



中华人民共和国国家标准

GB/T 11032—2020
代替 GB/T 11032—2010

交流无间隙金属氧化物避雷器

Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems

(IEC 60099-4:2014, Surge arresters—Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems, MOD)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 VII

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 标志及分类..... 12

 4.1 避雷器标志 12

 4.2 避雷器分类 12

5 标准额定值和运行条件..... 13

 5.1 标准额定电压 13

 5.2 标准额定频率 13

 5.3 标准标称放电电流 13

 5.4 运行条件 13

6 技术要求..... 14

 6.1 绝缘耐受 14

 6.2 参考电压 14

 6.3 残压 14

 6.4 局部放电 15

 6.5 密封性能 15

 6.6 电流分布 15

 6.7 热稳定性 15

 6.8 长期稳定性 15

 6.9 散热特性 15

 6.10 重复转移电荷耐受 15

 6.11 动作负载 16

 6.12 工频电压耐受时间特性 16

 6.13 短路性能 16

 6.14 脱离器 16

 6.15 内部均压部件 17

 6.16 机械负荷 17

 6.17 电磁兼容 17

 6.18 寿命终止 17

 6.19 雷电冲击放电能力 18

 6.20 持续电流 18

6.21	0.75 倍直流参考电压下漏电流	18
6.22	大电流冲击耐受	18
6.23	耐污秽性能	18
6.24	包装、运输和保管	18
7	试验要求	18
7.1	测量设备及准确度	18
7.2	试品	18
8	型式试验(设计试验)	20
8.1	总则	20
8.2	绝缘耐受试验	22
8.3	残压试验	23
8.4	长期稳定性试验	25
8.5	重复转移电荷试验	28
8.6	散热特性试验	30
8.7	动作负载试验	30
8.8	工频电压耐受时间特性试验	34
8.9	脱离器试验	36
8.10	短路试验	38
8.11	弯曲负荷试验	45
8.12	环境试验	47
8.13	密封试验	48
8.14	无线电干扰电压试验	49
8.15	内部部件绝缘耐受试验	49
8.16	内部均压部件试验	50
8.17	持续电流试验	51
8.18	工频参考电压试验	51
8.19	直流参考电压试验	52
8.20	0.75 倍直流参考电压下漏电流试验	52
8.21	局部放电试验	52
8.22	电流分布试验	52
8.23	统一爬电比距检查	52
8.24	大电流冲击耐受试验	52
9	例行试验、验收试验、定期试验和抽样试验	53
9.1	例行试验	53
9.2	验收试验	53
9.3	定期试验	54
9.4	抽样试验	54

10	复合外套避雷器	54
10.1	范围	55
10.2	规范性引用文件	55
10.3	术语和定义	55
10.4	标志和分类	55
10.5	标准额定值和运行条件	55
10.6	技术要求	55
10.7	试验要求	56
10.8	型式试验(设计试验)	56
10.9	例行试验、验收试验、定期试验和抽样试验	76
11	气体绝缘金属封闭避雷器(GIS 避雷器)	77
11.1	范围	77
11.2	规范性引用文件	77
11.3	术语和定义	77
11.4	标识和分类	78
11.5	标准额定值和运行条件	78
11.6	技术要求	78
11.7	试验要求	81
11.8	型式试验(设计试验)	81
11.9	例行试验、验收试验、定期试验和抽样试验	87
11.10	现场安装后的试验	88
12	分离及外壳不带电避雷器	88
12.1	范围	88
12.2	规范性引用文件	88
12.3	术语及定义	88
12.4	标志及分类	89
12.5	标准额定值和运行条件	89
12.5.4	正常运行条件	89
12.6	技术要求	89
12.6.13	短路试验	89
12.7	试验要求	89
12.8	型式试验(设计试验)	89
12.9	例行试验、验收试验、定期试验和抽样试验	95
13	液浸式避雷器	95
13.1	范围	95
13.2	规范性引用文件	95
13.3	术语和定义	95

13.4	标志及分级	95
13.5	标准的额定值和运行条件	95
13.6	技术要求	96
13.7	试验要求	96
13.8	型式试验(设计试验)	96
13.9	例行试验、验收试验、定期试验和抽样试验	102
附录 A (资料性附录)	本标准与 IEC 60099-4:2014 的章条编号对照	103
附录 B (资料性附录)	本标准与 IEC 60099-4:2014 的主要技术差异及其原因	106
附录 C (规范性附录)	异常运行条件	117
附录 D (规范性附录)	典型的避雷器参数	118
附录 E (规范性附录)	确定雷电冲击放电能力的试验程序	125
附录 F (规范性附录)	机械试验	127
附录 G (规范性附录)	关于热应力的多元件瓷外套金属氧化物避雷器人工污秽试验	133
附录 H (资料性附录)	包装、运输及保管	146
附录 I (规范性附录)	热等价性试验	147
附录 J (资料性附录)	老化试验程序—阿仑纽斯定律	149
附录 K (规范性附录)	电压分布试验	150
附录 L (资料性附录)	避雷器电压分布计算导则	152
附录 M (资料性附录)	基于线路放电等级的能量分类与基于动作负载试验的额定热能量和重复单次事件能量的额定重复转移电荷的分类比较	159
附录 N (规范性附录)	热稳定试验起始温度	165
附录 O (资料性附录)	动作负载试验试品参数计算示例	166
附录 P (规范性附录)	多元件避雷器平均温度	167
附录 Q (资料性附录)	询价和投标提供的典型信息	169
参考文献		172
图 1	长期稳定性试验中功率损耗与时间的关系	25
图 2	重复转移电荷试验程序	28
图 3	额定热能量 W_{th} 和额定热转移电荷 Q_{th} 试验程序	31
图 4	工频电压耐受时间特性试验程序(TOV 试验)	34
图 5	避雷器元件示例	41
图 6	“设计 A”避雷器熔丝安装位置图例	41
图 7	“设计 B”避雷器熔丝安装位置图例	42
图 8	瓷外套避雷器短路试验布置	42
图 9	复合外套避雷器短路试验布置	62
图 10	对于重复施加预故障后立即施加短路电流的试验回路	64
图 11	热机试验	67

图 12 热机试验和弯曲负荷方向的安排 68

图 13 浸水试验 69

图 14 分离避雷器的绝缘耐受试验布置 91

图 F.1 多元件避雷器的弯曲负荷试验 128

图 F.2 机械负荷的定义 129

图 F.3 避雷器元件 130

图 F.4 避雷器的尺寸 131

图 F.5 弯曲负荷试验程序流程图 132

图 G.1 确定试品预热温度流程图 135

图 L.1 典型的三相避雷器安装方式 155

图 L.2 避雷器的简化多阶等效回路 156

图 L.3a) 多元件避雷器的简化模型 157

图 L.3b) 均压环的不同表示法 157

图 L.3 避雷器模型的几何图形 157

图 L.4 20℃下小电流区域中电阻片的伏安特性示例 158

图 L.5 例 B 中计算所得沿电阻片柱的电压应力 158

图 M.1 比能量 kJ/kV 与避雷器操作冲击残压 U_a 和额定电压有效值 U_r 之比的关系曲线
(GB/T 11032—2010 图 E.1) 160

图 P.1 确定在具有相同额定电压的避雷器元件情况下的平均温度 167

图 P.2 确定在具有不同额定电压的避雷器元件情况下的平均温度 168

表 1 避雷器分类 12

表 2 额定电压的典型推荐值 13

表 3 型式试验项目 20

表 4 大电流冲击要求 32

表 5 额定热转移电荷的额定值 Q_{th} 33

表 6 瓷外套避雷器的试验要求 40

表 7 短路试验的电流值 43

表 8 例行试验项目 53

表 9 验收试验项目 53

表 10 定期试验项目 54

表 11 抽样试验项目 55

表 12 型式试验项目 57

表 13 复合外套避雷器的试验要求 61

表 14 例行试验项目 76

表 15 定期试验项目 76

表 16 10 kA 及 20 kA 三相 GIS 避雷器要求的耐受电压 79

表 17	1.5 kA、2.5 kA 及 5 kA 三相 GIS 避雷器要求的耐受电压	79
表 18	型式试验项目	81
表 19	例行试验项目	87
表 20	验收试验项目	87
表 21	型式试验项目	90
表 22	型式试验项目	96
表 A.1	本标准与 IEC 60099-4:2014 的章条编号对照	103
表 B.1	本标准与 IEC 60099-4:2014 的主要技术差异及其原因	106
表 D.1	典型的电站和配电用避雷器参数	118
表 D.2	典型的电气化铁道用避雷器参数	120
表 D.3	典型的并联补偿电容器用避雷器参数	120
表 D.4	典型的电机用避雷器参数	120
表 D.5	典型的低压避雷器参数	121
表 D.6	典型的电机中性点用避雷器参数	121
表 D.7	典型的变压器中性点用避雷器参数	121
表 D.8	典型的线路避雷器参数	122
表 D.9	典型避雷器的操作冲击电流、额定重复转移电荷、额定热能量及额定热转移电荷值	123
表 F.1	避雷器最大允许水平拉力	127
表 G.1	不同污秽度的平均外部电荷	136
表 G.2	污秽试验试品的特性	137
表 G.3	电荷测量装置的要求	138
表 G.4	温度测量装置的要求	139
表 G.5	$\Delta T_{z \max}$ 的计算值	143
表 G.6	盐雾试验结果	144
表 G.7	5 次循环后本例 ΔT_z 和 ϑ_{start} 的计算值	144
表 G.8	10 次循环后本例 ΔT_z 和 ϑ_{start} 的计算值	145
表 J.1	最小预测寿命	149
表 J.2	115 °C 下的试验时间与在环境温度上限的等效时间关系	149
表 L.1	计算示例的结果	155
表 M.1	操作冲击残压试验的电流峰值(GB/T 11032—2010 表 6)	159
表 M.2	避雷器线路放电试验参数(GB/T 11032—2010 表 7)	160
表 M.3	本标准与 GB/T 11032—2010 分类的比较	161