

前 言

本标准是为完善我国防爆电器产品标准体系而编制的。

本标准由沈阳电气传动研究所提出并归口。

本标准由沈阳电气传动研究所、沈阳北方防爆电器厂、沈阳第三防爆电器厂、浙江燎原防爆电器有限公司负责起草。

本标准主要起草人：陈邦荣、李光、由春山、王玉章、李林松。

本标准 1997 年 12 月首次发布。

本标准委托沈阳电气传动研究所负责解释。

厂用防爆断路器

Plant explosion-proof circuit breaker

1 范围

本标准规定了厂用防爆断路器(以下简称断路器)的要求、抽样、试验方法、标志、包装、运输及贮存等内容。

本标准适用于交流 50 Hz, 额定电压至 660 V, 主要用于 1 区或 2 区中含有爆炸性气体混合物的爆炸危险场所的断路器。

2 引用标准

下列标准包含的条文, 通过在本标准中引用而构成本标准的条文。在标准出版时, 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 2423.4—81	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法 (eqv IEC68—2—30; 1980)
GB 3836.1—83	爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求
GB 3836.2—83	爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”
GB 3836.3—83	爆炸性环境用防爆电气设备 增安型电气设备“e”
GB 4942.2—93	低压电器外壳防护等级 (eqv IEC947—1: 1988)
GB/T 13384—92	机电产品包装通用技术条件
GB/T 14048.1—93	低压开关设备和控制设备 总则 (eqv IEC947—1: 1988)
GB 14048.2—94	低压开关设备和控制设备 低压断路器 (eqv IEC947—2: 1989)
JB 3019—81	户外防腐防爆及户外防爆低压电器
JB 3284—93	电机、电器产品运输贮存基本环境条件及试验方法

3 定义

本标准采用下列定义:

厂用防爆断路器

指普通型低压断路器装在隔爆型外壳内, 接线腔采用隔爆型或增安型结构, 可用于 1 区或 2 区含有爆炸性气体混合物的爆炸危险场所, 能接通、承载以及分断正常电路条件下的电流, 也能在规定的非正常电路条件(例如短路)下接通、承载一定时间和分断电流的一种机械开关电器。

4 要求

断路器应符合本标准要求, 并按照国家认可的质量监督检验部门审查合格的图样和技术文件制造, 在取得检验部门发放的“防爆合格证”后方可生产。

4.1 正常工作条件

符合本标准的断路器应在下列条件下可靠工作:

- a) 周围空气温度上限值为+40℃, 下限值为-20℃, 且24 h内平均值不超过+35℃;
- b) 安装地点的海拔不超过2000 m;
- c) 安装地点最湿月的月平均最大相对湿度不超过95%, 同时, 该月的月平均温度不低于+25℃;
- d) 污染等级: 3;
- e) 安装类别: I、II。

4.2 产品分类、技术特性

4.2.1 产品分类

4.2.1.1 按使用场所分:

- a) 户内;
- b) 户外。

4.2.1.2 按防爆型式分:

- a) 隔爆型(d);
- b) 复合型(de)。

4.2.2 技术特性

- a) 交流电源标准频率: 50 Hz;
- b) 额定工作电压: AC220 V、380 V、660 V;
- c) 额定控制电源电压: AC127 V、220 V、380 V;
- d) 壳架等级额定电流: 16、20、32、40、50、63、100、160、200、250、315、400、500、630 A。

4.3 结构要求

4.3.1 断路器的操作手柄必须操作灵活、动作可靠, 并应有清晰的分、合标志。

4.3.2 断路器接线盒内的电气间隙和爬电距离应符合GB 3836.3—83第5章、第6章的规定。

4.3.3 断路器的外壳材质应符合GB 3836.1—83第8章、GB 3836.2—88第3章的有关规定。

4.3.4 断路器所有紧固件必须有防自行松脱的措施。

4.3.5 断路器外壳的紧固应符合GB 3836.2—83第11章的有关规定。

4.3.6 断路器所有金属零部件必须具有防腐蚀措施, 表面不得有裂纹及镀层脱落现象。

4.3.7 断路器金属外壳的内表面须均匀地涂耐弧漆, 外表面的涂漆应满足不同防腐等级的要求, 户外型断路器外壳的外表面应选用浅色油漆涂覆。

4.3.8 断路器隔爆接合面的结构参数应符合GB 3836.2—83第6章的有关规定。

4.3.9 断路器的接线端子和电缆引入装置应符合GB 3836.1—83第13章、14章、GB 3836.2—83第12章、GB 3836.3—83第3章、4章的规定。

4.3.10 断路器的外壳必须按GB 3836.1—83第15章的规定设置内外接地螺钉, 并标志保护接地符号“ $\frac{1}{\text{II}}$ ”。

4.3.11 断路器外壳明显处, 应设置清晰、永久性的凸纹标志“Ex”, 也可采用安装牢固的标志牌。

4.3.12 断路器的铭牌应符合GB 3836.1—83第30章的有关规定。铭牌制作后, 其表面应涂防腐气干清漆。

4.3.13 断路器的联锁和警告标志应符合GB 3836.2—83第14章的有关规定。

4.3.14 隔爆外壳的衬垫、胶封件应符合GB 3836.2—83第7章、第8章的有关规定。

4.3.15 隔爆外壳的透明件应符合GB 3836.2—83第9章的有关规定。

4.4 性能要求

4.4.1 断路器内装元件的技术特性除符合本标准规定外, 还应符合各自产品标准的有关规定。

4.4.2 断路器内装元件和接线盒内接线端子的温升极限应符合GB/T14048.1—93第7.2.2条和GB 3836.3—83第9章的规定。外壳的允许最高表面温度应符合GB 3836.1—83第4章的有关规定。

4.4.3 断路器的介电性能必须能承受表1规定的工频耐压(试验)电压值, 历时1 min 无击穿或闪络现象。

象。

表 1

V

电 路	额定绝缘电压 U_i	工频试验电压(交流有效值)
主 电 路	$60 < U_i \leq 300$	2000
	$300 < U_i \leq 660$	2500
不接至主电路的控制电路和辅助电路	$60 < U_i$	$2U_i + 1000$ (不小于 1500)

4.4.4 断路器的耐湿热性能应符合 GB 3836.1—83 第 28 章的规定,严酷等级为高温 40℃,试验周期 12 d。试验后绝缘电阻值应不小于 1.5 MΩ,并按 4.4.3 条规定的工频试验电压,进行工频耐压试验。

4.4.5 断路器的不通电操作性能,应能承受表 2 规定的操作循环次数。

表 2

壳架等级额定电流 I_{nm} A	每小时操作循环数	操作循环次数
$I_{nm} \leq 100$	120	8500
$100 < I_{nm} \leq 315$	120	7000
$315 < I_{nm} \leq 630$	60	4500

4.4.6 断路器应进行通电操作性能试验,其试验次数由制造厂在产品标准中规定。

4.4.7 断路器应具有额定短路分断能力,其数值优先从下列数值中选取:1.5, 2.3, 4.5, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 kA。

4.4.8 断路器增安型外壳的防护等级应不低于 IP54 的要求。

4.4.9 断路器的密封圈和密封衬垫所用的橡胶材料其耐老化性能应符合 GB 3836.1—83 第 29 章的规定。

4.4.10 断路器外壳和外壳部件(钢板焊接除外)及透明件的抗冲击性能应符合 GB 3836.1—83 第 21 章的规定。

4.4.11 移动式或便携式断路器的引入装置的夹紧性能和隔爆型断路器的引入装置的密封性能应分别符合 GB 3836.1—83 第 27 章和 GB 3836.2—83 第 21 章的规定。

4.4.12 连接件的防扭转性能应符合 GB 3836.1—83 第 23 章的规定。

4.4.13 断路器的隔爆外壳强度须符合 GB 3836.2—83 第 19 章的规定。

4.4.14 断路器的隔爆性能应符合 GB 3836.2—83 第 20 章的规定。

4.4.15 户外型断路器除符合本标准的规定外,还应符合 JB 3019 的有关规定。

5 抽样

产品抽样分:型式试验抽样、定期试验抽样和出厂检验抽样。

5.1 型式试验抽样

用作型式试验的断路器,应不得少于 2 台。2 台试品都合格,才能认为型式试验合格,否则必须分析原因,采取技术措施,甚至改进设计、工艺、工装等再重新进行试验,直到型式试验合格为止。

5.2 定期试验抽样

用作定期试验的断路器,必须从出厂检验合格的成批产品中随机抽取,每个试验项目的试品不少于 2 台,所有规定的试验项目都能通过 and 所有承受试验的试品都合格,才能认为定期试验合格。若仅有一项不合格,则允许对该项目按原抽样数量加倍复试,如仍有一台不合格,则认为定期试验不合格。

5.3 出厂检验抽样

出厂检验必须逐台进行,经检验合格,并附有证明产品质量合格的文件才能出厂。

6 试验方法

6.1 试验分类

- a) 型式试验;
- b) 定期试验;
- c) 出厂检验。

6.2 型式试验

型式试验的目的是验证给定型式断路器的设计性能是否符合标准要求。

6.2.1 有下列情况之一时，一般应进行型式试验

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后，如产品设计、制造工艺、使用原材料、结构有较大改变，可能影响产品工作性能时;
- c) 产品长期停产后，恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

6.2.2 型式试验项目:

- a) 所有出厂检验项目;
- b) 温升试验(4.4.2);
- c) 湿热试验(4.4.4);
- d) 不通电操作性能试验(4.4.5);
- e) 通电操作性能试验(4.4.6);
- f) 额定短路分断能力试验(4.4.7);
- g) 外壳防护性能试验(4.4.8);
- h) 橡胶材料老化性能试验(4.4.9);
- i) 外壳、外壳部件和透明件冲击试验(4.4.10);
- j) 移动式或便携式及隔爆型断路器引入装置的夹紧和密封性能试验(4.4.11);
- k) 连接件扭转试验(4.4.12);
- l) 隔爆外壳强度试验(4.4.13);
- m) 隔爆外壳隔爆性能试验(4.4.14);
- n) 胶封件热稳定性试验(4.3.14)。

6.3 定期试验

定期试验是指当产品型式试验合格后，并进入稳定生产阶段，为检查产品的质量每隔一定年限应进行的试验。

6.3.1 断路器的定期试验，每隔3年进行一次。

6.3.2 定期试验项目

- a) 所有出厂检验项目;
- b) 温升试验(4.4.2);
- c) 湿热试验(4.4.4);
- d) 不通电操作性能试验(4.4.5);
- e) 额定短路分断能力试验(4.4.7)。

6.4 出厂检验

出厂检验是产品出厂前必须进行的检查和试验项目。

6.4.1 出厂检验项目

- a) 一般检查(4.3.2);

- b) 外观检查(4.3.4、4.3.5、4.3.6、4.3.7、4.3.10、4.3.11、4.3.12);
- c) 动作性能检查(4.3.1、4.3.13、4.4.1);
- d) 隔爆参数检查(4.3.8);
- e) 介电性能试验(4.4.3);
- f) 隔爆外壳静态强度试验(4.4.13)。

6.5 型式试验方法

- 6.5.1 断路器的一般检查、外观检查、隔爆参数检查和动作性能检查按 GB/T 14048.1、GB 14048.2 和 GB 3836.1~3836.3 的有关规定进行。
- 6.5.2 断路器的介电性能试验按 GB 14048.2—94 第 8.1.4.2 条的规定进行。
- 6.5.3 断路器的温升试验按 GB/T 14048.1—93 第 8.2.3.3 条和 GB 14048.2—94 第 8.1.2 条的规定进行。
- 6.5.4 断路器的湿热试验按 GB/T 2423.4 的有关规定进行。
- 6.5.5 断路器的不通电操作性能试验按 GB 14048.2—94 第 8.1.4.3 条的有关规定进行。
- 6.5.6 断路器的通电操作性能试验按 GB 14048.2—94 第 8.1.4.3.4 条的有关规定进行。
- 6.5.7 断路器的额定短路分断能力试验按 GB 14048.2—94 第 8.1.3 条、第 8.1.5 条和第 8.1.6 条的有关规定进行。
- 6.5.8 断路器外壳防护性能试验按 GB 4942.2 的有关规定进行。
- 6.5.9 断路器橡胶材料老化性能试验按 GB 3836.1—83 第 19 章的有关规定进行。
- 6.5.10 断路器外壳、外壳部件和透明件的冲击试验按 GB 3836.1—83 第 21 章的有关规定进行。
- 6.5.11 移动式或便携式及隔爆型断路器引入装置的夹紧和密封性能试验按 GB 3836.1—83 第 27 章和 GB 3836.2—83 第 21 章的规定进行。
- 6.5.12 断路器连接件的扭转试验按 GB 3836.1—83 第 23 章的规定进行。
- 6.5.13 断路器隔爆外壳的强度试验按 GB 3836.2—83 第 19 章的规定进行。
- 6.5.14 断路器隔爆外壳的隔爆性能试验按 GB 3836.2—83 第 20 章的规定进行。
- 6.5.15 断路器胶封件的热稳定性试验按 GB 3836.1—83 第 24.2 条的规定进行。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

每台出厂的断路器应在明显位置设有包括下列内容的产品铭牌:

- a) 制造厂名或产品商标;
- b) 产品型号、名称;
- c) 额定工作电压、额定工作电流、过电流脱扣器整定值;
- d) 防爆标志(Ex);
- e) 防爆合格证号;
- f) 制造日期和制造编号。

7.2 包装

7.2.1 断路器的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

7.2.2 包装箱内随同产品携带的技术文件有:

- a) 合格证;
- b) 使用说明书;
- c) 装箱单。

7.2.3 包装箱外壁应有清晰的文字和标志,内容如下:

- a) 制造厂名称;

- b) 产品型号及名称;
- c) 产品数量;
- d) 包装箱外形尺寸“长×宽×高”及毛重;
- e) 收货单位名称和地址;
- f) “电器”、“小心轻放”、“怕湿”、“向上”等字样或标记。

7.3 运输和贮存

7.3.1 断路器运输和贮存的基本环境和试验方法须符合 JB 3284 的规定。

7.3.2 断路器在运输和贮存过程中,应有防雨、雪侵袭的措施。

7.3.3 断路器应贮存在空气流通、无滴水 and 液体浸袭、空气相对湿度不大于 90%、温度不高于 +40℃、不低于 -25℃ 的仓库中。

7.3.4 在存放断路器的周围环境中,不应有破坏金属及绝缘的腐蚀性气体。
