

RCS-931B 型线路保护在大坝发电有限责任公司的应用

刘麟

(宁夏大坝发电有限责任公司, 宁夏 青铜峡 751607)

摘要: 随着现代通信技术和继电保护技术的快速发展, RCS-931B 型线路保护装置以其优越的保护性能已在超高压线路保护中得到了广泛应用。通过对 RCS-931B 型微机线路保护装置光纤电流差动保护原理和保护装置动作跳闸接点情况的分析, 并结合该装置在大坝发电公司的现场应用情况, 提出了该装置在现场应用中存在的几个问题, 并对这些问题提出了有效的解决方法。

关键词: RCS-931B 光纤电流差动保护; 应用; 解决方法

Application of RCS-931B line protection in DaBa power plant

LIU Lin

(DaBa Power Plant, Qingtongxia 751607, Chia)

Abstract: With the fast developments of the technologies of the modern communication and relay protection, RCS-931B line relay protection device is used widely in the super-high voltage line relay protection. By means of the analysis of the principle of the RCS-931B fibre-optical electric current differential protection, and the analysis of the trip relays of RCS-931B line relay protection device, and the analysis of the application of RCS-931B line relay protection device in the DaBa Power Plant, the paper brings out several questions in engineering application and finds out the effective solutions to the questions.

Key words: RCS-931B; fibre-optical electric current differential protection; application; solution

中图分类号: TM77

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2007)12-0065-02

0 引言

随着现代通信技术的不断成熟和发展, 复接数字通信设备 (PCM) 的方式实现了多路信息的传输, 且这种方式的抗干扰能力很强, 因此, 这一技术已经在国内的高压或超高压电力线路保护中得到应用。目前宁夏大坝发电有限责任公司的所有高压或超高压线路的保护均采用了这一数字光纤技术, 并取得了良好的效果。但也存在一些影响保护正常运行的问题需要改进, 在此我们进行分析讨论。

1 数字光纤技术

RCS-931B 型超高压线路保护装置中的数字光纤差动保护的关键是线路两侧差动保护之间电流数据的交换, 装置中的数据采用 64 kb/s 高速数据通道、同步通信方式。采用 64 kb/s 的传输速率, 主要是考虑差动保护的数据信息可以复接数字通信 (PCM 微波或 PCM 光纤通讯) 设备的 64 kb/s 数字接口, 从而实现远距离传送。复接 PCM 通信设备的数据信号是从 PCM 的 64 kb/s 同向接口实现复接。

RCS-931B 型超高压线路保护装置的通信出入口都是采用光纤传输方式。其通信接口的功能是将传送差动保护电流及开关量信息的串行通信控制器 (SCC) 收发的 NRZI 码变换成 64 kb/s 同向接口的线路码型, 经光电转换后, 由光纤通道来传输。

2 RCS-931B 型电流差动保护

数字光纤纵联差动保护以其保护原理简单、响应速度快、通道抗干扰性能强等优点, 已在 220 kV 及以上输电线路中得到广泛应用。RCS-931B 型微机线路保护装置采用光纤传输通道, 实现线路电流 (分相、零序) 差动保护、阶段式距离和零序保护、远方跳闸保护等功能。

光纤电流 (分相、零序) 差动保护借助于线路光纤通道, 实时地向对侧传递采样数据, 同时接收对侧的采样数据, 各侧保护利用本地和对侧电流数据按相进行差动电流计算。根据电流差动保护比率制动特性方程进行判别, 判为区内故障时动作跳闸, 同时向对侧发差动允许标志, 允许对侧动作跳闸; 判为区外故障时两侧保护均不动作。

光纤电流差动保护系统的典型构成如图 1 所示。

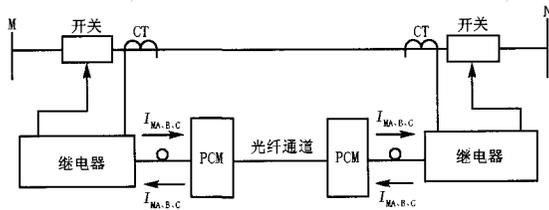


图 1 光纤电流差动保护系统示意图

Fig.1 Fibreoptical electric current differential protection

3 RCS-931B 型保护存在的问题

RCS-931B 型数字光纤保护以分相电流差动和零序电流差动为主体的快速主保护，由工频变化量距离元件构成的快速 I 段保护，由三段式相间和接地距离及四个时限段零序方向过流构成的全套后备保护。具有保护功能完善、抗电流互感器饱和性能优越、允许两侧互感器型号变比不同、现场调试和维护方便等优点，已在现场得以普遍应用并收到良好效果。但在宁夏大坝发电有限责任公司的应用中，发现仍存在下列问题，亟待解决。

1) RCS-931B 型差动保护是通过比较被保护线路两端的电流量来实现差动保护的。但是，对于设有旁路母线的电气主接线来说，当向旁母代路操作或由旁母代路向主断路器代路操作时，将出现如图 2 所示的接线情况，即本线路主断路器与旁路断路器将出现并联运行，此时线路对侧流入保护装置的电流仍为 I_N ，而线路本侧电流实际为 I_1+I_2 ，但流入保护装置的电流为 I_1 ，这样就使得线路两侧保护装置的差动保护回路中出现差流，差动保护有可能误动作，特别是遇到系统扰动时，差动保护极易误动作。

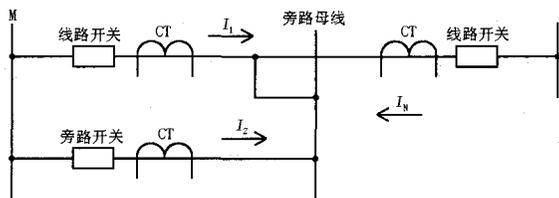


图 2 线路开关、旁路开关并列运行电流示意图

Fig.2 Two breakers stand side by side running electric current

2) RCS-931B 型保护装置只输出保护分相跳闸触点，没有输出保护三跳、永跳触点，这给现场的一些特殊应用造成不便。宁夏大坝发电有限责任公司 220 kV 变电站采用按照母线配置的断路器失灵保护，各单元（线路、元件）提供的启动失灵保护触

点取自各单元操作箱中的三跳或永跳继电器的触点。当线路另一套纵联保护因需要退出运行，只有 RCS-931B 保护运行时，若线路发生故障，即使该保护正确动作，但不能提供本单元启动失灵的触点，造成本单元失灵启动回路不完善。

3) 当故障发生在本线路断路器与电流互感器之间时，如图 3 所示。由于是母线保护区内故障，所以母差保护动作，跳开本线路断路器，但对侧断路器仍然向故障点提供故障电流。由于该故障是本线路保护区外故障，两侧 RCS-931B 电流差动保护不会动作，不会跳开对侧断路器，只能依赖本线路后备保护经延时跳开对侧断路器。这样就延长了线路故障时间，加重了设备损坏程度，一定程度上影响了电网稳定。

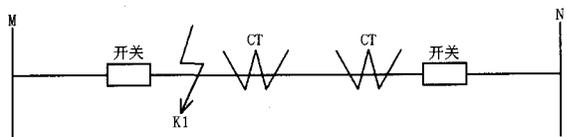


图 3 断路器、电流互感器之间故障示意图

Fig.3 Fault between breaker and electric current

4 RCS-931B 型保护的改进

根据 RCS-931B 型保护在宁夏大坝发电有限责任公司的应用情况，分析了保护装置存在的几个问题，针对现场实际运行情况，提出以下几点改进意见：

1) 在利用旁路进行代路时，RCS-931B 差动保护有误动的可能。这一问题目前以装置本身来说还没有一个有效的解决办法。只能靠人为操作来预防，这就要求，在利用旁路进行代路时，将 RCS-931B 电流差动保护退出，待操作完毕时，再将保护投入。这一点要写入运行规程，以弥补保护装置的不足。

2) 根据宁夏发电有限责任公司的实际情况，为满足原断路器失灵保护关于各单元提供的启动失灵保护触点应取自三跳或永跳继电器触点的要求，应在装置中加装三跳或永跳继电器，将其触点引入启动失灵回路，以满足现场特殊要求。

3) 从以上分析可以看出，在图 3 故障点发生故障时，RCS-931B 电流差动保护出现了死区。解决这一死区的最好办法，当然是在断路器与母线之间加装一组电流互感器，用于电流差动保护。这一方案投资过大，可行性不强。解决这一问题的有效办法就是利用母差保护动作出口触点启动 RCS-931B 型

（下转第 70 页 continued on page 70）

进入动作区, 当此三点附近的动作点确定以后即可验证折线 K_2 , 同理可验证折线 K_1, K_3 , 而这三条折线彼此的交点即为拐点 A、B。

实际调试中由于保护装置电流 A、B、C 三相没有提供独立的非极性端, 所以可按图 5 所示将测试仪 (如博电 PW-30) 的 A、B 两相电流分别通入保护装置差动回路高压侧 A、B 两相极性端, 幅

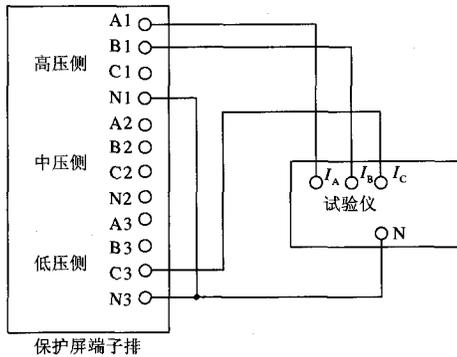


图 5 实验接线图

Fig.5 Test connecting diagram

表 3 实验参考数据

Tab.3 Data of test reference

序号		1	2	3
高压侧电流 (有名值)	A 相	7.497, 0°	2.597, 0°	12.495, 0°
	B 相	7.497, 180°	2.597, 180°	31.079, 180°
低压侧电流 (有名值)		18.648, 0°	5.787, 0°	31.079, 0°
制动电流 (标么值)		3	1	5
差电流 (标么值)		1.65	0.65	2.75

值相等取表 2 中有名值, 方向反相; C 相电流通入保护装置差动回路低压侧 A 相极性端; 并将高低压侧 N 端子并连接回仪器电流 N 端; 具体数值如表 3。

4 结束语

变压器差动保护是主变最重要的保护之一, 对它应有足够的重视。国内外微机型主变差动保护装置种类繁多, 但万变不离其宗, 只要掌握了前面所介绍的原理和校验方法后一定可以举一反三, 正确的校验主变差动保护。

参考文献

- [1] 王维俭. 电力主设备继电保护原理及应用[M]. 北京: 中国电力出版社, 1996.
WANG Wei-jian. Principle and Application of Protection Relaying for Electric Power Principal Facility[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1996.
- [2] 国家电力调度通信中心. 电力系统继电保护实用技术问答[M]. 北京: 中国电力出版社, 1997.
National Power Dispatch & Communication Center. Regulations Compilation of Protection Relaying for Electric Power System[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1997.
- [3] RCS-978JS 型变压器成套保护装置技术和使用[Z]. 南京: 南瑞继保公司.
RCS-978JS Transformer Protection Set's Technique and Application[Z]. Nanjing: NARI Relay Protection Ltd.

收稿日期: 2006-12-11; 修回日期: 2007-01-16

作者简介:

丁冷允 (1979-), 女, 学士, 助工, 从事继电保护工作; E-mail: syllable9779@yahoo.com.cn

胡晶晶 (1979-), 男, 硕士研究生, 助工, 主要研究方向为继电保护与绝缘配合等。

(上接第 66 页 continued from page 66)

保护装置的远跳发信功能, 通过光纤通道使对侧接收到远跳信号, 直接或经启动元件控制, 将断路器跳闸, 彻底消除故障。

参考文献

- [1] 国家电力调度通讯中心. 电力系统继电保护规定汇编[M]. 北京: 中国电力出版社, 1997.
National Power Dispatch and Communication Center. Couection of Power System Relay Protection Code[M]. Beijing: China Electric Power Press, 1997.
- [2] 国家电力调度通讯中心. 电力系统继电保护实用技术问答 (第二版) [M]. 北京: 中国电力出版社, 2000.

National Power Dispath and Communication Center. Practical Techniques A of Power System Relay Protection[M]. Beijing: China Electric Power Press, 2000.

- [3] 南京南瑞继保有限公司. RCS931(B) 线路保护装置技术说明书[Z]. 2003.

收稿日期: 2006-10-31; 修回日期: 2007-01-22

作者简介:

刘麟 (1976-) 男, 工程师, 学士, 从事电力系统继电保护装置调试与维护工作。E-mail: liulin3023531@yahoo.com.cn