



中华人民共和国国家标准

GB/T 11024.2—2019
代替 GB/T 11024.2—2001

标称电压 1 000 V 以上交流电力系统用 并联电容器 第 2 部分：老化试验

**Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V—
Part 2: Ageing testing**

(IEC/TS 60871-2:2014, Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V—Part 2: Endurance testing, MOD)

2019-03-25 发布

2019-10-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 质量要求和试验	1
4.1 试验要求和总体目标	1
4.2 试验程序	1
4.3 老化试验	2
4.4 试验有效性	2
附录 A (规范性附录) 可比元件设计和试验单元设计的要求	3

前 言

GB/T 11024《标称电压 1 000 V 以上交流电力系统用并联电容器》分为 4 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：老化试验；
- 第 3 部分：并联电容器和并联电容器组的保护；
- 第 4 部分：内部熔丝。

本部分为 GB/T 11024 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 11024.2—2001《标称电压 1 kV 以上交流电力系统用并联电容器 第 2 部分：耐久性试验》，与 GB/T 11024.2—2001 相比主要技术变化如下：

- 修改了本部分名称，由“耐久性试验”修改为“老化试验”；
- 删除了范围中的“过电压周期试验”（见第 1 章，2001 年版的第 1 章）；
- 术语和定义移至 GB/T 11024.1 中；
- 过电压周期试验以及附录 A“过电压波形”经改写和调整，从本部分移至 GB/T 11024.1 中，作为型式试验项目；
- 修改了初始电容及电介质损耗角正切测量的试验要求（见 4.3.1，2001 年版的 2.1.2.3）；
- 附录 B“元件和电容器外壳尺寸的定义”移至 GB/T 11024.1 中。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC/TS 60871-2:2014《标称电压 1 000 V 以上交流电力系统用并联电容器 第 2 部分：耐久性试验》。

本部分与 IEC/TS 60871-2:2014 相比技术性差异及其原因如下：

- 关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 11024.1—2019 代替了 IEC 60871-1:2014；
 - 用等同采用国际标准的 JB/T 8957—1999 代替了 IEC 60996；
- 范围一章适用于 GB/T 11024.1 规定的电容器，其绝缘水平和电压等级与 IEC 60871-1 规定的不同（见第 1 章）；
- 删除了“试验单元”“可比单元”“元件间绝缘”3 个术语和定义，已移至 GB/T 11024.1 中（见 IEC/TS 60871-2:2014 的第 3 章）；
- 调整了 4.3“老化试验”的文本结构；
- 删除了附录 B“元件和电容器外壳尺寸的定义”，由于其内容已移至 GB/T 11024.1 中。

本部分做了下列编辑性修改：

- 为与现有标准体系一致，将本部分名称改为《标称电压 1 000 V 以上交流电力系统用并联电容器 第 2 部分：老化试验》；
- 按照 GB/T 1.1—2009 的要求，重新编写了第 1 章。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电力电容器标准化技术委员会(SAC/TC 45)归口。

本部分起草单位：西安高压电器研究院有限责任公司、深圳市三和电力科技有限公司、无锡赛晶电力电容器有限公司、新东北电气集团电力电容器有限公司、西安 ABB 电力电容器有限公司、西安西电电

力电容器有限责任公司、桂林电力电容器有限责任公司、厦门法拉电子股份有限公司、吴江市苏杭电气有限公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司、安徽华威新能源有限公司、上海库柏电力电容器有限公司、上海思源电力电容器有限公司、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院、合容电气股份有限公司、日新电机(无锡)有限公司、安徽源光电器有限公司、全球能源互联网研究院有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、河南省豫电中原电力电容器有限公司、绍兴市上虞电力电容器有限公司、国网四川省电力公司电力科学研究院、山东泰开电力电子有限公司、指月集团有限公司、上海永锦电气集团有限公司、无锡宸瑞新能源科技有限公司。

本部分主要起草人：赵鑫、贺满潮、吕韬、杨一民、元复兴、贾华、刘菁、葛锦萍、李怀玉、黄顺达、杨昌兴、赵启承、戴朝波、雷乔舒、陈晓宇、江钧祥、沈小益、王崇祜、胡学斌、王耀、颜红岳、章新宇、马志钦、冯秀琴、陈柏富、陶梅、董海健、郭庆文、张宗喜、周春红、万鹏、王培波、王栋、钱君毅、王明毫、付忠星、韩旭。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 11024—1989；
- GB/T 11024.2—2001。

标称电压 1 000 V 以上交流电力系统用 并联电容器 第 2 部分:老化试验

1 范围

GB/T 11024 的本部分规定了标称电压 1 000 V 以上交流电力系统用并联电容器的老化试验的要求。

本部分适用于符合 GB/T 11024.1 的电容器。

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 11024.1—2019 标称电压 1 000 V 以上交流电力系统用并联电容器 第 1 部分:总则(IEC 60871-1:2014,MOD)

JB/T 8957—1999 校验电容器损耗角正切测量准确度的方法(idt IEC 60996:1989)

3 术语和定义

GB/T 11024.1—2019 界定的术语和定义适用于本文件。

4 质量要求和试验

4.1 试验要求和总体目标

老化试验是为了验证在升高的温度下提高试验电压所造成的老化程度不至于引起电介质过早击穿而进行的特殊试验。它是一种保证基础材料选取适当并且不会发生任何快速老化的手段。该试验不宜视为一种对电介质寿命特性作出任何准确评价的工具。为此,制造方应注意各类研发活动。

老化试验应作为特殊试验由制造方对一特定电介质系统进行,即不是对每一特定额定值的电容器。该试验结果适用于附录 A 中所规定限度内的各类额定值的电容器。当购买方有要求时,制造方应提供详列该试验结果的证明书。

4.2 试验程序

4.2.1 概述

老化试验应按下列顺序进行。除 4.2.2 按照 GB/T 11024.1—2019 中 9.3 可采用直流电压试验外,其余所施加的试验电压的频率应为 50 Hz 或 60 Hz。

4.2.2 例行试验

试验单元应承受端子之间的例行电压试验(见 GB/T 11024.1—2019)。

4.2.3 试验前单元的稳定性处理

试验单元应在环境温度不低于+10℃下,承受不低于 $1.1U_N$ 的电压,历时不少于16 h。

注:稳定性处理是用来稳定试验单元的介电性能。

4.3 老化试验

4.3.1 初始电容及电介质损耗角正切测量

试验单元应在 $0.9U_N \sim 1.1U_N$ 下进行测量。由制造方选择试验温度。

4.3.2 试验方法

老化试验过程中电介质的温度应至少等于下列两温度中的较高者:

- a) 60℃;
- b) 24 h平均最高温度加上生产单元在热稳定结束时测得的电介质温升。

考虑到附录A中规定的试验对象的限制条件,如果购买方有要求,制造方宜提供外部温度与内部(电介质)温度关系的更详细的说明。电介质温度可使用在特制试验单元上装设的热电偶测量,也可从之前已确定的内部和外部温度之间的关系来估算,比如采用JB/T 8957—1999中所述的电阻性模拟电容器。

环境温度应保持恒定,偏差为 $-2℃ \sim +5℃$ 。在施加电压前,应将试验单元在这一环境中稳定12 h。由于试验时间长,因此允许电压中断。在电压中断期间,单元仍应处于控制的环境温度中。如果烘箱断电,则在单元再次施加电压前应在环境温度中放置不少于12 h。

试验时间取决于试验电压。应采用下列试验条件之一:

试验电压	持续时间/h
$1.25U_N$	3 000
$1.40U_N$	1 000

4.3.3 最后电容和电介质损耗角正切测量

在完成4.3.2试验的两天内,应在与初始测量的温度偏差为 $\pm 5℃$ 的相同条件下重复测量。

4.3.4 验收准则

两单元试验时应不发生击穿,三单元试验时允许有一单元击穿。

为了验证没有击穿,按4.3.1和4.3.3测得的电容之差应小于相当于一个元件击穿或一根内部熔丝动作之量。

4.4 试验有效性

老化试验是对元件其电介质设计及其组合,以及将这些元件组装进电容器单元的制造工艺(元件卷绕、干燥和浸渍)的一种试验。每一次对试验单元的老化试验也覆盖了其他电容器的设计,这些电容器与试验单元的设计差异应在附录A规定的限制范围之内。

在50 Hz下进行的试验也适用于60 Hz(和较低频率)的单元,反之亦然。

附录 A (规范性附录)

可比元件设计和试验单元设计的要求

A.1 试验单元元件设计

如果满足下列要求,则认为试验单元元件的设计与生产单元中的元件是可比的:

- a) 试验单元元件电介质中固体材料的层数应相同或较少,且应用同一种液体浸渍;电介质厚度应在 70%~130% 范围内,但额定电场强度应相等或更高;当电介质中含有膜和纸这两者时,该比对中采用的电场强度值是仅按固体材料的厚度及其各自的介电常数计算得出的每种固体材料上的电场强度值;试验单元采用电阻和/或内部熔丝对老化试验结果的影响,由制造方考虑。
- b) 固体电介质材料的组合应相同,例如全膜、全纸或膜—纸—膜等。
- c) 固体和液体电介质材料均应满足同一电容器制造方的技术规范。
- d) 铝箔设计应相同:
 - 同一电容器制造方的技术规范;
 - 厚度允许在 80%~120% 内变化;
 - 铝箔凸出或不凸出;
 - 铝箔折边和/或切边,如果是设计特点;
 - 距固体电介质边缘较窄或相同。
- e) 元件连接方式应相同,例如引线片、焊接等。
- f) 元件长度(有效铝箔宽度)允许在 50%~400% 内变化,元件的展开长度(有效铝箔长度)允许在 30%~300% 内变化。

A.2 试验单元设计

如果满足下列要求,则认为试验单元与生产单元是可比的:

- a) 与生产单元相比,满足 A.1 要求的元件应按照相同的方式组装,元件间绝缘相同或较薄,元件应以同样方式压紧,压紧系数等在制造偏差内。
- b) 连接的试验单元元件应不少于 4 个,使额定电压(50 Hz)下的容量不小于 100 kvar。所有接入的元件放置时应彼此相邻。

注 1: 接入的元件可以任何方式串联和并联连接,以与试验设备相适应。
- c) 试验元件外部的连接件可以加大,以便应对像由一些元件并联造成的电流增加。
- d) 对壳绝缘厚度应相同或较厚。

注 2: 本要求是用来保证干燥和浸渍条件与生产单元的相同。对壳绝缘的耐电要求按照 GB/T 11024.1—2019 中第 10 章和第 15 章的试验来进行检验。
- e) 与生产单元相比,应采用的外壳高度偏差为 ±20%;外壳的长度和宽度偏差为 ±50%。

注 3: 为允许元件尺寸变动,上述外壳尺寸的范围是必要的。
外壳材料应是相同的类型(金属、聚合物等),但面漆可省去或可以不同。
为了与试验电压和/或试验电流相适应,可调整套管的设计和套管的数量。
- f) 干燥和浸渍工艺应与正常生产工艺相同。