

ZZB

浙 江 制 造 团 体 标 准

T/ZZB —XXXX

光伏逆变器用高功率密度铁氧体变压器

High power density ferrite transformer for photovoltaic inverter

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

浙江省品牌建设联合会

发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本要求.....	1
5 技术要求.....	2
6 试验方法.....	3
7 检验规则.....	4
8 包装、标志、运输及贮存.....	5
9 质量承诺.....	5

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江蓝箭万帮标准技术有限公司牵头组织制订。

本标准主要起草单位：天通瑞宏科技有限公司

本标准参与起草单位：杭州电子科技大学、浙江省电子产品检验所、天通控股股份有限公司、海宁昱能科技有限公司、苏州宇盛电子有限公司、杭州方信企业管理有限公司。

本标准主要起草人：张瑞标、李锦炎、王志敏、孙蒋平、黄峰、敖巧云、余能超、秦会斌、陈萍、宋岩岩、周董明、余国斌、陈勇锦、徐可。

本标准由浙江蓝箭万帮标准技术有限公司负责解释。

光伏逆变器用高功率密度铁氧体变压器

1 范围

本标准规定了光伏逆变器用高功率密度铁氧体变压器的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标识、运输及贮存和质量承诺。

本标准适用于磁性氧化物制成的光伏逆变器用高功率密度铁氧体变压器

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2423.2 电子产品环境试验B 高温试验方法

GB/T 2828.1 接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6109.10 漆包圆绕组线

GB/T 8554 电子和通信设备用变压器和电感器 测量方法及试验程序

GB/T 14860.1 电子和通信设备用变压器和电感器第1部分：通用规范

ASTM A1009 变压器和电感器用软磁锰锌铁氧体芯材标准规范

CNS 14386-13 电池能量及功率密度试验法

3 术语和定义

GB/T 8554、GB/T 2828.1和GB/T 14860.1界定的以及下列术语和定语适用于本文件。

3.1

功率密度 Power density

功率密度是指变压器能输出最大的功率除以整个变压器的体积，单位是W/cm³。

4 基本要求

4.1 研发设计

4.1.1 应具备采用专用的计算机设计程序进行电磁计算，能得出磁心相关的有效参数。

4.1.2 应有对磁心进行特殊的结构设计的能力，得出满足要求的绝缘、散热的能力。

4.1.3 应具备无骨架线圈的设计能力，提升变压器窗口面积利用率。

4.2 原材料

4.2.1 应采用符合 ASTM A1009-2018 要求的铁氧体材料。

4.2.2 漆包线具有 UL 认证，温度等级 155℃或 180℃。

4.2.3 磁心选用软磁铁氧体磁心，锰锌材质，磁心材质参数见表1。

表1 磁心材质参数表

特性	测试温度	单位	参数
功率损耗 500kHz/50mT	80° C, 300kHz, 100mT	kW/m ³	330
	80° C, 500kHz, 50mT		100
电阻率	25° C	Ω·m	8
居里温度 T _c	/	° C	215
密度 d	/	kg/m ³	4.6*10 ³

4.3 工艺及装备

4.3.1 使用自动绕线机绕制三层绝缘线和铜箔线包，其中引线端使用绝缘套管，铜箔采用绝缘胶带隔离。

4.3.2 产品引脚焊锡，采用全自动焊锡机完成。

4.3.3 产品点胶采用全自动点胶机完成。

4.3.4 整个制程应采用自动焊锡夹具等专用保护工装，减少人为接触，降低产品不良率。

4.4 检测能力

4.4.1 企业配备独立的检测中心，具备产品过程检验和出厂检验的能力。

4.4.2 企业应具备表2所列检测设备。

表2 检测设备

试验项目	主要设备名称
LCR 及耐压测试	变压器综合测试仪
直流叠加测试	稳科叠加测试仪
产品耐压测试	耐压测试仪
绕组圈数测试	线圈圈数测试仪

5 技术要求

5.1 外观及尺寸要求

5.1.1 外观要求

外观要求应符合表3的要求。

表3 外观要求

序号	项目	要求
1	外观	外观整洁，磁心，骨架无破损。
2	引脚	光亮, 无油污, 无锈斑, 不得露铜, 无严重弯曲, 变形; 吃锡良好。
		引线根部起不允许有超过 2mm 的漆, 无虚焊。

表 3 外观要求 (续)

3	漆包线绕组	层与层之间、每层的线与线之间排列整齐有序,无交叉,无破损、 无打结,圈数准确;绝缘胶带不可歪斜、破损,圈数正确。
		漆包线至少有 0.9 圈绕在引线端,与引线上锡、焊接良好;
4	磁心	表面有光泽、色泽均匀一致,无破损,无肉眼可见结晶现象,
		打破后无肉眼可见结晶现象。

5.1.2 尺寸要求

尺寸要求应达到外高精度小于2%。

5.2 电气性能要求

5.2.1 直流电阻

直流电阻输入端应达到 $3\text{m}\Omega$ Max, 输出端应达到 $480\text{m}\Omega$ Max。

5.2.2 电感公差

电感公差应达到 $1\sim 500\text{kHz}\pm 5\%$ 要求。

5.2.3 功率密度

功率密度应达到 $>12\text{W}/\text{cm}^3$ 的要求。

5.3 可靠性要求

5.3.1 高温试验

产品在 $100\pm 2^\circ\text{C}$ 的环境中,连续工作120小时后,产品复测可正常工作。

5.3.2 耐压试验

应有足够的抗电强度,在一次电路和箱体之间或一次电路与二次电路之间加有效值为3750V、频率为60Hz的交流试验电压,保持60s。试验期间,绝缘应被击穿。

6 试验方法

6.1 测试条件

测试应在 $25\pm 2^\circ\text{C}$ 的条件下进行。

6.2 外观及尺寸检验

6.2.1 外观

产品外观应在自然光条件下,采用目测的方式进行测试。

6.2.2 尺寸

尺寸采用数显卡尺或千分尺进行测试。

6.3 电气性能试验

电气性能试验按照表4进行。

表 4 电气性能试验

序号	项目	测试条件	试验方法	仪器
1	直流电阻	25±2 °C	GB/T 8554-1998 有效电阻测量方法	变压器综合测试仪
2	电感公差L(mH)	1-500kHz, 0.1V, 25±2 °C	GB/T 8554-1998 电感测量方法	变压器综合测试仪
3	功率密度	25±2 °C	CNS 14386-13电池能量及功率密度试验法	

6.4 可靠性试验

可靠性试验按照表5进行。

表 5 可靠性试验

序号	项目	测试条件	试验方法	仪器
1	高温试验	100±2°C/120h	GB/T 2423.1 高温	高温试验箱
2	耐压试验	在电感绕组与磁芯之间加 3750V /60Hz 的交流电压 60 秒钟	GB/T 8554-1998 绝缘试验	耐压测试仪/变压器综合测试仪

7 检验规则

7.1 组批

产品以同批原料、同一班次生产的同一品种的产品为一批。

7.2 检验分类

产品的检验分为出厂检验、型式试验。

7.3 检验项目

型式检验和出厂检验的项目如表4所示。

表 6 检验项目

序号	项目	出厂检验	型式检验
1	外观要求	▲	▲
2	尺寸	▲	▲
3	电气性能	直流电阻	▲
4		电感公差	▲
5		高频损耗	▲

表 6 检验项目（续）

6		功率密度	-	▲
7	可靠性要求	高温试验	-	▲
8		耐压	-	▲
注：“▲”为需要检测的项目。				

7.4 出厂检验

- 7.4.1 产品出厂应经工厂检验部门逐批检验合格，附产品合格证方能出厂。
- 7.4.2 抽样按照 GB/T 2828.1-2012 中 SII 水平进行抽样，AQL 为 1.0 接收标准。
- 7.4.3 产品经检验合格后，方可出厂。对检验不合格的项目应进行复检，如仍不合格则判为不合格产品。

7.5 型式检验

- 7.5.1 抽样规则：随机从仓库中抽取 10 个组成两组，每组 5 个，一组存档，一组送检。
- 7.5.2 型式检验项目为第 5 章的所有项目。正常生产时每年进行一次型式检验；有下列情况时也应进行型式检验：
- 新产品试制鉴定；
 - 正式生产时，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量；
 - 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
 - 国家质量监督机构提出要求时。
- 7.5.3 判定规则：检验结果全部符合本标准要求，判为合格品。若有一项或一项以上指标不符合本标准要求时，可以在同批产品中加倍抽样进行复验。复验结果合格，则判为合格品，如复验结果中仍有一项或一项以上指标不符合本标准，则判该批次为不合格品。

8 包装、标志、运输及贮存

8.1 包装

内外包装应能达到防潮、抗震的作用。以防在运输或储存过程中产品受潮或挤压损坏等。内外包装标识应清楚。如样品测试，该项可以省略。内外包装标识应包括产品型号规格、生产日期、生产批号、检验日期、数量等。

8.2 标志

- 8.2.1 标识(附在产品上)正确清晰。
- 8.2.2 标识电感量，及厂家代码。如：RH-电感量
- 8.2.3 变压器上应标志内容：公司 logo、产品型号规格、客户物料号、生产批号等。

8.3 贮存

- 8.3.1 产品必须存储在清洁、通风、无腐蚀性气体的仓库内，温度：-5 到 40℃，相对湿度：20%到 75%。
- 8.3.2 产品贮存时间不应超过 12 个月，超过 12 个月后应重新进行性能检查。

8.4 运输

8.4.1 产品应规定装入运输箱后用无强烈震动交通工具运输；运输途中不应受雨、霜、雾等直接影响；按标志向上放置并不受挤压撞击等损伤。

8.4.2 产品装车后，将产品安放牢固，运输过程中不允许由摇晃碰撞和滑落现象。

9 质量承诺

9.1 本产品质保期 3 年，使用中出现问题，生产方应在 48 小时内做出响应。

9.2 产品出场后由售后服务部门跟踪，可派遣技术服务人员前往现场进行指导，直至产品正常工作。

9.3 产品适用三年内，由于制造企业产品缺陷造成的产品损坏，承诺无偿更换产品。

9.4 制造方应免费提供本产品安装及运行维护方面的培训。

9.5 设立 24 小时服务热线 0086-0573-80783002。
