

某 220kV 线路光纤保护装置“严重误码”缺陷处理及分析

韩国邦

(广东电网公司东莞供电局, 广东 东莞 523120)

摘要 现在光纤保护的应用也越来越多, 所以我们要更加强调保证其安全稳定运行。本文结合如何处理220kV线路光纤保护装置出现“严重误码”缺陷的过程, 提出可行的整改方案并总结分析如何测试光纤通道, 怎样校核光纤通道与保护装置是否匹配。本文强调我们要关注与校验光纤通道的可靠性以及与保护装置是否匹配, 从而确保保护装置安全稳定运行。

关键词: 光纤通道; 专用; 通道衰耗; 严重误码

The 220kV Line Fiber Protection Device “Serious Error” Defects Processing and Analysis

Han Guobang

(Dongguan Power Supply Bureau of Guangdong Power Grid Corporation, Dongguan, Guangdong 523120)

Abstract Fiber protection applications are now more and more, so we need more emphasis to ensure its safe and stable operation. In this paper, how to handle the 220kV line fiber protection process appears "serious error" defect rectification plan put forward feasible and analyzed how to test Fibre Channel, Fibre Channel and how to check whether the protective device matching. This paper emphasizes that we pay attention to whether the checksum matches the reliability of Fibre Channel and the protection device to ensure safe and stable operation of protective devices.

Key words: fibre channel; special; channel attenuation; serious error

目现在光纤通信在电力系统中已经得到广泛的应用, 光纤保护的应用也越来越多。本文对光纤保护通道进行介绍, 并结合 220kV 线路光纤保护装置出现“严重误码”缺陷处理过程, 总结分析如何测试光纤通道, 怎样校核光纤通道与保护装置是否匹配。根据本次缺陷处理, 提出对作业表单进行完善修改, 进行进一步规范作业流程, 防止此类问题再次发生。

1 光纤保护通道概述

对于线路保护来说, 分相电流差动保护具有选相能力和网络拓扑能力, 它不受系统振荡、非全相运行的影响, 可以及时反映各种类型的故障, 是理想的线路主保护^[1]。目前, 光纤差动电流保护已被广泛应用, 其构成如图1所示。



图1 光纤差动电流保护系统结构

保护设备根据本侧和对侧的电流计算差动电流和制动电流, 并根据计算结果判别区内故障或区外故障。因此, 传输线路两侧信息的光纤通道是保护系统的重要组成部分, 其可靠、快速和准确的传输, 是使保护准确无误动作的前提。按照保护设备与光纤通道的连接方式, 可将保护通道分为专用光纤保护通道和复用光纤保护通道两种。

专用光纤保护通道是将两端继电保护设备按照点对点方式通过光纤直连, 可提供高速数据传输, 本220kV线路光纤保护装置所采用的保护通道为专用光纤保护通道。

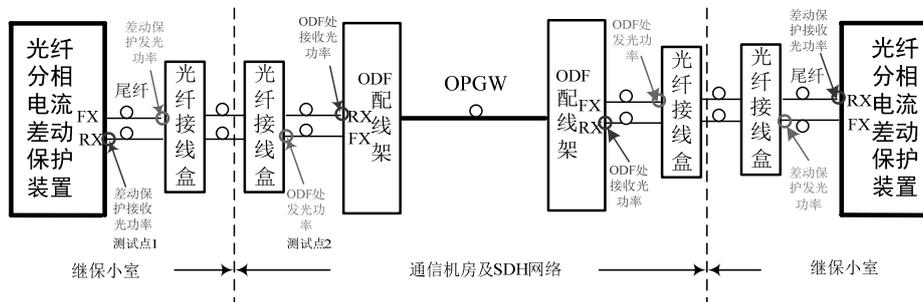
2 事件经过及检查分析

2.1 事件经过

2011年8月16日11时,某220kV变电站某220kV

线路线路保护 RCS-931BM 保护装置发出“严重误码”报文,但对侧线路保护装置没有出现任何异常报文。

2.2 测试光纤通道



注: RX: 收电平; TX: 发电平; ODF: 光纤配线架; OPGW: 光纤复合架空地线; SDH: 同步数字体系

图2 某220kV线路线路保护 RCS-931BM 光纤通道示意图

专用光纤保护通道的测试主要是要确认线路衰减对保护信号传输性能的影响, 确定专用光纤通道的最大中继距离和光功率裕度。其中最大衰减值除以光纤衰减常数, 即可估算出该保护设备的最大中继距离。一定时间内通道出现少量误码时的衰减值和通道异常时的衰减值之间的差值即为光功率裕度^[2]。

现场使用 OPM5 光功率计、设定 1310nm 波长来检查 220kV 线路线路保护 RCS-931BM 保护装置专用光纤通道测试数据, 列见表 1。

表 1 测试数据

测试地点	收电平 RX /dBm	发电平 TX /dBm
对侧保护装置处	-35.67	-13.85
对侧保护室光纤接口屏	-35.23	-14.17
对侧保护装置 CPU 板 出厂标称数据	-43.80	-13.70
本侧保护装置处	-35.53	-16.17
本侧保护室光纤接口屏	-35.13	-16.67
对侧保护装置 CPU 板 出厂标称数据	-44.10	-14.00

经通信公司在两侧保护装置处使用外加光源点对点测试结果表明通道接线正确, 通道衰减约为 11.5dB (光源发出-9.6dBm, 对侧接收为-22dBm)

查阅 RCS-931 系列超高压线路成套保护装置技术和使用说明书 (ZL_XLBH0104.0608) 可知 RCS-931BM 装置接收灵敏度为-45dBm (64kbit/s)、-35dBm (2048kbit/s) 从上述数据分析可得, 对侧保护装置处收电平为-35.67dBm, 本侧保护装置处收电平为-35.53dBm, 均为临界点。所以保护装置可能会出现“严重误码”或“通道异常”告警, 这样会严重影响保护装置可靠、正常运行, 必须要进行整改。

2.3 分析

根据保护装置说明书, 当采用专用光纤通道传输时, 只有在传输距离大于 50km, 接收功率不够时, 才需要调整跳线, 加大发送功率, 使接收功率大于接收灵敏度, 并有一定的裕度 (3~10dB)。本 220kV 线路保护定值单注明线路全长为 28.7km, 远少于 50km。专用光纤在一般情况下是沿输电线路敷设, 所以专用光纤通道长度会约等于线路长度。但为什么会出现这样问题呢? 我们向通信公司确认本线路光纤通道长度。实际上本专用光纤通道不是直接从对侧变电站沿输电线路敷设到本站, 而是途中还绕行到其他两个变电站, 导致其光纤实际长度为 47km, 接近 50km 临界点。所以这里要注意的是定值单标明线路距离长度并非等于专用光纤通道长度, 所以验收投运时要向通信公司确认通道长度。测试保护装置接收灵敏度时, 一定要与保护装置说明书校核, 确保其满足保护装置运行要求。

3 整改方法

经过沟通确认可以通过提高两侧保护装置发送功率来解决, 即发送功率提高到-3.0±2.0 dBm。处理方法为将 CPU 板 JP302 跳线置“ON”状态 (装置出厂时, 发送功率跳线均在“OFF”档)。

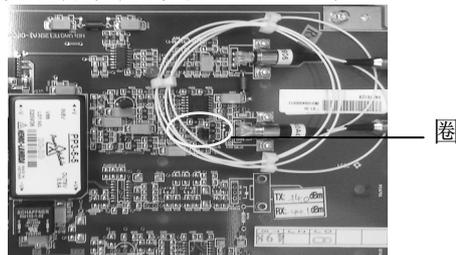


图3 CPU板 JP302 跳线位置 (圈内)

单通道光纤接口插件可选传输速率光纤接口插件(传输速率可由跳线选择为 64kbit/s 或 2048kbit/s)。

表 2 单通道光纤装置参数

传输速率		跳线选择	
		64kbit/s	2048kbit/s
发送功率	JP302-OFF	-13.0±2.0 dBm	
	JP302-ON	-3.0±2.0 dBm	
通信速率	JP201-OFF	64kbit/s	
	JP201-ON	2048kbit/s	

表 3 双通道光纤装置参数

传输速率		跳线选择	
		64kbit/s	2048kbit/s
A 通道	发送功率	JP302-OFF	-13.0±2.0 dBm
		JP302-ON	-3.0±2.0 dBm
	通信速率	JP201-OFF	64kbit/s
		JP201-ON	2048kbit/s
B 通道	发送功率	JP602-OFF	-13.0±2.0 dBm
		JP602-ON	-3.0±2.0 dBm
	通信速率	JP501-OFF	64kbit/s
		JP501-ON	2048kbit/s

将两侧装置发送功率提高到-3.0±2.0dBm 后,再对光纤通道进行测试、数据列见表 3。

表 4 调整后测试数据

测试地点	收信电平 RX (dBm)	发信电平 TX (dBm)
对侧保护装置处	-24.5	-3.6
本侧保护装置处	-25.0	-4.1

完全符合保护装置接收灵敏度的要求,本侧某 220kV 线路保护装置 RCS-931BM “严重误码”报文消失,两侧保护装置无异常报文,保护装置恢复正常运行。

4 注意问题及完善措施

1) 如何进行通道裕度计算

在专用方式下,为保证通信的可靠性,必须进行光器件特性的测试和通道裕度的估算,由于光模块工作受温度和老化影响很大,为保证通道工作正常,需进行通道裕度校验,通道裕度校验时发射功率和接收灵敏度取测量修正值或光模块出厂标称值,其它参数取经验参考值,要保证系统衰减余量

一般不少于 6dB。光纤通道衰耗有:①光纤衰耗 0.2dB/km(单模);②接头衰耗 1dB/点;③熔接衰耗 0.3dB/点(现在可降低到 0.1dB/点)。

通道裕度校验公式:

光发射功率-光接收灵敏度-0.2×距离-1×接头个数-0.3×熔接个数> 6dB。

例如:

衰减核算:(按 50km 线路);发射功率:-10dB;接收灵敏度:-34dB;线路衰减:50km×0.2dB/km=10dB;连接衰减:接头 2 个衰减为:2 点×1dB/点=2dB;熔接两个点为:2 点×0.3dB/点=0.6dB;衰减余量=-10dB-(-34dB)-10dB-0.6dB-2dB=11.4(dB)。

经过上面的计算,可以看出系统容量大于 6dB,以上选择可以满足要求。

2) 将两侧保护装置发送功率提高到-3.0±2.0 dBm后,在线路保护定检时仍然可以进行自环试验。

3) 当采用复用通道传输时,保护装置发送功率为出厂时的默认功率,不用调整跳线。

4) 完善修编 220kV 及以上线路保护验收作业表单,根据线路保护装置型号增加其接收灵敏度、保护通道要求,为现场验收提供依据。

5 结论

本文结合 220kV 线路光纤保护装置出现“严重误码”缺陷处理过程,通过如何测试光纤通道,查阅相关资料来确认产生问题的原因。根据实际原因,反思产生问题的根源,提出相应处理方法及完善措施。

参考文献

- [1] 邢宁哲,鲍捷.继电保护通道的发展与安全策略[J].电力系统通信,2004,25(1):10-14.
- [2] 赵子岩,陈希,刘建明.建立电力系统通信网可靠性管理体系相关问题的探讨[J].电力系统通信,2006,27(10):50-61.

作者简介

韩国邦(1984-),男,本科,工程师,研究方向:继电保护及自动化。