



2013003030Z (2013) 国认监认字 (387) 号

太阳能产品认证 试验报告

新申请 变更 监督 复审 其他

申请编号:
(任务编号) V2016CQC024005-286782





产品名称: 光伏逆变器

型 号: SOFAR 3000TL, SOFAR 2700TL, SOFAR 2200TL, SOFAR 1600TL, SOFAR 1100TL

检测机构: 国家太阳能光伏产品质量监督检验中心



电磁兼容型式试验报告

<p>申请编号: V2016CQC024005-286782 (任务编号)</p> <p>样品名称: 光伏逆变器</p> <p>型号规格: SOFAR 3000TL, SOFAR 2700TL, SOFAR 2200TL, SOFAR 1600TL, SOFAR 1100TL</p> <p>品 牌: ---</p> <p>样品数量: 5台</p> <p>样品生产序号: SA1ES030G2D046, SA1ES027G2D040, SA1ES022G2D045, SA1ES016G2D041, SA1ES011G2D042</p> <p>收样日期: 2016-09-20</p> <p>完成日期: 2016-09-22</p> <p>样品来源: 生产厂送样</p>	<p>申请人: 深圳市首航新能源有限公司</p> <p>申请人地址: 深圳市宝安区新安街道留仙大道1号安通达工业园4栋五楼</p> <p>制造商: 深圳市首航新能源有限公司</p> <p>制造商地址: 深圳市宝安区新安街道留仙大道1号安通达工业园4栋五楼</p> <p>生产厂: 深圳市首航新能源有限公司</p> <p>生产厂地址: 深圳市宝安区新安街道留仙大道1号安通达工业园4栋五楼</p>	
<p>试验依据标准:</p> <p style="text-align: center;">NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》 (仅含7.8电磁兼容要求的条款)</p>		
<p>试验结论:</p> <p style="text-align: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> 合格, 符合: <input type="checkbox"/> I级; <input type="checkbox"/> II级; <input checked="" type="checkbox"/> IIIa级; <input type="checkbox"/> IIIb级; <input type="checkbox"/> 不合格 </p>		
<p>本申请单元所覆盖的产品型号规格及相关情况说明:</p> <p style="text-align: center;">见样品描述及说明。</p>		
<p>主检: 林志 签名:  日期: 2016-09-26</p> <p>审核: 缪磊 签名:  日期: 2016-10-09</p> <p>签发: 王斌 签名:  日期: 2016-10-09</p>		
<p>备 注</p>	<p>本报告是样品编号为C-08001-D201600241的光伏并网逆变器的EMC项目检测报告。</p>	

1、产品描述

样品描述及说明			
逆变器类型			
交流侧输出相位数	<input checked="" type="checkbox"/> 单相; <input type="checkbox"/> 三相 (交流侧输出 N 线: <input checked="" type="checkbox"/> 有 N 线/ <input type="checkbox"/> 没有 N 线)		
安装环境分类	<input type="checkbox"/> 户内 I; <input type="checkbox"/> 户内 II; <input checked="" type="checkbox"/> 户外	电气隔离分类	<input type="checkbox"/> 隔离型; <input checked="" type="checkbox"/> 非隔离型
应用场合分类	<input checked="" type="checkbox"/> 户用型; <input type="checkbox"/> 工业用型	使用规模分类	<input type="checkbox"/> 电站型; <input checked="" type="checkbox"/> 非电站型
使用、安装及运输条件			
使用温度(°C)	-25~+60	海拔(m)	≤2000
相对湿度(%)	0~100, 有凝露	污染等级	3
保护等级:	<input checked="" type="checkbox"/> I; <input type="checkbox"/> II; <input type="checkbox"/> III	——	
铭牌信息			
制造商	深圳市首航新能源有限公司	序列号、代码或其他标识	SA1ES030G2D046
产品名称	光伏逆变器	产品型号	SOFAR 3000TL
输入电压范围(V)	100-500	最大输入电流(A)	13
输出电压等级(V)	230	额定频率(Hz)	50
最大连续工作电流(A)	13	额定输出功率(W)	2920
IP 防护等级	IP65	——	
其他			

逆变器类型			
交流侧输出相位数	<input checked="" type="checkbox"/> 单相; <input type="checkbox"/> 三相 (交流侧输出 N 线: <input checked="" type="checkbox"/> 有 N 线/ <input type="checkbox"/> 没有 N 线)		
安装环境分类	<input type="checkbox"/> 户内 I; <input type="checkbox"/> 户内 II; <input checked="" type="checkbox"/> 户外	电气隔离分类	<input type="checkbox"/> 隔离型; <input checked="" type="checkbox"/> 非隔离型
应用场合分类	<input checked="" type="checkbox"/> 户用型; <input type="checkbox"/> 工业用型	使用规模分类	<input type="checkbox"/> 电站型; <input checked="" type="checkbox"/> 非电站型
使用、安装及运输条件			
使用温度(°C)	-25~+60	海拔(m)	≤2000
相对湿度(%)	0~100, 有凝露	污染等级	3
保护等级:	<input checked="" type="checkbox"/> I; <input type="checkbox"/> II; <input type="checkbox"/> III	—	
铭牌信息			
制造商	深圳市首航新能源有限公司	序列号、代码或其他标识	SA1ES027G2D040
产品名称	光伏逆变器	产品型号	SOFAR 2700TL
输入电压范围(V)	100-500	最大输入电流(A)	13
输出电压等级(V)	230	额定频率(Hz)	50
最大连续工作电流(A)	11.5	额定输出功率(W)	2600
IP 防护等级	IP65	—	
其他			

逆变器类型			
交流侧输出相位数	<input checked="" type="checkbox"/> 单相; <input type="checkbox"/> 三相 (交流侧输出 N 线: <input checked="" type="checkbox"/> 有 N 线/ <input type="checkbox"/> 没有 N 线)		
安装环境分类	<input type="checkbox"/> 户内 I; <input type="checkbox"/> 户内 II; <input checked="" type="checkbox"/> 户外	电气隔离分类	<input type="checkbox"/> 隔离型; <input checked="" type="checkbox"/> 非隔离型
应用场合分类	<input checked="" type="checkbox"/> 户用型; <input type="checkbox"/> 工业用型	使用规模分类	<input type="checkbox"/> 电站型; <input checked="" type="checkbox"/> 非电站型
使用、安装及运输条件			
使用温度(°C)	-25~+60	海拔(m)	≤2000
相对湿度(%)	0~100, 有凝露	污染等级	3
保护等级:	<input checked="" type="checkbox"/> I; <input type="checkbox"/> II; <input type="checkbox"/> III	—	
铭牌信息			
制造商	深圳市首航新能源有限公司	序列号、代码或其他标识	SA1ES022G2D045
产品名称	光伏逆变器	产品型号	SOFAR 2200TL
输入电压范围(V)	100-500	最大输入电流(A)	13
输出电压等级(V)	230	额定频率(Hz)	50
最大连续工作电流(A)	9.5	额定输出功率(W)	2100
IP 防护等级	IP65	—	
其他			

逆变器类型			
交流侧输出相位数	<input checked="" type="checkbox"/> 单相; <input type="checkbox"/> 三相 (交流侧输出 N 线: <input checked="" type="checkbox"/> 有 N 线/ <input type="checkbox"/> 没有 N 线)		
安装环境分类	<input type="checkbox"/> 户内 I; <input type="checkbox"/> 户内 II; <input checked="" type="checkbox"/> 户外	电气隔离分类	<input type="checkbox"/> 隔离型; <input checked="" type="checkbox"/> 非隔离型
应用场合分类	<input checked="" type="checkbox"/> 户用型; <input type="checkbox"/> 工业用型	使用规模分类	<input type="checkbox"/> 电站型; <input checked="" type="checkbox"/> 非电站型
使用、安装及运输条件			
使用温度(°C)	-25~+60	海拔(m)	≤2000
相对湿度(%)	0~100, 有凝露	污染等级	3
保护等级:	<input checked="" type="checkbox"/> I; <input type="checkbox"/> II; <input type="checkbox"/> III	——	
铭牌信息			
制造商	深圳市首航新能源有限公司	序列号、代码或其他标识	SA1ES016G2D041
产品名称	光伏逆变器	产品型号	SOFAR 1600TL
输入电压范围(V)	90-450	最大输入电流(A)	10
输出电压等级(V)	230	额定频率(Hz)	50
最大连续工作电流(A)	7	额定输出功率(W)	1550
IP 防护等级	IP65	——	
其他			

逆变器类型			
交流侧输出相位数	<input checked="" type="checkbox"/> 单相; <input type="checkbox"/> 三相 (交流侧输出 N 线: <input checked="" type="checkbox"/> 有 N 线/ <input type="checkbox"/> 没有 N 线)		
安装环境分类	<input type="checkbox"/> 户内 I; <input type="checkbox"/> 户内 II; <input checked="" type="checkbox"/> 户外	电气隔离分类	<input type="checkbox"/> 隔离型; <input checked="" type="checkbox"/> 非隔离型
应用场合分类	<input checked="" type="checkbox"/> 户用型; <input type="checkbox"/> 工业用型	使用规模分类	<input type="checkbox"/> 电站型; <input checked="" type="checkbox"/> 非电站型
使用、安装及运输条件			
使用温度(°C)	-25~+60	海拔(m)	≤2000
相对湿度(%)	0~100, 有凝露	污染等级	3
保护等级:	<input checked="" type="checkbox"/> I; <input type="checkbox"/> II; <input type="checkbox"/> III	——	
铭牌信息			
制造商	深圳市首航新能源有限公司	序列号、代码或其他标识	SA1ES011G2D04 2
产品名称	光伏逆变器	产品型号	SOFAR 1100TL
输入电压范围(V)	90-450	最大输入电流(A)	10
输出电压等级(V)	230	额定频率(Hz)	50
最大连续工作电流(A)	4.5	额定输出功率(W)	1050
IP 防护等级	IP65	——	
其他			

2、产品型号的要求

型号 SOFAR 3000TL 光伏逆变器为 I 类光伏并网逆变器。最大工作环境温度 60℃, 额定功率下最大工作环境温度 45℃。直流最大开路电压 500Vdc, MPPT 电压范围: 100Vdc-500Vdc, 满载 MPPT 电压范围: 230Vdc-450Vdc, 通过保护接地线接地, 频率分辨率 0.01Hz。

3、型号差异性说明的要求

①本单元所检测的产品型号为 SOFAR 3000TL, 覆盖的产品型号为: SOFAR 2700TL、SOFAR 2200TL、SOFAR 1600TL、SOFAR 1100TL, 共 5 个型号。其中测试型号 SOFAR 3000TL、SOFAR 2700TL、SOFAR 2200TL、SOFAR 1600TL、SOFAR 1100TL 使用的软件版本号为: V3.00; 硬件版本号为: V1.00。

②主测型号与覆盖型号的差异如下:

本次申请的产品型号是: SOFAR 3000TL、SOFAR 2700TL、SOFAR 2200TL、SOFAR 1600TL、SOFAR 1100TL。5 种型号之间的差异为: 1) Boost 电感感量不同, 其中型号 SOFAR 3000TL、SOFAR 2700TL、SOFAR 2200TL 为 1.9mH, 型号 SOFAR 1600TL、SOFAR 1100TL 为 2.6mH; 2) 逆变电感感量不同, 其中型号 SOFAR 3000TL 为 1.3mH、SOFAR 2700TL 为 1.5mH、SOFAR 2200TL 为 2.1mH、SOFAR 1600TL 为 2.5mH、SOFAR 1100TL 为 3.4mH; 3) BUS 电容电压等级相同, 数量不同, 其中型号 SOFAR 3000TL、SOFAR 2700TL、SOFAR 2200TL 为 3 个, 型号 SOFAR 1600TL、SOFAR 1100TL 为 2 个; 4) 输入电流、输出电流采样电阻不同。

③单元划分说明:

a、全部型号产品类型、拓扑结构、PCB layout 电路板、电气和机械结构、控制板和控制软件、质量等级、零部件一致。b、生产工艺、制造原料完全一致。c、电压输出等级相同、功率梯度、MPPT 路数符合实施规则单元划分要求。

4、测试项目对于派生报告或转报告情况说明的要求

①本次试验样品附带有 CQC 测试报告和认证证书。证书颁发机构为中国质量认证中心, 证书号为: CQC16024147784, 证书申请号为: V2016CQC024005-261601。测试报告编号为: C-08001-D201600019B1G, 报告的发布日期为: 2016 年 06 月 12 日。

②经核查, 报告中制造商(或生产厂)的名称和地址均与 CQC 申请的制造商(或生产厂)名称、地址相同。

③本次试验报告为派生报告, 在认可国家太阳能光伏产品质量监督检验中心测试报告的基础上进行验证测试, 本次验证只对产品外观、关键元器件清单、产品说明书、铭牌及申请人、制造商、生产厂资料的检查。

④本次试验报告为派生报告, 申请产品与原获证产品在外观、制造商或商标、型号命名、规格、结构、关键原材料/元器件及其供应商完全一致。仅产品申请人、制造商地址改变, 生产厂名称、地址改变, 不影响安全及电磁兼容性能。本次申请只进行产品外观、关键元器件清单、产品说明书、铭牌及申请人、制造商资料的核查。

试验项目及结论

序号	条款	试验项目	试验日期	结论
1	7.8.1.1	8.5.1.1 传导发射*	2016-5-6	合格
2	7.8.1.2	8.5.1.2 辐射发射*	2016-5-6	合格
3	7.8.2.1	8.5.2.1 静电放电抗扰度*	2016-5-6	合格
4	7.8.2.2	8.5.2.2 射频电磁场辐射抗扰度*	2016-5-6	合格
5	7.8.2.3	8.5.2.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度*	2016-5-6	合格
6	7.8.2.4	8.5.2.4 浪涌(冲击)抗扰度试验*	2016-5-6	合格
7	7.8.2.5	8.5.2.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度*	2016-5-6	合格
8	7.8.2.6	8.5.2.5 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度*	2016-5-6	合格
9	7.8.2.7	8.5.2.7 工频磁场抗扰度试验*	2016-5-6	合格
10	7.8.2.8	8.5.2.8 阻尼振荡波抗扰度*	2016-5-6	合格
11	7.8.2.9	8.5.2.9 电压波动抗扰度*	2016-5-6	合格

①在试验项目 3~试验项目 11 中, 判定准则如下:

A 级, 在试验期间和试验之后, 设备应按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时, 其性能降低或功能丧失不允许低于制造商规定的性能水平。如果制造商没有规定最低性能水平或者允许丧失的性能, 则二者均可从产品说明书和产品文件中得到, 或者在设备按预定的上市使用时, 从用户的合理期望中得出。

B 级, 在试验之后, 设备应按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时, 其性能降低或功能丧失不允许低于制造商规定的性能水平。试验期间, 允许性能降低, 但实际工作状态或储存数据不允许改变。如果制造商没有规定最低性能水平或者允许丧失的性能, 则二者均可从产品说明书和产品文件中得到, 或者在设备按预定的上市使用时, 从用户的合理期望中得出。

C 级, 允许暂时丧失功能, 只要这种功能可自行恢复或者可以通过操作控制器来恢复。

②*表示检验项目, 检验数据引用于原报告, 原报告编号为: C-08001-D201600019B1G。

可能的试验情况判定:

- | | |
|---------------|-------|
| — 标准限值不适用 | 限值不适用 |
| — 试验结果满足标准要求 | 合格 |
| — 试验结果不满足标准要求 | 不合格 |
| — 试验项目不适用 | 不适用 |

试 验 要 求 及 结 果

1. 试验项目及试验结论:

(1) 150kHz~30MHz 电源端子骚扰电压

试验依据标准: NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》

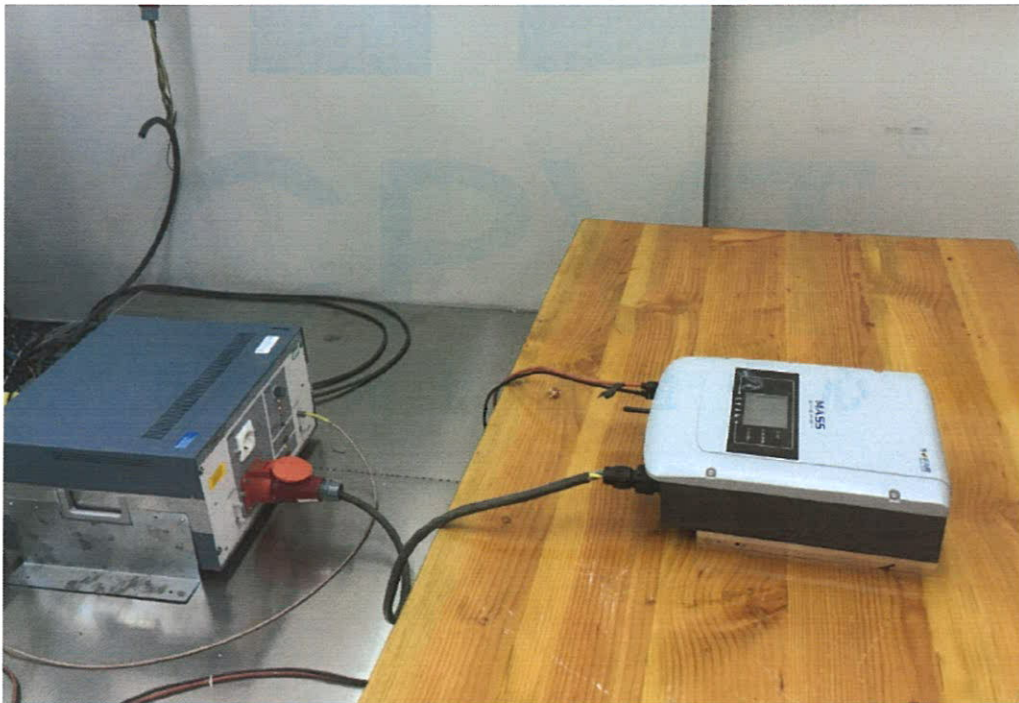
试验方法: GB 4824-2004 Class B

标准要求:

频率范围 MHz	1 组 B 类设备限值 (dB μ V)	
	准峰值	平均值
0.15-0.5	66-56	56-46
0.5-5	56	46
5-30	60	50

注: 频率在 0.15~0.50MHz 范围内, 限值随频率的对数呈线性减小; 在过渡频率处采用较低的限值。

试验布置照片:



试验条件: 温度 (°C) : 22 相对湿度 (%) : 57

试 验 要 求 及 结 果

试验结果(1#):

试验结果包括试验数据和试验曲线, 以试验数据为准。

表 1.1: 传导发射 (输出电源端口) 试验数据 (L 极)

Final Result 1

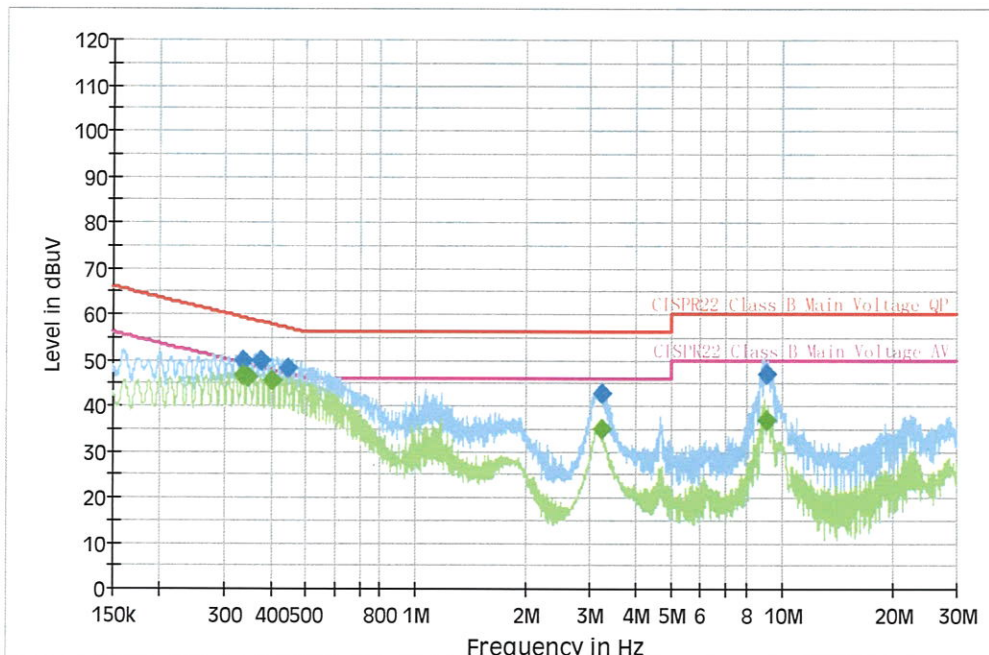
Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBuV)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	PE	Line	Corr. (dB)	Margin (dB)	Limit (dBuV)	Comment
0.337587	49.8	1000.0	9.000	GN	L1	10.1	9.4	59.3	
0.377901	49.6	1000.0	9.000	GN	L1	10.1	8.7	58.3	
0.443200	48.1	1000.0	9.000	GN	L1	10.1	8.9	57.0	
3.239394	42.6	1000.0	9.000	GN	L1	10.3	13.4	56.0	
9.081888	47.1	1000.0	9.000	GN	L1	10.4	12.9	60.0	

Final Result 2

Frequency (MHz)	Average (dBuV)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	PE	Line	Corr. (dB)	Margin (dB)	Limit (dBuV)	Comment
0.335751	46.9	1000.0	9.000	GN	L1	10.1	2.4	49.3	
0.348540	46.4	1000.0	9.000	GN	L1	10.1	2.6	49.0	
0.401608	45.3	1000.0	9.000	GN	L1	10.1	2.5	47.8	
3.214506	34.8	1000.0	9.000	GN	L1	10.3	11.2	46.0	
9.000690	36.9	1000.0	9.000	GN	L1	10.4	13.1	50.0	

- 注: 1. 如果用准峰值检波器测得的值不大于用平均值测量所规定的限值, 则认为用平均值检波器测量也能满足限值的要求, 可不必进行平均值测量。
 2. 根据标准, 对于不超过 (L-20dB) (L 为用对数单位表示的限值电平) 的骚扰电压, 不予记录。

曲线 1.1: 传导发射 (输出电源端口) 准峰值/平均值测试曲线示意图 (L 极)



说明: 曲线已包括线缆损耗, 骚扰电压单位为 dB(μV)

试 验 要 求 及 结 果

试验结果(4#):

试验结果包括试验数据和试验曲线, 以试验数据为准。

表 1.4: 传导发射 (输出电源端口) 试验数据 (N 极)

Final Result 1

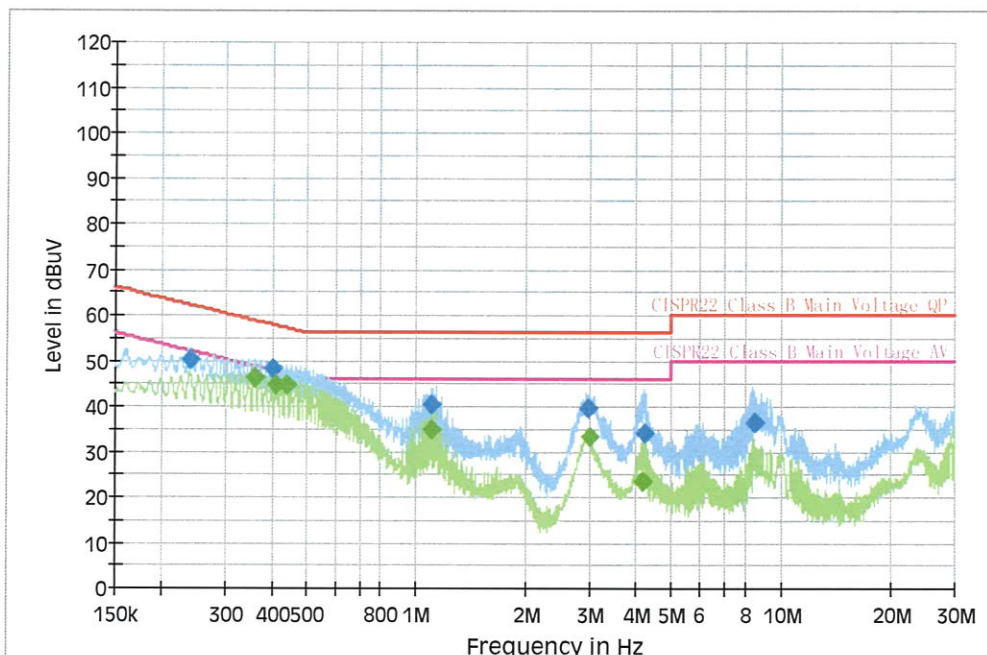
Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBuV)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	PE	Line	Corr. (dB)	Margin (dB)	Limit (dBuV)	Comment
0.240366	50.2	1000.0	9.000	GN	N	10.1	11.9	62.1	
0.400344	48.3	1000.0	9.000	GN	N	10.2	9.5	57.8	
1.099536	40.5	1000.0	9.000	GN	N	10.2	15.5	56.0	
2.961459	39.7	1000.0	9.000	GN	N	10.3	16.3	56.0	
4.219949	34.0	1000.0	9.000	GN	N	10.4	22.0	56.0	
8.458130	36.5	1000.0	9.000	GN	N	10.5	23.5	60.0	

Final Result 2

Frequency (MHz)	Average (dBuV)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	PE	Line	Corr. (dB)	Margin (dB)	Limit (dBuV)	Comment
0.359554	46.1	1000.0	9.000	GN	N	10.2	2.6	48.7	
0.412336	44.8	1000.0	9.000	GN	N	10.2	2.8	47.6	
0.439350	44.8	1000.0	9.000	GN	N	10.2	2.3	47.1	
1.098134	34.8	1000.0	9.000	GN	N	10.2	11.2	46.0	
2.973154	33.3	1000.0	9.000	GN	N	10.3	12.7	46.0	
4.159327	23.5	1000.0	9.000	GN	N	10.4	22.5	46.0	

- 注: 1. 如果用准峰值检波器测得的值不大于用平均值测量所规定的限值, 则认为用平均值检波器测量也能满足限值的要求, 可不必进行平均值测量。
 2. 根据标准, 对于不超过 (L-20dB) (L 为用对数单位表示的限值电平) 的骚扰电压, 不予记录。

曲线 1.4: 传导发射 (输出电源端口) 准峰值/平均值测试曲线示意图 (N 极)



说明: 曲线已包括线缆损耗, 骚扰电压单位为 dB(μV)

试 验 要 求 及 结 果

(2) 30MHz~1000MHz 辐射骚扰场强

试验依据标准: NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验方法: GB 4824-2004 Class B

标准要求:

频率范围 MHz	骚扰限值 dB (μV/m)
	在试验场
	1 组 B 类设备, 测量距离 3m
30-230	40
230-1000	47

注: 在过渡频率处采用较低的限值。

试验布置照片:



试验条件: 温度 (°C) : 24 相对湿度 (%) : 56

试 验 要 求 及 结 果

试验结果(1#):

试验结果包括试验数据和试验曲线, 以试验数据为准。

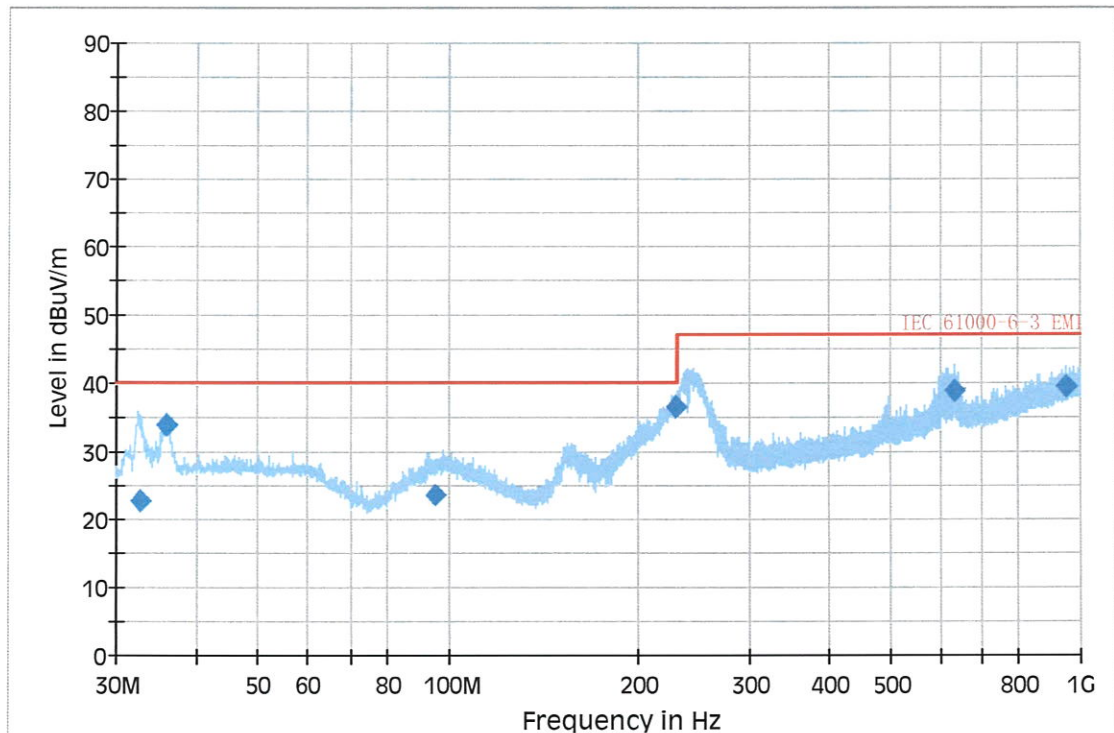
表 2.1: 辐射发射 (3 米测量距离处, 水平极化 H)

Final Result 1

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBuV/m)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Polarization	Azimuth (deg)	Corr. (dB)	Margin (dB)	Limit (dBuV/m)
32.783510	22.6	1000.0	120.000	100.0	H	241.0	13.0	17.4	40.0
36.052360	33.7	1000.0	120.000	202.0	H	310.0	13.3	6.3	40.0
95.304470	23.5	1000.0	120.000	260.0	H	261.0	14.0	16.5	40.0
229.797900	36.4	1000.0	120.000	129.0	H	198.0	13.4	3.6	40.0
631.642800	38.8	1000.0	120.000	154.0	H	140.0	21.7	8.2	47.0
950.426930	39.4	1000.0	120.000	141.0	H	318.0	25.3	7.6	47.0

注: 根据标准, 对于不超过 (L-20dB) (L 为用对数单位表示的限值电平) 的骚扰电压, 不予记录。

曲线 2.1: 辐射发射准峰值测试曲线示意图 (3 米测量距离处, 水平极化 H)



试 验 要 求 及 结 果

试验结果(2#):

试验结果包括试验数据和试验曲线, 以试验数据为准。

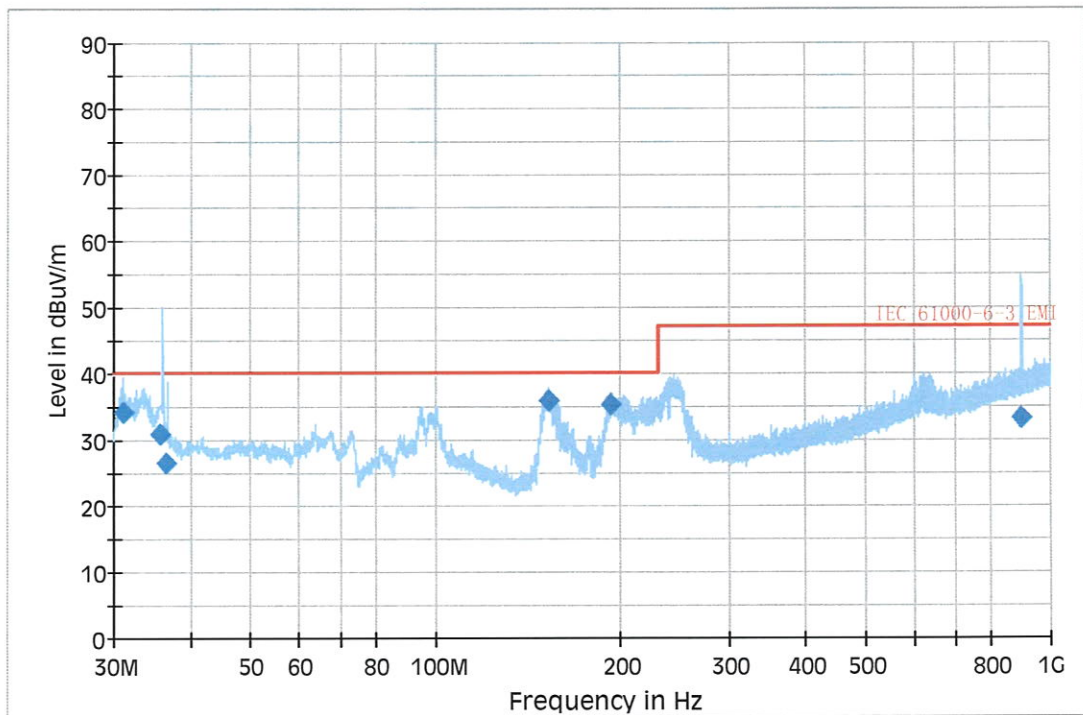
表 2.2: 辐射发射 (3 米测量距离处, 垂直极化 V)

Final Result 1

Frequency (MHz)	QuasiPeak (dBuV/m)	Meas. Time (ms)	Bandwidth (kHz)	Height (cm)	Polarization	Azimuth (deg)	Corr. (dB)	Margin (dB)	Limit (dBuV/m)
31.122940	34.1	1000.0	120.000	100.0	V	12.0	12.9	5.9	40.0
35.763640	31.0	1000.0	120.000	210.0	V	43.0	13.2	9.0	40.0
36.541510	26.5	1000.0	120.000	116.0	V	43.0	13.4	13.5	40.0
152.961890	35.9	1000.0	120.000	136.0	V	358.0	9.8	4.1	40.0
192.753630	35.3	1000.0	120.000	100.0	V	61.0	12.2	4.7	40.0
899.745520	33.3	1000.0	120.000	167.0	V	2.0	24.8	13.7	47.0

注: 根据标准, 对于不超过 (L-20dB) (L 为用对数单位表示的限值电平) 的骚扰电压, 不予记录。

曲线 2.2: 辐射发射准峰值测试曲线示意图 (3 米测量距离处, 垂直极化 V)



试 验 要 求 及 结 果

(3) 静电放电抗扰度试验

试验依据标准: NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验方法: GB/T 17626.2-2006

试验等级: a) 接触放电, 试验电压 $\pm 6\text{kV}$, 要求符合性能判据 B。

b) 空气放电, 试验电压 $\pm 8\text{kV}$, 要求符合性能判据 B。

试验条件: 温度: 23°C , 湿度: 55 %

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

试验布置照片:



EUT 状态: 试验前工作正常, 试验中按照设定程序运行。

试验过程: a) 对 EUT 可接触的导电表面、螺钉、端口等金属体进行接触放电, 分别选择 4 个以上试验点进行 (每点至少 20 次, 正负极性各 10 次), 其中一个试验点承受水平耦合板前边缘中心距 EUT 0.1m 处至少 20 次间接 (接触) 放电。试验电压 6kV , 用尖端接触放电枪头, 最大放电重复频率为 1 次/s。试验电压应从最小值逐渐增加至规定的试验值, 以确定故障的临界值。
b) 对 EUT 可接触的壳体表面, 按键、指示灯、壳体等的缝隙进行空气放电, 分别选择 3 个以上试验点, 每点进行至少 20 次单次放电, 正负极性各 10 次, 试验电压 8kV , 用圆形空气放电枪头。试验电压应从最小值逐渐增加至规定的试验值, 以确定故障的临界值。

EUT 表现: 在整个试验过程中没有出现危险或不安全的后果, 试验后工作正常, 表现出抗扰能力。符合性能判据 A。

结果说明: 符合性能判据要求 A。

试 验 要 求 及 结 果

(4) 射频电磁场辐射抗扰度

试验依据标准: NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验方法: GB/T 17626.3-2006

试验等级: 试验场强 10V/m (非调制), 幅度调制 80%AM (1kHz), 频率范围 80-1000MHz。

要求符合性能判据 A。

试验条件: 温度: 24℃, 湿度: 57%

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

试验布置照片:



EUT 状态: 试验前工作正常, 试验中按照设定程序运行。

试验过程: 用 1kHz 的正弦波 80%的幅度调制的信号在 80MHz-1000MHz 频率范围进行扫描测量, 扫描速度不超过 1.5×10^{-3} 十倍频程/s, 以不超过基频的 1%的步长进行扫描, 扫描期间在每一频率上驻留时间为 2S。发射天线对受试设备的四个面的每一侧面进行试验, 并且每一面均在发射天线的两种极化状态下进行试验, 一次在天线垂直极化位置, 一次在天线水平极化位置。

EUT 表现: EUT 在试验前工作正常, 在整个试验过程中没有出现危险或不安全的后果, 试验后满足技术规范中的功能要求, 工作正常。

结果说明: 符合性能判据要求 A。

试 验 要 求 及 结 果

(5) 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

试验依据标准: NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验方法: GB/T 17626.4-2008

试验等级: 试验电压: $\pm 2\text{kV}$ (电源线); 重复频率 100kHz, 试验时间 1min。

测试端口: 输入、输出电源端口。要求符合性能判据 B。

试验条件: 温度: 23°C , 湿度: 56%

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

试验布置照片:



EUT 状态: 试验前工作正常, 试验中按照设定程序运行。

试验过程: EUT 的交流电源输出端口加峰值为 2kV 的试验电压, 试验持续时间为 1 分钟, 分别进行正负极性试验。

EUT 的直流电源输入端口加峰值为 2kV 的试验电压, 试验持续时间为 1 分钟, 分别进行正负极性试验。。

EUT 表现: EUT 在试验前工作正常, 在整个试验过程中没有出现危险或不安全的后果, 试验后满足技术规范中的功能要求, 工作正常。

结果说明: 符合性能判据要求 A。

试 验 要 求 及 结 果

(6)浪涌(冲击)抗扰度试验

试验依据标准: NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》

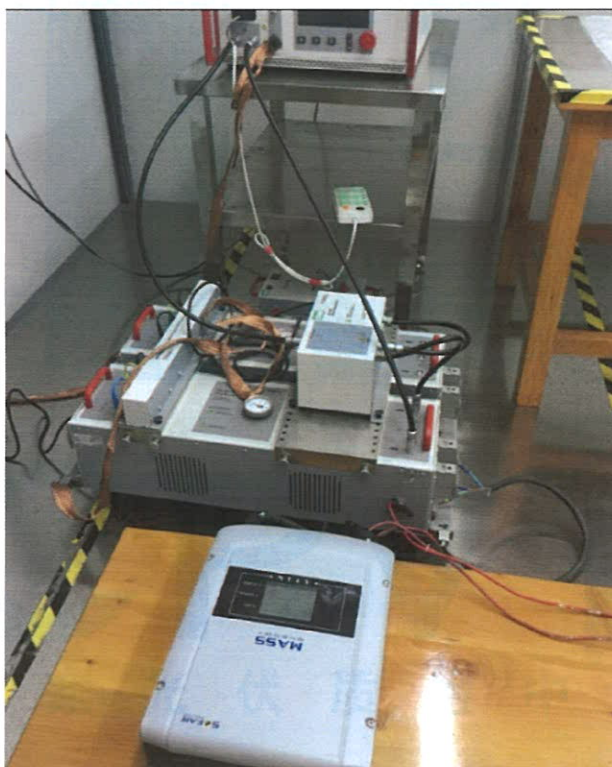
试验方法: GB/T 17626.5-2008

试验等级: 试验电压: $\pm 2\text{kV}$ (共模), $\pm 1\text{kV}$ (差模); 测试端口: 输出电源端口;
要求符合性能判据 B。

试验条件: 温度: 24°C , 湿度: 57%

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

试验布置照片:



EUT 状态: 试验前工作正常, 试验中按照设定程序运行。

试验过程: 浪涌(冲击)电压施加在 EUT 的电源端口, 并应在交流电压波零值和峰值的电压相位处同步加入, 60 秒钟一次, 正、负极性各做 5 次。

试验电压由低等级增加到规定的试验等级, 较低等级均应满足要求。

EUT 表现: 在整个试验过程中没有出现危险或不安全的后果, 试验后 EUT 工作正常, 表现出抗扰能力。
符合性能判据 A。

结果说明: 符合性能判据要求 A。

试 验 要 求 及 结 果

(7) 传导骚扰抗扰度

试验依据标准: NB/T 32004-2013《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验方法: GB/T 17626.6-2008

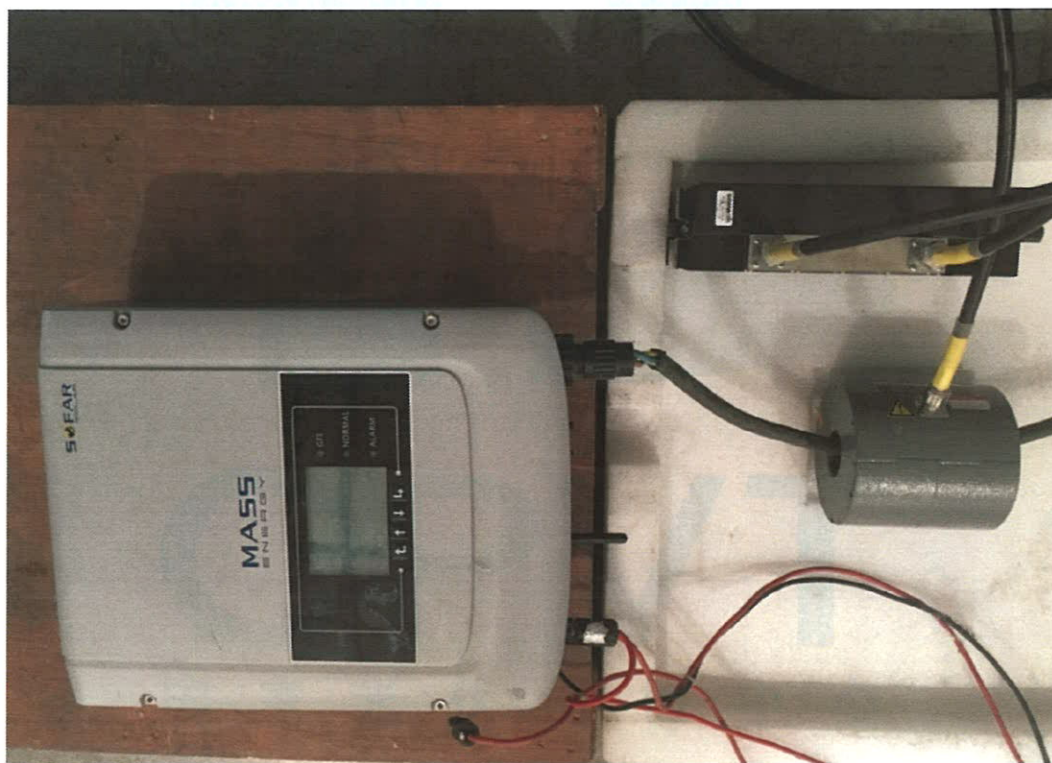
试验等级: 频率范围: 0.15MHz~80MHz; 10V (rms, 未调制); 正弦波 1kHz, 80%幅度调制。

测试端口: 输入、输出电源端口; 要求符合性能判据 A。

试验条件: 温度: 24℃, 湿度: 56%

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

试验布置照片:



EUT 状态: 试验前工作正常, 试验中按照设定程序运行。

试验过程: 在 EUT 的直流输入端口和交流电源输出端口, 用调制频率为 1kHz (正弦波), 调制度为 80%的调幅波在 0.15MHz~80MHz 频率范围进行扫描测量, 以基频 1%的步长进行扫描, 扫描期间在每一频率上驻留时间为 2s, 所承受的骚扰电平是 10V (rms, 未调制)。

EUT 表现: 在整个试验过程中没有出现危险或不安全的后果, 试验后 EUT 工作正常, 表现出抗扰能力。符合性能判据 A。

结果说明: 符合性能判据要求 A。

试 验 要 求 及 结 果

(8) 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度

试验依据标准: NB/T 32004-2013《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验方法: GB/T 17626.11-2008

试验等级: 电压暂降等级: 0%持续 0.5 周期; 0%持续 1 周期; 40%持续 10 周期; 70%持续 25 周期; 80%持续 250 周期。电压中断严酷等级: 0%持续 250 周期。

测试端口: 输出 AC 电源端口。持续时间: 10s。

要求符合性能判据 B。

试验条件: 温度: 24℃, 湿度: 57%

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

试验布置照片:



EUT 状态: 试验前工作正常, 试验中按照设定程序运行。

试验过程: 被测样品交流输出端口与测试仪相连接, 按标准要求设定电压暂降和中断参数对产品进行测试, 每次持续时间 10s。

EUT 表现: 在整个试验过程中, 0%持续 0.5 周期; 0%持续 1 周期, 没有出现危险或不安全的后果。试验后 EUT 工作正常, 表现出抗扰能力; 其余试验等级, 试验过程中停止并网, 试验后恢复正常。

结果说明: EUT 在 0%持续 0.5 周期; 0%持续 1 周期试验等级, 符合性能判据 A, 其余试验等级符合性能判据 B。

试 验 要 求 及 结 果

(9) 工频磁场抗扰度

试验依据标准: NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验方法: GB/T 17626.8-2006

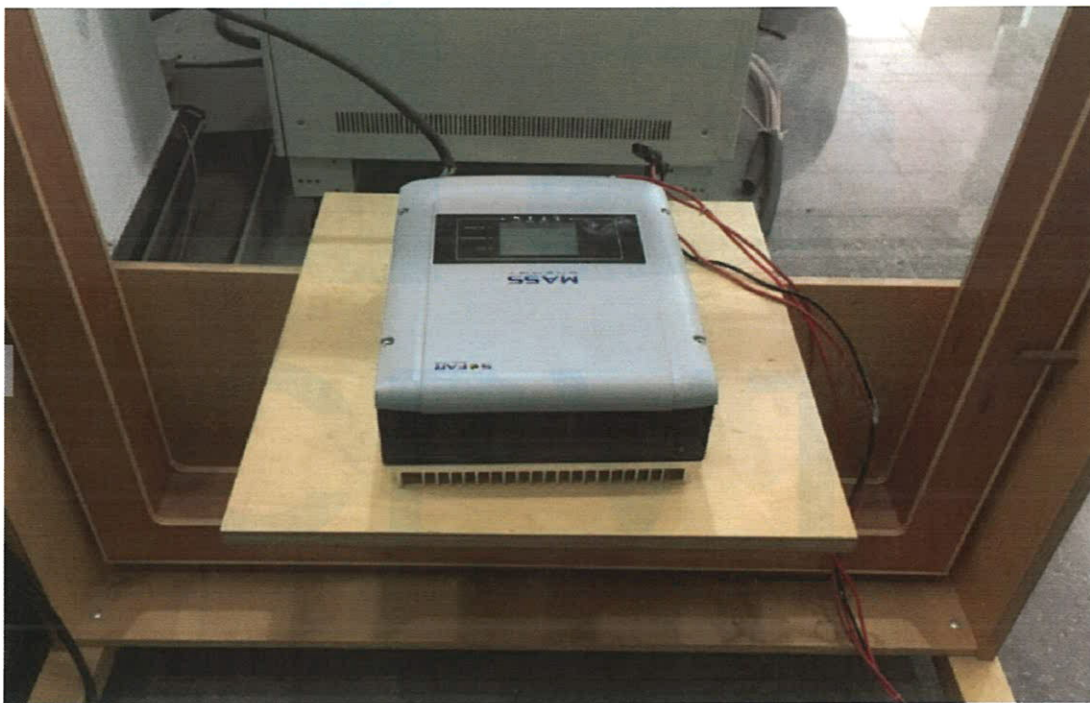
试验等级: 稳定持续试验

等级 30A/m(非家用或连接到工业电网设施中使用的逆变器), 频率 50Hz。线圈相对位置: X、Y、Z 三个方向。要求符合性能判据 A。

试验条件: 温度: 24℃, 湿度: 57%

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

试验布置照片:



EUT 状态: 试验前工作正常, 试验中按照设定程序运行。

试验过程: 采用浸没法, 把 EUT 置于磁场线圈中心, 试验持续时间 1 分钟。在 X、Y、Z 三个方向各进行一次。

EUT 表现: 在整个试验过程中没有出现危险或不安全的后果。试验后 EUT 工作正常, 表现出抗扰能力。符合性能判据 A。

结果说明: 符合性能判据要求 A。

试 验 要 求 及 结 果

(10) 阻尼振荡抗扰度

试验依据标准: NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验方法: GB/T 17626.12-1998

试验等级: 稳定持续试验

试验等级: 线线之间: $\pm 1\text{kV}$; 线地之间: $\pm 2\text{kV}$

要求符合性能判据 A。

试验条件: 温度: 24°C , 湿度: 57%

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

试验布置照片:



EUT 状态: 试验前工作正常, 试验中按照设定程序运行。

试验过程: 阻尼振动波试验优先采用 100kHz 和 1MHz 振荡频率。电源电压施加在电源输入和输出端口, 应用两种极性, 试验持续时间不应少于 2s, 两次连续试验时间间隔最短 1s。

EUT 表现: 在整个试验过程中没有出现危险或不安全的后果。试验后 EUT 工作正常, 表现出抗扰能力。符合性能判据 A。

结果说明: 符合性能判据要求 A。

试 验 要 求 及 结 果

(11) 电压波动抗扰度

试验依据标准: NB/T 32004-2013 《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验方法: GB/T 17626.14-1998

试验等级: 等级 3 (非家用或连接到工业电网设施中使用的逆变器)。

要求符合性能判据 A。

试验条件: 温度: 24℃, 湿度: 57%

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

试验布置照片:



EUT 状态: 试验前工作正常, 试验中按照设定程序运行。

试验过程: 被测设备交流输出端口连接到可编程电源中按 GB/T17626.14-2005 标准要求进行测试。。

EUT 表现: 在整个试验过程中没有出现危险或不安全的后果。试验后 EUT 工作正常, 表现出抗扰能力。

合性能判据 A。

结果说明: 符合性能判据要求 A。

电磁兼容关键件:

序号	名称	型号	规格/材料	商标/制造商	认证标准	备注
1	电源线	定制	12AWG 10AWG	深圳市威华信 电子有限公司、 威顺精密电子	UL1015 UL10138 UL10269	UL:E3411 04
2	输入端子	PV-ADBP4-S2/6 -UR,	绝缘外壳 /1000V/39A/M12 ,	Multi-contact ELECTRONICS CO.,LTD.	EN 50521 UL 6703	R6002828 6 R6008744 8
		PV-ADSP4-S2/6 -UR	金属针 /1000V/39A/Φ4	Multi-contact ELECTRONICS CO.,LTD.	EN 50521 UL 6703	R6002828 6 R6008744 8
3	直流开关 (可选)	MDC1A-025-600 -2E-0178D-B25	600Vdc, 30A	MERZ ELECTRONICS	EN 60947	KEMA 2136668.
4	Y 电容 (CP55, CP63, CP56, CP64)	G14F1D103MNOB OSO	10nF, 250VAC	汕头高新区松田 实业有限公司	IEC 60384-14 GB/T1447	VDE 40025754 CQC07001
		CEY210Y5V1E47 2MB	4.7nF, 250VAC	汕头高新区松田 实业有限公司	IEC 60384-14 GB/T1447	VDE 40025754 CQC07001
5	X 电容 (CP79, CP81, CP100)	MPX	2.2uF, 275Vac or 305Vac, X2	汕头高新区松田 实业有限公司	GB/T1447 2-1998	CQC08001 024360
		MKP62	2.2uF, 275Vac or 305Vac, X2	厦门法拉电子 股份有限公司	GB/T1447 2-1998	CQC03001 002875 VDE
		B3292#	2.2uF, 275Vac or 305Vac, X2	爱普科斯电子 有限公司	GB/T1447 2-1998	CQC06001 016454 VDE
6	残余电流保护 器 (RCD)	SH-T009	130°C	惠州市宝惠电子 科技有限公司	--	--
7	压敏电阻	STE-14D681KBZ	AC:420V;DC:560 V; V1.0mA:680V	汕头高新区松田 实业有限公司	IEC 61051-1 IEC 61051-2	VDE 40023049 CQC07001 020530
8	母线电容 (ECP1, ECP2, E CP3, ECP4)	ECS2HBB471MLA 350060V	500V, 470uF	南通江海电容器 股份有限公司	--	--
		KMM/500VB470/ 35*60	500V, 470uF	NCC 日电贸 (深 圳) 贸易有限公司	--	--
		LSK471M2H--A3 555P	500V, 470uF	立隆电子工业 股份有限公司	--	--
		LGX2H471MELC5 8	500V, 470uF	尼吉康株式会 社	--	--

		EEP477V2HQ50S W**P	500V, 470uF	万裕电子有限公司	--	--
9	IGBT/功率变换器件	FGA40N65SMD	VCES : 650V, IC : 40A	仙童半导体公司	--	--
10	电抗器 (逆变电感)	SH-L017	1.3mH	惠州市宝惠电子科技有限公司	--	--
11	交流EMI滤波器 (共模电感: LP3, LP4)	SH-L014	1.3mH	惠州市宝惠电子科技有限公司	--	--
12	输出端子	PVPM3251-8GS0 2-BF	V-0, 250V, 20A, Max. : 100°C, IP68	深圳市威华信电子有限公司	DIN EN 61984	TUV SUD, B 13 01 82966 001
		VPAC07EW-3S	V-0, 300V, 30A, Max. : 90°C,	上海典威电子	DIN EN 61984	TUV, R 50235418
13	主板	3K 内置防逆流功率板 PCBA	V1.4	惠州市进新电子实业有限公司	--	--
14	通信板	1-5K 内置防逆流通讯板 PCBA	V1.3	惠州市进新电子实业有限公司	--	--
15	LCD 显示屏	HYS0133C-VB	支持中英文显示, FSTN/White Backlight, -20°C-70°C,	深圳市华远显示器件有限公司	--	--
16	印制板材料	WS888	130°C, V-0, CTI: min. 175	SHANTOU LUCKY STAR PCB	UL796	UL E301869
		1368MLB	130°C, V-0	TOTAL ELECTRONICS CO., LTD.	UL796	UL E301869
		Various	130°C, V-0, CTI: min. 175	Various ELECTRONICS CO., LTD.	UL796	UL E301869
17	继电器	ALFG2PF12	250VAC 31A	松下电器产业株式会社	VDE 0435	VDE 40023067
		HF161F-W/12-HT	250VAC 31A	厦门宏发电声股份有限公司	VDE 0435 GB/T2171 1.1-2008	VDE 40031410 CQC10002 050042
18	电流传感器	15A/CASR 15-NP	-51A 至 51A	莱姆电子有限公司	EN 61010-1	UL:E1897 13
19	升压电感	SH-L021	BOOST/1900uH/A MCC25/2*3扁平 /13A/CUT-25	惠州市宝惠电子科技有限公司	--	--
20	逆变电感	SH-L017	INV/1300uH/AMC C20/1.8φ*2/13 A/CUT-20	惠州市宝惠电子科技有限公司	--	--

试 验 要 求 及 结 果

样品照片 共 17 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



图 1 (机体正面)



图 2 (机体背面)

试 验 要 求 及 结 果

样 品 照 片 (续一)

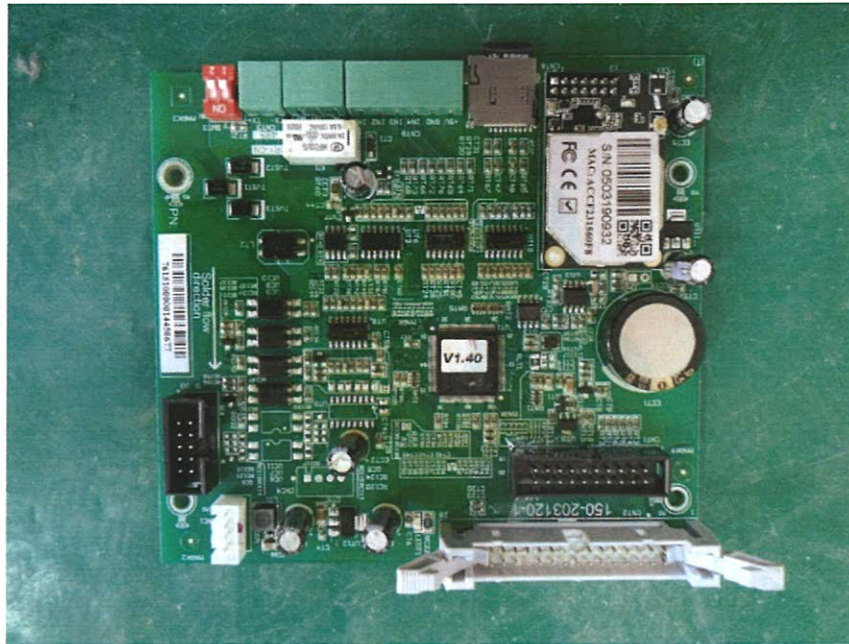


图 3 (主控板正面)

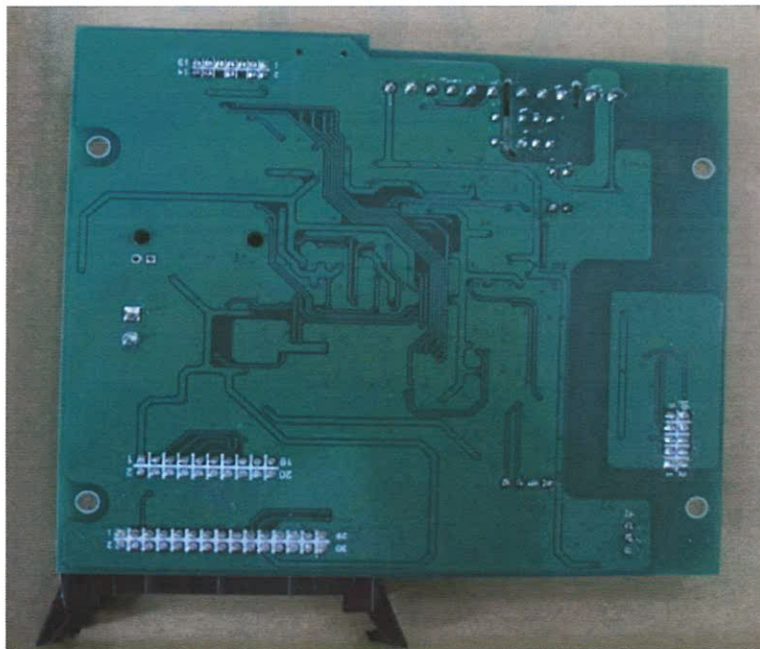


图 4 (控制板背面)

试 验 要 求 及 结 果

样 品 照 片 (续二)

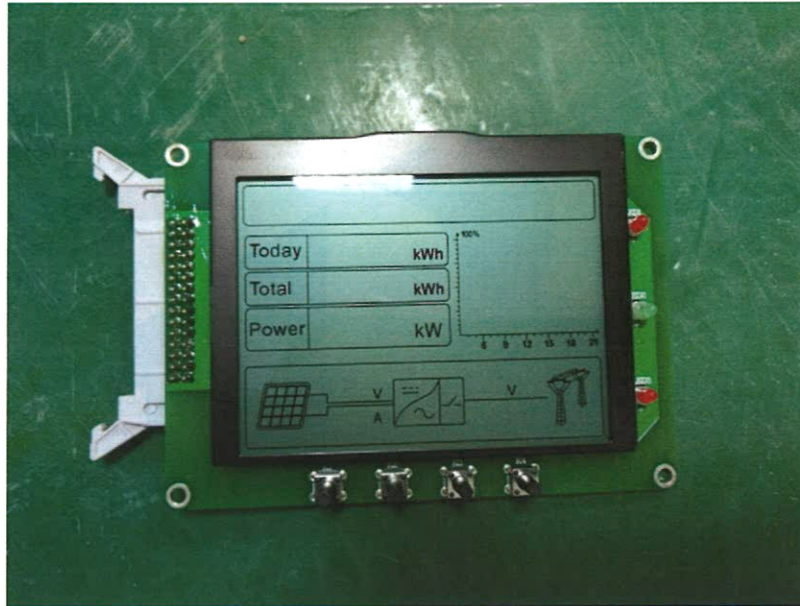


图 5 (LCD 板正面)

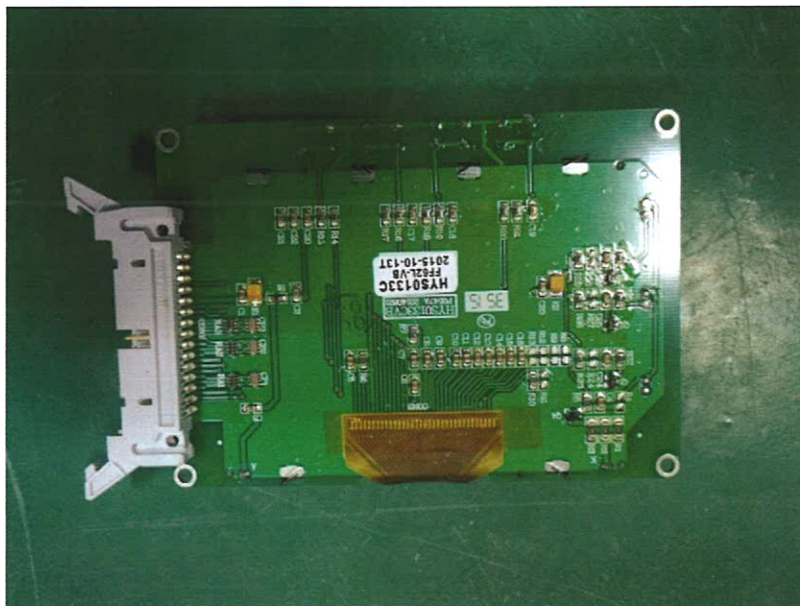


图 6 (LCD 板背面)

试 验 要 求 及 结 果

样 品 照 片 (续三)



图 7 (SOFAR 3000TL, SOFAR 2700TL、SOFAR 2200TL 内部结构图)



图 8 (SOFAR 1600TL, SOFAR 1100TL 内部结构图)

试 验 要 求 及 结 果

样 品 照 片 (续四)

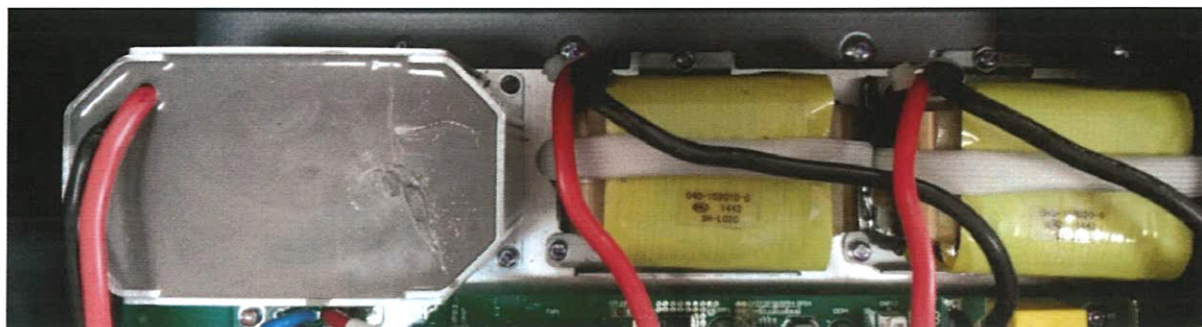


图 9 (机型 SOFAR 3000TL, SOFAR 2700TL、SOFAR 2200TL 定制 Boost 电感/INV 电感)

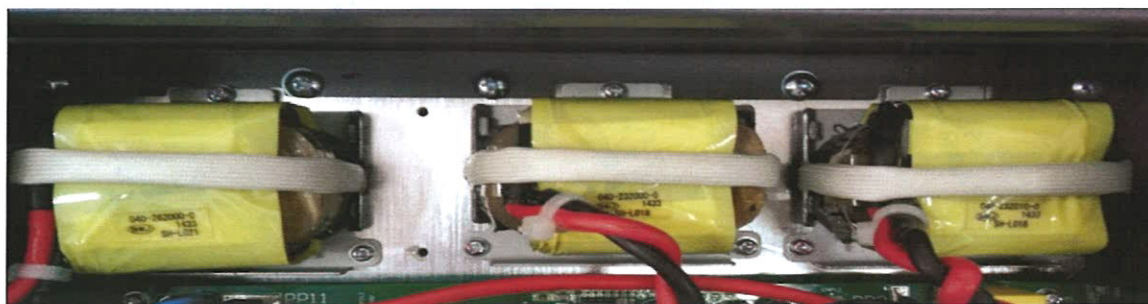


图 10 (机型 SOFAR 1600TL、SOFAR 1100TL 定制 Boost 电感/INV 电感)

试 验 要 求 及 结 果

样 品 照 片 (续五)

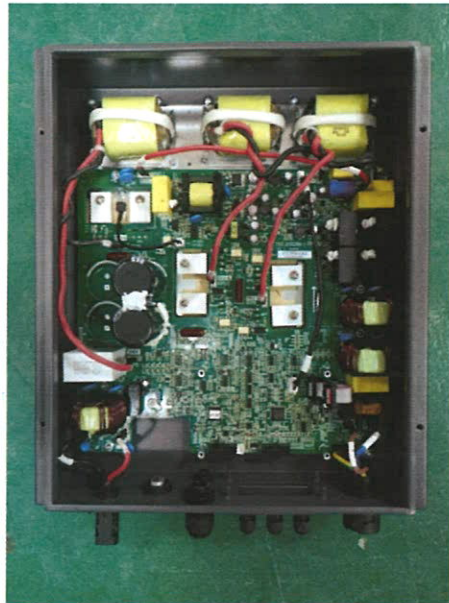


图 11 (机型 SOFAR 1600TL、SOFAR 1100TL 内部底层结构图)

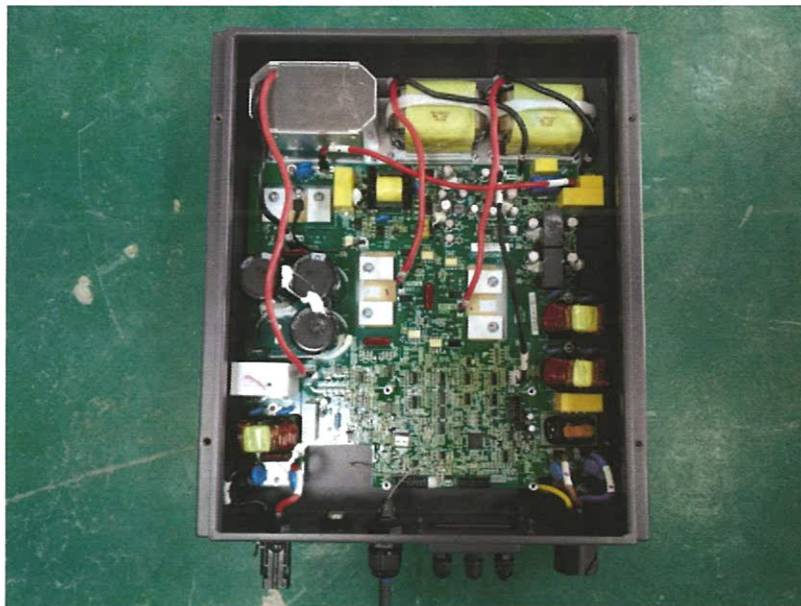


图 12 (机型 SOFAR 3000TL, SOFAR 2700TL、SOFAR 2200TL 内部底层结构图)

试 验 要 求 及 结 果

样 品 照 片 (续六)



图 13 (SOFAR 3000TL 型铭牌)



图 14 (SOFAR 2700TL 型铭牌)

试 验 要 求 及 结 果

样 品 照 片 (续七)



图 15 (SOFAR 2200TL 型铭牌)



图 16 (SOFAR 1600TL 型铭牌)

试 验 要 求 及 结 果

样 品 照 片 (续八)



图 17 (SOFAR 1100TL 型铭牌)

试验要求及结果

测试场地与测试设备

测试场地:

序号	测试场地名称	型号/规格	制造厂商	校准有效期至	本次使用
1	电波暗室屏蔽体 5m SAC	SAC-5-3	Albatross Projects	2018.12.20	——
2	屏蔽控制室 CR	10.6×3.7×3.0 (m)	Albatross Projects	2018.12.20	
3	屏蔽功放室 AR	1.9×2.4×3.0 (m)	Albatross Projects	——	——
4	屏蔽室 SR	4.3×3.7×3.0 (m)	Albatross Projects	——	——
5	测量室	——	——	——	——

注: 打“√”为本次检验使用的测试场地, 所有测试场地均在有效期内。

测试设备:

序号	仪器设备名称	型号	编号	制造厂商	校准有效期至	本次使用
1	EMI 接收机	ESU26	ES03-33-01	ROHDE&SCHWARZ	2017.04.09	——
2	人工电源网络	ESH2-25	ES03-33-02	ROHDE&SCHWARZ	2017.04.09	——
3	人工电源网络	ENV4200	ES03-33-12	ROHDE&SCHWARZ	2017.04.09	
4	阻抗稳定网络	ISN T8	ES03-33-16	TESEQ	2017.04.09	
5	脉冲限幅器	ESH3-22	ES03-33-11	ROHDE&SCHWARZ	2017.04.09	——
6	超宽带天线	SWB-VULB9163	ES03-33-03	SCHWARZBECK	——	——
7	前置放大器	SCA-SCU01	ES03-33-08	ROHDE&SCHWARZ	——	
8	静电放电测试系统	NSG 437	ES03-36-02	TESEQ	2017.04.09	——
9	信号发生器	SMB100A	ES03-35-01	ROHDE&SCHWARZ	2017.04.09	——
10	宽带功放	BBA100-A125B500C250	ES03-35-03	ROHDE&SCHWARZ	2017.04.09	——
11	高增益对数周期天线	HL046	ES03-35-05	ROHDE&SCHWARZ	——	——
12	功率计	NRP2	ES03-35-02	ROHDE&SCHWARZ	2017.04.09	——
13	场强探头	FL7006/KIT	ES03-35-08	AR	2017.06.08	
14	瞬态传导抗扰度测试系统	NSG3040	ES03-36-03	TESEQ	2017.04.09	——
15	群脉冲耦合去耦网络	CDN 163	ES03-36-03-06	TESEQ	2017.04.09	——
16	容性耦合夹	CDM8014	ES03-36-03-04	TESEQ	2017.04.09	
17	浪涌耦合去耦网络	CDN 3083-S100/INA 3080	ES03-36-03-07	TESEQ	2017.04.09	——
18	耦合去耦网络	CDN 117-M	ES03-36-03-08	TESEQ	2017.04.09	
19	耦合去耦网络	CDN 118-M	ES03-36-03-09	TESEQ	2017.04.09	
20	电流注入探头	F-120-8	ES03-35-09	FCC	2017.04.09	——
21	谐波电流电压波动与闪烁测试系统	ProfLine2145-400	ES03-36-01	TESEQ	2017.04.09	——
22	工频磁场测试系统	INA2171B	ES03-36-04	TESEQ	2017.04.09	——
23	阻尼振荡波脉冲发生器	MIG-0S-0S1	ES03-36-05-01	EMC PARTNER	2017.04.09	——

24	阻尼振荡波耦合去耦网络	CDN2000-06-2 5	ES03-36-05-02	EMC PARTNER	2017.04.09	—
----	-------------	-------------------	---------------	-------------	------------	---

注: 打“√”为本次检验使用仪器、设备, 测量时所有仪器、设备均在有效期内。

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。

试验单位： 国家太阳能光伏产品质量监督检验中心

地 址： 江苏省无锡市锡山区东亭春新东路8号/无锡市新区新华路5#文化创意产业园A幢

邮政编码： 214101/214028

电 话： 0510-88705210/88206953

E-mail : wxt@wxzjs.com

传真(Fax)： 0510-85216866/88206953

