



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0116

型式试验报告

新申请 变更 其他

申请编号：20220901000126

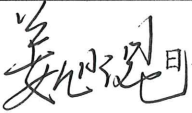

产品名称：混合补偿装置

型 号：KLM-SVGTSC

检测机构：浙江方圆检测集团股份有限公司
(浙江方圆电气设备检测有限公司)



型式试验报告

申请编号: 20220901000126 样品名称: 混合补偿装置 型号: KLM-SVGTSC 商 标: / 样品数量: 1 台+样件 样品来源: 试制产品送样 样品生产序号: 2208001 收样日期: 2022-09-05 完成日期: 2022-09-20	委 托 人: 克里米(上海)电器设备有限公司 委托人地址: 上海市闵行区苏召路 1628 号 生 产 者: 克里米(上海)电器设备有限公司 生产者地址: 上海市闵行区苏召路 1628 号 生 产 企 业: 克里米(上海)电器设备有限公司 生产企业地址: 上海市闵行区苏召路 1628 号
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: KLM-SVGTSC 额定工作电压 (U_e): 400V 额定绝缘电压 (U_i): 690V 额定电流 (I_{nA}): (464A ~ 66.3A)+144A(SVG) 额定短时耐受电流 (I_{cw}): 15kA 额定总容量 (Q_c): (420kvar ~ 60kvar)+100kvar(SVG) 外壳防护等级: IP42、IP41、IP40、IP30 补偿相数: 单相补偿和三相补偿相结合 投切电容器的元件类型: 半导体电子开关 户内型(户外型): 户内型	
具有抑制谐波功能 频率: 50Hz	
主检: 姜旭琨 签名:  日期: 2022-09-22	 (检测机构名称、盖章) 2022年09月22日
审核: 陈敏芳 签名:  日期: 2022-09-22	
签发: 黄 芳 签名:  日期: 2022-09-22	
备注	送试样品: $I_{nA}=464A+144A(SVG)$, $I_{cw}=15kA$; $U_e=400V$, $U_i=690V$; 420kvar+100kvar(SVG); 50Hz; IP42。 防护等级标识为 IP41、IP40 或 IP30 的产品, 其柜体结构与送试产品(IP 防护等级为 IP42)一致, 区分 IP 防护等级仅为市场销售需要。

产品描述及说明

1.3.1 开关电器及壳体 (型号规格/材料名称、生产者) (续)

序号	元件名称	型号规格	数量 (台)	生产者 (制造商) (相应认证结果编号或检验报告编号)
6	静止无功发生器	SYICD-SVG 100kvar	1	胜业电气股份有限公司 CQC20020264878
7	无功功率自动补偿控制器	RPC ₃ CSC	1	浙江华星电气科技有限公司 CQC15020122568
8	柜体	前门板厚: 2.0mm 后门板厚: 1.5mm 材质: 冷轧钢板 柜架厚: 2.0mm 材质: 型钢	1	南洋电气集团有限公司

1.3.2 母线与绝缘导线 (型号规格、材料名称及牌号、生产者):

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	主开关进出线	TMY	10mm×60mm	浙江力博实业股份有限公司
2	主母线		10mm×60mm	
3	PE 母线、N 母线		6mm×60mm	
4	聚氯乙烯绝缘导线	BVR	2.5mm ² 、25mm ² 、 35mm ² 、95mm ²	浦大电缆集团有限公司 2003010105037487

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):

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测报告编号)
1	母线夹	DMC 料	10mm×60mm	海坦机电科技有限公司
2	绝缘子	DMC 料	φ 50mm×50mm	

1.3.4 样机结构特点:

样机结构特点描述: KLM-SVGTSC 型混合补偿装置由柜体、开启式刀开关 (隔离器)、熔断器、无功补调节器、电抗器、电力电容器、铜母线、N 母线、PE 母线、聚氯乙烯绝缘导线、静止无功发生器、母线夹、绝缘子、无功功率自动补偿控制器等组成。主构架采用 2.0mm 厚型钢经螺栓拼装而成。主母线位于柜内中部。铜母线、N 母线、PE 母线为裸铜, 表面未处理。C1~C12 支路由熔断器作保护并分别与无功补调节器、电抗器、电力电容器组成补偿电路。C13 支路由熔断器做保护与静止无功发生器组成补偿电路。主开关进线方式为上进线。柜体顶部装有顶盖, 防护等级 IP42。

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
用线带固定于装置内

样机进线方式: 下进线

样机操作方式: 手动 电动 自动

样机安装方式: 固定安装 悬挂式安装 嵌入式安装

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)

样机外形尺寸: 高 2200 mm 宽 1000 mm 深 1000 mm

保护接地措施: 在柜内设有 TMY-6mm×60mm 的接地母线, 有主接地点和接地标志, 门与柜体用 BVR-2.5mm² 黄绿双色线连接, 整个柜体构成完整的接地保护电路。

主接地螺钉: M8 铁质镀锌

防 腐 蚀: 柜体采用浅灰色环氧粉末静电喷涂; 所有金属附件都具有耐腐蚀措施。

产品描述及说明

主母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离: 900mm (水平方向);
 中性母线沿导体长度的绝缘支撑间距最大距离: 145mm (垂直方向);
 样机的最大质量: 647kg
 样机提升结构: 顶部吊环
 样机提升方式: 单台提升

2.主要技术参数:

额定工作电压 U_e (V): 400
 额定频率 f_n (Hz): 50
 额定绝缘电压 U_i (V): 690
 辅助电路绝缘电压 U_i (V): 400
 额定冲击耐受电压: /
 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: ≥10.0 mm
 爬电距离: ≥12.5 mm
 额定总容量: 420kvar+100kvar (SVG)
 动态响应时间: ≤1s
 主母线额定电流、额定短时耐受电流: 464A+144A(SVG)、15kA (有效值)/30kA (峰值);
 主开关额定电流及分断能力: I_e : 1000A、 I_{cw} : 30kA/1s;
 主开关的极限短路分断和运行短路分断能力: /
 补偿支路数: 13路
 每个输出回路电容器容量: C1~C3: 15kvar (单相); C4~C6: 45kvar (三相); C7~C12: 40kvar (三相);
C13: 100kvar (SVG);
 每个输出回路的额定电流: C1~C3: 59.4A (单相); C4~C6: 48.5A (三相); C7~C12: 43.1A (三相);
C13: 144A (SVG);
 外壳防护等级: IP42
 抑制谐波或滤波功能: 具有抑制谐波功能☑、具有滤波功能□、无□
 缺相保护功能: 有☑ 无□
 触电保护类别: I☑、II□、III□
 补偿相数(方式): 单相补偿□ 相间补偿□ 三相补偿□ 混合补偿(单相补偿和三相补偿相结合)☑
 控制投切电容器的元件类型:
 机电开关(例:接触器)□ 半导体电子开关☑ 复合开关(半导体电子开关和机电开关并联的组合物)
 □复合开关(单片机CPU控制+磁保持继电器)□
 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: DMC料, 耐热等级: E级。

产品描述及说明

2. 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: (464A~66.3A)+144A(SVG);
- b) 本单元系列额定总容量为: (420kvar~60kvar)+100kvar(SVG);
- c) 本单元主母线额定短路耐受强度为: 15kA (有效值)/30kA (峰值);
- d) 本单元系列防护等级为: IP42、IP41、IP40、IP30;
- e) 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
- f) 本单元系列主进线开关类型: 隔离器/隔离开关;
- g) 主母线最小截面根据补偿容量按下表选取:

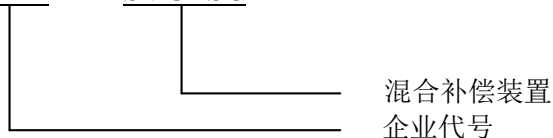
补偿容量 (kvar)	(420~250)+ 100kvar(SVG)	(249~200)+ 100kvar(SVG)	(199~150)+ 100kvar(SVG)	(149~80)+ 100kvar(SVG)	(79~60)+ 100kvar(SVG)
主开关进出线母线 TMY(mm×mm)	10×60	6×60	5×50	4×40	5×30
主母线 TMY(mm×mm)	10×60	6×60	5×50	4×40	5×30
N 母线、PE 母线 TMY(mm×mm)	6×60	5×40	4×40	3×30	3×30

h) 绝缘支撑件规格、材料名称、绝缘支撑件距离及柜体外形尺寸按下表选取:

绝缘支撑件材规格	10mm×60mm、 ϕ 50mm×50mm 及与母线相匹配的规格		
绝缘支撑件材料	DMC 料		
母线绝缘支撑件之间的最大距离 (mm)	900mm (水平方向)、145mm (N 母线垂直方向)		
柜体外形尺寸 (mm)	高	宽	深
	2200	1000	1000
	1500~2600	600~1400	400~1200

3.2 型号解释:

KLM - SVGTSC



4. 特殊结构说明 (如有需要):

防护等级标识为 IP41、IP40 或 IP30 的产品, 其柜体结构与送试产品(IP 防护等级为 IP42)一致, 区分 IP 防护等级仅为市场销售需要。

5. 产品认证情况:

无

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	生产者(制造商)
1	隔离器、 隔离开关	隔离器、隔离开关	HD11F、HD13、RDH5(HGL)、 HH15、HD11 系列	制造商: 人民电器集团有限公司 生产厂: 浙江人民电器有限公司
			HH15P、HGL、HD13、HD12、 HD14、HD11 系列	德力西集团有限公司
			HH15、HD13、HD11 系列	华通机电股份有限公司
			HD11、HD12 系列	上海金工电器成套厂
			HD17S、HD13BX、HSG1 系列	杭州之江开关股份有限公司
			HH15、NH1、HD11 系列	浙江正泰电器股份有限公司
			CM5G、CW3G、CW1G 系列	常熟开关制造有限公司 (原常熟开关厂)
			Compact NSX、Compact INS、 Fupact INFD 系列	施耐德(北京)中低压电器有限公司
2	熔断器	熔断器	RDT16、RT、RS、RDF、RDT、 RL 系列	制造商: 人民电器集团有限公司 生产厂: 浙江人民电器有限公司
			NH1 系列	制造商: 浙江苏耐电力科技有限 公司 生产厂: 浙江智广熔断器有限公司
			RT16-1(NT1)系列	制造商: 上海陶瓷电器厂 制造商: 浙江中泰熔断器股份有 限公司
			HDLRT0、RT、RL1、RT18、 RT20、RT0、RT19、RT36、 NT 系列	浙江正泰电器股份有限公司
			RT0、RT14、RT16、RT、RS 系列	环宇高科有限公司
			RT、RS 系列	华通机电股份有限公司
			RT、TGEVR 系列	浙江天正电气股份有限公司
			NH、RT、RL 系列	美尔森电气系统(浙江)有限公司
3	半导体电子 开关/无功动 补调节器	半导体电子开关/ 无功动补调节器	ZUKCS 系列	指月集团有限公司 申请人: 上海指月电气有限公司 CQC14020112819
			HYKCS 系列	恒一电气集团有限公司 CQC17020182123
			MTSC 系列	新乡市新未来电气有限公司 CQC18020190376
			FST-DK 系列	南通富士特电力自动化有限公司 CQC16020146439
			KDTSC 系列	南京凯多智能科技发展有限公司 CQC15020126496
4	电容器	电力电容器	BSMJ _K 、BSMJ、BZMJ、CBB 系列	浙江威德康电气有限公司
			BSMJ、BCMJ 系列	上海长容电气科技有限公司
			BSMJ 系列	西安西容电力电容器有限公司
			BSMJ、BCMJ 系列	德力西集团有限公司
			NWC5、NWC1、BZMJ、AZMJ 系列	浙江正泰电器股份有限公司
			BSMJ 系列	申请人: 上海指月电气有限公司 制造商: 指月集团有限公司
BSMJ 系列	制造商: 人民电器集团有限公司 生产厂: 浙江人民电器有限公司			

产品描述及说明				
序号	元/部件名称	元/部件材料名称	型号规格/牌号	生产者(制造商)
5	无功功率自动补偿控制器	无功功率自动补偿控制器	RPC 系列	浙江华星电气科技有限公司 CQC15020122568
			JKW 系列	指月集团有限公司 申请人: 上海指月电气有限公司 CQC17020177883
			FST-KFT 系列	南通富士特电力自动化有限公司 CQC13020086896
			TDS-14 系列	江苏现代电力科技股份有限公司 CQC12020070665
			JKL5C 系列	浙江九康电气有限公司 CQC15020130313
6	静止无功发生器	静止无功发生器	SYICD-SVG 系列	胜业电气股份有限公司 CQC20020264878
			YDK-SVG 系列	浙江亿德科技有限公司 CQC17020172585
			NSPC-SVG 系列	正泰电气股份有限公司 CQC18020187698
			JN-SVG 系列	浙江锦能电力科技有限公司 CQC18020195397
			MGSVG 系列	广东明广电力设备有限公司 CQC18020191154
			XX-SVG 系列	祥兴电气有限公司 CQC18020194092
			CKSG、CKDG 系列	浙江华星电气科技有限公司
7	电抗器	电抗器	CKSG 系列	上海长容电气科技有限公司
			CKSG 系列	克里米(上海)电器设备有限公司
			CKSG 系列	安徽尤鑫达电气有限公司
			CKSG 系列	温州安电电气科技有限公司
8	母线	铜母线	TMY 系列	浙江力博实业股份有限公司 浙江永压铜业有限公司 温州天洲铜业有限公司 浙江兴达铜业有限公司 杭州杭申铜业有限公司 浙江逸达电工器材有限公司 浙江创新铜业有限公司
9	绝缘支撑件	绝缘子 (DMC 料)	I _{cw} ≥15kA	海坦机电科技有限公司 浙江海坦电气成套配件有限公司 乐清市海坦配电柜附件有限公司 乐清市海坦自动化设备有限公司 乐清市海坦华源成套设备配件厂 温州市海坦磁力电器有限公司
		母线夹/母线框 (DMC 料)		
10	绝缘导线	聚氯乙烯绝缘导线	BVR、BV 系列	浦大电缆集团有限公司 乐清市中发电线电缆有限公司 乐清市上航线缆厂 红旗电缆电器仪表集团有限公司 浙江天洲电线电缆有限公司 浙江南大电缆有限公司 江山市红光电线电缆厂

产 品 描 述 及 说 明

序号	元/部件名称	元/部件材料名称	型号规格/牌号	生产者（制造商）
11	柜体	材质：冷轧钢板	前门板厚：2.0mm 后门板厚：1.5mm	南洋电气集团有限公司 浙江元正电气成套有限公司 万控智造股份有限公司 浙江华荣柜架有限公司 振宏电气集团有限公司 嘉善嘉生机电有限公司 浙江庆泰电器成套有限公司
		材质：型钢	柜架厚：2.0mm	

注：

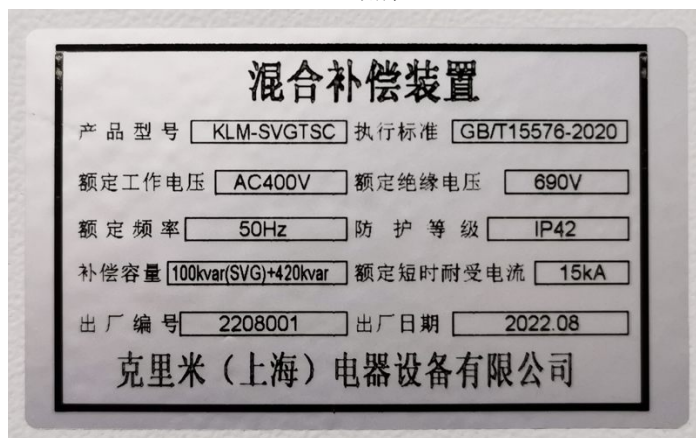
- 1.安全件如涉及一个以上的生产者（即制造商），则填写在第一位的为型式试验样品提供安全件的生产者（即制造商）。
- 2.以上元器件或材料若属于国家 CCC 目录范围则须取得 CCC 认证或完成 CCC 自我声明；适用时也可按照有关要求随整机测试；元器件和材料的各项技术参数、性能指标不能低于通过型式试验样品的相应配置。
- 3.以上元件或材料若不属于国家 CCC 目录范围，则应具有有效的检验报告或可接受的认证结果。
- 4.上述 1.3.1、1.3.2 和 1.3.3 中“相应认证结果编号或检验报告编号”，依据元器件和材料的适用情形，填写相应适用的 CCC 认证证书编号、CCC 自我声明编号或检验报告编号。

样品照片

主开关



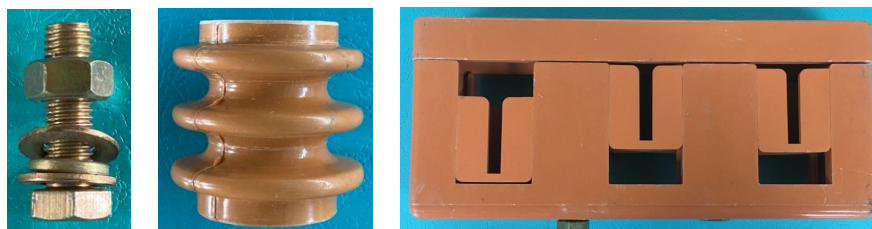
铭牌



主开关进出线母线



样件



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	N
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
9	电气间隙和爬电距离		9.4	P
10	电击防护和保护电路完整性		9.5	P
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
15	温升验证		9.10	P
16	短路耐受强度		9.11	P
17	电磁兼容性（EMC）		9.12	N
18	机械操作		9.13	P
19	噪声测试		9.14	P
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
22		涌流试验	9.15.3	P
23		缺相保护试验	9.15.4	P
24	放电试验		9.16	P
25	动态响应时间检测		9.17	P
26	抑制谐波或滤波功能验证		9.18	P
27	通电操作试验		9.19	P
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	N
30		投切开关的投切功能验证	9.21.2	N
31		智能化	9.21.3	N
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	判定
		1#	
10.10	<p>布线、操作性能和功能</p> <p>应验证第 5 章中规定的信息和标识的完整性。</p> <p>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。</p> <p>1.对机械操作元件、联锁、锁扣等部件的有效性进行检查。</p> <p>2.检查导线和电缆的布置是否正确。</p> <p>3.检查电器安装是否正确。</p> <p>——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。</p> <p>——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，其中心线一般应不高于装置基础面上 2 m。</p> <p>——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。</p> <p>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。</p> <p>5、外接导线端子 中性导体截面积的测量值：$\geq 300 \text{ mm}^2$ 中性导体端子允许连接铜导线的截面积测量值：$\geq 300 \text{ mm}^2$ 中性导体端子的数量：≥ 1 个 保护导体端子的数量：≥ 1 个 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：$\geq 200 \text{ mm}^2$</p> <p>6.检查连接，特别是螺钉连接是否接触好。</p> <p>7.检查铭牌和标志是否完整，以及成套设备是否与其相符。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>机械操作元件、锁扣操作有效</p> <p>布线正确 电器安装正确 仪表安装高度：1.83m</p> <p>开启式刀开关（隔离器）操作 手柄安装高度：1.82m</p> <p>/</p> <p>N 母线端子高度：1.56m</p> <p>TMY-6mm×60mm=360 mm² 可接入 300mm² 铜导体</p> <p>2 个 5 个 中性导体位于主开关左侧 保护导体位于主开关右侧 有 N、PE 标识</p> <p>TMY-6mm×60mm=360 mm² 螺钉连接可靠接触良好</p> <p>符合</p> <p>相符</p> <p>符合</p>	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		1#	
	<p>10. 铭牌</p> <p>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。</p> <p>装置的下列信息应在铭牌上标出：</p> <p>装置制造商的名称或商标；</p> <p>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；</p> <p>鉴别生产日期的方式；</p> <p>额定电压；</p> <p>本标准编号；</p> <p>额定总容量；</p> <p>注：可以在铭牌上给出装置相关标准的附加信息。</p>	<p>符合要求</p> <p>见铭牌照片</p>	

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		样件	
	<p>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：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</p> <p>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）。</p> <p>1.机械完整性没有损坏。 2.密封没有损坏； 3.门、铰链、锁和紧固件工作没有异常。</p>	符合要求	
9.2.3	<p>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/T 2423.2 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。）</p>	/	N

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		样件	
9.2.3	<p>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</p> <p>验证用于下列部件的材料的适用性</p> <p>a)成套设备的部件上；或</p> <p>b)从这些部件上提取的部件上。</p> <p>试验应在 a)或 b)部件中最薄的材料上进行。</p> <p>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> <p>2.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> <p>3. 用于嵌入墙内的外壳： 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。</p>	<p>绝缘子（DMC 料）</p> <p>27.2</p> <p>54.9</p> <p>24</p> <p>964</p> <p>30</p> <p>未起燃</p> <p>/</p> <p>符合要求</p> <p>母线夹（DMC 料）</p> <p>27.2</p> <p>54.9</p> <p>24</p> <p>963</p> <p>30</p> <p>未起燃</p> <p>/</p> <p>符合要求</p> <p>/</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		/	
	4.其他部件, 包括需要安装保护导体的部件: 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 (650±10) °C 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	/	
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), 黑板温度(63±3)°C, 试验箱温度(38±3)°C, 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/T 9341) 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/T 9341 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。 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校正视力目测样品应没有可见的裂痕或损坏。	/	N


条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		1#	
9.2.5	<p>提升</p> <p>成套样品质量: (kg)/台</p> <p>提升结构:</p> <p>提升方式:</p> <p>对于规定了提升方法的成套设备用以下试验验证。</p> <p>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 (1.25×647kg=808.75kg) 门关闭, 用初始制造商规定的方法, 用指定的提升设施提升。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>647</p> <p>顶部吊环</p> <p>单台提升</p> <p>实际测试负载质量: 809kg</p> <p>样品提升高度: 1.0m</p> <p>悬吊时间: 30 min</p> <p>试验次数: 3 次</p> <p>样品提升高度: 1.0m</p> <p>平移距离: 10.0m</p> <p>每次试验时间: 58s</p> <p>试验次数: 3 次</p> <p>试后, 经正常视力目测, 无可见的裂纹或永久变形; 其性能也没有受到损害。</p>	P
9.2.6	<p>机械碰撞试验</p> <p>执行机械碰撞试验时, 应依据 GB/T 20138 进行。</p> <p>试验在 15-35℃ 的周围空气温度, 气压 86kpa~106kpa (860mbar~1060mbar) 下进行。</p> <p>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。</p> <p>壳体应达到外部机械撞击防护等级 IK</p> <p>撞击能量: J</p> <p>——对最大尺寸不超过 1m 的正常使用的每个外露冲击三次;</p> <p>——对最大尺寸超过 1m 的正常使用的每个外露冲击五次。</p> <p>壳体部件 (铰链、锁等) 不进行此试验。</p> <p>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。</p>	<p>企业未声明</p>	N

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果		判定
		1#		
9.3	<p>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 IP42</p> <p>第一位特征数字为: 4X 用直径为 $1.0^{+0.05}$mm 的试具, 施加 $1N \pm 0.1N$ 与长度成直角的力推入或插入任何开口。 直径为 $1.0^{+0.05}$mm 的试具不能通过任何开口进入防护空间。 第二位特征数字为: X2</p> <p>使用滴水箱, 水流量 $3_0^{+0.5}$mm/min, 垂直的平面与垂线倾斜 15°, 在外壳的四个倾斜的固定位置各试验 2.5min, 共持续时间 10min。</p> <p>结果判定: 如进水, 应不足以影响设备的正常操作或破坏安全性; 水不积聚在可能导致沿爬电距离引起漏电起痕的绝缘部件上; 水不进入带电部件, 或进入不允许在潮湿状态下运行的绕组; 水不积聚在电缆头附近或进入电缆。如外壳有泄水孔, 应通过观察证明进水不会积聚, 且能排出而不损害设备。</p> <p>试后介电性能验证 额定绝缘电压: 690V 试验地点的环境温度: $^\circ C$ 试验地点的湿度: % 试验地点的大气压: kPa 试验电压: $1890V \pm 3\%$ (有效值) 施压时间(s): $5_0^{+2} s$ 施压部位: a) 在成套设备所有带电部分与外露可导电部分之间; b) 在每一极和与被连接到成套设备外露可导电部分的所有其他极之间。 试验结果: 应无击穿或放电</p>	<p>短路试验前 短路试验后</p> <p>试具直径: 1.0mm 施加力: 1.0N 试具不能通过任何开口进入防护空间。</p> <p>倾斜角度: 15° 水流量: 3.0mm/min 每个面持续时间: 2.5min 总持续时间: 10min</p> <p>试后, 柜内无积水, 带电部件和绝缘部件上无水渍。</p>	<p>P</p>	
		27.8	27.2	
		59.7	60.1	
		101.2	100.8	
		6	6	
		1902V	1905V	
		1906V	1908V	
		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		
		1#				
9.4	电气间隙和爬电距离	短路试验前	短路试验后	P		
	额定冲击耐受电压(Uimp): / kV					
	额定绝缘电压(Ui): 690 V					
	污染等级: 3 级					
	材料类别: IIIa					
	试验地点海拔高度: 5m					
	项目: 电气间隙					
	检验部位:					
	相与相之间≥ 10.0 mm	15.8	15.7			
	不同电压的电路导体之间≥10.0 mm	55.4	55.3			
带电部分与外露可导电部分之间≥10.0 mm	21.5	21.5				
9.5	电击防护和保护电路完整性			P		
	序号	测试点	允许值 (Ω)		实测值 (Ω)	
					短路试验前	短路试验后
	1	主接地端与前门门锁之间	≤0.1		0.019	0.018
	2	主接地端与后门门锁之间	≤0.1		0.020	0.020
	3	主接地端与仪表门门锁之间	≤0.1		0.020	0.021
	4	主接地端与开启式刀开关(隔离器)安装支架之间	≤0.1		0.016	0.017
	5	主接地端与熔断器安装支架之间	≤0.1		0.016	0.016
	6	主接地端与无功动补调节器安装支架之间	≤0.1		0.017	0.017
	7	主接地端与电抗器安装支架之间	≤0.1		0.013	0.014
8	主接地端与电力电容器安装支架之间	≤0.1	0.016	0.015		
9	主接地端与静止无功发生器安装支架之间	≤0.1	0.015	0.015		
10	主接地端与柜体之间	≤0.1	0.015	0.017		

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		1#	
9.6	<p>电器元件和辅件的组合</p> <p>1) 电器元件和辅件的选择</p> <p>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）。</p> <p>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。</p> <p>滤波电容器的最大允许电流由电容器制造商提供。</p> <p>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。</p> <p>2) 电器元件和辅件的安装</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3) 可接近性</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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：</p> <p>—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。</p> <p>—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。</p> <p>—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，其中心线一般应不高于装置基础面上 2 m。</p> <p>—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。</p> <p>4) 指示灯、按钮和显示器</p> <p>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。</p>	<p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>/</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>N 母线端子高度：1.56m</p> <p>仪表安装高度：1.83m</p> <p>开启式刀开关（隔离器）操作手柄安装高度：1.82m</p> <p>/</p> <p>符合要求</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		1#	
9.7	<p>内部电路和连接</p> <p>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 mm² 的铜芯多股绝缘导线。</p> <p>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。</p> <p>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； —一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。</p>	<p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p> <p>符合要求</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		1#	
9.8	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。	符合要求	P
	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	
	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。	符合要求	
	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	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		1#	
9.9	<p>介电性能 工频耐受电压试验 额定绝缘电压 U_i: 690V 额定频率: 50 Hz 试验地点的环境温度: (°C) 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: $5 \begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix} s$ 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(1890V±3%); 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;(1890V±3%) 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 (1890V±3%) —其他电路 —外露导电部分(1890V±3%) d) 带电部分和用金属箔包裹的整个绝缘手柄之间; [(1.5×1890V) ±3%=2835V±3%] e) 带电部分和用金属箔包裹的整个绝缘外壳之间; 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。</p>	<p>27.8 59.7 101.2 6 无击穿、放电现象 (1903V) 无击穿、放电现象 (1905V) 无击穿、放电现象 (1906V) / 无击穿、放电现象 (1907V) 无击穿、放电现象 (2854V) / 符合要求</p>	P

条款	检验项目及检验要求			测量或观察结果				判定
				1#				
9.10	温升验证 环境温度：+10℃~+40℃			27.6				P
	主回路试验电流(A)：608 主回路试验电压(V)：400 连接导线规格：截面 185 mm ² ×2 根，长度不小于 2m C1~C3 回路施加额定电压：230V C1~C3 回路试验电流： C4~C13 回路施加额定电压：400V C4~C13 回路试验电流： 温升通电时间			A	B	C	N	
				610	612	609	/	
				402 截面 185mm ² ×2 根，长 3m 实测值详见温升示意图： 02401-22119C10946-S-W 实测值详见温升示意图： 02401-22119C10946-S-W 5h50min 09：10 ~ 15：00				
	代号	测试部位	允许值(K)	A 相 (K)	B 相 (K)	C 相 (K)	N 相 (K)	
	a1	电源进线端	≤70	34.1	35.8	32.9	/	
	a2	铜母线连接处	≤60	36.2	36.3	35.0	/	
	a3	开启式刀开关（隔离器）进线端	≤65	48.7	50.0	50.6	/	
	a4	开启式刀开关（隔离器）出线端	≤65	46.9	48.4	47.2	/	
	a5	铜母线连接处	≤60	35.0	37.7	36.1	/	
	a6	C2 回路铜母线与导线连接处	≤60	/	33.5	/	/	
	a7	C2 回路熔断器进线端	≤65	/	40.6	/	/	
	a8	C2 回路熔断器出线端	≤65	/	37.9	/	/	
	a9	C2 回路无功动补调节器进线端	≤70	/	37.2	/	/	
	a10	C2 回路无功动补调节器出线端	≤70	/	35.1	/	/	
	a11	C2 回路电抗器进线端	≤70	/	32.4	/	/	
	a12	C2 回路电抗器出线端	≤70	/	31.7	/	/	
	a13	C2 回路电力电容器接线端	≤70	/	23.9	/	/	
	a14	C4 回路铜母线与导线连接处	≤60	33.8	34.0	34.1	/	
	a15	C4 回路熔断器进线端	≤65	35.3	34.1	33.7	/	
	a16	C4 回路熔断器出线端	≤65	32.5	32.8	31.0	/	
	a17	C4 回路无功动补调节器进线端	≤70	33.4	34.2	32.5	/	
	a18	C4 回路无功动补调节器出线端	≤70	31.7	31.6	30.9	/	
	a19	C4 回路电抗器进线端	≤70	28.2	28.5	27.1	/	
	a20	C4 回路电抗器出线端	≤70	27.8	29.7	28.2	/	
	a21	C4 回路电力电容器接线端	≤70	22.5	23.1	22.3	/	
	a22	C10 回路铜母线与导线连接处	≤60	31.7	31.9	30.6	/	
	a23	C10 回路熔断器进线端	≤65	35.0	37.4	36.7	/	
	a24	C10 回路熔断器出线端	≤65	33.4	35.0	34.0	/	
	a25	C10 回路无功动补调节器进线端	≤70	30.3	28.2	28.5	/	
	a26	C10 回路无功动补调节器出线端	≤70	28.1	27.3	26.4	/	
	a27	C10 回路电抗器进线端	≤70	28.9	29.8	26.8	/	
	a28	C10 回路电抗器出线端	≤70	26.4	27.6	25.7	/	
	a29	C10 回路电力电容器接线端	≤70	21.6	22.5	22.6	/	
a30	C13 回路进线导线与导线连接处	≤60	34.3	35.8	33.9	/		
a31	C13 回路熔断器进线端	≤65	42.8	43.6	43.4	/		
a32	C13 回路熔断器出线端	≤65	40.2	42.4	41.6	/		
a33	C13 回路静止无功发生器接线端	≤55	41.5	43.3	42.1	/		
金属外壳		≤30	9.3					
开启式刀开关（隔离器）操作手柄		≤25	16.5					
主母线周围空气温度（℃）			43.4					
开启式刀开关（隔离器）周围空气温度（℃）			46.9					

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果				判定
		1#				
		A 相	B 相	C 相	N 相	
	C2 回路熔断器压降: V	/	0.060	/	/	
	C2 回路熔断器功耗: W	/	3.58	/	/	
	C4 回路熔断器压降: V	0.057	0.061	0.059	/	
	C4 回路熔断器功耗: W	2.78	2.99	2.89	/	
	C10 回路熔断器压降: V	0.050	0.052	0.053	/	
	C10 回路熔断器功耗: W	2.17	2.26	2.30	/	
	C13 回路熔断器压降: V	0.061	0.065	0.064	/	
	C13 回路熔断器功耗: W	8.91	9.43	9.34	/	
9.11	短路耐受强度 主母线短路耐受强度验证 连接导体: 试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%}$ V 试验电流: 有效值/峰值 $15.0/30.0^{+5\%}$ kA $\cos j$: $0.30_{-0.05}$ 持续时间: 1s I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	$2 \times 185mm^2$ 426 15.4/31.0 0.28 1.02 232 02401-22119C10946-S-D Y22C1094601 S22C1094601				P
	中性母线短路耐受强度验证 连接导体: 试验电压: $1.05 \times 230^{+5\%}$ V 试验电流: 有效值/峰值 $9.00/15.3^{+5\%}$ kA $\cos j$: $0.50_{-0.05}$ 持续时间: 1s I^2t : ($\times 10^6 A^2s$) 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	$2 \times 185mm^2$ 246 9.18/15.9 0.47 1.03 84.1 02401-22119C10946-S-D Y22C1094602 S22C1094602				
	功能单元短路耐受强度验证 [C1、C2、C3 回路: RDT16-00 100A + ZUKCS-Y-100A + CKDG-3.15/0.25-7%] 连接导体: 试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%}$ V 试验电流: 有效值/峰值 $15.0/30.0^{+5\%}$ kA $\cos j$: $0.30_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^3 A^2s$) 故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8mm$, $L \geq 50mm$ 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	$35mm^2$ 426 15.4/31.0 0.28 57.7 $\Phi 0.8$, $L=50$ 未熔断 02401-22119C10946-S-D Y22C1094601 S22C1094603				

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		1#	
	功能单元短路耐受强度验证 (C4 回路: RDT16-00 100A + ZUKCS-Δ-100A +CKSG-3.15/0.48-7%) 连接导体: 试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%} \text{V}$ 试验电流: 有效值/峰值 $15.0/30.0^{+5\%} \text{kA}$ $\cos\phi$: $0.30_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^3 \text{A}^2\text{s}$) 故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8\text{mm}$, $L \geq 50\text{mm}$ 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	35mm ² 426 15.4/31.0 0.28 67.5 Φ0.8, L=50 未熔断 02401-22119C10946-S-D Y22C1094601 S22C1094604	
	功能单元短路耐受强度验证 (C12 回路: RDT16-00 80A + ZUKCS-Δ-100A +CKSG-2.8/0.48-7%) 连接导体: 试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%} \text{V}$ 试验电流: 有效值/峰值 $15.0/30.0^{+5\%} \text{kA}$ $\cos\phi$: $0.30_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^3 \text{A}^2\text{s}$) 故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8\text{mm}$, $L \geq 50\text{mm}$ 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	25mm ² 426 15.4/31.0 0.28 28.3 Φ0.8, L=50 未熔断 02401-22119C10946-S-D Y22C1094601 S22C1094605	
	功能单元短路耐受强度验证 (C13 回路: NH1-250 250A) 连接导体: 试验电压: $1.05 \times 400^{+5\%} \text{V}$ 试验电流: 有效值/峰值 $15.0/30.0^{+5\%} \text{kA}$ $\cos\phi$: $0.30_{-0.05}$ I^2t : ($\times 10^3 \text{A}^2\text{s}$) 故障电流检测熔丝: 铜丝 $\Phi 0.8\text{mm}$, $L \geq 50\text{mm}$ 短路点示意图编号: 预期电流示波图编号: 试验示波图编号:	120mm ² 426 15.4/31.0 0.28 393 Φ0.8, L=50 未熔断 02401-22119C10946-S-D Y22C1094601 S22C1094606	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		1#	
	<p>试验结果： a) 试验后，如电气间隙、爬电距离仍符合 8.3 的规定，则母线和导体所出现变形是可以接受的。此时对电气间隙和爬电距离有疑问，应进行测量； b) 绝缘性能满足相关成套设备标准的要求，母线绝缘件、支撑件或电缆固定件不能分成两块或多块，且在支撑件的任何表面不能出现裂缝； c) 导线的连接部件不应松动，导线不应从输出端子上脱落； d) 成套设备的母线或结构的变形使其正常使用受到损害，应视为失效； e) 成套设备的母线或结构的任何变形使可移式部件正常插入或移出受到损害，应视为失效； f) 由于短路引起的外壳或内部隔板、挡板和屏障的变形是允许，只要没有明显的削弱其防护等级，电气间隙或爬电距离没有减小到小于 8.3 规定的值以下； g) 检测故障电流的熔体不应熔断； 如有疑问，则应检查装入成套设备内的元器件是否符合有关规范。</p> <p>保护导体短路强度验证 连接导体： 试验电压：1.05×230^{+5%}V 试验电流：有效值/峰值 9.00/15.3^{+5%} kA cosj：0.50^{-0.05} I²t：(×10³A²s) 短路点示意图编号： 预期电流示波图编号： 试验示波图编号：</p> <p>试验结果： a) 保护导体的连续性不应遭受破坏； b) 由于短路引起的外壳或内部隔板、挡板和屏障的变形是允许的，只要没有明显的削弱其防护等级，电气间隙或爬电距离没有减小到小于标准 8.3 中规定的值以下。</p> <p>短路耐受强度后介电强度试验 额定工作电压：400 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：2U_e (不小于 1000V) ±3% 施压时间：5₀⁺²s 施压部位： a) 在成套设备所有带电部分与外露可导电部分之间； b) 在每一极和与被连接到成套设备外露可导电部分的所有其他极之间。</p>	<p>符合要求</p> <p>不适用</p> <p>2×185mm² 246 9.18/15.9 0.47 128 02401-22119C10946-S-D Y22C1094602 S22C1094607</p> <p>符合要求</p> <p>27.2 60.1 100.8 6</p> <p>无击穿、放电现象 (1005V) 无击穿、放电现象 (1008V)</p>	

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		1#	
9.12	<p>电磁兼容性 (EMC)</p> <p>静电放电试验 试验方法参见 GB/T 17626.2 试验水平: ±8kV (空气放电)、±4kV (接触放电) 或±4kV (间接放电) 对每个试验点施加 10 次正脉冲和 10 次负脉冲, 对每个试验点施加 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 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</p> <p>射频电磁场试验 试验方法参见 GB/T 17626.3 试验水平: 在外壳端口 10V/m 试验电压: V 频率范围: MHz 极化方向: 水平/垂直 不确定度: 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</p>		N

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		1#	
	<p>电快速瞬变脉冲群试验 试验方法参见 GB/T 17626.4 试验条件： 1、电源端口：±2kV 重复频率：(kHz)</p> <p>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</p> <p>1.2/50ms 和 8/20ms 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；</p> <p>2、电源端口（线对线）±1kV</p> <p>3、电源端口（线对线）±1kV</p>		

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		1#	
	<p>验收准则：B</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>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</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <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</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	判 定
		1#	
	<p>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> <p>1、0.5 个周期下降 30% 验收准则：B</p> <p>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</p> <p>2、5 和 50 个周期下降 60% 验收准则：C</p> <p>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</p> <p>3、250 周期下降大于 95% 验收准则：C</p> <p>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</p>		

条款	检验项目及检验要求			测量或观察结果		判定
				1#		
发射试验						
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			
	230~1000 (1)	57dB(μV/m) 准峰 值, 在 3m 处测量				
	试验示波图编号:					
辐射式发射试验不确定度:						
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	
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		准峰值	平均值
	0.5~30	73dB(μV)准峰值, 60 dB(μV) 平均值				
试验示波图编号:						
传导式发射试验不确定度:						
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	判 定
		1#	
9.13	<p>机械操作</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>试后结果：</p>	<p>开启式刀开关（隔离器）进行过型式试验，在安装时机械操作部件无损坏，不必进行此试验。</p> <p>/</p> <p>门启闭灵活、门锁闭锁可靠。</p> <p>符合要求</p>	P
9.14	<p>噪声测试</p> <p>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)</p>	<p>柜前 1m: 52dB</p> <p>侧面 1m: 53dB</p> <p>柜后 1m: 51dB</p> <p>上面 1m: 54dB</p>	P

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		1#	
9.15 9.15.1	<p>装置的控制和保护</p> <p>一般检查</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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）。</p> <p>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。</p>	<p>符合要求</p> <p>/</p> <p>符合要求</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果			判定
		1#			
9.15.2	工频过电压保护 试验电压： $1.2 U_e \geq U \geq 1.1 U_e$ ($U_e=400V$) 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。	工频过电压保护设定值可调范围： $1.2 U_e \geq U \geq 1.1 U_e$			P
		工频过电压保护设定值 (V)	保护动作电压 (V)	全部电容器切除时间 (s)	
		440	441	26	
		450	451	26	
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最后一组电容器，检测该最后一组电容器的涌流值。 最后一组电容器容量：40kvar 最后一组电容器额定电流：43.1A 随机 20 次投入最后一组电容器的涌流值在峰值时 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： $129.3 (A)$ □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： (A) $I \leq 3I_N$ ($3I_N = 129.3A$) 试验次数：20 次（随机投入 20 次） 涌流峰值第 1 次 涌流峰值第 8 次 涌流峰值第 20 次 试验示波图编号：	P			P
		Ipa(A)	Ipb(A)	Ipc(A)	
		119	94.8	114	
		124	94.2	110	
		119	91.6	112	
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。	S22C1094651~ S22C1094653 第 8 次试验 a 相是最大峰值电流，涌流值是该电容器额定电流的 2.88 倍。			P
		将全部电容器切除			

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果			判 定
		1#			
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。				P
	单相电容器工作电压峰值 (V): 354 (Ue=250V)		358		
	放电至 50 V		50		
	放电时间≤180s (电容器容量 15kvar)		44.8		
	试验示波图编号:		S22C1094654		
	三相电容器工作电压峰值 (V): 679 (Ue=480V)		681		
	放电至 50 V		50		
	放电时间≤180s (电容器容量 45kvar)		90.9		
	试验示波图编号:		S22C1094655		
9.17	三相电容器工作电压峰值 (V): 679 (Ue=480V)		682		P
	放电至 50 V		50		
	放电时间≤180s (电容器容量 40kvar)		68.5		
	试验示波图编号:		S22C1094656		
	动态响应时间				
	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		400V		
	记录投入感性负荷的容量	40kvar	40kvar	40kvar	
	感性负荷投入时间 T1 (ms)	0	0	0	
电容器投入时间 T2 (ms)	8.16	11.2	9.96		
动态响应时间 T=T2-T1					
动态响应时间试验第一次≤1000ms		8.16			
动态响应时间试验第二次≤1000ms		11.2			
动态响应时间试验第三次≤1000ms		9.96			
试验示波图编号:		S22C1094657~ S22C1094659			

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果						判 定
		1#						
9.18	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%: $\frac{I_{前} - I_{后}}{I_{前}} \cdot 100\%$ 各次谐波电流含有率(A) <input checked="" type="checkbox"/> 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; <input type="checkbox"/> 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%。							P
		装置投入前			装置投入后			
		Ua	Ub	Uc	Ua	Ub	Uc	
		2.92	2.83	2.84	1.55	1.58	1.47	
		Ua	Ub	Uc	Ua	Ub	Uc	
		1.253	1.215	1.214	0.660	0.675	0.628	
		见示波图 S22C1094660、S22C1094661						
		装置投入前			装置投入后			
		Ia	Ib	Ic	Ia	Ib	Ic	
		112	114	115	97.2	98.4	97.5	
		Ia		Ib		Ic		
		13.2		13.7		15.2		
见示波图 S22C1094662、S22C1094663								
符合要求								

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		1#	
9.19	<p>通电操作试验</p> <p>试验电压：85% Ue 试验次数：5 次</p> <p>试验电压：110% Ue 试验次数：5 次</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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%。</p>	<p>340V 5 440V 5</p> <p>电压表指示正确； 无功补调节器工作正常； 无功功率自动补偿控制器工作正常，显示正确。 静止无功发生器工作正常。</p> <p>符合要求</p> <p>不适用</p>	P
9.20	<p>环境温度性能试验（仅适用于户外型装置）</p> <p>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。</p> <p>试验温度：+40℃±3 通电时间：≥4 h 装置的工作功能应准确无误</p> <p>试验温度：-25℃±3 ℃ 通电时间：≥4 h 装置的工作功能应准确无误</p>	/	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	<p>集成低压无功功率补偿装置功能验证</p> <p>检测、控制功能验证</p> <p>功能试验</p> <p>(1) 基本功能检验</p> <p>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。</p> <p>(2) 自动复归功能检验</p> <p>在控制器输出回路（1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。</p> <p>(3) 保护功能</p> <p>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；</p> <p>a) 过电压保护功能</p> <p>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。</p> <p>b) 投切振荡闭锁功能</p> <p>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；</p> <p>c) 谐波超限保护</p> <p>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。</p>	/	N

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. 无功功率准确值±2.5% b. 电流准确值±1.0% c. 电压准确值±1.0% 2) 动作误差测试: (无功功率型) 投入设定值 Q= kvar: 切除设定值 Q= kvar: $Q = K\sqrt{3} \cdot U_s \cdot I_s \cdot \sin j$ 动作误差: ±5% 过电压设定值: V 动作误差: ±2% 3) 过电压保护动作值及回差测试: 5V~12V 4) 灵敏度测试: 灵敏度允许值≤200mA: 5) 动态响应时间: 动态控制器≤1s 6) 动作时间测试: 过压分断延时允许值≤ 60 s 验证超谐波保护功能≤ / s。	样品编号	基准值	显示值	变比	实测值	准确度 (%)			
样品编号: 1#		Is(A)	Us (V)	接通 (kvar)		分断 (kvar)		动作误差 (%)	
				基准值	实测值	基准值	实测值	接通	分断
过电压实测值(V)				动作误差 (%)					
样品编号	过电压设定值	过电压实测值 (V)	接通电压实测值 (V)	动作回差(V)					
样品编号	接通 (kvar)	分断 (kvar)	接通灵敏度 (mA)	分断灵敏度 (mA)					
样品编号	接通响应时间 (ms)		分断响应时间 (ms)						
接通响应时间波形图见:				分断响应时间波形图见:					
样品编号	接通延时(s)		分断延时(s)		保护总延 时时间实 测值(s)				
	设定最短值	实测值	设定最短值	实测值					
样品编号	设定最长值	实测值	设定最长值	实测值					
样品编号	设定值	实测值	设定值	实测值					
样品编号	接通延时误差 (%)			分断延时误差 (%)					
	最长值	最短值	设定值	最长值	最短值	设定值			

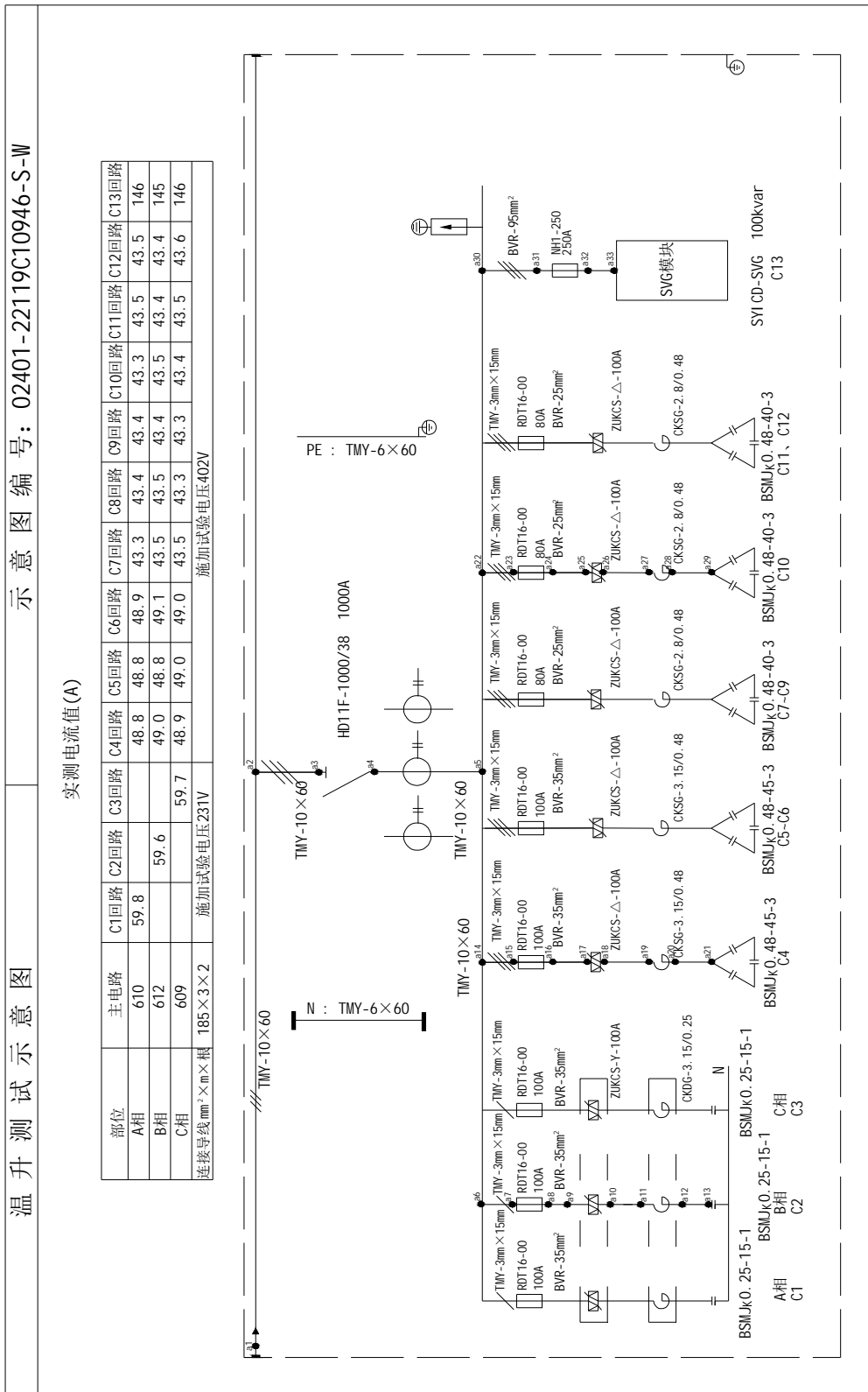
条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		/	
9.21.2	<p>投切开关的投切功能验证</p> <p>在同一主电路试验电源中，试品的主电路与预投电容器组之间连线应不超过 2m；</p> <p>试验时先预投入容量大于试品所在支路电容器容量 6 倍的电容器组，待其工作稳定后，再投、切投切装置所在支路的电容器；</p> <p>操作投切装置投切所在支路的电容器 100 次；</p> <p>机电投切装置：</p> <p>试验次数：100 次；</p> <p>通电时间：1s~2s；</p> <p>间隔时间：≤ 60s；</p> <p>控制电源：110% Uk (Ik) 50 次； 85% Uk (Ik) 50 次。</p> <p>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。</p> <p>复合投切装置：</p> <p>试验次数：100 次；</p> <p>通电时间：1s~2s；</p> <p>间隔时间：≤ 20s；</p> <p>控制电源：110% Uk (Ik) 50 次； 85% Uk (Ik) 50 次。</p> <p>投切应无异常现象。</p> <p>半导体电试验次数：100 次；</p> <p>通电时间：1s~2s；</p> <p>间隔时间：≤ 5s；</p> <p>控制电源：110% Uk (Ik) 50 次； 85% Uk (Ik) 50 次。</p> <p>投切应无异常现象。子投切装置：</p>	/	N

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		/	
9.21.3	<p>智能化</p> <p>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。</p> <p>一、电磁兼容性试验期间功能测试</p> <p>(1) 遥测功能</p> <p>可通过上位机远程测量各回路、各从站（控制单元）的参数：</p> <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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>e) 补偿电路：三相电压（相电压/线电压）、功率因数等；</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>(2) 遥信功能</p> <p>可通过上位机提供系统的各种信息资源：</p> <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；</p> <p>b) 各类信息资源查询、记录、日记报表等；</p> <p>c) 电能管理、电能质量和负荷分析等；</p> <p>d) 采用 RS232、RS485 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。</p> <p>(3) 遥控功能</p> <p>可通过上位机对各从站实现以下控制功能：</p> <p>a) 主进线电路：控制开关的分闸、合闸；</p> <p>b) 配电电路：控制开关的分闸、合闸；</p> <p>c) 电动机控制电路：电动机的启动、制动等操作；</p> <p>d) 补偿电路：能进行自动补偿。</p> <p>(4) 遥调功能</p> <p>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、控制权等。</p>	/	N

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		/	
	<p>(5) 实时控制：对特定的控制对象(从站)能进行自动控制，满足从站对可靠性和响应时间的要求，并符合 IEC 61784（所有部分）的规定。</p> <p>(6) 网络和系统安全：智能型成套设备应满足 GB/T 35673-2017 中规定的网络和系统安全要求和安全等级。</p> <p>二、电磁兼容性试验后功能测试</p> <p>(1) 遥测功能</p> <p>可通过上位机远程测量各回路、各从站（控制单元）的参数：</p> <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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>e) 补偿电路：三相电压（相电压/线电压）、功率因数等；</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>(2) 遥信功能</p> <p>可通过上位机提供系统的各种信息资源：</p> <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；</p> <p>b) 各类信息资源查询、记录、日记报表等；</p> <p>c) 电能管理、电能质量和负荷分析等；</p> <p>d) 采用 RS232、RS485 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。</p> <p>(3) 遥控功能</p> <p>可通过上位机对各从站实现以下控制功能：</p> <p>a) 主进线电路：控制开关的分闸、合闸；</p> <p>b) 配电电路：控制开关的分闸、合闸；</p> <p>c) 电动机控制电路：电动机的启动、制动等操作；</p> <p>d) 补偿电路：能进行自动补偿。</p>	/	

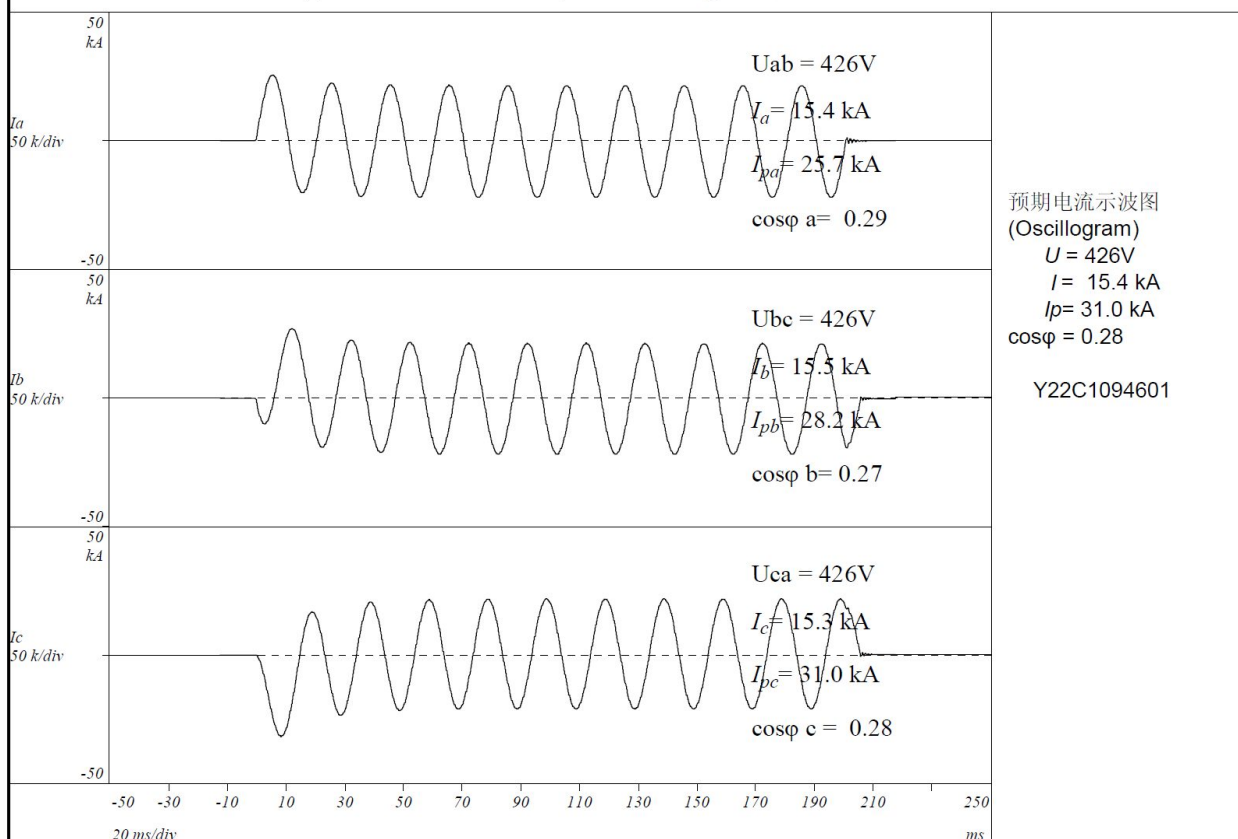
条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		/	
	<p>(4) 遥调功能 成套设备系统中主站应能通过上位机远程调节各从站设定值、特性曲线、控制权限等。</p> <p>(5) 实时控制：对特定的控制对象(从站)能进行自动控制，满足从站对可靠性和响应时间的要求，并符合 IEC 61784（所有部分）的规定。</p> <p>(6) 网络和系统安全：智能型成套设备应满足 GB/T 35673-2017 中规定的网络和系统安全要求和安全等级。</p>		

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		试验示意图	

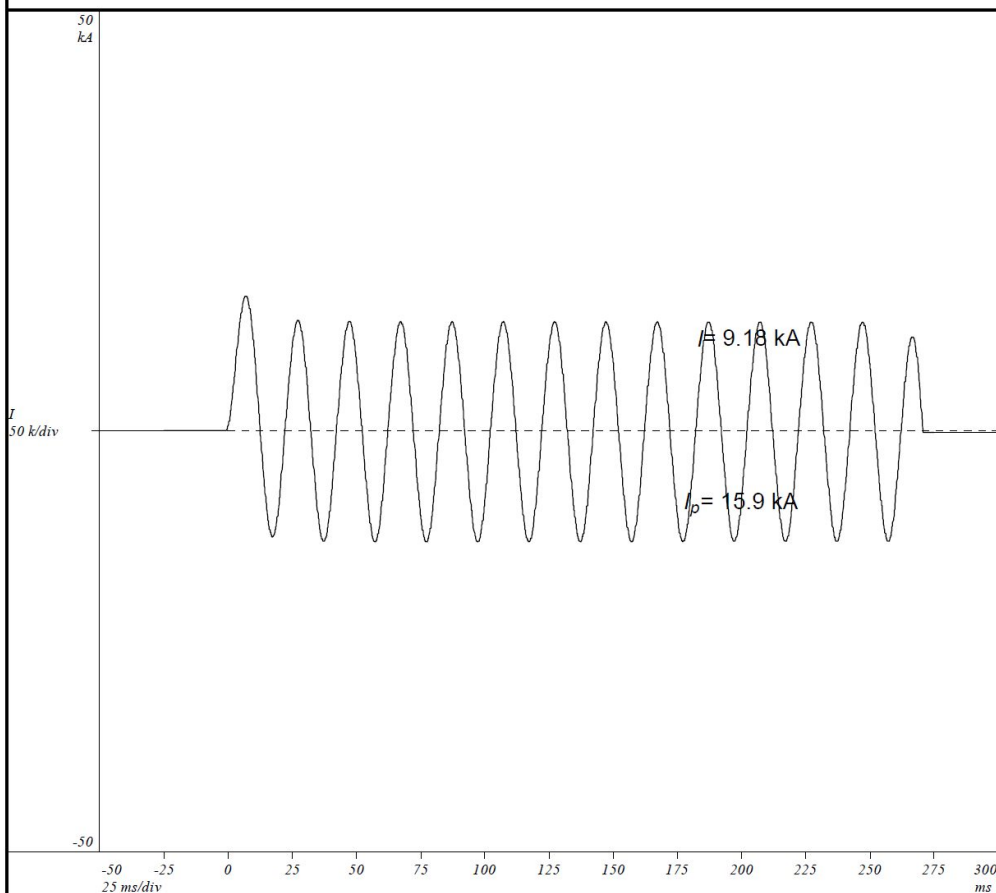


条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
	<p style="text-align: center;">短路测试示意图</p> <p style="text-align: center;">示意图编号: 02401-22119C10946-S-D</p> <p>4 绝缘子: DMC料 φ 50mm×50mm</p> <p>母线夹: DMC料 10mm×60mm</p> <p>PE : TMY-6×60</p> <p>HD11F-1000/38 1000A</p> <p>900mm</p> <p>145mm</p> <p>TMY-10×60</p> <p>TMY-3mm×15mm</p> <p>RDT16-00</p> <p>BVR-35mm²</p> <p>ZUKCS-Δ-100A</p> <p>CKSG-3.15/0.25-7%</p> <p>BSMJ,0.25-15-1</p> <p>A相 C1</p> <p>B相 C2</p> <p>C相 C3</p> <p>TMY-3mm×15mm</p> <p>RDT16-00</p> <p>BVR-35mm²</p> <p>ZUKCS-Δ-100A</p> <p>CKSG-3.15/0.48-7%</p> <p>BSMJ,0.48-45-3</p> <p>C4</p> <p>TMY-3mm×15mm</p> <p>RDT16-00</p> <p>BVR-35mm²</p> <p>ZUKCS-Δ-100A</p> <p>CKSG-3.15/0.48-7%</p> <p>BSMJ,0.48-45-3</p> <p>C5-C6</p> <p>TMY-3mm×15mm</p> <p>RDT16-00</p> <p>BVR-25mm²</p> <p>ZUKCS-Δ-100A</p> <p>CKSG-2.8/0.48-7%</p> <p>BSMJ,0.48-40-3</p> <p>C7-C9</p> <p>TMY-3mm×15mm</p> <p>RDT16-00</p> <p>BVR-25mm²</p> <p>ZUKCS-Δ-100A</p> <p>CKSG-2.8/0.48-7%</p> <p>BSMJ,0.48-40-3</p> <p>C10, C11</p> <p>TMY-3mm×15mm</p> <p>RDT16-00</p> <p>BVR-25mm²</p> <p>ZUKCS-Δ-100A</p> <p>CKSG-2.8/0.48-7%</p> <p>BSMJ,0.48-40-3</p> <p>C12</p> <p>BVR-95mm²</p> <p>MHT-250 250A</p> <p>SVG模块</p> <p>SVI CD-SVG 100kvar C13</p> <p>绝缘子: DMC料 φ 50mm×50mm 2个</p> <p>母线夹: DMC料 10mm×60mm 2个</p>	<p>1、主母线短路耐受强度验证: 1端接电源, 2端短接;</p> <p>2、中性母线短路耐受强度验证: 1端C相接电源C相, 2端C相接电源C相, 4端接电源N相。</p> <p>3、功能单元短路耐受强度验证: 1端接电源, 5端短接; 1端接电源, 6端短接; 1端接电源, 7端短接; 1端接电源, 8端短接;</p> <p>4、保护导体短路耐受强度验证: 1端C相接电源C相, 8端C相与9端短接, 10端接电源N相。</p>	<p>标 为绝缘支撑件, 绝缘支撑件间的最大距离为: 900mm(水平方向); 145mm(N母线垂直方向)。</p>

预期电流示波图(Oscillogram)



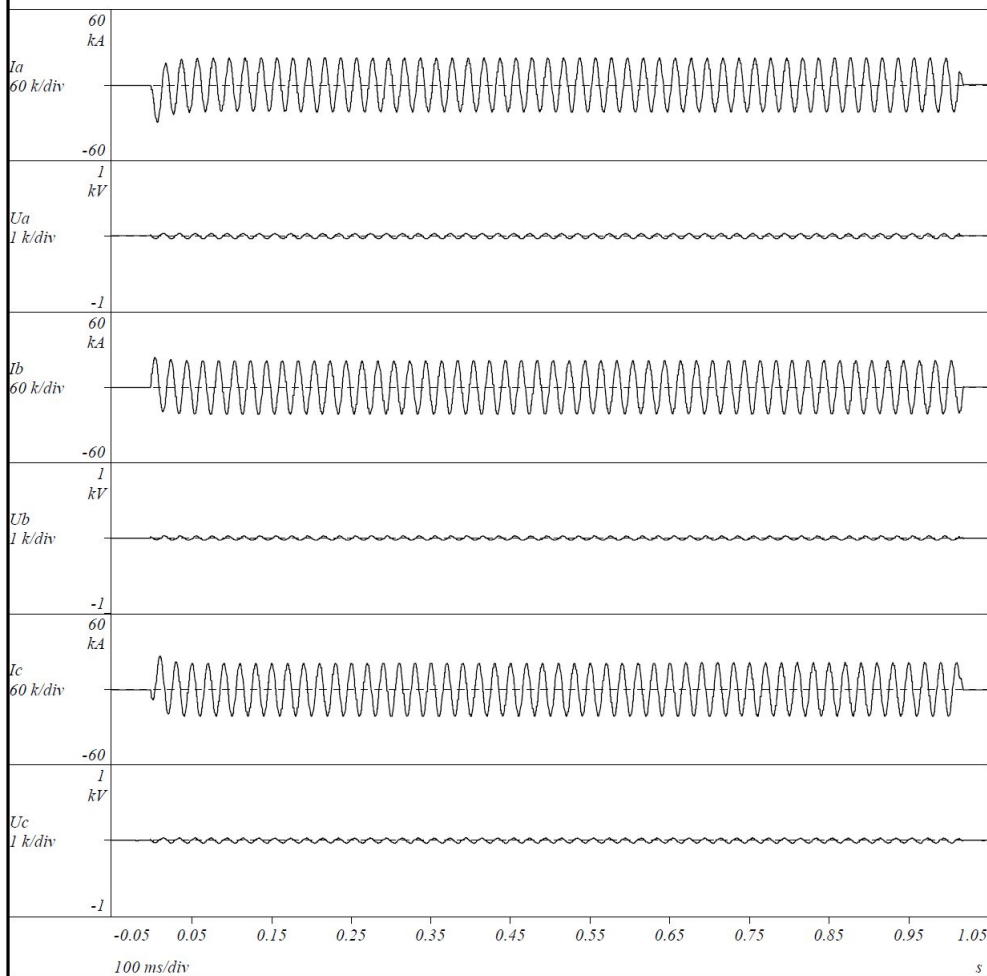
预期电流示波图(Oscillogram)



预期电流
(Oscillogram)
 $U = 246\text{V}$
 $I = 9.18 \text{ kA}$
 $I_p = 15.9 \text{ kA}$
 $\cos\phi = 0.47$

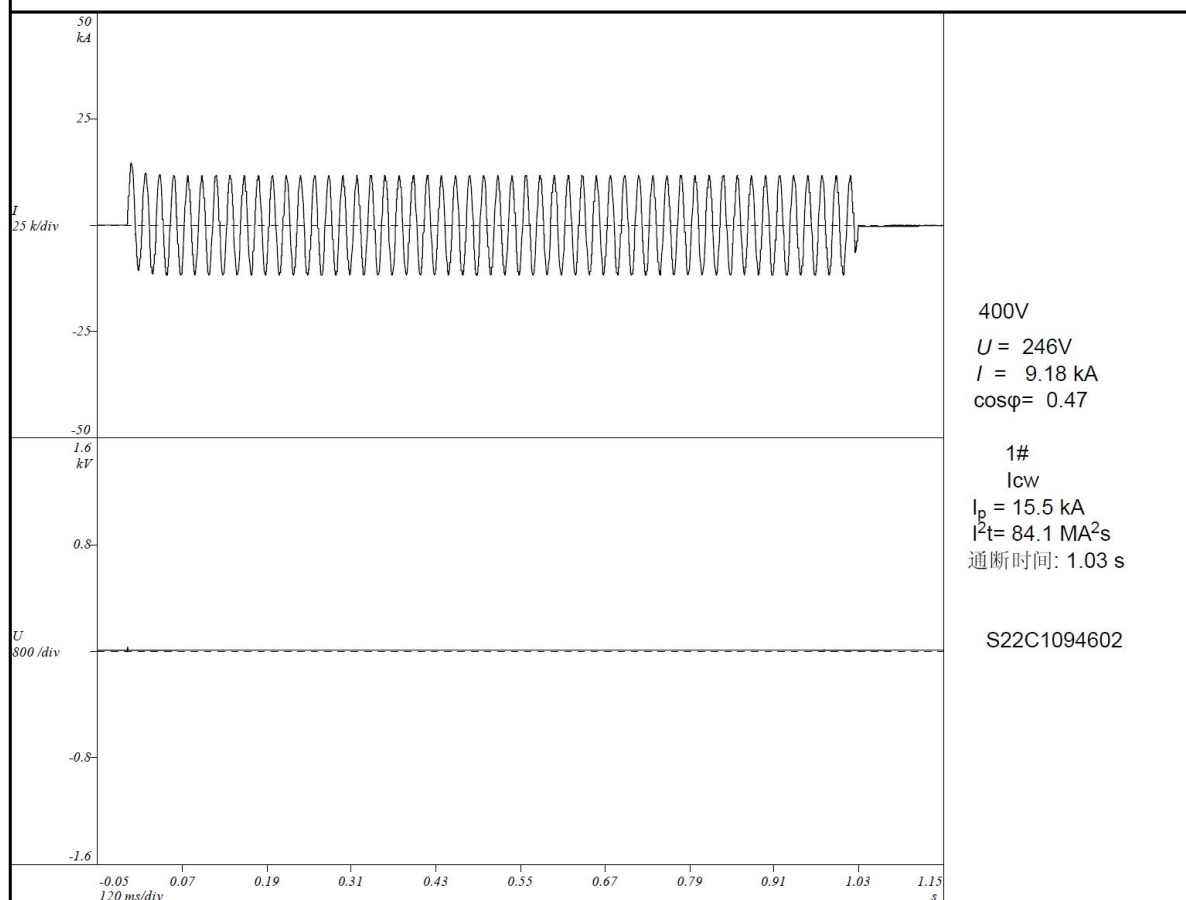
Y22C1094602

试 验 示 波 图

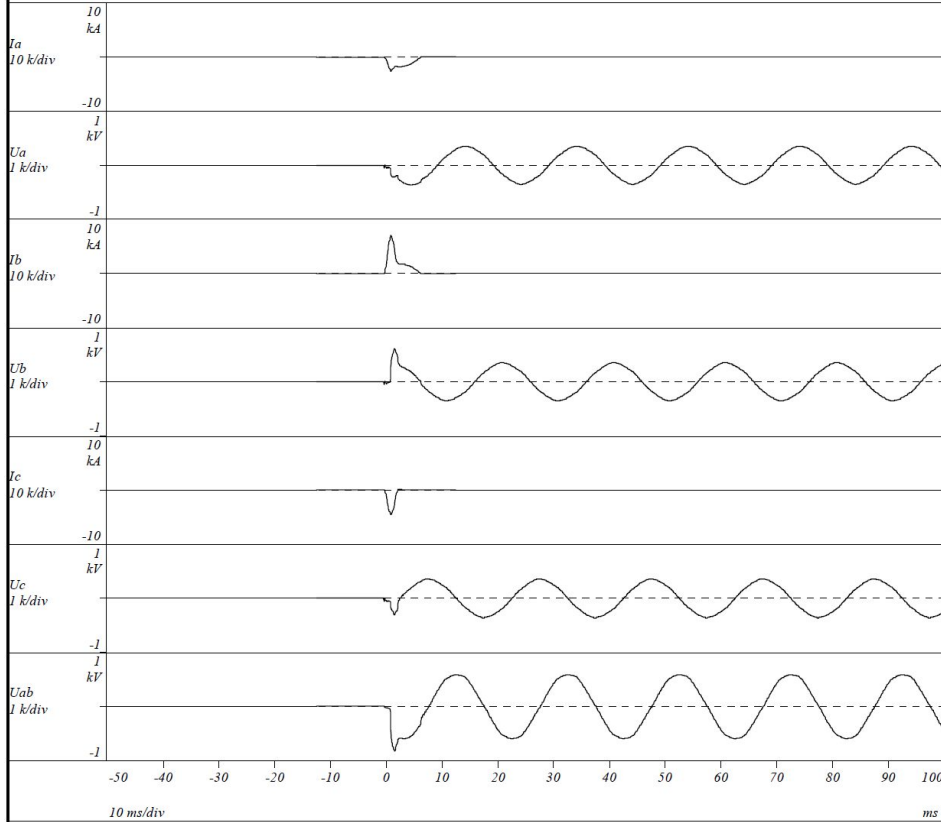


400V
 $U = 426V$
 $I = 15.4kA$
 $\cos\phi = 0.28$
 1#
 I_{cw}
 $I_{p(a)} = 30.5 kA$
 $I_{p(b)} = 23.7 kA$
 $I_{p(c)} = 27.4 kA$
 $I^2_{t(a)} = 232. MA^2s$
 $I^2_{t(b)} = 230. MA^2s$
 $I^2_{t(c)} = 231. MA^2s$
 通断时间: 1.02 s
 S22C1094601

试验示波图

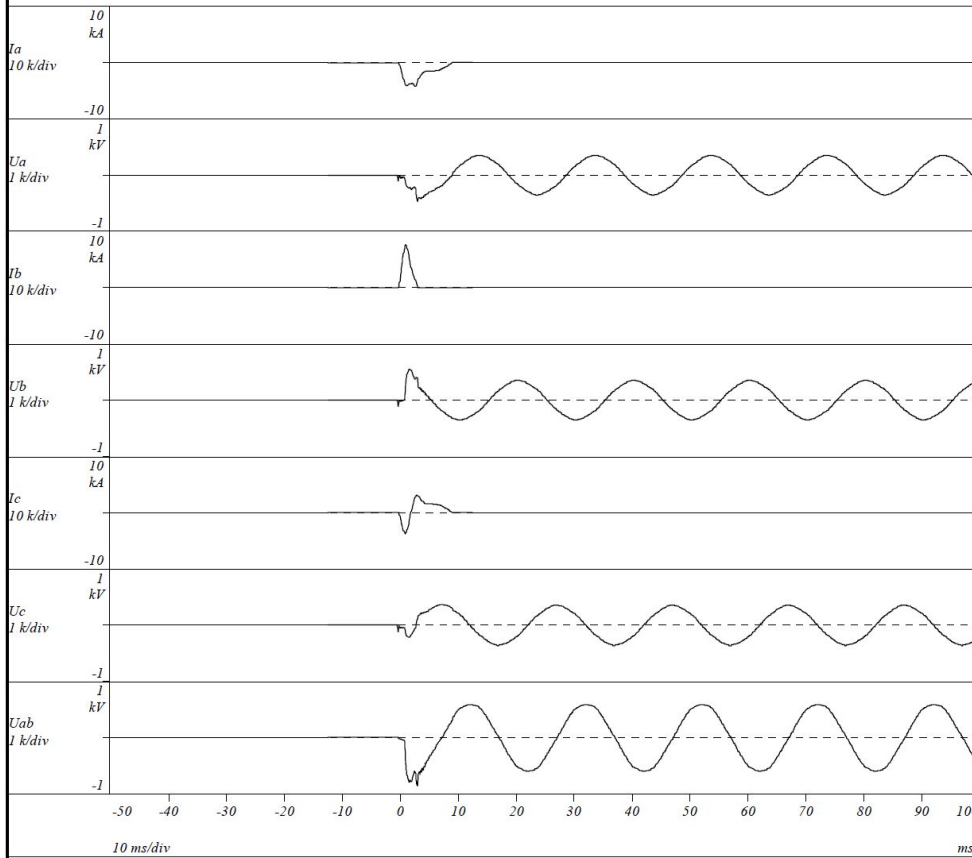


试验示波图



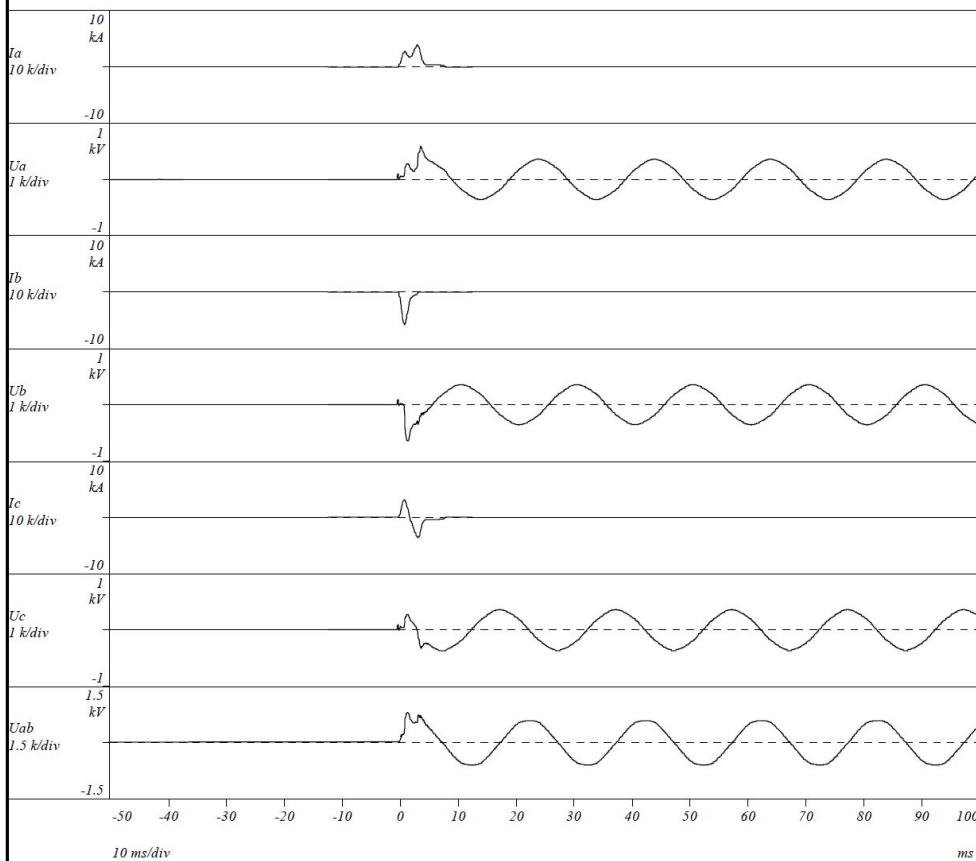
400V
 100A
 $U = 426V$
 $I = 15.4kA$
 $\cos\phi = 0.28$
 1#
 O
 $I_{p(a)} = 2.61 kA$
 $I_{p(b)} = 7.07 kA$
 $I_{p(c)} = 4.45 kA$
 $I^2t_{(a)} = 15.6 kA^2s$
 $I^2t_{(b)} = 57.7 kA^2s$
 $I^2t_{(c)} = 19.9 kA^2s$
 通断时间: 6.07 ms
 燃弧时间: 5.23 ms
 S22C1094603

试验示波图



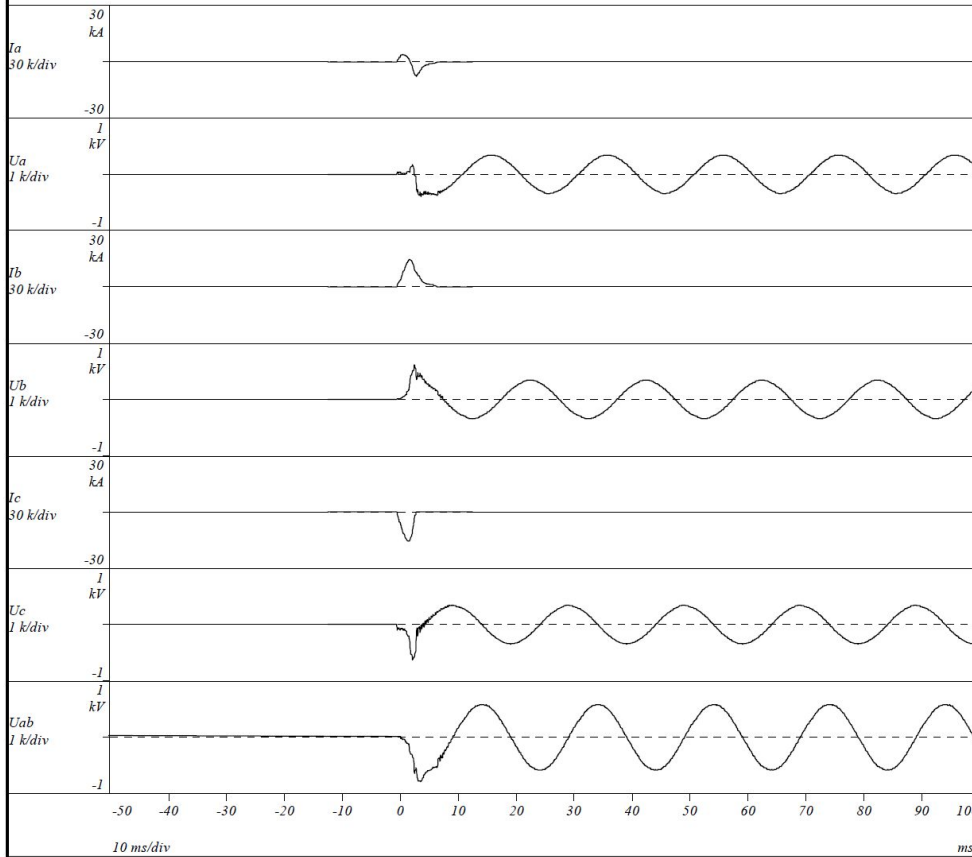
400V
 100A
 $U = 426V$
 $I = 15.4kA$
 $\cos\varphi = 0.28$
 1#
 O
 $I_{p(a)} = 4.26 kA$
 $I_{p(b)} = 7.67 kA$
 $I_{p(c)} = 3.74 kA$
 $I^2t_{(a)} = 52.7 kA^2s$
 $I^2t_{(b)} = 67.5 kA^2s$
 $I^2t_{(c)} = 32.9 kA^2s$
 通断时间: 8.79 ms
 燃弧时间: 7.86 ms
 S22C1094604

试验示波图



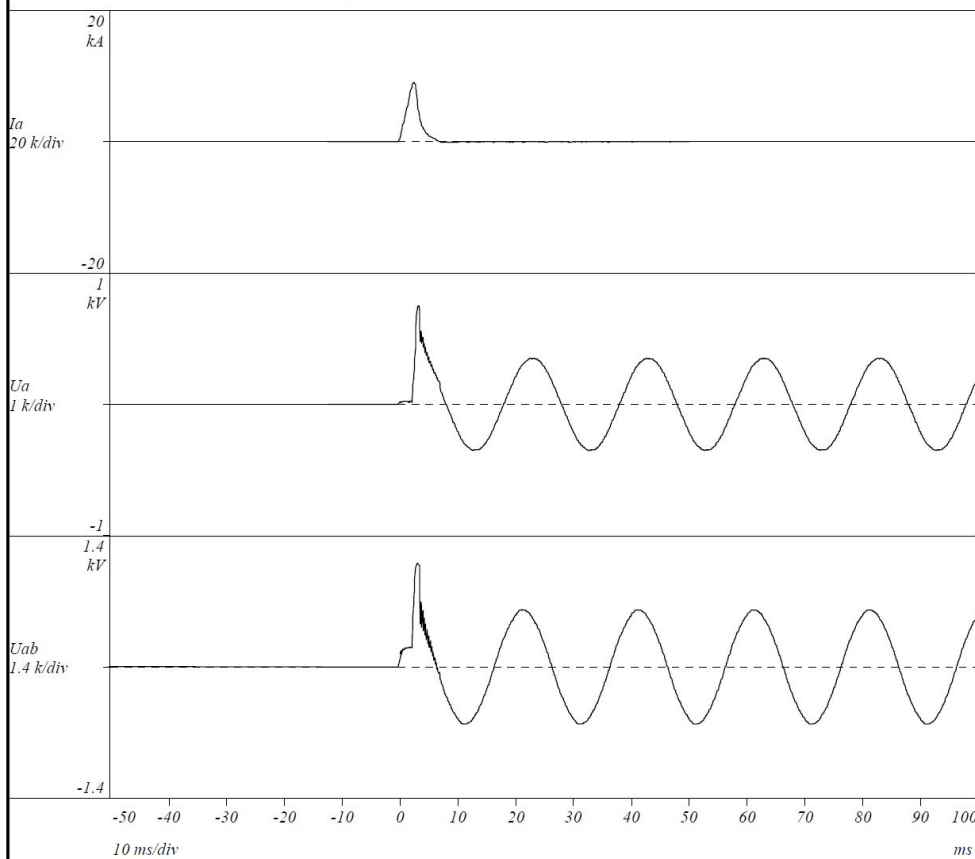
400V
 80A
 $U = 426V$
 $I = 15.4kA$
 $\cos\varphi = 0.28$
 1#
 O
 $I_{p(a)} = 3.76 kA$
 $I_{p(b)} = 5.53 kA$
 $I_{p(c)} = 3.27 kA$
 $\int I_{t(a)} = 24.2 kA^2s$
 $\int I_{t(b)} = 28.3 kA^2s$
 $\int I_{t(c)} = 20.7 kA^2s$
 通断时间: 7.35 ms
 燃弧时间: 5.32 ms
 S22C1094605

试验示波图



400V
 250A
 $U = 426V$
 $I = 15.4kA$
 $\cos\phi = 0.28$
 1#
 O
 $I_{p(a)} = 7.78 kA$
 $I_{p(b)} = 14.3 kA$
 $I_{p(c)} = 15.2 kA$
 $I^2t_{(a)} = 83.8 kA^2s$
 $I^2t_{(b)} = 393. kA^2s$
 $I^2t_{(c)} = 375. kA^2s$
 通断时间: 6.47 ms
 燃弧时间: 4.32 ms
 S22C1094606

试 验 示 波 图



400V
250A

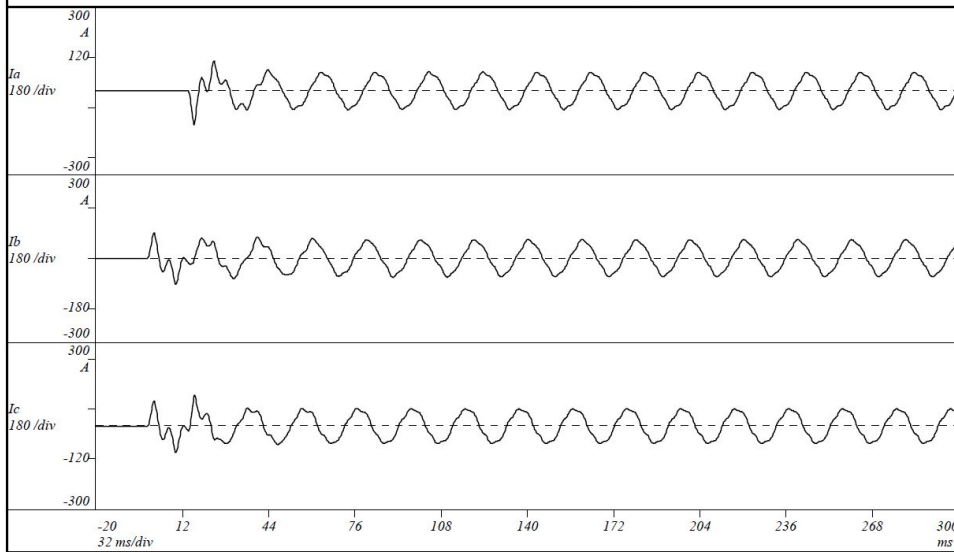
 $U = 246V$
 $I = 9.18kA$
 $\cos\varphi = 0.47$

1#
O
 $I_p = 8.86 kA$
 $I^2t = 128. kA^2s$
通断时间: 6.69 ms
燃弧时间: 4.45 ms

S22C1094607

试验示波图

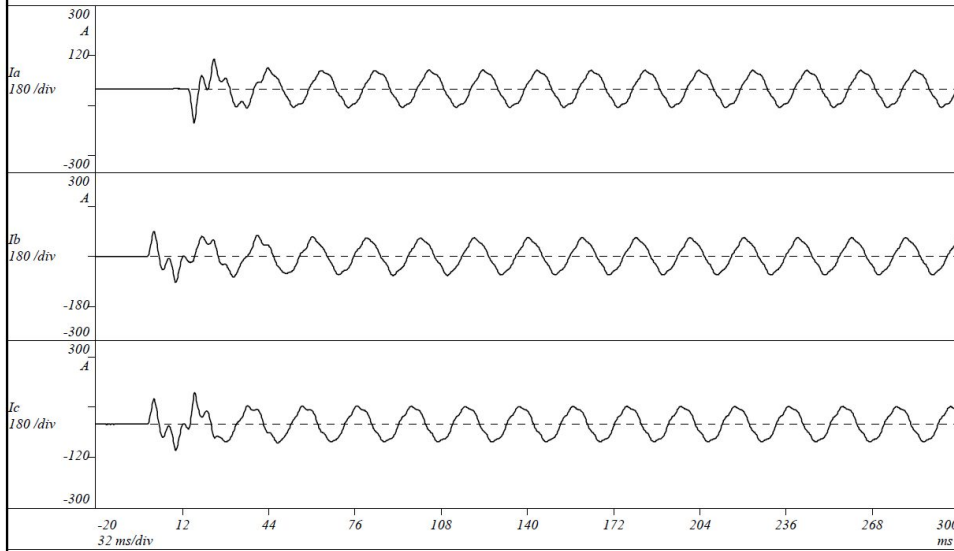
02401-22119C10946



1# 试品
第 1 次试验

I_{pa} : 119. A
 I_{pb} : 94.8 A
 I_{pc} : 114. A

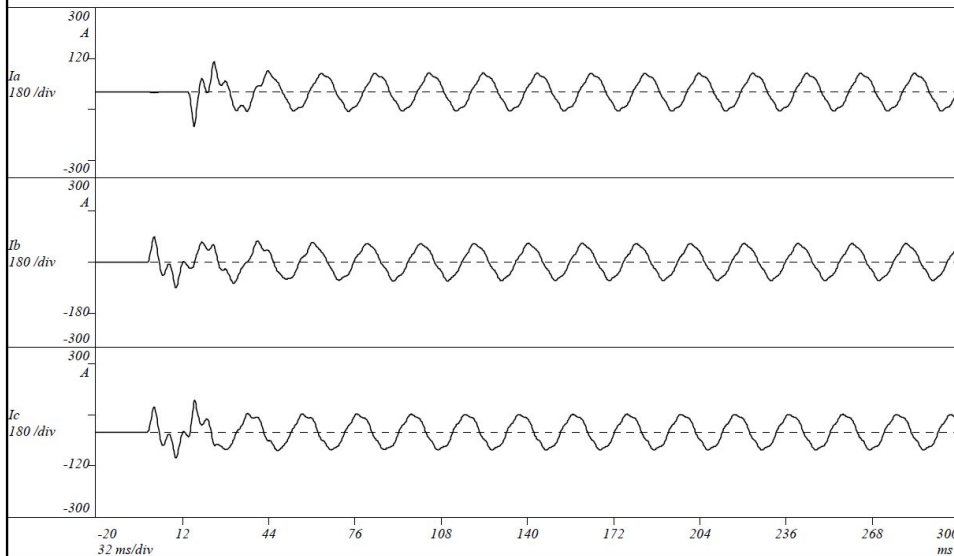
S22C1094651



1# 试品
第 8 次试验

I_{pa} : 124. A
 I_{pb} : 94.2 A
 I_{pc} : 110. A

S22C1094652



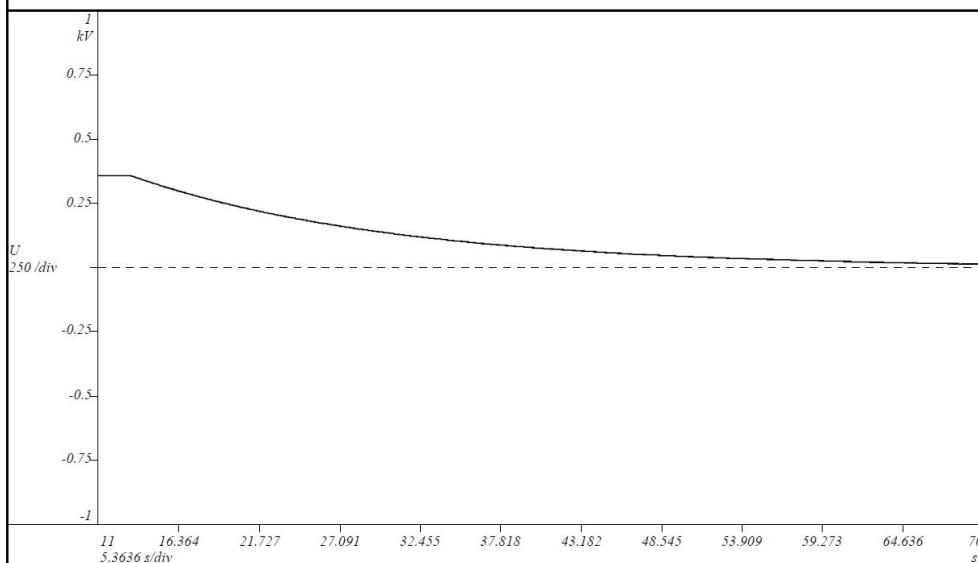
1# 试品
第 20 次试验

I_{pa} : 119. A
 I_{pb} : 91.6 A
 I_{pc} : 112. A

S22C1094653

试验示波图

02401-22119C10946



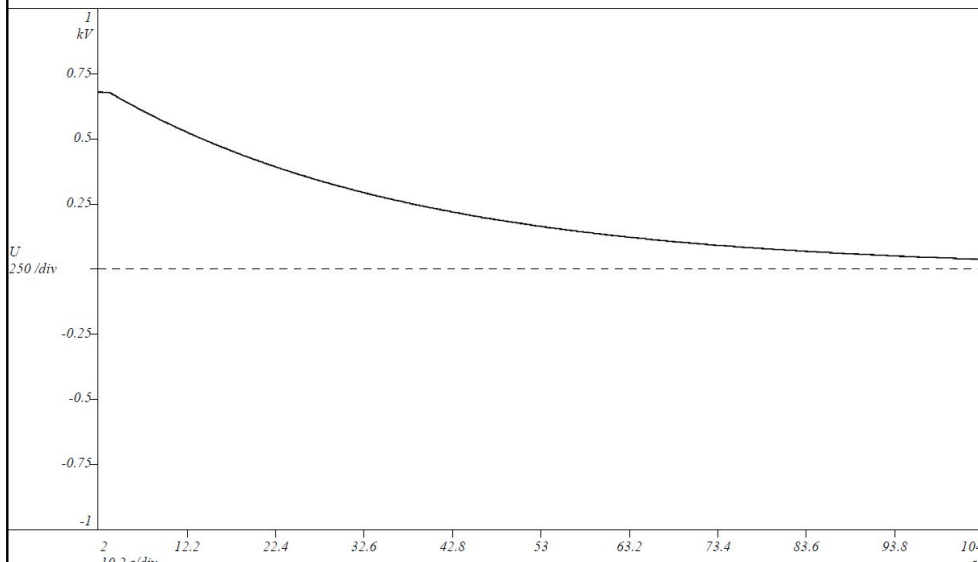
1# 15kvar (单相)

U_{max} :358V

从 U_{max} 放电至50V

时的时间: 44.8 s

S22C1094654



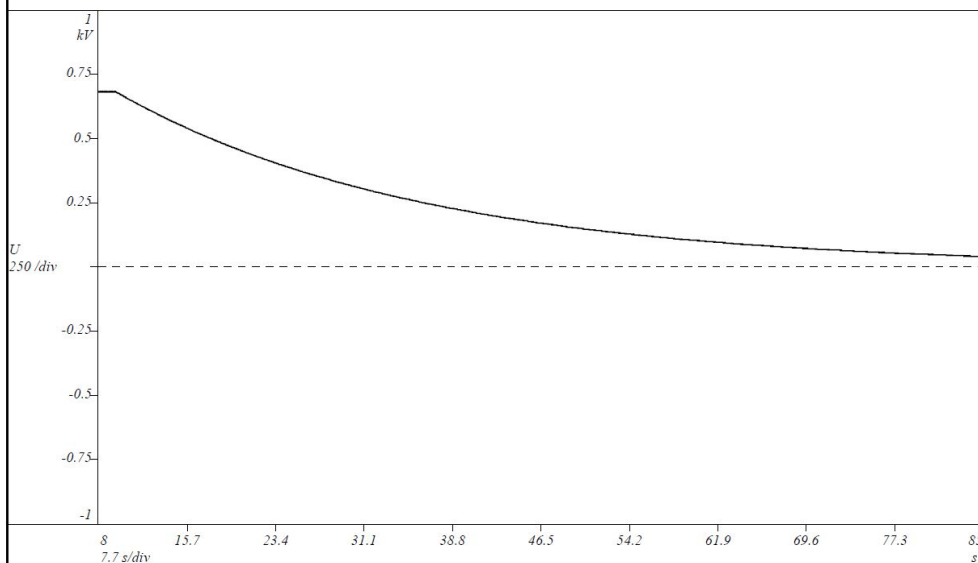
1# 45kvar (三相)

U_{max} :681V

从 U_{max} 放电至50V

时的时间: 90.9 s

S22C1094655



1# 40kvar (三相)

U_{max} :682V

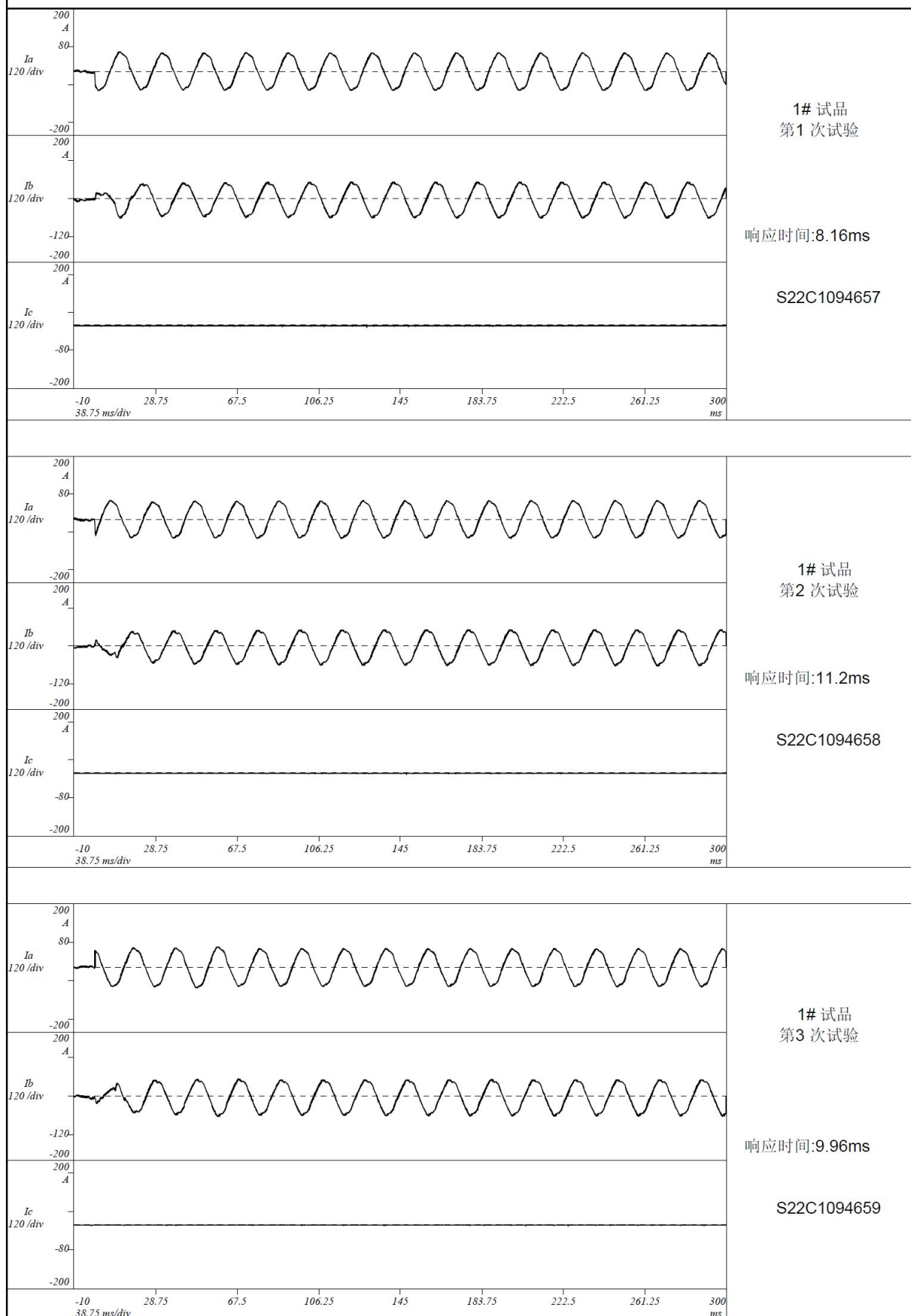
从 U_{max} 放电至50V

时的时间: 68.5 s

S22C1094656

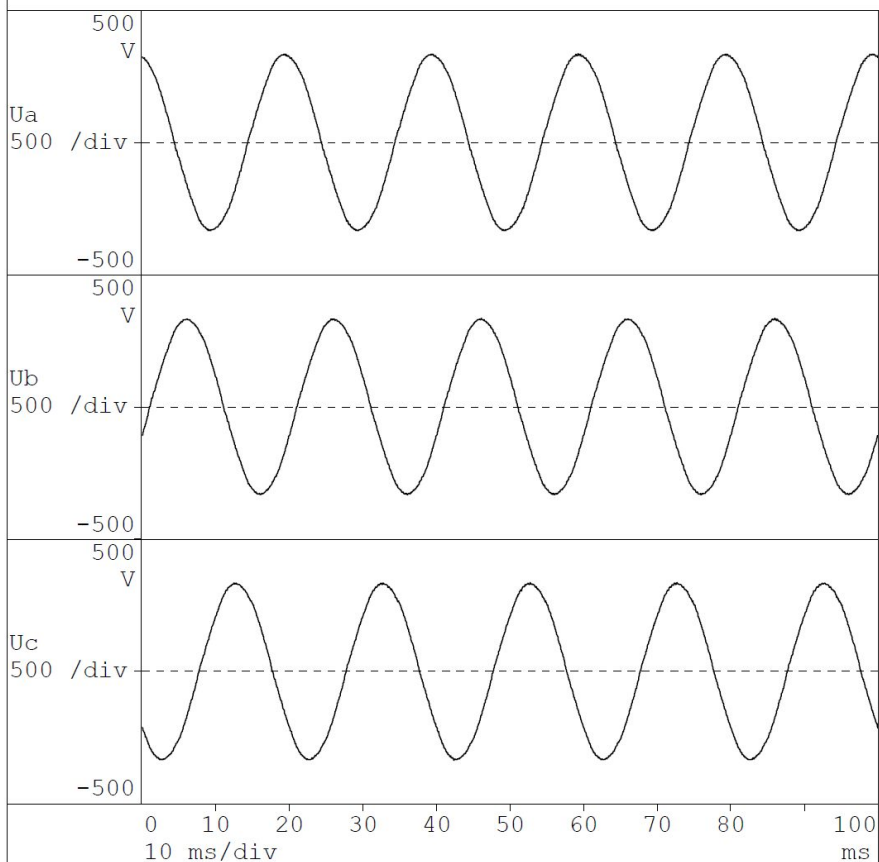
试验示波图

02401-22119C10946



谐波试验波形示波图

02401-22119C10946



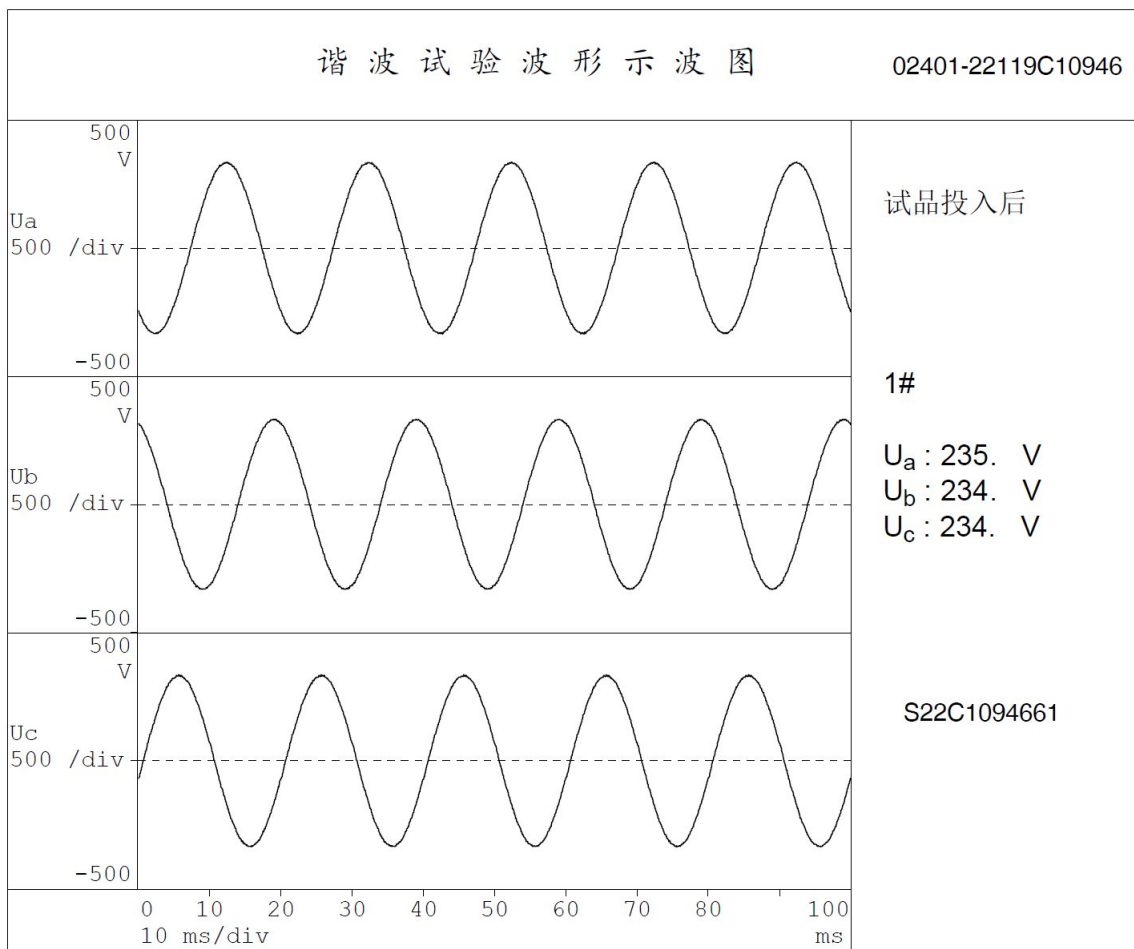
试品投入前

1#

U_a : 233. V
 U_b : 233. V
 U_c : 234. V

S22C1094660

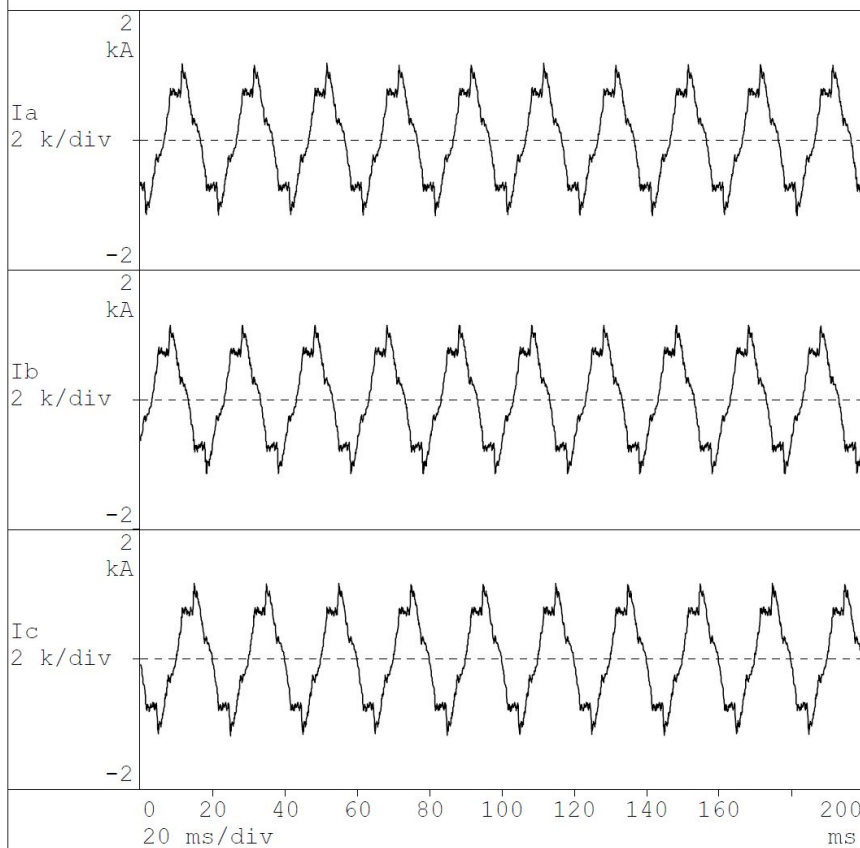
A		B		C	
02	0.302%	02	0.465%	02	0.422%
03	0.341%	03	0.384%	03	0.314%
04	0.068%	04	0.093%	04	0.047%
05	1.067%	05	0.912%	05	0.947%
06	0.018%	06	0.007%	06	0.005%
07	0.165%	07	0.124%	07	0.113%
08	0.010%	08	0.013%	08	0.008%
09	0.302%	09	0.465%	09	0.423%
10	0.013%	10	0.011%	10	0.006%
11	0.121%	11	0.118%	11	0.095%
12	0.007%	12	0.013%	12	0.006%
13	0.101%	13	0.083%	13	0.094%
14	0.017%	14	0.011%	14	0.009%
15	0.016%	15	0.013%	15	0.033%
16	0.027%	16	0.015%	16	0.011%
17	0.124%	17	0.115%	17	0.143%
18	0.012%	18	0.019%	18	0.007%
19	0.207%	19	0.206%	19	0.246%
20	0.017%	20	0.010%	20	0.013%
21	0.090%	21	0.082%	21	0.093%
22	0.023%	22	0.014%	22	0.020%
23	0.131%	23	0.153%	23	0.147%
24	0.008%	24	0.007%	24	0.010%
25	0.196%	25	0.176%	25	0.226%
U_h	2.92 V	U_h	2.83 V	U_h	2.84 V
THD%	1.253%	THD%	1.215%	THD%	1.214%



A		B		C	
02	0.429%	02	0.437%	02	0.369%
03	0.183%	03	0.167%	03	0.181%
04	0.029%	04	0.070%	04	0.024%
05	0.096%	05	0.065%	05	0.056%
06	0.021%	06	0.017%	06	0.018%
07	0.175%	07	0.183%	07	0.182%
08	0.008%	08	0.016%	08	0.017%
09	0.427%	09	0.437%	09	0.373%
10	0.013%	10	0.011%	10	0.015%
11	0.022%	11	0.016%	11	0.032%
12	0.006%	12	0.022%	12	0.006%
13	0.023%	13	0.025%	13	0.032%
14	0.015%	14	0.010%	14	0.018%
15	0.024%	15	0.023%	15	0.022%
16	0.018%	16	0.020%	16	0.011%
17	0.113%	17	0.114%	17	0.134%
18	0.022%	18	0.013%	18	0.015%
19	0.176%	19	0.183%	19	0.220%
20	0.013%	20	0.015%	20	0.010%
21	0.107%	21	0.096%	21	0.083%
22	0.015%	22	0.013%	22	0.012%
23	0.119%	23	0.146%	23	0.126%
24	0.022%	24	0.015%	24	0.019%
25	0.204%	25	0.193%	25	0.192%
U _h	1.55 V	U _h	1.58 V	U _h	1.47 V
THD%	0.660%	THD%	0.675%	THD%	0.628%

谐波试验波形示波图

02401-22119C10946



试品投入前

1#

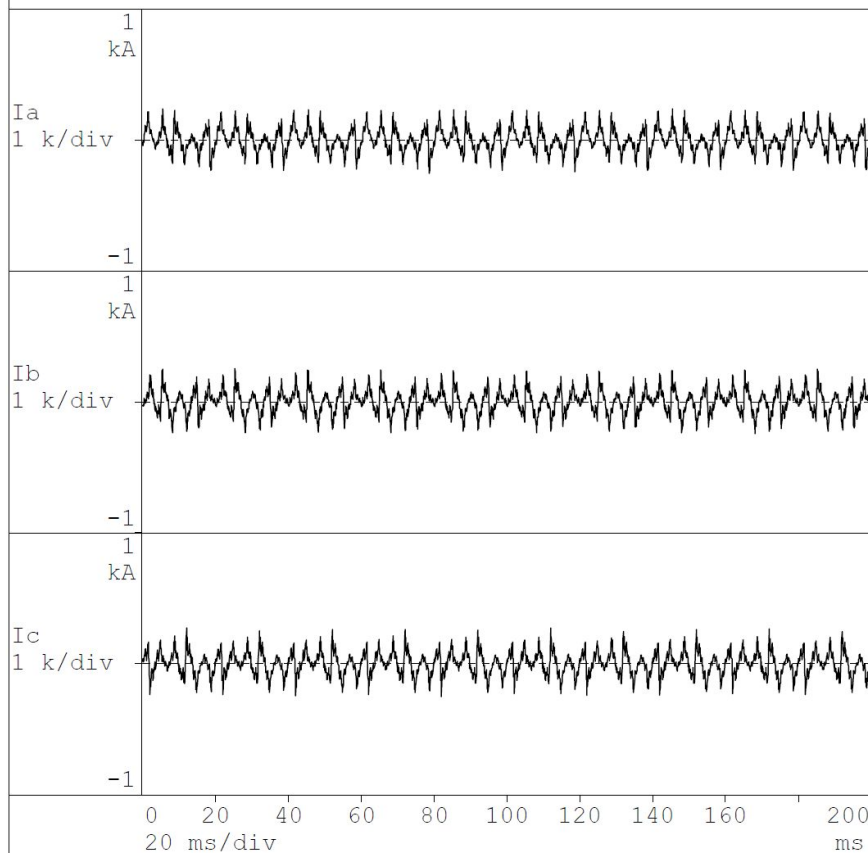
U_a: 233. V
U_b: 233. V
U_c: 234. V

S22C1094662

A		B		C	
01	626. A	01	625. A	01	628. A
02	2.24 A	02	1.92 A	02	2.51 A
03	10.0 A	03	8.38 A	03	9.11 A
04	516. mA	04	532. mA	04	541. mA
05	102. A	05	103. A	05	101. A
06	575. mA	06	409. mA	06	556. mA
07	19.6 A	07	20.0 A	07	20.8 A
08	417. mA	08	438. mA	08	162. mA
09	4.09 A	09	3.05 A	09	3.23 A
10	210. mA	10	219. mA	10	276. mA
11	15.3 A	11	14.4 A	11	14.7 A
12	286. mA	12	338. mA	12	202. mA
13	14.4 A	13	14.5 A	13	14.4 A
14	177. mA	14	183. mA	14	164. mA
15	3.92 A	15	4.17 A	15	4.21 A
16	546. mA	16	348. mA	16	379. mA
17	16.4 A	17	15.8 A	17	16.9 A
18	242. mA	18	373. mA	18	291. mA
19	18.6 A	19	18.3 A	19	18.5 A
20	871. mA	20	552. mA	20	177. mA
21	4.05 A	21	3.89 A	21	3.75 A
22	374. mA	22	188. mA	22	336. mA
23	12.2 A	23	11.9 A	23	12.1 A
24	484. mA	24	273. mA	24	493. mA
25	25.6 A	25	25.6 A	25	26.0 A
I _h	112. A	I _h	114. A	I _h	115. A
THD%	17.891%	THD%	18.240%	THD%	18.312%

谐波试验波形示波图

02401-22119C10946



试品投入后

1#

U_a: 235. V
U_b: 234. V
U_c: 234. V

S22C1094663

A		B		C	
01	30.4 A	01	29.6 A	01	28.9 A
02	2.34 A	02	3.52 A	02	2.38 A
03	10.8 A	03	7.86 A	03	8.93 A
04	8.81 A	04	16.0 A	04	10.2 A
05	88.3 A	05	88.3 A	05	67.6 A
06	578. mA	06	321. mA	06	511. mA
07	13.6 A	07	15.1 A	07	14.7 A
08	403. mA	08	287. mA	08	302. mA
09	3.81 A	09	2.83 A	09	3.60 A
10	362. mA	10	412. mA	10	207. mA
11	12.6 A	11	12.7 A	11	12.8 A
12	213. mA	12	238. mA	12	157. mA
13	12.3 A	13	12.1 A	13	12.3 A
14	128. mA	14	247. mA	14	108. mA
15	3.86 A	15	4.16 A	15	4.30 A
16	502. mA	16	358. mA	16	413. mA
17	14.1 A	17	13.9 A	17	14.6 A
18	218. mA	18	430. mA	18	255. mA
19	15.5 A	19	15.6 A	19	15.3 A
20	769. mA	20	521. mA	20	264. mA
21	4.03 A	21	3.80 A	21	3.82 A
22	414. mA	22	329. mA	22	327. mA
23	10.2 A	23	9.93 A	23	10.3 A
24	375. mA	24	383. mA	24	303. mA
25	21.6 A	25	21.5 A	25	21.6 A
I _h	97.2 A	I _h	98.4 A	I _h	97.5 A
THD%	319.737%	THD%	332.432%	THD%	337.370%

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：浙江方圆检测集团股份有限公司

(浙江方圆电气设备检测有限公司)

地 址：浙江省嘉兴市广穹路 400 号方圆检测大院

邮政编码：314001

电 话：0573-82077118、0573-82099578

E-mail: fydianqijiance@163.com