



中华人民共和国国家标准

GB/T 15166.3—2023

代替 GB/T 15166.3—2008

高压交流熔断器 第 3 部分：喷射熔断器

High-voltage alternating-current fuses—Part 3: Expulsion fuses

(IEC 60282-2:2008, High-voltage fuses—Part 2: Expulsion fuses, MOD)

2023-03-17 发布

2023-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|------------------------------|------|
| 前言 | V |
| 引言 | VIII |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 3.1 电气特性 | 2 |
| 3.2 熔断器及其组件(见图 1) | 3 |
| 3.3 附加术语 | 5 |
| 4 使用条件 | 6 |
| 4.1 正常使用条件 | 6 |
| 4.2 特殊使用条件 | 7 |
| 5 额定值和特性 | 7 |
| 5.1 概述 | 7 |
| 5.2 额定电压 | 7 |
| 5.3 额定电流 | 8 |
| 5.4 额定频率 | 8 |
| 5.5 额定开断能力 | 8 |
| 5.6 额定绝缘水平(熔断器或熔断器底座的) | 8 |
| 5.7 时间-电流特性 | 9 |
| 6 设计、结构和性能 | 10 |
| 6.1 关于开断能力使用的标准条件 | 10 |
| 6.2 关于开断能力性能的标准条件 | 12 |
| 6.3 温度和温升 | 12 |
| 6.4 电磁兼容性 | 14 |
| 6.5 机械要求 | 14 |
| 6.6 等级和熔断件的速率标识 | 14 |
| 6.7 铭牌和标识 | 17 |
| 6.8 绝缘子 | 18 |
| 7 型式试验 | 18 |
| 7.1 进行试验的条件 | 18 |
| 7.2 型式试验项目和试验报告 | 18 |
| 7.3 所有型式试验的共同试验要求 | 19 |
| 7.4 绝缘试验 | 19 |

| | | |
|------------|------------------------------------|----|
| 7.5 | 回路电阻测量和温升试验 | 21 |
| 7.6 | 开断试验 | 22 |
| 7.7 | 时间-电流特性试验 | 27 |
| 7.8 | 机械试验 | 28 |
| 7.9 | 人工污秽试验 | 29 |
| 7.10 | 负荷式熔断器的试验 | 29 |
| 8 | 特殊试验 | 30 |
| 8.1 | 通则 | 30 |
| 8.2 | 雷电浪涌冲击耐受试验 | 30 |
| 9 | 出厂试验 | 30 |
| 10 | 验收试验 | 31 |
| 11 | 资料 | 31 |
| 11.1 | 制造厂提供的资料 | 31 |
| 11.2 | 本文件未涉及的特殊条件的资料 | 31 |
| 12 | 使用导则 | 31 |
| 12.1 | 目的 | 31 |
| 12.2 | 通则 | 31 |
| 12.3 | 使用 | 32 |
| 12.4 | 处理 | 33 |
| 12.5 | 运行 | 33 |
| 附录 A (资料性) | 本文件与 IEC 60282-2:2008 的结构编号对照一览表 | 34 |
| 附录 B (资料性) | 开断试验数值选用的理由 | 36 |
| 附录 C (资料性) | 熔断器的操作杆 | 38 |
| 附录 D (资料性) | 具有内熄弧管熔断器熔断件的典型尺寸 | 39 |
| 参考文献 | | 40 |
| 图 1 | 喷射熔断器的术语 | 5 |
| 图 2 | 用两参数参考线和时延线表示的规定 TRV | 15 |
| 图 3 | 能满足型式试验期间所遇情况的两参数包络线表示的预期试验 TRV 举例 | 15 |
| 图 4 | 三极熔断器的连接图 | 20 |
| 图 5 | 开断试验的典型线路图 | 23 |
| 图 6 | 开断试验的设备布置 | 24 |
| 图 7 | 开断试验示波图的说明 | 25 |
| 表 1 | 绝缘水平的海拔修正因数 | 6 |
| 表 2 | 温升限值的海拔修正因数 | 6 |
| 表 3 | 额定电压 | 7 |

| | | |
|-------|---|----|
| 表 4 | 额定绝缘水平 | 9 |
| 表 5 | 试验参数 | 10 |
| 表 6 | 试验方式 4 中回路功率因数的值 | 12 |
| 表 7 | 部件和材料的温度和温升限值 | 13 |
| 表 8 | A 级熔断器在额定电压下试验时试验方式 1、2、3 和 4 的瞬态恢复电压标准值(用两参数法表示) | 16 |
| 表 9 | B 级熔断器在额定电压下试验时试验方式 1、2、3 和 4 的瞬态恢复电压标准值(用两参数法表示) | 16 |
| 表 10 | 当对移去熔断件的底座进行试验时,加压端子对面的端子接地的绝缘试验 | 20 |
| 表 11 | 用于温升试验的导体尺寸 | 21 |
| 表 A.1 | 本文件与 IEC 60282-2:2008 结构编号对照情况 | 34 |

前 言

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》的规定起草。

本文件是 GB/T 15166《高压交流熔断器》的第 3 部分。GB/T 15166 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：术语；
- 第 2 部分：限流熔断器；
- 第 3 部分：喷射熔断器；
- 第 4 部分：并联电容器外保护用熔断器；
- 第 5 部分：用于电动机回路的高压熔断器的熔断件选用导则；
- 第 6 部分：用于变压器回路的高压熔断器的熔断件选用导则。

本文件代替 GB/T 15166.3—2008《高压交流熔断器 第 3 部分：喷射熔断器》，与 GB/T 15166.3—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了术语“负荷式熔断器”(见 3.3.3)；
- b) 删除了术语“预期峰值电流”“焦耳积分”“有效时间”“预期瞬态恢复电压(回路的)”“熔断器支持件”“断口距离(熔断器的)”“熔断件的互换性”“熔断件的速率标识及熔化速率”(见 2008 年版的 3.1.4、3.1.10、3.1.11、3.1.16、3.2.7、3.3.4、3.3.5 及 3.5)；
- c) 更改了正常使用条件中总太阳辐射的限制以及周围空气温度的优选值(见 4.1, 2008 年版的 2.1)；
- d) 更改了熔断器等级的相关内容(见 6.1、表 5、表 6、6.6.1 及 12.3.4, 2008 年版的 5.1、表 14、表 15、3.4 及 10.3.4)；
- e) 删除了 K 型和 T 型熔断件弧前时间-电流特性的限值(见 2008 年版的表 11 和表 12)；
- f) 将试验获得的实际点在时间-电流特性曲线两侧电流值的范围从 10%更改为 20%(见 5.7, 2008 年版的 5.3)；
- g) 增加了 A 级和 B 级熔断器的瞬态恢复电压标准值的相关内容(见表 8 和表 9)；
- h) 删除了试验方式 1、方式 2、方式 3 和方式 4 的瞬态恢复电压标准值(见 2008 年版的表 4～表 10)；
- i) 试验回路的特性中增加了 60 Hz 的相关内容(见 7.6.1.3)；
- j) 增加了八年验证试验项目(见 7.1)；
- k) 删除了额定电压 126 kV 及以上熔断器的无线电干扰电压试验(见 2008 年版的 6.4.7)；
- l) 增加了回路电阻测量试验(见 7.5.3)及开合负荷电流试验(见 7.10)；
- m) 更改了同族系列熔断器特性的相关内容(见 7.6.3.1, 2008 年版的 6.6.3.1)；
- n) 将熔断器底座机械试验中的试验次数从 200 次更改为 500 次(见 7.8.2, 2008 年版的 6.8.1)；
- o) 增加了熔断器的特殊试验(见第 8 章)。

本文件修改采用 IEC 60282-2:2008《高压熔断器 第 2 部分：喷射熔断器》。

本文件与 IEC 60282-2:2008 相比，在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 IEC 60282-2:2008 的技术差异及其原因如下：

- a) 关于规范性引用文件，本文件做了具有技术差异的调整，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：

- 用规范性引用的 GB/T 1984—2014 替换了 IEC 62271-100:2001 及其 Amd1:2002 和 Amd2:2006 (见 7.6.2.2), 以适应我国的技术条件并更新了原文中的被引用标准为 IEC 62271-100:2008;
 - 用规范性引用的 GB/T 10963.1—2020 替换了 IEC 60898-1:2002, 以适应我国的技术条件并更新了原文中的被引用标准为 IEC 60898-1:2015;
 - 用规范性引用的 GB/T 11022—2020 替换了 IEC 60694:1996 及其 Amd1:2000 和 Amd2:2001 (见 7.4.1 和 12.3.5), 以适应我国的技术条件并更新了原文中的被引用标准为 IEC 62271-1:2017;
 - 用规范性引用的 GB/T 16927.1—2011 替换了 IEC 60060-1:1989 (见 7.4 和 8.2.4), 以适应我国的技术条件并更新了原文中的被引用标准为 IEC 60060-1:2010;
 - 用规范性引用的 GB/T 19519—2014 替换了 IEC 61109:1992 (见 6.8.2 和 7.9.1), 以适应我国的技术条件并更新了原文中的被引用标准为 IEC 61109:2008;
 - 用规范性引用的 GB/T 20142—2006 替换了 IEC 61952:2002 (见 6.8.2 和 7.9.2), 以适应我国的技术条件;
 - 用规范性引用的 GB/T 26218.1—2010 (见 4.1) 和 GB/T 26218.2—2010 (见 7.9.1) 替换了 IEC 60815:1986, 以适应我国的技术条件并更新了原文中的被引用标准为 IEC/TS 60815-1:2008 和 IEC/TS 60815-2:2008;
 - 增加引用了 GB/T 772—2005 (见 6.8.1)、GB/T 3804—2017 (见 8.3.1 和 12.2) 及 GB/T 15166.1—2019 (见第 3 章);
- b) 删除了适用范围中的频率 60 Hz 的相关内容 (见 IEC 60282-2:2008 的第 1 章、6.4、7.1), 以满足我国电网的实际情况;
- c) 更改了适用的电力系统中称电压为 3 kV (见第 1 章), 以符合我国行业的分工情况;
- d) 增加了负荷式熔断器的相关内容 (见 3.3.3 和 8.3), 以解决实际应用中有负荷式熔断器这个产品, 但无国家标准可参考的问题;
- e) 删除了术语“预期峰值电流”“焦耳积分”“有效时间”“预期瞬态恢复电压(回路的)”“熔断器支持件”“熔断件(对喷射熔断器)的速度标识”“熔断件的互换性”“配电熔断器”“敞开式熔断器”和“敞开式熔断件”的相关内容 (见 IEC 60282-2:2008 的 3.1.4、3.1.10、3.1.11、3.1.16、3.2.7、3.3.5~3.3.9), 以适应我国熔断器市场的实际情况;
- f) 更改了绝缘水平的海拔修正因数的相关内容 (见表 1, IEC 60282-2:2008 的表 1), 以适用于我国电网的实际情况;
- g) 删除了与我国电网无关的电压等级 (见表 3), 以适用于我国电网的实际情况;
- h) 增加了额定值概述中的“熔断器等级”和“速率标识” (见 5.1), 以满足我国的实际情况;
- i) 更改了额定绝缘水平的取值 (见表 4, IEC 60282-2:2008 的表 4), 以符合我国的实际情况;
- j) 删除了额定绝缘水平(系列 II) (见 IEC 60282-2:2008 的表 5), 以符合我国的电网情况;
- k) 删除了 K 型和 T 型熔断件弧前-时间电流特性的限值 (见 IEC 60282-2:2008 的表 10 和表 11), 以符合实际运行中的工况;
- l) 更改了温度和温升限制的值 (见表 7, IEC 60282-2:2008 的表 12), 以符合我国的实际情况;
- m) 更改了电磁兼容性中额定电压的限值, 将 123 kV 改为 126 kV (见 6.4; IEC 60282-2:2008 的 7.5), 以适用于我国电网的实际情况;
- n) 增加了绝缘子的相关要求 (见 6.8), 以对应 7.9 中人工污秽试验的要求;
- o) 增加了八年验证试验项目 (见 7.1), 以提高熔断器的安全性要求;
- p) 删除了熔断器的无线电干扰电压试验 (见 IEC 60282-2:2008 的 8.4.7), 以符合我国的实际情况;

- q) 增加了回路电阻测量试验(见 7.5.3),用以验证熔断器的接触性能;
- r) 更改了用于温升试验的导体的尺寸(见表 11,IEC 60282-2:2008 的表 14),以符合我国的实际情况;
- s) 更改了时间-电流特性试验的试验程序(见 7.7.2,IEC 60282-2:2008 的 8.7.2),以符合我国的实际情况;
- t) 将熔断器底座机械试验的试验次数从 200 次改为 500 次(见 7.8.2),以增加熔断器的使用寿命;
- u) 增加了负荷式熔断器试验(见 7.10),以满足我国熔断器应用的要求;
- v) 增加了出厂试验的相关内容(见第 9 章),以确保产品的质量和性能的稳定性;
- w) 更改了额定绝缘水平选择的相关内容(见 12.3.5,IEC 60282-2:2008 的 12.3.5),以符合我国的实际情况。

本文件做了下列编辑性改动:

- 为与我国标准体系一致,将本文件名称改为《高压交流熔断器 第 3 部分:喷射熔断器》;
- 调整了参考文献顺序。

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专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国熔断器标准化技术委员会(SAC/TC 340)归口。

本文件起草单位:日升集团有限公司、西安高压电器研究院股份有限公司、库柏电子科技(上海)有限公司、国网河北省电力有限公司电力科学研究院、上海电气输配电试验中心有限公司、山东泰开智能配电有限公司、西安交通大学、苏州电器科学研究院股份有限公司、江东金具设备有限公司、红光电气集团有限公司、浙江八达电子仪表有限公司时通电气分公司、宁波舜利高压开关科技有限公司、上海南华兰陵电气有限公司、国网辽宁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电力科学研究院、国网陕西省电力有限公司电力科学研究院、正泰电气股份有限公司、德凯质量认证(上海)有限公司。

本文件主要起草人:顾立立、邢娜、田恩文、孙鸣、庞先海、丘伟锋、任晓东、刘志远、谢瑞涛、杨英杰、乐三祥、陈伟卫、叶树新、李晓东、胡光福、范广伟、孔祥军、谭燕、史宏伟、王飞鸣、谢成、杨韧、崔旭东、陈稳。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 1994 年首次发布为 GB 15166.3—1994;
- 2008 年第一次修订时纳入了 GB/T 15166.4—1994 的部分内容;
- 本次为第二次修订。

引 言

高压交流熔断器产品广泛应用于我国标称电压 3 kV 及以上的发输配电系统和厂矿企业、居民小区中,并作为线路及电动机、变压器、熔断器等设备的保护装置。在这方面,我国已经建立了支撑高压交流熔断器产品的 GB/T 15166 系列国家标准体系。GB/T 15166 旨在确立适用于高压交流熔断器设计、额定值、试验及特殊使用场合选型的准则,拟由 8 个部分构成。

- 第 1 部分:术语。目的在于为体系内的标准提供通用的术语。
- 第 2 部分:限流熔断器。目的在于为高压交流限流熔断器提出规范的要求。
- 第 3 部分:喷射熔断器。目的在于为高压交流喷射熔断器提出规范的要求。
- 第 4 部分:并联电容器外保护用熔断器。目的在于为并联电容器外保护用熔断器这一特殊工况提出专门的附加要求。
- 第 5 部分:用于电动机回路的高压熔断器的熔断件选用导则。目的在于为保护电动机回路用熔断器这一特殊工况提出专门的附加要求。
- 第 6 部分:用于变压器回路的高压熔断器的熔断件选用导则。目的在于为保护变压器回路用熔断器这一特殊工况提出专门的附加要求。
- 第 7 部分:用于电压互感器的高压熔断器的熔断件选用导则。目的在于为保护电压互感器用熔断器这一特殊工况提出专门的附加要求。
- 第 8 部分:应用导则。目的在于为不同运行工况下熔断器的选型做出指导。

高压交流熔断器

第3部分：喷射熔断器

1 范围

本文件规定了喷射熔断器的术语和定义、使用条件、额定值和特性、设计、结构和性能、型式试验和出厂试验等要求。

本文件适用于标称电压 3 kV 及以上、频率为 50 Hz 交流电力系统中的户内或户外喷射熔断器。

喷射熔断器是靠其内部电弧产生的气体的喷射效应使电弧熄灭的熔断器。

按照瞬态恢复电压 (TRV) 的能力,喷射熔断器分为 A、B 级。

本文件仅涉及熔断器的性能,每一个熔断器皆按本文件通过试验的熔断器底座、载熔件和熔断件的规定组合构成。其他组合的性能不包含在本文件之内。

本文件还适用于电流自然零点开断的非喷射熔断器。

注 1: 关于选用熔断器等级的详细信息见第 5 章和第 12 章。

注 2: 用于保护电容器和变压器回路的熔断器,还需满足的附加要求,分别见 GB/T 15166.4—2021 和 GB/T 15166.6—2023。

注 3: 本文件不涉及有关噪音水平和某些类型的喷射熔断器在开断故障电流过程中热气体的排放。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 311.1—2012 绝缘配合 第 1 部分:定义、原则和规则(IEC 60071-1:2006,MOD)

注: GB/T 311.1—2012 被引用的内容与 IEC 60071-1:2006 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 772—2005 高压绝缘子瓷件 技术条件

GB/T 1984—2014 高压交流断路器(IEC 62271-100:2008,MOD)

GB/T 3804—2017 3.6 kV~40.5 kV 高压交流负荷开关(IEC 62271-103:2011,MOD)

GB/T 10963.1—2020 电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第 1 部分:用于交流的断路器(IEC 60898-1:2015,IDT)

GB/T 11022—2020 高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求(IEC 62271-1:2017,MOD)

GB/T 15166.1—2019 高压交流熔断器 第 1 部分:术语(IEC 60050-441:1984,MOD)

GB/T 16927.1—2011 高电压试验技术 第 1 部分:一般定义及试验要求(IEC 60060-1:2010,MOD)

GB/T 19519—2014 架空线路绝缘子 标称电压高于 1 000 V 交流系统用悬垂和耐张复合绝缘子 定义、试验方法及接收准则(IEC 61109:2008,MOD)

GB/T 20142—2006 标称电压高于 1 000 V 的交流架空线路用线路柱式复合绝缘子——定义、试