

ICS 73.100.99

D 98

备案号：

MT

中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T ××××—××××

架线电机车用自动停送电开关

Automatic on-off switch for stringing electric locomotive

(送审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家安全生产监督管理总局 发布

前 言

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院上海分院负责起草,山西平遥同妙机车有限公司、巨大电气有限公司参加起草。

本标准主要起草人:夏文刚、张建、徐传波、宋润根、郑建。

架线电机车用自动停送电开关

1 范围

本标准规定了架线电机车用自动停送电开关的产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于工矿架线电机车电网供电控制用自动停送电开关（以下简称开关）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 4208-2008 外壳防护等级（IP代码）（IEC 60529:2001, IDT）

GB/T 2423.1-2001 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温（IEC 60068-2-1:2007, IDT）

GB/T 2423.2-2001 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温（IEC 60068-2-2:2007, IDT）

GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热（12h+12h循环）（IEC60068-2-30: 2005, IDT）

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

GB/T 12173-2008 矿用一般型电气设备

GB 14048.1-2006 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则（IEC 60947-1: 2001, MOD）

AQ1043 矿用产品安全标志标识

JB/T10774-2007 牵引电器通用技术条件

MT/T154.2-1996 煤矿用电器设备产品型号编制方法和管理办法

3 产品分类

3.1 型式

开关的型式为矿用一般型，标志为“KY”。

3.2 基本参数

额定电压 U_e ：推荐 DC 550V, 250V, 110V。

额定电流 I_e ：200A, 100A；控制电路的辅助触头，其约定发热电流应在2A、5A、10A、20A中选取。

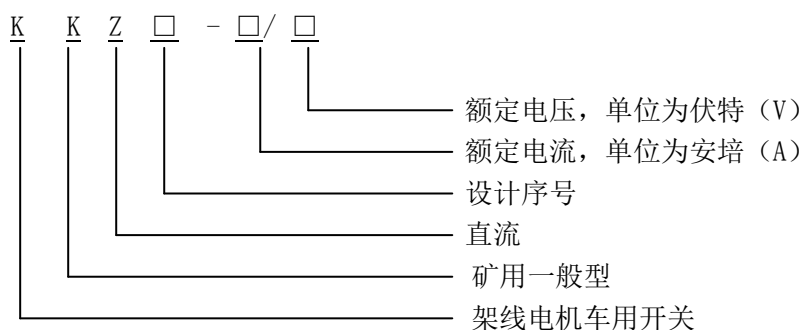
最大电压 U_{max} ：1.2 U_e 。

最小电压 U_{min} ：0.7 U_e 。

注：额定电压、额定电流可在产品企业标准中另行规定。

3.3 型号

开关的产品型号编制方法应符合MT/T154.2-1996的规定，其组成和排列方式如下：



4 要求

4.1 环境条件

开关在下列条件下应可靠的工作：

- 海拔不超过 1 200m；
- 周围空气最高温度为+40℃，最低温度为-20℃；
- 最湿月的月平均最大相对湿度不大于 90%，（在+25℃时）；
- 相对于正常位置的倾斜不大于 10°；
- 周围环境无瓦斯和煤尘等爆炸性物质；
- 无破坏金属和绝缘材料的腐蚀性气体的地方。

4.2 一般规定

4.2.1 开关应符合本标准的规定，并按照经规定程序由国家指定的检验单位批准的图样及技术文件制造。

4.2.2 开关的结构应符合 GB/T12173-2008 等有关标准的规定，并取得国家指定的检验单位发放的矿用合格证、安全标志证。

4.2.3 标志、铭牌应清晰，端正，安装牢固。

4.2.4 零部件无松动，且不应有锈蚀、毛刺、裂纹等机械损伤。

4.3 电气间隙和爬电距离

接线腔的电气间隙和爬电距离应符合GB12173-2008的规定。

4.4 绝缘电阻与工频耐压试验

4.4.1 绝缘电阻

开关内带电回路与地之间，各带电回路之间的绝缘电阻应符合表1的规定。

表 1

额定电压 V	≤60	110	250	≥550
绝缘电阻值 MΩ	≥2	>20		>50
试验条件：常温：（20±5）℃，相对湿度：50%~70%。				

4.4.2 工频耐压试验

开关应能承受表2中规定的工频试验电压（有效值），历时1min，无闪络或击穿现象。

表 2

额定电压 U_e V	施加部位	试验电压（交流有效值） V
$U_e \leq 36$	相互绝缘的带电部分之间及对地	750
$36 < U_e \leq 60$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1000
$60 < U_e \leq 300$	相互绝缘的带电部分之间及对地	1500

表 2 (续)

额定电压 U_e V	施加部位	试验电压 (交流有效值) V
$300 < U_e \leq 660$	相互绝缘的带电部分之间及对地	$2.5U_e + 2000$
	带灭弧罩的断开的触头之间	$2U_e + 1500$
	并有电阻的断开的触头之间 (电阻断开后)	$1.5U_e + 1125$
注: 表中 U_e 指电器或部件的额定电压, 对触头而言, 指触头工作电压。		

4.5 通断能力试验

4.5.1 开关进行通断能力试验的安装条件应尽可能和实际安装条件接近。

4.5.2 分断能力试验时触头间产生的过电压的最大峰值, 应不超过表2规定的触头间耐压试验电压的幅值, 且不应产生对外壳飞弧短路现象。

4.5.3 开关中主电路直流接触器通断能力应符合表 3 的规定。

表 3

通断类别	接通条件			分断条件			间隔 min	通断 次数
	电压 V	电流 A	时间常数 ms	电压 V	电流 A	时间常数 ms		
最大通断能力	U_{max}	$3I_e$	15	U_{max}	$3I_e$	15	2	接通 6 次 分断 3 次
额定通断能力	U_e	I_e		U_e	I_e		1	
临界分断能力	—	—	—	U_{max}	0.1 I_e (但 不大于 50A)	≈ 0	2	3
						15		3
注: 试验电流、电压、时间常数的允差分别为: +5%、±5%、±15%。								

4.5.4 开关中用于直流控制电路的触头, 通断能力按表 4 的规定。试验时, 每次间隔时间为 5s, 其中通电时间不大于 0.5s, 共进行 50 次。

表 4

约定发热 电流 A	接通条件				时间常数 ms	分断条件			时间常数 ms
	电流 A			时间常数 ms		电流 A			
	1.1×24 V	1.1×50 V	1.1×110 V			1.1×24 V	1.1×50 V	1.1×110 V	
2	20	10	6	50	1	0.5	25	50	
5	40	20	15		2.5	1.5	0.6		
10	60	30	30		5	3	1.25		
20	80	40	60		10	7	3		

4.6 机械寿命

开关的机械寿命应不低于 JB/T10774-2007 中表 34 中不带电流工作周期的规定。

4.7 电寿命

开关触头的电寿命应符合 JB/T 10774 中表 34 中带电流工作周期的规定, 其主电路直流接触器通断条件见表 5, 直流控制电路的触头通断条件见表 6。

表 5

接通条件			分断条件			操作次数 次/h
I/I _e	U/U _e	时间常数 ms	I/I _e	U/U _e	时间常数 ms	
2.5	1	7.5	1	0.3	10	60
注：I _e 为额定电流；U _e 为额定电压；I、U分别为试验电流和试验电压。						

表 6

约定发热电流 A	通断条件				时间常数 ms	操作频率 次/h
	电流 A					
	24V	50V	110V			
2	0.8	0.4	0.2	50	600	
5	2	1	0.5			
10	4	2	1			
20	8	4	2			
注：如额定电压低于 24V，则通断条件参照 24V 相应的功率定出；如额定电压高于 110V，则通断条件参照 110V 相应的功率定出。						

4.8 温升

开关在接近于正常的安装和运行条件下，当开关的电压线圈施加额定电压、各电流回路（主电路、控制电路、辅助电路）通以额定工作制的额定电流时，开关各部件的温升值不应超过表7的限值。

表 7

序号	零部件名称	材质和型式	温升极限 K
1	工作温度不影响接触压力的触头	紫铜或铜基合金触头	75
		银或银基合金触头	100
2	工作温度影响接触压力的触头	弹簧片	30
		黄铜青铜弹性触头	65
3	接线端子	裸紫铜	60
		黄铜或镀锡紫铜	65
		镀银或镀镍的黄铜或紫铜	70
4	单层电流线圈	紫铜或铝	105
5	软连接	紫铜（接触处有镀层）	90
6	绝缘线圈及绝缘材料接触的导电金属 零部件	105(A) 热分级	80
		120(E) 热分级	95
		130(B) 热分级	105
		155(F) 热分级	130
		180(H) 热分级	155
注：绝缘线圈的温升用电阻法测量，其余用热电偶、温度计或点温计测量。			

4.9 交变湿热试验

开关应能承受严酷等级为高温+40℃，周期数12d的交变湿热性能试验。试验结束后，对开关各回路进行介电性能试验，应能承受表2规定值的工频耐压试验，历时1min，无绝缘击穿和闪络现象。

试验后相互绝缘的带电部分之间及单个触头对外壳之间的绝缘电阻不低于表8的规定。

表 8

额定电压 V	绝缘电阻 MΩ
$U_e \leq 110$	1
$110 < U_e \leq 660$	1.5

4.10 控制性能

4.10.1 开关应具有使架线电机车进出断电区的自动停送电功能，并且具有相应的声光信号报警功能或开关的联锁信号箱具有声光信号报警功能。

4.10.2 接通状态

当停车位接点处于无负载情况时（即电机车不在停车位置），开关应处在接通状态，即断电区接点有输出，显示“有电”或“红色”指示信号。

4.10.3 关断状态

当停车位接点接有负载时（即电机车在停车位置），开关应由接通状态转为关断状态，断电区接点应无输出，显示“无电”或“绿色”指示信号。

4.10.4 关断延时时间

当电机车在停车位，停车位端接上负载后，开关由接通状态转为关断状态的时间应为5s~6s（可由用户与制造厂协商）。在关断延时时间内，开关应仍处在接通状态，不转换为关断状态，“有电”显示应不改变。

4.10.5 有无电显示

当开关处于接通或关断状态时，开关的面板上应有相应的“有电”或“无电”指示或显示。

4.10.6 音响报警和响度

当开关处于关断状态时，开关应能立即发出音响报警声音，报警音响响度应大于等于85Db(A)。

4.10.7 光信号强度

在黑暗环境下光信号应在40m可见，并可分辨颜色。

4.11 高、低温工作性能

开关中电子组件应能承受严酷等级为+40℃、2h的高温试验性能试验；严酷等级为-20℃、2h的低温试验性能试验，其控制性能应符合4.10的性能要求。

4.12 高、低温贮存性能

开关中电子组件应能承受严酷等级为+60℃、16h的高温试验性能试验；严酷等级为-40℃、16h的低温试验性能试验，经2h的恢复后，其控制性能应能满足4.10的性能要求。

4.13 动作性能

开关在 $0.7U_e \sim 1.2U_e$ 下应能正常吸合，在 $0.1U_e \sim 0.6U_e$ 下应能正常释放。

4.14 防护性能

开关外壳防护等级应不低于IP22。

4.15 外壳强度

设备外壳应能承受GB/T12173-2008中4.2.2的规定。

4.16 电缆引入装置

电缆引入装置应符合GB/T12173-2008中4.3的规定。

4.17 表面温度

外壳部位的表面温度应符合GB/T12173-2008中4.2.4的规定。

4.18 紧固件

紧固件应符合GB/T12173-2008中4.2.5的规定。开关的所有螺钉、螺栓及螺母均应有防止振动松脱的措施。

4.19 接地

- 4.19.1 接地应符合 GB/T12173-2008 中 4.6 的规定。
- 4.19.2 每个接地端子只允许连接动力电缆的接地芯线或两根控制电缆的接地芯线。

4.20 联锁

开关的联锁要求应符合 GB/T12173-2008 中 4.7 的规定。

5 试验方法

5.1 外观检查

外观检查按下列要求进行：

- a) 对照产品图纸和相应的标准，目测检查各种元器件安装是否牢固、端正；
- b) 对照产品图纸和相应的标准，用游标卡尺等量具检查电气间隙、爬电距离是否符合要求；
- c) 检查铭牌、警告牌、接地标志牌、KY 标志和“MA”标牌是否齐全；
- d) 对紧固件进行目测检查。

5.2 绝缘电阻与工频耐压试验

按照 GB14048.1-2006 中 8.3.3.4 的规定进行。

5.3 通断能力试验

按照 JB/T10774-2007 中 8.4.9 的规定进行。

5.4 机械寿命

按照 JB/T10774-2007 中 8.4.11.2 的规定进行。

5.5 电寿命

按照 JB/T10774-2007 中 8.4.11.3 的规定进行。

5.6 温升试验

按照 GB14048.1-2006 中 8.3.3.3 的规定进行。

5.7 交变湿热试验

按照 GB2423.4-2008 的有关规定进行。

5.8 控制性能试验

5.8.1 按照开关的使用方式，连接电源及控制信号。利用模拟机车的进入与驶出信号，观察开关的接通与关断状态和声光报警信号输出是否正常。

5.8.2 音响度采用声级计{A 计权}测量，测量距离为音响发射的正前方 1m。

5.8.3 目测光信号，在黑暗环境下距信号 40m 处可见，并可分辨颜色。

5.9 高、低温工作性能试验

高、低温工作性能试验按 GB/T2423.1-2001、GB/T2423.2-2001 的相关规定进行。

5.10 高、低温贮存试验

高、低温贮存试验按 GB/T2423.1-2001、GB/T2423.2-2001 的相关规定进行。

5.11 动作性能试验

测定释放电压时，应将电压从额定值起连续递降，以开始释放时的读数作为释放电压。测定吸合电压时，应先将电源电压调至要求的吸合电压值，然后接通电路进行试验，以空载电源电压作为吸合电压。试验次数应不小于 20 次，在 10 次动作后改变电源极性，在出厂检验时应不小于 4 次，在 2 次动作后改变电源极性。

5.12 外壳防护试验

外壳防护试验应按 GB4208-2008 的规定进行。

5.13 外壳冲击试验

外壳冲击试验应按 GB/T12173-2008 中 5.2 的规定进行。

5.14 电缆引入装置

电缆引入装置夹紧试验应按 GB/T12173-2008 中 5.1 的规定进行检查。

5.15 表面温度

按照GB14048.1-2006中8.3.3.3的规定进行，可与开关的温升试验同时进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

6.2 检验项目

出厂检验和型式检验项目应符合表9的规定。

6.3 出厂检验

6.3.1 开关应经出厂检验合格，并附有产品质量合格证方可出厂。

6.3.2 出厂检验应按表9检验项目逐台进行。

6.3.3 当全部出厂检验项目均符合本标准规定时，则判定出厂检验合格。若任何一个试验项目不符合规定时，应停止检验，对不合格项目进行分析，找出不合格原因并采取纠正措施后，可继续进行检验。若重新检验合格，则仍判定出厂检验合格；若重新检验仍不符合规定，则判定出厂检验不合格。

6.4 型式检验

6.4.1 凡属下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂时；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，应每隔3年进行周期性检验；
- d) 产品停产2年后，恢复生产时；
- e) 国家安全监督机构、国家质量监督机构提出要求时；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.4.2 型式检验的样品应按GB/T 10111的规定从出厂检验合格品中抽取，抽样基数为10台，抽样数量至少为2台。

6.4.3 型式检验判定规则如下：

- a) 所有检验项目均合格，判定该产品为合格品；
- b) 若检验时有一台一项检验项目不合格，则应取加倍数量的产品按程序进行复检，如在复检中仍有一项不合格，则判定该批产品为不合格。

表9

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观检查	4.2.3、4.2.4、 4.3、4.18、4.19	5.1	√	√
2	绝缘电阻检测	4.4.1	5.2	√	√
3	工频耐压试验	4.4.2	5.2	√	√
4	通断能力试验	4.5	5.3	√	--
5	机械寿命试验	4.6	5.4	√	--
6	电寿命试验	4.7	5.5	√	--
7	温升试验	4.8	5.6	√	--
8	交变湿热试验	4.9	5.7	√	--
9	控制性能试验	4.10	5.8	√	√
10	高、低温工作性能试验	4.11	5.9	√	--
11	高、低温贮存性能试验	4.12	5.10	√	--
12	动作性能试验	4.13	5.11	√	√
13	外壳防护性能试验	4.14	5.12	√	--

表 9 (续)

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
14	外壳冲击试验	4.15	5.13	√	--
15	电缆引入装置试验	4.16	5.14	√	--
16	表面温度试验	4.17	5.15	√	--
注：打√表示需要进行检验的项目。					

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 开关外壳明显处应有永久性标志“KY”。

7.1.2 开关外壳明显处应有“MA”标志牌、铭牌和“严禁带电开盖”警告牌，应采用厚度不小于1mm的耐化学腐蚀的材料（如青铜、黄铜或不锈钢）制成。标志其他要求还应符合AQ 1043的有关规定。

7.1.3 铭牌应包括下列主要内容：

- a) 右上角标志“KY”；
- b) 产品型号与名称；
- c) 外壳防护等级；
- d) 安全标志编号；
- e) 矿用合格证
- f) 额定工作电压和电流；
- g) 产品出厂编号和日期；
- h) 制造厂名称；
- i) 其他需要标出的参数。

7.2 包装

7.2.1 经检验合格的产品应连同技术文件和附件一起装入塑料薄膜袋中，然后装入包装箱中，打包紧固。

7.2.2 随同产品提供的技术文件和附件：

- a) 合格证书或质量保证书；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单。

7.2.3 包装箱外面应有明显、耐久产品标志，内容包括：

- a) 生产企业的名称及地址；
- b) 产品型号名称、数量、毛重及包装箱尺寸；
- c) 标志“向上”、“防潮”、“防震”等字样或符号。

7.3 运输

运输过程中包装箱不应倒置、不应遭受强烈的颠簸、震动、碰撞及雨、雪的侵袭。

7.4 贮存

产品应贮存于没有雨雪侵入、空气流通、相对湿度不大于90%（+25℃）、环境温度-20℃~+40℃以及没有腐蚀性气体的仓库中。