

7SD522 差动保护装置通讯异常的分析

侯超军, 张宁, 杨志萍

(山西省电力公司超(特)高压输变电分公司, 山西太原 030006)

摘要:通过对西门子7SD522差动保护装置通讯异常的分析,发现在运行过程中两侧保护装置接收时钟的不同步性,对7XV5662转换器内置主时钟的设置,保证7SD522差动保护装置正常运行。提出了在光纤保护中,保护主时钟对两侧保护装置同步性采样的重要性,以及和外部通信方式的主时钟的匹配。

关键词:西门子7SD522差动保护;通讯异常;主时钟;同步

中图分类号: TM774

文献标识码: B

文章编号: 1671-0320(2010)01-0041-03

0 引言

500 kV 朔云线西门子7SD522差动保护装置调试中,发现保护报警信息,同时通道不平衡度超过设定阈值,差动保护被闭锁现象。为保证装置正常运行,我们汇同西门子保护研发人员对7SD522装置的通道进行检验。在排除缺陷的过程中,发现由于系统时钟不同步造成的7SD52保护告警并闭锁差动保护的问题在系统不是一种偶然的现象。

山西500 kV电网增加南北第三条通道的线路中,500 kV朔云线北起500 kV朔州站,南至太原500 kV云顶山站,全长172.2 km。保护采用两主两后配置,主保护分别采用西门子7SD522差动保护装置,与之配套的是国电南自的PSL602后备保护和SSR530过电压保护装置;另一套保护分别为RCS931保护(主后一体)和RCS925过电压保护装置。

1 西门子7SD522差动保护介绍

7SD610是一款差动保护装置,结合线路、变

压器所需的差动保护功能,提供适合各种类型的两端线路差动保护;可提供差动保护区内的变压器和补偿线圈的保护,也适用于串补或并补线路系统;它的快速选相短路测量能力可使之应用于单相及三相故障清除。

7SD52线路差动保护安全、快速、高选择性、可靠地为Siprotec线路差动保护设立了线路保护的新基准。Siprotec线路保护建立了新的应用性、扩展性以及通讯网络接口适应性的新标准。即使对于被保护区域内复杂的线路,变压器连接方式均可实现高效准确地保护。

完全不同保护功能的真正冗余配置——差动保护与距离保护配置在同1台装置中,将差动保护与距离保护作为不同原理的保护相结合,可以大大提高两者的选择性和可靠性。差动保护与距离保护组合在一个保护单元内,并行工作,相互独立,同样都有高速保护的绩效,可以大大加强对故障的监测与反应能力。距离保护的不同动作区还可以为邻近线路与元件保护提供远后备保护功能。

Siprotec差动保护适用于各种通讯通道,Siprotec可以根据通讯通道的物理特性而加以自动调整优化。可以在长达100 km的范围内采用光纤、导引线或者通讯网络^[1]。在任何情况下,对于所有的通道类型,均可以提供可靠的动作特性。Siprotec便捷灵活的通讯方式可以把差动保护直接与多模或单模光纤连接。最大传输距离可达120 km。X21或G703同步接口确保与数字通讯网络的连接。通道传送延时,信号稳定时间与误码率可以被自动检测并加以修正。Siprotec差动保护确

收稿日期:2009-11-10,修回日期:2009-12-17

作者简介:侯超军(1972-),男,山西运城人,1995年毕业于沈阳农业大学电气自动化专业,高级工程师,从事继电保护工作;

张宁(1981-),男,河北辛集人,2007年毕业于太原理工大学电力系统自动化专业,硕士,从事继电保护工作;

杨志萍(1975-),女,山西朔州人,1997年毕业于太原理工大学生产过程自动化专业,高级工程师,从事通信仪表工作。

实具有便捷灵活的通讯方式。

2 西门子 7SD522 差动保护通讯异常的现象

在 500 kV 朔云线西门子 7SD522 差动保护装置调试中,发现保护报警信息,同时通道不平衡度超过设定门槛值,差动保护被闭锁。

如图 1 所示,500 kV 朔云线西门子 7SD522 差动保护通道为 2 M 数据口通讯,通道采用为复用光纤通道,500 kV 朔云线通道有主通道和备用通道构成,主通道为朔州站直接到云顶山站光纤复合架空地线 OPGW (Optical Fiber Composite Overhead

Ground Wire) 光缆通道,备用通道为 500 kV 朔州站—500 kV 神头二电厂—500 kV 忻州站—500 kV 侯村站—500 kV 晋中站—500 kV 云顶山站。西门子 7SD522 差动保护通道取主通道方式,当主通道异常时自动切换为备用通道。

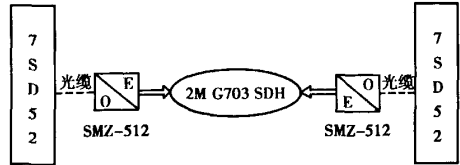


图 1 光纤通讯系统通讯拓扑图

	Reset.LED	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Command is...	Spontane
00060	Reset.LED	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03252	>p11 synchronization reset	OFF	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03256	Prot1;delay time unsymmetry to large	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
02054	Emergency mode	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03148	Diff differential protections is blocked	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03120	Diff. active	OFF	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
00052	At least1 protection funct is active	OFF	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03464	Communication to pology is complete	OFF	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03458	System operates in a open chaintopology	OFF	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
	SYNC P11 R	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Command is...	Controlis
03252	>p11 synchronization reset	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03256	Prot1;delay time unsymmetry to large	OFF	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
	SYNC P11 R	OFF	18.08.2009 17:08:45.000	Command is...	Controlis
03464	Communication topology is complete	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03458	System operates in a open chaintopology	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
02054	Emergency mode	OFF	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03148	Diff differential protections is blocked	OFF	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
03120	Diff. active	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane
00052	At least1 protection funct is active	ON	18.08.2009 17:08:45.000	Com. Issued=	Spontane

图 2 保护事件记录

07751	Prot. Interface 1;Transmission delay	1.33 ms
07753	Prot. Interface 1;Availability per min	100.00%

图 3 保护通道统计数据

从图 2 中可以看到:7SD522 保护检测到通讯延时不平衡度太大“0325 Port; Delay time unsymmetry to large ON”,导致纵联差动保护被闭锁“03148 Diff; Differential protection is blocked ON”。

由图 3 可见,通道延时时间为 1.33 ms,平均每分钟通讯数据可用率为 100%,数据表明通道没有误码,延时也在合理的范围内。通讯方面通道测试数据符合标准,工作正常,但无法提供通道不平衡时间参数^[2]。

3 西门子 7SD522 差动保护通讯异常的分析

经再次检查通道后确定 SDH 通道工作正常,可排除通道原因。

排除其他故障原因后,最大的可能是 2 M G703 转化器(制造商为上海埃德电磁技术有限公

司,型号为 SMZ512)的性能不佳造成了上述异常情况,如图 4 所示。

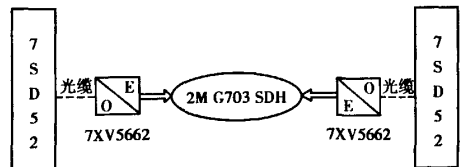


图 4 G703 网络示意图

经与西门子研发人员再次沟通后一致认为问题是在 2 M 的 G703 转换器上,西门子保护有两种时钟同步方式。

a) 内时钟同步方式。使用两侧纵差保护的内部时钟对数据流的延时和偏差进行修正,内部时钟的偏差相对稳定,保护很容易达成同步运行状态,该方式主要用于光纤直连和通道延时及平衡度相对稳定的通讯方式。

b) 内时钟+外部 G703 时钟同步方式。保护除了使用内部时钟对数据流的延时和偏差进行修正

外,还利用G703网路的数据流中的时钟进行修正。原因是此时整个通讯系统有3个时钟:2个保护装置的内部时钟和1个通讯网络时钟,3个时钟会有偏差,运行一阶段后偏差会积累。

在现场排查故障过程中,我们观察到保护装置的通道延时从1.202 ms缓慢变大到1.352 ms再突变到1.202 ms,循环往复,保护每几分钟就告警一次。国产SMZ-512转换器使用透明传输方式和保护通讯,其直接将光信号转换成G703电信号传送,不向保护提供G703网路时钟信号。根据在这种通讯模式下保护使用内时钟同步方式判断,可以判定是由于整个系统时间的不同步度超过了保护能够修正的范围造成的7SD52保护告警并闭锁差动保护的问题。

确认问题后发现西门子7XV5662转换器使用报文带时钟编码方式和保护通讯,能向保护提供G703通道时钟信息,保护可以使用内时钟+外时钟同步方式处理更大的时钟不同步。

为了解决朔云现场出现的问题,拟用2台西门子公司生产的2MG703转化器(型号为7XV5662)来

替换目前安装在朔云线现场的转化器。

4 结束语

西门子公司在华北电力科学研究院对国产SMZ-512和西门子7XV5662 2MG703转换器做了对比实验,证明7SD522保护能够对实际发生的通道不平衡进行告警。通过使用7XV5662转换器,差动保护可以对系统的时钟不同步进行修正。

现场更换安装7XV5662转换器。上电后经过观察,不再有通道延时缓慢波动的现象,短路由通道延时时间固定在1.38 ms,长路由通道延时时间固定在2.46 ms,保护不再告警,加电流测试,保护动作正确,因系统时钟不同步而造成的7SD52保护告警并闭锁差动保护的问题已经解决。

参考文献:

- [1] Billinton R, Billinton J E. Distribution system reliability indices [J]. IEEE Trans on Power System, 1989, 4 (1): 561-568.
- [2] STEWART M G, MELCHERS R E. Probabilistic risk assessment of engineering system [M]. London: Kluwer Academic Kap, 1997: 35-38.

Analysis of Abnormal Communication of Siemens Differential Protection (7SD522)

HOU Chao-jun, ZHANG Ning, YANG Zhi-ping

(Extra (ultra) high voltage transmission & transformation branch
Co., of SEPC, Taiyuan, Shanxi 030006, China)

Abstract: The non-synchronicity is found of clock receiving protection devices at two sides, based on the analysis of abnormal communication of Siemens differential protection (7SD522). The main clock shall be set inside the converter 7XV5662 to ensure the normal operation of differential protection (7SD522). The importance is emphasized on synchronization sampling of main clock protection at two sides in optical fiber protection, and the matching method to external communication of main clock is proposed.

Key words: Siemens differential protection; abnormal communication; main clock; synchronization

(上接第30页)

Discussion on Application of New Materials in Substation Grounding System

YANG Xiao-guang¹, WANG Hong-feng¹, WANG Gang²

(1. State Power Economic Research Institute, Beijing 100761, China;

2. Shanxi Electric Power Exploration and Design Institute, Taiyuan, Shanxi 030001, China)

Abstract: The various types and the grounding materials of the substation grounding system are introduced. The advantages and disadvantages of grounding materials are analyzed on conductivity, thermal stability, anti-corrosion resistance and grounding connection method. Different grounding schemes are compared as an example is taken of Yang Qu 220 kV substation which is put into operation in 2008. It is concluded in this paper that the utilization of copper-steel-based grounding system is consistent with the life-cycle concept and meets 'type automation' in stead of copper-based system; the construction cost is decreased and the system is applied widely in the future.

Key words: substation; grounding; welding

7SD522差动保护装置通讯异常的分析

作者: [侯超军](#), [张宁](#), [杨志萍](#), [HOU Chao-jun](#), [ZHANG Ning](#), [YANG Zhi-ping](#)
作者单位: [山西省电力公司超\(特\)高压输变电分公司, 山西, 太原, 030006](#)
刊名: [山西电力](#)
英文刊名: [SHANXI ELECTRIC POWER](#)
年, 卷(期): 2010(1)

参考文献(2条)

1. [STEWART M G;MELCHERS R E Probabilistic risk assessment of engineering system](#) 1997
2. [Billinton R;Billinton J E Distribution system reliability indices](#) 1989(01)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_sxdl201001014.aspx