

中国电子元件行业协会团体标准

表面安装多层陶瓷电容器（MLCC）电性能老化测试

第 1 部分：直流老化（DC-Aging）测试

编制说明

（征求意见稿）

2025 年 3 月

一、工作简况

1、任务来源

本标准依托国家基础加强计划重点基础研究项目（项目编号：2019-JCJQ-ZD-291）进行制定。本项目任务来源于中国电子元件行业协会“关于下达 2024 年第八批中国电子元件行业协会团体标准制修订项目计划的通知”，计划编号为 YX202409003，起草单位为广东风华高新科技股份有限公司、潮州三环(集团)股份有限公司、广东微容电子科技有限公司、大连达利凯普科技股份公司、福建火炬电子科技股份有限公司、深圳市宇阳科技发展有限公司、武汉佰力博科技有限公司、成都宏科电子科技有限公司、北京元六鸿远电子科技股份有限公司、杭州灵通电子有限公司、华为技术有限公司、广东高端元器件创新科技有限公司。

技术归口单位为中国电子元件行业协会电容器分会，计划要求编制时间为 2024 年 8 月至 2025 年 8 月。

2、制定背景

随着电动汽车的日益普及、数字化浪潮的迅猛发展以及消费电子产品需求的持续增加，片式多层陶瓷电容器（MLCC）行业近年来飞速发展。作为电子设备中的关键组件，市场对于高容量、高可靠性 MLCC 的需求量逐渐提升，其性能和质量直接影响到整个电子系统的稳定性和效率，尤其是高端电子产品、车规级产品和军工品等，对于产品长时间处于特定偏置电压、温度等特殊条件下工作的稳定性日益严苛。

为推进片式多层陶瓷电容器（MLCC）向高端化发展，基于此，MLCC 陶瓷电容测试标准的广泛性、规范性、前瞻性需要进一步思考，在遵循现行的行业标准（如 IEC-60384-22、EIA-198-1-F、JIS-C5101-22 等）基础上制定多层陶瓷电容器（MLCC）电性能老化测试系列团体标准，包括《表面安装多层陶瓷电容器（MLCC）电性能老化测试 第 1 部分：直流老化（DC-Aging）测试》《表面安装多层陶瓷电容器（MLCC）电性能老化测试 第 2 部分：长周期高温绝缘电阻（IR）测试》。

3、主要工作过程

2024 年 7 月 15 日，牵头单位经搜集整理各方面的资料、国内外相关标准与技术规范，开展系列研究工作，积累相关信息，进行必要性研究，递交了中国电子元件行业协会团体标准项目建议书。

2024 年 8 月 9 日~8 月 23 日，项目通过中电元协官网立项公示。

2024 年 9 月 10 日，中电元协秘书处正式下达标准计划，详见中国电子元件行业协会下达的中电元协 2024 第（023）号文件《关于下达 2024 年第八批中国电子元件行业协会团体标准制修订项目计划的通知》。

团体标准项目任务下达后，归口单位中电元协电容器分会组织和落实了本文件主要参加单位和工作组成员，制定工作计划，将工作计划报压电陶瓷分会秘书处批准并报中

电元协备案。

本项目计划下达后，由风华高科牵头成立了编制工作组，并制定工作计划，开始对标准编制要求与框架进行确定，标准编制小组进一步与国内外的相关标准进行对比分析，于 2025 年 2 月初完成了标准草案。

2025 年 2 月 28 日中电元协电陶分会在广州组织编制工作组讨论会，在编制工作组内征求意见,共收集意见 12 条,其中直接采纳 10 条,需再商议讨论的 2 条,未采纳 0 条。详见“十、其他应当说明的事项”。

标准草案经工作组内部讨论后，编写征求意见稿，并于 2025 年 3 月底提交中国电子元件行业协会。

4、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

主要参加单位和工作组成员及其所做的工作见表 1：

表 1

序号	成员姓名	编制组成员单位	组内职务	职责
1	付振晓	广东风华高新科技股份有限公司	项目负责人	负责完成标准各阶段文件的编写、修改，标准项目计划的进度控制，以及与其他单位的沟通协调
2	孙鹏飞		编制组成员	
3	陈明杰			
4	孙鹏	潮州三环(集团)股份有限公司		
5	王彬彬			
6	向勇			
7	陈宋玲	广东微容电子科技有限公司		
8	梁铎昌			
9	吴继伟			
10	刘云志	大连达利凯普科技股份公司		
11	徐晨洪			
12	林森	福建火炬电子科技股份有限公司		
13	杨俊			
14	邓国平	深圳市宇阳科技发展有限公司		
15	方辉			
16	谷留停	武汉佰力博科技有限公司		
17	郑增伟			
18	程淇俊	成都宏科电子科技有限公司		
19	王新			
20	汪宏显	北京元六鸿远电子科技股份有限公司		
21	曹玉华			
22	伍丽	杭州灵通电子有限公司		
23	晏发生			
24	赵虔诚	华为技术有限公司		

25		广东高端元器件创新科技有限公司	
26			

二、标准编制原则和主要内容及其确定依据

1、标准编制原则

为保证本文件的技术内容能适应国内对 MLCC 长周期高温绝缘电阻（Hot IR）测试的需求，并体现出标准的先进性、适用性和可操作性，结合国内该测试方法的应用情况以及标准编制的相关要求，遵循以下原则：

- a) 本文件为测试标准。编写中切实注意标准的可操作性，同时在编写中注意用字用词的统一性和规范性。
- b) 本文件编制符合 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》，按标准制定的程序进行工作，广泛征求国内有关单位意见，保证技术内容正确、适用。

2、主要内容及确定依据（现行国家标准与本文件主要差异和对比）

- a) 本文件中进行直流老化（DC-Aging）测试时，电压测试条件的设置根据 MLCC 产品的介质种类进行区分，MLCC 产品的介质种类参考 EIA-198-1-F 中的参数要求。
- b) 本文件中对直流电源的仪器要求参照电源设备厂商 ITECH 提供的产品说明书，市场上售卖的多种型号的直流电源符合本文中对电压源的精度、分辨率等要求。
- c) 本文件中要求的 DC-Aging 测试电压条件，是根据使用方（客户）常用的电压条件进行设置，使用方选用 MLCC 产品时，通常会降额使用，采用额定电压的 0.6/0.7 倍，而 0.3 倍额定电压的条件是设置的一个测试梯度，用于测试产品在自然老化与 0.6/0.7 倍额定电压老化的中间梯度；
- d) 本文件中要求的 DC-Aging 测试时间节点是根据大量过往试验数据设定的，MLCC 在偏置电压的影响下，电容值会在前 24h 内快速衰减，并在 24-500h 内趋于相对平稳的态势，故本文设置 0-504h 的测试时间节点。

三、主要试验（或验证）情况分析

目前验证试验尚在进行中，试验结果暂未汇总，但在此前已采用规格接近于本次验证试验样品的产品进行了相关预实验。预实验中对低压、中压、高压三款样品进行了 DC-Bias 试验和 DC-Aging 试验，未发现严重分歧问题。并通过了客户确认和实际应用，满足测试需求。待试验全部完成后，项目组编制验证试验报告做为附件。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况或者与国外样品的有关数据对比情况

针对 MLCC 的直流老化（DC-Aging）测试，目前无国内外同类测试方法的国际标准。未见国内外同类测试方法的指标，并且无测试的国外样品数据，本次验证试验将同时对国内国外样品进行试验，获取试验数据。

五、是否合规引用国际或国外标准

本文件没有引用国际或国外标准，编制过程中参考了EIA-198-1-F I、II、III、IV类陶瓷介质电容器——第一部分：特性和要求（Ceramic Dielectric Capacitors, Classes I, II, III, and IV），已将该文件列入参考文献。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本文件与我国现行相关法律、法规和规章无冲突，无相关的强制性国家标准。本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》格式进行编制。与现行标准相协调。本文件为新定制标准，无相关国家和行业同类样品标准。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

目前尚未出现不能解决的重大分歧意见。

八、涉及的专利的有关说明

本文件不涉及专利。

九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本文件发布后立即实施。

十、其他应当说明的事项

工作组讨论稿意见汇总及处理如下：

1. 工作组讨论稿阶段采纳的反馈意见如下：

1. 该标准所要求的产品范围是否需要覆盖I类和II类MLCC。经一致讨论，对MLCC规定范围不做缩小，应同时范围覆盖I类和II类MLCC，但应在名称前增加“表面安装”，明确标准所指的电容为表面安装多层陶瓷电容器；

2. 对于被引用的EIA文件，需要放入参考文件中而非规范性引用文件中。引用标准的排序需注意；

3. 试验样品抽样数量不涉及判据，具体抽样数不应出现在标准文件中；
4. DC-Aging 试验要求中，由于只涉及 X7 产品有特殊要求，因此不必要整个引用 MLCC 的“介质种类”的概念，只需要将 X7R 换成上限工作温度来规定样品种类；
5. 增加 DC-Aging 试验要求中限定试验的电压范围，限定到 160V 以下（不包括 160V）；
6. 删除测试时间中要求的前 24h 的取点，因为 DC-Aging 试验要求中测试时间节点是以 24h 的数据为基础，故前 24 小时的节点并不必要（2、5、12 小时去掉）。
7. DC-Aging 试验要求中，应明确规定试验电路和测试电路的转换间隔时间，从“应尽量短”，改为“小于 5min”；
8. DC-Aging 数据拟合要求中，增加拟合公式和拟合方法的说明。
9. 容量结果单位至少保留 4 位有效数字。
10. 编辑性修改。

2.待验证试验结束后，编制组内部再次讨论的意见如下：

1. 测试条件需要增加仲裁条件，仲裁条件的设置需要再讨论；
2. 单只样品的测试时间由原稿中的 60 秒，需要更改，更改后的时间待定讨论；

《表面安装多层陶瓷电容器（MLCC）电性能老化测试 第 1 部分：直流老化
（DC-Aging）测试》标准编制组

2025 年 3 月 28 日