中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0503

161121340515

CQC 产品认证

型 式 试 验 报 告

□新申请 ☑变更 □监督 □复审 □其他:

申请编号：V2021CQC107501-830430

产品名称：智能集成电力电容补偿装置

型　　号：BY81

检测机构：中检质技检验检测科学研究院有限公司

中检质技检验检测科学研究院有限公司 检验检测专用章

型 式 试 验 报 告

申请编号：V2021CQC107501-830430	委托人：宝雨控股有限公司
样品名称：智能集成电力电容补偿装置	委托人地址：乐清市北白象镇温州大桥工业区（浙江恒立重型传动轴有限公司内）
型　　号：BY81	生产者：宝雨控股有限公司
商　　标：/	生产者地址：乐清市北白象镇温州大桥工业区（浙江恒立重型传动轴有限公司内）
样品数量：1 台+样件	生产企业：宝雨控股有限公司
样品来源：送样	生产企业地址：浙江省乐清市北白象镇温州大桥工业区(浙江恒立重型传动轴有限公司内)
样品生产序号：202107001	
收样日期：2021.07.02	
完成日期：2021.08.09	

试验依据标准：GB/T 15576-2020《低压成套无功功率补偿装置》

试验结论：　合格

本申请单元所覆盖的产品型号规格及相关情况说明：

产品型号：BY81;

额定工作电压（U_e）：380V;

额定绝缘电压（U_i）：500V;

额定电流（I_{nA}）：43.3A～5.4A；额定短时耐受电流（I_{cc}）：15kA;

额定总容量（Q_c）：40kvar～5kvar；外壳防护等级：IP20;

补偿相数：三相补偿;

控制投切电容器的元件类型：复合开关(单片机 CPU 控制+磁保持继电器);

户内型（户外型）：户内型；频率：50Hz；最大补偿回路数：2 路;

主检：王佳赛　签名：王佳赛　日期：2021.08.09	中检质技检验检测科学研究院有限公司 （检测机构名称、盖章） 2021 年 08 月 09 日
审核：魏益松　签名：魏益松　日期：2021.08.09	
签发：曾　征　签名：曾征　日期：2021.08.09	

备注	送试样品：#1：Ue：380V，InA：43.3A，Icc：15kA；Qc：40kvar；IP20；样件

备注

	变更前	变更后
标准换版	GB/T 15576-2008	GB/T 15576-2020
安全件变更	见原报告	见本报告 P3 与关键元器件和材料一览表
原证书编号	CQC2016010301866583	
原型式试验报告编号	02401-150019313481	
原变更报告编号（如有）	/	
原检测机构	浙江省质量检测科学研究院 (浙江方圆电气设备检测有限公司)	
本报告需与原检测报告一起阅读方有效。		

产 品 描 述 及 说 明

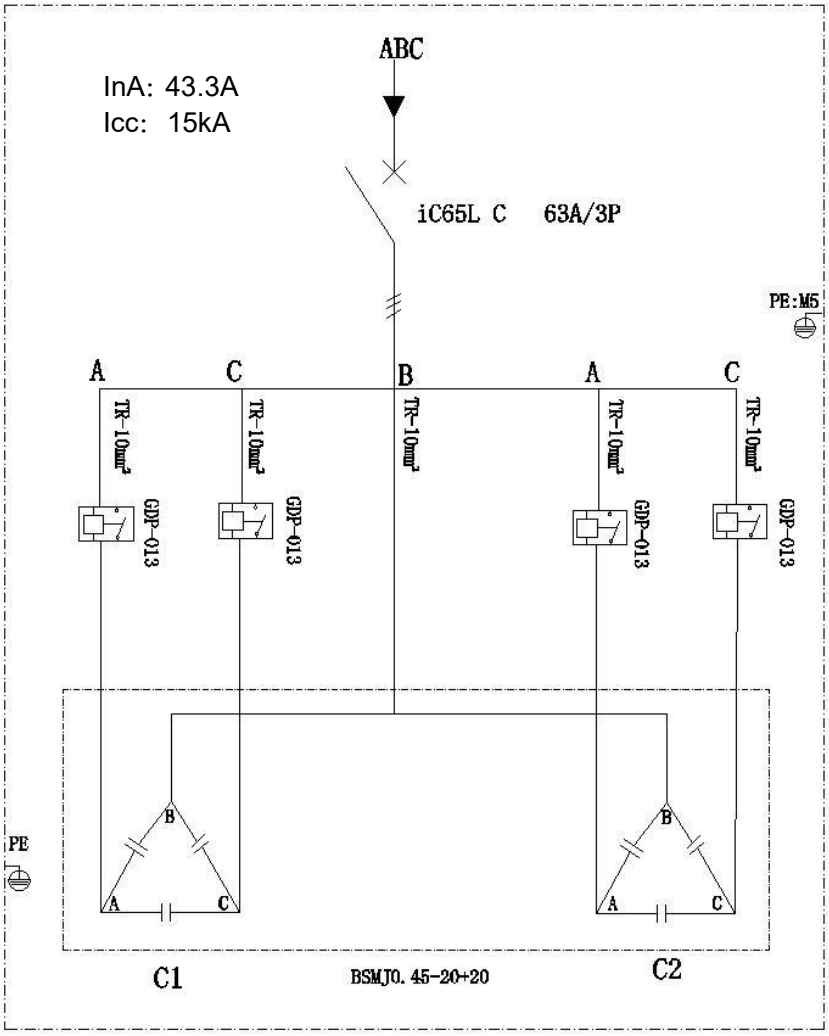
1.产品构成的描述及结构特点（结构概要说明）：

1.1 样机型号及名称： BY81 智能集成电力电容补偿装置

1.2 提供图纸及编号：

样机总装配图： BY81-01

样机电气原理图： BY81-02 (示意图如下)



产 品 描 述 及 说 明

1.3 样机主要结构数据:

1.3.1 开关电器及元件（元件明细表） 见下表

序号	元件名称	型号规格	数量	生产者（制造商） （相应认证结果编号或检验报告编号）
1	塑料外壳式断路器	iC65L C 63A/3P Icu：15kA Ics：7.5kA	1	申请人：施耐德梅兰日兰低压(天津)有限公司 制造商：Schneider Electric Industries SAS 生产厂：Merlin Gerin Alès CQC2011010307463827
2	控制器	JKW	1	宝雨控股有限公司
3	磁保持继电器	GDP-013	4	昆山冠普达电器有限公司
4	电力电容器	BSMJ0.45-20+20	1	宝雨控股有限公司
5	壳体	材质：ABS 料 厚度：2.2mm	1	如皋市永昌塑料厂

1.3.2 母线与绝缘导线（型号规格、材料名称及牌号、生产者） 见下表

序号	元件名称	材料名称	型号规格	生产者（制造商） （相应认证结果编号或检验报告编号）
1	主开关出线	TR	A、C 相：10 mm^2×2 根 B 相：10mm^2	浙江金桥铜业科技有限公司

1.3.3 绝缘支撑件、绝缘夹板、母线框及有关连接件（规格、材料名称及牌号、生产者） 见下表

序号	元件名称	材料名称	型号/牌号	生产者（制造商） （相应认证结果编号或检验报告编号）
/	/	/	/	/

产 品 描 述 及 说 明

1.3.4 样机结构特点：BY81 型智能集成电力电容补偿装置由壳体、电力电容器、塑料外壳式断路器、控制器、磁保持继电器、裸铜丝束等组成。投入时，在电压的峰值给磁保持继电器驱动信号，磁保持继电器的结点会在电压过零点闭合，此时涌流最小；切除时，在电流峰值给磁保持继电器驱动信号，磁保持继电器的结点会在电流过零点处断开，此时切除无电弧。装置内有两组电力电容器（各自内部为△形连接方式）。

辅助电路绝缘导线布线方式：用绕线管将绝缘导线捆扎□ 扎带固定□ 行线槽固定□ 其他：辅助电路固定于装置内■

样机进线方式：(背面)上进线

样机操作方式：手动、自动

样机安装方式：固定安装

样机接线方式：固定连接

使用安装场所：户内型■ 户外型□

安装位置：集中补偿□ 分组补偿□ 末端补偿■

样机壳体材料：金属□ 非金属■ （其它）□

样机壳体材料的厚度：厚：2.2mm，材质：ABS 料

样机外形尺寸：高：310mm、宽：80mm、深：355mm

保护接地措施：在装置上设有 M5 接地螺钉供用户接线，使整个装置构成完整的接地保护电路。

主接地螺钉：M5 铁质镀锌

防 腐 蚀：电力电容器表面采用喷塑处理，所有金属附件都经镀锌处理。

主母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离：/

中性母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离：/

样机的最大质量：6 kg/台 样机提升结构：布带捆绑 样机提升方式：整体提升

产 品 描 述 及 说 明

2.主要技术参数：（如不适用项用"/"表示）

额定工作电压 Ue（V）： 380V

额定频率 fn（Hz）： 50Hz

额定绝缘电压 Ui（V）： 500V

辅助电路绝缘电压 Ui（V）： 380V

额定冲击耐受电压 Uimp（V）： 4kV

过电压类别： Ⅰ□、 Ⅱ□、 Ⅲ■、 Ⅳ□

材料组别： Ⅰ□、 Ⅱ□、 Ⅲa■

污染等级： 3 级

电气间隙： ≥10.0mm

爬电距离： ≥12.5mm

额定总容量： 40kvar

动态响应时间： ≤1s

主母线额定电流、额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流： InA：43.3A、Icw：15kA(有效值)/30kA(峰值)

主开关额定电流及分断能力： In：63A、Icu：15kA、Ics：7.5kA

主开关的极限短路分断和运行短路分断能力： /

补偿支路数： 2 路

每个输出回路电容器容量： C1、C2：20kvar(三相)

每个输出回路的额定电流（380V）： C1、C2：21.7A(三相)

外壳防护等级： IP20

机械碰撞等级： /

抑制谐波或滤波功能： 有□、 无■

缺相保护功能： 有■、 无□

触电保护类别： Ⅰ■、 Ⅱ□、 Ⅲ□

补偿相数（方式）： 三相补偿■，相间补偿□，单相补偿□，混合补偿（以上三种方式中的两种或两种以上混合补偿）□

控制投切电容器的元件类型： 机电开关（例：接触器）投切□，半导体电子开关投切□，复合开关（半导体电子开关和机电开关并联的组合体、单片机 CPU 控制+磁保持继电器）投切■

EMC 环境： ■环境 A □环境 B

熔断器标称功耗(如有)： /

绝缘材料的名称及耐热等级： ABS 料，耐热等级：E 级

产 品 描 述 及 说 明

3.系列的描述和型号的解释:

3.1 产品系列描述:

a）本单元系列额定电流等级有: 43.3A ~ 5.4A ;

b）本单元系列补偿容量为: 40kvar ~ 5kvar ;

c）本单元主母线额定短路耐受强度为: 15kA(有效值)/30kA(峰值) ;

d）本单元系列额定电压有: 380V ;

e）本单元系列外壳防护等级: IP20 ;

f）本单元系列的短路耐受强度验证，开关柜结构形式与送试样品相同;

g）本单元系列主进线开关类型: 塑料外壳式断路器;

h）主母线最小截面根据补偿容量按下表选取:

补偿容量（kvar）	40~35	34~28	27~20	19~5
主开关出线 TR（mm^2）	A、C 相: 10×2 根 B 相: 10	10	6.4	4.0

i）绝缘支撑件规格、材料名称、绝缘支撑件距离按下表选取:

绝缘支撑件之间的最大距离（mm）	/
绝缘支撑件材料	/

j）壳体外形尺寸按下表选取:

外形尺寸 （高×宽×深） （mm×mm×mm）	高	宽	深
	310	80	355
	300~500	80~200	300~500

3.2 型号解释:

BY81

智能集成电力电容补偿装置

4.特殊结构说明(如有需要):

BY81 智能集成电力电容补偿装置需与宝雨控股有限公司生产的功率因数自动补偿控制器配套进行使用（型号为 JKW，证书编号为 CQC16020149661）。

5.产品认证情况:

原证书编号: CQC2016010301866583

产 品 描 述 及 说 明

6. 关键元器件和材料一览表:

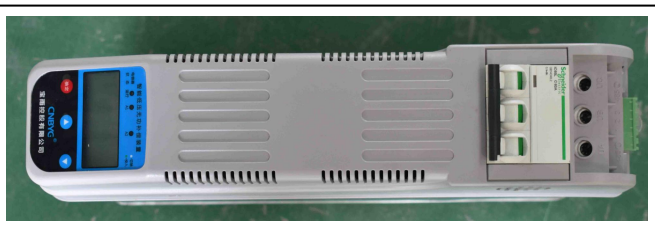
序号	元/部件名称	元/部件材料名称	型号规格/牌号	制造商(生产厂)
1	断路器	塑料外壳式断路器	iC65L、iC60 系列	申请人：施耐德梅兰日兰低压(天津)有限公司 制造商：Schneider Electric Industries SAS 生产厂：Merlin Gerin Alès
			NBS 系列	温州新蓝天电器有限公司
			TGB1 系列	浙江天正电气股份有限公司
			NXB 系列	浙江正泰电器股份有限公司
			BY66 系列	宝雨控股有限公司
2	继电器	磁保持继电器	GPD 系列	昆山冠普达电器有限公司
			GRT 系列	浙江格蕾特电器有限公司
			GW	乐清市广威电子有限公司
			BR-808 系列	永嘉博尔电器有限公司
			DS903C 系列	广西睿奕科技发展有限公司
			MLQ 系列	浙江美硕电气科技股份有限公司
3	电容器	电力电容器	BSMJ 系列	宝雨控股有限公司 浙江普航电子股份有限公司
			BKMJ 系列	如皋市华祥电容器有限公司
			BSMJ、BZMJ 系列	浙江正泰电器股份有限公司
			BSMJ、BZMJ 系列	浙江台州特总电容器有限公司 南通立德电子有限公司 浙江九社电气有限公司 浙江威斯康电气有限公司
4	控制器	控制器	JKW 系列	宝雨控股有限公司
5	裸铜丝束	裸铜丝束（TR）	/	浙江金桥铜业科技有限公司 厦门宏发电力电器有限公司 兰溪市金航铜业有限公司
6	壳体	材质：ABS 料	厚度：2.2mm	如皋市永昌塑料厂 温州恒田模具发展有限公司 乐清韦辰塑料有限公司 乐清市永弘塑料有限公司

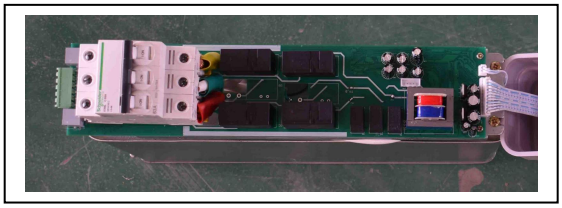
注:
1.安全件如涉及一个以上的生产者（即制造商），则填写在第一位的为型式试验样品提供安全件的生产者（即制造商）。
2.以上元器件或材料若属于国家 CCC 目录范围则须取得 CCC 认证或完成 CCC 自我声明；适用时也可按照有关要求随整机测试；元器件和材料的各项技术参数、性能指标不能低于通过型式试验样品的相应配置。
3.以上元件或材料若不属于国家 CCC 目录范围，则应具有有效的检验报告或可接受的认证结果。
4.上述 1.3.1、1.3.2 和 1.3.3 中“相应认证结果编号或检验报告编号”，依据元器件和材料的适用情形，填写相应适用的 CCC 认证证书编号、CCC 自我声明编号或检验报告编号。
5.获得 CQC 认证后，具备资格的生产企业认证技术负责人可按照低压成套开关设备 CQC 认证实施规则的要求履行关键元器件和材料的变更批准职责，相应的元器件或材料的变更批准记录由生产企业留存并在 CQC 证后监督时予以核查。

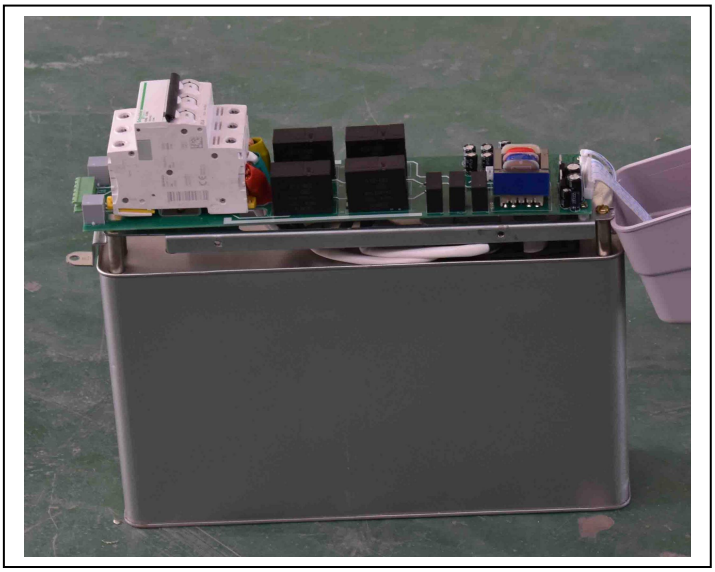
样 品 照 片

7.产品外形照片（包括外形、内部结构、材料和部件及铭牌四类照片）：

外形和内部结构







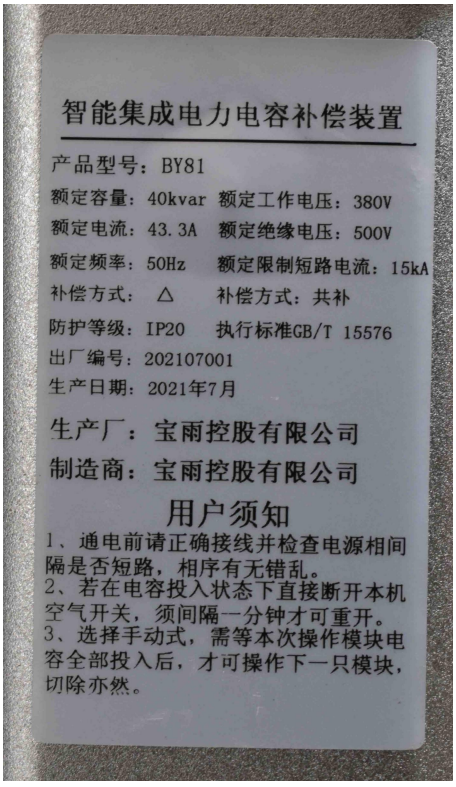
样 品 照 片

7.产品外形照片（包括外形、内部结构、材料和部件及铭牌四类照片）：

主开关

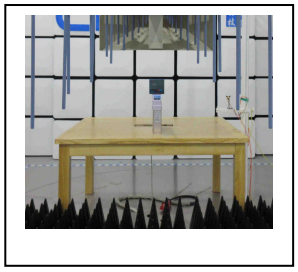
控制器

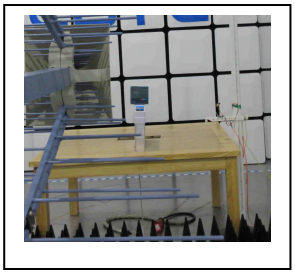
铭牌

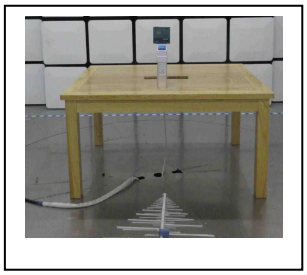


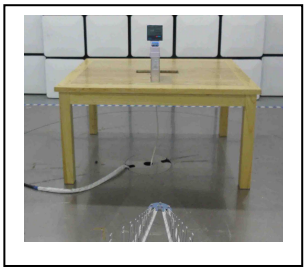
EMC 试验布置图/被测设备的连接图

8. EMC 试验布置图/被测设备的连接图:









检验项目汇总表

序号	检 验 项 目		依据标准条款	检验结果
1	布线、操作性能和功能		10.10	P
2	耐腐蚀性		9.2.2	P
3	绝缘材料性能	外壳热稳定性验证	9.2.3	P
4		绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火的验证	9.2.3	P
5	耐紫外线（UV）辐射验证		9.2.4	N
6	提升		9.2.5	P
7	机械碰撞试验		9.2.6	N
8	装置的防护等级		9.3	P 见报告 02401-150019313481
9	电气间隙和爬电距离		9.4	
10	电击防护和保护电路完整性		9.5	
11	电器元件和辅件的组合		9.6	P
12	内部电路和连接		9.7	P
13	外接导线端子		9.8	P
14	介电性能		9.9	P 见报告 02401-150019313481
15	温升验证		9.10	
16	短路耐受强度		9.11	
17	电磁兼容性（EMC）		9.12	P
18	机械操作		9.13	P
19	噪声测试		9.14	N
20	装置的控制和保护	一般检查	9.15.1	P
21		工频过电压保护试验	9.15.2	P 见报告 02401-150019313481
22		涌流试验	9.15.3	P
23		缺相保护试验	9.15.4	P 见报告 02401-150019313481
24	放电试验		9.16	P 见报告 02401-150019313481
25	动态响应时间检测		9.17	
26	抑制谐波或滤波功能验证		9.18	N
27	通电操作试验		9.19	P 见报告 02401-150019313481
28	环境温度性能试验（仅适用于户外型装置）		9.20	N
29	集成低压无功功率补偿装置功能验证	检测、控制功能验证	9.21.1	P 见报告 V-14201-DC213205
30		投切开关的投切功能验证	9.21.2	P
31		智能化	9.21.3	P

序号	检 验 项 目	依据标准条款	检验结果
32	绝缘电阻验证	企业要求	P 见报告 02401-150019313481
	P：试验结果符合要求。		
	F：试验结果不符合要求。		
	N：要求不适用于该产品，或不进行该项试验。		
	（以下空白）		

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
10.10	布线、操作性能和功能 应验证第 5 章中规定的信息和标识的完整性。 根据成套设备的复杂程度，可能有必要检查布线，并进行电气功能试验。试验程序和试验次数取决于成套设备是否包含复杂联锁装置和程序控制装置等。 1.对机械操作元件、联锁、锁扣等部件的有效性进行检查。 2.检查导线和电缆的布置是否正确。 3.检查电器安装是否正确。 ——由操作人员观察的指示仪表应安装在成套设备基础面上方 0.2m ~ 2.2m 之间。 ——操作器件，如手柄、按钮或类似器件，应安装在易于操作的高度上，其中心线一般应在成套设备基础面上 0.2m ~ 2m 之间。不经常操作的器件，如每月少于一次，可以装在高度达 2.2m 处。 ——紧急开关器件的操作机构（见 IEC 60364-5-53: 2001 中 536.4.2），在成套设备基础面上 0.8m ~ 1.6m 之间应是易于接近的。 4.地面安装的成套设备应符合以下要求: 端子，不包括保护导体端子，应位于成套设备的基础面上方至少 0.2m，并且端子的位置应使电缆易于与其连接。 5.外接导线端子 中性导体截面积的测量值: 中性导体端子允许连接铜导线的截面积测量值: 中性导体端子的数量: 保护导体端子的数量: 中性导体端子和保护导体端子的位置: 中性导体端子和保护导体端子标志: 保护导体截面积的测量值: 6.检查连接，特别是螺钉连接是否接触好。 7.检查铭牌和标志是否完整，以及成套设备是否与其相符。 8.检查成套设备与制造厂提供的电路，接线图和技术数据是否相符。 9.通电操作试验，按设备的电气原理图要求进行模拟动作试验，试验结果应符合设计要求。 10. 铭牌 装置制造商应为每台装置配置一个或数个铭牌，铭牌应坚固、耐久，其位置应该是在装置安装好并投入运行时易于看到的地方。 装置的下列信息应在铭牌上标出: 装置制造商的名称或商标; 型号或标志号,或其他标识,据此可以从装置制造商获得相关的信息; 鉴别生产日期的方式; 额定电压: 本标准编号: 额定总容量: 注：可以在铭牌上给出装置相关标准的附加信息。	 符合要求 布线正确 电器安装正确 显示屏距基础面高度：0.28m 按钮距基础面高度：0.24m; 塑壳断路器手柄：0.31m / 导体端子高度：0.26m / / / 1 个 保护导体端子位于背面进线端下方 符合要求 / 符合要求 相符 相符 符合要求 见铭牌照片 宝雨控股有限公司 BY81 2021 年 7 月 380V GB/T 15576 40kvar	P

<table>
<tr><th>条 款</th><th>检验项目及检验要求</th><th>测量或观察结果
样件</th><th>判定</th></tr>
<tr><td>9.2.2</td><td>耐腐蚀性
成套设备含铁的金属外壳及内部和外部含铁金属部件的代表性样品应进行耐腐蚀性验证。
严酷试验 A:
—户内安装的金属外壳
—户内安装成套设备的外部金属部件
—户内和户外安装的成套设备内部用于机械操作的金属部件。
试样名称及材质:
1）按照 GB/T 2423.4 中的 Db 进行湿热循环试验。
<table>
<tr><th>检验要求</th><th>温度(℃)</th><th>相对湿度(%)</th><th>持续时间(h)</th><th></th><th>试验周期</th></tr>
<tr><td>升温</td><td>25±3→40±2</td><td>≥95</td><td>3±0.5</td><td rowspan="4">合计24h</td><td rowspan="4">6</td></tr>
<tr><td>高温高湿</td><td>40±2</td><td>93±3</td><td>12±0.5</td></tr>
<tr><td>降温</td><td>40±2→25±3</td><td>≥95</td><td>3~6</td></tr>
<tr><td>低温高湿</td><td>25±3</td><td>≥95</td><td></td></tr>
</table>
2）按照 GB/T 2423.17 中的 Ka 进行盐雾试验
试验温度：35℃±2℃
溶液 PH 值：6.5～7.2
盐溶液浓度：(5±1)%
单个周期试验时间：24h
试验周期：2 个（天）
总共持续时间：48h

严酷试验 B:
—户外安装的金属外壳
—户外安装成套设备的外部金属部件
试验由两个完全相同的 12 天周期组成，每个 12 天周期包括:
试样名称及材质:
1）按照 GB/T2423.4 中的 Db 进行湿热循环试验。
<table>
<tr><th>检验要求</th><th>温度(℃)</th><th>相对湿度(%)</th><th>持续时间(h)</th><th></th><th>试验周期</th></tr>
<tr><td>升温</td><td>25±3→40±2</td><td>≥95</td><td>3±0.5</td><td rowspan="4">合计24h</td><td rowspan="4">5</td></tr>
<tr><td>高温高湿</td><td>40±2</td><td>93±3</td><td>12±0.5</td></tr>
<tr><td>降温</td><td>40±2→25±3</td><td>≥95</td><td>3~6</td></tr>
<tr><td>低温高湿</td><td>25±3</td><td>≥95</td><td></td></tr>
</table>
2）按照 GB/T2423.17 中的 Ka 进行盐雾试验
试验温度：35℃±2℃
溶液 PH 值：6.5～7.2
盐溶液浓度：(5±1)%
单个周期试验时间：24h
试验周期：7 个（天）
总共持续时间：168h
上述试验进行 2 个 12 周期的循环，共 24 天</td><td>样件:
支架、螺钉、螺母

材质：铁质

符合要求

35.0℃
6.8
5.0%
24h
2 天
48h

/</td><td>P

P

N</td></tr>
</table>

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 样件	判定
	试验结果: 试后,应开启水龙头对外壳或样品用水冲洗 5min,用蒸馏水或软化水漂净,甩动或用吹风机除去水珠，然后将试验样品存放在正常使用条件下 2h。 进行目测检查，以确定：没有明显锈痕、破裂或不超过 ISO4628-3 所允许的 Ril 锈蚀等级的其他损坏。允许保护涂层的损坏（如对色漆和清漆有疑问，应参考 ISO4628-3 验证，看试样是否符合样品 Ril）。 1、机械完整性没有损坏。 2、密封没有损坏。 3、门、铰链、锁、紧固件工作没有异常。	冲洗 5min 存放 2h 通过	P
		样件	
9.2.3	外壳热稳定性验证 由绝缘材料制造的外壳的热稳定性应用于干热试验验证，对于没有技术上的意义，只用于装饰目的的部件不进行此项试验。 试验依据 GB/T2423.2 试验 Bb 进行试验， 试样名称及材质: 试验温度为 70±2℃，自然通风，持续 168h，恢复 96h。 结果判别：经正常视力或没有附加放大设备的矫正视力目测外壳或样品，既没有可见的裂痕，其材料也没有变为粘性或油脂性（方法：在食指裹一块干粗布，以 5N 力按压样品，样品上应没有布的痕迹并且外壳或样品的材料没有粘到布上。）	样件：绝缘外壳 ABS 料 温度为 70℃，持续 168h，恢复 96h。 符合要求	P
		样件	
9.2.3	绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火的验证 验证用于下列部件的材料的适用性 a)成套设备的部件上；或 b)从这些部件上提取的部件上。 试验应在 a)或 b)部件中最薄的材料上进行。 1.用于安装载流部件的部件: 绝缘材料名称、型号: 样品放置处的温度：+15℃～+35℃ 相对湿度：45%～75% 放置的时间：≥24h 灼热丝顶部的温度（960±15）℃ 持续时间：ta=30±1s 起燃时间：ti（s） 火焰熄灭时间：te≤ta+30s 试验结果：试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时，绢纸不应起燃。	/ /	P N

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
	2.用于嵌入墙内的外壳:	/	N
	绝缘材料名称、型号:		
	样品放置处的温度：+15℃～+35℃		
	相对湿度：45%～75%		
	放置的时间：≥24h		
	灼热丝顶部的温度（850±15）℃		
	持续时间：ta=30±1s		
	起燃时间：ti（s）		
	火焰熄灭时间：te≤ta+30s		
	试验结果：试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时，绢纸不应起燃。		
	3.其他部件，包括需要安装保护导体的部件:		P
	绝缘材料名称、型号:	绝缘外壳 ABS 料	
	样品放置处的温度：+15℃～+35℃	24℃~28℃	
	相对湿度：45%～75%	52%~57%	
	放置的时间：≥24h	24h	
	灼热丝顶部的温度（650±10）℃	651℃	
	持续时间：ta=30±1s	30s	
	起燃时间：ti（s）	未起燃	
	火焰熄灭时间：te≤ta+30s	/	
	试验结果：试验样品如果没有燃烧或灼热。或试验样品的火焰或灼热移开灼热丝之后 30s 内熄灭。当使用规定的包装绢纸的铺底层时，绢纸不应起燃。	无火焰，铺底层绢纸无起燃 符合要求	

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.2.4	耐紫外线（UV）辐射验证 此试验仅适用于用绝缘材料制作的或用金属制作但完全用合成材料包覆的，用于户外安装的成套设备的外壳和外装部件，这些部件的代表性样品应进行如下试验: 试样材料的名称、型号: 根据 ISO 4892-2 中的方法 A（辐射强度（0.51±0.02）W/(m^2·nm)，黑标温度（65±3）℃，验箱温度（38±3）℃，相对湿度（50±10）%，一个循环周期（2h）：喷水 18min，氙灯照射 102min)进行UV 试验,循环 1 试验周期总共 500h。 对于用绝缘材料制成的外壳，通过验证进行核查，其绝缘材料的弯曲强度（依据 GB/T9341）和摆锤冲击强度（ISO179）至少保留 70%。 试验应在符合 GB/T 9341 规定的 6 个标准尺寸的试验样品和符合 ISO179 规定的 6 个标准尺寸的试验样品上进行，试验样品应在制造外壳的相同条件下制成。 对于依据 GB/T9341 进行的试验，暴露在 UV 下的样品表面应正面向下，并在非暴露表面施加压力。 对于依据 ISO179 进行的试验，对于材料，由于尚未产生裂痕，所以冲击弯曲强度不能在暴露前确定，不应损坏超过 3 个暴露试验的样品。 结果判别: 由金属材料制成完全用合成材料包覆的外壳，合成材料的粘附物依据 ISO2409 应至少保留类别 3。 经正常视力或没有附加放大设备的矫正视力目测样品应没有可见的裂痕或损坏。 以下空白。		N

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
9.2.5	提升 成套样品质量：kg/台（套）： 提升结构: 提升方式: 对于规定了提升方法的成套设备用以下试验验证。 将初始制造商允许提升的最大数量的柜架单元、元件和/或砝码装在一起，并使质量达到最大运输质量的 1.25 倍。将门关闭，用初始制造商规定的方法，用指定的提升设施提升。 将成套设备从静止位置垂直平稳地，无冲击地向上提升大于或等于 1m 高度，然后，以相同方法缓缓地放回静止位置。此试验将成套设备提升离开地面不做任何移动悬吊 30min 后再重复两次。 再将成套设备从静止位置垂直平稳地，无冲击地提升大于或等于 1m，并水平移动（10±0.5）m，然后放回静止位置。按照这个顺序以相同的速度进行三次试验，每次试验时间在 1min 之内。 结果判定：试验后，试验砝码应就位，成套设备经正常视力或没有附加放大设备的校正视力目测没有可见的裂痕或永久变形，其性能也没有受到损害。	 6kg 布带捆绑 整体提升 实际测试质量：8kg 样机提升高度：1m 悬吊时间：30min 试验次数：3 次 样机提升高度：1m 平移距离：10m 每次试验时间：1min 试验次数：3 次 试后，经正常视力目测没有可见的裂痕或永久变形，其性能也未受到损害。	P
		/	
9.2.6	机械碰撞试验 执行机械碰撞试验时，应依据 GB/T 20138 中的 9.6 进行。 试验在 15-35℃的周围空气温度，气压 86kpa~106kpa（860mbar~1060mbar）下进行。 应根据 GB/T 20138 的规定用适合壳体尺寸的试验锤进行试验。 壳体应像正常使用一样固定在刚性支撑体上。该撞击应平均分布在壳体的表面。 壳体应达到外部机械撞击防护等级 IK 撞击能量： J ——对最大尺寸不超过 1m 的正常使用的每个外露面冲击三次； ——对最大尺寸超过 1m 的正常使用的每个外露面冲击五次。 壳体部件（铰链、锁等）不进行此试验。 结果判别：壳体 IP 代码和介电强度不变；可移式覆板可移开和装上，和关闭。		N

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.3	装置的防护等级 按 GB/T 4208 规定的试验方法进行 成套设备应达到防护等级 IP 第一位特征数字为: 第二位特征数字为: 附加字母为: 试后介电性能验证 额定绝缘电压: V 试验地点的环境温度: ℃ 试验地点的湿度: 试验地点的大气压: kPa 试验电压: V（有效值） 施压时间(s)： 5_0^{+2}s 施压部位: a) 所有带电部分与外露可导电部分之间; b) 每个相和连接到外露可导电部分的所有其他相之间; 试验结果：应无击穿或放电	见报告 02401-150019313481	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.4	电气间隙和爬电距离 额定冲击耐受电压(Uimp): kV 额定绝缘电压(Ui): V 污染等级：3 级 材料类别：IIIa 试验地点海拔高度: 项目：电气间隙 检验部位: 相与相之间≥ mm 不同电压的电路导体之间≥ / mm 检验部位: 带电部件与裸露导电部件之间≥ mm 项目：爬电距离 检验部位: 相与相之间≥ mm 不同电压的电路导体之间≥ / mm 检验部位: 带电部件与裸露导电部件之间≥ mm	见报告 02401-150019313481	P

条 款	检验项目及检验要求			测量或观察结果	判定
				/	
9.5	电击防护和保护电路完整性			见报告 02401-150019313481	P
	序号	测 试 点	允许值 (mΩ)		
	1	柜主接地端与 之间	≤100		
	2	柜主接地端与 之间	≤100		
	3	柜主接地端与 之间	≤100		
	4	柜主接地端与 之间	≤100		

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
9.6	电器元件和辅件的组合 1）电器元件和辅件的选择 装入装置的所有独立的电器元件和辅件(例如电容器、投切开关、无功功率自动补偿控制器、电抗器、绝缘支撑件等）应符合本标准和相关的元器件标准（例如：自愈式电容器应符合 GB/T 12747.1、电抗器应符合 GB/T 1094.6、无功功率自动补偿控制器应符合 JB/T 9663、低压无功功率补偿投切装置应符合 GB/T 29312 的规定）。 电容器应保证在 1.1 倍的额定电压下长期运行(每 24 h 中 8 h)，通常电器元件和辅件的选择应满足 1.3 倍电容器额定电流条件下连续运行，但应考虑电容器最大电容量可达 1.1 CN，这时电容器的最大电流可达 1.43 倍额定电流，则电器元件和辅件的选择应满足 1.43 倍电容器额定电流条件下连续运行。所有电器元件和辅件应满足使用的技术要求。 滤波电容器的最大允许电流由电容器制造商提供。 注：若不满足上述要求，则该电器元件、辅件应按各自的产品标准进行试验。 2）电器元件和辅件的安装 装置内的电器元件和辅件应依据制造商提供的说明安装和布线。 所有紧固件都应采取防松措施，暂不接线的紧固件也应紧固。 3）可接近性 应在装置内部操作进行调整和复位的电器元件，应易于接近。 电器元件的布置应整齐、端正，应使其在安装、接线、维修和更换时，易于接近。 除非装置制造商与用户之间另有协议，否则地面安装的装置的易接近性要求如下： —与外连接的接线端子应固定在装置安装基础面上方至少 0.2m 高度处。 —由操作人员观察的指示仪表应安装高出安装基准面上方 0.2 m ~ 2.2 m 之间。 —操作器件，如手柄、按钮等，应安装在易于操作的高度上；这就是说，其中心线一般应在成套设备基础面上 2 m。 —紧急操作开关安装在距装置安装基础面上 0.8m ~ 1.6m 之间应是易于接近的。 4）指示灯、按钮和显示器 除非有相关产品标准的其他规定，否则指示灯和按钮的颜色应符合 GB/T 4025 的规定，显示器内容应简明、准确、清晰。	 符合要求 符合要求 符合要求 / 符合要求 符合要求 符合要求 符合要求 符合要求 / 符合要求	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
9.7	内部电路和连接 1)主电路: 母线的材料、连接和布置方式以及绝缘支撑件应具有承受装置的短时耐受电流的能力。 母线(裸的或绝缘的)的布置应使其不会发生内部短路。母线应至少符合信息中关于短路耐受强度的等级。母线的截面积按该电路的额定工作电流选择。 电容器支路的载流量按电容器的最大工作电流选择，例如：安装在无谐波场所的装置，电容器支路导线的的载流量一般为不小于电容器额定电流的 1.5 倍；电容器支路导线的截面积应不小于 1.5 mm^2的铜芯多股绝缘导线。 2）辅助电路 辅助电路的设计应考虑电源接地系统并保证接地故障或带电部件与外露导电部件之间的故障不会引起非故意的危险操作。 通常，辅助电路应带有保护以防止短路的影响。然而，如果短路保护电器的动作易于造成危险，就不应配备保护器件。在此情况下，辅助电路导体的布置方式应使其不会发生短路。 3）绝缘导线 装置中的连接导线，应具有与额定工作电压相适应的绝缘。绝缘硬导线或软导线应满足下列要求: —应至少按照有关的电路的额定绝缘电压确定绝缘导线; —连接两个端子之间的导线不应有中间接头，例如铰接或焊接; —只带有基本绝缘的导线应防止与不同电位的裸带电部分接触; —布线应整齐美观，不应贴近具有不同电位的裸露带电部件或有尖角的边缘进行敷设，布线时应采用适当的支撑固定或装入行线槽内; —连接安装在门上的电器元件的导线，设计时应考虑门启闭时不使这些导线承受过度的张力或遭受任何机械损伤; —通常，一个连接端子上只能连接一根导线，只有在端子是为此用途设计的情况下才允许将两根或多根导线连接到一个端子上; —对于有三个及以上补偿支路的装置，应设置汇流母线或汇流端子，采用由主母线向补偿支路供电的方式连接; —绝缘导线应选用多股绝缘导线，采用冷压接端头连接。冷压接端头及压接技术、压接工具等应符合其产品标准的规定。	符合要求 符合要求 符合要求	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
9.7	内部电路和连接 4）主电路和辅助电路导体的识别 除了 7.6.5 中提到的情况外，导体的识别方法和内容，例如利用连接端子上的或在导体本身末端上的排列、颜色或符号，应由装置制造商负责，并且，应与接线图和原理图上的标志一致。如果合适，可采用 IEC 60445 中的方法识别。 5）保护导体（PE、PEN）和主电路的中性导体（N）的识别 用位置和（或）标志或颜色应很容易地识别保护导体。如果用颜色识别，应只能是绿色和黄色（双色）。绿色和黄色（双色）严格地用于保护导体。如果保护导体是绝缘的单芯电缆，也应采用此种颜色标识，颜色标记最好贯穿整个长度。 主电路的任何中性导体用位置和（或）标志或颜色应很容易识别（见 IEC 60445 中要求为蓝色的部分）。	符合要求 符合要求	P
		#1	
9.8	外接导体端子 外部保护导体的端子应按照 IEC 60445 标志。示例见 IEC 60417 的 5019 号图形符号 ⏚ 。如果外部保护导体准备与带有绿黄颜色清楚标记的内部保护导体连接时，则不要求此符号。 除非成套设备制造商与用户之间有其他协议，否则保护导体的接线端子应允许连接的铜导线的截面积取决于相导体的截面积。	符合要求 符合要求	P

条　款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.9	介电性能 工频耐受电压试验 额定绝缘电压 Ui:　V 额定频率：50Hz 试验地点的环境温度：℃ 试验地点的湿度：　(%) 试验地点的大气压：（kpa） 试验电压：±3%V 施压时间：5^{+2}_{0} s 施压部位: a)主电路的所有带电部分（包括连接到主电路上的控制电路和辅助电路）连接在一起与外露可导电部分之间; b)主电路不同电位的每个带电部分和不同电位其他带电部分与连接在一起的外露导电部分之间; c)通常：不连接主电路的每条控制电路和辅助电路与 —主电路 —其他电路 —外露导可电部分 d)带电部分和用金属箔包裹的整个绝缘手柄之间；(1.5 × V)±3%=　±3%V e)带电部分和用金属箔包裹的整个绝缘外壳之间；(1.5 × V)±3%=　±3%V 在此测试期间，框架不应接地或连接到其它电路。 试验结果: 在试验过程中过流继电器不应动作，且不应有击穿放电。	见报告 02401-150019313481	P
		/	
企业要求	绝缘电阻验证: 额定绝缘电压:　V 试验地点的环境温度：（℃） 试验地点的湿度：（%） 试验地点的大气压：（kPa） 绝缘测量仪器的电压: 测量部位: 1）相间：≥1000Ω/V 2）相导体与裸露导电部件之间：≥1000Ω/V	见报告 02401-150019313481	P

<table>
<tr><th>条　款</th><th>检验项目及检验要求</th><th>测量或观察结果
/</th><th>判定</th></tr>
<tr><td>9.10</td><td>温升试验
环境温度：+10℃～+40℃

主回路试验电流(A)：　$^{+3\%}$A
主回路试验电压(V)：　V
连接导体规格：截面_mm^2 ，长度不小于_m，
分回路施加额定电压：
分回路试验电流：　$^{3\%}$A
分回路施加额定电压：
分回路试验电流：　$^{+3\%}$A
温升测试点见试验示意图
温升通电时间</td><td>见报告 02401-150019313481</td><td>P</td></tr>
</table>

代号	测试部位	允许值(K)	A 相 (K)	B 相 (K)	C 相 (K)	N(K)
a1						
a2						
a3						
a4						
a5						
a6						
a7						
a8						
a9						
a10						
a11						
a12						
a13						
a14						
a15						
a16						
a17						
柜体外壳						
刀开关操作手柄						
主母线周围空气温度℃						
主开关进出线周围空气温度℃						
配电母线周围空气温度℃						
熔断器压降 mV						
熔断器功耗 W						

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.11	短路耐受强度 按正常使用布置，熔断器的熔芯应采用最大额定电流；短路保护器件的延时整定应根据制造商给出的数据整定。 主母线短路耐受强度验证 试验电压：1.05× $^{+5\%}$V 试验电流：有效值/峰值 / $^{+5\%}$kA cosφ： $^{-0.05}$ 持续时间：1s 试验次数：1 次 I^2t：（A^2s） 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号: 中性母线短路耐受强度验证 试验电压：1.05× / $\sqrt{3}$ $^{+5\%}$V 试验电流：有效值/峰值 / $^{+5\%}$kA cosφ： $^{-0.05}$ 持续时间：1s 试验次数：1 次 I^2t：（A^2s） 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	见报告 02401-150019313481	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.11	功能单元短路耐受强度验证 (补偿支路) 试验电压：1.05× $^{+5\%}$V 试验电流：有效值/峰值 / $^{+5\%}$kA cosφ： $^{-0.05}$ 试验次数：1 次 I^2t： （A^2s） 故障电流检测熔丝：铜丝Φ0.8mm，L≥50mm 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号: 试验结果: 1)连接功能单元的分支线允许有微小变形,但符合规定的电气间隙（≥10.0mm）和爬电距离（≥12.5mm）； 2)试验后，主母线的机械部件和绝缘件应无损伤及可察觉的变形; 3)导线连接部件不应松动，导线不应从输出端子上脱落; 4)在试验过程中抽出式部件始终处于连接位置,试验后抽屉应能正常插拔，开关应能进行正常操作; 5)检测器件不应指示出有故障电流发生; 6)仍应符合产品防护等级(IP20)的要求。	见报告 02401-150019313481	P

条　款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.11	保护导体短路强度验证 试验电压：1.05× $\sqrt{3}$ $^{+5\%}$V 试验电流：有效值/峰值　/ $^{+5\%}$kA cosφ：　$^{-0.05}$ 试验次数：1 次 I^2t：（A^2s） 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号: 试验结果: 1).保护导体的连续性不应遭受破坏（≤0.1Ω）; 2).短路电流经保护器件予以分断; 3).试验后，主母线的机械部件和绝缘件应无损伤及可察觉的变形; 4).仍应符合产品防护等级(IP20)的要求; 5).试验前后在进线保护导体端子和相关的出线保护导体间测量电阻的比值应符合要求。	见报告 02401-150019313481	P
9.11	短路耐受强度后介电强度试验 额定绝缘电压 Ui:　V 试验地点的环境温度：（℃） 试验地点的湿度：（%） 试验地点的大气压：（kPa） 试验电压：见施压部位 施压时间(s)：5_0^{+2}s 试验电压施加部位: 1.在所有带电部件与装置的框架之间；（V） 2.在每一极和与装置的框架连接的所有其他极之间；（V）	见报告 02401-150019313481	P

条　款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
9.12	电磁兼容性（EMC）		P
	静电放电试验		
	试验方法参见 GB/T17626.2		
	试验水平：±8kV（空气放电）或±4kV（接触放电）	8kV（空气放电） 对外壳、开关键、按键、缝隙、显示屏、指示灯; 4kV（接触放电、间接放电） 固定螺钉，水平、垂直耦合板	
	对每个试验点施加 10 次正脉冲和 10 次负脉冲，	10 次正脉冲和 10 次负脉冲	
	相邻两次放电之间的时间间隔为 1s	1s	
	验收准则：B	符合准则：B	
	1.一般性能：可自恢复的性能暂时降低或丧失		
	2.电源电路和辅助电路的运行：可自恢复的性能暂时降低或丧失		
	3.显示和控制板的运行：短暂的可视变化或信息丢失，发光二极管非正常发光		
	4.信息处理和检测功能：暂时的通信故障，可能造成内部和外部设备出错		
	射频电磁场试验		P
	试验方法参见 GB/T17626.3		
	试验水平：在外壳端口 10V/m	10V/m 电源端口	
	试验电压：　V	380V	
	频率范围：　MHz	80MHz~1000MHz 1400MHz~2000MHz	
	极化方向：水平/垂直	水平/垂直极化	
	验收准则：A	符合准则：A	
	1.一般性能：工作特性无明显变化理想的运行		
	2.电源电路和辅助电路的运行：无有缺点的运行		
	3.显示和控制板的运行：目测显示信息无变化，仅发光二极管有轻微的亮度变化或轻微的字符移动		
	4.信息处理和检测功能：与外部设备的通信和数据交换未受影响		

条　款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
	电快速瞬变脉冲群试验 试验方法参见 GB/T17626.4 试验条件： 1、电源端口：±2kV 重复频率：（kHz） 脉冲极性/幅值： 注入部位： 施加时间：1min 试验条件： 2、信号端口包括辅助电路和功能接地：±1kV 重复频率：（kHz） 脉冲极性/幅值： 注入部位： 施加时间：1min 验收准则：B 1.一般性能：可自恢复的性能暂时降低或丧失 2.电源电路和辅助电路的运行：可自恢复的性能暂时降低或丧失 3.显示和控制板的运行：短暂的可视变化或信息丢失，发光二极管非正常发光 4.信息处理和检测功能：暂时的通信故障，可能造成内部和外部设备出错	 电源端口：±2kV/5kHz 正、负各 1min / 符合准则：B	P
	1.2/50μs 和 8/20μs 浪涌抗扰度试验 试验方法参见 GB/T 17626.5 试验水平： 1、电源端口（线对地）±2kV 2、电源端口（线对线）±1kV 3、电源端口（线对线）±1kV 验收准则：B 1.一般性能：可自恢复的性能暂时降低或丧失 2.电源电路和辅助电路的运行：可自恢复的性能暂时降低或丧失 3.显示和控制板的运行：短暂的可视变化或信息丢失，发光二极管非正常发光 4.信息处理和检测功能：暂时的通信故障，可能造成内部和外部设备出错	1.2/50μs　8/20μs 2kV（共模） 1kV（差模） 1kV（差模） 符合准则：B	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
	射频传导抗扰度试验 试验方法参见 GB/T 17626.6 试验条件：电源端口，信号端口和功能接地 10V 频率范围：（MHz） 注入部位： 验收准则：A 1.一般性能：工作特性无明显变化理想的运行 2.电源电路和辅助电路的运行：无有缺点的运行 3.显示和控制板的运行：目测显示信息无变化，仅发光二极管有轻微的亮度变化或轻微的字符移动 4.信息处理和检测功能：与外部设备的通信和数据交换未受影响	 10V 电源端口 0.15MHz-80MHz 符合准则：A	P
	工频磁场抗扰度试验 试验方法参见 GB/T 17626.8 试验条件：30A/m 在外壳端口 验收准则：A 1.一般性能：工作特性无明显变化理想的运行 2.电源电路和辅助电路的运行：无有缺点的运行 3.显示和控制板的运行：目测显示信息无变化，仅发光二极管有轻微的亮度变化或轻微的字符移动 4.信息处理和检测功能：与外部设备的通信和数据交换未受影响	 30A/m 50Hz 符合准则：A	P

条　款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
	电压暂降和短时中断抗扰度试验 试验方法参见 GB/T 17626.11		P
	1、0.5 个周期下降 30% 验收准则：B 1.一般性能：可自恢复的性能暂时降低或丧失 2.电源电路和辅助电路的运行：可自恢复的性能暂时降低或丧失 3.显示和控制板的运行：短暂的可视变化或信息丢失，发光二极管非正常发光 4.信息处理和检测功能：暂时的通信故障，可能造成内部和外部设备出错	0.5T，70 符合准则：B	
	2、5 和 50 个周期下降 60% 验收准则：C 1.一般性能：性能暂时降低或丧失，需要操作者干预或系统复位 2.电源电路和辅助电路的运行：性能暂时降低或丧失，需要操作者干预或系统复位 3.显示和控制板的运行：停机或持久丢失；错误的信息和/或非法操作模式，它应被显示或应提供指示，不能自行恢复 4.信息处理和检测功能：错误的处理信息；数据和/或非法操作模式；通信出错；不能自行恢复	5T、50T，40 符合准则：C	
	3、250 周期下降 95% 验收准则：C 1.一般性能：性能暂时降低或丧失，需要操作者干预或系统复位 2.电源电路和辅助电路的运行：性能暂时降低或丧失，需要操作者干预或系统复位 3.显示和控制板的运行：停机或持久丢失；错误的信息和/或非法操作模式，它应被显示或应提供指示，不能自行恢复 4.信息处理和检测功能：错误的处理信息；数据和/或非法操作模式；通信出错；不能自行恢复	250T，0 符合准则：C	

条　款	检验项目及检验要求				测量或观察结果 #1		判定
	发射试验						P
	发射种类	频率范围 MHz	极限值	参考标准	最大骚扰电平频率 (MHz)	骚扰电平准峰值[dB(μV/m)] 实测值	
	辐射式发射	30 ~ 230 (1)	50dB(μV/m)准峰值，在3m 处测量	A 类环境的发射限值应符合 GB/T 17799.4 中的表 1、表 2	55.295	31.36	
		230 ~ 1000 (1)	57dB(μV/m)准峰值，在3m 处测量		982.536	18.16	
	发射种类	频率范围 MHz	极限值	参考标准	最大骚扰电平频率 (MHz)	骚扰电平准峰值 [dB(μV)] 实测值	
						准峰值	平均值
	传导式发射	0.15 ~ 0.5	79dB(μV)准峰值，66 dB(μV) 平均值	A 类环境的发射限值应符合 GB/T 17799.4 中的表 1、表 2	0.262	48.35	42.79
		0.5 ~ 30	73dB(μV)准峰值，60 dB(μV) 平均值		0.512	41.18	39.76
	1) 注：在频率范围转折处应采用较低的限值。 试验结果：						

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
9.13	机械操作 1.对于依据相关产品标准进行过型式试验的成套设备的这些器件（例如抽出式断路器），只要在安装时机械操作部件无损坏，则不必对这些器件进行此验证试验。 2.对需要作此试验的部件，在成套设备安装好之后，应验证机构操作是否良好，操作循环的次数为 200 次。 3.应检查与这些动作相关的机械联锁机构的工作，如果元器件、联锁机构、规定的防护等级等的工作状态未受损伤，而且所要求的操作力与试验前一样，则认为通过了此项试验。 试后结果:	/ 主开关(塑料外壳式断路器)合分循环操作 200 次，工作正常。 符合要求	P
		/	
9.14	噪声测试 带有抑制谐波或滤波功能的装置，应按照 GB/T 3768 进行验证，装置正常工作时产生的噪声应不大于 70dB(A 声级)	/	N
		#1	
9.15	装置的控制和保护		P
9.15.1	一般检查 并联电容器与其他大多数电器不同，总是在满负荷下运行。如在运行中电压、电流和温度超过了规定值，就会缩短电容器的寿命，甚至造成电容器故障，同时在无功功率补偿装置中并联电容器经常会多台长期运行，应有良好的散热设施 ，所以应设有适当的保护及符合规定的投切控制。在对自动控制投切的设备，应设有工频过电压保护，对非自动控制投切的设备，宜装有过电流保护，但应保证过电流未排除前不得再投入，以防止反复投切造成事故。由于影响电容器质量、寿命的因素较多，在使用中应符合相关标准、制造商说明书的要求。采用无功功率补偿控制器控制电容的投切，可按循环投切或编码投切等方式进行控制，但应符合相关规定，保证装置正常工作。 采用机电开关投入电容器时，每一组电容器在自动投入过程中，其端子间的电压不高于电容器额定电压的 110%（例如：当电容器再次投入时有一定的延时时间）。 装置应设有瞬态过电压保护，装置的瞬态过电压是指通断操作过电压和雷击过电压，为了保证装置的可靠运行，应将这种过电压限制在 $2\sqrt{2}$额定电压以下。	符合要求 / 符合要求	

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.15.2	工频过电压保护 试验电压：1.2Ue≥U≥1.1Ue（Ue=380V） 装置过电压设定值 给装置接通电源前，应将电容器拆除，并将电容器投切开关闭合 试验结果: 过电压保护设施应在 1min 内将电容器支路与电源断开。	见报告 02401-150019313481	P
		#1	
9.15.3	涌流试验 涌流试验应检测投入最后一组电容器时电路中的涌流值。试验时，先将其余电容器全部通以额定电压，待它们工作稳定后再投入后一组电容器，检测该最后一组电容器的涌流值。 最后一组电容器容量：kvar 最后一组电容器额定电流：I_n：A 随机 20 次投入最后一组电容器的涌流值 最大涌流值应: ■采用半导体电子开关及复合开关投切电容器的涌流应限制在该组电容器额定电流的 3 倍以下: □采用机电开关投切电容器的涌流应限制在该组电容器，额定电流的 50 倍以下: 试验次数：20 次（随机投入 20 次） 涌流峰值第 01 次 涌流峰值第 10 次 涌流峰值第 20 次 试验示波图编号:	 20kvar 21.7A 64.1A 61.0A 64.7A S213212001~S213212003	P

条　款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		/	
9.15.4	缺相保护试验 将装置电容器全部投入工作运行，将主电路或支路的任何一相断开，装置应将全部或缺相支路电容器切除。	见报告 02401-150019313481	P
		/	
9.16	放电试验 可在任何一组电容器上进行，用直流法将电容器充电至额定电压峰值，然后接通放电装置，电容器断电后从额定电压峰值放电至 50V，历时不大于 3min。 单相电容器工作电压峰值：V 放电至 50V 放电时间≤180s（电容器容量 kvar） 三相电容器工作电压峰值：V 放电至 50V 放电时间≤180s（电容器容量 kvar） 三相电容器工作电压峰值：V 放电至 50V 放电时间≤180s（电容器容量 kvar） 试验示波图编号:	见报告 02401-150019313481	P
		/	
9.17	动态响应时间检测 装置处于自动工作状态，给装置施加额定电压，在主电路投入大于设定值的感性负荷，检测感性负荷电压的变化，记录该时刻为 T1；同时检测电容器投入的电流变化，记录补偿电容器输出电流发生变化的时刻为 T2 记录额定电压 记录投入感性负荷的容量 感性负荷投入时间 T1 电容器投入时间 T2 动态响应时间 T=T2-T1 动态响应时间试验第一次≤1s 动态响应时间试验第二次≤1s 动态响应时间试验第三次≤1s 试验示波图编号:	见报告 02401-150019313481	P

<table>
<tr><th>条 款</th><th>检验项目及检验要求</th><th>测量或观察结果</th><th>判 定</th></tr>
<tr><td>9.18</td><td>抑制谐波或滤波功能验证
装置应根据标准 GB/T 14549-1993 规定，其谐波电压（相电压）限值和谐波电流值分别不超过表 7 和表 8 规定。
1）谐波电压 V
谐波电压畸变率（%）：
各次谐波电压含有率:
2）谐波电流 A
3）投入后总谐波电流比投入前减少百分比%:
(I 前-I 后)/I 前 × 100%
各次谐波电流含有率(A)
□有抑制谐波功能的装置，应根据装置提供的抑制谐波技术参数，通以适量谐波以验证装置的抑制谐波单元通电工作正常，装置投入后装置的总谐波电流含量不应增加;
□有滤波功能的装置，应根据装置提供的滤波技术参数，通以适量谐波以验证装置的滤波单元通电工作正常，装置投入后装置的电流谐波含量至少应减少到投入前装置的电流谐波含量的 50%。</td><td>/
装置投入前 / 装置投入后
Ua Ub Uc Ua Ub Uc
Ua Ub Uc Ua Ub Uc
装置投入前 / 装置投入后
Ia Ib Ic Ia Ib Ic
Ia Ib Ic</td><td>N</td></tr>
</table>

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.19	通电操作试验 试验电压：85%Ue（Ue=380V） 试验次数：5 次 试验电压：110%Ue（Ue=380V） 试验次数：5 次 试验结果： 所有电器元件的动作显示应符合电路图的要求，并且各个器件动作灵活； 有抑制谐波功能的装置，应根据装置提供的抑制谐波技术参数，通以适量谐波以验证装置的抑制谐波单元工作正常，装置投入后系统的谐波电流含量不应增加； 有滤波功能的装置，应根据装置提供的滤波技术参数，通以适量谐波以验证装置的滤波单元工作正常， 装置投入后系统的谐波电流含量至少应减少到规定值的 50％。	见报告 02401-150019313481 / /	P
9.20	环境温度性能试验（仅适用于户外型装置） 将装置分别置于规定的最高环境空气温度+40℃±3℃和最低环境空气温度-25℃±3℃的条件下，然后给装置接通电源，待装置内部元件的温升达到稳定值后（但不少于 4 小时），观察装置的动作功能，若这些功能均准确无误，则此项试验通过。 试验温度：+40℃±3 通电时间：≥4 h 装置的工作功能应准确无误 试验温度：-25℃±3 ℃ 通电时间：≥4 h 装置的工作功能应准确无误	/ 	N

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 /	判定
9.21 9.21.1	集成低压无功功率补偿装置功能验证 检测、控制功能验证 功能试验 （1）基本功能检验 按产品使用说明分别设置控制器投入门限、切除门限，延时时间及过电压保护设定值进行如下检验：调节输入模拟量进行功能检验，同时对控制器显示功能进行检验，控制器具有按设定方式投入、按设定方式切除、控制器输出回路在稳定范围内不动作的功能。 （2）自动复归功能检验 在控制器输出回路（1~2 路)处于接通状态下，断开控制器电源然后再接通，试验做 5 次，各输出回路在断开状态下，具有自检复归功能。 （3）保护功能 控制器的电源输入端应设有短路保护器件。当控制器内部发生短路故障时，该保护器件应能可靠动作。控制器的电流信号输入端不应装设短路保护器件，并应保证接线可靠，以防意外原因造成开路引起过电压，危及设备及人身安全; a) 过电压保护功能 调节输入模拟量，使控制器输出回路处于接通状态，然后调节输入电压模拟量的值使其大于过电压保护值，控制器输出回路应可靠的分断。 b) 投切振荡闭锁功能 模拟系统较轻，调节输入模拟量进行检验，控制器有防止投、切振荡的措施；并闭锁输出回路; c) 谐波超限保护 调节谐波型控制器输入模拟量，使控制器输出回路处于接通状态，然后调节输入模拟量的电压（电流）总谐波含量，使其大于谐波保护设定值时控制器输出回路应可靠分断。然后改变其它输入模拟量，输出回路应不再发生接通,当谐波型控制器当系统总谐波畸变率超过设定值时，控制器的输出回路应能可靠动作。	见报告 V-14201-DC213205	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		/	

电气性能检验（常温下）：

1)准确度测试:

a. 无功功率(控制物理量: 功率因数) Us
准确度 ± 2.5%

b. 电流（A）
准确值 ± 1.0%

c. 电压（V）
准确值 ± 1.0%

基准值	显示值	变比	准确度

2）动作误差测试: （功率因数型）

投入设定值 $\cos\varphi$

切除设定值 $\cos\varphi$

动作误差: ±2.0%

Is (A)	Us（V）	接通		分断		动作误差(%)	
		实测值	设定值	实测值	设定值	接通	分断

3）过电压保护动作值及回差测试:

动作回差: 5V~12V

样品编号	过电压设定值(V)	过电压实测值(V)	接通电压实测值(V)	动作回差(V)

4）灵敏度测试:

灵敏度允许值≤200mA:

样品编号	接通灵敏度	分断灵敏度

5）动态响应时间:

动态控制器≤1s

样品编号	接通响应时间（ms）	分断响应时间（ms）

<table>
<tr><th>条款</th><th>检验项目及检验要求</th><th>测量或观察结果
/</th><th>判 定</th></tr>
<tr><td></td><td>电气性能检验（常温下）：
6）动作时间测试:
误差：≤±5%</td><td>
<table>
<tr><td colspan="3">接通延时（s）</td><td colspan="3">分断延时（s）</td><td rowspan="2">保护总延时时间实测值</td></tr>
<tr><td>设定最短值</td><td>实测值</td><td>测量误差</td><td>设定最短值</td><td>实测值</td><td>测量误差</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>设定最长值</td><td>实测值</td><td>/</td><td>设定最长值</td><td>实测值</td><td>/</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>设置（%）</td><td>输入总谐波(%)</td><td>分断时间（s）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">THDi</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">THDu</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

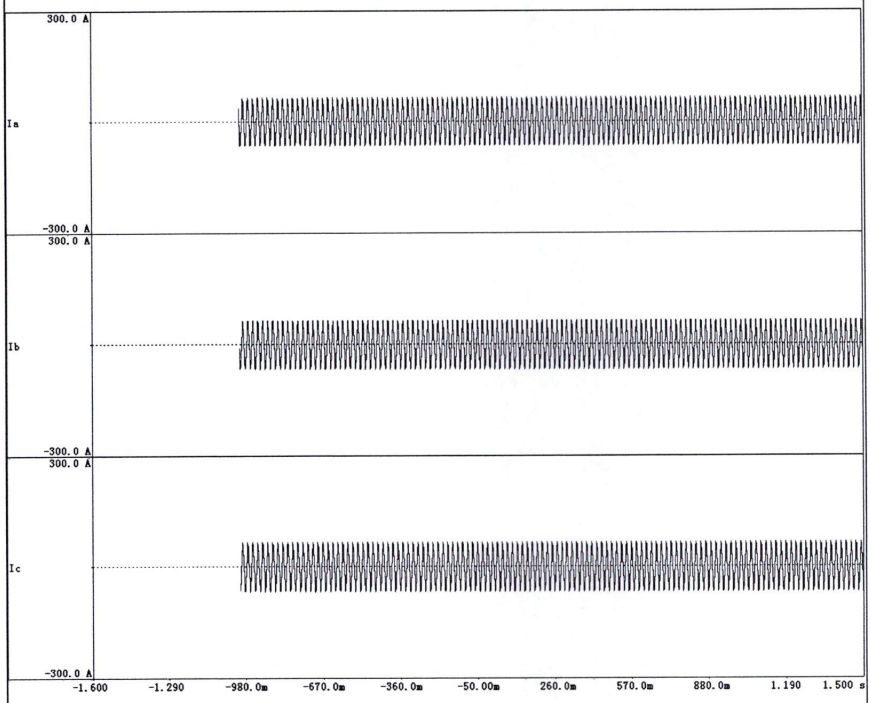
验证超谐波保护功能
谐波超限制保护分断总时限:
≤60s</td><td></td></tr>
</table>

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判定
9.21.2	投切开关的投切功能验证 在同一主电路试验电源中，试品的主电路与预投电容器组之间连线应不超过 2m; 试验时先预投入容量大于试品所在支路电容器容量 6 倍的电容器组，待其工作稳定后，再投、切投切装置所在支路的电容器; 操作投切装置投切所在支路的电容器 100 次; 机电投切装置: 试验次数：100 次; 通电时间：1s ~ 2s; 间隔时间：⩽ 60s; 控制电源：110% Uk（Ik） 50 次； 85% Uk（Ik）50 次。 试验时不应发生持续燃弧或触头熔焊或接通时不导通、分断时不能正常断开现象。 复合投切装置: 试验次数：100 次; 通电时间：1s ~ 2s; 间隔时间：⩽ 20s; 控制电源：110% Uk（Ik） 50 次； 85% Uk（Ik） 50 次。 投切应无异常现象。 半导体电试验次数：100 次; 通电时间：1s ~ 2s; 间隔时间：⩽ 5s; 控制电源：110% Uk（Ik） 50 次； 85% Uk（Ik） 50 次。 投切应无异常现象。子投切装置:	/ 试验次数：100 次 通电时间：1.50s、1.53s、1.52s 间隔时间：20s 试验示波图编号: S213212004~S213212006 /	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果 #1	判 定
9.21.3	智能化 首先连接好系统所有的控制设备，在电磁兼容性试验期间和试验后应分别通过上位机进行系统操作，按 8.2 的要求测试系统的功能。	EMC 试验中 EMC 试后	P
	（1）遥测功能 可通过上位机远程测量各回路、各从站（控制单元）的参数:	符合要求	P
	a）主进线电路：三相电流、三相电压（相电压/线电压）、有功功率、有功电能、无功电能、谐波 THD、开关分合次数、跳闸次数、短路分断电流等;	/	
	b）配电电路：三相电流、三相电压（相电压/线电压）、有功电能、无功电能、谐波 THD、开关分合次数、跳闸次数、短路分断电流等;	/	
	c）动力照明：三相电流、谐波 THD、开关分合次数、跳闸次数、短路分断电流等;	/	
	d）电动机电路：三相/单相电流、三相电压（相电压/线电压）、电机温度、功率因数、有功功率、启动次数和时间间隔、运行时间、电动机热容量、脱扣时间、复位时间、触头温度、接触器控制电压等;	/	
	e）补偿电路：三相电压（相电压/线电压）、功率因数等;	可测量电压值、电流值、功率因数	
	f）其他：电网频率、谐波、柜内关键点的温度信息、柜内环境的温度/烟雾/气味信息、故障波形捕捉、故障定位分析等。 具体可遥测的参数应根据用户需要确定。可遥测的各参数准确度由成套设备制造商与用户之间协商确定，电流参数准确度等级应不低于 1.0 级	/	
	（2）遥信功能 可通过上位机提供系统的各种信息资源:		P
	a）网络通信状态、开关状态、报警、故障标识、电动机回路操作次数/运行时间等;	可查询投切状态、报警、故障标识等信息	
	b）各类信息资源查询、记录、日记报表等;		
	c）电能管理、电能质量和负荷分析等;		
	d）采用 RS232、RS584 通信接口时传输速率宜优先选用 2400bit/s、9600bit/s、19200bit/s，采用以太网接口传输速率宜优先选用 10/100Mbit/s。		
	（3）遥控功能 可通过上位机对各从站实现以下控制功能:	/	N
	a）主进线电路：控制开关的分闸、合闸;		
	b）配电电路：控制开关的分闸、合闸;		
	c）电动机控制电路：电动机的启动、制动等操作;		
	d）补偿电路：能进行自动补偿。		
	（4）遥调功能 成套设备系统中主站应能通过上位机远程调节各从站设定值、特性曲线、控制权限等。	/	N

试 验 示 波 图

DC213212



BY81

Ue = 380V

#1

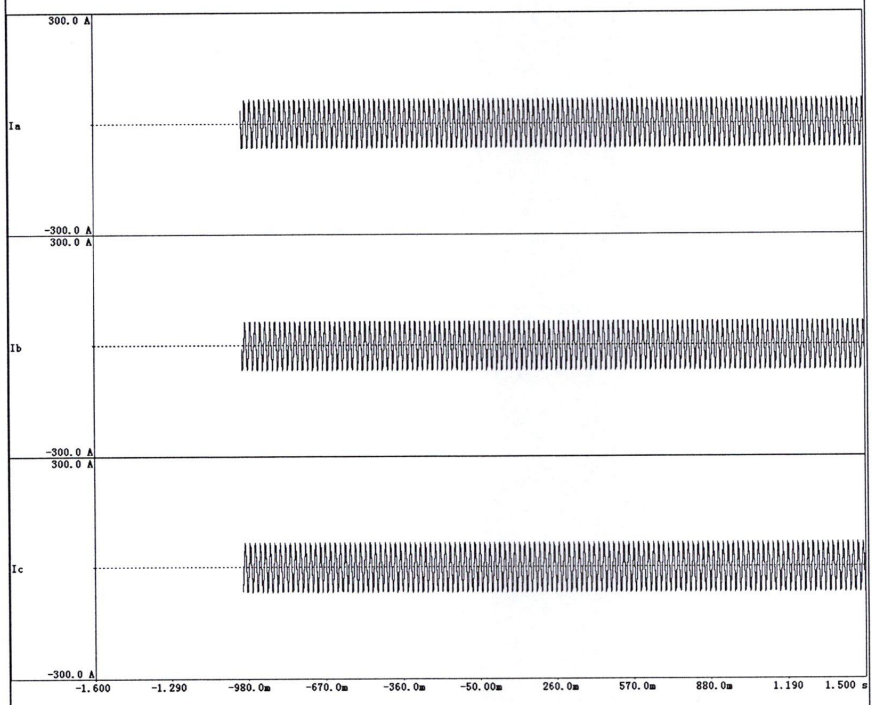
电容器容量：40kvar

涌流值：64.1A

S213212001

试 验 示 波 图

DC213212



BY81

Ue = 380V

#1

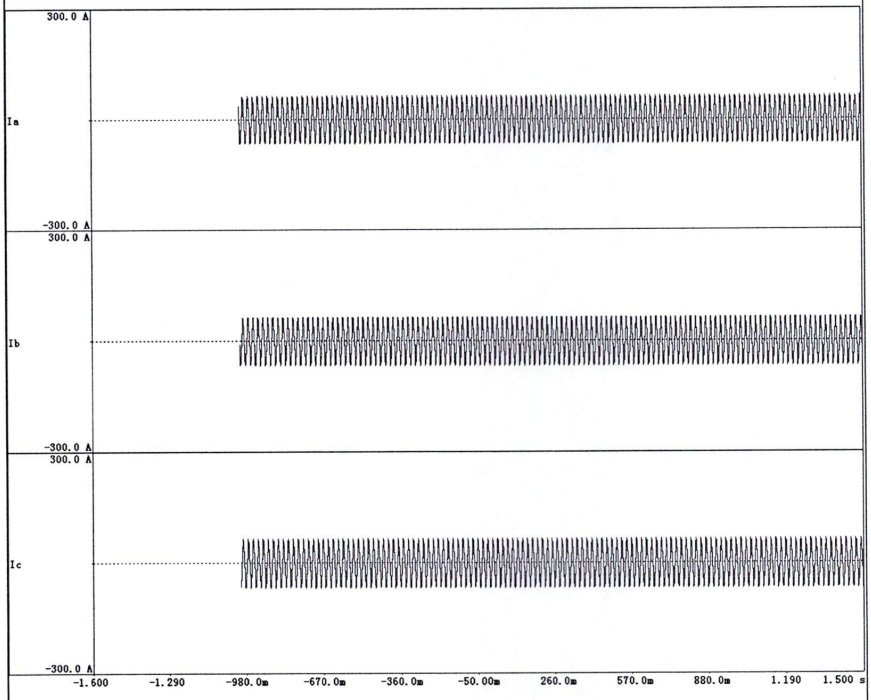
电容器容量：40kvar

涌流值：61.0A

S213212002

试 验 示 波 图

DC213212



BY81

Ue = 380V

#1

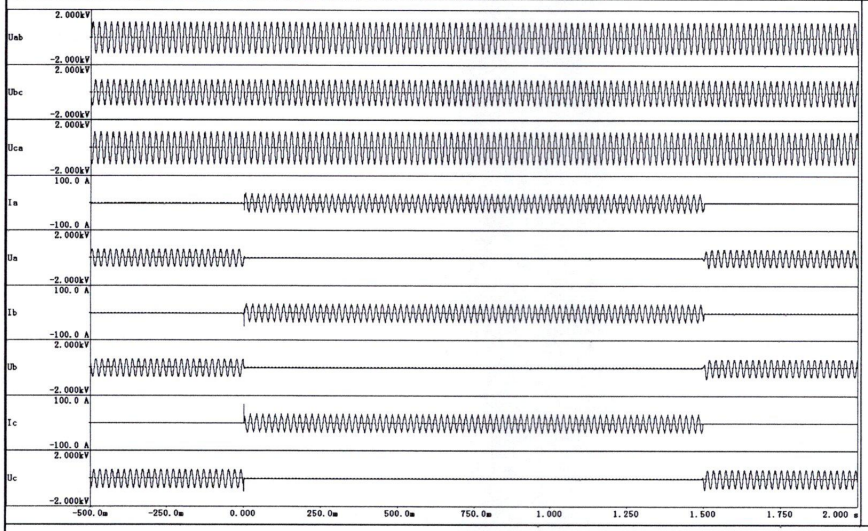
电容器容量：40kvar

涌流值：64.7A

S213212003

试　验　示　波　图

DC213212

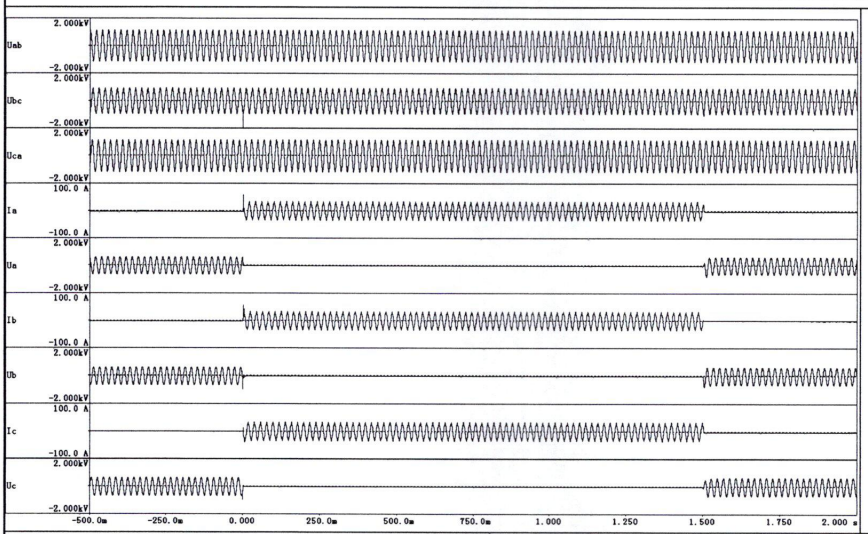


BY81
Un = 380V
In=43.3A

#1
第 1 次试验

通断时间：1.50 s

S213212004

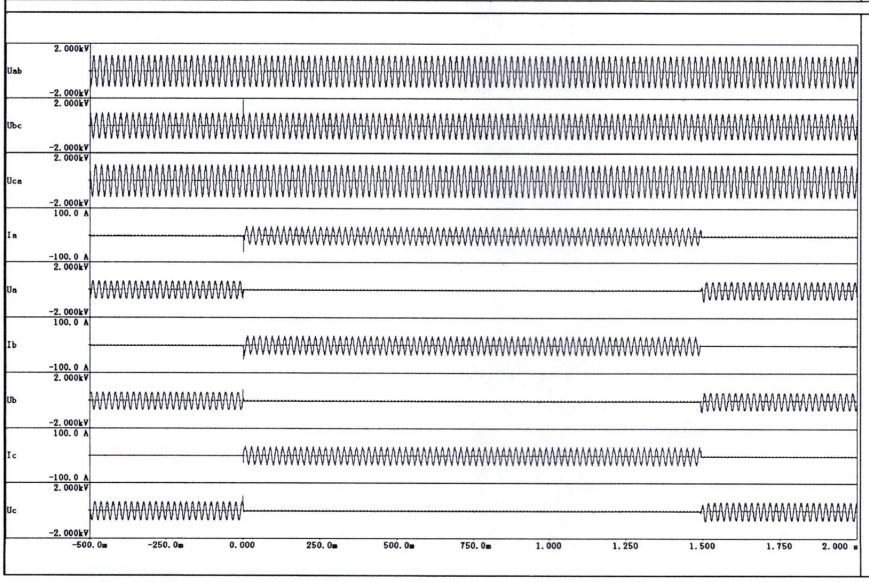


BY81
Un = 380V
In=43.3A

#1
第 50 次试验

通断时间：1.53 s

S213212005



BY81
Un = 380V
In=43.3A

#1
第 100 次试验

通断时间：1.52 s

S213212006

试验仪器设备清单

名称	型号	编号	校准有效期至	本次使用（√）
数显游标卡尺	/	CD-8	2022.02.04	√
带推力关节试验指	T02A	CD-17	2021.12.08	√
钢卷尺	/	CD-51	2021.10.14	√
电子吊秤	OCS	HQ-6	2022.02.04	√
电能质量分析仪	8910C	QT-39	2022.03.01	√
180kA 操作台	/	QT-106	/	√
电动单梁起重机	LD2.8T-5.15m	QT-109	/	√
数据采集系统	synergy-p	QT-117	2021.09.21	√
电导率仪	FE38	QT-147	2022.06.29	√
高低温交变湿热房(B)	U-700/560/TH	S0142B	2021.11.23	√
高温老化房	/	S0144	2021.11.23	√
空盒气压表	DYM-3	WD-1	2021.11.03	√
温湿度表	WS-1 型	WD-24	2022.03.04	√
灼热丝燃烧试验仪	GW-V	WD-42	2021.11.23	√
盐雾试验机	GS-YWC90L	WD-57	2021.11.23	√
USB 温湿度记录仪	Cos-03	WD-102	2021.09.02	√
USB 温湿度记录仪	Cos-03	WD-103	2021.09.02	√
USB 温湿度记录仪	Cos-03	WD-109	2021.09.02	√
USB 温湿度记录仪	Cos-03	WD-111	2021.09.02	√
USB 温湿度记录仪	Cos-03	WD-112	2021.09.02	√
电子秒表	TA228	SJ-5	2022.05.05	√
暗室	/	EMC025	2023.05.23	√
屏蔽室	/	EMC026	2023.05.19	√
EMI 综合发生器（EMI 测量接收机）	ESR7	EMC001	2023.06.13	√
三相人工电源网络	ENV432	EMC002	2022.03.01	√
脉冲限幅器	PAT20M	EMC002-2	2022.06.07	√
对数周期天线	HL562E	EMC007	2022.06.01	√
传导抗扰度测试系统	NSG4070	EMC009	2022.06.07	√
耦合去耦网络	CDN M432-3LNS	EMC009-2	2022.06.07	√
衰减器	ATN 6150	EMC009-5	2022.06.07	√
功率放大器	MPA	EMC010	2021.10.11	√
信号发生器	SMB100A	EMC010-1	2022.06.07	√
场强探头	CTR1001S+RSS1001S	EMC010-2	2021.09.10	√
对数周期宽带天线	HL046E	EMC010-3	2022.06.01	√
静电放电发生器	NSG437	EMC011	2022.06.07	√
EMC 抗扰度测试仪	NSG3060	EMC012	2022.06.07	√
工频磁场发生器	SKS-0805	EMC013	2022.06.07	√
三相电压跌落发生器	SKS-1132GTB	EMC014	2022.06.07	√

声　　明

本报告试验结果仅对受试样品有效;

未经许可本报告不得部分复制;

对本报告如有异议，请于收到报告之日起十五天内提出。

检测机构：中检质技检验检测科学研究院有限公司

地　　址：杭州市半山路 352 号　　邮政编码：310022

电　　话：0571-88296682　　传　　真：0571-88296681

E-MAIL：HDJC001@163.COM