

母联电流比相式母线保护的改进

高贤,王莹

(宁夏固原供电局,宁夏 固原 756000)

摘要: 提出一种对母联电流比相式母差保护的改进方法,使母线保护能自动适应运行方式,增加保护选择性,减少事故停电范围,避免保护方式与运行方式不对应造成事故扩大的可能。

关键词: 母线保护; 短路; 故障

中图分类号: TM773

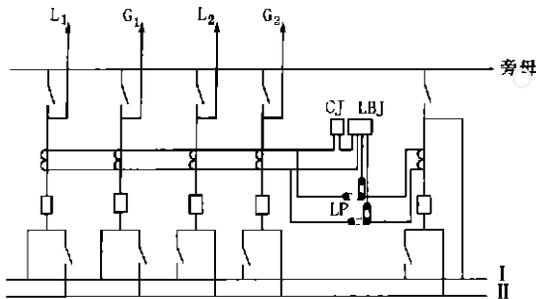
文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2001)12-0046-02

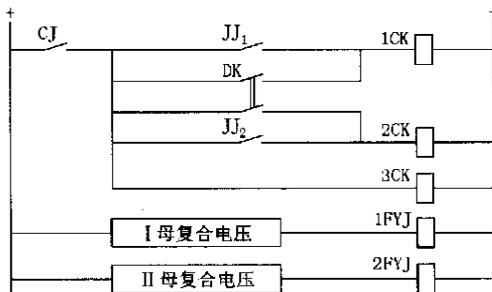
1 引言

目前我局三营、七营、瓦亭等多个110kV变电所,均采用母联电流比相式母线保护,该保护在某些运行方式下存在不足,现以三营变为例进行说明。

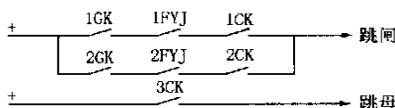
三营变110kV母线接线方式为双母带旁母,母联开关兼做旁路开关,采用PMH87EYS型(改进后)母线保护,其原理见图1。



(a) 电流回路



(b) 直流回路



(c) 跳闸回路

图1 母联电流比相式母线保护原理图

图1(a)中 G_1 、 G_2 分别为接于I、II母的进线, L_1 、 L_2 分别为接于I、II母的出线。该保护在双母

并列运行时,刀闸DK断开(见图1b)。母线一旦故障,差动继电器CJ动作,启动3CK。同时母联开关流过短路电流,比相元件LBJ动作。根据流入LBJ的电流方向,JJ₁或JJ₂闭合,启动出口继电器1CK或2CK,通过GK及FYJ切除故障母线(见图1c)。GK由甲₁、甲₂刀闸辅助触点控制,开关接于母则1GK合,接于母则2GK合。FYJ由复合电压闭锁元件启动,母电压异常则1FYJ合,母电压异常则2FYJ合。

其他情况下,必须人工投入刀闸DK,母线一旦故障,差动继电器CJ动作,通过刀闸DK启动出口继电器1CK、2CK,由复合电压闭锁元件FYJ选择故障母线。可见,保护存在以下缺陷:

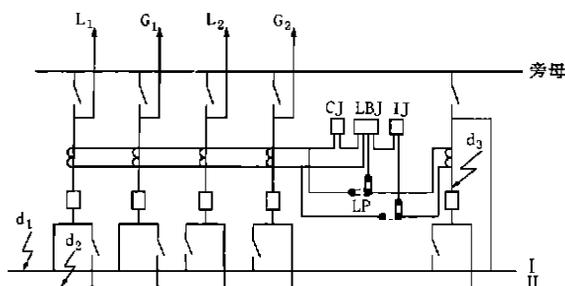
- 1) 两组母线先后或同时故障时,保护仅能切除一组母线,另一组因失去比相电流而无法切除。
- 2) 故障发生在母联开关与母联CT之间时,保护将无法切除故障。
- 3) 双母并列运行时,若母联开关断开,则变为双母分裂运行,DK合上前,保护无法动作。
- 4) 双母并列运行时,若失去某一电源,则变为单电源运行,DK合上前,若有电源的一组母线故障,因无比相电流,保护无法动作。
- 5) 母联拒跳时,故障无法切除。
- 6) 单电源或单PT运行时,不论哪组母线故障,均须切除两组母线,使停电范围扩大。

2 改进方案

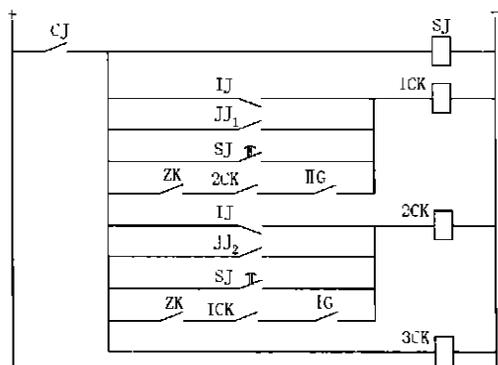
根据以上分析,做出如下改进见图2。

1) 在比相回路中增加一个快速电流继电器II,其常闭触点起到原刀闸DK的作用。由II判断比相回路是否有电流,从而决定是否比相。

2) 增加一个由差动继电器CJ启动的时间继电器SI。若故障在一定时间内未切除,SI闭合启动出



(a) 电流回路



(b) 直流回路

图2 母联电流比相式母线保护改进

口继电器 1CK、2CK。

3) 增加一个由、母电压切换开关 ZK、母 PT 刀闸辅助触点 G、G 以及 CK 触点组成的启动回路, 以使在单 PT 运行时, 保护有一定的选择性。

3 保护动作情况

1) 双母并列运行

(1) 母 d_1 点故障。1FY、2FY、CJ 动作, 母联开关通过故障电流, 比相回路有电流, II 常闭触点打开, 同时 LBJ 动作, 根据电流方向, JJ₁ 闭合, 1CK 动作, 切除母。

(2) 母 d_2 点故障, 1FY、2FY、CJ 动作, 母联开关通过故障电流, 比相回路有电流, II 常闭触点打开, 同时 LBJ 动作, 根据电流方向, JJ₂ 闭合, 2CK 动作, 切除母。

(3) d_3 点故障。1FY、2FY、CJ 动作, 比相回路有电源, II 常闭触点打开, 同时 LBJ 动作, 根据电流方向, 保护将先切母, 经过一定延时, SJ 触点闭合, 启动 1CK, 即可切除母。

此外, SJ 还可以起到母联开关失灵保护的作用。改进前, 母联拒跳时, 故障母线上其他开关虽然都已跳开, 但因母联未断, 保护无法切除。改进后,

母联拒跳时, 经过一定延时, SJ 触点闭合, 启动 1CK、2CK, 切除两组母线, 防止事故扩大。

(4) d_1 、 d_2 点先后故障, 保护切除先故障母线后, 母联开关已断开, 另一组母线再发生故障时, II 不动作, CJ 直接启动 CK 切除另一组母线。

(5) d_1 、 d_2 点同时故障, 若比相电流小于 II 动作值, CJ 直接启动 CK 切除两组母线; 若比相电流大于 II 动作值, 则根据电流方向先切除一组母线, 母联开关断开后, II 返回, 启动 CK 切除另一组母线。

2) 双母分裂运行(母联备用或做旁路开关代路)

(1) 母联备用时, 若母线故障, 因无母联电流, CJ 直接启动 CK, 由复合电压闭锁回路选择故障母线。

(2) 母联开关做旁路开关代路时, 母联电流通过连片 LP 接入差回路, 比相回路无电流, 一旦故障, CJ 直接启动 CK, 同样由复合电压闭锁回路选择故障母线。

3) 单电源运行

(1) 母 d_1 点故障, 因母无电源, 比相回路电流极小, 可以忽略。CJ 直接启动 CK, 切除两组母线。

(2) 母 d_2 点故障, 故障电流由母流向母, LBJ 动作, JJ₂ 闭合, 切除母, 母继续运行。

4) 母线通过刀闸连接

(1) 母线故障时, 若母联开关通过部分故障电流, 且比相电流大于 II 动作值, 保护根据电流方向先切除一组母线, 母联开关断开后, II 返回, 启动 CK 切除另一组母线。

(2) 母线故障时, 若母联开关代路或比相电流小于 II 动作值, CJ 直接启动 CK, 切除两组母线。

5) 单 PT 运行, 假设 PT 运行

(1) 母 d_1 点故障, 保护切除母。虽然 ZK、CK 闭合, 但因 PT 撤出, G 未合, 所以母正常运行。

(2) 母 d_2 点故障, 保护切除母。因 ZK 及 PT 辅助触点 G 闭合, 2CK 动作后, 启动 1CK, 两组母线都被切除, 防止母工作在无 PT 情况下。

4 结论

综上所述, 改进后的母差保护存在以下优点:

1) 保护自动适应运行方式, 无需人工投退 DK, 提高保护可靠性。

2) 在单电源及单 PT 情况下, 可选择动作, 减少故障停电范围。

(下转第 62 页)

而这些电源往往另外设置一组控制负荷、直流动力负荷和直流事故照明共用的蓄电池。在主厂房的高压厂用配电装置中,将会出 220V 的控制电源,其跳、合闸线圈的电压等级不同,给设计、制造、安装、运行都带来诸多不便。方案二则可克服上述不足,其电压等级单一,且可减少备品件种类。

3.3 直流系统的单元性

由于方案一的动力蓄电池每台机组仅设 1 组,当蓄电池组检修、核对性充放电往往安排在机组计划检修期进行,当发生特殊情况应急时,要用另一台机组的动力蓄电池兼带本机组的动力负荷,则使两组动力蓄电池共 1 台备用的充电浮充硅整流器,造成两台机组的直流系统有着电的联系,其单元性不强。采用方案二,每机组均设 2 组蓄电池配用 3 台充电浮充电硅整流器,提高了独立性。在试运行过程中,由于蓄电池的质量原因,在 #1 机组的两组蓄电池中都不同程度地出现部分蓄电池冒液的情况,而此时 #2 机组的蓄电池室尚在施工,不具备安装条件,若用方案一,其更换蓄电池组将影响试运行工作,而正是采用了方案二,在进行负荷倒换后,分别对故障电池进行更换,既消除了缺陷又使试运行正常进行。

3.4 其它

在控制回路中,认为采用 220V 直流系统,其可靠性不高,主要表现在两个方面:

(1) 中间(出口等)继电器本身的可靠性低。在 70 年代初期,我国继电器制造厂对原苏式产品进行改进和优化后,其体积大为减小,由于制造的原因其绕组线径很细,曾在运行中发生过断线拒动情况,后来,制造厂采用了如真空浸漆等先进的生产工艺,杜

绝了断线的情况发生,同时提高了回路的可靠性。

(2) 220V 电压较高,其回路操作过程产生较大的干扰,会影响静态保护装置的工作。就此我们从两个方面进行分析。首先,220V 作为直流控制系统,已使用多年,并不是什么新生事物,静态保护的生产厂家,应该根据电力系统的特点开发和研制新产品,否则是没有生命力的,事实上,没有一个制造商表示其产品不能用于 220V 直流系统。所以,这种担心是没有必要的;再者,是切断电感元件产生的操作过电压干扰,就电磁线圈而言,其动作过程的输入功率是一定的,当采用 110V 时,其电流值增加 1 倍,以维持其动作率,其操作过电压并不小,而且其相对值可能还会增大。目前,保护制造商已将操作过电压的干扰在回路上采用消弧措施予以妥善解决。所以,不必担心 220V 的干扰这一问题。

4 结论

综合上述方案比较及该工程运行情况,我们进行了全面总结,认为在节省投资的原则下,采用了方案二,取得了良好的运行效果。并将在拟建的同级工程中采用。在本工程中主保护采用集成电路型保护装置,投运后从未发生过因干扰导致保护误动、拒动现象,运行一直正常。

收稿日期: 2001-06-12

作者简介: 车仁青(1959-),男,高级工程师,主要从事电力工程二次设计; 黄涛(1967-),男,工程师,主要从事电力系统二次设备研究与制造; 王俊杰(1974-),男,助理工程师,主要从事电力系统二次设备研究与制造。

Scheme comparison of DC system in the main workshop for LR power plant innovation

CHE Ren-qing¹, HUANG Tao², WANG Jun-jie²

(1. Henan Electric Power Design Institute, Zhengzhou 450007, China; 2. Henan Shiding Company Ltd., Zhengzhou 450003, China)

(上接第 47 页)

3) 保护有选择动作后,若故障未排除,可及时切除另一组母线,防止事故扩大。

收稿日期: 2001-05-14

作者简介: 高贤(1964-),男,工程师,本科,主要从事变电站继电保护的运行维护及管理工作; 王莹(1967-),男,助理工程师,主要从事变电站继电保护的运行维护及管理工作。

Improvement to phase comparison bus protection of bus coupling current

GAO Xian, WANG Ying

(Guyuan Power Supply Bureau of Ningxia, Guyuan 756000, China)