

中国电子元件行业协会团体标准
《光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器》
编制说明

光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器

团体标准编制小组

2019年4月

中国电子元件行业协会团体标准
《光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器》

编制说明

一、工作简况

1、任务来源

本团体标准由南通江海电容器股份有限公司牵头向中国电子元件行业协会申请，2018年11月依据中电元协下达的《关于下达2018年第五批中国电子元件行业协会团体标准制定项目计划的通知》（计划编号：YX201811001）进行编制。

2、主要工作过程

根据任务要求和前期工作的准备，由国内三家生产方和两家使用方，于2018年11月15日正式组建标准起草小组，起草单位是南通江海电容器股份有限公司、湖南艾华集团股份有限公司、深圳市智胜新电子有限公司、阳光电源股份有限公司、华为技术有限公司，并建立了微信工作群，确定项目负责人，制定工作计划，并报分会批准及中电元协秘书处备案，计划中明确了任务分工和各阶段时间进度。起草工作小组经过技术调研、咨询、收集、消化有关资料并结合各单位的研制技术、生产经验和应用现状及技术发展趋势，以编制小组成员单位的产品及应用作为主要参考依据，于2019年3月10日完成了《光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器》团体标准的草案稿，并在2019年3月18日在工作组和相关技术人员对初稿草案的

审核会议，对草案标准进行逐条的解读和讨论，小组成员提出了一些条款的修改意见。工作组按照会议纪要的内容，对提出的意见进行了认真的分析、理解和总结，迅速开展了征求意见稿的修改及各试验项目的实施工作，于 2019 年 3 月 31 日修改完成了《光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器》团体标准的征求意见稿。计划完成的时间是 2019 年 10 月 30 日。

3、主要参加单位和任务分工

本标准牵头单位是南通江海电容器股份有限公司，主要负责本标准相关资料的搜集和调研、标准框架编制、标准内容起草、标准试验项目的验证实施、反馈意见整理及沟通协调等工作；湖南艾华集团股份有限公司、深圳市智胜新电子有限公司、阳光电源股份有限公司、华为技术有限公司参与本标准试验标准项目、试验条件、试验判据编制、及相关文件制订、修改及论证等工作。

二、标准编制原则和主要内容

（一）、标准制订的主要目的和原则

本标准制订的主要目的是根据光伏逆变器行业 25 年使用寿命要求，根据产品的实际验证结果，提出适合的产品可靠性试验方法，为行业内相关企业提供选用、出厂检验及可靠性试验方法指导。本标准编制本着科学性、合理性和可操作性的原则，重点突出规范、统一相关的技术指标及试验方法。

（二）、标准的主要内容

1、标准名称：《光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器》

2、标准内容：本标准主要内容分为五个部分：总则、额定值和特性、质量评定程序、试验和测量程序及相关附件。

（1）总则

定义了标准的适用范围为光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器，目的为规定优选额定值和特性。本标准主要引用 GB/T 2693、GB/T 5993、GB/T 5994 中相关标准的规定和定义。并对详细规范中应给出的内容作出了说明。术语中针对光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器使用要求，增加了最长使用寿命达到 25 年和反向电压说明。

（2）、额定值和特性

主要涉及产品基本技术参数的规定，对技术标准和客户使用过程中关键性数据进行了说明，并在相关内容中给出了对应的推荐数据。

（3）、质量评定程序

本条款主要规定了质量评定过程的相关要求，规定了鉴定批准试验的抽样方案、试验内容与判据，明确了质量一致性试验的组成和试验要求，并对各试验项目的试验方法、最终判据进行了详细的规定。

（4）、试验和测量程序

主要规定了试验与测量条件与方法，明确了测试条件、各试验项目条款的具体内容与实施方法。

（5）、附件

本章是对以上四部分的有益补充，给出了相关技术文件的推荐性指标参数、寿命计算方法进行了说明，为行业内生产者提供技术参数设定，为使用者选型及设计提供相应的技术支持。

3、与其他标准的差异

国内外未见有光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器的相关国际、国家或行业标准，标准是在 GB/T 2693、GB/T 5993、GB/T 5994 基础上，根据光伏行业对铝电解的电容器要求，将测试内容和要求进行了细化。

(1) 铝电解电容器的使用寿命，由于封口材料的老化，传统铝电解电容器的使用寿命最长为 15 年，而光伏行业对铝电解电容器的寿命需求为 25 年，针对市场要求，本项目产品采用的增强型密封技术，因此产品的寿命能够满足 25 年需求，本标准术语部分，1.5.2 “长寿命等级电容器” 中规定了光伏逆变器用铝电解电容器使用寿命达到 25 年。

(2) 对鉴定批准试验用抽样方案及允许不合格数，进行了明确规定。

(3) 明确了逐批试验一览表，规定评定水平为 E，并明确逐批试验项目内容和对应接受准则。

(4) 规定了周期试验内容，试验周期，样本大小及允许不合格品数。周期试验项目中耐久性试验，传统的规定为 21 只，考虑到目前产品试验中实际数量一般为 22 只，本标准中规定了试验数量为 22 只。

(5) 4.15 “反向电压”，一般其他标准不做要求，针对光伏逆变器中存在的反向电压要求，本标准规定了电容器应能承受 105℃，1.5v 反向电压 1000hrs。

(6) 4.17 “温度快速变化”，国标规定使用次数为 5 次，根据使用方常见要求，增加为 100 次。

(7) 与 GB/T 2693-2001《电子设备用固定电容器 第 1 部分：总规范》、GB/T 5993-2003《电子设备用固定电容器 第 4 部分：分规范 固体和非固体电解质铝电容器》、GB/T 5994-2003《电子设备用固定电容器 第 4-1 部分：空白详细规范 非固体电解质铝电容器 评定水平 E》相比，本标准从使用者角度，在附件中列出了焊片式产品常用的外形图和尺寸，外形尺寸及标称电容量、额定工作电压、浪涌电压、纹波电流，纹波电流频率修正系数和温度修正系数，以及损耗角正切。

(8) 标准中增加了铝电解电容器寿命计算公式，并分为两种情况，一种是通过纹波电流进行计算，另外一种模拟实际工况，测试电容器的中心温度，通过测试结果计算使用寿命。

(三)、主要试验（或验证）情况分析

南通江海电容器股份有限公司抽取本公司普通 CD297 铝电解电容器和增强密封型 CD297S 铝电解电容器 315V1200 35×55 各 10 只，采用电性能参数和电容器重量变化为指标，对最长使用寿命达到 25 年进行了验证，试验方法参照 GB/T 5993-2003《电子设备用固定电容器 第 4 部分：分规范 固体和非固体电解质铝电容器》第 4 章 试验和测量程序 4.13 耐久性，验证试验结果证明了铝电解电容器最长使用寿命可以达到 25 年。此外，还采用 103 只 CD297S 铝电解电容器 315V1200 35×55 按照本标准草案中试验条款进行了全项目试验，试验结果能满足标准中的各项技术指标要求。上述试验结果验证了本标准编写条款的合理性、适用性和可行性。试验数据及分析、计算方法详见验证报告。

（四）、标准知识产权说明

无。

（五）、产业化情况

铝电解电容器在电子设备中应用最为广泛的无源器件之一，全球需求量巨大，随着人类对能源需求的急剧增加，光伏行业的发展迅猛，光伏能源将成为今后重要能源之一，为光伏配套的铝电解电容器需求也逐年上升，近几年来均以 10%左右的需求速度在发展。而查阅国内外资料，尚未有相应的技术规范或相应的标准，各种技术要求的提出均由使用厂家根据自身的产品设计或质量要求提出相应的指标，为规范此类产品在这一领域的生产和应用，制定相应的标准势在必行，为行业内提供共同的技术基准和用户验收的依据。目前南通江海电容器股份有限公司已经组建相应的生产线，并已经向整机行业小批量提供相应技术的产品，具有产业化能力。

（六）、采用国家标准和国外先进标准情况

本项目产品属于新型加强密封性长寿命产品，属于普通产品的升级换代，目前其技术标准国内外未见有相同标准报道，制订过程中参照客户实际需求、国内外同行技术样本制定相应技术规范，采用最新的 IEC 60384-4-2016 《Fixed capacitors for use in electronic equipment-Part 4:Sectional specification-Fixed aluminium electrolytic capacitors with solid(MnO₂) and non-solid electrolyte》、 GB/T 2693-2001 《电子设备用固定电容器 第 1 部分：总规范》、 GB/T 5993-2003 《电子设备用固定电容器 第 4 部分：分规范 固体和非固

体电解质铝电容器》、GB/T 5994-2003《电子设备用固定电容器 第4-1部分：空白详细规范 非固体电解质铝电容器 评定水平 E》中规定的试验方法与判据，编写格式参考国家标准及 GB/T 1.1-2009 相关规定，标准编制过程中，在 GB/T 5994-2003 标准基础上，增加了产品的鉴定标准详细规定与要求。本标准填补了国家标准和行业标准同类产品标准的空白。

(七)、与相关国家标准、行业标准及其他标准的协调性

本标准与我国有关的现行法律、法规和规章无冲突。无相关的强制性国家标准，与同类标准和标准体系中其他标准的协调，无矛盾。

(八)、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

(九)、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度办法等）

无。

(十)、其它应予说明的事项

标准起草小组经过沟通后，对工作组讨论稿提出的主要修改意见如下：

序号	标准章条号	意见内容	提出单位	处理情况
1	全文	电压单位“v”修改为“V”。	阳光电源股份有限公司	已作更改。
2	4.9.1	碰撞总测试 1000 次修改为 4000 次	华为技术有限公司 阳光电源股份有限公司 湖南艾华集团股份有限公司	已作更改。

序号	标准章节号	意见内容	提出单位	处理情况
3	附录 A 图 I	P20: $\geq\Phi 35$ L 能否改成 +3max。	深圳市智胜新电子技术有限公司	+2max 是推荐的高度公差，同时是铝电解电容器行业通用标准公差，维持不变。
4	附录 B 表 II	尺寸偏小，纹波电流大。如： 1. 160v2700 35X40 或 35X45 需求比容高，可靠性低，不易大批量生产。建议 35X50。 2. 200V470 22X30 需求比容高，可靠性低，不易大批量生产。建议 22X35。	深圳市智胜新电子技术有限公司	客户对产品的尺寸需求越来越小，可以通过高比容铝箔和电解液调整来实现，维持不变。
5	附录 B 表 II	部分同规格，如 200V1200uF，尺寸 30x35、30x50 都有，但纹波完全相同。	深圳市智胜新电子技术有限公司	已作适当调整。
6	2.2.3	“额定温度”改为“上限类别温度”。	湖南艾华集团股份有限公司	已作更改。
7	表 2	“ $\Delta C/C$ ”改为“ $ \Delta C/C $ ”。	湖南艾华集团股份有限公司	表 2 中增加“注 4：表中 ΔC 为电容量变化量的绝对值。”予以说明。
8	4.3.1.2	漏电流标准中“1500 μ A（取小者）”删除。	湖南艾华集团股份有限公司	明确规定为漏电流初始规定极限值。
9	4.9.1	“碰撞总次数 1000 次”改为“4000 次”。	湖南艾华集团股份有限公司	已作更改。

光伏逆变器用长使用寿命铝电解电容器

团体标准起草小组

2019 年 3 月 31 日