



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1379



编号: GYD20203917

国家输配电安全控制设备质量监督检验中心
国网电力科学研究院有限公司实验验证中心

检 验 报 告

检验类别: 型式检验

样品名称: S751 深度融合型智能终端

委托单位: 广州普瑞电力控制系统设备有限公司

制造单位: 广州普瑞电力控制系统设备有限公司

检验中心公章:



报告签发日期: 2020 年 10 月 15 日

检验报告总表

检验类别	型式检验	样品型号	S751
		样品名称	深度融合型智能终端
委托单位	广州普瑞电力控制系统设备有限公司	委托单位地址	广州高新技术产业开发区科学城南云三路 39 号 B 栋三楼 301 房
制造单位	广州普瑞电力控制系统设备有限公司	制造单位地址	广州高新技术产业开发区科学城南云三路 39 号 B 栋三楼 301 房
样品数量	1 台	样品编号	GYD20203917
样品接收日期	2020 年 9 月 16 日	样品接收状况	外观完好无损, 电性能待查
软件版本号	SV20. 22	软件校验码	01C7
检验时间	2020 年 9 月 16 日至 2020 年 9 月 30 日		
检验地点	南京市江宁区诚信大道 19 号		
检验依据	DL/T 721-2013 配电自动化远方终端 GB/T 7261-2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法		
结论	<p>广州普瑞电力控制系统设备有限公司的样品: S751 深度融合型智能终端, 经质量检验, 检验结果符合检验依据要求。</p> <p>本报告包含第一部分: 功能及性能; 第二部分: 电磁兼容。</p>		
签发	王善祥	 	
备注	/		

声明: 1、未经本中心书面同意, 不得部分复制本检验报告 (全部复制除外);

2、委托 (或受检) 单位对检验报告的申诉期限为报告发送后 15 天止 (报告发送日期以报告领取或寄出日期为准);

3、本检验报告只对受检样品负责; 检验有效期按上述检验依据参照执行; 如产品有重大改变, 应按检验依据重新检验;

4、若本检验报告未加盖 CMA 标识, 则限内部使用, 仅供参考。

检验报告签发日期: 2020 年 10 月 15 日

国家输配电安全控制设备质量监督检验中心

国网电力科学研究院有限公司实验验证中心

www.sgepri.com.cn/pal/

(025) 81098585

itc@sgepri.sgcc.com.cn

地址: 南京市江宁区诚信大道 19 号 邮编: 211106

样品照片



目 录

第一部分 功能及性能

防短时间浸水影响试验 (IPX7)	7
1 外观及结构检查	8
1.1 外观及软件版本检查	8
1.2 结构检查	8
2 功能要求	9
2.1 总体要求	9
2.2 基本功能	9
2.3 必备功能	10
2.4 选配功能	10
3 保护性能	10
3.1 过流保护	10
4 测控性能	12
4.1 交流工频输入量基本误差	12
4.2 交流工频输入量的影响量	16
4.3 故障电流总误差	25
4.4 状态量 (开关量) 输入	25
4.5 事件顺序记录站内分辨率	26
4.6 遥信防抖	26
4.7 事件顺序记录雪崩处理能力	26
4.8 遥控	26
4.9 遥控输出接点容量	27
4.10 与主站通信正确性	27
4.11 与两个主站通信	27
5 电源影响	28
5.1 电源电压 DC19.2V	28
5.2 电源电压 DC28.8V	28
6 功率消耗	29
7 交流过量输入能力	29
7.1 连续过量输入	29
7.2 短时过量输入	30
8 温度影响	30
8.1 低温 (-40℃)	30
8.2 高温 (+70℃)	31
9 绝缘性能	32

9.1 绝缘电阻	32
9.2 介质强度	33
9.3 冲击电压	33
10 恒定湿热	34
11 机械振动	34
12 连续通电	35
13 外壳防护 (IP67)	36
13.1 防尘 (IP6X)	36
13.2 防短时间浸水影响试验 (IPX7)	36

第二部分 电磁兼容

14 被试设备接线图	40
15 静电放电	40
16 辐射电磁场	41
17 快速瞬变脉冲群	42
18 阻尼振荡波	43
19 1.2/50-8/20 μ s 浪涌	44
20 工频磁场	45
21 阻尼振荡磁场	46
22 电压突降和电压中断	47
23 脉冲磁场抗扰度	48

第一部分 功能及性能

实验室: 自动化设备实验室

检验报告分表

样品型号	S751	样品名称	深度融合型智能终端		
样品数量	1 台	样品编号	GYD20203917		
样品接收日期	2020 年 9 月 16 日	样品接收状况	外观完好无损，电性能待查		
软件版本号	SV20. 22	软件校验码	01C7		
检验时间	2020 年 9 月 16 日至 2020 年 9 月 30 日				
检验地点	南京市江宁区诚信大道 19 号				
检验依据	DL/T 721-2013 配电自动化远方终端 GB/T 7261-2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法				
主要检验仪器设备名称、型号、编号及有效期					
继电保护测试仪	CMC356	PAL/D-03. 0016	2021. 06. 02		
智能继电保护测试仪	ZF801	PAL/D-03. 0072	2021. 06. 02		
变电站综自智能测试系统	DK-34B2	PAL/D-09. 0006	2021. 09. 07		
数字多用表	8846A	PAL/D-03. 0003	2021. 06. 02		
雷电波发生器	1. 2x50-12. 3PF-1	PAL/P-HJ. 0033	2021. 09. 07		
绝缘耐压测试仪	3153	PAL/P-HJ. 0032	2021. 09. 07		
热稳测试仪	PR500	PAL/P-HJ. 0027	2021. 09. 07		
标准气候环境试验箱	C-70/1000	PAL/P-HJ. 0002	2021. 09. 07		
步入式沙尘试验箱	SC-068	PAL/P-HJ. 0020	2021. 09. 07		
水箱	/	PAL/P-HJ. 0035	/		
电动振动试验系统	DC-600-6	PAL/P-JX. 0003	2021. 09. 07		
结 论	广州普瑞电力控制系统设备的样品：S751 深度融合型智能终端，经质量检验，所检项目：功能要求、测控性能等，检验结果符合检验依据要求。				
主 检	王淑艳 王淑艳	校 对	蒋 鹏 蒋 鹏	审 核	周永荣 周永荣
备 注	/				

检验报告签发日期: 2020 年 10 月 15 日

国家输配电安全控制设备质量监督检验中心

国网电力科学研究院有限公司实验验证中心

共 48 页

www.sgepri.com.cn/pal/

(025) 81098585

itc@sgepri.sgcc.com.cn

地址: 南京市江宁区诚信大道 19 号 邮编: 211106

第 6 页

检 验 项 目 一 览 表

序号	检验项目		结论	备注
1	外观及结构检查	外观及软件版本检查	合格	版本号: SV20.22 校验码: 01C7
		结构检查	合格	
2	功能要求	总体要求	合格	
		基本功能	合格	
		必备功能	合格	
		选配功能	合格	
3	保护性能	过流保护	合格	
4	测控性能	交流工频输入量基本误差	合格	
		交流工频输入量的影响量	合格	
		故障电流总误差	合格	
		状态量(开关量)输入	合格	
		事件顺序记录站内分辨率	合格	
		遥信防抖	合格	
		事件顺序记录雪崩处理能力	合格	
		遥控	合格	
		遥控输出接点容量	合格	
		与主站通信正确性	合格	
		与两个主站通信	合格	
5	电源影响	电源电压 DC19.2V	合格	80%Un
		电源电压 DC28.8V	合格	120%Un
6	功率消耗		合格	
7	交流过量输入能力	连续过量输入(24h)	合格	
		短时过量输入	合格	
8	温度影响	低温(-40℃, 2+2h)	合格	
		高温(+70℃, 2+2h)	合格	
9	绝缘性能	绝缘电阻	合格	
		介质强度	合格	
		冲击电压	合格	
10	恒定湿热(48h)		合格	
11	机械振动(12h)		合格	
12	连续通电(72h)		合格	
13	外壳防护(IP67)	防尘(IP6X)	合格	
		防短时间浸水影响试验(IPX7)	合格	

1 外观及结构检查

日期: 2020.9.16

温度: 22℃

相对湿度: 56%

1.1 外观及软件版本检查

技术要求: 装置面板无划痕, 外壳及插箱无明显碰伤、变形; 按键及指示灯无损坏; 铭牌及厂名字迹清晰; 软件版本及校验码应与厂家所提供的一致。

检查结果:

尺寸	测量位置	宽 (mm)	高 (mm)	深 (mm)
	实测尺寸	400	650	250
外观检查	检查内容	检查结果		
	装置面板	√		
	外壳及插箱	√		
	按键及指示灯	√		
	铭牌及厂名	√		
通信端口	串口数量 (个)	2		
	网口数量 (个)	1		
软件版本		SV20.22		
校验码		01C7		

注: 符号“√”表示满足技术要求。

本项结论: 合格

1.2 结构检查

技术要求	检查结果	备注
配电自动化终端应有独立的保护接地端子, 接地螺栓直径不小于6mm, 并与外壳牢固连接。	√	/
配电自动化终端的接口宜采用航空插头的连接方式。	√	/
配电自动化终端中的接插件应接触可靠, 并具有良好的互换性。	√	/

注: 符号“√”表示满足技术要求, 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

2 功能要求

日期: 2020.9.16

温度: 22℃

相对湿度: 56%

2.1 总体要求

检验项目及要求	检验结果	备注
配电自动化终端应采用模块化、可扩展、低功耗的产品,具有高可靠性和适应性。	√	/
配电自动化终端的通信规约应支持 DL/T 634.5101、DL/T 634.5104 规约。	√	/
配电自动化终端应具备对时功能,能接收主站对时命令,或接受网络、北斗或 GPS 等对时命令,与系统时钟保持同步。	√	接收主站对时命令
配电自动化终端电源可采用系统供电和蓄电池(或其它储能方式)相结合的供电模式。	√	储能方式: 蓄电池
配电自动化终端应具有明显的装置运行、通信、遥信等状态指示。	√	/

注: 符号“√”表示满足技术要求, 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

2.2 基本功能

检验项目及要求	检验结果	备注
采集并发送交流电压、电流, 支持越限上送。	√	/
采集并发送开关动作、操作闭锁、储能到位等状态量信息, 状态变位优先传送。	√	/
采集蓄电池电压等直流量信息并向上级传送。	√	/
应具备自诊断、自恢复功能, 对各功能板件及重要芯片可以进行自诊断, 故障时能传送报警信息, 异常时能自动复位。	√	/
应具备当地及远方操作维护功能: 可进行参数、定值的当地及远方修改整定; 支持程序远程下载; 提供当地调试软件或人机接口。	√	/
应具有历史数据存储能力, 包括不低于 256 条事件顺序记录、30 条远方和本地操作记录、10 条装置异常记录等信息。	√	/
配电自动化终端应具备串行口和网络通信接口, 并具备通信通道监视功能。	√	/
具备内置后备电源或外部后备电源接口, 当主电源故障时, 能自动投入后备电源。	√	/
具备软硬件防误动措施, 保证控制操作的可靠性。	√	/
具备实时控制和参数设置的安全防护功能。	√	/
应支持热插拔功能。	√	/

注: 符号“√”表示满足技术要求, 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

2.3 必备功能

检验项目及要求	检验结果	备注
具备当地/远方操作功能, 配有当地/远方选择开关及控制出口压板; 遥控应采用先选择再执行的方式, 并且选择之后的返校信息应由继电器接点提供。	√	/
具有故障检测及故障判别功能。	√	/
数据处理与转发功能。	√	/
工作电源工况监视及后备电源的运行监测和管理。后备电源为蓄电池时, 具备充放电管理、低压告警、欠压切除(交流电源恢复正常时, 应具备自恢复功能)、人工/自动活化控制等功能。	√	/
提供通信设备的电源接口, 后备电源为蓄电池供电方式时应保证停电后能分合闸操作三次, 维持终端及通信模块至少运行 8h。后备电源为超级电容供电方式时应保证停电后能分合闸操作三次, 维持终端及通信模块至少运行 15min。	√	储能方式: 蓄电池

注: 符号“√”表示满足技术要求, 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

2.4 选配功能

检验项目及要求	检验结果	备注
可根据需求具备过流保护功能, 发生故障时能快速判别并切除故障。	√	/

注: 符号“√”表示满足技术要求, 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

3 保护性能

日期: 2020.9.16

温度: 22℃

相对湿度: 56%

3.1 过流保护

3.1.1 过流 I 段

3.1.1.1 电流动作值

技术要求: 定值误差不超过±3%。

测试条件: $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

整定值 (A)	测次	实测动作值 (A)	误差 (%)	误差 (%)	
				最大	最小
1000.000	1	998.2	-0.2	-0.2	-0.2
	2	998.2	-0.2		
	3	998.2	-0.2		
	4	998.2	-0.2		
	5	998.2	-0.2		

本项结论: 合格

检验报告签发日期: 2020 年 10 月 15 日

国家输配电安全控制设备质量监督检验中心

国网电力科学研究院有限公司实验验证中心

共 48 页

www.sgepri.com.cn/pal/

(025)81098585

itc@sgepri.sgcc.com.cn

地址: 南京市江宁区诚信大道 19 号 邮编: 211106

第 10 页

3.1.1.2 动作时间

技术要求: 在 1.2 倍动作电流下, 动作时间不超过 40ms。

实测结果:

整定值 (s)	测次	实测动作时间 (ms)		误差 (ms)	
		实测值	误差	最大值	最小值
0.000	1	28.5	28.5	32.9	28.5
	2	28.6	28.6		
	3	32.7	32.7		
	4	32.9	32.9		
	5	30.5	30.5		

本项结论: 合格

3.1.2 过流 II 段

3.1.2.1 电流动作值

技术要求: 定值误差不超过 $\pm 3\%$ 。

测试条件: $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

整定值 (A)	测次	实测动作值 (A)	误差 (%)	误差 (%)	
				最大	最小
600.000	1	598.1	-0.3	-0.3	-0.3
	2	598.1	-0.3		
	3	598.1	-0.3		
	4	598.1	-0.3		
	5	598.1	-0.3		

本项结论: 合格

3.1.2.2 动作时间

技术要求: 在 1.2 倍动作电流下, 动作时间误差不超过 $\pm 40ms$ 。

实测结果:

整定值 (s)	测次	实测动作时间 (ms)		误差 (ms)	
		实测值	误差	最大值	最小值
0.500	1	522.3	22.3	28.7	21.9
	2	521.9	21.9		
	3	522.6	22.6		
	4	523.5	23.5		
	5	528.7	28.7		

本项结论: 合格

检验报告签发日期: 2020 年 10 月 15 日

国家输配电安全控制设备质量监督检验中心

国网电力科学研究院有限公司实验验证中心

www.sgepri.com.cn/pal/

(025) 81098585 itc@sgepri.sgcc.com.cn

地址: 南京市江宁区诚信大道 19 号 邮编: 211106

4 测控性能

4.1 交流工频输入量基本误差

日期: 2020.9.16

温度: 22℃

相对湿度: 56%

4.1.1 电流基本误差

技术要求: 误差不超过 $\pm 0.5\%$ 。测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

通道	输入电流 (%)	输入电压 (V)	理论显示值 (A)	装置显示值 (A)	误差 (%)
A 相	100	1.000	600.00	601.2	0.20
	80	0.800	480.00	481.2	0.20
	60	0.600	360.00	360.1	0.02
	40	0.400	240.00	240.3	0.05
	20	0.200	120.00	120.3	0.05
	0	0.000	0.00	0.0	0.00
B 相	100	1.000	600.00	601.4	0.23
	80	0.800	480.00	481.2	0.20
	60	0.600	360.00	360.8	0.13
	40	0.400	240.00	240.5	0.08
	20	0.200	120.00	120.3	0.05
	0	0.000	0.00	0.0	0.00
C 相	100	1.000	600.00	601.3	0.22
	80	0.800	480.00	481.2	0.20
	60	0.600	360.00	360.9	0.15
	40	0.400	240.00	240.6	0.10
	20	0.200	120.00	120.5	0.08
	0	0.000	0.00	0.0	0.00

本项结论: 合格

4.1.2 电压基本误差

技术要求: 误差不超过 $\pm 0.5\%$ 。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 $1.8764V$) , $I_n=600A$ (对应二次输入电压 $1V$) 。

实测结果:

通道	输入电压 (%)	输入电压 (V)	理论显示值(V)	装置显示值(V)	误差 (%)
A 相	100	1.8764	5773.5	5773	-0.01
	80	1.5011	4618.8	4624	0.09
	60	1.1258	3464.1	3466	0.03
	40	0.7506	2309.4	2315	0.10
	20	0.3753	1154.7	1157	0.04
	0	0.0000	0.0	0	0.00
B 相	100	1.8764	5773.5	5773	-0.01
	80	1.5011	4618.8	4624	0.09
	60	1.1258	3464.1	3468	0.07
	40	0.7506	2309.4	2313	0.06
	20	0.3753	1154.7	1156	0.02
	0	0.0000	0.0	0	0.00
C 相	100	1.8764	5773.5	5772	-0.03
	80	1.5011	4618.8	4623	0.07
	60	1.1258	3464.1	3467	0.05
	40	0.7506	2309.4	2313	0.06
	20	0.3753	1154.7	1158	0.06
	0	0.0000	0.0	0	0.00

本项结论: 合格

4.1.3 有功功率基本误差

技术要求: 误差不超过 $\pm 1.0\%$ 。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

$\cos \phi$		输入电流 (%)	有功功率		
			理论显示值 (kW)	装置显示值 (kW)	误差 (%)
1	/	100	10392.3	10416	0.23
		80	8313.8	8335	0.20
		60	6235.4	6253	0.17
		40	4156.9	4166	0.09
		20	2078.5	2083	0.04
		0	0.0	0	0.00
0.5	L	100	5196.2	5214	0.17
		20	1039.2	1045	0.06
		0	0.0	0	0.00
0.5	C	100	5196.2	5213	0.16
		20	1039.2	1042	0.03
		0	0.0	0	0.00

注: 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

4.1.4 无功功率基本误差

技术要求: 误差不超过 $\pm 1.0\%$ 。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

$\sin \phi$		输入电流 (%)	无功功率		
			理论显示值 (kVar)	装置显示值 (kVar)	误差 (%)
1	L	100	10392.3	10414	0.21
		80	8313.8	8335	0.20
		60	6235.4	6256	0.20
		40	4156.9	4168	0.11
		20	2078.5	2083	0.04
		0	0.0	0	0.00
0.5	L	100	5196.2	5215	0.18
		20	1039.2	1043	0.04
		0	0.0	0	0.00

$\sin \phi$		输入电流 (%)	无功功率		
			理论显示值 (kVar)	装置显示值 (kVar)	误差 (%)
1	C	100	-10392.3	-10411	-0.18
		80	-8313.8	-8332	-0.18
		60	-6235.4	-6253	-0.17
		40	-4156.9	-4166	-0.09
		20	-2078.5	-2081	-0.02
		0	0.0	0	0.00
0.5	C	100	-5196.2	-5215	-0.18
		20	-1039.2	-1042	-0.03
		0	0.0	0	0.00

本项结论: 合格

4.1.5 频率基本误差

技术要求: 误差不超过 $\pm 0.02\text{Hz}$ 。

实测结果:

输入频率 (Hz)	仪器显示值 (Hz)	装置显示值 (Hz)	误差 (Hz)
45	45.000	44.99	-0.01
47	47.000	46.99	-0.01
49	49.000	48.99	-0.01
50	50.000	50.00	0.00
51	51.000	51.00	0.00
53	53.000	52.99	-0.01
55	55.000	54.99	-0.01

本项结论: 合格

4.1.6 功率因数基本误差

技术要求: 误差不超过 $\pm 1.0\%$ 。

实测结果:

功率因数角 ($^{\circ}$)	仪器显示值	装置显示值	误差 (%)
-90	0.0000	0.000	0.00
-60	0.5000	0.497	-0.30
-45	0.7071	0.707	-0.01
-30	0.8660	0.867	0.10

功率因数角 (°)	仪器显示值	装置显示值	误差 (%)
0	1.0000	1.000	0.00
30	0.8660	0.866	0.00
45	0.7071	0.707	-0.01
60	0.5000	0.499	-0.10
90	0.0000	0.000	0.00

本项结论: 合格

4.2 交流工频输入量的影响量

日期: 2020.9.16

温度: 22℃

相对湿度: 56%

4.2.1 输入量频率变化引起的改变量

技术要求: 改变量不超过 100%等级指数 (电流变差不超过±0.5%, 电压变差不超过±0.5%, 功率变差不超过±1.0%)。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

频率 (Hz)	模拟量	装置显示值	变差 (%)
45	A 相电流 (A)	601.2	0.00
	B 相电流 (A)	601.2	-0.03
	C 相电流 (A)	601.8	0.08
	A 相电压 (V)	5773	0.00
	B 相电压 (V)	5773	0.00
	C 相电压 (V)	5773	0.02
	有功功率 (kW)	10422	0.06
	无功功率 (kVar)	10421	0.07
50	A 相电流 (A)	601.2	/
	B 相电流 (A)	601.4	
	C 相电流 (A)	601.3	
	A 相电压 (V)	5773	
	B 相电压 (V)	5773	
	C 相电压 (V)	5772	
	有功功率 (kW)	10416	
	无功功率 (kVar)	10414	

频率 (Hz)	模拟量	装置显示值	变差 (%)
55	A 相电流 (A)	601.4	0.03
	B 相电流 (A)	601.6	0.03
	C 相电流 (A)	600.8	-0.08
	A 相电压 (V)	5773	0.00
	B 相电压 (V)	5773	0.00
	C 相电压 (V)	5770	-0.03
	有功功率 (kW)	10412	-0.04
	无功功率 (kVar)	10412	-0.02

注: 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.2 装置电源电压变化引起的改变量

技术要求: 改变量不超过 50%等级指数 (电流变差不超过 $\pm 0.25\%$, 电压变差不超过 $\pm 0.25\%$, 功率变差不超过 $\pm 0.5\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

电源电压 (V)	模拟量	装置显示值	变差 (%)
19.2	A 相电流 (A)	601.3	0.02
	B 相电流 (A)	601.2	-0.03
	C 相电流 (A)	601.8	0.08
	A 相电压 (V)	5772	-0.02
	B 相电压 (V)	5773	0.00
	C 相电压 (V)	5775	0.05
	有功功率 (kW)	10422	0.06
	无功功率 (kVar)	10422	0.08
24	A 相电流 (A)	601.2	/
	B 相电流 (A)	601.4	
	C 相电流 (A)	601.3	
	A 相电压 (V)	5773	
	B 相电压 (V)	5773	
	C 相电压 (V)	5772	
	有功功率 (kW)	10416	
	无功功率 (kVar)	10414	

检验报告签发日期: 2020 年 10 月 15 日

国家输配电安全控制设备质量监督检验中心

国网电力科学研究院有限公司实验验证中心

共 48 页

www.sgepri.com.cn/pal/

(025) 81098585

itc@sgepri.sgcc.com.cn

地址: 南京市江宁区诚信大道 19 号 邮编: 211106

第 17 页

电源电压 (V)	模拟量	装置显示值	变差 (%)
28.8	A 相电流 (A)	601.4	0.03
	B 相电流 (A)	601.7	0.05
	C 相电流 (A)	600.8	-0.08
	A 相电压 (V)	5776	0.05
	B 相电压 (V)	5773	0.00
	C 相电压 (V)	5772	0.00
	有功功率 (kW)	10413	-0.03
	无功功率 (kVar)	10412	-0.02

注: 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.3 不平衡电流对三相有功功率和无功功率引起的改变量

技术要求: 改变量不超过 100%等级指数 (功率变差不超过 $\pm 1.0\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 $1.8764V$), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 $1V$)。

实测结果:

输入电流 (A)	有功功率		无功功率	
	装置显示值 (kW)	变差 (%)	装置显示值 (kVar)	变差 (%)
$I_a=I_b=I_c=0.5I_n$	5216	/	5215	/
$I_a=0 \quad I_b=I_c=0.75I_n$	5216	0.00	5216	0.01
$I_b=0 \quad I_a=I_c=0.75I_n$	5217	0.01	5215	0.00
$I_c=0 \quad I_a=I_b=0.75I_n$	5216	0.00	5217	0.02
$I_a=I_n \quad I_b=0.5I_n \quad I_c=0$	5216	0.00	5215	0.00
$I_a=0 \quad I_b=0.5I_n \quad I_c=I_n$	5216	0.00	5216	0.01

注: 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.4 输入量波形畸变引起的改变量

4.2.4.1 电压、电流的改变量

技术要求: 改变量不超过 200%等级指数 (电流变差不超过 $\pm 1.0\%$, 电压变差不超过 $\pm 1.0\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 $1.8764V$), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 $1V$)。

实测结果:

谐波 (次)	A 相电压		B 相电压		C 相电压	
	装置显示值 (V)	变差 (%)	装置显示值 (V)	变差 (%)	装置显示值 (V)	变差 (%)
基波	5775	/	5776	/	5774	/
3	5778	0.05	5778	0.03	5777	0.05
5	5777	0.03	5777	0.02	5778	0.07
7	5776	0.02	5778	0.03	5779	0.09
8	5776	0.02	5779	0.05	5778	0.07
9	5776	0.02	5778	0.03	5778	0.07
11	5777	0.03	5777	0.02	5779	0.09
12	5775	0.00	5776	0.00	5776	0.03
13	5776	0.02	5776	0.00	5775	0.02

谐波 (次)	A 相电流		B 相电流		C 相电流	
	装置显示值 (A)	变差 (%)	装置显示值 (A)	变差 (%)	装置显示值 (A)	变差 (%)
基波	600.5	/	600.8	/	601.2	/
3	601.4	0.15	601.3	0.08	601.9	0.12
5	601.3	0.13	601.3	0.08	602.1	0.15
7	601.3	0.13	601.2	0.07	601.8	0.10
8	601.2	0.12	601.2	0.07	601.7	0.08
9	601.4	0.15	601.2	0.07	601.9	0.12
11	601.5	0.17	601.1	0.05	601.5	0.05
12	601.1	0.10	601.2	0.07	601.3	0.02
13	601.2	0.12	601.0	0.03	601.1	-0.02

注: 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.4.2 有功功率的改变量

技术要求: 改变量不超过 200%等级指数 (有功变差不超过 $\pm 2.0\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 $1.8764V$), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 $1V$)。

实测结果:

谐波 (次)	谐波类型	装置显示值 (kW)	变差 (%)
基波	/	10424	/
3	谐波电压	10622	1.91
	谐波电流	10621	1.90
5	谐波电压	10622	1.91
	谐波电流	10622	1.91
7	谐波电压	10620	1.89
	谐波电流	10620	1.89
8	谐波电压	10628	1.96
	谐波电流	10628	1.96
9	谐波电压	10627	1.95
	谐波电流	10630	1.98
11	谐波电压	10627	1.95
	谐波电流	10626	1.94
12	谐波电压	10625	1.93
	谐波电流	10626	1.94
13	谐波电压	10622	1.91
	谐波电流	10622	1.91

注: 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.4.3 无功功率的改变量

技术要求: 改变量不超过 200%等级指数 (无功变差不得超过 $\pm 2.0\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

谐波 (次)	谐波类型	装置显示值 (kVar)	变差 (%)
基波	/	10427	/
3	谐波电压	10631	1.96
	谐波电流	10632	1.97
5	谐波电压	10630	1.95
	谐波电流	10629	1.94
7	谐波电压	10628	1.93
	谐波电流	10628	1.93
8	谐波电压	10626	1.91
	谐波电流	10628	1.93
9	谐波电压	10627	1.92
	谐波电流	10627	1.92
11	谐波电压	10626	1.91
	谐波电流	10626	1.91
12	谐波电压	10628	1.93
	谐波电流	10626	1.91
13	谐波电压	10628	1.93
	谐波电流	10627	1.92

注: 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.5 功率因数变化引起的改变量

技术要求: 改变量不超过 100%等级指数 (功率变差不超过 $\pm 1.0\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

模拟量	功率因数角	装置显示值(kW/kVar)	变差 (%)
有功功率	$\phi=0^\circ$	5214	/
	$\phi=60^\circ$	5213	-0.01
	$\phi=-60^\circ$	5215	0.01
无功功率	$\phi=90^\circ$	5215	/
	$\phi=30^\circ$	5216	0.01
	$\phi=-90^\circ$	-5215	/
	$\phi=-30^\circ$	-5216	-0.01

注: 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.6 自热影响

技术要求: 改变量不超过 100%等级指数 (电流变差不超过 $\pm 0.5\%$, 电压变差不超过 $\pm 0.5\%$, 功率变差不超过 $\pm 1.0\%$, $\cos\phi$ 变差不超过 $\pm 1.0\%$, 频率变差不超过 $\pm 0.02Hz$)。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

时间 (min)	1~3	30~35	变差 (%/Hz)
	装置显示值	装置显示值	
A 相电压 (V)	5773	5777	0.07
B 相电压 (V)	5773	5779	0.10
C 相电压 (V)	5772	5774	0.03
A 相电流 (A)	601.2	601.6	0.07
B 相电流 (A)	601.4	601.3	-0.02
C 相电流 (A)	601.3	600.7	-0.10
有功功率 (kW)	10416	10435	0.18
无功功率 (kVar)	10414	10431	0.16
$\cos\phi$	1.000	1.000	0.000
f (Hz)	50.00	50.00	0.00

本项结论: 合格

4.2.7 被测量超量限引起的改变量

技术要求: 改变量不超过 50%等级指数 (电流变差不超过 $\pm 0.25\%$, 电压变差不超过 $\pm 0.25\%$, 功率变差不超过 $\pm 0.5\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5\text{V}$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600\text{A}$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

模拟量	输入量	理论显示值	装置显示值	误差 (%)	变差 (%)
A 相电流(A)	$I=100\%I_n$	600.00	601.2	0.20	/
	$I=120\%I_n$	720.00	721.6	0.27	0.07
B 相电流(A)	$I=100\%I_n$	600.00	601.2	0.20	/
	$I=120\%I_n$	720.00	721.6	0.27	0.07
C 相电流(A)	$I=100\%I_n$	600.00	601.2	0.20	/
	$I=120\%I_n$	720.00	721.8	0.30	0.10
A 相电压(V)	$U=100\%U_n$	5773.5	5778	0.08	/
	$U=120\%U_n$	6928.2	6927	-0.02	-0.10
B 相电压(V)	$U=100\%U_n$	5773.5	5776	0.04	/
	$U=120\%U_n$	6928.2	6928	0.00	-0.04
C 相电压(V)	$U=100\%U_n$	5773.5	5778	0.08	/
	$U=120\%U_n$	6928.2	6930	0.03	-0.05
有功功率(kW)	$U=100\%U_n$, $I=100\%I_n$	10392.3	10417	0.24	/
	$U=120\%U_n$, $I=100\%I_n$	12470.8	12502	0.30	0.06
	$U=100\%U_n$, $I=120\%I_n$	12470.8	12502	0.30	0.06
	$U=120\%U_n$, $I=120\%I_n$	14964.9	15002	0.36	0.12
无功功率(kVar)	$U=100\%U_n$, $I=100\%I_n$	10392.3	10419	0.26	/
	$U=120\%U_n$, $I=100\%I_n$	12470.8	12502	0.30	0.04
	$U=100\%U_n$, $I=120\%I_n$	12470.8	12502	0.30	0.04
	$U=120\%U_n$, $I=120\%I_n$	14964.9	15000	0.34	0.08

注: 符号“/”表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.8 三相功率测量元件之间相互作用引起的改变量

技术要求: 改变量不超过 50%等级指数 (功率变差不超过 $\pm 0.5\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5\text{V}$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600\text{A}$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

功率因数角	有功功率		无功功率	
	装置显示值 (kW)	变差 (%)	装置显示值 (kVar)	变差 (%)
$\phi=0^\circ$	0	/	0	0.00
$\phi=30^\circ$	0	0.00	0	0.00
$\phi=60^\circ$	0	0.00	0	0.00
$\phi=90^\circ$	0	0.00	0	/
$\phi=120^\circ$	0	0.00	0	0.00
$\phi=150^\circ$	0	0.00	0	0.00
$\phi=180^\circ$	0	0.00	0	0.00
$\phi=210^\circ$	0	0.00	0	0.00
$\phi=240^\circ$	0	0.00	0	0.00
$\phi=270^\circ$	0	0.00	0	0.00
$\phi=300^\circ$	0	0.00	0	0.00
$\phi=330^\circ$	0	0.00	0	0.00

注: 符号 “/” 表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.9 输入电压变化引起的改变量

技术要求: 改变量不超过 50%等级指数 (功率变差不超过 $\pm 0.5\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5\text{V}$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600\text{A}$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

模拟量	输入电压	装置显示值 (kW/kVar)	变差 (%)
有功功率	$U_a=U_b=U_c=U_n$	8337	/
	$U_a=U_b=U_c=0.8U_n$	8336	-0.01
	$U_a=U_b=U_c=1.2U_n$	8380	0.41
无功功率	$U_a=U_b=U_c=U_n$	8336	/
	$U_a=U_b=U_c=0.8U_n$	8337	0.01
	$U_a=U_b=U_c=1.2U_n$	8379	0.41

注: 符号 “/” 表示无此项。

本项结论: 合格

4.2.10 输入电流变化引起的改变量

技术要求: 改变量不超过 100%等级指数 ($\cos \phi$ 变差不超过 $\pm 1.0\%$)。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

输入电流 (%)	$\cos \phi$	
	装置显示值	变差 (%)
100	0.497	/
80	0.498	0.10
60	0.499	0.20
40	0.499	0.20
20	0.499	0.20
120	0.499	0.20

注: 符号 “/” 表示无此项。

本项结论: 合格

4.3 故障电流总误差

日期: 2020.9.16

温度: 22℃

相对湿度: 56%

技术要求: 故障电流总误差不超过 $\pm 5.0\%$ 。

测试条件: $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

通道	理论显示值 (A)	装置显示值 (A)	误差 (%)
A 相	3000.00	3003.3	0.110
B 相	3000.00	3004.6	0.153
C 相	3000.00	3003.1	0.103

本项结论: 合格

4.4 状态量 (开关量) 输入

日期: 2020.9.16

温度: 22℃

相对湿度: 56%

技术要求: 在状态量输入端模拟开关状态变化, 则在装置的显示屏或主站上应能观察到对应遥信位的变化, 且与模拟的开关状态一致。

实测结果:

开关号	开入电压 DC5V	检验结果
第 1 路 YX~第 3 路 YX	开合 10 次	√

注: 符号 “√” 表示满足技术要求。

本项结论: 合格

4.5 事件顺序记录站内分辨率

日期: 2020.9.16 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 事件顺序记录站内分辨率 $\leq 2\text{ms}$, 允许误差不超过 $\pm 1\text{ms}$ 。

实测结果:

检验项目	两路遥信间隔 (ms)	状态	实测间隔 (ms)				
SOE 分辨率	2	分 \rightarrow 合	2	2	2	2	2
		合 \rightarrow 分	2	2	2	2	2

本项结论: 合格

4.6 遥信防抖

日期: 2020.9.16 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 遥信防抖时间 10ms~100ms 可设。

实测结果:

检验项目	可设置区间(ms)	设置值 (ms)	脉冲宽度 (ms)	检验结果
防抖时间	0~60000	20	19	装置不进行处理
			20	装置进行处理

本项结论: 合格

4.7 事件顺序记录雪崩处理能力

日期: 2020.9.16 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 接入所有状态量, 使它们同时发生变化, 装置事件顺序记录应能正确反映状态变化。

实测结果:

开关号	原始状态	变化状态	变化时间
第 1 路 YX~第 3 路 YX	分	合	11:21:35:576
第 1 路 YX~第 3 路 YX	合	分	11:21:38:169

本项结论: 合格

4.8 遥控

日期: 2020.9.16 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 在主站计算机系统中进行遥控操作时, 遥控执行指示器应有正确指示, 重复试验 100 次以上。之后模拟故障使遥控返校失败, 遥控执行应正确。

实测结果:

遥控次数	正确动作次数	拒动次数	误动次数
100	100	0	0

本项结论: 合格

4.9 遥控输出接点容量

日期: 2020.9.16 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 继电器触点额定功率: 交流 250V/5A, 交流 220V/10A, 直流 80V/2A 或直流 110V/0.5A。

触点寿命: 通、断上述额定电流的纯电阻负载不少于 105 次。

实测结果:

负荷参数	通、断次数	接点状态
交流电压 250V, 电流 5A 的纯电阻负载	105	无粘连及烧坏现象

本项结论: 合格

4.10 与主站通信正确性

日期: 2020.9.16 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 装置与模拟主站相连, 在主站屏幕上校对遥测数据、遥控、遥信状态及事件顺序记录站内分辨率应正确。

实测结果:

检验项目及要求	检验结果	
	模拟主站	模拟主站
	规约: DL/T 634.5104 通信方式: 以太网	规约: DL/T 634.5101 通信方式: RS-232
交流输入量应能正确上送主站。	√	√
装置应能正确响应主站的控制命令。	√	√
状态量输入应能正确上送主站。	√	√
上送主站的 SOE 分辨率应满足性能要求。	√	√

注: 符号“√”表示满足技术要求。

本项结论: 合格

4.11 与两个主站通信

日期: 2020.9.16 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 装置的两个通信口同时与两个模拟主站相连, 在主站屏幕上校对遥测数据、遥控、遥信状态及事件顺序记录站内分辨率应正确。

实测结果:

检验项目及要求	检验结果	
	模拟主站 1	模拟主站 2
交流输入量应能正确上送两个主站。	√	√
装置应能分别正确响应两个主站的控制命令。	√	√
状态量输入应能正确上送两个主站。	√	√
上送两个主站的 SOE 分辨率应满足性能要求。	√	√

注: 符号“√”表示满足技术要求。

本项结论: 合格

5 电源影响

日期: 2020.9.16 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 额定电源电压为 DC24V, 当电源电压在 80%Un~120%Un 变化时, 装置应可靠工作; 状态量输入显示应正确; 事件顺序记录站内分辨率 $\leq 2\text{ms}$, 允许误差不超过 $\pm 1\text{ms}$; 遥控执行应正确。

实测结果:

5.1 电源电压 DC19.2V

(状态量输入)

开关号	开合次数	检验结果
第 1 路 YX	开合 10 次	√
第 2 路 YX	开合 10 次	√

注: 符号“√”表示满足技术要求。

(事件顺序记录站内分辨率)

检验项目	两路遥信间隔 (ms)	状态	实测间隔 (ms)				
SOE 分辨率	2	分→合	2	2	2	2	2
		合→分	2	2	2	2	2

(遥控)

遥控次数	正确动作次数	拒动次数	误动次数
10	10	0	0

本项结论: 合格

5.2 电源电压 DC28.8V

(状态量输入)

开关号	开合次数	检验结果
第 1 路 YX	开合 10 次	√
第 2 路 YX	开合 10 次	√

注: 符号“√”表示满足技术要求。

(事件顺序记录站内分辨率)

检验项目	两路遥信间隔 (ms)	状态	实测间隔 (ms)				
SOE 分辨率	2	分→合	2	2	2	2	2
		合→分	2	2	2	2	2

(遥控)

遥控次数	正确动作次数	拒动次数	误动次数
10	10	0	0

本项结论: 合格

6 功率消耗

日期: 2020.9.16

温度: 22℃

相对湿度: 56%

技术要求: 电源回路: 正常工作时不大于 10W;

实测结果:

被测回路	电源回路
输入额定值	DC 电压 (V)
	24
状态或相别	正常工作
测量值 (mA)	278.97
功 耗 (W)	6.70

本项结论: 合格

7 交流过量输入能力

7.1 连续过量输入

日期: 2020.9.21~9.22

温度: 23℃

相对湿度: 57%

技术要求: 电流、电压按额定值的 1.2 倍施加, 施加时间为 24h, 所有影响量都应保持其参比条件。

在连续通电 24h 后, 交流工频输入量测量的基本误差应满足其等级指数要求。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

输入量	理论显示值	装置显示值	误差 (%/Hz)
A 相电压 (V)	5773.5	5779	0.10
B 相电压 (V)	5773.5	5778	0.08
C 相电压 (V)	5773.5	5771	-0.04
A 相电流 (A)	600.00	601.5	0.25
B 相电流 (A)	600.00	601.3	0.22
C 相电流 (A)	600.00	600.7	0.12
有功功率 (kW)	10392.3	10435	0.41
无功功率 (kVar)	10392.3	10435	0.41
$\cos \phi$	1.0000	1.000	0.00
f (Hz)	50.000	50.00	0.00

本项结论: 合格

7.2 短时过量输入

日期: 2020.9.22

温度: 23℃

相对湿度: 57%

技术要求: 电流按额定值的 20 倍施加, 施加 5 次, 施加时间 1s, 相邻施加间隔时间 300s。

电压按额定值的 2 倍施加, 施加 10 次, 施加时间 1s, 相邻施加间隔时间 10s。

在短时过量输入后, 交流工频输入量测量的基本误差应满足其等级指数要求。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

输入量	理论显示值	装置显示值	误差 (%/Hz)
A 相电压 (V)	5773.5	5778	0.08
B 相电压 (V)	5773.5	5778	0.08
C 相电压 (V)	5773.5	5771	-0.04
A 相电流 (A)	600.00	601.8	0.30
B 相电流 (A)	600.00	601.5	0.25
C 相电流 (A)	600.00	600.7	0.12
有功功率 (kW)	10392.3	10435	0.41
无功功率 (kVar)	10392.3	10432	0.38
$\cos \phi$	1.0000	1.000	0.00
f (Hz)	50.000	50.00	0.00

本项结论: 合格

8 温度影响

日期: 2020.9.17

温度: 21℃

相对湿度: 56%

技术要求: 低温-40℃, 高温+70℃。首先装置处于不通电状态, 达到试验温度后稳定 2h, 再使装置处于通电状态 2h, 在试验箱内测试。装置在标准极限温度下, 交流工频输入量的改变量不超过 100%等级指数 (电流变差不超过 $\pm 0.5\%$, 电压变差不超过 $\pm 0.5\%$, 功率变差不超过 $\pm 1.0\%$); 状态量输入显示应正确; 事件顺序记录站内分辨率 $\leq 2ms$, 允许误差不超过 $\pm 1ms$; 遥控执行应正确。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

8.1 低温 (-40℃)

(交流工频输入量)

电流改变量				
通道	输入值 (%)	装置测量值 (A)	常温测量值 (A)	变差 (%)
A 相电流	100	601.5	601.2	0.05
B 相电流	100	602.6	601.4	0.20
C 相电流	100	601.6	601.3	0.05

检验报告签发日期: 2020 年 10 月 15 日

国家输配电安全控制设备质量监督检验中心

国网电力科学研究院有限公司实验验证中心

共 48 页

www.sgepri.com.cn/pal/

(025)81098585

itc@sgepri.sgcc.com.cn

地址: 南京市江宁区诚信大道 19 号 邮编: 211106

第 30 页

电压改变量				
通道	输入值 (%)	装置测量值 (V)	常温测量值 (V)	变差 (%)
A 相电压	100	5775	5773	0.03
B 相电压	100	5772	5773	-0.02
C 相电压	100	5775	5772	0.05
有功功率、无功功率改变量				
通道	输入值 (%)	装置测量值 (kW/kVar)	常温测量值 (kW/kVar)	变差 (%)
有功功率	100	10422	10416	0.06
无功功率	100	10423	10414	0.09

(状态量输入)

开关号	开合次数	检验结果
第 1 路 YX	开合 10 次	√
第 2 路 YX	开合 10 次	√

注: 符号“√”表示满足技术要求。

(事件顺序记录站内分辨率)

检验项目	两路遥信间隔 (ms)	状态	实测间隔 (ms)				
SOE 分辨率	2	分→合	2	2	2	2	2
		合→分	2	2	2	2	2

(遥控)

遥控次数	正确动作次数	拒动次数	误动次数
10	10	0	0

本项结论: 合格

8.2 高温 (+70℃)

(交流工频输入量)

电流改变量				
通道	输入值 (%)	装置测量值 (A)	常温测量值 (A)	变差 (%)
A 相电流	100	600.6	601.2	-0.10
B 相电流	100	600.8	601.4	-0.10
C 相电流	100	601.3	601.3	0.00

电压改变量				
通道	输入值 (%)	装置测量值 (V)	常温测量值 (V)	变差 (%)
A 相电压	100	5781	5773	0.14
B 相电压	100	5779	5773	0.10
C 相电压	100	5781	5772	0.16
有功功率、无功功率改变量				
通道	输入值 (%)	装置测量值 (kW/kVar)	常温测量值 (kW/kVar)	变差 (%)
有功功率	100	10425	10416	0.09
无功功率	100	10423	10414	0.09

(状态量输入)

开关号	开合次数	检验结果
第 1 路 YX	开合 10 次	√
第 2 路 YX	开合 10 次	√

注: 符号“√”表示满足技术要求。

(事件顺序记录站内分辨率)

检验项目	两路遥信间隔 (ms)	状态	实测间隔 (ms)				
SOE 分辨率	2	分→合	2	2	2	2	2
		合→分	2	2	2	2	2

(遥控)

遥控次数	正确动作次数	拒动次数	误动次数
10	10	0	0

本项结论: 合格

9 绝缘性能

日期: 2020.9.18 温度: 25℃ 相对湿度: 56%

9.1 绝缘电阻

技术要求: 各导电回路对地、各导电回路之间的绝缘电阻要求按下表执行。

额定绝缘电压 U_i (V)	绝缘电阻要求 (MΩ)
$U_i \leq 60$	≥ 5 (用 250V 兆欧表)
$U_i > 60$	≥ 5 (用 500V 兆欧表)

注: 与二次设备及外部回路直接连接的接口回路绝缘电阻采用 $U_i > 60$ 的要求。

实测结果: 详见“绝缘性能试验表”。

本项结论: 合格

9.2 介质强度

技术要求: 各导电回路对地、各导电回路之间, 按下表进行相应电压的耐压试验, 历时 1min, 装置应无击穿、闪络及元器件损坏现象。

额定绝缘电压 U_i (V)	试验电压有效值 (V)
$U_i \leq 60$	500
$60 < U_i \leq 125$	1000
$125 < U_i \leq 250$	2500

注: 与二次设备及外部回路直接连接的接口回路试验电压采用 $125 < U_i \leq 250$ 的要求。

对于交流工频电量输入端子与金属外壳之间, 电压输入与电流输入的端子组之间都应满足施加 50Hz, 2kV 电压, 持续时间为 1min 的要求。

实测结果: 详见“绝缘性能试验表”。

本项结论: 合格

9.3 冲击电压

技术要求: 各导电回路对地、各导电回路之间, 对于额定绝缘电压 $> 60V$ 的回路应能承受 $1.2/50\mu s$ 、开路试验电压为 5kV 的标准雷电波的短时冲击电压试验; 对于额定绝缘电压 $\leq 60V$ 的回路应能承受 $1.2/50\mu s$ 、开路试验电压为 1kV 的标准雷电波的短时冲击电压试验, 装置允许闪络, 但不应出现绝缘击穿或损坏现象。试验后交流工频电量的测量误差应满足其等级指数要求。

实测结果: 详见“绝缘性能试验表”。

本项结论: 合格

(绝缘性能试验表)

检验部位	绝缘电阻 (M Ω)	介质强度		冲击电压	
		电压 (kV)	检验结果	电压 (kV)	检验结果
电源输入回路对地	> 250	0.5	√	1.0	√
交流输入回路对地	> 250	0.5	√	1.0	√
开入回路对地	> 250	0.5	√	1.0	√
开出回路对地	> 250	0.5	√	1.0	√
电源输入对交流输入	> 250	0.5	√	1.0	√
电源、交流回路对开入回路	> 250	0.5	√	1.0	√
电源、交流回路对开出回路	> 250	0.5	√	1.0	√
开出回路对开入回路	> 250	0.5	√	1.0	√

注: 符号“√”表示满足技术要求。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

(交流工频输入量)

输入量	理论显示值	装置显示值	误差 (%/Hz)
A 相电压 (V)	5773.5	5778	0.08
B 相电压 (V)	5773.5	5776	0.04
C 相电压 (V)	5773.5	5774	0.01
A 相电流 (A)	600.00	601.8	0.30
B 相电流 (A)	600.00	601.5	0.25
C 相电流 (A)	600.00	600.5	0.08
有功功率 (kW)	10392.3	10436	0.42
无功功率 (kVar)	10392.3	10432	0.38
$\cos \phi$	1.0000	1.000	0.00
f (Hz)	50.000	50.00	0.00

10 恒定湿热

日期: 2020.9.19~9.21

温度: 22℃

相对湿度: 56%

技术要求: 温度 40℃, 相对湿度 93%, 试验持续时间 48h。试验结束前 1~2h 在试验箱内进行绝缘电阻的测量, 各回路对地、各回路之间绝缘电阻应 $\geq 1M\Omega$ 。试验结束后恢复至正常环境条件, 通电操作应正常。

实测结果:

检验部位	绝缘电阻 (M Ω)
电源输入回路对地	65
交流输入回路对地	40
开入回路对地	40
开出回路对地	56
电源输入对交流输入	78
电源、交流回路对开入回路	60
电源、交流回路对开出回路	50
开出回路对开入回路	60

试验结束后恢复至正常环境条件, 通电操作正常。

本项结论: 合格

11 机械振动

日期: 2020.9.30

温度: 21℃

相对湿度: 56%

技术要求: 频率范围: 5Hz~9Hz, 振幅: 0.3mm;

频率范围: 9Hz~500Hz, 加速度幅值: 1.00m/s²;

每一次扫频循环时间: 12min;

每一轴线扫频循环次数: 20 次;

检验报告签发日期: 2020 年 10 月 15 日

国家输配电安全控制设备质量监督检验中心

国网电力科学研究院有限公司实验验证中心

共 48 页

www.sgepri.com.cn/pal/

(025)81098585

itc@sgepri.sgcc.com.cn

地址: 南京市江宁区诚信大道 19 号 邮编: 211106

第 34 页

三个互相垂直方向的轴线试验持续时间: 12h。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果: 振动之后, 检查样品机械结构无损伤、松动、元器件脱落等现象, 有关电气性能如下:
(交流工频输入量)

输入量	理论显示值	装置显示值	误差 (%/Hz)
A 相电压 (V)	5773.5	5776	0.04
B 相电压 (V)	5773.5	5778	0.08
C 相电压 (V)	5773.5	5774	0.01
A 相电流 (A)	600.00	601.8	0.30
B 相电流 (A)	600.00	601.7	0.28
C 相电流 (A)	600.00	600.5	0.08
有功功率 (kW)	10392.3	10436	0.42
无功功率 (kVar)	10392.3	10435	0.41
$\cos \phi$	1.0000	1.000	0.00
f (Hz)	50.000	50.00	0.00

(状态量输入)

开关号	开合次数	检验结果
第 1 路 YX	开合 10 次	√
第 2 路 YX	开合 10 次	√

注: 符号“√”表示满足技术要求。

(事件顺序记录站内分辨率)

检验项目	两路遥信间隔 (ms)	状态	实测间隔 (ms)				
SOE 分辨率	2	分→合	2	2	2	2	2
		合→分	2	2	2	2	2

(遥控)

遥控次数	正确动作次数	拒动次数	误动次数
10	10	0	0

本项结论: 合格

12 连续通电

日期: 2020.9.22~9.25 温度: 21℃ 相对湿度: 55%

技术要求: 在参比条件下连续通电 72h, 试验过程中抽测装置各项基本性能均应正常, 试验结束后, 测试交流工频输入量, 其误差应满足准确等级指标要求。

测试条件: $U_n=5773.5V$ (对应二次输入电压 1.8764V), $I_n=600A$ (对应二次输入电压 1V)。

实测结果:

试验过程中抽测装置各项基本性能均正常。

试验结束后, 交流工频输入量基本误差如下:

输入量	理论显示值	装置显示值	误差 (%/Hz)
A 相电压 (V)	5773.5	5776	0.04
B 相电压 (V)	5773.5	5776	0.04
C 相电压 (V)	5773.5	5775	0.03
A 相电流 (A)	600.00	601.8	0.30
B 相电流 (A)	600.00	601.6	0.27
C 相电流 (A)	600.00	600.6	0.10
有功功率 (kW)	10392.3	10436	0.42
无功功率 (kVar)	10392.3	10433	0.39
$\cos \phi$	1.0000	1.000	0.00
f (Hz)	50.000	50.00	0.00

本项结论: 合格

13 外壳防护 (IP67)

13.1 防尘 (IP6X)

日期: 2020.9.28~9.29 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 装置按照正常工作位置放入防尘试验箱内, 滑石粉用量为每立方米试验箱容积 2kg; 装置壳内压力用真空泵保持低于大气压, 最大压差为 2kPa, 抽气速度低于每小时 40 倍外壳体积; 试验持续 8h 后打开装置检查, 装置内应无灰尘沉积。

试验结果: 装置内无明显尘埃, 装置通电后能够正常安全的运行。

本项结论: 合格

13.2 防短时间浸水影响试验 (IPX7)

日期: 2020.9.29 温度: 22℃ 相对湿度: 56%

技术要求: 装置按生产厂规定的安装状态全部浸入水中。高度小于 850mm 的外壳最低点, 应低于水面 1000mm; 高度等于或大于 850mm 的外壳最高点, 应低于水面 150mm; 水温与试样温差 不大于 5K, 试验持续时间 30min。试验后外壳进水量不致达有害程度。

试验结果: 试验后对装置无有害影响, 通电后能够正常安全的运行。

本项结论: 合格

本部分以下无正文

第二部分 电磁兼容

实验室: 电磁兼容实验室

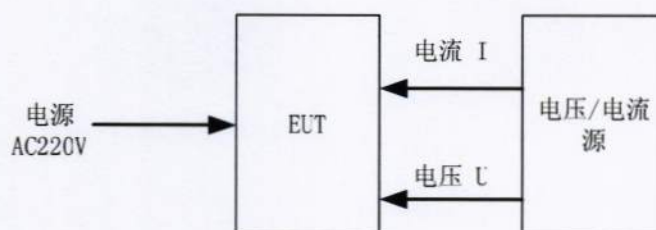
检 验 报 告 分 表

样品型号	S751	样品名称	深度融合型智能终端		
样品数量	1 台	样品编号	GYD20203917		
样品接收日期	2020 年 9 月 16 日	样品接收状况	外观完好无损，电性能待查		
软件版本号	SV20.22	软件校验码	01C7		
检验时间	2020 年 9 月 16 日				
检验地点	南京市江宁区诚信大道 19 号				
检验依据	GB/T 15153.1-1998 远动设备及系统 第 2 部分：工作条件 第 1 篇：电源和电磁兼容性 GB/T 17626.4-2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 GB/T 17626.9-2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验 DL/T 721-2013 配电自动化远方终端（判定）				
主要检验仪器设备名称、型号、编号及有效期					
高压静电放电发生器	ONYX30	PAL/F-02.0004	2020.11.04		
浪涌发生器	VCS500N8	PAL/F-05.0003	2020.11.04		
电快速瞬变脉冲群发生器	PEFT4010	PAL/F-04.0004	2020.11.04		
直流电压跌落测试系统	5001ix-CTS/PACS-1	PAL/F-11.0001	2020.11.04		
振荡波发生器（三相耦合网络）	OCS500N6F	PAL/F-18.0004	2021.04.09		
辐射信号发生器	SMB100A	PAL/F-03.0003	2020.10.27		
功率放大器	BBA100-B500C450	PAL/F-03.0007	2020.10.27		
功率放大器	525S1G4	PAL/F-03.0009	2020.10.27		
对数周期天线	HL046E	PAL/F-03.0014	2021.06.02		
工频磁场发生器	PMM1008	PAL/F-08.0001	2020.10.27		
电磁兼容试验电压电流源	ZD43T-EMC	PAL/F-00.0011	2021.09.05		
结 论	广州普瑞电力控制系统设备有限公司的样品：S751 深度融合型智能终端，经质量检验，所检项目：静电放电、辐射电磁场、快速瞬变脉冲群、阻尼振荡波、1.2/50-8/20μs 浪涌、工频磁场、阻尼振荡磁场、电压突降和电压中断、脉冲磁场抗扰度，检验结果符合检验依据要求。				
主 检	陈扬阳 陈扬阳	校 对	沈雪梅 沈雪梅	审 核	肖保明 肖保明
备 注	/				

检 验 项 目 一 览 表

序号	检验项目	结论	备注
1	静电放电	合格	
2	辐射电磁场	合格	
3	快速瞬变脉冲群	合格	
4	阻尼振荡波	合格	
5	1.2/50-8/20 μ s 浪涌	合格	
6	工频磁场	合格	
7	阻尼振荡磁场	合格	
8	电压突降和电压中断	合格	
9	脉冲磁场抗扰度	合格	

14 被试设备接线图



15 静电放电

日期: 2020.09.16

温度: 24℃

相对湿度: 47%

检验依据: GB/T 15153.1-1998 远动设备及系统 第2部分: 工作条件

第1篇: 电源和电磁兼容性 表9 A.3.1

技术要求: 受试设备在试验期间, 应能正常工作, 指示器可以出现瞬间错误。

试验等级: 4级

试验值: 空气放电: $\pm 2\text{kV}$, $\pm 4\text{kV}$, $\pm 8\text{kV}$, $\pm 15\text{kV}$;接触放电/间接放电: $\pm 2\text{kV}$, $\pm 4\text{kV}$, $\pm 6\text{kV}$, $\pm 8\text{kV}$ 。

试验方法: 直接放电: 受试设备处在正常工作状态, 对受试设备面板人手容易接触的非金属部分和金属部分分别逐级施加空气放电电压和接触放电电压, 每试验点正负极性放电次数均应大于10次, 观察受试设备工作状态。

间接放电: 受试设备处在正常工作状态, 对水平耦合板和垂直耦合板分别逐级施加接触放电电压, 每试验点正负极性放电次数均应大于10次, 观察受试设备工作状态。

试验布置:



实测结果:

放电形式	直接放电		间接放电
	接触放电	空气放电	
检验结果	正常	正常	正常

本项结论: 合格

检验报告签发日期: 2020年10月15日

国家输配电安全控制设备质量监督检验中心

国网电力科学研究院有限公司实验验证中心

共 48 页

www.sgepri.com.cn/pal/

(025) 81098585

itc@sgepri.sgcc.com.cn

地址: 南京市江宁区诚信大道19号 邮编: 211106

第 40 页

16 辐射电磁场

日期: 2020.09.16

温度: 24℃

相对湿度: 57%

检验依据: GB/T 15153.1-1998 远动设备及系统 第2部分: 工作条件

第1篇: 电源和电磁兼容性 表9 A.5.1

技术要求: 受试设备在试验期间, 应能正常工作。

试验等级: 3级

试验值: 试验电平: 10V/m;

频率范围: 80MHz~1GHz;

调制: 80%AM;

调制频率: 1kHz;

自动扫描频率间隔: 前一频率的1%;

每一频率点维持时间: 0.5s。

试验方法: 将受试设备置于 10V/m 均匀场中, 观察受试设备工作状态。

试验布置:



实测结果:

天线极化方向	水平方向		垂直方向	
设备方位	前	后	前	后
检验结果	正常	正常	正常	正常

本项结论: 合格

17 快速瞬变脉冲群

日期: 2020. 09. 16 温度: 24℃ 相对湿度: 47%

检验依据: GB/T 15153. 1-1998 远动设备及系统 第 2 部分: 工作条件

第 1 篇: 电源和电磁兼容性 表 9 A. 2. 3

GB/T 17626. 4-2018 电磁兼容试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

技术要求: 受试设备在试验期间, 应能正常工作, 指示器可以出现瞬间错误。

试验等级: 4 级

试验值: 试验电平: ±4kV (电源端口), ±2kV (其他端口);

 干扰信号重复频率: 5kHz;

 干扰信号持续时间: 正负极性各 60s。

试验方法: 受试设备处在正常工作状态, 按试验等级规定的试验值要求, 将干扰信号分别施加在电源端口、控制与信号端口 (开入、开出、电压、电流等), 观察受试设备工作状态。

试验布置:



实测结果:

试验端口	电源	电压	电流	开入	开出
检验结果	正常	正常	正常	正常	正常

本项结论: 合格

18 阻尼振荡波

日期: 2020.09.16 温度: 24℃ 相对湿度: 47%

检验依据: GB/T 15153.1-1998 远动设备及系统 第2部分: 工作条件

第1篇: 电源和电磁兼容性 表9 A.2.5

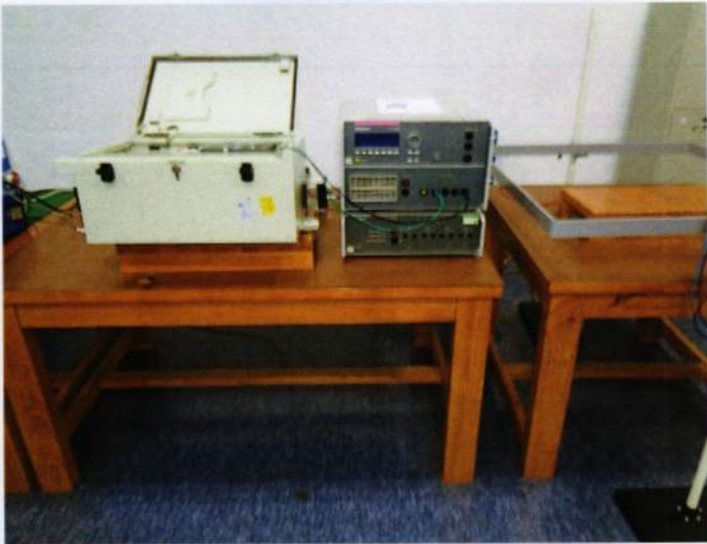
技术要求: 受试设备在试验期间, 应能正常工作, 指示器可以出现瞬间错误。

试验等级: 3~4 级

试验值: 试验电压: 共模 2.5kV, 差模 1.25kV;
 试验频率: 1MHz, 100kHz;
 脉冲群持续时间: 大于 2s;
 重复率: 400 次/s, 40 次/s。

试验方法: 受试设备处在正常工作状态, 按试验等级规定的试验值要求, 将干扰信号分别施加在电源端口、控制与信号端口(开入、开出、电压、电流等), 观察受试设备工作状态。

试验布置:



实测结果:

试验端口		电源	电压	电流	开入	开出
检验结果	共模 1MHz	正常	正常	正常	正常	正常
	差模 1MHz	正常	正常	正常	正常	正常
	共模 100kHz	正常	正常	正常	正常	正常
	差模 100kHz	正常	正常	正常	正常	正常

本项结论: 合格

19 1.2/50-8/20 μ s 浪涌

日期: 2020.09.16

温度: 24℃

相对湿度: 47%

检验依据: GB/T 15153.1-1998 远动设备及系统 第2部分: 工作条件

第1篇: 电源和电磁兼容性 表9 A.2.2

技术要求: 受试设备在试验期间, 应能正常工作, 指示器可以出现瞬间错误。

试验等级: 4级

试验值: 试验电平: 线-地 $\pm 0.5\text{kV}$, $\pm 1\text{kV}$, $\pm 2\text{kV}$, $\pm 4\text{kV}$;线-线 $\pm 0.5\text{kV}$, $\pm 1\text{kV}$, $\pm 2\text{kV}$;

试验脉冲次数: 正负各5次;

脉冲间隔时间: 60s。

试验方法: 受试设备处在正常工作状态, 按试验等级规定的试验值要求, 将干扰信号分别逐级施加在电源端口、控制与信号端口(开入、开出、电压、电流等), 观察受试设备工作状态。

试验布置:



实测结果:

试验端口		电源	电压	电流	开入	开出
检验结果	线-地	正常	正常	正常	正常	正常
	线-线	正常	正常	正常	正常	正常

本项结论: 合格

20 工频磁场

日期: 2020.09.16

温度: 24℃

相对湿度: 47%

检验依据: GB/T 15153.1-1998 远动设备及系统 第2部分: 工作条件

第1篇: 电源和电磁兼容性 表9 A.4.1

技术要求: 受试设备在试验期间, 应不受干扰影响, 正常工作。

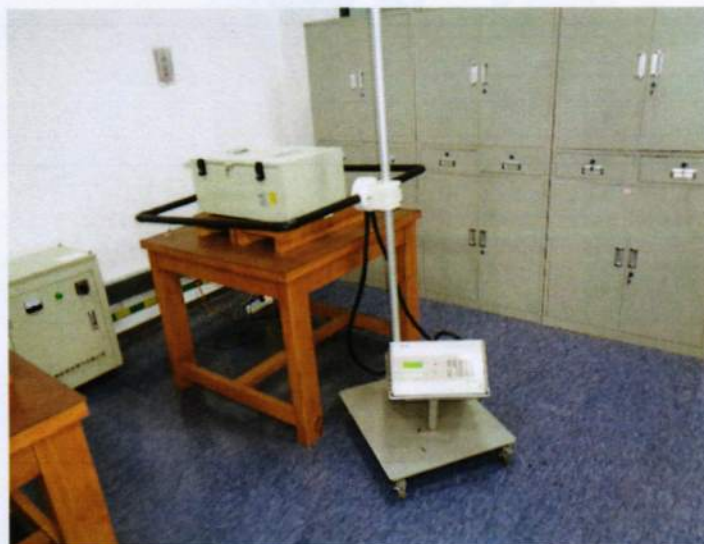
试验等级: 4级

试验值: 稳定磁场: 100A/m;

短时磁场(3秒): 1000A/m。

试验方法: 受试设备处在正常工作状态, 按试验等级规定的试验值要求, 采用浸入法, 在三个相互垂直的方向上对受试设备施加干扰信号, 观察受试设备工作状态。

试验布置:



实测结果:

磁场类型	稳定磁场			短时磁场		
	X方向	Y方向	Z方向	X方向	Y方向	Z方向
检验结果	正常	正常	正常	正常	正常	正常

本项结论: 合格

21 阻尼振荡磁场

日期: 2020.09.16

温度: 24℃

相对湿度: 47%

检验依据: GB/T 15153.1-1998 远动设备及系统 第2部分: 工作条件

第1篇: 电源和电磁兼容性 表9 A.4.3

技术要求: 受试设备在试验期间, 应能正常工作, 指示器可以出现瞬间错误。

试验等级: 4 级

试验值: 100A/m;

试验方法: 受试设备处在正常工作状态。按试验等级规定的试验值要求, 采用浸入法, 在三个相互垂直的方向上对受试设备施加 0.1MHz 和 1MHz 的阻尼振荡磁场干扰信号, 观察受试设备工作情况。

试验布置:



实测结果:

磁场类型	0.1MHz 磁场			1MHz 磁场		
	X 方向	Y 方向	Z 方向	X 方向	Y 方向	Z 方向
检验结果	正常	正常	正常	正常	正常	正常

本项结论: 合格

22 电压突降和电压中断

日期: 2020.09.16

温度: 24℃

相对湿度: 47%

检验依据: GB/T 15153.1-1998 运动设备及系统 第2部分: 工作条件

第1篇: 电源和电磁兼容性 表9 A.1.5

技术要求: 受试设备在试验期间, 应能正常工作。

试验值: 电压突降: 30%; 持续时间: 500ms 3次

电压突降: 60%; 持续时间: 500ms 3次

电压中断: 100%; 持续时间: 500ms 3次

试验方法: 受试设备处在正常工作状态。按试验等级规定的试验值要求, 对受试设备的工作电源分别作电压突降和短时中断, 观察受试设备能否正常工作。

试验布置:



实测结果:

试验项目	电源	
	电压突降	电压中断
检验结果	正常	正常

本项结论: 合格

23 脉冲磁场抗扰度

日期: 2020.09.16 温度: 24℃ 相对湿度: 47%

检验依据: GB/T 17626.9-2011 电磁兼容试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

技术要求: 受试设备在试验期间, 应能正常工作, 指示器可以出现瞬间错误。

试验等级: 5 级

试验值: 试验电平: 1000 A/m (峰值);
 脉冲次数: 正负极性各 5 次;
 时间间隔: 10s。

试验方法: 受试设备处在正常工作状态, 按试验等级规定的试验值要求, 采用浸入法, 在三个相互垂直的方向上对受试设备施加干扰信号, 至少进行 5 次正极性脉冲和 5 次负极性脉冲, 脉冲之间的时间间隔 10s, 观察受试设备工作状态。

试验布置:



实测结果:

磁场类型	正脉冲			负脉冲		
	X 方向	Y 方向	Z 方向	X 方向	Y 方向	Z 方向
检验结果	正常	正常	正常	正常	正常	正常

本项结论: 合格

本部分以下无正文