CNCA/CTS0048-2014

中 国 质 量 认 证 中 心 认 证 技 术 规 范

CQC 3318—2015

光伏逆变器特定环境技术要求

Technical Requirement for PV Inverter in Special Environment Conditions

2015-01-07 发布　　2015-01-07 实施

中国质量认证中心 发布

目　　录

目　　录 I
前　　言 II
1.　范围 1
2.　规范性引用文件 1
3.　术语和定义 1
4.　使用环境工况 1
4.1　正常使用条件 1
4.2　特定工作环境 1
4.3　特定环境因素分类 1
4.4　特定环境类别 2
5.　技术要求及试验方法 2
5.1　结果判据 2
5.2　A 类环境 2
5.3　B 类环境 3
5.4　C 类环境 4
5.5　D 类环境 5
5.6　E 类环境 5
5.7　F 类环境 6
5.8　检验项目汇总 7

前　言

光伏逆变器作为光伏发电关键设备之一，其性能的好坏对整个系统起着非常重要的作用，其环境适应性的良好与否直接影响到光伏发电系统的长期稳定运行。随着产品技术的发展及产品应用场合的扩大，现有产品标准不能完全适应产品特定环境应用的需求，为了确保光伏发电系统的工程质量，促进光伏发电系统应用市场的健康发展，特制定本规范，对现有产品标准进行完善和补充，提高产品检测认证的科学性。

本规范按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》要求的格式进行编写。

本规范由中国质量认证中心提出。

本规范由中国质量认证中心归口。

本规范主要起草单位：中国质量认证中心、上海电器设备检测所(国家智能电网用户端产品(系统)质量监督检验中心)、安徽颐和新能源股份有限公司、阳光电源股份有限公司、山亿新能源股份有限公司、特变电工西安电气科技有限公司、上海正泰电源有限公司、江苏兆伏新能源有限公司、上海华为技术有限公司、中达电通股份有限公司、湖北追日电气股份有限公司、北京天诚同创电气有限公司。

参与单位：中认南信检测技术有限公司、中检集团南方电子产品测试（深圳）有限公司、中电投科学技术研究院、英利集团（中国）有限公司、通威太阳能(合肥)有限公司、中节能太阳能科技（镇江）有限公司、中国三峡新能源有限公司、中广核太阳能开发有限公司、中民新能投资有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、保利协鑫光伏系统集成（中国）有限公司。

本规范主要起草人：邢合萍、张雪、李新强、施江锋、陈爱国、马志保、彭超海、吴亚平、刘奎、张俊、覃方慧、薛建科、宿凤明、康钦一、孙仲刚、李淳慧、云平、勾宪芳、李蔚、刘姿、曹晓宁、付毛女。

光伏逆变器特定环境技术要求

1. 范围

本认证技术规范规定了光伏逆变器受温度，湿度，盐雾，冲击，振动等特定环境影响下的技术要求和试验方法。

本认证技术规范适用于直流输入电压不超过1500V，交流输出电压不超过1000V的光伏逆变器。

注1：本认证技术规范应与NB/T32004-2013或GB/T19064-2003产品标准配套使用，若相关要求不一致时，以上述标准为准。

注2：本规范中提及的逆变器均指光伏逆变器。

2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db：交变湿热试验（12h+12h循环）

GB/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.18-2000 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb: 盐雾,交变（氯化钠溶液）

GB/T 2423.56-2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 Fh:宽带随机振动（数字控制）和导则

GB 14048.1-2012 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 19064-2003 家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法

NB/T 32004-2013 光伏发电并网逆变器技术规范

3. 术语和定义

NB/T 32004-2013或GB/T 19064-2003标准中规定的术语和定义适用于本标准。

4. 使用环境工况

4.1 正常使用条件

见NB/T 32004-2013中6.1.1规定的内容。

4.2 特定工作环境

除4.1以外工作环境，特定环境因素分类见4.3。

4.3 特定环境因素分类

4.3.1 温度和湿度

CC1（受温度和湿度影响的受控环境）：-5℃~+55℃，干热+55℃/湿热+40℃/低温-5℃

CC2（受温度和湿度影响的环境）：-33℃~70℃，干热+70℃/湿热+55℃/低温-33℃

相对湿度范围：80%-98%

4.3.2 振动和冲击试验

MC1：无振动
MC2：振动
MC3：振动+冲击

4.3.3 盐雾

SC1：无盐雾
SC2：盐雾

4.4 特定环境类别

4.4.1 总述

逆变器根据应用场合的不同，分为A、B、C、D、E、F共6类环境，具体使用环境按照制造商在产品说明书中申明。

4.4.2 各类环境

4.4.2.1 A类环境（潮湿）

受温度和湿度影响的受控环境，试验温度-5℃~+55℃，既4.3规定的MC1+CC1+SC1的组合。

4.4.2.2 B类环境（湿冷）

受温度和湿度影响的环境（-33℃~+70℃）既4.3规定的MC1+CC2+SC1的组合。

4.4.2.3 C类环境（咸湿）

受温度、湿度、和盐雾影响的环境（-33℃~+70℃）既4.3规定的MC1+CC2+SC2的组合。

4.4.2.4 D类环境（存在振动船上的湿冷）

受温度、湿度、和振动影响的环境既4.3规定的MC2+CC2+SC1的组合。

4.4.2.5 E类环境（非海上严酷环境）

受温度、湿度、振动、冲击影响的环境既4.3规定的 MC3+CC2+SC1的组合。

4.4.2.6 F类环境（海上严酷环境）

受温度、湿度、振动、冲击和盐雾影响的环境既4.3规定的 MC3+CC2+SC2的组合。

5. 技术要求及试验方法

5.1 结果判据

1类：试验中设备无损伤，试后正常运行。
2类：试验中设备有性能降低，恢复后正常运行。
3类：试验中设备有损伤，功能下降。

5.2 A类环境

相关技术要求及试验方法见表 1。

表1 A类环境技术要求及试验方法

序号	测试项目	试验要求及判定结果
1	绝缘性能及外观检查	1） 应符合NB/T32004-2013 中8.2.3.4.3条款要求 2） 测试完成后试品应满足判据1类或2类，外观应符合NB/T32004-2013 中8.2.1条款要求。
2	高温试验	1） 按照GB/T 2423.2-2008 试验Bd进行 2） 温度：55℃±2℃ 3） 通电负载：额定负载 4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类。
3	湿热试验	1） 按照GB/T 2423.4-2008 试验Db进行 2） 温度：40℃±2℃ 3） 持续时间：2个周期（2天） 4） 湿度及循环曲线：依据方法2（见图2b） 5） 通电负载：空载 6） 恢复时间:8h（正常环境条件） 7） 结果要求：判据1类或2类。
4	低温试验	1） 按照GB/T 2423.1-2008 试验Ad进行 2） 温度：-5℃±3℃ 3） 通电负载：额定负载 4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类
5	结果判定	1h内测试绝缘性能及外观检查应符合序号1要求
备注1：上述试验顺序严格按照序号1~序号4进行试验。		

5.3 B类环境

相关技术要求及试验方法见表 2。

表2 B类环境技术要求及试验方法

序号	测试项目	试验要求及判定结果
1	绝缘性能及外观检查	1） 应符合NB/T32004-2013 中8.2.3.4.3条款要求 2） 测试完成后试品应满足判据1类或2类，外观应符合NB/T32004-2013 中8.2.1条款要求。
2	高温试验	1） 按照GB/T 2423.2-2008 试验Bd进行 2） 温度：70℃±2℃ 3） 通电负载：额定负载 4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类
3	湿热试验	1） 按照GB/T 2423.4-2008 试验Db进行 2） 温度：55℃±2℃ 3） 持续时间：2个周期（2天） 4） 湿度及循环曲线：依据方法2（见图2b） 5） 通电负载：额定负载 6） 恢复时间:8h（正常环境条件） 7） 结果要求：判据1类或2类
4	低温试验	1） 按照GB/T 2423.1-2008 试验Ad进行 2） 温度：-33℃±3℃ 3） 通电负载：额定负载

序号	测试项目	试验要求及判定结果
		4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类，1h内测试绝缘性能及外观检查应符合序号1要求
5	结果判定	1h内测试绝缘性能及外观检查应符合序号1要求
备注1：上述试验顺序严格按照序号1~序号4进行试验。		

5.4 C类环境

相关技术要求及试验方法见表 3。

表3 C类环境技术要求及试验方法

序号	测试项目	试验要求及判定结果
1	试绝缘性能及外观检查	1） 应符合NB/T32004-2013 中8.2.3.4.3条款要求 2） 测试完成后试品应满足判据1类或2类，外观应符合NB/T32004-2013 中8.2.1条款要求。
2	高温试验	1） 按照GB/T 2423.2-2008 试验Bd进行 2） 温度：70℃±2℃ 3） 通电负载：额定负载 4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类
3	湿热试验	1） 按照GB/T 2423.4-2008 试验Db进行 2） 温度：55℃±2℃ 3） 持续时间：2个周期（2天） 4） 湿度及循环曲线：依据方法2（见图2b） 5） 通电负载：空载 6） 恢复时间:8h（正常环境条件） 7） 结果要求：判据1类或2类
4	低温试验	1） 按照GB/T 2423.1-2008 试验Ad进行 2） 温度：-33℃±3℃ 3） 通电负载：额定负载 4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类，1h内测试绝缘性能及外观检查应符合序号1要求
5	盐雾试验	1） 按照GB/T 2423.18-2000 试验Kb进行 2） 试品不通电 3） 试验等级：严酷度2 4） 喷雾周期：3个周期（2h/周期），每个喷雾周期后有1个为期为20h~22h的湿热贮存周期 5) 喷雾周期试验温度：15~35℃ 6） 贮存周期温度：40℃±2℃ 7） 贮存周期相对湿度：$(93^{+3}_{-2})\%$% 8） 贮存周期时间：20h~22h/周期（共3个周期） 9） 恢复要求:在流动的自来水中清洗5min再用蒸馏水或去离子水漂洗然后用手摇晃或用水流吹去水珠在55℃±2℃的条件下干燥1h，然后在自由空气中24h风干 10） 结果要求：试后逆变器外壳不能出现锈蚀，破碎或其他变质（表面出现类似保护覆层的腐蚀是允许的），通电后应能正常工作
备注1：上述试验顺序严格按照序号1~序号5进行试验；		

序号	测试项目	试验要求及判定结果
备注2：序号5试验项目中对于体积较大试品可以采取同等比例缩小外壳壳体进行等效试验或以部件样块方式进行。		

5.5 D类环境

相关技术要求及试验方法见表 4

表4　D类环境技术要求及试验方法

序号	测试项目	试验要求及判定结果
1	绝缘性能及外观检查	1）　应符合NB/T32004-2013 中8.2.3.4.3条款要求 2）　测试完成后试品应满足判据1类或2类，外观应符合NB/T32004-2013 中8.2.1条款要求。
2	振动	1）　按照标准是否要改为随机振动相关标准（GB/T2423.56-2006） 试验Fh方法2进行 2）　频率范围：5-500Hz 3）　加速度谱密度值:0.1（m/s^2）^{2}/Hz 4）　加速度频谱密度谱型:平直谱 5）　持续时间:30min/轴，3轴 6）　结果要求：试验过程中无任何危险产生，试后逆变器外观应无明显损坏，通电后应能正常工作
3	高温试验	1）　按照GB/T 2423.2-2008 试验Bd进行 2）　温度：70℃±2℃ 3）　通电负载：额定负载 4）　持续时间：16h 5）　恢复时间:2h（正常环境条件） 6）　结果要求：判据1类或2类
4	湿热试验	1）　按照GB/T 2423.4-2008 试验Db进行 2）　温度：55℃±2℃ 3）　持续时间：2个周期（2天） 4）　湿度及循环曲线：依据方法2（见图2b） 5）　通电负载：额定负载 6）　恢复时间:8h（正常环境条件） 7）　结果要求：判据1类或2类
5	低温试验	1）　按照GB/T 2423.1-2008 试验Ad进行 2）　温度：-33℃±3℃ 3）　通电负载：额定负载 4）　持续时间：16h 5）　恢复时间:2h（正常环境条件） 6）　结果要求：判据1类或2类
6	结果判定	1h内测试绝缘性能及外观检查应符合序号1要求
备注1：上述试验顺序严格按照序号1~序号5进行试验。		

5.6 E类环境

相关技术要求及试验方法见表 5。

表5　E类环境技术要求及试验方法

序号	测试项目	试验要求及判定结果
1	绝缘性能及外观检查	1）　应符合NB/T32004-2013 中8.2.3.4.3条款要求 2）　测试完成后试品应满足判据1类或2类，外观应符合NB/T32004-2013 中8.2.1条款要求。

序号	测试项目	试验要求及判定结果
2	振动	1） 按照GB/T 2423.56-2006 试验Fh 方法2进行 2） 频率范围：5~500Hz 3） 加速度谱密度值:0.1（m/s^2）^{2}/Hz 4） 加速度频谱密度谱型:平直谱持续时间:30min/轴，3轴 5） 结果要求：判据1类或2类
3	冲击试验	1） 按照GB/T 2423.5-1995 试验Ea进行 2） 脉冲波形：半个正弦波 3） 峰值加速度 ：150m/s^2 4） 脉冲持续时间:11ms 5） 施加次数：3次/方向（共计6个方向） 6） 结果要求：判据1类或2类
4	高温试验	1） 按照GB/T 2423.2-2008 试验Bd进行 2） 温度：70℃±2℃ 3） 通电负载：额定负载 4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类
5	湿热试验	1） 按照GB/T 2423.4-2008 试验Db进行 2） 温度：55℃±2℃ 3） 持续时间：2个周期（2天） 4） 湿度及循环曲线：依据方法2（见图2b） 5） 通电负载：额定负载 6） 恢复时间:8h（正常环境条件） 7） 结果要求：判据1类或2类
6	低温试验	1） 按照GB/T 2423.1-2008 试验Ad进行 2） 温度：-33℃±3℃ 3） 通电负载：额定负载 4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类
7	结果判定	1h内测试绝缘性能及外观检查应符合序号1要求
备注1：上述试验顺序严格按照序号1~序号6进行试验。		

5.7 F类环境

相关技术要求及试验方法见表 6。

表6 F类环境技术要求及试验方法

序号	测试项目	试验要求及判定结果
1	绝缘性能及外观检查	1） 应符合NB/T32004-2013 中8.2.3.4.3条款要求 2） 测试完成后试品应满足判据1类或2类，外观应符合NB/T32004-2013 中8.2.1条款要求。
2	振动	1） 按照GB/T 2423.56-2006 试验Fh 方法2进行 2） 频率范围：5~500Hz 3） 加速度谱密度值：0.1（m/s^2）^{2}/Hz 4） 加速度频谱密度谱型:平直谱持续时间:30min/轴，3轴 5） 结果要求：判据1类或2类
3	冲击试验	1） 按照GB/T 2423.5-1995 试验Ea进行 2） 脉冲波形：半个正弦波 3） 峰值加速度:150m/s^2 4） 脉冲持续时间:11ms

序号	测试项目	试验要求及判定结果
		5） 施加次数：3次/方向（共计6个方向） 6） 结果要求：判据1类或2类
4	高温试验	1） 按照GB/T 2423.2-2008 试验Bd进行 2） 温度：70℃±2℃ 3） 通电负载：额定负载 4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类
5	湿热试验	1） 按照GB/T 2423.4-2008 试验Db进行 2） 温度：55℃±2℃ 3） 持续时间：2个周期（2天） 4） 湿度及循环曲线：依据方法2（见图2b） 5） 通电负载：额定负载 6） 恢复时间:8h（正常环境条件） 7） 结果要求：判据1类或2类
6	低温试验	1） 按照GB/T 2423.1-2008 试验Ad进行 2） 温度：-33℃±3℃ 3） 通电负载：额定负载 4） 持续时间：16h 5） 恢复时间:2h（正常环境条件） 6） 结果要求：判据1类或2类，1h内测试绝缘性能及外观检查应符合序号1要求
7	盐雾试验	1） 按照GB/T 2423.18-2000 试验Kb进行 2） 试品不通电 3） 试验等级：严酷度1 4） 喷雾周期：4个周期（2h/周期），每个喷雾周期后有1个为期为7天的湿热贮存周期 5) 喷雾周期试验温度：15~35℃ 6） 贮存周期温度：40℃±2℃ 7） 贮存周期相对湿度：$(93^{+3}_{-2})\%$ 8） 贮存周期时间：7天/周期（共4个周期） 9） 恢复要求:在流动的自来水中清洗5min再用蒸馏水或去离子水漂洗然后用手摇晃或用水流吹去水珠在55℃±2℃的条件下干燥1h，然后在自由空气中24h风干 10） 结果要求：试后逆变器外壳不能出现锈蚀，破碎或其他变质（表面出现类似保护覆层的腐蚀是允许的），通电后应能正常工作
备注1：上述试验顺序严格按照序号1~序号7进行试验； 备注2：序号7试验项目中对于体积较大试品可以采取同等比例缩小外壳壳体进行等效试验或以部件样块方式进行。		

5.8 检验项目汇总

检验项目汇总见表7。

表7 检验项目汇总表

检验项目	环境分类					
	A类	B类	C类	D类	E类	F类
绝缘电阻及外观检查	√	√	√	√	√	√
振动				√	√	√
冲击试验					√	√
高温试验	√	√	√	√	√	√
湿热试验	√	√	√	√	√	√

低温试验	√	√	√	√	√	√
盐雾试验			√			√