



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 828—1999

煤矿用隔爆型快速断电煤 电钻综合保护装置

Flame-proof rapid interruption
GEB for underground coal drills

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 828—1999。

1999-11-11 发布

2000-03-15 实施

国家煤炭工业局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 型号命名和编制方法	2
5 型式、基本参数	2
6 技术要求	2
7 试验方法	5
8 检验规则	6
9 标志、包装、运输、贮存	7

前 言

煤矿井下低压供电系统“快速断电安全技术”自 80 年代开始在我国研究、开发和应用,在“七五”期间,制出了“快速断电煤电钻综合保护装置”,并已在全国范围内推广。因此有必要制定标准以规范此类产品的生产、检验和使用。

本标准由国家煤炭工业局行业管理司提出。

本标准由煤炭工业煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院抚顺分院负责起草。

本标准主要起草人:姚永辉、金丽华、周海坤、张丙军。

本标准委托煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会煤矿防爆技术及设备分委员会负责解释。

煤矿用隔爆型快速断电
煤电钻综合保护装置

MT 828—1999

Flame-proof rapid interruption
GEB for underground coal drills

1 范围

本标准规定了煤矿用隔爆型快速断电煤电钻综合保护装置的型号命名、技术要求、试验方法、试验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于矿用隔爆型快速断电煤电钻综合保护装置(以下简称装置)。

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 191—1990 包装储运图示标志

GB 2423.1—1989 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A:低温试验方法

GB 2423.2—1989 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B:高温试验方法

GB 3836.1—1983 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求

GB 3836.2—1983 爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”

GB 3836.3—1983 爆炸性环境用防爆电气设备 增安型电气设备“e”

GB 3836.4—1983 爆炸性环境用防爆电气设备 本质安全型电路和电气设备“i”

GB/T 4942.2—1993 低压电器外壳防护等级

GB 5590—1985 矿用隔爆型电磁起动器

GB 6388—1988 运输包装收发货标志

GB 10111—1988 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

GB/T 14048.1—1993 低压开关设备和控制设备总则

GB/T 14048.4—1993 低压开关设备和控制设备。低压机电式接触器和电动机起动器

MT 154.1—1992 煤矿机电产品型号的编制导则和管理办法

《煤矿安全规程》1992—10—22 中华人民共和国能源部

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 快速断电(rapid interruption)

是指当矿井低压供电系统发生电气故障时,保护装置能够在可能引起爆炸性介质燃烧或爆炸以前切断电源或用其它方式隔绝向故障点馈送能的技术。对于 127 V 供电系统,该时间规定为小于 5 ms。

3.2 先导回路(pilot circuit)

先导回路是一种起动控制电路。用来在向负载(电钻)供电之前,先行检查向负载馈电的线路处于正常(没有短路、漏电)状态方可向负载供电的电路。

3.3 分断时间(break time)

煤电钻在运行情况下,从供电电缆发生电气故障到装置终止供电的全部时间。

3.4 漏电闭锁(leakage interlock)

在装置未向负载供电时,当煤电钻馈电线路对地绝缘降低到一定值时,装置不能向负载送电的一种电气保护。

4 型号命名和编制方法

型号命名和编制方法应符合 MIT 154.1—1992 的有关规定。

5 型式、基本参数

装置为矿用隔爆型。防爆标志:Ex d I。

基本参数:

主变压器额定容量:2.5 kVA,4.0 kVA;

额定电压:交流 50 Hz,原边 1140 V、660 V 或 380 V,副边 133 V;

副边接线方式:星形;

保护及控制 1 台煤电钻;

主变压器的额定性能参数应符合表 1 的规定。

表 1

项 目	额定值	
	2.5 kVA	4.0 kVA
阻抗电压,%	4 ± 0.4	4 ± 0.4
空载损耗,W	$45 + 6.75$	$55 + 8.25$
负载损耗,W	$31 + 4.65$	$125 + 18.75$
空载电流,%	$14 + 4.2$	$12 + 3.6$

工作制:长期工作制。

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 装置应符合本标准的要求,并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

6.1.2 装置的防爆要求应符合 GB 3836.1—1983、GB 3836.2—1983、GB 3836.3—1983、GB 3836.4—1983 的规定,并取得检验单位发放的“防爆合格证”。

6.1.3 装置中的组成元件(交流接触器、热继电器、功率半导体器件等)的技术指标,除应满足本标准的要求外,还应符合各自标准的要求。

6.1.4 装置的所有螺钉、螺母均应设防止自行松脱的装置。

6.1.5 装置中所有用黑色金属制作的零部件除电磁铁工作表面外,均应有防锈蚀的保护措施。隔爆面应采用磷化或其它保护措施进行处理。

6.1.6 装置在下列条件下应能可靠工作:

a) 大气压力为 86~110 kPa;

b) 周围空气相对湿度不大于 95%(最湿月的月平均最低温度不超过 +25 °C);

- c) 周围环境温度为一5℃～+40℃；
- d) 有甲烷与煤尘爆炸性介质的煤矿井下；
- e) 无显著震动和冲击的地方；
- f) 与垂直面的安装倾斜度不超过15°的地方；
- g) 无足以破坏绝缘的气体 and 蒸汽的地方；
- h) 能防止水和液体浸入的地方；
- i) 安装类别：Ⅲ类。

6.2 功能要求

6.2.1 装置主空腔的外壳、特盖与隔离开关手柄间应设有可靠的机械电气闭锁装置。

6.2.2 装置应设有先导回路。由煤电钻开关控制先导回路起动该装置的127 V馈出电路。

6.2.3 短路、漏电保护动作后，装置均应自动闭锁于停电状态，并有故障指示。待故障排除后，须经手动复位，装置方可再次起动。

6.3 性能要求

6.3.1 装置主空腔内各带电体之间及各带电体与外壳之间的电气间隙和爬电距离应符合表2的规定，其中Ⅰ、Ⅱ、Ⅲa为绝缘材料组别。

表 2

电压, V	电气间隙, mm	爬电距离, mm		
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ a
≤60	0.8	1.6	1.8	2.0
127	15	1.9	2.1	2.4
220	3.0	3.2	3.6	4.0
380	5.0	5.6	6.3	
660	8.0	8.0	9.0	10.0
1140	14.0	16.0	18.0	20.0

6.3.2 装置应设置独立的接线空腔。接线空腔内的电气间隙和爬电距离应分别符合 GB 3836.3—1983 第5章、第6章的规定，见表3所示。

表 3

电压, V	电气间隙, mm	爬电距离, mm
≤127	6	7
380	8	10
660	10	16
1140	18	28

6.3.3 装置的引入装置，应符合 GB 3836.1—1983 第14章的有关规定。

6.3.3.1 引入装置采用密封圈式，应具有电缆防松与防止拔脱措施，电缆入口处须制成喇叭口状，喇叭口的内缘应平滑。

6.3.3.2 密封圈应采用邵氏硬度45～55的橡胶制造，橡胶材料须能承受 GB 3836.1—1983 第29章规定的老化试验。

6.3.3.3 引入装置应能承受 GB 3836.1—1983 第27章规定的夹紧与机械强度试验。

6.3.3.4 引入装置应能承受 GB 3836.2—1983 第21章规定的密封性能试验。

6.3.3.5 引入装置采用铸铁制造时应能承受20 J的冲击试验。

- 6.3.4 装置的连接件应按 GB 3836.1—1983 第 23 章的规定进行扭转试验。连接件为 M8、M10 时,应分别能承受 10 Nm、16 Nm 扭转力矩的作用,连接件与绝缘套管不得转动和损坏。
- 6.3.5 装置观察窗的透明件,应符合 GB 3836.2—1983 第 9 章的规定,并能承受 GB 3836.1—1983 第 21.1 条规定的冲击试验。
- 6.3.6 装置中除半导体电子器件和电子保护插件外的耐压应能承受表 4 规定的试验电压,历时 1 min 而无击穿和闪络现象。

表 4

额定电压,V	≤60	127	220	380	660	1140
主变压器试验电压,V	3000				3600	4200
其它电路试验电压,V	1000	2000		2500	3000	4200
耐潮试后绝缘电阻,MQ	1	1.5				2.5

- 6.3.7 装置的耐潮性能应符合 GB 3836.1—1983 第 28 章的规定,并按严酷等级高温+40℃,进行 12 周期的交变湿热试验,试验后,各部分绝缘电阻及耐压应符合表 4 的规定。电子部件耐潮试验后不考核其绝缘电阻,不进行耐压试验,但应保证能工作正常。
- 6.3.8 装置在额定工作条件下,各主要导电部件的温升不得超过表 5 的规定。

表 5

部位	温升极限值,K	测量方法	材质
主变压器线圈	85	电阻法	B 级绝缘
变压器铁芯表面		热电偶法	
中性点开关阳极	55		铜
接触器触头	80		银基合金
熔断器端头			铜镀锡
进、出线端子	65		
隔离开关接线端头	60		

- 6.3.9 装置的动作性能:
在供电电源电压波动范围为 75%~110%额定电压时,装置应能可靠工作。
- 6.3.10 装置的隔离开关应具有不低于表 6 所规定的分断能力。

表 6

I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$	试验次数	试验间隔时间,s
1	1	0.35 ± 0.05	通/断各 3 次	5~10

- 6.3.11 装置中隔离开关的机械寿命应不低于 1 万次。
- 6.3.12 装置中接触器的机械寿命须不低于 100 万次。按 GB 5590 的规定,本装置主触头 AC—4 类电寿命应不低于 2.5 万次。
- 6.3.13 装置中接触器的额定接通与分断能力应符合表 7 的规定。
- 6.3.14 装置应设有漏电闭锁,当 127 V 馈电电缆在送电以前发生漏电故障时,装置应闭锁。漏电保护动作整定值≤6 kΩ。
- 6.3.15 装置的先导回路和漏电闭锁电路应符合 GB 3836.4—1983 的有关要求。
- 6.3.16 装置应设有 127 V 快速断电,保护 127 V 系统的单相和两相对地漏电故障。当单相对地绝缘电阻≤1 kΩ 漏电时,分断时间为≤5 ms;当单相对地绝缘电阻≤3 kΩ 漏电时,分断时间≤30 ms。
- 6.3.17 装置应设快速短路保护环节,在 150 m 有效保护距离以内,保护分断时间≤5 ms。

- 6.3.18 装置设有热继电器过载保护,其整定范围可设定在 10 A、13 A、16 A。
- 6.3.19 装置电子保护插件的高、低温性能应能承受-40℃和+60℃的高、低温试验。

表 7

接通条件				分断条件						试验 间隔 时间 s	每次 通电 时间 s
I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$	试验次数	I/I_e	U/U_e	$\cos\phi$	振荡频率 $f\pm 10\%$ kHz	过振荡 系数 $r\pm$ 0.05	试验次数		
12	1.1	$0.35\pm$ 0.05	*	10	1.1	0.35 ± 0.05	**	$1.1\pm$ 0.05	25***	5~10	≤ 0.5
注: * —在 75% 和 10% 线围额定电压下各试 50 次; ** 振荡频率 f 为暂态恢复电压的振荡频率: $f=2000\times I^{0.2}\times U_e^{-0.8}$ *** —分断试验时,其中 5 次由过载保护装置使接触器断开。											

6.3.20 在用户遵守运输、储存、安装与使用规则的条件下,自安装日起 12 个月内,产品因制造质量不良而发生损坏或工作不正常时,制造厂应负责为用户修理或更换。

7 试验方法

- 7.1 本标准 6.1.2 条,装置的防爆试验,按 GB 3836.1 和 GB 3836.2 规定的方法进行。
- 7.2 本标准 6.3.3、6.3.4、6.3.5 条规定的试验,按 GB 3836.1、GB 3836.2 规定的方法进行。
- 7.3 本标准 6.3.6,装置的耐压试验,按 GB/T 14048.1—1993 第 8.2.3.4 规定的方法进行。
- 7.4 本标准 6.3.7,装置的耐潮试验,按 GB/T 14048.1—1993 第 8.1.2 规定的方法进行。
- 7.5 本标准 6.3.8,装置的温升试验,按照 GB/T 14048.1—1993 第 8.2.3.3 规定的方法进行。
- 7.6 本标准 6.3.9,装置的动作性能试验,按 GB/T 14048.1—1993 第 8.2.3.2 规定的方法进行。
- 7.7 本标准 6.3.10,装置中隔离开关的分断能力试验,按 GB/T. 14048.1—1993 第 8.2.3.5 规定的方法进行。
- 7.8 本标准 6.3.11、6.3.12 规定的寿命试验,按 GB/T 14048.1—1993 第 8.2.3.7 规定的方法进行
- 7.9 本标准 6.3.13,装置中接触器的额定接通与分断能力试验,按 GB/T 14048.4—1993 第 8.2.3.5.5 规定的方法进行。
- 7.10 本标准 6.3.16,装置的快速漏电保护的動作性能试验,模拟电网对地绝缘电阻,测定漏电保护的動作电阻;值测量快速漏电保护的断分时间。可参考图 1 所示电路进行测量(也可采用示波器以外的计时仪器进行测量)。

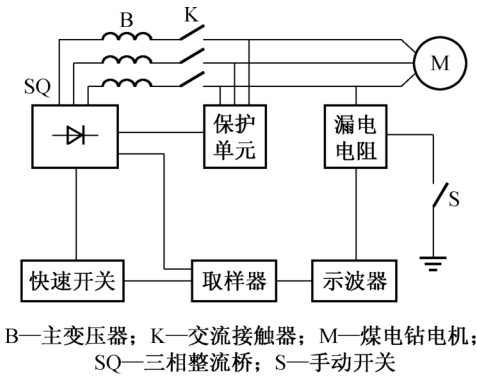
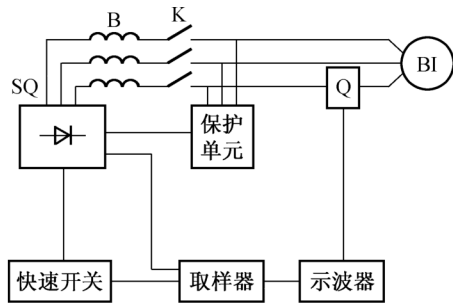


图 1

测量原理为：在 SQ 和快速开关之间串一取样器，漏电电阻用电阻箱模拟，将存储记忆示波器的 A、B 探头分别接至漏电电阻（加分压器）和取样器上。将 S 合上，示波器将记忆从漏电电阻得电至快速开关打开的一段波形，从波形中可以得出分断时间。

7.11 本标准 6.3.17，装置的快速短路保护的動作性能试验和第 6.3.18 规定的过载保护的動作性能试验，可用低压大电流（或其它大电流发生器）模拟故障电流，测量快速短路保护的分断时间。可参考图 2 所示电路进行测试。



BI—大电流发生器；Q—主回路电流取样器；（其它元器件和图 1 中相同）

图 2

测量原理为：将 BI 电流预先调至某一值，然后接入电钻回路中，用记忆示波器测取主回路中出现电流至快速开关断开的波形，即可得到分断时间。

7.12 电子插件的高低、温性能试验，按 GB/T 14048.1—1993 第 7.2.7 的规定进行。

7.13 功能要求，用实际操作进行检验。

8 检验规则

检验分为出厂检验、型式检验和定期检验。

8.1 出厂检验

8.1.1 由制造厂质量检验部门逐台进行。检验合格并发给合格证后方可出厂。

8.1.2 检验项目按表 8 规定。

8.2 型式检验

8.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正常生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产每满 5 年时；
- d) 停产 2 年后再次恢复生产时；
- e) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

8.2.2 型式检验的项目按表 8 规定。

表 8

序号	检验项目	技术要求条款	出厂检验	型式检验
1	外观检查	6.1	√	√
2	隔爆参数检查(包括水压试验)	6.1.2	√	√
3	防爆试验	6.1.2	—	√
4	引入装置试验	6.3.3	—	√

表 8(续)

序号	检验项目	技术要求条款	出厂检验	型式检验
5	连接件扭转试验	6.3.4	—	✓
6	观察窗透明件的冲击试验	6.3.5	—	✓
7	电气间隙和爬电距离	6.3.1、6.3.2	✓	✓
8	功能试验	6.2	✓	✓
9	耐压试验	6.3.6	✓	✓
10	耐潮试验	6.3.7	—	✓
11	温升试验	6.3.8	—	✓
12	动作性能试验	6.3.9	✓	✓
13	隔离开关分断能力试验	6.3.10	—	✓
14	寿命试验	6.3.11~12	—	✓
15	接触器的额定接通与分断能力试验	6.3.13	—	✓
16	漏电闭锁试验	6.3.14	✓	✓
17	漏电试验	6.3.16	✓	✓
18	短路试验	6.3.17	—	✓
19	耐高、低温性能试验	6.3.19	—	✓
注：表中“✓”表示必须检验；“—”表示不必检验。				

8.3 定期检验

定期检验的样品从出厂检验合格的产品中,按 GB 10111 方法抽取 2%但不少于 2 台。抽样基数为 20 台。

8.4 判定规则

用 2 台样品进行检验时,如表 8 中第 1、2、4~10 项有一台项不合格,则判为不合格。其它项有一台项不合格,则加倍抽样对此项进行复检,如仍有不合格时,则判该批产品为不合格。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 在防爆外壳的明显处应设清晰的永久性凸纹标志“ExdI”和“MA”。

9.1.2 装置的接线腔内应设置带有“电源”字样的标示牌;装置的主空腔内应设置带有“带电危险”字样的警告牌。

9.1.3 装置应按 GB 3836.1—1983 第 15 章的要求,设置内、外接地螺栓并带有不易磨损的“”样明显标志。

9.1.4 铭牌:

应用不小于 1.0 mm 厚的铜制成,也可以铸在外壳上,内容应包括:

- a) 产品名称和型号;
- b) 在铭牌的右上方须有明显的“Ex”标志;
- c) 防爆标志:“dI”;
- d) 安全标志编号;
- e) 防爆合格证编号;
- f) 额定电压值;

- g) 额定容量;
- h) 制造厂名;
- i) 出厂日期或产品编号。

9.1.5 包装标志:

- a) 作业标志应符合 GB 191 的规定;
- b) 运输包装收发货标志应符合 GB 6388 的规定。

9.2 包装

9.2.1 每台装置(包括出厂合格证和使用说明书各一份)及其备件、附件均装入各自的塑料袋内然后再装入木箱,木箱内应加铺防潮纸,空间用木屑或碎纸填实。

9.2.2 随同包装提供下列文件:

- a) 装箱单;
- b) 产品合格证;
- c) 使用说明书;
- d) 必要备件。

9.3 运输

应符合海、陆、空运输的要求。

9.4 贮存

存放于通风良好干燥的库房内。
