

分析解决发电机灭磁开关不可靠跳闸之问题*

甘肃永昌电厂 刘成明

摘要:永昌电厂3[#]发电机出口断路器进行了增容改造。改造后检查发现保护动作时,出口断路器能跳闸,而发电机灭磁开关MK只有信号发出,而MK不跳闸。分析认为这是原设计中存在的问题,本人提出用改进保护回路的办法,较好地解决了这一问题。

1 问题的发现

1.1 永昌电厂对3[#]发电厂(容量25MW)出口断路器1103开关进行了增容改造。1991年12月9日进行3[#]发电机开机试验,在检查3[#]发电机一变压器组差动保护回路中,由于1103断路器系新安装设备,差动保护电流回路极性反接,当3[#]发电机负荷为16MW时,测得3[#]发一变组差动保护继电器1CJ、2CJ、3CJ(系BCH-2型)差压为1.4V左右,处于继电器临界动作状态,此时差动保护压板在“投入”位置,当发电机负荷升至18MW时,机一变差动保护动作,发电机出口开关1103断路器跳闸,而灭磁开关MK未跳闸。有机一变差动保护动作

4.2 电力系统故障时收发信机工作情况分析

(1) 区外故障

SF-500型收发信机投入运行一年多时间来,旗变110kV共发生6次故障,这6次故障对葛旗线高闭保护来说是区外故障;在这6次区外故障中,高频闭锁保护发信闭锁,各种信号正确,没有发生误动和信号显示不正常情况。

(2) 区内故障

一年多时间中,于1990年11月16日11时4分220kV葛旗线3~4[#]塔之间的B相导线发生单相接地短路故障,高频闭锁零序保护动作出口。

从故障录波图和微机打印报告上知,故障时零序故障电流为300A。

由于高闭零序采用零序Ⅱ段停信,且零序启信整定为120.6A,零序Ⅱ段整定为167.4A/1.5s,零序Ⅰ段382.4A,所以零序Ⅰ段不动作($300A < 382.4A$),因此高频闭锁零序保护出口正确。

5 结论

在鄂西自治州电力调度所和许昌继电器研究所共同努力下,SF-500型收发信机投运试验进行顺利,并取得了成功,试验项目设置详尽细致,并且通过一年多的时间运行,特别是在1990年11月16日的葛旗线发生单相接地故障时正确动作出口,得出如下结论:

5.1 SF-500型收发信机满足高电压、长距离输电线高频保护的要求,收发信机各项技术指标稳定,逻辑功能正确,这反映收发信机良好的技术特性。

5.2 抗通道及电源干扰性能强,在运行一年多时间中,没有发生由于通道及电源干扰而误发信及停信。

5.3 与SF-21、收发信机配合工作良好。

5.4 比SF-21_x收发信机性能好。

5.5 与WXH-1A微机保护装置配合工作良好。

* 本文1992年11月19日收稿

1XJ、1103 开关跳闸 9XJ、灭磁开关 MK 跳闸 4XJ 三个信号发出。

1.2 1991 年 12 月 11 日对 3[#] 发电机灭磁开关跳闸回路重新进行了检查，发现短接差动保护继电器触点时，若接通时间短时只有灭磁开关 MK 跳闸 4XJ 信号发出，而 MK 并没有跳闸；若接通时间略长时，才能使灭磁开关 MK 跳闸。

1.3 1992 年 4 月 2 日春检时，再次做 3[#] 机一变差动保护试验时仍存在灭磁开关 MK 只有信号而开关不跳闸的问题。

2 原因分析

有灭磁开关跳闸 4XJ 信号，而 MK 未跳闸，说明此回路存在一定问题。否定机构机械部分有问题等原因外，本人分析认为是保护回路原设计中存在的问题。

从保护回路分析：



原设计中 1BCJ 是带有两组电流自保持线圈的出口中间继电器。其型号为 DZB-138 型，自保持线圈电流为额定 2A，规程要求自保持电流为 80% I_e ，实际检验中是满足要求的。

在 (1) 回路中，原跳闸线圈 TQ 的电阻为 44Ω，当保护动作跳闸脉冲发出时，回路中约有 220V/44Ω=5A 电流，能使 1BCJ 自保持并使发电机出口 1103 断路器可靠跳闸。

在 (2) 回路中，电流自保持线圈不起任何作用。其一是原设计中这一回路跳闸脉冲发出时电流太小，只有 220V/2700Ω≈0.08A (ZJ 线圈阻值为 2700Ω)，不能使跳灭磁开关 MK 的回路自保持。其二若真使跳 MK 的回路能自保持，则回路中没有触点能使其回路断开。这是原设计中遗留的问题。

永昌电厂 3~5[#] 发电机都存在类似的问题，为什么三台发电机运行二十多年未发现发电机灭磁开关 MK 有信号而不跳闸的问题呢？进一步分析认为，原来采用 DW₃-110 型多油式断路器时，断路器分闸时间较长，从发出跳闸脉冲到作用于断路器分闸，需要 < 0.06 秒的时间，而这一时间能使 1BCJ 通过跳 1103 断路器回路的电流自保持线圈保持一段时间，使跳 MK 的中间继电器 ZJ 励磁并延时约 3 秒返回，从而使灭磁开关 MK 能可靠跳闸。

1103 断路器更新改造后，采用 SW₆-110 型少油式断路器，分闸速度快、时间短，保护动作时，1103 断路器跳闸，使 1BCJ 自保持的时间也短，来不及使跳灭磁开关 MK 的中间继电器 ZJ 励磁并延时返回，灭磁开关 MK 不能可靠跳闸。

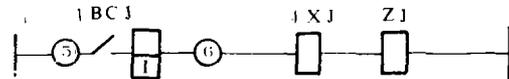
所以，发电机出口断路器更新改造后，而相应的其它设备未进行改造，是造成发电机灭磁开关 MK 有信号而不跳闸的主要原因，而原设计回路中存在的问题是根本原因。

3 解决办法：

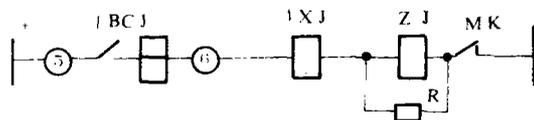
发电机灭磁开关不可靠跳闸，对于靠跳开灭磁开关进行灭磁的汽轮发电机，这在运行中是决不允许的。如果对 MK 跳闸回路进行相应的改进，能很好地解决这一问题。

具体改进措施：

原回路：



改进后：



ZSP-1 型装置的故障检修*

许昌继电器厂 晁建国

数字型 ZSP-1 欠频装置,以其精度高,整定方便,赢得了广大用户的青睐。为使广大用户尽快掌握该产品的维修技术,本文结合实际电路,谈一点该产品的检修方法,供同行们参考。

1 监视灯不亮

监视级电路,反映了欠量闭锁级和计数回路的好坏。在检修后级电路时,一定保证此级能正确动作,否则将给后级故障的查找带来困难。

当动作频率降至 55Hz 以下 0.015Hz 时,监视灯应亮。如果不亮,在发光管 LED₂ 没有损坏情况下,可断定监视回路有故障。

检修时首先要判断一下电源回路,欠量闭锁级是否完好。对于电源回路,当输入电压为 100V 时,C₂₂ 两端为 35V 左右,DW 稳压管两端约 24V,C₂₄ 两端为 12V,在负载没有直接短路情况下,应重点检查 DW 稳压管、T₂ 调整管有无损坏。在 T₂ 输出 24V 正常情况下,+12V 如继续不稳,则是稳压器 7812 损坏。对于欠量闭锁级的好坏,可加入过量整定值,测量 IC₁ 的“10”脚和 IC₉ 的“6”脚电平的高低来判断。加入过量值时,上述两脚应立即变为高电平,否则为故障。可以按照各反相器的逻辑关系来判断 IC₉、IC₈ 是否损坏。如果低电流闭锁不用,可把 IC₉ 旁边的连片焊至“F”位,即可取消闭锁作用。这部分电路比较简单,在此不多详述,下面重点介绍一下计数整定回路问题的查找方法。

图 1 是这部分电路的简化图,从原理可知 55Hz 需要计满 4545 个脉冲,才能使与门 IC₁₀ 的 13 脚出现一个高电平脉冲,IC₁₀ 正是按“4545”形式与计数器的“8421”各权位相连的。

检修时,在欠量级闭锁回路正常后,可用示波器观察 IC₁₀ 的“13”脚波形。当频率略低于 55Hz 时,应有点状脉冲出现,频率越低,则点子越多,如图 2 所示。在点状脉冲出现后,如果后级正常,就能触发单稳 IC₆,使其“6”脚变为高电平,经反相器反相后,JJ 继电器动作,LED₂ 点亮。

如果没有点状脉冲出现,应进一步检查 IC₁₇~IC₁₈ 计数器的正常工作条件是否满足。即:
(1) IC₁₇ 的“1”脚应有时钟脉冲出现,见图 3。如没有可查晶振起振回路、与非门 IC₄ 是否正常。
(2) IC₁₇ 的使能脚“2”应有低频方波出现,见图 4。如没有可观察 T₁ 管的“C”极有无方波,试验开关触点是否接通,IC₂ 的“3”脚有无方波。如果观察到 IC₂ 输出方波不稳定,可

(1) ZJ 线圈并联一电阻 R,其参数为 100Ω,15W。目的是增加回路中的电流,使 1BCJ 动作后能自保持。

(2) 串一灭磁开关 MK 常开辅助触点,其作用是:保护动作发出跳闸脉冲使 1BCJ 励磁并自保持,当 MK 断开后,使 1BCJ 失磁返回。

(3) 4XJ 由原来的 0.075A 更换为 1A。

此改进措施于 1992 年 6 月经厂有关技术部门批准后,将回路进行了改进,从而有效地解决了保护动作时只有灭磁开关 MK 跳闸信号,实际上灭磁开关不跳闸的问题。

* 本文 1993 年 6 月 26 日收稿