51mA	6.783W	合格
J7	本体重瓦斯	134V	46mA	6.164W	合格
J8	压力释放	136V	47mA	6.392W	合格

9 带开关整组传动试验

保护类型	故障类型	故障报告	指示信号	操作箱信号	开关动作情况	中央信号	检查结果
非电量	本体重瓦斯	本体重瓦斯	本体重瓦斯红灯亮	合位变分位	1103、3503 开关跳闸	#3 主变非电量本体重瓦斯	正确
条件		新安装检验以及首检时，在 80%U _e 条件下进行带开关整组传动试验。(√)					

10 投运前的检查

10.1 检查电流、电压、控制、保护信号回路已按图纸接线；

检查结果： 正确

10.2 检查保护装置整定值应与定值通知单一致；开关量状态与实际运行状态一致；保护装置投

运前记录报告已清除。

检查结果： 正确

10.3 附调度定值单及打印定值单。

11 试验表计

名称	型号	编号	准确级
昂立微机试验装置	ONLY-A460	A460G44701	0.2
多功能万用表	UT33D	3080470681	/
绝缘电阻表	3321A	W0011228	/

12 遗留问题 无。

13 结论 该装置合格，可以投运。