



150000112402



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L1659

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: V2019CQC024005-413263

(任务编号)

产品名称: 光伏并网逆变器

型 号: SOFAR 20000TL-G2, SOFAR 25000TL-G2

SOFAR 30000TL-G2, SOFAR 33000TL-G2

检测机构: 中检集团南方测试股份有限公司



查询码: 0S6BF2cS

太阳能产品认证试验报告

<p>申请编号: V2019CQC024005-413263 (任务编号)</p> <p>样品名称: 光伏并网逆变器</p> <p>型 号: SOFAR 20000TL-G2, SOFAR 25000TL-G2, SOFAR 30000TL-G2, SOFAR 33000TL-G2</p> <p>品 牌: /</p> <p>样品数量: 各 1 台</p> <p>样品生产序号: 见安全报告样品描述及说明页</p> <p>收样日期: 2019 年 05 月 24 日</p> <p>完成日期: 2019 年 08 月 08 日</p> <p>样品来源: 送样</p>	<p>请人: 深圳市首航新能源有限公司 申请人地址: 深圳市宝安区新安街道兴东社区 68 区安通达工业厂区 4 栋厂房 401</p> <p>制造商: 深圳市首航新能源有限公司 制造商地址: 深圳市宝安区新安街道兴东社区 68 区安通达工业厂区 4 栋厂房 401</p> <p>生产厂: 东莞首航新能源有限公司 生产厂地址: 东莞市凤岗镇五联村碧湖工业区金麒麟路一号 E 栋 1 至 6 层</p>
<p>试验依据标准: NB/T 32004-2018 《光伏并网逆变器技术规范》</p>	
<p>试验结论: 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: 见安全、性能型式试验报告中样品描述及说明页。</p>	
<p>签发人: 康钦一 赵燕泥</p> <p>签 名: <i>康钦一 赵燕泥</i></p> <p>签发日期: 2019.08.19</p>	
<p>备 注:</p> <p>认证实施规则: CQC33-461239-2018 《光伏并网逆变器认证规则》</p>	



报告的组成

本报告由表中划√的所有内容组成

内容	有无	页数	编号
封面	√	1	C-02101-V201906969B
首页	√	1	C-02101-V201906969B
报告的组成	√	1	C-02101-V201906969B
安全、性能型式试验报告	√	91	C-02101-V201906969B-P
电磁兼容试验报告	√	31	C-02101-V201906969B -E
封底	√	1	

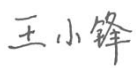


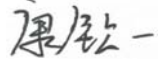
本报告由表中划√的所有内容组成.

判定: P 试验结果符合要求

F 试验结果不符合要求

N/A 要求不适用于该产品, 或不进行该项试验

安全、性能型式试验报告

<p>申请编号: V2019CQC024005-413263 (任务编号)</p> <p>样品名称: 光伏并网逆变器</p> <p>型 号: SOFAR 20000TL-G2, SOFAR 25000TL-G2, SOFAR 30000TL-G2, SOFAR 33000TL-G2</p> <p>品 牌: /</p> <p>样品数量: 各 1 台</p> <p>样品生产序号: 见安全报告样品描述及说明页</p> <p>收样日期: 2019 年 05 月 24 日</p> <p>完成日期: 2019 年 08 月 08 日</p> <p>样品来源: 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兴东社区 68 区安通达工业厂区 4 栋厂房 401</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兴东社区 68 区安通达工业厂区 4 栋厂房 401</p> <p>生产厂: 东莞首航新能源有限公司</p> <p>生产厂地址: 东莞市凤岗镇五联村碧湖工业区金麒麟路一号 E 栋 1 至 6 层号</p>
<p>试验依据标准: NB/T 32004-2018 《光伏并网逆变器技术规范》</p> <p>(除 8.2 平均加权效率、8.3.5 故障穿越和 8.4 电磁兼容要求外的全部条款)</p>	
<p>试验结论: 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: 见样品描述及说明页。</p>	
<p>主检: 王小锋 签名:  日期: 2019.08.15</p>	
<p>审核: 周 军 签名:  日期: 2019.08.15</p>	
<p>签发: 康钦一 签名:  日期: 2019.08.15</p>	
<p>备注</p>	



样品描述及说明

1、产品描述

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		
按接入电压等级分类	<input type="checkbox"/> A 类逆变器; <input checked="" type="checkbox"/> B 类逆变器		
使用、安装及运输条件			
使用温度(°C)	-25 ° C ~ 60 ° C	海拔(m)	≤4000
相对湿度 (%)	0-100	污染等级	III
保护等级:	<input checked="" type="checkbox"/> I; <input type="checkbox"/> II; <input type="checkbox"/> III		

铭牌信息 (1)			
制造商(生产厂)	深圳市首航新能源有限公司	序列号、代码或其他标识	SL1CS020J4P001
产品名称	光伏并网逆变器	产品型号	SOFAR 20000TL-G2
最大输入电压(VDC)	1100	MPPT 输入电压范围(VDC)	230-960
最大输入电流(A)/路	24/24	最大 MPPT 路数	2
输出电压等级(VAC)	3 N ~ 400	MPPT 满载电压范围	480-850
最大输出电流(A)	32*3	额定频率(Hz)	50/60
IP 防护等级	65	额定输出功率(kW)	20

铭牌信息 (2)			
制造商(生产厂)	深圳市首航新能源有限公司	序列号、代码或其他标识	SL1CS025J4P001
产品名称	光伏并网逆变器	产品型号	SOFAR 25000TL-G2
最大输入电压(VDC)	1100	MPPT 输入电压范围(VDC)	230-960
最大输入电流(A)/路	28/28	最大 MPPT 路数	2
输出电压等级(VAC)	3 N ~ 400	MPPT 满载电压范围	460-850
最大输出电流(A)	40*3	额定频率(Hz)	50/60
IP 防护等级	65	额定输出功率(kW)	25

铭牌信息 (3)			
制造商(生产厂)	深圳市首航新能源有限公司	序列号、代码或其他标识	SL1CS033J4P001



产品名称	光伏并网逆变器	产品型号	SOFAR 30000TL-G2
最大输入电压 (VDC)	1100	MPPT 输入电压范围 (VDC)	230-960
最大输入电流 (A) /路	30/30	最大 MPPT 路数	2
输出电压等级 (VAC)	3 N ~ 400	MPPT 满载电压范围	520-850
最大输出电流 (A)	48*3	额定频率 (Hz)	50/60
IP 防护等级	65	额定输出功率 (kW)	30
铭牌信息 (4)			
制造商 (生产厂)	深圳市首航新能源有限公司	序列号、代码或其他标识	SL1CS033J4P001
产品名称	光伏并网逆变器	产品型号	SOFAR 33000TL-G2
最大输入电压 (VDC)	1100	MPPT 输入电压范围 (VDC)	230-960
最大输入电流 (A) /路	30/30	最大 MPPT 路数	2
输出电压等级 (VAC)	3 N ~ 400	MPPT 满载电压范围	580-850
最大输出电流 (A)	53*3	额定频率 (Hz)	50/60
IP 防护等级	65	额定输出功率 (kW)	33
注:			

2. 本设备可与光伏阵列相连, 将光伏阵列直流电压输入逆变成交流输出。整机防护等级为 IP65, 壁挂式安装。由交流/直流连接端子分别与电网和光伏阵列连接。本次申请的产品软件版本号均为: V1.00

3. SOFAR 20000TL-G2, SOFAR 25000TL-G2, SOFAR 30000TL-G2 和 SOFAR 33000TL-G2 外形结构完全一致, 型号之间差异仅在于软件限制功率导致输出功率和部分功率器件不同, 差异见下表。本次试验在 SOFAR 33000TL-G2 进行全项测试, 在 SOFAR 20000TL-G2, SOFAR 25000TL-G2 和 SOFAR 30000TL-G2 补充差异测试, 相关差异测试项目见下表:

型号	SOFAR 20000TL-G2	SOFAR 25000TL-G2	SOFAR 30000TL-G2	SOFAR 33000TL-G2
输出功率	20000W	25000W	30000W	33000W
PV 端子数量	2+2	3+3	3+3	
功率板 BUS 电容数量	8 个:550V/110UF 2 个: 1100V/40UF	8 个:550V/110UF 2 个: 1100V/40UF	10 个:550V/110UF 4 个: 1100V/40UF	

逆变电感	785uH at 0A/NPF300060 *2	735uH at 0A/NPF300060 *3	735uH at 0A/NPF300060*3
------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------



汇流板	无	标配	标配
外部风扇	无	两个 NMB 08025KA-12N-GT-01	三个 NMB 08025KA-12N-GT-01
输出板继电器	单触点 TE 继电器 6PCS T9VV1K15-12S	单触点 TE 继电器 6PCS T9VV1K15-12S	双触点 ZETTLER 继电器 3PC AZSR250-2AE-12D

型号	与主测型号差异	补测项目
SOFAR 20000TL-G2 SOFAR 25000TL-G2 SOFAR 30000TL-G2	输入输出功率不同	1) 额定输入输出、2) 最大转换效率、3) 转换效率、4) MPPT 效率、5) 功率因数、6) 直流分量、7) 谐波电流、8) 电压不平衡度

4、本产品本次测试未进行故障穿越功能测试。

5、本产品工作环境温度 $-25-60^{\circ}\text{C}$ ，额定功率工作环境温度为 45°C ，环境温度大于 45°C ，出现降额，设计使用海拔高度 2000m，海拔高度大于 1000m 时，按标准规定降额使用。

6、本次申请为已获得 CQC 认证（证书编号：CQC19024212011）的产品的变更申请，原证书信息如下，

	申请编号	报告编号
原型报告	V2018CQC024005-391795	C-02101-V201806969
第一次变更	V2019CQC024005-404138	C-02101-V201906969A

本次申请的变更内容为：标准换代，NB/T 32004-2013 变更为 NB/T 32004-2018，版本变更，补测项目为试验项目表的内容，其它测试数据参见原报告 C-02101-V201906969A。

试验项目表

序号	测试项目	条款号		序号	测试项目	条款号	
1	外观及结构检查	10.1	#	12	功率因数	8.3.1.2	#
2	保护连接	6.2.2.2	#	13	三相电流不平衡度	8.3.1.3	#
3	工频耐受电压	6.2.3.5	#	14	直流分量	8.3.1.4	#
4	电气间隙	6.2.3.3	#※	15	有功功率控制	8.3.2	#
5	爬电距离	6.2.3.4	#※	16	电压/无功调节	8.3.3	#
6	危险能量等级	6.3.1	#※	17	电压适应性	8.3.4	#
7	电气参数	8.1	#	18	频率适应性	8.3.6	#
8	最大转换效率	8.2	#	19	谐波适应性	8.3.7.1	#
9	MPPT 效率	8.2	#※	20	间谐波适应性	8.3.7.2	#
10	转换效率	8.2	#	21	三相电压不平衡适应性	8.3.7.3	#
11	谐波和波形畸变	8.3.1.1	#	22	电压波动和闪变适应性	8.3.7.4	#

备注:

1、#表示主检样机检验项目, ※ 表示样机核查项目, 数据引自原报告, *表示覆盖样机检验项目, 检验数据见本报告;

2、(表示未进行的检验项目



NB/T 32004-2018			
条款	要求 - 试验	结果 - 评述	判定
11.7	外观及结构检查		P
	逆变器设备应符合: a) 采用的元器件数量、质量应符合设计要求, 元器件布局、安装应符合各自技术要求;	符合要求	P
	b) 油漆或电镀应牢固、平整, 无剥落、锈蚀及裂痕等现象;	符合要求	P
	c) 机架面板应平整, 文字和符号要求清楚、整齐、规范、正确;	符合要求	P
	d) 标牌、标志、标记应完整清晰, 符合 10.1 要求;	见 10.1	P
	e) 各种开关应便于操作, 灵活可靠;	符合要求	P
	f) 文档资料应符合 10.2 要求。	见 10.2	P
6.2	电击防护要求		P
6.2.1	直接接触防护要求		P
6.2.1.1	一般要求		P
	a) 防止人直接接触到对人产生伤害的带电零部件, 防止直接接触的措施应通过 6.2.1.2 或 6.2.1.3 规定的一种或多种措施来实现。 b) 开放式部件和装置不需要采取直接接触防护措施, 但其操作说明书需明确要求在最终产品在安装完成后提供必要的防护措施。 c) 预定安装在封闭电气操作区域的逆变器不需要采取直接接触防护措施。若维修人员在安装或维修期间需要对其进行通电, 则防护措施需符合 6.2.1.2.3 的要求。	符合要求	P
6.2.1.2	外壳和遮栏防护		P
6.2.1.2.1	一般要求		P
	提供保护的外壳和安全遮栏, 其零部件在不使用工具的情况下应不能拆卸。	符合要求	P
6.2.1.2.2	防止接触要求		P
	通过外壳和安全的防护后, 人与带电部件之间的距离需达到以下要求: 1) 带电部件电压为小于等于规定安全电压——可以触及; 2) 带电部件电压为大于规定安全电	符合要求	P



NB/T 32004-2018			
条款	要求 - 试验	结果 - 评述	判定
	压——不可触及，且与带电零部件之间必须有足够的电气间隙。		
6.2.1.2.3	维修人员接触区		P
	安装或维修期间需打开外壳，且逆变器需通电时，对于维修过程中可能无意触碰到的大于规定安全电压的带电零部件的，应提供防接触保护。	符合要求	P
6.2.1.3	带电部件的绝缘防护		P
	在不使用工具的情况下，绝缘防护应不能被去除。	符合要求	P
6.2.2	间接接触防护要求		P
6.2.2.1	一般要求		P
	a) 逆变器可接触导体与带电零部件之间绝缘失效的情况下，为防止接触存在电击危险的电流，要求对间接接触进行防护。 b) 如果间接接触防护依赖于安装方式，安装说明书需明确指示相关的危险并详细说明安装方式。 c) 采用绝缘方式进行间接防护的电路应该符合 6.2.3 的规定。 d) 对于电压小于规定安全电压 [见 6.2.1.2.2 中 a) 1)] 的部分，此种电路不存在电击危险。	符合要求	P
6.2.2.2	保护连接和接地		P
6.2.2.2.1	保护连接方式		P
	1) 通过直接的金属连接；直接金属连接的两部件，接触处有涂层或油漆时，应刮去涂层或油漆以确保金属与金属的直接接触； 2) 通过逆变器使用时不会被卸掉的其它零部件； 3) 通过专用的保护连接； 4) 通过逆变器其它金属元器件。	连接方式：通过专用的保护连接	P
6.2.2.2.2	保护连接要求		P
	保护连接的阻抗应足够小，以避免在绝缘失效的情况下，部件之间出现危险的电位差： 1) 对于电路中过电流保护装置的额定值 ≤16A 的逆变器，保护连接的阻值不超过 0.1 Ω。	见表 6.2.2.2	P



NB/T 32004-2018			
条款	要求 - 试验	结果 - 评述	判定
	2)对于电路中过电流保护装置的额定值 >16A 的逆变器,保护连接上的压降不超过 2.5V。		
6.2.2.2.3	外部保护接地导体		P
	逆变器通电后外部保护接地导体应始终保持连接。	相导体截面积: >16mm ² 外部保护接地导体截面积: >8mm ²	P
6.2.2.2.4	外部保护接地导体连接方式		P
	每个预定需通过保护接地导体与地相连的逆变器,都需在靠近相应保护导体连接的地方提供一个连接端子。每个外部保护接地导体应使用单独的连接方式,不能用作其他连接的机械组件。接地回路中不应安装熔断器等短路保护装置。保护导体的连接应使用符号进行标识,保护接地线缆使用黄绿相间的颜色。	符合要求	P
6.2.3	绝缘配合		P
6.2.3.1	绝缘电压		P
	一般情况下,电网电源电路过电压考虑等级为III级,与电网电源电路通过电流隔离的PV电路的过电压等级定为II级;对于电网电源电路和PV电路之间没有电流隔离的逆变器,根据电网电源电路的过电压等级确定脉冲耐受电压,与PV电路的脉冲耐受电压进行比较,选择较大者作为PV电路和电网电源电路的联合电路的脉冲耐受电压。	符合要求	P
6.2.3.2	绝缘位置		P
6.2.3.3	电气间隙		P
	功能绝缘、基本绝缘或附加绝缘的最小电气间隙应满足标准要求,海拔2000m~6000m的逆变器,电气间隙应根据修正因子进行修正。	见表 6.2.3.3	P
6.2.3.4	爬电距离		P
	功能绝缘、基本绝缘和附加绝缘的爬电距离要满足标准要求,对于加强绝缘的爬电距离为中数值的2倍。当规定的爬电距离小于6.2.3.3规定的电气间隙时,爬电距离应至少不小于规定的电气间隙值。	见表 6.2.3.3	P
6.2.3.5	耐受电压		P
	b) 根据标准确定适当的交流工频耐受电压或直流试验电压。	见表 6.2.3.5 b)	P



NB/T 32004-2018			
条款	要求 - 试验	结果 - 评述	判定
6.2.3.6	局部放电		P
	如果跨在绝缘件上的工作电压重复峰值大于 700V 且绝缘件上的电压应力大于 1kV/mm, 要进行局部放电试验。	不适用	N/A
6.3	能量危险防护		P
6.3.1	危险能量等级的确定		P
	a) 电压等于或大于 2 V, 且 60 s 之后容量超过 240 VA;	60s 后容量: 超过 240 VA; 危险能量, 加贴警告标识, 见 6.3.3 条	P
	b) 电容器电压 U 大于等于 2 V, 按以下公式计算的电能 E 超过 20J	电能: 超过 20J; 危险能量, 加贴警告标识, 见 6.3.3 条	P
6.3.2	操作人员接触区		P
	逆变器的设计应保证操作人员接触区的可触及电路不产生危险能量, 并考虑金属物体桥接的时候可能会引起伤害, 能够被试验指桥接的零部件之间, 一定不能存在危险能量。除了限制能量外, 也可采用屏障、护栏等方式防止接触。	符合要求	P
6.3.3	维修人员接触区		P
	位于维修或安装时可能被移动或移除的操作面板中的电容器, 逆变器断电之后电容器存储的电荷应不构成危险能量。	加贴警告标示, 如下: 	P
8	性能要求		P
8.1	电气参数		P
8.1.1	输入要求		P
	逆变器在正常输入工作电压范围内工作时, 测得的连续最大输入电流或功率应不超过标称最大输入值的 110%, 测得的逆变器工作电压范围, 不得超过制造商宣称值加上制造商宣称的电压控制精度。	见表 8.1	P
8.1.2	输出要求		P
	逆变器在正常输入、输出工作电压范围内工作时, 逆变器能够连续输出的电流不得超过标称最大连续输出电流的 110%。此时, 过流保护装置和过温保护装置不应动作。	见表 8.1	P
	逆变器在正常输入、输出工作电压范围内工作时, 能够连续输出标称的额定功率, 并且不应超过标称额定输出功率的		P



NB/T 32004-2018			
条款	要求 - 试验	结果 - 评述	判定
	110%。此时, 过流保护和过温保护装置不应动作。		
8.2	效率要求		P
	a) 动态 MPPT 效率	见表 8.2 a)	P
	b) 静态 MPPT 效率	见表 8.2 b)	P
	c) 转换效率	见表 8.2 c)	P
8.3	并网性能		P
8.3.1	电能质量		P
8.3.1.1	谐波和波形畸变		P
	逆变器运行时, 注入电网的电流谐波总畸变率限值为 5%, 分次谐波电流含有率限值见表 16。	见表 8.3.1.1	P
8.3.1.2	功率因数		P
	逆变器正常运行条件下, 当逆变器输出有功功率大于其额定功率的 50%时, 功率因数应不小于 0.98 (超前或滞后), 输出有功功率在 20%~50%之间时, 功率因数应不小于 0.95 (超前或滞后)。	见表 8.3.1.2	P
8.3.1.3	三相电流不平衡度		P
	逆变器正常运行时, 负序三相电流不平衡度不应超过 2%, 短时不应超过 4%。	见表 8.3.1.3	P
8.3.1.4	直流分量		P
	逆变器正常运行时, 向电网馈送的直流电流分量应不超过其输出电流额定值的 0.5%。	见表 8.3.1.4	P
8.3.2	有功功率控制		P
8.3.2.1	变化率控制		P
	A 类逆变器应能设置启停机时有功功率的变化速率, 启停机时有功功率控制误差不应超过 $\pm 5\%P_N$, 启动和停机过程中交流侧输出的最大峰值电流不应超过额定交流峰值电流的 1.1 倍。B 类逆变器可参照执行, 但无需具备启停机变化率控制的功能。	见表 8.3.2.1	P
8.3.2.3	过频降额控制	B 类逆变器	N/A
	A 类逆变器应具有过频降额控制功能		N/A
8.3.3	电压/无功调节		P
	A 类逆变器应在所示实线矩形框内动态可调; B 类逆变器应在所示阴影框内动态	见表 8.3.3	P



NB/T 32004-2018			
条款	要求 - 试验	结果 - 评述	判定
	可调(恒功率因数模式)。具备电网无功支撑能力的 A 类逆变器无功功率输出范围宜在虚线矩形框内动态可调。		
8.3.4	电压适应性		P
	A 类逆变器的并网电压适应性能应满足 GB/T 19964 的要求		N/A
	B 类逆变器其并网点电压在 0.85UN~1.1UN 范围之内时, 应能正常运行。	见表 8.3.4	P
8.3.5	故障穿越		N/A
8.3.5.1	基本要求		N/A
8.3.5.1.1	低电压穿越		N/A
	A 类逆变器, 其低电压穿越能力应满足 GB/T 19964 关于低电压穿越能力的要求		N/A
8.3.5.1.2	高电压穿越		N/A
	A 类逆变器, 应具备高电压穿越能力		N/A
8.3.5.2	有功恢复		P
	对电力系统故障期间没有脱网的逆变器, 其有功功率在故障清除后应快速恢复, 自故障清除时刻开始, 以至少 30%PN/s 的功率变化率恢复至故障前正常发电状态。		P
8.3.5.3	动态无功能力		P
	自逆变器交流侧电压异常时刻起 (UT<0.9 或 UT>1.1), 动态无功电流的响应时间不大于 60ms, 最大超调量不大于 20%, 调节时间不大于 150ms。		P
8.3.6	频率适应性		P
	A 类逆变器宜具备一定的耐受系统频率异常的能力, 应能在电网频率范围内按规定运行。	B 类逆变器	N/A
	B 类逆变器其并网点频率在 49.5Hz~50.2Hz 范围内时, 应能正常运行。	见表 8.3.6	P
8.3.7	电能质量适应性		P
8.3.7.1	谐波适应性		P
	当并网点的谐波值满足 GB/T 14549 的规定时, 逆变器应能正常运行。	见表 8.3.7.1	P
8.3.7.2	间谐波适应性		P
	当并网点的间谐波值满足 GB/T 24337 的	见表 8.3.7.2	P



NB/T 32004-2018			
条款	要求 - 试验	结果 - 评述	判定
	规定时, 逆变器应能正常运行。		
8.3.7.3	三相电压不平衡适应性		P
	当并网点的三相电压不平衡满足 GB/T 15543 的规定时, 逆变器应能正常运行。	见表 8.3.7.3	P
8.3.7.4	电压波动和闪变适应性		P
	当并网点的电压波动和闪变满足 GB/T 12326 的规定时, 逆变器应能正常运行。	见表 8.3.7.4	P

判定: P 试验结果符合要求
 F 试验结果不符合要求
 N/A 要求不适用于该产品, 或不进行该项试验



表 6.2.2.2	保护连接					P
测试位置	过电流保护值 (A)	测试电流值 (A)	持续时间 (s)	要求值	测试结果(保护连接电阻或压降)	
主接地螺钉到外壳最远端	--	60	240	不超过2.5V	0.5V	

表 6.2.3.3	电气间隙和爬电距离						P
电气间隙和爬电距离的位置	Urms (V)	系统电压 (V)	电气间隙要求值 (mm)	电气间隙测量值 (mm)	爬电距离要求值 (mm)	爬电距离测量值 (mm)	
机箱内部直流电路对机壳(BI)	1100Vdc	1100Vdc	4.0	12.0	11.0	12.0	
机箱内部交流电路对机壳(BI)	230Vac	1100Vdc	4.0	12.0	4.0	12.0	
功率板到机壳	1100Vdc	1100Vdc	4.0	12.0	11.0	12.0	
汇流板 PCB: 直流电路对地—Y 电容(BI)	1100Vdc	1100Vdc	4.0	5.5	6.0	6.0	
汇流板 PCB: 直流电路对可触及 SELV 电路—电阻 RF154(RI)	1100Vdc	1100Vdc	6.5	12.4	11.2	12.4	
汇流板 PCB: 直流电路对地—光耦(BI)	1100Vdc	1100Vdc	4.0	7.3	5.6	7.3	
控制板 PCB: DC 电路对不可触及 ELV 电路—变压器 (BI)次级	1100Vdc	1100Vdc	4.0	10.6	5.6	10.6	
控制板 PCB: SELV 电路对不可触及 ELV 电路—光耦 UC67-70 (BI)初级-次级	1100Vdc	1100Vdc	4.0	>6.5	5.6	11.6	
控制板 PCB: DC 电路对不可触及 ELV 电路—光耦 UC11-12 (BI)初级-次级	1100Vdc	1100Vdc	4.0	6.5	5.6	6.5	
控制板 PCB: DC 电路对不可触及 ELV 电路—变压器 (BI)初级-次级	1100Vdc	1100Vdc	4.0	7.8	5.6	7.8	



控制板 PCB: DC 电路对可触及 SELV 电路—BUS 直流端子 (RI) 初级-次级	1100Vdc	1100Vdc	6.5	20.0	11.2	20.0
控制板 PCB: DC+ 电路对地 (BI)—BUS 直流端子	1100Vdc	1100Vdc	4.0	6.8	5.6	6.8
PV 输入板 PCB: 直流电路对地 (BI) --Y 电容 CA19/24/7/10	1100Vdc	1100Vdc	4.0	>6.0	5.6	>6.0
PV 输入板 PCB: 直流电路对地 (BI) --Y 电容 CA18/25/6/11	1100Vdc	1100Vdc	4.0	>6.0	5.6	>6.0
PV 输入板 PCB: 直流电路对不可触及 ELV 电路 (BI)-电流霍尔	1100Vdc	1100Vdc	4.0	>5.6	5.6	>5.6
交流输出板 PCB: 交流电路对地 (BI)—Y 电容	230Vac	1100Vdc	4.0	5.0	4.0	5.0
交流输出板 PCB: 交流电路对地 (BI)—防雷端子	230Vac	1100Vdc	4.0	4.1	4.0	4.1
交流输出板 PCB: 交流电路对不可触及 ELV 电路 (BI)-PB14 电流霍尔	230Vac	1100Vdc	4.0	>5.0	4.0	>5.0
主板 PCB: 直流电路对地 (BI) --Y 电容 CYD4/3	1100Vdc	1100Vdc	4.0	6.5	5.6	6.5
主板 PCB: 直流电路对地 (BI) --Y 电容 CYD2	1100Vdc	1100Vdc	4.0	6.0	5.6	6.0



注:

- 1、电气间隙按照海拔 2000m 进行计算, 机壳内部爬电距离按照污染等级 II 选取限值。
- 2、直流侧按照系统电压,1100Vdc, 过电压等级 II 计算电气间隙; 交流侧按照系统电压 220Vac 过电压等级 III 计算电气间隙;直流侧和交流侧的系统电压选取二者之间的较大值。
- 3、外部通讯电路与电网电路之间通过双重和加强绝缘隔离, RS485 供电电路由隔离变压器提供加强绝缘, 通讯信号是已获得认证的光耦芯片提供的基本绝缘和附加绝缘组成。
- 4、BI:基本绝缘 (Basic insulation); SI:附加绝缘 (supplementary insulation); RI:加强绝缘 (Reinforce insulation)。

表 6. 2. 3. 5 b)		工频耐受电压试验			P
绝缘耐压					
测试部位	工作电压 (V)	施加电压 (V)	是/否击穿	测试状态	
直流输入对保护接地外壳	1100	DC 2120	否	试验前	
交流输出对保护接地外壳	230	DC 2120	否	试验前	
直流输入对触摸屏	1100	DC 4240	否	试验前	
交流输出对触摸屏	230	DC 4240	否	试验前	
直流输入对 RS 485 外部通讯接口	1100	DC 4240	否	试验前	
交流输出对 RS 485 外部通讯接口	230	DC 4240	否	试验前	
绝缘电阻		测量值 (MΩ)			
测试部位	试验电压 (V)	试验前	/	/	
PV对地	1000	>1	/	/	
AC对地	1000	>1	/	/	
PV对通讯端口	1000	>1	/	/	
AC对通讯端口	1000	>1	/	/	
注:					

表 8. 1	电气参数	P
SOFAR 20000TL-G2		

停机电压 上限 (V)	停机电压 下限 (V)	输入电压 (V)	直流电 流(A)	输入功 率(kW)	输入功 率偏差 (%)	输出电 压(V)	输出电 流(A)	输出 功率 (kW)	输出功率 偏差 (%)
1100	230	低压满载 475.1	42.45	20.15	/	A:229.78 B:230.32 C:229.57	A:28.62 B:28.56 C:28.43	19.67	-1.65
		额定满载 639.6	31.62	20.17		A:229.75 B:229.71 C:230.35	A:28.75 B:28.71 C:28.60	19.78	-1.95
		高压满载 844.8	13.91	20.12		A:229.74 B:230.32 C:230.19	A:28.59 B:28.61 C:28.51	19.71	-1.45

注: 样品未标称额定输入电流、额定输入功率参数, 输入电流偏差或输入功率偏差不作计算和判定。

SOFAR 25000TL-G2

停机电压 上限 (V)	停机电压 下限 (V)	输入电压 (V)	直流电 流(A)	输入功 率(kW)	输入功 率偏差 (%)	输出电 压(V)	输出电 流(A)	输出 功率 (kW)	输出功率 偏差 (%)
1100	230	低压满载 487.6	50.43	24.62	/	A:229.85 B:230.01 C:229.70	A:34.88 B:34.79 C:34.67	23.97	-4.12
		额定满载 648.2	38.84	25.24		A:230.26 B:229.69 C:230.31	A:35.87 B:35.80 C:35.68	24.69	-1.24
		高压满载 848.8	29.60	25.19		A:229.86 B:229.79 C:229.78	A:35.73 B:35.73 C:35.62	24.60	-1.60

注: 样品未标称额定输入电流、额定输入功率参数, 输入电流偏差或输入功率偏差不作计算和判定。

SOFAR 30000TL-G2

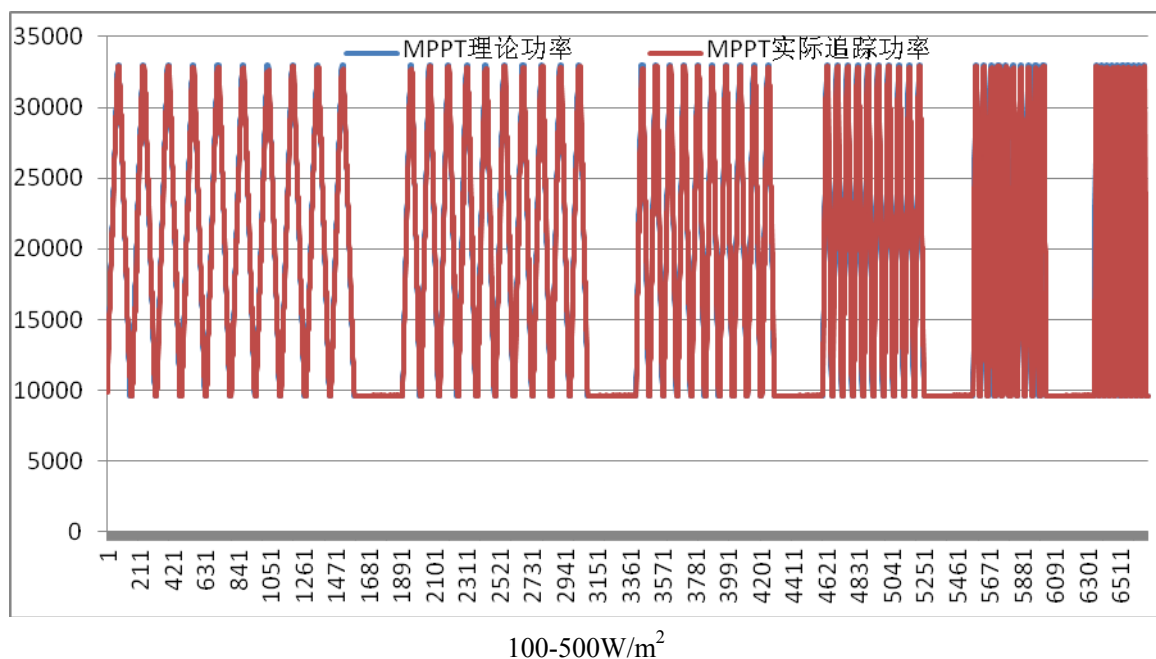
停机电压 上限 (V)	停机电压 下限 (V)	输入电压 (V)	直流电 流(A)	输入功 率(kW)	输入功 率偏差 (%)	输出电 压(V)	输出电 流(A)	输出 功率 (kW)	输出功率 偏差 (%)
1100	230	低压满载 542.0	55.08	29.95	/	A:230.10 B:229.93 C:230.23	A:42.35 B:42.25 C:42.12	29.15	-2.83
		额定满载 632.2	47.83	30.31		A:229.93 B:230.00 C:230.02	A:42.94 B:42.86 C:42.75	29.55	-1.50



		高压满载 846.7	35.63	30.26		A:230.11 B:229.98 C:230.19	A:42.74 B:42.77 C:42.62	29.47	-1.77
注: 样品未标称额定输入电流、额定输入功率参数, 输入电流偏差或输入功率偏差不作计算和判定。									
SOFAR 33000TL-G2									
停机电压 上限 (V)	停机电压 下限 (V)	输入电压 (V)	直流电 流(A)	输入功 率(kW)	输入功 率偏差 (%)	输出电 压(V)	输出电 流(A)	输出 功率 (kW)	输出功率 偏差 (%)
1100	230	低压满载 580.6	57.25	33.35	/	A:229.95 B:229.81 C:230.12	A:47.16 B:47.08 C:46.92	32.46	-1.63
		额定满载 621.1	53.55	33.34		A:230.34 B:230.46 C:230.25	A:47.09 B:47.04 C:46.87	32.47	-1.61
		高压满载 807.2	41.07	33.23		A:230.14 B:230.25 C:230.33	A:46.84 B:46.88 C:46.71	32.32	-2.07
注: 样品未标称额定输入电流、额定输入功率参数, 输入电流偏差或输入功率偏差不作计算和判定。									

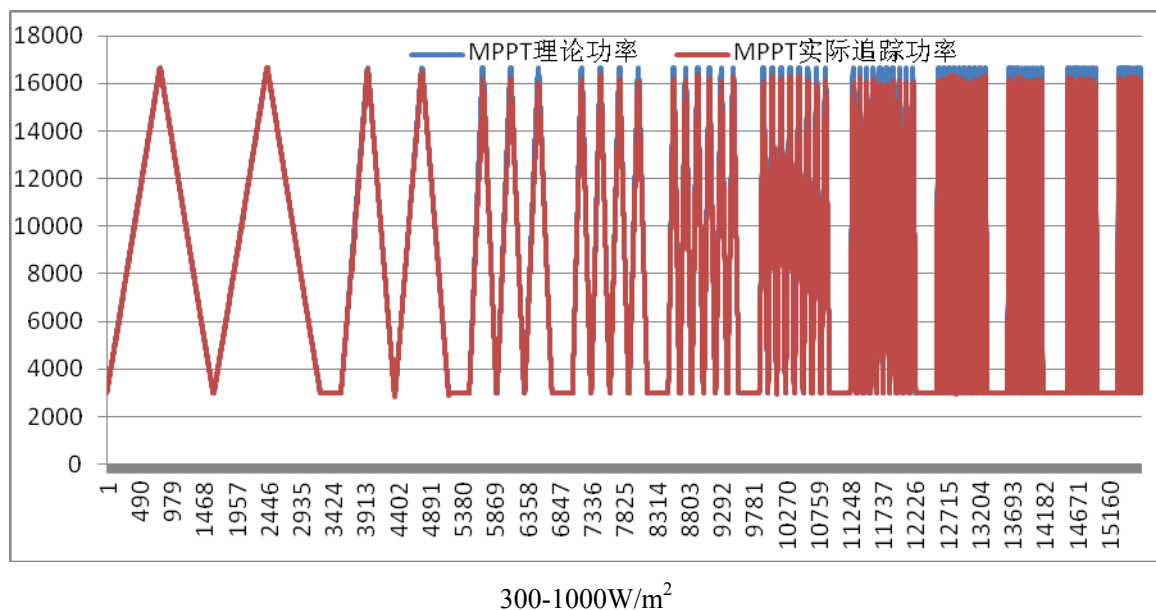


表 8.2 a)	动态 MPPT 效率						P
a) 辐照度 100-500W/m ² (10%-50%P _{DCh})							
循环次数	步长 (W/m ² /s)	上升时间 (s)	驻留时间(s)	下降时间 (s)	驻留时间 (s)	测试总时间 (s)	分段动态效 率(%)
2	0.5	800	10	800	10	3540	99.72
2	1	400	10	400	10	1940	99.33
3	2	200	10	200	10	1560	97.13
4	3	133	10	133	10	1447	97.78
6	5	80	10	80	10	1300	97.78
8	7	57	10	57	10	1374	97.69
10	10	40	10	40	10	1700	97.12
10	14	29	10	29	10	1071	97.66
10	20	20	10	20	10	900	97.35
10	30	13	10	13	10	767	97.07
10	50	8	10	8	10	660	97.13



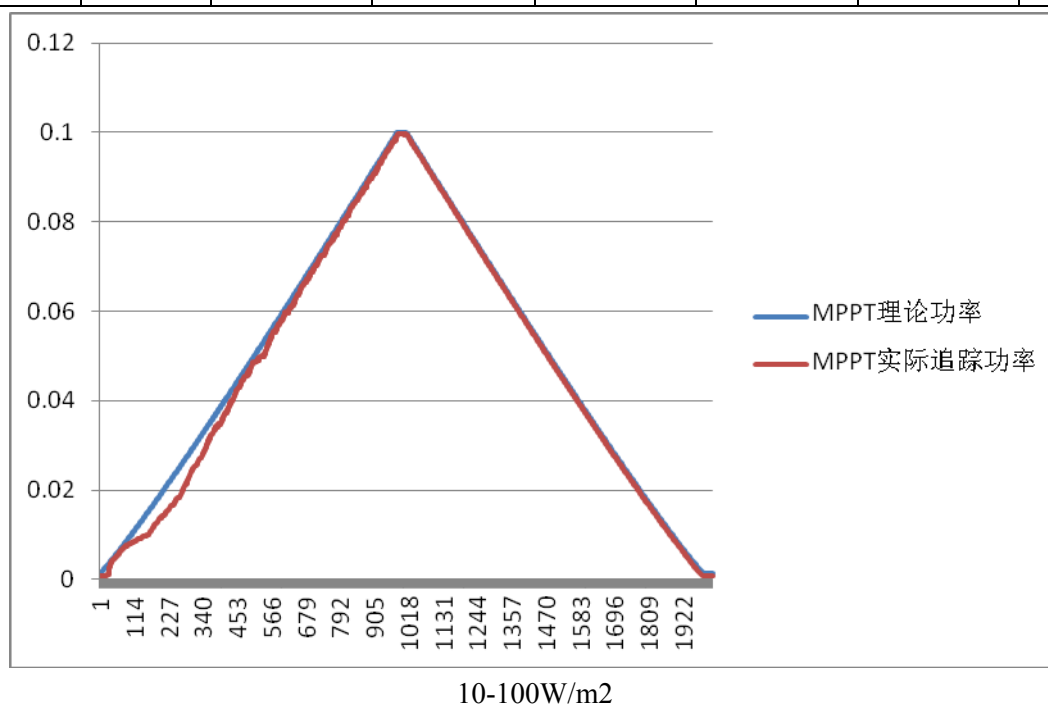
b). 辐照度 300-1000W/m² (30%-100%P_{DCh})

循环次数	步长 (W/m ² /s)	上升时间 (s)	驻留时间 (s)	下降时间 (s)	驻留时间 (s)	测试总时间 (s)	分段动态效率 (%)
10	10	70	10	70	10	1990	99.52
10	14	50	10	50	10	1500	99.53
10	20	35	10	35	10	1200	99.62
10	30	23	10	23	10	967	99.65
10	50	14	10	14	10	780	99.56
10	100	7	10	7	10	640	99.45



c). 辐照度 10-100W/m² (缓慢变化情况下的开关机测试)

循环次数	步长 (W/m ² /s)	上升时间 (s)	驻留时间(s)	下降时间 (s)	驻留时间 (s)	测试总时间 (s)	分段动态效率(%)
1	0.1	980	30	980	30	2320	97.16

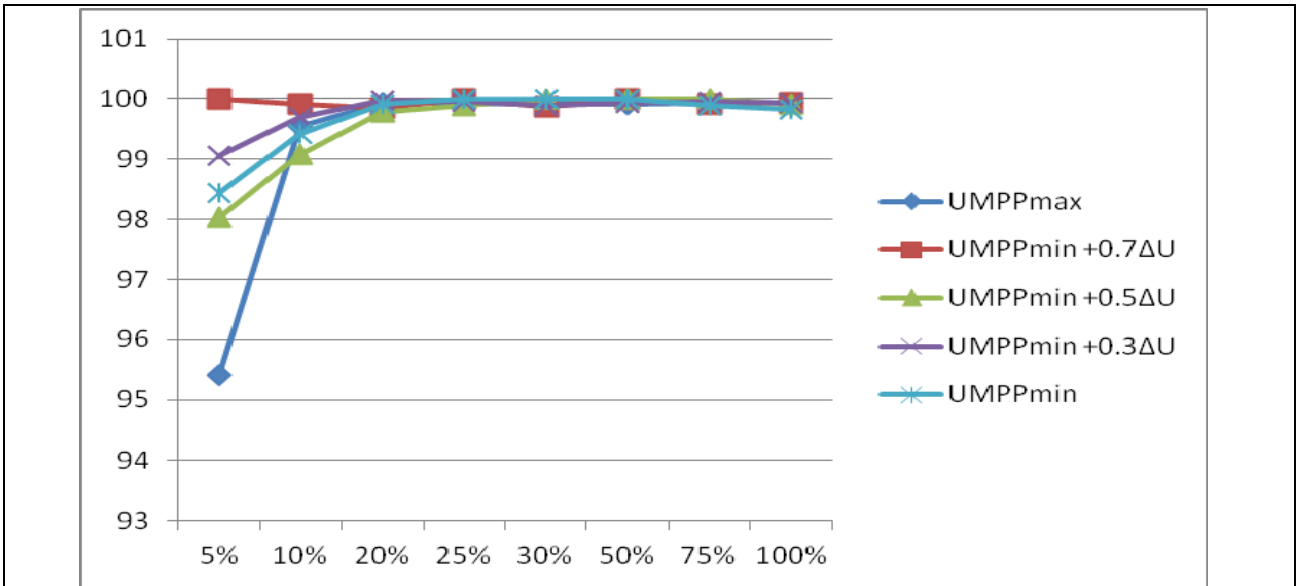


总体测试时间内 MPPT 动态效率 (%)

98.35

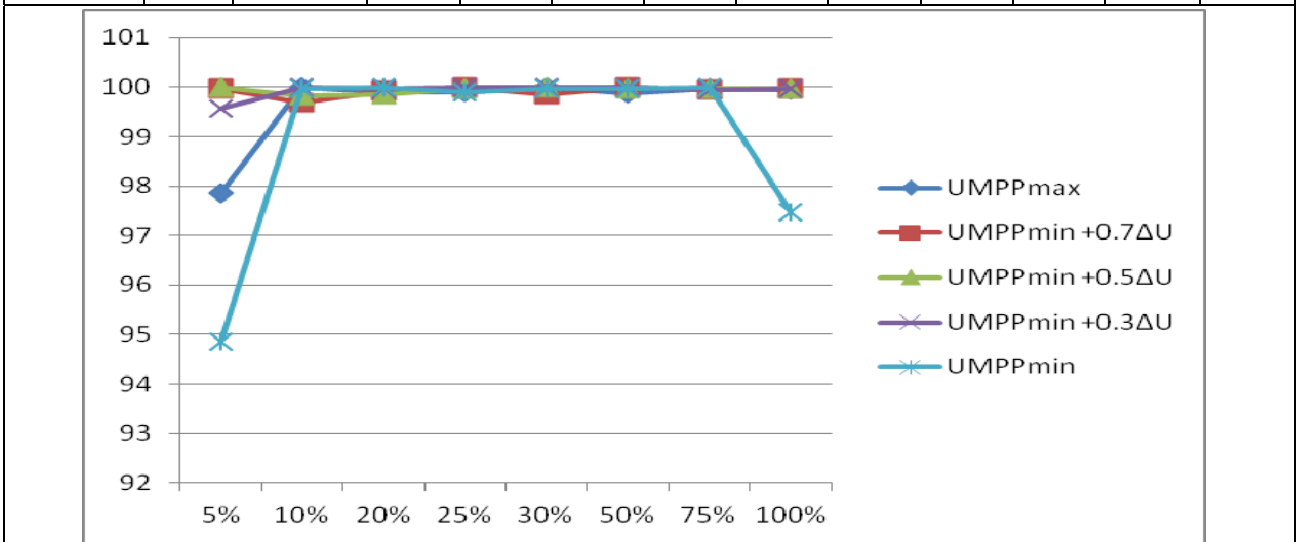


表 8.2 b)		静态 MPPT 效率								P		
SOFAR 20000TL-G2												
	U _{mpp} (V)	PV 模拟源 U/I 特性曲线类型	PV 模拟源输出最大功率点与额定输入功率比							欧洲效率	CEC 效率	
			0.05	0.1	0.2	0.25	0.3	0.5	0.75			1
静态效率												
U _{MPPmax} ,	850	晶硅组件	95.40	99.56	99.94	99.93	99.91	99.91	99.94	99.94	/	/
U _{MPPmin} +0.7ΔU	739	晶硅组件	99.99	99.91	99.84	99.99	99.88	99.99	99.91	99.94	/	/
U _{MPPmin} +0.5ΔU	665	晶硅组件	98.04	99.08	99.79	99.89	99.99	99.99	99.99	99.92	/	/
U _{MPPmin} +0.3ΔU	591	晶硅组件	99.05	99.71	99.98	99.96	99.90	99.93	99.95	99.94	/	/
U _{MPPmin} ,	480	晶硅组件	98.43	99.43	99.92	99.99	99.99	99.99	99.89	99.83	/	/



SOFAR 25000TL-G2

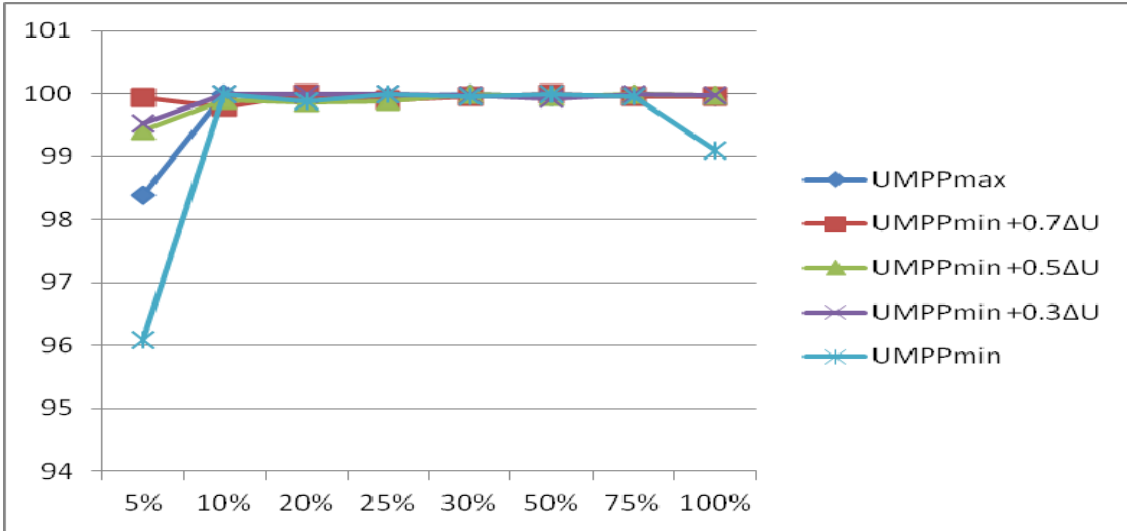
	Umpp (V)	PV 模拟源 U/I 特性曲线类型	PV 模拟源输出最大功率点与额定输入功率比							欧洲效率	CEC 效率	
			0.05	0.1	0.2	0.25	0.3	0.5	0.75			1
			静态效率									
UMPPmax,	850	晶硅组件	97.86	99.99	99.90	99.90	99.99	99.88	99.97	99.95	/	/
UMPPmin +0.7ΔU	733	晶硅组件	99.98	99.68	99.92	99.99	99.85	99.99	99.94	99.96	/	/
UMPPmin +0.5ΔU	655	晶硅组件	99.99	99.83	99.84	99.97	99.99	99.96	99.97	99.97	/	/
UMPPmin +0.3ΔU	577	晶硅组件	99.57	99.99	99.96	99.99	99.99	99.99	99.95	99.96	/	/
UMPPmin,	460	晶硅组件	94.85	99.98	99.99	99.91	99.98	99.98	99.99	97.48	/	/



SOFAR 30000TL-G2

	Umpp (V)	PV 模拟源 U/I 特性曲线类型	PV 模拟源输出最大功率点与额定输入功率比							欧洲效率	CEC 效率	
			0.05	0.1	0.2	0.25	0.3	0.5	0.75			1
			静态效率									
UMPPmax,	850	晶硅组件	98.39	99.99	99.89	99.95	99.99	99.95	99.98	99.96	/	/
UMPPmin +0.7ΔU	751	晶硅组件	99.94	99.78	99.99	99.90	99.96	99.99	99.96	99.95	/	/
UMPPmin +0.5ΔU	685	晶硅组件	99.41	99.90	99.86	99.88	99.99	99.96	99.99	99.98	/	/

$U_{MPPmin} + 0.3\Delta U$	619	晶硅组件	99.52	99.99	99.99	99.99	99.98	99.92	99.99	99.97	/	/
U_{MPPmin}	520	晶硅组件	96.08	99.99	99.88	99.99	99.95	99.99	99.96	99.09	/	/



SOFAR 33000TL-G2

	U_{mpp} (V)	PV 模拟源 U/I 特性曲线类型	PV 模拟源输出最大功率点与额定输入功率比								欧洲效率	CEC 效率
			0.05	0.1	0.2	0.25	0.3	0.5	0.75	1		
			静态效率									
U_{MPPmax}	850	晶硅组件	98.94	99.99	99.99	99.85	99.88	99.92	99.88	99.92	/	/
$U_{MPPmin} + 0.7\Delta U$	769	晶硅组件	99.53	99.99	99.99	99.99	99.91	99.97	99.99	99.97	/	/
$U_{MPPmin} + 0.5\Delta U$	715	晶硅组件	99.59	99.96	99.99	99.90	99.98	99.91	99.97	99.96	/	/
$U_{MPPmin} + 0.3\Delta U$	661	晶硅组件	99.77	99.81	99.99	99.96	99.92	99.96	99.96	99.97	/	/
U_{MPPmin}	580	晶硅组件	99.51	99.78	99.98	99.94	99.92	99.95	99.96	99.97	/	/

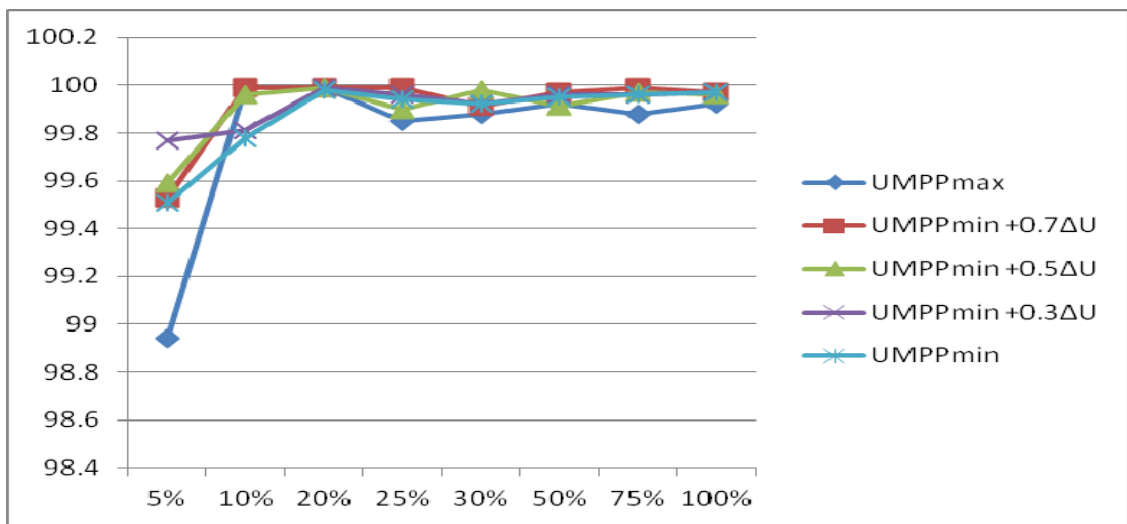
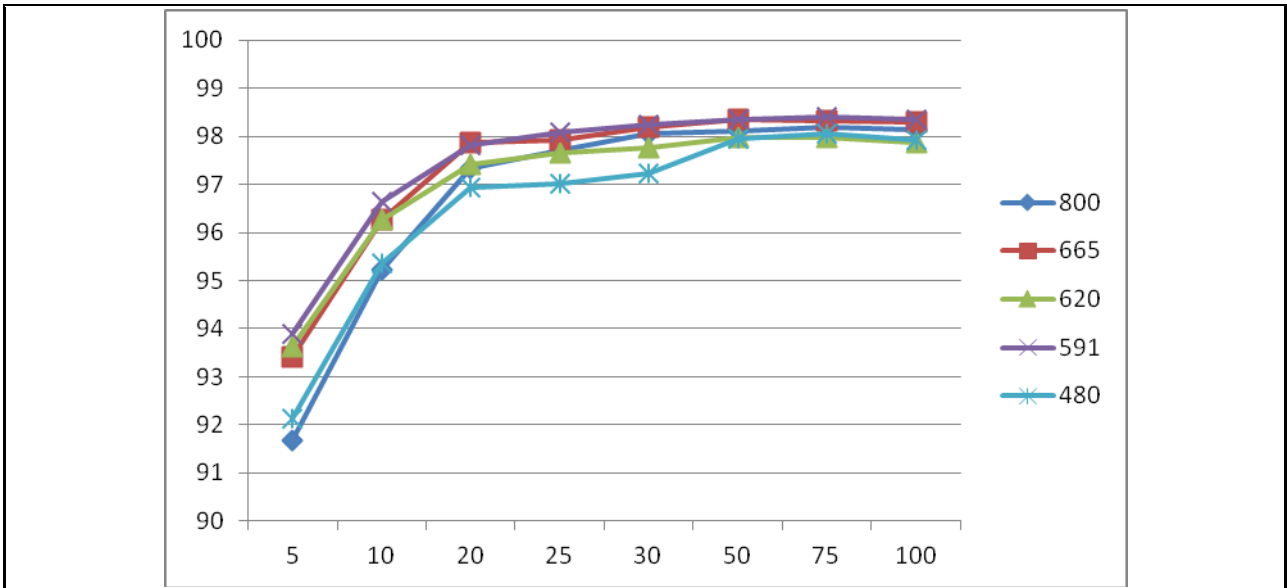


表 8.2 c)	转换效率	P
SOFAR 20000TL-G2		

	常温/25℃—Umppmax: 800Vdc			常温/25℃—Umpp+0.7Δ U:665Vdc			常温/25℃—Umpp+0.5Δ U:620Vdc		
功率点 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)
5	1.149	1.054	91.665	1.201	1.122	93.406	1.020	0.954	93.633
10	2.179	2.075	95.223	2.126	2.046	96.274	2.040	1.967	96.262
20	4.149	4.038	97.335	4.123	4.036	97.867	4.040	3.938	97.420
25	5.179	5.060	97.700	5.136	5.030	97.924	5.050	4.932	97.652
30	6.199	6.078	98.054	6.089	5.979	98.191	6.070	5.930	97.767
50	10.220	10.027	98.107	10.213	10.043	98.339	10.090	9.884	97.975
75	15.313	15.036	98.193	15.382	15.123	98.320	15.130	14.830	97.971
100	20.485	20.102	98.130	20.520	20.172	98.305	20.160	19.729	97.874
最大效率功率点	15.313	15.036	98.193	10.213	10.043	98.339	10.09	9.884	97.975
	常温/25℃—Umpp+0.3Δ U:591Vdc			常温/25℃—Umppmin: 480Vdc			/		
功率点 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	/	/	/
5	1.226	1.151	93.887	1.247	1.149	92.130	/	/	/
10	2.246	2.171	96.637	2.271	2.165	95.363	/	/	/
20	4.116	4.025	97.826	4.143	4.015	96.928	/	/	/
25	5.126	5.028	98.072	5.125	4.968	97.013	/	/	/
30	6.062	5.955	98.239	6.099	5.930	97.223	/	/	/
50	10.205	10.037	98.352	10.208	9.999	97.953	/	/	/
75	15.360	15.113	98.390	15.343	15.044	98.048	/	/	/
100	20.486	20.148	98.349	20.492	20.065	97.914	/	/	/
最大效率功率点	15.360	15.113	98.390	15.343	15.044	98.048	/	/	/





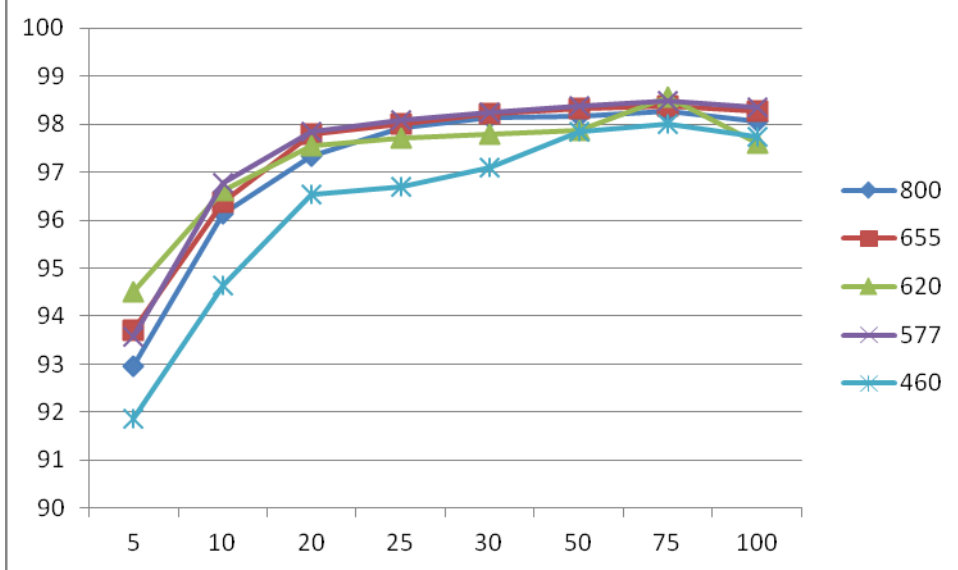
注: 报告中测试的效率结果仅为证明设备能够满足标准要求, 逆变器的实际最大效率可能在其他点实现。

SOFAR 25000TL-G2

功率点 (%)	常温/25℃—U _{mpmax} : 800Vdc			常温/25℃—U _{mp} +0.7Δ U:655Vdc			常温/25℃—U _{mp} +0.5Δ U:620Vdc		
	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)
5	1.403	1.305	92.960	1.379	1.292	93.707	1.284	1.215	94.503
10	2.685	2.581	96.145	2.801	2.700	96.386	2.546	2.459	96.622
20	5.152	5.015	97.328	5.157	5.043	97.777	5.071	4.947	97.561
25	6.391	6.259	97.928	6.393	6.267	98.013	6.333	6.185	97.703
30	7.654	7.512	98.142	7.659	7.523	98.222	7.595	7.421	97.785
50	12.841	12.606	98.172	12.732	12.517	98.313	12.645	12.372	97.873
75	19.096	18.765	98.264	19.132	18.820	98.369	19.110	18.832	98.550
100	25.538	25.042	98.059	25.530	25.086	98.260	25.281	24.672	97.609
最大效率功率点	19.096	18.765	98.264	19.132	18.820	98.369	19.110	18.832	98.550
	常温/25℃—U _{mp} +0.3Δ U:577Vdc			常温/25℃—U _{mpmin} : 460Vdc			/		
功率点 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	/	/	/
5	1.360	1.272	93.574	1.436	1.319	91.852	/	/	/
10	2.632	2.547	96.784	2.720	2.574	94.627	/	/	/
20	5.105	4.995	97.846	5.351	5.167	96.547	/	/	/
25	6.404	6.281	98.075	6.489	6.274	96.692	/	/	/
30	7.651	7.517	98.243	7.725	7.500	97.084	/	/	/
50	12.762	12.554	98.369	12.740	12.465	97.842	/	/	/



75	19.134	18.841	98.471	19.102	18.722	98.010	/	/	/
100	25.513	25.093	98.353	25.496	24.917	97.731	/	/	/
最大效率 功率点	19.134	18.841	98.471	19.102	18.722	98.010	/	/	/

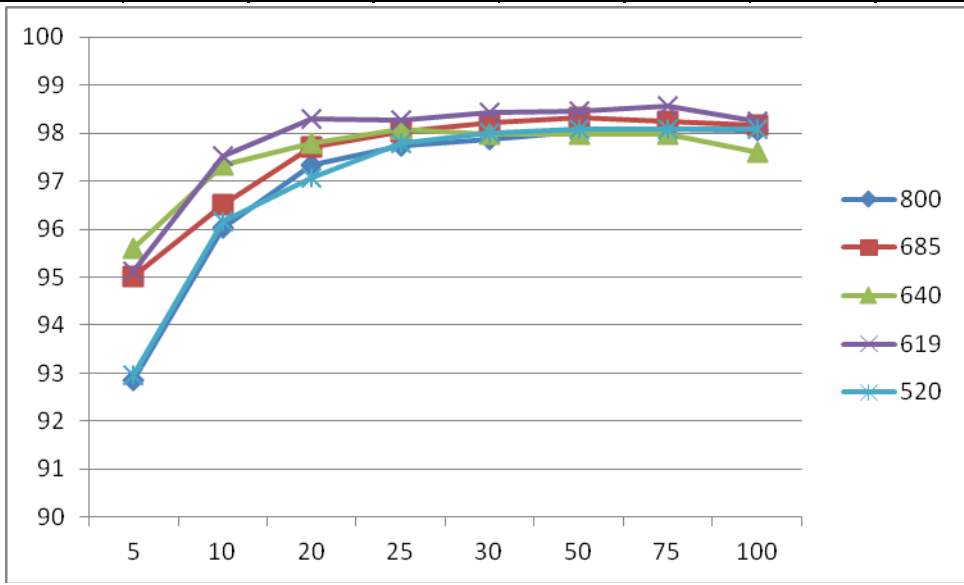


注: 报告中测试的效率结果仅为证明设备能够满足标准要求, 逆变器的实际最大效率可能在其他点实现。

SOFAR 30000TL-G2

功率点 (%)	常温/25℃—U _{mp} max: 800Vdc			常温/25℃—U _{mp} +0.7Δ U:685Vdc			常温/25℃—U _{mp} +0.5Δ U:640Vdc		
	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)
5	1.622	1.506	92.842	1.613	1.533	95.005	1.520	1.461	95.603
10	3.133	3.009	96.025	3.285	3.170	96.507	3.030	2.954	97.336
20	6.252	6.085	97.328	6.276	6.132	97.709	6.060	5.929	97.789
25	7.743	7.568	97.747	7.761	7.607	98.025	7.550	7.425	98.093
30	9.233	9.036	97.861	9.244	9.078	98.206	9.070	8.886	97.963
50	15.286	14.985	98.034	15.292	15.036	98.321	15.130	14.828	97.986
75	22.939	22.501	98.087	22.779	22.380	98.250	22.610	22.176	97.982
100	30.670	30.076	98.063	30.720	30.156	98.165	30.220	29.484	97.597
最大效率 功率点	22.939	22.501	98.087	15.292	15.036	98.321	15.130	14.828	97.986
	常温/25℃—U _{mp} +0.3Δ U:619Vdc			常温/25℃—U _{mp} min: 520Vdc			/		
功率点 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	/	/	/
5	1.613	1.534	95.106	1.663	1.546	92.966	/	/	/
10	3.096	3.020	97.523	3.172	3.049	96.149	/	/	/

20	6.112	6.008	98.286	6.178	5.996	97.069	/	/	/
25	7.681	7.547	98.261	7.736	7.564	97.778	/	/	/
30	9.260	9.116	98.441	9.126	8.944	98.007	/	/	/
50	15.227	14.993	98.460	15.363	15.068	98.078	/	/	/
75	22.861	22.534	98.568	22.904	22.466	98.086	/	/	/
100	30.735	30.198	98.252	30.911	30.314	98.069	/	/	/
最大效率 功率点	22.861	22.534	98.568	22.904	22.466	98.086	/	/	/

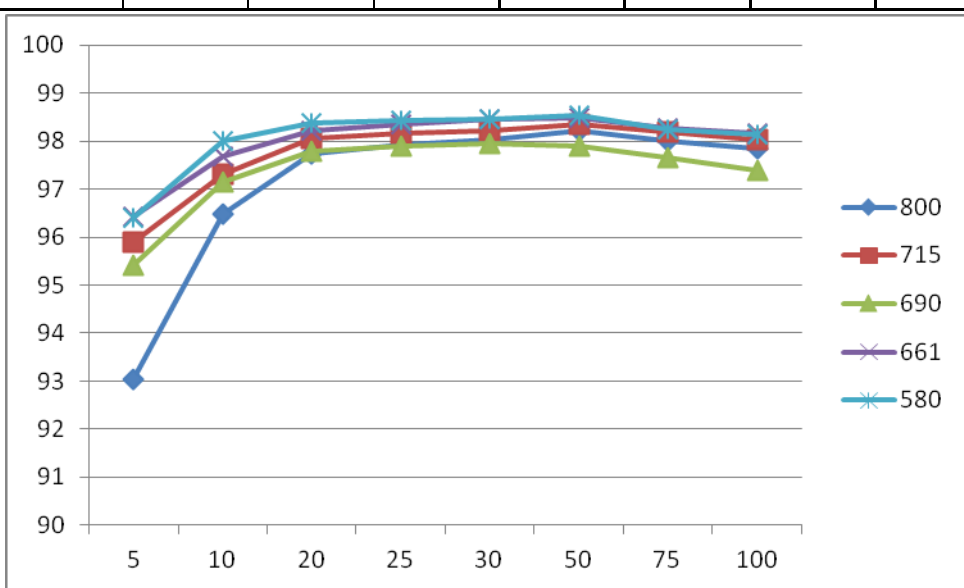


注: 报告中测试的效率结果仅为证明设备能够满足标准要求, 逆变器的实际最大效率可能在其他点实现。

SOFAR 33000TL-G2

功率点 (%)	常温/25℃—Umppmax: 800Vdc			常温/25℃—Umpp+0.7Δ U:715Vdc			常温/25℃—Umpp+0.5Δ U:690Vdc		
	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率 (%)
5	1.797	1.672	93.029	1.771	1.698	95.890	1.680	1.60	95.413
10	3.493	3.370	96.475	3.438	3.346	97.319	3.350	3.258	97.136
20	6.762	6.609	97.740	6.779	6.647	98.057	6.700	6.553	97.780
25	8.436	8.259	97.910	8.451	8.294	98.154	8.360	8.186	97.891
30	10.131	9.930	98.020	10.136	9.955	98.213	10.010	9.801	97.936
50	16.866	16.563	98.207	16.888	16.606	98.336	16.660	16.314	97.885
75	25.207	24.704	98.002	25.203	24.743	98.177	25.010	24.426	97.658
100	33.903	33.167	97.830	33.902	33.239	98.041	33.360	32.487	97.386
最大效率 功率点	16.866	16.563	98.207	16.888	16.606	98.336	8.360	8.186	97.891
	常温/25℃—Umpp+0.3Δ U:661Vdc			常温/25℃—Umppmin: 580Vdc			/		

功率点(%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率(%)	输入功率 (KW)	输出功率 (KW)	效率(%)	/	/	/
5	1.754	1.691	96.423	1.751	1.688	96.393	/	/	/
10	3.362	3.284	97.681	3.381	3.313	98.009	/	/	/
20	6.781	6.661	98.223	6.711	6.603	98.387	/	/	/
25	8.453	8.314	98.355	8.412	8.280	98.429	/	/	/
30	10.139	9.982	98.456	10.101	9.946	98.464	/	/	/
50	16.871	16.614	98.473	16.728	16.484	98.525	/	/	/
75	25.182	24.748	98.276	25.178	24.737	98.250	/	/	/
100	33.874	33.252	98.163	33.908	33.278	98.143	/	/	/
最大效率功率点	16.871	16.614	98.473	16.728	16.484	98.525	/	/	/



注: 报告中测试的效率结果仅为证明设备能够满足标准要求, 逆变器的实际最大效率可能其他点实现。

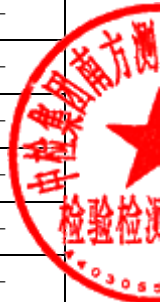


表 8.3.1.1 谐波和波形畸变								P
SOFAR 20000TL-G2								
标准要求		100%功率						
		L1		L2		L3		
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	
THD	<5.0%	----	1.420	----	1.293	----	1.367	
1次	----	28.766	---	28.719	---	28.572	---	
2次	<1.0%In	0.027	---	0.071	---	0.066	---	
3次	<4.0%In	0.037	---	0.050	---	0.034	---	
4次	<1.0%In	0.033	---	0.020	---	0.017	---	
5次	<4.0%In	0.237	---	0.213	---	0.228	---	

6 次	<1.0%In	0.018	---	0.030	---	0.020	---
7 次	<4.0%In	0.251	---	0.223	---	0.233	---
8 次	<1.0%In	0.007	---	0.010	---	0.009	---
9 次	<4.0%In	0.031	---	0.042	---	0.012	---
10 次	<1.0%In	0.015	---	0.020	---	0.022	---
11 次	<2.0%In	0.128	---	0.107	---	0.142	---
12 次	<0.5%In	0.041	---	0.030	---	0.008	---
13 次	<2.0%In	0.125	---	0.114	---	0.102	---
14 次	<0.5%In	0.016	---	0.021	---	0.020	---
15 次	<2.0%In	0.014	---	0.019	---	0.008	---
16 次	<0.5%In	0.004	---	0.004	---	0.002	---
17 次	<1.5%In	0.045	---	0.031	---	0.050	---
18 次	<0.375%In	0.008	---	0.003	---	0.003	---
19 次	<1.5%In	0.042	---	0.035	---	0.038	---
20 次	<0.375%In	0.002	---	0.001	---	0.006	---
21 次	<1.5%In	0.011	---	0.014	---	0.004	---
22 次	<0.375%In	0.005	---	0.005	---	0.007	---
23 次	<0.6%In	0.035	---	0.026	---	0.038	---
24 次	<0.15%In	0.009	---	0.006	---	0.002	---
25 次	<0.6%In	0.036	---	0.027	---	0.028	---
26 次	<0.15%In	0.006	---	0.007	---	0.006	---
27 次	<0.6%In	0.004	---	0.007	---	0.004	---
28 次	<0.15%In	0.001	---	0.003	---	0.002	---
29 次	<0.6%In	0.025	---	0.017	---	0.025	---
30 次	<0.15%In	0.004	---	0.005	---	0.004	---
31 次	<0.6%In	0.027	---	0.021	---	0.021	---
32 次	<0.15%In	0.001	---	0.004	---	0.003	---
33 次	<0.6%In	0.004	---	0.007	---	0.004	---
34 次	<0.15%In	0.000	---	0.003	---	0.002	---
35 次	<0.3%In	0.021	---	0.017	---	0.024	---
36 次	<0.075%In	0.002	---	0.003	---	0.002	---
37 次	<0.3%In	0.021	---	0.015	---	0.017	---
38 次	<0.075%In	0.001	---	0.003	---	0.002	---
39 次	<0.3%In	0.005	---	0.006	---	0.003	---



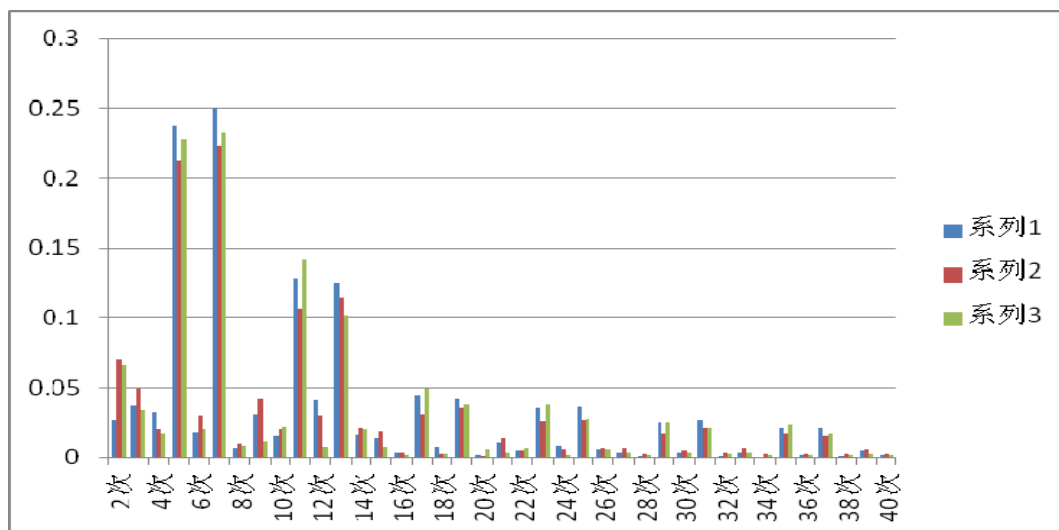
40 次	<0.075%In	0.002	---	0.003	---	0.002	---
标准要求		50%功率					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	----	2.310	----	2.185	----	1.920
1 次	-----	14.294	---	14.295	---	14.187	---
2 次	<1.0%In	0.050	---	0.072	---	0.030	---
3 次	<4.0%In	0.068	---	0.054	---	0.015	---
4 次	<1.0%In	0.023	---	0.033	---	0.021	---
5 次	<4.0%In	0.221	---	0.198	---	0.159	---
6 次	<1.0%In	0.011	---	0.017	---	0.005	---
7 次	<4.0%In	0.205	---	0.194	---	0.191	---
8 次	<1.0%In	0.016	---	0.009	---	0.007	---
9 次	<4.0%In	0.028	---	0.027	---	0.002	---
10 次	<1.0%In	0.010	---	0.024	---	0.017	---
11 次	<2.0%In	0.059	---	0.058	---	0.083	---
12 次	<0.5%In	0.029	---	0.024	---	0.003	---
13 次	<2.0%In	0.054	---	0.069	---	0.046	---
14 次	<0.5%In	0.011	---	0.018	---	0.020	---
15 次	<2.0%In	0.017	---	0.015	---	0.002	---
16 次	<0.5%In	0.005	---	0.004	---	0.007	---
17 次	<1.5%In	0.020	---	0.010	---	0.010	---
18 次	<0.375%In	0.002	---	0.002	---	0.004	---
19 次	<1.5%In	0.020	---	0.010	---	0.011	---
20 次	<0.375%In	0.003	---	0.005	---	0.002	---
21 次	<1.5%In	0.008	---	0.008	---	0.002	---
22 次	<0.375%In	0.003	---	0.005	---	0.005	---
23 次	<0.6%In	0.011	---	0.006	---	0.004	---
24 次	<0.15%In	0.007	---	0.008	---	0.004	---
25 次	<0.6%In	0.010	---	0.005	---	0.011	---
26 次	<0.15%In	0.002	---	0.006	---	0.005	---
27 次	<0.6%In	0.006	---	0.006	---	0.005	---
28 次	<0.15%In	0.001	---	0.001	---	0.002	---
29 次	<0.6%In	0.011	---	0.009	---	0.011	---

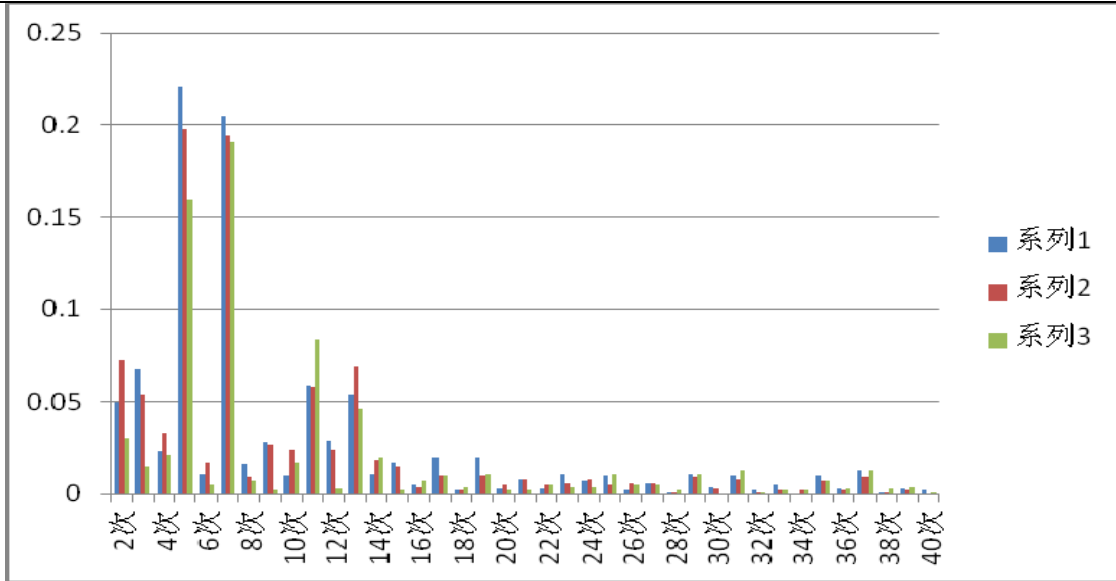


30 次	<0.15%In	0.004	---	0.003	---	0.000	---
31 次	<0.6%In	0.010	---	0.008	---	0.013	---
32 次	<0.15%In	0.002	---	0.001	---	0.001	---
33 次	<0.6%In	0.005	---	0.002	---	0.002	---
34 次	<0.15%In	0.000	---	0.002	---	0.002	---
35 次	<0.3%In	0.010	---	0.007	---	0.007	---
36 次	<0.075%In	0.003	---	0.002	---	0.003	---
37 次	<0.3%In	0.013	---	0.009	---	0.013	---
38 次	<0.075%In	0.001	---	0.001	---	0.003	---
39 次	<0.3%In	0.003	---	0.002	---	0.004	---
40 次	<0.075%In	0.002	---	0.000	---	0.001	---
标准要求		30%功率 (30%功率以下)					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	----	1.544	----	1.567	----	1.167
1 次	----	8.559	---	8.565	---	8.523	---
2 次	<1.0%In	0.029	---	0.037	---	0.009	---
3 次	<4.0%In	0.040	---	0.023	---	0.021	---
4 次	<1.0%In	0.018	---	0.026	---	0.019	---
5 次	<4.0%In	0.072	---	0.075	---	0.034	---
6 次	<1.0%In	0.013	---	0.015	---	0.005	---
7 次	<4.0%In	0.058	---	0.057	---	0.051	---
8 次	<1.0%In	0.023	---	0.020	---	0.011	---
9 次	<4.0%In	0.014	---	0.014	---	0.007	---
10 次	<1.0%In	0.004	---	0.021	---	0.018	---
11 次	<2.0%In	0.010	---	0.016	---	0.006	---
12 次	<0.5%In	0.025	---	0.021	---	0.005	---
13 次	<2.0%In	0.012	---	0.014	---	0.021	---
14 次	<0.5%In	0.009	---	0.016	---	0.011	---
15 次	<2.0%In	0.011	---	0.008	---	0.007	---
16 次	<0.5%In	0.003	---	0.004	---	0.002	---
17 次	<1.5%In	0.035	---	0.038	---	0.036	---
18 次	<0.375%In	0.006	---	0.001	---	0.006	---
19 次	<1.5%In	0.036	---	0.037	---	0.037	---

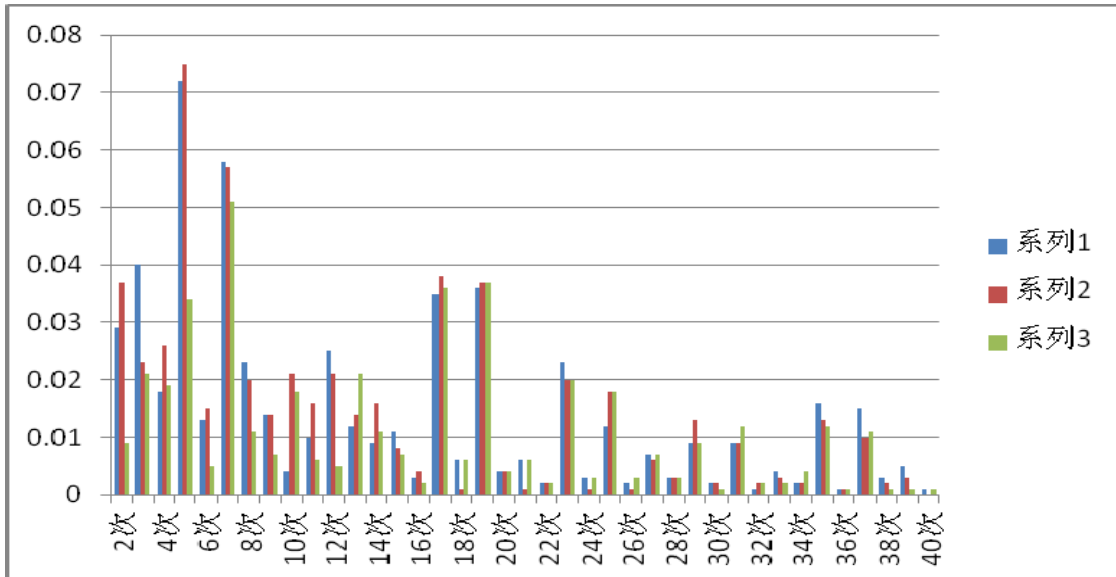


20 次	<0.375%In	0.004	---	0.004	---	0.004	---
21 次	<1.5%In	0.006	---	0.001	---	0.006	---
22 次	<0.375%In	0.002	---	0.002	---	0.002	---
23 次	<0.6%In	0.023	---	0.020	---	0.020	---
24 次	<0.15%In	0.003	---	0.001	---	0.003	---
25 次	<0.6%In	0.012	---	0.018	---	0.018	---
26 次	<0.15%In	0.002	---	0.001	---	0.003	---
27 次	<0.6%In	0.007	---	0.006	---	0.007	---
28 次	<0.15%In	0.003	---	0.003	---	0.003	---
29 次	<0.6%In	0.009	---	0.013	---	0.009	---
30 次	<0.15%In	0.002	---	0.002	---	0.001	---
31 次	<0.6%In	0.009	---	0.009	---	0.012	---
32 次	<0.15%In	0.001	---	0.002	---	0.002	---
33 次	<0.6%In	0.004	---	0.003	---	0.002	---
34 次	<0.15%In	0.002	---	0.002	---	0.004	---
35 次	<0.3%In	0.016	---	0.013	---	0.012	---
36 次	<0.075%In	0.001	---	0.001	---	0.001	---
37 次	<0.3%In	0.015	---	0.010	---	0.011	---
38 次	<0.075%In	0.003	---	0.002	---	0.001	---
39 次	<0.3%In	0.005	---	0.003	---	0.001	---
40 次	<0.075%In	0.001	---	0.000	---	0.001	---





50%P_N 分次谐波柱状图



30%P_N 分次谐波柱状图

SOFAR 25000TL-G2

标准要求		100%功率					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	----	1.221	----	1.066	----	1.154
1 次	----	35.790	---	35.748	---	35.612	---
2 次	<1.0%In	0.063	---	0.092	---	0.052	---
3 次	<4.0%In	0.040	---	0.035	---	0.008	---
4 次	<1.0%In	0.013	---	0.020	---	0.008	---

5 次	<4.0%In	0.267	---	0.212	---	0.235	---
6 次	<1.0%In	0.024	---	0.022	---	0.014	---
7 次	<4.0%In	0.261	---	0.225	---	0.250	---
8 次	<1.0%In	0.016	---	0.012	---	0.014	---
9 次	<4.0%In	0.020	---	0.035	---	0.017	---
10 次	<1.0%In	0.010	---	0.031	---	0.028	---
11 次	<2.0%In	0.135	---	0.124	---	0.156	---
12 次	<0.5%In	0.040	---	0.032	---	0.012	---
13 次	<2.0%In	0.130	---	0.116	---	0.112	---
14 次	<0.5%In	0.013	---	0.020	---	0.021	---
15 次	<2.0%In	0.005	---	0.015	---	0.010	---
16 次	<0.5%In	0.003	---	0.005	---	0.002	---
17 次	<1.5%In	0.044	---	0.042	---	0.054	---
18 次	<0.375%In	0.007	---	0.002	---	0.005	---
19 次	<1.5%In	0.041	---	0.039	---	0.042	---
20 次	<0.375%In	0.005	---	0.003	---	0.004	---
21 次	<1.5%In	0.005	---	0.011	---	0.006	---
22 次	<0.375%In	0.004	---	0.007	---	0.008	---
23 次	<0.6%In	0.035	---	0.031	---	0.041	---
24 次	<0.15%In	0.009	---	0.009	---	0.004	---
25 次	<0.6%In	0.029	---	0.022	---	0.025	---
26 次	<0.15%In	0.002	---	0.006	---	0.003	---
27 次	<0.6%In	0.004	---	0.008	---	0.003	---
28 次	<0.15%In	0.002	---	0.005	---	0.005	---
29 次	<0.6%In	0.022	---	0.017	---	0.026	---
30 次	<0.15%In	0.006	---	0.004	---	0.001	---
31 次	<0.6%In	0.027	---	0.021	---	0.026	---
32 次	<0.15%In	0.002	---	0.003	---	0.001	---
33 次	<0.6%In	0.005	---	0.006	---	0.004	---
34 次	<0.15%In	0.004	---	0.006	---	0.002	---
35 次	<0.3%In	0.020	---	0.019	---	0.025	---
36 次	<0.075%In	0.003	---	0.003	---	0.003	---
37 次	<0.3%In	0.018	---	0.015	---	0.016	---
38 次	<0.075%In	0.001	---	0.005	---	0.002	---



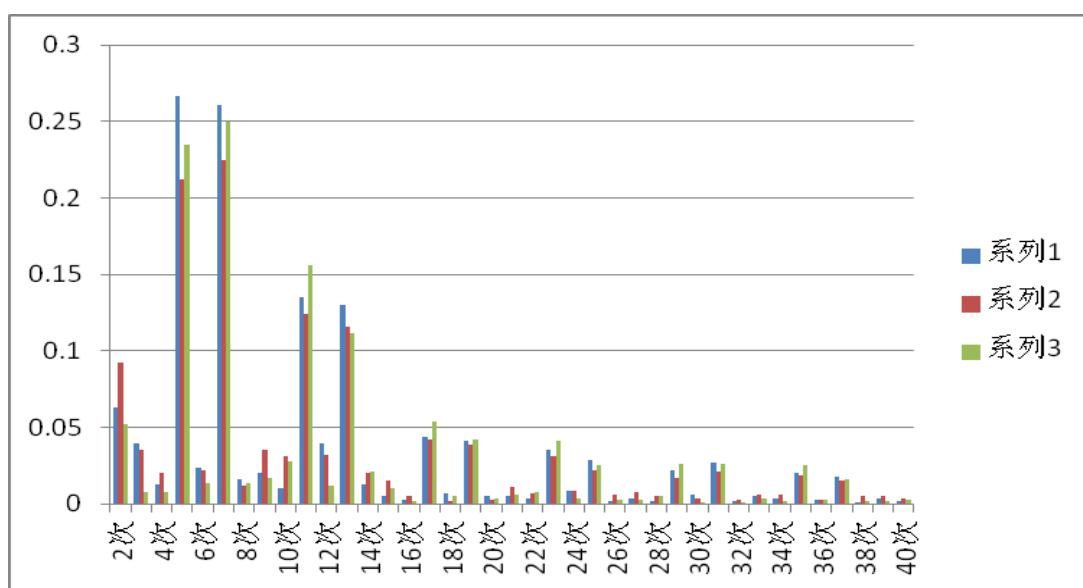
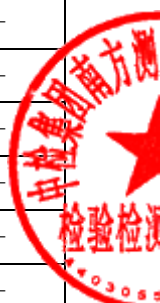
39 次	<0.3%In	0.004	---	0.005	---	0.002	---
40 次	<0.075%In	0.002	---	0.004	---	0.003	---
标准要求		50%功率					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	----	2.030	----	1.944	----	1.873
1 次	----	17.881	---	17.881	---	17.741	---
2 次	<1.0%In	0.036	---	0.036	---	0.062	---
3 次	<4.0%In	0.057	---	0.057	---	0.029	---
4 次	<1.0%In	0.030	---	0.030	---	0.008	---
5 次	<4.0%In	0.230	---	0.230	---	0.201	---
6 次	<1.0%In	0.017	---	0.017	---	0.016	---
7 次	<4.0%In	0.224	---	0.224	---	0.208	---
8 次	<1.0%In	0.013	---	0.013	---	0.008	---
9 次	<4.0%In	0.034	---	0.034	---	0.018	---
10 次	<1.0%In	0.011	---	0.011	---	0.024	---
11 次	<2.0%In	0.096	---	0.096	---	0.114	---
12 次	<0.5%In	0.037	---	0.037	---	0.007	---
13 次	<2.0%In	0.091	---	0.091	---	0.072	---
14 次	<0.5%In	0.012	---	0.012	---	0.024	---
15 次	<2.0%In	0.021	---	0.021	---	0.005	---
16 次	<0.5%In	0.006	---	0.006	---	0.004	---
17 次	<1.5%In	0.020	---	0.020	---	0.026	---
18 次	<0.375%In	0.005	---	0.005	---	0.003	---
19 次	<1.5%In	0.022	---	0.022	---	0.011	---
20 次	<0.375%In	0.006	---	0.006	---	0.003	---
21 次	<1.5%In	0.008	---	0.008	---	0.000	---
22 次	<0.375%In	0.002	---	0.002	---	0.007	---
23 次	<0.6%In	0.015	---	0.015	---	0.018	---
24 次	<0.15%In	0.007	---	0.007	---	0.004	---
25 次	<0.6%In	0.016	---	0.016	---	0.006	---
26 次	<0.15%In	0.007	---	0.007	---	0.002	---
27 次	<0.6%In	0.008	---	0.008	---	0.005	---
28 次	<0.15%In	0.001	---	0.001	---	0.004	---



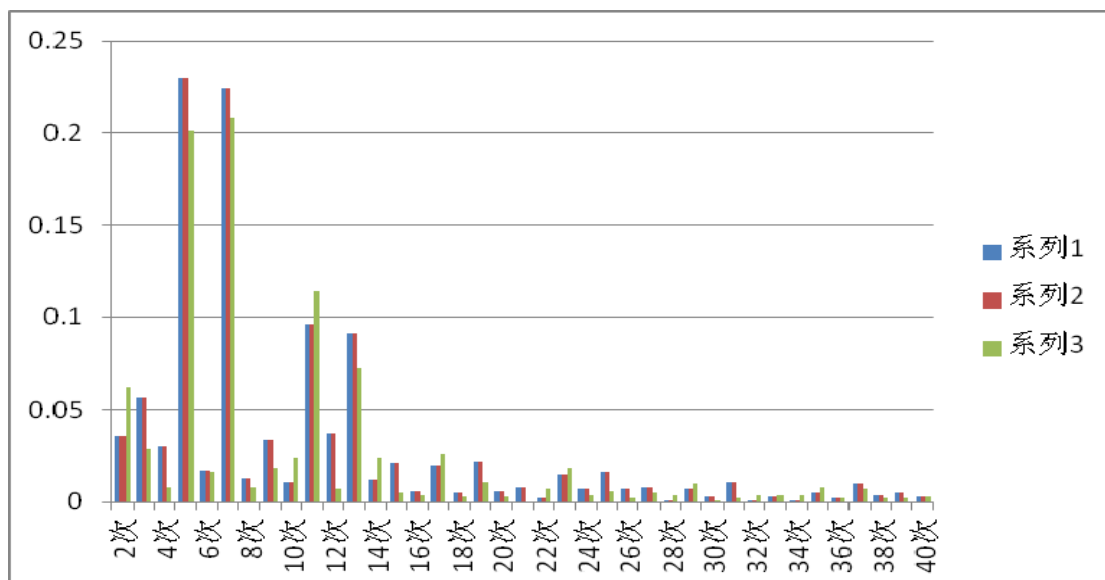
29 次	<0.6%In	0.007	---	0.007	---	0.010	---
30 次	<0.15%In	0.003	---	0.003	---	0.001	---
31 次	<0.6%In	0.011	---	0.011	---	0.002	---
32 次	<0.15%In	0.001	---	0.001	---	0.004	---
33 次	<0.6%In	0.003	---	0.003	---	0.004	---
34 次	<0.15%In	0.001	---	0.001	---	0.004	---
35 次	<0.3%In	0.005	---	0.005	---	0.008	---
36 次	<0.075%In	0.002	---	0.002	---	0.002	---
37 次	<0.3%In	0.010	---	0.010	---	0.007	---
38 次	<0.075%In	0.004	---	0.004	---	0.002	---
39 次	<0.3%In	0.005	---	0.005	---	0.002	---
40 次	<0.075%In	0.003	---	0.003	---	0.003	---
标准要求		30%功率 (30%功率以下)					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	----	1.917	----	2.051	----	1.627
1 次	----	10.733	---	10.740	---	10.642	---
2 次	<1.0%In	0.028	---	0.051	---	0.039	---
3 次	<4.0%In	0.062	---	0.043	---	0.023	---
4 次	<1.0%In	0.019	---	0.021	---	0.003	---
5 次	<4.0%In	0.118	---	0.141	---	0.099	---
6 次	<1.0%In	0.026	---	0.017	---	0.010	---
7 次	<4.0%In	0.126	---	0.126	---	0.109	---
8 次	<1.0%In	0.006	---	0.014	---	0.005	---
9 次	<4.0%In	0.026	---	0.025	---	0.004	---
10 次	<1.0%In	0.010	---	0.026	---	0.018	---
11 次	<2.0%In	0.013	---	0.028	---	0.041	---
12 次	<0.5%In	0.031	---	0.024	---	0.009	---
13 次	<2.0%In	0.018	---	0.033	---	0.023	---
14 次	<0.5%In	0.013	---	0.014	---	0.016	---
15 次	<2.0%In	0.014	---	0.010	---	0.006	---
16 次	<0.5%In	0.002	---	0.004	---	0.003	---
17 次	<1.5%In	0.034	---	0.031	---	0.026	---
18 次	<0.375%In	0.004	---	0.003	---	0.006	---



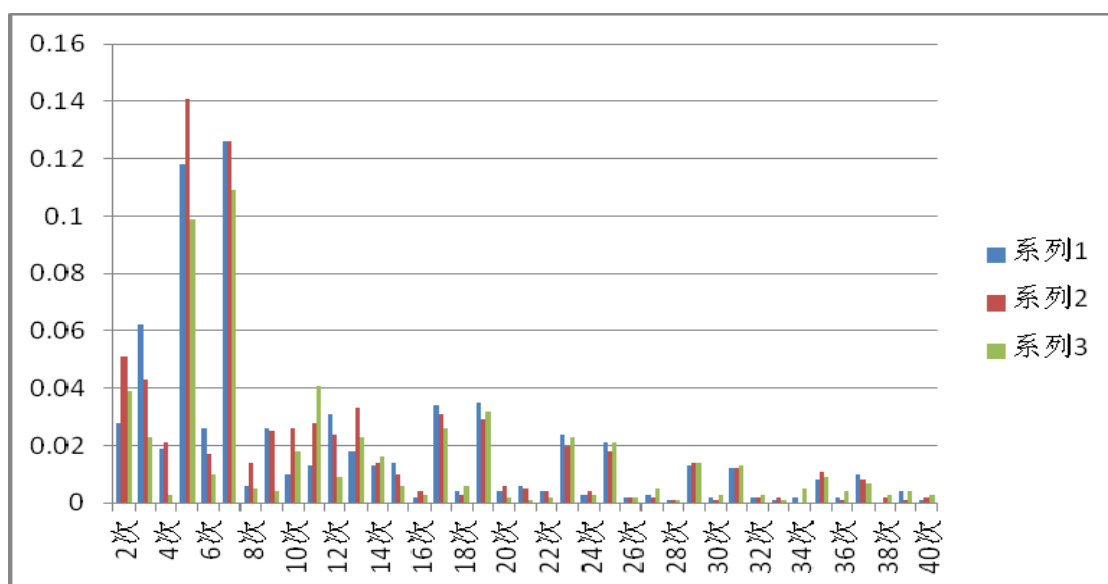
19 次	<1.5%In	0.035	---	0.029	---	0.032	---
20 次	<0.375%In	0.004	---	0.006	---	0.002	---
21 次	<1.5%In	0.006	---	0.005	---	0.001	---
22 次	<0.375%In	0.004	---	0.004	---	0.002	---
23 次	<0.6%In	0.024	---	0.020	---	0.023	---
24 次	<0.15%In	0.003	---	0.004	---	0.003	---
25 次	<0.6%In	0.021	---	0.018	---	0.021	---
26 次	<0.15%In	0.002	---	0.002	---	0.002	---
27 次	<0.6%In	0.003	---	0.002	---	0.005	---
28 次	<0.15%In	0.001	---	0.001	---	0.001	---
29 次	<0.6%In	0.013	---	0.014	---	0.014	---
30 次	<0.15%In	0.002	---	0.001	---	0.003	---
31 次	<0.6%In	0.012	---	0.012	---	0.013	---
32 次	<0.15%In	0.002	---	0.002	---	0.003	---
33 次	<0.6%In	0.001	---	0.002	---	0.001	---
34 次	<0.15%In	0.002	---	0.000	---	0.005	---
35 次	<0.3%In	0.008	---	0.011	---	0.009	---
36 次	<0.075%In	0.002	---	0.001	---	0.004	---
37 次	<0.3%In	0.010	---	0.008	---	0.007	---
38 次	<0.075%In	0.000	---	0.002	---	0.003	---
39 次	<0.3%In	0.004	---	0.001	---	0.004	---
40 次	<0.075%In	0.001	---	0.002	---	0.003	---



100%P_v分次谐波柱状图



50%P_N 分次谐波柱状图



30%P_N 分次谐波柱状图

SOFAR 3000TL-G2

标准要求		100%功率					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	---	0.918	---	0.924	---	0.977
1 次	----	43.042	---	42.985	---	42.814	---
2 次	<1.0%In	0.044	---	0.097	---	0.081	---
3 次	<4.0%In	0.023	---	0.009	---	0.031	---
4 次	<1.0%In	0.028	---	0.010	---	0.018	---

5 次	<4.0%In	0.202	---	0.215	---	0.239	---
6 次	<1.0%In	0.018	---	0.028	---	0.015	---
7 次	<4.0%In	0.249	---	0.235	---	0.240	---
8 次	<1.0%In	0.017	---	0.008	---	0.024	---
9 次	<4.0%In	0.030	---	0.033	---	0.010	---
10 次	<1.0%In	0.012	---	0.028	---	0.029	---
11 次	<2.0%In	0.137	---	0.135	---	0.170	---
12 次	<0.5%In	0.047	---	0.037	---	0.011	---
13 次	<2.0%In	0.141	---	0.134	---	0.119	---
14 次	<0.5%In	0.021	---	0.023	---	0.020	---
15 次	<2.0%In	0.009	---	0.011	---	0.003	---
16 次	<0.5%In	0.002	---	0.005	---	0.003	---
17 次	<1.5%In	0.032	---	0.029	---	0.035	---
18 次	<0.375%In	0.009	---	0.005	---	0.005	---
19 次	<1.5%In	0.045	---	0.037	---	0.039	---
20 次	<0.375%In	0.002	---	0.006	---	0.009	---
21 次	<1.5%In	0.008	---	0.006	---	0.003	---
22 次	<0.375%In	0.000	---	0.006	---	0.004	---
23 次	<0.6%In	0.029	---	0.028	---	0.039	---
24 次	<0.15%In	0.009	---	0.009	---	0.003	---
25 次	<0.6%In	0.037	---	0.034	---	0.031	---
26 次	<0.15%In	0.003	---	0.007	---	0.003	---
27 次	<0.6%In	0.003	---	0.007	---	0.005	---
28 次	<0.15%In	0.002	---	0.004	---	0.003	---
29 次	<0.6%In	0.019	---	0.015	---	0.017	---
30 次	<0.15%In	0.006	---	0.002	---	0.002	---
31 次	<0.6%In	0.023	---	0.019	---	0.018	---
32 次	<0.15%In	0.005	---	0.005	---	0.007	---
33 次	<0.6%In	0.004	---	0.004	---	0.002	---
34 次	<0.15%In	0.003	---	0.003	---	0.005	---
35 次	<0.3%In	0.021	---	0.019	---	0.024	---
36 次	<0.075%In	0.002	---	0.002	---	0.002	---
37 次	<0.3%In	0.018	---	0.013	---	0.014	---
38 次	<0.075%In	0.002	---	0.004	---	0.003	---



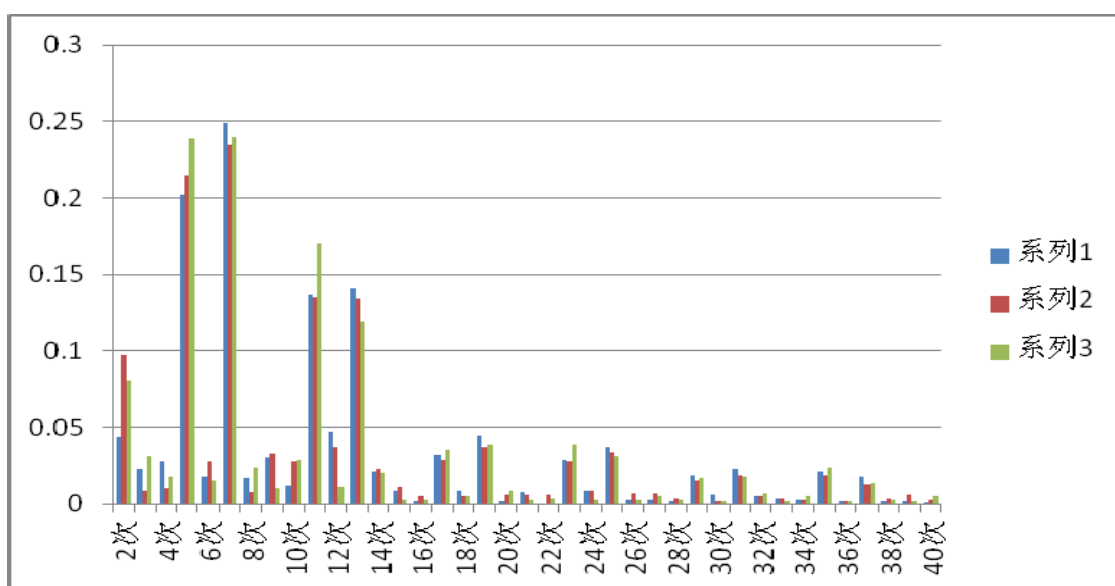
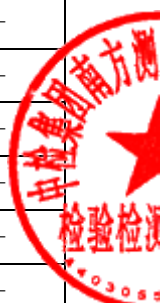
39 次	<0.3%In	0.002	---	0.006	---	0.002	---
40 次	<0.075%In	0.001	---	0.003	---	0.005	---
标准要求		50%功率					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	----	2.061	----	1.821	----	1.795
1 次	----	21.406	---	21.391	---	21.262	---
2 次	<1.0%In	0.064	---	0.091	---	0.054	---
3 次	<4.0%In	0.064	---	0.062	---	0.017	---
4 次	<1.0%In	0.021	---	0.030	---	0.012	---
5 次	<4.0%In	0.291	---	0.238	---	0.216	---
6 次	<1.0%In	0.020	---	0.020	---	0.003	---
7 次	<4.0%In	0.269	---	0.236	---	0.261	---
8 次	<1.0%In	0.018	---	0.007	---	0.013	---
9 次	<4.0%In	0.015	---	0.027	---	0.013	---
10 次	<1.0%In	0.013	---	0.024	---	0.019	---
11 次	<2.0%In	0.105	---	0.091	---	0.115	---
12 次	<0.5%In	0.035	---	0.028	---	0.005	---
13 次	<2.0%In	0.096	---	0.101	---	0.086	---
14 次	<0.5%In	0.013	---	0.021	---	0.020	---
15 次	<2.0%In	0.015	---	0.018	---	0.007	---
16 次	<0.5%In	0.004	---	0.006	---	0.003	---
17 次	<1.5%In	0.038	---	0.031	---	0.045	---
18 次	<0.375%In	0.004	---	0.003	---	0.003	---
19 次	<1.5%In	0.043	---	0.035	---	0.032	---
20 次	<0.375%In	0.003	---	0.003	---	0.002	---
21 次	<1.5%In	0.011	---	0.009	---	0.003	---
22 次	<0.375%In	0.002	---	0.007	---	0.008	---
23 次	<0.6%In	0.023	---	0.022	---	0.032	---
24 次	<0.15%In	0.010	---	0.009	---	0.003	---
25 次	<0.6%In	0.027	---	0.021	---	0.017	---
26 次	<0.15%In	0.002	---	0.009	---	0.008	---
27 次	<0.6%In	0.007	---	0.007	---	0.001	---
28 次	<0.15%In	0.002	---	0.005	---	0.004	---



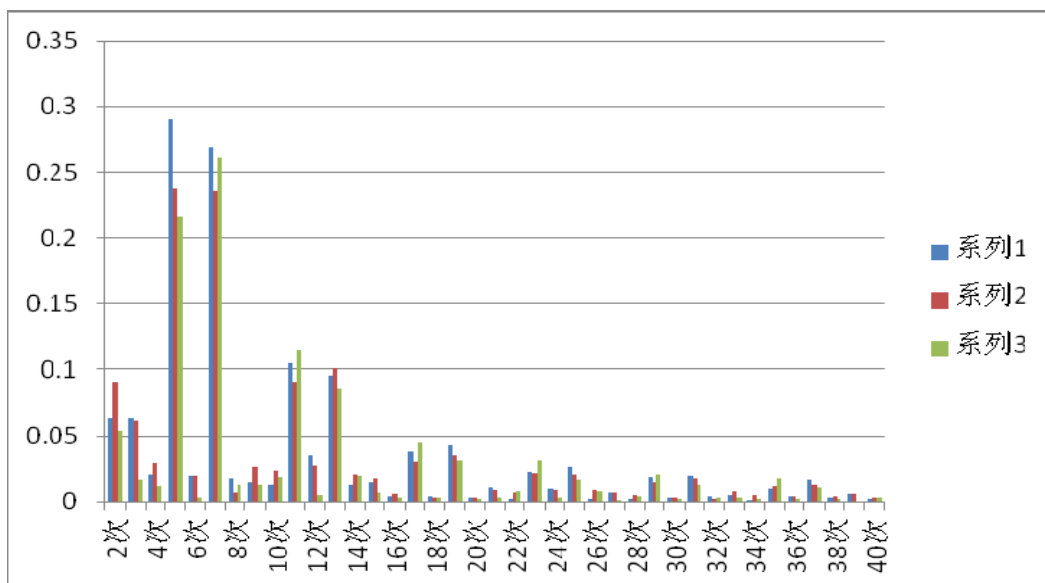
29 次	<0.6%In	0.019	---	0.015	---	0.021	---
30 次	<0.15%In	0.003	---	0.003	---	0.002	---
31 次	<0.6%In	0.020	---	0.018	---	0.013	---
32 次	<0.15%In	0.004	---	0.002	---	0.003	---
33 次	<0.6%In	0.005	---	0.008	---	0.003	---
34 次	<0.15%In	0.001	---	0.005	---	0.002	---
35 次	<0.3%In	0.010	---	0.012	---	0.018	---
36 次	<0.075%In	0.004	---	0.004	---	0.002	---
37 次	<0.3%In	0.017	---	0.013	---	0.011	---
38 次	<0.075%In	0.003	---	0.004	---	0.002	---
39 次	<0.3%In	0.006	---	0.006	---	0.000	---
40 次	<0.075%In	0.002	---	0.003	---	0.003	---
标准要求		30%功率 (30%功率以下)					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	----	2.203	----	2.106	----	1.838
1 次	----	12.882	---	12.873	---	12.771	---
2 次	<1.0%In	0.033	---	0.071	---	0.052	---
3 次	<4.0%In	0.051	---	0.046	---	0.003	---
4 次	<1.0%In	0.024	---	0.029	---	0.008	---
5 次	<4.0%In	0.180	---	0.169	---	0.138	---
6 次	<1.0%In	0.019	---	0.018	---	0.014	---
7 次	<4.0%In	0.189	---	0.165	---	0.158	---
8 次	<1.0%In	0.010	---	0.010	---	0.005	---
9 次	<4.0%In	0.024	---	0.029	---	0.010	---
10 次	<1.0%In	0.009	---	0.028	---	0.020	---
11 次	<2.0%In	0.046	---	0.049	---	0.068	---
12 次	<0.5%In	0.036	---	0.028	---	0.005	---
13 次	<2.0%In	0.042	---	0.053	---	0.037	---
14 次	<0.5%In	0.014	---	0.018	---	0.020	---
15 次	<2.0%In	0.012	---	0.013	---	0.001	---
16 次	<0.5%In	0.002	---	0.004	---	0.004	---
17 次	<1.5%In	0.021	---	0.013	---	0.012	---
18 次	<0.375%In	0.001	---	0.002	---	0.004	---



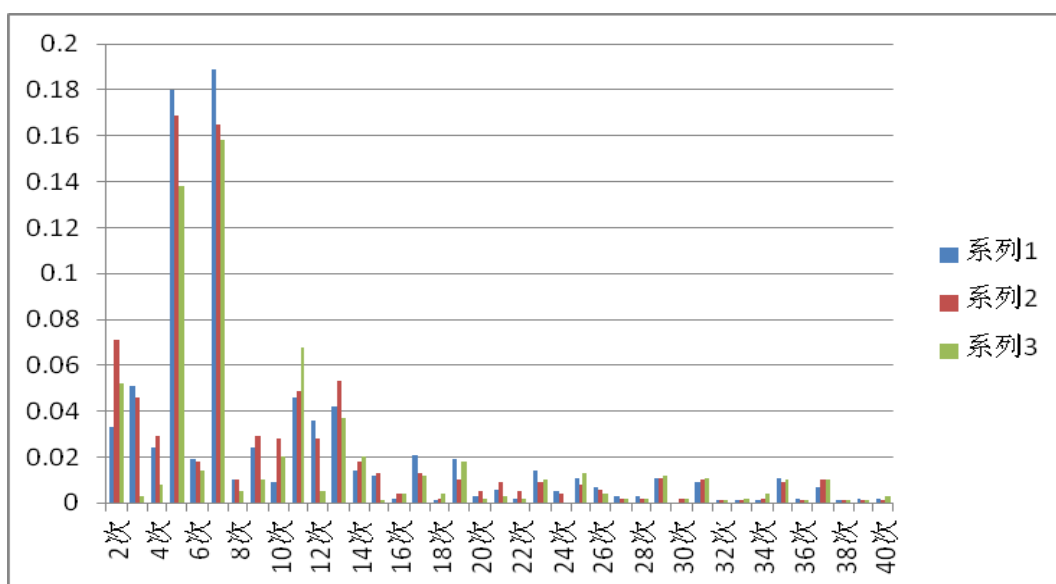
19 次	<1.5%In	0.019	---	0.010	---	0.018	---
20 次	<0.375%In	0.003	---	0.005	---	0.002	---
21 次	<1.5%In	0.006	---	0.009	---	0.003	---
22 次	<0.375%In	0.002	---	0.005	---	0.002	---
23 次	<0.6%In	0.014	---	0.009	---	0.010	---
24 次	<0.15%In	0.005	---	0.004	---	0.000	---
25 次	<0.6%In	0.011	---	0.008	---	0.013	---
26 次	<0.15%In	0.007	---	0.006	---	0.004	---
27 次	<0.6%In	0.003	---	0.002	---	0.002	---
28 次	<0.15%In	0.003	---	0.002	---	0.002	---
29 次	<0.6%In	0.011	---	0.011	---	0.012	---
30 次	<0.15%In	0.000	---	0.002	---	0.002	---
31 次	<0.6%In	0.009	---	0.010	---	0.011	---
32 次	<0.15%In	0.001	---	0.001	---	0.001	---
33 次	<0.6%In	0.001	---	0.001	---	0.002	---
34 次	<0.15%In	0.001	---	0.002	---	0.004	---
35 次	<0.3%In	0.011	---	0.009	---	0.010	---
36 次	<0.075%In	0.002	---	0.001	---	0.001	---
37 次	<0.3%In	0.007	---	0.010	---	0.010	---
38 次	<0.075%In	0.001	---	0.001	---	0.001	---
39 次	<0.3%In	0.002	---	0.001	---	0.001	---
40 次	<0.075%In	0.002	---	0.001	---	0.003	---



100%P_v分次谐波柱状图



50%PN 分次谐波柱状图



30%PN 分次谐波柱状图

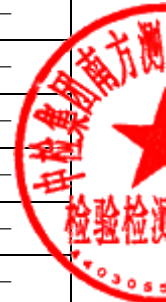
SOFAR 33000TL-G2

标准要求		100%功率					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	---	1.032	---	1.184	---	1.112
1次	----	47.276	---	47.233	---	47.030	---
2次	<1.0%In	0.067	---	0.206	---	0.143	---
3次	<4.0%In	0.056	---	0.054	---	0.025	---
4次	<1.0%In	0.046	---	0.092	---	0.084	---

5 次	<4.0%In	0.172	---	0.211	---	0.247	---
6 次	<1.0%In	0.036	---	0.057	---	0.025	---
7 次	<4.0%In	0.357	---	0.381	---	0.345	---
8 次	<1.0%In	0.046	---	0.042	---	0.024	---
9 次	<4.0%In	0.047	---	0.058	---	0.014	---
10 次	<1.0%In	0.023	---	0.024	---	0.034	---
11 次	<2.0%In	0.168	---	0.179	---	0.192	---
12 次	<0.5%In	0.060	---	0.058	---	0.007	---
13 次	<2.0%In	0.153	---	0.125	---	0.124	---
14 次	<0.5%In	0.027	---	0.019	---	0.013	---
15 次	<2.0%In	0.001	---	0.006	---	0.006	---
16 次	<0.5%In	0.006	---	0.010	---	0.005	---
17 次	<1.5%In	0.035	---	0.024	---	0.029	---
18 次	<0.375%In	0.012	---	0.013	---	0.005	---
19 次	<1.5%In	0.051	---	0.053	---	0.051	---
20 次	<0.375%In	0.008	---	0.010	---	0.012	---
21 次	<1.5%In	0.005	---	0.011	---	0.004	---
22 次	<0.375%In	0.002	---	0.002	---	0.003	---
23 次	<0.6%In	0.040	---	0.043	---	0.054	---
24 次	<0.15%In	0.013	---	0.013	---	0.002	---
25 次	<0.6%In	0.037	---	0.032	---	0.034	---
26 次	<0.15%In	0.004	---	0.007	---	0.008	---
27 次	<0.6%In	0.009	---	0.002	---	0.005	---
28 次	<0.15%In	0.004	---	0.002	---	0.001	---
29 次	<0.6%In	0.026	---	0.019	---	0.022	---
30 次	<0.15%In	0.003	---	0.002	---	0.002	---
31 次	<0.6%In	0.025	---	0.022	---	0.025	---
32 次	<0.15%In	0.000	---	0.003	---	0.005	---
33 次	<0.6%In	0.004	---	0.002	---	0.005	---
34 次	<0.15%In	0.003	---	0.002	---	0.002	---
35 次	<0.3%In	0.021	---	0.024	---	0.026	---
36 次	<0.075%In	0.003	---	0.000	---	0.003	---
37 次	<0.3%In	0.016	---	0.015	---	0.018	---
38 次	<0.075%In	0.001	---	0.004	---	0.003	---



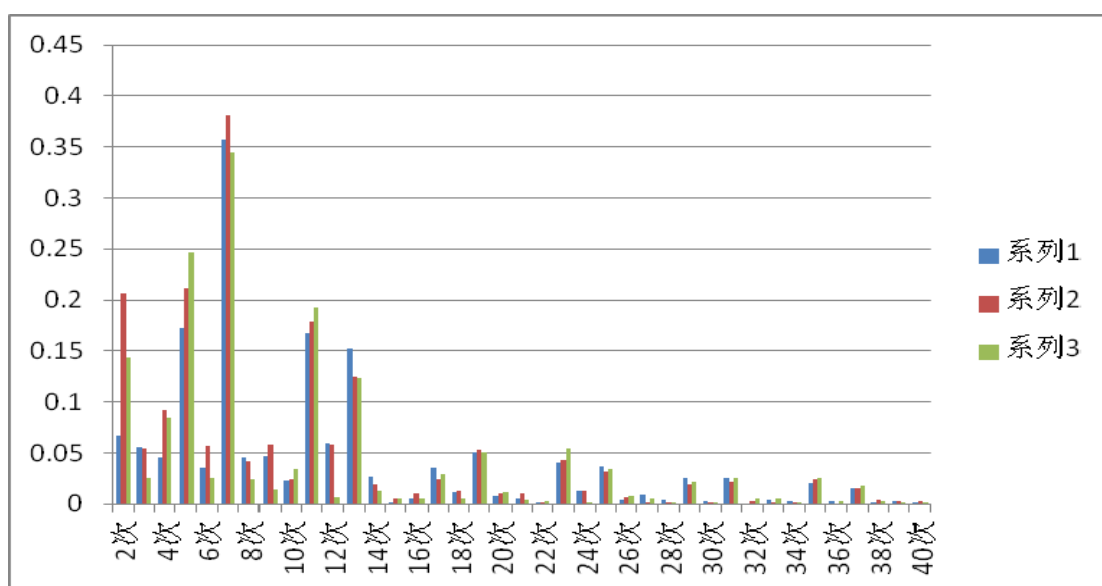
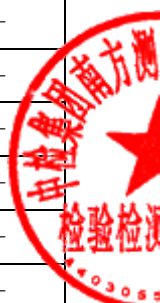
39 次	<0.3%In	0.003	---	0.003	---	0.001	---
40 次	<0.075%In	0.001	---	0.003	---	0.002	---
标准要求		50%功率					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	----	1.876	----	1.663	----	1.747
1 次	----	23.565	---	23.536	---	23.403	---
2 次	<1.0%In	0.041	---	0.081	---	0.064	---
3 次	<4.0%In	0.049	---	0.048	---	0.010	---
4 次	<1.0%In	0.036	---	0.028	---	0.005	---
5 次	<4.0%In	0.265	---	0.235	---	0.243	---
6 次	<1.0%In	0.011	---	0.027	---	0.020	---
7 次	<4.0%In	0.287	---	0.237	---	0.259	---
8 次	<1.0%In	0.015	---	0.010	---	0.012	---
9 次	<4.0%In	0.029	---	0.044	---	0.016	---
10 次	<1.0%In	0.014	---	0.026	---	0.021	---
11 次	<2.0%In	0.119	---	0.103	---	0.131	---
12 次	<0.5%In	0.037	---	0.029	---	0.006	---
13 次	<2.0%In	0.115	---	0.107	---	0.099	---
14 次	<0.5%In	0.014	---	0.021	---	0.022	---
15 次	<2.0%In	0.012	---	0.021	---	0.006	---
16 次	<0.5%In	0.006	---	0.008	---	0.004	---
17 次	<1.5%In	0.043	---	0.030	---	0.049	---
18 次	<0.375%In	0.003	---	0.002	---	0.005	---
19 次	<1.5%In	0.039	---	0.034	---	0.036	---
20 次	<0.375%In	0.000	---	0.002	---	0.003	---
21 次	<1.5%In	0.009	---	0.012	---	0.002	---
22 次	<0.375%In	0.004	---	0.007	---	0.008	---
23 次	<0.6%In	0.032	---	0.025	---	0.041	---
24 次	<0.15%In	0.010	---	0.009	---	0.001	---
25 次	<0.6%In	0.030	---	0.024	---	0.025	---
26 次	<0.15%In	0.006	---	0.008	---	0.003	---
27 次	<0.6%In	0.007	---	0.008	---	0.004	---
28 次	<0.15%In	0.002	---	0.004	---	0.003	---



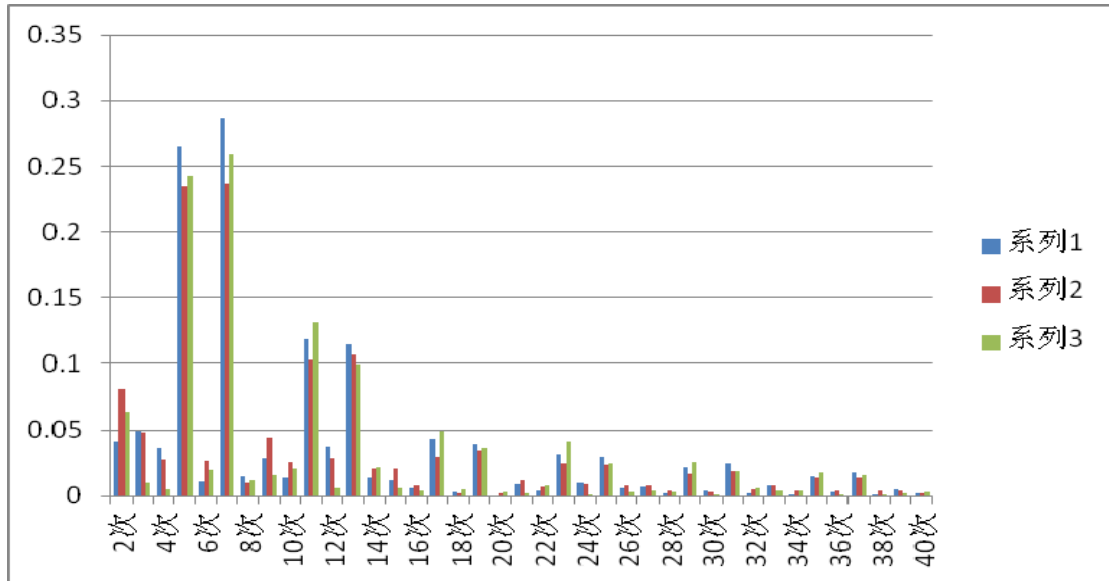
29 次	<0.6%In	0.022	---	0.017	---	0.026	---
30 次	<0.15%In	0.004	---	0.003	---	0.001	---
31 次	<0.6%In	0.025	---	0.019	---	0.019	---
32 次	<0.15%In	0.002	---	0.005	---	0.006	---
33 次	<0.6%In	0.008	---	0.008	---	0.004	---
34 次	<0.15%In	0.001	---	0.004	---	0.004	---
35 次	<0.3%In	0.015	---	0.014	---	0.018	---
36 次	<0.075%In	0.003	---	0.004	---	0.001	---
37 次	<0.3%In	0.018	---	0.014	---	0.016	---
38 次	<0.075%In	0.001	---	0.004	---	0.001	---
39 次	<0.3%In	0.005	---	0.004	---	0.002	---
40 次	<0.075%In	0.002	---	0.002	---	0.003	---
标准要求		30%功率 (30%功率以下)					
		L1		L2		L3	
		实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)	实际值 (A)	含有率 (%)
THD	<5.0%	----	2.142	----	2.039	----	1.794
1 次	----	14.298	---	14.285	---	14.184	---
2 次	<1.0%In	0.045	---	0.077	---	0.060	---
3 次	<4.0%In	0.050	---	0.057	---	0.011	---
4 次	<1.0%In	0.028	---	0.031	---	0.008	---
5 次	<4.0%In	0.202	---	0.174	---	0.150	---
6 次	<1.0%In	0.017	---	0.022	---	0.018	---
7 次	<4.0%In	0.189	---	0.177	---	0.165	---
8 次	<1.0%In	0.012	---	0.008	---	0.008	---
9 次	<4.0%In	0.034	---	0.026	---	0.008	---
10 次	<1.0%In	0.012	---	0.028	---	0.026	---
11 次	<2.0%In	0.063	---	0.058	---	0.081	---
12 次	<0.5%In	0.038	---	0.028	---	0.007	---
13 次	<2.0%In	0.058	---	0.074	---	0.048	---
14 次	<0.5%In	0.014	---	0.020	---	0.022	---
15 次	<2.0%In	0.020	---	0.016	---	0.005	---
16 次	<0.5%In	0.003	---	0.006	---	0.004	---
17 次	<1.5%In	0.015	---	0.004	---	0.007	---
18 次	<0.375%In	0.002	---	0.003	---	0.004	---



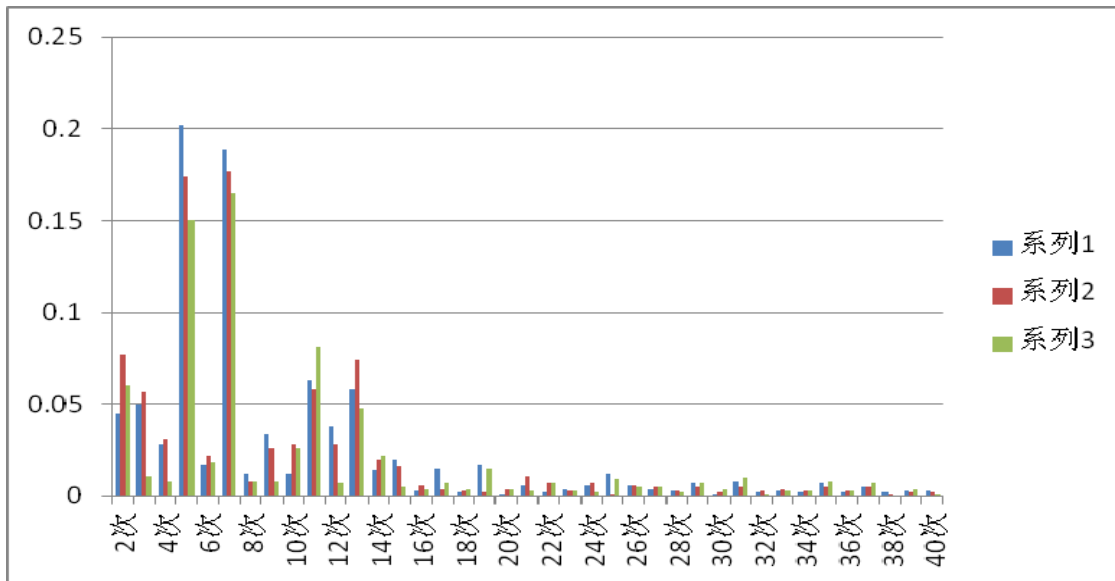
19 次	<1.5%In	0.017	---	0.002	---	0.015	---
20 次	<0.375%In	0.001	---	0.004	---	0.004	---
21 次	<1.5%In	0.006	---	0.011	---	0.003	---
22 次	<0.375%In	0.002	---	0.007	---	0.007	---
23 次	<0.6%In	0.004	---	0.003	---	0.003	---
24 次	<0.15%In	0.006	---	0.007	---	0.002	---
25 次	<0.6%In	0.012	---	0.001	---	0.009	---
26 次	<0.15%In	0.006	---	0.006	---	0.005	---
27 次	<0.6%In	0.004	---	0.005	---	0.005	---
28 次	<0.15%In	0.003	---	0.003	---	0.002	---
29 次	<0.6%In	0.007	---	0.005	---	0.007	---
30 次	<0.15%In	0.001	---	0.002	---	0.004	---
31 次	<0.6%In	0.008	---	0.005	---	0.010	---
32 次	<0.15%In	0.002	---	0.003	---	0.001	---
33 次	<0.6%In	0.003	---	0.004	---	0.003	---
34 次	<0.15%In	0.002	---	0.003	---	0.003	---
35 次	<0.3%In	0.007	---	0.005	---	0.008	---
36 次	<0.075%In	0.002	---	0.003	---	0.003	---
37 次	<0.3%In	0.005	---	0.005	---	0.007	---
38 次	<0.075%In	0.002	---	0.001	---	0.000	---
39 次	<0.3%In	0.003	---	0.002	---	0.004	---
40 次	<0.075%In	0.003	---	0.002	---	0.001	---



100%P_v分次谐波柱状图



50%P_n 分次谐波柱状图



30%P_n 分次谐波柱状图

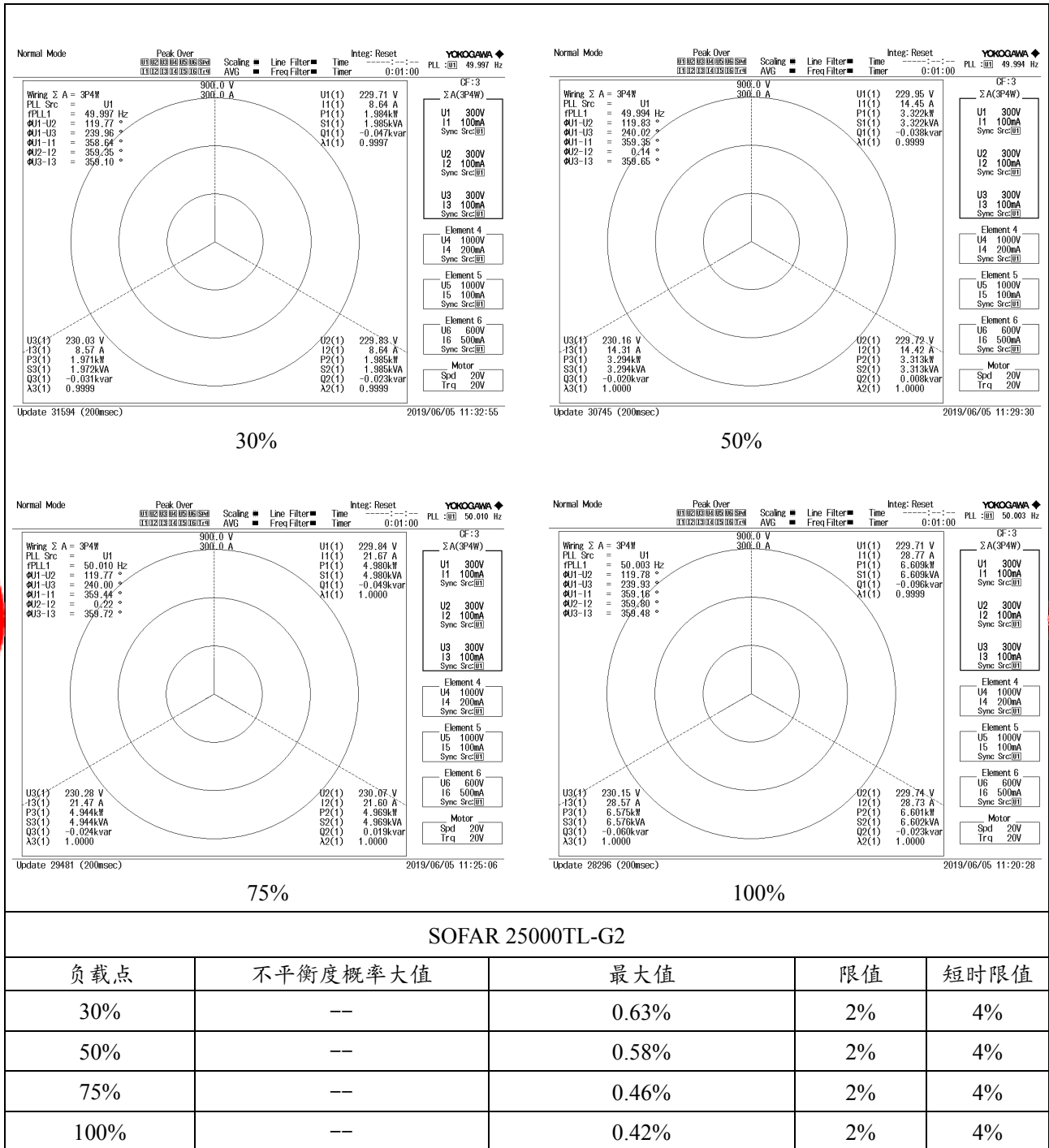


表 8.3.1.2	功率因数			P
SOFAR 20000TL-G2				
设定负载点%	功率因数			要求
	L	L2	L3	
30%	0.9983	0.9988	0.9972	≥0.95 (超前或滞后)
50%	0.9988	0.9990	0.9983	≥0.95 (超前或滞后)
75%	0.9992	0.9994	0.9989	≥0.98 (超前或滞后)
100%	0.9994	0.9996	0.9993	≥0.98 (超前或滞后)

SOFAR 25000TL-G2				
设定负载点%	功率因数			要求
	L	L2	L3	
30%	0.9985	0.9988	0.9976	≥0.95 (超前或滞后)
50%	0.9991	0.9993	0.9988	≥0.95 (超前或滞后)
75%	0.9994	0.9995	0.9993	≥0.98 (超前或滞后)
100%	0.9996	0.9997	0.9995	≥0.98 (超前或滞后)
SOFAR 30000TL-G2				
设定负载点%	功率因数			要求
	L	L2	L3	
30%	0.9987	0.9990	0.9979	≥0.95 (超前或滞后)
50%	0.9992	0.9994	0.9989	≥0.95 (超前或滞后)
75%	0.9995	0.9997	0.9993	≥0.98 (超前或滞后)
100%	0.9997	0.9997	0.9996	≥0.98 (超前或滞后)
SOFAR 33000TL-G2				
设定负载点%	功率因数			要求
	L	L2	L3	
30%	0.9990	0.9993	0.9983	≥0.95 (超前或滞后)
50%	0.9994	0.9996	0.9992	≥0.95 (超前或滞后)
75%	0.9996	0.9997	0.9995	≥0.98 (超前或滞后)
100%	0.9996	0.9997	0.9996	≥0.98 (超前或滞后)

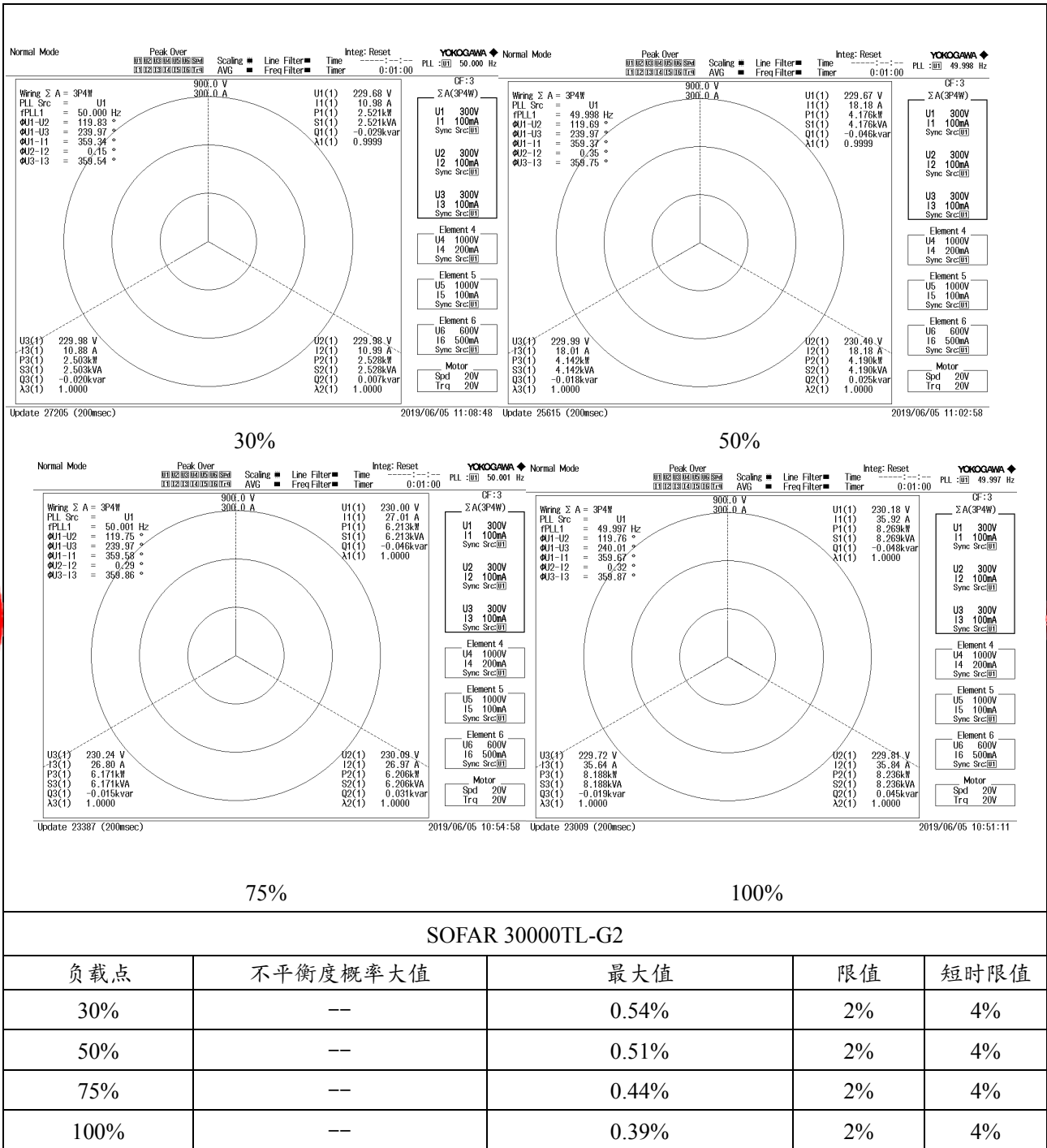


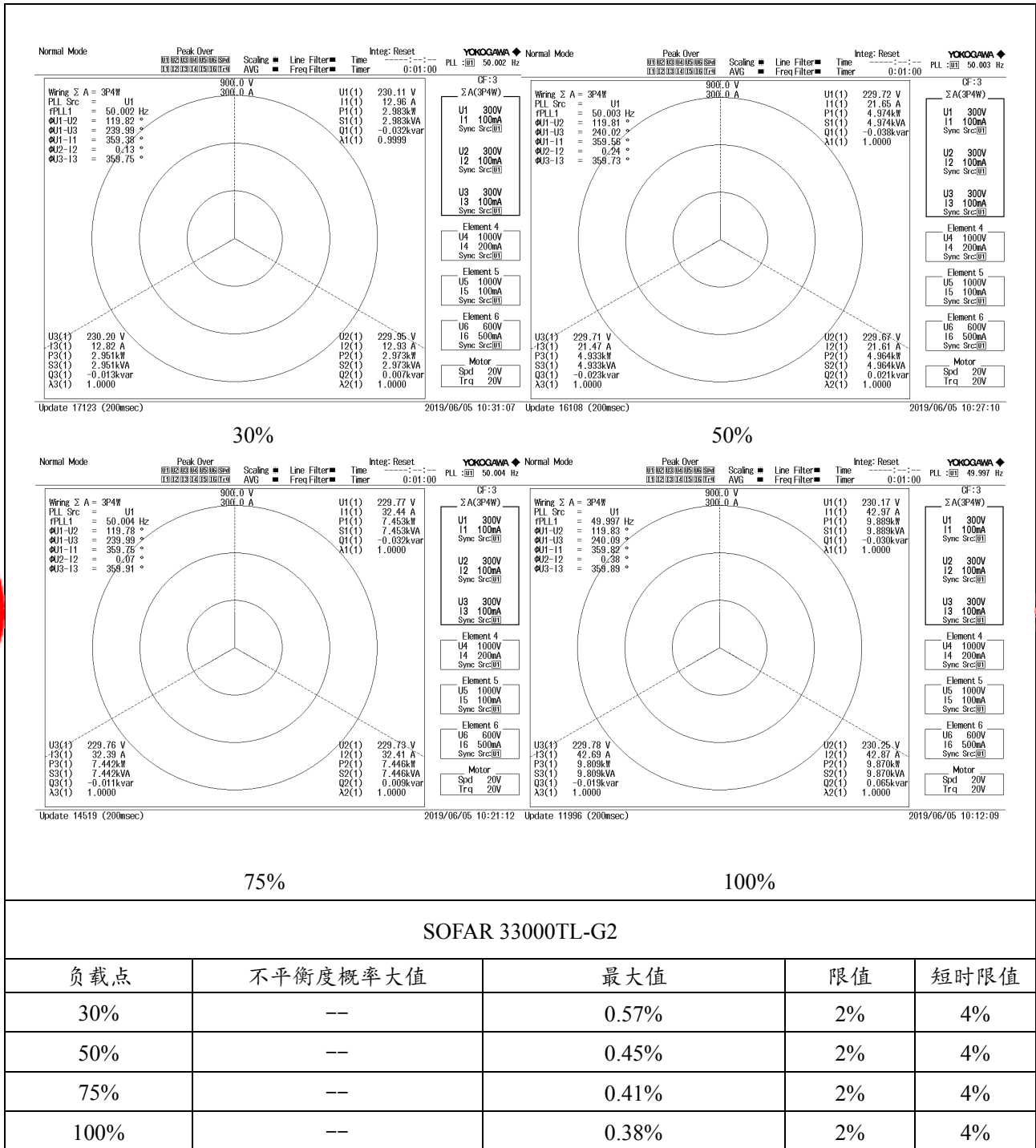
表 8.3.1.3	电流不平衡度 (适用于三相样品)			P	
SOFAR 20000TL-G2					
负载点	不平衡度概率大值	最大值	限值	短时限值	
30%	--	0.54%	2%	4%	
50%	--	0.65%	2%	4%	
75%	--	0.54%	2%	4%	
100%	--	0.45%	2%	4%	



SOFAR 25000TL-G2

负载点	不平衡度概率大值	最大值	限值	短时限值
30%	---	0.63%	2%	4%
50%	---	0.58%	2%	4%
75%	---	0.46%	2%	4%
100%	---	0.42%	2%	4%





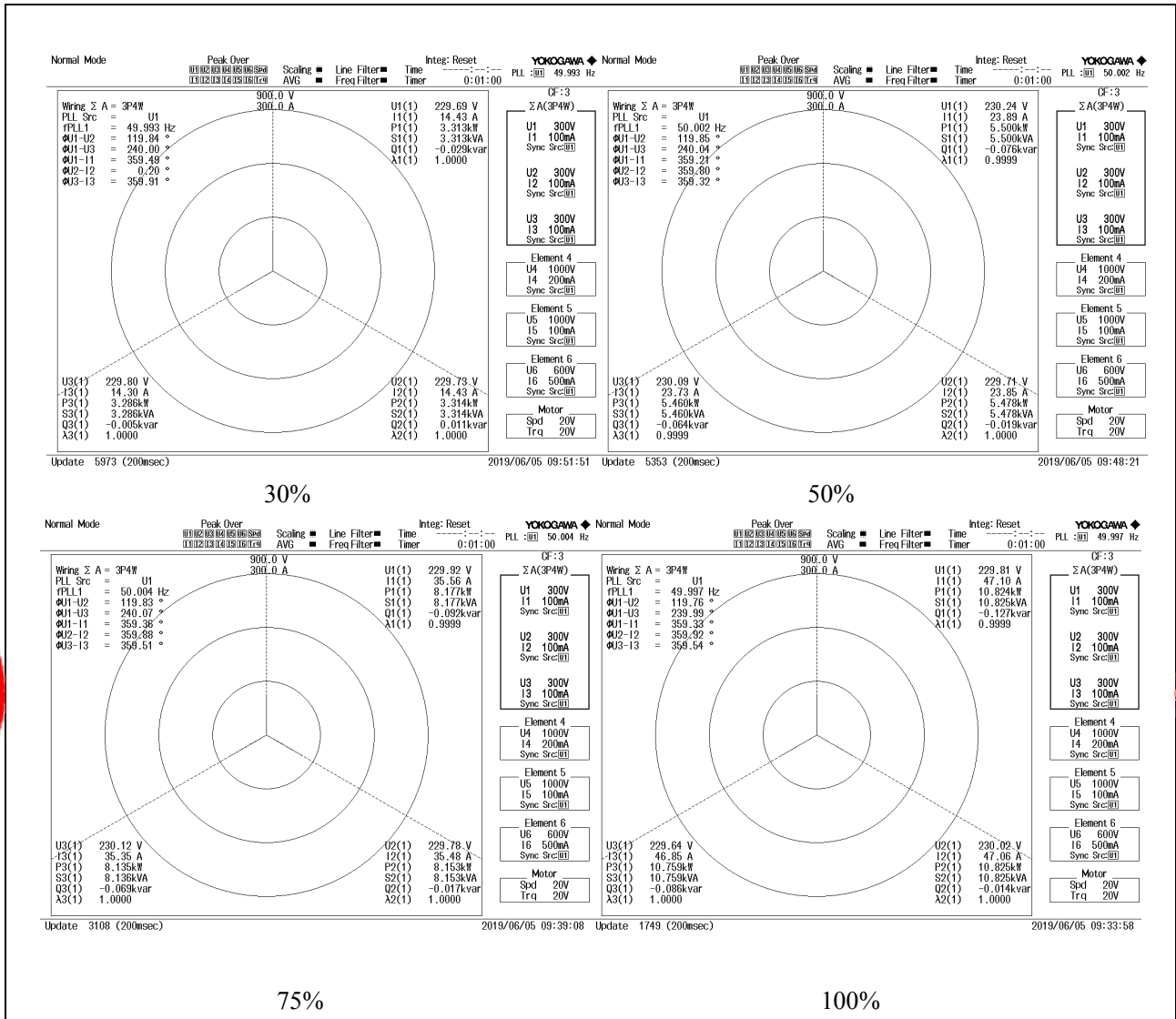


表 8.3.1.4		直流分量		P
SOFAR 20000TL-G2				
负载点 (%)	相位	直流分量 (A)	允许直流分量 (A)	
30%	L	0.0448	0.14	
	L2	0.0294	0.14	
	L3	0.0293	0.14	
50%	L	0.0506	0.14	
	L2	0.0251	0.14	
	L3	0.0361	0.14	
75%	L	0.0512	0.14	
	L2	0.0232	0.14	
	L3	0.0379	0.14	
100%	L	0.0491	0.14	
	L2	0.0276	0.14	

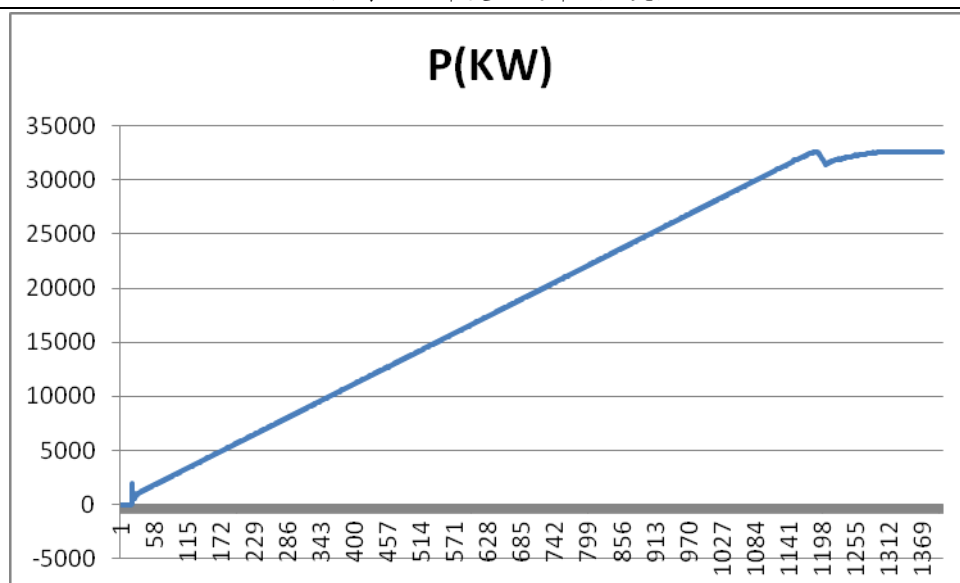
	L3	0.0501	0.14
SOFAR 33000TL-G2			
负载点 (%)	相位	直流分量 (A)	允许直流分量 (A)
30%	L	0.0386	0.23
	L2	0.0216	0.23
	L3	0.0249	0.23
50%	L	0.0381	0.23
	L2	0.0099	0.23
	L3	0.0280	0.23
75%	L	0.0491	0.23
	L2	0.0316	0.23
	L3	0.0428	0.23
100%	L	0.0462	0.23
	L2	0.0379	0.23
	L3	0.0378	0.23

表 8.3.2.1

有功功率控制 (B 类)

P

启机有功功率变化速率 (B 类)



启机有功功率最大变化速率图片

逆变器具有有限有功功率变化速率的功能; 若没有, 其最大有功功率变化速率为±10%Pn/min。
交流侧的最大峰值电流为47A, 符合要求。

表 8.3.3	电压/无功调节(B类)	P
恒功率因数模式--绘制 Q-P 的包络图(B类)		
在恒功率因数模式下：绘制Q-P的包络图满足标准要求。		
恒无功功率控制 --实测曲线(B类)		
无功功率控制的功率控制精度为 <u>0.98%</u> ,响应时间 <u>300ms</u> ,符合标准要。		



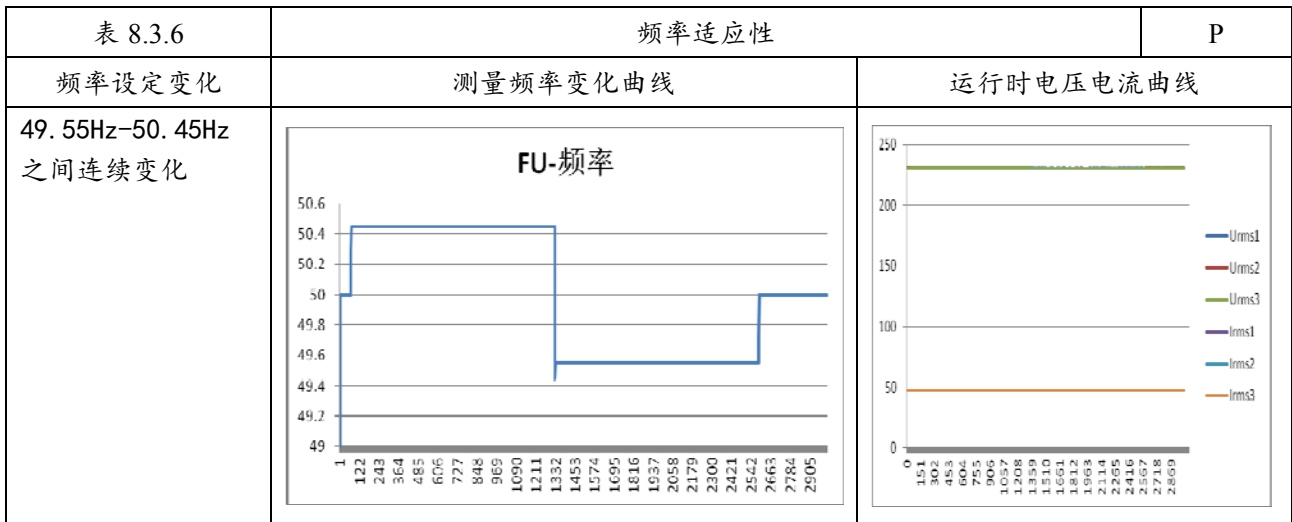
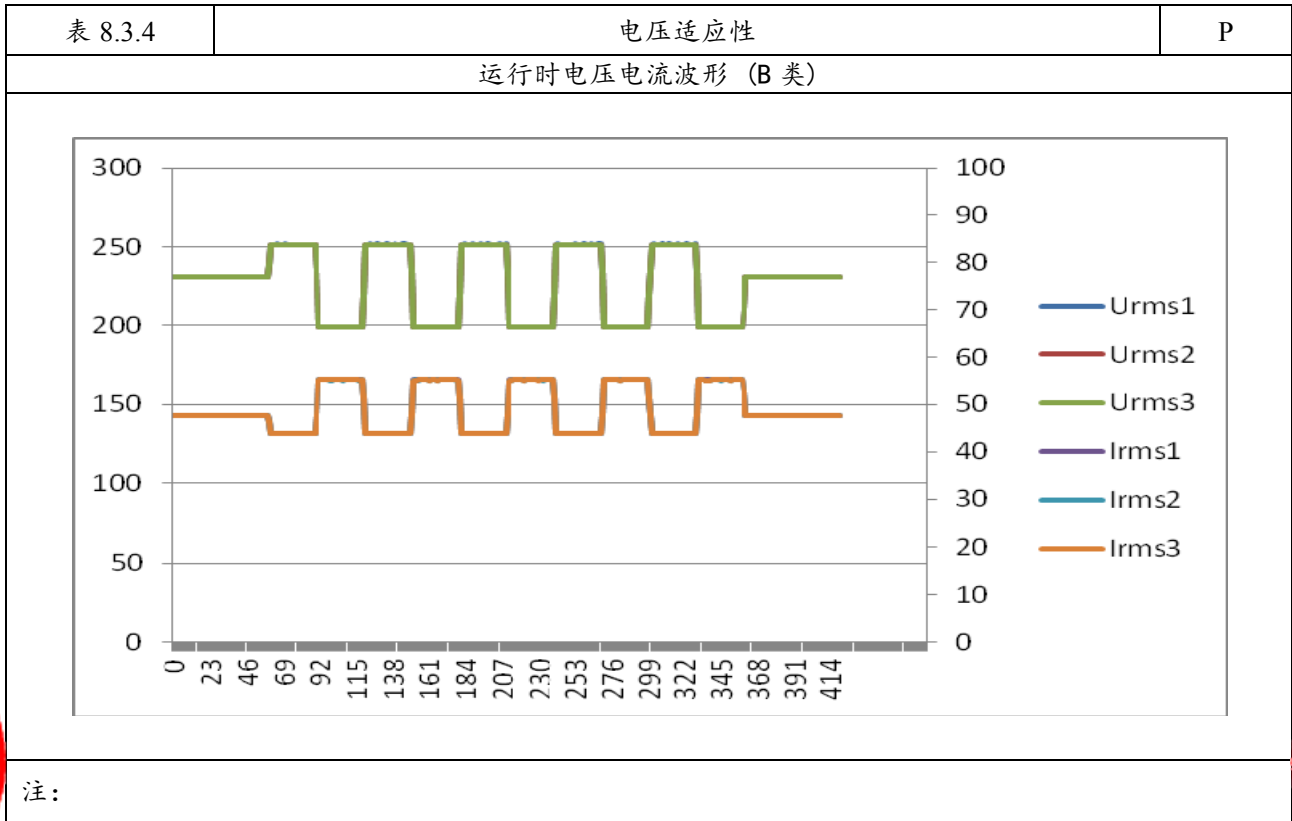


表 8.3.7.1	谐波适应性				P
标准要求	>50%功率-谐波				
	空载%		负载%		
次数	注入电压值含有率	测量电压含有率	注入电压值含有率	测量电压含有率	逆变器状态 (若脱网记录运行时间)
总	5.0	4.922	5.0	4.799	/

2	1.0	0.975	1.0	1.006	/
3	2.0	1.977	2.0	2.014	/
4	1.0	0.988	1.0	1.036	/
5	2.0	1.952	2.0	2.074	/
6	1.0	0.966	1.0	0.966	/
7	2.0	1.919	2.0	1.953	/
8	/	0.472	/	0.467	/
9	/	0.921	/	0.889	/
10	/	0.458	/	0.460	/
11	/	1.817	/	1.577	/
12	/	0.445	/	0.439	/
13	/	0.886	/	0.649	/
14	/	0.433	/	0.405	/
15	/	0.856	/	0.803	/
16	/	0.429	/	0.381	/
17	/	0.855	/	0.684	/
18	/	0.246	/	0.227	/
19	/	0.847	/	0.693	/
20	/	0.253	/	0.224	/
21	/	0.822	/	0.814	/
22	/	0.253	/	0.217	/
23	/	0.504	/	0.424	/
24	/	0.141	/	0.104	/
25	/	0.499	/	0.432	/

注: 2-7 次为固定值



标准要求	>50%功率-谐波				
	空载%		负载%		逆变器状态(若脱网记录运行时间)
次数	注入电压值含有率	测量电压含有率	注入电压值含有率	测量电压含有率	
2	1.0	0.988	1.0	0.997	/
3	0.0	0.039	0.0	0.320	/
4	0.0	0.002	0.0	0.034	/
5	0.0	0.002	0.0	0.027	/
6	0.0	0.002	0.0	0.003	/
7	0.0	0.004	0.0	0.163	/
8	0.0	0.000	0.0	0.033	/
9	0.0	0.002	0.0	0.045	/
10	0.0	0.001	0.0	0.008	/
11	0.0	0.004	0.0	0.144	/
12	0.0	0.002	0.0	0.033	/
13	0.0	0.004	0.0	0.112	/

14	0.0	0.001	0.0	0.007	/
15	0.0	0.003	0.0	0.032	/
16	0.0	0.001	0.0	0.008	/
17	0.0	0.001	0.0	0.041	/
18	0.0	0.006	0.0	0.004	/
19	0.0	0.002	0.0	0.039	/
20	0.0	0.003	0.0	0.012	/
21	0.0	0.003	0.0	0.011	/
22	0.0	0.004	0.0	0.003	/
23	0.0	0.002	0.0	0.033	/
24	0.0	0.013	0.0	0.023	/
25	0.0	0.002	0.0	0.029	/

注: 2次谐波的单次注入

标准要求	>50%功率-谐波				
	空载%		负载%		逆变器状态(若脱网记录运行时间)
次数	注入电压值含有率	测量电压含有率	注入电压值含有率	测量电压含有率	
2	0.0	0.003	0.0	0.004	/
3	4.0	4.040	4.0	4.030	/
4	0.0	0.002	0.0	0.015	/
5	0.0	0.008	0.0	0.125	/
6	0.0	0.003	0.0	0.012	/
7	0.0	0.004	0.0	0.216	/
8	0.0	0.002	0.0	0.007	/
9	0.0	0.003	0.0	0.045	/
10	0.0	0.001	0.0	0.011	/
11	0.0	0.003	0.0	0.079	/
12	0.0	0.003	0.0	0.023	/
13	0.0	0.001	0.0	0.079	/
14	0.0	0.001	0.0	0.011	/
15	0.0	0.000	0.0	0.012	/
16	0.0	0.003	0.0	0.003	/
17	0.0	0.002	0.0	0.033	/
18	0.0	0.007	0.0	0.002	/
19	0.0	0.001	0.0	0.034	/
20	0.0	0.005	0.0	0.001	/
21	0.0	0.005	0.0	0.004	/
22	0.0	0.003	0.0	0.003	/
23	0.0	0.001	0.0	0.022	/
24	0.0	0.010	0.0	0.018	/
25	0.0	0.001	0.0	0.036	/

注: 3次谐波的单次注入



标准要求	>50%功率-谐波				
	空载%		负载%		
次数	注入电压值含有率	测量电压含有率	注入电压值含有率	测量电压含有率	逆变器状态(若脱网记录运行时间)
2	0.0	0.003	0.0	0.029	/
3	0.0	0.011	0.0	0.326	/
4	1.0	0.989	1.0	0.998	/
5	0.0	0.008	0.0	0.047	/
6	0.0	0.002	0.0	0.003	/
7	0.0	0.004	0.0	0.166	/
8	0.0	0.003	0.0	0.035	/
9	0.0	0.001	0.0	0.046	/
10	0.0	0.001	0.0	0.022	/
11	0.0	0.003	0.0	0.135	/
12	0.0	0.001	0.0	0.025	/
13	0.0	0.002	0.0	0.130	/
14	0.0	0.001	0.0	0.002	/
15	0.0	0.003	0.0	0.028	/
16	0.0	0.001	0.0	0.020	/
17	0.0	0.001	0.0	0.032	/
18	0.0	0.011	0.0	0.012	/
19	0.0	0.001	0.0	0.042	/
20	0.0	0.003	0.0	0.012	/
21	0.0	0.002	0.0	0.010	/
22	0.0	0.005	0.0	0.009	/
23	0.0	0.000	0.0	0.035	/
24	0.0	0.038	0.0	0.012	/
25	0.0	0.002	0.0	0.029	/

注: 4次谐波的单次注入

标准要求	>50%功率-谐波				
	空载%		负载%		
次数	注入电压值含有率	测量电压含有率	注入电压值含有率	测量电压含有率	逆变器状态(若脱网记录运行时间)
2	0.0	0.005	0.0	0.006	/
3	0.0	0.007	0.0	0.137	/
4	0.0	0.004	0.0	0.010	/
5	4.0	4.014	4.0	4.120	/
6	0.0	0.005	0.0	0.014	/
7	0.0	0.007	0.0	0.391	/



8	0.0	0.001	0.0	0.007	/
9	0.0	0.002	0.0	0.067	/
10	0.0	0.003	0.0	0.005	/
11	0.0	0.003	0.0	0.088	/
12	0.0	0.003	0.0	0.021	/
13	0.0	0.003	0.0	0.050	/
14	0.0	0.001	0.0	0.007	/
15	0.0	0.002	0.0	0.005	/
16	0.0	0.004	0.0	0.007	/
17	0.0	0.002	0.0	0.030	/
18	0.0	0.022	0.0	0.007	/
19	0.0	0.003	0.0	0.034	/
20	0.0	0.004	0.0	0.003	/
21	0.0	0.006	0.0	0.007	/
22	0.0	0.007	0.0	0.007	/
23	0.0	0.005	0.0	0.017	/
24	0.0	0.052	0.0	0.012	/
25	0.0	0.004	0.0	0.020	/

注: 5次谐波的单次注入



标准要求	>50%功率-谐波				
	空载%		负载%		逆变器状态(若脱网记录运行时间)
次数	注入电压值含有率	测量电压含有率	注入电压值含有率	测量电压含有率	
2	0.0	0.004	0.0	0.013	/
3	0.0	0.033	0.0	0.320	/
4	0.0	0.001	0.0	0.011	/
5	0.0	0.007	0.0	0.110	/
6	0.0	0.003	0.0	0.019	/
7	2.0	1.912	2.0	1.939	/
8	0.0	0.003	0.0	0.026	/
9	2.0	1.846	2.0	1.826	/
10	0.0	0.001	0.0	0.017	/
11	2.0	1.803	2.0	1.610	/
12	0.0	0.004	0.0	0.021	/
13	2.0	1.754	2.0	1.507	/
14	0.0	0.002	0.0	0.009	/
15	2.0	1.695	2.0	1.641	/
16	0.0	0.004	0.0	0.016	/
17	2.0	1.691	2.0	1.450	/
18	0.0	0.014	0.0	0.017	/

19	1.0	0.838	1.0	0.674	/
20	0.0	0.006	0.0	0.006	/
21	1.0	0.811	1.0	0.807	/
22	0.0	0.005	0.0	0.009	/
23	1.0	0.823	1.0	0.714	/
24	0.0	0.032	0.0	0.008	/
25	1.0	0.825	1.0	0.704	/

注: 7-25 奇次分次谐波的注入

标准要求	>50%功率-总谐波				
	空载%		负载%		逆变器状态(若脱网记录运行时间)
次数	注入电压值含有率	测量电压含有率	注入电压值含有率	测量电压含有率	
2	0.0	0.004	0.0	0.011	/
3	0.0	0.029	0.0	0.325	/
4	0.0	0.002	0.0	0.021	/
5	0.0	0.009	0.0	0.011	/
6	1.0	0.967	1.0	0.966	/
7	0.0	0.004	0.0	0.203	/
8	1.0	0.947	1.0	0.943	/
9	0.0	0.006	0.0	0.056	/
10	1.0	0.922	1.0	0.916	/
11	0.0	0.005	0.0	0.160	/
12	0.5	0.440	0.5	0.428	/
13	0.0	0.003	0.0	0.130	/
14	0.5	0.439	0.5	0.376	/
15	0.0	0.001	0.0	0.035	/
16	0.5	0.432	0.5	0.353	/
17	0.0	0.001	0.0	0.058	/
18	0.375	0.307	0.375	0.283	/
19	0.0	0.003	0.0	0.051	/
20	0.375	0.312	0.375	0.268	/
21	0.0	0.003	0.0	0.014	/
22	0.375	0.314	0.375	0.273	/
23	0.0	0.002	0.0	0.044	/
24	0.375	0.308	0.375	0.297	/
25	0.0	0.002	0.0	0.029	/

注: 6-24 偶次分次谐波的注入



表 8.3.7.2	间谐波适应性	P
-----------	--------	---

标准要求	>50%功率				
	空载		负载		
频率, Hz	注入电压值含有率(%)	测量电压含有率(%)	注入电压值含有率(%)	测量电压含有率(%)	逆变器状态 (若脱网记录运行时间)
125	0.4	0.915	0.4	0.946	/
175	0.4	0.896	0.4	0.892	/

标准要求		>50%功率		P
		注入电压值	注入电压角度	
三相四线	A-N 相	0.98Un	0	
	B-N 相	0.95Un	117	
	C-N 相	1.02Un	244	
三相三线	A-B 相	/	/	
	B-C 相	/	/	
	C-A 相	/	/	
空载时注入不平衡度		4.12%		
负载时注入不平衡度		4.17%		
是否脱网,		否		
若脱网记录脱网时长 (s)		/		



标准要求				P
>50%功率				
空载				
参数	U1(V)/维持时间 t(s)	U2(V)/维持时间 t(s)	测试周期 (min)	P _{st} (ms)
注入闪变矩形方	0/0.5	-0.10Un/0.04	10	--

波		+0.10Un/0.04		
测量值	--	--	--	2.857
参数	U1(V)/维持时间 t(s)	U2(V)/维持时间 t(s)	测试周期 (min)	P _{st} (ms)
注入值	0/0.5	-0.10Un/0.04 +0.10Un/0.04	10	--
测量值	--	--	--	2.876
若逆变器跳脱记录跳脱时间 (s)	/		/	



受控部件/材料备案清单

序号	位号	部件号	名称	型号	规格/材料	商标/制造商	认证标准	备注
1	/	/	输入端子	PV-ADBP4-S2/6-UR PV-ADSP4-S2/6-UR PV-KBT4/6II-UR PV-KST4/6II-UR	1500Vdc, 30A, Max. 90°C, IP68	Stäubli Electrical Connectors Ltd.	EN 50521 UL 6703	TUV R60028286 R60087448 E343181
				Helios H4 系列	1500Vdc, 30A, Max. 90°C, IP68	Amphenol Industrial operations	DIN EN 50521	TUV, R 50157783
				PV-FT-CF-C; PV-FT-CM-C	1500Vdc, 30A, Max. 85°C, IP65	Phoenix Contact GmbH & Co. kg	DIN EN 50521	TUV, R 60029159
2	/	/	直流开关	XBHP3410/2	1100/10A, 500V/45A	Santon Switchgear Ltd	EN 60947	2199573.01
				PEDS150R-HM32-4	1500/5A, 600V/32A	苏州普照新能源 设备有限公司	EN 60947-3:2009+A1	R50321787
3	/	CYB1, CYB 3, CYB6, C YB9	Y电容	C43Q1103M40C000	10nF/300VAC	厦门法拉电子股 份有限公司	GB/T14472-1998	CQC04001009958
				CY2103ME1IEF4CCST0	Y2/10nF/250VAC/± 20%/P10.0/Y5V/ Max. 125°C	汕头高新区松田 实业有限公司	GB/T 14472-1998	CQC07001019906
				B32021A3103MZ1	Y2/10nF/300VAC/± 20%/P10.0/MKP/	TDK Europe GmbH	EN 60384-14 UL 60384-14	40018909 E97863
4	/	CA10-11, CA16-19, CA25-26,	Y电容	SDE2G472M15BW1	Y1/4.7nF/400VAC/P1 0.0	山东宏明电子有 限公司	GB/T6346.14-201 5	CQC10001054593 / CQC10001054594



序号	位号	部件号	名称	型号	规格/材料	商标/制造商	认证标准	备注
		CF20, CF22, CF24, CF25						
4	/	CF101-104, CF113-114, CF123-124, CF133-134, CF143-144	Y电容	SDE2G472M15BW1	Y1/4.7nF/400VAC/P10.0	山东宏明电子有限公司	GB/T6346.14-2015	CQC10001054593 / CQC10001054594
5	/	CB51, CB54, CB57	X电容	C42Q2475MBWC000	X2/4.7uF/305VAC	厦门法拉电子股份有限公司	GB/T14472-1998	CQC03001002875
				B32924H3475	X2/4.7uF/305VAC	TDK Europe GmbH	UL94V-0	E97863
				B32924C3225KN1	X2/2.2uF/305VAC/±10%/31.5*14*24.5, P=27.5mm/MKP/-40° C to 110° C	TDK Europe GmbH	GB/T14472-1998	CQC06001016454
6	/	CA129, CA131, CA145, CA148	DC-LINK电容	DMJ-PS40UF1100V	40UF/1100VDC(at70°C)/W58*H50*T35	无锡宸瑞新能源有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
				B32778G0406K000	DC-Link/40uF/1100V	爱普科斯有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
				EPB-406J0900DB152B-F	40UF/1100VDC	华容电子有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
7	/	RV1, RV2, RV3, RV4	压敏电阻	TVR20182KSK4Y	1000VAC/360J	东莞为勤电子有限公司	GB/T10193-1997; GB/T10194-1997	CQC03001005165 CQC03001007654



8	/	RV1, RV2, RV3, RV4	压敏电阻	TVR20561KSY	压敏电压: 560V, 最大连续电压: 350V	兴勤电子工业股份有限公司	GB4943.1-2011;GB/T10193-1997;GB/T10194-1997;GB8898-2011	CQC03001005165 CQC03001007654
				STE-20D561K	压敏电压: 560V, 最大连续电压: 350V	汕头高新区松田实业有限公司		CQC07001020530
序号	位号	部件号	名称	型号	规格/材料	商标/制造商	认证标准	备注
9	/	CD1-8, CD39-40	母线电容	EZPE55117MTA	110uF, 10%, 550Vdc, 70C	Panasonic Corporation	NB/T 32004-2013	随整机考核
				EPB-117J0600DB152B-F	110uF, 10%, 550Vdc, 70C	华容电子有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
				C4AELBW6110A3NK	110uF, 10%, 550Vdc, 70C	基美电子有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
10	/	QA28, QA29, QA19, QA20	IGBT/ 功率变换器件	FGY40T120SMD	1200V, 40A	Fairchild Semiconductor Corporation	NB/T 32004-2013	随整机考核
11	/	QD1, QD2, QD3	IGBT 模块/功率变换器件	NXH80B120H2Q0SG	80A/1200V	安森美半导体有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
				10-FZ12NMA080SH01-M260F	80A/1200V	德国威科电子有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
12	/	/	25-33KW 逆变电感	735uH/NPF300060	Class F or better	惠州市宝惠电子科技有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
						合肥博微田村电气有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
13	/	/	20-33KW Boost	614uH/NPS250060	Class F or better	惠州市宝惠电子	NB/T 32004-2013	随整机考核



序号	位号	部件号	名称	型号	规格/材料	商标/制造商	认证标准	备注
			电感			科技有限公司		
						合肥博微田村电气有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
14	/	/	20K逆变电感	785uH/NPF300060	Class F or better	惠州市宝惠电子科技有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
						合肥博微田村电气有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
15	/	/	差模电感	31UH/NPS185060	Class B or better	合肥博微田村电气有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
						惠州市宝惠电子科技有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
16	/	/	交流 EMI 电感 (LB1)	0.35mH/R10K	Class B or better	惠州市宝惠电子科技有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
						合肥博微田村电气有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
17	/	/	输出端子	DSTB16-H	600V/85A	深圳市康耐特电子有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
18	/	/	印制板材料	WS888	130° C, V-0	SHANTOU LUCKY STAR PCB CO LTD	UL796	UL E301869
				1368MLB	130° C, V-0	TOTAL ELECTRONICS LTD	UL796	UL E301869
				GS-M	130° C, V-0	SHENZHEN GLORYSKY ELECTRONICS CO LTD	UL796	UL E257384



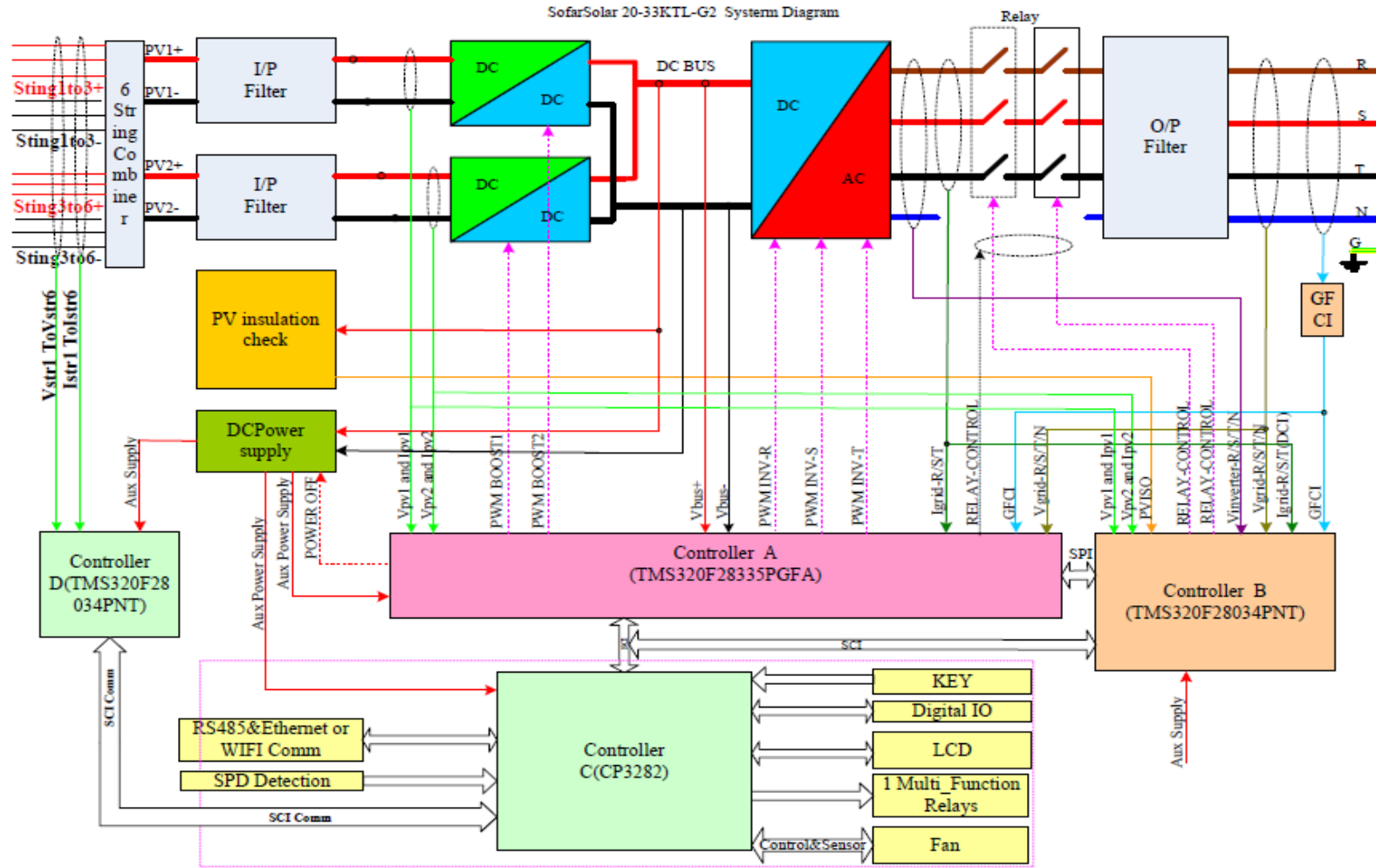
序号	位号	部件号	名称	型号	规格/材料	商标/制造商	认证标准	备注
19	/	RYB1-6,	20-25K继电器	T9VV1K15-12S	12V/40A/250Vac	泰科电子公司	VDF40030974/UL E58034	CQC16002145203
20	/	RY1, RY2, RY3	30-33K继电器	AZSR250-2AE-12D	DPST/12VDC/50A/277 VAC	ZETTLER	EN60730-1	VDE NO:40033251
21	/	/	内部风扇	08025SA-12P-AL-01	12V/0.3A	上海美蓓亚精密机电有限公司	UL507 IEC60950-1	CUL No: E89936 VDE NO:1507300
22	/	/	外部风扇	08025KA-12N-GT-01	12V/0.3A	上海美蓓亚精密机电有限公司	UL507 IEC60950-1	CUL No: E89936 VDE NO:1507300
23	/	TC1	RS485 隔离变压器	ETD39H	3.3mH/PC40 Class B or better	惠州市宝惠电子科技有限公司	NB/T 32004-2013	随整机考核
24	/	UC63, UC64, UC67, UC68, UC70, UC71	隔离光耦	TLP785F5V	110°	东芝电子有限公司	UL1577	UL NO: E67349
25	/	/	30-33K主板	25K Power Board V02	版本: V0.2	深圳市首航新能源有限公司	/	/
26	/	/	30-33K主板	25K Power Board V02	版本: V0.2	深圳市首航新能源有限公司	/	/
27	/	/	控制板	30K Control Board V08	版本: V0.8	深圳市首航新能源有限公司	/	/
28	/	/	输入板	20-33KW Input Board V02	版本: V0.2	深圳市首航新能源有限公司	/	/
29	/	/	汇流板	25K Fuse Board V03	版本: V0.3	深圳市首航新能源有限公司	/	/
30			LED显示板	V0.2	版本: V0.2	深圳市首航新能	/	/



序号	位号	部件号	名称	型号	规格/材料	商标/制造商	认证标准	备注
31	/	/	30-33k输出板	30-40KW Output Board V13	版本: V1.3	深圳市首航新能源有限公司	/	/
32	/	/	20-25K输出板	20-25KW output board V03	版本: V0.3	深圳市首航新能源有限公司	/	/
33	/	/	通信板	25KW COM Board V02	版本: V0.2	深圳市首航新能源有限公司	/	/



产品电气原理框图:



样品照片

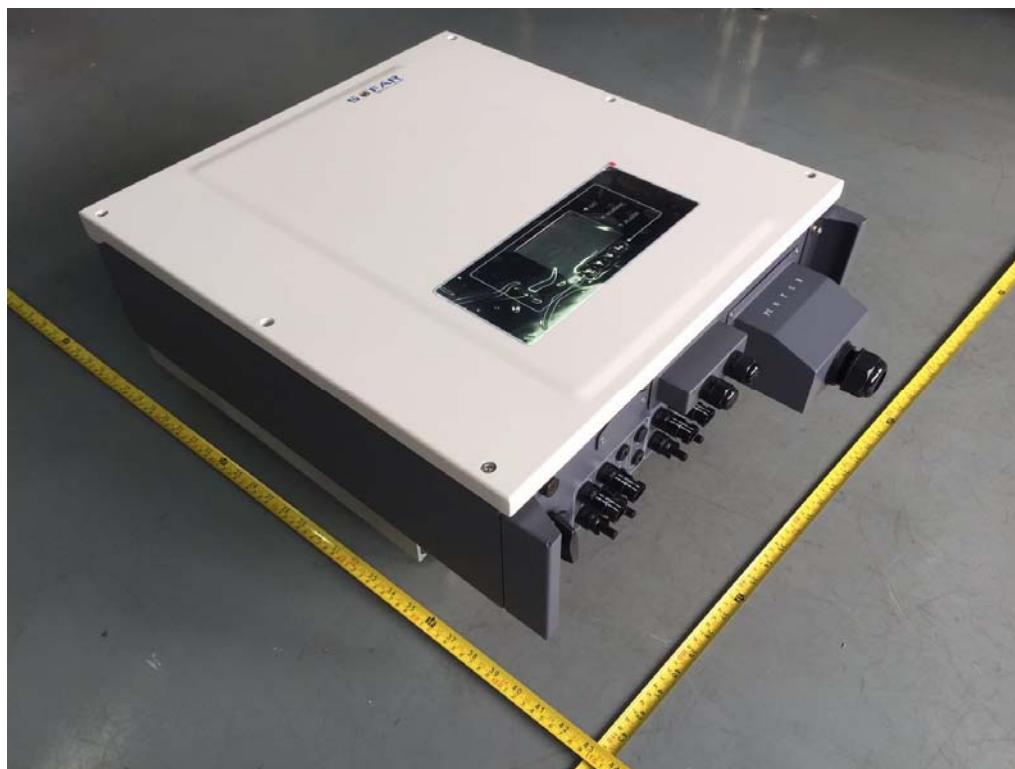


图 1 (机体外部正面 SOFAR 20000TL-G2)

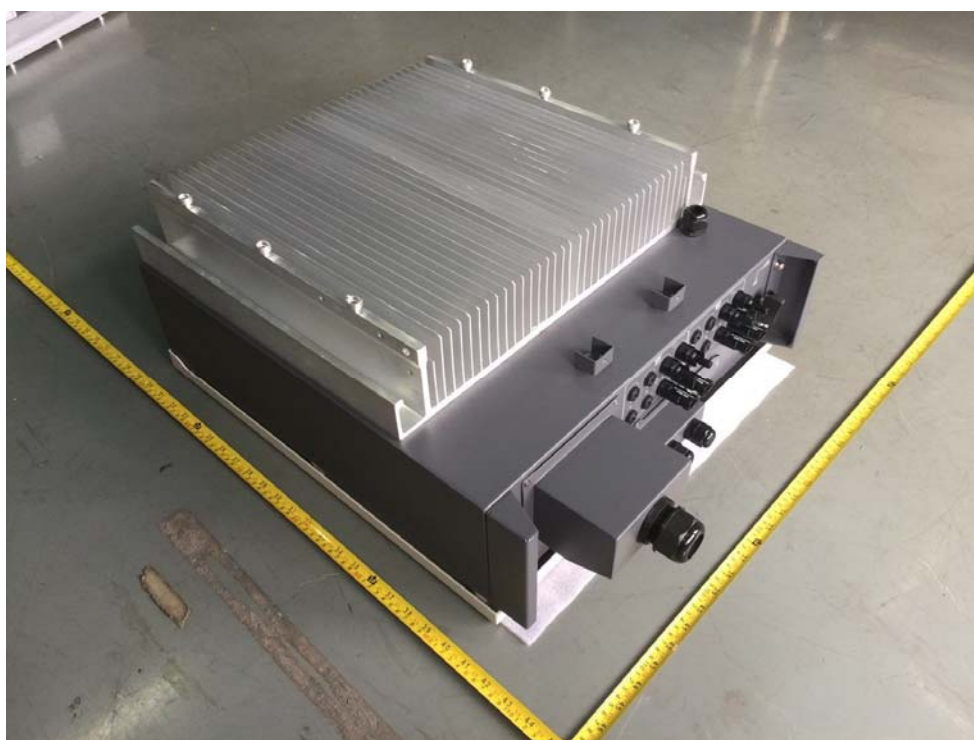


图 2 (机体外部背面 SOFAR 20000TL-G2)

样品照片



图 3 (机体外部正面 SOFAR 25000TL-G2)



图 4 (机体外部背面 SOFAR 25000TL-G2)

样品照片



图 5 (机体外部正面 SOFAR 30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2)



图 6 (机体外部背面 SOFAR 30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2)



样品照片

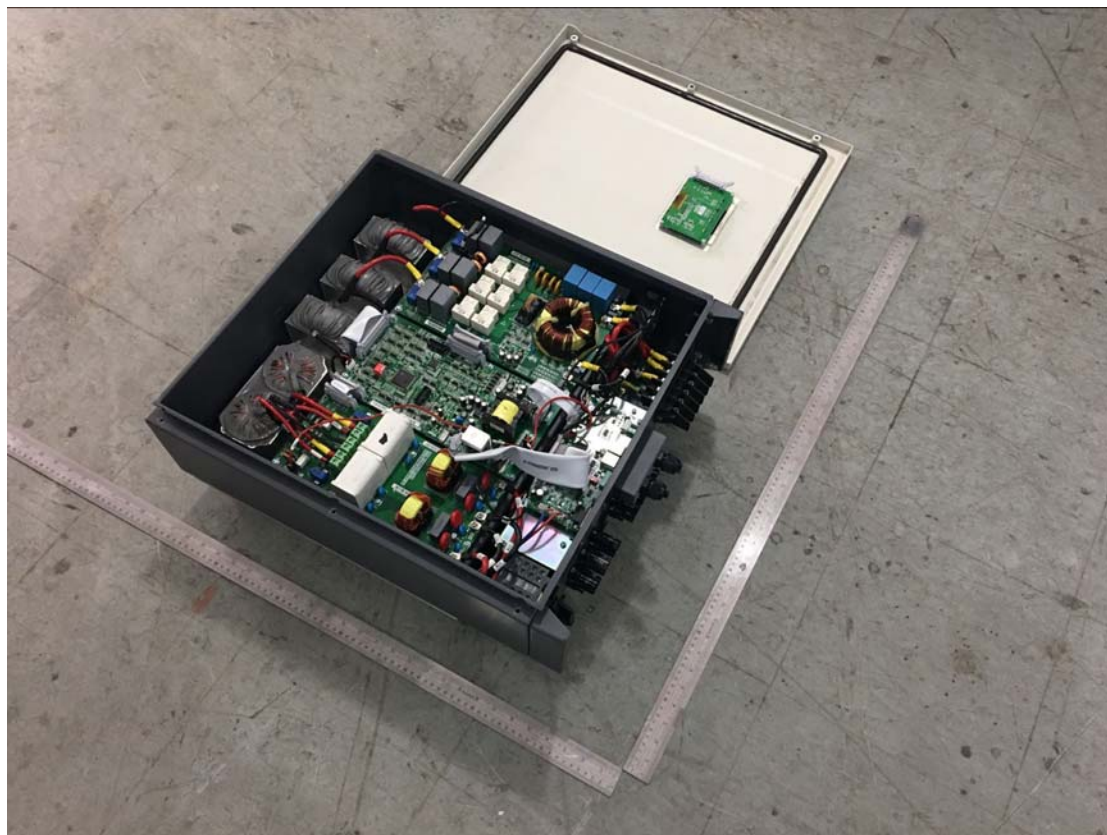


图 7 (机体内部结构)



图 8 (机体内部结构)

样品照片



图 9 (机体内部结构 SOFAR 20000TL-G2)



图 10 (机体内部结构 SOFAR 25000TL-G2)

样品照片

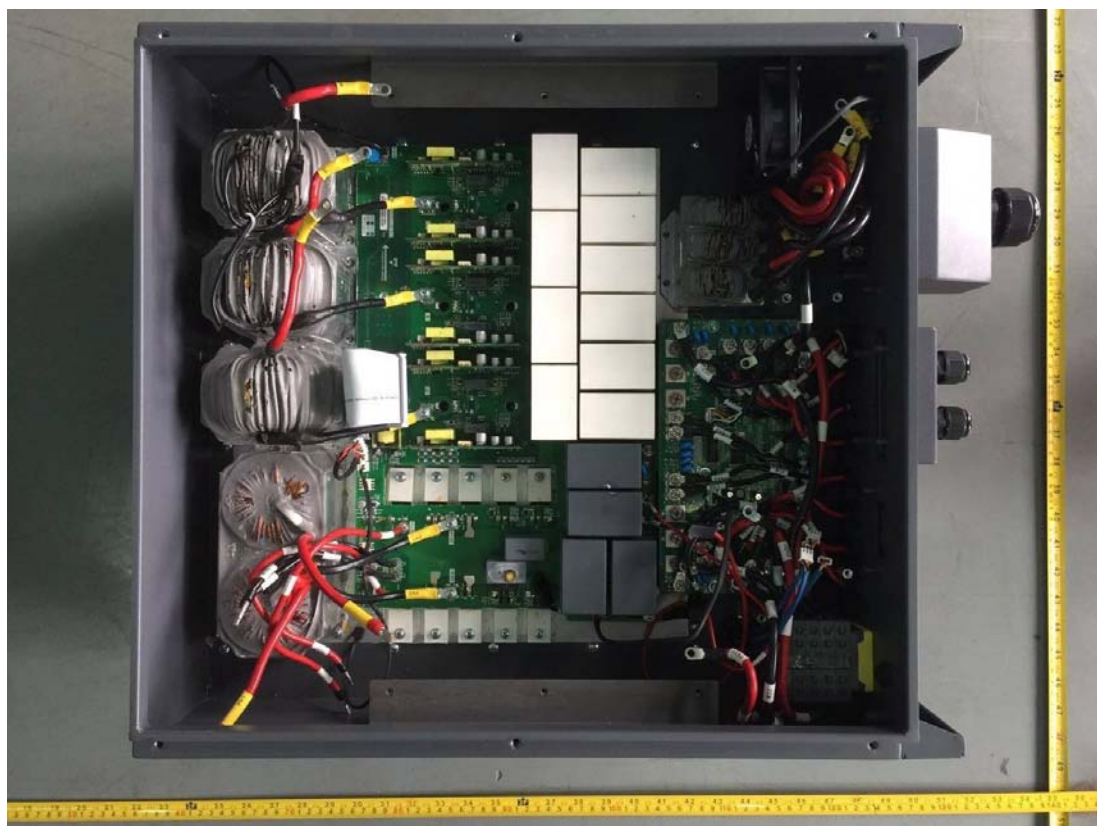


图 11 (机体内部结构 SOFAR 3000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2)

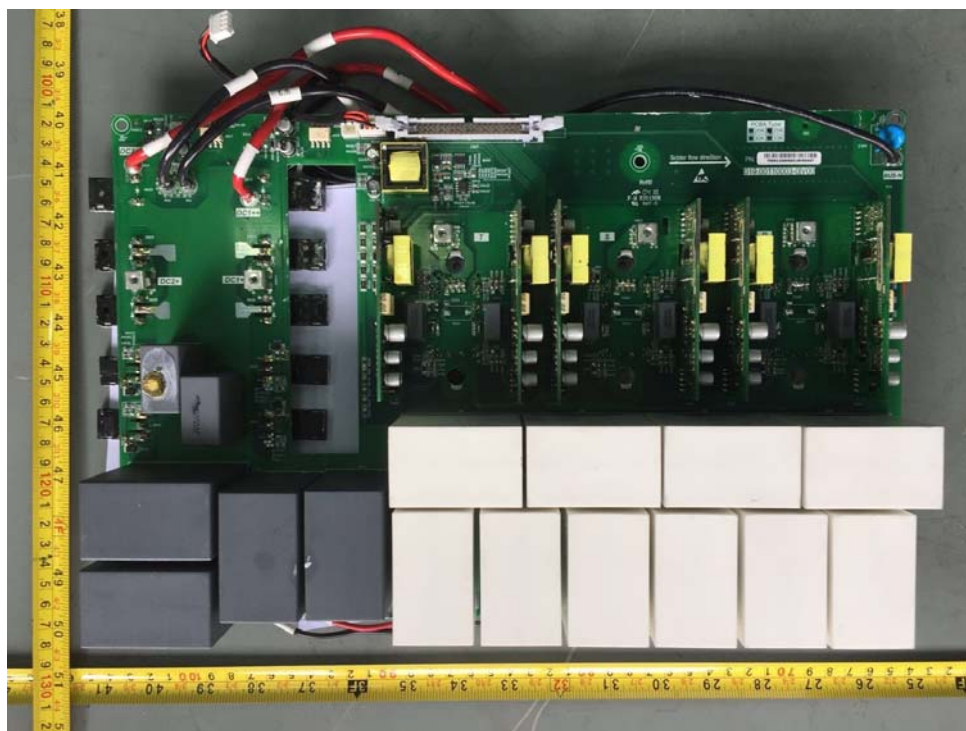


图 12 (主板正面 SOFAR3000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2)

样品照片

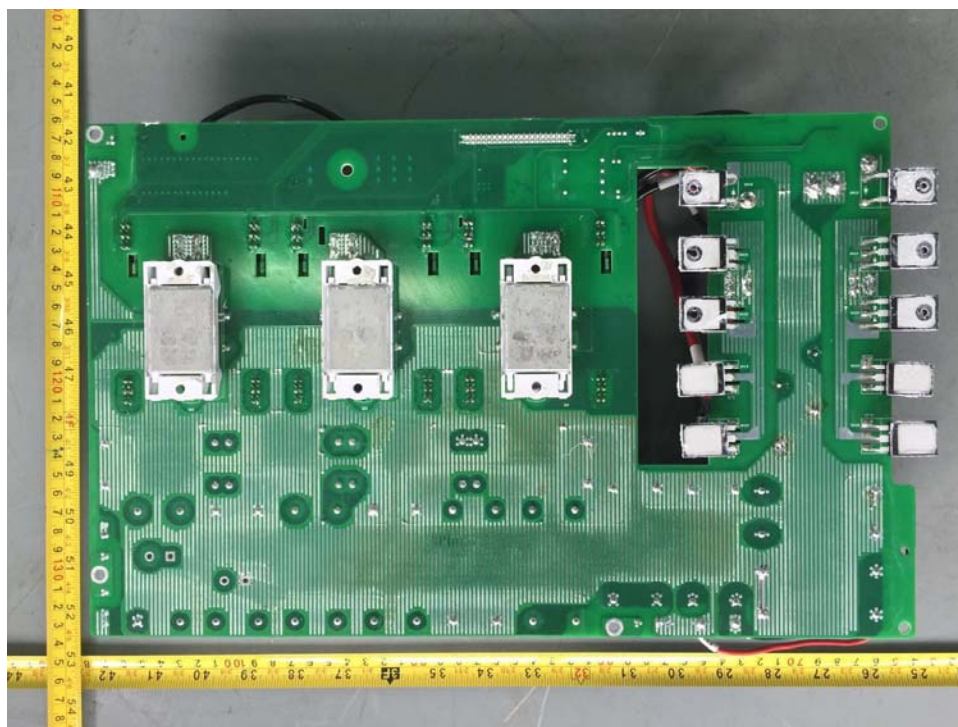


图 13 (主板背面 SOFAR30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2)

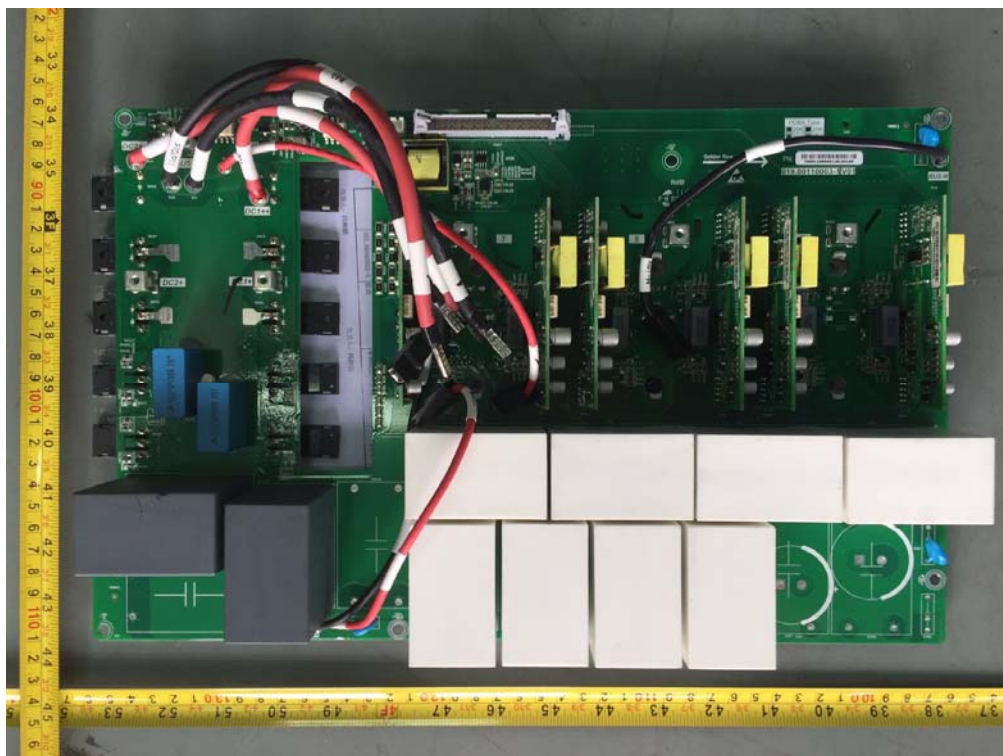


图 14 (主板正面 SOFAR20000TL-G2、SOFAR 25000TL-G2)

样品照片

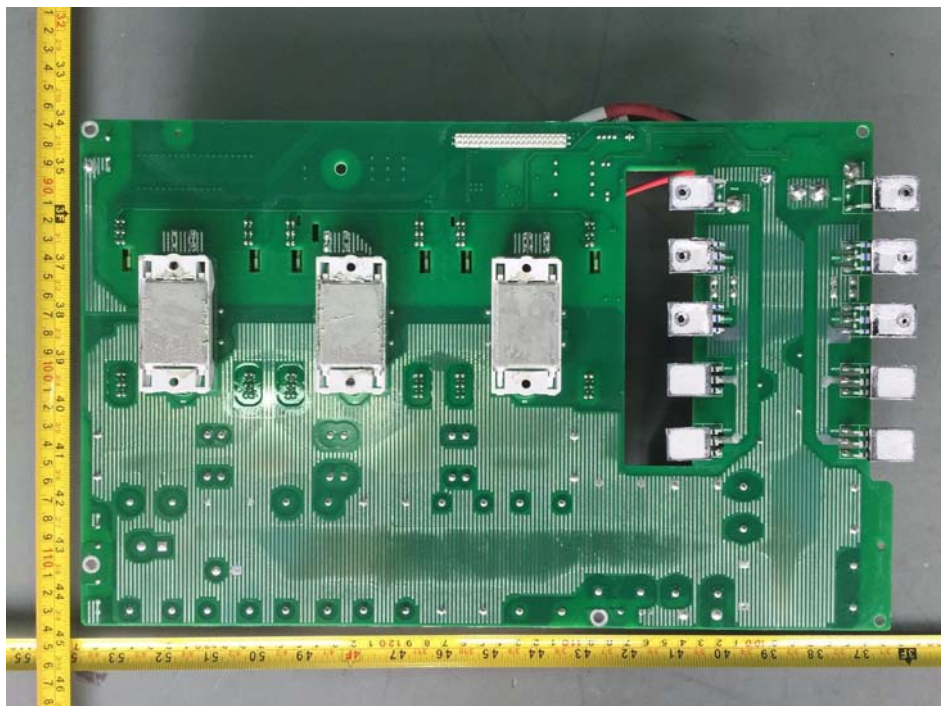


图 15 (主板背面 SOFAR20000TL-G2、SOFAR 25000TL-G2)

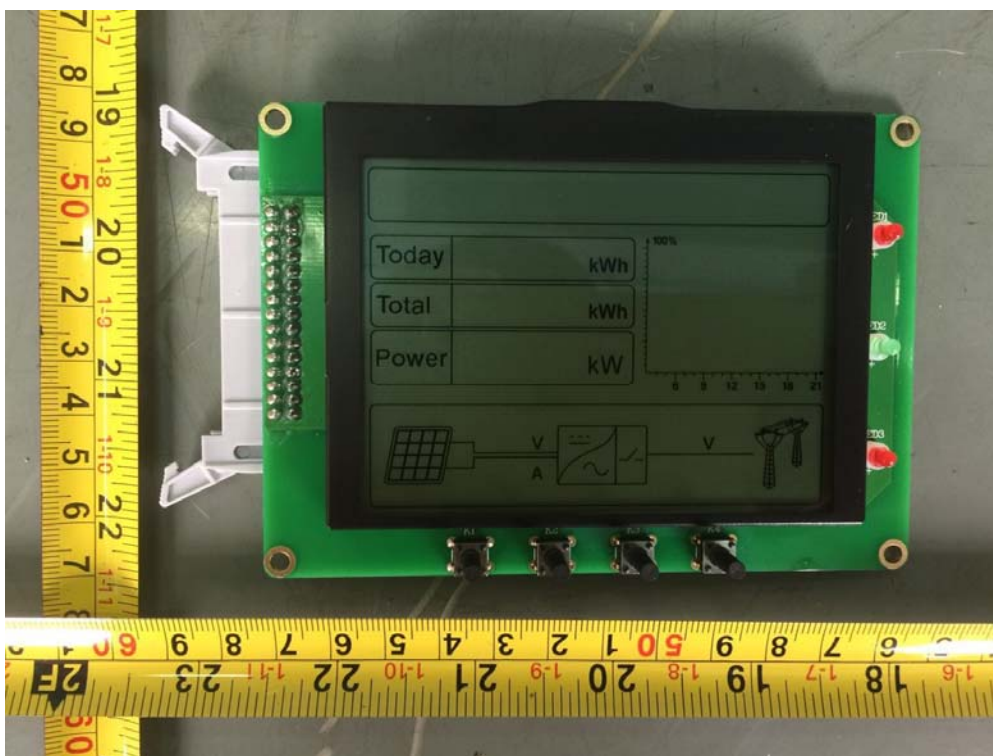


图 16 (LCD 板正面)

样品照片

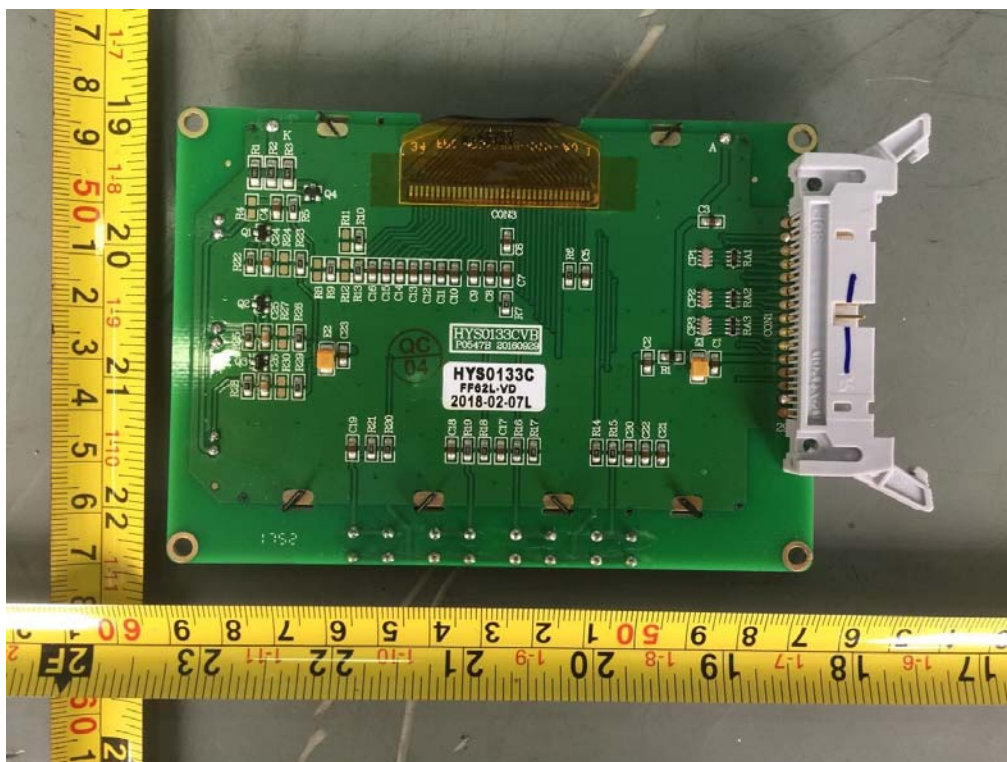


图 17 (LCD 板背面)

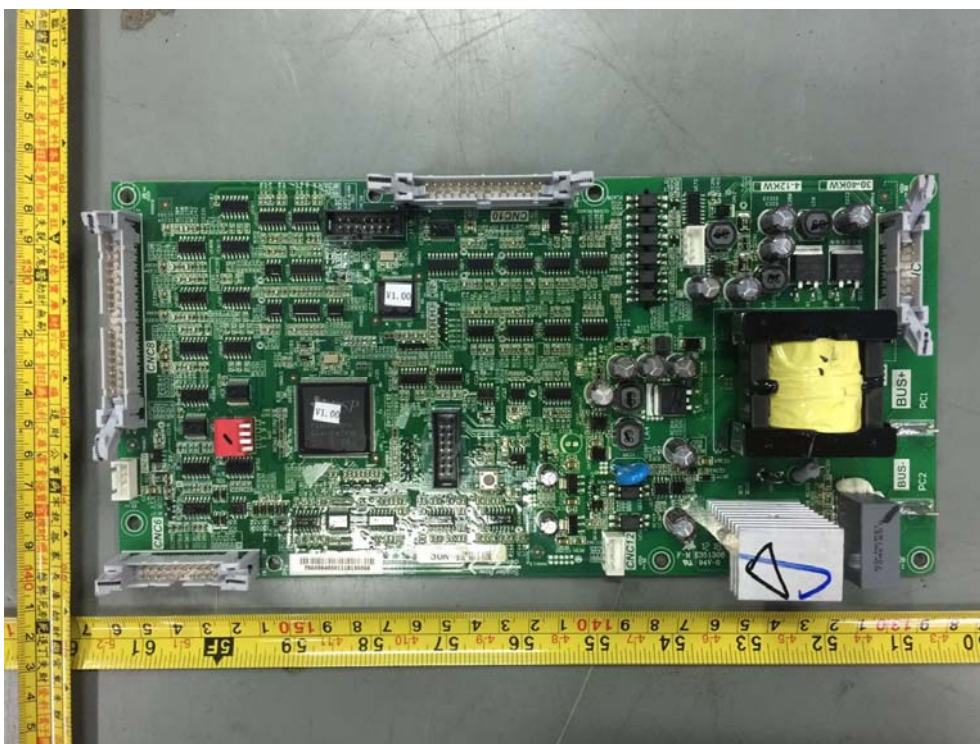


图 18 (控制板正面)

样品照片

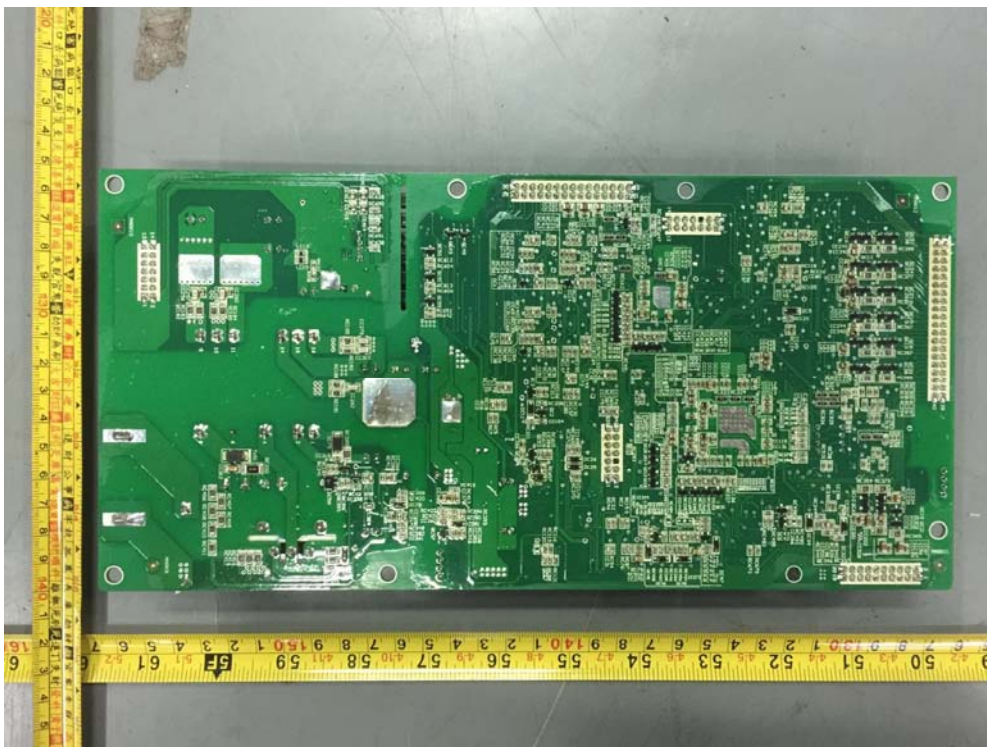


图 19 (控制板背面)

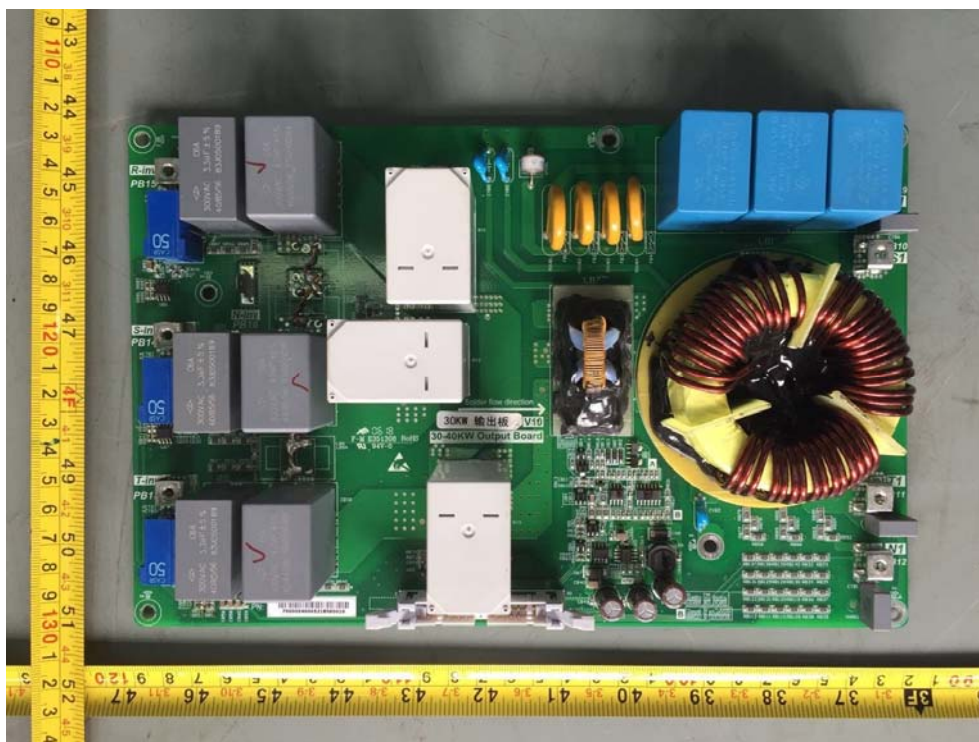


图 20 (AC 输出板正面 SOFAR30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2)

样品照片

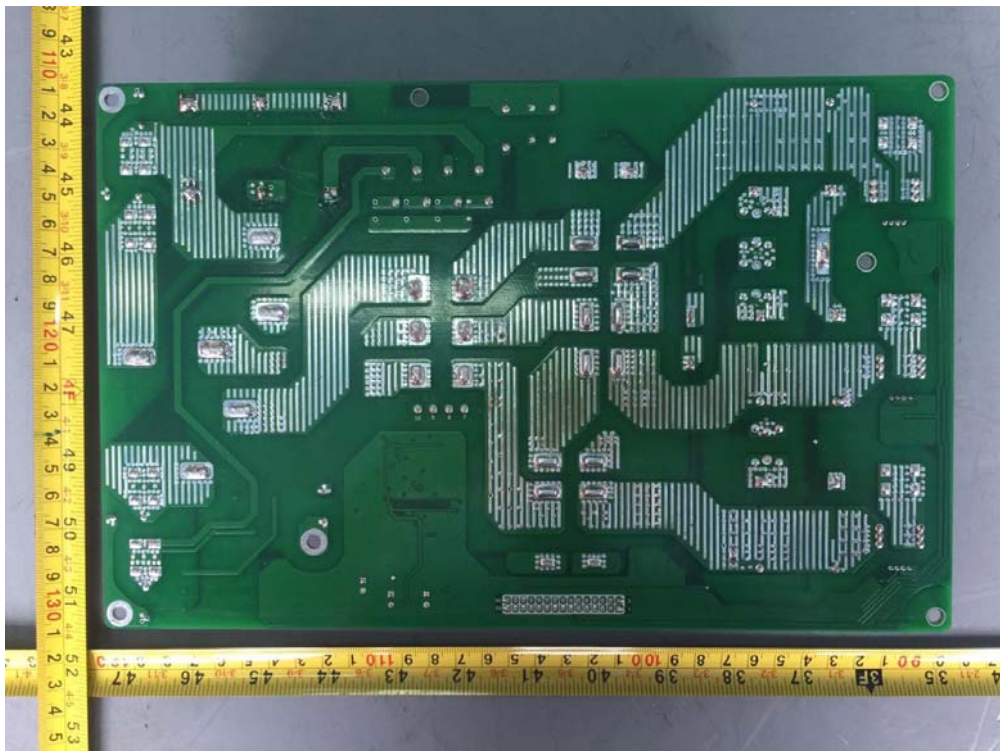


图 21 (AC 输出板背面 SOFAR3000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2)

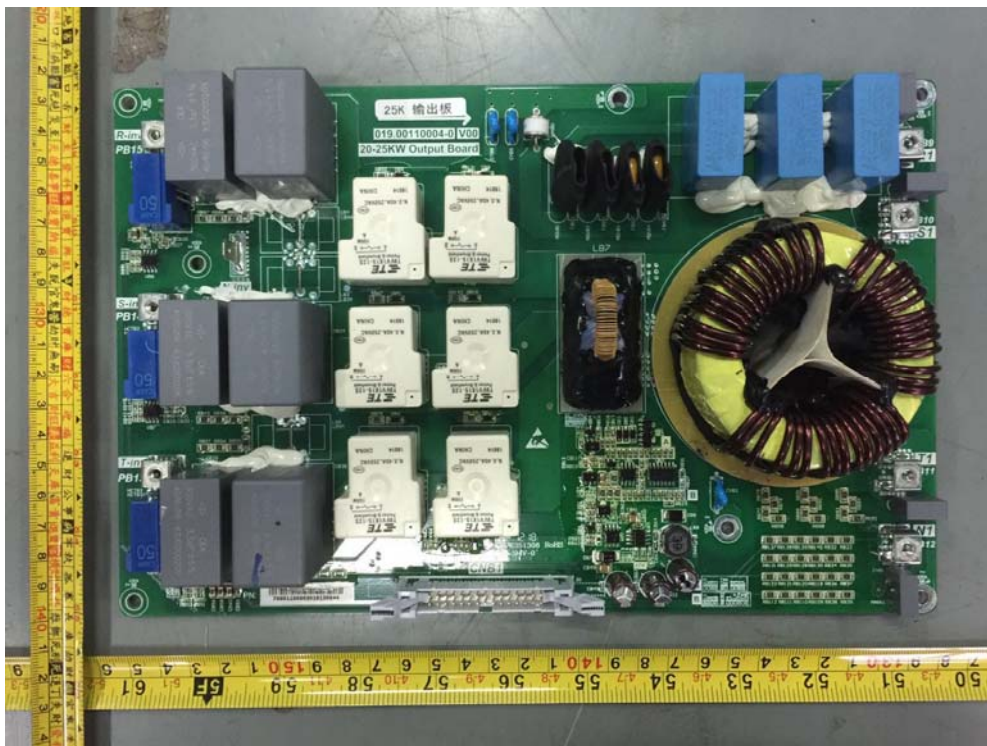


图 22 (AC 输出板正面 SOFAR20000TL-G2、SOFAR 25000TL-G2)

样品照片

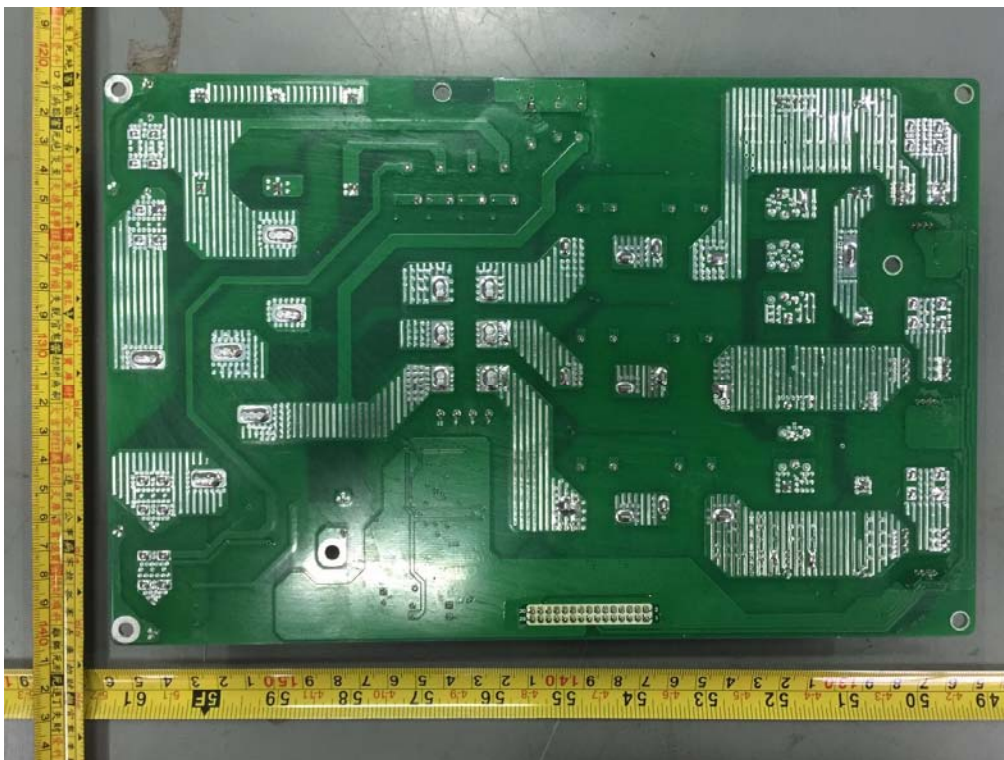


图 23 (AC 输出板背面 SOFAR20000TL-G2、SOFAR 25000TL-G2)

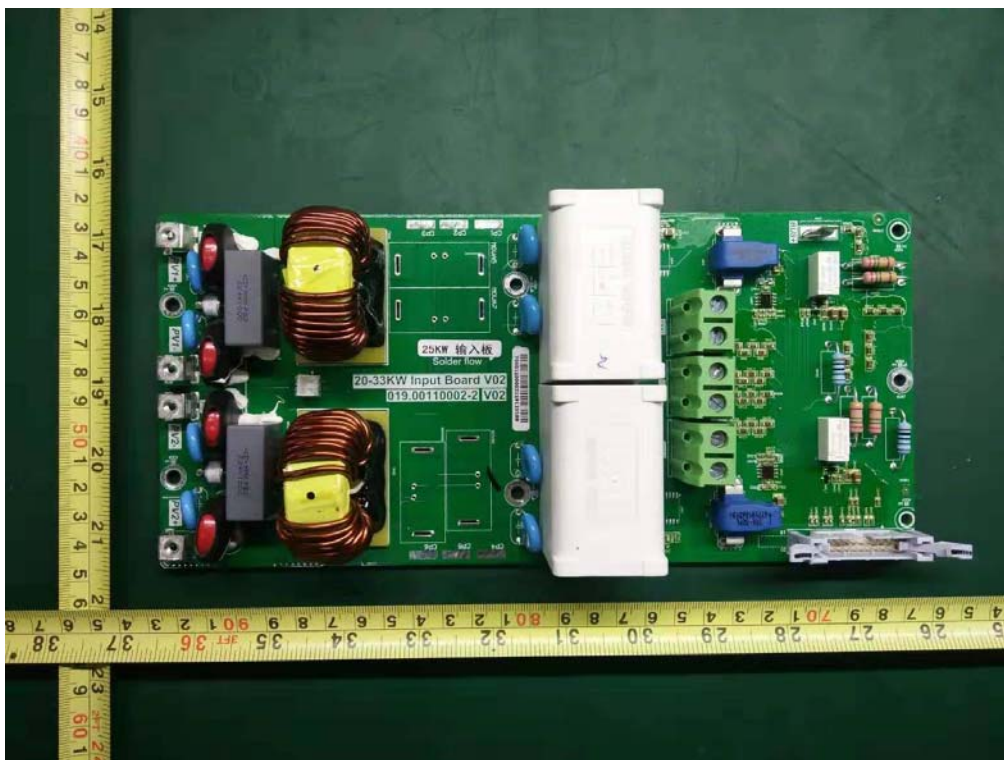


图 24 (输入板正面)

样品照片

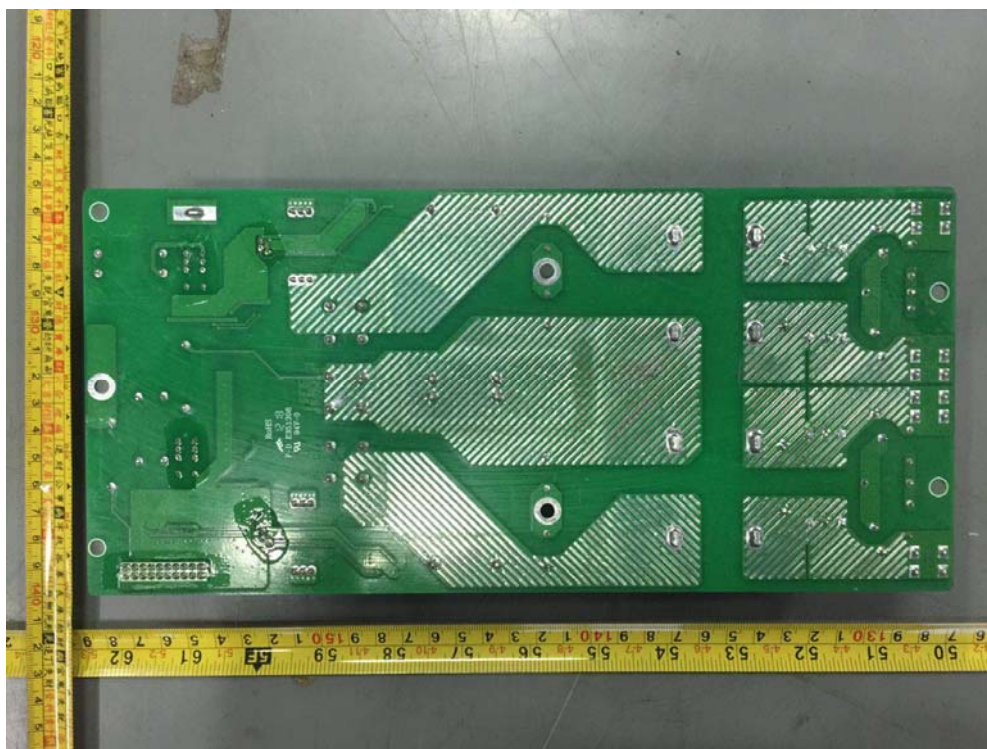


图 25 (输入板背面)

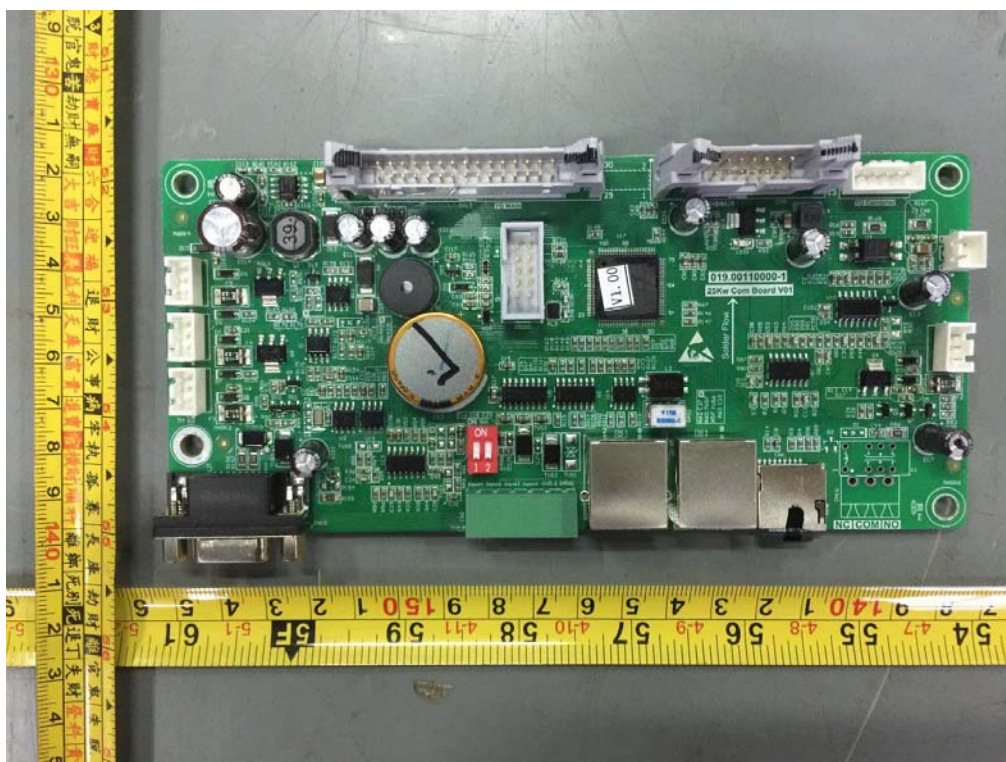


图 26 (通讯板正面)

样品照片

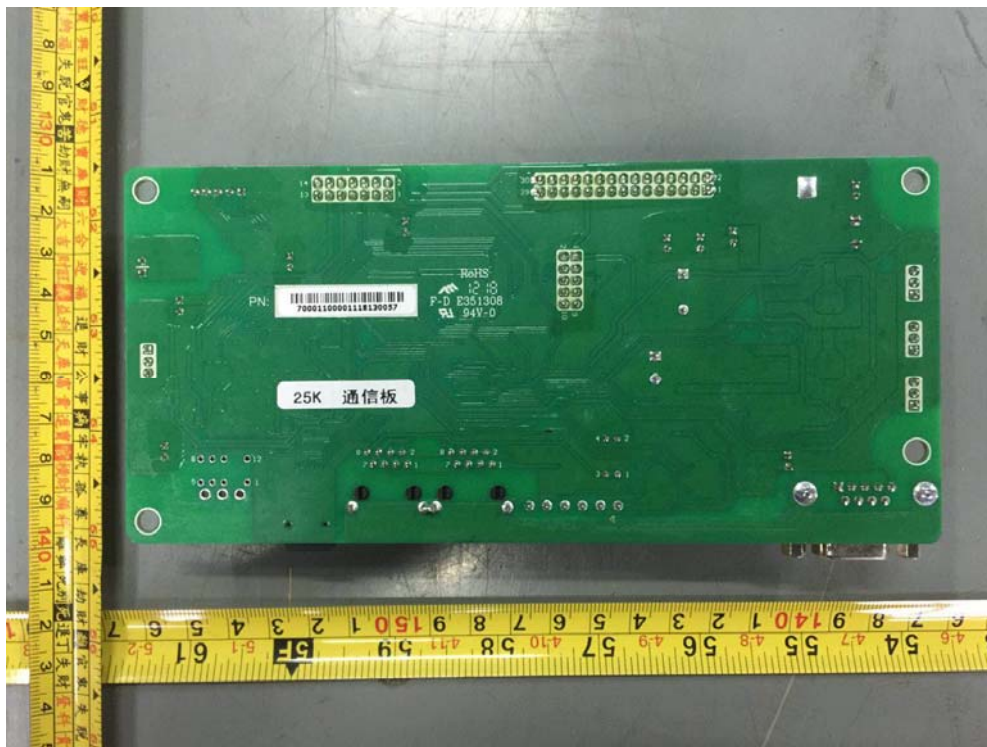


图 27 (通讯板背面)

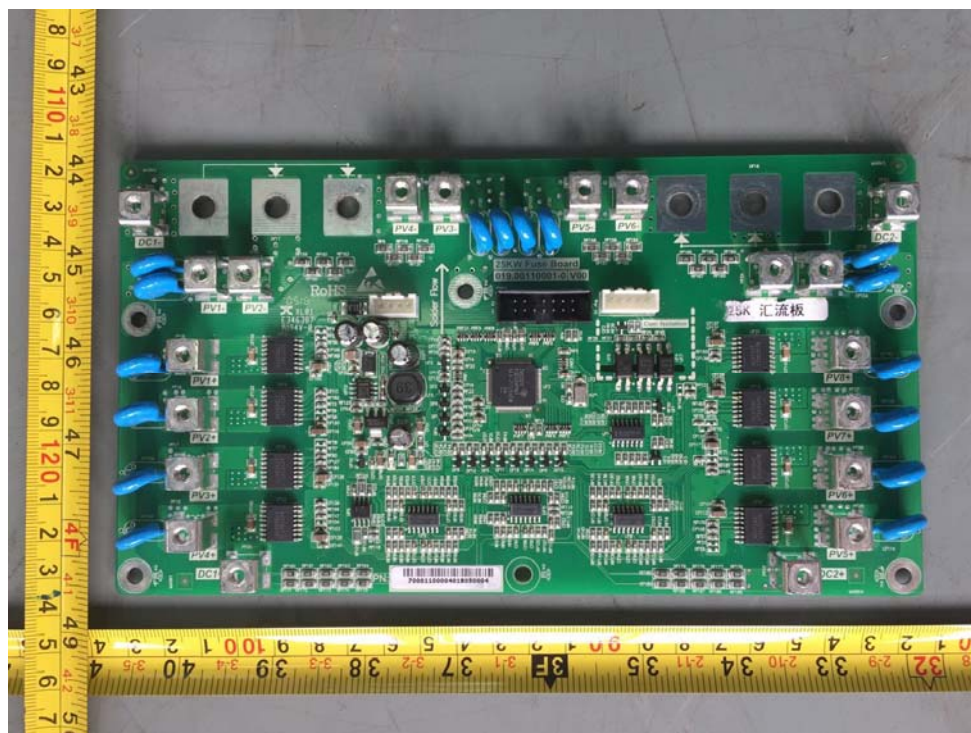


图 28 (汇流板正面 SOFAR25000TL-G2、SOFAR30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2)

样品照片

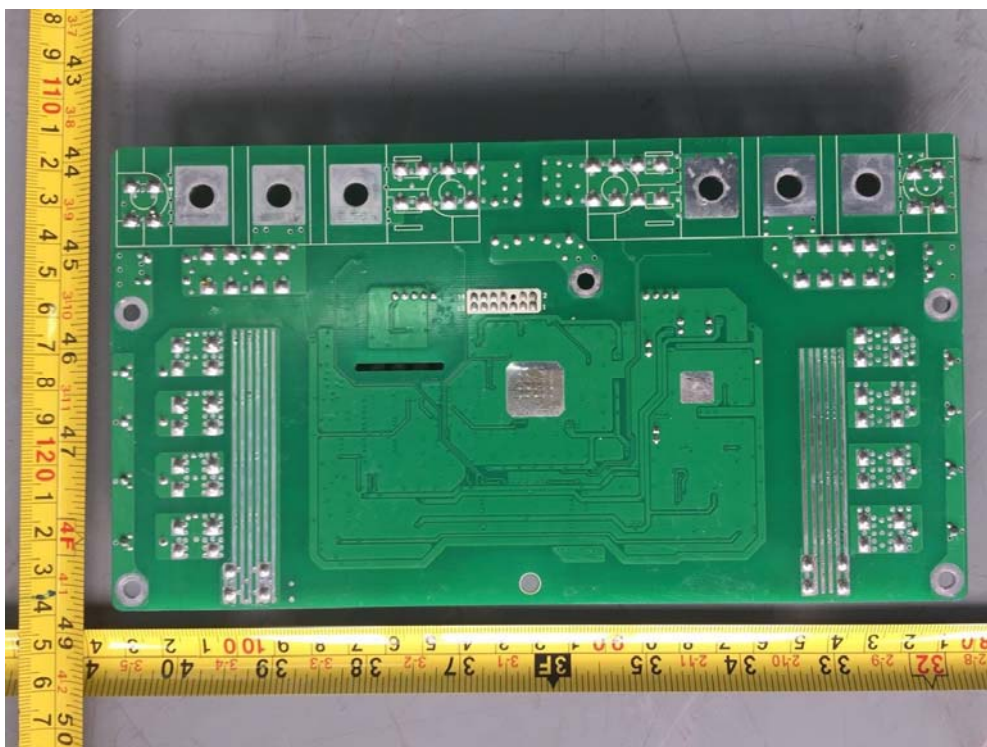


图 29 (汇流板背面 SOFAR25000TL-G2、SOFAR30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2)



图 30 (AC 输出继电器 SOFAR 20000TL-G2、SOFAR 25000TL-G2)

样品照片



图 31 （AC 输出继电器 SOFAR 30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2）



图 32 （输入输出接口 SOFAR 20000TL-G2）

样品照片



图 33 （输入输出接口 SOFAR 25000TL-G2）



图 34 （输入输出接口 SOFAR 30000TL-G2 、 SOFAR 33000TL-G2）

样品照片

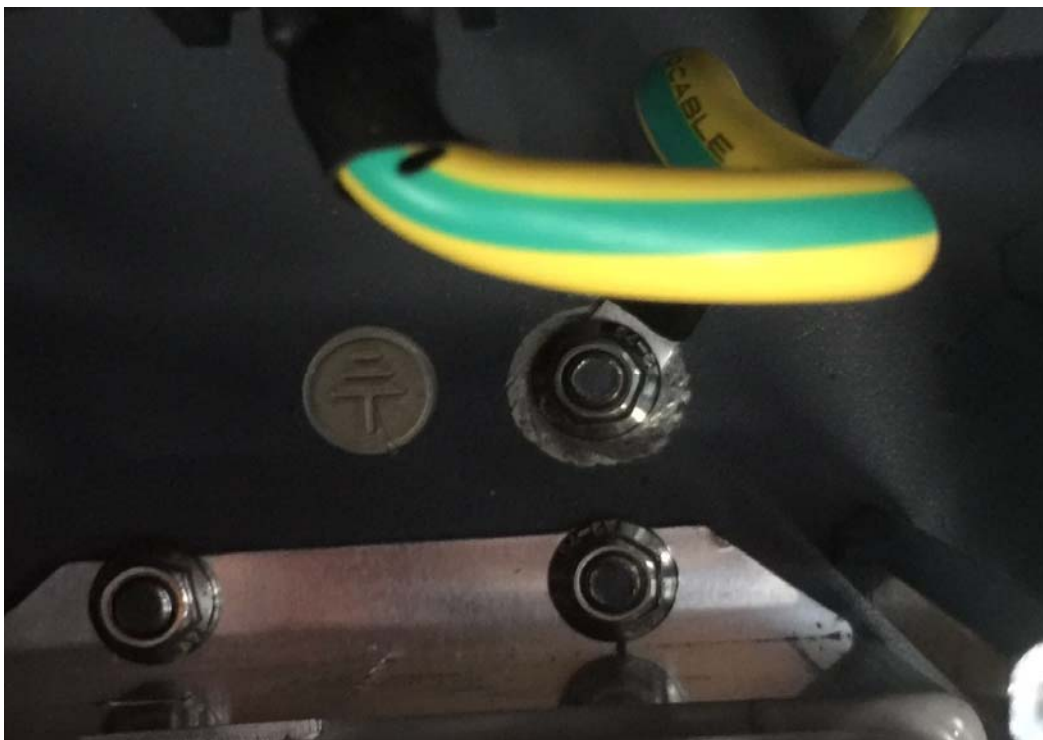


图 35 (接地连接)



样品照片



图 37 (SOFAR 20000TL-G2 铭牌)

样品照片



图 38 (SOFAR 25000TL-G2 铭牌)



样品照片



图 39 (SOFAR 30000TL-G2 铭牌)

样品照片



图 40 (SOFAR 33000TL-G2 铭牌)

试验仪器设备清单

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	交流可编程变频电源	AC61860	A151102467	Chroma	无需校准	√
2	可编程直流源	TC.P.32.1000.400.PV.HMI	A0911649	REGATRON	无需校准	√
3	可编程直流源	TC.P.32.1000.400.PV.HMI	A160602546	REGATRON	无需校准	√
4	可编程直流源	57APV	1603CC614	是德科技	无需校准	√
5	RLC 负载	ACLT-3830H	A180211247	台湾群菱工业股份有限公司	无需校准	√
6	功率分析仪	PA6000	A180302809	广州致远电子股份有限公司	2019-12-06	√
7	功率分析仪	WT1800-60-H-EX6/G5/DT/MTR	A150802407	日本横河 YOKOGAWA	2019-10-14	√
8	示波器	ZDS4054 PLUS	A170402681	广州市致远电子股份有限公司	2020-06-26	√
9	数字示波器	ZDS3024 PLUS	A180302866	广州致远电子股份有限公司	2020-04-11	√
10	电流互感器	CT1000	A130401296	日本横河	2020-06-11	√
11	电流互感器	CT1000	A130401297	日本横河	2020-06-11	√
12	交流电流钳	751552	A140701837	YOKOGAWA	2019-08-12	√
13	交流电流钳	751552	A140701839	YOKOGAWA	2019-08-12	√
14	交流电流钳	751552	A140701838	YOKOGAWA	2019-8-12	√
15	电流探头	CP0500A	A180302874	CYBERTEK	2020-04-11	√
16	电流探头	CPA400+CP404XL	A180302875	CYBERTEK	2020-04-11	√
17	温湿度计	TH21E	A180603087	美德时	2020-06-12	√

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。



变更确认表

CQC/18 流程 0101.03

变更申请号: V2019CQC024005-413263

申请人: 深圳市首航新能源有限公司

原证书号: CQC19024212011

产品名称: 光伏并网逆变器

型号: SOFAR 20000TL-G2, SOFAR 25000TL-G2

SOFAR 30000TL-G2, SOFAR 33000TL-G2

变更内容: 见变更情况。

变更情况:

序号和名称	变更前	变更后
1、标准换版	NB/T 32004-2013	NB/T 32004-2018
2、元器件部件号变更	受控部件备案清单序号5 部件号: C13,C14	部件号: CB51,CB54,CB57
	受控部件备案清单序号7 部件号:MOVA1, MOVA2, MOVA3, MOVA4	部件号: RV1,RV2,RV3,RV4
	受控部件备案清单序号8 部件号:MOVA1, MOVA2, MOVA3, MOVA4	部件号: RV1,RV2,RV3,RV4
	受控部件备案清单序号11 之前未标示元件部件号	增加标示部件号: QD1,QD2,QD3
3、版本变更	受控部件备案清单序号25 30-33K主板 版本: V0.1	30-33K主板 版本: V0.2
	受控部件备案清单序号26 30-33K主板 版本: V0.1	30-33K主板 版本: V0.2
	受控部件备案清单序号27 控制板 版本: V0.3	控制板 版本: V0.8
	受控部件备案清单序号28 输入板 版本: V0.1	输入板 版本: V0.2





变更确认表

CQC/18 流程 0101.03

受控部件备案清单序号29 汇流板 版本: V0.1	汇流板 版本: V0.3
受控部件备案清单序号31 30-33k输出板 版本: V1.1	30-33k输出板 版本: V1.3
受控部件备案清单序号32 20-25k输出板 版本: V0.1	20-25k输出板 版本: V0.3
受控部件备案清单序号32 通信板 版本: V0.1	通信板 版本: V0.2
根据上述变更内容, 本次变更需补充测试, 详见报告 C-02101-V201906969B。	

变更结论: 上述变更经资料核查符合标准要求, 准予变更。

上报单位负责人批准 (签字): 康毅 - 赵燕妮



2019年08月19日

电磁兼容型式试验报告

<p>申请编号: V2019CQC024005-413263 (任务编号)</p> <p>样品名称: 光伏并网逆变器</p> <p>型 号: SOFAR 20000TL-G2 SOFAR 25000TL-G2 SOFAR 30000TL-G2 SOFAR 33000TL-G2</p> <p>品 牌: /</p> <p>样品数量: 1 台</p> <p>样品生产序号: /</p> <p>收样日期: 2019 年 05 月 25 日</p> <p>完成日期: 2019 年 06 月 24 日</p> <p>样品来源: 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兴东社区 68 区安通达工业厂区 4 栋厂房 401</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兴东社区 68 区安通达工业厂区 4 栋厂房 401</p> <p>生产厂: 东莞首航新能源有限公司</p> <p>生产厂地址: 东莞市凤岗镇五联村碧湖工业区金麒麟路一号E栋1至6层号</p>
--	---

试验依据标准:

NB/T 32004-2018 《光伏并网逆变器技术规范》

(仅含 8.4 电磁兼容要求的条款)

试验结论:

<p>主检: 李昊昊签名:  日期: 2019.08.15</p>	
<p>审核: 康钦一签名:  日期: 2019.08.15</p>	
<p>签发: 赵燕泥签名:  日期: 2019.08.15</p>	

备 注:

1. 依据光伏发电并网逆变器技术规范, 本次申请产品无线电骚扰特性按 B 环境逆变器设备要求。

1. 本次申请的样品型号为 SOFAR 20000TL-G2, SOFAR 25000TL-G2, SOFAR 30000TL-G2 和 SOFAR 33000TL-G2, 各型号外形结构完全一致, 型号之间差异仅在于软件限制功率导致输出功率和部分功率器件不同, 差异见下表。本次试验在 SOFAR 33000TL-G2 进行全项测试, 试验结果覆盖其他型号。

型号	SOFAR 20000TL-G2	SOFAR 25000TL-G2	SOFAR 30000TL-G2	SOFAR 33000TL-G2
输出功率	20000W	25000W	30000W	33000W
PV 端子数量	2+2	3+3	3+3	
功率板 BUS 电容数量	8 个:550V/110UF 2 个: 1100V/40UF	8 个:550V/110UF 2 个: 1100V/40UF	10 个:550V/110UF 4 个: 1100V/40UF	
逆变电感	785uH at 0A/NPF300060 *2	735uH at 0A/NPF300060 *3	735uH at 0A/NPF300060*3	
汇流板	无	标配	标配	
外部风扇	无	两个 NMB 08025KA-12N- GT-01	三个 NMB 08025KA-12N-GT-01	
输出板继电器	单触点 TE 继电器 6PCS T9VV1K15-12S	单触点 TE 继电器 6PCS T9VV1K15-12S	双触点 ZETTLER 继电器 3PC AZSR250-2AE-12D	

2. 本申请为已获得 CQC 认证 (证书编号: CQC19024212011) 的产品的变更申请, 原记录信息如下:

	申请编号	报告编号
原型报告	V2018CQC024005-391795	C-02101-V201806969
第一次变更	V2019CQC024005-404138	C-02101-V201806969A-E

本次变更内容为:

1) 标准换版, NB/T 32004-2013 变更为 NB/T 32004-2018

2) 元器件变更报备, 详见后页元器件清单。

根据差异本次在型号 SOFAR 33000TL-G2 上补充试验, 补充测试项目详见后页试验项目表, 试验结果详见后页, 其余测试数据见原报告 C-02101-V201806969A-E。

样品描述及说明

1. 受试设备（EUT）描述：

受试设备安装形式：壁挂式安装

受试设备接地方式：通过保护接地线（端子）接地

受试设备一般描述：本设备与光伏阵列相连，将光伏阵列直流电压逆变为三相交流输出，本设备属于 1 组 B 类设备。

供电方式：直流电源

最大输入电压：1100Vdc， MPPT 电压范围：230-960Vdc

最大输入电流：30A/30A

输出电压：3/N/PE,400Vac

额定输出功率：33kW，交流额定输出电流：48A*3

输入电源线：不附带

输出电源线：不附带

信号线：RS232/RS485

其它重要说明：/

2. 受试设备（EUT）的设置和工作状态：

2.1 试验电压：输入：700Vdc

2.2 骚扰试验全过程受试设备(EUT)状态如下：试验全过程受试设备工作于最大发射状态额定满功率，。

2.3 抗扰度试验全过程受试设备(EUT)测试状态如下：全过程受试设备工作于 5kW 输出功率状态。

3. 支持或辅助设备描述：/

设备名称:					/
设备型号:					/
设备序号:					/
制造厂:					/
连接方式:					/
工作状态:					/



4. 试验项目及结论

序号	条款	试验项目	试验日期	结论
1	8.4.1.1	传导发射	2019. 6. 24	合格
2	8.4.1.2	辐射发射	2019. 6. 24	合格
3	8.4.2.3	静电放电抗扰度	/	合格，见原报告 C-02101-V201806969A-E
4	8.4.2.3	射频电磁场辐射抗扰度	2019. 6. 24	合格
5	8.4.2.3	电快速脉冲群抗扰度	/	合格，见原报告 C-02101-V201806969A-E
6	8.4.2.3	浪涌（冲击）抗扰度	/	合格，见原报告 C-02101-V201806969A-E
7	8.4.2.3	射频场感应的传导骚扰抗扰度	/	合格，见原报告 C-02101-V201806969A-E
8	8.4.2.3	工频磁场抗扰度	/	合格，见原报告 C-02101-V201806969A-E
9	8.4.2.3	电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度	2019. 6. 18	合格
10	8.4.2.3	阻尼振荡波抗扰度	/	合格，见原报告 C-02101-V201806969A-E
11	8.4.2.3	振铃波抗扰度	/	不适用

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)传导发射试验

试验条件:

温度 (°C): 22 相对湿度 (%): 57 大气压 (kPa): 101.3

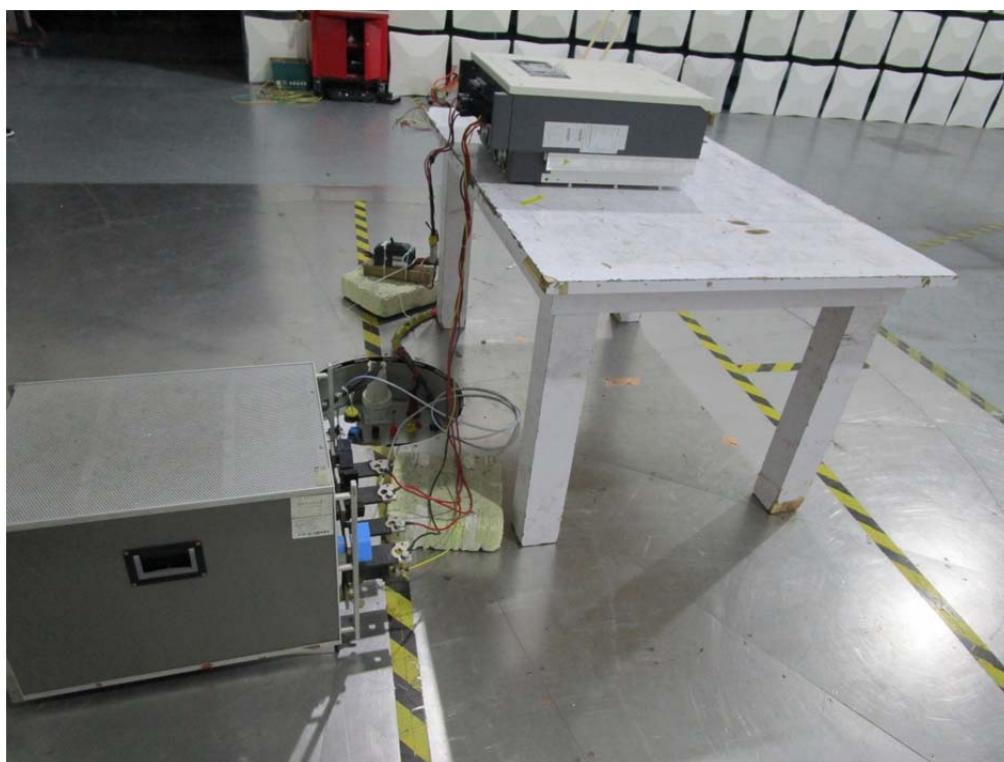
试验依据标准: NB/T 32004-2018 《光伏发电并网逆变器技术规范》

标准要求:

试验端口	频率范围 MHz	1 组 B 类设备限值/dB(μV)	
		准峰值 dB (μ V)	平均值 dB (μ V)
交流端口	0.15-0.5	66~56	56~46
	0.5-5	56	46
	5-30	60	50
直流端口	0.15-5	84~74	74~64
	5-30	74	64

注：频率在 0.15MHz~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 要 求 及 结 果

试验结果:

试验结果包括试验数据和试验曲线，以试验数据为准。

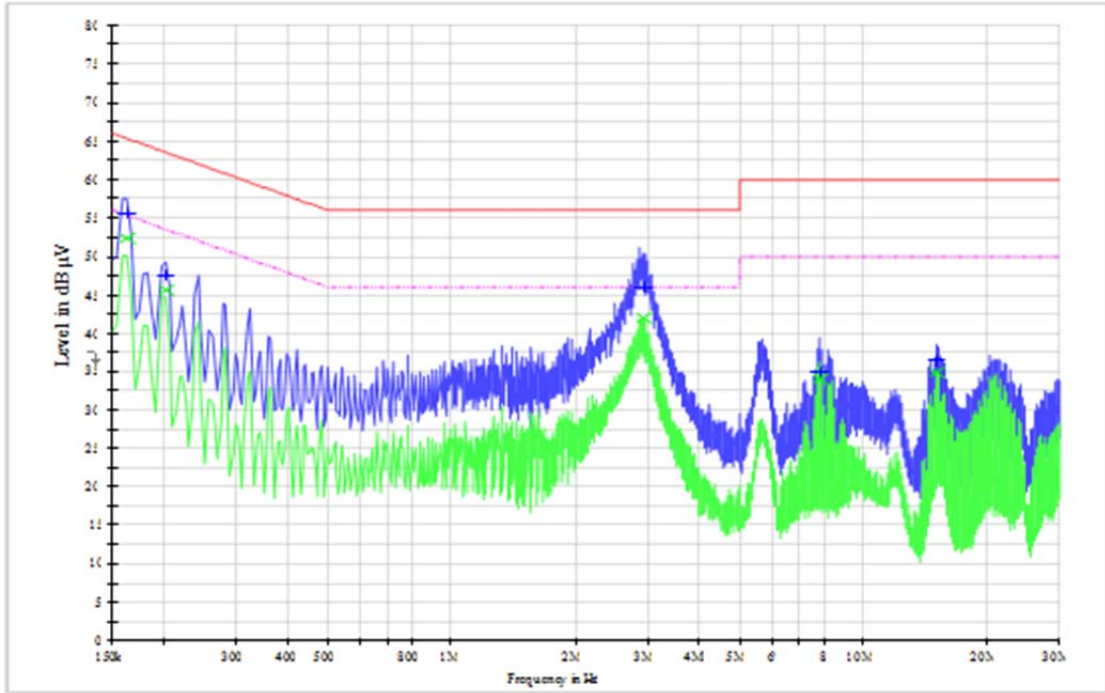
表 1.1: 0.15MHz ~ 30MHz 电源端子骚扰电压试验数据

被测电源线	测试频率 (MHz)	试验数据			
		测量值 dB(μV)		标准限值 dB(μV)	
		准峰值	平均值	准峰值	平均值
AC 电源端口					
L1 极	0.1620	55.6	52.4	65.4	55.4
L1 极	0.2020	47.5	45.6	63.5	53.5
L1 极	2.9140	45.9	42.0	56.0	46.0
L2 极	0.1620	54.3	51.4	65.4	55.4
L2 极	0.2000	47.2	44.9	63.5	53.5
L2 极	2.8900	46.4	39.5	56.0	46.0
L3 极	0.1620	55.7	52.1	65.4	55.4
L3 极	0.2020	47.5	45.7	63.5	53.5
L3 极	2.9340	43.2	39.2	56.0	46.0
N 极	0.1620	24.6	22.6	65.4	55.4
N 极	2.9140	19.9	16.4	56.0	46.0
N 极	14.520	31.4	31.2	60.0	50.0
DC 电源端口					
正极	0.1620	62.8	61.5	83.9	73.9
正极	1.5580	54.8	50.2	74.0	64.0
正极	1.9220	49.4	46.9	74.0	64.0
负极	0.1620	62.3	61.2	83.9	73.9
负极	1.5580	54.9	50.3	74.0	64.0
负极	1.9620	49.5	47.3	74.0	64.0

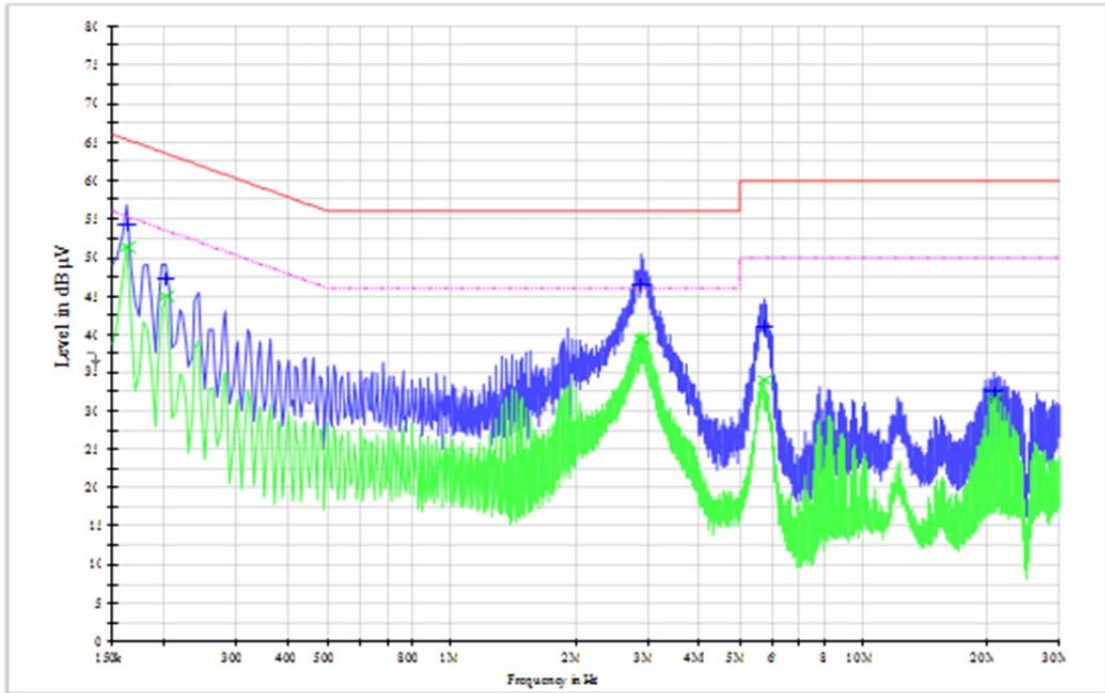
- 注：1. 如果用准峰值检波器测得的值不大于用平均值测量所规定的限值，则认为用平均值检波器测量也能满足限值的要求，可不必进行平均值测量。
2. 检验值是相线、中线较大值。根据标准，对于不超过 (L-20dB) (L 为用对数单位表示的限值电平) 的骚扰电压，不予记录。

试 验 要 求 及 结 果

曲线 1.1 电源端子骚扰电压准峰值/平均值测试曲线示意图 (L1、L2、L3、N 极)
说明: 曲线已包括线缆损耗, 骚扰电压单位为 dB (μV)



L1 (AC 电源端口)



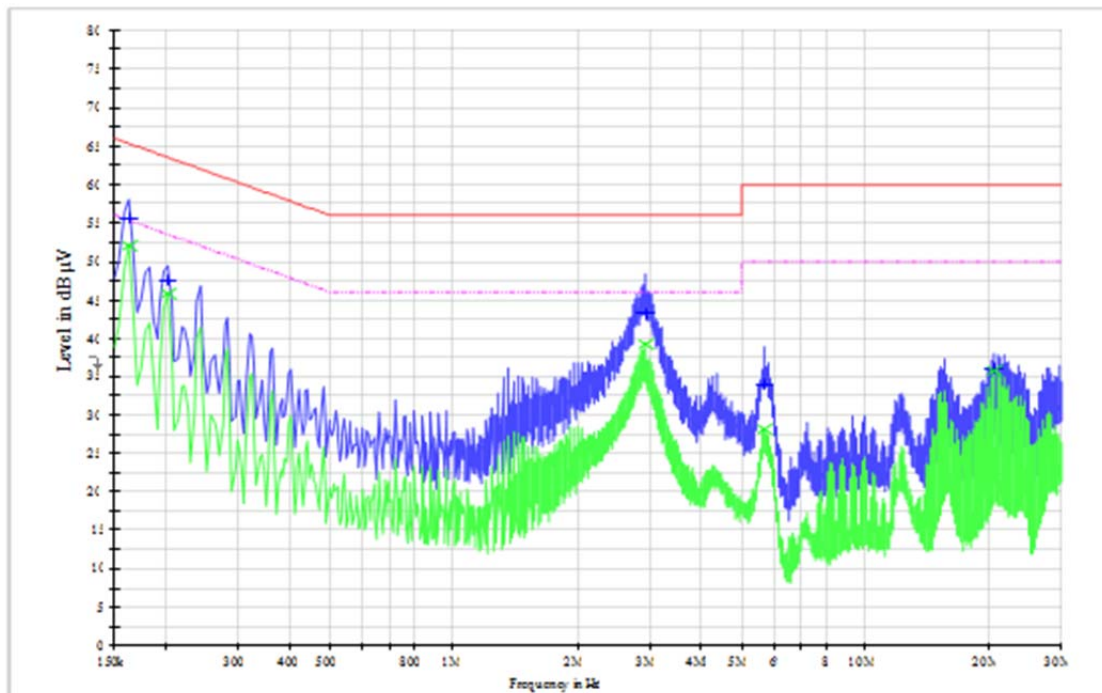
L2 (AC 电源端口)

注: 上述曲线中表示峰值和平均值测量值。

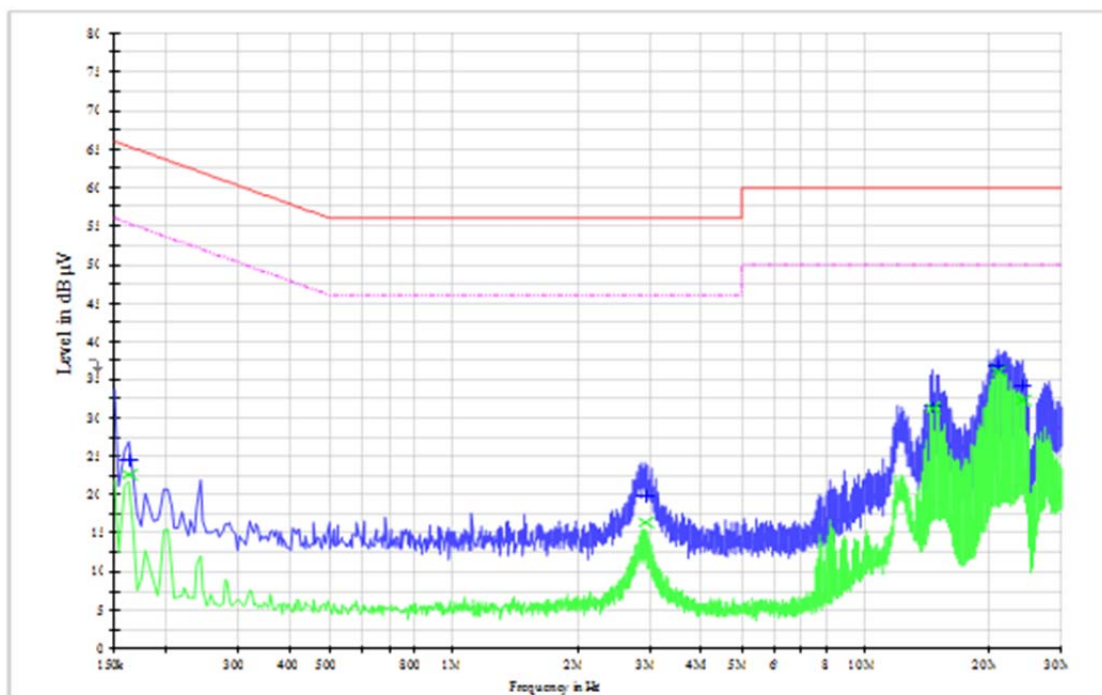


试 验 要 求 及 结 果

曲线 1.1 电源端子骚扰电压准峰值/平均值测试曲线示意图 (L、L2、L3、N 极)
说明：曲线已包括线缆损耗，骚扰电压单位为 dB (μV)



L3 (AC 电源端口)



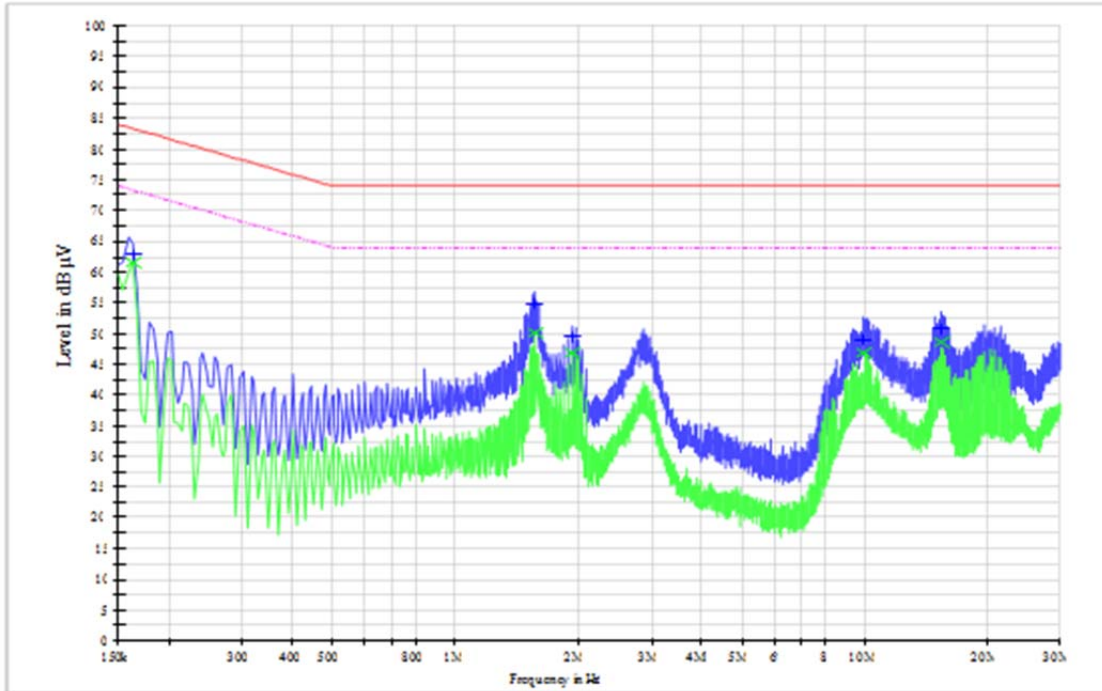
N (AC 电源端口)

注：上述曲线中表示峰值和平均值测量值。

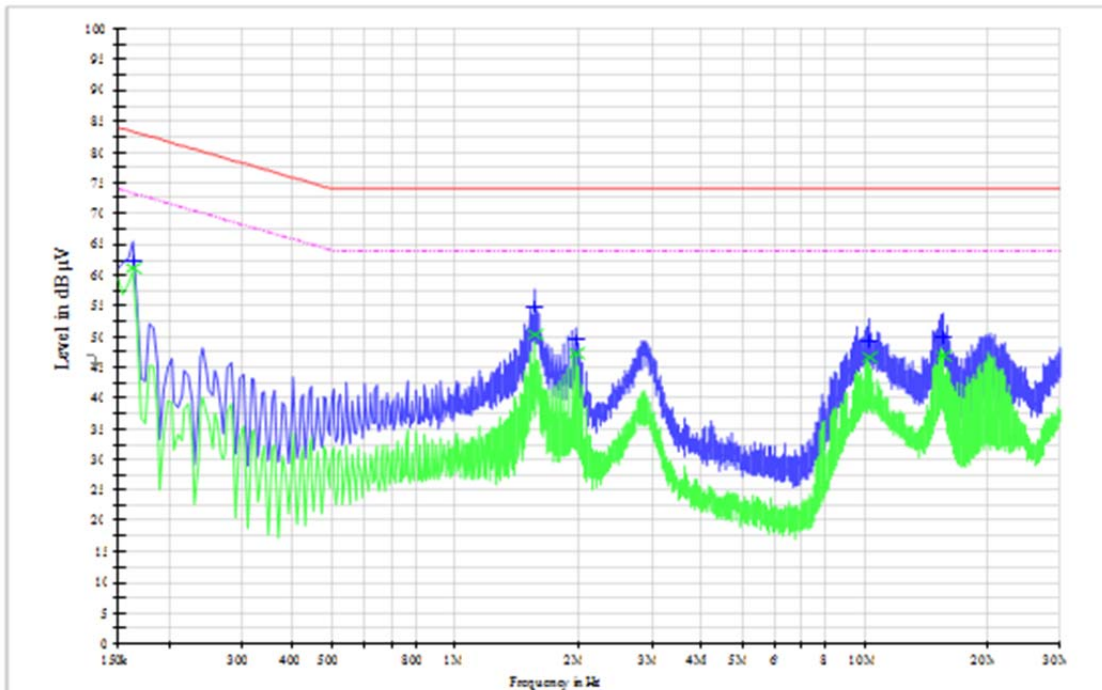
试 验 要 求 及 结 果

曲线 1.1 电源端子骚扰电压准峰值/平均值测试曲线示意图 (L、N 极)

说明：曲线已包括线缆损耗，骚扰电压单位为 dB (μV)



DC+ (DC 电源端口)



DC- (DC 电源端口)

注：上述曲线中表示峰值和平均值测量值。



试 验 要 求 及 结 果

2、辐射发射试验

试验条件：

温度 (°C): 23 相对湿度 (%): 55 大气压 (kPa): 101.3

试验依据标准： NB/T 32004-2018 《光伏发电并网逆变器技术规范》

标准要求：

频率范围 MHz	1 组 B 类设备，	
	测量距离 10m	测量距离 3m
	准峰值 dB (μV/m)	准峰值 dB (μV/m)
30 ~ 230	30	40
230 ~ 1000	37	47

注：在过渡频率处采用较低的限值。

试验布置照片：



试 验 要 求 及 结 果

试验结果:

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: 30MHz ~ 1000MHz 辐射骚扰试验数据 (10 米测量距离处)

测试频率 (MHz)	转台角度 (°)	天线极化方向 (水平 H/垂直 V)	天线高度 (cm)	准峰值	
				试验值 dB(μV/m)	标准限值 dB(μV/m)
31.08	0	V	100	23.1	30
33.56	0	V	100	26.2	30
39.20	0	V	100	22.3	30
33.64	0	H	400	10.1	30
48.92	0	H	400	10.0	30
183.28	0	H	400	15.3	30

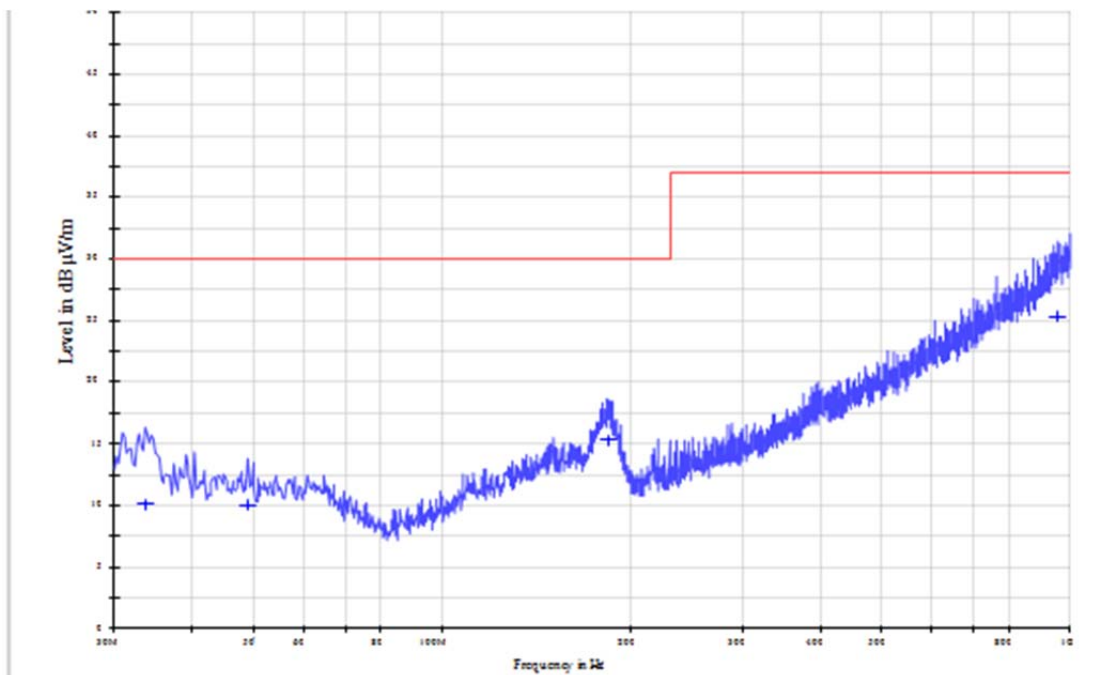
注：根据标准，对于不超过 (L-20dB) (L 为用对数单位表示的限值电平) 的骚扰电压，不予记录。



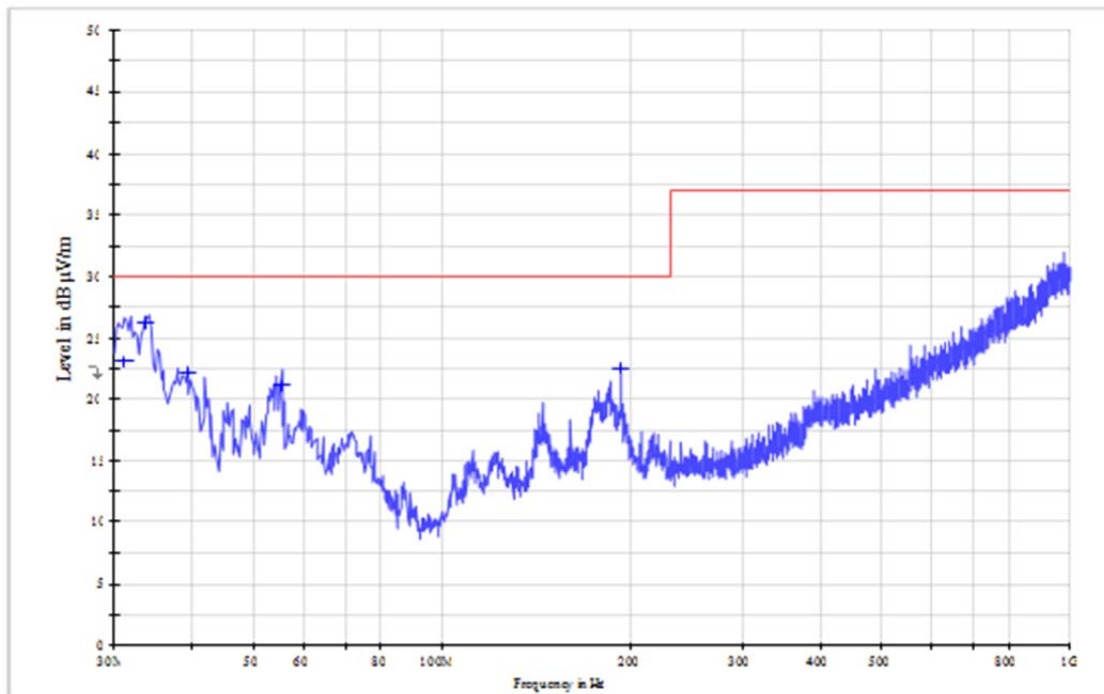
试 验 要 求 及 结 果

曲线 2.1 辐射骚扰准峰值测试曲线示意图

水平 H 曲线



垂直 V 曲线



试 验 要 求 及 结 果

3、射频电磁场辐射抗扰度试验

试验条件： 温度 (°C): 24 相对湿度 (%): 56 大气压 (kPa): 101.3

电磁条件保证受试设备正常工作，并不影响试验结果。

试验依据标准: NB/T 32004-2018 《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验等级： 试验场强 3V/m, 幅度调制 80%AM (1kHz), 频率范围 80MHz ~ 1000MHz。

试验场强 3V/m, 幅度调制 80%AM (1kHz), 频率范围 1.4GHz ~ 6.0GHz。

要求符合性能判据 A。

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-6000MHz 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 3s。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： 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： 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。

试 验 要 求 及 结 果

4、电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度

试验条件： 温度 (°C)：24 湿度 (%)：58 大气压 (kPa)：101.3

电磁条件保证受试设备正常工作，并不影响试验结果。

试验依据标准：NB/T 32004-2018 《光伏发电并网逆变器技术规范》

试验等级： 测试端口：输出 AC 电源端口

电压暂降等级：0% 持续 0.5 周期；要求符合性能判据 B。

0% 持续 1 周期；要求符合性能判据 B。

70% 持续 25 周期；要求符合性能判据 C。

电压中断严酷等级：0% 持续 250 周期。要求符合性能判据 C。

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，每次试验间隔时间 10s。

EUT 表现： 在整个试验过程中，0% 持续 250 周期；试验过程中停止并网，试验后恢复正常；

其余试验等级，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。

结果说明： EUT 在 0% 持续 250 周期试验等级，符合性能判据 B，其余试验等级符合性能判据 A。

电磁兼容关键件（一）：

关键件名称	位号	型号	规格/材料	生产厂/制造商	本次使用/备用	备注
Y电容	CYB1, CYB3, CYB6, CYB9	C43Q1103M40C000	10nF/300VAC	厦门法拉电子股份有限公司	本次使用	/
		CY2103ME1IEF4CCSTO	Y2/10nF/250VAC /± 20%/P10.0/Y5V/Max. 125°C	汕头高新区松田实业有限公司	备用	/
		B32021A3103MZ1	Y2/10nF/300VAC /± 20%/P10.0/MKP/	TDK Europe GmbH	备用	/
Y电容	CA10, CA11, CA16, CA17, CA18, CA19, CA25, CA26, CF20, CF22, CF24, CF25, CF101, CF102, CF103, CF104, CF113, CF114, CF123, CF124, CF133, CF134, CF143, CF144)	SDE2G472M15BW1	Y1/4.7nF/400VAC/P10.0	山东宏明电子有限公司	本次使用	/
X电容	CB51, CB54, CB57	C42Q2475MBWC000	X2/4.7uF/305VAC	厦门法拉电子股份有限公司	本次使用	修改位号
		B32924H3475	X2/4.7uF/305VAC	TDK Europe GmbH	备用	
		B32924C3225KN1	X2/2.2uF/305VAC/±10%/31.5*14*24.5, P=27.5mm/MKP/-40°C to 110°C	TDK Europe GmbH	备用	
DC-LINK电容	CA129, CA131, CA145, CA148	DMJ-PS40UF1100V	40UF/1100VDC(at70°C)/W58*H50*T35	无锡宸瑞新能源有限公司	备用	/
		B32778G0406K000	DC-Link/40uF/100V	爱普科斯有限公司	备用	/
		EPB-406J0900DB152B-FF	40UF/1100VDC	华容电子有限公司	本次使用	/
压敏电阻	MOVA1, MOVA2, MOVA3, MOVA4	TVR20182KSK4Y	1000VAC/360J	东莞为勤电子有限公司	本次使用	修改位号



电磁兼容关键件（二）：

关键件名称	位号	型号	规格/材料	生产厂/制造商	本次使用/备用	备注
压敏电阻	RV1, RV2, RV3, RV4	TVR20561KSY	压敏电压： 560V, 最大连续 电压：350V	兴勤电子工业股份 有限公	本次使 用	修改位 号
		B72220S0511K101	510VAC/511K/P= 10.0mm	TDK Europe GmbH	备用	更换型 号与位 号
母线电容	CD1, CD2, CD3 , CD4, CD5, CD 6, CD7, CD8, C D39, CD40	EZPE55117MTA	110uF, 10%, 550V dc, 70C	Panasonic Corporation	备用	/
		EPB-117J0600DB1 52B-FF	110uF, 10%, 550V dc, 70C	华容电子有限公司	备用	/
		C4AELBW6110A3NK	110uF, 10%, 550V dc, 70C	基美电子有限公司	本次使 用	/
25-33KW 逆变电感	/	735uH/NPF300060	Class F or better	惠州市宝惠电子科 技有限公司	本次使 用	/
				合肥博微田村电气 有限公司	备用	/
20-33KW Boost 电 感	/	614uH/NPS250060	Class F or better	惠州市宝惠电子科 技有限公司	本次使 用	/
				合肥博微田村电气 有限公司	备用	/
20K 逆变 电感	/	785uH/NPF300060	Class F or better	惠州市宝惠电子科 技有限公司	本次使 用	/
				合肥博微田村电气 有限公司	备用	/
差模电感	/	31UH/NPS185060	Class B or better	惠州市宝惠电子科 技有限公司	本次使 用	/
				合肥博微田村电气 有限公司	备用	/
交流EMI 电感 (LB1)	/	0.35mH/R10K	Class B or better	惠州市宝惠电子科 技有限公司	本次使 用	/
				合肥博微田村电气 有限公司	备用	/
20-25K 继 电器	RYB1, RYB2, RYB3, RYB4, RYB5, RYB6	T9VV1K15-12S	12V/40A/250Vac	泰科电子公司	本次使 用	/
30-33K 继 电器	RY1, RY2, RY3	AZSR250-2AE-12D	DPST/12VDC/50A /277VAC	ZETTLER	本次使 用	/



试 验 要 求 及 结 果

样品照片共 20 幅（以下为 EMC 关键部位/元器件照片，其余参见安全报告）

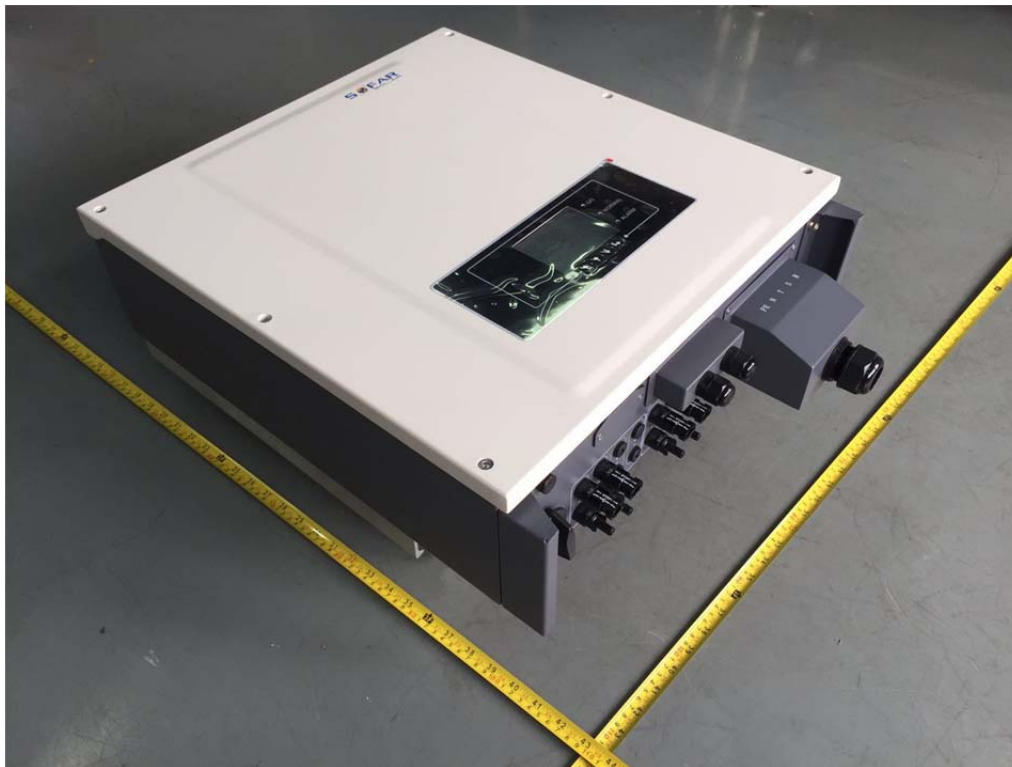


图 1 SOFAR 20000TL-G2 机体正面



图 2 SOFAR 25000TL-G2 机体正面



试 验 要 求 及 结 果

样品照片（续一）



图 3 机体外部正面 SOFAR 30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2



图 4 机体内部结构

试 验 要 求 及 结 果

样品照片（续二）



图 5 机体内部结构

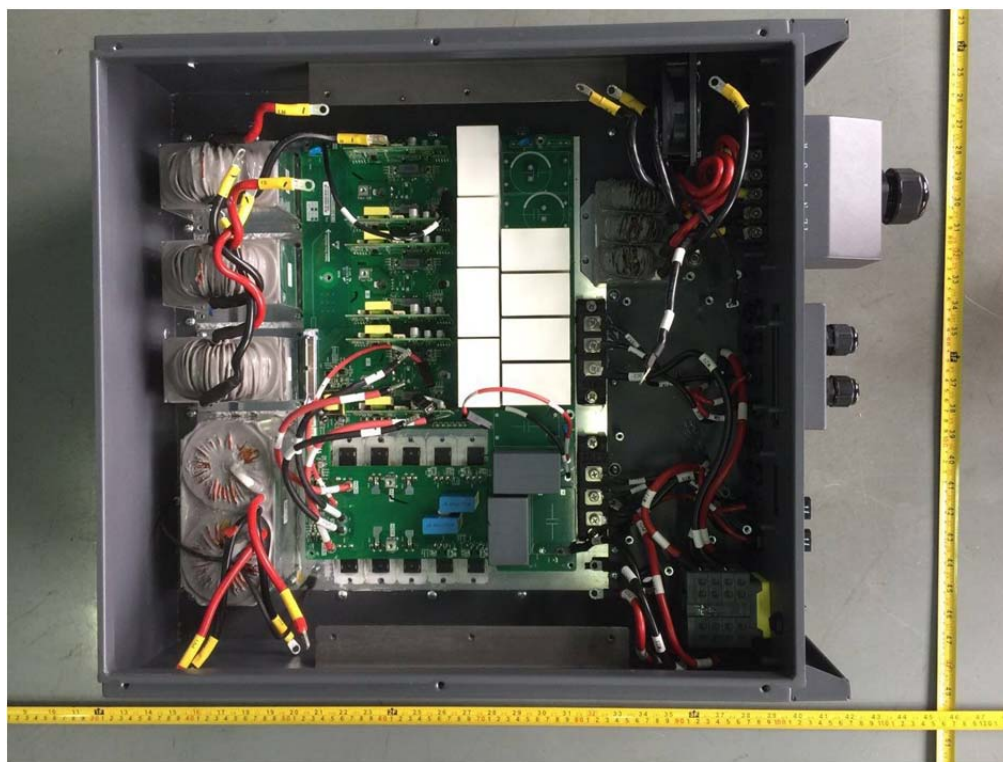


图 6 机体内部结构 SOFAR 20000TL-G2



试 验 要 求 及 结 果

样品照片 (续三)



图 7 机体内结构 SOFAR 25000TI-G2

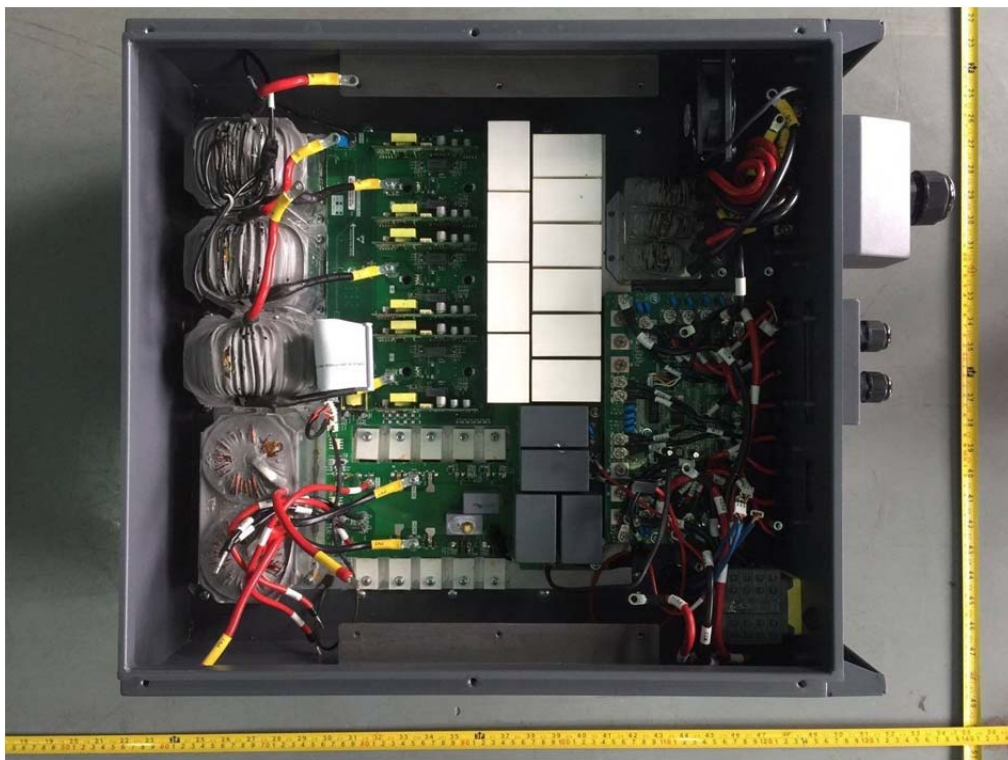


图 8 机体内结构 SOFAR 30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2



试 验 要 求 及 结 果

样品照片（续四）

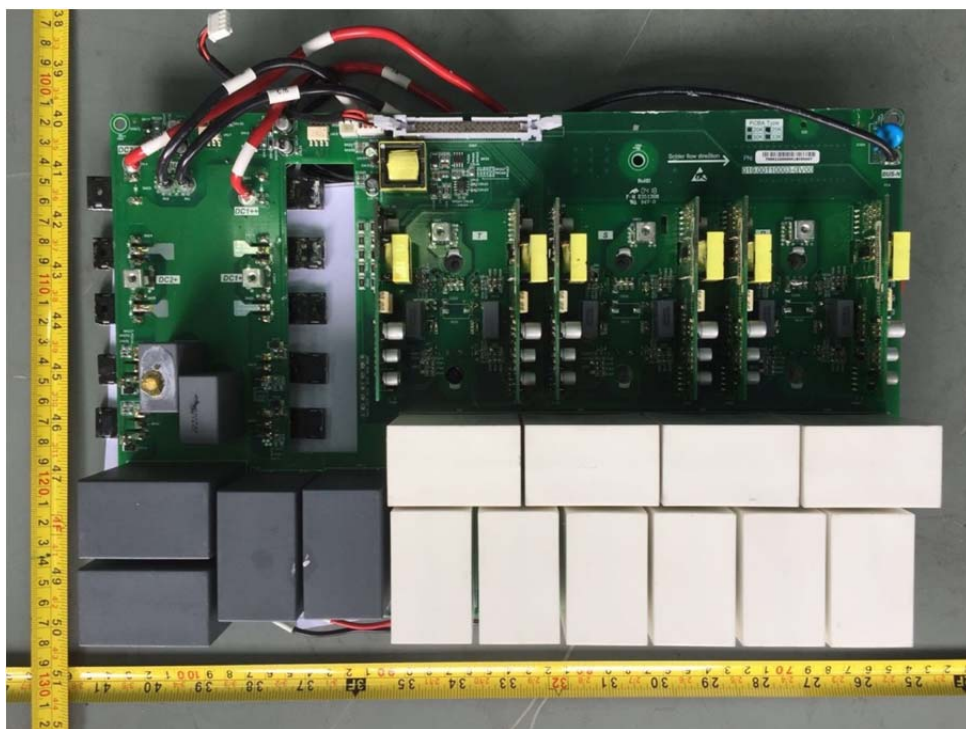


图 9 主板正面 SOFAR30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2

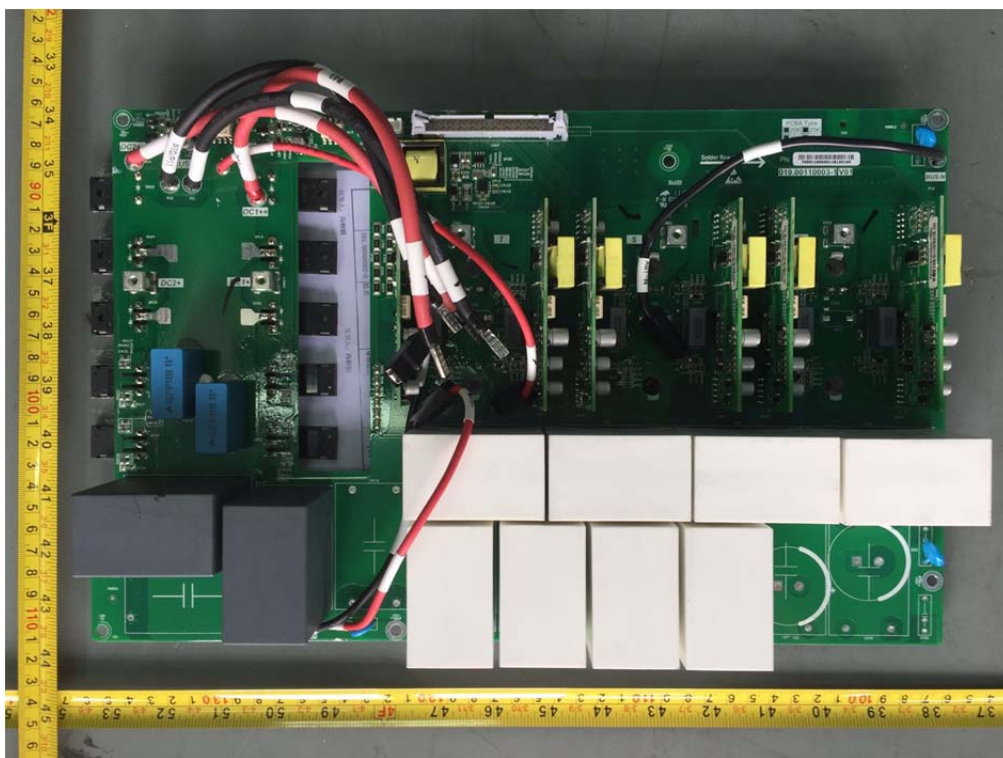


图 10 主板正面 SOFAR20000TL-G2、SOFAR 25000TL-G2

试 验 要 求 及 结 果

样品照片（续五）

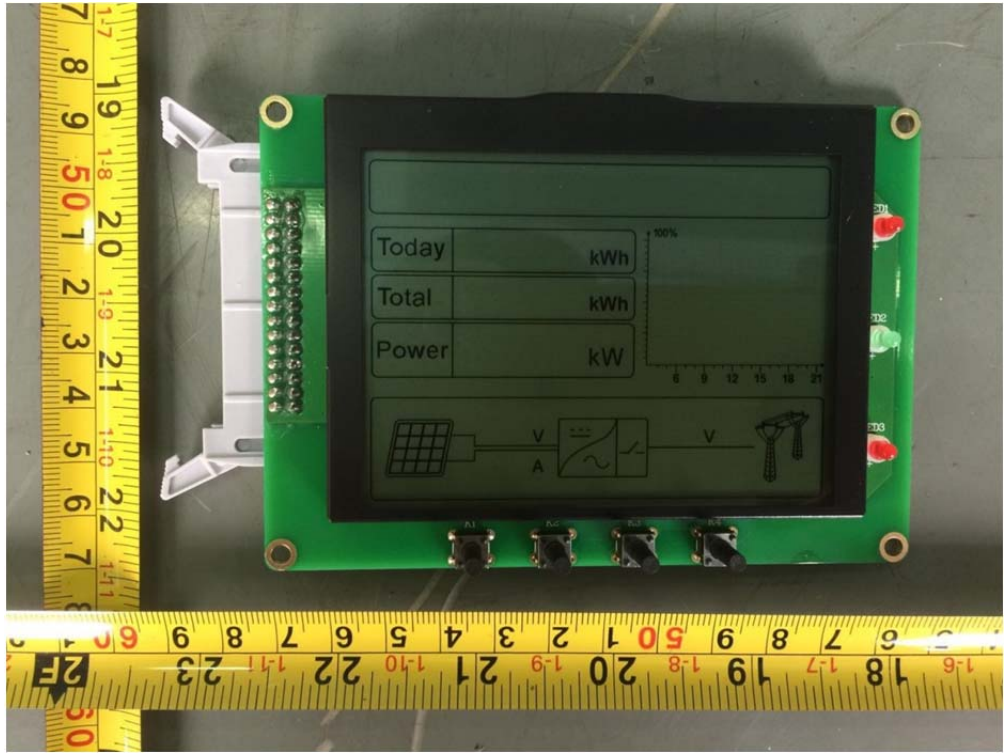


图 11 LCD板

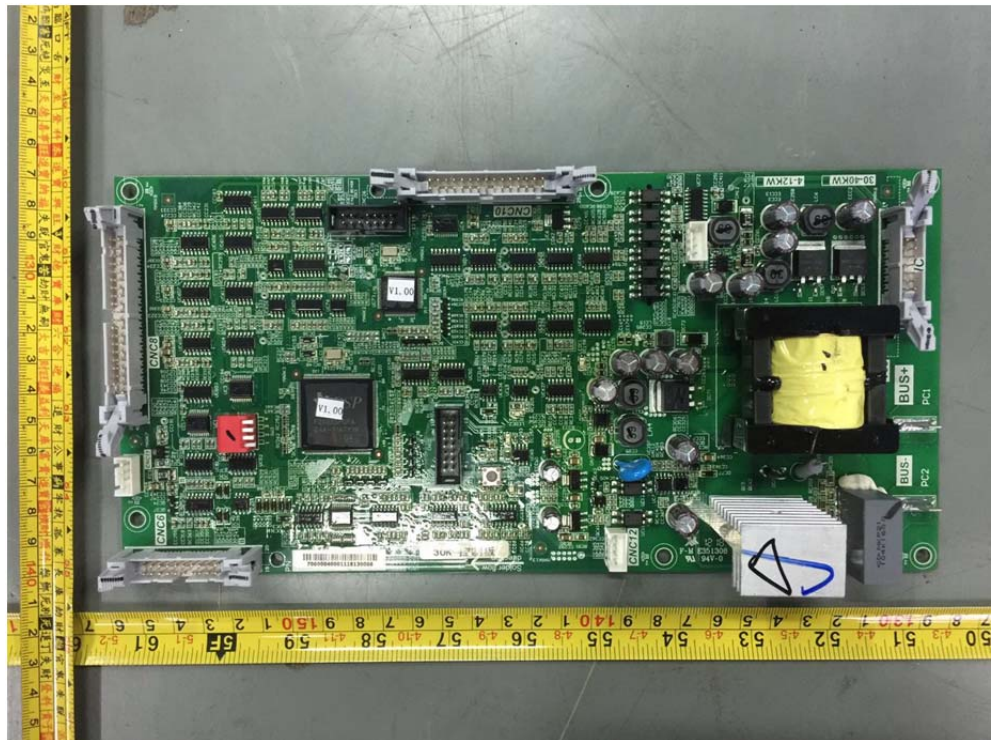


图 12 控制板

试验要求及结果

样品照片（续六）

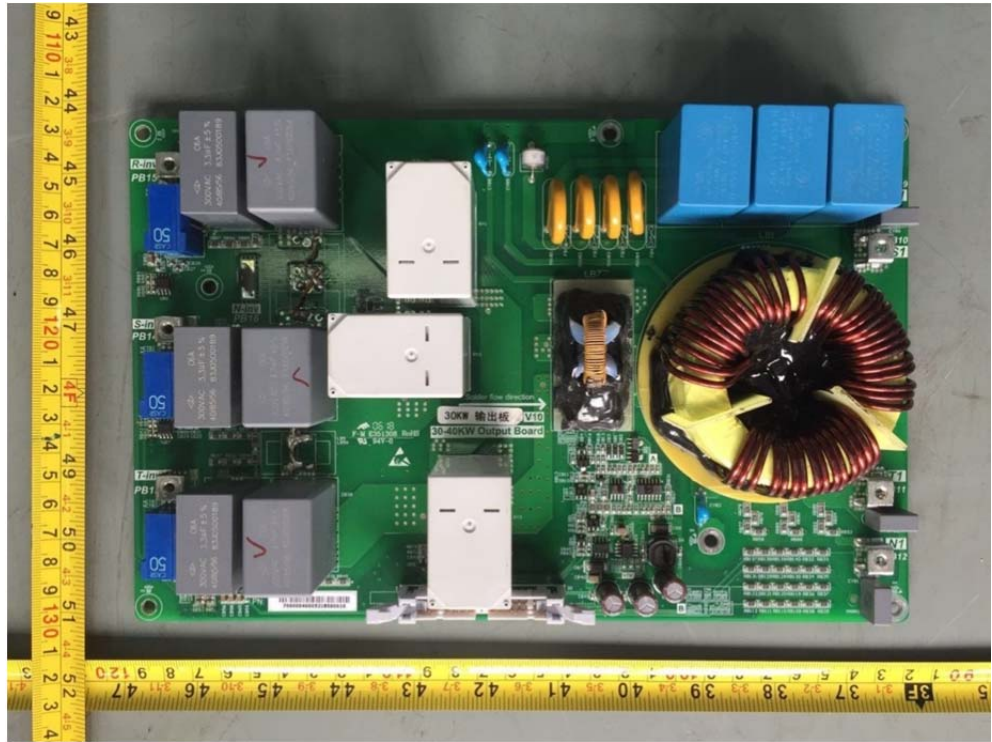


图 13 AC 输出板正面 SOFAR30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2

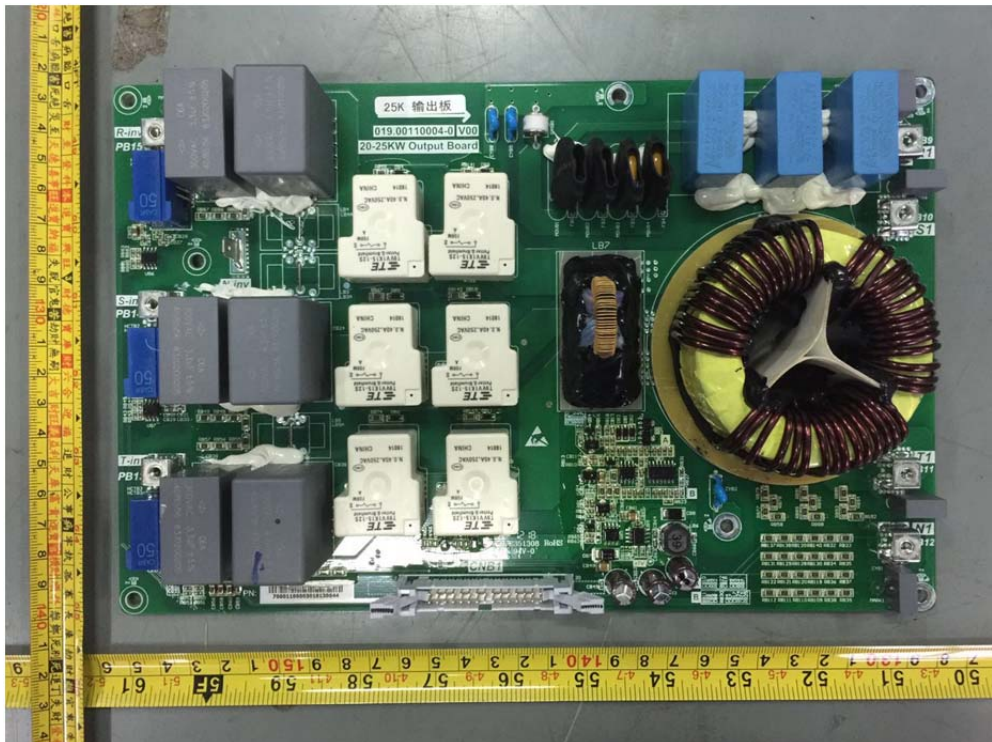


图 14 AC 输出板正面 SOFAR20000TL-G2、SOFAR 25000TL-G2

试 验 要 求 及 结 果

样品照片（续七）

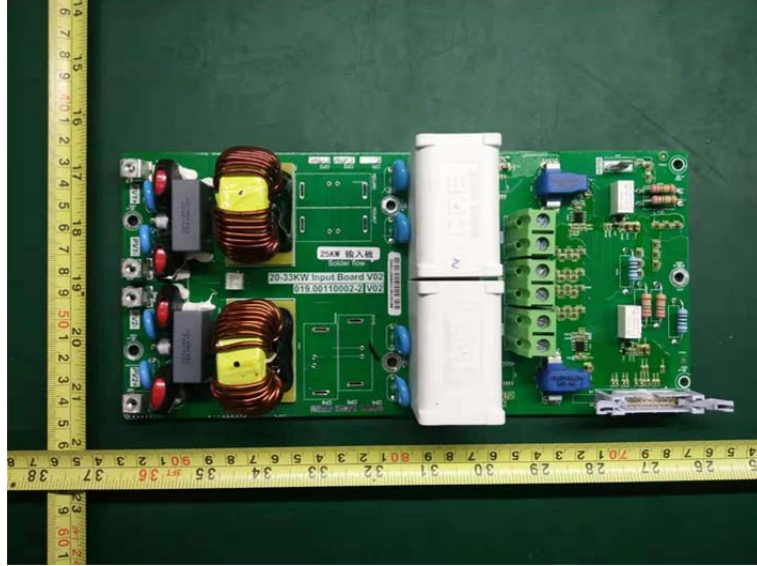


图 15 输入板

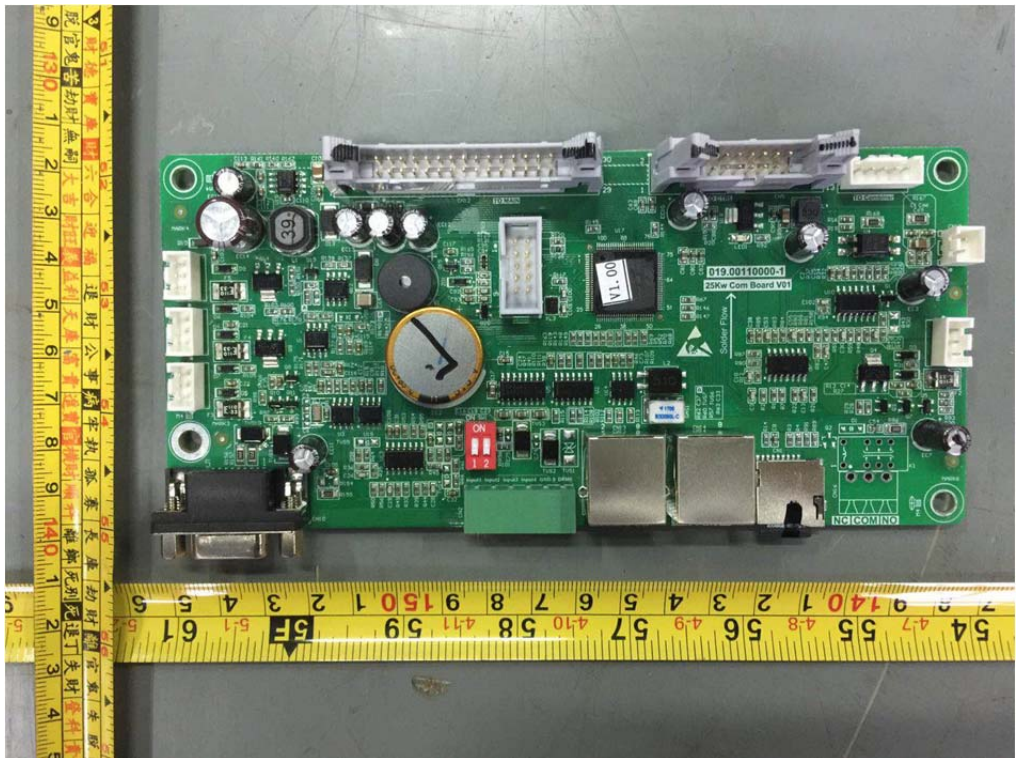


图 16 通讯板

试验要求及结果

样品照片（续八）

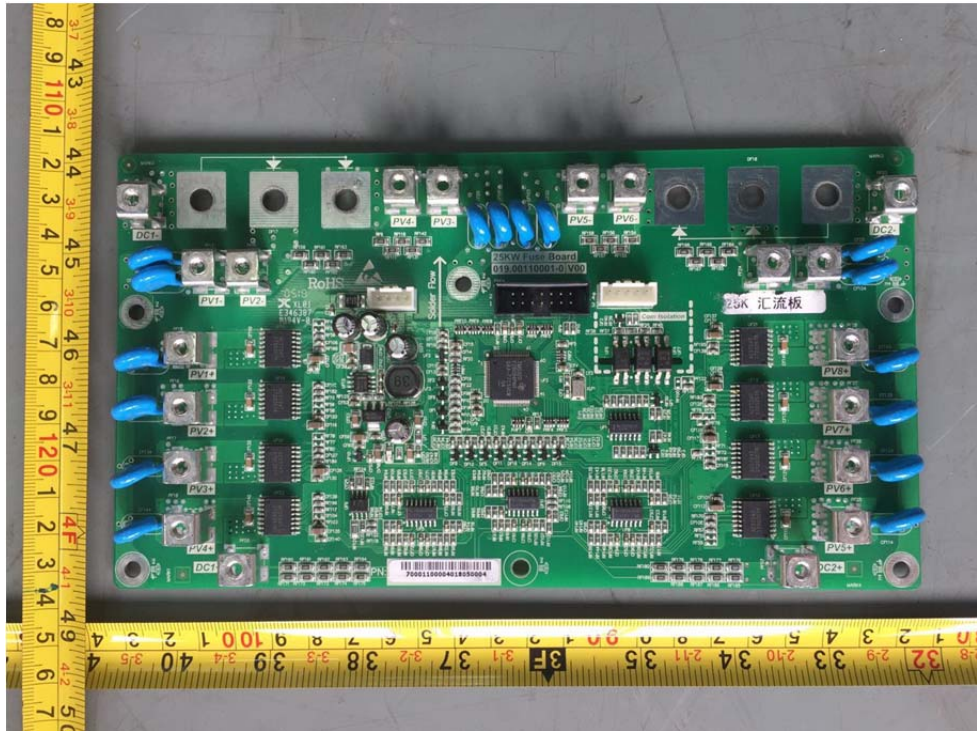


图 17 汇流板正面 SOFAR25000TL-G2 、SOFAR30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2



图 19 AC 输出继电器 SOFAR 20000TL-G2、SOFAR 25000TL-G2

试 验 要 求 及 结 果

样品照片（续九）



图 20 AC 输出继电器 SOFAR 30000TL-G2、SOFAR 33000TL-G2



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	有效期	本次使用
1	10m 法电波暗室	SAC-10MAC 19.6×11.8×8.55(m)	2022.07.08	√

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	本次使用
1	EMI 接收机	ESCI	A0902601	德国 R&S 公司	2020.07.01	√
2	LISN	NNLK8130	A131001541	Schwarzbeck	2020.04.30	√
3	超宽带天线	VULB09160	A0805560	德国 R&S 公司	2022.05.22	√
4	信号发生器	SMB100A	A141002004	德国 R&S 公司	2019.12.14	√
5	功率放大器	80RF1000-1000	A140101634	MILMEGA	2020.03.11	√
6	功率放大器	AS0104R-800/40 0	A160302517	MILMEGA	2020.03.22	√
7	功率计	E4417A	A140701873	Agilent	2019.12.14	√
8	双锥-对数混合天线	STLP 9128 E	A151002436	Schwarzbeck	2020.03.09	√
9	抗扰大喇叭天线	BBHA 9120 J	A160322002	Schwarzbeck	2020.03.30	√
10	Chroma 电源	61860	A150202185	Chroma	2020.03.22	√

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。



检测机构：中检集团南方测试股份有限公司

地 址：深圳市南山区西丽街道沙河路 43 号电子检测大厦

邮政编码：518055

电 话：86-755-26627338

传 真：86-755-26627238

E-mail: manager@ccic-set.com