

现场 DMX 系列磁场断路器控制回路改进

叶平江

(宁夏大武口发电厂,宁夏 石嘴山 753000)

摘要: 对 DMX 系列磁场断路器现场出现 FMK 分闸故障信号和合闸线圈烧毁的现象进行分析,提出改进方法。

关键词: 回路; 机械闭锁; 跳闸; 延时; 合闸

中图分类号: TM561 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2003)S0-0055-02

1 引言

由于发电机灭磁开关的可靠性、快速性的要求不断提高,原来的灭磁开关已难以适应这种日益提高的要求。因此,大武口发电厂 #1 ~ #3 机的灭磁开关更换为 DMX 系列磁场断路器。但是随着运行时间的加长、开关开断次数的增加,灭磁开关 FMK 也多次出现分闸故障信号和合不上且合闸线圈烧毁的现象。

2 FMK 分闸故障信号

2.1 故障分析

从 DMX 断路器控制原理图(图 1)中可以看出,该断路器为了提高其动作的可靠性,在有主跳闸回路(1TQF)的情况下,又增加了后备跳闸回路(2TQF)。其目的在于当主跳闸回路(1TQF)存在问题而跳不开 FMK 时,通过延时时间继电器 K2 的延时接点启动后备跳闸回路(2TQF)来完成任务,并发出 FMK 合闸故障信号。但是由于后备跳闸回路启动跳开 FMK 后具有机械闭锁,检修或运行人员必须到 FMK 就地恢复该开关的机构到初始状态,才能进行 FMK 的合闸。

现实中经常发生的这种动作后果不但延长了事故处理的时间,同时给电网及发电机的安全运行带来了极大的隐患,也影响了 FMK 的正常操作。通过对控制回路原理的分析,认为主跳闸和后备跳闸的逻辑回路本身不存在问题,是由于其时间配合不当而造成了后备跳闸回路(2TQF)的频繁启动。通过实验发现,从发跳闸命令到开关跳闸需 100 ms 左右,由于机械调整不当以及机械固有时间的影响,其值并不固定,而 K2 的延时时间只有 30 ms 左右,这就造成了 1TQF 和 2TQF 有时可能会相继启动,试验数据见表 1:

表 1 延时及跳闸时间试验数据

Tab.1 Test data of time-lag and trip time

试验次数	1	2	3	4	5
K2 延时时间/ms	30	29	30	31	30
跳闸时间/ms	70	115	100	90	105

2.2 改进方法

延长 1TQF 和 2TQF 启动之间的时间间隔,有两种途径:一是调节 FMK 的机构及辅助触点 6-8、10-12;二是增加 K2 的动作延时。试验中证明,调节 FMK 的机构及辅助接点的做法并不可靠,因为它本身接点的可调行程很短,且机构调整很繁琐,时间调整起来很困难,因此选择延长 K2 的动作时间较可靠,但 K2 动作延时时间是固定的,不利于整定最佳配合时间,于是我们选择在 2TQF 的回路中再增加一个延时回路 SJ(要求 SJ 为 DC220 V,延时范围 0.02 ~ 0.999 s,级差 0.01 s,遮断容量大于 2 A,误差不大于整定值的 1%),用 SJ 的延时接点来启动 K2,如图 1 中虚线所示。

为了得到最佳的延时时间 t ,从试验数据中可确定为 90 ms,见表 2: $t = 1.2 \times 90 \text{ ms} = 108 \text{ ms}$, t 为可靠系数。也就是说,从主灭磁回路(1TQF)启动到后备灭磁回路(2TQF)动作需要 $108 \text{ ms} + 30 \text{ ms} = 138 \text{ ms} \approx 0.150 \text{ s}$ 的时间。回路改进后,克服了主跳闸回路(1TQF)和后备跳闸回路(2TQF)相继动作的缺陷,FMK 控制回路一直运行良好。

表 2 延时时间与跳闸成功次数的关系

Tab.2 Relationship between time-lag and number of successful trip

SJ 延时时间/ms	60	70	80	90
开关跳闸试验次数	5	5	5	5
成功跳闸次数	2	3	3	5

从现在发电机的运行情况来看,由于微机励磁

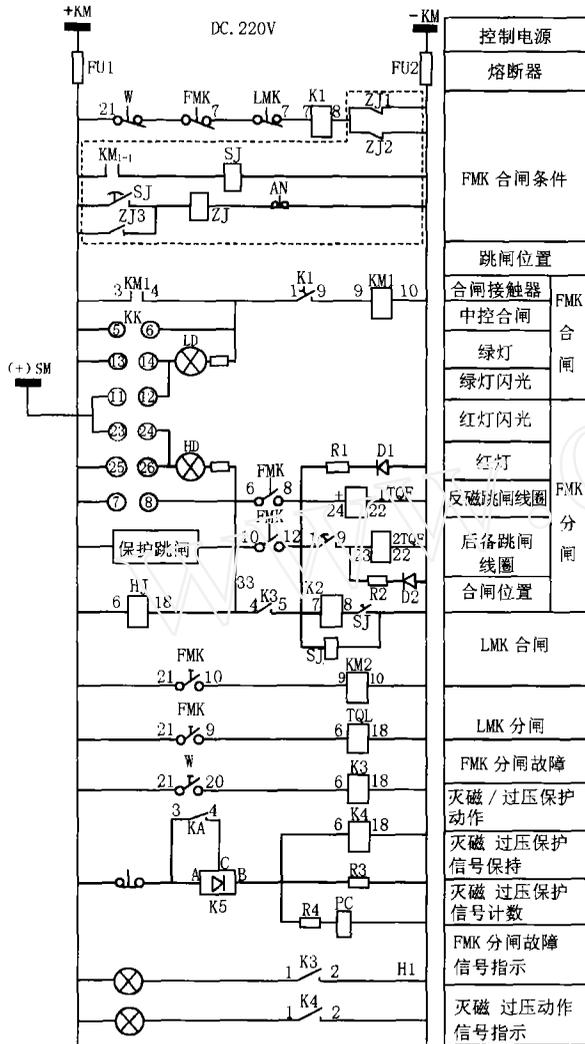


图1 DMX 断路器控制原理图

Fig.1 Control principle of DMX breaker

调节器的应用,从发电机开关跳闸而 FMK 主跳闸拒动到后备跳闸的0.150 s 时间内产生的发电机过压,励磁绕组过流都可得到很好的控制,况且 DXM 系列断路器的灭磁回路接有氧化锌非线性灭磁电阻,所以可以忽略作为后备跳闸回路0.150 s 的延时时间对发电机及电网的影响。

3 FMK 合不上且合闸线圈烧毁的现象

3.1 故障分析

从 DMX 断路器控制原理图可以看出,预合状态下,K1 一直励磁。为保证机构及 HQF 有足够的时间合到位,KM1 合闸回路里串有 K1 的延时接点,需合闸时,控制开关 5-6 通,KM1 动作,通过其辅助接点自保持。开关合上后,FMK、LMK 辅助接点断开 K1,其接点延时返回,KM1 失电,断开合闸电源。现

场中,经常出现由于机械调整造成的合闸时机构不到位或卡涩导致合闸失败,从图 2 中可以看出,出现这种情况时,FMK、LMK 的接点瞬间打开又即刻返回,K1 的延时接点根本来不及打开,HQT 就一直励磁。一般断路器都设在现场,由于没有信号指示,只有当线圈烧毁冒烟时才可能被发现,即使运行人员到现场检查时发现,断开保险也无济于事。

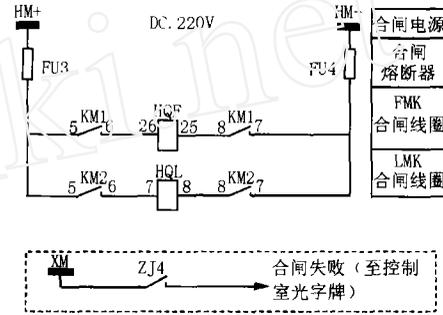


图2 合闸回路原理图

Fig.2 Principle of closing circuit

3.2 改进方法

为此,我们在 KM1 动作的同时利用其辅助接点 KM2 串接一个时间继电器 KT2(同 KT1 的规格一致),KT2 的延时接点串接一个中间继电器 KM3(要求 KM3 为 DC220 V,3 对常开 3 对常闭,遮断容量大于 2.5 A,额定电压下动作时间不大于 0.01 s),用其接点断开合闸回路,自保持并发合闸失败信号,SB 为复归按钮(见图 1)。

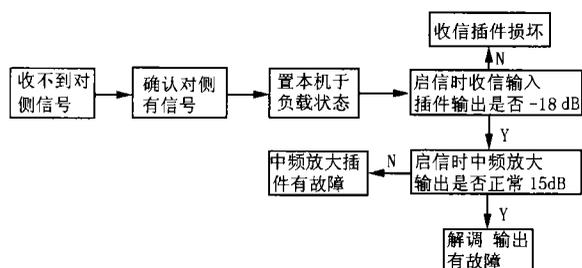
根据 DMX 参数介绍及试验,K1 延时时间为 60 ms,开关从发合闸令到合闸成功约为 130 ms,于是我们选择 KT2 的延时为 $t = 130 \times 1.2 = 156$ ms。为方便整定,选 $t = 200$ ms = 0.2 s,HQF 的线径在 $\Phi = 0.35$ 以上,所以 200 ms 的延时不会对其造成损害且有足够的时间留给合闸机构。

4 总结

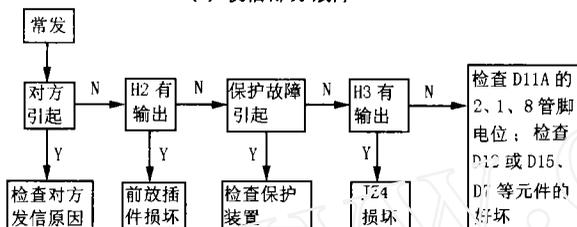
实践证明,在时间配合要求严格的回路中选用固定延时的继电器。由于许多不可预测的因素,其时间是变化的,且不好整定。根据现场的经验,时间继电器的选择应选用高精度集成电路静态时间继电器,便于调整且精度高。

DMX 控制回路经改进后,很好地解决了由于断路器机构挂不上造成的合闸线圈烧毁以及 1TQF 和 2TQF 相继动作引起的一系列故障,并给以后的工作提供了很好的依据。

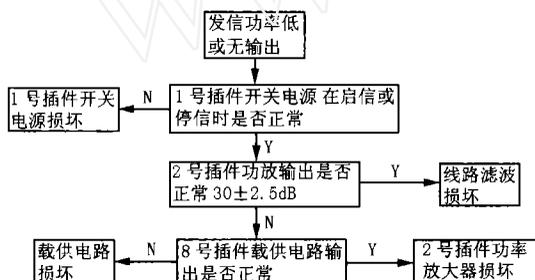
(下转第 60 页)



(a) 收信部分故障



(b) 控制部分故障



(c) 发信部分故障

图 2 故障判别流程框图

Fig.2 Flowchart of fault discrimination

不能通过以上检测的视为异常或故障状态,继续进行以下步骤,进行故障判别。

3 判别故障

收发信机从结构可以分为收信、发信、控制三大部分。对故障的判别首先要判别是哪一部分故障,然后逐项检查,确定故障部位进行修复。

收发信机现场经常出现的故障有:“常发”,“发信功率低或不发”,“收不到信号”等三种情况。对于“常发”要首先怀疑控制部分故障;“发信功率低或不发”则可能发信部分问题,“收不到信号”就要检查收信回路了。确定了故障部分,可以按照流程框图(图2)所示步骤进行逐项检查。

4 结束语

以上介绍的收发信机常见故障判断查寻方法,简单实用,是实际工作中行之有效的方法。但是收发信机故障种类千变万化,在实际工作中仅依靠上面介绍的方法是远远不够的,作为维修人员必须熟练掌握收发信机的工作原理才能保证设备的安全运行。

作者简介:

崔迎(1970-),男,工程师,从事继电保护检修,变电二次设计工作。

The judgement and treatment of carrier transceiver failure

CUI Ying

(Jiaozuo Power Bureau, Jiaozuo 454150, China)

Abstract: Combined with the spot debugging experience, the paper summarizes the spot debugging and fault judgement of SF-600 carrier transceiver.

Key words: carrier transceiver; high frequency closedown; level

(上接第 56 页)

叶平江(1967-),男,工程师,从事发电厂继电保护工作。

作者简介:

Improvement on the controlling circuit of the DMX series of the magnetic field breaker

Ye Ping-jiang

(Ningxia Dawukou Power Station, Shizuishan 753000, China)

Abstract: Analyze the cause that the DMX series of magnetic field breaker sent the failure signal of tripping and the closing coil was burnt out. The improving way is put forward.

Key words: circuit; interlock; time delay; switch-on; trip