



中华人民共和国国家标准

GB/T 11024.4—2001
idt IEC 60871-4:1996

标称电压 1 kV 以上交流 电力系统用并联电容器 第 4 部分：内部熔丝

Shunt capacitors for a. c. power systems
having a rated voltage above 1 kV—
Part 4: Internal fuses

2001-11-02 发布 2002-06-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准等同采用国际标准 IEC 60871-4:1996《标称电压 1 kV 以上交流电力系统用并联电容器 第 4 部分:内部熔丝》,本标准与相关标准协调一致。

本标准是 GB/T 11024《标称电压 1 kV 以上交流电力系统用并联电容器》的第 4 部分。

GB/T 11024 包括以下部分:

第 1 部分:总则——性能、试验和定额——安全要求——安装和运行导则

第 2 部分:耐久性试验

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

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准的附录 B 是提示的附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电力电容器标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:西安电力电容器研究所、无锡电力电容器厂。

本标准主要起草人:刘菁、杨一民。

本标准委托全国电力电容器标准化技术委员会负责解释。

IEC 前言

- 1) IEC(国际电工委员会)是由各国家电工委员会(IEC 各国家委员会)组成的国际性标准化组织。IEC 的目的在于促进电工和电子领域内所有有关标准化问题的国际协作。为此,除其他活动外,IEC 出版国际标准。这些标准是委托技术委员会制定的;任何一个对所着手进行的项目感兴趣的 IEC 国家委员会均可参加该制定工作。与 IEC 有协作关系的国际性、政府性和非政府性组织亦均可参加这一制定工作。IEC 与国际标准化组织(ISO)根据双方商定的条件密切合作。
- 2) 由所有对该问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的 IEC 有关技术问题的正式决议或协议,尽可能地表达了对所涉及的问题在国际上的一致意见。
- 3) 这些决议或协议以标准、技术报告或导则的形式出版,以推荐物的形式供国际上使用,并在此意义上为各国家委员会所接受。
- 4) 为了促进国际上的统一,IEC 各国家委员会同意在其国家和地区标准中最大可能地采用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或地区标准之间的任何差异,均应在后者中明确提出。
- 5) IEC 并未制定任何表示认可标志的手续,如有对某项设备声称符合 IEC 的一项标准时,IEC 对此不负责任。
- 6) 注意到本国际标准的某些组成部分可能涉及专利权问题。IEC 不负责识别任一专利权或者所有这类专利权。

国际标准 IEC 60871-4 是由 IEC 第 33 技术委员会《电力电容器》制定的。
本标准的正文以下列文件为依据:

国际标准草案	表决报告
33/222/FDIS	33/245/RVD

批准本标准的全部表决资料可在上表所示的表决报告中查到。
附录 A 是本标准的组成部分。
附录 B 仅供参考。

标称电压 1 kV 以上交流
电力系统用并联电容器
第 4 部分：内部熔丝

GB/T 11024.4 —
2001
idt IEC 60871-4:1996

Shunt capacitors for a. c. power systems
having a rated voltage above 1 kV—
Part 4: Internal fuses

1 范围和目的

本标准适用于内部熔丝,其用来断开故障的电容器元件,从而允许该电容器单元的其余部分以及接有该电容器单元的电容器组继续运行。这种熔丝不作为诸如断路器之类的开关装置的代替件或者电容器组或其中任一部分的外部保护的代替件。

本标准的目的是阐述有关性能和试验的要求以及提供熔丝保护配合导则。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 11024.1—2001 标称电压 1 kV 以上交流电力系统用并联电容器 第 1 部分:总则 性能、试验和定额 安全要求 安装和运行导则(eqv IEC 60871-1:1996)

3 定义

本标准采用 GB/T 11024.1 的定义。

4 性能要求

4.1 概述

熔丝与元件串联连接,一旦元件发生故障,则用此熔丝来断开。因此熔丝的电流与电压的范围取决于电容器的设计,在有些情况下也取决于熔丝接入的电容器组。

这些要求对于用无重击穿断路器投切的电容器组或电容器是有效的。如果断路器不是无重击穿的,则应由制造厂和购买方协商另外的要求。

通常,内部熔丝的动作取决于下列两因素之一或两者:

- 与故障元件或单元相并联的元件或单元的放电能量;
- 工频故障电流。

4.2 隔离要求

当元件在 u_1 和 u_2 电压范围内发生电击穿时,熔丝应能使故障元件隔离开来。其中

$u_1=0.9\times\sqrt{2}U_N$, $u_2=2.0\times\sqrt{2}U_N$ 分别为故障瞬间单元端子间电压的最低与最高瞬时值。

u_1 和 u_2 值是根据在元件电击穿瞬间电容器单元端子上通常可能出现的电压确定的。

u_2 值是过渡性的, 并且是考虑了阻尼后的值。

如果购买方指定了不同于上述值的 u_1 和 u_2 值, 例如, 对于滤波电容器, 则应根据制造厂与购买方之间的协议改变上限和下限试验电压。

4.3 承受要求

4.3.1 动作后, 熔丝装置应能承受全元件电压, 加上由于熔丝动作导致的任何不平衡电压以及在电容器寿命期间内正常受到的任何短时瞬态过电压。

4.3.2 在整个电容器寿命期间, 熔丝应能连续负担等于或大于单元最大允许电流除以并联熔丝数的电流。

4.3.3 熔丝应能承受在电容器寿命期间可能发生的由于开关操作引起的涌流。

4.3.4 连接在未损坏的元件上的熔丝应能负担由于元件击穿引起的放电电流。

4.3.5 熔丝应能负担在 4.2 的电压范围内发生在电容器外部的短路故障引起的电流。

5 试验

5.1 出厂试验

5.1.1 熔丝应能承受符合 GB/T 11024.1 的电容器单元的全部出厂试验。

5.1.2 放电试验

带有内部熔丝的电容器应能承受一次短路放电试验, 试验电压为直流 $1.7 U_N$, 通过尽可能靠近电容器的、电路中不带任何外加阻抗的间隙进行试验(见注)。

放电试验前后应测量电容。两次测得值之差应小于相当于一根内部熔丝熔断所引起的变化量。

放电试验可在端子间电压试验(见 GB/T 11024.1—2001 的第 9 章)之前或之后进行。但是, 如果在端子间电压试验之后进行, 随后则必须进行额定电压下的电容测量, 以检查熔丝的动作情况。

如果购买方允许熔丝动作, 则端子间电压试验(见 GB/T 11024.1—2001 的第 9 章)应在放电试验之后进行。

注: 允许用峰值为 $1.7 U_N$ 的交流电压先充电并在电流过零时断开来产生直流充电电压, 然后电容器从此峰值电压下立即放电。

此外, 如果电容器在稍高于 $1.7 U_N$ 的电压下断开, 则放电可延迟到当放电电阻将电压降到 $1.7 U_N$ 时再进行。

5.2 型式试验

5.2.1 熔丝应能承受符合 GB/T 11024.1 的电容器单元的全部型式试验和耐久性试验。

单元应通过了 GB/T 11024.1 所述的全部出厂试验。

5.2.2 熔丝的隔离试验(见 5.3)应在一台完整的电容器单元上, 或在两单元上进行, 由制造厂选择。用两单元作试验时, 按照 5.3.1, 一单元在下限电压下试验, 另一单元在上限电压下试验。

注: 由于试验、测量和安全等情况, 可能需要对作试验的单元作某些修改, 例如, 在附录 A 中所述的那些。还可参照附录 A 中给出的各种试验方法。

5.2.3 如果型式试验是在与供货电容器相同设计的电容器上进行的, 或者是在型式试验所要检验的特性上没有差异的电容器上进行的, 则应认为型式试验有效。

5.3 熔丝的隔离试验

5.3.1 试验步骤

熔丝的隔离试验应在 $0.9 U_N$ 的下限电压和 $2.2 U_N$ 的上限电压下进行。

如果试验用直流进行, 则试验电压应为相应交流试验电压的 $\sqrt{2}$ 倍。

如果试验用交流进行, 则对于下限电压下的试验不必用峰值电压来触发元件损坏。

某些试验方法在附录 A 中给出。

5.3.2 电容测量

试验后应测量电容,以证明熔丝已经断开。所采用的测量方法应具有足以检测出由一根熔丝断开所引起的电容变化的灵敏度。

5.3.3 对单元的检查

打开前,外壳应无显著的变形。

打开外壳之后,应进行检查以确定:

a) 完好的熔丝没有显著的变形;

b) 没有超过一根(或接有熔丝的直接并联的元件的十分之一)以上的另外的熔丝损坏(见 A1 的注

1)。如果采用附录 A 中给出的方法 b),则应遵守 A1 的注 1。

注

1 少量浸渍剂变黑不影响电容器质量。

2 在由于熔丝动作或者由于其连接线损坏而断开的元件上可能存在危险的残余电荷,故所有元件均应小心放电。

5.3.4 打开外壳后的电压试验

电压试验应在击穿的元件与其熔断了的熔丝间隙之间施加 $3.5 U_{Ne}$ (U_{Ne} 为元件电压)的直流电压来进行,历时 10 s。元件和熔丝不应从试验单元中取出。试验期间,间隙应处于浸渍剂中,不允许熔丝间隙或熔丝的任何部分与单元的其余部分之间击穿。

注:对于全部元件并联的单元以及对于采用附录 A 中所示的 b)、c)、d)或 e)方法进行试验的所有单元,这一试验可以用单元打开以前的交流试验来代替。端子间的试验电压按电容比进行计算,使得击穿元件和其熔断了的熔丝间隙之间的电压为 $3.5 U_{Ne}/2$ 。

附录 A

(标准的附录)

内部熔丝隔离试验方法

A1 概述

可以采用试验方法 a)、b)、c)、d)、e) 中的一种或其他的方法。

试验时应将电容器的电压和电流记录下来,以证明熔丝确已断开。对于直流试验,击穿后应将试验电压保持至少 30 s,以保证熔丝开断没有借助于断开电源。

为了检验熔丝的限流性能,在上限电压下试验时,熔断了的熔丝两端的电压降,除过渡过程外,应不超过 30%。

如果电压降超过 30%,则应采取措施,使得由试验系统得到的并联贮存能量和工频故障电流与运行条件相当。然后应在这些条件下进行试验来验证熔丝动作是否满意。

注

- 1 在上限电压下有一根另外的接在完好元件上的熔丝(或接有熔丝的直接并联的元件的十分之一)损坏是允许的。
- 2 在作这一试验时应采取措施以防电容器单元可能爆炸和钉子爆炸性射出。

A2 试验方法

a) 预热电容器

在施加下限交流试验电压前将电容器单元置于烘箱内预热。预热温度(100℃~150℃)由制造厂选择,以求在实际上短的时间(几分钟到几小时)内得到第一次击穿。

注

- 1 为防止由于温度高,内部液压过高,可以在单元上装设一个带阀门的溢流管,在施加试验电压的瞬间关上阀门。
- 2 在施加上限试验电压时可以采用较低的预热温度,以免还未达到试验电压就被击穿。

b) 机械刺穿元件

机械刺穿元件用钉子进行,将钉子通过预先在外壳上钻好的洞打进元件内。试验电压可以是直流或交流,由制造厂选择。

如果采用交流电压,则应选择刺穿的时间,使得击穿在接近峰值的瞬间发生。

注

- 1 不可能保证仅有一个元件刺穿。
- 2 为了限制延着钉子或通过钉子打穿的洞向外壳放电的可能性,可以在与外壳固定连接的或在试验时连接起来的元件内进行刺穿。
- 3 直流电压对所有元件并联的电容器特别适合。

c) 电击穿元件(第一种方法)

在试验单元的一些元件中,每只都装一个插于介质层间的插片。每一插片分别连接到一个单独的端子上。

试验电压可以是交流或直流,由制造厂选择。

为使这样设置的元件击穿,在此改装元件的插片与任一极板之间施加足够幅值的冲击电压。

在采用交流电压的情况下,应在接近峰值电压的瞬间触发冲击。

d) 电击穿元件(第二种方法)

在试验单元的一些元件中,每只都装一根与两个附加插片连接的短的易熔金属丝并插于介质层间。每一插片分别连接到一个单独的绝缘端子上。

试验电压可以是直流或交流,由制造厂选择。

为使装有这一易熔金属丝的元素击穿,用另外的充电到足够电压的电容器对金属丝放电,使其烧断。

在采用交流电压的情况下,应在接近峰值电压的瞬间触发导致金属丝烧断的充电电容器放电。

e) 电击穿元件(第三种方法)

在制造时,将单元中一个元件(或几个元件)的一小部分去掉并用耐电较弱的介质代替。

例如:将膜-纸-膜介质割下 $10\text{ cm}^2\sim 20\text{ cm}^2$,用两层薄纸代替。

附 录 B

(提示的附录)

熔丝保护配合导则

B1 概述

熔丝与元件串联连接,一旦元件发生故障,则用此熔丝来断开。在元件击穿后,与其连接的熔丝将熔断并使其与电容器的其余部分隔离开来,从而使单元得以继续运行。一根或多根熔丝熔断将引起电容器组内电压变动。

完好单元上的电压应不超过 GB/T 11024.1 中给出的值。

视单元的内部连接而定,一根或多根熔丝熔断也可能引起单元内部电压变动。

串联组内其余元件的工作电压将升高,当有所要求时,制造厂应提供由于熔丝熔断所引起的电压升高的详情。

B2 保护顺序

电容器组的保护应有选择性地动作。

第一级是元件内部熔丝动作。

第二级是电容器组的继电保护(例如过电流保护或不平衡保护)动作。

第三级是网络或站的保护动作。

注

1 视电容器组的输出,继电保护等的设计而定,不是所有电容器组全都需要采用三级。

2 在大的电容器组中,还可以采用报警一级。

3 除非熔丝总是在 4.2 给定的电压范围内由于放电能量的作用而熔断,否则制造厂应提供熔丝的电流/时间特性及偏差。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
标称电压 1 kV 以上交流
电力系统用并联电容器
第 4 部分:内部熔丝
GB/T 11024.4—2001

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 15 千字
2002 年 4 月第一版 2002 年 4 月第一次印刷
印数 1—2 000

*

书号:155066·1-18292 定价 10.00 元
网址 www.bzecs.com

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 11024.4—2001