



180008221885



中国认可  
国际互认  
检测  
TESTING  
CNAS L1145

# 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: V2020CQC024005-684939

(任务编号)

产品名称: 光伏并网逆变器

型号: SOFAR 15KTLC-G3、SOFAR 17KTLC-G3、  
SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、  
SOFAR 24KTLC-G3

检测机构: 上海电器设备检测所有限公司



## 太阳能产品认证试验报告

|  |   |
|--|---|
| <p>申请编号: V2020CQC024005-684939<br/>(任务编号)</p> <p>样品名称: 光伏并网逆变器</p> <p>型号: SOFAR 15KTLC-G3、<br/>SOFAR 17KTLC-G3、<br/>SOFAR 20KTLC-G3、<br/>SOFAR 22KTLC-G3、<br/>SOFAR 24KTLC-G3、</p> <p>品牌: /</p> <p>样品数量: 3</p> <p>样品生产序号: 见样品描述及说明</p> <p>收样日期: 2020.11.23</p> <p>完成日期: 2020.12.17</p> <p>样品来源: 送样</p> | <p>申请人: 深圳市首航新能源股份有限公司</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: 深圳市首航新能源股份有限公司</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: 黄桂香</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em; margin-top: 10px;">黄桂香</p> <p>签名: <span style="font-family: cursive;">黄桂香</span></p> <p>签发日期: 2020.12.19</p>   |   |
| <p>备注: 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   | V2020CQC024005-684939   |
| 首页          | √  | 1   | V2020CQC024005-684939   |
| 报告的组成       | √  | 1   | V2020CQC024005-684939   |
| 安全、性能型式试验报告 | √  | 167 | V2020CQC024005-684939-P |
| 电磁兼容试验报告    | √  | 75  | V2020CQC024005-684939-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: V2020CQC024005-684939<br/>(任务编号)</p> <p>样品名称: 光伏并网逆变器</p> <p>型号: SOFAR 15KTLC-G3、<br/>SOFAR 17KTLC-G3、<br/>SOFAR 20KTLC-G3、<br/>SOFAR 22KTLC-G3、<br/>SOFAR 24KTLC-G3、</p> <p>品牌: /</p> <p>样品数量: 3</p> <p>样品生产序号: 见样品描述及说明</p> <p>收样日期: 2020.11.23</p> <p>完成日期: 2020.12.17</p> <p>样品来源: 送样</p> | <p>申请人: 深圳市首航新能源股份有限公司</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: 深圳市首航新能源股份有限公司</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路一号 E 栋 1 至 6 层</p> |
|--|---|

试验依据标准: NB/T 32004-2018 《光伏并网逆变器技术规范》  
(除 8.4 电磁兼容要求外的全部条款)

试验结论: 合格

本申请单元所覆盖的产品型号规格及相关情况说明: 见样品描述及说明页。

|  |
|--|
| 主检: 兰田风 签名:  日期: 2020.12.19 |
| 审核: 孙冬 签名:  日期: 2020.12.19  |
| 签发: 黄桂香 签名:  日期: 2020.12.19 |



备注 委托书编号: 20HAX2304Y09-00404

### 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               | □单相; ■三相 (交流侧输出 N 线: ■有 N 线/□没有 N 线) |               |                 |
| 安装环境分类                 | □户内 I; □户内 II; ■户外                   |               |                 |
| 电气隔离分类                 | □隔离型; ■非隔离型                          |               |                 |
| 按接入电压等级分类              | □A 类逆变器; ■B 类逆变器                     |               |                 |
| 使用、安装及运输条件             |                                      |               |                 |
| 使用温度(°C)               | -30°C~60°C<br>(45°C 以上降额)            | 海拔(m)         | 4000            |
| 相对湿度 (%)               | 0%~100%                              | 污染等级          | 3               |
| 保护等级:                  | ■ I; □ II; □ III                     |               |                 |
| 铭牌信息 (SOFAR 15KTLC-G3) |                                      |               |                 |
| 制造商                    | 深圳市首航新能源股份有限公司                       | 序列号           | SS1CS015L6Q015  |
| 产品名称                   | 光伏并网逆变器                              | 产品型号          | SOFAR 15KTLC-G3 |
| 最大直流电压 (V)             | 1100Vd.c.                            | MPPT 电压范围 (V) | 140~1000Vd.c.   |
| 最大直流工作电流(A)            | 26/13Ad.c.                           | 直流短路电流(A)     | 36/18Ad.c.      |
| 额定输出电压 (V)             | 400Va.c.(3/N/PE)                     | 电网频率(Hz)      | 50              |
| 最大输出电流(A)              | 23.9Aa.c.                            | 额定交流功率 (kW)   | 15.0            |
| 最大视在功率 (kVA)           | 16.5                                 | IP 防护等级       | IP65            |
| 铭牌信息 (SOFAR 17KTLC-G3) |                                      |               |                 |
| 制造商                    | 深圳市首航新能源股份有限公司                       | 序列号           | SS1CS017L9Q002  |
| 产品名称                   | 光伏并网逆变器                              | 产品型号          | SOFAR 17KTLC-G3 |
| 最大直流电压 (V)             | 1100Vd.c.                            | MPPT 电压范围 (V) | 140~1000Vd.c.   |
| 最大直流工作电流(A)            | 26/26Ad.c.                           | 直流短路电流(A)     | 36/36Ad.c.      |
| 额定输出电压 (V)             | 400Va.c. (3/N/PE)                    | 电网频率(Hz)      | 50              |
| 最大输出电流(A)              | 27.1Aa.c.                            | 额定交流功率 (kW)   | 17.0            |
| 最大视在功率 (kVA)           | 18.7                                 | IP 防护等级       | IP65            |
| 铭牌信息 (SOFAR 20KTLC-G3) |                                      |               |                 |
| 制造商                    | 深圳市首航新能源股份有限公司                       | 序列号           | SS1CS020L7Q125  |
| 产品名称                   | 光伏并网逆变器                              | 产品型号          | SOFAR 20KTLC-G3 |
| 最大直流电压 (V)             | 1100Vd.c.                            | MPPT 电压范围 (V) | 140~1000Vd.c.   |
| 最大直流工作电流(A)            | 26/26Ad.c.                           | 直流短路电流(A)     | 36/36Ad.c.      |
| 额定输出电压 (V)             | 400Va.c. (3/N/PE)                    | 电网频率(Hz)      | 50              |
| 最大输出电流(A)              | 31.9Aa.c.                            | 额定交流功率 (kW)   | 20.0            |
| 最大视在功率 (kVA)           | 22.0                                 | IP 防护等级       | IP65            |

### 样品描述及说明

| 铭牌信息 (SOFAR 22KTLC-G3) |                   |               |                 |
|------------------------|-------------------|---------------|-----------------|
| 制造商                    | 深圳市首航新能源股份有限公司    | 序列号           | SS1CS022L5Q032  |
| 产品名称                   | 光伏并网逆变器           | 产品型号          | SOFAR 22KTLC-G3 |
| 最大直流电压 (V)             | 1100Vd.c.         | MPPT 电压范围 (V) | 140~1000Vd.c.   |
| 最大直流工作电流(A)            | 26/26Ad.c.        | 直流短路电流(A)     | 36/36Ad.c.      |
| 额定输出电压 (V)             | 400Va.c. (3/N/PE) | 电网频率(Hz)      | 50              |
| 最大输出电流(A)              | 35.1Aa.c.         | 额定交流功率 (kW)   | 22.0            |
| 最大视在功率 (kVA)           | 24.2              | IP 防护等级       | IP65            |
| 铭牌信息 (SOFAR 24KTLC-G3) |                   |               |                 |
| 制造商                    | 深圳市首航新能源股份有限公司    | 序列号           | SS1CS024L8Q051  |
| 产品名称                   | 光伏并网逆变器           | 产品型号          | SOFAR 24KTLC-G3 |
| 最大直流电压 (V)             | 1100Vd.c.         | MPPT 电压范围 (V) | 140~1000Vd.c.   |
| 最大直流工作电流(A)            | 26/26Ad.c.        | 直流短路电流(A)     | 36/36Ad.c.      |
| 额定输出电压 (V)             | 400Va.c. (3/N/PE) | 电网频率(Hz)      | 50              |
| 最大输出电流(A)              | 38.3Aa.c.         | 额定交流功率 (kW)   | 24.0            |
| 最大视在功率 (kVA)           | 26.4              | IP 防护等级       | IP65            |

#### 2、型号差异性说明

①本次所检测产品型号为：SOFAR 24KTLC-G3、SOFAR 15KTLC-G3，覆盖产品型号为：SOFAR 17KTLC-G3、SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3，共 5 种型号。主检型号 SOFAR 24KTLC-G3 使用的软件版本号为：V010000。硬件版本号为：V101。覆盖型号的软件版本号同主检型号。覆盖型号的硬件版本号同主检型号。

②主检型号与覆盖型号的差异如下：

本次申请的产品型号为：SOFAR 24KTLC-G3，覆盖产品型号为：SOFAR 15KTLC-G3、SOFAR 17KTLC-G3、SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3，主检型号与覆盖产品型号之间的差异为：输出功率不同、BUS 薄膜电容数量不同、逆变 IGBT 规格不同、功率二极管规格不同、输出端继电器规格不同、风扇数量不同，其他完全一致。

| 型号       | SOFAR 15KTLC-G3   | SOFAR 17KTLC-G3   | SOFAR 20KTLC-G3 | SOFAR 22KTLC-G3 | SOFAR 24KTLC-G3 |
|----------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| BUS 薄膜电容 | 4 个<br>110uF/550V | 6 个<br>110uF/550V |                 |                 |                 |
| 逆变 IGBT  | 6 个<br>40A/1200V  | 6 个<br>75A/1200V  |                 |                 |                 |
| 功率二极管    | 1 个<br>18A/1200V  | 2 个<br>30A/1200V  |                 |                 |                 |

样品描述及说明

|       |                  |            |
|-------|------------------|------------|
|       | 1 个<br>30A/1200V |            |
| 输出继电器 | 6 个<br>26A       | 6 个<br>40A |
| 风扇    | 1 个              | 2 个        |

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、质量等级完全一致，主要关键元器件一致。
  - b、生产工艺、制造原料完全一致。
  - c、电压输入等级相同、功率梯度、MPPT 路数符合实施规则单元划分要求。
- 3、本产品本次测试未进行故障穿越功能测试。
- 4、本次试验的测试项目见试验项目表。

### 样品描述及说明

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    | 11.7       | #  | 34 | 频率适应性              | 11.4.4.6   | # |
| 2  | 温度测试       | 11.2.1     | #* | 35 | 谐波适应性              | 11.4.4.7.1 | # |
| 3  | 试验指检查      | 11.2.2.1   | #  | 36 | 间谐波适应性             | 11.4.4.7.2 | # |
| 4  | 保护连接       | 11.2.2.2   | #  | 37 | 三相电压不平衡适应性         | 11.4.4.7.3 | # |
| 5  | 接触电流       | 11.2.2.3   | #  | 38 | 电压波动和闪变适应性         | 11.4.4.7.4 | # |
| 6  | 冲击耐受电压     | 11.2.2.4.2 | #  | 39 | 传导发射               | 11.4.5.1.1 | # |
| 7  | 工频耐受电压     | 11.2.2.4.3 | #  | 40 | 辐射发射               | 11.4.5.1.2 | # |
| 8  | 局部放电试验     | 11.2.2.4.7 | #  | 41 | 静电放电抗扰度            | 11.4.5.2.1 | # |
| 9  | 电气间隙       | 11.2.2.4.6 | #  | 42 | 射频电磁场辐射抗扰度         | 11.4.5.2.2 | # |
| 10 | 爬电距离       | 11.2.2.4.6 | #  | 43 | 电快速脉冲群抗扰度          | 11.4.5.2.3 | # |
| 11 | 危险能量等级     | 6.3.1      | #  | 44 | 浪涌(冲击)抗扰度          | 11.4.5.2.4 | # |
| 12 | 稳定性试验      | 11.2.3.1   | #  | 45 | 射频场感应的传导骚扰抗扰度      | 11.4.5.2.5 | # |
| 13 | 搬运要求       | 11.2.3.2   | #  | 46 | 工频磁场抗扰度            | 11.4.5.2.6 | # |
| 14 | 接线端子要求     | 11.2.3.3   | #  | 47 | 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度 | 11.4.5.2.7 | # |
| 15 | 防火试验       | 11.2.4     | #  | 48 | 阻尼振荡波抗扰度           | 11.4.5.2.8 | / |
| 16 | 噪声测试       | 11.2.5     | #  | 49 | 振铃波抗扰度             | 11.4.5.2.9 | / |
| 17 | 方阵绝缘阻抗检测   | 11.2.6     | #  | 50 | 过/欠压保护             | 11.5.2     | # |
| 18 | 方阵残余电流检测试验 | 11.2.7     | #  | 51 | 交流输出侧过/欠频保护        | 11.5.3     | # |
| 19 | 自动开关机      | 11.3.1     | #  | 52 | 极性或相序错误保护          | 11.5.4     | # |
| 20 | 通讯功能       | 11.3.2     | #  | 53 | 直流输入过载保护           | 11.5.5     | # |
| 21 | 电气参数       | 11.4.2     | #* | 54 | 短路保护               | 11.5.6     | # |
| 22 | 最大转换效率     | 11.4.3.1   | #* | 55 | 防反放电保护             | 11.5.7     | # |
| 23 | MPPT 效率    | 11.4.3.2   | #* | 56 | 防孤岛效应保护            | 11.5.8     | # |
| 24 | 转换效率       | 11.4.3.3   | #* | 57 | 恢复并网               | 11.5.9     | # |
| 25 | 平均加权总效率    | 11.4.3.4   | /  | 58 | 冷却系统               | 11.5.10    | # |
| 26 | 谐波和波形畸变    | 11.4.4.1.1 | #* | 59 | 防雷保护               | 11.5.11    | # |
| 27 | 功率因数       | 11.4.4.1.2 | #* | 60 | 低温工作试验             | 11.6.1     | # |
| 28 | 三相电流不平衡度   | 11.4.4.1.3 | #  | 61 | 高温工作试验             | 11.6.2     | # |
| 29 | 直流分量       | 11.4.4.1.4 | #* | 62 | 湿热试验               | 11.6.3     | # |
| 30 | 有功功率控制     | 11.4.4.2   | #  | 63 | 振动试验               | 11.6.4     | # |
| 31 | 电压/无功调节    | 11.4.4.3   | #  | 64 | 外壳防护等级             | 11.6.5     | # |
| 32 | 电压适应性      | 11.4.4.4   | #  | 65 | 紫外暴露               | 11.6.6     | / |
| 33 | 故障穿越       | 11.4.4.5   | /  |    |                    |            |   |

备注:

- 1、#表示主检样机检验项目,\*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   |
| 5               | 环境及使用要求  |   | P   |
| 5.1             | 温度   |   | P   |
|                 | 低温工作试验: 逆变器无包装, 在试验温度为 $-20^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ (户内型) 或 $-25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ (户外型) 的条件下, 通电加额定负载保持 2h, 在标准大气条件下恢复 2h 后, 逆变器应能正常工作。   | 温度: $-30^{\circ}\text{C}$<br>通电加载: 2h<br>恢复时间: 2h<br>逆变器正常工作            | P   |
|                 | 高温工作试验: 逆变器无包装, 在试验温度为 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (户内型) 或 $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (户外型) 的条件下, 通电加额定负载保持 2h, 在标准大气条件下恢复 2h 后, 逆变器应能正常工作。   | 温度: $60^{\circ}\text{C}$<br>通电加载: 2h<br>恢复时间: 2h<br>逆变器正常工作             | P   |
| 5.2             | 湿度   |   | P   |
|                 | 恒温湿热试验: 试验方法按 GB/T 2423.3-2006 进行, 试验温度为 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (户内型) 或 $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (户外型), 相对湿度为 $90\%\pm 3\%$ ; 要求逆变器无包装, 不通电, 经受 48h 试验后, 取出样品, 在正常环境条件下恢复 2h 后, 应能正常工作。  | 温度: $60^{\circ}\text{C}$<br>湿度: 90%<br>持续时间: 48h<br>恢复时间: 2h<br>逆变器正常工作 | P   |
|                 | 交变湿热试验: 试验方法按 GB/T 2423.4-2008 进行, 试验温度为 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (户内型) 或 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (户外型), 循环次数: 2 次, 降温方式: 方法 1; 要求逆变器无包装, 不通电, 经受 48h 试验后, 取出样品, 在正常环境条件下恢复 2h 后, 应能正常工作。 | 进行恒温湿热试验  | N/A |

| NB/T 32004-2018 |   |               |     |
|-----------------|---|---------------|-----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述       | 判定  |
| 5.3             | 海拔  |               | P   |
|                 | 安装地点的海拔不超过 2000m。逆变器安装场所的海拔高度大于 2000m 时，需考虑电气介电强度的下降。   | 工作海拔：4000m    | P   |
| 5.4             | 冲击振动  |               | P   |
|                 | 逆变器振动试验的方法按 GB/T 2423.10-2008 要求。<br>频率范围： 10Hz~150Hz。<br>振幅/加速度推荐： 振幅 0.075mm<br>加速度 1g<br>振动持续时间： 3 个互相垂直的轴方向<br>扫频循环数： 10 个扫描周期/轴<br>振动试验后，试品应能正常启动工作。 | 符合要求          | P   |
| 5.5             | 运输和安装   |               | N/A |
|                 | 对于 50kg 以上的逆变器，包装上须给出逆变器重心的标识，便于运输和搬运。如果逆变器的运输和安装条件不同于第 5 章中的规定，制造商和用户应达成特殊协议。  | 重量：23kg       | N/A |
| 5.6             | 外壳防护  |               | P   |
|                 | 户外型逆变器最低需满足 IP54 要求，户内型逆变器最低需满足 IP20 要求。  | IP65          | P   |
| 5.7             | 紫外暴露  |               | N/A |
|                 | 户外型逆变器外壳的聚合物材料对由紫外（UV）辐射引起的材料老化应有足够的耐受能力，需要经过耐紫外辐射的评估或提供第三方相关合格测试报告。紫外辐射试验之后，样品应没有明显的退化迹象，包括裂纹或破裂。如果部件降级不影响其提供的保护，可忽略本条款要求。                               | 金属外壳          | N/A |
| 5.8             | 污染等级  |               | P   |
|                 | 户外型和户内型 II 逆变器应满足污染等级 3 的环境；户内型 I 逆变器应满足污染等级 2 的环境。对于特殊的用途和微观环境可考虑采用其他的污染等级。如预定在污染等级 4 的环境下使用逆变器，需采取措施将逆变器内部微观环境的   | 户外型<br>污染等级 3 | P   |

| NB/T 32004-2018 |  |         |    |
|-----------------|--|---------|----|
| 条款              | 要求 - 试验  | 结果 - 评述 | 判定 |
|                 | 污染等级降低至 1、2、3 级。   |         |    |
| 6               | 安全要求   |         | P  |
| 6.1             | 温度限值   |         | P  |
|                 | 设备所使用的材料和部件的温度不能超过规定的限值。   | 见表 6.1  | 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。<br>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。<br>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：<br>1) 带电部件电压为小于等于规定安全电压-可以触及；<br>2) 带电部件电压为大于规定安全电压-不可触及，且与带电零部件之间必须有足够的电气间隙。  | 符合要求    | P  |
| 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   | 符合要求    | P  |

| NB/T 32004-2018 |   |                                       |    |
|-----------------|---|---------------------------------------|----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述                               | 判定 |
|                 | 护。  |                                       |    |
| 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。<br>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。<br>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。<br>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;<br>2) 通过逆变器使用时不会被卸掉的其它零部件;<br>3) 通过专用的保护连接;<br>4) 通过逆变器其它金属元器件。  | 连接方式: 黄绿线作为保护接地导体用于固定连接               | 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:<br>1)对于电路中过电流保护装置的额定值 $\leq 16A$ 的逆变器, 保护连接的阻值不超过 $0.1\Omega$ 。<br>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 $2.5V$ 。   | 见表 6.2.2.2<br>保护连接阻值: /<br>压降: $1.0V$ | P  |
| 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  | 相导体截面积: $7mm^2$                       | P  |

| NB/T 32004-2018 |  |                                      |    |
|-----------------|--|--------------------------------------|----|
| 条款              | 要求 - 试验  | 结果 - 评述                              | 判定 |
|                 | 接。   | 外部保护接地导体截面积：7mm <sup>2</sup><br>(铜)  |    |
| 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。<br>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  |
| 6.2.2.2.5       | 接触电流   |                                      | P  |
|                 | 为了在保护接地导体受损或被断开的情况下保持安全，对于插头连接的逆变器，测得的接触电流不应超过 3.5 mAa.c.或 10 mAd.c.；对于所有其他逆变器若接触电流超过 3.5 mAa.c.或 10 mAd.c.，应采用以下一个或多个保护措施并标识附录 A 的第 15 个警告标识                        | 接触电流：1.3mAa.c.                       | 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。 | 电网电源电路过电压等级：III 级<br>PV 电路过电压等级：II 级 | 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  |

| NB/T 32004-2018 |   |  |     |
|-----------------|---|--|-----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述  | 判定  |
|                 | 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   |
|                 | a) 根据标准确定冲击耐受电压;  | 见表 6.2.3.5 a)  | 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   |
| 6.2.3.6         | 局部放电  |  | N/A |
|                 | 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。  | 最大直流电压 1100Vd.c.<br>电压应力小于 1kV/mm                        | 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 后电压: 0V<br>60s 后容量: 0VA                              | 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  | PV 输入端正、负之间电压 1min 后由 1100V 降至 0V, 能量: 0J (< 20J), 符合要求。 | 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不构成危险能量。   | 符合要求   | P   |
| 6.4             | 机械防护要求  |  | P   |
| 6.4.1           | 一般要求  |  | P   |
|                 | 在正常使用条件和任意故障条件下操作逆变器不应产生机械危险。棱缘、凸起、拐角、孔洞、   | 符合要求   | P   |

| NB/T 32004-2018 |  |   |    |
|-----------------|--|---|----|
| 条款              | 要求 - 试验  | 结果 - 评述   | 判定 |
|                 | 护罩和手柄等操作人员能够接触的部位需圆滑, 无毛刺, 在正常使用时不能引起伤害。   |   |    |
| 6.4.2           | 运动部件要求   |   | P  |
|                 | 逆变器的运动部件(如散热风机等)不应操作人员身体部位造成伤害, 设备的危险运动部件应提供足够的防护措施。   | 符合要求  | P  |
| 6.4.3           | 稳定性  |   | P  |
|                 | 如果逆变器没有固定到建筑构件上, 则在正常使用中其本身须具有物理稳定性。在操作人员打开逆变器的门或抽屉等之后, 逆变器自身能保持稳定。若不能, 则制造商其应给出警告标识。<br>逆变器如固定到墙壁或天花板时安装支架应承受大小等于逆变器重量 4 倍的力。   | 壁挂式<br>重量: 23kg<br>施加力: 920N<br>维持时间: 1min<br>逆变器完好 | P  |
| 6.4.4           | 抛射出的零部件  |   | P  |
|                 | 在故障条件下, 逆变器不能安装抛射出来可能导致危险的零部件, 若安装则必须限制其能量。逆变器对抛射零部件的防护措施, 必须使用工具才能拆卸。   | 无抛射零部件危险  | P  |
| 6.4.6           | 连接外部导线的接线端子  |   | P  |
| 6.4.6.1         | 一般要求   |   | P  |
|                 | a) 接线端子的结构应保证具有良好的电接触和电气载流能力, 并应有足够的机械强度。接线端子的连接应用螺钉、螺母或其他等效方法与导体连接, 以保证维持必要的接触压力。<br>b) 接线端子紧固用螺钉和螺母除固定接线端子本身就位或防止其松动外, 不应作为固定其他任何零部件之用。<br>c) 与特定输入或输出电路相关的接线端子应相互靠近。而且, 连接到电网电源电路的端子应靠近保护接地端子。<br>d) 接线端子也可采用光伏连接器, 连接器需经第三方检验证明适用。 | 采用光伏连接器; PV 端子、AC 端子均经第三方检验认证, 认证情况见受控部件/材料备案清单。    | P  |
| 6.4.6.2         | 接线端子尺寸   |   | P  |

| NB/T 32004-2018 |   |                             |    |
|-----------------|---|-----------------------------|----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述                     | 判定 |
|                 | 制造厂应规定接线端子适用连接的导线类型（硬线或软线，单芯线或多股线），最大和最小导线截面积以及同时能接至接线端子的导线根数（如适用）。接线端子能够连接的最大截面导线应不小于温升试验所规定的导线截面，可用于接线端子的导体应是同一种类型（硬线或软线，单芯线或多股线）。                | 符合要求<br>认证情况见受控部件/材料备案清单。   | P  |
| 6.4.6.3         | 接线端子的设计   |                             | P  |
|                 | 接线端子在设计上应使其能以足够的接触压力将导线夹持在金属表面之间而不会损伤导线。接线端子的设计或配置应使夹持导线的螺钉或螺母在拧紧时，导线不会滑脱。  | 符合要求<br>认证情况见受控部件/材料备案清单。   | P  |
| 6.5             | 着火危险防护  |                             | P  |
| 6.5.1           | 一般要求  |                             | P  |
|                 | 在逆变器内部和逆变器外侧，通过使用适当的材料和元器件以及采用适当的结构，以减少引燃危险和火焰蔓延的危险   | 金属外壳                        | P  |
| 6.5.2           | 材料的可燃性要求  |                             | P  |
|                 | 为防止引燃危险和火焰蔓延的可能性，设备内外侧的材料可燃性要求应符合标准。  | 符合要求                        | P  |
| 6.6             | 噪声防护  |                             | P  |
|                 | 户用逆变器要求噪声不超过 65dB，工业用逆变器不超过 80dB，对于声压等级大于 80dB 的逆变器，应该在其明显位置粘贴“听力损害”的警示标识,且说明书中给出减少听力损害的指导。   | 见表 6.6                      | P  |
| 6.7             | 其他要求  |                             | P  |
| 6.7.1           | 方阵绝缘阻抗检测  |                             | P  |
| 6.7.1.1         | 与不接地光伏方阵连接的逆变器  |                             | P  |
|                 | 与不接地的光伏方阵连接的逆变器应在系统启动前测量光伏方阵输入端与地之间的直流绝缘电阻。如果阻抗小于 $U_{max\ pv}/30mA$ ( $U_{max\ pv}$ 是光伏方阵最大输出电压)，那么：<br>a) 对带隔离型逆变器，应指示故障，但故障期间仍可进行其它动作和操作。在绝缘电阻满足 | 绝缘阻抗限值：150kΩ<br>非隔离逆变器，符合要求 | P  |

| NB/T 32004-2018 |   |                |     |
|-----------------|---|----------------|-----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述        | 判定  |
|                 | <p>上述要求时允许其停止报警;</p> <p>b) 对非隔离逆变器或逆变器虽有隔离但其漏电流不符合要求, 应指示故障, 并限制其接入电网。此时允许其继续监测方阵的绝缘电阻, 并且在绝缘电阻满足上述要求时, 允许停止报警也允许接入电网。</p>  |                |     |
| 6.7.1.2         | 需要功能性接地的逆变器   |                | N/A |
|                 | <p>若需要通过一个集成的电阻实现光伏方阵功能性接地的逆变器, 逆变器需满足本条款 a) 和 c), 或者 b) 和 c)。</p> <p>a) 含预置的用于功能性接地的电阻在内, 总接地电阻不得小于 <math>R = U_{max\ pv} / 30mA</math>。预期的绝缘电阻值可以在所接光伏方阵面积可知的情况下, 按每平方米方阵的绝缘阻抗 <math>40M\Omega</math> 计算。也可以根据逆变器的额定功率和逆变器可以连接的最差的光伏方阵的效率来计算。</p> <p>b) 如果电阻小于 a) 中规定。那么逆变器应该能够提供一个在运行过程中监测通过电阻和任何一个与之平行的网络线路 (如测试线路) 的电流的方法, 如果突变电流的响应时间超过表 14 的限制, 应该断开电阻或者用其他方式实现限流。如果是非隔离的逆变器, 或隔离但不能满足最低漏电流要求的逆变器, 那么必须从电网断开。</p> <p>c) 在正常工作之前, 逆变器必须能够实现接地电阻的测试。</p> | 与不接地光伏方阵连接的逆变器 | N/A |
| 6.7.2           | 方阵残余电流检测  |                | P   |
| 6.7.2.1         | 通用要求  |                | P   |
|                 | <p>a) 工作在安全电压等级以上的不接地光伏方阵有可能导致触电危险。逆变器没有隔离, 或者虽具有隔离措施但不能保证接触电流在某个合理范围内的, 若使用者同时接触到方阵的带电部分和地时, 电网和地的连接 (如接地中线) 将为接触电流提供一个回路, 从而产生触电危险。这种危险可以通过 6.7.2.4 描述的防护方式</p>   | 符合要求           | P   |

| NB/T 32004-2018 |   |            |     |
|-----------------|---|------------|-----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述    | 判定  |
|                 | <p>消除, 亦可通过 6.7.2.5 规定的方式, 使接触电流被限制在 30mA 以内。</p> <p>b) 无论光伏方阵接不接地, 接地故障的发生都会导致不应载流的导体部件或结构承载电流, 从而引发着火的危险。该危险可以通过 6.7.2.4 描述的防护方式消除, 亦可通过 6.7.2.5 规定的方式, 将着火漏电流限制在如下范围内:</p> <p>1) 对于额定输出小于或等于 30kVA 的逆变器, 300mA。</p> <p>2) 对于额定输出大于 30kVA 的逆变器, 10mA/kVA。</p> |            |     |
| 6.7.2.2         | 30mA 接触电流   |            | P   |
|                 | 按照 GB/T 12113-2003 图 4 所示的接触电流测试电路, 依次测试光伏方阵的各个端子与地之间的接触电流, 若测得的值大于 30mA 限值, 则应采用 6.7.2.4 或 6.7.2.5 中的措施提供额外保护。   | 见表 6.7.2.2 | P   |
| 6.7.2.3         | 着火漏电流   |            | N/A |
|                 | 对于隔离型逆变器, 着火漏电流应不大于 300mA ( $\leq 30\text{kVA}$ 的逆变器), 或 10mA/kVA ( $> 30\text{kVA}$ 的逆变器), 当大于此值时则需要采用 6.7.2.4 或 6.7.2.5 中的措施提供额外保护。   | 非隔离型逆变器    | N/A |
| 6.7.2.4         | 残余电流检测器 (RCD) 保护  |            | N/A |
|                 | 在逆变器与交流电网之间装配 RCD 来提供额外保护, RCD 限制设置为 30mA, 必须是 B 型而不能是 A 或者 AC 型 RCD (IEC 60755)。   | 无 RCD      | N/A |
| 6.7.2.5         | 残余电流监控保护  |            | P   |
|                 | 在逆变器接入交流电网, 交流断路器闭合的任何情况下, 逆变器都应提供残余电流检测。残余电流检测装置应能检测总的有效值电流 (包括直流和交流部件)。无论逆变器是否带有隔离, 与之连接的光伏方阵是否接地, 以及隔离形式采用何种等级 (基本绝缘隔离或加强绝缘隔离), 都需对过量的连续残余电流及过量残余  | 见表 6.7.2.5 | P   |

| NB/T 32004-2018 |   |                            |    |
|-----------------|---|----------------------------|----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述                    | 判定 |
|                 | 电流的突变进行监控。  |                            |    |
| 7               | 基本功能要求  |                            | P  |
| 7.1             | 自动开关机   |                            | P  |
|                 | 逆变器应根据电压输入情况, 或故障及故障恢复后等情形, 实现对应的自动开、关机操作。  | 见表 7.1                     | P  |
| 7.2             | 通信功能  |                            | P  |
|                 | 逆变器应设置本地通信接口, 通信接口应具有固定措施, 以确保其连接的有效性。通信端口电磁兼容应符合 8.4 要求, 并易于组成网络。通信可以选用 RS485、光缆、PLC 电力载波、以太网、无线等多种方式进行通信, 通信内容应包括逆变器运行状态、故障告警等相关信息, 光伏发电站功率控制系统可通过通信给逆变器下发有功控制、无功控制等控制需求, 通信协议宜与光伏发电站通信协议相匹配。 | 通信方式: RS485、Wifi、GRPS 符合要求 | 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 110%。此时, 过流保护和过温保护装置不应动作。   |                            | P  |
| 8.2             | 效率要求  |                            | P  |
|                 | a) 动态 MPPT 效率   | 见表 8.2 a)                  | P  |

| NB/T 32004-2018 |   |            |     |
|-----------------|---|------------|-----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述    | 判定  |
|                 | 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   |
| 8.3.2.2         | 给定值控制   |            | P   |
|                 | A 类逆变器应具备有功功率连续平滑调节的能力, 能接受功率控制系统指令调节有功功率输出值。控制误差不应大于 $\pm 1\%P_N$ , 响应时间不应大于 1s。B 类逆变器宜参照执行。                                   | 见表 8.3.2.2 | P   |
| 8.3.2.3         | 过频降额控制  |            | N/A |
|                 | A 类逆变器宜具有过频降额控制功能   | B 类逆变器     | N/A |

| NB/T 32004-2018 |   |          |     |
|-----------------|---|----------|-----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述  | 判定  |
| 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。    | 见表 8.3.3 | P   |
| 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   | B 类逆变器   | N/A |
|                 | B 类逆变器其并网点电压在 $0.85U_N \sim 1.1U_N$ 范围之间时，应能正常运行。   | 见表 8.3.4 | P   |
| 8.3.5           | 故障穿越  |          | /   |
| 8.3.5.1         | 基本要求  |          | /   |
| 8.3.5.1.1       | 低电压穿越   |          | /   |
|                 | 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  |          | /   |
| 8.3.5.1.2       | 高电压穿越   |          | /   |
|                 | A 类逆变器，应具备高电压穿越能力   |          | /   |
| 8.3.5.2         | 有功恢复  |          | /   |
|                 | 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。                |          | /   |
| 8.3.5.3         | 动态无功能力  |          | /   |
|                 | 自逆变器交流侧电压异常时刻起（ $U_T < 0.9$ 或 $U_T > 1.1$ ），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。 |          | /   |
| 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   |

| NB/T 32004-2018 |   |            |    |
|-----------------|---|------------|----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述    | 判定 |
| 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 的规定时, 逆变器应能正常运行。   | 见表 8.3.7.2 | P  |
| 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  |
| 9               | 保护要求  |            | P  |
| 9.1             | 过/欠压保护  |            | P  |
| 9.1.1           | 直流输入侧过压保护   |            | P  |
|                 | 当直流侧输入电压高于逆变器允许的直流方波接入电压最大值时, 逆变器不得启动, 并同时发出警示信号。直流侧电压恢复到逆变器允许工作范围后, 逆变器应能正常启动。   | 见表 9.1.1   | P  |
| 9.1.2           | 交流输出侧过/欠压保护   |            | P  |
|                 | B 类逆变器, 当并网点电压超出 GB/T 29319-2012 中表 1 规定的电压范围时, 应在相应的时间内停止向电网线路送电, 此要求适用于多相系统中的任何一相。  | 见表 9.1.2   | P  |
| 9.2             | 过/欠频保护  |            | P  |
|                 | B 类逆变器, 当并网点频率超过 47.5Hz~50.2Hz 运行范围时, 应在 0.2s 内停止向电网送电。当电网频率低于 49.5Hz, 或高于 50.2Hz, 此时处于停运状态的逆变器不得并网。在电网频率恢复到允许运行的电网频率时逆变器应能重新启动运行。A 类逆变器, 其频率保护配置应满足 8.3.6 的要求。 | 见表 9.2     | P  |
| 9.3             | 相序或极性错误   |            | P  |
| 9.3.1           | 极性误接  |            | P  |

| NB/T 32004-2018 |  |   |    |
|-----------------|--|---|----|
| 条款              | 要求 - 试验  | 结果 - 评述                                   | 判定 |
|                 | 逆变器直流输入或交流输出极性误接时逆变器能自动保护，待极性和相序正确接入时，逆变器应能正常工作。   | 符合要求                                      | P  |
| 9.3.2           | 交流缺相保护   |   | P  |
|                 | 逆变器交流输出缺相时，逆变器自动保护，并停止工作，正确连接后逆变器应能正常运行。   | 符合要求                                      | P  |
| 9.4             | 直流输入过载保护   |   | P  |
|                 | a) 若逆变器输入端不具备限功率的功能，则当逆变器输入功率超过标准最大输入功率的 1.1 倍时需保护。<br>b) 若逆变器输入端具有有限功率功能，当光伏方阵输出的功率超过逆变器允许的最大直流输入功率时，逆变器应自动限流工作在允许的最大交流输出功率处。 | 有限功率功能<br>输入功率限制在 36kw，相应的输出功率限制在 26.4kw。 | P  |
| 9.5             | 输出短路保护   |   | P  |
|                 | 逆变器开机或运行中，检测到输出侧发生短路时，逆变器应能自动保护。要求可触及导电部位不存在触电危险，确保存在带电危险和机械危险的部位不被触及。如果记录的短路电流超过电路的最大额定电流，则测量到的最大短路电流必须写入安装手册中。               | 见表 9.5                                    | P  |
| 9.6             | 反放电保护  |   | P  |
|                 | 当逆变器直流侧电压低于允许工作范围或处于关机状态时，逆变器直流侧应无反向电流流出。  | 符合要求                                      | P  |
| 9.7             | 防孤岛效应保护  |   | P  |
|                 | B 类逆变器，应具备快速监测孤岛且立即断开与电网连接的能力，防孤岛保护动作时间应不大于 2s，同时发出警示信号，且孤岛保护还应与电网侧线路保护相配合。  | 见表 9.7                                    | P  |
| 9.8             | 恢复并网   |   | P  |
|                 | B 类逆变器因电压或频率异常跳闸后，当电压和频率恢复正常后，光伏逆变器应经过一个可调的延迟时间后才能恢复并网，延迟时间范围可采用 20s~5min。若光伏逆变器设置了启停机   | 见表 9.8                                    | P  |

| NB/T 32004-2018 |   |                                     |    |
|-----------------|---|-------------------------------------|----|
| 条款              | 要求 - 试验   | 结果 - 评述                             | 判定 |
|                 | 变化率, 则恢复并网时应满足启停机变化率的要求。<br>A 类逆变器因电压或频率异常跳闸后, 是否自行恢复并网应根据当地电网要求决定。当不允许自行恢复并网时, 逆变器恢复并网由光伏电站的功率控制系统控制。  |                                     |    |
| 9.9             | 冷却系统  |                                     | P  |
|                 | 逆变器应具有冷却系统, 确保逆变器持续正常工作不因温度过高而对逆变器造成损害。   | 冷却方式: 风扇散热<br>具备过温降载功能              | P  |
| 9.10            | 防雷保护  |                                     | P  |
|                 | 逆变器应设有防雷保护装置。   | 压敏电阻型号 S20K510, 8 个 (输入侧, 输出侧各 4 个) | P  |
| 10              | 标识和文档   |                                     | P  |
| 10.1            | 标识  |                                     | P  |
| 10.1.1          | 一般要求  |                                     | P  |
|                 | a) 除内部零部件的标识之外, 所有标识在产品安装之后需能从外部看见; 针对整个产品的标识不应放在操作人员无需工具即可拆卸的零部件上。<br>b) 标识可以使用图形符号, 但须依照 A.1 或 GB/T 5465.2-2008 的相关要求。逆变器提供的文档应解释所使用的图形符号。<br>c) 逆变器至少应永久标注以下内容:<br>1) 制造商或供应商的名称或商标;<br>2) 用于识别逆变器的型号或命名;<br>3) 用于识别产地、批次或日期的序列号、代码或其它标识。批次或日期精确到 3 个月以内, 标识日期的方法在 30 年内不会出现重复的数字。 | 符合要求                                | P  |
| 10.1.2          | 额定参数  |                                     | P  |
|                 | 除非本标准其他部分有特殊规定, 逆变器上应标注以下适用的参数:<br>—— 输入电压范围、最大输入电压、电压类型、最大输入电流以及最大直流短路电流;<br>—— 输出电压等级、电压类型、频率、最大连   | 见铭牌照片                               | P  |

| NB/T 32004-2018 |  |                             |    |
|-----------------|--|-----------------------------|----|
| 条款              | 要求 - 试验  | 结果 - 评述                     | 判定 |
|                 | 续输出电流, 以及额定输出功率;<br>—— IP 防护等级, 保护等级。  |                             |    |
| 10.2            | 文档资料   |                             | P  |
| 10.2.1          | 一般要求   |                             | P  |
|                 | a) 文档需对逆变器的安全操作和安装进行说明<br>b) 安装说明, 操作说明, 维护说明等与安全相关的说明文档应采用逆变器预定安装使用所在地的通用语言。<br>c) 文档必须采用印刷形式, 并随逆变器一起提供。           | 见《SOFAR 15~24KTLC-G3 中文说明书》 | P  |
| 10.2.2          | 安装说明   |                             | P  |
|                 | 文档需包括安装说明, 也可以包括详细调试说明。基于安全考虑, 对于安装和调试过程中可能产生的危险, 需给出警示。   | 见《SOFAR 15~24KTLC-G3 中文说明书》 | P  |
| 10.2.3          | 操作说明   | 见《SOFAR 15~24KTLC-G3 中文说明书》 | P  |
|                 | 操作说明应包括所有保证安全操作的必要信息   | 见《SOFAR 15~24KTLC-G3 中文说明书》 | P  |
| 10.2.4          | 维护说明   | 见《SOFAR 15~24KTLC-G3 中文说明书》 | P  |
| 10.2.5          | 零部件及接口   | 符合要求                        | P  |
| 10.2.6          | 标识的耐久性   |                             | P  |
|                 | 检查和对逆变器外部的标识进行耐久性试验来验证。用浸渍了指定清洗剂的布, 以正常压力 (约 10N) 手工快速擦拭标识 15s。若制造商没有指定清洗剂, 则用丙酮替代。擦拭之后, 标识须保持清晰可辨, 粘贴标签不能出现松脱或卷边现象。 | 符合要求                        | 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 6.1           | 温度限值            |               |                 |               | P         |
|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------|
| SOFAR 24KTLC-G3 |                 |               |                 |               |           |
| 零部件/位置          | 温度(°C)          |               |                 |               | 允许的温度(°C) |
|                 | 输入电压下限 (V): 540 |               | 输入电压上限 (V): 850 |               |           |
|                 | 环境温度 (°C): 45   | 环境温度 (°C): 60 | 环境温度 (°C): 45   | 环境温度 (°C): 60 |           |
| 外部风扇 1/111      | 54.3            | 65.9          | 53.5            | 67.2          | 70        |
| 外部风扇 2/112      | 57.8            | 64.9          | 59.0            | 66.8          | 70        |
| PV 输入端子/113     | 48.3            | 64.6          | 47.8            | 62.8          | 85        |
| 直流开关旋钮手柄/114    | 46.8            | 62.7          | 46.7            | 61.8          | 85        |
| LCD 显示屏按键/115   | 54.6            | 68.6          | 55.6            | 67.8          | 100       |
| AC 输出端子/116     | 58.3            | 72.4          | 58.1            | 69.5          | 105       |
| 上盖/117          | 61.6            | 72.1          | 63.5            | 73.4          | 100       |
| 外壳/118          | 62.7            | 74.8          | 66.1            | 75.4          | 100       |
| 散热器/119         | 62.1            | 77.4          | 72.2            | 79.7          | 100       |
| 外部环温/120        | 45.0            | 60.5          | 44.6            | 60.5          | /         |
| Q6/202          | 80.0            | 84.9          | 105.1           | 105.2         | 130       |
| Q13/203         | 92.3            | 86.7          | 110.7           | 108.5         | 130       |
| Q3/204          | 95.9            | 88.8          | 114.9           | 111.0         | 130       |
| Q8/206          | 85.5            | 85.9          | 101.0           | 97.6          | 130       |
| D2/207          | 92.1            | 85.5          | 79.1            | 85.7          | 130       |
| Q14/208         | 84.6            | 84.0          | 72.5            | 80.9          | 130       |
| Q50/209         | 78.7            | 82.6          | 70.5            | 79.4          | 130       |
| D98/2010        | 75.0            | 83.5          | 76.8            | 83.7          | 130       |
| Y 电容 CY1/211    | 67.0            | 77.4          | 64.6            | 74.3          | 85        |
| 热敏电阻 MOV1/212   | 69.3            | 80.2          | 68.7            | 77.5          | 125       |
| 防雷器 F4/213      | 68.2            | 78.4          | 67.0            | 76.3          | 85        |
| 辅源变压器线圈 T1/214  | 74.8            | 86.2          | 77.4            | 85.3          | 130       |
| 辅源变压器铁芯 T1/215  | 74.5            | 86.1          | 77.4            | 85.1          | 130       |
| 驱动变压器线圈 T3/216  | 72.6            | 83.2          | 74.8            | 83.4          | 130       |
| 驱动变压器铁芯 T3/217  | 72.0            | 83.0          | 73.8            | 82.3          | 130       |
| 直流滤波电感线圈 L1/218 | 80.6            | 84.7          | 72.7            | 79.3          | 130       |
| 滤波电容 C16/219    | 69.3            | 79.5          | 69.8            | 78.2          | 105       |
| 直流霍尔 HCT1/220   | 69.9            | 80.3          | 70.5            | 78.7          | 105       |
| 并网继电器 RL2/301   | 77.6            | 87.4          | 82.1            | 86.4          | 105       |
| 差模电感线圈 L2/302   | 96.2            | 99.9          | 103.9           | 107.7         | 130       |
| boost NTC/303   | 76.3            | 84.8          | 76.0            | 83.5          | 130       |
| 漏电流检测霍尔 LP2/304 | 80.9            | 91.6          | 85.5            | 90.1          | 130       |
| 差模电感铁芯 L2/305   | 86.8            | 97.1          | 98.0            | 108.3         | 130       |
| Y 电容 CY26/306   | 76.0            | 80.8          | 80.1            | 82.6          | 85        |
| X 电容 C62/308    | 77.0            | 85.6          | 80.8            | 85.9          | 105       |

| 表 6.1             | 温度限值  |       |       |       |     | P |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-----|---|
| 交流滤波电感线圈 L3/309   | 95.9  | 98.9  | 100.4 | 98.8  | 130 |   |
| 热敏电阻 MOV5/310     | 75.5  | 85.6  | 79.0  | 85.0  | 125 |   |
| 逆变电感 R 相 线圈/311   | 101.3 | 101.1 | 107.2 | 102.4 | 130 |   |
| 逆变电感 T 相 线圈/312   | 105.8 | 98.6  | 107.1 | 101.5 | 130 |   |
| 电容 C32/313        | 78.9  | 88.4  | 83.5  | 87.5  | 105 |   |
| 逆变电感线缆/314        | 79.3  | 88.8  | 83.3  | 87.8  | 105 |   |
| 电容 C34/315        | 78.4  | 90.3  | 85.8  | 89.4  | 105 |   |
| 光耦 VU11/316       | 76.6  | 86.7  | 83.2  | 88.6  | 105 |   |
| 逆变霍尔 HCT6/317     | 81.9  | 81.5  | 81.1  | 82.1  | 85  |   |
| 电容 C35/319        | 75.0  | 85.8  | 80.6  | 86.0  | 105 |   |
| 并网继电器 RL5/320     | 81.7  | 91.2  | 85.1  | 90.0  | 105 |   |
| 交流滤波电容 C65/321    | 73.1  | 83.6  | 75.9  | 82.3  | 110 |   |
| 放电管 GAS1/322      | 73.3  | 83.9  | 76.4  | 82.8  | 90  |   |
| AC 线缆/323         | 77.6  | 83.6  | 78.2  | 83.4  | 105 |   |
| DSP U13/324       | 73.1  | 81.6  | 75.9  | 83.9  | 85  |   |
| DSP U30/325       | 76.3  | 83.5  | 76.4  | 83.6  | 125 |   |
| 内部环温/326          | 75.1  | 82.4  | 77.5  | 83.6  | /   |   |
| PCB/327           | 88.6  | 91.1  | 105.3 | 102.9 | 130 |   |
| 机箱环温检测器/328       | 74.8  | 84.1  | 78.0  | 84.5  | 95  |   |
| 逆变 NTC/329        | 81.5  | 88.3  | 95.4  | 97.5  | 115 |   |
| PV 线缆/330         | 46.5  | 60.7  | 46.5  | 61.9  | 105 |   |
| boost 继电器 RY2/331 | 69.9  | 80.1  | 70.5  | 78.5  | 85  |   |
| boost1 电感线圈/332   | 72.0  | 79.8  | 66.2  | 75.8  | 130 |   |
| boost2 电感线圈/333   | 78.4  | 85.0  | 68.7  | 77.7  | 130 |   |
| 内部风扇/334          | 67.6  | 68.9  | 67.4  | 68.4  | 70  |   |
| 薄膜电容 CTF9/335     | 69.7  | 79.9  | 70.3  | 78.8  | 105 |   |
| 光耦 UV2/336        | 75.9  | 84.6  | 75.5  | 82.8  | 130 |   |
| boost 电感线缆/337    | 70.5  | 78.8  | 70.2  | 78.7  | 105 |   |
| 薄膜电容 CTF5/338     | 77.0  | 87.5  | 83.1  | 87.8  | 105 |   |
| 直流开关/339          | 65.6  | 75.8  | 62.4  | 73.0  | 85  |   |
| 光耦 UV1/340        | 82.5  | 89.1  | 82.7  | 87.9  | 130 |   |

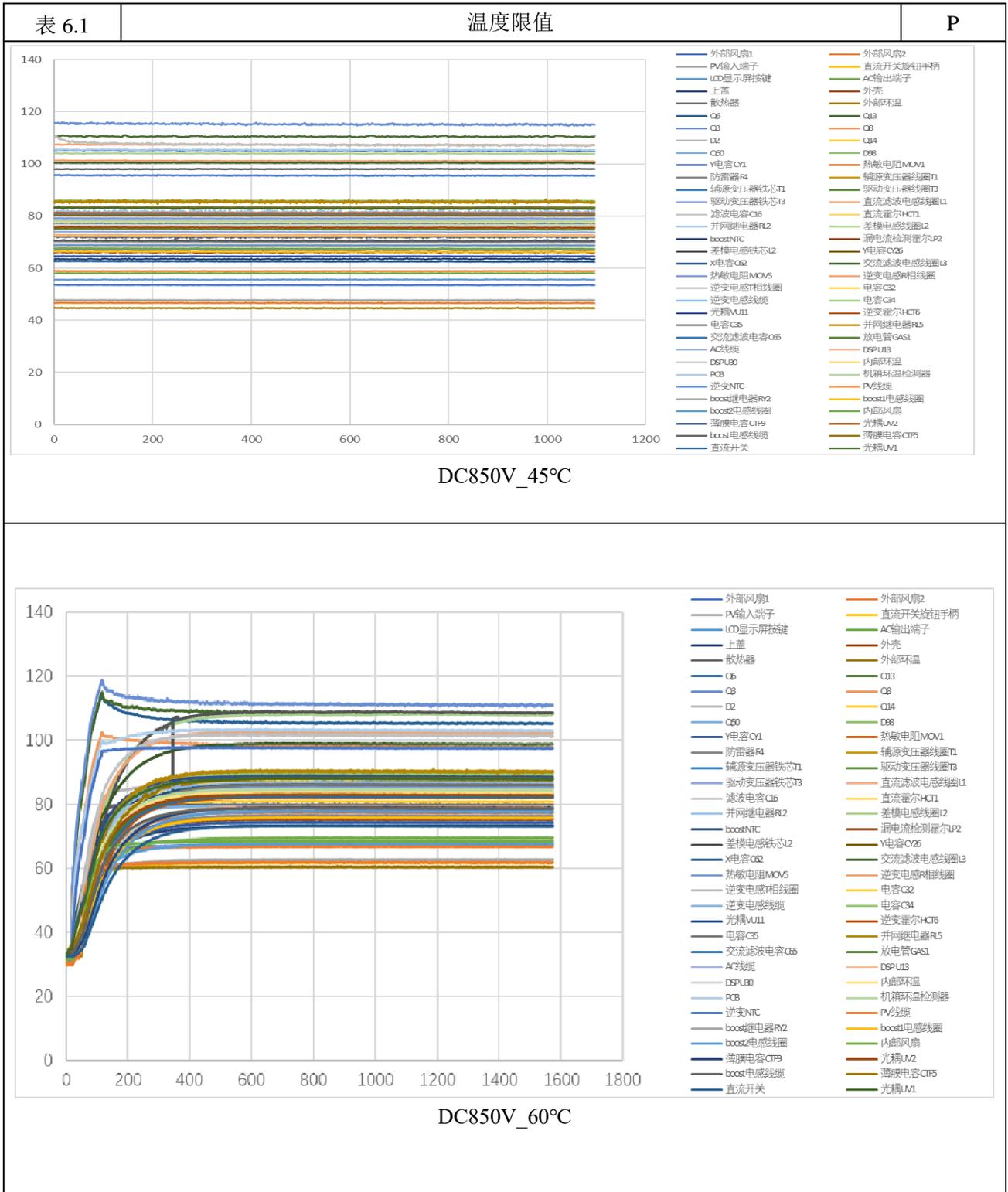
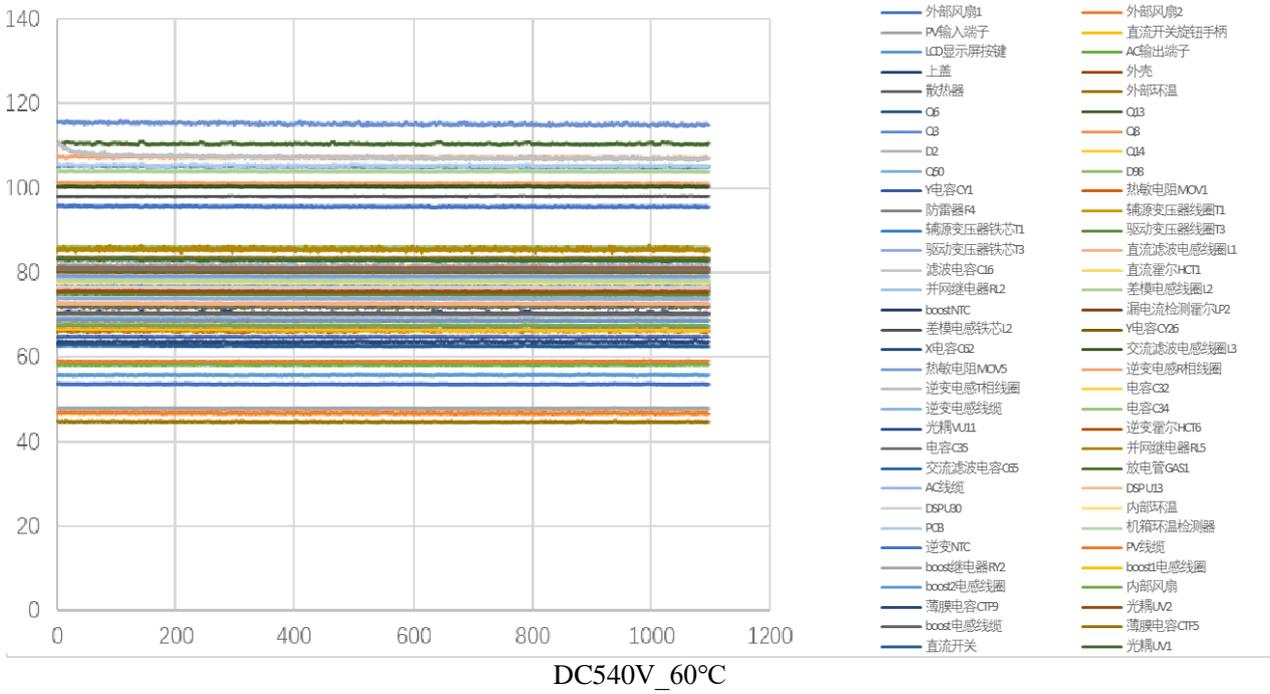
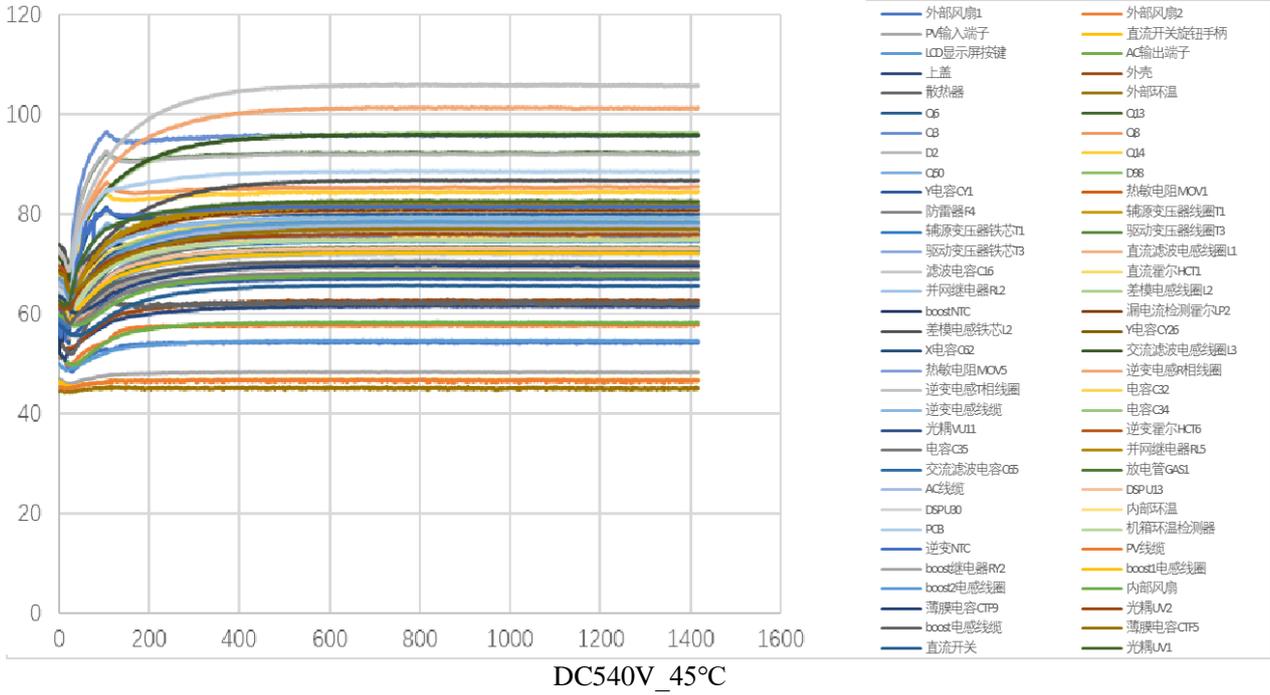


表 6.1

温度限值

P



| 表 6.1           | 温度限值            |               |                 |               | P         |
|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------|
| SOFAR 15KTLC-G3 |                 |               |                 |               |           |
| 零部件/位置          | 温度(°C)          |               |                 |               | 允许的温度(°C) |
|                 | 输入电压下限 (V): 450 |               | 输入电压上限 (V): 850 |               |           |
|                 | 环境温度 (°C): 45   | 环境温度 (°C): 60 | 环境温度 (°C): 45   | 环境温度 (°C): 60 |           |
| 外部风扇 1/111      | 52.2            | 67.5          | 52.9            | 68.4          | 70        |
| PV 输入端子/113     | 47.3            | 61.8          | 47.0            | 62.2          | 85        |
| 直流开关旋钮手柄/114    | 47.4            | 62.2          | 47.0            | 62.1          | 85        |
| LCD 显示屏按键/115   | 49.9            | 65.5          | 50.0            | 66.0          | 100       |
| AC 输出端子/116     | 51.9            | 66.8          | 52.1            | 67.1          | 105       |
| 上盖/117          | 56.2            | 72.0          | 56.2            | 72.1          | 100       |
| 外壳/118          | 55.7            | 71.8          | 57.0            | 72.2          | 100       |
| 散热器/119         | 59.3            | 76.0          | 64.6            | 81.5          | 100       |
| 外部环温/120        | 45.2            | 59.5          | 45.0            | 60.1          | /         |
| Q6/202          | 72.1            | 88.1          | 86.6            | 102.5         | 130       |
| Q13/203         | 74.6            | 93.1          | 85.6            | 104.7         | 130       |
| Q3/204          | 76.1            | 92.8          | 87.0            | 102.7         | 130       |
| Q8/206          | 73.3            | 90.3          | 76.5            | 92.7          | 130       |
| D2/207          | 79.0            | 96.6          | 68.9            | 84.6          | 130       |
| Q14/208         | 79.6            | 97.8          | 66.0            | 81.6          | 130       |
| Q50/209         | 75.2            | 92.4          | 64.9            | 80.4          | 130       |
| D98/2010        | 68.2            | 84.4          | 66.7            | 82.3          | 130       |
| Y 电容 CY1/211    | 62.9            | 77.3          | 59.1            | 73.5          | 85        |
| 热敏电阻 MOV1/212   | 62.9            | 79.0          | 60.4            | 76.5          | 125       |
| 防雷器 F4/213      | 62.1            | 78.0          | 59.6            | 75.5          | 85        |
| 辅源变压器线圈 T1/214  | 66.7            | 82.0          | 67.6            | 82.6          | 130       |
| 辅源变压器铁芯 T1/215  | 66.5            | 81.6          | 67.3            | 82.1          | 130       |
| 驱动变压器线圈 T3/216  | 66.1            | 82.1          | 65.4            | 81.9          | 130       |
| 驱动变压器铁芯 T3/217  | 65.0            | 81.1          | 64.4            | 80.7          | 130       |
| 直流滤波电感线圈 L1/218 | 73.1            | 90.1          | 62.7            | 77.4          | 130       |
| 滤波电容 C16/219    | 63.6            | 78.4          | 61.4            | 76.2          | 105       |
| 直流霍尔 HCT1/220   | 64.7            | 78.5          | 62.2            | 76.6          | 105       |
| 并网继电器 RL2/301   | 63.8            | 80.7          | 65.5            | 83.2          | 105       |
| 差模电感线圈 L2/302   | 72.9            | 88.7          | 82.5            | 100.2         | 130       |
| boost NTC/303   | 68.9            | 85.5          | 66.3            | 82.5          | 130       |
| 漏电流检测霍尔 LP2/304 | 66.1            | 81.7          | 68.9            | 84.9          | 130       |
| 差模电感铁芯 L2/305   | 70.5            | 78.8          | 83.7            | 101.2         | 130       |
| Y 电容 CY26/306   | 64.0            | 79.5          | 65.9            | 81.6          | 85        |
| X 电容 C62/308    | 65.0            | 80.6          | 66.4            | 81.5          | 105       |
| 交流滤波电感线圈 L3/309 | 72.0            | 88.3          | 74.7            | 91.0          | 130       |
| 热敏电阻 MOV5/310   | 63.7            | 78.8          | 64.9            | 80.2          | 125       |

| 表 6.1             | 温度限值 |      |      |       |     | P |
|-------------------|------|------|------|-------|-----|---|
| 逆变电感 R 相 线圈/311   | 71.2 | 86.4 | 76.2 | 92.4  | 130 |   |
| 逆变电感 T 相 线圈/312   | 67.4 | 91.8 | 77.0 | 112.8 | 130 |   |
| 电容 C32/313        | 66.5 | 82.4 | 68.0 | 83.7  | 105 |   |
| 逆变电感线缆/314        | 66.0 | 82.7 | 67.8 | 85.2  | 105 |   |
| 电容 C34/315        | 66.1 | 82.5 | 68.9 | 85.7  | 105 |   |
| 光耦 VU11/316       | 68.2 | 82.5 | 70.6 | 85.8  | 105 |   |
| 逆变霍尔 HCT6/317     | 68.3 | 82.6 | 70.5 | 81.2  | 85  |   |
| 电容 C35/319        | 64.2 | 79.9 | 65.8 | 82.5  | 105 |   |
| 并网继电器 RL5/320     | 66.3 | 82.9 | 68.4 | 85.5  | 105 |   |
| 交流滤波电容 C65/321    | 63.9 | 77.7 | 65.8 | 78.9  | 110 |   |
| 放电管 GAS1/322      | 62.9 | 78.1 | 63.7 | 79.2  | 90  |   |
| AC 线缆/323         | 63.3 | 78.8 | 63.6 | 79.5  | 105 |   |
| DSP U13/324       | 64.4 | 78.5 | 65.3 | 79.5  | 85  |   |
| DSP U30/325       | 63.8 | 78.4 | 64.0 | 78.7  | 125 |   |
| 内部环温/326          | 60.3 | 74.0 | 60.8 | 75.0  | /   |   |
| PCB/327           | 73.3 | 82.1 | 82.0 | 84.9  | 130 |   |
| 机箱环温检测器/328       | 65.5 | 81.0 | 66.2 | 81.9  | 95  |   |
| 逆变 NTC/329        | 72.4 | 88.3 | 80.8 | 96.1  | 115 |   |
| PV 线缆/330         | 46.4 | 60.7 | 46.4 | 61.5  | 105 |   |
| boost 继电器 RY2/331 | 63.5 | 78.4 | 61.7 | 76.5  | 85  |   |
| boost1 电感线圈/332   | 67.6 | 82.7 | 59.2 | 74.7  | 130 |   |
| boost2 电感线圈/333   | 73.3 | 88.4 | 61.1 | 76.7  | 130 |   |
| 内部风扇/334          | 64.0 | 68.6 | 65.5 | 68.0  | 70  |   |
| 薄膜电容 CTF9/335     | 63.0 | 78.7 | 61.9 | 77.5  | 105 |   |
| 光耦 UV2/336        | 66.9 | 82.7 | 64.4 | 80.2  | 130 |   |
| boost 电感线缆/337    | 64.2 | 79.1 | 61.4 | 76.6  | 105 |   |
| 薄膜电容 CTF5/338     | 67.4 | 80.8 | 67.4 | 83.3  | 105 |   |
| 直流开关/339          | 60.8 | 75.2 | 57.3 | 72.9  | 85  |   |
| 光耦 UV1/340        | 70.8 | 86.8 | 70.8 | 86.7  | 130 |   |

表 6.1

温度限值

P

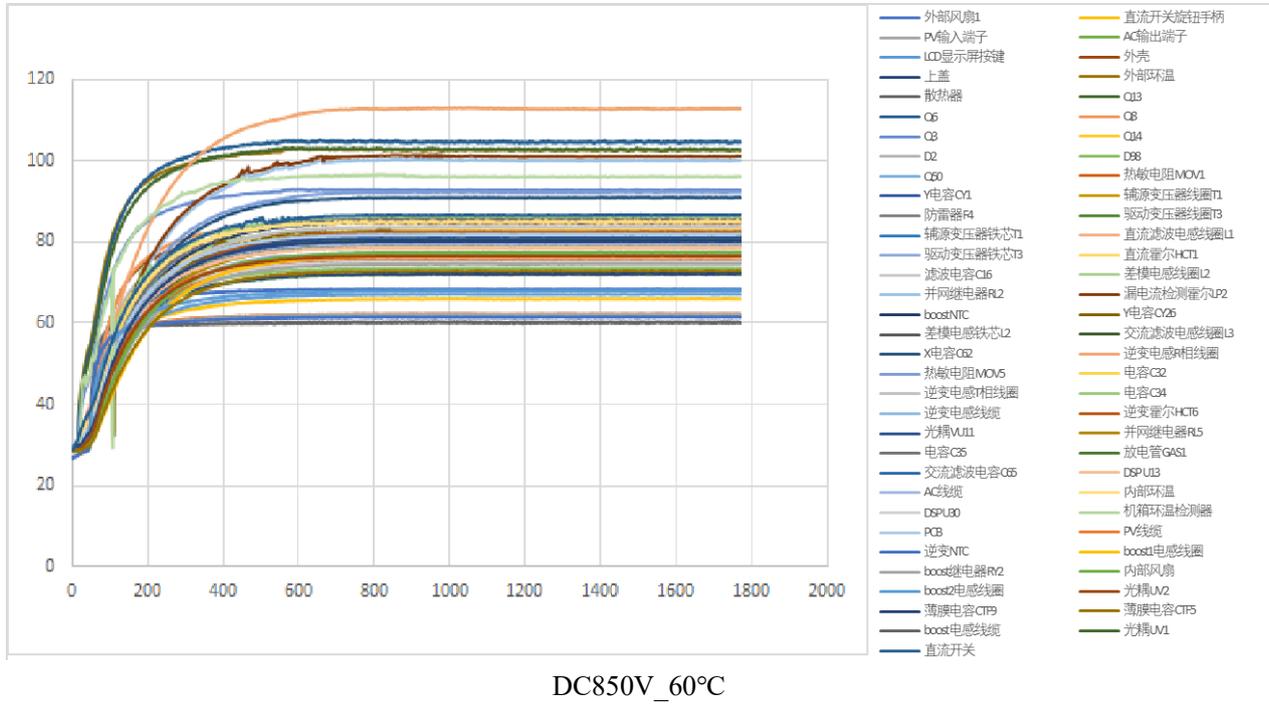
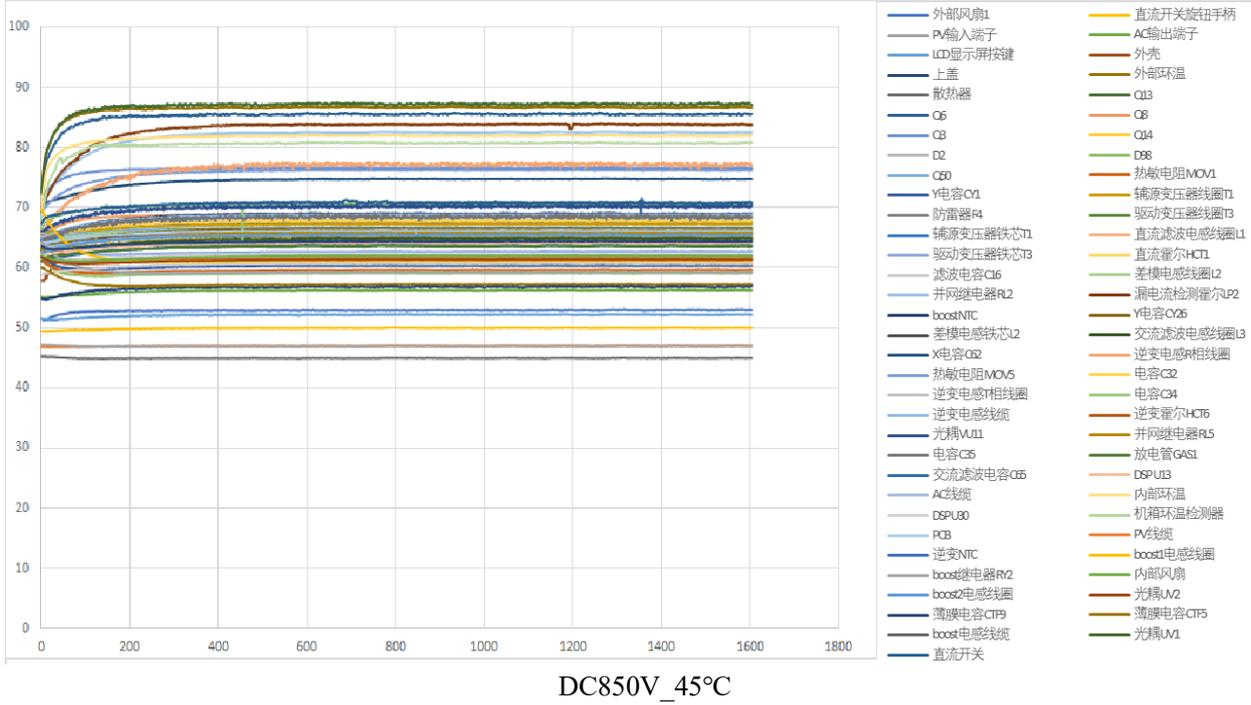
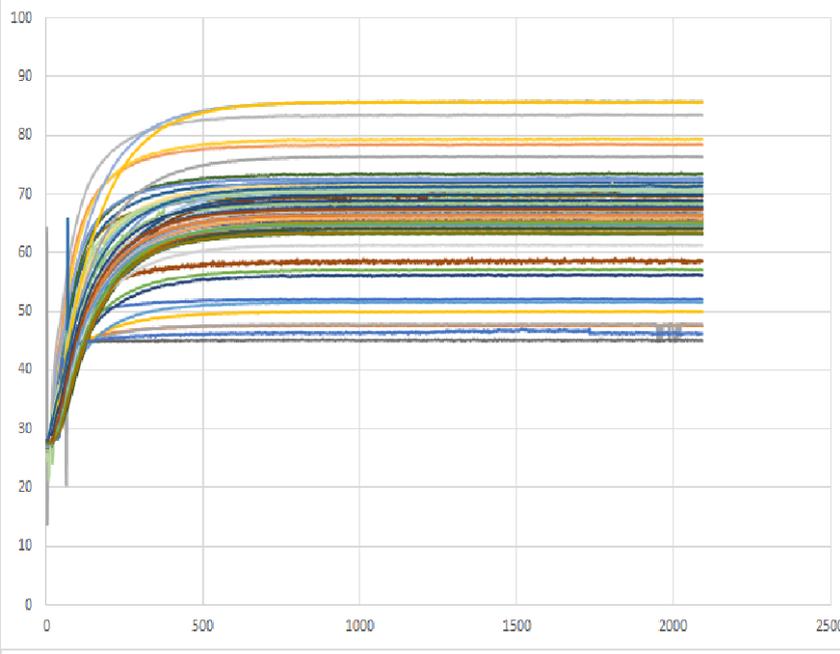


表 6.1

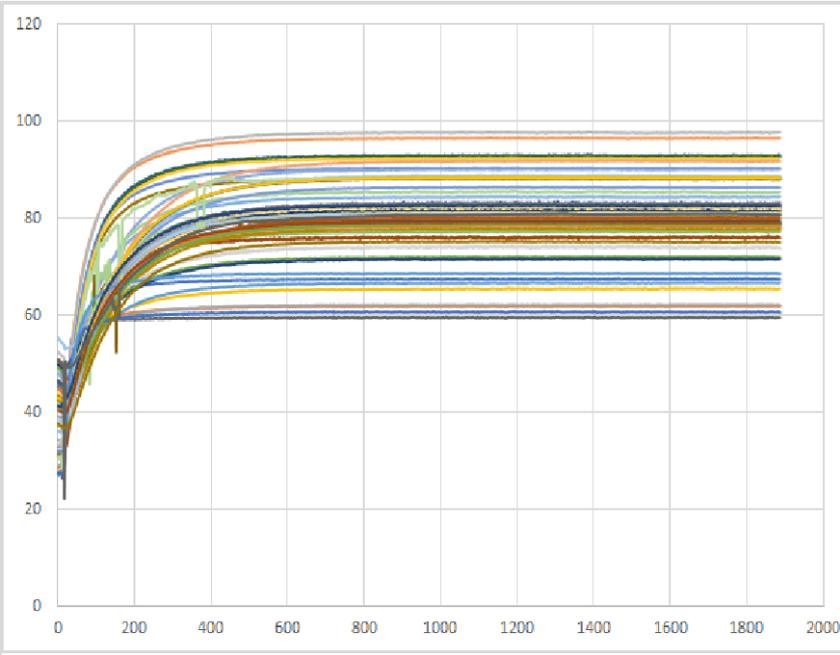
温度限值

P



DC450V\_45°C

- 外部风扇1
- PV输入端子
- LCD显示屏按键
- 上盖
- 散热器
- C6
- C8
- D2
- C60
- Y电容C1
- 防雷器R4
- 辅源变压器铁芯T1
- 驱动变压器铁芯T3
- 滤波电容C16
- 并网继电器R2
- boostNTC
- 差模电感铁芯L2
- X电容C82
- 热敏电阻MOV5
- 逆变电感相线圈
- 逆变电感线圈
- 光耦VU11
- 电容C85
- 交流滤波电容C65
- AC线绳
- DSPU30
- PCB
- 逆变NTC
- boost继电器R2
- boost2电感线圈
- 薄膜电容CT9
- boost电感线圈
- 直流开关
- 直流开关旋钮手柄
- AC输出端子
- 外壳
- 外部环温
- C13
- C8
- C14
- D38
- 热敏电阻MOV1
- 辅源变压器线圈T1
- 驱动变压器线圈T3
- 直流滤波电感线圈L1
- 直流霍尔HCT1
- 差模电感线圈L2
- 差模电检测霍尔P2
- Y电容C26
- 交流滤波电感线圈L3
- 逆变电感相线圈
- 电容C32
- 电容C34
- 逆变霍尔HCT6
- 并网继电器R5
- 放电管GAS1
- DSPU13
- 内部环温
- 机箱环温检测器
- PV线绳
- boost1电感线圈
- 内部风扇
- 光耦UV2
- 薄膜电容CT5
- 光耦UV1



DC450V\_60°C

- 外部风扇1
- PV输入端子
- LCD显示屏按键
- 上盖
- 散热器
- C6
- C8
- D2
- C60
- Y电容C1
- 防雷器R4
- 辅源变压器铁芯T1
- 驱动变压器铁芯T3
- 滤波电容C16
- 并网继电器R2
- boostNTC
- 差模电感铁芯L2
- X电容C82
- 热敏电阻MOV5
- 逆变电感相线圈
- 逆变电感线圈
- 光耦VU11
- 电容C85
- 交流滤波电容C65
- AC线绳
- DSPU30
- PCB
- 逆变NTC
- boost继电器R2
- boost2电感线圈
- 薄膜电容CT9
- boost电感线圈
- 直流开关
- 直流开关旋钮手柄
- AC输出端子
- 外壳
- 外部环温
- C13
- C8
- C14
- D38
- 热敏电阻MOV1
- 辅源变压器线圈T1
- 驱动变压器线圈T3
- 直流滤波电感线圈L1
- 直流霍尔HCT1
- 差模电感线圈L2
- 差模电检测霍尔P2
- Y电容C26
- 交流滤波电感线圈L3
- 逆变电感相线圈
- 电容C32
- 电容C34
- 逆变霍尔HCT6
- 并网继电器R5
- 放电管GAS1
- DSPU13
- 内部环温
- 机箱环温检测器
- PV线绳
- boost1电感线圈
- 内部风扇
- 光耦UV2
- 薄膜电容CT5
- 光耦UV1

| 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) |   |
| 机壳右上角螺丝：接地端 | 38.3       | 76.6      | 240      | ≤2.5V | 1.0V            |   |

| 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) |   |
| PV1+： PV1-   | /         | 1100    | ≥7.095       | 17.63        | ≥16.00       | 17.63        |   |
| L1： L2       | 400       | /       | ≥3.870       | 15.39        | ≥5.000       | 15.39        |   |
| L1： PE       | 230       | /       | ≥3.870       | 16.75        | ≥5.000       | 29.65        |   |
| PV1 +： 地     | /         | 1100    | ≥7.095       | 13.62        | ≥16.00       | 25.38        |   |

注：电气间隙要求值已按照海拔 4000m 下的修正因子 1.29 进行修正。

| 表 6.2.3.5 a) | 冲击耐压测试   |           |                         |                  | P |
|--------------|----------|-----------|-------------------------|------------------|---|
| 测试位置         | 系统电压 (V) | 测试电压 (kV) | 测试要求                    | 测试结果             |   |
| 直流输入端：接地端    | 1100     | 7.4       | 正负极性各 5 次，<br>最小时间间隔 1s | 无击穿放电、飞弧<br>或者火花 |   |
| 交流输出端：接地端    | 230      | 4.9       | 正负极性各 5 次，<br>最小时间间隔 1s | 无击穿放电、飞弧<br>或者火花 |   |
| 直流输入端：通讯端口   | 1100     | 7.4       | 正负极性各 5 次，<br>最小时间间隔 1s | 无击穿放电、飞弧<br>或者火花 |   |
| 交流输出端：通讯端口   | 230      | 4.9       | 正负极性各 5 次，<br>最小时间间隔 1s | 无击穿放电、飞弧<br>或者火花 |   |

注：测试电压值已按照海拔 4000m 进行修正。

| 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  |   |
| 直流输入端：接地端    | 550      | DC 960  | 未击穿   | 正常条件  |   |
| 交流输出端：接地端    | 230      | DC 2120 | 未击穿   | 正常条件  |   |
| 直流输入端：通讯端口   | 550      | DC1900  | 未击穿   | 正常条件  |   |
| 交流输出端：通讯端口   | 230      | DC 4240 | 未击穿   | 正常条件  |   |
| 直流输入端：接地端    | 550      | DC 960  | 未击穿   | 短路试验后 |   |
| 交流输出端：接地端    | 230      | DC 2120 | 未击穿   | 短路试验后 |   |
| 直流输入端：通讯端口   | 550      | DC1900  | 未击穿   | 短路试验后 |   |
| 交流输出端：通讯端口   | 230      | DC 4240 | 未击穿   | 短路试验后 |   |
| 直流输入端：接地端    | 550      | DC 960  | 未击穿   | 湿热试验后 |   |
| 交流输出端：接地端    | 230      | DC 2120 | 未击穿   | 湿热试验后 |   |
| 直流输入端：通讯端口   | 550      | DC1900  | 未击穿   | 湿热试验后 |   |
| 交流输出端：通讯端口   | 230      | DC 4240 | 未击穿   | 湿热试验后 |   |

| 表 6.2.3.5 b) |          | 工频耐受电压试验 |           |           | P |
|--------------|----------|----------|-----------|-----------|---|
| 绝缘电阻         |          | 测量值      |           |           |   |
| 测试部位         | 试验电压 (V) | 试验前(GΩ)  | 短路试验后(GΩ) | 湿热试验后(GΩ) |   |
| 直流输入端：接地端    | 1000     | >10      | >10       | >10       |   |
| 交流输出端：接地端    | 1000     | >10      | >10       | >10       |   |
| 直流输入端：通讯端口   | 1000     | >10      | >10       | >10       |   |
| 交流输出端：通讯端口   | 1000     | >10      | >10       | >10       |   |

| 表 6.6 |          | 噪声          |      |        | P |
|-------|----------|-------------|------|--------|---|
| 测量位置  | 环境噪声(dB) | 设备运行时噪声(dB) | 修正系数 | 结果(dB) |   |
| 正面    | 40.3     | 64.7        | /    | 64.7   |   |
| 背面    | 40.2     | 64.5        | /    | 64.5   |   |
| 左侧面   | 40.3     | 64.6        | /    | 64.6   |   |
| 右侧面   | 40.4     | 64.6        | /    | 64.6   |   |

□大于 80dB；  
 □有“听力损害”的警示标识； □无“听力损害”的警示标识。

| 表 6.7.2.2 |                   | 30mA 接触电流（测试方法：附录 C） |                 | N/A |
|-----------|-------------------|----------------------|-----------------|-----|
| 全部方阵端子    | 对地 30mA 接触电流值(mA) |                      | 要求              |     |
| PV1+：地    | /                 |                      | 接触电流限制 30mA 以内。 |     |
| PV1-：地    | /                 |                      |                 |     |
| PV2：地     | /                 |                      |                 |     |
| PV2-：地    | /                 |                      |                 |     |

| 表 6.7.2.3 |              | 着火漏电流 |  | N/A |
|-----------|--------------|-------|--|-----|
| 全部方阵端子    | 对地着火漏电流值(mA) |       | 要求   |     |
| 方阵端子 1    | /            |       | 测试条件：直流输入端无接地，<br>交流输出端有一极接地。<br>1)对于额定输出≤30kVA 的逆变器，不大于 300mA<br>2)对于额定输出>30kVA 的逆变器，不大于 10mA/kVA |     |
| 方阵端子 2    | /            |       |  |     |
| 方阵端子 3    | /            |       |  |     |
| 方阵端子 4    | /            |       |  |     |

| 表 6.7.2.4  |    | 连续残余电流测试      |          |                    | P |
|------------|----|---------------|----------|--------------------|---|
| 连续残余电流     | 序号 | 断开时残余电流值 (mA) | 断开时间(ms) | 要求                 |   |
| PV1 正极对地   |    |               |          |                    |   |
| 超过 300mA 或 | 1  | 34.30         | /        | 1)对于额定输出≤30kVA 的逆变 |   |

| 表 6.7.2.4                        |    | 连续残余电流测试 |   |  | P |
|----------------------------------|----|----------|---|--|---|
| 10mA/KVA                         | 2  | 37.20    | / | 器，不大于 300mA。<br>2)对于额定输出>30kVA 的逆变器，不大于 10mA/kVA。<br>0.3s 内断开电网。                   |   |
|                                  | 3  | 35.60    | / |  |   |
|                                  | 4  | 36.70    | / |  |   |
|                                  | 5  | 40.80    | / |  |   |
| PV1 负极对地                         |    |          |   |  |   |
| 超过 300mA 或<br>10mA/KVA           | 1  | 24.90    | / | 1)对于额定输出≤30kVA 的逆变器，不大于 300mA。<br>2)对于额定输出>30kVA 的逆变器，不大于 10mA/kVA。<br>0.3s 内断开电网。 |   |
|                                  | 2  | 22.80    | / |  |   |
|                                  | 3  | 27.80    | / |  |   |
|                                  | 4  | 26.30    | / |  |   |
|                                  | 5  | 23.90    | / |  |   |
| 残余电流突变测试（测试方法：测试电流范围：30mA-150mA） |    |          |   |  |   |
| 连续残余电流                           | 序号 | 断开时间(ms) |   | 要求   |   |
| PV1 正极对地                         |    |          |   |  |   |
| 30mA                             | 1  | 202.8    |   | 0.3s   |   |
|                                  | 2  | 203.8    |   |  |   |
|                                  | 3  | 202.6    |   |  |   |
|                                  | 4  | 205.1    |   |  |   |
|                                  | 5  | 203.4    |   |  |   |
| 60mA                             | 1  | 115.2    |   | 0.15s  |   |
|                                  | 2  | 113.6    |   |  |   |
|                                  | 3  | 111.3    |   |  |   |
|                                  | 4  | 114.2    |   |  |   |
|                                  | 5  | 116.1    |   |  |   |
| 150mA                            | 1  | 30.56    |   | 0.04s  |   |
|                                  | 2  | 29.43    |   |  |   |
|                                  | 3  | 28.86    |   |  |   |
|                                  | 4  | 28.94    |   |  |   |
|                                  | 5  | 26.96    |   |  |   |
| PV1 负极对地                         |    |          |   |  |   |
| 30mA                             | 1  | 201.2    |   | 0.3s   |   |
|                                  | 2  | 200.8    |   |  |   |
|                                  | 3  | 198.7    |   |  |   |
|                                  | 4  | 193.2    |   |  |   |
|                                  | 5  | 197.8    |   |  |   |
| 60mA                             | 1  | 119.8    |   | 0.15s  |   |
|                                  | 2  | 118.7    |   |  |   |

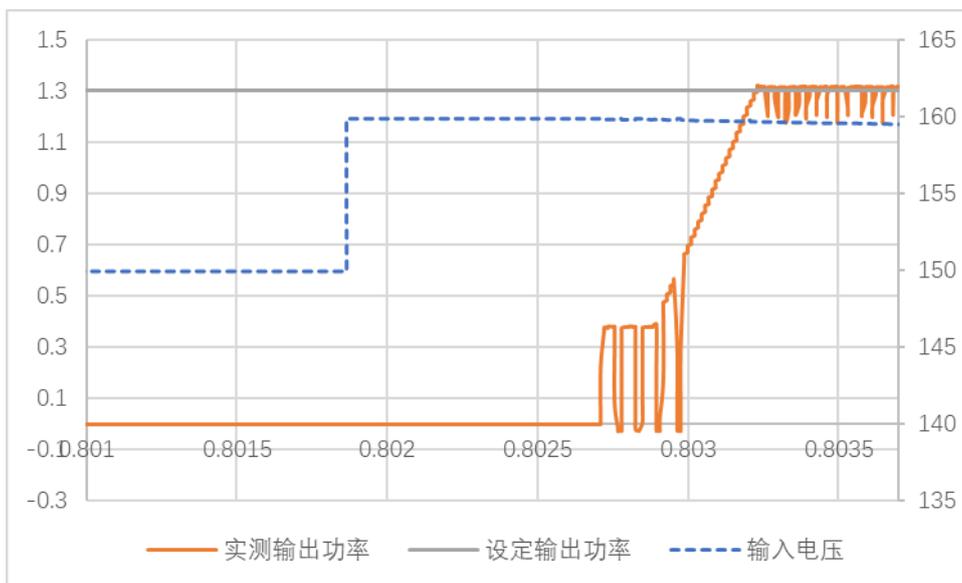
| 表 6.7.2.4   | 连续残余电流测试 |       |       | P |
|---|----------|-------|-------|---|
|   | 3        | 111.2 |       |   |
|   | 4        | 119.1 |       |   |
|   | 5        | 117.3 |       |   |
| 150mA   | 1        | 20.90 | 0.04s |   |
|   | 2        | 21.00 |       |   |
|   | 3        | 20.30 |       |   |
|   | 4        | 10.70 |       |   |
|   | 5        | 19.90 |       |   |
| 注：有 2 路输入，经电路分析，PV2 与 PV1 有同样的原理及可能的测试结果，因此未对 PV2 进行测试。 |          |       |       |   |

表 7.1

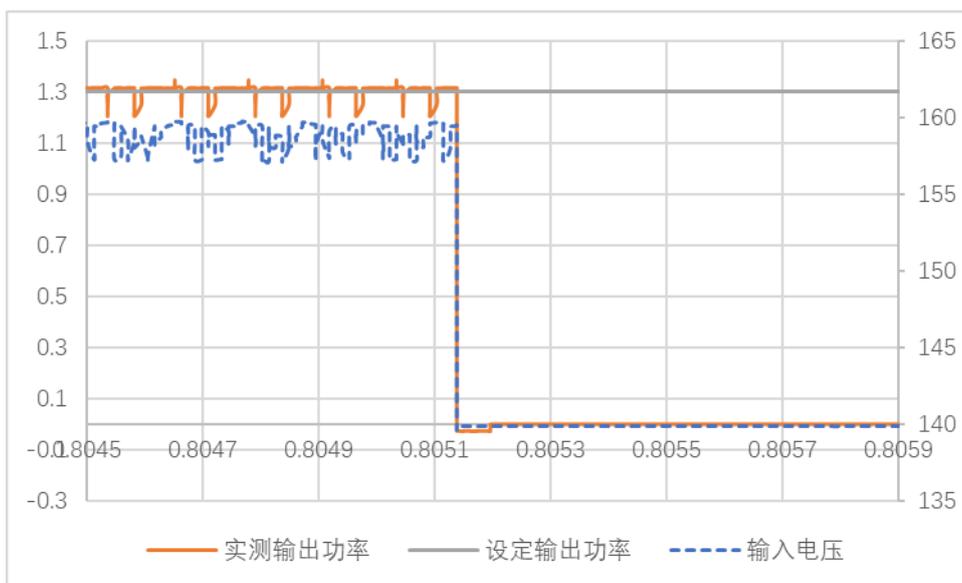
自动开关机

P

正常条件自动开关机



正常自动开机

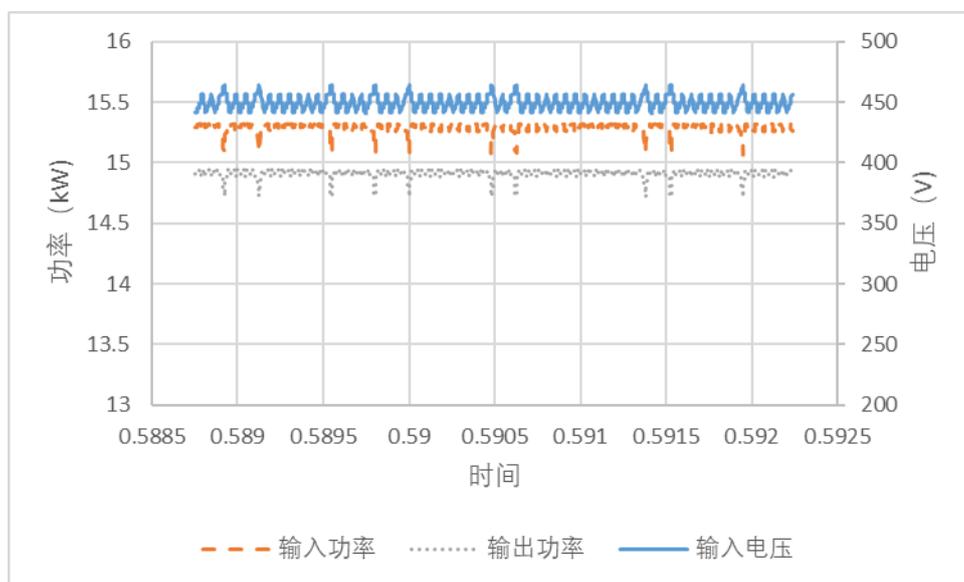


正常自动关机

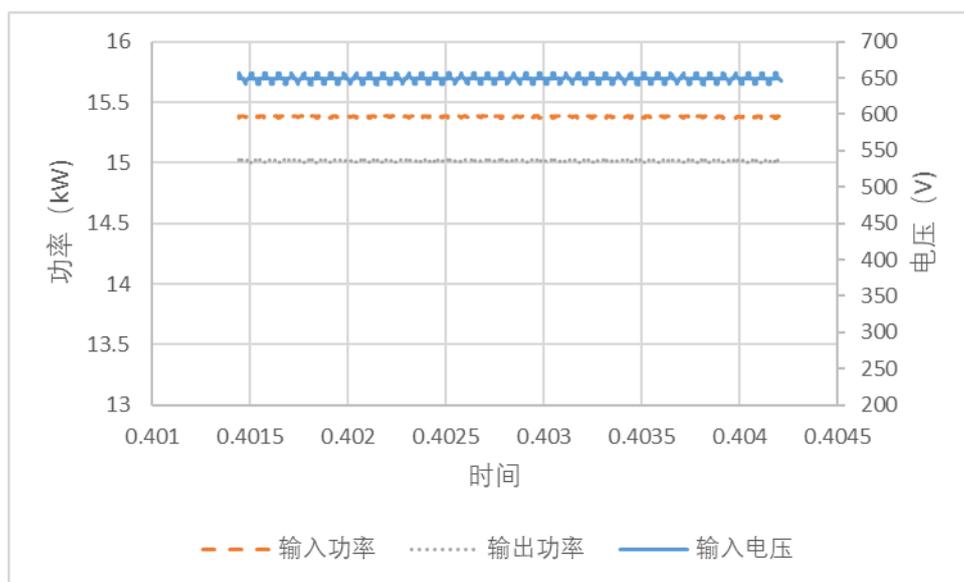
注: 故障条件下自动关机参见表 9.8

| 表 8.1           |                | 电气参数            |             |              |                |             |             |                  | P              |  |
|-----------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|----------------|-------------|-------------|------------------|----------------|--|
| SOFAR 15KTLC-G3 |                |                 |             |              |                |             |             |                  |                |  |
| 停机电压<br>上限 (V)  | 停机电压<br>下限 (V) | 输入电压(V)         | 直流电<br>流(A) | 输入功<br>率(kW) | 输入功率<br>偏差 (%) | 输出电<br>压(V) | 输出电<br>流(A) | 输出功<br>率<br>(kW) | 输出功率<br>偏差 (%) |  |
| 1000.8          | 140.2          | 447.3<br>(低压满载) | 34.37       | 15.35        | /              | 230.9       | 21.55       | 14.91            | -0.58          |  |
|                 |                | 653.1<br>(额定满载) | 23.99       | 15.31        |                | 230.9       | 21.86       | 15.03            |                |  |
|                 |                | 838.3<br>(高压满载) | 18.38       | 15.41        |                | 230.9       | 21.30       | 14.99            |                |  |

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。

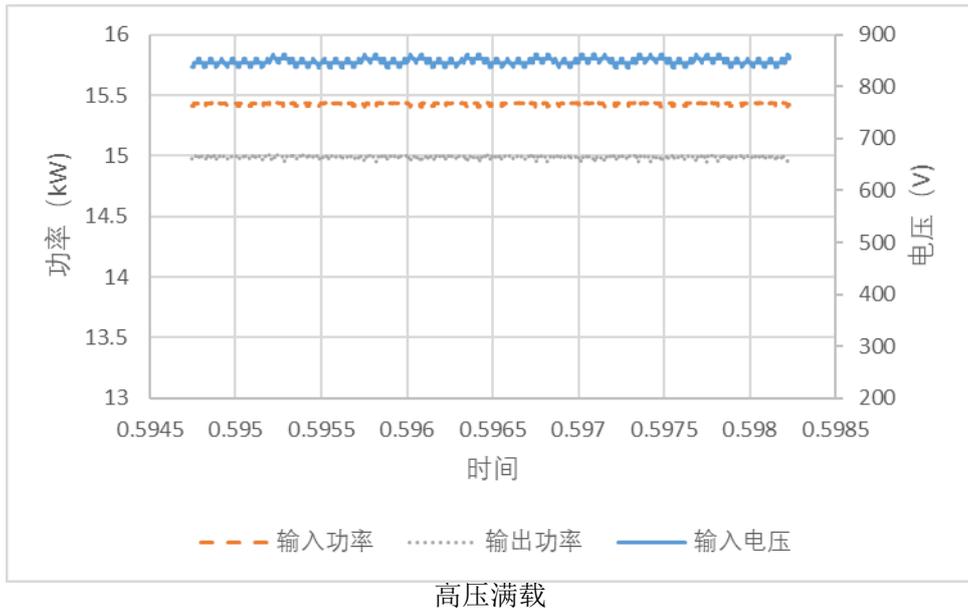


低压满载



额定满载

表 8.1 电气参数 P



SOFAR 17KTLC-G3

| 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 (%) |
|------------|------------|-----------------|---------|----------|------------|---------|---------|----------|------------|
| 1000.7     | 140.4      | 455.8<br>(低压满载) | 38.03   | 17.29    | /          | 230.1   | 24.50   | 16.91    | -0.51      |
|            |            | 650.5<br>(额定满载) | 26.73   | 17.43    |            | 230.1   | 24.67   | 17.02    |            |
|            |            | 854.9<br>(高压满载) | 20.48   | 17.46    |            | 230.1   | 24.61   | 16.98    |            |

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。

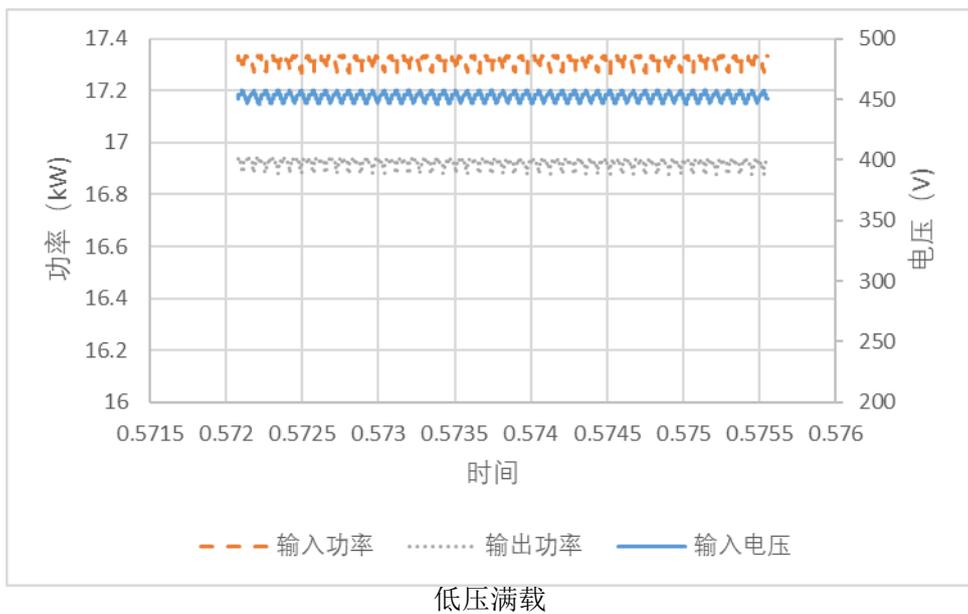
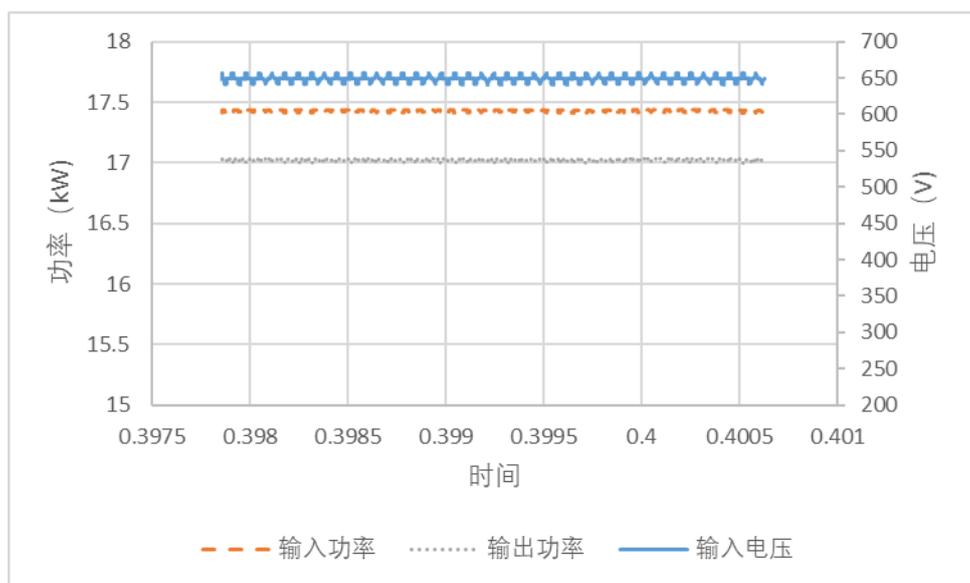
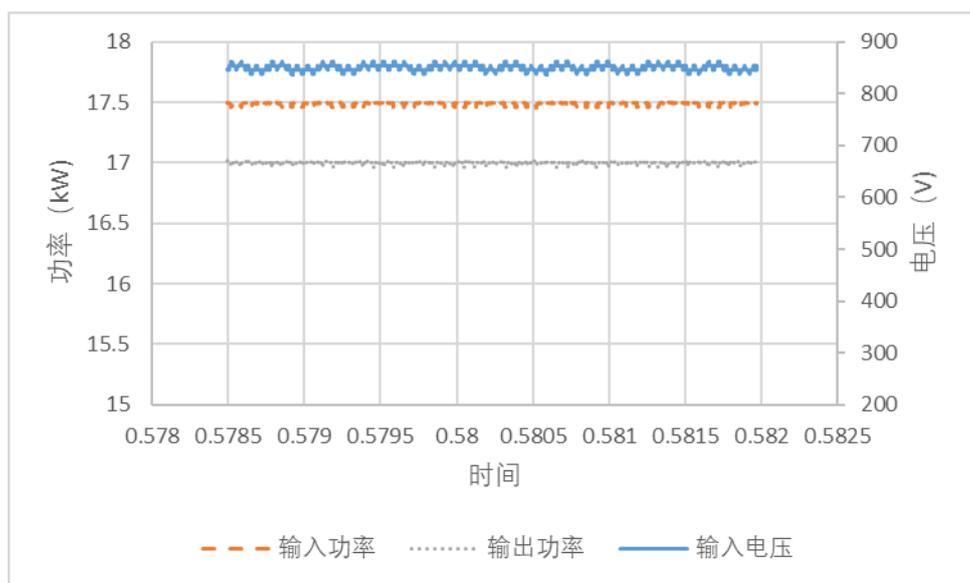


表 8.1 电气参数 P



额定满载

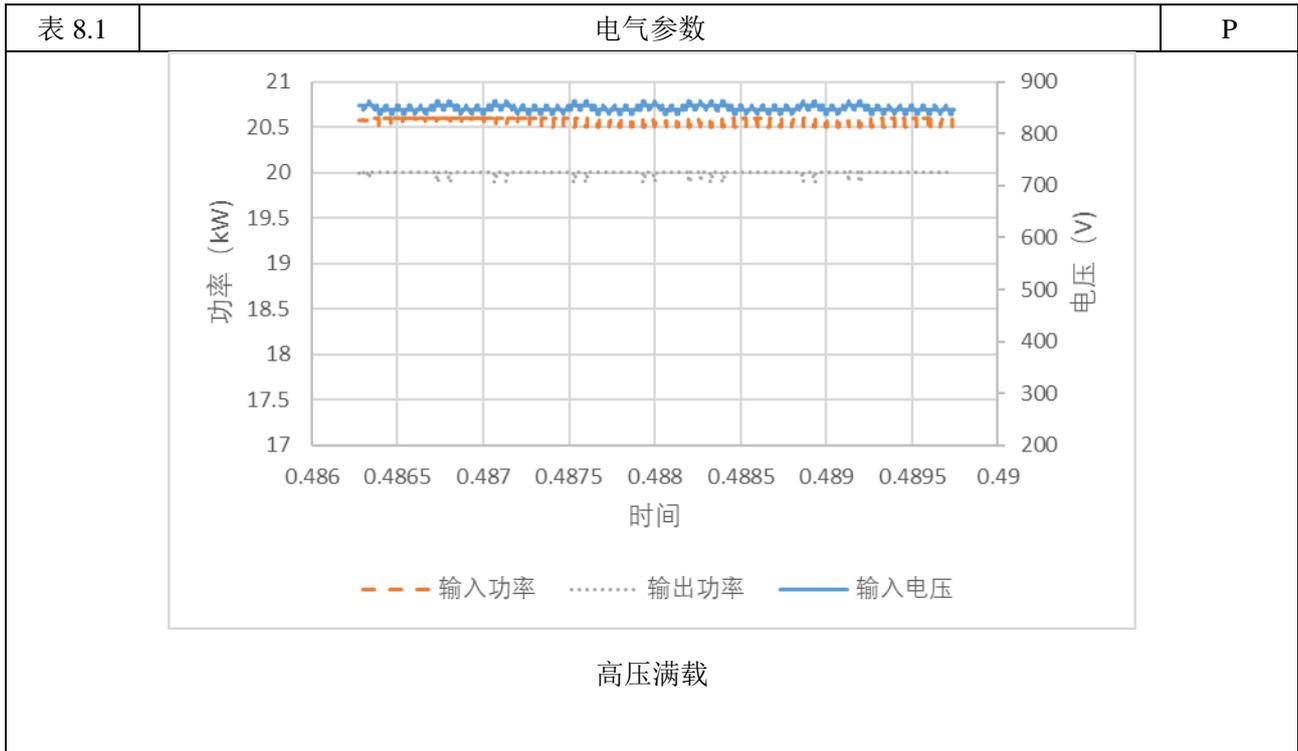


高压满载

| SOFAR 20KTLC-G3 |                |                 |             |              |                |             |             |                  |                |
|-----------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|----------------|-------------|-------------|------------------|----------------|
| 停机电压<br>上限 (V)  | 停机电压<br>下限 (V) | 输入电压(V)         | 直流电<br>流(A) | 输入功<br>率(kW) | 输入功率<br>偏差 (%) | 输出电<br>压(V) | 输出电<br>流(A) | 输出功<br>率<br>(kW) | 输出功率<br>偏差 (%) |
| 1000.9          | 140.5          | 479.2<br>(低压满载) | 42.94       | 20.47        | /              | 230.9       | 28.73       | 19.90            | -0.48          |
|                 |                | 651.6<br>(额定满载) | 31.43       | 20.54        |                | 230.9       | 28.94       | 20.04            |                |
|                 |                | 851.4<br>(高压满载) | 24.13       | 20.57        |                | 230.9       | 28.86       | 19.99            |                |

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 8.1 | 电气参数   | P |
|-------|--|---|
|       | <p style="text-align: center;">时间</p> <p style="text-align: center;">功率 (kW)      电压 (V)</p> <p style="text-align: center;">- - - 输入功率      ..... 输出功率      — 输入电压</p> <p style="text-align: center;">低压满载</p> |   |
|       | <p style="text-align: center;">时间</p> <p style="text-align: center;">功率 (kW)      电压 (V)</p> <p style="text-align: center;">- - - 输入功率      ..... 输出功率      — 输入电压</p> <p style="text-align: center;">额定满载</p> |   |



| SOFAR 22KTLC-G3 |                |                 |             |              |                |             |             |                  |                |
|-----------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|----------------|-------------|-------------|------------------|----------------|
| 停机电压<br>上限 (V)  | 停机电压<br>下限 (V) | 输入电压(V)         | 直流电<br>流(A) | 输入功<br>率(kW) | 输入功率<br>偏差 (%) | 输出电<br>压(V) | 输出电<br>流(A) | 输出功<br>率<br>(kW) | 输出功率<br>偏差 (%) |
| 1000.4          | 140.1          | 511.9<br>(低压满载) | 44.08       | 22.54        | /              | 230.8       | 31.72       | 21.96            | -0.16          |
|                 |                | 650.8<br>(额定满载) | 34.93       | 22.55        |                | 230.8       | 31.83       | 22.03            |                |
|                 |                | 848.3<br>(高压满载) | 26.69       | 22.62        |                | 230.8       | 31.77       | 21.99            |                |

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。

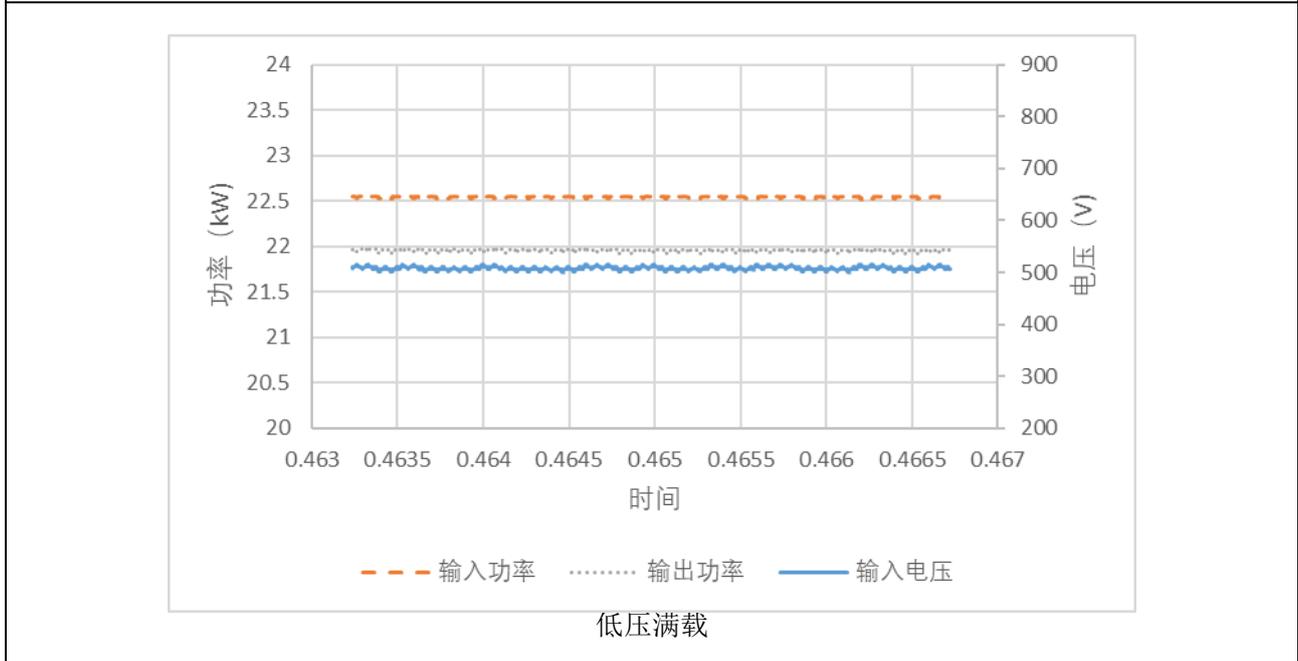
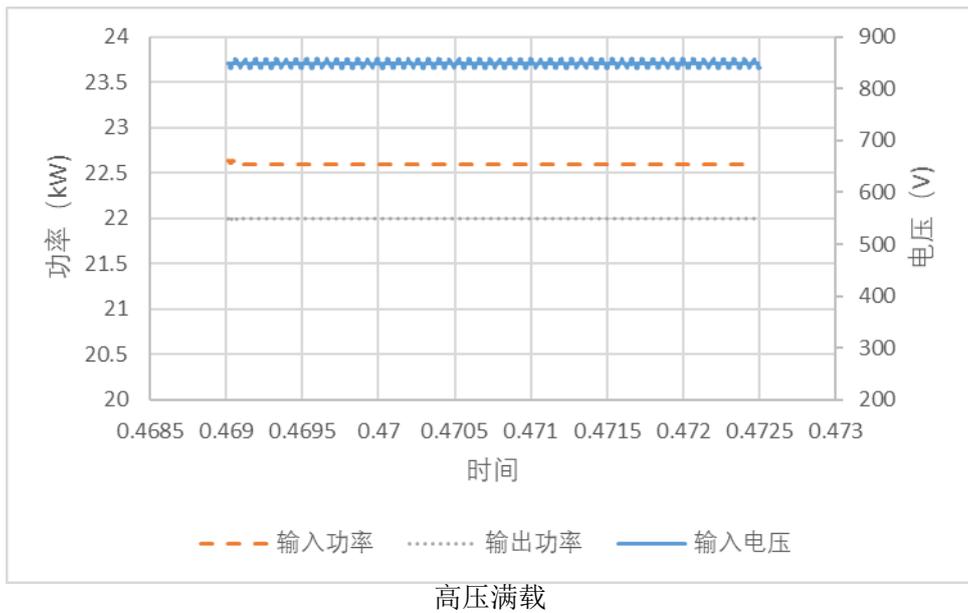
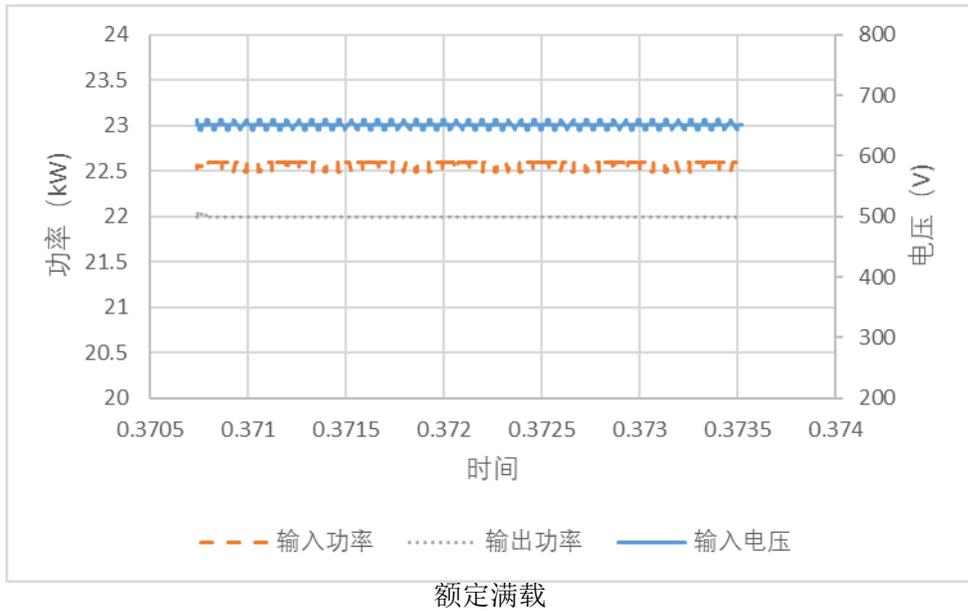


表 8.1 电气参数 P

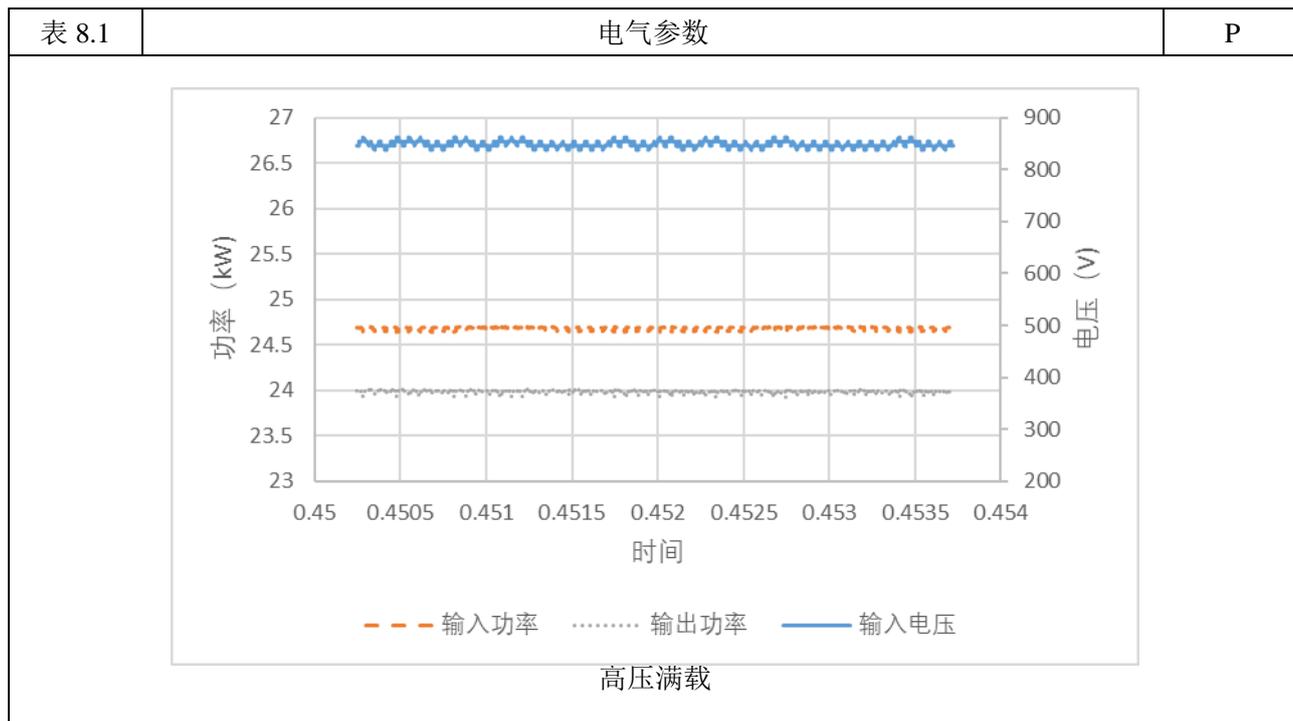


SOFAR 24KTLC-G3

| 停机电压<br>上限 (V) | 停机电压<br>下限 (V) | 输入电压(V)         | 直流电<br>流(A) | 输入功<br>率 k(W) | 输入功率<br>偏差 (%) | 输出电<br>压(V) | 输出电<br>流(A) | 输出功<br>率<br>(kW) | 输出功率<br>偏差 (%) |
|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|-------------|-------------|------------------|----------------|
| 1000.4         | 140.2          | 539.9<br>(低压满载) | 45.60       | 24.61         | /              | 220.8       | 36.24       | 24.00            | -0.08          |
|                |                | 650.8<br>(额定满载) | 37.93       | 24.66         |                | 220.8       | 36.21       | 23.98            |                |
|                |                | 856.3<br>(高压满载) | 28.79       | 24.67         |                | 220.8       | 36.20       | 23.98            |                |

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 8.1 | 电气参数  | P |
|-------|---|---|
|       | <p style="text-align: center;">时间</p> <p style="text-align: center;">—— 输入功率    ..... 输出功率    —— 输入电压</p> <p style="text-align: center;">低压满载</p> |   |
|       | <p style="text-align: center;">时间</p> <p style="text-align: center;">—— 输入功率    ..... 输出功率    —— 输入电压</p> <p style="text-align: center;">额定满载</p> |   |

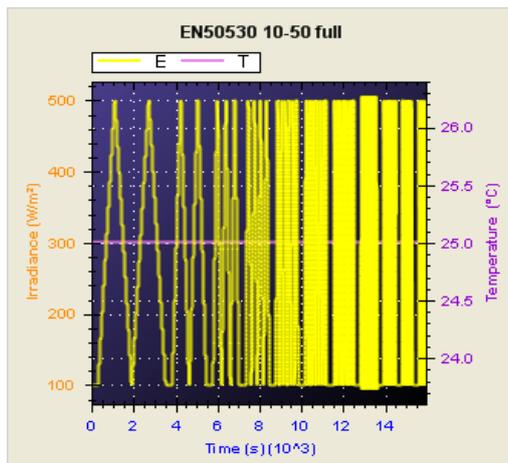


| 表 8.2 a)  | 动态 MPPT 效率                  | P       |         |         |         |              |           |
|---|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------------|-----------|
| SOFAR 15KTLC-G3   |                             |         |         |         |         |              |           |
| a) 辐照度 100-500W/m <sup>2</sup> (10%-50%P <sub>DCn</sub> ) |                             |         |         |         |         |              |           |
| 循环次数  | 步长<br>(W/m <sup>2</sup> /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<br>(s) | 分段动态效率(%) |
| 2   | 0.5                         | 800     | 10      | 800     | 10      | 3540         | 99.95     |
| 2   | 1                           | 400     | 10      | 400     | 10      | 1940         | 99.94     |
| 3   | 2                           | 200     | 10      | 200     | 10      | 1560         | 99.94     |
| 4   | 3                           | 133     | 10      | 133     | 10      | 1444         | 99.93     |
| 6   | 5                           | 80      | 10      | 80      | 10      | 1380         | 99.86     |
| 8   | 7                           | 57      | 10      | 57      | 10      | 1374         | 99.67     |
| 10  | 10                          | 40      | 10      | 40      | 10      | 1300         | 99.67     |
| 10  | 14                          | 29      | 10      | 29      | 10      | 1071         | 99.37     |
| 10  | 20                          | 20      | 10      | 20      | 10      | 900          | 99.26     |
| 10  | 30                          | 13      | 10      | 13      | 10      | 767          | 99.06     |
| 10  | 50                          | 8       | 10      | 8       | 10      | 660          | 98.21     |

表 8.2 a)

动态 MPPT 效率

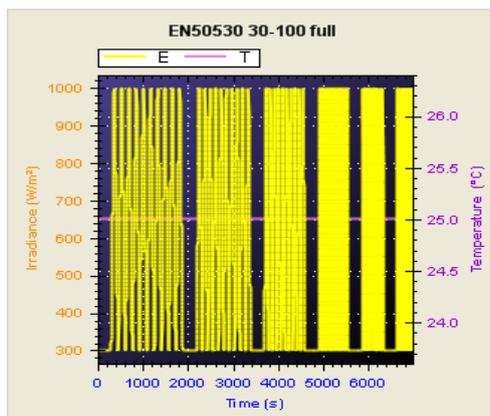
P



100-500W/m<sup>2</sup>

b). 辐照度 300-1000W/m<sup>2</sup>(30%-100%P<sub>DCn</sub>)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 1900      | 99.95     |
| 10   | 14                       | 50      | 10      | 50      | 10      | 1500      | 99.95     |
| 10   | 20                       | 35      | 10      | 35      | 10      | 1200      | 99.92     |
| 10   | 30                       | 23      | 10      | 23      | 10      | 960       | 99.92     |
| 10   | 50                       | 14      | 10      | 14      | 10      | 780       | 99.87     |
| 10   | 100                      | 7       | 10      | 7       | 10      | 640       | 99.62     |



300-1000W/m<sup>2</sup>

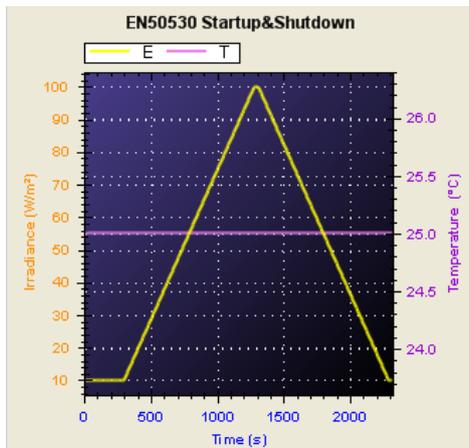
c). 辐照度 10-100W/m<sup>2</sup>(缓慢变化情况下的开关机测试)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 99.81     |

表 8.2 a)

动态 MPPT 效率

P



10-100W/m<sup>2</sup>

总体测试时间内 MPPT 动态效率 (%)

99.65

SOFAR 17KTLC-G3

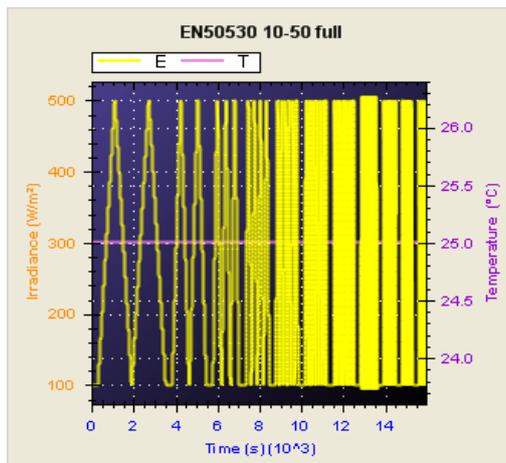
a) 辐照度 100-500W/m<sup>2</sup>(10%-50%P<sub>DCn</sub>)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 99.95     |
| 2    | 1                        | 400     | 10      | 400     | 10      | 1940      | 99.95     |
| 3    | 2                        | 200     | 10      | 200     | 10      | 1560      | 99.94     |
| 4    | 3                        | 133     | 10      | 133     | 10      | 1444      | 99.93     |
| 6    | 5                        | 80      | 10      | 80      | 10      | 1380      | 99.91     |
| 8    | 7                        | 57      | 10      | 57      | 10      | 1374      | 99.58     |
| 10   | 10                       | 40      | 10      | 40      | 10      | 1300      | 99.72     |
| 10   | 14                       | 29      | 10      | 29      | 10      | 1071      | 99.49     |
| 10   | 20                       | 20      | 10      | 20      | 10      | 900       | 99.39     |
| 10   | 30                       | 13      | 10      | 13      | 10      | 767       | 99.14     |
| 10   | 50                       | 8       | 10      | 8       | 10      | 660       | 99.19     |

表 8.2 a)

动态 MPPT 效率

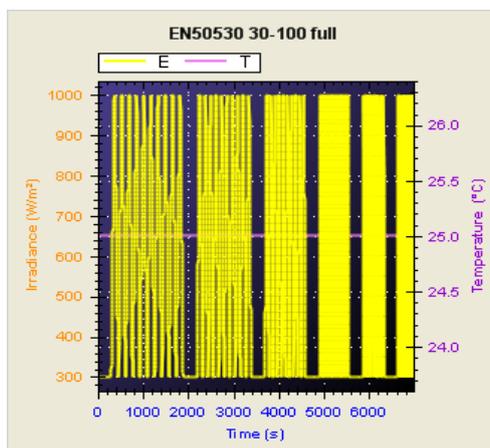
P



100-500W/m<sup>2</sup>

b). 辐照度 300-1000W/m<sup>2</sup>(30%-100%P<sub>DCn</sub>)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 1900      | 99.95     |
| 10   | 14                       | 50      | 10      | 50      | 10      | 1500      | 99.94     |
| 10   | 20                       | 35      | 10      | 35      | 10      | 1200      | 99.94     |
| 10   | 30                       | 23      | 10      | 23      | 10      | 960       | 99.93     |
| 10   | 50                       | 14      | 10      | 14      | 10      | 780       | 99.89     |
| 10   | 100                      | 7       | 10      | 7       | 10      | 640       | 99.84     |



300-1000W/m<sup>2</sup>

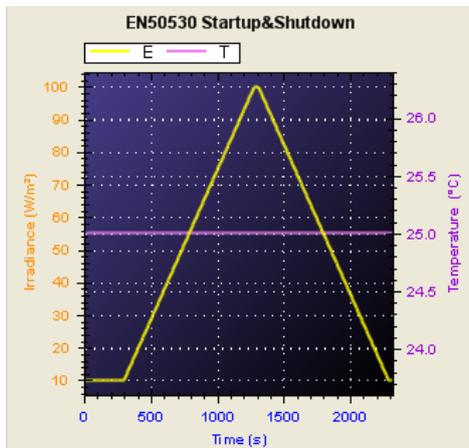
c). 辐照度 10-100W/m<sup>2</sup>(缓慢变化情况下的开关机测试)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 99.81     |

表 8.2 a)

动态 MPPT 效率

P



10-100W/m<sup>2</sup>

总体测试时间内 MPPT 动态效率 (%)

99.74

SOFAR 20KTLC-G3

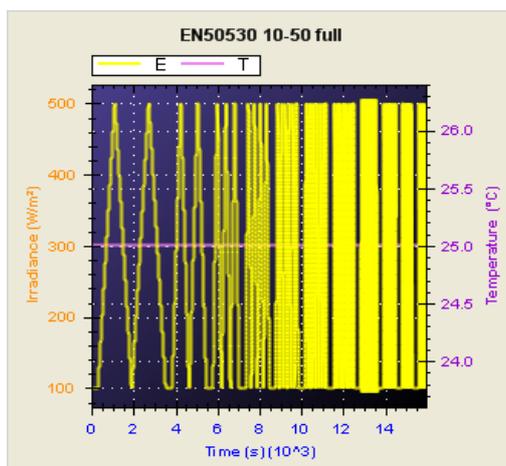
a).辐照度 100-500W/m<sup>2</sup>(10%-50%P<sub>DCn</sub>)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 99.97     |
| 2    | 1                        | 400     | 10      | 400     | 10      | 1940      | 99.97     |
| 3    | 2                        | 200     | 10      | 200     | 10      | 1560      | 99.94     |
| 4    | 3                        | 133     | 10      | 133     | 10      | 1444      | 99.87     |
| 6    | 5                        | 80      | 10      | 80      | 10      | 1380      | 99.75     |
| 8    | 7                        | 57      | 10      | 57      | 10      | 1374      | 99.70     |
| 10   | 10                       | 40      | 10      | 40      | 10      | 1300      | 99.59     |
| 10   | 14                       | 29      | 10      | 29      | 10      | 1071      | 99.47     |
| 10   | 20                       | 20      | 10      | 20      | 10      | 900       | 99.27     |
| 10   | 30                       | 13      | 10      | 13      | 10      | 767       | 99.14     |
| 10   | 50                       | 8       | 10      | 8       | 10      | 660       | 98.64     |

表 8.2 a)

动态 MPPT 效率

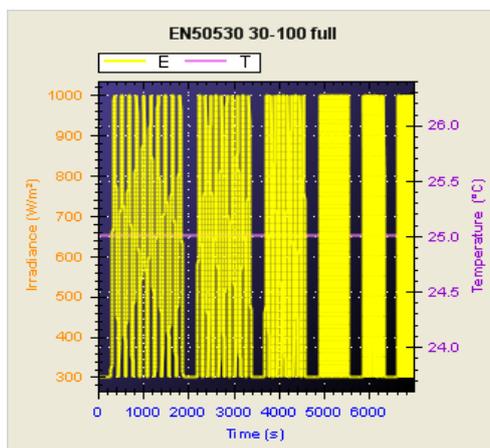
P



100-500W/m<sup>2</sup>

b). 辐照度 300-1000W/m<sup>2</sup>(30%-100%P<sub>DCn</sub>)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 1900      | 99.96     |
| 10   | 14                       | 50      | 10      | 50      | 10      | 1500      | 99.95     |
| 10   | 20                       | 35      | 10      | 35      | 10      | 1200      | 99.93     |
| 10   | 30                       | 23      | 10      | 23      | 10      | 960       | 99.93     |
| 10   | 50                       | 14      | 10      | 14      | 10      | 780       | 99.89     |
| 10   | 100                      | 7       | 10      | 7       | 10      | 640       | 99.86     |



300-1000W/m<sup>2</sup>

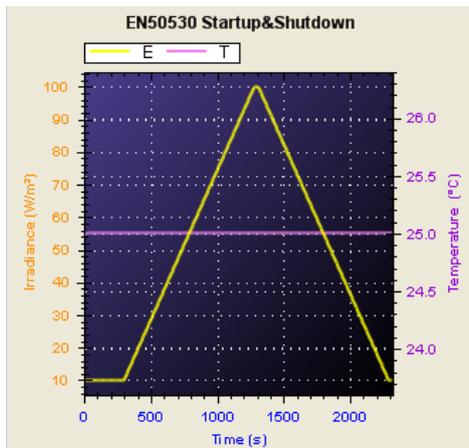
c). 辐照度 10-100W/m<sup>2</sup>(缓慢变化情况下的开关机测试)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 99.87     |

表 8.2 a)

动态 MPPT 效率

P



10-100W/m<sup>2</sup>

总体测试时间内 MPPT 动态效率 (%)

99.69

SOFAR 22KTLC-G3

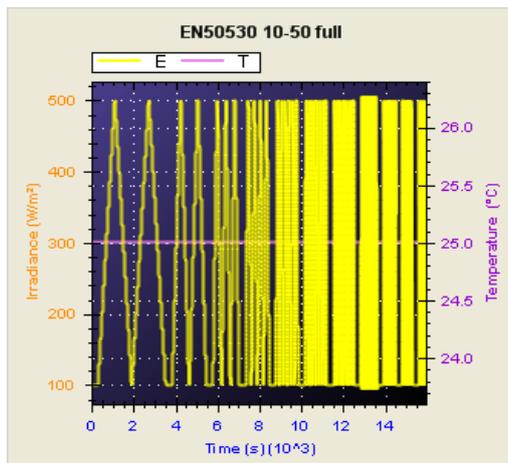
a) .辐照度 100-500W/m<sup>2</sup>(10%-50%P<sub>DCn</sub>)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 99.96     |
| 2    | 1                        | 400     | 10      | 400     | 10      | 1940      | 99.96     |
| 3    | 2                        | 200     | 10      | 200     | 10      | 1560      | 99.94     |
| 4    | 3                        | 133     | 10      | 133     | 10      | 1444      | 99.90     |
| 6    | 5                        | 80      | 10      | 80      | 10      | 1380      | 99.75     |
| 8    | 7                        | 57      | 10      | 57      | 10      | 1374      | 99.69     |
| 10   | 10                       | 40      | 10      | 40      | 10      | 1300      | 99.58     |
| 10   | 14                       | 29      | 10      | 29      | 10      | 1071      | 99.49     |
| 10   | 20                       | 20      | 10      | 20      | 10      | 900       | 99.28     |
| 10   | 30                       | 13      | 10      | 13      | 10      | 767       | 99.17     |
| 10   | 50                       | 8       | 10      | 8       | 10      | 660       | 98.75     |

表 8.2 a)

动态 MPPT 效率

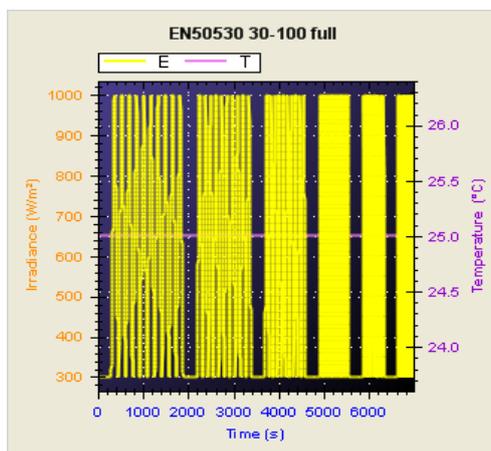
P



100-500W/m<sup>2</sup>

b). 辐照度 300-1000W/m<sup>2</sup>(30%-100%P<sub>DCn</sub>)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 1900      | 99.96     |
| 10   | 14                       | 50      | 10      | 50      | 10      | 1500      | 99.95     |
| 10   | 20                       | 35      | 10      | 35      | 10      | 1200      | 99.94     |
| 10   | 30                       | 23      | 10      | 23      | 10      | 960       | 99.92     |
| 10   | 50                       | 14      | 10      | 14      | 10      | 780       | 99.89     |
| 10   | 100                      | 7       | 10      | 7       | 10      | 640       | 99.86     |

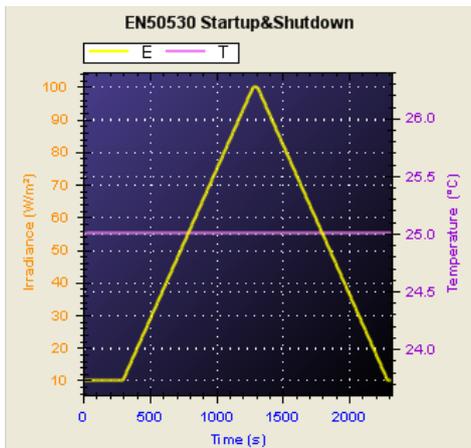


300-1000W/m<sup>2</sup>

c). 辐照度 10-100W/m<sup>2</sup>(缓慢变化情况下的开关机测试)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 99.87     |

|          |            |   |
|----------|------------|---|
| 表 8.2 a) | 动态 MPPT 效率 | P |
|----------|------------|---|



10-100W/m<sup>2</sup>

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 总体测试时间内 MPPT 动态效率 (%) | 99.71 |
|-----------------------|-------|

SOFAR 24KTLC-G3

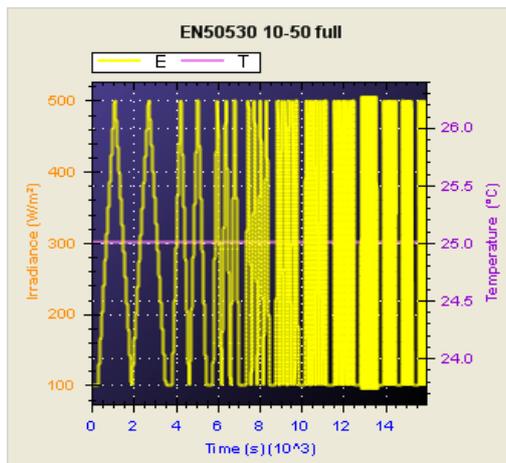
a).辐照度 100-500W/m<sup>2</sup>(10%-50%P<sub>DCn</sub>)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 99.95     |
| 2    | 1                        | 400     | 10      | 400     | 10      | 1940      | 99.95     |
| 3    | 2                        | 200     | 10      | 200     | 10      | 1560      | 99.95     |
| 4    | 3                        | 133     | 10      | 133     | 10      | 1444      | 99.93     |
| 6    | 5                        | 80      | 10      | 80      | 10      | 1380      | 99.76     |
| 8    | 7                        | 57      | 10      | 57      | 10      | 1374      | 99.69     |
| 10   | 10                       | 40      | 10      | 40      | 10      | 1300      | 99.58     |
| 10   | 14                       | 29      | 10      | 29      | 10      | 1071      | 99.51     |
| 10   | 20                       | 20      | 10      | 20      | 10      | 900       | 99.30     |
| 10   | 30                       | 13      | 10      | 13      | 10      | 767       | 99.21     |
| 10   | 50                       | 8       | 10      | 8       | 10      | 660       | 98.86     |

表 8.2 a)

动态 MPPT 效率

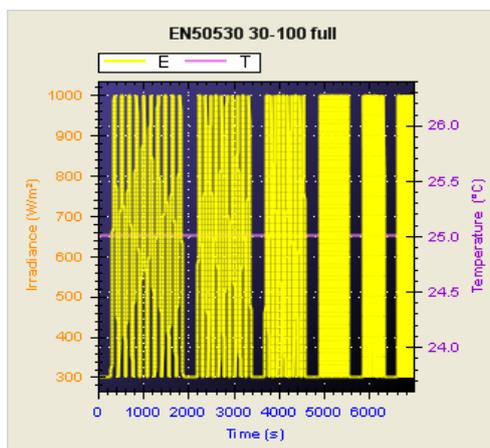
P



100-500W/m<sup>2</sup>

b). 辐照度 300-1000W/m<sup>2</sup>(30%-100%P<sub>DCn</sub>)

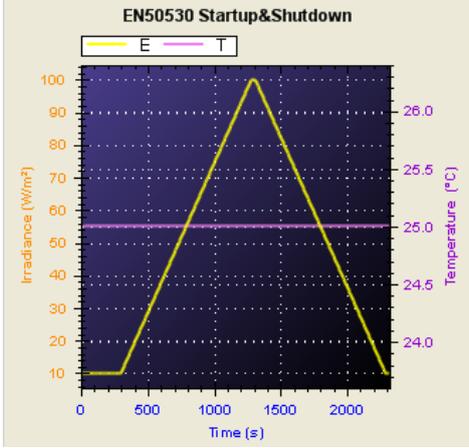
| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /s) | 上升时间(s) | 驻留时间(s) | 下降时间(s) | 驻留时间(s) | 测试总时间 (s) | 分段动态效率(%) |
|------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| 10   | 10                       | 70      | 10      | 70      | 10      | 1900      | 99.96     |
| 10   | 14                       | 50      | 10      | 50      | 10      | 1500      | 99.95     |
| 10   | 20                       | 35      | 10      | 35      | 10      | 1200      | 99.95     |
| 10   | 30                       | 23      | 10      | 23      | 10      | 960       | 99.91     |
| 10   | 50                       | 14      | 10      | 14      | 10      | 780       | 99.90     |
| 10   | 100                      | 7       | 10      | 7       | 10      | 640       | 99.86     |



300-1000W/m<sup>2</sup>

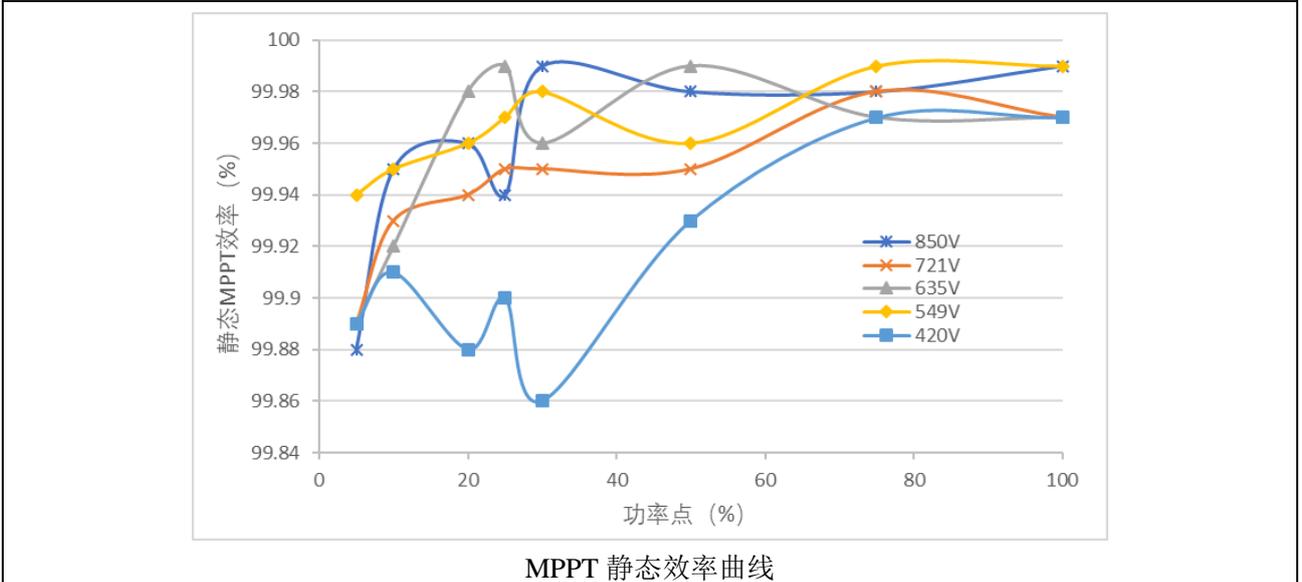
c). 辐照度 10-100W/m<sup>2</sup>(缓慢变化情况下的开关机测试)

| 循环次数 | 步长 (W/m <sup>2</sup> /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      | 99.88     |

|   |            |       |
|---|------------|-------|
| 表 8.2 a)  | 动态 MPPT 效率 | P     |
|  <p style="text-align: center;">10-100W/m<sup>2</sup></p> |            |       |
| 总体测试时间内 MPPT 动态效率 (%)   |            | 99.71 |

| 表 8.2 b)                   | 静态 MPPT 效率           |                   |                       |       |       |       |       |       | P     |       |
|----------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SOFAR 15KTLC-G3            |                      |                   |                       |       |       |       |       |       |       |       |
| PV 模拟器 I/V 特性曲线的           | U <sub>mpp</sub> (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 |       |       |       |       |       |       |       |
|                            |                      |                   | 0.05                  | 0.1   | 0.2   | 0.25  | 0.3   | 0.5   | 0.75  | 1     |
|                            |                      |                   | 静态效率 (%)              |       |       |       |       |       |       |       |
| U <sub>MPPmax</sub>        | 850                  | 晶硅组件              | 99.88                 | 99.95 | 99.96 | 99.94 | 99.99 | 99.98 | 99.98 | 99.99 |
| U <sub>MPPmin</sub> +0.7ΔU | 721                  | 晶硅组件              | 99.89                 | 99.93 | 99.94 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.98 |
| U <sub>MPPmin</sub> +0.5ΔU | 635                  | 晶硅组件              | 99.89                 | 99.92 | 99.98 | 99.99 | 99.96 | 99.99 | 99.97 | 99.97 |
| U <sub>MPPmin</sub> +0.3ΔU | 549                  | 晶硅组件              | 99.94                 | 99.95 | 99.96 | 99.97 | 99.98 | 99.96 | 99.99 | 99.99 |
| U <sub>MPPmin</sub>        | 420                  | 晶硅组件              | 99.89                 | 99.91 | 99.88 | 99.90 | 99.86 | 99.93 | 99.97 | 99.97 |

注: ΔU= U<sub>MPPmax</sub>-U<sub>MPPmin</sub>,测试以满载 MPPT 电压范围 420Vd.c~850Vd.c 进行。

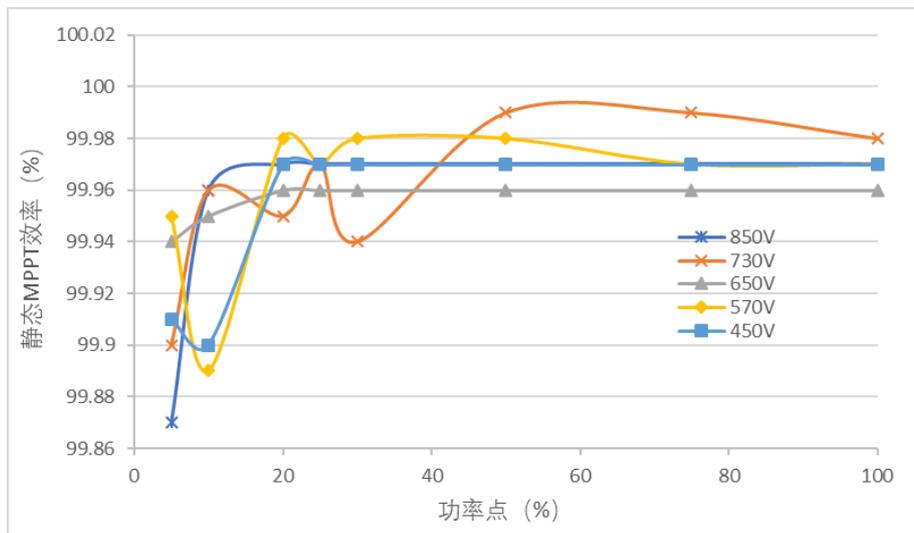


|          |            |   |
|----------|------------|---|
| 表 8.2 b) | 静态 MPPT 效率 | P |
|----------|------------|---|

SOFAR 17KTLC-G3

| PV 模拟器 I/V 特性曲线的 | 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 |       |       |       |       |       |       |       |  |
|------------------|---------|-------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                  |         |                   | 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              | 99.87                 | 99.96 | 99.97 | 99.97 | 99.97 | 99.97 | 99.97 | 99.97 |  |
| UMPPmin +0.7ΔU   | 730     | 晶硅组件              | 99.90                 | 99.96 | 99.95 | 99.97 | 99.94 | 99.99 | 99.99 | 99.98 |  |
| UMPPmin +0.5ΔU   | 650     | 晶硅组件              | 99.94                 | 99.95 | 99.96 | 99.96 | 99.96 | 99.96 | 99.96 | 99.96 |  |
| UMPPmin +0.3ΔU   | 570     | 晶硅组件              | 99.95                 | 99.89 | 99.98 | 99.97 | 99.98 | 99.98 | 99.97 | 99.97 |  |
| UMPPmin          | 450     | 晶硅组件              | 99.91                 | 99.90 | 99.97 | 99.97 | 99.97 | 99.97 | 99.97 | 99.97 |  |

注: ΔU=UMPPmax-UMPPmin,测试以满载 MPPT 电压范围 450Vd.c~850Vd.c 进行。



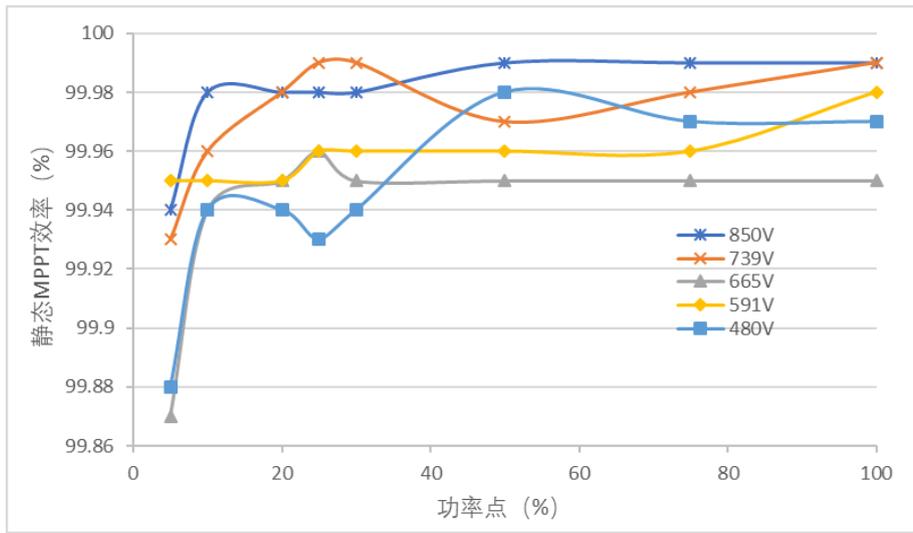
MPPT 静态效率曲线

SOFAR 20KTLC-G3

| PV 模拟器 I/V 特性曲线的 | 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 |       |       |       |       |       |       |       |  |
|------------------|---------|-------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|                  |         |                   | 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              | 99.94                 | 99.98 | 99.98 | 99.98 | 99.98 | 99.99 | 99.99 | 99.99 |  |
| UMPPmin +0.7ΔU   | 739     | 晶硅组件              | 99.93                 | 99.96 | 99.98 | 99.99 | 99.99 | 99.97 | 99.98 | 99.99 |  |
| UMPPmin +0.5ΔU   | 665     | 晶硅组件              | 99.87                 | 99.94 | 99.95 | 99.96 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 |  |
| UMPPmin +0.3ΔU   | 591     | 晶硅组件              | 99.95                 | 99.95 | 99.95 | 99.96 | 99.96 | 99.96 | 99.96 | 99.98 |  |
| UMPPmin          | 480     | 晶硅组件              | 99.88                 | 99.94 | 99.94 | 99.93 | 99.94 | 99.98 | 99.97 | 99.97 |  |

注: ΔU=UMPPmax-UMPPmin,测试以满载 MPPT 电压范围 480Vd.c~850Vd.c 进行。

表 8.2 b) 静态 MPPT 效率 P

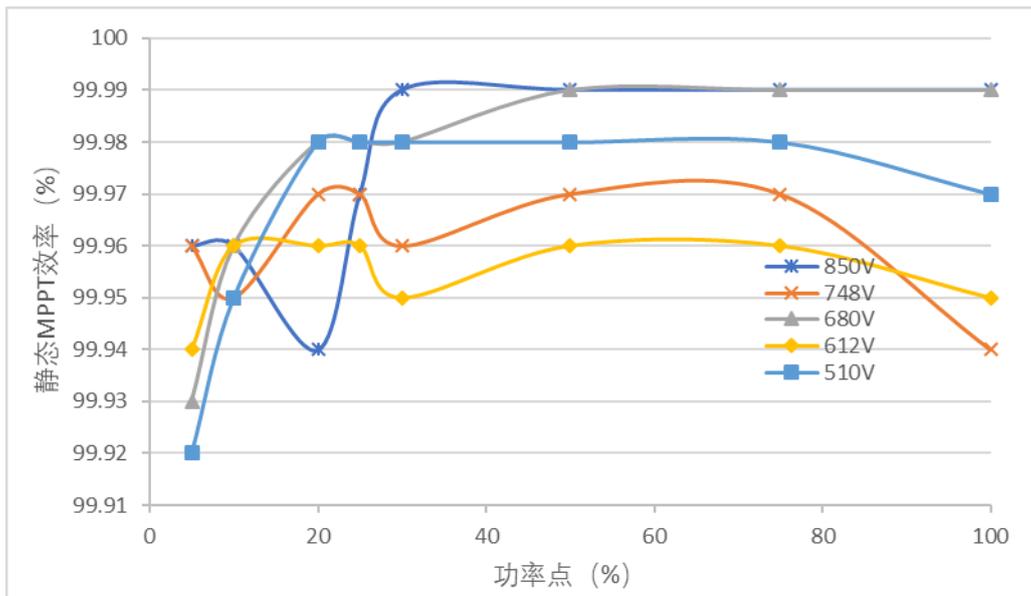


MPPT 静态效率曲线

SOFAR 22KTLC-G3

| PV 模拟器 I/V 特性曲线的 | 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 |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---------|-------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  |         |                   | 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              | 99.96                 | 99.96 | 99.94 | 99.97 | 99.99 | 99.99 | 99.99 | 99.99 |
| UMPPmin +0.7ΔU   | 748     | 晶硅组件              | 99.96                 | 99.95 | 99.97 | 99.97 | 99.96 | 99.97 | 99.97 | 99.94 |
| UMPPmin +0.5ΔU   | 680     | 晶硅组件              | 99.93                 | 99.96 | 99.98 | 99.98 | 99.98 | 99.99 | 99.99 | 99.99 |
| UMPPmin +0.3ΔU   | 612     | 晶硅组件              | 99.94                 | 99.96 | 99.96 | 99.96 | 99.95 | 99.96 | 99.96 | 99.95 |
| UMPPmin          | 510     | 晶硅组件              | 99.92                 | 99.95 | 99.98 | 99.98 | 99.98 | 99.98 | 99.98 | 99.97 |

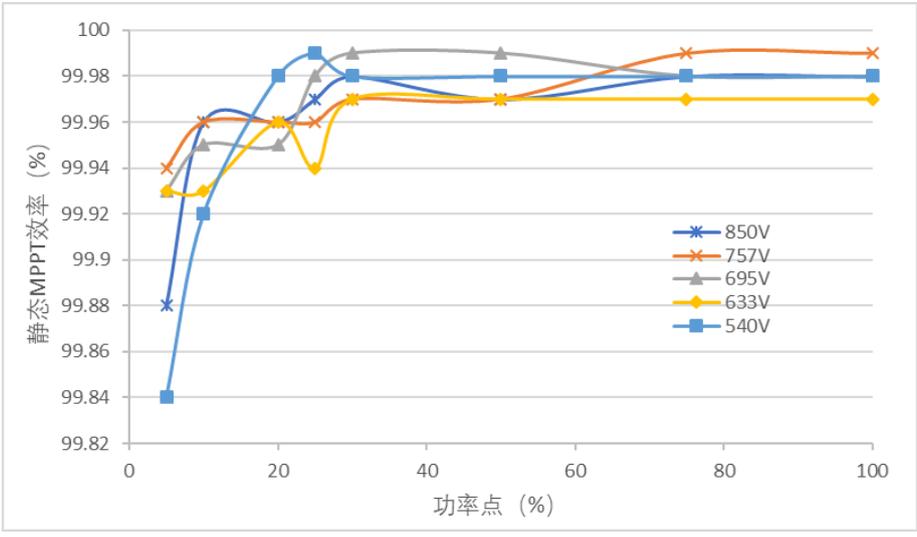
注: ΔU=UMPPmax-UMPPmin,测试以满载 MPPT 电压范围 510Vd.c~850Vd.c 进行。



MPPT 静态效率曲线

| 表 8.2 b)         |         | 静态 MPPT 效率        |                     |       |       |       |       |       |       | P     |  |
|------------------|---------|-------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| SOFAR 24KTLC-G3  |         |                   |                     |       |       |       |       |       |       |       |  |
| PV 模拟器 I/V 特性曲线的 | Umpp(V) | PV 模拟源 U/I 特性曲线类型 | PV 模拟源输出功率点与额定输入功率比 |       |       |       |       |       |       |       |  |
|                  |         |                   | 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              | 99.88               | 99.96 | 99.96 | 99.97 | 99.98 | 99.97 | 99.98 | 99.98 |  |
| UMPPmin +0.7ΔU   | 757     | 晶硅组件              | 99.94               | 99.96 | 99.96 | 99.96 | 99.97 | 99.97 | 99.99 | 99.99 |  |
| UMPPmin +0.5ΔU   | 695     | 晶硅组件              | 99.93               | 99.95 | 99.95 | 99.98 | 99.99 | 99.99 | 99.98 | 99.98 |  |
| UMPPmin +0.3ΔU   | 633     | 晶硅组件              | 99.93               | 99.93 | 99.96 | 99.94 | 99.97 | 99.97 | 99.97 | 99.97 |  |
| UMPPmin          | 540     | 晶硅组件              | 99.84               | 99.92 | 99.98 | 99.99 | 99.98 | 99.98 | 99.98 | 99.98 |  |

注: ΔU=UMPPmax-UMPPmin,测试以满载 MPPT 电压范围 540Vd.c~850Vd.c 进行。

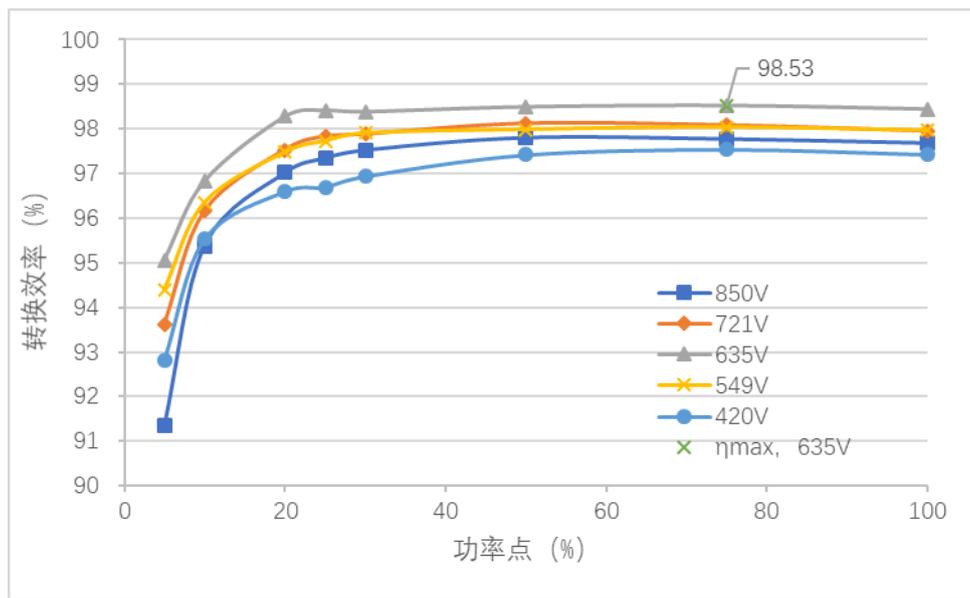


MPPT 静态效率曲线

| 表 8.2 c)        |                       | 转换效率      |        |                              |           |        |                              |           | P      |  |
|-----------------|-----------------------|-----------|--------|------------------------------|-----------|--------|------------------------------|-----------|--------|--|
| SOFAR 15KTLC-G3 |                       |           |        |                              |           |        |                              |           |        |  |
| 功率点 (%)         | 常温/°C—UMPPmax: 850Vdc |           |        | 常温/°C—UMPPmin +0.7ΔU: 721Vdc |           |        | 常温/°C—UMPPmin +0.5ΔU: 635Vdc |           |        |  |
|                 | 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               | 0.800                 | 0.730     | 91.34  | 0.790                        | 0.740     | 93.63  | 0.750                        | 0.730     | 95.06  |  |
| 10              | 1.570                 | 1.490     | 95.38  | 1.560                        | 1.500     | 96.16  | 1.500                        | 1.490     | 96.83  |  |
| 20              | 3.100                 | 3.010     | 97.02  | 3.100                        | 3.020     | 97.53  | 3.030                        | 3.010     | 98.28  |  |
| 25              | 3.860                 | 3.760     | 97.35  | 3.850                        | 3.760     | 97.83  | 3.790                        | 3.760     | 98.42  |  |
| 30              | 4.630                 | 4.520     | 97.53  | 4.630                        | 4.530     | 97.88  | 4.604                        | 4.530     | 98.39  |  |
| 50              | 7.700                 | 7.530     | 97.81  | 7.690                        | 7.550     | 98.12  | 7.550                        | 7.540     | 98.50  |  |
| 75              | 11.53                 | 11.28     | 97.78  | 11.53                        | 11.31     | 98.08  | 11.32                        | 11.28     | 98.53  |  |
| 100             | 15.36                 | 15.01     | 97.69  | 15.35                        | 15.04     | 97.95  | 15.06                        | 15.01     | 98.45  |  |

| 表 8.2 c)    |   | 转换效率         |           |                              |              |           |       |       | P     |  |
|-------------|---|--------------|-----------|------------------------------|--------------|-----------|-------|-------|-------|--|
| 最大效率<br>功率点 | 7.700   | 7.530        | 97.81     | 7.690                        | 7.550        | 98.12     | 7.540 | 11.32 | 98.53 |  |
| 功率点<br>(%)  | 常温/°C— $U_{MPPmin} + 0.3\Delta U$ :<br>549Vdc |              |           | 常温/°C— $U_{MPPmin}$ : 420Vdc |              |           | /     |       |       |  |
|             | 输入功率<br>(kW)                                  | 输出功率<br>(kW) | 效率<br>(%) | 输入功率<br>(kW)                 | 输出功率<br>(kW) | 效率<br>(%) | /     | /     | /     |  |
| 5           | 0.790   | 0.740        | 94.40     | 0.790                        | 0.730        | 92.81     | /     | /     | /     |  |
| 10          | 1.550   | 1.490        | 96.35     | 1.560                        | 1.490        | 95.53     | /     | /     | /     |  |
| 20          | 3.080   | 3.000        | 97.48     | 3.090                        | 2.990        | 96.60     | /     | /     | /     |  |
| 25          | 3.840   | 3.750        | 97.73     | 3.860                        | 3.730        | 96.70     | /     | /     | /     |  |
| 30          | 4.610   | 4.510        | 97.91     | 4.630                        | 4.490        | 96.94     | /     | /     | /     |  |
| 50          | 7.660   | 7.510        | 97.99     | 7.680                        | 7.480        | 97.42     | /     | /     | /     |  |
| 75          | 11.48   | 11.25        | 98.04     | 11.53                        | 11.25        | 97.54     | /     | /     | /     |  |
| 100         | 15.28   | 14.97        | 97.97     | 15.34                        | 14.95        | 97.43     | /     | /     | /     |  |
| 最大效率<br>功率点 | 11.48   | 11.25        | 98.04     | 11.53                        | 11.25        | 97.54     | /     | /     | /     |  |

注: 测试以满载 MPPT 电压范围 420Vd.c~850Vd.c 进行。



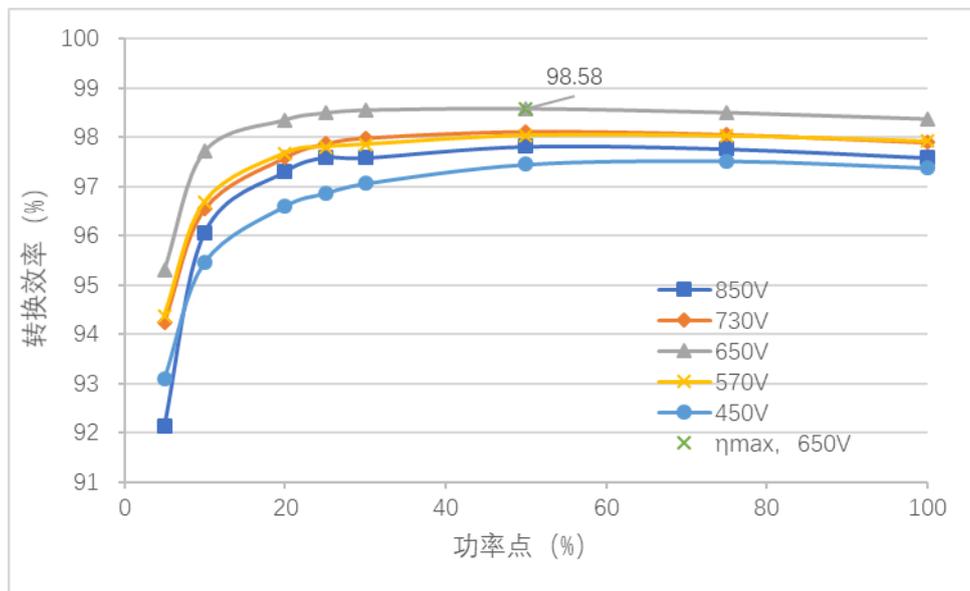
不同状态条件下转换效率

SOFAR 17KTLC-G3

| 功率点<br>(%) | 常温/°C— $U_{MPPmax}$ : 850Vdc |              |           | 常温/°C— $U_{MPPmin} + 0.7\Delta U$ :<br>730Vdc |              |           | 常温/°C<br>$U_{MPPmin} + 0.5\Delta U$ :650Vdc |              |           |
|------------|------------------------------|--------------|-----------|---|--------------|-----------|---|--------------|-----------|
|            | 输入功率<br>(kW)                 | 输出功率<br>(kW) | 效率<br>(%) | 输入功率<br>(kW)                                  | 输出功率<br>(kW) | 效率<br>(%) | 输入功率<br>(kW)                                | 输出功率<br>(kW) | 效率<br>(%) |
| 5          | 0.900                        | 0.830        | 92.12     | 0.890   | 0.840        | 94.23     | 0.890                                       | 0.850        | 95.30     |
| 10         | 1.770                        | 1.700        | 96.06     | 1.760   | 1.700        | 96.54     | 1.760                                       | 1.720        | 97.71     |
| 20         | 3.500                        | 3.410        | 97.31     | 3.480   | 3.400        | 97.59     | 3.490                                       | 3.430        | 98.35     |

| 表 8.2 c)    |   | 转换效率         |           |                              |              |           |       |       | P     |
|-------------|---|--------------|-----------|------------------------------|--------------|-----------|-------|-------|-------|
| 25          | 4.360   | 4.260        | 97.60     | 4.360                        | 4.270        | 97.87     | 4.360 | 4.300 | 98.49 |
| 30          | 5.240   | 5.110        | 97.59     | 5.230                        | 5.120        | 97.99     | 5.230 | 5.150 | 98.55 |
| 50          | 8.700   | 8.510        | 97.82     | 8.690                        | 8.530        | 98.12     | 8.680 | 8.550 | 98.58 |
| 75          | 13.03   | 12.74        | 97.77     | 13.03                        | 12.78        | 98.06     | 13.00 | 12.81 | 98.50 |
| 100         | 17.36   | 16.94        | 97.59     | 17.35                        | 16.99        | 97.90     | 17.32 | 17.04 | 98.37 |
| 最大效率<br>功率点 | 8.700   | 8.510        | 97.82     | 8.700                        | 8.530        | 98.12     | 8.680 | 8.550 | 98.58 |
| 功率点<br>(%)  | 常温/°C— $U_{MPPmin} + 0.3\Delta U$ :<br>570Vdc |              |           | 常温/°C— $U_{MPPmin}$ : 450Vdc |              |           | /     |       |       |
|             | 输入功率<br>(kW)                                  | 输出功率<br>(kW) | 效率<br>(%) | 输入功率<br>(kW)                 | 输出功率<br>(kW) | 效率<br>(%) | /     | /     | /     |
| 5           | 0.890   | 0.840        | 94.37     | 0.890                        | 0.830        | 93.09     | /     | /     | /     |
| 10          | 1.750   | 1.700        | 96.69     | 1.770                        | 1.690        | 95.46     | /     | /     | /     |
| 20          | 3.480   | 3.400        | 97.68     | 3.510                        | 3.400        | 96.60     | /     | /     | /     |
| 25          | 4.350   | 4.250        | 97.81     | 4.390                        | 4.250        | 96.86     | /     | /     | /     |
| 30          | 5.210   | 5.100        | 97.86     | 5.260                        | 5.100        | 97.06     | /     | /     | /     |
| 50          | 8.670   | 8.500        | 98.04     | 8.750                        | 8.520        | 97.45     | /     | /     | /     |
| 75          | 12.98   | 12.72        | 98.03     | 13.09                        | 12.77        | 97.52     | /     | /     | /     |
| 100         | 17.29   | 16.94        | 97.92     | 17.44                        | 16.98        | 97.38     | /     | /     | /     |
| 最大效率<br>功率点 | 8.670   | 8.500        | 98.04     | 13.09                        | 12.77        | 97.52     | /     | /     | /     |

注: 测试以满载 MPPT 电压范围 450Vd.c~850Vd.c 进行。



不同状态条件下转换效率

SOFAR 20KTLC-G3

| 功率点<br>(%) | 常温/°C— $U_{MPPmax}$ : 850Vdc | 常温/°C— $U_{MPPmin} + 0.7\Delta U$ :<br>739Vdc | 常温/°C<br>$U_{MPPmin} + 0.5\Delta U$ :665Vdc |
|------------|------------------------------|---|---|
|------------|------------------------------|---|---|

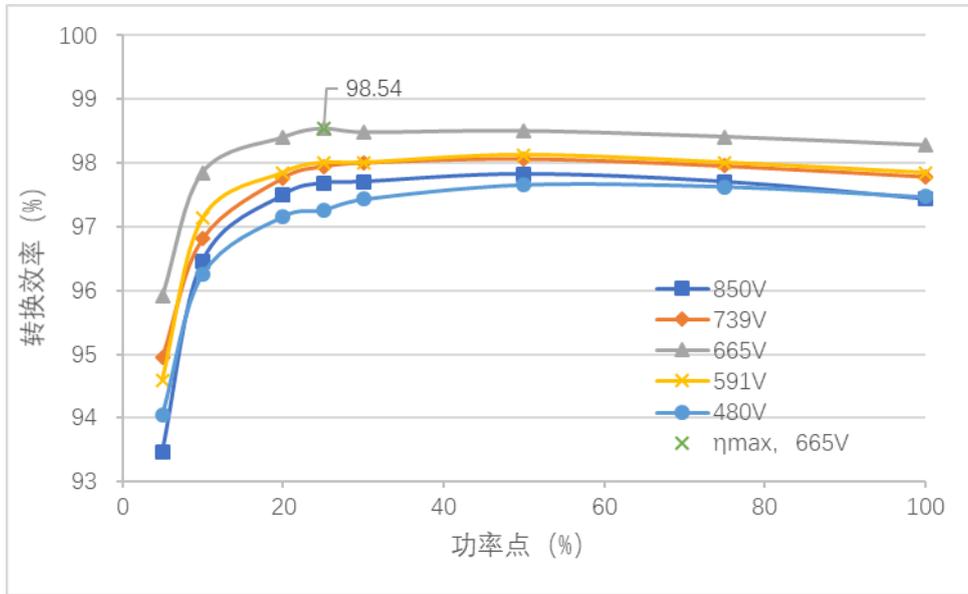
| 表 8.2 c) | 转换效率                                       |           |        |                              |           |        |           |           |        | P |
|----------|--|-----------|--------|------------------------------|-----------|--------|-----------|-----------|--------|---|
|          | 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        | 1.050                                      | 0.980     | 93.47  | 1.050                        | 1.000     | 94.94  | 1.050     | 1.010     | 95.91  |   |
| 10       | 2.080                                      | 2.010     | 96.46  | 2.070                        | 2.000     | 96.81  | 2.070     | 2.030     | 97.85  |   |
| 20       | 4.120                                      | 4.010     | 97.50  | 4.120                        | 4.030     | 97.77  | 4.110     | 4.050     | 98.40  |   |
| 25       | 5.140                                      | 5.020     | 97.69  | 5.140                        | 5.030     | 97.95  | 5.130     | 5.050     | 98.54  |   |
| 30       | 6.160                                      | 6.020     | 97.71  | 6.160                        | 6.040     | 98.01  | 6.160     | 6.060     | 98.48  |   |
| 50       | 10.25                                      | 10.03     | 97.83  | 10.24                        | 10.04     | 98.07  | 10.24     | 10.08     | 98.50  |   |
| 75       | 15.36                                      | 15.00     | 97.71  | 15.34                        | 15.03     | 97.96  | 15.33     | 15.09     | 98.41  |   |
| 100      | 20.45                                      | 19.93     | 97.44  | 20.44                        | 19.99     | 97.79  | 20.42     | 20.07     | 98.28  |   |
| 最大效率功率点  | 10.25                                      | 10.03     | 97.83  | 10.24                        | 10.04     | 98.07  | 10.24     | 10.08     | 98.50  |   |
| 功率点 (%)  | 常温/°C— $U_{MPPmin} + 0.3\Delta U$ : 591Vdc |           |        | 常温/°C— $U_{MPPmin}$ : 480Vdc |           |        | /         |           |        |   |
|          | 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        | 1.040                                      | 0.990     | 94.59  | 1.040                        | 0.980     | 94.04  | /         | /         | /      |   |
| 10       | 2.070                                      | 2.010     | 97.13  | 2.060                        | 1.990     | 96.25  | /         | /         | /      |   |
| 20       | 4.110                                      | 4.020     | 97.85  | 4.100                        | 3.980     | 97.16  | /         | /         | /      |   |
| 25       | 5.130                                      | 5.030     | 98.01  | 5.130                        | 4.990     | 97.26  | /         | /         | /      |   |
| 30       | 6.150                                      | 6.030     | 98.01  | 6.140                        | 5.990     | 97.43  | /         | /         | /      |   |
| 50       | 10.22                                      | 10.03     | 98.13  | 10.22                        | 9.980     | 97.66  | /         | /         | /      |   |
| 75       | 15.33                                      | 15.02     | 98.01  | 15.30                        | 14.93     | 97.63  | /         | /         | /      |   |
| 100      | 20.41                                      | 19.97     | 97.85  | 20.35                        | 19.84     | 97.47  | /         | /         | /      |   |
| 最大效率功率点  | 10.22                                      | 10.03     | 98.13  | 10.22                        | 9.98      | 97.66  | /         | /         | /      |   |

注：测试以满载 MPPT 电压范围 480Vd.c~850Vd.c 进行。

表 8.2 c)

转换效率

P



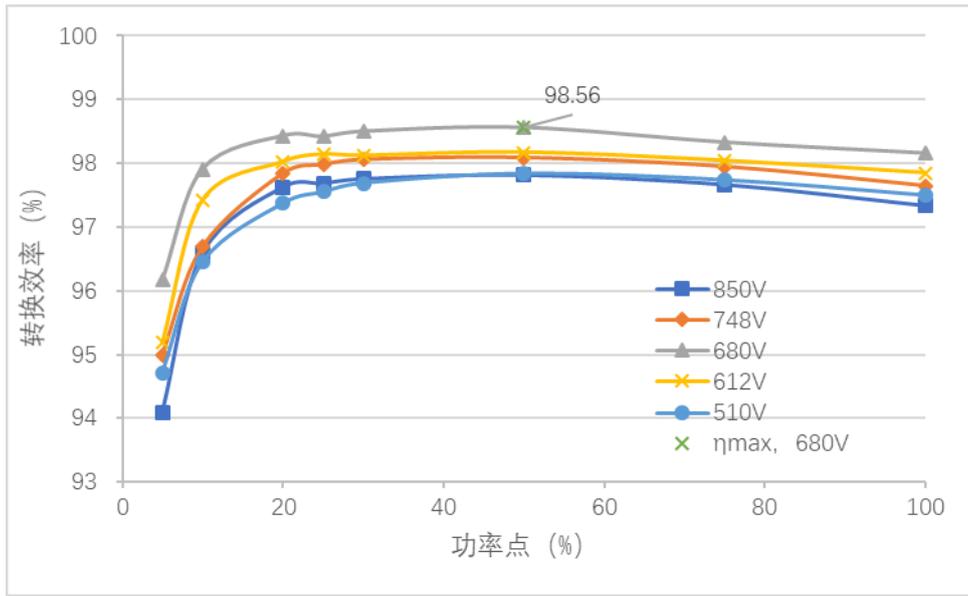
不同状态条件下转换效率

SOFAR 22KTLC-G3

| 功率点 (%) | 常温/°C— $U_{MPPmax}$ : 850Vdc               |           |        | 常温/°C— $U_{MPPmin} + 0.7\Delta U$ : 748Vdc |           |        | 常温/°C— $U_{MPPmin} + 0.5\Delta U$ : 680Vdc |           |        |
|---------|--|-----------|--------|--|-----------|--------|--|-----------|--------|
|         | 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       | 1.150                                      | 1.090     | 94.09  | 1.160                                      | 1.100     | 95.00  | 1.150                                      | 1.110     | 96.17  |
| 10      | 2.280                                      | 2.200     | 96.59  | 2.270                                      | 2.200     | 96.69  | 2.280                                      | 2.230     | 97.91  |
| 20      | 4.530                                      | 4.420     | 97.63  | 4.530                                      | 4.430     | 97.84  | 4.530                                      | 4.450     | 98.43  |
| 25      | 5.650                                      | 5.520     | 97.69  | 5.650                                      | 5.530     | 97.98  | 5.650                                      | 5.560     | 98.42  |
| 30      | 6.780                                      | 6.630     | 97.76  | 6.780                                      | 6.650     | 98.06  | 6.770                                      | 6.670     | 98.50  |
| 50      | 11.28                                      | 11.03     | 97.82  | 11.27                                      | 11.05     | 98.09  | 11.25                                      | 11.08     | 98.56  |
| 75      | 16.89                                      | 16.50     | 97.67  | 16.86                                      | 16.51     | 97.95  | 16.87                                      | 16.59     | 98.33  |
| 100     | 22.50                                      | 21.90     | 97.34  | 22.48                                      | 21.95     | 97.65  | 22.47                                      | 22.05     | 98.16  |
| 最大效率功率点 | 11.28                                      | 11.03     | 97.82  | 11.27                                      | 11.05     | 98.09  | 11.25                                      | 11.08     | 98.56  |
| 功率点 (%) | 常温/°C— $U_{MPPmin} + 0.3\Delta U$ : 612Vdc |           |        | 常温/°C— $U_{MPPmin}$ : 510Vdc               |           |        | /  |           |        |
|         | 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       | 1.150                                      | 1.100     | 95.19  | 1.150                                      | 1.090     | 94.71  | /  | /         | /      |
| 10      | 2.280                                      | 2.220     | 97.42  | 2.270                                      | 2.190     | 96.45  | /  | /         | /      |
| 20      | 4.520                                      | 4.430     | 98.02  | 4.510                                      | 4.400     | 97.37  | /  | /         | /      |
| 25      | 5.650                                      | 5.540     | 98.14  | 5.640                                      | 5.500     | 97.55  | /  | /         | /      |

| 表 8.2 c) | 转换效率  |       |       |       |             |       |       |       | P     |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | 30    | 50    | 75    | 100   | 最大效率<br>功率点 | 6.770 | 11.26 | 16.86 |       | 22.45 |
|          | 6.770 | 11.26 | 16.86 | 22.45 | 11.26       | 6.640 | 11.05 | 16.53 | 21.97 | 11.05 |
|          | 98.12 | 98.17 | 98.04 | 97.85 | 98.17       | 6.760 | 11.24 | 16.83 | 22.41 | 11.24 |
|          | 6.610 | 11.00 | 16.45 | 21.85 | 11.00       | 97.69 | 97.84 | 97.74 | 97.50 | 97.84 |
|          | /     | /     | /     | /     | /           | /     | /     | /     | /     | /     |

注: 测试以满载 MPPT 电压范围 510Vd.c~850Vd.c 进行。



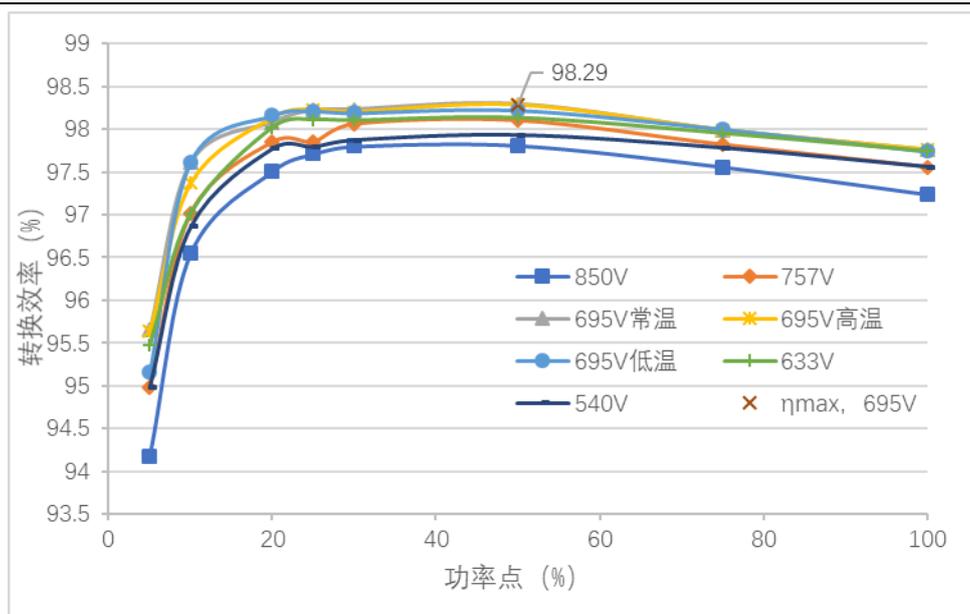
不同状态条件下转换效率

SOFAR 24KTLC-G3

| 功率点 (%)     | 常温/°C—U <sub>MPPmax</sub> : 850Vdc       |           |        | 常温/°C—U <sub>MPPmin</sub> +0.7ΔU: 757Vdc |           |        | 常温/°C U <sub>MPPmin</sub> +0.5ΔU: 695Vdc   |           |        |
|-------------|--|-----------|--------|--|-----------|--------|--|-----------|--------|
|             | 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           | 1.264                                    | 1.190     | 94.18  | 1.263                                    | 1.200     | 94.99  | 1.255                                      | 1.200     | 95.65  |
| 10          | 2.496                                    | 2.410     | 96.55  | 2.494                                    | 2.420     | 97.02  | 2.489                                      | 2.430     | 97.61  |
| 20          | 4.943                                    | 4.820     | 97.51  | 4.946                                    | 4.840     | 97.85  | 4.945                                      | 4.850     | 98.08  |
| 25          | 6.182                                    | 6.040     | 97.71  | 6.152                                    | 6.020     | 97.85  | 6.180                                      | 6.070     | 98.22  |
| 30          | 7.413                                    | 7.250     | 97.80  | 7.404                                    | 7.260     | 98.06  | 7.401                                      | 7.270     | 98.23  |
| 50          | 12.31                                    | 12.04     | 97.81  | 12.29                                    | 12.06     | 98.10  | 12.30                                      | 12.09     | 98.29  |
| 75          | 18.46                                    | 18.01     | 97.56  | 18.45                                    | 18.05     | 97.82  | 18.44                                      | 18.07     | 97.99  |
| 100         | 24.59                                    | 23.91     | 97.24  | 24.57                                    | 23.97     | 97.56  | 24.56                                      | 24.01     | 97.76  |
| 最大效率<br>功率点 | 12.31                                    | 12.04     | 97.81  | 12.29                                    | 12.06     | 98.10  | 12.30                                      | 12.09     | 98.28  |
| 功率点 (%)     | 常温/°C—U <sub>MPPmin</sub> +0.3ΔU: 633Vdc |           |        | 常温/°C—U <sub>MPPmin</sub> : 540Vdc       |           |        | 高温/°C U <sub>MPPmin</sub> +0.5ΔU: 695Vdc / |           |        |
|             | 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 (%) |

| 表 8.2 c)    |   | 转换效率         |           |       |       |       |       |       | P     |
|-------------|---|--------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5           | 1.257   | 1.200        | 95.48     | 1.253 | 1.190 | 94.99 | 1.255 | 1.200 | 95.64 |
| 10          | 2.484   | 2.410        | 97.02     | 2.478 | 2.400 | 96.86 | 2.485 | 2.420 | 97.37 |
| 20          | 4.938   | 4.840        | 98.02     | 4.930 | 4.820 | 97.77 | 4.942 | 4.850 | 98.13 |
| 25          | 6.177   | 6.060        | 98.11     | 6.166 | 6.030 | 97.79 | 6.179 | 6.070 | 98.23 |
| 30          | 7.401   | 7.260        | 98.10     | 7.398 | 7.240 | 97.87 | 7.403 | 7.270 | 98.20 |
| 50          | 12.29   | 12.06        | 98.13     | 12.29 | 12.04 | 97.93 | 12.30 | 12.09 | 98.28 |
| 75          | 18.43   | 18.05        | 97.95     | 18.41 | 18.00 | 97.78 | 18.44 | 18.07 | 97.99 |
| 100         | 24.54   | 23.99        | 97.74     | 24.51 | 23.91 | 97.56 | 24.56 | 24.01 | 97.76 |
| 最大效率<br>功率点 | 12.29   | 12.06        | 98.13     | 12.29 | 12.04 | 97.93 | 12.30 | 12.09 | 98.29 |
| 功率点<br>(%)  | 低温/°C<br>U <sub>MPPmin</sub> +0.5ΔU: 695Vdc / |              |           | /     |       |       | /     |       |       |
|             | 输入功率<br>(kW)                                  | 输出功率<br>(kW) | 效率<br>(%) | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 5           | 1.256   | 1.195        | 95.16     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 10          | 2.491   | 2.432        | 97.62     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 20          | 4.945   | 4.854        | 98.16     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 25          | 6.177   | 6.066        | 98.21     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 30          | 7.410   | 7.276        | 98.19     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 50          | 12.33   | 12.11        | 98.22     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 75          | 18.47   | 18.11        | 98.00     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 100         | 24.56   | 24.01        | 97.74     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |
| 最大效率<br>功率点 | 12.33   | 12.11        | 98.22     | /     | /     | /     | /     | /     | /     |

注: 测试以满载 MPPT 电压范围 540Vd.c~850Vd.c 进行。



不同状态条件下转换效率

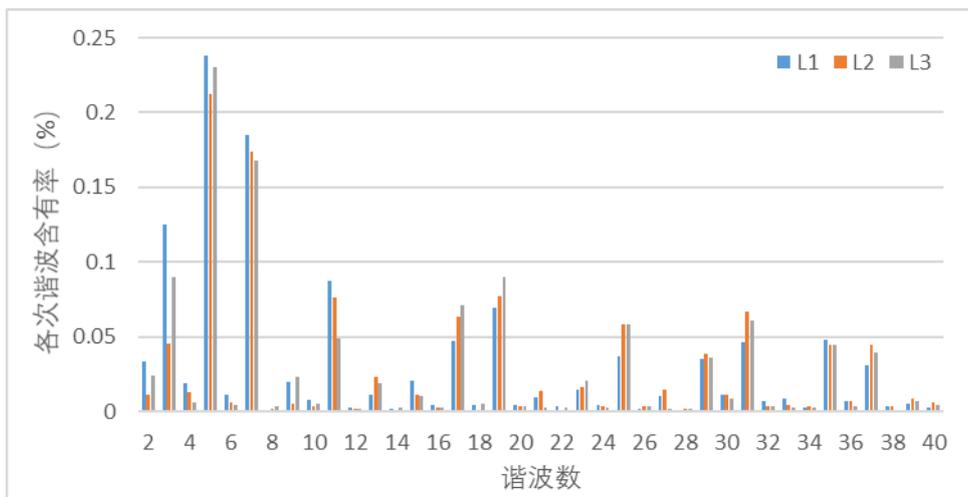
|  |      |   |
|--|------|---|
| 表 8.2 c)                                       | 转换效率 | P |
| 注：报告中测试的效率结果仅为证明设备能够满足标准要求，逆变器的实际最大效率可能在其他点实现。 |      |   |

| 表 8.3.1.1       | 谐波和波形畸变   |          |        |          |        |          | P      |
|-----------------|-----------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| SOFAR 15KTLC-G3 |           |          |        |          |        |          |        |
| 标准要求            |           | 100Pn-L1 |        | 100Pn-L2 |        | 100Pn-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%     | —        | 1.700  | —        | 1.540  | —        | 1.610  |
| 1 次             | ----      | 21.69    | —      | 21.75    | —      | 21.76    | —      |
| 2 次             | <1.0%In   | 0.0336   | 0.1550 | 0.0113   | 0.0521 | 0.0241   | 0.1106 |
| 3 次             | <4.0%In   | 0.1254   | 0.5780 | 0.0456   | 0.2097 | 0.0904   | 0.4155 |
| 4 次             | <1.0%In   | 0.0192   | 0.0884 | 0.0134   | 0.0618 | 0.0064   | 0.0295 |
| 5 次             | <4.0%In   | 0.2376   | 1.0950 | 0.2127   | 0.9779 | 0.2300   | 1.0567 |
| 6 次             | <1.0%In   | 0.0113   | 0.0521 | 0.0067   | 0.0307 | 0.0050   | 0.0228 |
| 7 次             | <4.0%In   | 0.1854   | 0.8546 | 0.1737   | 0.7983 | 0.1682   | 0.7728 |
| 8 次             | <1.0%In   | 0.0016   | 0.0072 | 0.0024   | 0.0109 | 0.0039   | 0.0179 |
| 9 次             | <4.0%In   | 0.0197   | 0.0906 | 0.0058   | 0.0268 | 0.0232   | 0.1068 |
| 10 次            | <1.0%In   | 0.0079   | 0.0366 | 0.0035   | 0.0161 | 0.0051   | 0.0232 |
| 11 次            | <2.0%In   | 0.0879   | 0.4049 | 0.0762   | 0.3502 | 0.0494   | 0.2271 |
| 12 次            | <0.5%In   | 0.0028   | 0.0130 | 0.0023   | 0.0106 | 0.0022   | 0.0102 |
| 13 次            | <2.0%In   | 0.0118   | 0.0542 | 0.0233   | 0.1069 | 0.0192   | 0.0882 |
| 14 次            | <0.5%In   | 0.0023   | 0.0104 | 0.0006   | 0.0028 | 0.0033   | 0.0150 |
| 15 次            | <2.0%In   | 0.0208   | 0.0956 | 0.0114   | 0.0523 | 0.0109   | 0.0502 |
| 16 次            | <0.5%In   | 0.0047   | 0.0217 | 0.0030   | 0.0139 | 0.0029   | 0.0132 |
| 17 次            | <1.5%In   | 0.0472   | 0.2174 | 0.0634   | 0.2914 | 0.0715   | 0.3285 |
| 18 次            | <0.375%In | 0.0047   | 0.0215 | 0.0005   | 0.0023 | 0.0053   | 0.0245 |
| 19 次            | <1.5%In   | 0.0700   | 0.3225 | 0.0776   | 0.3569 | 0.0900   | 0.4133 |
| 20 次            | <0.375%In | 0.0044   | 0.0202 | 0.0034   | 0.0155 | 0.0038   | 0.0176 |
| 21 次            | <1.5%In   | 0.0101   | 0.0465 | 0.0144   | 0.0662 | 0.0032   | 0.0148 |
| 22 次            | <0.375%In | 0.0040   | 0.0183 | 0.0013   | 0.0059 | 0.0029   | 0.0134 |
| 23 次            | <0.6%In   | 0.0152   | 0.0700 | 0.0165   | 0.0758 | 0.0208   | 0.0958 |
| 24 次            | <0.15%In  | 0.0043   | 0.0197 | 0.0038   | 0.0173 | 0.0031   | 0.0143 |
| 25 次            | <0.6%In   | 0.0373   | 0.1718 | 0.0581   | 0.2671 | 0.0584   | 0.2683 |
| 26 次            | <0.15%In  | 0.0025   | 0.0114 | 0.0039   | 0.0180 | 0.0037   | 0.0172 |
| 27 次            | <0.6%In   | 0.0107   | 0.0495 | 0.0152   | 0.0700 | 0.0018   | 0.0085 |
| 28 次            | <0.15%In  | 0.0007   | 0.0034 | 0.0025   | 0.0113 | 0.0022   | 0.0099 |
| 29 次            | <0.6%In   | 0.0356   | 0.1641 | 0.0388   | 0.1784 | 0.0365   | 0.1679 |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |         |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0111  | 0.0513 | 0.0112  | 0.0516 | 0.0088  | 0.0406 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0469  | 0.2161 | 0.0673  | 0.3094 | 0.0611  | 0.2807 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0075  | 0.0347 | 0.0035  | 0.0160 | 0.0036  | 0.0165 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0086  | 0.0396 | 0.0047  | 0.0214 | 0.0033  | 0.0153 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0029  | 0.0134 | 0.0037  | 0.0171 | 0.0027  | 0.0123 |   |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0479  | 0.2205 | 0.0444  | 0.2040 | 0.0446  | 0.2047 |   |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0068  | 0.0312 | 0.0069  | 0.0317 | 0.0034  | 0.0156 |   |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0314  | 0.1446 | 0.0449  | 0.2066 | 0.0397  | 0.1822 |   |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0037  | 0.0172 | 0.0037  | 0.0172 | 0.0009  | 0.0043 |   |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0053  | 0.0245 | 0.0087  | 0.0401 | 0.0075  | 0.0344 |   |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0027  | 0.0125 | 0.0065  | 0.0299 | 0.0048  | 0.0222 |   |
| 标准要求      |           | 50Pn-L1 |        | 50Pn-L2 |        | 50Pn-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%     | —       | 1.3100 | —       | 1.0700 | —       | 1.1500 |   |
| 1 次       | ----      | 10.93   | —      | 10.95   | —      | 10.95   | —      |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0105  | 0.0958 | 0.0038  | 0.0347 | 0.0038  | 0.1244 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0507  | 0.4637 | 0.0083  | 0.0758 | 0.0083  | 0.5224 |   |
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0123  | 0.1129 | 0.0087  | 0.0792 | 0.0087  | 0.0416 |   |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.0864  | 0.7897 | 0.0655  | 0.5977 | 0.0655  | 0.6048 |   |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0053  | 0.0488 | 0.0038  | 0.0344 | 0.0038  | 0.0230 |   |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0702  | 0.6414 | 0.0665  | 0.6067 | 0.0665  | 0.4458 |   |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0020  | 0.0179 | 0.0010  | 0.0093 | 0.0010  | 0.0178 |   |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0182  | 0.1667 | 0.0029  | 0.0266 | 0.0029  | 0.1946 |   |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0042  | 0.0387 | 0.0044  | 0.0397 | 0.0044  | 0.0086 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0442  | 0.4041 | 0.0386  | 0.3524 | 0.0386  | 0.3526 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0018  | 0.0166 | 0.0028  | 0.0252 | 0.0028  | 0.0330 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0332  | 0.3033 | 0.0271  | 0.2470 | 0.0271  | 0.2284 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0028  | 0.0260 | 0.0038  | 0.0344 | 0.0038  | 0.0136 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0035  | 0.0323 | 0.0051  | 0.0463 | 0.0051  | 0.0422 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0021  | 0.0195 | 0.0035  | 0.0317 | 0.0035  | 0.0224 |   |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0155  | 0.1414 | 0.0137  | 0.1252 | 0.0137  | 0.1269 |   |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0007  | 0.0067 | 0.0008  | 0.0072 | 0.0008  | 0.0122 |   |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0088  | 0.0806 | 0.0096  | 0.0872 | 0.0096  | 0.1302 |   |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0009  | 0.0086 | 0.0035  | 0.0320 | 0.0035  | 0.0341 |   |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0063  | 0.0577 | 0.0044  | 0.0404 | 0.0044  | 0.0123 |   |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0029  | 0.0264 | 0.0018  | 0.0169 | 0.0018  | 0.0401 |   |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0062  | 0.0570 | 0.0077  | 0.0702 | 0.0077  | 0.0515 |   |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |         |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0026  | 0.0233 | 0.0022  | 0.0202 | 0.0022  | 0.0270 |   |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0104  | 0.0950 | 0.0201  | 0.1836 | 0.0201  | 0.1596 |   |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0026  | 0.0237 | 0.0056  | 0.0514 | 0.0056  | 0.0357 |   |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0045  | 0.0407 | 0.0060  | 0.0550 | 0.0060  | 0.0329 |   |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0005  | 0.0046 | 0.0007  | 0.0066 | 0.0007  | 0.0107 |   |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0151  | 0.1382 | 0.0156  | 0.1422 | 0.0156  | 0.1321 |   |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0013  | 0.0120 | 0.0003  | 0.0032 | 0.0003  | 0.0137 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0099  | 0.0905 | 0.0162  | 0.1477 | 0.0162  | 0.1389 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0021  | 0.0195 | 0.0026  | 0.0235 | 0.0026  | 0.0051 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0022  | 0.0202 | 0.0029  | 0.0263 | 0.0029  | 0.0383 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0017  | 0.0160 | 0.0004  | 0.0033 | 0.0004  | 0.0155 |   |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0180  | 0.1642 | 0.0161  | 0.1469 | 0.0161  | 0.1755 |   |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0026  | 0.0234 | 0.0024  | 0.0219 | 0.0024  | 0.0259 |   |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0082  | 0.0750 | 0.0153  | 0.1399 | 0.0153  | 0.1501 |   |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0015  | 0.0133 | 0.0004  | 0.0033 | 0.0004  | 0.0140 |   |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0032  | 0.0289 | 0.0016  | 0.0146 | 0.0016  | 0.0231 |   |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0005  | 0.0042 | 0.0008  | 0.0070 | 0.0008  | 0.0125 |   |
| 标准要求      |           | 30Pn-L1 |        | 30Pn-L2 |        | 30Pn-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%     | —       | 1.960  | —       | 1.590  | —       | 1.610  |   |
| 1 次       | ----      | 6.590   | —      | 6.590   | —      | 6.600   | —      |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0145  | 0.2200 | 0.0008  | 0.0116 | 0.0132  | 0.2000 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0454  | 0.6890 | 0.0055  | 0.0838 | 0.0492  | 0.7450 |   |
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0138  | 0.2090 | 0.0095  | 0.1440 | 0.0053  | 0.0804 |   |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.0825  | 1.2500 | 0.0657  | 0.9960 | 0.0555  | 0.8410 |   |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0055  | 0.0830 | 0.0028  | 0.0417 | 0.0034  | 0.0521 |   |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0619  | 0.9390 | 0.0585  | 0.8870 | 0.0457  | 0.6920 |   |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0033  | 0.0499 | 0.0009  | 0.0135 | 0.0028  | 0.0430 |   |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0129  | 0.1960 | 0.0025  | 0.0375 | 0.0180  | 0.2730 |   |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0031  | 0.0464 | 0.0026  | 0.0393 | 0.0035  | 0.0534 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0269  | 0.4080 | 0.0238  | 0.3620 | 0.0158  | 0.2400 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0013  | 0.0196 | 0.0013  | 0.0199 | 0.0024  | 0.0357 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0169  | 0.2560 | 0.0138  | 0.2100 | 0.0145  | 0.2200 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0002  | 0.0032 | 0.0019  | 0.0290 | 0.0027  | 0.0410 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0019  | 0.0289 | 0.0035  | 0.0530 | 0.0047  | 0.0712 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0010  | 0.0146 | 0.0004  | 0.0061 | 0.0011  | 0.0163 |   |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0172  | 0.2610 | 0.0136  | 0.2060 | 0.0159  | 0.2400 |   |

| 表 8.3.1.1 | 谐波和波形畸变   |        |        |        |        |        | P      |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 18 次      | <0.375%In | 0.0006 | 0.0097 | 0.0035 | 0.0526 | 0.0029 | 0.0446 |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0175 | 0.2650 | 0.0167 | 0.2530 | 0.0170 | 0.2580 |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0027 | 0.0412 | 0.0019 | 0.0290 | 0.0031 | 0.0462 |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0044 | 0.0662 | 0.0025 | 0.0380 | 0.0016 | 0.0246 |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0013 | 0.0190 | 0.0029 | 0.0445 | 0.0027 | 0.0413 |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0170 | 0.2580 | 0.0171 | 0.2600 | 0.0163 | 0.2470 |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0019 | 0.0284 | 0.0024 | 0.0363 | 0.0038 | 0.0569 |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0141 | 0.2140 | 0.0096 | 0.1460 | 0.0134 | 0.2040 |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0007 | 0.0107 | 0.0022 | 0.0331 | 0.0023 | 0.0340 |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0016 | 0.0244 | 0.0021 | 0.0319 | 0.0015 | 0.0223 |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0008 | 0.0122 | 0.0011 | 0.0164 | 0.0015 | 0.0225 |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0059 | 0.0891 | 0.0066 | 0.0993 | 0.0054 | 0.0817 |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0012 | 0.0185 | 0.0013 | 0.0198 | 0.0021 | 0.0315 |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0091 | 0.1380 | 0.0107 | 0.1620 | 0.0135 | 0.2040 |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0017 | 0.0254 | 0.0018 | 0.0268 | 0.0006 | 0.0085 |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0015 | 0.0232 | 0.0016 | 0.0243 | 0.0026 | 0.0397 |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0024 | 0.0358 | 0.0025 | 0.0382 | 0.0002 | 0.0031 |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0080 | 0.1220 | 0.0074 | 0.1130 | 0.0084 | 0.1270 |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0009 | 0.0134 | 0.0023 | 0.0348 | 0.0022 | 0.0330 |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0132 | 0.2000 | 0.0128 | 0.1950 | 0.0160 | 0.2420 |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0026 | 0.0395 | 0.0028 | 0.0426 | 0.0006 | 0.0088 |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0029 | 0.0445 | 0.0039 | 0.0589 | 0.0012 | 0.0186 |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0024 | 0.0359 | 0.0018 | 0.0356 | 0.0007 | 0.0106 |

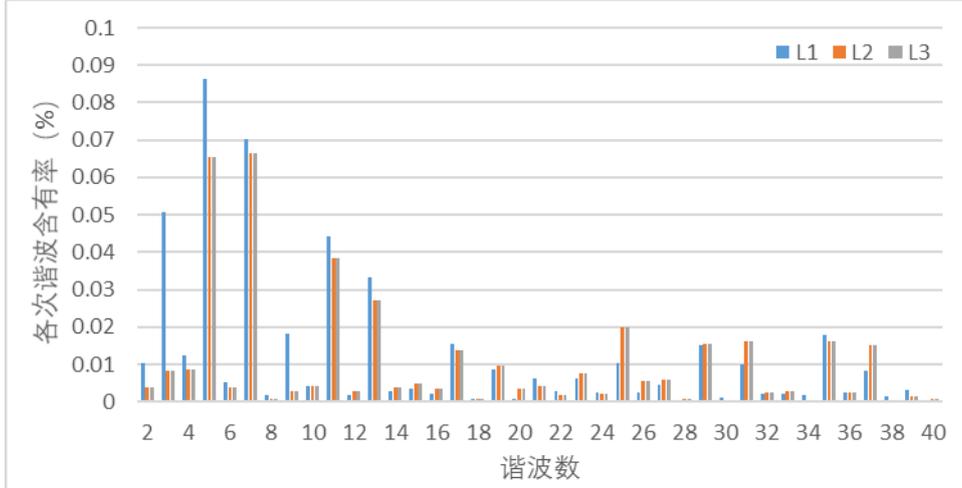


100%PN 分次谐波柱状图

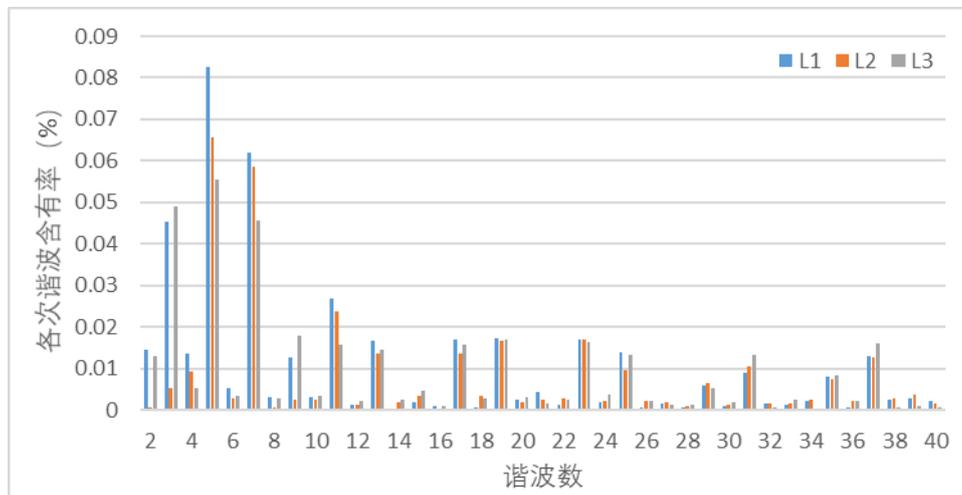
表 8.3.1.1

谐波和波形畸变

P



50% $P_N$ 分次谐波柱状图



30% $P_N$ 分次谐波柱状图

SOFAR 17KTLC-G3

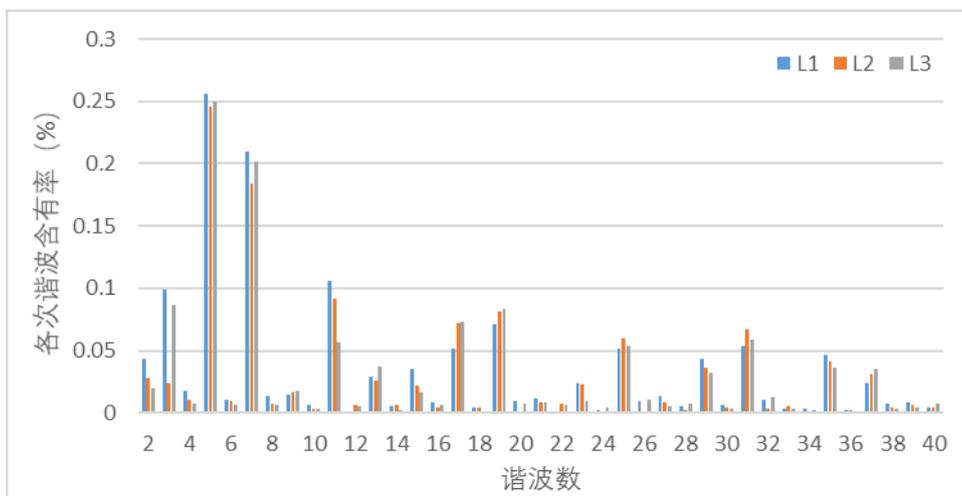
| 标准要求 |         | 100Pn-L1 |        | 100Pn-L2 |        | 100Pn-L3 |        |
|------|---------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|      |         | 实际值(A)   | 含有率(%) | 实际值(A)   | 含有率(%) | 实际值(A)   | 含有率(%) |
| THD  | <5.0%   | —        | 1.610  | —        | 1.480  | —        | 1.530  |
| 1次   | ----    | 24.61    | —      | 24.62    | —      | 24.63    | —      |
| 2次   | <1.0%In | 0.0434   | 0.1763 | 0.0280   | 0.1135 | 0.0204   | 0.0828 |
| 3次   | <4.0%In | 0.0984   | 0.3999 | 0.0243   | 0.0985 | 0.0863   | 0.3503 |
| 4次   | <1.0%In | 0.0181   | 0.0734 | 0.0109   | 0.0443 | 0.0075   | 0.0303 |
| 5次   | <4.0%In | 0.2562   | 1.0408 | 0.2455   | 0.9969 | 0.2495   | 1.0127 |
| 6次   | <1.0%In | 0.0110   | 0.0448 | 0.0096   | 0.0389 | 0.0065   | 0.0262 |
| 7次   | <4.0%In | 0.2094   | 0.8507 | 0.1837   | 0.7457 | 0.2011   | 0.8165 |
| 8次   | <1.0%In | 0.0138   | 0.0559 | 0.0076   | 0.0307 | 0.0061   | 0.0247 |
| 9次   | <4.0%In | 0.0148   | 0.0599 | 0.0172   | 0.0700 | 0.0182   | 0.0739 |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |         |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0061  | 0.0247 | 0.0036  | 0.0147 | 0.0032  | 0.0132 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.1059  | 0.4305 | 0.0918  | 0.3728 | 0.0568  | 0.2308 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0011  | 0.0044 | 0.0065  | 0.0263 | 0.0055  | 0.0223 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0291  | 0.1181 | 0.0258  | 0.1049 | 0.0378  | 0.1535 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0058  | 0.0236 | 0.0067  | 0.0272 | 0.0022  | 0.0090 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0354  | 0.1440 | 0.0216  | 0.0878 | 0.0169  | 0.0687 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0086  | 0.0350 | 0.0049  | 0.0200 | 0.0062  | 0.0251 |   |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0517  | 0.2101 | 0.0725  | 0.2945 | 0.0731  | 0.2969 |   |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0044  | 0.0178 | 0.0049  | 0.0200 | 0.0010  | 0.0042 |   |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0714  | 0.2902 | 0.0819  | 0.3326 | 0.0831  | 0.3372 |   |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0093  | 0.0379 | 0.0017  | 0.0070 | 0.0078  | 0.0317 |   |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0122  | 0.0494 | 0.0091  | 0.0369 | 0.0091  | 0.0371 |   |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0012  | 0.0050 | 0.0077  | 0.0313 | 0.0065  | 0.0265 |   |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0242  | 0.0984 | 0.0234  | 0.0951 | 0.0101  | 0.0411 |   |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0027  | 0.0112 | 0.0019  | 0.0077 | 0.0043  | 0.0175 |   |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0513  | 0.2084 | 0.0600  | 0.2436 | 0.0536  | 0.2177 |   |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0095  | 0.0386 | 0.0014  | 0.0056 | 0.0103  | 0.0418 |   |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0133  | 0.0540 | 0.0091  | 0.0371 | 0.0059  | 0.0238 |   |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0059  | 0.0240 | 0.0029  | 0.0119 | 0.0079  | 0.0321 |   |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0440  | 0.1786 | 0.0362  | 0.1469 | 0.0321  | 0.1302 |   |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0063  | 0.0258 | 0.0047  | 0.0191 | 0.0034  | 0.0137 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0540  | 0.2196 | 0.0667  | 0.2710 | 0.0584  | 0.2371 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0112  | 0.0456 | 0.0032  | 0.0129 | 0.0127  | 0.0514 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0034  | 0.0140 | 0.0053  | 0.0215 | 0.0039  | 0.0157 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0034  | 0.0137 | 0.0008  | 0.0032 | 0.0029  | 0.0118 |   |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0470  | 0.1910 | 0.0415  | 0.1685 | 0.0364  | 0.1479 |   |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0023  | 0.0093 | 0.0028  | 0.0114 | 0.0013  | 0.0052 |   |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0245  | 0.0994 | 0.0313  | 0.1273 | 0.0353  | 0.1433 |   |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0081  | 0.0327 | 0.0044  | 0.0177 | 0.0037  | 0.0149 |   |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0084  | 0.0340 | 0.0062  | 0.0252 | 0.0048  | 0.0194 |   |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0041  | 0.0166 | 0.0041  | 0.0167 | 0.0077  | 0.0312 |   |
| 标准要求      |           | 50Pn-L1 |        | 50Pn-L2 |        | 50Pn-L3 |        |   |
|           |           | 实际值(A)  | 含有率(%) | 0.1364  | 含有率(%) | 实际值(A)  | 含有率(%) |   |
| THD       | <5.0%     | —       | 1.030  | —       | 0.950  | —       | 0.860  |   |
| 1 次       | ----      | 12.42   | —      | 12.42   | —      | 12.41   | —      |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0269  | 0.2162 | 0.0195  | 0.1570 | 0.0097  | 0.0780 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0375  | 0.3014 | 0.0150  | 0.1208 | 0.0525  | 0.4227 |   |

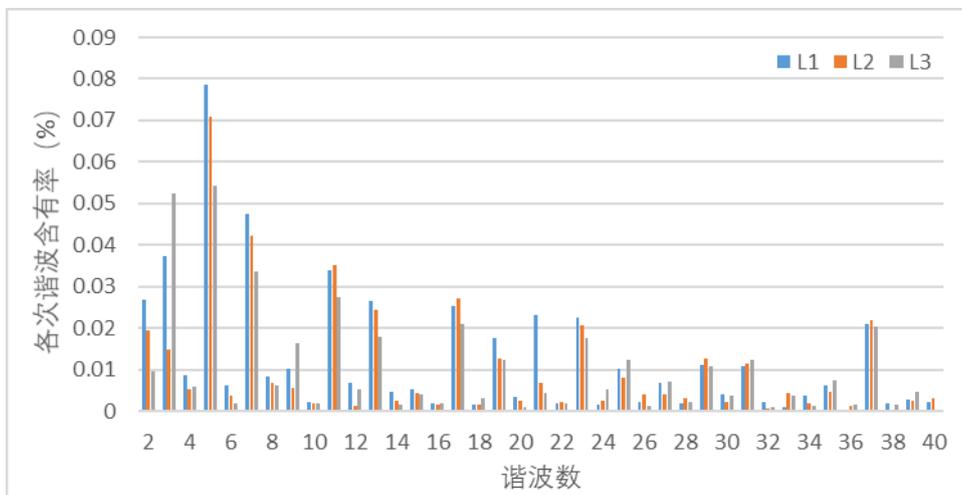
| 表 8.3.1.1 | 谐波和波形畸变   |        |        |        |        |        | P      |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0086 | 0.0693 | 0.0055 | 0.0439 | 0.0059 | 0.0479 |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.0785 | 0.6316 | 0.0709 | 0.5710 | 0.0543 | 0.4377 |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0064 | 0.0519 | 0.0039 | 0.0311 | 0.0021 | 0.0173 |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0474 | 0.3817 | 0.0422 | 0.3400 | 0.0337 | 0.2717 |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0085 | 0.0684 | 0.0068 | 0.0547 | 0.0063 | 0.0505 |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0103 | 0.0830 | 0.0058 | 0.0468 | 0.0164 | 0.1318 |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0024 | 0.0192 | 0.0019 | 0.0151 | 0.0021 | 0.0170 |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0340 | 0.2734 | 0.0353 | 0.2843 | 0.0274 | 0.2204 |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0070 | 0.0565 | 0.0013 | 0.0103 | 0.0055 | 0.0447 |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0267 | 0.2147 | 0.0245 | 0.1972 | 0.0180 | 0.1453 |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0048 | 0.0382 | 0.0026 | 0.0212 | 0.0018 | 0.0147 |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0055 | 0.0443 | 0.0045 | 0.0358 | 0.0040 | 0.0321 |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0020 | 0.0158 | 0.0018 | 0.0148 | 0.0021 | 0.0167 |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0255 | 0.2051 | 0.0273 | 0.2201 | 0.0211 | 0.1702 |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0017 | 0.0134 | 0.0016 | 0.0129 | 0.0032 | 0.0261 |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0177 | 0.1421 | 0.0127 | 0.1024 | 0.0124 | 0.0999 |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0036 | 0.0291 | 0.0027 | 0.0217 | 0.0010 | 0.0081 |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0232 | 0.1867 | 0.0070 | 0.0565 | 0.0045 | 0.0366 |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0021 | 0.0165 | 0.0023 | 0.0185 | 0.0019 | 0.0153 |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0226 | 0.1821 | 0.0206 | 0.1662 | 0.0176 | 0.1416 |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0018 | 0.0149 | 0.0027 | 0.0219 | 0.0053 | 0.0430 |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0104 | 0.0835 | 0.0082 | 0.0663 | 0.0125 | 0.1009 |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0023 | 0.0184 | 0.0042 | 0.0339 | 0.0013 | 0.0109 |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0070 | 0.0566 | 0.0042 | 0.0336 | 0.0073 | 0.0584 |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0019 | 0.0155 | 0.0031 | 0.0252 | 0.0022 | 0.0175 |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0111 | 0.0895 | 0.0129 | 0.1037 | 0.0108 | 0.0867 |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0040 | 0.0320 | 0.0024 | 0.0193 | 0.0038 | 0.0308 |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0108 | 0.0871 | 0.0114 | 0.0917 | 0.0123 | 0.0992 |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0022 | 0.0178 | 0.0008 | 0.0064 | 0.0012 | 0.0096 |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0010 | 0.0079 | 0.0044 | 0.0351 | 0.0037 | 0.0300 |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0037 | 0.0300 | 0.0019 | 0.0149 | 0.0014 | 0.0113 |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0064 | 0.0514 | 0.0048 | 0.0389 | 0.0074 | 0.0598 |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0005 | 0.0043 | 0.0013 | 0.0107 | 0.0016 | 0.0125 |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0212 | 0.1704 | 0.0219 | 0.1761 | 0.0203 | 0.1633 |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0019 | 0.0150 | 0.0005 | 0.0042 | 0.0016 | 0.0130 |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0030 | 0.0245 | 0.0025 | 0.0198 | 0.0049 | 0.0398 |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0023 | 0.0182 | 0.0032 | 0.0254 | 0.0005 | 0.0043 |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |         |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| 标准要求      |           | 30Pn-L1 |        | 30Pn-L2 |        | 30Pn-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%     | ——      | 1.650  | ——      | 1.420  | ——      | 1.610  |   |
| 1 次       | ----      | 7.475   | ——     | 7.471   | ——     | 7.476   | ——     |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0160  | 0.2140 | 0.0109  | 0.1464 | 0.0075  | 0.0999 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0406  | 0.5433 | 0.0129  | 0.1730 | 0.0541  | 0.7230 |   |
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0178  | 0.2374 | 0.0098  | 0.1308 | 0.0019  | 0.0252 |   |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.0792  | 1.0593 | 0.0692  | 0.9259 | 0.0521  | 0.6965 |   |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0083  | 0.1115 | 0.0037  | 0.0498 | 0.0048  | 0.0645 |   |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0517  | 0.6918 | 0.0514  | 0.6873 | 0.0345  | 0.4612 |   |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0030  | 0.0405 | 0.0024  | 0.0318 | 0.0026  | 0.0348 |   |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0126  | 0.1682 | 0.0059  | 0.0786 | 0.0187  | 0.2505 |   |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0033  | 0.0438 | 0.0022  | 0.0291 | 0.0055  | 0.0729 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0283  | 0.3782 | 0.0242  | 0.3242 | 0.0241  | 0.3220 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0009  | 0.0123 | 0.0010  | 0.0139 | 0.0023  | 0.0306 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0184  | 0.2456 | 0.0181  | 0.2419 | 0.0172  | 0.2306 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0060  | 0.0806 | 0.0008  | 0.0107 | 0.0061  | 0.0813 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0039  | 0.0517 | 0.0066  | 0.0877 | 0.0045  | 0.0599 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0010  | 0.0139 | 0.0017  | 0.0224 | 0.0013  | 0.0170 |   |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0217  | 0.2897 | 0.0209  | 0.2794 | 0.0206  | 0.2758 |   |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0035  | 0.0464 | 0.0038  | 0.0513 | 0.0004  | 0.0053 |   |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0183  | 0.2449 | 0.0131  | 0.1749 | 0.0170  | 0.2275 |   |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0011  | 0.0148 | 0.0028  | 0.0381 | 0.0039  | 0.0523 |   |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0071  | 0.0944 | 0.0019  | 0.0259 | 0.0040  | 0.0541 |   |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0006  | 0.0077 | 0.0012  | 0.0156 | 0.0015  | 0.0195 |   |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0181  | 0.2417 | 0.0173  | 0.2316 | 0.0203  | 0.2719 |   |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0040  | 0.0538 | 0.0014  | 0.0190 | 0.0024  | 0.0316 |   |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0052  | 0.0695 | 0.0050  | 0.0664 | 0.0051  | 0.0687 |   |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0018  | 0.0242 | 0.0019  | 0.0256 | 0.0015  | 0.0200 |   |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0030  | 0.0404 | 0.0046  | 0.0620 | 0.0068  | 0.0913 |   |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0018  | 0.0244 | 0.0005  | 0.0066 | 0.0021  | 0.0285 |   |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0076  | 0.1012 | 0.0108  | 0.1450 | 0.0074  | 0.0990 |   |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0008  | 0.0101 | 0.0016  | 0.0210 | 0.0021  | 0.0284 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0091  | 0.1218 | 0.0088  | 0.1182 | 0.0106  | 0.1418 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0014  | 0.0189 | 0.0007  | 0.0089 | 0.0008  | 0.0104 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0017  | 0.0228 | 0.0037  | 0.0497 | 0.0025  | 0.0328 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0010  | 0.0130 | 0.0007  | 0.0095 | 0.0016  | 0.0210 |   |

| 表 8.3.1.1 | 谐波和波形畸变   |        |        |        |        |        | P      |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0100 | 0.1342 | 0.0088 | 0.1176 | 0.0087 | 0.1170 |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0012 | 0.0157 | 0.0019 | 0.0253 | 0.0015 | 0.0203 |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0163 | 0.2178 | 0.0153 | 0.2042 | 0.0176 | 0.2352 |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0017 | 0.0228 | 0.0014 | 0.0185 | 0.0011 | 0.0149 |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0027 | 0.0356 | 0.0006 | 0.0085 | 0.0039 | 0.0525 |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0022 | 0.0293 | 0.0015 | 0.0206 | 0.0010 | 0.0128 |



100%PN 分次谐波柱状图

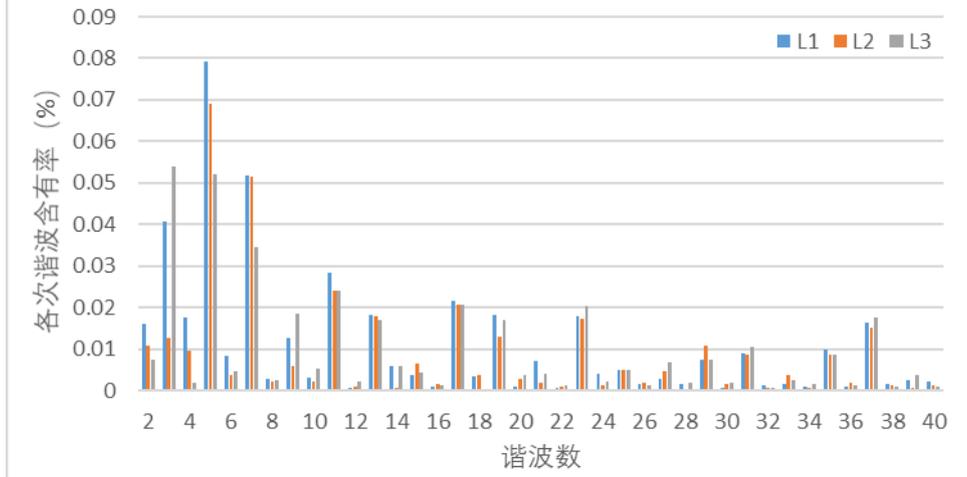


50%PN 分次谐波柱状图

表 8.3.1.1

谐波和波形畸变

P



30%P<sub>N</sub> 分次谐波柱状图

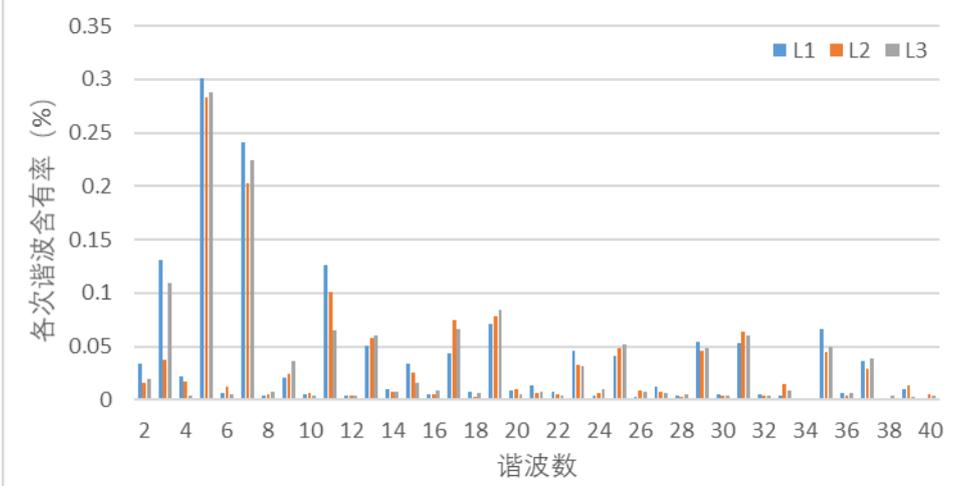
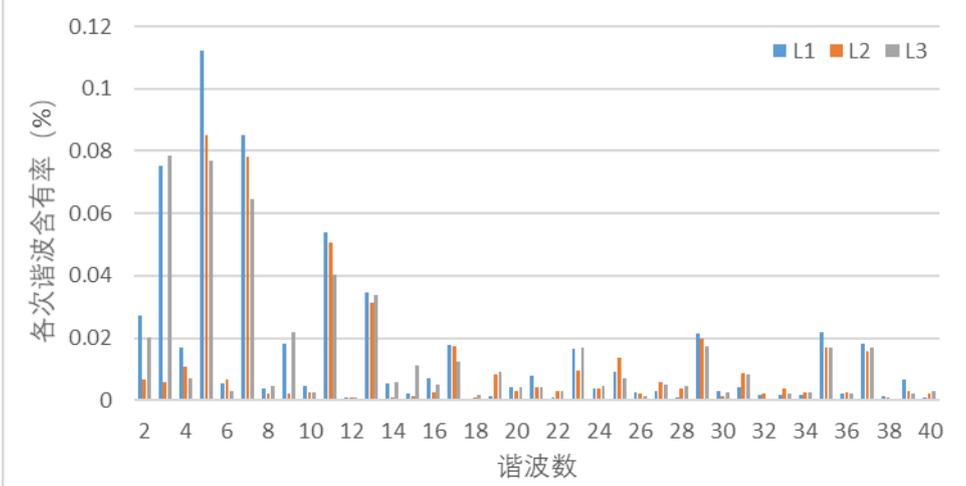
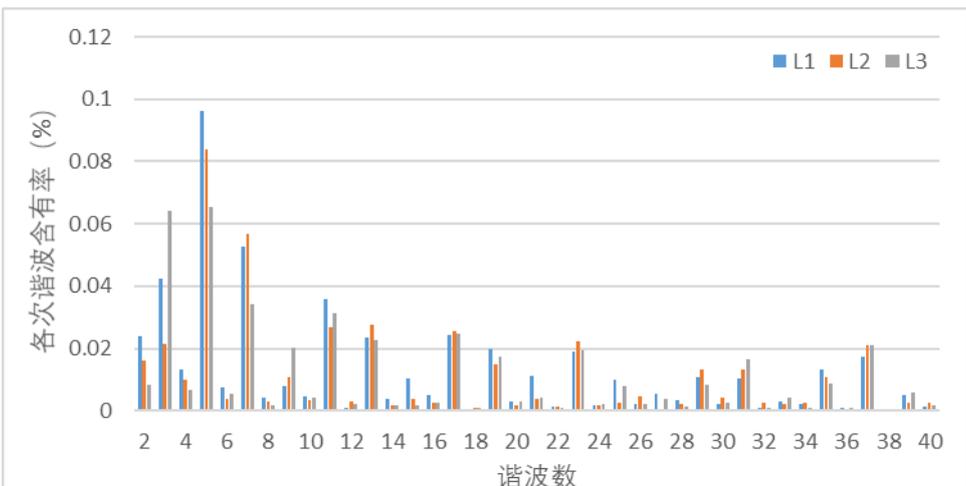
SOFAR 20KTLC-G3

| 标准要求 |           | 100P <sub>n</sub> -L1 |        | 100P <sub>n</sub> -L2 |        | 100P <sub>n</sub> -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%     | ——                    | 1.608  | ——                    | 1.415  | ——                    | 1.488  |
| 1次   | ----      | 28.98                 | ——     | 29.02                 | ——     | 29.02                 | ——     |
| 2次   | <1.0%In   | 0.0341                | 0.1177 | 0.0158                | 0.0543 | 0.0197                | 0.0677 |
| 3次   | <4.0%In   | 0.1312                | 0.4525 | 0.0379                | 0.1306 | 0.1100                | 0.3790 |
| 4次   | <1.0%In   | 0.0226                | 0.0778 | 0.0172                | 0.0594 | 0.0042                | 0.0143 |
| 5次   | <4.0%In   | 0.3013                | 1.0393 | 0.2828                | 0.9743 | 0.2876                | 0.9908 |
| 6次   | <1.0%In   | 0.0064                | 0.0221 | 0.0123                | 0.0425 | 0.0053                | 0.0184 |
| 7次   | <4.0%In   | 0.2409                | 0.8310 | 0.2031                | 0.6996 | 0.2237                | 0.7706 |
| 8次   | <1.0%In   | 0.0037                | 0.0126 | 0.0047                | 0.0160 | 0.0072                | 0.0249 |
| 9次   | <4.0%In   | 0.0203                | 0.0702 | 0.0246                | 0.0846 | 0.0369                | 0.1273 |
| 10次  | <1.0%In   | 0.0054                | 0.0188 | 0.0065                | 0.0224 | 0.0045                | 0.0154 |
| 11次  | <2.0%In   | 0.1262                | 0.4353 | 0.1006                | 0.3466 | 0.0653                | 0.2250 |
| 12次  | <0.5%In   | 0.0037                | 0.0129 | 0.0040                | 0.0138 | 0.0040                | 0.0139 |
| 13次  | <2.0%In   | 0.0510                | 0.1760 | 0.0580                | 0.1997 | 0.0605                | 0.2085 |
| 14次  | <0.5%In   | 0.0096                | 0.0330 | 0.0077                | 0.0265 | 0.0078                | 0.0267 |
| 15次  | <2.0%In   | 0.0342                | 0.1178 | 0.0258                | 0.0888 | 0.0162                | 0.0559 |
| 16次  | <0.5%In   | 0.0049                | 0.0170 | 0.0056                | 0.0192 | 0.0085                | 0.0293 |
| 17次  | <1.5%In   | 0.0434                | 0.1495 | 0.0753                | 0.2593 | 0.0659                | 0.2270 |
| 18次  | <0.375%In | 0.0071                | 0.0244 | 0.0024                | 0.0083 | 0.0070                | 0.0242 |
| 19次  | <1.5%In   | 0.0715                | 0.2467 | 0.0778                | 0.2680 | 0.0848                | 0.2923 |
| 20次  | <0.375%In | 0.0084                | 0.0288 | 0.0095                | 0.0328 | 0.0047                | 0.0163 |
| 21次  | <1.5%In   | 0.0137                | 0.0472 | 0.0064                | 0.0221 | 0.0079                | 0.0271 |
| 22次  | <0.375%In | 0.0073                | 0.0253 | 0.0051                | 0.0175 | 0.0045                | 0.0153 |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |         |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0460  | 0.1586 | 0.0331  | 0.1140 | 0.0311  | 0.1072 |   |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0039  | 0.0136 | 0.0066  | 0.0227 | 0.0097  | 0.0335 |   |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0412  | 0.1423 | 0.0480  | 0.1655 | 0.0515  | 0.1774 |   |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0035  | 0.0120 | 0.0093  | 0.0320 | 0.0079  | 0.0271 |   |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0121  | 0.0418 | 0.0077  | 0.0266 | 0.0063  | 0.0217 |   |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0037  | 0.0127 | 0.0025  | 0.0087 | 0.0052  | 0.0180 |   |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0546  | 0.1884 | 0.0458  | 0.1576 | 0.0479  | 0.1651 |   |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0049  | 0.0168 | 0.0036  | 0.0123 | 0.0036  | 0.0125 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0527  | 0.1818 | 0.0645  | 0.2224 | 0.0601  | 0.2072 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0050  | 0.0173 | 0.0041  | 0.0142 | 0.0045  | 0.0156 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0045  | 0.0155 | 0.0150  | 0.0517 | 0.0084  | 0.0289 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0016  | 0.0057 | 0.0018  | 0.0060 | 0.0016  | 0.0053 |   |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0658  | 0.2271 | 0.0451  | 0.1553 | 0.0490  | 0.1689 |   |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0059  | 0.0205 | 0.0041  | 0.0141 | 0.0062  | 0.0215 |   |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0365  | 0.1258 | 0.0298  | 0.1028 | 0.0390  | 0.1344 |   |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0019  | 0.0066 | 0.0021  | 0.0073 | 0.0038  | 0.0131 |   |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0106  | 0.0365 | 0.0132  | 0.0454 | 0.0031  | 0.0108 |   |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0018  | 0.0063 | 0.0053  | 0.0182 | 0.0043  | 0.0150 |   |
| 标准要求      |           | 50Pn-L1 |        | 50Pn-L2 |        | 50Pn-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%     | —       | 1.260  | —       | 0.960  | —       | 1.030  |   |
| 1 次       | ----      | 14.59   | —      | 14.61   | —      | 14.60   | —      |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0271  | 0.1857 | 0.0066  | 0.0449 | 0.0203  | 0.1390 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0754  | 0.5164 | 0.0059  | 0.0402 | 0.0787  | 0.5385 |   |
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0172  | 0.1177 | 0.0108  | 0.0738 | 0.0071  | 0.0484 |   |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.1122  | 0.7689 | 0.0850  | 0.5814 | 0.0771  | 0.5280 |   |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0057  | 0.0391 | 0.0069  | 0.0473 | 0.0032  | 0.0218 |   |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0850  | 0.5820 | 0.0782  | 0.5349 | 0.0644  | 0.4407 |   |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0037  | 0.0254 | 0.0024  | 0.0164 | 0.0045  | 0.0306 |   |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0184  | 0.1259 | 0.0021  | 0.0142 | 0.0218  | 0.1492 |   |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0047  | 0.0319 | 0.0028  | 0.0192 | 0.0025  | 0.0168 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0540  | 0.3696 | 0.0506  | 0.3462 | 0.0404  | 0.2765 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0010  | 0.0066 | 0.0008  | 0.0053 | 0.0012  | 0.0083 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0346  | 0.2373 | 0.0314  | 0.2148 | 0.0340  | 0.2324 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0057  | 0.0391 | 0.0008  | 0.0054 | 0.0060  | 0.0414 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0023  | 0.0155 | 0.0015  | 0.0104 | 0.0113  | 0.0775 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0073  | 0.0498 | 0.0025  | 0.0169 | 0.0049  | 0.0336 |   |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |         |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0177  | 0.1211 | 0.0176  | 0.1207 | 0.0125  | 0.0855 |   |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0006  | 0.0040 | 0.0011  | 0.0073 | 0.0017  | 0.0114 |   |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0015  | 0.0101 | 0.0085  | 0.0584 | 0.0092  | 0.0631 |   |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0041  | 0.0278 | 0.0030  | 0.0204 | 0.0044  | 0.0299 |   |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0079  | 0.0539 | 0.0043  | 0.0295 | 0.0043  | 0.0292 |   |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0012  | 0.0084 | 0.0031  | 0.0212 | 0.0032  | 0.0218 |   |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0165  | 0.1131 | 0.0097  | 0.0665 | 0.0170  | 0.1162 |   |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0039  | 0.0269 | 0.0040  | 0.0273 | 0.0045  | 0.0305 |   |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0094  | 0.0645 | 0.0136  | 0.0928 | 0.0071  | 0.0486 |   |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0028  | 0.0194 | 0.0024  | 0.0163 | 0.0016  | 0.0106 |   |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0032  | 0.0222 | 0.0060  | 0.0409 | 0.0051  | 0.0351 |   |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0011  | 0.0073 | 0.0038  | 0.0258 | 0.0048  | 0.0326 |   |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0215  | 0.1476 | 0.0199  | 0.1364 | 0.0176  | 0.1204 |   |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0030  | 0.0204 | 0.0016  | 0.0112 | 0.0028  | 0.0193 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0041  | 0.0281 | 0.0088  | 0.0605 | 0.0084  | 0.0577 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0020  | 0.0140 | 0.0022  | 0.0149 | 0.0007  | 0.0048 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0018  | 0.0120 | 0.0040  | 0.0276 | 0.0021  | 0.0146 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0017  | 0.0118 | 0.0025  | 0.0171 | 0.0025  | 0.0172 |   |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0218  | 0.1492 | 0.0171  | 0.1168 | 0.0172  | 0.1176 |   |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0024  | 0.0168 | 0.0028  | 0.0188 | 0.0022  | 0.0151 |   |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0183  | 0.1251 | 0.0159  | 0.1087 | 0.0171  | 0.1172 |   |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0015  | 0.0103 | 0.0012  | 0.0084 | 0.0005  | 0.0036 |   |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0069  | 0.0475 | 0.0031  | 0.0210 | 0.0021  | 0.0141 |   |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0009  | 0.0062 | 0.0023  | 0.0155 | 0.0030  | 0.0207 |   |
| 标准要求      |           | 30Pn-L1 |        | 30Pn-L2 |        | 30Pn-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%     | —       | 1.630  | —       | 1.470  | —       | 1.430  |   |
| 1 次       | ----      | 8.792   | —      | 8.789   | —      | 8.789   | —      |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0241  | 0.2744 | 0.0160  | 0.1825 | 0.0082  | 0.0934 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0425  | 0.4835 | 0.0217  | 0.2471 | 0.0643  | 0.7310 |   |
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0132  | 0.1498 | 0.0101  | 0.1148 | 0.0069  | 0.0779 |   |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.0963  | 1.0952 | 0.0837  | 0.9518 | 0.0653  | 0.7433 |   |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0076  | 0.0863 | 0.0038  | 0.0436 | 0.0054  | 0.0617 |   |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0526  | 0.5978 | 0.0569  | 0.6470 | 0.0343  | 0.3900 |   |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0042  | 0.0474 | 0.0030  | 0.0336 | 0.0018  | 0.0201 |   |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0078  | 0.0889 | 0.0109  | 0.1240 | 0.0204  | 0.2323 |   |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0047  | 0.0537 | 0.0033  | 0.0372 | 0.0044  | 0.0497 |   |

| 表 8.3.1.1 | 谐波和波形畸变   |        |        |        |        |        | P      |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0359 | 0.4085 | 0.0267 | 0.3035 | 0.0314 | 0.3572 |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0010 | 0.0112 | 0.0029 | 0.0335 | 0.0021 | 0.0237 |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0234 | 0.2655 | 0.0275 | 0.3123 | 0.0229 | 0.2602 |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0037 | 0.0419 | 0.0018 | 0.0206 | 0.0018 | 0.0207 |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0104 | 0.1187 | 0.0039 | 0.0447 | 0.0020 | 0.0222 |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0050 | 0.0570 | 0.0027 | 0.0308 | 0.0026 | 0.0292 |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0243 | 0.2765 | 0.0256 | 0.2914 | 0.0246 | 0.2797 |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0003 | 0.0037 | 0.0009 | 0.0103 | 0.0011 | 0.0123 |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0197 | 0.2243 | 0.0151 | 0.1717 | 0.0173 | 0.1971 |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0030 | 0.0338 | 0.0019 | 0.0218 | 0.0031 | 0.0348 |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0114 | 0.1297 | 0.0039 | 0.0440 | 0.0044 | 0.0501 |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0016 | 0.0182 | 0.0015 | 0.0169 | 0.0009 | 0.0097 |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0191 | 0.2170 | 0.0224 | 0.2551 | 0.0194 | 0.2207 |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0020 | 0.0231 | 0.0020 | 0.0227 | 0.0024 | 0.0268 |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0100 | 0.1140 | 0.0025 | 0.0279 | 0.0081 | 0.0926 |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0021 | 0.0242 | 0.0048 | 0.0542 | 0.0022 | 0.0245 |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0057 | 0.0651 | 0.0006 | 0.0070 | 0.0038 | 0.0433 |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0033 | 0.0378 | 0.0022 | 0.0255 | 0.0013 | 0.0144 |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0109 | 0.1242 | 0.0134 | 0.1521 | 0.0082 | 0.0933 |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0023 | 0.0258 | 0.0043 | 0.0493 | 0.0027 | 0.0305 |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0103 | 0.1174 | 0.0134 | 0.1527 | 0.0164 | 0.1868 |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0011 | 0.0128 | 0.0025 | 0.0279 | 0.0010 | 0.0108 |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0032 | 0.0366 | 0.0023 | 0.0258 | 0.0042 | 0.0482 |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0021 | 0.0240 | 0.0025 | 0.0289 | 0.0011 | 0.0122 |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0131 | 0.1488 | 0.0109 | 0.1239 | 0.0089 | 0.1009 |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0011 | 0.0129 | 0.0007 | 0.0081 | 0.0010 | 0.0115 |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0173 | 0.1964 | 0.0213 | 0.2420 | 0.0212 | 0.2406 |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0007 | 0.0083 | 0.0007 | 0.0085 | 0.0004 | 0.0042 |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0051 | 0.0577 | 0.0027 | 0.0309 | 0.0058 | 0.0660 |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0016 | 0.0182 | 0.0027 | 0.0310 | 0.0018 | 0.0199 |

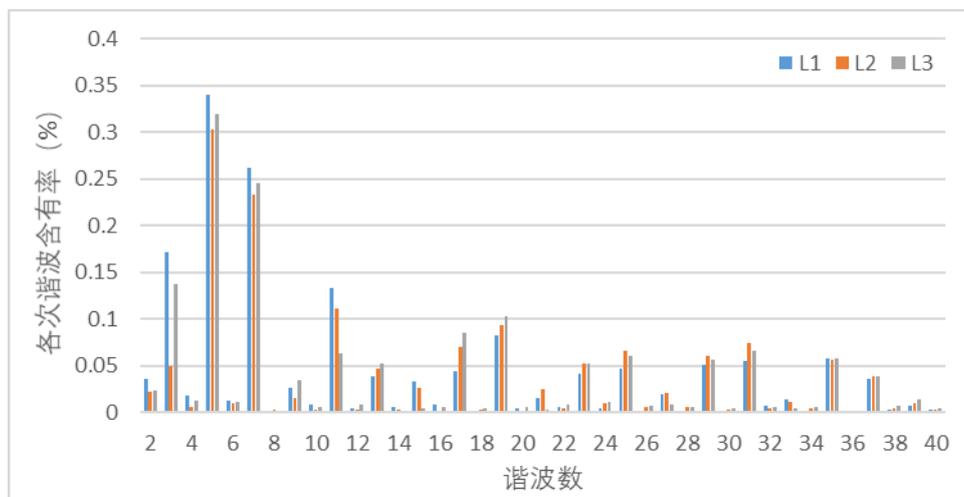
| 表 8.3.1.1  | 谐波和波形畸变  |          |          | P |
|--|----------|----------|----------|---|
| <div style="text-align: center;">  <p>100%<math>P_N</math> 分次谐波柱状图</p> </div>  |          |          |          |   |
| <div style="text-align: center;">  <p>50%<math>P_N</math> 分次谐波柱状图</p> </div>  |          |          |          |   |
| <div style="text-align: center;">  <p>30%<math>P_N</math> 分次谐波柱状图</p> </div> |          |          |          |   |
| SOFAR 22KTLC-G3  |          |          |          |   |
| 标准要求   | 100Pn-L1 | 100Pn-L2 | 100Pn-L3 |   |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |        |        |        |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
|           |           | 实际值(A)  | 含有率(%) | 实际值(A) | 含有率(%) | 实际值(A) | 含有率(%) |   |
| THD       | <5.0%     | ——      | 1.620  | ——     | 1.420  | ——     | 1.510  |   |
| 1 次       | ----      | 31.86   | ——     | 31.92  | ——     | 31.93  | ——     |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0357  | 0.1120 | 0.0229 | 0.0718 | 0.0237 | 0.0741 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.1710  | 0.5365 | 0.0495 | 0.1549 | 0.1367 | 0.4281 |   |
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0183  | 0.0574 | 0.0062 | 0.0195 | 0.0126 | 0.0394 |   |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.3400  | 1.0669 | 0.3027 | 0.9480 | 0.3194 | 1.0001 |   |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0130  | 0.0408 | 0.0105 | 0.0330 | 0.0112 | 0.0350 |   |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.2617  | 0.8212 | 0.2332 | 0.7304 | 0.2449 | 0.7670 |   |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0021  | 0.0066 | 0.0030 | 0.0093 | 0.0006 | 0.0019 |   |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0268  | 0.0842 | 0.0156 | 0.0487 | 0.0343 | 0.1073 |   |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0093  | 0.0291 | 0.0038 | 0.0118 | 0.0062 | 0.0195 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.1327  | 0.4163 | 0.1118 | 0.3503 | 0.0641 | 0.2008 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0049  | 0.0154 | 0.0036 | 0.0114 | 0.0092 | 0.0288 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0390  | 0.1223 | 0.0473 | 0.1480 | 0.0530 | 0.1661 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0060  | 0.0187 | 0.0038 | 0.0118 | 0.0019 | 0.0061 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0335  | 0.1050 | 0.0264 | 0.0828 | 0.0050 | 0.0157 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0093  | 0.0292 | 0.0017 | 0.0054 | 0.0066 | 0.0207 |   |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0439  | 0.1379 | 0.0709 | 0.2220 | 0.0860 | 0.2694 |   |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0014  | 0.0044 | 0.0031 | 0.0098 | 0.0046 | 0.0143 |   |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0833  | 0.2613 | 0.0933 | 0.2923 | 0.1033 | 0.3235 |   |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0051  | 0.0159 | 0.0003 | 0.0011 | 0.0057 | 0.0180 |   |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0161  | 0.0504 | 0.0254 | 0.0797 | 0.0039 | 0.0124 |   |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0056  | 0.0177 | 0.0046 | 0.0145 | 0.0092 | 0.0289 |   |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0411  | 0.1289 | 0.0524 | 0.1640 | 0.0531 | 0.1662 |   |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0049  | 0.0155 | 0.0102 | 0.0318 | 0.0110 | 0.0343 |   |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0470  | 0.1474 | 0.0664 | 0.2080 | 0.0608 | 0.1903 |   |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0019  | 0.0060 | 0.0066 | 0.0205 | 0.0072 | 0.0226 |   |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0201  | 0.0632 | 0.0217 | 0.0679 | 0.0090 | 0.0283 |   |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0009  | 0.0028 | 0.0058 | 0.0180 | 0.0056 | 0.0174 |   |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0506  | 0.1589 | 0.0611 | 0.1915 | 0.0560 | 0.1753 |   |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0017  | 0.0054 | 0.0040 | 0.0126 | 0.0053 | 0.0167 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0548  | 0.1721 | 0.0746 | 0.2336 | 0.0660 | 0.2066 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0075  | 0.0236 | 0.0042 | 0.0133 | 0.0065 | 0.0203 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0145  | 0.0454 | 0.0115 | 0.0359 | 0.0049 | 0.0153 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0018  | 0.0058 | 0.0052 | 0.0164 | 0.0067 | 0.0210 |   |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0585  | 0.1835 | 0.0568 | 0.1778 | 0.0583 | 0.1826 |   |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |         |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| 36 次      | <0.075%In | 0.0016  | 0.0050 | 0.0013  | 0.0040 | 0.0010  | 0.0031 |   |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0364  | 0.1141 | 0.0390  | 0.1221 | 0.0392  | 0.1228 |   |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0034  | 0.0105 | 0.0052  | 0.0163 | 0.0078  | 0.0245 |   |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0070  | 0.0220 | 0.0096  | 0.0302 | 0.0140  | 0.0438 |   |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0032  | 0.0100 | 0.0033  | 0.0104 | 0.0047  | 0.0148 |   |
| 标准要求      |           | 50Pn-L1 |        | 50Pn-L2 |        | 50Pn-L3 |        |   |
|           |           | 实际值(A)  | 含有率(%) | 0.1364  | 含有率(%) | 实际值(A)  | 含有率(%) |   |
| THD       | <5.0%     | —       | 1.290  | —       | 1.040  | —       | 1.050  |   |
| 1 次       | ----      | 16.03   | —      | 16.06   | —      | 16.05   | —      |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0193  | 0.1203 | 0.0068  | 0.0425 | 0.0247  | 0.1536 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0747  | 0.4659 | 0.0077  | 0.0480 | 0.0792  | 0.4935 |   |
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0114  | 0.0708 | 0.0130  | 0.0806 | 0.0038  | 0.0234 |   |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.1318  | 0.8215 | 0.1014  | 0.6311 | 0.0910  | 0.5667 |   |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0098  | 0.0609 | 0.0080  | 0.0501 | 0.0048  | 0.0301 |   |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0971  | 0.6052 | 0.0923  | 0.5747 | 0.0694  | 0.4322 |   |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0073  | 0.0454 | 0.0053  | 0.0327 | 0.0035  | 0.0218 |   |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0236  | 0.1469 | 0.0023  | 0.0141 | 0.0241  | 0.1502 |   |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0072  | 0.0450 | 0.0080  | 0.0499 | 0.0012  | 0.0076 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0602  | 0.3753 | 0.0501  | 0.3120 | 0.0485  | 0.3022 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0046  | 0.0285 | 0.0038  | 0.0236 | 0.0024  | 0.0151 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0452  | 0.2815 | 0.0391  | 0.2435 | 0.0377  | 0.2350 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0035  | 0.0218 | 0.0010  | 0.0059 | 0.0026  | 0.0164 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0019  | 0.0120 | 0.0024  | 0.0151 | 0.0101  | 0.0631 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0104  | 0.0651 | 0.0047  | 0.0292 | 0.0071  | 0.0440 |   |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0150  | 0.0936 | 0.0170  | 0.1059 | 0.0138  | 0.0856 |   |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0016  | 0.0098 | 0.0019  | 0.0116 | 0.0022  | 0.0139 |   |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0072  | 0.0448 | 0.0050  | 0.0312 | 0.0117  | 0.0729 |   |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0071  | 0.0441 | 0.0016  | 0.0100 | 0.0057  | 0.0356 |   |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0055  | 0.0343 | 0.0069  | 0.0427 | 0.0058  | 0.0362 |   |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0018  | 0.0113 | 0.0031  | 0.0192 | 0.0031  | 0.0194 |   |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0188  | 0.1173 | 0.0167  | 0.1038 | 0.0202  | 0.1260 |   |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0042  | 0.0261 | 0.0021  | 0.0133 | 0.0020  | 0.0126 |   |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0116  | 0.0720 | 0.0211  | 0.1312 | 0.0144  | 0.0897 |   |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0024  | 0.0149 | 0.0039  | 0.0246 | 0.0050  | 0.0310 |   |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0036  | 0.0224 | 0.0054  | 0.0338 | 0.0047  | 0.0295 |   |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0024  | 0.0149 | 0.0009  | 0.0053 | 0.0024  | 0.0149 |   |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0246  | 0.1534 | 0.0177  | 0.1101 | 0.0224  | 0.1394 |   |

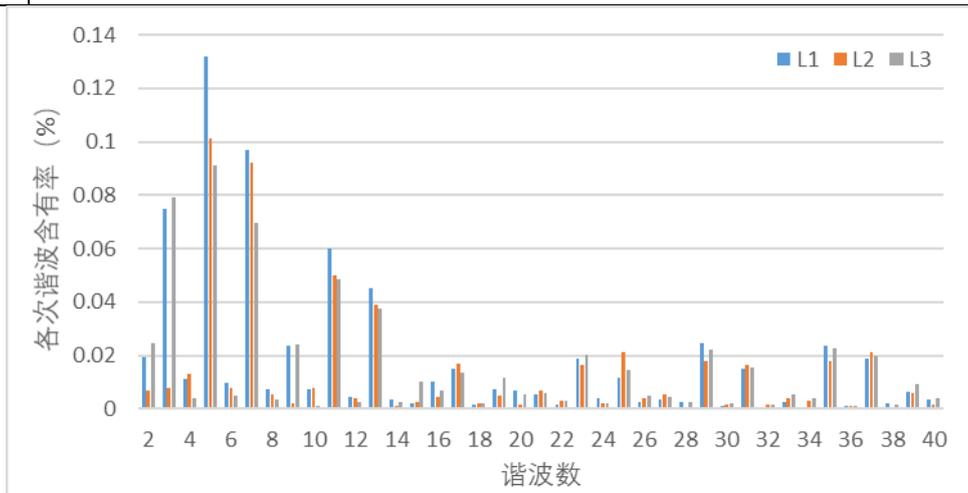
| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |         |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0012  | 0.0076 | 0.0016  | 0.0099 | 0.0020  | 0.0126 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0151  | 0.0944 | 0.0167  | 0.1039 | 0.0155  | 0.0967 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0002  | 0.0015 | 0.0018  | 0.0111 | 0.0018  | 0.0113 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0024  | 0.0149 | 0.0042  | 0.0260 | 0.0057  | 0.0356 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0004  | 0.0027 | 0.0032  | 0.0198 | 0.0039  | 0.0244 |   |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0238  | 0.1482 | 0.0178  | 0.1108 | 0.0225  | 0.1398 |   |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0013  | 0.0081 | 0.0012  | 0.0076 | 0.0013  | 0.0081 |   |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0191  | 0.1192 | 0.0213  | 0.1324 | 0.0198  | 0.1232 |   |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0020  | 0.0125 | 0.0008  | 0.0050 | 0.0017  | 0.0108 |   |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0063  | 0.0393 | 0.0060  | 0.0375 | 0.0095  | 0.0592 |   |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0034  | 0.0214 | 0.0016  | 0.0100 | 0.0040  | 0.0251 |   |
| 标准要求      |           | 30Pn-L1 |        | 30Pn-L2 |        | 30Pn-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%     | —       | 1.660  | —       | 1.500  | —       | 1.420  |   |
| 1 次       | ----      | 9.651   | —      | 9.671   | —      | 9.674   | —      |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0231  | 0.2395 | 0.0164  | 0.1695 | 0.0072  | 0.0746 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0472  | 0.4886 | 0.0135  | 0.1392 | 0.0605  | 0.6253 |   |
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0139  | 0.1436 | 0.0095  | 0.0987 | 0.0058  | 0.0601 |   |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.0979  | 1.0137 | 0.0888  | 0.9185 | 0.0686  | 0.7089 |   |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0080  | 0.0824 | 0.0036  | 0.0370 | 0.0045  | 0.0467 |   |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0652  | 0.6745 | 0.0617  | 0.6375 | 0.0420  | 0.4342 |   |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0062  | 0.0639 | 0.0032  | 0.0330 | 0.0048  | 0.0493 |   |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0115  | 0.1192 | 0.0064  | 0.0667 | 0.0191  | 0.1970 |   |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0013  | 0.0138 | 0.0019  | 0.0201 | 0.0006  | 0.0062 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0407  | 0.4213 | 0.0399  | 0.4129 | 0.0385  | 0.3980 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0060  | 0.0623 | 0.0041  | 0.0427 | 0.0025  | 0.0260 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0364  | 0.3773 | 0.0372  | 0.3845 | 0.0314  | 0.3241 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0038  | 0.0393 | 0.0045  | 0.0469 | 0.0008  | 0.0088 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0089  | 0.0919 | 0.0030  | 0.0310 | 0.0048  | 0.0492 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0078  | 0.0806 | 0.0012  | 0.0126 | 0.0074  | 0.0760 |   |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0290  | 0.3004 | 0.0315  | 0.3260 | 0.0305  | 0.3150 |   |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0038  | 0.0392 | 0.0023  | 0.0241 | 0.0029  | 0.0301 |   |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0270  | 0.2796 | 0.0208  | 0.2153 | 0.0213  | 0.2202 |   |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0006  | 0.0063 | 0.0033  | 0.0341 | 0.0027  | 0.0283 |   |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0099  | 0.1021 | 0.0030  | 0.0311 | 0.0078  | 0.0806 |   |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0045  | 0.0467 | 0.0017  | 0.0174 | 0.0038  | 0.0393 |   |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0190  | 0.1968 | 0.0217  | 0.2242 | 0.0218  | 0.2257 |   |

| 表 8.3.1.1 | 谐波和波形畸变   |        |        |        |        |        | P      |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0010 | 0.0109 | 0.0033 | 0.0344 | 0.0028 | 0.0290 |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0082 | 0.0850 | 0.0040 | 0.0416 | 0.0077 | 0.0796 |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0037 | 0.0379 | 0.0023 | 0.0240 | 0.0025 | 0.0262 |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0047 | 0.0491 | 0.0072 | 0.0740 | 0.0088 | 0.0911 |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0026 | 0.0271 | 0.0014 | 0.0144 | 0.0017 | 0.0172 |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0113 | 0.1165 | 0.0168 | 0.1739 | 0.0136 | 0.1409 |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0012 | 0.0123 | 0.0040 | 0.0413 | 0.0054 | 0.0557 |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0108 | 0.1115 | 0.0146 | 0.1512 | 0.0153 | 0.1580 |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0029 | 0.0302 | 0.0037 | 0.0381 | 0.0010 | 0.0108 |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0005 | 0.0047 | 0.0051 | 0.0524 | 0.0052 | 0.0537 |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0011 | 0.0117 | 0.0019 | 0.0198 | 0.0012 | 0.0122 |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0152 | 0.1575 | 0.0139 | 0.1442 | 0.0123 | 0.1268 |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0014 | 0.0140 | 0.0018 | 0.0186 | 0.0024 | 0.0249 |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0221 | 0.2292 | 0.0226 | 0.2336 | 0.0241 | 0.2491 |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0033 | 0.0345 | 0.0029 | 0.0301 | 0.0002 | 0.0023 |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0041 | 0.0428 | 0.0026 | 0.0271 | 0.0039 | 0.0402 |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0012 | 0.0120 | 0.0016 | 0.0162 | 0.0006 | 0.0059 |

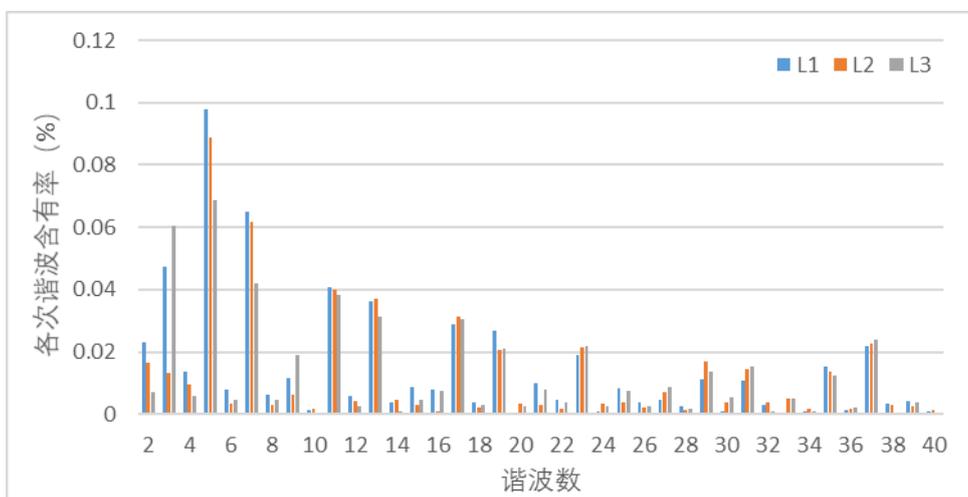


100%PN 分次谐波柱状图

表 8.3.1.1 谐波和波形畸变 P



50%PN 分次谐波柱状图



30%PN 分次谐波柱状图

SOFAR 24KTLC-G3

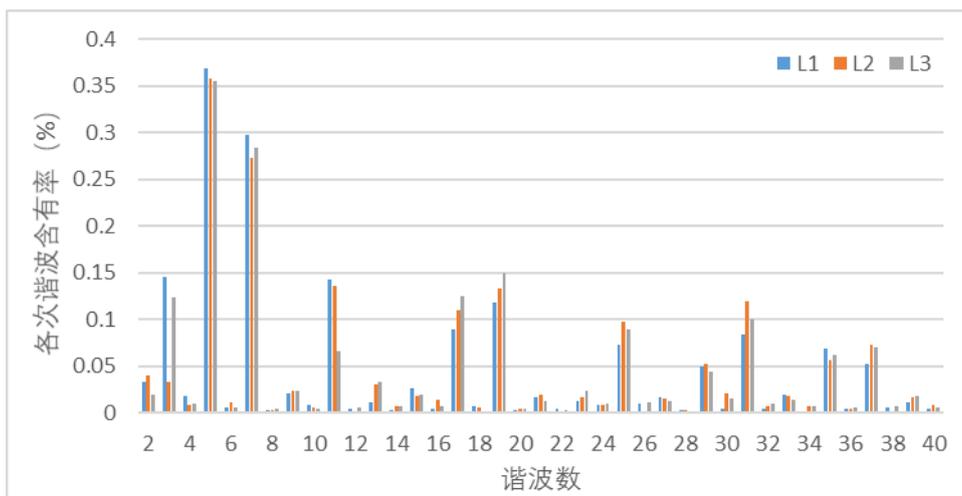
| 标准要求 |         | 100Pn-L1 |        | 100Pn-L2 |        | 100Pn-L3 |        |
|------|---------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|      |         | 实际值(A)   | 含有率(%) | 实际值(A)   | 含有率(%) | 实际值(A)   | 含有率(%) |
| THD  | <5.0%   | —        | 1.630  | —        | 1.570  | —        | 1.680  |
| 1 次  | ----    | 34.71    | —      | 34.75    | —      | 34.75    | —      |
| 2 次  | <1.0%In | 0.0330   | 0.0951 | 0.0401   | 0.1153 | 0.0197   | 0.0568 |
| 3 次  | <4.0%In | 0.1462   | 0.4212 | 0.0329   | 0.0946 | 0.1235   | 0.3554 |
| 4 次  | <1.0%In | 0.0179   | 0.0515 | 0.0091   | 0.0262 | 0.0097   | 0.0280 |
| 5 次  | <4.0%In | 0.3690   | 1.0627 | 0.3569   | 1.0268 | 0.3542   | 1.0193 |
| 6 次  | <1.0%In | 0.0057   | 0.0163 | 0.0114   | 0.0328 | 0.0056   | 0.0161 |
| 7 次  | <4.0%In | 0.2970   | 0.8553 | 0.2729   | 0.7850 | 0.2836   | 0.8160 |
| 8 次  | <1.0%In | 0.0029   | 0.0085 | 0.0032   | 0.0091 | 0.0051   | 0.0146 |
| 9 次  | <4.0%In | 0.0214   | 0.0616 | 0.0243   | 0.0699 | 0.0245   | 0.0704 |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |        |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|---|
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0086  | 0.0248 | 0.0057  | 0.0164 | 0.0047 | 0.0135 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.1434  | 0.4129 | 0.1362  | 0.3918 | 0.0662 | 0.1905 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0052  | 0.0150 | 0.0008  | 0.0024 | 0.0058 | 0.0165 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0118  | 0.0339 | 0.0308  | 0.0886 | 0.0337 | 0.0969 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0034  | 0.0097 | 0.0081  | 0.0234 | 0.0070 | 0.0200 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0267  | 0.0769 | 0.0183  | 0.0528 | 0.0203 | 0.0584 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0042  | 0.0121 | 0.0137  | 0.0396 | 0.0081 | 0.0233 |   |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0900  | 0.2593 | 0.1100  | 0.3164 | 0.1248 | 0.3592 |   |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0081  | 0.0232 | 0.0060  | 0.0172 | 0.0022 | 0.0062 |   |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.1183  | 0.3406 | 0.1336  | 0.3844 | 0.1503 | 0.4324 |   |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0036  | 0.0103 | 0.0051  | 0.0148 | 0.0042 | 0.0121 |   |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0167  | 0.0482 | 0.0194  | 0.0558 | 0.0126 | 0.0364 |   |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0049  | 0.0142 | 0.0015  | 0.0043 | 0.0040 | 0.0115 |   |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0134  | 0.0386 | 0.0176  | 0.0507 | 0.0240 | 0.0689 |   |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0089  | 0.0258 | 0.0085  | 0.0246 | 0.0095 | 0.0272 |   |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0725  | 0.2087 | 0.0975  | 0.2805 | 0.0893 | 0.2570 |   |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0107  | 0.0308 | 0.0026  | 0.0075 | 0.0117 | 0.0336 |   |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0167  | 0.0482 | 0.0157  | 0.0452 | 0.0130 | 0.0374 |   |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0036  | 0.0103 | 0.0030  | 0.0085 | 0.0008 | 0.0023 |   |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0493  | 0.1420 | 0.0529  | 0.1523 | 0.0450 | 0.1296 |   |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0053  | 0.0154 | 0.0207  | 0.0595 | 0.0163 | 0.0469 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0840  | 0.2419 | 0.1192  | 0.3429 | 0.1009 | 0.2904 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0052  | 0.0150 | 0.0081  | 0.0233 | 0.0105 | 0.0302 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0201  | 0.0580 | 0.0182  | 0.0523 | 0.0136 | 0.0391 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0026  | 0.0074 | 0.0074  | 0.0213 | 0.0069 | 0.0200 |   |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0694  | 0.1999 | 0.0560  | 0.1612 | 0.0623 | 0.1792 |   |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0049  | 0.0142 | 0.0048  | 0.0139 | 0.0067 | 0.0193 |   |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0522  | 0.1502 | 0.0733  | 0.2108 | 0.0704 | 0.2027 |   |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0061  | 0.0176 | 0.0011  | 0.0032 | 0.0071 | 0.0205 |   |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0111  | 0.0320 | 0.0169  | 0.0485 | 0.0179 | 0.0516 |   |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0044  | 0.0126 | 0.0091  | 0.0262 | 0.0060 | 0.0174 |   |
| 标准要求      |           | 50Pn-L1 |        | 50Pn-L2 |        | 0.2212 |        |   |
|           |           | 实际值(A)  | 含有率(%) | 0.1364  | 含有率(%) | 实际值(A) | 含有率(%) |   |
| THD       | <5.0%     | —       | 0.970  | —       | 0.910  | —      | 0.950  |   |
| 1 次       | ----      | 17.53   | —      | 17.53   | —      | 17.52  | —      |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0332  | 0.1890 | 0.0309  | 0.1761 | 0.0034 | 0.0197 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0501  | 0.2856 | 0.0225  | 0.1286 | 0.0722 | 0.4119 |   |

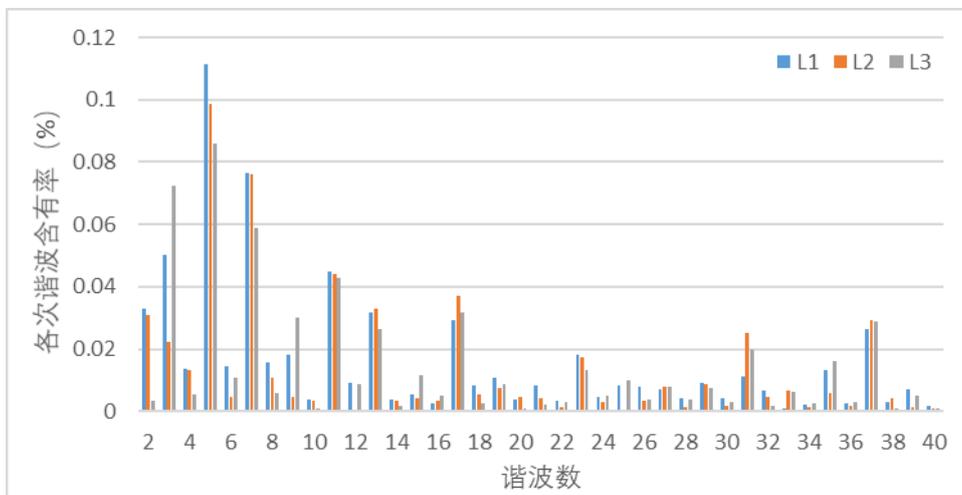
| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |        |        |        | P      |
|-----------|-----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0136  | 0.0778 | 0.0133 | 0.0757 | 0.0057 | 0.0326 |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.1113  | 0.6345 | 0.0987 | 0.5630 | 0.0858 | 0.4893 |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0144  | 0.0820 | 0.0048 | 0.0272 | 0.0109 | 0.0621 |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0763  | 0.4349 | 0.0759 | 0.4329 | 0.0590 | 0.3368 |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0159  | 0.0909 | 0.0107 | 0.0608 | 0.0061 | 0.0346 |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0181  | 0.1033 | 0.0046 | 0.0261 | 0.0300 | 0.1710 |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0038  | 0.0218 | 0.0033 | 0.0189 | 0.0009 | 0.0049 |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0447  | 0.2548 | 0.0442 | 0.2521 | 0.0428 | 0.2441 |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0094  | 0.0539 | 0.0004 | 0.0023 | 0.0087 | 0.0496 |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0316  | 0.1802 | 0.0330 | 0.1882 | 0.0263 | 0.1499 |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0038  | 0.0218 | 0.0034 | 0.0193 | 0.0019 | 0.0107 |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0054  | 0.0309 | 0.0044 | 0.0253 | 0.0118 | 0.0670 |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0028  | 0.0162 | 0.0035 | 0.0197 | 0.0050 | 0.0284 |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0292  | 0.1664 | 0.0371 | 0.2117 | 0.0317 | 0.1809 |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0083  | 0.0471 | 0.0056 | 0.0321 | 0.0026 | 0.0149 |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0109  | 0.0624 | 0.0076 | 0.0435 | 0.0086 | 0.0493 |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0039  | 0.0224 | 0.0048 | 0.0274 | 0.0011 | 0.0065 |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0083  | 0.0476 | 0.0044 | 0.0251 | 0.0022 | 0.0128 |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0036  | 0.0206 | 0.0013 | 0.0072 | 0.0031 | 0.0179 |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0183  | 0.1042 | 0.0176 | 0.1003 | 0.0134 | 0.0767 |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0045  | 0.0254 | 0.0032 | 0.0180 | 0.0053 | 0.0301 |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0085  | 0.0486 | 0.0007 | 0.0040 | 0.0102 | 0.0580 |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0078  | 0.0448 | 0.0035 | 0.0199 | 0.0038 | 0.0215 |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0070  | 0.0401 | 0.0080 | 0.0459 | 0.0081 | 0.0461 |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0041  | 0.0236 | 0.0016 | 0.0092 | 0.0037 | 0.0210 |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0091  | 0.0521 | 0.0089 | 0.0506 | 0.0076 | 0.0435 |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0044  | 0.0251 | 0.0020 | 0.0116 | 0.0031 | 0.0178 |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0112  | 0.0638 | 0.0253 | 0.1445 | 0.0200 | 0.1139 |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0069  | 0.0393 | 0.0048 | 0.0271 | 0.0018 | 0.0100 |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0009  | 0.0051 | 0.0067 | 0.0380 | 0.0065 | 0.0368 |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0024  | 0.0134 | 0.0016 | 0.0091 | 0.0028 | 0.0158 |
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0133  | 0.0758 | 0.0060 | 0.0343 | 0.0162 | 0.0922 |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0027  | 0.0153 | 0.0019 | 0.0110 | 0.0030 | 0.0172 |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0265  | 0.1510 | 0.0292 | 0.1667 | 0.0289 | 0.1651 |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0031  | 0.0179 | 0.0043 | 0.0246 | 0.0012 | 0.0067 |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0071  | 0.0403 | 0.0015 | 0.0083 | 0.0052 | 0.0297 |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0017  | 0.0098 | 0.0009 | 0.0054 | 0.0012 | 0.0066 |

| 表 8.3.1.1 |           | 谐波和波形畸变 |        |         |        |         |        | P |
|-----------|-----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---|
| 标准要求      |           | 30Pn-L1 |        | 30Pn-L2 |        | 30Pn-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%     | ——      | 1.810  | ——      | 1.520  | ——      | 1.520  |   |
| 1 次       | ----      | 10.54   | ——     | 10.54   | ——     | 10.55   | ——     |   |
| 2 次       | <1.0%In   | 0.0161  | 0.1528 | 0.0172  | 0.1627 | 0.0052  | 0.0496 |   |
| 3 次       | <4.0%In   | 0.0565  | 0.5354 | 0.0172  | 0.1627 | 0.0720  | 0.6821 |   |
| 4 次       | <1.0%In   | 0.0143  | 0.1354 | 0.0105  | 0.1001 | 0.0057  | 0.0539 |   |
| 5 次       | <4.0%In   | 0.1263  | 1.1967 | 0.1065  | 1.0099 | 0.0925  | 0.8762 |   |
| 6 次       | <1.0%In   | 0.0089  | 0.0848 | 0.0091  | 0.0861 | 0.0025  | 0.0236 |   |
| 7 次       | <4.0%In   | 0.0867  | 0.8221 | 0.0806  | 0.7646 | 0.0646  | 0.6122 |   |
| 8 次       | <1.0%In   | 0.0060  | 0.0573 | 0.0035  | 0.0333 | 0.0027  | 0.0257 |   |
| 9 次       | <4.0%In   | 0.0187  | 0.1776 | 0.0075  | 0.0715 | 0.0296  | 0.2801 |   |
| 10 次      | <1.0%In   | 0.0020  | 0.0192 | 0.0031  | 0.0293 | 0.0044  | 0.0418 |   |
| 11 次      | <2.0%In   | 0.0504  | 0.4772 | 0.0388  | 0.3684 | 0.0348  | 0.3297 |   |
| 12 次      | <0.5%In   | 0.0028  | 0.0262 | 0.0031  | 0.0295 | 0.0016  | 0.0151 |   |
| 13 次      | <2.0%In   | 0.0271  | 0.2570 | 0.0209  | 0.1981 | 0.0185  | 0.1755 |   |
| 14 次      | <0.5%In   | 0.0020  | 0.0191 | 0.0018  | 0.0173 | 0.0033  | 0.0312 |   |
| 15 次      | <2.0%In   | 0.0014  | 0.0129 | 0.0028  | 0.0266 | 0.0102  | 0.0963 |   |
| 16 次      | <0.5%In   | 0.0009  | 0.0082 | 0.0023  | 0.0220 | 0.0040  | 0.0375 |   |
| 17 次      | <1.5%In   | 0.0238  | 0.2258 | 0.0250  | 0.2372 | 0.0184  | 0.1740 |   |
| 18 次      | <0.375%In | 0.0044  | 0.0416 | 0.0057  | 0.0545 | 0.0021  | 0.0199 |   |
| 19 次      | <1.5%In   | 0.0197  | 0.1868 | 0.0162  | 0.1537 | 0.0184  | 0.1745 |   |
| 20 次      | <0.375%In | 0.0070  | 0.0664 | 0.0036  | 0.0343 | 0.0045  | 0.0426 |   |
| 21 次      | <1.5%In   | 0.0056  | 0.0531 | 0.0012  | 0.0111 | 0.0028  | 0.0267 |   |
| 22 次      | <0.375%In | 0.0023  | 0.0215 | 0.0014  | 0.0130 | 0.0023  | 0.0216 |   |
| 23 次      | <0.6%In   | 0.0319  | 0.3028 | 0.0304  | 0.2886 | 0.0223  | 0.2109 |   |
| 24 次      | <0.15%In  | 0.0038  | 0.0363 | 0.0041  | 0.0388 | 0.0053  | 0.0504 |   |
| 25 次      | <0.6%In   | 0.0172  | 0.1630 | 0.0104  | 0.0987 | 0.0154  | 0.1462 |   |
| 26 次      | <0.15%In  | 0.0006  | 0.0053 | 0.0023  | 0.0216 | 0.0016  | 0.0150 |   |
| 27 次      | <0.6%In   | 0.0056  | 0.0533 | 0.0039  | 0.0373 | 0.0025  | 0.0235 |   |
| 28 次      | <0.15%In  | 0.0015  | 0.0140 | 0.0016  | 0.0154 | 0.0022  | 0.0211 |   |
| 29 次      | <0.6%In   | 0.0137  | 0.1297 | 0.0125  | 0.1187 | 0.0054  | 0.0514 |   |
| 30 次      | <0.15%In  | 0.0046  | 0.0435 | 0.0047  | 0.0447 | 0.0023  | 0.0220 |   |
| 31 次      | <0.6%In   | 0.0154  | 0.1458 | 0.0153  | 0.1448 | 0.0182  | 0.1726 |   |
| 32 次      | <0.15%In  | 0.0029  | 0.0272 | 0.0038  | 0.0361 | 0.0023  | 0.0216 |   |
| 33 次      | <0.6%In   | 0.0004  | 0.0036 | 0.0023  | 0.0217 | 0.0020  | 0.0194 |   |
| 34 次      | <0.15%In  | 0.0019  | 0.0179 | 0.0016  | 0.0150 | 0.0007  | 0.0071 |   |

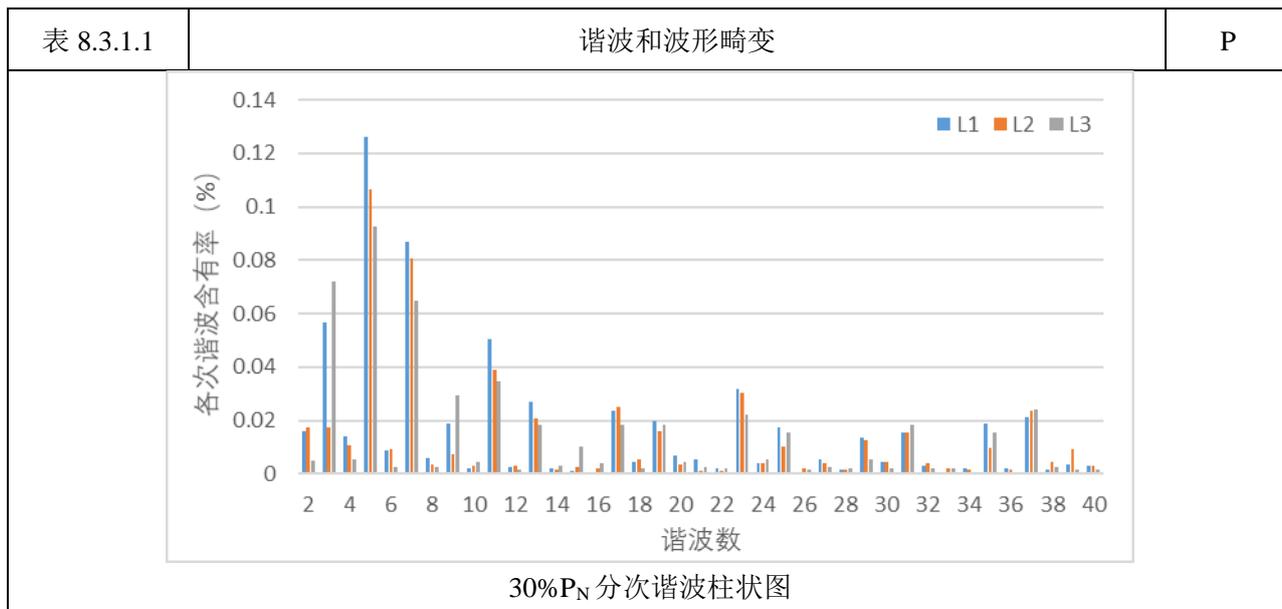
| 表 8.3.1.1 | 谐波和波形畸变   |        |        |        |        |        | P      |
|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 35 次      | <0.3%In   | 0.0187 | 0.1773 | 0.0096 | 0.0912 | 0.0157 | 0.1486 |
| 36 次      | <0.075%In | 0.0019 | 0.0179 | 0.0015 | 0.0140 | 0.0006 | 0.0056 |
| 37 次      | <0.3%In   | 0.0213 | 0.2017 | 0.0235 | 0.2230 | 0.0239 | 0.2259 |
| 38 次      | <0.075%In | 0.0017 | 0.0160 | 0.0043 | 0.0411 | 0.0028 | 0.0261 |
| 39 次      | <0.3%In   | 0.0036 | 0.0346 | 0.0091 | 0.0864 | 0.0018 | 0.0167 |
| 40 次      | <0.075%In | 0.0031 | 0.0298 | 0.0029 | 0.0279 | 0.0018 | 0.0173 |



100% P<sub>N</sub> 分次谐波柱状图



50% P<sub>N</sub> 分次谐波柱状图



|                 |        |        |        |               |
|-----------------|--------|--------|--------|---------------|
| 表 8.3.1.2       | 功率因数   | P      |        |               |
| SOFAR 15KTLC-G3 |        |        |        |               |
| 设定负载点<br>(%)    | 功率因数   |        |        | 要求            |
|                 | L      | L2     | L3     |               |
| 30              | 0.9986 | 0.9991 | 0.9979 | ≥0.95 (超前或滞后) |
| 50              | 0.9974 | 0.9995 | 0.9997 | ≥0.95 (超前或滞后) |
| 75              | 0.9997 | 0.9974 | 0.9972 | ≥0.98 (超前或滞后) |
| 100             | 0.9991 | 0.9989 | 0.9975 | ≥0.98 (超前或滞后) |
| SOFAR 17KTLC-G3 |        |        |        |               |
| 设定负载点<br>(%)    | 功率因数   |        |        | 要求            |
|                 | L      | L2     | L3     |               |
| 30              | 0.9999 | 0.9979 | 0.9983 | ≥0.95 (超前或滞后) |
| 50              | 0.9987 | 0.9989 | 0.9988 | ≥0.95 (超前或滞后) |
| 75              | 0.9999 | 0.9999 | 0.9977 | ≥0.98 (超前或滞后) |
| 100             | 0.9991 | 0.9999 | 0.9971 | ≥0.98 (超前或滞后) |
| SOFAR 20KTLC-G3 |        |        |        |               |
| 设定负载点<br>(%)    | 功率因数   |        |        | 要求            |
|                 | L      | L2     | L3     |               |
| 30              | 0.9987 | 0.9979 | 0.9986 | ≥0.95 (超前或滞后) |
| 50              | 0.9984 | 0.9978 | 0.9989 | ≥0.95 (超前或滞后) |
| 75              | 0.9984 | 0.9976 | 0.9989 | ≥0.98 (超前或滞后) |
| 100             | 0.9973 | 0.9978 | 0.9991 | ≥0.98 (超前或滞后) |
| SOFAR 22KTLC-G3 |        |        |        |               |
| 设定负载点<br>(%)    | 功率因数   |        |        | 要求            |
|                 | L      | L2     | L3     |               |

| 表 8.3.1.2       | 功率因数   |        |        |               | P |
|-----------------|--------|--------|--------|---------------|---|
| 30              | 0.9995 | 0.9974 | 0.9976 | ≥0.95 (超前或滞后) |   |
| 50              | 0.9985 | 0.9971 | 0.9979 | ≥0.95 (超前或滞后) |   |
| 75              | 0.9994 | 0.9972 | 0.9998 | ≥0.98 (超前或滞后) |   |
| 100             | 0.9971 | 0.9979 | 0.9970 | ≥0.98 (超前或滞后) |   |
| SOFAR 24KTLC-G3 |        |        |        |               |   |
| 设定负载点 (%)       | 功率因数   |        |        | 要求            |   |
|                 | L      | L2     | L3     |               |   |
| 30              | 0.9989 | 0.9975 | 0.9986 | ≥0.95 (超前或滞后) |   |
| 50              | 0.9988 | 0.9978 | 0.9983 | ≥0.95 (超前或滞后) |   |
| 75              | 0.9996 | 0.9972 | 0.9995 | ≥0.98 (超前或滞后) |   |
| 100             | 0.9973 | 0.9970 | 0.9995 | ≥0.98 (超前或滞后) |   |

| 表 8.3.1.3       | 电流不平衡度   |        |    |      | P |
|-----------------|----------|--------|----|------|---|
| SOFAR 15KTLC-G3 |          |        |    |      |   |
| 设定负载点 (%)       | 不平衡度概率大值 | 最大值    | 限值 | 短时限值 |   |
| 30              | 0.7532   | 1.8975 | 2% | 4%   |   |
| 50              | 0.4526   | 1.2368 | 2% | 4%   |   |
| 75              | 0.3754   | 0.8639 | 2% | 4%   |   |
| 100             | 0.2437   | 0.6529 | 2% | 4%   |   |
| SOFAR 17KTLC-G3 |          |        |    |      |   |
| 设定负载点 (%)       | 不平衡度概率大值 | 最大值    | 限值 | 短时限值 |   |
| 30              | 0.7274   | 1.8753 | 2% | 4%   |   |
| 50              | 0.4865   | 1.225  | 2% | 4%   |   |
| 75              | 0.3731   | 0.8528 | 2% | 4%   |   |
| 100             | 0.2257   | 0.6748 | 2% | 4%   |   |
| SOFAR 20KTLC-G3 |          |        |    |      |   |
| 设定负载点 (%)       | 不平衡度概率大值 | 最大值    | 限值 | 短时限值 |   |
| 30              | 0.7864   | 1.8853 | 2% | 4%   |   |
| 50              | 0.4482   | 1.2629 | 2% | 4%   |   |
| 75              | 0.3583   | 0.8532 | 2% | 4%   |   |
| 100             | 0.2466   | 0.6167 | 2% | 4%   |   |
| SOFAR 22KTLC-G3 |          |        |    |      |   |
| 设定负载点 (%)       | 不平衡度概率大值 | 最大值    | 限值 | 短时限值 |   |
| 30              | 0.7974   | 1.8975 | 2% | 4%   |   |
| 50              | 0.4226   | 1.225  | 2% | 4%   |   |
| 75              | 0.3638   | 0.8455 | 2% | 4%   |   |
| 100             | 0.2794   | 0.6062 | 2% | 4%   |   |
| SOFAR 24KTLC-G3 |          |        |    |      |   |

| 表 8.3.1.3 | 电流不平衡度   |        |    | P    |
|-----------|----------|--------|----|------|
| 设定负载点 (%) | 不平衡度概率大值 | 最大值    | 限值 | 短时限值 |
| 30        | 0.7163   | 1.8890 | 2% | 4%   |
| 50        | 0.4974   | 1.2633 | 2% | 4%   |
| 75        | 0.3055   | 0.8185 | 2% | 4%   |
| 100       | 0.2175   | 0.6953 | 2% | 4%   |

| 表 8.3.1.4              | 直流分量 |          |            | P |
|------------------------|------|----------|------------|---|
| <b>SOFAR 15KTLC-G3</b> |      |          |            |   |
| 负载点(%)                 | 相位   | 直流分量 (A) | 允许直流分量 (A) |   |
| 30                     | L1   | 0.0265   | 0.108      |   |
|                        | L2   | 0.0031   | 0.108      |   |
|                        | L3   | 0.0281   | 0.108      |   |
| 50                     | L1   | 0.0292   | 0.108      |   |
|                        | L2   | 0.0022   | 0.108      |   |
|                        | L3   | 0.0276   | 0.108      |   |
| 75                     | L1   | 0.0172   | 0.108      |   |
|                        | L2   | 0.0019   | 0.108      |   |
|                        | L3   | 0.0120   | 0.108      |   |
| 100                    | L1   | 0.0191   | 0.108      |   |
|                        | L2   | 0.0021   | 0.108      |   |
|                        | L3   | 0.0119   | 0.108      |   |
| <b>SOFAR 17KTLC-G3</b> |      |          |            |   |
| 负载点(%)                 | 相位   | 直流分量 (A) | 允许直流分量 (A) |   |
| 30                     | L1   | 0.0291   | 0.123      |   |
|                        | L2   | 0.0038   | 0.123      |   |
|                        | L3   | 0.0269   | 0.123      |   |
| 50                     | L1   | 0.0279   | 0.123      |   |
|                        | L2   | 0.0028   | 0.123      |   |
|                        | L3   | 0.0271   | 0.123      |   |
| 75                     | L1   | 0.0173   | 0.123      |   |
|                        | L2   | 0.0022   | 0.123      |   |
|                        | L3   | 0.0119   | 0.123      |   |
| 100                    | L1   | 0.0179   | 0.123      |   |
|                        | L2   | 0.0021   | 0.123      |   |
|                        | L3   | 0.0122   | 0.123      |   |
| <b>SOFAR 20KTLC-G3</b> |      |          |            |   |
| 负载点(%)                 | 相位   | 直流分量 (A) | 允许直流分量 (A) |   |
| 30                     | L1   | 0.0272   | 0.144      |   |

| 表 8.3.1.4              | 直流分量 |          |            | P |
|------------------------|------|----------|------------|---|
|                        | L2   | 0.0038   | 0.144      |   |
|                        | L3   | 0.0269   | 0.144      |   |
| 50                     | L1   | 0.0278   | 0.144      |   |
|                        | L2   | 0.0027   | 0.144      |   |
|                        | L3   | 0.0266   | 0.144      |   |
| 75                     | L1   | 0.0168   | 0.144      |   |
|                        | L2   | 0.0021   | 0.144      |   |
|                        | L3   | 0.0120   | 0.144      |   |
| 100                    | L1   | 0.0179   | 0.144      |   |
|                        | L2   | 0.0023   | 0.144      |   |
|                        | L3   | 0.0121   | 0.144      |   |
| <b>SOFAR 22KTLC-G3</b> |      |          |            |   |
| 负载点(%)                 | 相位   | 直流分量 (A) | 允许直流分量 (A) |   |
| 30                     | L1   | 0.0271   | 0.159      |   |
|                        | L2   | 0.0039   | 0.159      |   |
|                        | L3   | 0.0269   | 0.159      |   |
| 50                     | L1   | 0.0281   | 0.159      |   |
|                        | L2   | 0.0029   | 0.159      |   |
|                        | L3   | 0.0278   | 0.159      |   |
| 75                     | L1   | 0.0174   | 0.159      |   |
|                        | L2   | 0.0031   | 0.159      |   |
|                        | L3   | 0.0117   | 0.159      |   |
| 100                    | L1   | 0.0181   | 0.159      |   |
|                        | L2   | 0.0022   | 0.159      |   |
|                        | L3   | 0.0121   | 0.159      |   |
| <b>SOFAR 24KTLC-G3</b> |      |          |            |   |
| 负载点(%)                 | 相位   | 直流分量 (A) | 允许直流分量 (A) |   |
| 30                     | L1   | 0.0269   | 0.173      |   |
|                        | L2   | 0.0039   | 0.173      |   |
|                        | L3   | 0.0269   | 0.173      |   |
| 50                     | L1   | 0.0281   | 0.173      |   |
|                        | L2   | 0.0022   | 0.173      |   |
|                        | L3   | 0.0271   | 0.173      |   |
| 75                     | L1   | 0.0172   | 0.173      |   |
|                        | L2   | 0.0021   | 0.173      |   |
|                        | L3   | 0.0119   | 0.173      |   |
| 100                    | L1   | 0.0188   | 0.173      |   |
|                        | L2   | 0.0029   | 0.173      |   |

|           |      |        |       |
|-----------|------|--------|-------|
| 表 8.3.1.4 | 直流分量 |        | P     |
|           | L3   | 0.0131 | 0.173 |

|  |              |  |     |
|--|--------------|--|-----|
| 表 8.3.2-A  | 有功功率控制 (A 类) |  | N/A |
| 变化速率控制-测试功率控制绘制图形  |              |  |     |
| 时间随功率变化图   |              |  |     |
| 启机时功率变化速率_____, 停机时功率变化速率_____, 有功功率控制最大误差_____, 交流侧的最大峰值电流为_____._____(是/否)符合要求 |              |  |     |
| 给定值控制-测试功率控制绘制图形   |              |  |     |
| 最大有功功率控制精度_____, 最大响应时间_____。  |              |  |     |
| 过频降额控制-测试功率控制绘制图形--20%   |              |  |     |
| 过频降额控制-测试功率控制绘制图形—80%  |              |  |     |

|   |              |     |
|---|--------------|-----|
| 表 8.3.2-A   | 有功功率控制 (A 类) | N/A |
|   |              |     |
| 最大响应时间____, 最大调节时间____, 最大有功功率控制精度____,有功功率稳态均值_____。 |              |     |

|                   |                |   |
|-------------------|----------------|---|
| 表 8.3.2-B         | 有功功率控制 (B 类)   | P |
| 启停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    | 停机有功功率最大变化速率图片 |   |

逆变器\_\_是\_\_(是/否)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\_\_\_\_/\_\_\_\_,\_\_\_\_/\_\_\_\_(是/否)不大于±10%Pn/min。

交流侧的最大峰值电流为\_\_49.07A\_\_\_\_. \_\_是\_\_(是/否)符合要求。

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 给定值控制-测试功率控制绘制图形 (B类) |  |
|                       |  |

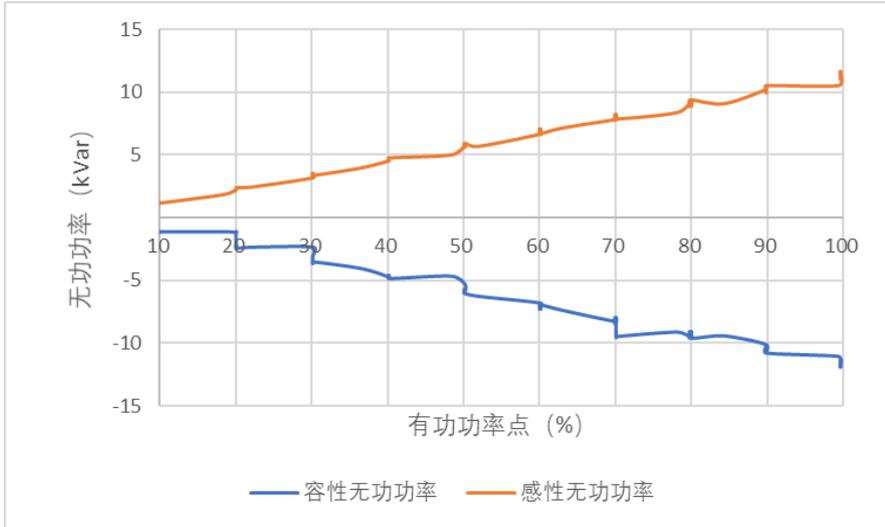
|   |              |   |
|---|--------------|---|
| 表 8.3.2-B                               | 有功功率控制 (B 类) | P |
| 最大有功功率控制误差为_-1.62%_，最大响应时间_1.698s_____。 |              |   |

|  |              |     |
|--|--------------|-----|
| 表 8.3.3-A  | 电压/无功调节(A 类) | N/A |
| 无功功率容量-绘制逆变器功率包络图(A 类)                           |              |     |
| <p>以有功功率为横坐标，无功功率为纵坐标（感性为正，容性为负），绘制逆变器功率包络图。</p> |              |     |
| 无功功率容量测试_____(是/否)符合标准要求。                        |              |     |
| 恒无功功率控制-实测曲线(A 类)                                |              |     |
| <p>记录实测电压，电流曲线</p>                               |              |     |
| 无功功率控制的功率控制精度为_____,响应时间_____,_____(是/否)符合标准要。   |              |     |
| 控制模式切换-实测曲线(A 类)                                 |              |     |
| <p>记录实测电压，电流曲线</p>                               |              |     |
| 恒无功控制模式-恒电压控制模式-恒无功控制模式                          |              |     |

| 表 8.3.3-A                     | 电压/无功调节(A类) | N/A |
|-------------------------------|-------------|-----|
| 记录实测电压, 电流曲线                  |             |     |
| 恒无功控制模式-恒功率因数控制模式-恒无功控制模式(A类) |             |     |
| 记录实测电压, 电流曲线                  |             |     |
| 恒电压控制模式-恒功率因数控制模式-恒电压控制模式(A类) |             |     |
| 控制模式切换_____ (是/否) 可以稳定运行      |             |     |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| 表 8.3.3-B | 电压/无功调节(B类) | P |
|-----------|-------------|---|

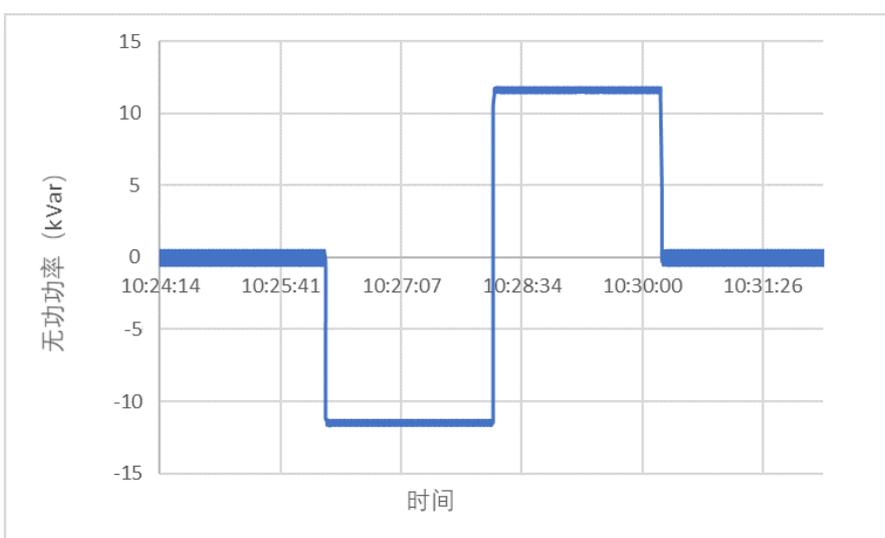
恒功率因数模式—绘制 Q-P 的包络图(B类)



有功/无功曲线

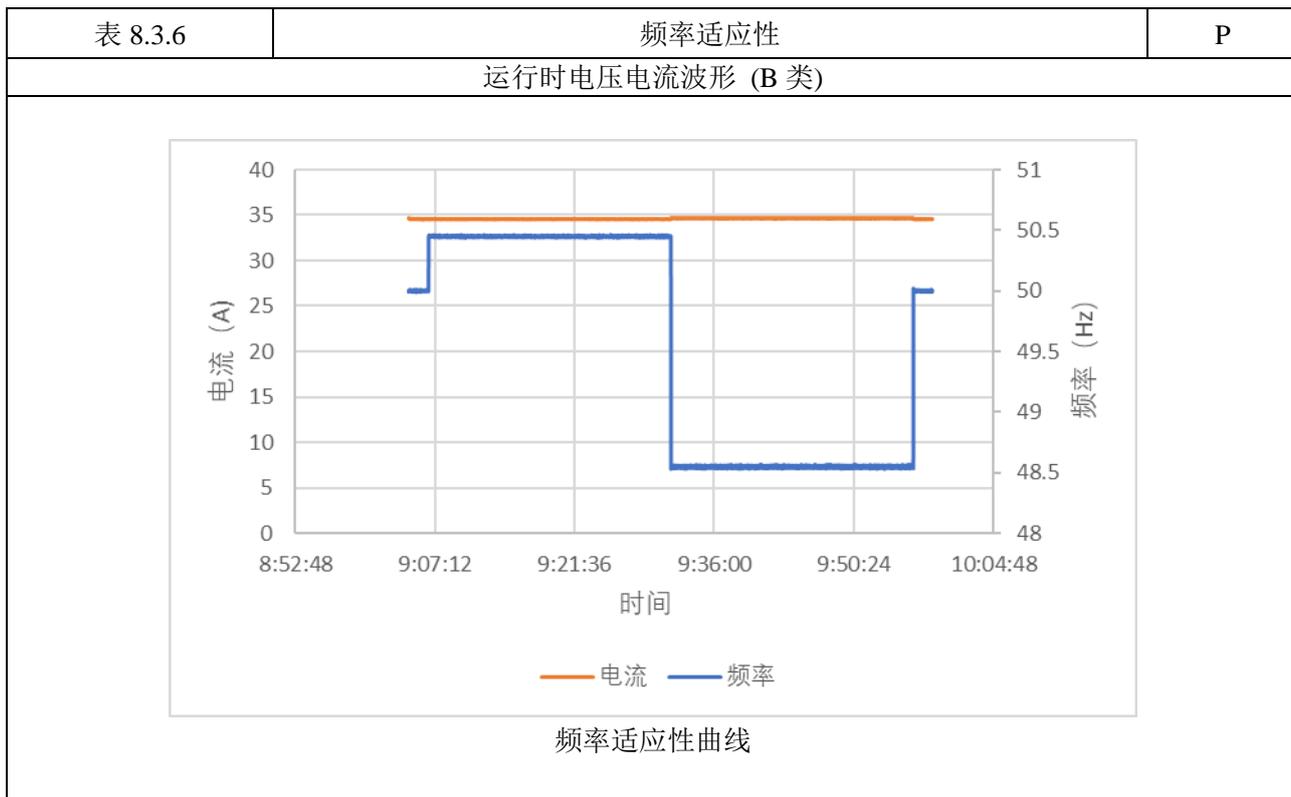
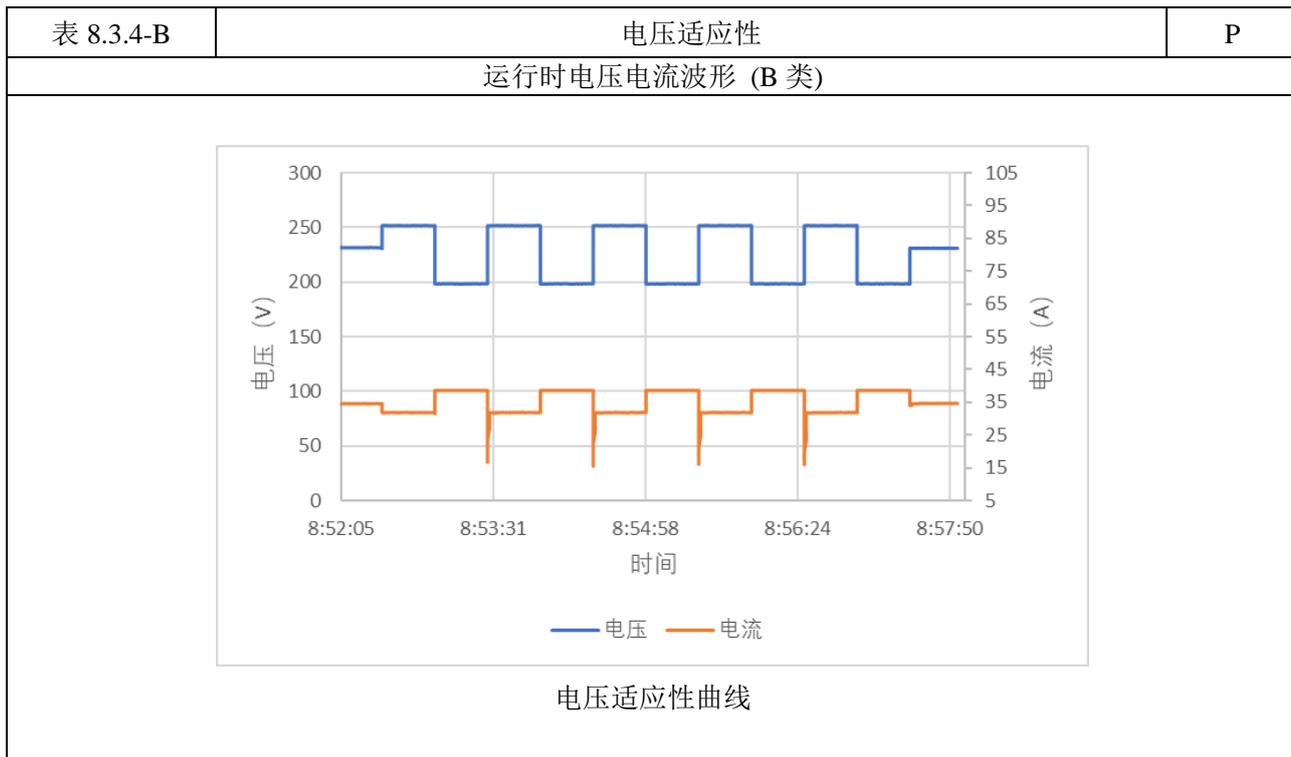
在恒功率因数模式下：绘制Q-P的包络图，\_\_\_是\_\_\_（是/否）满足标准要求。

恒无功功率控制—实测曲线(B类)



无功功率控制曲线

无功功率控制误差为额定有功功率的\_\_-1.17%\_\_,响应时间\_1.261s\_\_,无功功率控制误差符合标准要求。



| 表 8.3.7.1 |              | 谐波适应性       |        |        |              |             |        |        | P                 |
|-----------|--------------|-------------|--------|--------|--------------|-------------|--------|--------|-------------------|
| 标准要求      | 100%功率-总谐波   |             |        |        |              |             |        |        |                   |
|           | 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) |
|           |              | L1          | L2     | L3     |              | L1          | L2     | L3     |                   |
| 总         | 5.0          | 4.9535      | 5.0071 | 4.996  | 5.0          | 4.9717      | 5.0214 | 5.0091 | /                 |
| 2         | 1.0          | 0.8732      | 0.8653 | 0.8673 | 1.0          | 0.8754      | 0.8689 | 0.8636 | /                 |
| 3         | 2.0          | 1.6812      | 1.6151 | 1.5962 | 2.0          | 1.8183      | 1.7446 | 1.7073 | /                 |
| 4         | 1.0          | 0.8664      | 0.8623 | 0.8654 | 1.0          | 0.8725      | 0.8788 | 0.8697 | /                 |
| 5         | 2.0          | 1.9175      | 1.9669 | 1.9853 | 2.0          | 1.9437      | 2.0107 | 2.0366 | /                 |
| 6         | 1.0          | 0.8136      | 0.8162 | 0.8118 | 1.0          | 0.8139      | 0.8136 | 0.8148 | /                 |
| 7         | 2.0          | 2.0335      | 2.0534 | 2.0722 | 2.0          | 2.0329      | 2.0433 | 2.0709 | /                 |
| 8         | 1            | 0.8733      | 0.8858 | 0.8884 | 1            | 0.8848      | 0.8847 | 0.8887 | /                 |
| 9         | 1            | 0.8953      | 0.9145 | 0.9174 | 1            | 0.8703      | 0.8934 | 0.8965 | /                 |
| 10        | 1            | 0.8795      | 0.8917 | 0.8946 | 1            | 0.8826      | 0.8964 | 0.8965 | /                 |
| 11        | 1            | 0.9293      | 0.9281 | 0.9257 | 1            | 0.9379      | 0.9183 | 0.9114 | /                 |
| 12        | 0.9          | 0.7254      | 0.7274 | 0.7267 | 0.9          | 0.7245      | 0.7261 | 0.7263 | /                 |
| 13        | 0.9          | 0.7931      | 0.7896 | 0.7913 | 0.9          | 0.7974      | 0.8061 | 0.7975 | /                 |
| 14        | 0.9          | 0.7507      | 0.7473 | 0.7556 | 0.9          | 0.7658      | 0.7507 | 0.7591 | /                 |
| 15        | 0.8          | 0.6138      | 0.6032 | 0.6125 | 0.8          | 0.6165      | 0.6005 | 0.6084 | /                 |
| 16        | 0.8          | 0.6881      | 0.6931 | 0.6932 | 0.8          | 0.7024      | 0.7153 | 0.7033 | /                 |
| 17        | 0.7          | 0.6033      | 0.6001 | 0.6013 | 0.7          | 0.6239      | 0.6031 | 0.6087 | /                 |
| 18        | 0.7          | 0.5457      | 0.5489 | 0.5516 | 0.7          | 0.5412      | 0.5448 | 0.5497 | /                 |
| 19        | 0.6          | 0.5025      | 0.5057 | 0.8601 | 0.6          | 0.5049      | 0.5243 | 0.5115 | /                 |
| 20        | 0.5          | 0.3867      | 0.3889 | 1.5961 | 0.5          | 0.3976      | 0.3859 | 0.3869 | /                 |
| 21        | 0.5          | 0.3029      | 0.3183 | 1.8654 | 0.5          | 0.3039      | 0.3153 | 0.3113 | /                 |
| 22        | 0.4          | 0.2524      | 0.2444 | 1.9853 | 0.4          | 0.2462      | 0.2603 | 0.2517 | /                 |
| 23        | 0.4          | 0.2822      | 0.2865 | 0.8152 | 0.4          | 0.2992      | 0.2804 | 0.2753 | /                 |
| 24        | 0.3          | 0.1434      | 0.1355 | 2.0722 | 0.3          | 0.1431      | 0.1399 | 0.1315 | /                 |
| 25        | 0.2          | 0.0504      | 0.0501 | 0.8884 | 0.2          | 0.0535      | 0.0544 | 0.0542 | /                 |

注: 2-7 次为固定值, 其它各次任意匹配使总谐波为 5%即可

| 标准要求 |              | 100%功率-各分次谐波 |        |        |              |        |        |        |                   |
|------|--------------|--------------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|-------------------|
| 次数   | 注入电压值含有率 (%) | 空载           |        |        | 注入电压值含有率 (%) | 负载     |        |        | 逆变器状态 (若脱网记录运行时间) |
|      |              | L1           | L2     | L3     |              | L1     | L2     | L3     |                   |
| 2    | 1.0          | 0.8756       | 0.8606 | 0.8601 | 1.0          | 0.8754 | 0.8689 | 0.8600 | /                 |
| 3    | 2.0          | 1.6802       | 1.6161 | 1.5961 | 2.0          | 1.8183 | 1.7446 | 1.7073 | /                 |
| 4    | 1.0          | 1.8685       | 1.8675 | 1.8650 | 1.0          | 1.8725 | 1.8788 | 1.8697 | /                 |
| 5    | 2.0          | 1.9175       | 1.9669 | 1.9850 | 2.0          | 1.9437 | 2.0107 | 2.0366 | /                 |

|    |     |        |        |        |     |        |        |        |   |
|----|-----|--------|--------|--------|-----|--------|--------|--------|---|
| 6  | 1.0 | 0.8136 | 0.8160 | 0.8118 | 1.0 | 0.8139 | 0.8136 | 0.8148 | / |
| 7  | 2.0 | 2.0335 | 2.0543 | 2.0722 | 2.0 | 2.0329 | 2.0433 | 2.0709 | / |
| 8  | 1   | 0.8733 | 0.8858 | 0.8884 | 1   | 0.8848 | 0.8841 | 0.8887 | / |
| 9  | 1   | 0.8992 | 0.9102 | 0.9174 | 1   | 0.8703 | 0.8934 | 0.8965 | / |
| 10 | 1   | 0.8705 | 0.8917 | 0.8946 | 1   | 0.8826 | 0.8964 | 0.8965 | / |
| 11 | 1   | 0.9293 | 0.9251 | 0.9257 | 1   | 0.9379 | 0.9183 | 0.9134 | / |
| 12 | 0.9 | 0.7254 | 0.7274 | 0.7267 | 0.9 | 0.7245 | 0.7261 | 0.7263 | / |
| 13 | 0.9 | 0.7931 | 0.7834 | 0.7913 | 0.9 | 0.7974 | 0.806  | 0.7975 | / |
| 14 | 0.9 | 0.7507 | 0.7473 | 0.7556 | 0.9 | 0.7658 | 0.7507 | 0.7591 | / |
| 15 | 0.8 | 0.6138 | 0.6032 | 0.6125 | 0.8 | 0.6143 | 0.6005 | 0.6080 | / |
| 16 | 0.8 | 0.6881 | 0.6931 | 0.6932 | 0.8 | 0.7021 | 0.7103 | 0.7355 | / |
| 17 | 0.7 | 0.6073 | 0.6021 | 0.6013 | 0.7 | 0.6239 | 0.6031 | 0.6087 | / |
| 18 | 0.7 | 0.5457 | 0.5489 | 0.5516 | 0.7 | 0.5447 | 0.5448 | 0.5497 | / |
| 19 | 0.6 | 0.5025 | 0.5052 | 0.8601 | 0.6 | 0.5049 | 0.5211 | 0.5115 | / |
| 20 | 0.5 | 0.3867 | 0.3889 | 1.5961 | 0.5 | 0.3976 | 0.3859 | 0.3869 | / |
| 21 | 0.5 | 0.3029 | 0.3186 | 1.8655 | 0.5 | 0.3039 | 0.3191 | 0.5323 | / |
| 22 | 0.4 | 0.2524 | 0.2442 | 1.9851 | 0.4 | 0.2462 | 0.2603 | 0.2517 | / |
| 23 | 0.4 | 0.2822 | 0.2865 | 0.8118 | 0.4 | 0.2992 | 0.2825 | 0.2783 | / |
| 24 | 0.3 | 0.1434 | 0.1377 | 2.0732 | 0.3 | 0.1431 | 0.1399 | 0.1337 | / |
| 25 | 0.2 | 0.0504 | 0.0501 | 0.8884 | 0.2 | 0.0535 | 0.0544 | 0.0502 | / |

注：2-7 次为固定值，其它各次任意匹配使总谐波为 5%即可

|           |              |             |              |             |                   |   |
|-----------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------------|---|
| 表 8.3.7.2 | 间谐波适应性       |             |              |             |                   | P |
| 标准要求      | 100% 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       | 0.500        | 0.501       | 0.500        | 0.507       | /                 |   |
| 175       | 0.500        | 0.503       | 0.500        | 0.509       | /                 |   |

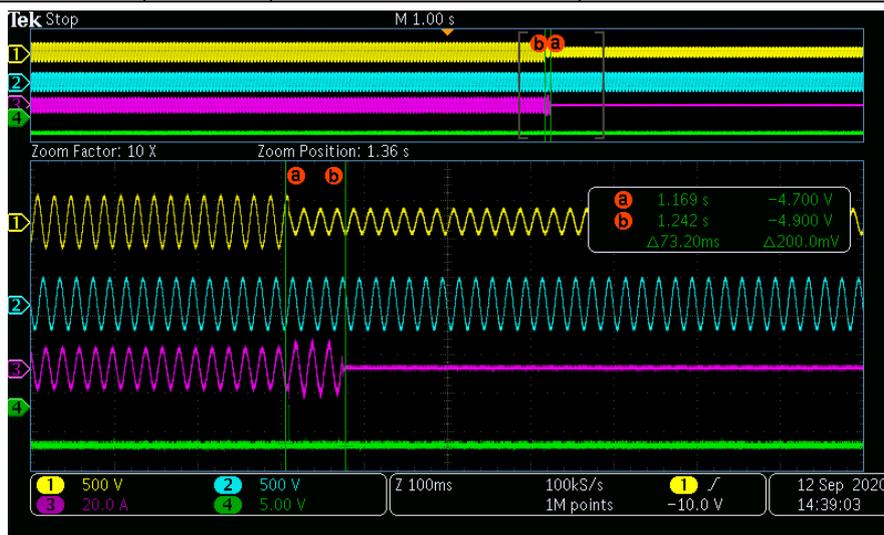
|           |            |        |        |   |
|-----------|------------|--------|--------|---|
| 表 8.3.7.3 | 三相电压不平衡适应性 |        |        | P |
| 标准要求      | 2%         |        |        |   |
|           | 注入电压值      |        | 注入电压角度 |   |
| 三相四线      | A-N 相      | 0.98Un | 0      |   |
|           | B-N 相      | 0.97Un | 116    |   |
|           | 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 |            | 2.000% |        |   |
| 负载时注入不平衡度 |            | 1.994% |        |   |
| 是否脱网,     |            | 否      |        |   |

| 表 8.3.7.3     |       | 三相电压不平衡适应性 |        | P |
|---------------|-------|------------|--------|---|
| 若脱网记录脱网时长 (s) |       | 跳脱时间       | 示波器图   |   |
| 标准要求          |       | 4%         |        |   |
|               |       | 注入电压值      | 注入电压角度 |   |
| 三相四线          | A-N 相 | 0.98Un     | 0      |   |
|               | B-N 相 | 0.97Un     | 116    |   |
|               | 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     |       | 4.000%     |        |   |
| 负载时注入不平衡度     |       | 4.002%     |        |   |
| 是否脱网，         |       | 否          |        |   |
| 若脱网记录脱网时长 (s) |       | 跳脱时间       | 示波器图   |   |

| 表 8.3.7.4        |                 | 电压波动和闪变适应性      |            |                      | P |
|------------------|-----------------|-----------------|------------|----------------------|---|
| 标准要求             |                 | 100% 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 <sub>st</sub> (ms) |   |
| 注入闪变矩形方波         | 0/1.5           | -0.10Un/0.038   | 10         | 1.0                  |   |
| 测量值              | --              | --              | --         | 0.938                |   |
|                  |                 | 负载              |            |                      |   |
| 参数               | U1(V)/维持时间 t(s) | U2(V)/维持时间 t(s) | 测试周期 (min) | P <sub>st</sub> (ms) |   |
| 注入值              | 0/1.5           | -0.10Un/0.038   | 10         | 1.0                  |   |
| 测量值              | --              | --              | --         | 0.937                |   |
| 若逆变器跳脱记录跳脱时间 (s) | /               |                 | /          |                      |   |

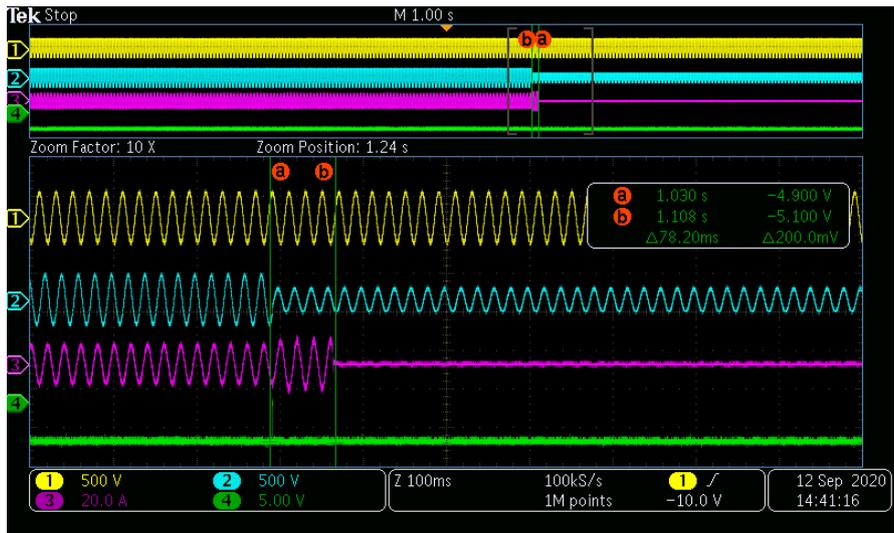
| 表 9.1         |               | 过电压/欠电压保护      |          |             | P |
|---------------|---------------|----------------|----------|-------------|---|
| 直流输入侧过压保护     |               |                |          |             |   |
| 逆变器初始状态       | 逆变器设定过压保护值(V) | 测试直流电压值 (V)    | 标准要求     | 测试结果        |   |
| 逆变器处于停机状态     | 1030          | 1031           | 逆变器不得启动  | 逆变器未启动，告警灯亮 |   |
| 逆变器已经启动运行     | --            | 1031           | 0.1s 内停机 | 41.52ms     |   |
| 表 9.1-B       |               | 交流输出侧过电压/欠电压保护 |          |             |   |
| 电压 U(交流电压输出端) | 相位            | 跳闸时间           |          | 允许最大跳闸      |   |

| 表 9.1                                       | 过电压/欠电压保护 |         |         | P    |
|---|-----------|---------|---------|------|
| 要求值   |           | 1#      | 2#      | 时间   |
| $(U < 0.5 \times U_N)$                      | L1        | 73.20ms | 69.20ms | 0.2s |
|   | L2        | 78.20ms | 70.20ms |      |
|   | L3        | 64.20ms | 80.20ms |      |
|   | L123      | 72.20ms | 70.20ms |      |
| $(0.5 \times U_N \leq U < 0.85 \times U_N)$ | L1        | 1.404s  | 1.408s  | 2.0s |
|   | L2        | 1.416s  | 1.400s  |      |
|   | L3        | 1.404s  | 1.408s  |      |
|   | L123      | 1.396s  | 1.396s  |      |
| $(0.85 \times U_N \leq U < 1.1 \times U_N)$ | L1        | 持续运行    | 持续运行    | 继续运行 |
|   | L2        | 持续运行    | 持续运行    |      |
|   | L3        | 持续运行    | 持续运行    |      |
|   | L123      | 持续运行    | 持续运行    |      |
| $(1.1 \times U_N \leq U < 1.35 \times U_N)$ | L1        | 1.391s  | 1.395s  | 2.0s |
|   | L2        | 1.399s  | 1.395s  |      |
|   | L3        | 1.403s  | 1.411s  |      |
|   | L123      | 1.399s  | 1.395s  |      |
| $(1.35 \times U_N \leq U)$                  | L1        | 3.000ms | 3.700ms | 0.2s |
|   | L2        | 4.800ms | 6.000ms |      |
|   | L3        | 10.30ms | 3.200ms |      |
|   | L123      | 4.200ms | 4.000ms |      |

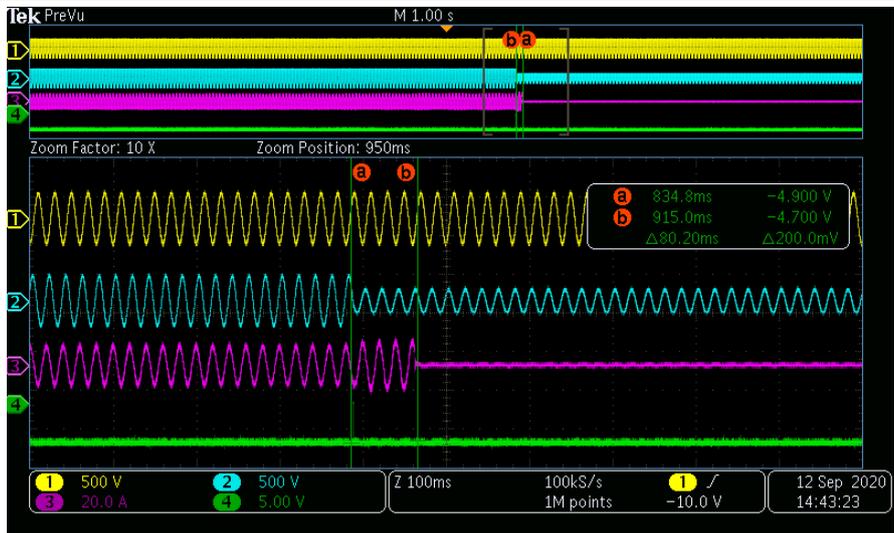


$U < 0.5 \times U_N\_L1$

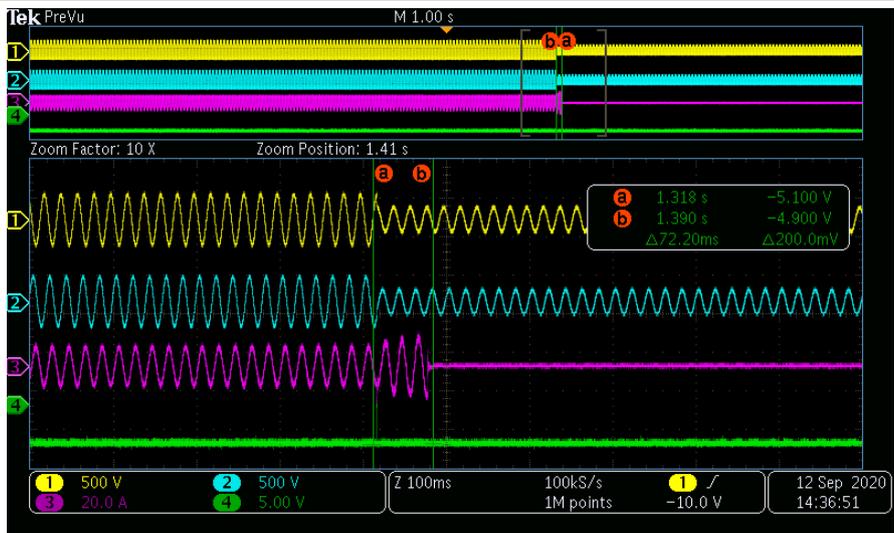
表 9.1 过电压/欠电压保护 P



$U < 0.5 \times U_{N\_L2}$



$U < 0.5 \times U_{N\_L3}$

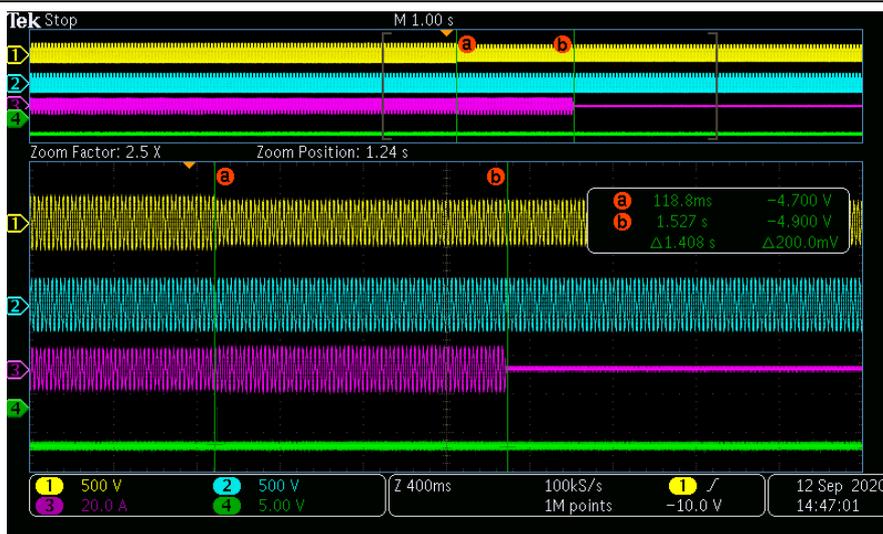


$U < 0.5 \times U_{N\_L1L2L3}$

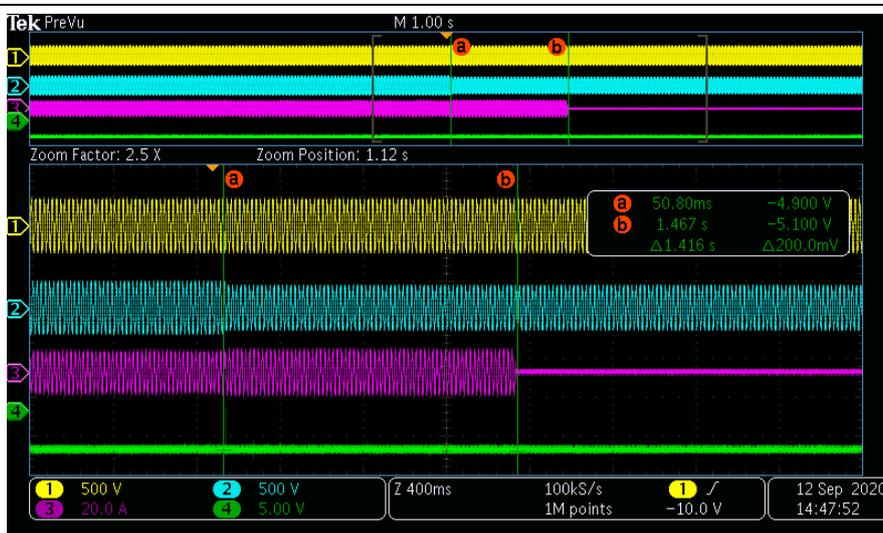
表 9.1

过电压/欠电压保护

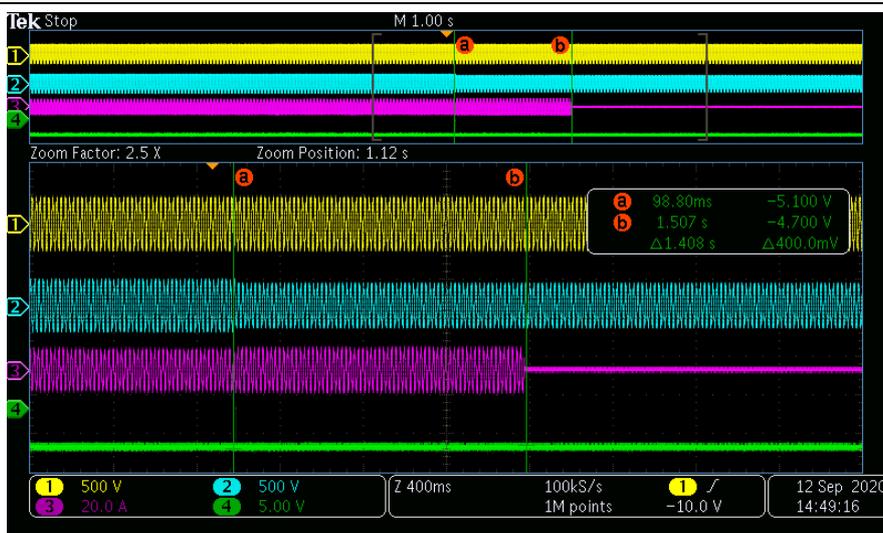
P



$$0.5 \times U_N \leq U < 0.85 \times U_{N\_L1}$$



$$0.5 \times U_N \leq U < 0.85 \times U_{N\_L2}$$

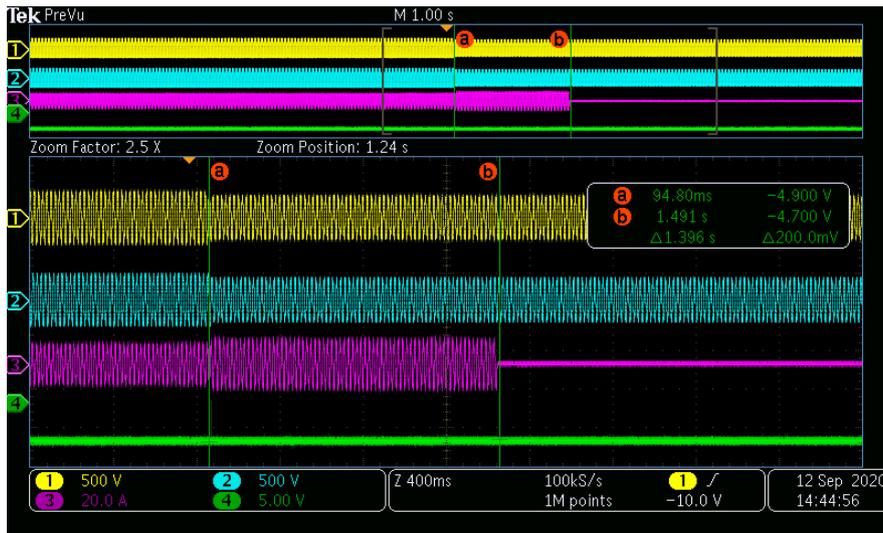


$$0.5 \times U_N \leq U < 0.85 \times U_{N\_L3}$$

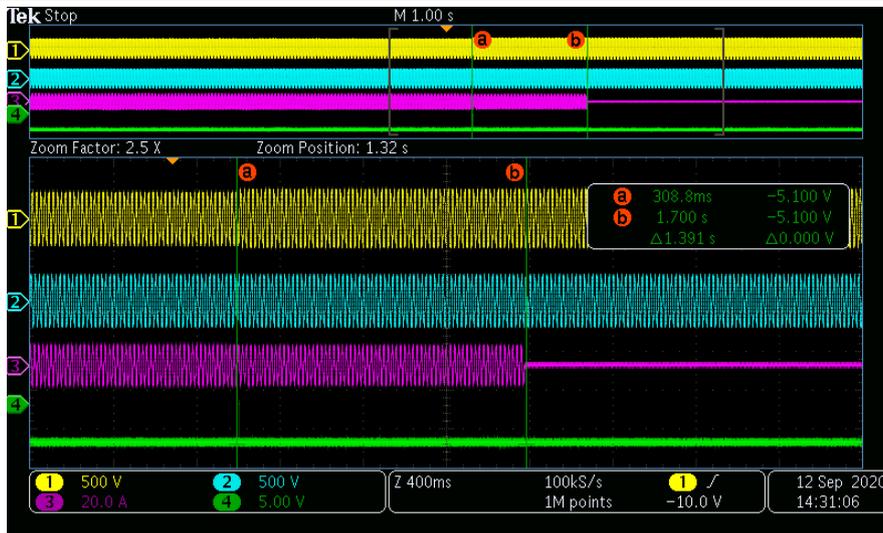
表 9.1

过电压/欠电压保护

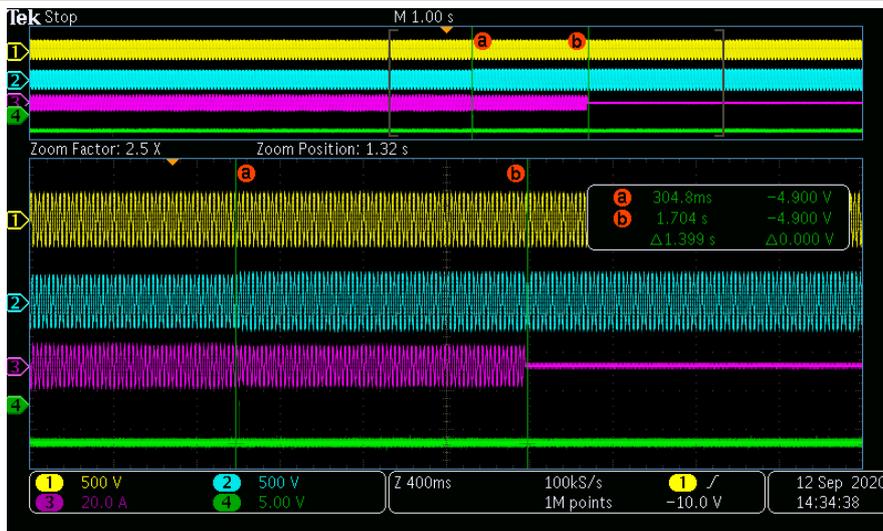
P



$$0.5 \times U_N \leq U < 0.85 \times U_N_{L1L2L3}$$

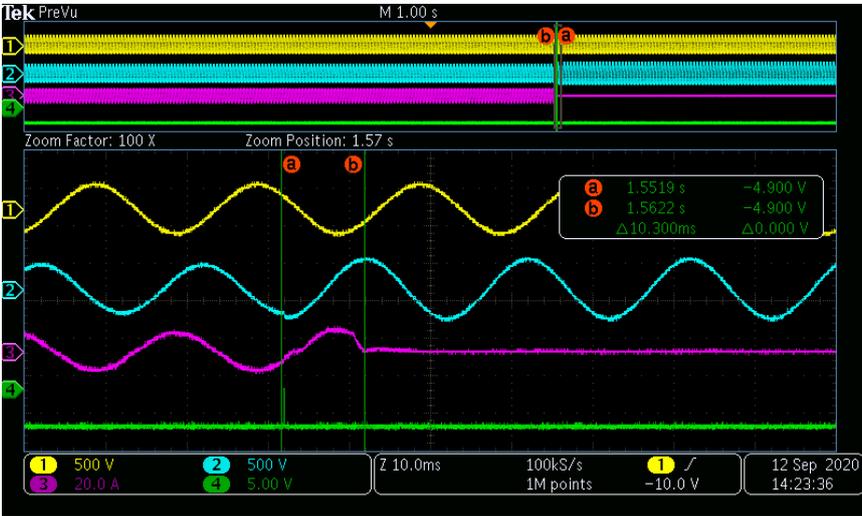
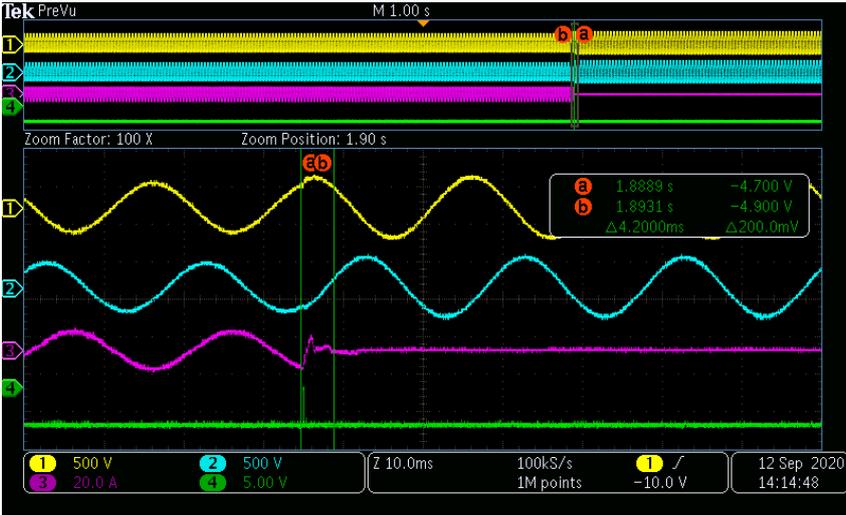


$$1.1 \times U_N \leq U < 1.35 \times U_N_{L1}$$



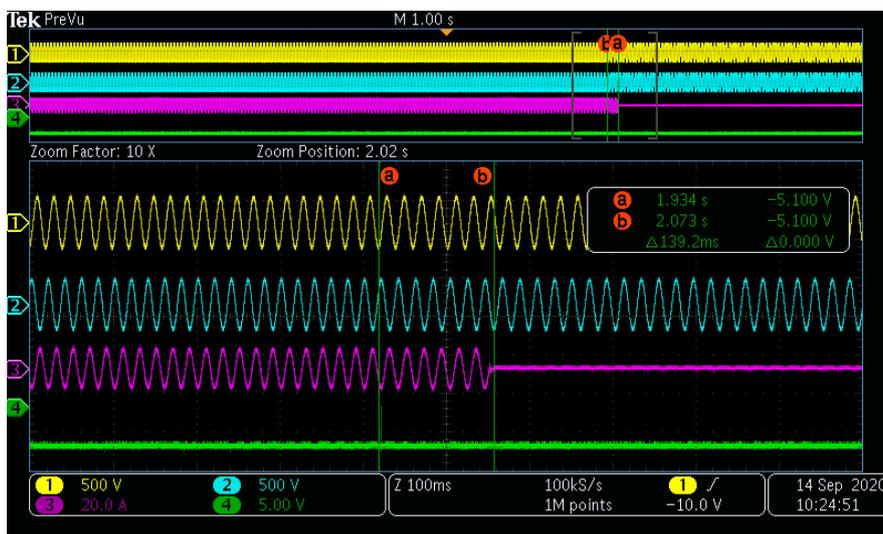
$$1.1 \times U_N \leq U < 1.35 \times U_N_{L2}$$

| 表 9.1  | 过电压/欠电压保护 | P |
|--|-----------|---|
|  <p style="text-align: center;"><math>1.1 \times U_N \leq U &lt; 1.35 \times U_N\_L3</math></p>      |           |   |
|  <p style="text-align: center;"><math>1.1 \times U_N \leq U &lt; 1.35 \times U_N\_L1L2L3</math></p> |           |   |
|  <p style="text-align: center;"><math>1.35 \times U_N \leq U \leq U\_L1</math></p>                 |           |   |

| 表 9.1  | 过电压/欠电压保护 | P |
|--|-----------|---|
|  <p style="text-align: center;"><math>1.35 \times U_N \leq U_{L2}</math></p>       |           |   |
|  <p style="text-align: center;"><math>1.35 \times U_N \leq U_{L3}</math></p>      |           |   |
|  <p style="text-align: center;"><math>1.35 \times U_N \leq U_{L1L2L3}</math></p> |           |   |
| <p>注: 此表格适用于 B 型逆变器</p>  |           |   |

| 表 9.2-B                                |          | 交流输出过/欠频保护 |         |          |         |         |          |         |         |                       | P |
|--|----------|------------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|-----------------------|---|
| 频率                                     | 逆变器响应    |            |         |          |         |         |          |         |         | 标准要求                  |   |
|  | 频率高值     |            |         | 频率中间值    |         |         | 频率低值     |         |         |                       |   |
|  | 1#       | 2#         | 3#      | 1#       | 2#      | 3#      | 1#       | 2#      | 3#      |                       |   |
| $f \leq 47.5\text{Hz}$                 | 47.45Hz  |            |         | 47.40 Hz |         |         | 47.35 Hz |         |         | 0.2s 内停止运行            |   |
|  | 122.2ms  | 121.2ms    | 120.6ms | 128.0ms  | 129.2ms | 128.8ms | 135.0ms  | 137.4ms | 139.2ms |                       |   |
| $47.5\text{Hz} < f \leq 49.5\text{Hz}$ | 49.45 Hz |            |         | 48.50 Hz |         |         | 47.55 Hz |         |         | 正常运行                  |   |
|  | 持续运行     |            |         | 持续运行     |         |         | 持续运行     |         |         |                       |   |
| $49.5\text{Hz} < f \leq 50.5\text{Hz}$ | 49.55 Hz |            |         | 50.00 Hz |         |         | 50.50 Hz |         |         | 正常运行                  |   |
|  | 持续运行     |            |         | 持续运行     |         |         | 持续运行     |         |         |                       |   |
| $f > 50.5\text{Hz}$                    | 50.65 Hz |            |         | 50.60 Hz |         |         | 50.55 Hz |         |         | 0.2s 内停运, 停运状态逆变器不得并网 |   |
|  | 133.2ms  | 132.2ms    | 131.6ms | 117.4ms  | 124.2ms | 114.6ms | 119.0ms  | 127.2ms | 126.2ms |                       |   |

注: 客户宣称的持续运行频率范围:  $47.5\text{Hz} < f \leq 50.5\text{Hz}$



$f \leq 47.5\text{Hz}$ (频率低值)

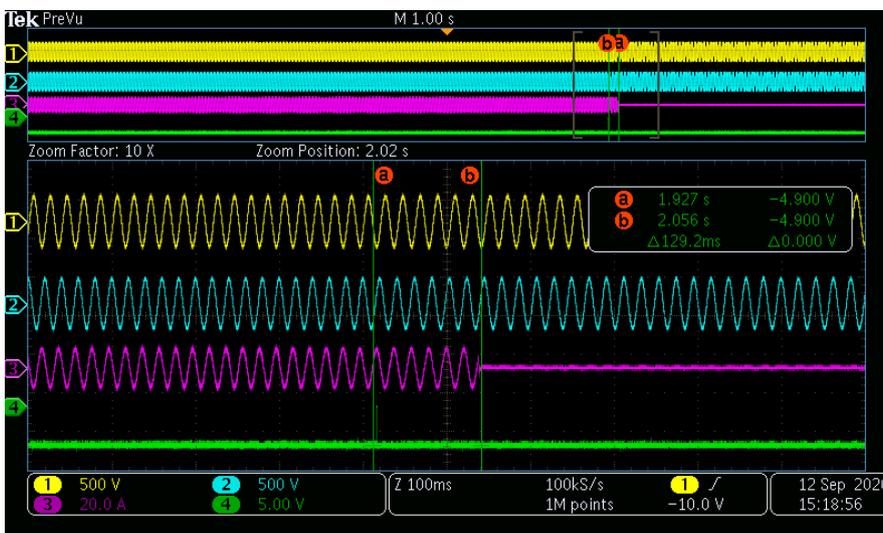
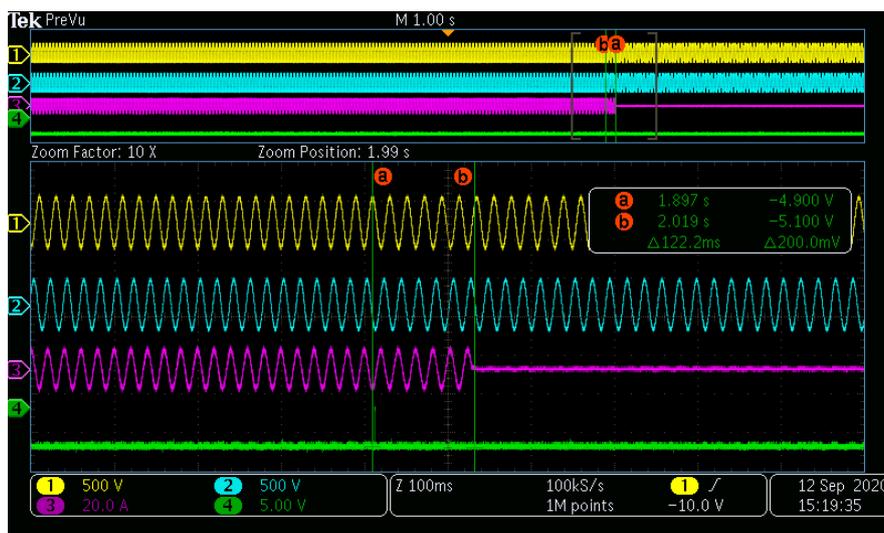


表 9.2-B

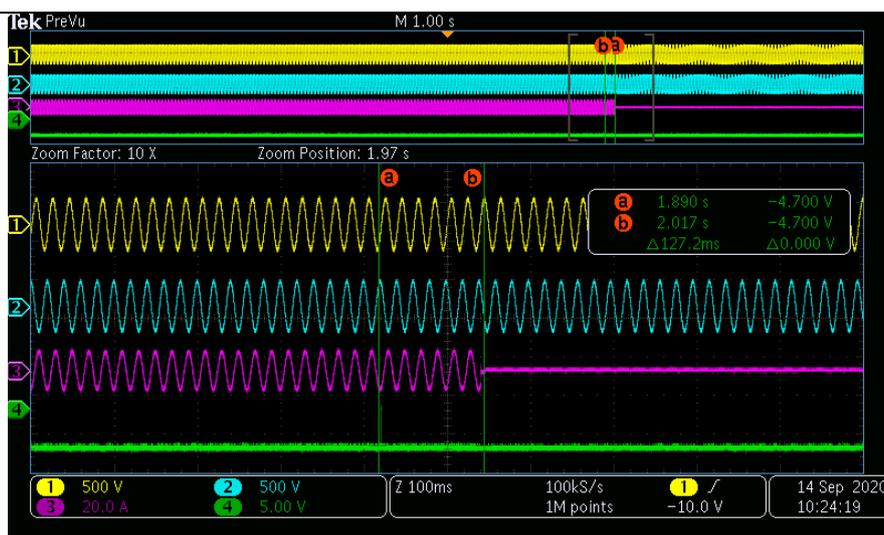
交流输出过/欠频保护

P

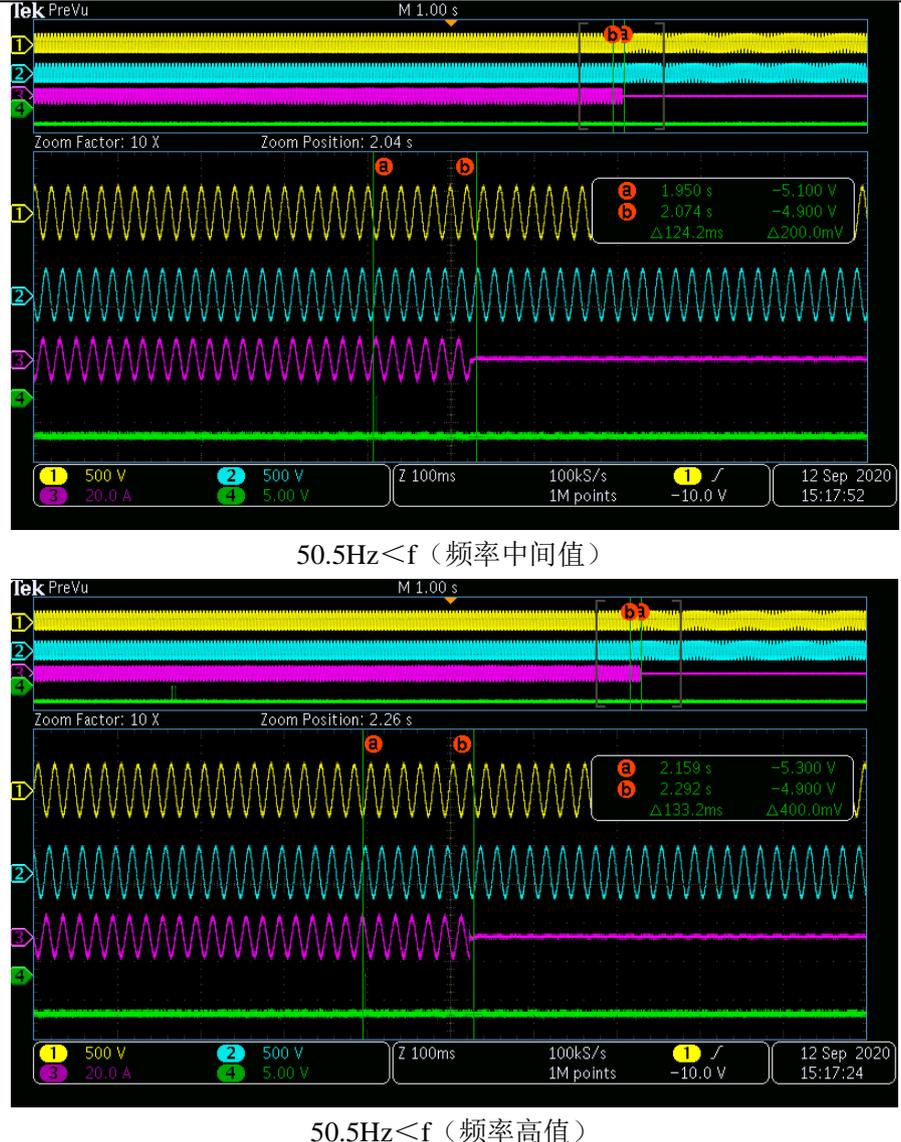
$f \leq 47.5\text{Hz}$  (频率中间值)



$f \leq 47.5\text{Hz}$  (频率高值)



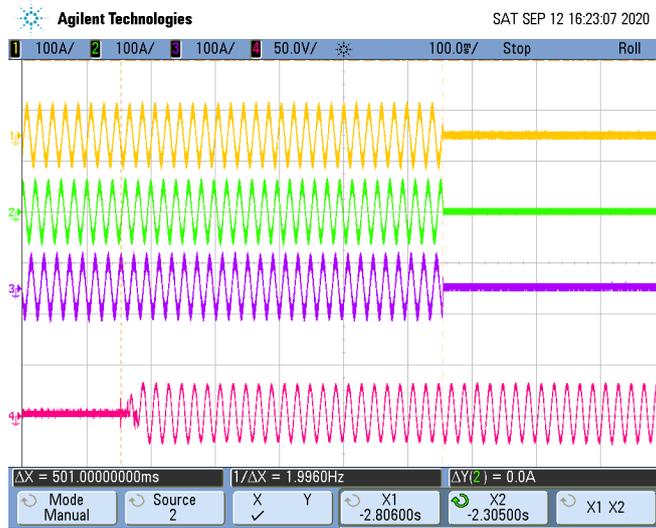
$50.5\text{Hz} < f$  (频率低值)

| 表 9.2-B  | 交流输出过/欠频保护 | P |
|--|------------|---|
|  <p>50.5Hz &lt; f (频率中间值)</p> <p>50.5Hz &lt; f (频率高值)</p> |            |   |
| <p>注: 此表格适用于 B 型逆变器</p>  |            |   |

| 表 9.5 | 短路保护    |      | P |
|-------|---------|------|---|
| 短路位置  | 保护时间*   | 短路电流 |   |
| L1-N  | 36.23ms | 213A |   |
| L2-N  | 38.37ms | 225A |   |
| L3-N  | 33.62ms | 221A |   |

| 表 9.7 |                     | 防孤岛效应保护        |                |                |          |                |          |              | P       |
|-------|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------|----------------|----------|--------------|---------|
| 序号    | $P_{EUT}$ (%额定 EUT) | 无功负载(% $Q_L$ ) | $P_{AC}$ (%额定) | $Q_{AC}$ (%额定) | 运行时间(ms) | $P_{EUT}$ (kW) | 实测 $Q_f$ | $V_{DC}$ (V) | 评述      |
| 1     | 100                 | 100            | 0              | 0              | 501.0    | 24.02          | 1.00     | 830.1        | 测试A BL  |
| 2     | 66                  | 66             | 0              | 0              | 511.0    | 15.90          | 1.00     | 578.1        | 测试B BL  |
| 3     | 33                  | 33             | 0              | 0              | 497.0    | 7.930          | 1.00     | 320.7        | 测试C BL  |
| 4     | 100                 | 100            | -10            | -10            | 453.0    | 24.05          | 1.07     | 830.1        | 测试 A IB |
| 5     | 100                 | 100            | -10            | -5             | 412.0    | 24.01          | 1.10     | 830.1        | 测试 A IB |
| 6     | 100                 | 100            | -10            | 0              | 438.0    | 24.06          | 1.10     | 830.1        | 测试 A IB |
| 7     | 100                 | 100            | -10            | +5             | 424.0    | 24.03          | 1.15     | 830.1        | 测试 A IB |
| 8     | 100                 | 100            | -10            | +10            | 464.0    | 24.03          | 1.17     | 830.1        | 测试 A IB |
| 9     | 100                 | 100            | -5             | -10            | 472.0    | 24.09          | 1.03     | 830.1        | 测试 A IB |
| 10    | 100                 | 100            | -5             | -5             | 449.0    | 24.05          | 1.05     | 830.1        | 测试 A IB |
| 11    | 100                 | 100            | -5             | 0              | 379.0    | 24.03          | 1.05     | 830.1        | 测试 A IB |
| 12    | 100                 | 100            | -5             | +5             | 437.0    | 24.09          | 1.09     | 830.1        | 测试 A IB |
| 13    | 100                 | 100            | -5             | +10            | 402.0    | 24.10          | 1.11     | 830.1        | 测试 A IB |
| 14    | 100                 | 100            | 0              | -10            | 409.0    | 24.05          | 0.98     | 830.1        | 测试 A IB |
| 15    | 100                 | 100            | 0              | -5             | 438.0    | 24.09          | 1.00     | 830.1        | 测试 A IB |
| 16    | 100                 | 100            | 0              | +5             | 395.0    | 24.06          | 1.05     | 830.1        | 测试 A IB |
| 17    | 100                 | 100            | 0              | +10            | 418.0    | 24.05          | 1.07     | 830.1        | 测试 A IB |
| 18    | 100                 | 100            | +5             | -10            | 426.1    | 24.02          | 0.99     | 830.1        | 测试 A IB |
| 19    | 100                 | 100            | +5             | -5             | 397.0    | 24.08          | 0.95     | 830.1        | 测试 A IB |
| 20    | 100                 | 100            | +5             | 0              | 469.0    | 24.05          | 0.96     | 830.1        | 测试 A IB |
| 21    | 100                 | 100            | +5             | +5             | 416.0    | 24.02          | 0.99     | 830.1        | 测试 A IB |
| 22    | 100                 | 100            | +5             | +10            | 470.0    | 24.09          | 1.01     | 830.1        | 测试 A IB |
| 23    | 100                 | 100            | +10            | -10            | 424.0    | 24.03          | 0.90     | 830.1        | 测试 A IB |
| 24    | 100                 | 100            | +10            | -5             | 461.0    | 24.08          | 0.92     | 830.1        | 测试 A IB |
| 25    | 100                 | 100            | +10            | 0              | 466.0    | 24.04          | 0.93     | 830.1        | 测试 A IB |
| 26    | 100                 | 100            | +10            | +5             | 473.0    | 24.05          | 0.96     | 830.1        | 测试 A IB |
| 27    | 100                 | 100            | +10            | +10            | 461.0    | 24.06          | 0.98     | 830.1        | 测试 A IB |
| 12    | 66                  | 66             | 0              | -5             | 413.0    | 15.90          | 0.98     | 578.2        | 测试B IB  |
| 13    | 66                  | 66             | 0              | -4             | 481.0    | 15.91          | 0.99     | 578.3        | 测试B IB  |
| 14    | 66                  | 66             | 0              | -3             | 469.0    | 15.92          | 0.99     | 578.3        | 测试B IB  |
| 15    | 66                  | 66             | 0              | -2             | 463.0    | 15.92          | 0.99     | 578.3        | 测试B IB  |
| 16    | 66                  | 66             | 0              | -1             | 384.0    | 15.92          | 1.00     | 578.1        | 测试B IB  |
| 17    | 66                  | 66             | 0              | 1              | 480.0    | 15.91          | 1.01     | 578.1        | 测试B IB  |
| 18    | 66                  | 66             | 0              | 2              | 500.0    | 15.90          | 1.01     | 578.2        | 测试B IB  |
| 19    | 66                  | 66             | 0              | 3              | 484.0    | 15.90          | 1.01     | 578.3        | 测试B IB  |
| 20    | 66                  | 66             | 0              | 4              | 489.0    | 15.91          | 1.02     | 578.0        | 测试B IB  |
| 21    | 66                  | 66             | 0              | 5              | 474.0    | 15.91          | 1.03     | 578.1        | 测试B IB  |

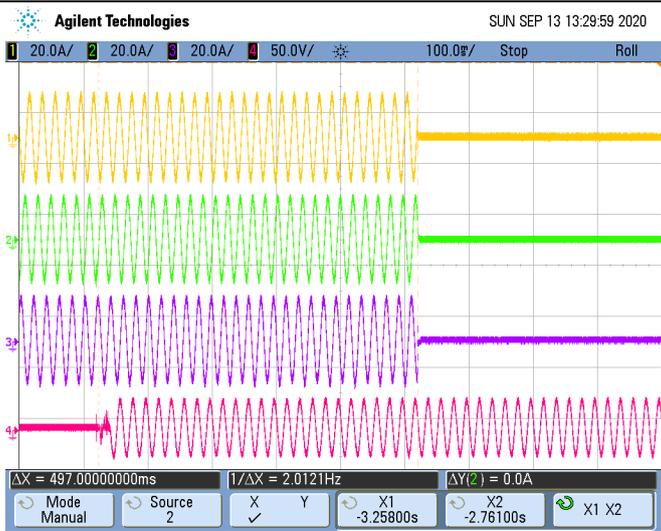
| 表 9.7 |    | 防孤岛效应保护 |   |    |       |       |      |       | P      |
|-------|----|---------|---|----|-------|-------|------|-------|--------|
| 22    | 33 | 33      | 0 | -5 | 411.0 | 7.930 | 1.01 | 320.7 | 测试C IB |
| 23    | 33 | 33      | 0 | -4 | 487.0 | 7.930 | 1.01 | 320.7 | 测试C IB |
| 24    | 33 | 33      | 0 | -3 | 368.0 | 7.940 | 1.00 | 320.7 | 测试C IB |
| 25    | 33 | 33      | 0 | -2 | 418.0 | 7.943 | 0.99 | 320.7 | 测试C IB |
| 26    | 33 | 33      | 0 | -1 | 410.0 | 7.934 | 1.00 | 320.7 | 测试C IB |
| 27    | 33 | 33      | 0 | 1  | 372.0 | 7.945 | 1.01 | 320.7 | 测试C IB |
| 28    | 33 | 33      | 0 | 2  | 429.0 | 7.946 | 1.02 | 320.6 | 测试C IB |
| 29    | 33 | 33      | 0 | 3  | 348.0 | 7.946 | 1.02 | 320.7 | 测试C IB |
| 30    | 33 | 33      | 0 | 4  | 445.0 | 7.943 | 1.00 | 320.6 | 测试C IB |
| 31    | 33 | 33      | 0 | 5  | 414.0 | 7.938 | 1.03 | 320.7 | 测试C IB |

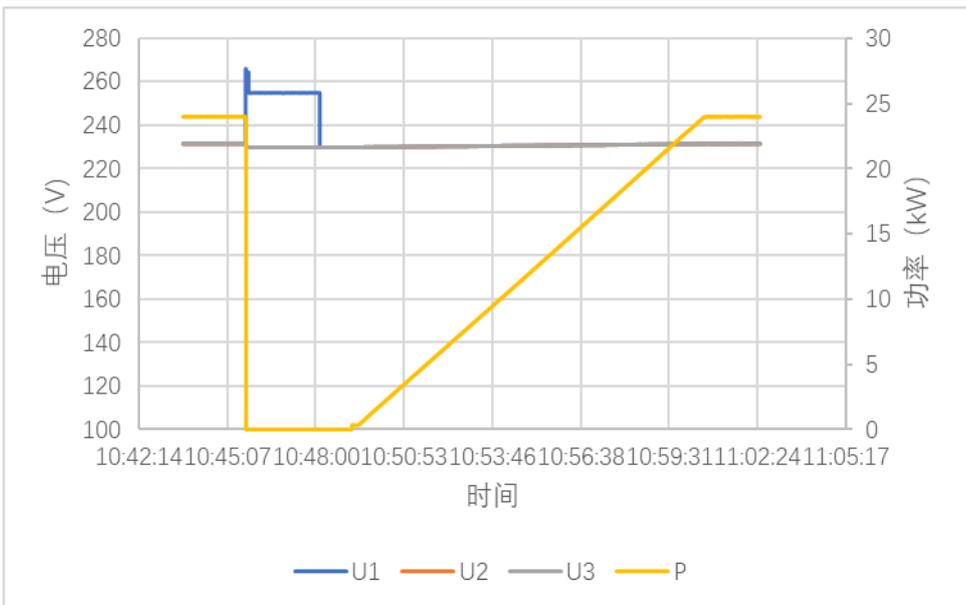


100%Pn (0,0)

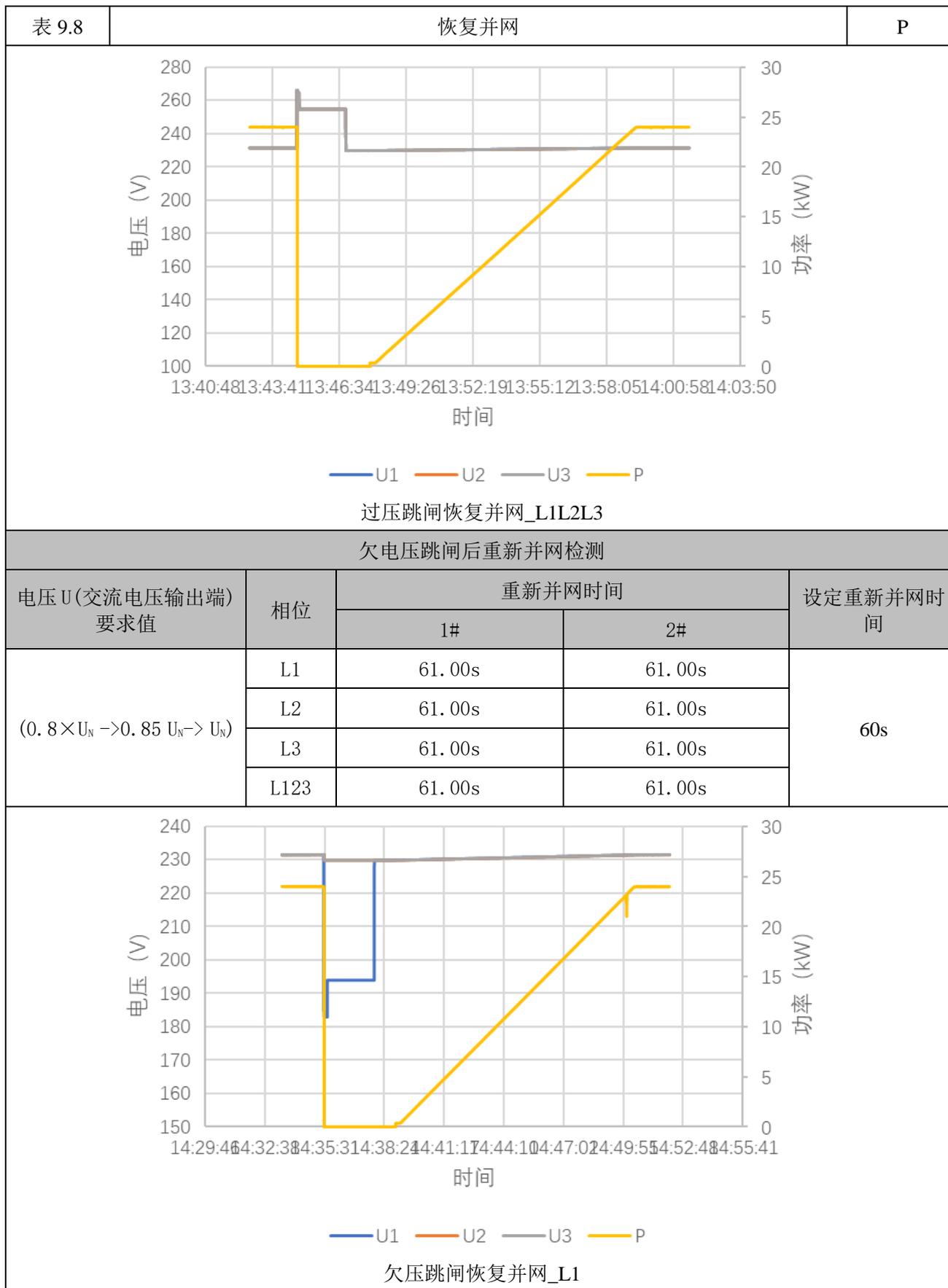


66%Pn (0,0)

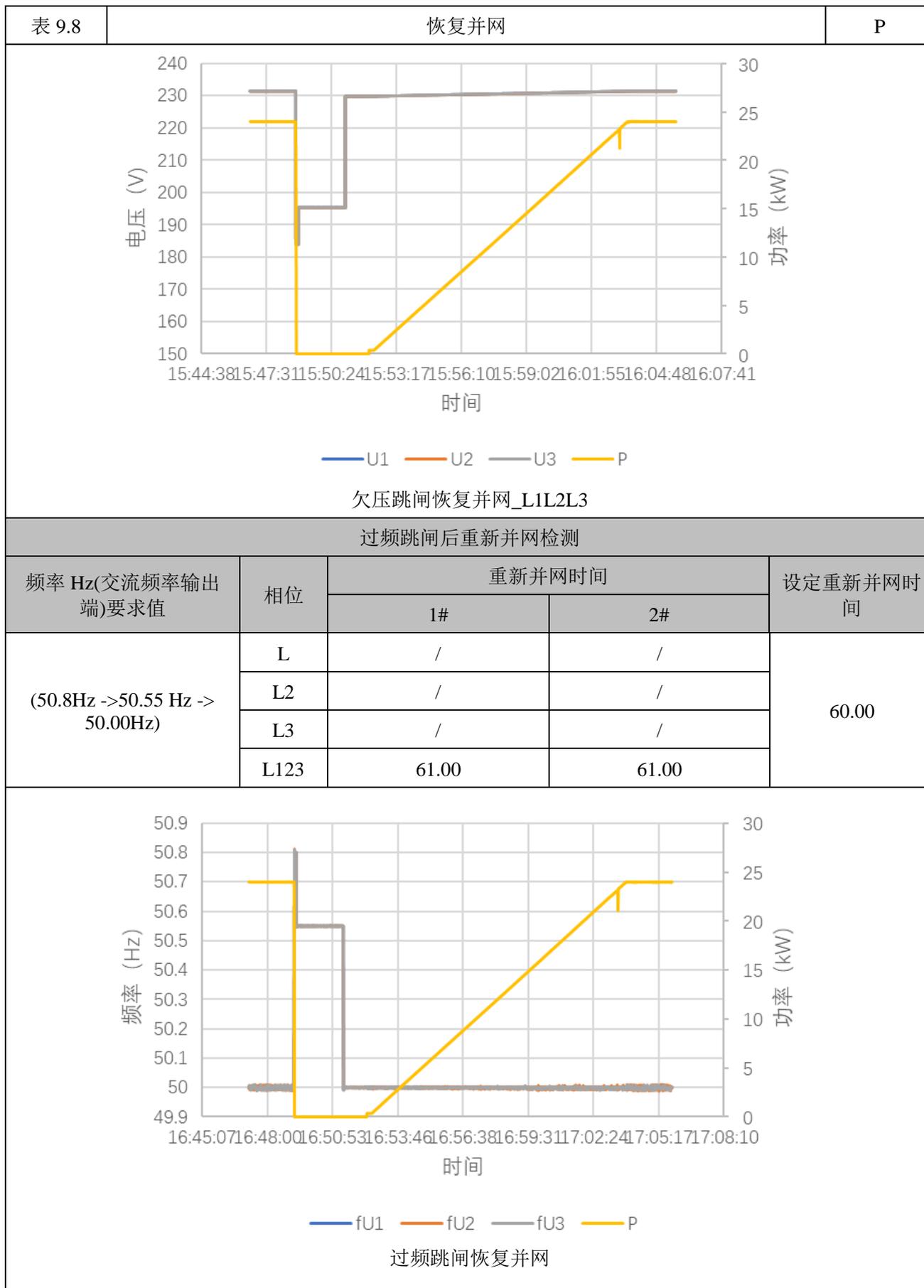
|   |         |   |
|---|---------|---|
| 表 9.7   | 防孤岛效应保护 | P |
|  <p style="text-align: center;">33%Pn (0,0)</p> |         |   |
| 备注: BL 表示平衡状态; IB 表示不平衡状态   |         |   |

|  |      |        |        |          |
|--|------|--------|--------|----------|
| 表 9.8  | 恢复并网 |        |        | P        |
| 过电压跳闸后重新并网检测   |      |        |        |          |
| 电压 U(交流电压输出端)<br>要求值   | 相位   | 重新并网时间 |        | 设定重新并网时间 |
|  |      | 1#     | 2#     |          |
| (1.15×U <sub>N</sub> → 1.11 U <sub>N</sub> → U <sub>N</sub> )  | L1   | 62.00s | 61.00s | 60S      |
|  | L2   | 62.00s | 61.00s |          |
|  | L3   | 62.00s | 61.00s |          |
|  | L123 | 62.00s | 61.00s |          |
|  <p style="text-align: center;">过电压跳闸恢复并网_L1</p> |      |        |        |          |

| 表 9.8  | 恢复并网 | P |
|--|------|---|
| <p style="text-align: center;">过压跳闸恢复并网_L2</p> |      |   |
| <p style="text-align: center;">过压跳闸恢复并网_L3</p> |      |   |



| 表 9.8  | 恢复并网 | P |
|--|------|---|
| <p style="text-align: center;">欠压跳闸恢复并网_L2</p> |      |   |
| <p style="text-align: center;">欠压跳闸恢复并网_L3</p> |      |   |



| 表 9.8                           | 恢复并网 |        |       | P        |
|---------------------------------|------|--------|-------|----------|
| 欠频跳闸后重新并网检测                     |      |        |       |          |
| 频率 Hz(交流频率输出端)要求值               | 相位   | 重新并网时间 |       | 设定重新并网时间 |
|                                 |      | 1#     | 2#    |          |
| (47.50Hz ->49.00 Hz -> 50.00Hz) | L1   | /      | /     | 60.00s   |
|                                 | L2   | /      | /     |          |
|                                 | L3   | /      | /     |          |
|                                 | L123 | 61.00  | 61.00 |          |

时间

— fU1 — fU2 — fU3 — P

欠频跳闸恢复并网

受控部件/材料备案清单

| 序号 | 名称         | 型号                        | 规格/材料                               | 商标/制造商                             | 认证标准   | 备注                                 |
|----|------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1  | 塑料薄膜 (液晶屏) | Autotex XE(f2)            | 105°C, v-0, 厚度 0.25mm               | MACDERMID AUTOTYPE LTD             | UL 94<br>UL 746C   | 随整机考核, UL 证书编号: E165805            |
| 2  | 直流连接器      | MC4                       | 1000Vdc, 39A, 允许最高工作温度 85°C, IP68   | Stäubli Electrical Connectors Ltd. | IEC62852: 2014   | 随整机考核, TUV 证书编号: R60127190         |
| 3  |            | D4                        | 1000Vdc, 39A, 允许最高工作温度 85°C, IP68   | 东莞市典威电子有限公司                        | IEC 62852:2014<br>EN62852:2015   | 备用, TUV 证书编号: R50396796            |
| 4  | 直流开关       | XBHP+3410/2               | 30A 1000V/60A 600V, 允许最高工作温度 85°C   | SANTON                             | EN 60947-3:2009<br>EN 60947-3:2009/A1:2012/<br>C1:2013<br>EN 60947-3:2009:2009/A2:<br>2015 | 随整机考核, DEKRA 证书编号: 71-107727       |
| 5  |            | PEDS150R-HM55-4           | 1000V,25A,4P,允许最高工作温度 85°C          | 苏州普兆新能源有限公司                        | EN 60947-3:2009+A1+A2  | 备用, TUV 证书编号: R 50389807           |
| 6  |            | NDG3V-32/20/4/1/02/M/1100 | 20A 1100V,30A 600V,4P,允许最高工作温度 85°C | 上海良信电器股份有限公司                       | IEC 60947-1; IEC 60947-3;  | 备用, TUV 证书编号: B 083574 0250 Rev.03 |

| 序号 | 名称        | 型号                | 规格/材料                                   | 商标/制造商              | 认证标准   | 备注   |
|----|-----------|-------------------|---|---------------------|--|--|
| 7  |           | XBHP+3419-AAX /6  | 30A 1000V/60A 600V,<br>允许最高工作温度<br>85°C | SANTON              | EN 60947-3:2009<br>EN<br>60947-3:2009/A1:2012/<br>C1:2013<br>EN<br>60947-3:2009:2009/A2:<br>2015 | 备用   |
| 8  | 升压电感      | --                | 475uH, 20A, 引线允<br>许最高工作温度 155C         | 安徽博微新磁科技有<br>限公司    |  |  |
| 9  |           |                   |   | 惠州市宝惠电子科技<br>有限公司   |  |  |
| 10 | 逆变电感      | --                | 244uH, 40A, 引线允<br>许最高工作温度 155C         | 佛山市中研非晶科技<br>股份有限公司 | --   | 随整机考核  |
| 11 |           |                   |   | 深圳市京泉华科技股<br>份有限公司  |  |  |
| 12 |           |                   |   | 深圳市海光电子有限<br>公司     |  |  |
| 13 | 直流风扇 (内部) | MGT9212UB-R25     | 12V, 0.54A,允许最高工<br>作温度 70°C            | 东莞市永立电机有限<br>公司     | EN60950-1:<br>2006/A2:2013   | 随整机考核, TUV 证书<br>编号: B 031023 0131<br>Rev.02 |
| 14 |           | DS09225B12U       | 12V, 0.56A,允许最高工<br>作温度 70°C            | 奇鋳科技股份有限公<br>司      | EN 55032:2015<br>EN<br>55024:2010/A1:2015  | 备用, TUV E8A 17 09<br>25730 775               |
| 15 | 直流风扇 (外部) | 08025KA-12N-GT-01 | 12V,0.3A,允许最高工<br>作温度 70°C              | NMB                 | IEC60950-1   | 随整机考核, VDE 证书<br>编号: 094518                  |

| 序号 | 名称  | 型号              | 规格/材料                                    | 商标/制造商        | 认证标准   | 备注                        |
|----|---|-----------------|--|---------------|--|---------------------------|
| 16 |   | 08025VE-12M-CTD | 12V,0.3A,允许最高工作温度 70°C                   |               | DIN EN 62368-1(VDE 0868-1):2016-05;EN 62368-1:2014<br>DIN EN 62368-1/A11(VDE 0868-1/A11):2017-11; EN 62368-1:2014/A11:2017<br>IEC 62368-1:2014     | 备用, VDE 证书编号: 124972      |
| 17 | 热缩套管  | RSFR-H          | 125°C, VW-1, 600V                        | 深圳市沃尔核材股份有限公司 | UL 224   | 随整机考核, UL 证书编号: E203950   |
| 18 | 交流输出端子排   | DRTB16-05-RST   | AC600V,65A,允许最高工作温度 120°C                | 深圳市康奈特电子有限公司  | UL1059   | 随整机考核, UL 证书编号: E304128   |
| 19 | 输入端 Y 电容 (CY1、CY2、CY3、CY4、CY5、CY6、CY7、CY10、CY14、CY15) | SDE2G472M15BW1  | Y1/4.7nF/400VAC/Y5U /P10.0,允许最高工作温度 85°C | Samwha        | DIN EN 60384-14/A1(VDE0565 -1-1/A1):2017-04;EN 60384-14:2013/A1:2016<br>6 DIN EN 60384-14(VDE 0565-1-1):2014-04;EN 60384-14:2013-08 <sub>SEP</sub> | 随整机考核, VDE 证书编号: 40015804 |

| 序号 | 名称 | 型号                     | 规格/材料  | 商标/制造商         | 认证标准   | 备注                        |
|----|----|------------------------|--|----------------|--|---------------------------|
| 20 |    | YU5AH472M130X05A<br>0W | Y1/4.7nF/500Vac/1500<br>Vdc/Y5U, 允许最高工<br>作温度 85°C | 华新科技股份有限公<br>司 | DINEN60384-14<br>(VDE0565.1-1):201404;<br>EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1<br>(VDE0565.1-1A1):2017<br>.04;EN<br>60384-14:2013A1:2016<br>IEC<br>60384.14:2013 <sup>SEP</sup> IEC<br>60384-14:2013/AMD1:<br>2016 | 备用, VDE 证书编号:<br>40001804 |
| 21 |    | SDB2G101K08BN1         | 100pF/400Vac/P10.0/Y<br>5P,允许最高工作温度<br>85°C        | Samwha         | DIN EN 60384-14/A1<br>(VDE0565-1-1/A1):201<br>7-04;EN<br>60384-14:2013/A1:201<br>6DIN EN 60384-14<br>(VDE<br>0565-1-1):2014-04;EN6<br>0384-14:2013-08  | 备用, VDE 证书编号:<br>40015805 |

| 序号 | 名称   | 型号                     | 规格/材料                                       | 商标/制造商         | 认证标准   | 备注                            |
|----|--|------------------------|---|----------------|--|-------------------------------|
| 22 |  | YP5AH101K060L05A0<br>W | 100pF/500Vac/P10.0/Y<br>5P,允许最高工作温度<br>85°C | 华新科技股份有限公<br>司 | DINEN60384-14<br>(VDE0565.1-1):201404;<br>EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1<br>(VDE0565.1-1A1):2017<br>.04;EN<br>60384-14:2013A1:2016<br>IEC<br>60384.14:2013 <sup>[SEP]</sup> IEC<br>60384-14:2013/AMD1:<br>2016 | 备用, VDE 证书编号:<br>40001804     |
| 23 | 输入端 Y 电容<br>(CY8, CY9, CY11,<br>CY12, CY13, CY16,<br>CY21) | SDB2G101K08BN1         | 100pF/400Vac/P10.0/Y<br>5P,允许最高工作温度<br>85°C | Samwha         | DIN EN 60384-14/A1<br>(VDE0565-1-1/A1):201<br>7-04;EN<br>60384-14:2013/A1:201<br>6DIN EN 60384-14<br>(VDE<br>0565-1-1):2014-04;EN6<br>0384-14:2013-08  | 随整机考核, VDE 证书<br>编号: 40015805 |

| 序号 | 名称 | 型号                     | 规格/材料   | 商标/制造商         | 认证标准  | 备注                        |
|----|----|------------------------|---|----------------|---|---------------------------|
| 24 |    | YP5AH101K060L05A0<br>W | 100pF/500Vac/P10.0/Y<br>5P,允许最高工作温度<br>85°C     | 华新科技股份有限公<br>司 | DINEN60384-14<br>(VDE0565.1-1):201404;<br>EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1<br>(VDE0565.1-1A1):2017<br>.04;EN<br>60384-14:2013A1:2016<br>IEC<br>60384.14:2013 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub> IEC<br>60384-14:2013/AMD1:<br>2016 | 备用, VDE 证书编号:<br>40001804 |
| 25 |    | SDE2G472M15BW1         | Y1/4.7nF/400VAC/Y5U<br>/P10.0,允许最高工作温<br>度 85°C | Samwha         | DIN EN<br>60384-14/A1(VDE0565<br>-1-1/A1):2017-04;EN<br>60384-14:2013/A1:201<br>6 DIN EN<br>60384-14(VDE<br>0565-1-1):2014-04;EN<br>60384-14:2013-08 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub>  | 备用, VDE 证书编号:<br>40015804 |

| 序号 | 名称                                     | 型号                     | 规格/材料  | 商标/制造商         | 认证标准   | 备注                            |
|----|--|------------------------|--|----------------|--|-------------------------------|
| 26 |  | YU5AH472M130X05A<br>0W | Y1/4.7nF/500Vac/1500<br>Vdc/Y5U, 允许最高工<br>作温度 85°C | 华新科技股份有限公<br>司 | DINEN60384-14<br>(VDE0565.1-1):201404;<br>EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1<br>(VDE0565.1-1A1):2017<br>.04;EN<br>60384-14:2013A1:2016<br>IEC<br>60384.14:2013 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub> IEC<br>60384-14:2013/AMD1:<br>2016                    | 备用, VDE 证书编号:<br>40001804     |
| 27 |  | S20K510                | 510VAC,<br>Imax: 10kA,<br>允许最高工作温度<br>125°C        | TDK            | IEC 60151-1<br>IEC 60151-2<br>IEC 60151-2/AMD1<br>IEC 61051-2-2  | 随整机考核, VDE 证书<br>编号: 40027582 |
| 28 | 输入端压敏电阻<br>(MOV1, MOV2,<br>MOV3, MOV4) | V20E510P               | 510VAC,<br>Imax: 10kA,<br>允许最高工作温度<br>125°C        | Littelfuse     | IEC61051-1:2007-04 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub><br>IEC<br>61051-2(ed.1);am1:200<br>9-05<br>IEC 60950-1:2013-05<br>IEC 61051-1:1992<br>IEC 61051-2:1992 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub><br>CECC 42201-006,Issue<br>3,2004-10 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub> | 备用, VDE 证书编号:<br>116895       |

| 序号 | 名称                      | 型号                       | 规格/材料   | 商标/制造商         | 认证标准                        | 备注  |
|----|-------------------------|--------------------------|---|----------------|-----------------------------|---|
| 29 | 输入直流电涌保护器 (F4)          | ZGGS20-500PVh1c1         | 385VAC/500VDC/10kA (8/20us), 允许最高工作温度 85°C        | 四川中光防雷科技股份有限公司 | EN 61643-11:2012+A11 UL1449 | 随整机考核, TUV 证书编号: R 50342738<br>UL 证书编号: E339436 |
| 30 |                         | PV20K-500                | 385VAC/500VDC/10kA (8/20us), 允许最高工作温度 105°C       | 深圳市海鹏信电子股份有限公司 | EN60950-1/A1:2006 UL1449    | 备用, TUV 证书编号: R 50316472<br>UL 证书编号: E321856    |
| 31 | 输入端共模滤波器(L1)            | 115-20-028A              | 20KW 共模电感 /0.7mH/T50*25*20/R7 K, 允许最高工作温度 130C°   | 惠州市宝惠电子科技有限公司  | ---                         | 随整机考核   |
| 32 | 输入电容器(CTF1, CTF2, CTF3) | C3D1M205KB00382          | 2uF,±10%,1100VDC,105°C,32*25*13mm,P=27.5mm,直插式    | 厦门法拉电子股份有限公司   | --                          | 随整机考核   |
| 33 |                         | DMJ-PS DPS2051100K230101 | 2uF,±10%,1100VDC,105°C,32*25*13mm,P=27.5mm,直插式    | 无锡宸瑞新能源科技有限公司  | --                          | 备用  |
| 34 | 输入电容器(C10, C16)         | C3D1M156KF12382          | 15uF/1100VDC/W42*H44*T24,P=37.5,允许最高工作温度 105°C    | 厦门法拉电子股份有限公司   | --                          | 随整机考核   |
| 35 |                         | B32776S0156K519          | 15uF/1100VDC/W42*H44*T24,P=37.5,允许最高工作温度 105°C    | TDK            | --                          | 备用  |
| 36 |                         | DMJ-PS                   | 15uF /1100VDC/W42*H44*T24, P=37.5, 允许最高工作温度 105°C | 无锡宸瑞新能源科技有限公司  | --                          | 备用  |

| 序号 | 名称  | 型号                          | 规格/材料  | 商标/制造商                    | 认证标准   | 备注   |
|----|---|-----------------------------|--|---------------------------|--|--|
| 37 | 输入电流传感器 (HCT1, HCT4)                          | STK-HD/P2                   | STK-20HD/P2, ±50A, 40mV/A, +5Vdc 供电, 允许最高工作温度 105°C    | 宁波希磁电子科技有限公司              | UL508  | 随整机考核, UL 证书编号: E507664                              |
| 38 | 电流传感器(HCT2、HCT3)                              | ACS724KMATR-30AB-T          | 直径≥0.4mm 内部直径≥7.0mm 外部直径≥7.62 毫米, 交流 8000V, 加强绝缘 115°C | Allegro MicroSystems, LLC | UL60950-1<br>EN60590-1   | 随整机考核, UL 证书编号: E316429<br>TUV 证书编号: U8V160354214040 |
| 39 | 继电器(RY1, RY2)                                 | HFD3/5                      | 2A, 250Vac, 5Vdc, 允许最高工作温度 85°C                        | 厦门宏发电力电器有限公司              | IEC 61810-1:2015 <sup>[P]<sub>SEP</sub></sup><br>DIN EN61810-1(VDE 0435-201):2015-10;EN 61810-1:2015 | 随整机考核, VDE 证书编号: 40018867                            |
| 40 | 升压 IGBT (Q4,Q12,Q50,Q51)                      | FGY40T120SMD                | 1200V,40A,TP-247,允许最高工作温度 175°C                        | On-Semi                   | --   | 随整机考核  |
| 41 |   | IKQ40N120CH3                | 1200V,40A,TP-247,允许最高工作温度 175°C                        | Infineon                  | --   | 备用   |
| 42 |   | DG40Q12T2G2                 | 1200V,40A,TP-247,允许最高工作温度 175°C                        | 嘉兴斯达半导体股份有限公司             | --   | 备用   |
| 43 | 母线端电子电容器 (CTF4, CTF5, CTF6, CTF7, CTF8, CTF9) | C3D3T117KM2A452             | 110uF,±10%,550V,105°C,57*50*35mm,P=52.5mm,4 引脚,直插式     | 厦门法拉电子股份有限公司              | --   | 随整机考核  |
| 44 |   | DMJ-PS<br>DPS1170550K422101 | 110uF,±10%,550V,105°C,57*50*35mm,P=52.5mm,4 引脚,直插式     | 无锡宸瑞新能源科技有限公司             | --   | 备用   |

| 序号 | 名称  | 型号                    | 规格/材料  | 商标/制造商        | 认证标准         | 备注    |
|----|---|-----------------------|--|---------------|--------------|-------|
| 45 |   | EPB-117K0550DB1523-FF | 110uF,±10%,550V,105°C,57*50*35mm,P=52.5mm,4 引脚,直插式 | 华容股份有限公司      | --           | 备用    |
| 46 | 逆变电子电容器<br>(C28,C29,C30,C32,C33,C34)  | C322J394J90C000       | 0.39UF/630V/26.5*18.5*10,允许最高工作温度 105°C            | 厦门法拉电子股份有限公司  | IEC 60384-16 | 随整机考核 |
| 47 | 逆变 IGBT<br>(Q5,Q6,Q7,Q8,Q9,Q10)   | FGA40T65SHD           | 40A/650V/TO-3PN,允许最高工作温度 175°C                     | On-Semi       | --           | 随整机考核 |
| 48 |   | IKW40N65H5            | 40A/650V/TO-3PN,允许最高工作温度 175°C                     | Infineon      | --           | 备用    |
| 49 |   | IKW40N65ES5           | 40A/650V/TO-3PN,允许最高工作温度 175°C                     | Infineon      | --           | 备用    |
| 50 | 逆变 IGBT<br>(Q1,Q2,Q3,Q11,Q12,Q13)<br>(用于 SOFAR 24KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3)、SOFAR 20KTLC-G3)、SOFAR 17KTLC-G3) | FGY75T120SQDN         | 75A/1200V/TO-247-3LD,允许最高工作温度 175°C                | On-Semi       | --           | 随整机考核 |
| 51 |   | IKQ75N120CH3          | 75A/1200V/TO-247-3LD,允许最高工作温度 175°C                | Infineon      | --           | 备用    |
| 52 |   | DG75Q12T2             | 75A/1200V/TO-247-3LD,允许最高工作温度 175°C                | 嘉兴斯达半导体股份有限公司 | --           | 备用    |
| 53 | 逆变 IGBT<br>(Q1,Q2,Q3,Q11,Q12,Q13)<br>(用于 SOFAR  | FGY40T120SMD          | 1200V,40A,TP-247,允许最高工作温度 175°C                    | On-Semi       | --           | 随整机考核 |

| 序号 | 名称  | 型号                | 规格/材料                           | 商标/制造商            | 认证标准 | 备注    |
|----|---|-------------------|---------------------------------|-------------------|------|-------|
| 54 | 15KTLC-G3)  | IKQ40N120CH3      | 1200V,40A,TP-247,允许最高工作温度 175°C | Infineon          | --   | 备用    |
| 55 |   | DG40Q12T2G2       | 1200V,40A,TP-247,允许最高工作温度 175°C | 嘉兴斯达半导体股份有限公司     | --   | 备用    |
| 56 | 功率二极管(D1, D2)<br>(用于 SOFAR<br>24KTLC-G3、SOFAR<br>22KTLC-G3)、SOFAR<br>20KTLC-G3)、SOFAR<br>17KTLC-G3) | FFSH30120ADN-F155 | 1200V, 30A, 175°C               | On-Semi           | --   | 随整机考核 |
| 57 |   | C4D20120D         | 1200V, 32A, 175°C               | CREE              | --   | 备用    |
| 58 |   | B1D30120HC        | 1200V, 30A, 175°C               | 深圳基本半导体有限公司       | --   | 备用    |
| 59 |   | B1D20120HC        | 1200V, 22A, 175°C               | 深圳基本半导体有限公司       | --   | 备用    |
| 60 |   | G5S12020BM        | 1200V, 20A, 175°C               | 泰科天润半导体科技(北京)有限公司 | --   | 备用    |
| 61 |   | G5S12030BM        | 1200V, 30A, 175°C               | 泰科天润半导体科技(北京)有限公司 | --   | 备用    |
| 62 | 功率二极管(D1, D2)<br>(用于 SOFAR<br>15KTLC-G3)  | C4D10120D         | 18A/1200V/TO-247, 175°C         | CREE              | --   | 随整机考核 |
| 63 |   | C4D15120D         | 18A/1200V/TO-247, 175°C         | CREE              | --   | 备用    |
| 64 |   | FFSH20120ADN—F155 | 20A/1200V/TO-247, 175°C         | On-Semi           | --   | 备用    |
| 65 |   | B1D10120HC        | 20A/1200V/TO-247, 175°C         | 深圳基本半导体有限公司       | --   | 备用    |
| 66 |   | G3S12010BM        | 20A/1200V/TO-247, 175°C         | 泰科天润半导体科技(北京)有限公司 | --   | 备用    |

| 序号 | 名称   | 型号                     | 规格/材料   | 商标/制造商        | 认证标准                       | 备注   |
|----|--|------------------------|---|---------------|----------------------------|--|
| 67 | 输出端电子电容器<br>(C35,C41, C47)   | C6AR8805KF20382        | AC/8uF/380VAC/±5%/42*45*26,P=37.5,允许最高工作温度 105°C                    | 厦门法拉电子股份有限公司  | --                         | 随整机考核  |
| 68 |  | Z905927714s512         | AC/8uF/350VAC/±5%/42*45*26,P=37.5,允许最高工作温度 105°C                    | TDK           | --                         | 备用   |
| 69 | 输出端继电器(RL1、RL2、RL3、RL4、RL5、RL6) (用于 SOFAR 24KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3)、SOFAR 20KTLC-G3)、SOFAR 17KTLC-G3) | HF161F-40W/12-HTF(967) | HF161F-40W/12-HTF(967),1A,277VAC,40A,30000,双列直插封装,4脚,允许最高工作温度 105°C | 厦门宏发电力电器有限公司  | UL 60947<br>EN61810-1:2015 | 随整机考核, UL 证书编号: E134517<br>TUV 证书编号: R50475730 |
| 70 |  | AZSR143-1AE-12D        | 43A/277VAC/12VDC/1A,30000,4 脚,允许最高工作温度 105°C                        | ZETTLER       | IEC 61810-1                | 备用, TUV 证书编号: B 088793 0015 Rev.00             |
| 71 | 输出端继电器(RL1、RL2、RL3、RL4、RL5、RL6) (用于 SOFAR 15KTLC-G3)   | HF161F-W/12-HT(477)    | 26A/277VAC/12VDC/1A,30000,4 脚,允许最高工作温度 85°C                         | 厦门宏发电力电器有限公司  | UL 60947<br>EN61810-1:2015 | 随整机考核, UL 证书编号: E134517<br>VDE 证书编号: 40031410  |
| 72 |  | AZSR131-1AE-12D        | 31A/277VAC/12VDC/1A,30000,4 脚,允许最高工作温度 85°C                         | ZETTLER       | IEC 61810-1                | 备用, TUV 证书编号: B 088793 0005 Rev.01             |
| 73 | 输出端电流互感器<br>(LP2)  | SH-T009                | CHOKE,0.53/0.1/0.05Ohm, base 44x24,LF, 双列直插封装,12 脚,允许最高工作温度 130°C   | 惠州市宝惠电子科技有限公司 | --                         | 随整机考核  |

| 序号 | 名称  | 型号                 | 规格/材料   | 商标/制造商          | 认证标准   | 备注                        |
|----|---|--------------------|---|-----------------|--|---------------------------|
| 74 |   | CA01-12054         | CHOKE,0.53/0.1/0.050hm, base 44x24,LF, 双列直插封装,12 脚,允许最高工作温度 130°C | 佛山市中研非晶科技股份有限公司 | --   | 备用                        |
| 75 | 输出 Y 电容(C59、C60、C61、C63、CY24、CY25、CY26、CY17、CY18、CY19、CY22、CY27、CY28) | SDE2G472M15BW1     | Y1/4.7nF/400VAC/Y5U/P10.0,允许最高工作温度 85°C                           | Samwha          | DIN EN 60384-14/A1(VDE0565-1-1/A1):2017-04;EN 60384-14:2013/A1:2016 DIN EN 60384-14(VDE 0565-1-1):2014-04;EN 60384-14:2013-08 <sup>[SEP]</sup>   | 随整机考核, VDE 证书编号: 40015804 |
| 76 |   | YU5AH472M130X05A0W | Y1/4.7nF/500Vac/1500Vdc/Y5U, 允许最高工作温度 85°C                        | 华新科技股份有限公司      | DINEN60384-14 (VDE0565.1-1):201404; EN 60384-14:2013-08 DIN EN60384-14/A1 (VDE0565.1-1A1):2017.04;EN 60384-14:2013A1:2016 IEC 60384.14:2013 <sup>[SEP]</sup> IEC 60384-14:2013/AMD1:2016 | 备用, VDE 证书编号: 40001804    |

| 序号 | 名称                          | 型号                 | 规格/材料  | 商标/制造商       | 认证标准   | 备注  |
|----|-----------------------------|--------------------|--|--------------|--|---|
| 77 |                             | SDB2G101K08BN1     | 100pF/400Vac/P10.0/Y5P,允许最高工作温度 85°C           | Samwha       | DIN EN 60384-14/A1 (VDE0565-1-1/A1):2017-04;EN 60384-14:2013/A1:2016<br>DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2014-04;EN60384-14:2013-08  | 备用, VDE 证书编号: 40015805  |
| 78 |                             | YP5AH101K060L05A0W | 100pF/500Vac/P10.0/Y5P,允许最高工作温度 85°C           | 华新科技股份有限公司   | DINEN60384-14 (VDE0565.1-1):201404; EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1 (VDE0565.1-1A1):2017.04;EN 60384-14:2013A1:2016<br>IEC 60384.14:2013 <sup>[SEP]</sup> IEC 60384-14:2013/AMD1:2016 | 备用, VDE 证书编号: 40001804  |
| 79 | 输出 Y 电容(C58, C62, C64, C69) | C43Q1333M60C000    | Y2/33nF/300VAC/17.5*13.5*7.5mm ,允许最高工作温度 110°C | 厦门法拉电子股份有限公司 | EN 60384-14:2013+A1<br>UL60384-14:2009   | 随整机考核, UL 证书编号:<br>ENEC:SE/O366-2D,Test Report<br>No.STIEP-2943<br>UL 证书编号: E186600 |

| 序号 | 名称                                     | 型号                | 规格/材料  | 商标/制造商            | 认证标准   | 备注                            |
|----|--|-------------------|--|-------------------|--|-------------------------------|
| 80 | 输出差模滤波器(L2)                            | 115-20-030A       | 差模电感, 13uH<br>min@1KHz, 1mΩ<br>MAX, EI50 硅钢, 带<br>底座, 双列直插封装,6<br>脚, 允许最高工作温度<br>130C° | 惠州市宝惠电子科技<br>有限公司 | --   | 随整机考核                         |
| 81 | 输出电流传感器<br>(HCT5, HCT6, HCT7)          | CASR 25-NP        | IPN: 25A;<br>Vc: 5V.<br>允许最高工作温<br>度:85°C  | LEM               | UL1449   | 随整机考核, UL 证书<br>编号: E189713   |
| 82 |  | T60404-N4646-X661 | IPN: 25A;<br>Vc: 5V.<br>允许最高工作温<br>度:85°C  | VAC               | UL508  | 备用, UL 证书编号:<br>E317483       |
| 83 | 输出端压敏电阻<br>(MOV5, MOV6,<br>MOV7, MOV8) | S20K510           | 510VAC<br>Imax:10kA<br>允许最高工作温<br>度:125°C  | TDK               | IEC 60151-1<br>IEC 60151-2<br>IEC 60151-2/AMD1<br>IEC 61051-2-2  | 随整机考核, VDE 证书<br>编号: 40027582 |
| 84 |  | V20E510P          | 510VAC,<br>Imax: 10kA,<br>允许最高工作温度<br>125°C  | Littelfuse        | IEC61051-1:2007-04 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub><br>IEC<br>61051-2(ed.1);am1:200<br>9-05<br>IEC 60950-1:2013-05<br>IEC 61051-1:1992<br>IEC 61051-2:1992 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub><br>CECC 42201-006,Issue<br>3,2004-10 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub> | 备用, VDE 证书编号:<br>116895       |

| 序号 | 名称   | 型号                | 规格/材料  | 商标/制造商             | 认证标准   | 备注   |
|----|--|-------------------|--|--------------------|--|--|
| 85 | 输出端气体放电管<br>(GAS1)   | B8G1500M          | Φ0.8*6mm/1500V,允许<br>最高工作温度 90°C               | 深圳市滨城电子有限<br>公司    | UL1449   | 随整机考核, UL 证书<br>编号: E337906                          |
| 86 | 输出端热熔断器(F5,<br>F6, F7)   | A2-F 2A/250V/115C | 2A/250V/A2-F,允许最<br>高工作温度 203°C                | 深圳市威可特电子科<br>技有限公司 | UL 60691   | 随整机考核, UL 证书<br>编号: E140847                          |
| 87 | 输出端电子电容器<br>(C65, C66, C67, C415)  | C46H2474KB3C450   | X1/0.47u<br>F/500VAC/P27.5, 允许<br>最高工作温度 110C; | 厦门法拉电子股份有<br>限公司   | UL 60384-14:2014;  | 随整机考核, UL 证书<br>编号: E186600                          |
| 88 |  | C46H2824MB1C450   | X1/0.82u<br>F/500VAC/P27.5, 允许<br>最高工作温度 110C; | 厦门法拉电子股份有<br>限公司   | UL 60384-14:2014;  | 备用, UL 证书编号:<br>E186600                              |
| 89 |  | C46H2684KB1C450   | X1/0.68u<br>F/500VAC/P27.5, 允许<br>最高工作温度 110C° | 厦门法拉电子股份有<br>限公司   | UL 60384-14:2014;  | 备用, UL 证书编号:<br>E186600                              |
| 90 | 驱动光耦(UV1、UV2、<br>UV3、UV4、UV5、UV6、<br>UV7、UV8、UV9、<br>UV10、UV11、UV12、<br>UV13、UV14) | UCC23513DWYR      | 3A 输出电流, 门驱动<br>光耦/SO-6 允许最高工<br>作温度 130C°     | TI                 | UL 1557<br>DIN V VDE V<br>0884-10 (VDE V 0884-<br>10):2006- 12<br>DIN EN<br>61010-1 (VDE 0411-<br>1):2011-07 | 随整机考核, UL 证书<br>编号: E181974<br>VDE 证书编号:<br>40040142 |
| 91 |  | FOD8342T          | 3 A 输出电流,门驱动<br>光耦/SO-6 允许最高工<br>作温度 100°C     | ONSEMI             | UL 1577<br>DINEN 60747-5-5<br>(0884-5):2015-11;EN<br>60747-5-5:2011;A1:201<br>5                              | 备用, UL 证书编号:<br>E90700<br>VDE 证书编号:<br>40043666      |

| 序号 | 名称                              | 型号             | 规格/材料   | 商标/制造商            | 认证标准                | 备注                            |
|----|---------------------------------|----------------|---|-------------------|---------------------|-------------------------------|
| 92 | 光耦(U18, U21, U20, U22, U11)     | LTV816S2TPB-V  | 直径 $\geq 0.4\text{mm}$<br>内部直径 $\geq 7.0\text{mm}$<br>外部直径 $\geq 7.62$ 毫米,<br>交流 8000V,加强绝缘,<br>允许最高工作温度<br>115c° | 光宝科技股份有限公司        | VDE DIN EN60747-5-5 | 随整机考核, VDE 证书<br>编号: 40015248 |
| 93 | 辅助源<br>变压器(T1)                  | 115-20-005A    | B 等级, 允许最高工作<br>温度 130°C  | 惠州市宝惠电子科技<br>有限公司 | --                  | 随整机考核                         |
| 94 | 辅助源<br>变压器(T2)                  | 115-19-067C    | B 等级,允许最高工作<br>温度 130°C   | 惠州市宝惠电子科技<br>有限公司 | --                  | 随整机考核                         |
| 95 | 辅助源                             | SPT-08E0313-CT | 允许最高工作温度<br>130°C   | 深圳市斯比特电子有<br>限公司  | --                  | 随整机考核                         |
| 96 | 电流互感器(T3, T4)                   | 11 5-20-006B   | B 等级, 允许最高工作<br>温度 130°C  | 惠州市宝惠电子科技<br>有限公司 | --                  | 备用                            |
| 97 | IGBT 驱动电源<br>熔断器(FC1)           | 1812L110/33    | 1.1A/33V/1812L 85°C   | LITTELFUSE        | IEC 60730-1         | 随整机考核, UL 证书<br>编号: E183209   |
| 98 | IGBT 驱动电源<br>变压器(T5)            | 115-20-004A    | ER2828/30uH/6:5:10:1<br>0:10:10:10:10:10,允<br>许最高工作温度 130°C   | 惠州市宝惠电子科技<br>有限公司 | --                  | 随整机考核                         |
| 99 | LCD_RS485 气体放电<br>管(GAS2, GAS3) | B3D090L-C      | 90V/5KA, 90°C   | 深圳市槟城电子有限<br>公司   | UL1449              | 随整机考核, UL 证书<br>编号: E232249   |

照片/图纸



SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 24KTLC-G3 机体正面



SOFAR 17KTLC-G3 机体正面

照片/图纸

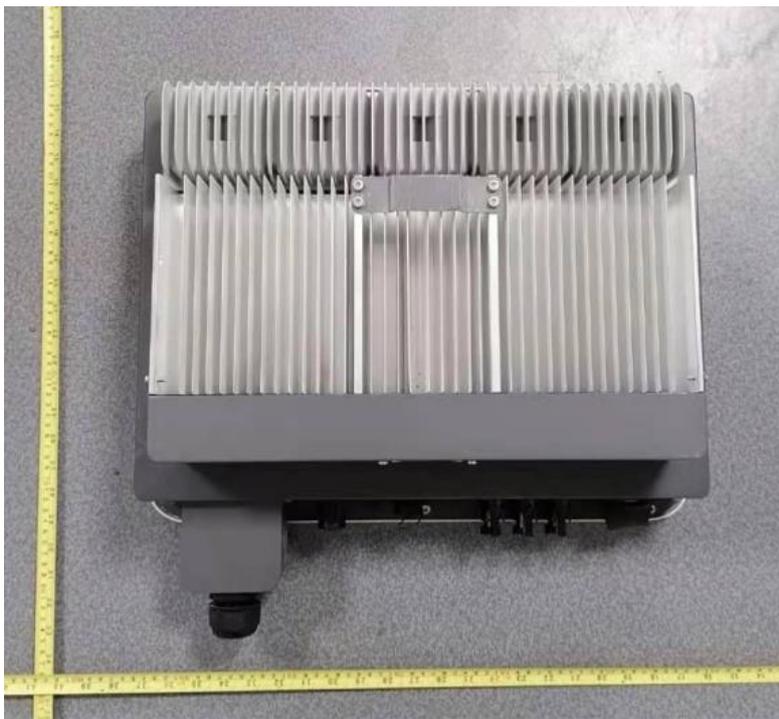


SOFAR 15KTLC-G3 机体正面



SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 24KTLC-G3 样机背面

照片/图纸



SOFAR 17KTLC-G3 样机背面



SOFAR 15KTLC-G3 样机背面

照片/图纸



SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 24KTLC-G3 机器右侧面



SOFAR 17KTLC-G3 机器右侧面

照片/图纸



SOFAR 15KTLC-G3 机器右侧面



SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 24KTLC-G3 机器左侧面

照片/图纸



SOFAR 17 KTLC-G3 机器左侧面



SOFAR 15KTLC-G3 机器左侧面

照片/图纸



SOFAR 15KTLC-G3 输入、输出接口



SOFAR 17KTLC-G3 输入、输出接口

照片/图纸



SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 24KTLC-G3 输入、输出接口

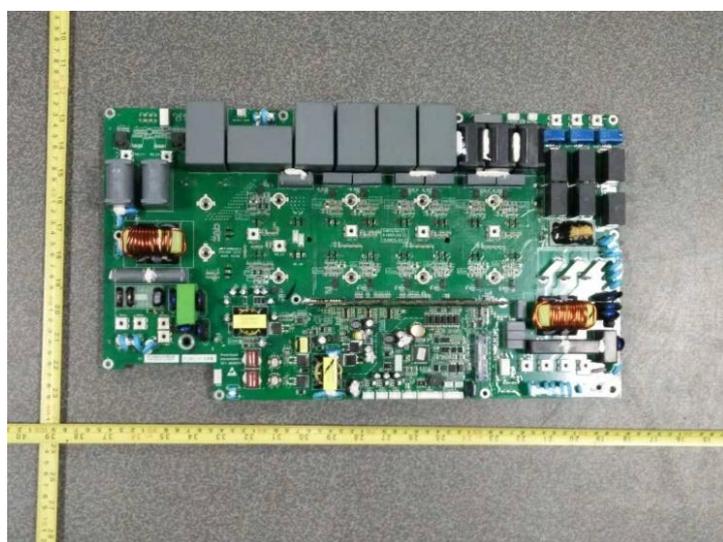


SOFAR 17KTLC-G3、SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 24KTLC-G3 机器内部

照片/图纸



SOFAR 15 KTLC-G3 机器内部



SOFAR 17KTLC-G3、SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 24KTLC-G3 主板照片

照片/图纸



SOFAR 15KTLC-G3 主板照片

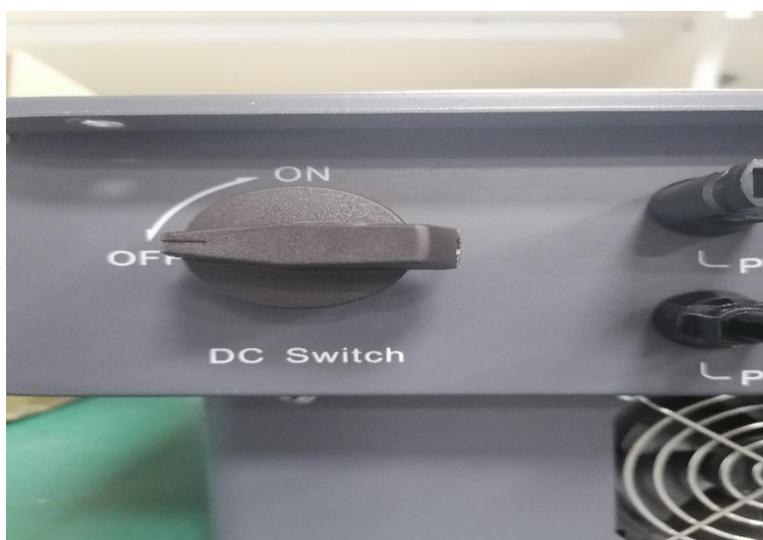


液晶屏

照片/图纸

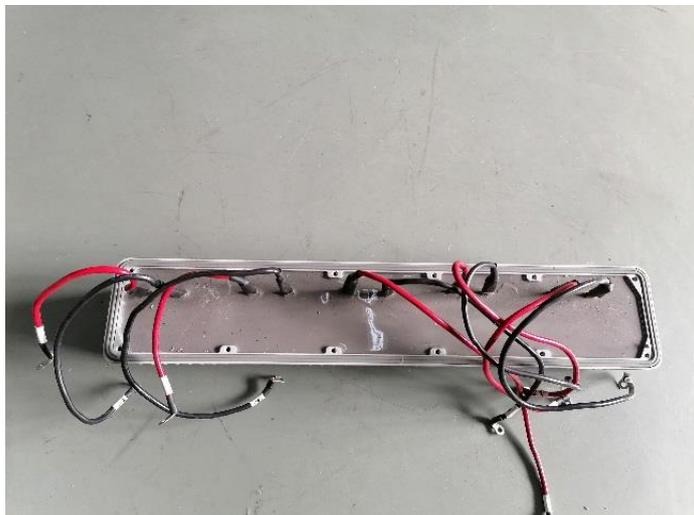


直流连接器



直流开关

照片/图纸



升压、逆变电感



直流风扇 (内部)

照片/图纸



直流风扇（外部）



交流输出端子排

照片/图纸

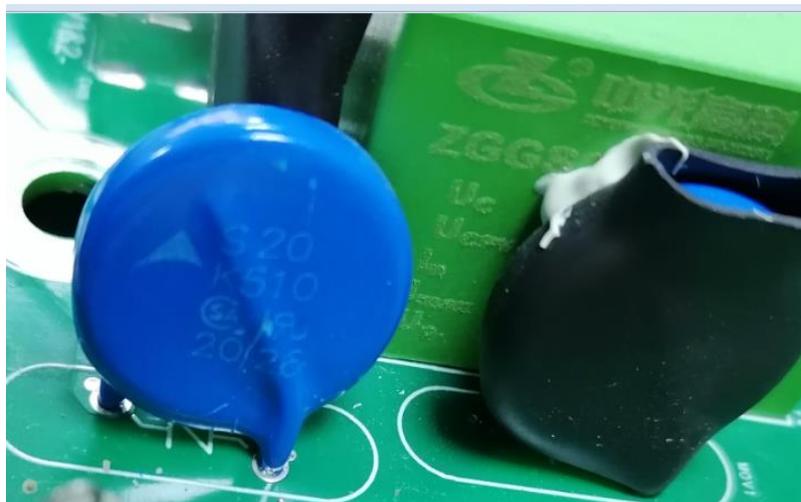


输入端 Y 电容 (CY1、CY2、CY3、CY4、CY5、CY6、CY7、CY10、CY14、CY15)



输入端 Y 电容 (CY8,CY9,CY11,CY12,CY13,CY16,CY21)

照片/图纸



输入压敏电阻 (MOV1,MOV2,MOV3,MOV4)



输入直流电涌保护器(F4)

照片/图纸



输入端共模滤波器 (L1)

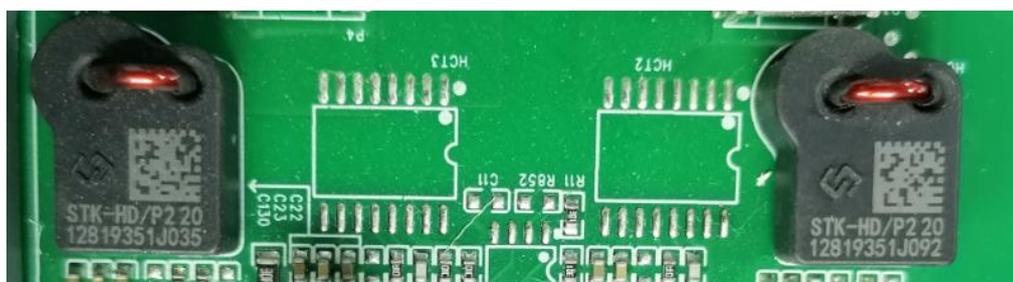


输入电容器 (CTF1,CTF2,CTF3)

照片/图纸



输入电容器 (C10,C16)

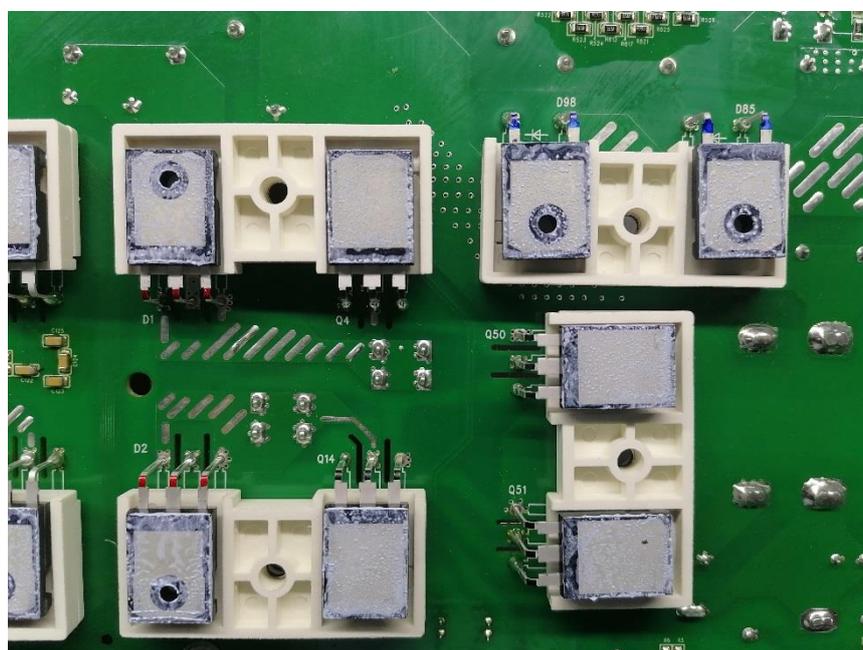


输入电流传感器 (HCT1,HCT4)

照片/图纸



继电器 (RY1,RY2)



升压 IGBT(Q4,Q12,Q50,Q51)

照片/图纸

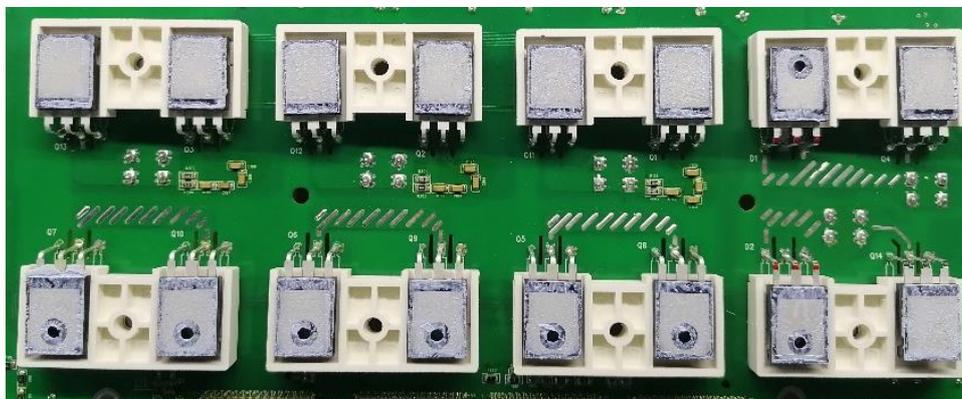


母线端电子电容器 (CTF4,CTF5,CTF6,CTF7,CTF8,CTF9)



逆变电子电容器(C28,C29,C30,C32,C33,C34)

照片/图纸



逆变 IGBT(Q5,Q6,Q7,Q8,Q9,Q10)

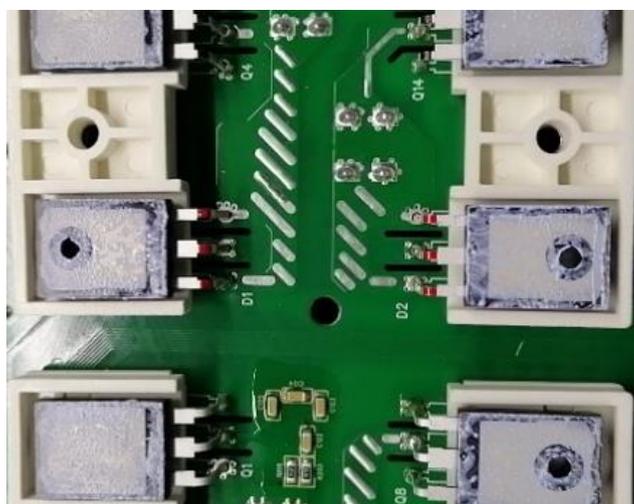


SOFAR 24KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 17KTLC-G3 逆变 IGBT  
(Q1,Q2,Q3,Q11,Q12,Q13)

照片/图纸

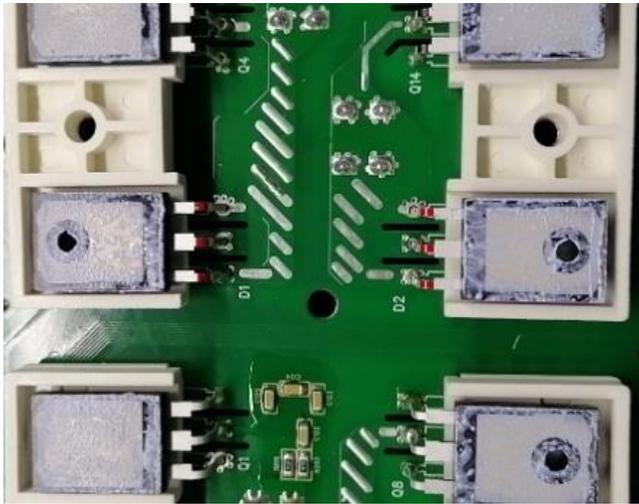


SOFAR 15KTLC-G3 逆变 IGBT (Q1,Q2,Q3,Q11,Q12,Q13)

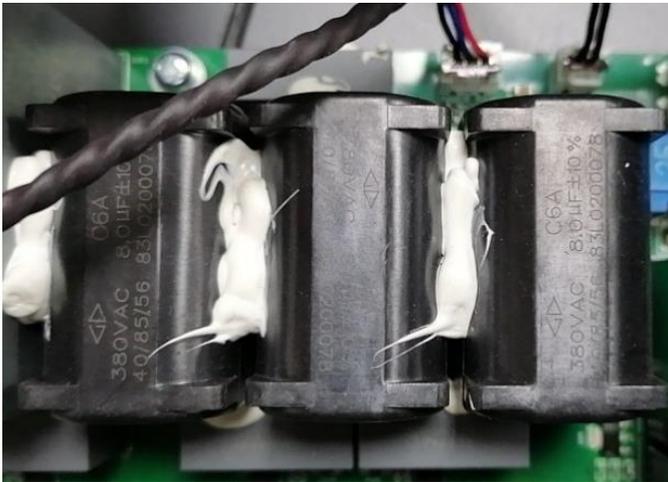


SOFAR 24KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 17KTLC-G3 功率二极管 (D1,D2)

照片 / 图纸



SOFAR 15KTLC-G3 功率二极管(D1,D2)



输出端电子电容器 (C35,C41,C47)

照片/图纸



SOFAR 24KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 17KTLC-G3 输出端继电器 (RL1,RL2,RL3,RL4,RL5,RL6)



SOFAR 15KTLC-G3 输出端继电器 (RL1,RL2,RL3,RL4,RL5,RL6)

照片/图纸



输出端电流互感器 (LP2)



输出 Y 电容 (C59、C60、C61、C63、CY24、CY25、CY26、CY17、CY18、CY19、CY22、CY27、CY28)

照片/图纸

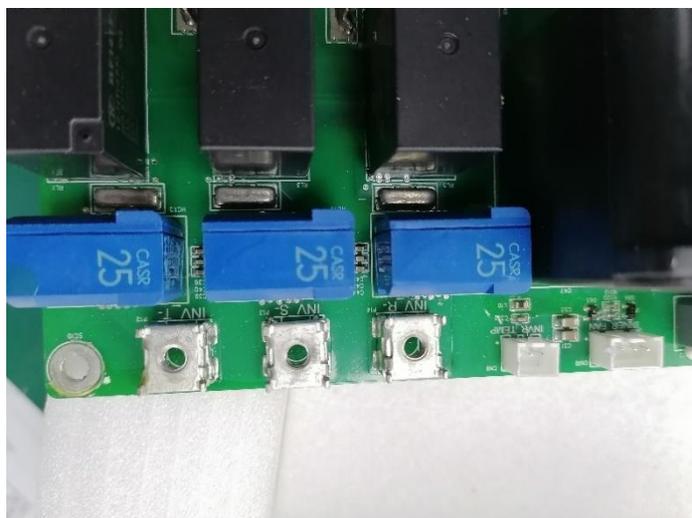


输出端 Y 电容 (C58,C62,C64,C69)

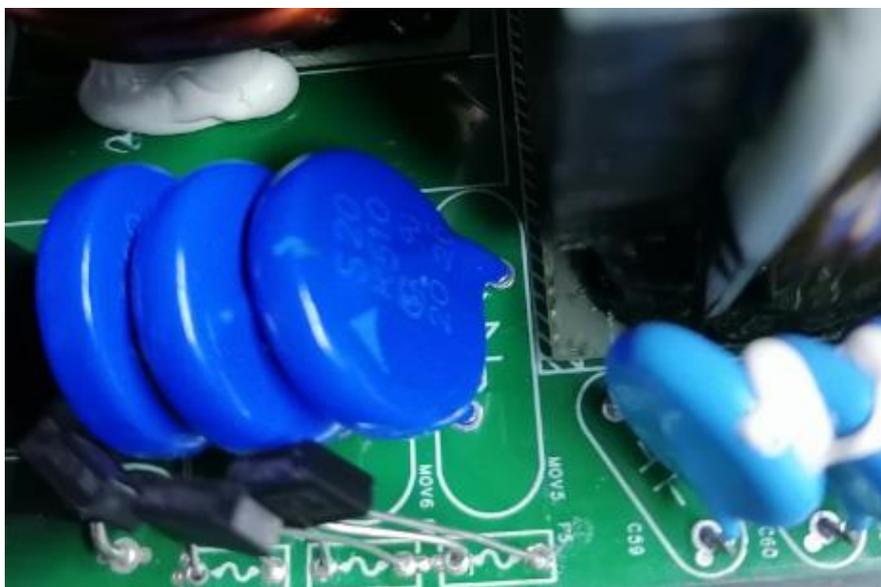


SOFAR 24KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3、SOFAR 20KTLC-G3、SOFAR 17KTLC-G3 输出差模滤波器 (L2)

照片/图纸

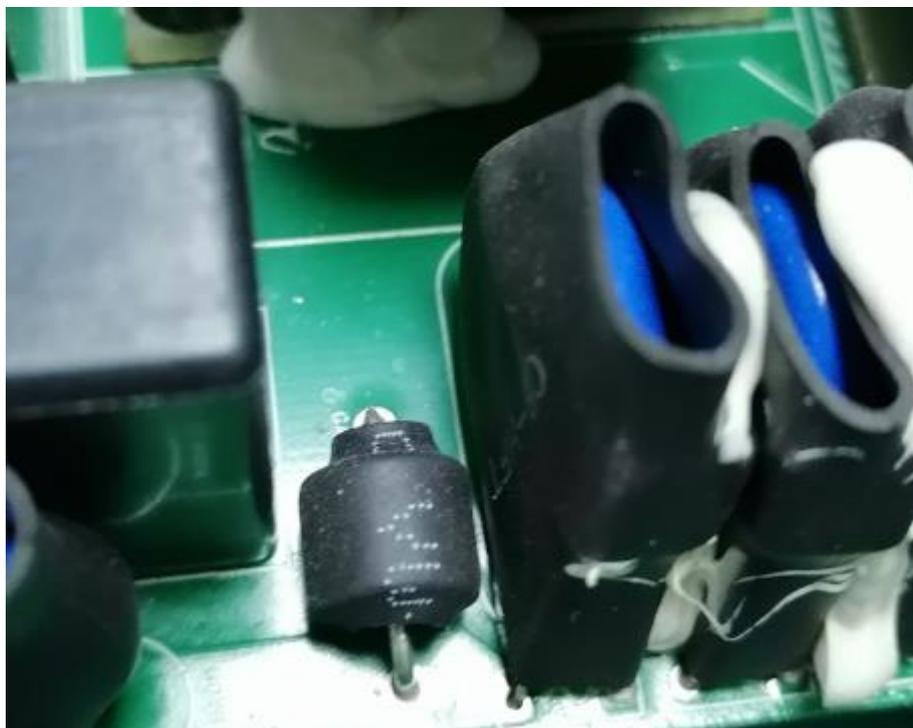


输出电流传感器 (HCT5,HCT6,HCY7)

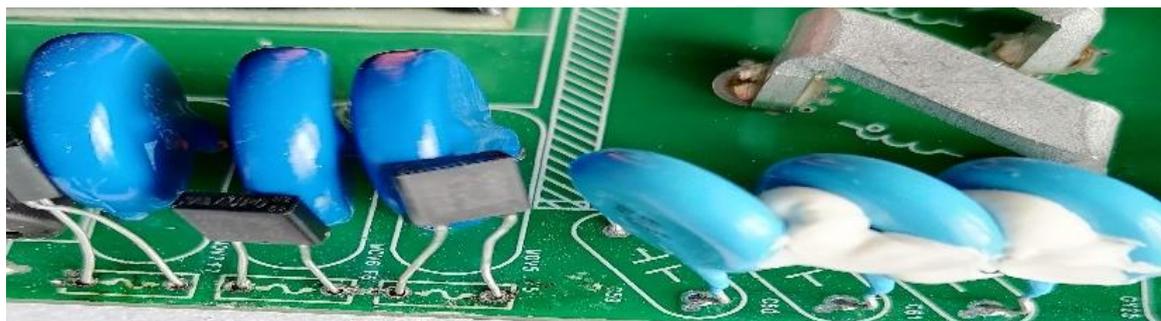


输出端压敏电阻 (MOV5,MOV6,MOV7,MOV8)

照片/图纸



输出端气体放电管(GAS1)



输出端热熔断器 (F5,F6,F7)

照片/图纸

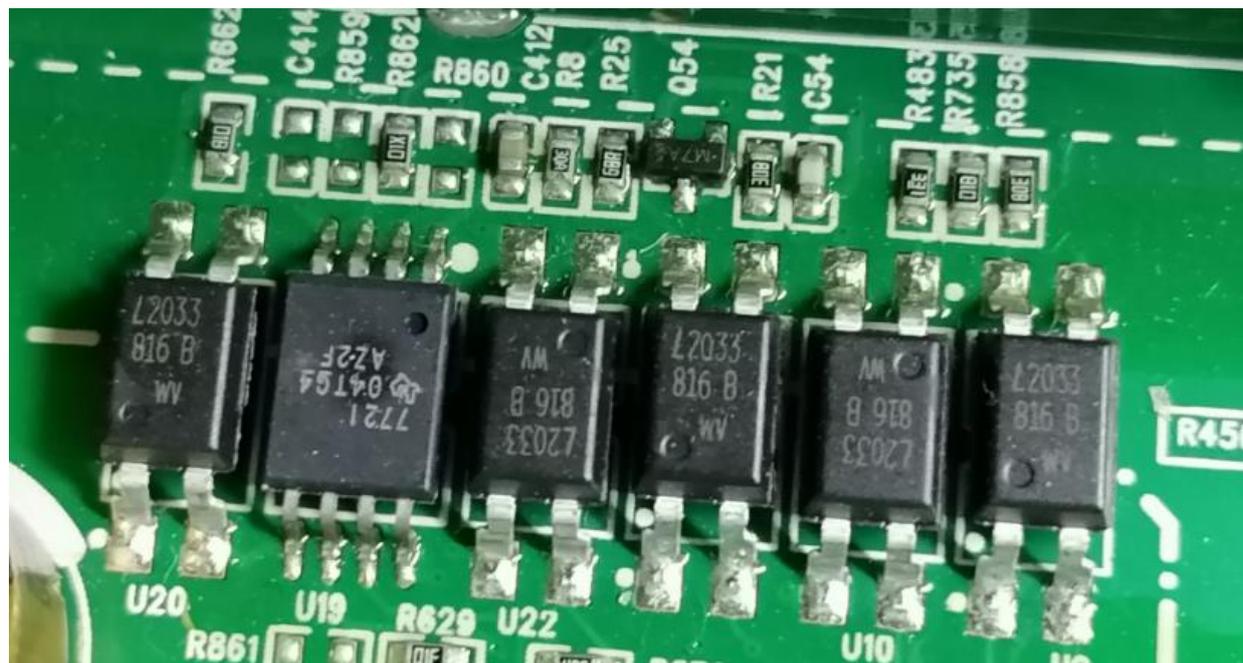


输出端电子电容器(C65,C66,C67,C415)



驱动光耦(UV1、UV2、UV3、UV4、UV5、UV6、UV7、UV8、UV9、UV10、UV11、UV12、UV13、UV14)

照片/图纸



光耦 (U18,U21,U20,U22,U11)

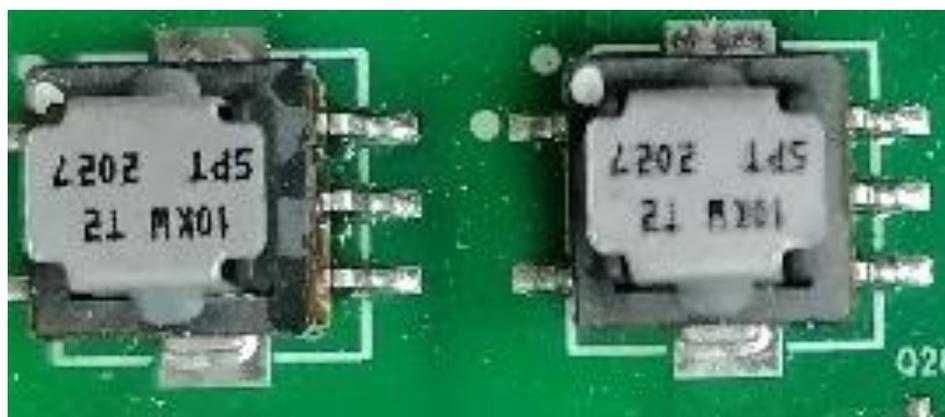


辅助源变压器 (T1)

照片/图纸



辅助源变压器 (T2)



辅助源电流互感器(T3,T4)

照片/图纸



IGBT 驱动电源熔断器(FC1)



IGBT 驱动电源变压器 (T5)

照片/图纸



LCD-RS485 气体放电管 (GAS2,GAS3)



光伏并网逆变器

型号: SOFAR 15KTLC-G3

|            |       |                 |
|------------|-------|-----------------|
| 最大直流输入电压   | ----- | 1100V           |
| MPPT工作电压范围 | ----- | 140~1000V       |
| 最大输入电流     | ----- | 26A/13A         |
| 最大输入短路电流   | ----- | 36A/18A         |
| 额定电网电压     | ----- | 3/N/PE,380/400V |
| 最大输出电流     | ----- | 3x23.9A         |
| 额定电网频率     | ----- | 50/60Hz         |
| 额定输出功率     | ----- | 15000W          |
| 最大输出功率     | ----- | 16500VA         |
| 功率因数       | ----- | 1(+/-0.8可调)     |
| 防护等级       | ----- | IP65            |
| 运行环境温度     | ----- | -30°C~+60°C     |
| 保护等级       | ----- | Class I         |

中国制造

制造商: 深圳市首航新能源股份有限公司  
 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  
 VDE0126-1-1,VDE-AR-N4 105,G99,IEC61727  
 IEC62116,UTE C 15-712-1,AS4777










SOFAR 15KTLC-G3 铭牌

照片/图纸



SOFAR 17KTLC-G3 铭牌



SOFAR 20KTLC-G3 铭牌

照片/图纸

光伏并网逆变器

**SOFAR SOLAR**

型号: **SOFAR 22KTLC-G3**

|            |                 |
|------------|-----------------|
| 最大直流输入电压   | 1100V           |
| MPPT工作电压范围 | 140~1000V       |
| 最大输入电流     | 26A/26A         |
| 最大输入短路电流   | 36A/36A         |
| 额定电网电压     | 3/N/PE,380/400V |
| 最大输出电流     | 3x35.1A         |
| 额定电网频率     | 50Hz            |
| 额定输出功率     | 22000W          |
| 最大输出功率     | 24200VA         |
| 功率因数       | 1(+/-0.8可调)     |
| 防护等级       | IP65            |
| 运行环境温度     | -30°C~+60°C     |
| 保护等级       | Class I         |

中国制造

制造商: 深圳市首航新能源股份有限公司  
 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  
 VDE0126-1-1,VDE-AR-N4105,G99,IEC61727  
 IEC62116,UTE C15-712-1,AS4777

SOFAR 22KTLC-G3 铭牌

光伏并网逆变器

**SOFAR SOLAR**

型号: **SOFAR 24KTLC-G3**

|            |                 |
|------------|-----------------|
| 最大直流输入电压   | 1100V           |
| MPPT工作电压范围 | 140~1000V       |
| 最大输入电流     | 26A/26A         |
| 最大输入短路电流   | 36A/36A         |
| 额定电网电压     | 3/N/PE,380/400V |
| 最大输出电流     | 3x38.3A         |
| 额定电网频率     | 50Hz            |
| 额定输出功率     | 24000W          |
| 最大输出功率     | 26400VA         |
| 功率因数       | 1(+/-0.8可调)     |
| 防护等级       | IP65            |
| 运行环境温度     | -30°C~+60°C     |
| 保护等级       | Class I         |

中国制造

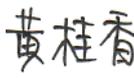
制造商: 深圳市首航新能源股份有限公司  
 地址: 深圳市宝安区新安街道兴东社区  
 68区安通达工业厂区4栋厂房401  
 VDE0126-1-1,VDE-AR-N4105,G99,IEC61727  
 IEC62116,UTE C15-712-1,AS4777

SOFAR 24KTLC-G3 铭牌

试验仪器设备清单

| 序号  | 名称       | 型号          | 编号             | 校准有效期至     | 本次使用<br>(√) |
|-----|----------|-------------|----------------|------------|-------------|
| 1.  | 综合安规测试仪  | ESA-150A    | 0221-0544      | 2021-11-11 | √           |
| 2.  | 游标卡尺     | 0-200mm     | D-N19102404    | 2021-11-13 | √           |
| 3.  | 录波仪      | DL850E      | 0221-0548      | 2021-11-03 | √           |
| 4.  | 示波器      | MDO3024     | 0321-0246      | 2021-10-26 | √           |
| 5.  | 电力测试分析仪  | DEWE2-A7    | G-N19102801    | 2021-11-14 | √           |
| 6.  | 高精度功率分析仪 | WT5000-HE-H | 0221-0543      | 2021-09-26 | √           |
| 7.  | 数字万用表    | 289C        | 0319-0689      | 2021-07-02 | √           |
| 8.  | 温湿度表     | HM10        | 0221-0545      | 2021-11-20 | √           |
| 9.  | 空盒气压表    | DYM3 型      | D-N19102408    | 2021-11-19 | √           |
| 10. | 接触电流测试盒  | 非标          | 0221-0280      | 2021-07-02 | √           |
| 11. | 冲击耐压测试仪  | LSG-255L    | 0221-0549      | 2021-11-11 | √           |
| 12. | 噪音计      | TSIC-E-008  | 1357           | 2021-07-07 | √           |
| 13. | 滑线式变阻器   | BX8-47      | 0412-0213      | /          | √           |
| 14. | 步入式环境箱   | 非标          | 0441-2365      | 2021-11-5  | √           |
| 15. | 电动振动试验系统 | DC6500-65   | 0840-0040      | 2021-12-16 | √           |
| 16. | 温湿度计     | BT-2        | JYBT1804262    | 2021-04-17 | √           |
| 17. | 空盒气压表    | DYM3        | JY16061423 (临) | 2021-10-8  | √           |
| 18. | 耐尘试验箱    | TMJ-9723    | 0441-2361      | 2021-4-22  | √           |
| 19. | 流量计      | LWGY-25B    | 0441-2351-3    | 2021-9-19  | √           |
| 20. | φ1 刚性钢线  | KX-104T     | 0221-0210      | 2021-10-21 | √           |
| 21. | 压力表      | (0~2.5) bar | 0441-2351-4    | 2021-4-20  | √           |
| 22. | IPX6 喷嘴  | D12.5       | 0441-2351-8    | 2021-7-17  | √           |
| 23. | 数显式推拉式力计 | LYS500N     | 0382-0503      | 2021-11-17 | √           |
| 24. | 数据采集仪    | 34972A      | 0390-1392      | 2021-11-28 | √           |
|     | ——以下空白   |             |                |            |             |

## 电磁兼容型式试验报告

|   |   |
|---|---|
| <p>申请编号: V2020CQC024005-684939<br/>(任务编号)</p> <p>样品名称: 光伏并网逆变器</p> <p>型 号:<br/>SOFAR 24KTLC-G3</p> <p>品 牌: /</p> <p>样品数量: 1</p> <p>样品生产序号: 见样品描述及说明</p> <p>收样日期: 2020.11.23</p> <p>完成日期: 2020.12.17</p> <p>样品来源: 送样</p> | <p>申请人: 深圳市首航新能源股份有限公司</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: 深圳市首航新能源股份有限公司</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路一号 E 栋 1 至 6 层</p> |
| <p>试验依据标准:<br/>NB/T 32004-2018 《光伏并网逆变器技术规范》<br/>(仅含 8.4 电磁兼容要求的条款)</p>   |   |
| <p>试验结论: 合格</p>   |   |
| <p>主检: 兰田风 签名:  日期: 2020.12.9</p>  |    |
| <p>审核: 孙冬 签名:  日期: 2020.12.9</p>   |   |
| <p>签发: 黄桂香 签名:  日期: 2020.12.9</p>  |   |
| <p>备注</p>   | <p>委托书编号: 20HAX2304Y09-00404</p>  |

**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: 接地端子接地

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。依据 GB4824-2004 标准, 本设备属于 1 组 B 类设备。

供电方式: 直流电源

(型号 SOFAR 24KTLC-G3)电源电压: 540V-850V (MPPT) 最大输入电流: d.c.26A

(型号 SOFAR 24KTLC-G3)输出: 额定输出功率 24000W, 额定电网电压 a.c.400V, 最大输出电流: a.c.38.3A

输入电源线: 直流正负极

输出电源线: 三相四线

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: 见试验要求及结果的表 2.1

2.2 骚扰试验全过程受试设备(EUT)状态如下:

    试品分别处于 MPPT 电压下限、额定电压、MPPT 上限、无直流输入状态, 试品运行正常。

2.3 抗扰度试验全过程受试设备(EUT)测试状态如下:

    轻载运行

**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               | 结论  |
|----|---------|--------------------|-----|
| 1  | 8.4.1.1 | 传导发射               | 合格  |
| 2  | 8.4.1.2 | 辐射发射               | 合格  |
| 3  | 8.4.2.3 | 静电放电抗扰度            | 合格  |
| 4  | 8.4.2.3 | 射频电磁场辐射抗扰度         | 合格  |
| 5  | 8.4.2.3 | 电快速脉冲群抗扰度          | 合格  |
| 6  | 8.4.2.3 | 浪涌(冲击)抗扰度          | 合格  |
| 7  | 8.4.2.3 | 射频场感应的传导骚扰抗扰度      | 合格  |
| 8  | 8.4.2.3 | 工频磁场抗扰度            | 合格  |
| 9  | 8.4.2.3 | 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度 | 合格  |
| 10 | 8.4.2.3 | 阻尼振荡波抗扰度           | 不适用 |
| 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): 21 相对湿度 (%): 50 大气压 (kPa): 102

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:

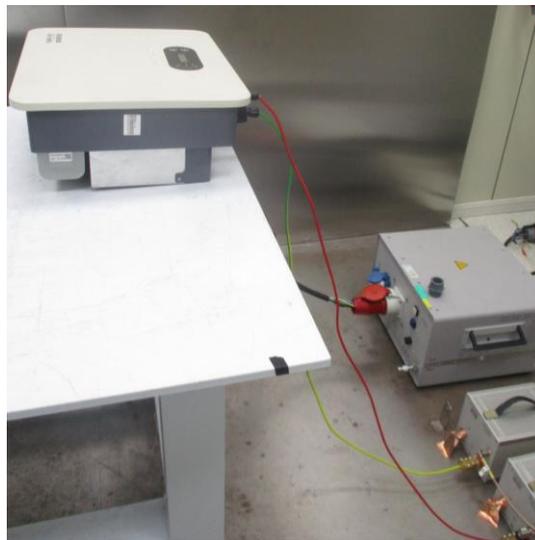
| 频段/<br>MHz | 额定功率≤20 Kva <sup>c</sup> |                | 20 kVA<额定功率≤75kVA <sup>a,c</sup> |                        | 高功率电子系统和设备,<br>额定功率>75kVA <sup>b,c</sup> |                |
|------------|--------------------------|----------------|----------------------------------|------------------------|--|----------------|
|            | 准峰值/<br>dB(μV)           | 平均值/<br>dB(μV) | 准峰值/<br>dB(μV)                   | 平均值/<br>dB(μV)         | 准峰值/<br>dB(μV)                           | 平均值/<br>dB(μV) |
| 0.15~0.50  | 79                       | 66             | 100                              | 90                     | 130                                      | 120            |
| 0.50~5     | 73                       | 60             | 86                               | 76                     | 125                                      | 115            |
| 5~30       | 73                       | 60             | 90~73<br>随频率对数<br>线性减小           | 80~60<br>随频率对数<br>线性减小 | 115                                      | 105            |

| 频段<br>/<br>MH<br>z | 额定功率≤20<br>kVA <sup>a</sup> |                        | 20 kVA<额定功率≤75kVA <sup>a, b</sup> |                        |                        |                        | 额定功率>75kVA <sup>a,b</sup> |                        |                        |                        |
|--------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                    | 电压限值                        |                        | 电压限值                              |                        | 电流限值                   |                        | 电压限值                      |                        | 电流限值                   |                        |
|                    | 准峰值<br>/<br>dB(μV<br>)      | 平均值<br>/<br>dB(μV<br>) | 准峰值/<br>dB(μV)                    | 平均值<br>/<br>dB(μV<br>) | 准峰值<br>/<br>dB(μA<br>) | 平均值<br>/<br>dB(μA<br>) | 准峰值<br>/<br>dB(μV<br>)    | 平均值<br>/<br>dB(μV<br>) | 准峰值<br>/<br>dB(μA<br>) | 平均值<br>/<br>dB(μA<br>) |
| 0.15<br>~5         | 97~89                       | 84~76                  | 116~106                           | 106~<br>96             | 72~62                  | 62~52                  | 132~<br>122               | 122~<br>112            | 88~78                  | 78~68                  |
| 5~<br>30           | 89                          | 76                     | 106~89                            | 96~76                  | 62~45                  | 52~32                  | 122~<br>105               | 112~<br>92             | 78~61                  | 68~48                  |

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:



传导发射试验布置图

## 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       |       |             |       | DC 电压   |
|-------|-----------|------------|-------|-------------|-------|---------|
|       |           | 测量值 dB(μV) |       | 标准限值 dB(μV) |       |         |
|       |           | 准峰值        | 平均值   | 准峰值         | 平均值   |         |
| L1 极  | 0.204000  | /          | 45.99 | /           | 53.45 | DC 850V |
| L1 极  | 2.958000  | 44.49      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 3.201000  | 44.69      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 3.444000  | 44.85      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 3.912000  | 44.57      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 4.155000  | 44.37      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 4.623000  | 43.76      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 20.148000 | /          | 41.57 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.350500 | /          | 41.40 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.656500 | /          | 41.89 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.760000 | /          | 41.99 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.962500 | /          | 41.36 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 0.204000  | /          | 45.99 | /           | 53.45 |         |
| L1 极  | 2.958000  | 44.49      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 3.201000  | 44.69      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 3.444000  | 44.85      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 3.912000  | 44.57      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 4.155000  | 44.37      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 4.623000  | 43.76      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 20.148000 | /          | 41.57 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.350500 | /          | 41.40 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.656500 | /          | 41.89 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.760000 | /          | 41.99 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.962500 | /          | 41.36 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 0.204000  | /          | 45.99 | /           | 53.45 | DC 540V |
| L1 极  | 2.958000  | 44.49      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 3.201000  | 44.69      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 3.444000  | 44.85      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 3.912000  | 44.57      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 4.155000  | 44.37      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 4.623000  | 43.76      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 20.148000 | /          | 41.57 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.350500 | /          | 41.40 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.656500 | /          | 41.89 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.760000 | /          | 41.99 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 20.962500 | /          | 41.36 | /           | 50.00 |         |
| L1 极  | 0.590000  | /          | 12.82 | /           | 46.00 |         |
| L1 极  | 0.718000  | 13.77      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 0.962000  | 13.79      | /     | 56.00       | /     |         |
| L1 极  | 1.210000  | /          | 12.93 | /           | 46.00 |         |

| 试 验 要 求 及 结 果 |           |       |       |       |       |         |
|---------------|-----------|-------|-------|-------|-------|---------|
| L1 极          | 1.454000  | 14.04 | /     | 56.00 | /     |         |
| L1 极          | 2.026000  | /     | 13.37 | /     | 46.00 |         |
| L1 极          | 3.074000  | 15.23 | /     | 56.00 | /     |         |
| L1 极          | 3.582000  | /     | 14.44 | /     | 46.00 |         |
| L1 极          | 4.462000  | /     | 14.90 | /     | 46.00 |         |
| L1 极          | 4.986000  | 16.02 | /     | 56.00 | /     |         |
| L1 极          | 6.814000  | 16.37 | /     | 60.00 | /     |         |
| L1 极          | 29.886000 | /     | 16.33 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 0.204000  | /     | 45.79 | /     | 53.45 |         |
| L2 极          | 2.958000  | 44.49 | /     | 56.00 | /     | DC 850V |
| L2 极          | 3.201000  | 44.65 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 3.444000  | 44.75 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 3.912000  | 44.57 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 4.155000  | 44.37 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 4.623000  | 43.85 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 20.148000 | /     | 41.57 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.350500 | /     | 41.41 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.656500 | /     | 41.89 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.760000 | /     | 41.89 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.962500 | /     | 41.26 | /     | 50.00 | DC 650V |
| L2 极          | 0.204000  | /     | 45.79 | /     | 53.45 |         |
| L2 极          | 2.958000  | 44.49 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 3.201000  | 44.69 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 3.444000  | 44.85 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 3.912000  | 44.57 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 4.155000  | 44.37 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 4.623000  | 43.86 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 20.148000 | /     | 41.57 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.350500 | /     | 41.40 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.656500 | /     | 41.89 | /     | 50.00 | DC 540V |
| L2 极          | 20.760000 | /     | 41.89 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.962500 | /     | 41.27 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 0.204000  | /     | 45.79 | /     | 53.45 |         |
| L2 极          | 2.958000  | 44.49 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 3.201000  | 44.69 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 3.444000  | 44.85 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 3.912000  | 44.57 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 4.155000  | 44.37 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 4.623000  | 43.86 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 20.148000 | /     | 41.57 | /     | 50.00 | DC 0V   |
| L2 极          | 20.350500 | /     | 41.40 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.656500 | /     | 41.89 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.760000 | /     | 41.89 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 20.962500 | /     | 41.27 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 0.546000  | /     | 12.82 | /     | 46.00 |         |
| L2 极          | 0.758000  | /     | 12.74 | /     | 46.00 |         |
| L2 极          | 1.246000  | 13.92 | /     | 56.00 | /     |         |

| 试 验 要 求 及 结 果 |           |       |       |       |       |         |
|---------------|-----------|-------|-------|-------|-------|---------|
| L2 极          | 1.662000  | 13.82 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 1.974000  | /     | 13.36 | /     | 46.00 |         |
| L2 极          | 3.478000  | /     | 14.39 | /     | 46.00 |         |
| L2 极          | 3.586000  | 15.50 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 4.058000  | 15.88 | /     | 56.00 | /     |         |
| L2 极          | 4.678000  | /     | 15.06 | /     | 46.00 |         |
| L2 极          | 7.362000  | 16.61 | /     | 60.00 | /     |         |
| L2 极          | 29.462000 | /     | 16.05 | /     | 50.00 |         |
| L2 极          | 29.890000 | 17.30 | /     | 60.00 | /     |         |
| L3 极          | 0.204000  | /     | 43.59 | /     | 53.45 |         |
| L3 极          | 3.408000  | 40.10 | /     | 56.00 | /     | DC 850V |
| L3 极          | 3.642000  | 40.24 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 3.889500  | 40.61 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 4.123500  | 40.50 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 4.344000  | 39.52 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 4.839000  | 40.17 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 20.211000 | /     | 36.45 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.314500 | /     | 38.99 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.418000 | /     | 39.21 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.620500 | /     | 37.79 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.724000 | /     | 38.78 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 0.204000  | /     | 43.59 | /     | 53.45 | DC 650V |
| L3 极          | 3.408000  | 40.11 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 3.642000  | 40.24 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 3.889500  | 40.62 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 4.123500  | 40.50 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 4.344000  | 39.52 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 4.839000  | 40.17 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 20.211000 | /     | 36.35 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.314500 | /     | 38.99 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.418000 | /     | 39.21 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.620500 | /     | 37.78 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.724000 | /     | 38.71 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 0.204000  | /     | 43.59 | /     | 53.45 | DC 540V |
| L3 极          | 3.408000  | 40.10 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 3.642000  | 40.24 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 3.889500  | 40.61 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 4.123500  | 40.50 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 4.344000  | 39.52 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 4.839000  | 40.17 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 20.211000 | /     | 36.45 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.314500 | /     | 38.99 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.418000 | /     | 39.21 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.620500 | /     | 37.79 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 20.724000 | /     | 38.78 | /     | 50.00 |         |
| L3 极          | 0.590000  | /     | 12.82 | /     | 46.00 | DC 0V   |
| L3 极          | 0.718000  | 13.77 | /     | 56.00 | /     |         |

| 试 验 要 求 及 结 果 |           |       |       |       |       |         |
|---------------|-----------|-------|-------|-------|-------|---------|
| L3 极          | 0.962000  | 13.79 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 1.210000  | /     | 12.93 | /     | 46.00 |         |
| L3 极          | 1.454000  | 14.04 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 2.026000  | /     | 13.37 | /     | 46.00 |         |
| L3 极          | 3.074000  | 15.23 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 3.582000  | /     | 14.44 | /     | 46.00 |         |
| L3 极          | 4.462000  | /     | 14.90 | /     | 46.00 |         |
| L3 极          | 4.986000  | 16.02 | /     | 56.00 | /     |         |
| L3 极          | 6.814000  | 16.37 | /     | 60.00 | /     |         |
| L3 极          | 29.886000 | /     | 16.33 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 0.204000  | /     | 43.53 | /     | 53.45 |         |
| N 极           | 3.889500  | 40.33 | /     | 56.00 | /     | DC 850V |
| N 极           | 4.123500  | 40.17 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.362000  | 39.84 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.605000  | 39.72 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 20.116500 | /     | 38.26 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.319000 | /     | 39.41 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.319000 | 44.24 | /     | 60.00 | /     |         |
| N 极           | 20.422500 | /     | 39.31 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.526000 | /     | 38.45 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.625000 | 44.21 | /     | 60.00 | /     |         |
| N 极           | 20.728500 | /     | 38.85 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 0.204000  | /     | 43.53 | /     | 53.45 | DC 650V |
| N 极           | 3.889500  | 40.34 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.123500  | 40.16 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.362000  | 39.84 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.605000  | 39.71 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 20.116500 | /     | 38.26 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.319000 | /     | 39.41 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.319000 | 44.24 | /     | 60.00 | /     |         |
| N 极           | 20.422500 | /     | 39.31 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.526000 | /     | 38.46 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.625000 | 44.20 | /     | 60.00 | /     |         |
| N 极           | 20.728500 | /     | 38.88 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 0.204000  | /     | 43.53 | /     | 53.45 | DC 540V |
| N 极           | 3.889500  | 40.34 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.123500  | 40.17 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.362000  | 39.84 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.605000  | 39.72 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 20.116500 | /     | 38.26 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.319000 | /     | 39.41 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.319000 | 44.24 | /     | 60.00 | /     |         |
| N 极           | 20.422500 | /     | 39.30 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.526000 | /     | 38.46 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 20.625000 | 44.21 | /     | 60.00 | /     |         |
| N 极           | 20.728500 | /     | 38.87 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 0.546000  | /     | 12.82 | /     | 46.00 | DC 0V   |

| 试 验 要 求 及 结 果 |           |       |       |       |       |         |
|---------------|-----------|-------|-------|-------|-------|---------|
| N 极           | 0.758000  | /     | 12.74 | /     | 46.00 |         |
| N 极           | 1.246000  | 13.92 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 1.662000  | 13.82 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 1.974000  | /     | 13.36 | /     | 46.00 |         |
| N 极           | 3.478000  | /     | 14.39 | /     | 46.00 |         |
| N 极           | 3.586000  | 15.50 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.058000  | 15.88 | /     | 56.00 | /     |         |
| N 极           | 4.678000  | /     | 15.06 | /     | 46.00 |         |
| N 极           | 7.362000  | 16.61 | /     | 60.00 | /     |         |
| N 极           | 29.462000 | /     | 16.05 | /     | 50.00 |         |
| N 极           | 29.890000 | 17.30 | /     | 60.00 | /     |         |
| 负极            | 0.278000  | /     | 64.21 | /     | 68.88 |         |
| 负极            | 0.282000  | 64.81 | /     | 78.76 | /     |         |
| 负极            | 0.298000  | 65.07 | /     | 78.30 | /     |         |
| 负极            | 0.302000  | /     | 63.38 | /     | 68.19 |         |
| 负极            | 0.318000  | 67.21 | /     | 77.76 | /     |         |
| 负极            | 0.318000  | /     | 66.71 | /     | 67.76 |         |
| 负极            | 0.358000  | /     | 61.16 | /     | 66.78 |         |
| 负极            | 0.358000  | 61.49 | /     | 76.78 | /     |         |
| 负极            | 0.398000  | /     | 57.51 | /     | 65.90 |         |
| 负极            | 0.398000  | 58.22 | /     | 75.90 | /     |         |
| 负极            | 0.438000  | 54.69 | /     | 75.10 | /     |         |
| 负极            | 0.438000  | /     | 53.18 | /     | 65.10 |         |
| 负极            | 0.278000  | /     | 64.21 | /     | 68.88 | DC 650V |
| 负极            | 0.282000  | 64.81 | /     | 78.76 | /     |         |
| 负极            | 0.298000  | 65.07 | /     | 78.30 | /     |         |
| 负极            | 0.302000  | /     | 63.38 | /     | 68.19 |         |
| 负极            | 0.318000  | 67.21 | /     | 77.76 | /     |         |
| 负极            | 0.318000  | /     | 66.71 | /     | 67.76 |         |
| 负极            | 0.358000  | /     | 61.16 | /     | 66.78 |         |
| 负极            | 0.358000  | 61.49 | /     | 76.78 | /     |         |
| 负极            | 0.398000  | /     | 57.51 | /     | 65.90 |         |
| 负极            | 0.398000  | 58.22 | /     | 75.90 | /     |         |
| 负极            | 0.438000  | 54.69 | /     | 75.10 | /     |         |
| 负极            | 0.438000  | /     | 53.18 | /     | 65.10 |         |
| 负极            | 0.278000  | /     | 64.21 | /     | 68.88 | DC 540V |
| 负极            | 0.282000  | 64.81 | /     | 78.76 | /     |         |
| 负极            | 0.298000  | 65.07 | /     | 78.30 | /     |         |
| 负极            | 0.302000  | /     | 63.38 | /     | 68.19 |         |
| 负极            | 0.318000  | 67.21 | /     | 77.76 | /     |         |
| 负极            | 0.318000  | /     | 66.71 | /     | 67.76 |         |
| 负极            | 0.358000  | /     | 61.16 | /     | 66.78 |         |
| 负极            | 0.358000  | 61.49 | /     | 76.78 | /     |         |
| 负极            | 0.398000  | /     | 57.51 | /     | 65.90 |         |
| 负极            | 0.398000  | 58.22 | /     | 75.90 | /     |         |
| 负极            | 0.438000  | 54.69 | /     | 75.10 | /     |         |
| 负极            | 0.438000  | /     | 53.18 | /     | 65.10 |         |

| 试 验 要 求 及 结 果 |           |       |       |       |       |         |
|---------------|-----------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 负极            | 0.546000  | /     | 12.82 | /     | 46.00 | DC 0V   |
| 负极            | 0.758000  | /     | 12.74 | /     | 46.00 |         |
| 负极            | 1.246000  | 13.92 | /     | 56.00 | /     |         |
| 负极            | 1.662000  | 13.82 | /     | 56.00 | /     |         |
| 负极            | 1.974000  | /     | 13.36 | /     | 46.00 |         |
| 负极            | 3.478000  | /     | 14.39 | /     | 46.00 |         |
| 负极            | 3.586000  | 15.50 | /     | 56.00 | /     |         |
| 负极            | 4.058000  | 15.88 | /     | 56.00 | /     |         |
| 负极            | 4.678000  | /     | 15.06 | /     | 46.00 |         |
| 负极            | 7.362000  | 16.61 | /     | 60.00 | /     |         |
| 负极            | 29.462000 | /     | 16.05 | /     | 50.00 |         |
| 负极            | 29.890000 | 17.30 | /     | 60.00 | /     |         |
| 正极            | 0.278000  | /     | 64.71 | /     | 68.88 | DC 850V |
| 正极            | 0.282000  | 65.31 | /     | 78.76 | /     |         |
| 正极            | 0.302000  | 65.22 | /     | 78.19 | /     |         |
| 正极            | 0.302000  | /     | 63.78 | /     | 68.19 |         |
| 正极            | 0.322000  | 67.43 | /     | 77.66 | /     |         |
| 正极            | 0.322000  | /     | 66.94 | /     | 67.66 |         |
| 正极            | 0.358000  | /     | 61.31 | /     | 66.78 |         |
| 正极            | 0.362000  | 61.47 | /     | 76.68 | 76.68 |         |
| 正极            | 0.398000  | /     | 57.59 | 65.90 | 65.90 |         |
| 正极            | 0.398000  | 58.88 | /     | 75.90 | /     |         |
| 正极            | 0.442000  | 54.62 | /     | 75.02 | /     |         |
| 正极            | 0.442000  | /     | 52.93 | /     | 65.02 |         |
| 正极            | 0.278000  | /     | 64.71 | /     | 68.88 | DC 650V |
| 正极            | 0.282000  | 65.31 | /     | 78.76 | /     |         |
| 正极            | 0.302000  | 65.22 | /     | 78.19 | /     |         |
| 正极            | 0.302000  | /     | 63.78 | /     | 68.19 |         |
| 正极            | 0.322000  | 67.43 | /     | 77.66 | /     |         |
| 正极            | 0.322000  | /     | 66.94 | /     | 67.66 |         |
| 正极            | 0.358000  | /     | 61.31 | /     | 66.78 |         |
| 正极            | 0.362000  | 61.47 | /     | 76.68 | /     |         |
| 正极            | 0.398000  | /     | 57.59 | /     | 65.90 |         |
| 正极            | 0.398000  | 58.88 | /     | 75.90 | /     |         |
| 正极            | 0.442000  | 54.62 | /     | 75.02 | /     |         |
| 正极            | 0.442000  | /     | 52.93 | /     | 65.02 |         |
| 正极            | 0.204000  | /     | 43.59 | /     | 53.45 | DC 540V |
| 正极            | 3.408000  | 40.10 | /     | 56.00 | /     |         |
| 正极            | 3.642000  | 40.24 | /     | 56.00 | /     |         |
| 正极            | 3.889500  | 40.61 | /     | 56.00 | /     |         |
| 正极            | 4.123500  | 40.50 | /     | 56.00 | /     |         |
| 正极            | 4.344000  | 39.52 | /     | 56.00 | /     |         |
| 正极            | 4.839000  | 40.17 | /     | 56.00 | /     |         |
| 正极            | 20.211000 | /     | 36.45 | /     | 50.00 |         |
| 正极            | 20.314500 | /     | 38.99 | /     | 50.00 |         |
| 正极            | 20.418000 | /     | 39.21 | /     | 50.00 |         |
| 正极            | 20.620500 | /     | 37.79 | /     | 50.00 |         |

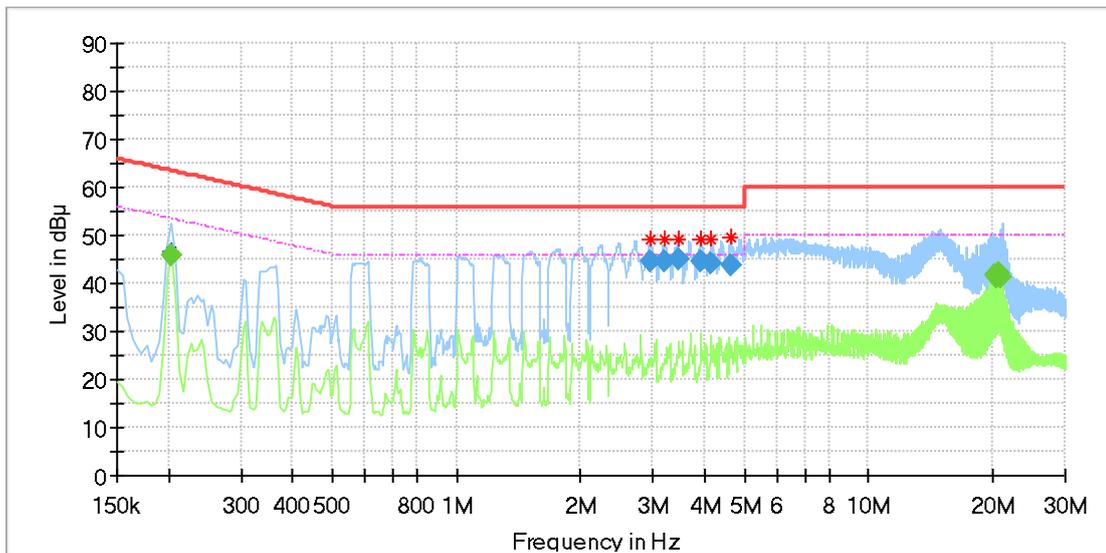
| 试 验 要 求 及 结 果  |           |       |       |       |       |       |
|--|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 正极   | 20.724000 | /     | 38.78 | /     | 50.00 | DC 0V |
| 正极   | 0.590000  | /     | 12.82 | /     | 46.00 |       |
| 正极   | 0.718000  | 13.77 | /     | 56.00 | /     |       |
| 正极   | 0.962000  | 13.79 | /     | 56.00 | /     |       |
| 正极   | 1.210000  | /     | 12.93 | /     | 46.00 |       |
| 正极   | 1.454000  | 14.04 | /     | 56.00 | /     |       |
| 正极   | 2.026000  | /     | 13.37 | /     | 46.00 |       |
| 正极   | 3.074000  | 15.23 | /     | 56.00 | /     |       |
| 正极   | 3.582000  | /     | 14.44 | /     | 46.00 |       |
| 正极   | 4.462000  | /     | 14.90 | /     | 46.00 |       |
| 正极   | 4.986000  | 16.02 | /     | 56.00 | /     |       |
| 正极   | 6.814000  | 16.37 | /     | 60.00 | /     |       |
| 正极   | 29.886000 | /     | 16.33 | /     | 50.00 |       |
| <p>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。</p> <p>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。</p> |           |       |       |       |       |       |

### 试 验 要 求 及 结 果

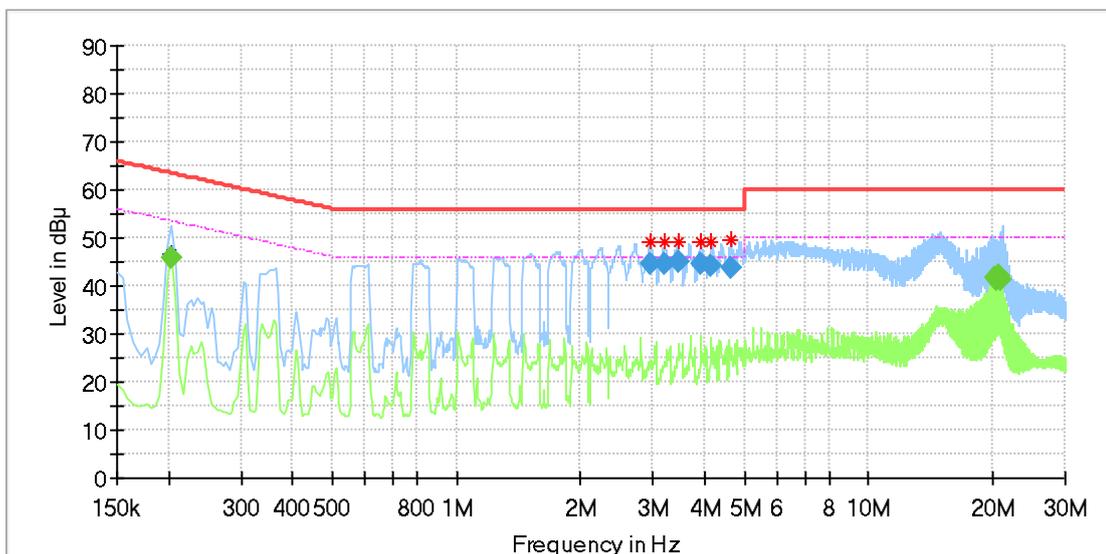
曲线 1.1 电源端子骚扰电压准峰值/平均值测试曲线示意图 (L、N 极)

说明: 曲线已包括线缆损耗, 骚扰电压单位为 dB ( $\mu V$ )

L1 极曲线

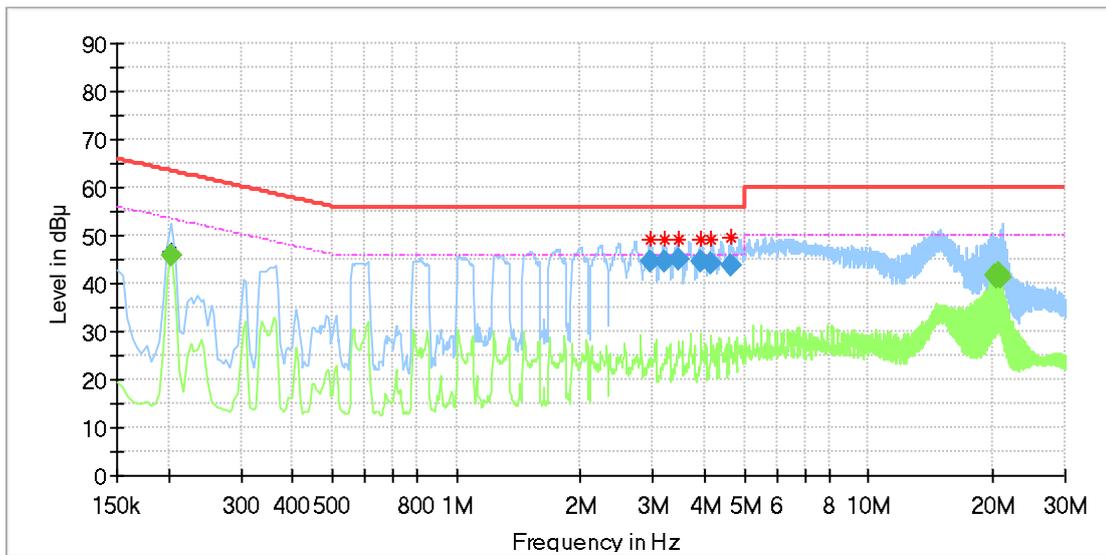


DC 850V

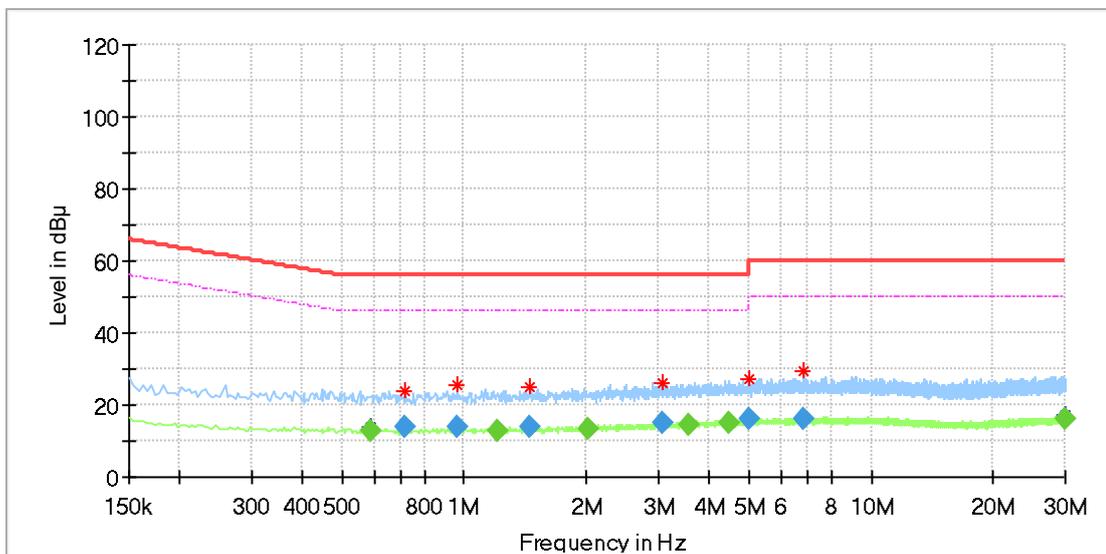


DC 650V

### 试 验 要 求 及 结 果



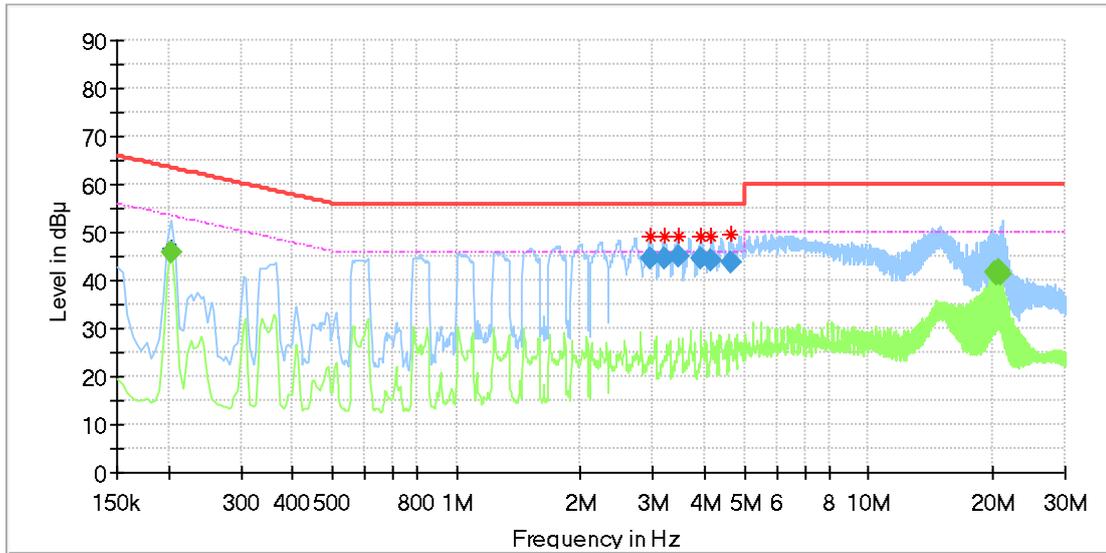
DC 540V



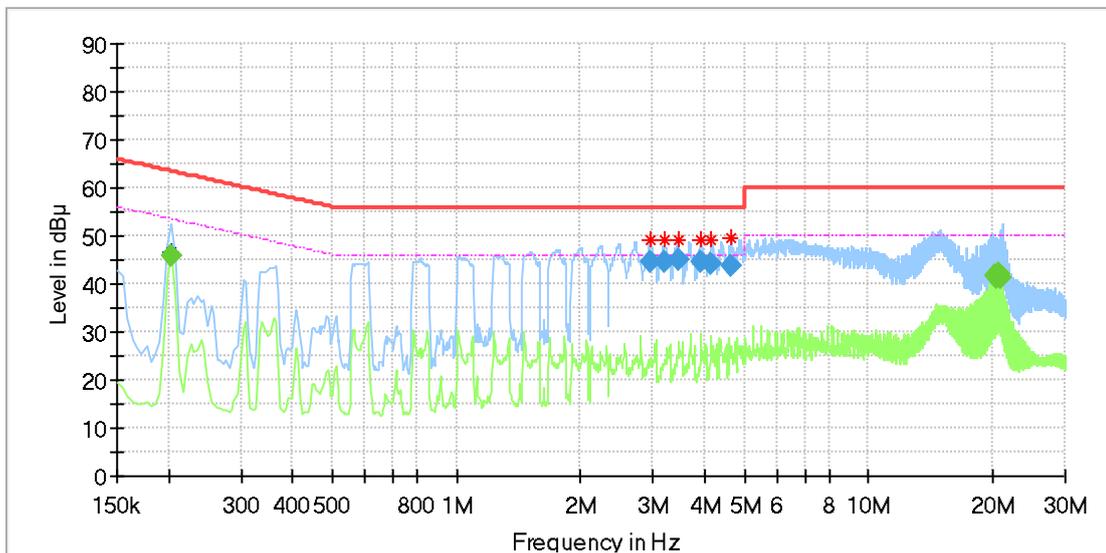
DC 0V

### 试 验 要 求 及 结 果

L2 极曲线

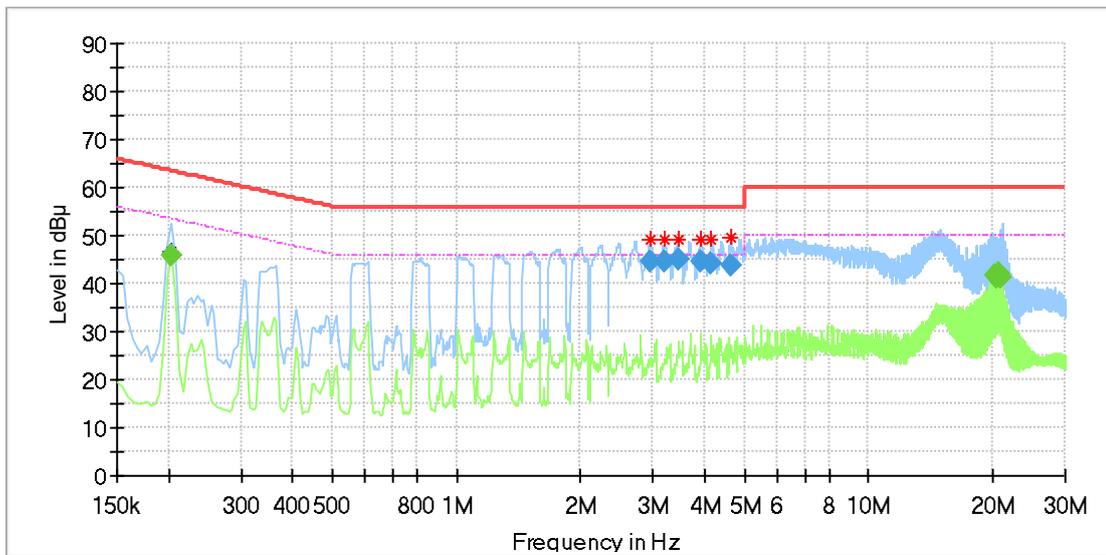


DC 850V

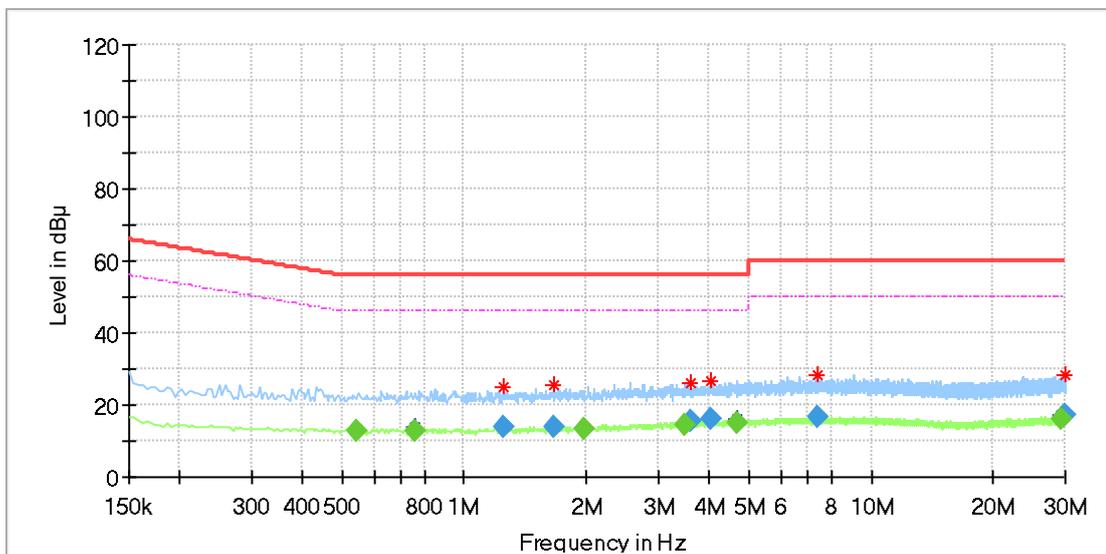


DC 650V

### 试 验 要 求 及 结 果



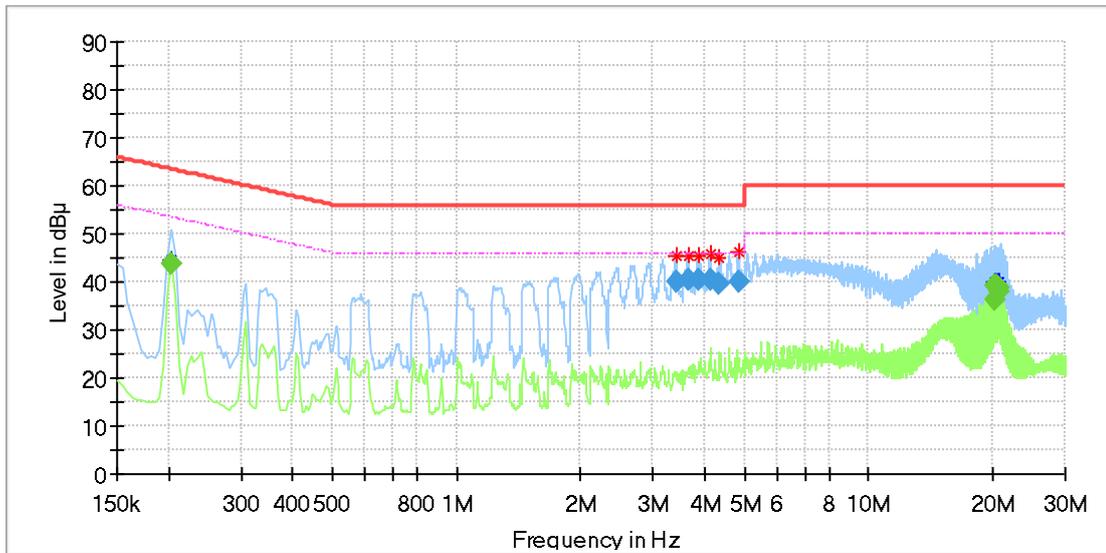
DC 540V



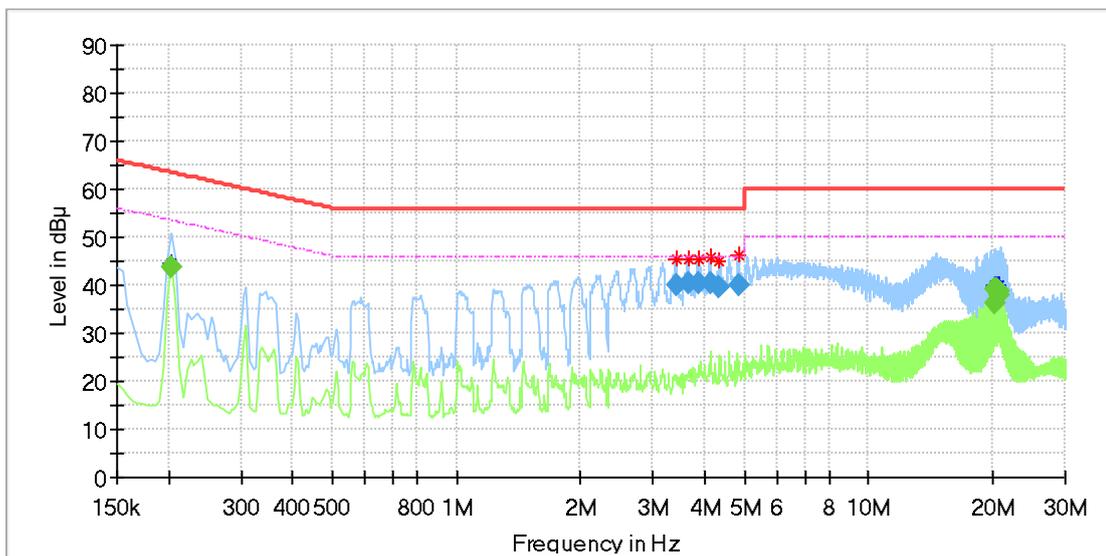
DC 0V

### 试 验 要 求 及 结 果

#### L3 极曲线

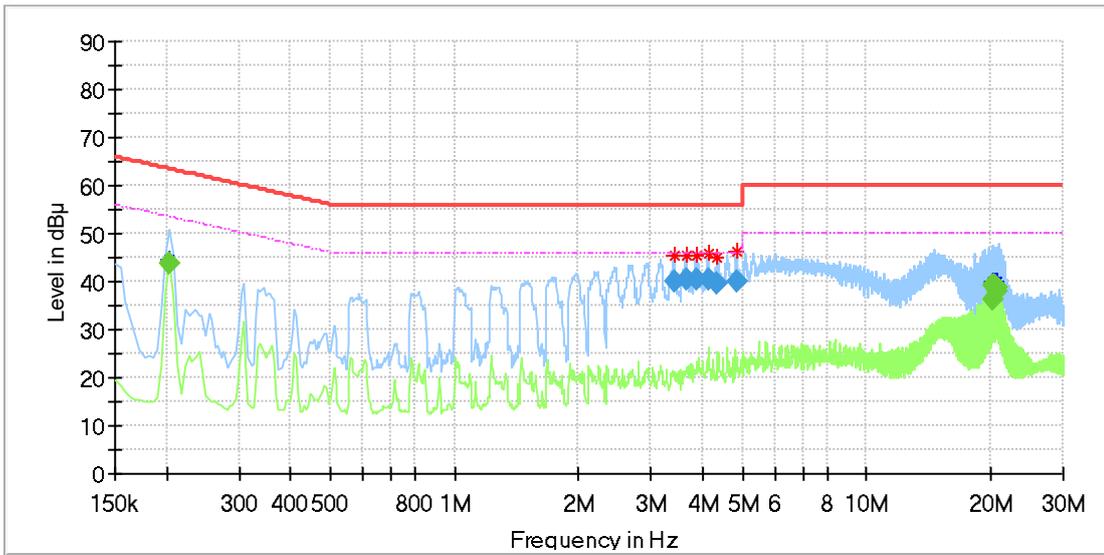


DC 850V

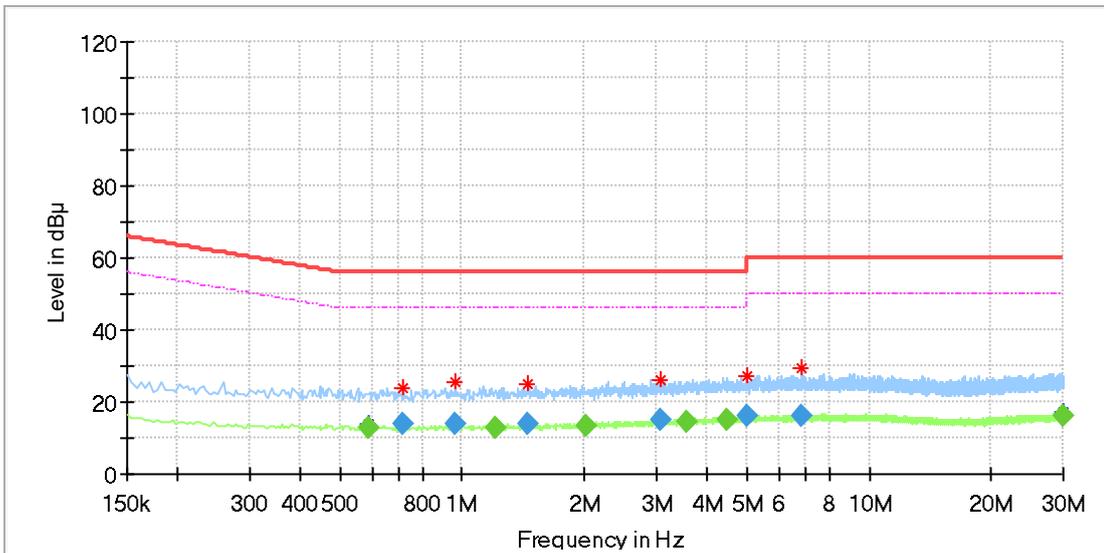


DC 650V

### 试 验 要 求 及 结 果



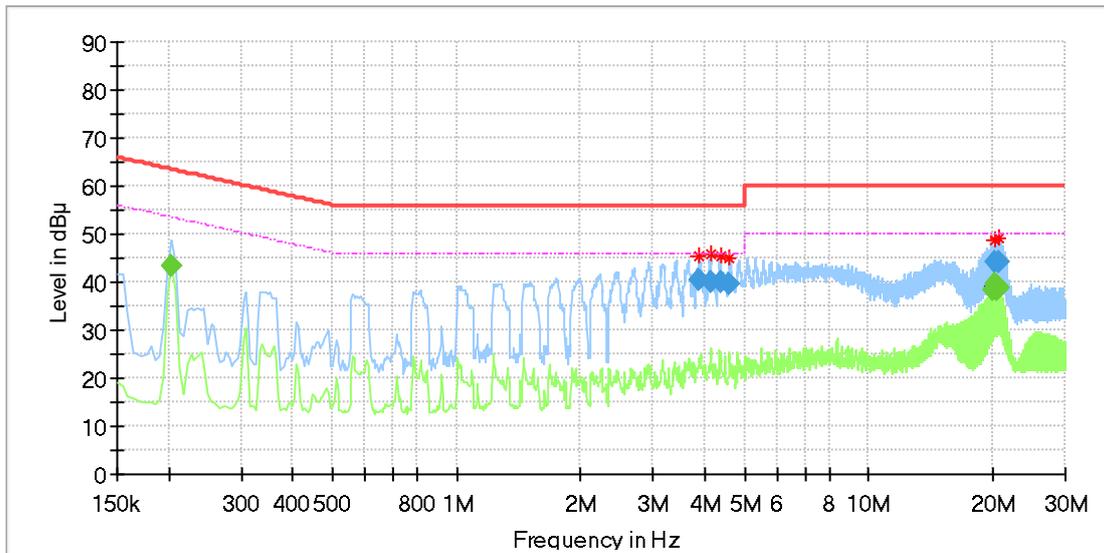
DC 540V



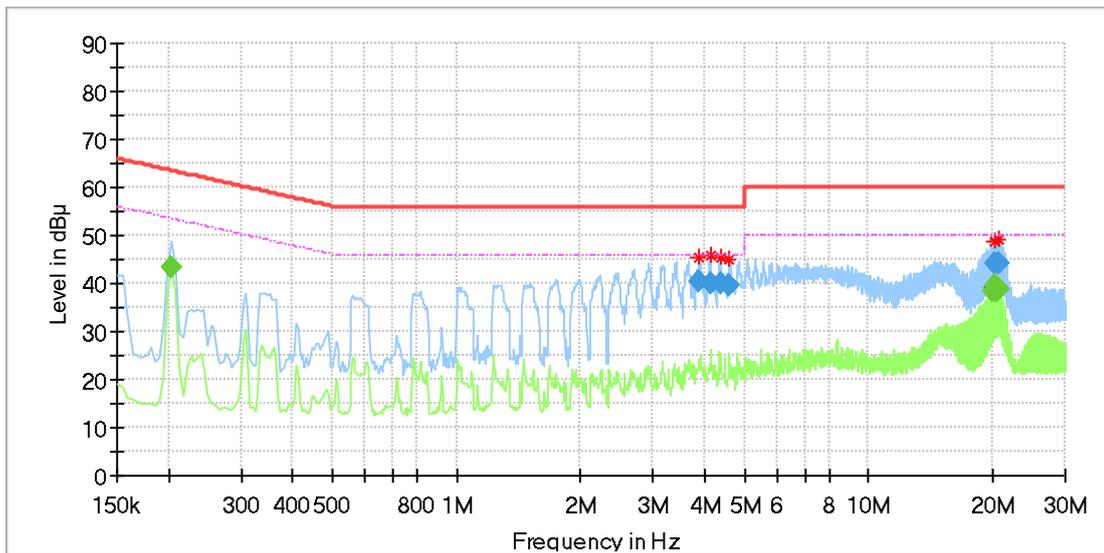
DC 0V

### 试验要求及结果

N 极曲线

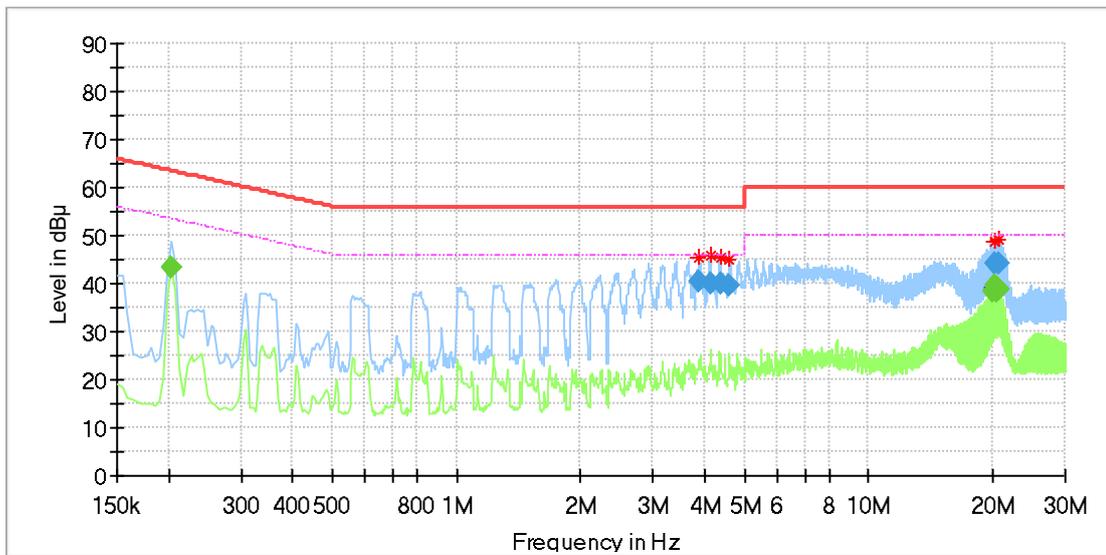


DC 850V

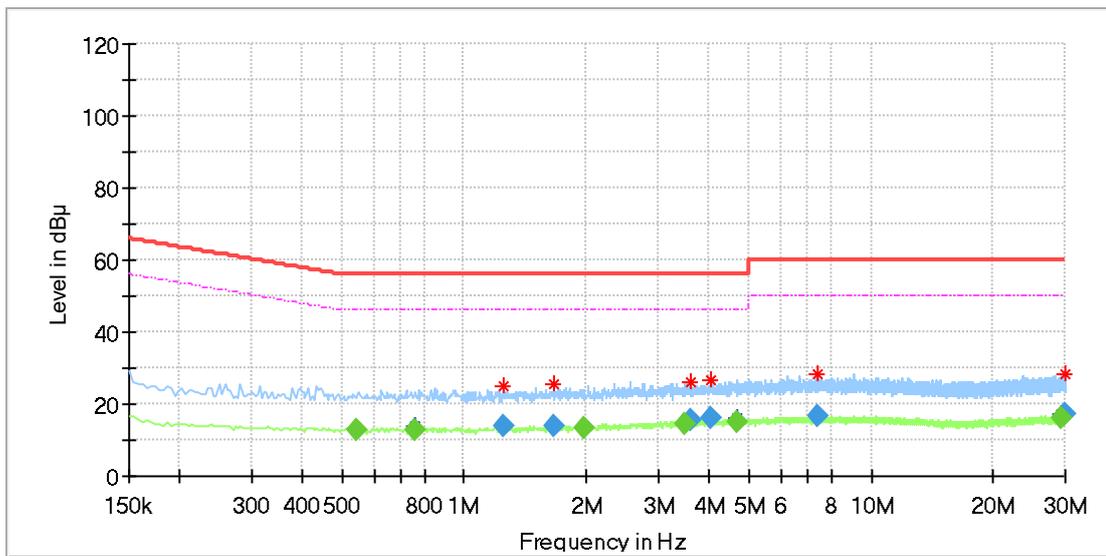


DC 650V

### 试 验 要 求 及 结 果



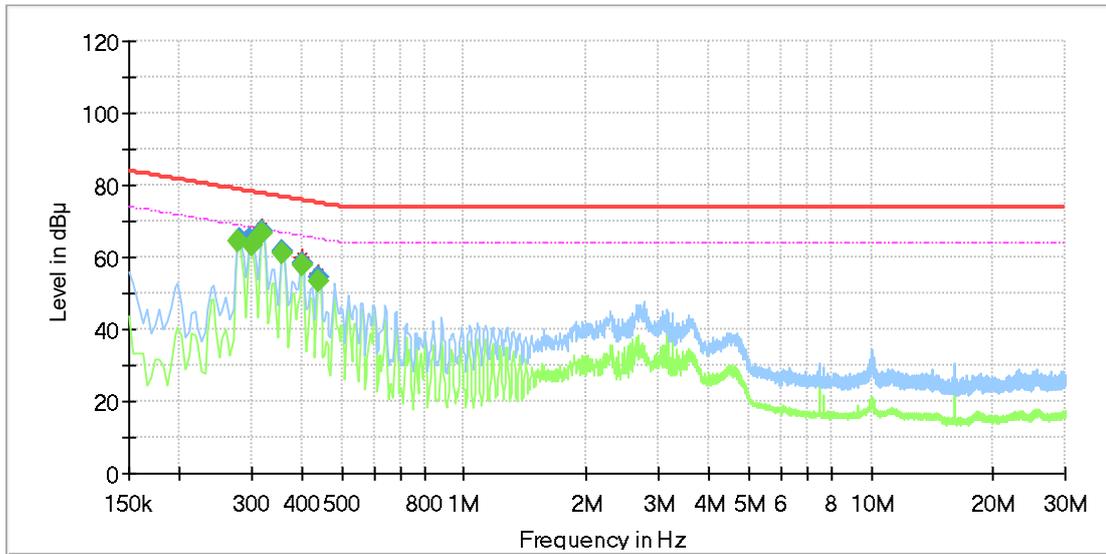
DC 540V



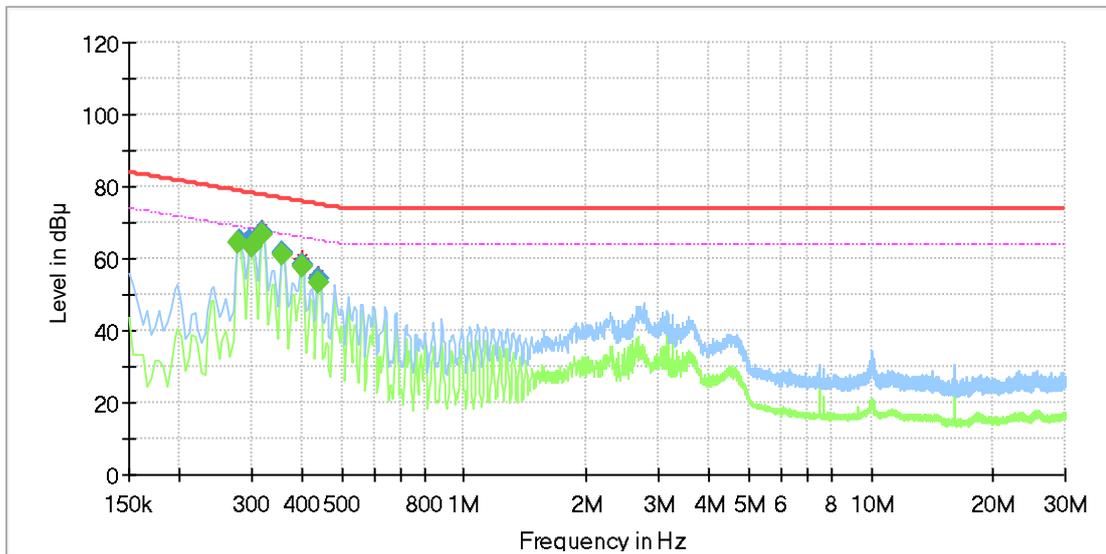
DC 0V

### 试 验 要 求 及 结 果

负极曲线

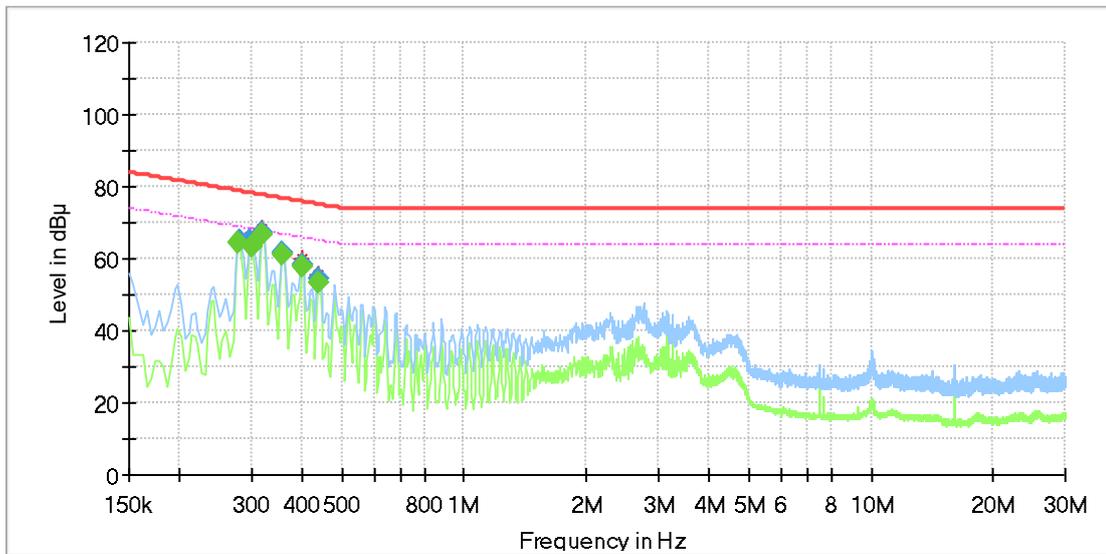


DC 850V

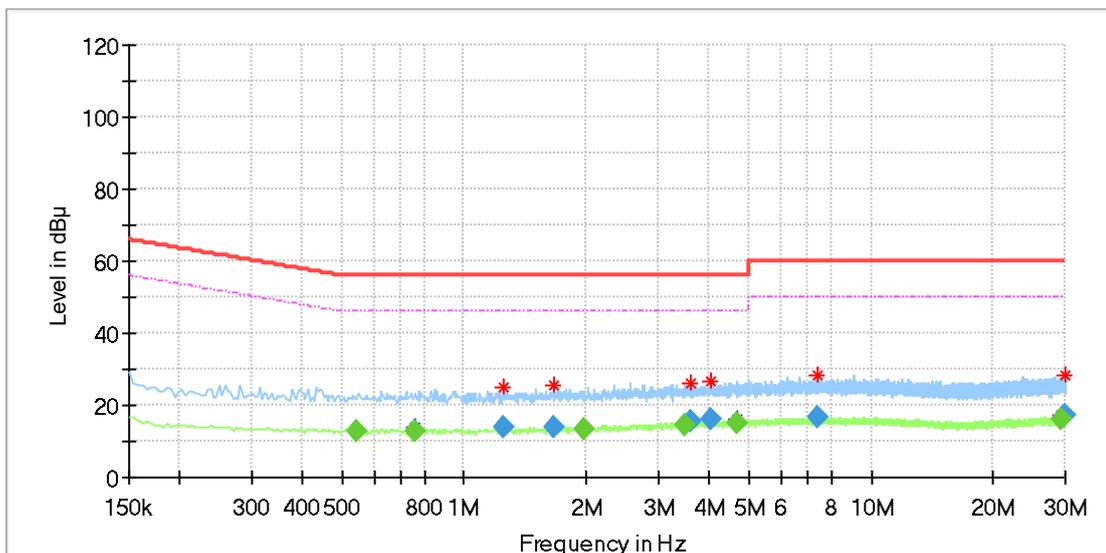


DC 650V

### 试 验 要 求 及 结 果



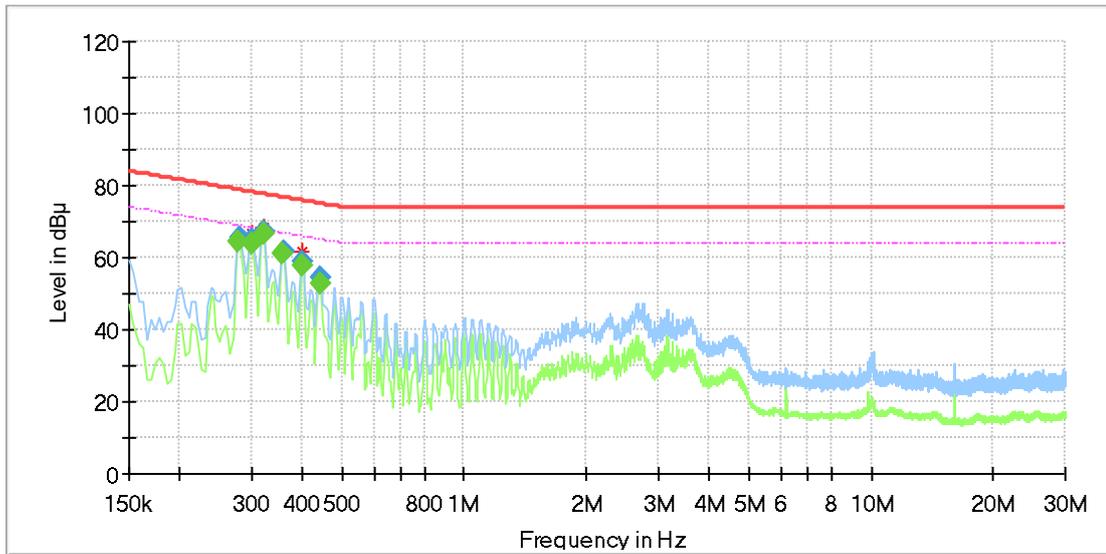
DC 540V



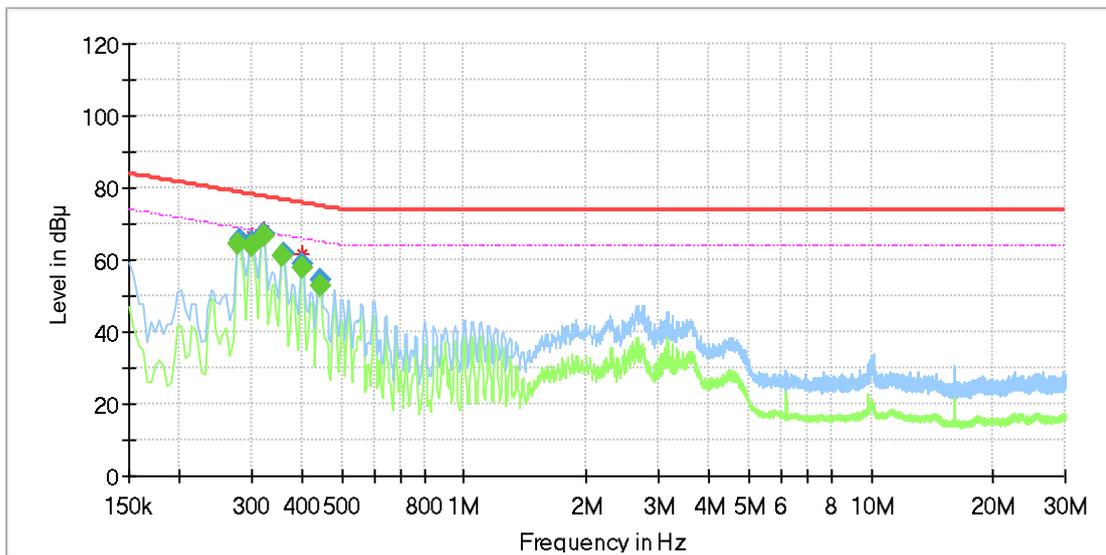
DC 0V

### 试 验 要 求 及 结 果

正极曲线

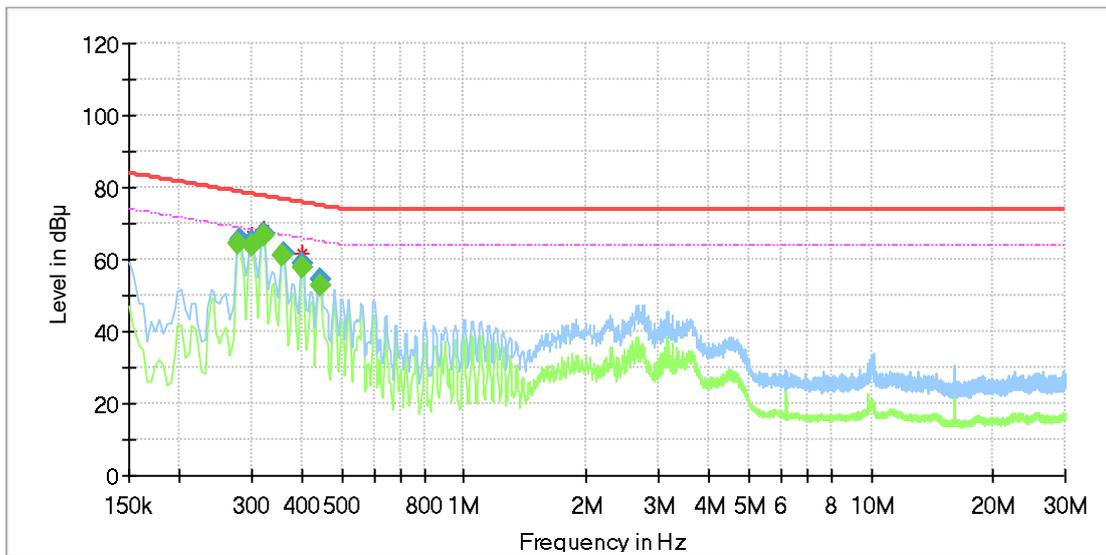


DC 850V

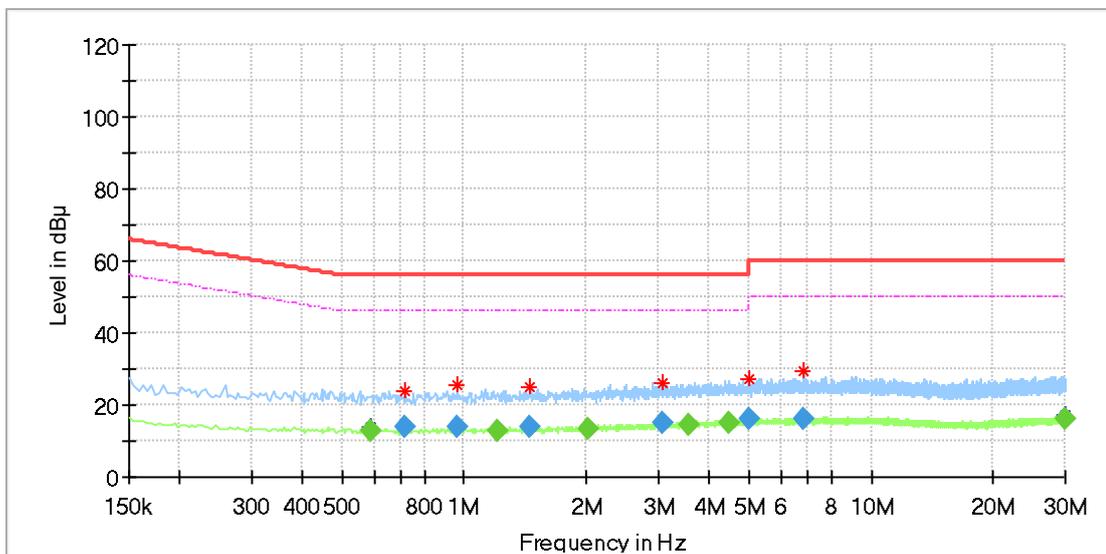


DC 650V

### 试 验 要 求 及 结 果



DC 540V



DC 0V

## 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 (%): 51      大气压 (kPa): 102

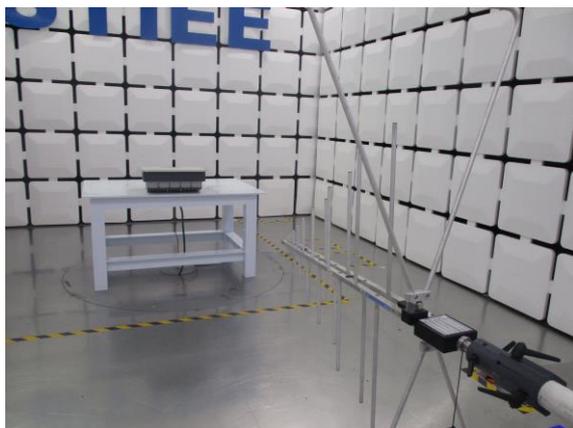
**试验依据标准:** NB/T 32004-2018 《光伏发电并网逆变器技术规范》

**标准要求:**

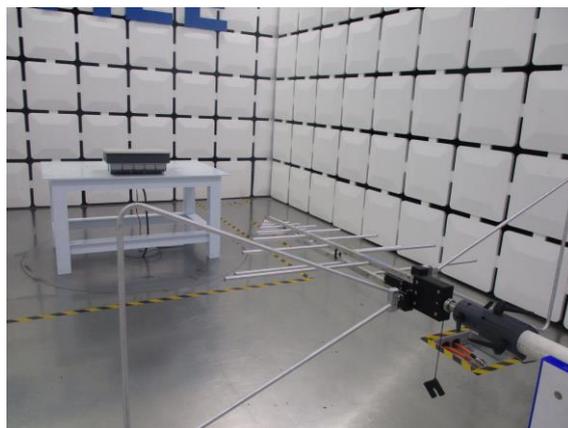
| 频率范围<br>MHz | 骚扰限值 dB (μV/m)         |                        |  |
|-------------|------------------------|------------------------|--|
|             | 在试验场                   |                        | 在现场  |
|             | 1组 A 类设备, 测量<br>距离 10m | 1组 B 类设备, 测量<br>距离 10m | 1组 A 类设备, 测量距离 30m<br>(指距设备所在建筑物外墙的<br>距离) |
| 0.15~30     | 在考虑                    | 在考虑                    | 在考虑  |
| 30~230      | 40                     | 30                     | 30   |
| 230~1000    | 47                     | 37                     | 37   |

注: 在过渡频率处采用较低的限值。

**试验布置照片:**



辐射发射试验 (30~1000MHz 垂直) 布置图



辐射发射试验 (30~1000MHz 水平) 布置图

### 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<br>(MHz) | 转台角度<br>(°) | 天线极化方向<br>(水平 H/垂直 V) | 天线高度<br>(cm) | 准峰值             |                  | 测试工况<br>(直流电压) |
|---------------|-------------|-----------------------|--------------|-----------------|------------------|----------------|
|               |             |                       |              | 试验值<br>dB(μV/m) | 标准限值<br>dB(μV/m) |                |
| 204.061112    | 40.0        | H                     | 100.0        | 36.42           | 40.00            | DC<br>850V     |
| 224.916111    | -151.0      | H                     | 100.0        | 37.59           | 40.00            |                |
| 243.723333    | 173.0       | H                     | 200.0        | 37.01           | 47.00            |                |
| 827.070556    | -105.0      | H                     | 300.0        | 15.48           | 47.00            |                |
| 827.771111    | -3.0        | H                     | 100.0        | 34.48           | 47.00            |                |
| 831.381667    | -58.0       | H                     | 300.0        | 15.17           | 47.00            |                |
| 43.580000     | 22.0        | V                     | 100.0        | 34.66           | 40.00            |                |
| 53.603333     | 75.0        | V                     | 100.0        | 32.38           | 40.00            |                |
| 54.196111     | 36.0        | V                     | 100.0        | 34.06           | 40.00            |                |
| 54.465556     | 75.0        | V                     | 100.0        | 32.67           | 40.00            |                |
| 213.060556    | 130.0       | V                     | 300.0        | 36.26           | 40.00            |                |
| 345.303889    | 144.0       | V                     | 200.0        | 40.18           | 47.00            |                |
| 204.061112    | 40.0        | H                     | 100.0        | 36.41           | 40.00            | DC<br>650V     |
| 224.916111    | -151.0      | H                     | 100.0        | 37.59           | 40.00            |                |
| 243.723333    | 173.0       | H                     | 200.0        | 37.03           | 47.00            |                |
| 827.070556    | -105.0      | H                     | 300.0        | 15.48           | 47.00            |                |
| 827.771111    | -3.0        | H                     | 100.0        | 34.48           | 47.00            |                |
| 831.381667    | -58.0       | H                     | 300.0        | 15.19           | 47.00            |                |
| 43.580000     | 22.0        | V                     | 100.0        | 34.67           | 40.00            |                |
| 53.603333     | 75.0        | V                     | 100.0        | 32.38           | 40.00            |                |
| 54.196111     | 36.0        | V                     | 100.0        | 34.16           | 40.00            |                |
| 54.465556     | 75.0        | V                     | 100.0        | 32.67           | 40.00            |                |
| 213.060556    | 130.0       | V                     | 300.0        | 36.16           | 40.00            |                |
| 345.303889    | 144.0       | V                     | 200.0        | 40.18           | 47.00            |                |
| 204.061112    | 40.0        | H                     | 100.0        | 36.41           | 40.00            | DC<br>540V     |
| 224.916111    | -151.0      | H                     | 100.0        | 37.59           | 40.00            |                |
| 243.723333    | 173.0       | H                     | 200.0        | 37.03           | 47.00            |                |
| 827.070556    | -105.0      | H                     | 300.0        | 15.48           | 47.00            |                |
| 827.771111    | -3.0        | H                     | 100.0        | 34.48           | 47.00            |                |
| 831.381667    | -58.0       | H                     | 100.0        | 15.19           | 47.00            |                |
| 43.580000     | 22.0        | V                     | 100.0        | 34.66           | 40.00            |                |

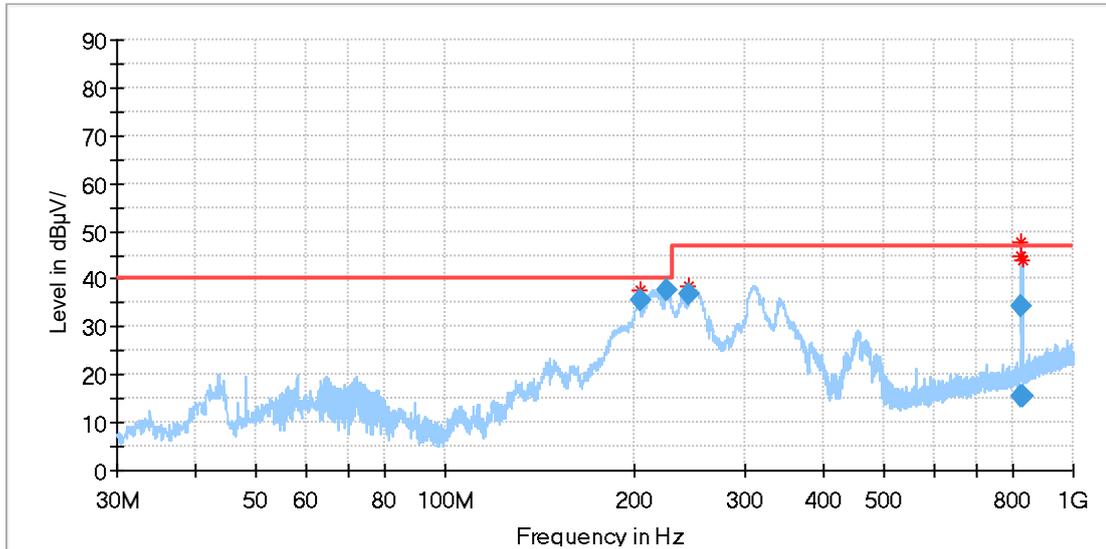
|            |       |   |       |       |       |          |
|------------|-------|---|-------|-------|-------|----------|
| 53.603333  | 75.0  | V | 100.0 | 32.38 | 40.00 |          |
| 54.196111  | 36.0  | V | 100.0 | 34.16 | 40.00 |          |
| 54.465556  | 75.0  | V | 100.0 | 32.67 | 40.00 |          |
| 213.060556 | 130.0 | V | 300.0 | 36.26 | 40.00 |          |
| 345.303889 | 144.0 | V | 200.0 | 40.18 | 47.00 |          |
| 52.579444  | 237.0 | H | 100.0 | 3.90  | 40.00 | DC<br>0V |
| 541.675000 | 136.0 | H | 100.0 | 10.04 | 47.00 |          |
| 599.174444 | 218.0 | H | 200.0 | 11.20 | 47.00 |          |
| 620.460556 | 15.0  | H | 300.0 | 11.44 | 47.00 |          |
| 751.572222 | 93.0  | H | 100.0 | 13.09 | 47.00 |          |
| 987.659444 | 218.0 | H | 100.0 | 15.80 | 47.00 |          |
| 550.081667 | 56.0  | V | 100.0 | 10.13 | 47.00 |          |
| 562.583889 | 127.0 | V | 100.0 | 18.98 | 47.00 |          |
| 687.660000 | 0.0   | V | 100.0 | 19.61 | 47.00 |          |
| 879.073333 | 357.0 | V | 100.0 | 14.33 | 47.00 |          |
| 886.779444 | 189.0 | V | 300.0 | 14.29 | 47.00 |          |
| 978.767778 | 103.0 | V | 200.0 | 15.12 | 47.00 |          |

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。

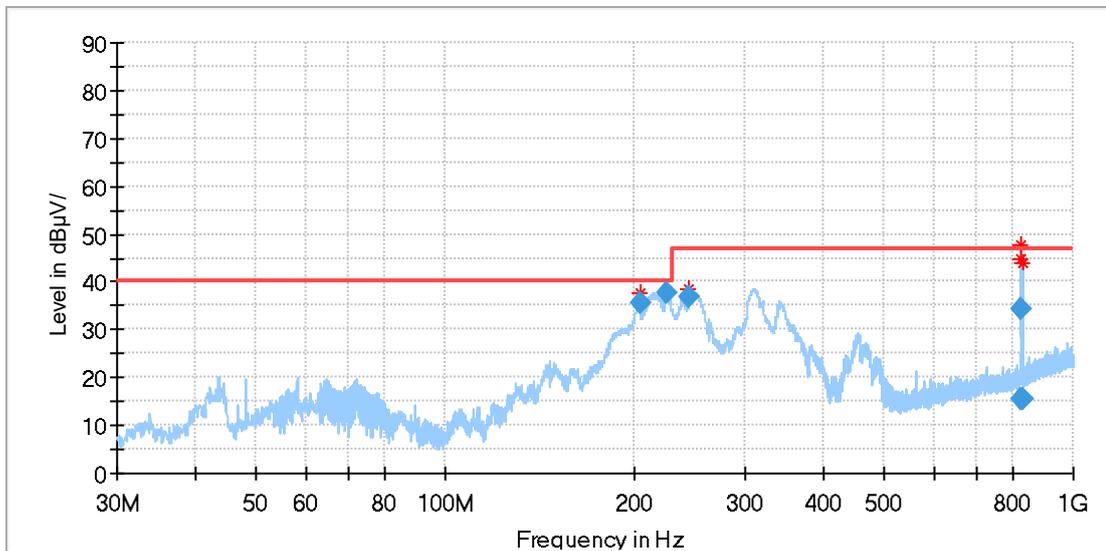
### 试验要求及结果

曲线 2.1 辐射骚扰准峰值测试曲线示意图 (水平 H、垂直 V)

水平 H 曲线



DC 850V

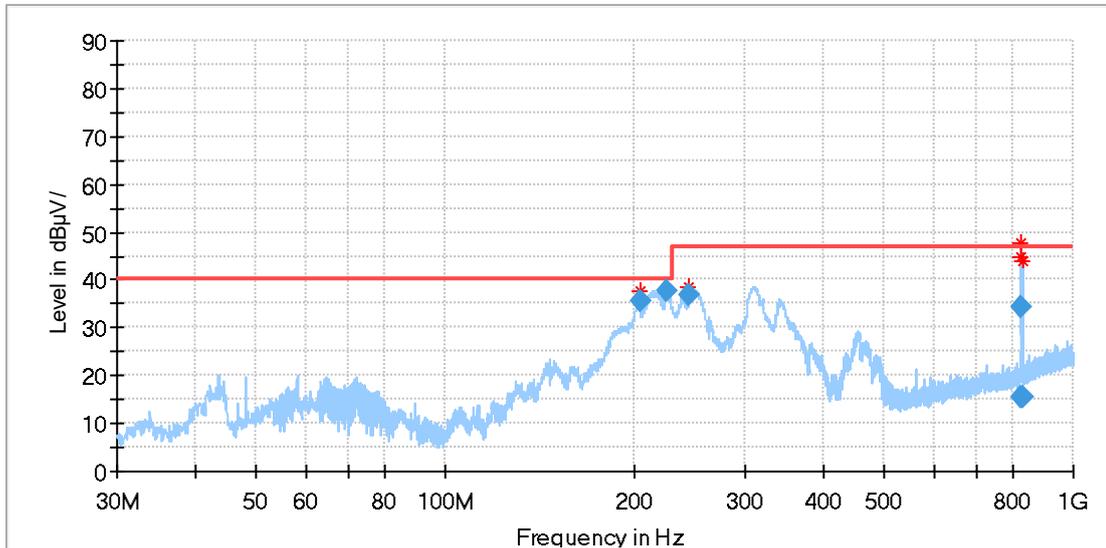


DC 650V

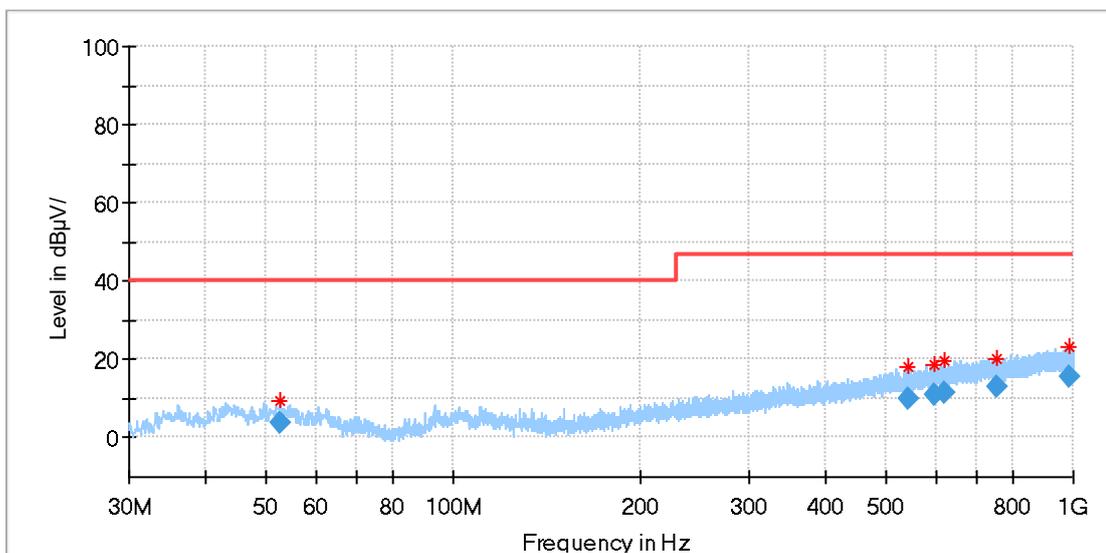
### 试验要求及结果

曲线 2.1 辐射骚扰准峰值测试曲线示意图 (水平 H、垂直 V)

水平 H 曲线



DC 540V

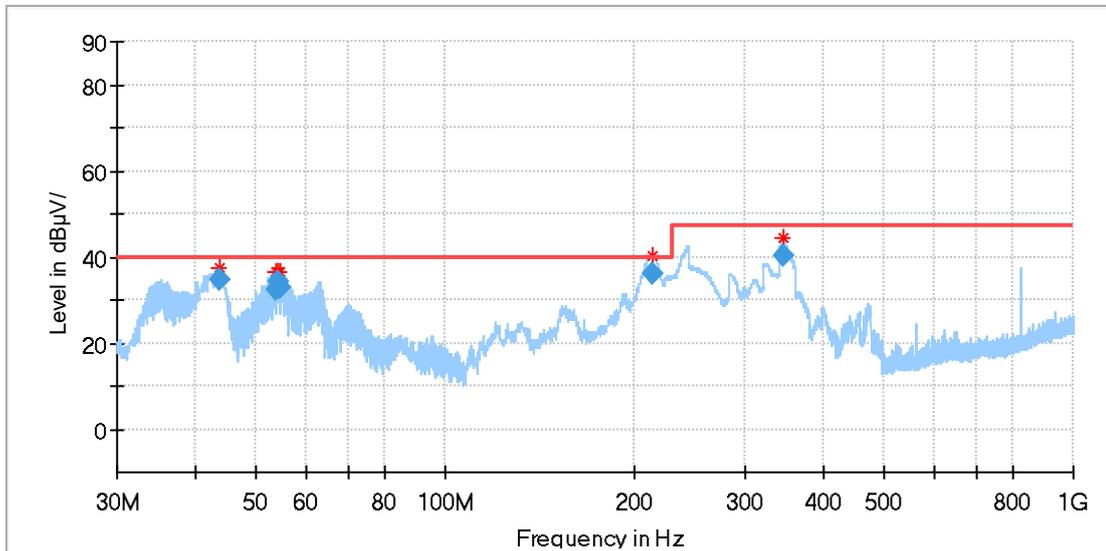


DC 0V

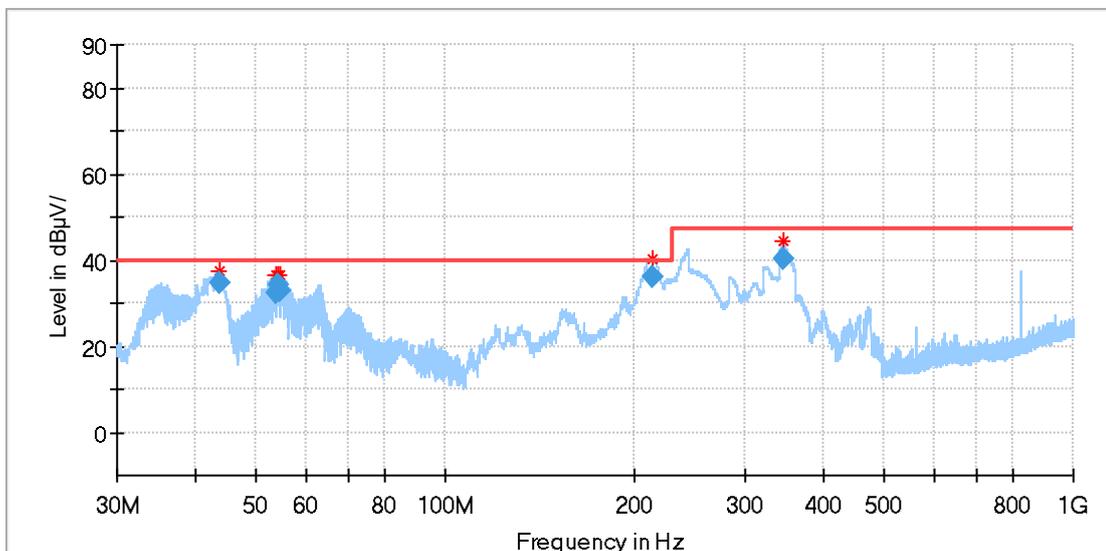
### 试验要求及结果

曲线 2.1 辐射骚扰准峰值测试曲线示意图 (水平 H、垂直 V)

垂直 V 曲线



DC 850V

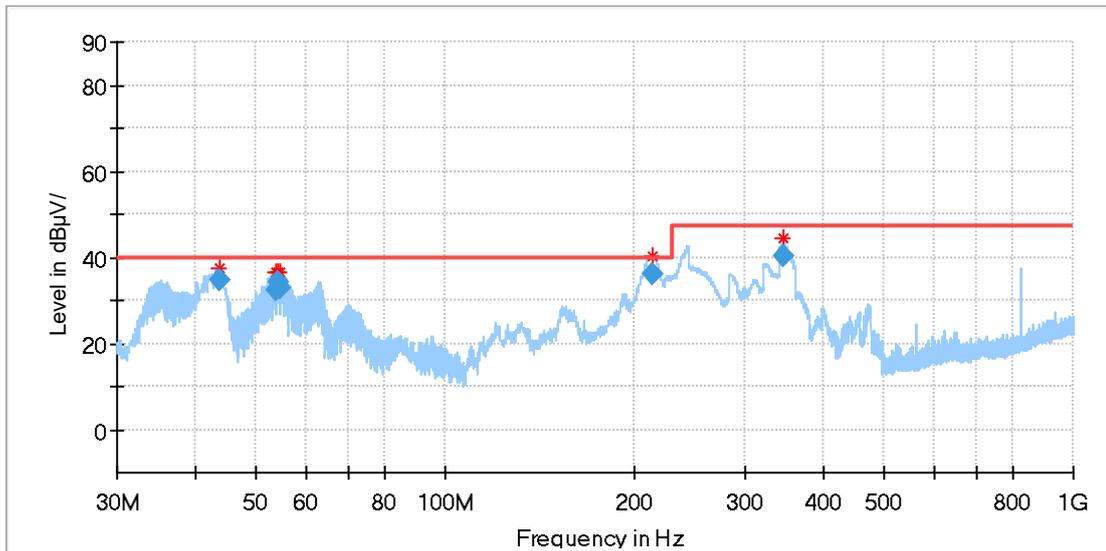


DC 650V

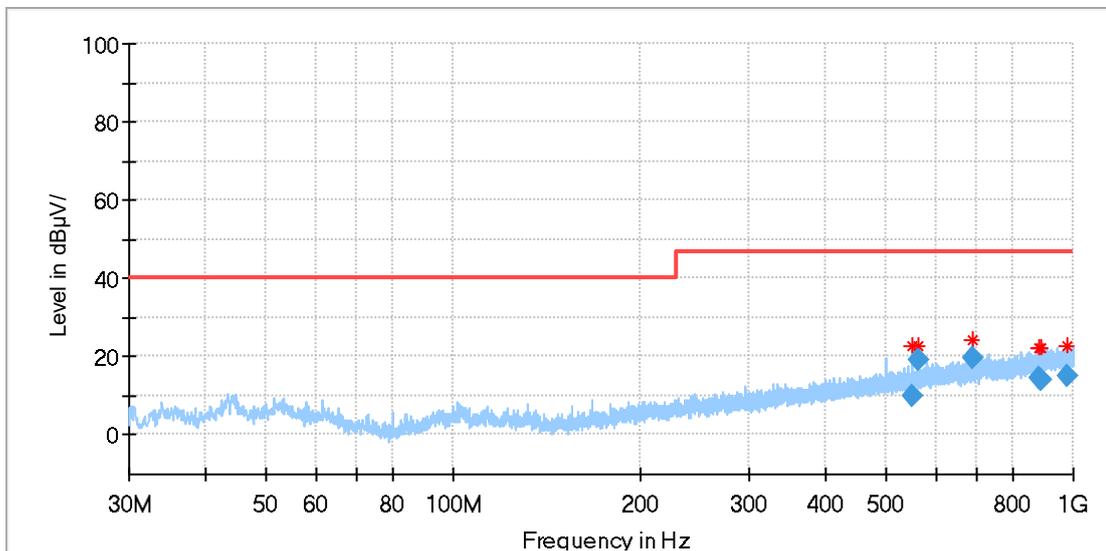
### 试验要求及结果

曲线 2.1 辐射骚扰准峰值测试曲线示意图 (水平 H、垂直 V)

垂直 V 曲线



DC 540V



DC 0V

## 试 验 要 求 及 结 果

### (3) 静电放电抗扰度试验

#### 试验条件:

温度 (°C): 20 相对湿度 (%): 53 大气压 (kPa): 102

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:** a) 接触放电, 试验电压 $\pm 4\text{kV}$ , 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。

#### 试验布置照片:



静电放电试验布置图

**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 可接触的螺钉、外壳等金属体进行接触放电, 分别选择 2 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 50 次间接 (接触) 放电。试验电压 4kV, 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 可接触的外壳、外壳缝、开关按钮、电源线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 B。

**结果说明:** EUT 在试验前工作正常, 试验后满足技术规范中的功能要求, 工作正常, 符合性能判据要求 B

### 试 验 要 求 及 结 果

#### (4) 射频电磁场辐射抗扰度试验

**试验条件:** 温度 (°C): 21 相对湿度 (%): 50 大气压 (kPa) 102

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 10V/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。

测试端口: 外壳, 要求符合性能判据 A。

**试验布置照片:**



射频电磁场辐射试验 (80~1000MHz 垂直) 布置图

射频电磁场辐射试验 (80~1000MHz 水平) 布置图



射频电磁场辐射试验 (1400~6000MHz 垂直) 布置图 射频电磁场辐射试验 (1400~6000MHz 水平) 布置图

**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 和 1.4GHz~6.0GHz 频率范围进行扫描测量, 扫描速度不超过  $1.5 \times 10^{-3}$  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

**(5) 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验**

**试验条件:** 温度 (°C): 22 相对湿度 (%): 51 大气压 (kPa): 102

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:** 试验电压:  $\pm 0.5\text{kV}$  (直流电源端口);  $\pm 1\text{kV}$  (交流电源端口) 重复频率 100kHz, 试验时间 1min。

要求符合性能判据 B。

**试验布置照片:**



电快速瞬变脉冲群试验布置图

**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 的交流端施加峰值为 1kV 的试验电压, 直流端施加峰值为 0.5kV 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:** 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 B。

**结果说明:** EUT 在试验前工作正常, 试验后满足技术规范中的功能要求, 工作正常, 符合性能判据要求 B。

## 试验要求及结果

**(6) 浪涌(冲击)抗扰度试验**

**试验条件:** 温度(°C): 22 相对湿度(%): 51 大气压(kPa): 102

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:** 直流端试验电压:  $\pm 1\text{kV}$  (共模),  $\pm 0.5\text{kV}$  (差模), 交流端试验电压:  $\pm 2\text{kV}$  (共模),  $\pm 1\text{kV}$  (差模) 测试端口: 输入输出电源的端口;

要求符合性能判据 B。

**试验布置照片:**



浪涌试验布置图

**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 的交流输出电源端口,并应在交流电压波 0、90、180 和 270 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 B。

**结果说明:** EUT 在试验前工作正常,试验后满足技术规范中的功能要求,工作正常,符合性能判据要求 B。

## 试 验 要 求 及 结 果

**(7) 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验**

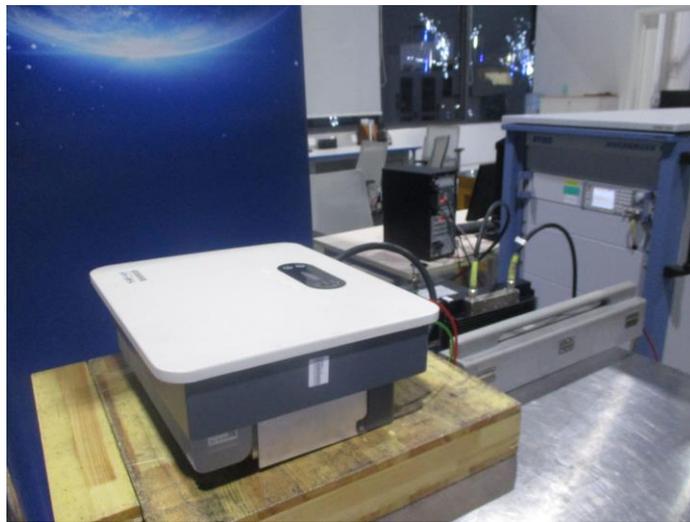
**试验条件:** 温度 (°C): 22 相对湿度 (%): 51 大气压 (kPa): 102

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:** 频率范围: 0.15MHz~80MHz; 3V (rms, 未调制); 正弦波 1kHz, 80%幅度调制;  
要求符合性能判据 A。

**试验布置照片:**



射频场感应的传导骚扰试验布置图

**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:** 注入电流施加在 EUT 的交直流端。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 1s, 所承受的骚扰电平是 3V (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:** 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

**(8) 工频磁场抗扰度试验**

**试验条件:** 温度 (°C): 22 相对湿度 (%): 51 大气压 (kPa): 102

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:** 稳定持续试验, 等级 3A/m(家用或直接连接到住宅低压供电电网设施中使用的逆变器), 试验频率: 50Hz。线圈相对位置: X、Y、Z 三个方向。测试端口: 外壳整体。

要求符合性能判据 A。

**试验布置照片:**



工频磁场试验布置图

**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:** 采用浸入法给 EUT 施加试验磁场, 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:** EUT 在试验前工作正常, 试验中及试验后均工作正常, 符合性能判据要求 A。

试 验 要 求 及 结 果

**(9) 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度**

**试验条件:** 温度 (°C): 22 相对湿度 (%): 51 大气压 (kPa): 102

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:** 电压暂降等级: 0%  $U_T$  持续 0.5 周期, 0%  $U_T$  持续 1 周期; 测试端口: 交流输出电源端口, 要求符合性能判据 B;; 70%  $U_T$  持续 25 周期; 电压中断严酷等级: 0%  $U_T$  持续 250 周期。测试端口: 交流输出电源端口, 要求符合性能判据 C。

**试验布置照片:**



电压暂降和短时中断试验布置图

**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:** 电压暂降与中断施加在 EUT 的交流输出端口。EUT 按选定的试验等级和持续时间组合, 顺序进行 3 次电压暂降和中断试验, 试验间隔:  $\geq 10s$ 。分别在  $0^\circ$  和  $180^\circ$  相位时进行测试。

**EUT 表现:** EUT 在试验前工作正常, 电压暂降试验中及试验后均工作正常, 符合性能判据要求 A; 在中断测试时, 试品无市电, 试后恢复正常运行, 符合性能判据要求 B。

**结果说明:** EUT 在试验前工作正常, 电压暂降试验中及试验后均工作正常, 符合性能判据要求 A; 在中断测试时, 试品无市电, 试后恢复正常运行, 符合性能判据要求 B。

## 试 验 要 求 及 结 果

**(10) 阻尼振荡波抗扰度试验**

**试验条件:** 温度 (°C): / 相对湿度 (%): / 大气压 (kPa): /

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

**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:** 等级 3: 共模: 2kV, 差模: 1kV, 振荡频率: 1MHz、100kHz。测试端口: 交流输出电源端口。

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:** 振荡频率 1MHz (重复频率: 400 次/s), 振荡频率: 100kHz (重复频率 40 次/s), 试验次数 3 次, 脉宽 2s, 间隔时间: 2s, 共模 2kV、差模 1kV。

**EUT 表现:** EUT 在试验前工作正常, 试验中及试验后均工作正常, 符合性能判据要求 A。

**结果说明:** EUT 在试验前工作正常, 试验中及试验后均工作正常, 符合性能判据要求 A。

**试 验 要 求 及 结 果**

**(11) 振铃波抗扰度**

**试验条件:** 温度 (°C): / 相对湿度 (%): / 大气压 (kPa): /

电磁条件保证受试设备正常工作, 并不影响试验结果。

**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:** 等级 3: 共模: 2kV, 差模: 1kV, 振荡频率: 1MHz、100kHz。测试端口: 交流输出电源端口。

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:** 振荡频率 1MHz (重复频率: 400 次/s), 振荡频率: 100kHz (重复频率 40 次/s), 试验次数 3 次, 脉宽 2s, 间隔时间: 2s, 共模 2kV、差模 1kV。

**EUT 表现:** EUT 在试验前工作正常, 试验中及试验后均工作正常, 符合性能判据要求 A。

**结果说明:** EUT 在试验前工作正常, 试验中及试验后均工作正常, 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        | 塑料薄膜 (液晶屏) | Autotex XE(f2)                | 105°C, v-0,<br>厚度 0.25mm                   | MACDERMID<br>AUTOTYPE LTD             | UL 94<br>UL 746C   | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E165805           |
| 2        | 直流连接器      | MC4                           | 1000Vdc, 39A, 允许最<br>高工作温度 85°C, IP68      | Stäubli Electrical<br>Connectors Ltd. | IEC62852: 2014   | 随整机考核, TUV 证书<br>编号: R60127190        |
| 3        |            | D4                            | 1000Vdc, 39A, 允许最<br>高工作温度 85°C, IP68      | 东莞市典威电子有限公<br>司                       | IEC 62852:2014<br>EN62852:2015   | 备用, TUV 证书编号:<br>R50396796            |
| 4        | 直流开关       | XBHP+3410/2                   | 30A 1000V/60A 600V,允<br>许最高工作温度 85°C       | SANTON                                | EN 60947-3:2009<br>EN<br>60947-3:2009/A1:2012/C<br>1:2013<br>EN<br>60947-3:2009:2009/A2:2<br>015 | 随整机考核, DEKRA 证<br>书编号: 71-107727      |
| 5        |            | PEDS150R-HM55-4               | 1000V,25A,4P,允许最高<br>工作温度 85°C             | 苏州普兆新能源有限公<br>司                       | EN<br>60947-3:2009+A1+A2   | 备用, TUV 证书编号:<br>R 50389807           |
| 6        |            | NDG3V-32/20/4/1/02/M/<br>1100 | 20A 1100V,30A<br>600V,4P,允许最高工作<br>温度 85°C | 上海良信电器股份有限<br>公司                      | IEC 60947-1; IEC<br>60947-3;   | 备用, TUV 证书编号: B<br>083574 0250 Rev.03 |
| 7        |            | XBHP+3419-AAX /6              | 30A 1000V/60A 600V,允<br>许最高工作温度 85°C       | SANTON                                | EN 60947-3:2009<br>EN<br>60947-3:2009/A1:2012/C<br>1:2013<br>EN<br>60947-3:2009:2009/A2:2<br>015 | 备用                                    |
| 8        | 升压电感       | --                            | 475uH, 20A, 引线允许<br>最高工作温度 155C            | 安徽博微新磁科技有限<br>公司                      | --   | 随整机考核                                 |
| 9        |            |                               |  | 惠州市宝惠电子科技有<br>限公司                     |  |                                       |
| 10       | 逆变电感       | --                            | 244uH, 40A, 引线允许<br>最高工作温度 155C            | 佛山市中研非晶科技股<br>份有限公司                   |  |                                       |

|    |   |                   |  |                |   |                                       |
|----|---|-------------------|--|----------------|---|---------------------------------------|
| 11 |   |                   |  | 深圳市京泉华科技股份有限公司 |   |                                       |
| 12 |   |                   |  | 深圳市海光电子有限公司    |   |                                       |
| 13 | 直流风扇 (内部)   | MGT9212UB-R25     | 12V, 0.54A, 允许最高工作温度 70°C                | 东莞市永立电机有限公司    | EN60950-1:<br>2006/A2:2013  | 随整机考核, TUV 证书编号: B 031023 0131 Rev.02 |
| 14 |   | DS09225B12U       | 12V, 0.56A, 允许最高工作温度 70°C                | 奇鋆科技股份有限公司     | EN 55032:2015<br>EN 55024:2010/A1:2015  | 备用, TUV E8A 17 09 25730 775           |
| 15 |   | 08025KA-12N-GT-01 | 12V, 0.3A, 允许最高工作温度 70°C                 |                | IEC60950-1  | 随整机考核, VDE 证书编号: 094518               |
| 16 | 直流风扇 (外部)   | 08025VE-12M-CTD   | 12V, 0.3A, 允许最高工作温度 70°C                 | NMB            | DIN EN 62368-1(VDE 0868-1):2016-05;EN 62368-1:2014<br>DIN EN 62368-1/A11(VDE 0868-1/A11):2017-11; EN 62368-1:2014/A11:2017<br>IEC 62368-1:2014  | 备用, VDE 证书编号: 124972                  |
| 17 | 热缩套管  | RSFR-H            | 125°C, VW-1, 600V                        | 深圳市沃尔核材股份有限公司  | UL 224  | 随整机考核, UL 证书编号: E203950               |
| 18 | 交流输出端子排   | DRTB16-05-RST     | AC600V, 65A, 允许最高工作温度 120°C              | 深圳市康奈特电子有限公司   | UL1059  | 随整机考核, UL 证书编号: E304128               |
| 19 | 输入端 Y 电容 (CY1、CY2、CY3、CY4、CY5、CY6、CY7、CY10、CY14、CY15) | SDE2G472M15BW1    | Y1/4.7nF/400VAC/Y5U/P10.0, 允许最高工作温度 85°C | Samwha         | DIN EN 60384-14/A1(VDE0565-1-1/A1):2017-04;EN 60384-14:2013/A1:2016<br>DIN EN 60384-14(VDE 0565-1-1):2014-04;EN 60384-14:2013-08 <sub>SEP</sub> | 随整机考核, VDE 证书编号: 40015804             |

|    |  |                        |  |            |   |                               |
|----|--|------------------------|--|------------|---|-------------------------------|
| 20 |  | YU5AH472M130X05A0<br>W | Y1/4.7nF/500Vac/1500V<br>dc/Y5U, 允许最高工作<br>温度 85°C | 华新科技股份有限公司 | DINEN60384-14<br>(VDE0565.1-1):201404;<br>EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1<br>(VDE0565.1-1A1):2017.<br>04;EN<br>60384-14:2013A1:2016<br>IEC<br>60384.14:2013 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub> IEC<br>60384-14:2013/AMD1:2<br>016 | 备用, VDE 证书编号:<br>40001804     |
| 21 |  | SDB2G101K08BN1         | 100pF/400Vac/P10.0/Y5P<br>,允许最高工作温度<br>85°C        | Samwha     | DIN EN 60384-14/A1<br>(VDE0565-1-1/A1):2017<br>-04;EN<br>60384-14:2013/A1:2016<br>DIN EN 60384-14 (VDE<br>0565-1-1):2014-04;EN60<br>384-14:2013-08  | 备用, VDE 证书编号:<br>40015805     |
| 22 |  | YP5AH101K060L05A0<br>W | 100pF/500Vac/P10.0/Y5P<br>,允许最高工作温度<br>85°C        | 华新科技股份有限公司 | DINEN60384-14<br>(VDE0565.1-1):201404;<br>EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1<br>(VDE0565.1-1A1):2017.<br>04;EN<br>60384-14:2013A1:2016<br>IEC<br>60384.14:2013 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub> IEC<br>60384-14:2013/AMD1:2<br>016 | 备用, VDE 证书编号:<br>40001804     |
| 23 | 输入端 Y 电容<br>(CY8, CY9, CY11,<br>CY12, CY13, CY16,<br>CY21) | SDB2G101K08BN1         | 100pF/400Vac/P10.0/Y5P<br>,允许最高工作温度<br>85°C        | Samwha     | DIN EN 60384-14/A1<br>(VDE0565-1-1/A1):2017<br>-04;EN<br>60384-14:2013/A1:2016<br>DIN EN 60384-14 (VDE<br>0565-1-1):2014-04;EN60<br>384-14:2013-08  | 随整机考核, VDE 证书<br>编号: 40015805 |

|    |  |                        |  |            |   |                               |
|----|--|------------------------|--|------------|---|-------------------------------|
| 24 |  | YP5AH101K060L05A0<br>W | 100pF/500Vac/P10.0/Y5P<br>,允许最高工作温度<br>85°C        | 华新科技股份有限公司 | DINEN60384-14<br>(VDE0565.1-1):201404;<br>EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1<br>(VDE0565.1-1A1):2017.<br>04;EN<br>60384-14:2013A1:2016<br>IEC<br>60384.14:2013 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub> IEC<br>60384-14:2013/AMD1:2<br>016 | 备用, VDE 证书编号:<br>40001804     |
| 25 |  | SDE2G472M15BW1         | Y1/4.7nF/400VAC/Y5U/<br>P10.0,允许最高工作温<br>度 85°C    | Samwha     | DIN EN<br>60384-14/A1(VDE0565-<br>1-1/A1):2017-04;EN<br>60384-14:2013/A1:2016<br>DIN EN 60384-14(VDE<br>0565-1-1):2014-04;EN<br>60384-14:2013-08 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub>  | 备用, VDE 证书编号:<br>40015804     |
| 26 |  | YU5AH472M130X05A0<br>W | Y1/4.7nF/500Vac/1500V<br>dc/Y5U, 允许最高工作<br>温度 85°C | 华新科技股份有限公司 | DINEN60384-14<br>(VDE0565.1-1):201404;<br>EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1<br>(VDE0565.1-1A1):2017.<br>04;EN<br>60384-14:2013A1:2016<br>IEC<br>60384.14:2013 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub> IEC<br>60384-14:2013/AMD1:2<br>016 | 备用, VDE 证书编号:<br>40001804     |
| 27 | 输入端压敏电阻<br>(MOV1, MOV2, MOV3,<br>MOV4) | S20K510                | 510VAC,<br>Imax: 10kA,<br>允许最高工作温度<br>125°C        | TDK        | IEC 60151-1<br>IEC 60151-2<br>IEC 60151-2/AMD1<br>IEC 61051-2-2   | 随整机考核, VDE 证书<br>编号: 40027582 |

|    |                            |                             |  |                    |  |   |
|----|----------------------------|-----------------------------|--|--------------------|--|---|
| 28 |                            | V20E510P                    | 510VAC,<br>Imax: 10kA,<br>允许最高工作温度<br>125°C                  | Littelfuse         | IEC61051-1:2007-04 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub><br>IEC<br>61051-2(ed.1);am1:2009-<br>05<br>IEC 60950-1:2013-05<br>IEC 61051-1:1992<br>IEC 61051-2:1992 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub><br>CECC 42201-006,Issue<br>3,2004-10 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub> | 备用, VDE 证书编号:<br>116895                             |
| 29 | 输入直流电涌保护器<br>(F4)          | ZGGS20-500PVh1c1            | 385VAC/500VDC/10kA<br>(8/20us),允许最高工作<br>温度 85°C             | 四川中光防雷科技股份<br>有限公司 | EN 61643-11:2012+A11<br>UL1449   | 随整机考核, TUV 证书<br>编号: R 50342738<br>UL 证书编号: E339436 |
| 30 |                            | PV20K-500                   | 385VAC/500VDC/10kA<br>(8/20us),允许最高工作<br>温度 105°C            | 深圳市海鹏信电子股份<br>有限公司 | EN60950-1/A1:2006<br>UL1449  | 备用, TUV 证书编号:<br>R 50316472<br>UL 证书编号: E321856     |
| 31 | 输入端共模滤波器(L1)               | 115-20-028A                 | 20KW 共模电感<br>/0.7mH/T50*25*20/R7K<br>, 允许最高工作温度<br>130C°     | 惠州市宝惠电子科技有<br>限公司  | ---  | 随整机考核   |
| 32 | 输入电容器(CTF1,<br>CTF2, CTF3) | C3D1M205KB00382             | 2uF,±10%,1100VDC,105<br>°C,32*25*13mm,P=27.5<br>mm,直插式       | 厦门法拉电子股份有限<br>公司   | --   | 随整机考核   |
| 33 |                            | DMJ-PS<br>DPS2051100K230101 | 2uF,±10%,1100VDC,105<br>°C,32*25*13mm,P=27.5<br>mm,直插式       | 无锡宸瑞新能源科技有<br>限公司  | --   | 备用  |
| 34 | 输入电容器(C10, C16)            | C3D1M156KF12382             | 15uF/1100VDC/W42*H4<br>4*T24,P=37.5,允许最高<br>工作温度 105°C       | 厦门法拉电子股份有限<br>公司   | --   | 随整机考核   |
| 35 |                            | B32776S0156K519             | 15uF/1100VDC/W42*H4<br>4*T24,P=37.5,允许最高<br>工作温度 105°C       | TDK                | --   | 备用  |
| 36 |                            | DMJ-PS                      | 15uF<br>/1100VDC/W42*H44*T2<br>4, P=37.5, 允许最高工<br>作温度 105°C | 无锡宸瑞新能源科技有<br>限公司  | --   | 备用  |

|    |   |                          |   |                           |  |  |
|----|---|--------------------------|---|---------------------------|--|--|
| 37 | 输入电流传感器(HCT1, HCT4)                           | STK-HD/P2                | STK-20HD/P2, ±50A, 40mV/A, +5Vdc 供电, 允许最高工作温度 105°C       | 宁波希磁电子科技有限公司              | UL508  | 随整机考核, UL 证书编号: E507664                            |
| 38 | 电流传感器(HCT2, HCT3)                             | ACS724KMATR-30AB-T       | 直径≥0.4mm 内部直径 ≥7.0mm 外部直径≥7.62 毫米, 交流 8000V, 加强绝缘 115°C   | Allegro MicroSystems, LLC | UL60950-1 EN60590-1  | 随整机考核, UL 证书编号: E316429 TUV 证书编号: U8V16 0354214040 |
| 39 | 继电器(RY1, RY2)                                 | HFD3/5                   | 2A, 250Vac, 5Vdc, 允许最高工作温度 85°C                           | 厦门宏发电力电器有限公司              | IEC 61810-1:2015 <sup>[SEP]</sup> DIN EN61810-1(VDE 0435-201):2015-10;EN61810-1:2015 | 随整机考核, VDE 证书编号: 40018867                          |
| 40 | 升压 IGBT (Q4, Q12, Q50, Q51)                   | FGY40T120SMD             | 1200V, 40A, TP-247, 允许最高工作温度 175°C                        | On-Semi                   | --   | 随整机考核  |
| 41 |   | IKQ40N120CH3             | 1200V, 40A, TP-247, 允许最高工作温度 175°C                        | Infineon                  | --   | 备用   |
| 42 |   | DG40Q12T2G2              | 1200V, 40A, TP-247, 允许最高工作温度 175°C                        | 嘉兴斯达半导体股份有限公司             | --   | 备用   |
| 43 | 母线端电子电容器 (CTF4, CTF5, CTF6, CTF7, CTF8, CTF9) | C3D3T117KM2A452          | 110uF, ±10%, 550V, 105°C, 57*50*35mm, P=52.5mm, 4 引脚, 直插式 | 厦门法拉电子股份有限公司              | --   | 随整机考核  |
| 44 |   | DMJ-PS DPS1170550K422101 | 110uF, ±10%, 550V, 105°C, 57*50*35mm, P=52.5mm, 4 引脚, 直插式 | 无锡宸瑞新能源科技有限公司             | --   | 备用   |
| 45 |   | EPB-117K0550DB1523-FF    | 110uF, ±10%, 550V, 105°C, 57*50*35mm, P=52.5mm, 4 引脚, 直插式 | 华容股份有限公司                  | --   | 备用   |
| 46 | 逆变电子电容器 (C28, C29, C30, C32, C33, C34)        | C322J394J90C000          | 0.39UF/630V/26.5*18.5*10, 允许最高工作温度 105°C                  | 厦门法拉电子股份有限公司              | IEC 60384-16   | 随整机考核  |
| 47 | 逆变 IGBT (Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10)             | FGA40T65SHD              | 40A/650V/TO-3PN, 允许最高工作温度 175°C                           | On-Semi                   | --   | 随整机考核  |

|    |   |                   |                                     |               |    |       |
|----|---|-------------------|-------------------------------------|---------------|----|-------|
| 48 |   | IKW40N65H5        | 40A/650V/TO-3PN,允许最高工作温度 175°C      | Infineon      | -- | 备用    |
| 49 |   | IKW40N65ES5       | 40A/650V/TO-3PN,允许最高工作温度 175°C      | Infineon      | -- | 备用    |
| 50 | 逆变 IGBT (Q1,Q2,Q3,Q11,Q12,Q13) (用于 SOFAR 24KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3)、SOFAR 20KTLC-G3)、SOFAR 17KTLC-G3) | FGY75T120SQDN     | 75A/1200V/TO-247-3LD,允许最高工作温度 175°C | On-Semi       | -- | 随整机考核 |
| 51 |   | IKQ75N120CH3      | 75A/1200V/TO-247-3LD,允许最高工作温度 175°C | Infineon      | -- | 备用    |
| 52 |   | DG75Q12T2         | 75A/1200V/TO-247-3LD,允许最高工作温度 175°C | 嘉兴斯达半导体股份有限公司 | -- | 备用    |
| 53 | 逆变 IGBT (Q1,Q2,Q3,Q11,Q12,Q13) (用于 SOFAR 15KTLC-G3)   | FGY40T120SMD      | 1200V,40A,TP-247,允许最高工作温度 175°C     | On-Semi       | -- | 随整机考核 |
| 54 |   | IKQ40N120CH3      | 1200V,40A,TP-247,允许最高工作温度 175°C     | Infineon      | -- | 备用    |
| 55 |   | DG40Q12T2G2       | 1200V,40A,TP-247,允许最高工作温度 175°C     | 嘉兴斯达半导体股份有限公司 | -- | 备用    |
| 56 | 功率二极管(D1, D2) (用于 SOFAR 24KTLC-G3、SOFAR 22KTLC-G3)、SOFAR 20KTLC-G3)、SOFAR 17KTLC-G3)                  | FFSH30120ADN-F155 | 1200V, 30A, 175°C                   | On-Semi       | -- | 随整机考核 |
| 57 |   | C4D20120D         | 1200V, 32A, 175°C                   | CREE          | -- | 备用    |
| 58 |   | B1D30120HC        | 1200V, 30A, 175°C                   | 深圳基本半导体有限公司   | -- | 备用    |
| 59 |   | B1D20120HC        | 1200V, 22A, 175°C                   | 深圳基本半导体有限公司   | -- | 备用    |

|    |  |                            |   |                       |                            |   |
|----|--|----------------------------|---|-----------------------|----------------------------|---|
| 60 |  | G5S12020BM                 | 1200V, 20A, 175°C   | 泰科天润半导体科技<br>(北京)有限公司 | --                         | 备用  |
| 61 |  | G5S12030BM                 | 1200V, 30A, 175°C   | 泰科天润半导体科技<br>(北京)有限公司 | --                         | 备用  |
| 62 | 功率二极管(D1, D2)<br>(用于 SOFAR<br>15KTLC-G3)   | C4D10120D                  | 18A/1200V/TO-247, 175<br>°C   | CREE                  | --                         | 随整机考核   |
| 63 |  | C4D15120D                  | 18A/1200V/TO-247, 175<br>°C   | CREE                  | --                         | 备用  |
| 64 |  | FFSH20120ADN—F1<br>55      | 20A/1200V/TO-247, 175<br>°C   | On-Semi               | --                         | 备用  |
| 65 |  | B1D10120HC                 | 20A/1200V/TO-247, 175<br>°C   | 深圳基本半导体有限公<br>司       | --                         | 备用  |
| 66 |  | G3S12010BM                 | 20A/1200V/TO-247, 175<br>°C   | 泰科天润半导体科技<br>(北京)有限公司 | --                         | 备用  |
| 67 | 输出端电子电容器<br>(C35,C41, C47)   | C6AR8805KF20382            | AC/8uF/380VAC/±5%/4<br>2*45*26,P=37.5,允许最<br>高工作温度 105°C                        | 厦门法拉电子股份有限<br>公司      | --                         | 随整机考核   |
| 68 |  | Z905927714s512             | AC/8uF/350VAC/±5%/4<br>2*45*26,P=37.5,允许最<br>高工作温度 105°C                        | TDK                   | --                         | 备用  |
| 69 | 输出端继电器(RL1、<br>RL2、RL3、RL4、RL5、<br>RL6) (用于 SOFAR<br>24KTLC-G3、SOFAR<br>22KTLC-G3)、SOFAR<br>20KTLC-G3)、SOFAR<br>17KTLC-G3) | HF161F-40W/12-HTF(9<br>67) | HF161F-40W/12-HTF(9<br>67),1A,277VAC,40A,300<br>00,双列直插封装,4脚,允<br>许最高工作温度 105°C | 厦门宏发电力电器有限<br>公司      | UL 60947<br>EN61810-1:2015 | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E134517<br>TUV 证书编号:<br>R50475730 |
| 70 |  | AZSR143-1AE-12D            | 43A/277VAC/12VDC/1A<br>,30000,4脚,允许最高工<br>作温度 105°C                             | ZETTLER               | IEC 61810-1                | 备用,TUV 证书编号: B<br>088793 0015 Rev.00                  |
| 71 | 输出端继电器(RL1、<br>RL2、RL3、RL4、RL5、<br>RL6) (用于 SOFAR<br>15KTLC-G3)  | HF161F-W/12-HT(477)        | 26A/277VAC/12VDC/1A<br>,30000,4脚,允许最高工<br>作温度 85°C                              | 厦门宏发电力电器有限<br>公司      | UL 60947<br>EN61810-1:2015 | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E134517<br>VDE 证书编号:<br>40031410  |
| 72 |  | AZSR131-1AE-12D            | 31A/277VAC/12VDC/1A<br>,30000,4脚,允许最高工<br>作温度 85°C                              | ZETTLER               | IEC 61810-1                | 备用,TUV 证书编号: B<br>088793 0005 Rev.01                  |

|    |   |                    |   |                 |  |                           |
|----|---|--------------------|---|-----------------|--|---------------------------|
| 73 | 输出端电流互感器(LP2)   | SH-T009            | CHOKE,0.53/0.1/0.05Ohm, base 44x24,LF, 双列直插封装,12 脚,允许最高工作温度 130°C | 惠州市宝惠电子科技有限公司   | --   | 随整机考核                     |
| 74 |   | CA01-12054         | CHOKE,0.53/0.1/0.05Ohm, base 44x24,LF, 双列直插封装,12 脚,允许最高工作温度 130°C | 佛山市中研非晶科技股份有限公司 | --   | 备用                        |
| 75 | 输出 Y 电容(C59、C60、C61、C63、CY24、CY25、CY26、CY17、CY18、CY19、CY22、CY27、CY28) | SDE2G472M15BW1     | Y1/4.7nF/400VAC/Y5U/P10.0,允许最高工作温度 85°C                           | Samwha          | DIN EN 60384-14/A1(VDE0565-1-1/A1):2017-04;EN 60384-14:2013/A1:2016<br>DIN EN 60384-14(VDE 0565-1-1):2014-04;EN 60384-14:2013-08 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub>   | 随整机考核, VDE 证书编号: 40015804 |
| 76 |   | YU5AH472M130X05A0W | Y1/4.7nF/500Vac/1500Vdc/Y5U, 允许最高工作温度 85°C                        | 华新科技股份有限公司      | DINEN60384-14 (VDE0565.1-1):201404; EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1 (VDE0565.1-1A1):2017.04;EN 60384-14:2013A1:2016<br>IEC 60384.14:2013 <sup>[P]</sup> <sub>SEP</sub> ;IEC 60384-14:2013/AMD1:2016 | 备用, VDE 证书编号: 40001804    |
| 77 |   | SDB2G101K08BN1     | 100pF/400Vac/P10.0/Y5P,允许最高工作温度 85°C                              | Samwha          | DIN EN 60384-14/A1 (VDE0565-1-1/A1):2017-04;EN 60384-14:2013/A1:2016<br>DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1):2014-04;EN60384-14:2013-08  | 备用, VDE 证书编号: 40015805    |

|    |  |                        |  |                   |  |   |
|----|--|------------------------|--|-------------------|--|---|
| 78 |  | YP5AH101K060L05A0<br>W | 100pF/500Vac/P10.0/Y5P<br>,允许最高工作温度<br>85°C  | 华新科技股份有限公司        | DINEN60384-14<br>(VDE0565.1-1):201404;<br>EN 60384-14:2013-08<br>DIN EN60384-14/A1<br>(VDE0565.1-1A1):2017.<br>04;EN<br>60384-14:2013A1:2016<br>IEC<br>60384.14:2013 <sup>[F]</sup> IEC<br>60384-14:2013/AMD1:2<br>016 | 备用, VDE 证书编号:<br>40001804   |
| 79 | 输出 Y 电容(C58, C62,<br>C64, C69)         | C43Q1333M60C000        | Y2/33nF/300VAC/17.5*1<br>3.5*7.5mm ,允许最高<br>工作温度 110°C                                 | 厦门法拉电子股份有限<br>公司  | EN 60384-14:2013+A1<br>UL60384-14:2009   | 随整机考核, UL 证书编<br>号:<br>ENEC:SE/O366-2D,Test<br>Report No.STIEP-2943<br>UL 证书编号: E186600 |
| 80 | 输出差模滤波器(L2)                            | 115-20-030A            | 差模电感, 13uH<br>min@1KHz, 1mΩ<br>MAX, EI50 硅钢, 带底<br>座, 双列直插封装,6 脚,<br>允许最高工作温度<br>130C° | 惠州市宝惠电子科技有<br>限公司 | --   | 随整机考核   |
| 81 | 输出电流传感器(HCT5,<br>HCT6, HCT7)           | CASR 25-NP             | IPN: 25A;<br>Vc: 5V.<br>允许最高工作温度:85°C  | LEM               | UL1449   | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E189713   |
| 82 |  | T60404-N4646-X661      | IPN: 25A;<br>Vc: 5V.<br>允许最高工作温度:85°C  | VAC               | UL508  | 备用, UL 证书编号:<br>E317483   |
| 83 | 输出端压敏电阻<br>(MOV5, MOV6, MOV7,<br>MOV8) | S20K510                | 510VAC<br>Imax:10kA<br>允许最高工作温<br>度:125°C  | TDK               | IEC 60151-1<br>IEC 60151-2<br>IEC 60151-2/AMD1<br>IEC 61051-2-2  | 随整机考核, VDE 证书<br>编号: 40027582   |

|    |  |                   |  |                    |  |  |
|----|--|-------------------|--|--------------------|--|--|
| 84 |  | V20E510P          | 510VAC,<br>Imax: 10kA,<br>允许最高工作温度<br>125°C    | Littelfuse         | IEC61051-1:2007-04 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub><br>IEC<br>61051-2(ed.1);am1:2009-<br>05<br>IEC 60950-1:2013-05<br>IEC 61051-1:1992<br>IEC 61051-2:1992 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub><br>CECC 42201-006,Issue<br>3,2004-10 <sup>[P]</sup> <sub>[SEP]</sub> | 备用, VDE 证书编号:<br>116895                              |
| 85 | 输出端气体放电管<br>(GAS1)   | B8G1500M          | Φ0.8*6mm/1500V,允许<br>最高工作温度 90°C               | 深圳市槟城电子有限公<br>司    | UL1449   | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E337906                          |
| 86 | 输出端热熔断器(F5,<br>F6, F7)   | A2-F 2A/250V/115C | 2A/250V/A2-F,允许最高<br>工作温度 203°C                | 深圳市威可特电子科技<br>有限公司 | UL 60691   | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E140847                          |
| 87 | 输出端电子电容器<br>(C65, C66, C67, C415)  | C46H2474KB3C450   | X1/0.47u<br>F/500VAC/P27.5, 允许最<br>高工作温度 110C; | 厦门法拉电子股份有限<br>公司   | UL 60384-14:2014;  | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E186600                          |
| 88 |  | C46H2824MB1C450   | X1/0.82u<br>F/500VAC/P27.5, 允许最<br>高工作温度 110C; | 厦门法拉电子股份有限<br>公司   | UL 60384-14:2014;  | 备用, UL 证书编号:<br>E186600                              |
| 89 |  | C46H2684KB1C450   | X1/0.68u<br>F/500VAC/P27.5, 允许最<br>高工作温度 110C° | 厦门法拉电子股份有限<br>公司   | UL 60384-14:2014;  | 备用, UL 证书编号:<br>E186600                              |
| 90 | 驱动光耦(UV1、UV2、<br>UV3、UV4、UV5、UV6、<br>UV7、UV8、UV9、UV10、<br>UV11、UV12、UV13、<br>UV14) | UCC23513DWYR      | 3A 输出电流, 门驱动光<br>耦/SO-6 允许最高工作<br>温度 130C°     | TI                 | UL 1557<br>DIN V VDE V<br>0884-10 (VDE V 0884-<br>10):2006- 12<br>DIN EN<br>61010-1 (VDE 0411-<br>1):2011-07   | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E181974<br>VDE 证书编号:<br>40040142 |
| 91 |  | FOD8342T          | 3 A 输出电流,门驱动光<br>耦/SO-6 允许最高工作<br>温度 100°C     | ONSEMI             | UL 1577<br>DINEN 60747-5-5<br>(0884-5):2015-11;EN<br>60747-5-5:2011;A1:2015  | 备用, UL 证书编号:<br>E90700<br>VDE 证书编号:<br>40043666      |

|    |                                 |                |  |                   |                     |                               |
|----|---------------------------------|----------------|--|-------------------|---------------------|-------------------------------|
| 92 | 光耦(U18, U21, U20, U22, U11)     | LTV816S2TPB-V  | 直径 $\geq 0.4\text{mm}$<br>内部直径 $\geq 7.0\text{mm}$<br>外部直径 $\geq 7.62$ 毫米,<br>交流 8000V, 加强绝缘,<br>允许最高工作温度<br>115c° | 光宝科技股份有限公司        | VDE DIN EN60747-5-5 | 随整机考核, VDE 证书<br>编号: 40015248 |
| 93 | 辅助源<br>变压器(T1)                  | 115-20-005A    | B 等级, 允许最高工作<br>温度 130°C   | 惠州市宝惠电子科技有<br>限公司 | --                  | 随整机考核                         |
| 94 | 辅助源<br>变压器(T2)                  | 115-19-067C    | B 等级,允许最高工作温<br>度 130°C  | 惠州市宝惠电子科技有<br>限公司 | --                  | 随整机考核                         |
| 95 | 辅助源<br>电流互感器(T3, T4)            | SPT-08E0313-CT | 允许最高工作温度<br>130°C  | 深圳市斯比特电子有限<br>公司  | --                  | 随整机考核                         |
| 96 |                                 | 11 5-20-006B   | B 等级, 允许最高工作温<br>度 130°C   | 惠州市宝惠电子科技有<br>限公司 | --                  | 备用                            |
| 97 | IGBT 驱动电源<br>熔断器(FC1)           | 1812L110/33    | 1.1A/33V/1812L 85°C  | LITTELFUSE        | IEC 60730-1         | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E183209   |
| 98 | IGBT 驱动电源<br>变压器(T5)            | 115-20-004A    | ER2828/30uH/6:5:10:10:<br>10:10:10:10:10:10,允许<br>最高工作温度 130°C   | 惠州市宝惠电子科技有<br>限公司 | --                  | 随整机考核                         |
| 99 | LCD_RS485 气体放电管<br>(GAS2, GAS3) | B3D090L-C      | 90V/5KA, 90°C  | 深圳市槟城电子有限公<br>司   | UL1449              | 随整机考核, UL 证书编<br>号: E232249   |

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



SOFAR 24KTLC-G3 机体正面



SOFAR 24KTLC-G3 样机背面

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



SOFAR 24KTLC-G3 机器右侧面

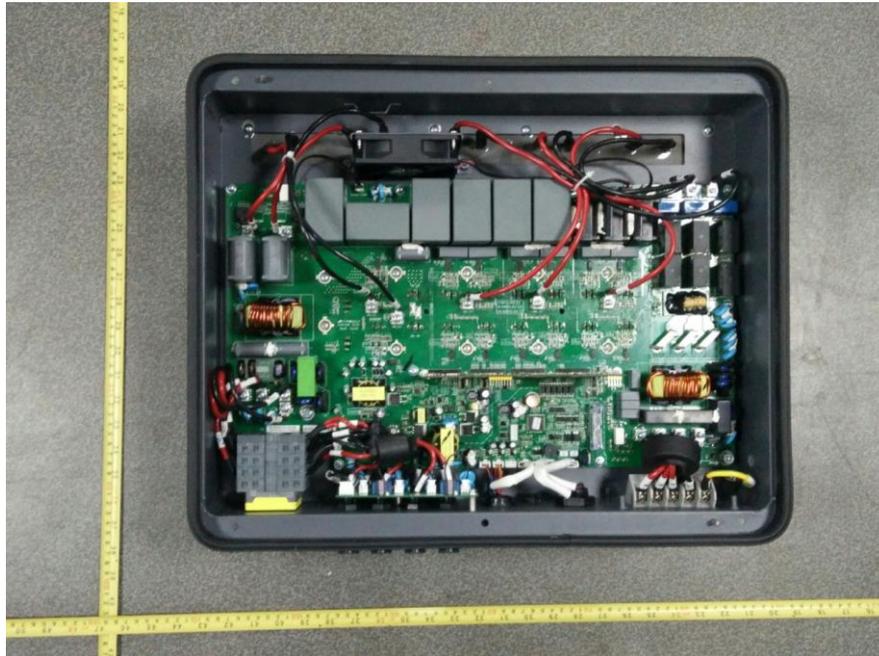


SOFAR 24KTLC-G3 机器左侧面

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)

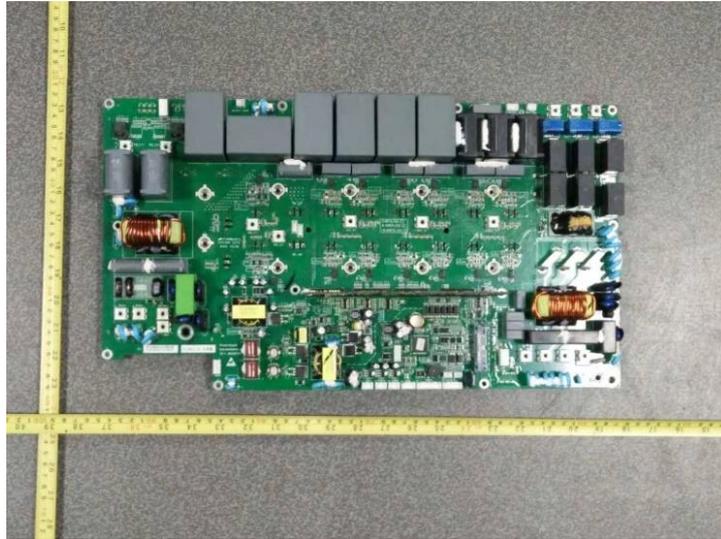


SOFAR 24KTLC-G3 输入、输出接口



SOFAR 24KTLC-G3 机器内部

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)

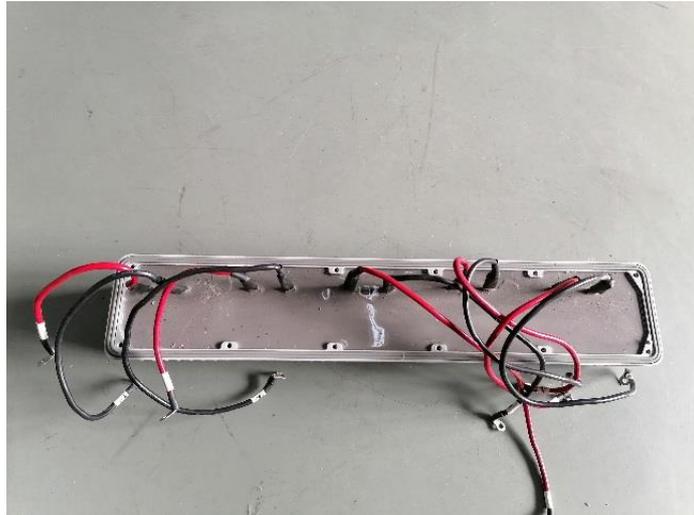


SOFAR 24KTLC-G3 主板照片



液晶屏

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



升压、逆变电感



交流输出端子排

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)

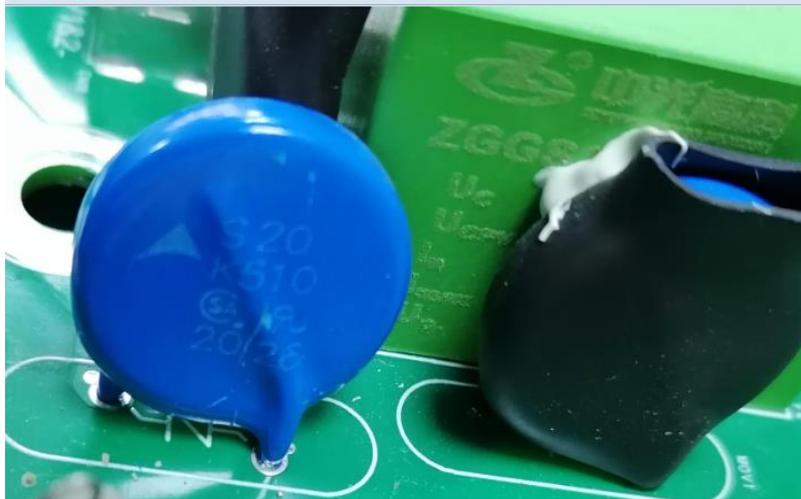


输入端 Y 电容 (CY1、CY2、CY3、CY4、CY5、CY6、CY7、CY10、CY14、CY15)



输入端 Y 电容 (CY8,CY9,CY11,CY12,CY13,CY16,CY21)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



输入压敏电阻 (MOV1,MOV2,MOV3,MOV4)



输入直流电涌保护器(F4)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



输入端共模滤波器 (L1)

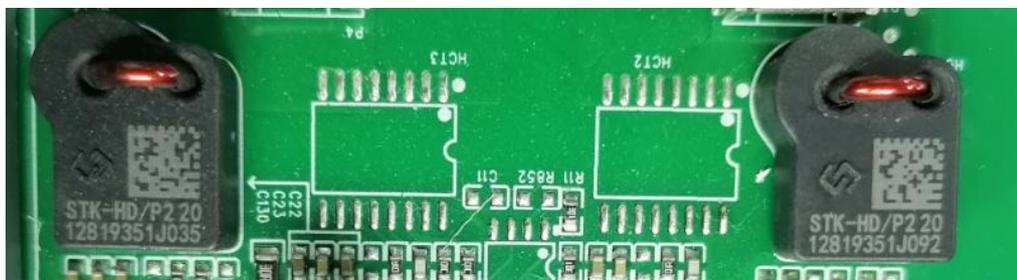


输入电容器 (CTF1,CTF2,CTF3)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



输入电容器 (C10,C16)

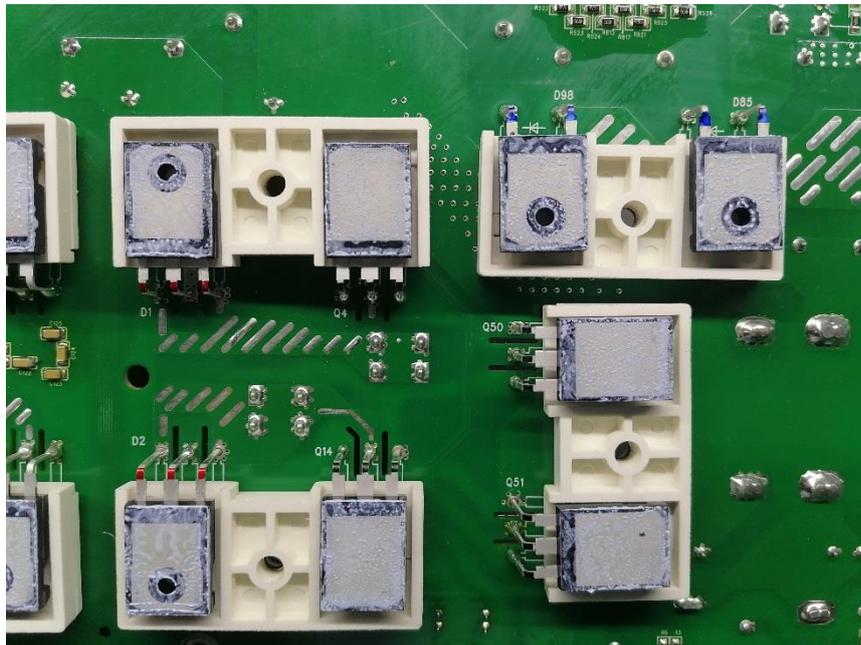


输入电流传感器 (HCT1,HCT4)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



继电器 (RY1,RY2)



升压 IGBT(Q4,Q12,Q50,Q51)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)

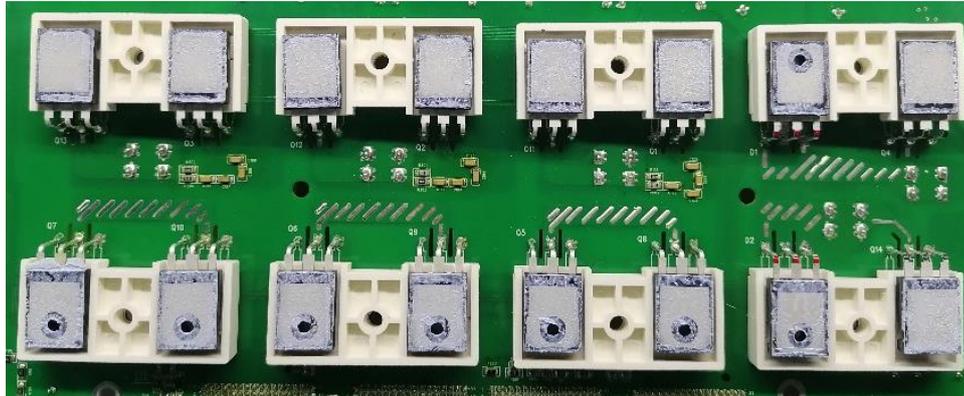


母线端电子电容器 (CTF4,CTF5,CTF6,CTF7,CTF8,CTF9)



逆变电子电容器(C28,C29,C30,C32,C33,C34)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)

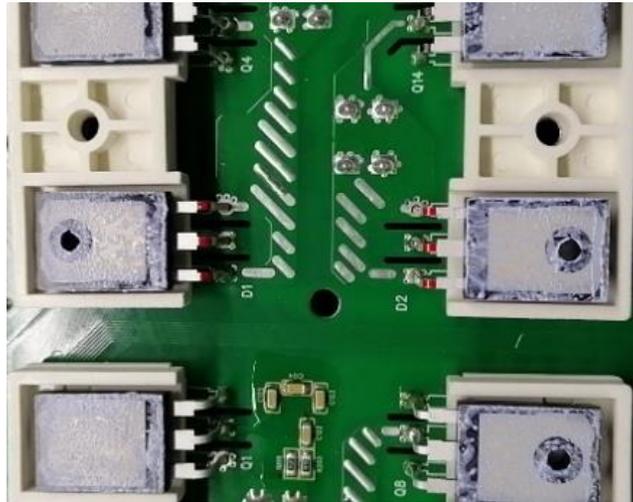


逆变 IGBT(Q5,Q6,Q7,Q8,Q9,Q10)

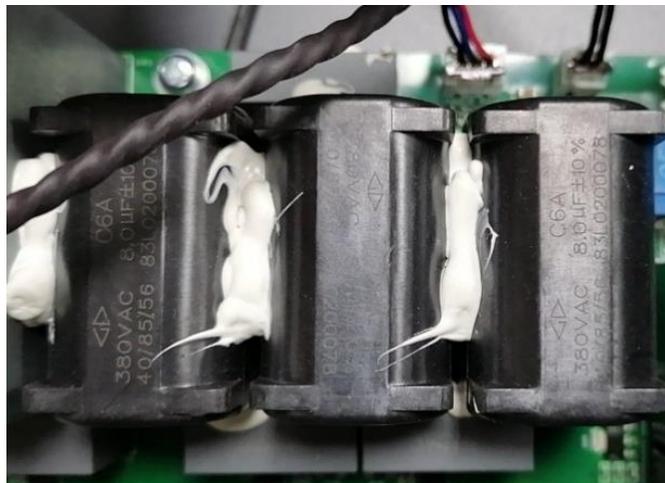


SOFAR 24KTLC-G3 逆变 IGBT (Q1,Q2,Q3,Q11,Q12,Q13)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



SOFAR 24KTLC-G3 功率二极管(D1,D2)



输出端电子电容器 (C35,C41,C47)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



SOFAR 24KTLC-G3 输出端继电器 (RL1,RL2,RL3,RL4,RL5,RL6)



输出端电流互感器 (LP2)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



输出 Y 电容 (C59、C60、C61、C63、CY24、CY25、CY26、CY17、CY18、CY19、CY22、CY27、CY28)

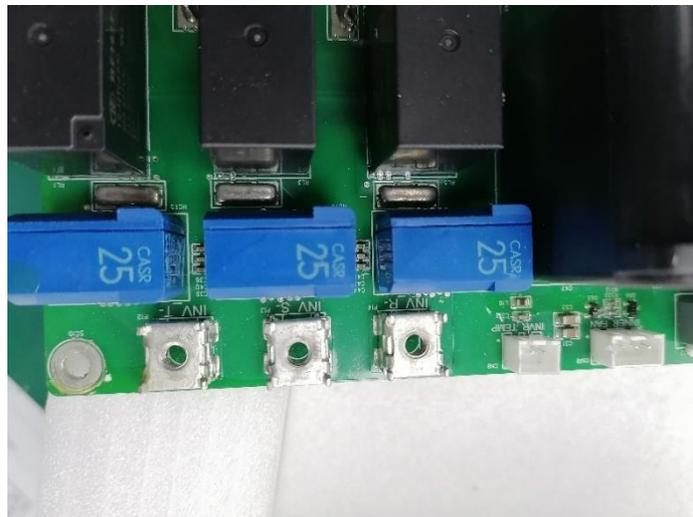


输出端 Y 电容 (C58,C62,C64,C69)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)

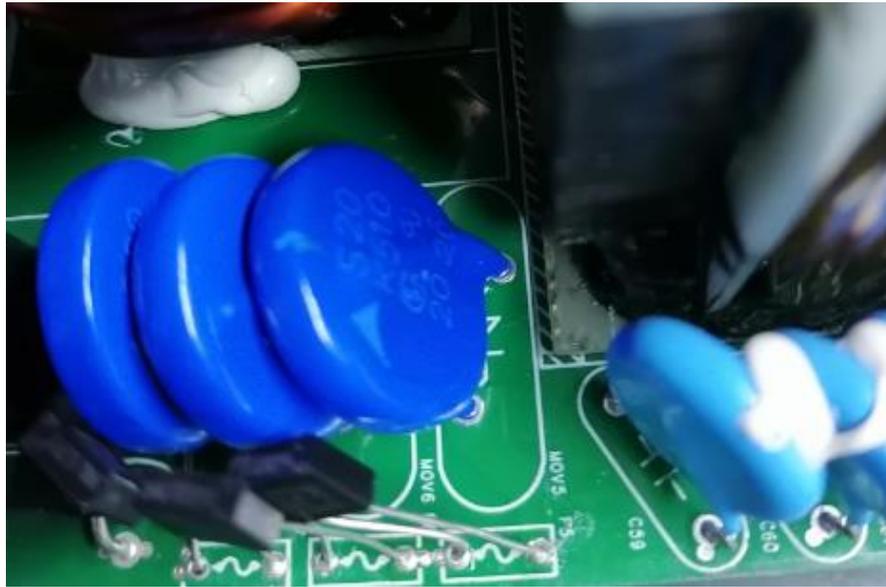


SOFAR 24KTLC-G3 输出差模滤波器 (L2)



输出电流传感器 (HCT5,HCT6,HCY7)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)

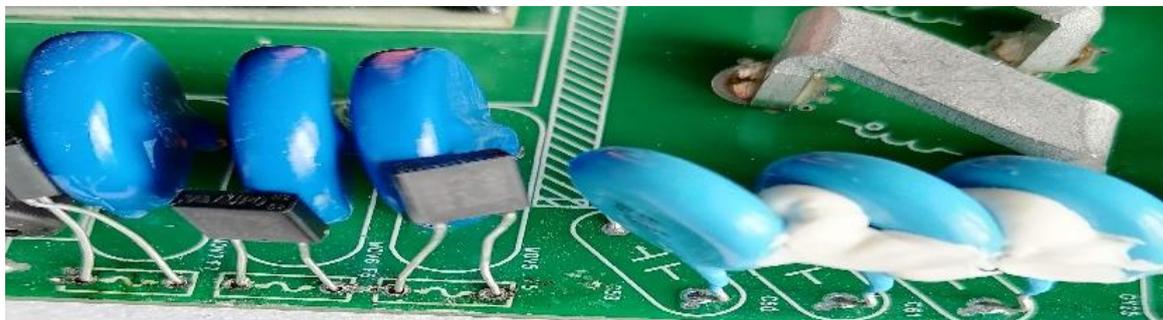


输出端压敏电阻 (MOV5,MOV6,MOV7,MOV8)



输出端气体放电管(GAS1)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



输出端热熔断器 (F5,F6,F7)

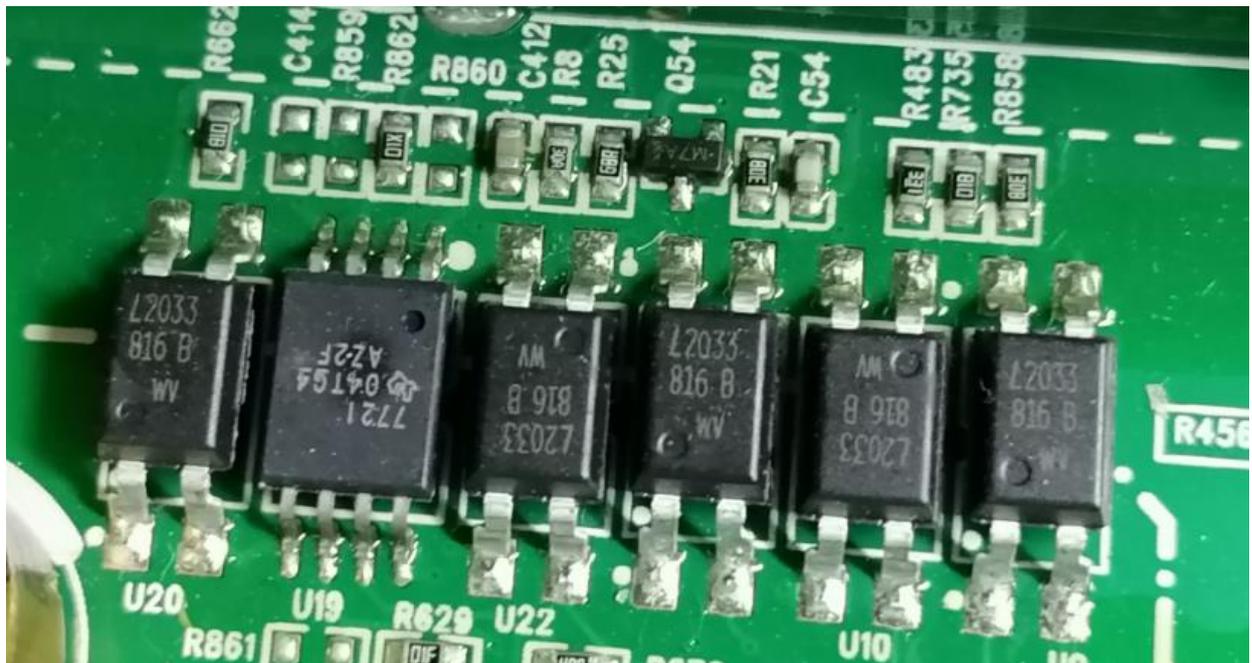


输出端电子电容器(C65,C66,C67,C415)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



驱动光耦(UV1、UV2、UV3、UV4、UV5、UV6、UV7、UV8、UV9、UV10、UV11、UV12、UV13、UV14)



光耦 (U18,U21,U20,U22,U11)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)

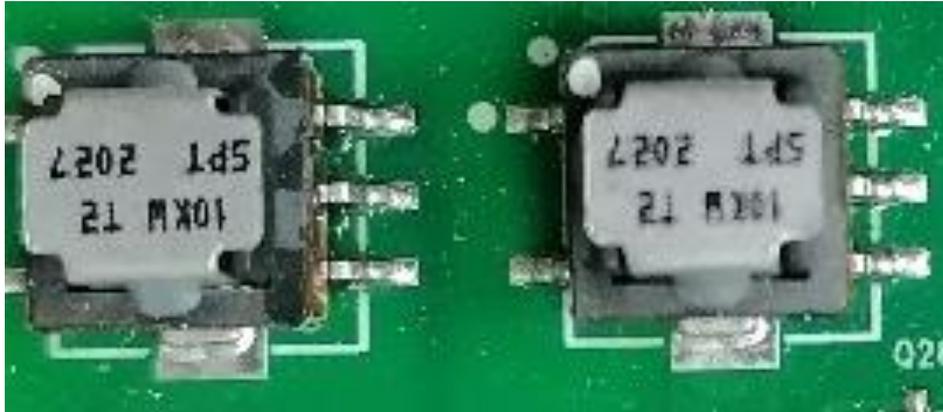


辅助源变压器 (T1)



辅助源变压器 (T2)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



辅助源电流互感器(T3,T4)

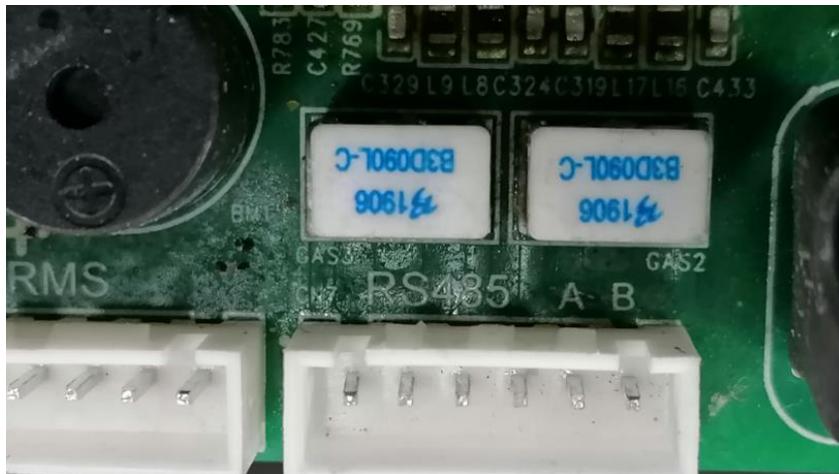


IGBT 驱动电源熔断器(FC1)

样品照片共 44 幅 (以下为 EMC 关键部位/元器件照片, 其余参见安全报告)



IGBT 驱动电源变压器 (T5)



LCD-RS485 气体放电管 (GAS2,GAS3)

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  | 屏蔽室 2B 区  | 3.40*3.10*3.60 (m) | 奥尔托射频科技(上海)有限公司   | /      | /    |
| 2  | 3m 半法电波暗室 | 8.9*6.0*6.16 (m)   | 艾姆克科技有限公司         | /      | √    |
| 3  | 抗干扰 B 区   | 5.0*6.0*6.15 (m)   | 上海电器科学研究所(集团)有限公司 | /      | √    |
| 4  | 抗干扰 A 区   | 12.9*8.1*4.8 (m)   | 上海电器科学研究所(集团)有限公司 | /      | √    |

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 | 试验项目       | 名称          | 型号              | 编号          | 校准有效日期     | 本次使用 |
|----|------------|-------------|-----------------|-------------|------------|------|
| 1  | 辐射发射       | EMI 接收机     | ESW44           | 0441-2359   | 2021/4/26  | √    |
| 2  |            | 复合宽带天线      | VULB9163        | E9163-902   | 2022/3/15  | √    |
| 3  |            | 前置放大器       | SCU-01D         | E1981153    | 2021/4/26  | √    |
| 4  | 射频电磁场辐射抗扰度 | 信号发生器       | SMB100A         | 0221-0415   | 2021/4/26  | √    |
| 5  |            | 功率放大器       | BBA150-BC1000   | 0341-0215   | 2021/11/22 | √    |
| 6  |            | 功率放大器       | BBA150-D200E200 | 0341-0212   | 2022/8/4   | √    |
| 7  |            | 功率探头        | NRP-Z91         | E103422     | 2021/4/23  | √    |
| 8  |            | 对数周期天线      | HL046E          | YR19ART073  | /          | √    |
| 9  |            | 对数周期天线      | STLP9149        | E9149-394   | /          | √    |
| 10 | 静电         | 静电放电测试仪     | ESD 30N         | 0221-0417   | 2021/1/19  | √    |
| 11 | 脉冲群/浪      | 多功能抗扰度综合测试仪 | UCS500N         | 0221-0427   | 2021/7/13  | √    |
| 12 | 注入电流       | 信号发生器       | SMC100A         | E105590     | 2021/4/26  | √    |
| 13 |            | 功率放大器       | BBA150-A125     | 0341-0213   | 2021/4/26  | √    |
| 14 |            | 功率探头        | NBP-Z91         | E103453     | 2021/4/23  | √    |
| 15 |            | 固定衰减器       | 150-A-FFN-06    | E1392135    | 2021/4/23  | √    |
| 16 |            | 耦合/去耦网络     | CDN M5/32       | E1328004    | 2021/4/23  | √    |
| 17 |            | 电磁注入钳       | F-2031-23MM     | E161810     | 2021/5/20  | √    |
| 18 | 跌落         | 三相电压跌落模拟器   | SKS-1132GTB     | G-E19061201 | 2021/8//4  | √    |
| 19 | 工频磁场       | 工频磁场发生器     | SKS-0805T       | 0436-0225   | 2021/7/2   | √    |
| 20 | 骚扰电压       | 6db 衰减器     | TS2G-6db-18G-A  | E17092904   | 2021/10/8  | √    |

|    |        |              |         |             |           |   |
|----|--------|--------------|---------|-------------|-----------|---|
| 21 |        | 人工电源网络       | ENV 432 | E101316     | 2021/4/23 | √ |
| 22 |        | EMI 接收机      | ESR3    | E102301     | 2021/8/3  | √ |
| 23 | 辅助设备   | SR2: 温湿数据记录仪 | 42280-C | E2019032904 | 2021/3/19 | √ |
| 24 |        | SR1: 温湿数据记录仪 | 42280-C | E2019032903 | 2021/3/19 | √ |
| 25 |        | 抗干扰区: 温湿度记录仪 | 42280-C | E2019032902 | 2021/3/19 | √ |
| 26 |        | 空盒气压表        | DYM3    | E17092003   | 2020/8/6  | √ |
|    | ——以下空白 |              |         |             |           |   |

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：上海电器设备检测所有限公司

地 址：上海市普陀区武宁路 505 号

邮政编码：200063

电 话：021-62574990-132

传 真：021-62541494

E-mail : [sgust@seari.com.cn](mailto:sgust@seari.com.cn)