



180008221885



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1145

CQC 标志认证

试验报告

初始 变更 监督 复审 其他:

申请编号: V2020CQC020018-680344

产品名称: 静止无功发生装置

型 号: SRSVG

检测机构: 上海电器设备检测所有限公司



CQC 安全型式试验报告

<p>申请编号: V2020CQC020018-680344</p> <p>样品名称: 静止无功发生装置</p> <p>型号规格: SRSVG</p> <p>商标: /</p> <p>样品数量: 1 台</p> <p>样品来源: 试制产品送样</p> <p>样品状况: 完好</p> <p>样品生产序号: 2009003</p> <p>收样日期: 2020-10-30</p> <p>完成日期: 2021-01-29</p>	<p>委托人: 苏州工业园区苏容电气有限公司</p> <p>委托人地址: 苏州工业园区创投工业坊 6 区 52 号厂房西侧</p> <p>生产者: 苏州工业园区苏容电气有限公司</p> <p>生产者地址: 苏州工业园区创投工业坊 6 区 52 号厂房西侧</p> <p>生产企业: 苏州工业园区苏容电气有限公司</p> <p>生产企业地址: 苏州工业园区创投工业坊 6 区 52 号厂房西侧</p>
--	---

试验依据标准: DL/T 1216-2019 《低压静止无功发生装置技术规范》

试验结论: 安全型式试验合格

本申请单元所覆盖的产品型号规格及相关情况说明:

型号: SRSVG

额定电压: $U_e=400V$

额定频率: 50Hz;

额定绝缘电压: $U_i=690V$;


额定补偿容量: $Q \leq 100kvar$

防护等级: IP20

损耗: $\leq 2.5\%$;

主检: 安杜生 签名:  日期: 2021.02.01

审核: 颜颖 签名:  日期: 2021.02.01

签发: 蔡晓玮 签名:  日期: 2021.02.01



备注

送试样品: 型号: SRSVG; $U_e=400V$; $U_i=690V$; 损耗: $\leq 2.5\%$;
 额定补偿容量: 100kvar; 额定频率: 50Hz; 防护等级: IP20;

样品描述及说明

1.产品构成的描述及结构特点(结构概要说明):

主要组成部件: 主控单元、功率单元、显示单元、电抗、电容、采样元件、散热单元。

操作方式: 手动/自动;

控制方式: 恒无功控制、无功跟踪控制、功率因数控制、组合补偿控制;

工作场所: 户内;

装置进线方式: 接线端子进线;

样机外形尺寸: 柜高 220mm 柜宽 560mm 柜深 615mm

1)产品型号及名称: SRSVG 静止无功发生装置

2)试样装配图: SVG-001 ;

试样主电路图: SVG-002

3)主要结构特性:

关键元器件(元件明细表):

序号	元件名称		型号规格	制造商(生产厂)
1	主控单元/IGBT		1ED020I12-F3120	德国英飞凌科技有限公司
2	功率单元/IGBT		F3L150R07W2E3_B11	德国英飞凌科技有限公司
3	电抗		SRCKSG0.525-8.4/14	苏州工业园区苏容电气有限公司 20XL0025-S
4	电容	交流电容	CBX406J300V453A	广东伏田电气有限公司 报告编号: 20181027-E475461
			C6AQ1406KM13000	厦门法拉电子股份有限公司 报告编号: A22004423251010701E
	母线电容	PH20450102K2J001	深圳市凯奇佳科技股份有限公司 报告编号: A2200158913102001E	
5	采样单元/霍尔电流感应器		HNC161	森萨电子有限公司 EMTEK 证书编号: ES160713001E
6	散热单元/散热器		SVG-100kVar 散热器	深圳华金精密五金有限公司 报告编号: A2190210808101002ER1
7	风机		R1238Y24BPCB2b	派尔可电机有限公司 UL 报告编号: GPWV2.E208866
			RD1238B24H-RSH	深圳市润达电子有限公司 CE 证书编号: TH17EC-329E

样品描述及说明

2.主要技术参数:

额定电压: 400V

额定电流: 150A

额定补偿容量 (kvar): 100kvar

相数: 三相四线

总谐波补偿率: ≥ 70%

电源输入频率: 50Hz

输入电压不平衡度: /

冲击耐受电压: 6kV

损耗: <2.5%

响应时间: <10ms

噪声: <65dB

使用安装场所: 户内 户外

外壳防护等级: IP20

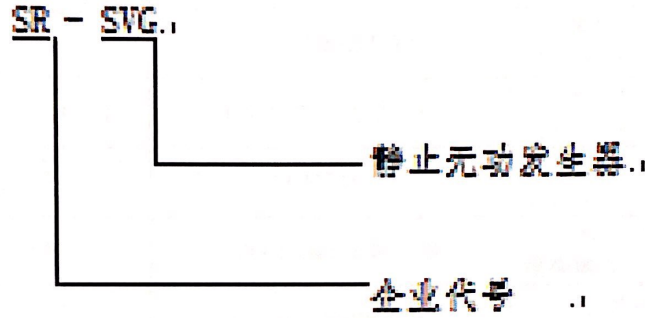
样品描述及说明

3.系列的描述和型号的解释 (产品描述项目与送样产品描述项目相同):

3.1 系列描述

本单元系列补偿容量为: $Q \leq 100\text{kvar}$

3.2 型号解释:



4.特殊结构说明 (如有需要): 无。

5.产品认证情况: 无。

样品描述及说明

6.安全件一览表:

序号	元件名称		型号规格	制造商 (生产厂)
1	主控单元/IGBT		1ED020I12-F3120	德国英飞凌科技有限公司
2	功率单元/IGBT		F3L150R07W2E3_B11	德国英飞凌科技有限公司
3	电抗		SRCKSG0.525-8.4/14	苏州工业园区苏容电气有限公司 20XL0025-S
4	电容	交流电容	CBX406J300V453A	广东伏田电气有限公司 报告编号: 20181027-E475461
			C6AQ1406KM13000	厦门法拉电子股份有限公司 报告编号: A22004423251010701E
		母线电容	PH20450102K2J001	深圳市凯奇佳科技股份有限公司 报告编号: A2200158913102001E
5	采样单元/霍尔电流互感器		HNC161	森萨电子有限公司 EMTEK 证书编号: ES160713001E
6	散热单元/散热器		SVG-100kVar 散热器	深圳华金精密五金有限公司 报告编号: A2190210808101002ER1
7	风机		R1238Y24BPCB2b	派尔可电机有限公司 UL 报告编号: GPWV2.E208866
			RD1238B24H-RSH	深圳市润达电子有限公司 CE 证书编号: TH17EC-329E

- 注: 1、安全件如涉及一个以上的制造商 (生产厂), 则填在第一位的制造商 (生产厂) 为型式试验样品提供安全件的制造商 (生产厂)。
 2、以上元件、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, 必须经过评审合格后方可使用。

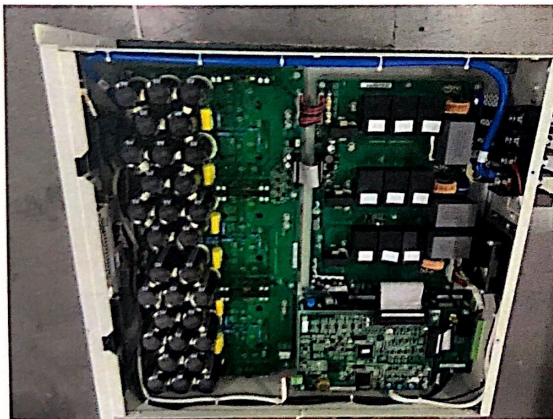
样品照片

7.产品外形照片(包括外形、内部结构及铭牌):

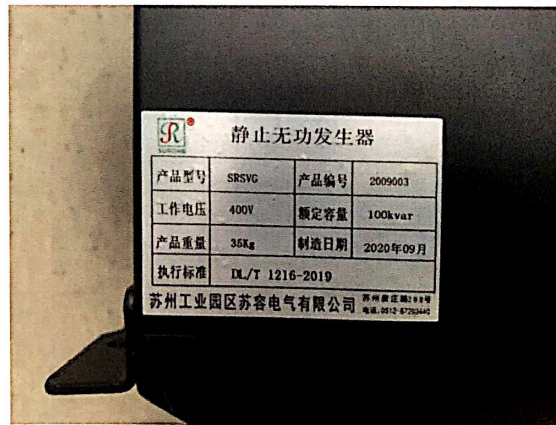


外形照片

内部机构



铭牌



检验项目汇总表

序号	检 验 项 目		依据标准条款	检验结果
1	外观与结构检查	外观与结构检查	8.2	P
2		防护等级	8.2.2	P
3	绝缘水平	电气间隙与爬电距离检验	8.3.1	P
4		绝缘电阻试验	8.3.2	P
5	介电强度试验	工频耐压试验	8.4.2	P
6		冲击耐压试验	8.4.3	P
7	保护试验		8.5	P
8	性能试验	无功输出性能试验	8.6.1.1	P
9		无功补偿性能试验	8.6.1.2	P
10		功率因数控制性能试验	8.6.1.3	P
11		不平衡补偿性能试验	8.6.1.4	P
12		谐波补偿性能测试	8.6.1.5	P
13		过载能力试验	8.6.2	P
14		补偿响应时间试验	8.6.3	P
15		谐波特性试验	8.6.4	P
16		温升试验	8.6.5	P
17		损耗试验	8.6.6	P
18		噪声测试	8.6.7	P
19		连续运行试验	8.6.8	P
20		电磁兼容测试	静电放电干扰试验	8.7.1
21	射频电磁场辐射干扰试验		8.7.2	P
22	电快速瞬变脉冲群干扰试验		8.7.3	P
23	浪涌(冲击)干扰试验		8.7.4	P
24	射频场感应的传导骚扰抗扰度干扰试验		8.7.5	P
25	电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度的能力		8.7.6	P
26	振铃波干扰试验		8.7.7	P
27	电话及无线电干扰测试		8.8	P
	判定: 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
		样品编号: #01		
8.2	外观与结构检查			P
	(1)外观和结构		符合要求	
	a) 外壳外表面不得有气泡、裂纹或流痕等缺陷;		符合要求	
	b) 所选用的指示灯、按钮、导线及母线的颜色应符合 GB/T 5226.1 的要求;		符合要求	
	c) 元器件安装布局应经济合理、安全可靠、维修方便, 需手动操作的器件应操作灵活、无卡住或操作力过大现象		符合要求	
	d) 铭牌参数标示清晰, 数据正确。		符合要求	
	(2)防腐蚀层		符合要求	
	装置的金属件外露表面应有可靠的防腐蚀层。			
	(3)主电路连接线		符合要求	
	主电路连接线的长期允许电流不小于 1.5 倍额定电流; 连接线的额定电压不得低于相应电路的额定工作电压。连接线应有清晰的相色标识, 连接应牢固, 不应自由晃动, 布线应整齐、美观。			
(4)安全标识		符合要求		
连接装置和交流电网的专用开关设备应有醒目标识。标识应标明“警告”“双电源”等提示性文字和符号。标识的形状、颜色、尺寸和高度按照 GB 2894 执行。				
(5)防护与接地		符合要求		
a) 装置接地应符合 GB/T 50065 的要求		符合要求		
b) 对直接接触的防护可以依赖装置本身的结构措施, 也可以依赖装置在安装时所采取的附加措施, 供方应在说明书中提供相关信息;		符合要求		
c) 对间接接触的防护应该在装置内部采用保护电路, 保护电路可通过单独装设保护导体来实现;		符合要求		
d) 装置的金属壳体、可能带电的金属件及要求接地的电器元件的金属底座(包括因绝缘破坏可能会带电的金属件)、装有电器元件的门、板、支架与主接地间的电阻值应不大于 0.05 Ω。		符合要求		
序号	测试点	允许值(Ω)	实测值(mΩ)	
1	主接地端与把手之间	≤0.05	3.05	
e) 装置内保护电路的所有部件的设计应保证它们足以耐受装置在安装场所可能遇到的最大热应力和电动应力;			符合要求	
f) 装置应设置单独的接地母排及单独的机壳接地点, 接地端子应有明显的标识。			符合要求	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		样品编号: #01	
8.2.2	2、外壳防护等级 (IP20) 按 GB4208-2017 中 IP2X 的规定试验 IP2X 防止人接近危险部件的触及: 试具: 带档盘的直径12mm的较链试指 试验用力: 10±1N 判断条件: 较链试指可进入80mm长, 但档盘(50 mm×20 mm)不得进入开口。 防止直径不小于 12.5mm 的固体异物进入: 用没有手柄和护板的直径为 12.5 ^{+0.2} mm 的刚性球, 施加 30.0±3N 的力做试验。 刚性球应完全不得进入壳内。	12 10 符合要求 12.5 30.0 符合要求	P
8.3	绝缘水平 环境温度: 15℃~35℃ 相对湿度: 45%~75% 大气压力: 86kPa~106kPa	+21.9℃ 49.5% 102.3kPa	P
8.3.1	电气间隙与爬电距离 额定冲击耐受电压 (Uimp): 额定绝缘电压 (Ui): 污染等级: 材料类别: 试验海拔高度: (m) 项目: 电气间隙 检验部位: 相与相之间 ≥ 12.0mm 裸露导电部件与接地部件之间 ≥ 12.0mm 项目: 爬电距离 检验部位: 相与相之间 ≥ 20.0mm 裸露导电部件与接地部件之间 ≥ 20.0mm	6kV 690V 3 IIIa 4m 31.47 39.24 >50 >50	P
8.3.2	绝缘电阻试验 使用 1000V 等级绝缘电阻测量仪, 按 DL/T 474.1 的相关要求进行绝缘电阻测量。 测量部位: a) 相导体之间; ≥1000Ω/V b) 相导体与裸露导电部件之间; ≥1000Ω/V c) 相导体及裸露导电部件与地之间; ≥1000Ω/V	符合要求 >1G >1G >1G	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		样品编号: #01	
8.4	介电强度试验 环境温度: 15℃~35℃ 相对湿度: 45%~75% 大气压力: 86kPa~106kPa	+19.2℃ 61.4% 102.1hpa	P
8.4.2	工频耐压试验 额定绝缘电压 (Ui) 试验电压: 1890V 施压时间: 1min 施压部位: a) 相导体之间; b) 相导体和裸露导电部件之间; c) 带电部件与绝缘材料制造或覆盖的手柄之间: (1.5 倍试验电压) d) 外壳和内靠近开孔和接缝的相互连接的带电部件以及裸露导电部件之间。(1.5 倍试验电压) 要求试验过程无击穿或闪络现象	符合要求 690V 1.89×10 ³ V 1min / 无击穿或闪络现象	P
8.4.3	冲击耐压试验 额定电压(Ue) 试验海拔高度: 试验波形(1.2/50μs) 试验电压: 7.3kV 试验次数: 正、负极性各 3 次 施压部位: 带电体和地之间; 试验中应无击穿或闪络现象。 示波图编号:	符合要求 400V 4m 7.3kV 3 无击穿或闪络现象	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		样品编号: #01	
8.5	<p>保护试验 在主电路上模拟被保护设备的异常状态或通过修改保护定值等人为操作方式模拟故障。保护在整定范围内应能正常动作且保护动作定值与保护定值间误差 < ±5%., 试验次数不少于 3 次</p> <p>1. 装置级保护试验;</p> <p>a) 过电流保护 设置装置过电流保护定值为额定电流的 80%, 调节装置使其输出电流高于过电流保护定值, 保护应能正确动作。</p> <p>b) 系统过电压保护 交流电源电压设置为额定电压, 然后调节交流电压值高于过电压保护定值, 保护应能正确动作。</p> <p>c) 系统欠电压保护 交流电源电压设置为额定电压, 然后调节交流电源电压低于欠电压保护定值, 保护应能正确动作。</p> <p>d) 冷却系统异常保护 启动装置后, 使冷却系统正常工作, 然后人为停止部分或全部冷却系统, 保护应能正确动作。</p> <p>e) 通信故障保护 启动装置正常工作后, 人为断开内部通信回路, 保护应能正确动作。</p> <p>f) 缺相保护 启动装置正常工作后, 将交流电源断开任意一相, 保护应能正确动作。</p>	<p>设定装置过电流值: 120A 保护动作过电流值: 120.9A 误差值 ≤ ±5% 保护正确动作</p> <p>设定装置过电压值: 268V 保护动作过电压值: 268.7V 误差值 ≤ ±5% 保护正确动作</p> <p>设定装置欠电压值: 130V 保护动作欠电压值: 128.8V 误差值 ≤ ±5% 保护正确动作</p> <p>模拟风扇故障, 装置报警</p> <p>模拟风扇故障, 装置报警</p> <p>切断一相电源回路, 装置报警</p>	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		样品编号: #01	
	<p>2. 变流器保护试验;</p> <p>a) 直流过电流保护 启动装置正常工作后, 在装置的直流侧施加可调直流电源, 调节直流电源输出电压, 先将直流电源输出电压调节到额定值, 然后调节直流电源输出电压使其高于变流器过电压保护定值, 保护应能正确动作。</p> <p>b) 直流欠电压保护 启动装置正常工作后, 在装置的直流侧施加可调直流电源, 调节直流电源输出电压, 先将直流电源输出电压调节到额定值, 然后调节直流电源输出电压使其低于变流器欠电压保护值, 保护应能正确动作。</p> <p>c) 直流电压不平衡保护 (可选) 启动装置正常工作后, 在装置的至少两组直流侧施加独立的可调直流电源, 先将每组直流电源输出电压调节到额定值, 然后调节其中一组直流电源输出电压, 使直流电压差值高于直流电压不平衡保护定值, 保护应能正确动作。</p> <p>d) 变流器过温保护 启动装置正常工作后, 记录变流器内部元件当前温度, 调整过温保护定值, 使其低于变流器内部元件当前温度, 保护应能正确动作。</p> <p>e) 变流器过电流保护 启动装置正常工作后, 将变流器过电流保护定值调节到功率器件额定电流的 80%, 调节装置使变流器内部功率器件电流瞬时值高于变流器过电流保护定值, 保护应能正确动作</p> <p>f) 驱动异常保护 启动装置正常工作后, 人为断开任一功率器件驱动回路, 保护应能正确动作。</p>	<p>设定装置过电流值: 375V 保护动作过电流值: 376V 误差值$\leq\pm 5\%$ 保护正确动作</p> <p>设定装置欠电压值: 130V 保护动作欠电压值: 129.1V 误差值$\leq\pm 5\%$ 保护正确动作</p> <p>/</p> <p>设定装置温度保护值: 80°C 保护动作温度保护值: 80.7°C 误差值$\leq\pm 5\%$ 保护正确动作</p> <p>设定装置过电流值: 120A 保护动作过电流值: 120.9A 误差值$\leq\pm 5\%$ 保护正确动作</p> <p>断开驱动电缆, 装置动作保护</p>	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果					判定	
		样品编号: #01						
8.6	性能试验	符合要求					P	
8.6.1	无功控制试验						符合要求	
8.6.1.1	无功输出性能试验: a) 试验负载为无功负载; b) 设置装置为恒无功控制模式; c) 装置输出的感性无功功率按 10%额定容量步长逐步增加, 直至输出电流达到额定值, 每个运行点持续运行时间至少 1min: d) 测定每种工况下测点 3 的无功功率, 稳态时, 无功功率与设定值偏差不应超过额定容量的 2%。 e) 容性重复你改以上步骤进行, 稳态时, 无功功率与设定值的偏差不应超过额定容量的 2%。	感性无功						
		输出无功功率	10%	20%	30%	40%	50%	
		设置值 A	15	30	45	60	75	
		测量值 A	14.8	29.6	44.5	59.1	73.9	
		偏差%	1.33%	1.33%	1.19%	1.50%	1.47%	
		输出无功功率	60%	70%	80%	90%	100%	
		设置值 A	90	105	120	135	150	
		测量值 A	88.7	103.6	118.2	113.1	147.8	
		偏差%	1.44%	1.33%	1.50%	1.41%	1.47%	
		容性无功						
		输出无功功率	10%	20%	30%	40%	50%	
		设置值 A	15	30	45	60	75	
		测量值 A	14.8	29.7	44.4	59.3	74.1	
		偏差%	1.33%	1.09%	1.33%	1.17%	1.20%	
		输出无功功率	60%	70%	80%	90%	100%	
		设置值 A	90	105	120	135	150	
		测量值 A	88.9	103.9	118.1	133.3	147.4	
		偏差%	1.22%	1.05%	1.58%	1.26%	1.07%	

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果				判定	
		样品编号: #01					
8.6.1.2	无功补偿性能试验 a) 试验负载为无功负载; b) 试验时, 应保证无功负载处于工作状态, 设置装置为无功跟踪补偿模式; c) 调节无功负载, 使其输出的无功功率分别为装置额定容量的 25%、50%、75%、100%容性无功功率和感性无功功率; d) 测定每种工况下测点1和测点2的无功功率, 计算无功功率补偿率, 当装置的输出容量不大于额定容量时, 无功功率补偿率不低于 90%	符合要求				P	
		符合要求					
		容性无功					
		输出无功功率	25%	50%	75%		100%
		负载无功功率	25kavr	50kvar	75kvar		100kvar
		补偿后无功功率	0.87kva r	1.64kva r	2.52kva r		3.12kva r
		无功功率补偿率	96.5%	96.7%	96.6%		96.9%
		感性无功					
		输出无功功率	25%	50%	75%		100%
		负载无功功率	25kavr	50kvar	75kvar		100kvar
		补偿后无功功率	0.82kva r	1.67kva r	2.45kva r		3.07kva r
		无功功率补偿率	96.7%	96.7%	96.7%		96.9%
		符合要求					
		8.6.1.3	功率因数控制性能试验 a) 试验负载为无功负载, 且功率因数不小于 0.5; b) 试验时, 应保证负载处于工作状态, 设置装置为功率因数控制模式; c) 调节无功负载, 使其输出的无功功率分别为装置额定容量的 25%、50%、75%、100%容性无功功率和感性无功功率; d) 测定每种工况下测点1和测点2的功率因数, 当装置的输出容量不大于额定容量时, 目标功率因数控制误差不大于 3%	符合要求			
符合要求							
容性无功							
输出无功功率	25%			50%	75%	100%	
目标功率因数	0.70			0.80	0.90	0.99	
补偿后功率因数	0.72			0.79	0.91	0.98	
误差%	-2.85%			1.25%	-1.11%	1.01%	
感性无功							
输出无功功率	25%			50%	75%	100%	
目标功率因数	0.70			0.80	0.90	0.99	
补偿后功率因数	0.72			0.81	0.92	0.97	
误差%	-2.85%			-1.25%	-2.22%	2.02%	
符合要求							

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果				判定	
		样品编号: #01					
8.6.1.4	不平衡补偿性能试验 a) 试验负载设置为三相不平衡负载; b) 试验时, 应保证无功负载处于工作状态, 设置装置为不平衡补偿控制模式; c) 调节无功负载, 使其输出的不平衡电流分别为装置最大不平衡补偿电流的 25%、50%、75%、100%; d) 测定每种工况下测点 1 和测点 2 的不平衡电流, 计算不平衡电流补偿率, 在装置的不平衡补偿能力范围内, 不平衡电流补偿率不低于 90%	符合要求				P	
		符合要求					
		输出不平衡电流	25%	50%	75%		100%
		负载不平衡电流	7.5	75	113		150
		补偿后不平衡电流	2	3	2		4
不平衡电流补偿率%	94.7%	96.0%	98.2%	97.3%			
		符合要求					

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果			判定	
		样品编号: #01				
8.6.1.5	谐波补偿性能测试 a) 试验负载为谐波负载; b) 试验时, 应保证无功负载处于工作状态, 设置装置为谐波补偿控制模式; c) 调节谐波负载, 使其输出的谐波电流分别为装置最大谐波补偿电流的 25%、50%、75%、100%; d) 测定每种工况下测点 1 和测点 2 的无功功率, 计算谐波电流补偿率, 在装置的谐波补偿能力范围内, 装置总谐波电流补偿率不低于 70%, 单次谐波电流补偿率不低于 80%;	符合要求			P	
		符合要求				
		输出的总谐波电流	25%			
		负载谐波电流	A 相	B 相		C 相
			18.8	19.6		19.1
		补偿后谐波电流	1.82	1.73		1.67
		总谐波电流补偿率	90.39%	91.2%		91.2%
		最小单词谐波电流补偿率	80.2%	80.2%		80.3%
		输出的总谐波电流	50%			
		负载谐波电流	A 相	B 相		C 相
			37.8	38.2		38.7
		补偿后谐波电流	3.14	3.29		3.16
		总谐波电流补偿率	91.7%	91.4%		91.8%
		最小单词谐波电流补偿率	80.7%	81.1%		80.7%
		输出的总谐波电流	75%			
		负载谐波电流	A 相	B 相		C 相
			53.7	54.7		54.8
		补偿后谐波电流	4.48	4.6		4.57
		总谐波电流补偿率	91.7%	91.5%		91.7%
		最小单词谐波电流补偿率	80.9%	80.8%		81.5%
输出的总谐波电流	100%					
负载谐波电流	A 相	B 相	C 相			
	72.1	72.4	72.6			
补偿后谐波电流	6.04	6.12	6.09			
总谐波电流补偿率	91.6%	91.6%	91.6%			
最小单词谐波电流补偿率	80.5%	80.9%	80.9%			
			符合要求			

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果			判定																																																
		样品编号: #01																																																			
8.6.2	<p>过载能力试验</p> <p>a) 试验负载设置为无功负载;</p> <p>b) 试验时, 应保证负载处于工作状态, 设置装置为恒无功控制模式;</p> <p>c) 设置试验电压为 1.2 倍额定电压, 输出电流为额定电流, 连续运行 1h 后恢复至额定电压运行, 装置应能正常运行, 各部件不应出现故障;</p> <p>d) 设置试验电压为装置额定电压, 在 1.1 倍额定电流运行条件下, 连续运行 30min 后恢复至额定电流运行, 装置应能正常运行, 各部件不应出现故障;</p> <p>e) 设置试验电压为装置额定电压, 在 1.2 倍额定电流运行条件下, 连续运行 30s 后恢复至额定电流运行, 装置应能正常运行, 各部件不应出现故障。</p>	<p>试验电压: 480V 试验电流: 150A 运行时间: 1h 恢复至额定电压后, 装置正常运行, 各部件无故障</p> <p>试验电压: 400V 试验电流: 165A 运行时间: 30min 恢复至额定电压后, 装置正常运行, 各部件无故障</p> <p>试验电压: 400V 试验电流: 180A 运行时间: 30s 恢复至额定电压后, 装置正常运行, 各部件无故障</p>			P																																																
8.6.3	<p>补偿响应时间试验</p> <p>a) 试验负载为无功负载;</p> <p>b) 试验时, 应保证无功负载处于工作状态, 设置装置为无功跟踪补偿模式;</p> <p>c) 调节谐波负载, 使其阶跃输出装置额定容量的感性或容性无功功率;</p> <p>d) 在试验期间, 用测试仪器分别测量测点 2 和测点 3 的电压、电流波形数据;</p> <p>e) 根据记录的波形数据分析装置的补偿响应时间, 补偿响应时间不大于 20ms。</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>第一次响应时间:4.13ms 第二次响应时间:4.25ms 第三次响应时间:3.92ms 示波图编号: TD200715072~TD200715074</p>			P																																																
8.6.4	<p>谐波特性试验</p> <p>装置采用恒无功控制方式, 在额定感性输出容量和额定容性输出容量下分别进行, 测量 15min 内输出总谐波电流;</p> <p>检验结果: 当装置运行于工频输出状态下, 输出的总谐波电流不超过额定电流的 2%。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">输出谐波电流 (感性)</th> </tr> <tr> <th>A 相</th> <th>B 相</th> <th colspan="2">C 相</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.17</td> <td>2.41</td> <td colspan="2">1.99</td> </tr> <tr> <th colspan="4">总谐波电流畸变率 (感性) (%)</th> </tr> <tr> <th>A 相</th> <th>B 相</th> <th colspan="2">C 相</th> </tr> <tr> <td>1.45%</td> <td>1.60%</td> <td colspan="2">1.33%</td> </tr> <tr> <th colspan="4">输出谐波电流 (容性)</th> </tr> <tr> <th>A 相</th> <th>B 相</th> <th colspan="2">C 相</th> </tr> <tr> <td>2.13</td> <td>2.52</td> <td colspan="2">2.04</td> </tr> <tr> <th colspan="4">总谐波电流畸变率 (容性) (%)</th> </tr> <tr> <th>A 相</th> <th>B 相</th> <th colspan="2">C 相</th> </tr> <tr> <td>1.42%</td> <td>1.68%</td> <td colspan="2">1.36%</td> </tr> </tbody> </table>			输出谐波电流 (感性)				A 相	B 相	C 相		2.17	2.41	1.99		总谐波电流畸变率 (感性) (%)				A 相	B 相	C 相		1.45%	1.60%	1.33%		输出谐波电流 (容性)				A 相	B 相	C 相		2.13	2.52	2.04		总谐波电流畸变率 (容性) (%)				A 相	B 相	C 相		1.42%	1.68%	1.36%		P
输出谐波电流 (感性)																																																					
A 相	B 相	C 相																																																			
2.17	2.41	1.99																																																			
总谐波电流畸变率 (感性) (%)																																																					
A 相	B 相	C 相																																																			
1.45%	1.60%	1.33%																																																			
输出谐波电流 (容性)																																																					
A 相	B 相	C 相																																																			
2.13	2.52	2.04																																																			
总谐波电流畸变率 (容性) (%)																																																					
A 相	B 相	C 相																																																			
1.42%	1.68%	1.36%																																																			

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果			判定	
		样品编号: #01				
8.6.5	温升试验 周围空气温度: +15 ~ +35°C 试验电压: 400V 试验电流: 150A 连接导线规格: 截面 50mm ² , 长度不小于 2m 试验时间: 4h	+17.0 400 150 截面 50mm ² , 长 3m 4			P	
	部位名称	允许温升(K)	A 相	B 相		C 相
	静止无功发生器铜牌连接处	60	/	41		/
	静止无功发生器接线端	70	38	42		39
	C1 回路静止无功发生器内功率半导体器件	65	16			
	操作手柄	25	8			
	金属外壳	30	11			
8.6.6	损耗试验 a) 试验负载设置为无功负载; b) 试验时, 应保证负载处于工作状态, 设置装置为恒无功控制模式; c) 调节无功负载, 使其输出的无功功率分别为装置额定容性无功功率和额定感性无功功率, 各稳定运行 1h d) 采用功率分析仪测定每种工况下测点 3 的有功电能, 计算装置在两种工况下的有功功率平均值, 取其中较大者计算装置损耗 ■ 额定容量 < 100kvar, 损耗限制 ≤ 2.5% 额定容量; □ 额定容量 ≥ 100kvar, 损耗限制 ≤ 2.5% 额定容量;	符合要求 符合要求 符合要求 符合要求			P	
	容性有功功率 (kvar)	2240.9				
	视在功率 (VA)	100592				
	损耗%	2.22%				
	感性有功功率 (kvar)	2343.72				
	视在功率 (VA)	100641				
	损耗%	2.33%				

条款	检验项目及检验要求			测量或观察结果	判定
				样品编号: #01	
8.6.7	噪声测试 测试方法按照 GB/T 3768 的规定进行, 在额定负载和周围环境噪声不大于 40dB 的条件下, 距离噪声源水平位置 1m 处, 测得的装置噪声最大值不应大于 65dB 周围环境噪声 (dB):				P
	测量部位	距地面高度	噪音限制(dB)	实测值	
	装置前方 1m	装置 1/3 高度	≤ 65	57.2	
	装置前方 1m	装置 2/3 高度	≤ 65	56.7	
	装置后方 1m	装置 1/3 高度	≤ 65	56.4	
	装置后方 1m	装置 2/3 高度	≤ 65	56.9	
	装置左侧 1m	装置 1/3 高度	≤ 65	57.4	
	装置左侧 1m	装置 2/3 高度	≤ 65	57.1	
	装置右侧 1m	装置 1/3 高度	≤ 65	57.3	
	装置右侧 1m	装置 2/3 高度	≤ 65	56.8	
	装置顶部 1m	/	≤ 65	56.1	
8.6.8	连续运行试验 在正常工作条件下, 每隔 30min 进行一次手动补偿试验, 在整个运行过程中, 其各种动作、功能及程序均应正确无误, 达到连续运行时间 24h, 则通过。			连续运行时间: 24h 在整个运行过程中, 其各种动作、功能及程序均正确无误	P

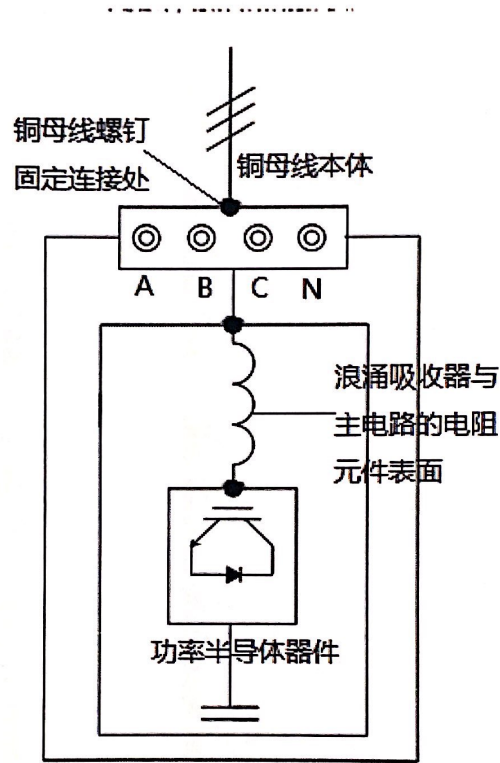
条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		样品编号: #01	
8.7 8.7.1	电磁兼容测试 静电放电干扰试验 环境温度 (°C) 相对湿度 (%) 大气压力 (kPa) 试验按 GB/T17626.2-2018 的规定进行 试验等级为 IV 级 放电次数: 正负极各 10 次 放电间隔时间: ≥ 1s 1) 放电电压: ± 15kV (空气放电) 放电部位 2) 放电电压: ± 8kV (接触放电) 放电部位: 3) 放电电压: ± 8kV (间接放电) 放电部位: 本次试验满足以下试验判断 A: 在技术条件规定的范围内正常工作 B: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自己恢复, 不需要操作者干预; C: 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作者干预才能恢复 D: 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能自行恢复的功能丧失或降低	+23°C 51% 102.0 ± 15kV 显示器、指示灯、外壳缝、电源线 ± 8kV 螺钉、金属外壳 ± 8kV VCP 合格 / / /	P P
8.7.2	射频电磁场辐射干扰试验 环境温度 (°C) 相对湿度 (%) 大气压力 (kPa) 试验按 GB/T17626.3-2016 的规定进行 试验等级为 IV 级 频率范围: 80~1000MHz 试验场强: 30V/m 极化方向: 垂直、水平 驻留时间: ≥ 0.5s 步长: 1% 判定标准: 同静电放电干扰试验 本次试验满足以下试验判断 A: 在技术条件规定的范围内正常工作 B: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自己恢复, 不需要操作者干预; C: 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作者干预才能恢复 D: 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能自行恢复的功能丧失或降低	+17°C 35% 103.4 80~1000 30 垂直、水平 合格 / / /	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		样品编号: #01	
8.7.3	静电放电干扰试验		P
	环境温度 (°C)	+21°C	
	相对湿度 (%)	50%	
	大气压力 (kPa)	102.5	
	波形参数: 前沿/脉宽 5/5ns		
	脉冲群持续时间: 15 (1 ± 20%) ms		
	脉冲群周期: 300 (1 ± 20%) ms		
	试验部位: 电源输入端	电源端	
	试验电压: ±4kV	±4	
	重复频率: 5kHz 或 100kHz		
	本次试验满足以下试验判断		
	A: 在技术条件规定的范围内正常工作	合格	
	B: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自己恢复, 不需要操作者干预;	/	
C: 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作者干预才能恢复	/		
D: 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能自行恢复的功能丧失或降低	/		
8.7.4	浪涌 (冲击) 干扰试验		P
	环境温度 (°C)	+21°C	
	相对湿度 (%)	50%	
	大气压力 (kPa)	102.5	
	浪涌试验 (1.2/50µs ~ 8/20µs)		
	试验水平:		
	1、电源端口 (线对地) ±4	±4	
	2、电源端口 (线对线) ±2	±2	
	3、电源端口 (线对线) ±2	±2	
	冲击次数: 正负极性各 5 次	5	
	重复频率: 1 次/min	1	
	本次试验满足以下试验判断		
	A: 在技术条件规定的范围内正常工作	合格	
B: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自己恢复, 不需要操作者干预;	/		
C: 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作者干预才能恢复	/		
D: 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能自行恢复的功能丧失或降低	/		

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定
		样品编号: #01	
8.7.5	射频场感应的传导骚扰抗扰度干扰试验 环境温度 (°C) 相对湿度 (%) 大气压力 (kPa) 试验条件: 150kHz-80MHz, 电源端口, 信号端口 和功能接地 10V 本次试验满足以下试验判断 A: 在技术条件规定的范围内正常工作 B: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自己恢复, 不需要操作者干预; C: 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作者干预才能恢复 D: 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能自行恢复的功能丧失或降低	+23°C 51% 102.0 150kHz-80MHz, 电源端口 合格 / / /	P
8.7.6	电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度能力 环境温度 (°C) 相对湿度 (%) 大气压力 (kPa) 重复试验次数: 每次间隔时间: 试验类别: 电压暂降试验 试验等级: 持续时间: 试验角度: 验收标准:B 试验等级: 持续时间: 试验角度: 验收标准:C 短时中断试验 试验等级: 持续时间 试验角度 验收准则:C 电压变化试验 试验等级 电压降低所需时间(ms) 降低后电压持续时间(ms) 电压增加所需时间(ms) 试验角度 验收准则:C	+23°C 51% 102.0 3 次 10s 3 类 0% 0% 0.5 周期 1 周期 0°、180° 合格 40% 70% 80% 10 周期 25 周期 125 周期 0°、180° 合格 0% 250 周期 0° 合格 70% 突变 0° 合格	P

条款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判定						
		样品编号: #01							
8.7.7	振铃波干扰试验 环境温度 (°C) 相对湿度 (%) 大气压力 (kPa) 实验室, 装置正常工作 波形参考: 上升时间/持续时间 0.5us ± 20% 振荡频率: 100kHz ± 10% 衰减 (对每一峰值): 前一峰值的 60% 试验次数: 正负极各 5 次 间隔时间: 差模电压: 2kV 试验部位: 判定: 工作正常 共模电压: 4kV 试验部位: 判定: 工作正常 本次试验满足以下试验判断 A: 在技术条件规定的范围内正常工作 B: 功能或性能暂时丧失或降低, 但在骚扰停止后能自己恢复, 不需要操作者干预; C: 功能或性能暂时丧失或降低, 但需操作者干预才能恢复 D: 因设备硬件或软件损坏, 或数据丢失而造成不能自行恢复的功能丧失或降低	+23°C 51% 102.0 各 5 次 10s 2 L1-L2、L1-L3、L1-N、L2-L3、L2-N、L3-N 合格 4 L1-PE、L2-PE、L3-PE、N-PE 合格 合格 / / /	P						
8.8	电话及无线电干扰试验 试验按 GB4824 的规定进行 辐射发射 (30MHz~1000MHz) 试品施加额定电压 AC400V 在额定负载下进行 测试距离: 4m 设备应符合下表的发射限值要求。	400V 4m 符合要求	P						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>频率范围 MHz</th> <th>准峰值限值/dB (uV/m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30~230</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>230~1000</td> <td>57</td> </tr> </tbody> </table>	频率范围 MHz	准峰值限值/dB (uV/m)	30~230	50	230~1000	57		
频率范围 MHz	准峰值限值/dB (uV/m)								
30~230	50								
230~1000	57								

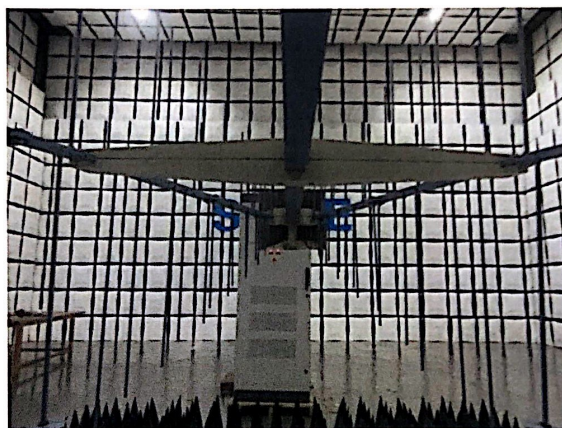
温升示意图



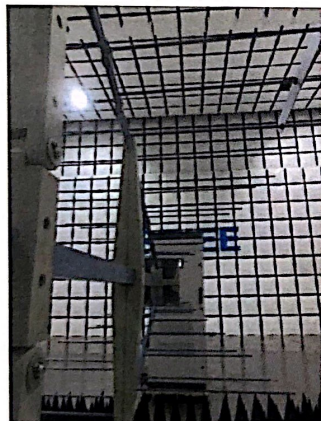
EMC 试验照片



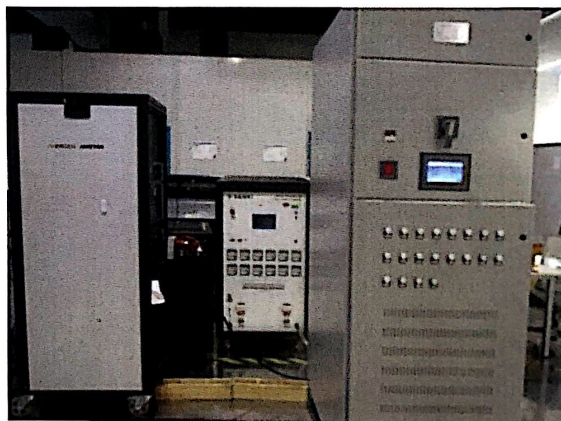
静电放电试验布置图



射频电磁场辐射试验 (80~1000MHz 垂直) 布置图



射频电磁场辐射试验 (80~1000MHz 水平) 布置图



电快速瞬变脉冲群试验布置图



浪涌试验布置图

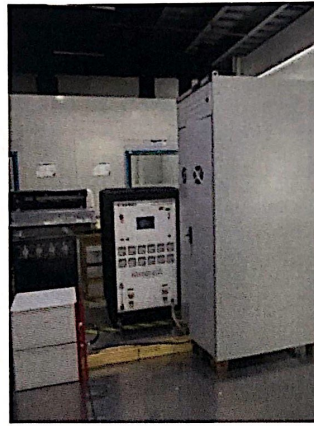


射频场感应的传导骚扰试验布置图

EMC 试验照片



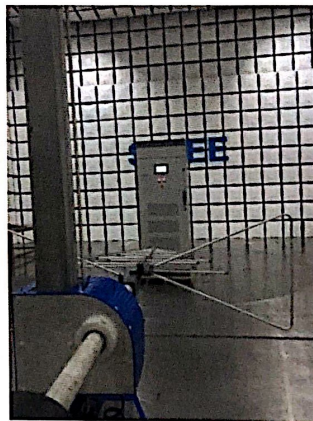
电压暂降和短时中断试验布置图



振铃波试验布置图



辐射发射试验 (30~1000MHz 垂直) 布置图



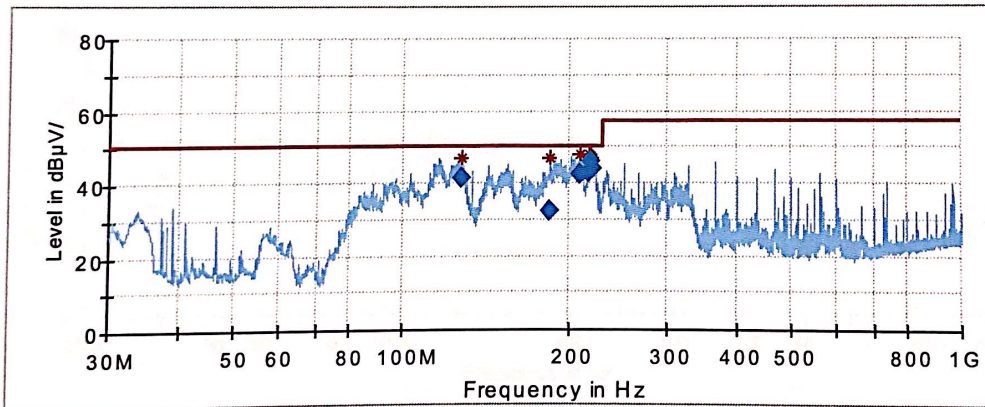
辐射发射试验 (30~1000MHz 水平) 布置图

EMC 试验数据

Test Report

Common Information

Test Description:	SRSVG
Test Standard:	DL/T1216-2019
Environment Conditions:	17.0 degree 35% 103.4kpa 10m chamber_A
Operator Name:	SHU
Comment:	Result File:#01_30-1000M_H
Test Information	AC400V 50Hz
Result	PASS



Final_Result

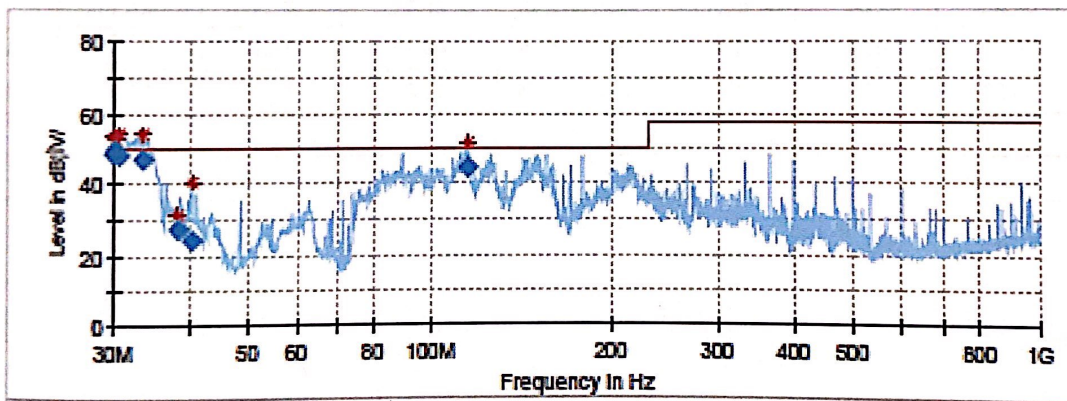
Frequency (MHz)	Quasi Peak (dB; I /m)	Limit (dB; I /m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Poi	Azimuth (deg)
30.000000	48.55	50.00	1.45	1000.0	120.000	100.0	V	-155.0
30.242500	49.57	50.00	0.43	1000.0	120.000	100.0	V	-180.0
30.606250	48.35	50.00	1.65	1000.0	120.000	100.0	V	-172.0
33.516250	47.34	50.00	2.66	1000.0	120.000	100.0	V	-180.0
38.245000	27.33	50.00	22.61	1000.0	120.000	100.0	V	-178.0
40.185000	24.22	50.00	25.78	1000.0	120.000	200.0	V	138.0
114.632500	44.49	50.00	5.51	1000.0	120.000	100.0	V	180.0

EMC 试验数据

Test Report

Common Information

Test Description:	SRSVG
Test Standard:	DL/T1216-2019
Environment Conditions:	17.0 degree 35% 103.4kpa 10m chamber_A
Operator Name:	SHU
Comment:	Result File:#01_30-1000M_V
Test Information	AC400V 50Hz
Result	PASS

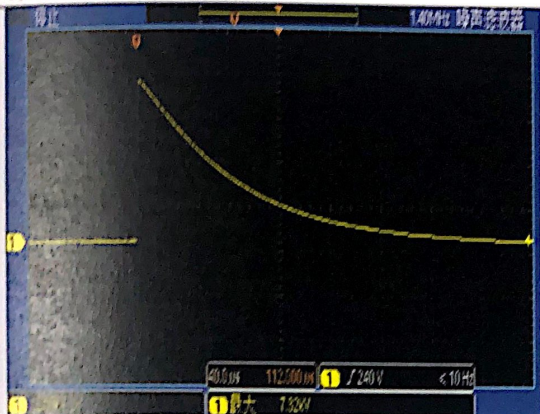


Final Result

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dB V/m)	Limit (dB V/m)	Margin (dB)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Poi	Azimuth (deg)	Corr. (dB)
30.121250	34.21	50.00	15.79	1000.0	120.000	100.0	V	-124.0	-27.0
33.152500	36.94	50.00	13.06	1000.0	120.000	100.0	V	44.0	-25.9
33.758750	31.93	50.00	18.07	1000.0	120.000	100.0	V	37.0	-25.7
34.365000	27.66	50.00	22.34	1000.0	120.000	100.0	V	-124.0	-25.4
34.728750	30.53	50.00	19.47	1000.0	120.000	100.0	V	163.0	-25.3
161.79875	24.27	50.00	25.73	1000.0	120.000	100.0	V	84.0	-26.7

冲击耐受电压试验示波图

试验部位: 带电体与地之间;极性: 正极;
次数: 3 次



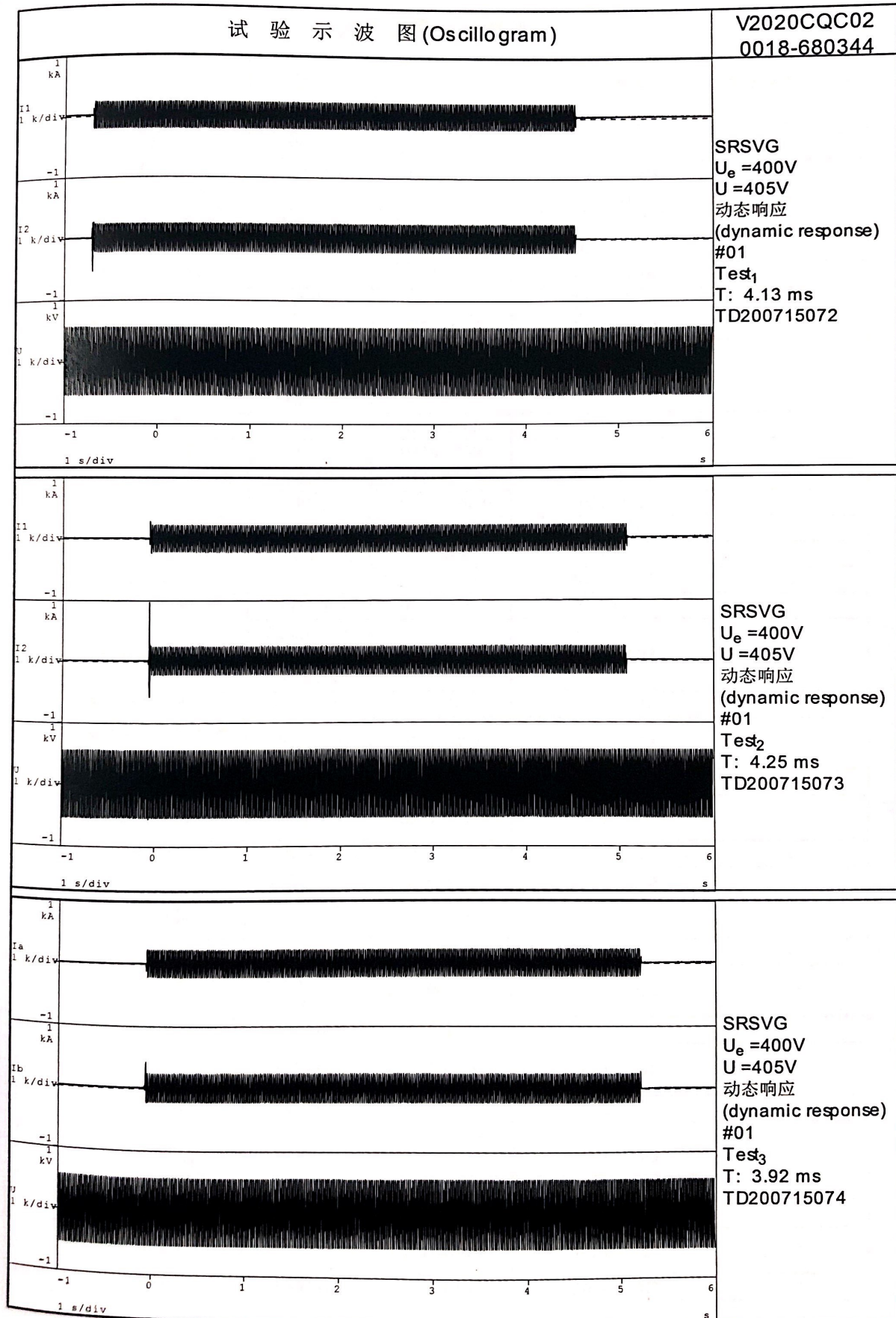
680344-001

试验部位: 带电体与地之间;极性: 负极;
次数: 3 次



680344-002

试验次数	Up(kV)	T1(μs)	T2(μs)	试验次数	Up(kV)	T1(μs)	T2(μs)
第 1 次试验	7.32	1.30	52.43	第 1 次试验	7.36	1.15	52.36
第 2 次试验	7.36	1.31	51.09	第 2 次试验	7.40	1.26	52.36
第 3 次试验	7.38	1.13	49.16	第 3 次试验	7.34	1.34	52.07



试验仪器设备清单

序号	名称	型号	编号	校准有效期至	本次使用 (√)
1	低电阻测试仪	DZC-2 型	0221-0182	2021/04/02	√
2	指针式推拉力计	NK-10	D1500-0006	2021/07/27	√
3	铰链试指	DMS-A01	0412-0212	2021/07/30	√
4	人工淋雨-试球	/	0007-0014	2021/04/13	√
5	指针式推拉力计	NK-200	D1500-0007	2021/07/26	√
6	电子数显卡尺	SF2000	CT18040628	2021/09/16	√
7	便携式耐压仪	/	0221-0297	2021/04/19	√
8	工频耐压机	GNS-2	0442-0305	2021/07/26	√
9	冲击电压测试仪	/	0221-0015	2022/01/19	√
10	数据采集仪	Saturn - 16 (Saturn Studio)	0390-0935	2021/02/23	√
11	RLC 负载		0221-0148	/	√
12	谐波变压器	非标	0436-0259	/	√
13	三相电能质量分析仪	F435II	0221-0310	2021/07/16	√
14	电子秒表	J9-2	D-M9102410	2022/10/26	√
15	数据采集/单元开关	34970A	0390-0745	2021/03/02	√
16	多路温度显示仪	XMZW-102	0532-0044	2021/08/06	√
17	钳形表		D25739925WS	2021/07/27	√
18	精密脉冲声级计	HS5660A	0221-0063	2021/04/07	√
19	数据采集仪	Saturn - 16 (Saturn Studio)	0392-0935	2021/02/23	√
20	静电放电发生器	ESD 30N	0221-0417	2022/01/18	√
21	多功能抗扰度综合测试仪	UCS500N	0221-0427	2021/07/13	√
22	信号发生器	SMB 100A	0221-0415	2021/04/23	√
23	功率放大器	BBA150-A1 25	0341-0213	2021/04/26	√
24	功率探头	NRP-Z91	E103422	2021/04/23	√
25	功率探头	NRP-Z91	E103423	2021/04/23	√
26	固定衰减器	150-A-FFN- 06	E1392135	2021/04/23	√
27	耦合/去耦网络	CDN M5/32	E1328004	2021/04/23	√
28	三相电压跌落变化模拟器	SKS-1132GT B	G-E19061201	2021/08/04	√
29	振铃波发生器	NSG3060	0390-1123	2021/09/28	√
30	抗干扰区:温湿度记录仪	42280-C	E2019032902	2021/03/19	√
31	空盒气压表	DYM3	E17092003	2022/08/06	√
32	EMI接收机	ESU 40	0441-1939	2021/03/17	√
33	复合宽带天线	VULB9163	E505	2021/10/08	√
34	前置放大器	SCU-01	0341-0166	2021/08/03	√
35	信号发生器	IFR2023A	0221-0114	2021/12/08	√
36	功率放大器	BBA150-BC 1000	0341-0215	2021/11/22	√
37	功率计	E4419B	0382-0139	2021/12/07	√

试验仪器设备清单

序号	名称	型号	编号	校准有效期至	本次使用 (√)
38	对数周期天线	HL046E	E180511	/	√
39	温湿度记录仪	42280	E10147791	2021/10/19	√
40	空盒气压表	DYM3	E17092003	2022/08/06	√

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：上海电器设备检测所有限公司

地 址：上海市武宁路 505 号

邮政编码：200063

电 话：(021) 62579429

传 真：021-62433250

E-mail: TILVA@TILVA.com