

SF - 950 光纤收发信机设备介绍

张建平, 李贻军, 纪建设, 杨贵

(许昌昌南通信设备有限公司, 河南 许昌 461000)

摘要: SF-950 光纤收发信机设备采用光纤作为通道。它独立于电力系统故障的特点, 以及光纤通道具有较高的传输速率和较强的抗干扰性能, 使它的传输可靠性得到极大的提高。文中主要介绍 SF-950 的技术特点、工作原理及应用方式。

关键词: 复杂可编程逻辑器件; 光纤通道; 分组码; 全球卫星定位系统

中图分类号: TM73 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2003)06-0062-03

1 SF - 950 的技术特点

SF-950 采用分组码编解码技术, 借助专用光纤通道、复接 FCM 设备或复接 PDH/SDH 设备等进行传输, 具有全球卫星定位系统(GPS)校时功能, 同时加入事件记录功能(时间精确到毫秒级), 减少了装置的配置工具数量和硬件电路, 提高了设备、电缆和传输的可靠性。SF-950 可与高压线路保护配合, 构成高频闭锁式、允许式或远方跳闸等保护方式, 使保护信号的传输更快、更可靠、更安全、更经济。

SF-950 中所使用的误码控制程序的设计可保证使用任何传输媒介都能完成所需的连接, 并且出口有多种速率通道可供选择, 误码控制程序还保证了完全的安全性, 从而不至受到通信设备在异常操作情况下所产生的任何信号的干扰。

SF-950 采用了许多新技术、新原理、新器件, 整机具有以下技术特点:

(1) 逻辑控制部分和维护接口部分采用复杂可编程逻辑器件实现, 性能稳定;(2) 采用 RS-232 串口可方便地进行参数设置, 方便现场调试;(3) 可选用三种传输通道: 专用光纤通道、64 kbps PCM 复接通道、2.048 Mbps PDH/SDH 复接通道;(4) 采用分组编解码方式, 传输可靠性强;(5) 光通道采用主备用工作方式, 可以实现自动切换;(6) 具有事故记录功能, 方便现场对事故判断及分析;(7) 具有 GPS 对时功能, 保证事故记录时间的准确性。

2 SF - 950 的工作原理

2.1 机械结构

SF-950 共有四个槽位, 19"4U 机箱。每个插件

都接有接地排和屏蔽板, 可靠性、安全性满足 IEC834-1 的要求, 电磁兼容性满足 GB/T-14598 的要求。

2.2 系统概述

大多数保护应用中, 命令必须双向传输, 相应的, 由 SF-950 所提供的命令通道也是双向的。为实现这一点, (1) 在保护接口部分, 先对开/关命令信号进行采样、延时等处理, 送给数据处理部分进行编码输出为 64 kbps 和 2.048 Mbps 的信号, 同时将信号送给光纤接口部分进行编码, 光电转换成 8.448 Mbps 光信号;(2) 对输入的光信号进行解码, 转换成电信号, 再对 64 kbps 信号进行解码, 并控制命令输出。

2.3 功能插件

SF-950 功能插件介绍如表 1。

表 1 功能插件说明

Tab.1 The explain of function modules

插件名称	功能	说明
电源(1# 插件)	为整机提供工作电源	输入电压可以冗余配置
接口(2# 插件)	保护信号接口	闭锁式、允许式、远方跳闸
数据处理(3# 插件)	产生信号源、维护、GPS 对时	G703.1, G703.6
光纤收发(4# 插件)	光接口	传输速率为 8.448Mbps

2.4 工作原理和主要特点

SF-950 采用编解码调制方式, 正常运行时输出速率为 64 kbps(G703.1)的码型信号, 此信号用于对通道进行监视, 当通道故障时发出告警信息。电力系统出现故障时, 由保护装置送来的启动发信动作, 控制 SF-950 启动发信, 输出速率为 64 kbps 的另外一种码型信号, 解调回路将收信信号送到保护装置, 供保护装置对线路故障进行判断。

SF-950 的原理方框图如图 1 所示,正常运行时,装置由“数据处理”插件产生 64 kbps 编码信号通过复接 PCM 设备或“光纤收发”插件后送入通道(或产生速率为 2.048 Mbps 的编码送给 PDH/SDH 设备)。当电力系统出现故障时,保护装置启动元件动作,送来“启动发信”空接点,该信号经“接口”插件转换,控制“数据处理”插件,送出另一组 64 kbps 的编码信号,同样通过复接 PCM 设备或“光纤收发”插件,向光纤通道发送信号(或送出另一组 2.048 Mbps 编码信号,向 PDH/SDH 设备发送信号)。

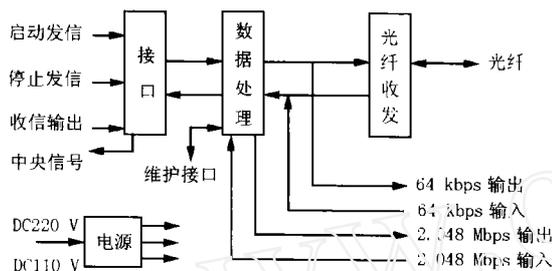


图 1 SF-950 原理方框图

Fig.1 Principle block diagram of SF-950

从光纤通道接收的光信号经过“光纤收发”插件的接收回路,将光信号变成 64 kbps 的电信号(或者从 PCM 设备接受的 64 kbps 数字信号或者从 PDH/SDH 设备接收的 2.048 Mbps 数字信号)经过“数据处理”插件解调,输出收信信号,再通过“接口”插件驱动输出继电器,输出“收信输出”接点,送给保护装置。

SF-950 的帧结构如图 2 所示。每个帧包括帧定位和一个用于辅助信息的字节,两者的长度均为 8 bits。这些 8 位后接着用以传送保护命令的 8 位字节分组码(64 bits)称为码文。一个帧中的比特数为 80,而帧时间为 1.25 ms。

每 1.25 ms 对命令输入采样。在开始发送码文之前先对命令信号进行采样。命令状态为 2 种,采样产生 2 种可能的输入状态中的一种。相应的,传送对应其采样结果状态的 2 种不同的码字。由工作原理可知具有如下特点:(1) 发信的延时在 0~1.25 ms 之间变化,其确切时间取决于从命令输入状态的变化到下一采样的时间间隔;(2) 传送 64 bits 需要 1 ms;(3) 上述两个延时的总和,即保护系统的误码控制延时的值为 1~2.25 ms。

考虑到接口电路所产生的延时时间,可得出 SF-950 延时小于 5 ms。

SF-950 命令码文采用的是分组码。分组码的

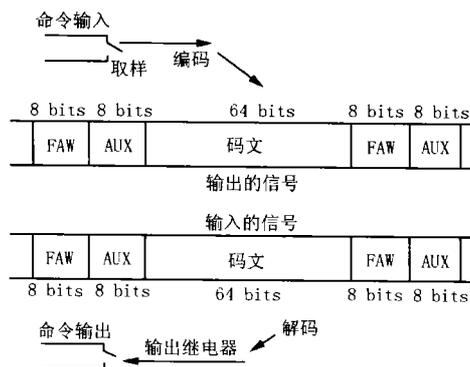


图 2 SF-950 工作原理和帧结构

Fig.2 Work principle and frame structure of SF-950

理论提供了从一切可能的大量 64 bits 序列中选出 64 bits 码文的多种方法。这些方法最重要的目的是找到一组序列,其中的任一码文在尽可能的码位上都不同于其他码文。两个码文间不同的码位数称为码距。用于找出 64 码字的程序往往是将编码理论的已知方法与为达到通信网络中必要的安全性(抗信号劣化)所需的具体措施相结合。保护分组码最重要的特征是有最小码距,即不同比特数最少的两个码字间的距离最相似。SF-950 保护码的最小码距为 32。

SF-950 从以下三个方面保证了命令信号传输的可靠性:(1) 采用 64 位分组码,最小码距为 32,可见将命令的一种状态误判为另一种状态的可能性是很小的;(2) 命令解码中有码型纠错功能,即使在传输过程中产生了一些误码,也能正确接收,有效地防止命令的丢失;(3) 在命令发送和命令接收支路中可由维护软件加入延时(0 ms, 2 ms, 4 ms 或 6 ms),可有效地抑制干扰信号,防止命令的误收。

2.5 SF-950 维护软件工具

通过 SF-950 的计算机维护软件,可对设备的内外时钟、命令输入延时、命令输出判别时间、命令输出展宽、日期和时间等运行参数进行配置,根据需要可以用不同的参数来满足要求;对装置的运行情况跟踪,读取事件及故障记录(并将记录以文件形式保存到计算机中),结合由 GPS 校时后的时间,对设备的故障进行分析和处理。在该软件中还可以选择计算机的通信串口(COM1 或 COM2)和软件的使用语言(中文或英文),方便用户的使用。

3 SF-950 在电力系统中的应用

目前电力系统正在进行大规模改造,而老式收发信机用电力线作为传输通道,各种高频干扰、工频

干扰一直制约着收发信机的进一步发展。随着电网的不断发展,采用光纤通道的高频保护系统将会越来越多,而且光纤通道具有较高的传输速率和较强的抗干扰性能。SF-950 可借助于光纤通道、复接 PCM 通道或复接 PDH/SDH 通道等通信设备进行传输,因此该产品具有巨大的潜在效益。

在现场应用中,有以下几种方案可由用户灵活选择:

(1) 专用光纤通道

SF-950 专用光纤通道应用方式如图 3 所示,两台 SF-950 之间直接用光缆连接起来作为通道,可以采用单路光纤通道或双路自动切换双光纤通道。

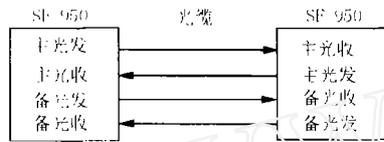


图 3 SF-950 专用光纤工作方式

Fig.3 Optic fiber work mode of SF-950

(2) 直接复接 PCM 设备

SF-950 复接 PCM 工作方式如图 4 所示, SF-950 提供 64 kbps(G703.1)数据给 PCM,通过 PCM 与光端机进行传输。

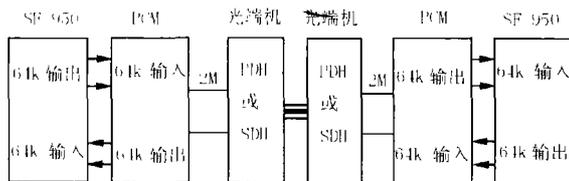


图 4 SF-950 复接 PCM 工作方式

Fig.4 Linking to PCM work mode of SF-950

(3) 直接复接 PDH/SDH 设备

SF-950 复接 PDH/SDH 工作方式如图 5 所示, SF-950 提供 2.048 Mbps(G703.6)数据给 SDH/PDH 设备。

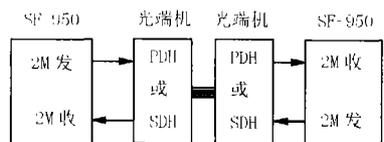


图 5 SF-950 复接 PDH/SDH 工作方式

Fig.5 Linking to PDH/SDH work mode of SF-950

(4) 复接 PCM 设备,通信室加装 FOX-800B

SF-950 可以直接采取与之配套的 FOX-800B 光电转换器联合使用,如图 6 所示。采用此种方式,可将 SF-950 放在保护室,FOX-800B 放于通信室,

FOX-800B 复接 PCM 传输。

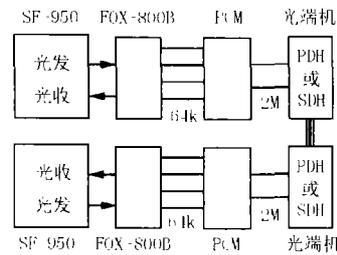


图 6 SF-950 通过 FOX-800 复接 PCM 工作方式

Fig.6 Linking to PCM work mode of SF-950 (through FOX-800B)

(5) 复接 PDH/SDH 设备,通信室加装 FOX-800B

SF-950 可以直接采取与之配套的 FOX-800B 光电转换器联合使用,如图 7 所示。采用此种方式,可将 SF-950 放在保护室,FOX-800B 放于通信室,FOX-800B 复接 SDH/PDH 传输。

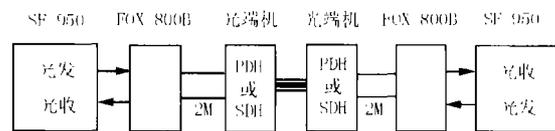


图 7 SF-950 通过 FOX-800 复接 PDH/SDH 工作方式

Fig.7 Linking to PDH/SDH work mode of SF-950 (through FOX-800B)

4 结束语

SF-950 光纤收发信机在总体设计和电路方面采用了许多新技术和新原理,因而该装置具有很高的安全性和可靠性,完全能够满足电力系统继电保护信号光纤通道和数字通道传输的需要,它将为电力系统继电保护装置的传输通道提供更多的选择。

参考文献:

- [1] 杨祥林. 光纤通信系统[M]. 北京:国防工业出版社, 2000.
- [2] 王钦笙. 数字通信[M]. 北京:人民邮电出版社, 1999.
- [3] 金建源. 输电线路高频保护[M]. 北京:水利电力出版社, 1987.
- [4] 宋万杰, 罗丰, 吴顺君. CPLD 技术及其应用[M]. 西安:西安电子科技大学出版社, 1999.
- [5] Kruglinski David J. Visual C++ 技术内幕[M]. 北京:清华大学出版社, 2001.

收稿日期: 2002-10-28; 修回日期: 2002-12-23

(下转第 81 页)

参考文献:

- [1] Jih-Sheng Lai, Fang Zheng Peng. Multilevel Converters——A New Breed of Power Converters[J]. IEEE Trans on IA, 1996, 32 (3):509-517.
- [2] Fang Zheng Peng, Jih-Sheng Lai, McKeever, et al. A Multilevel Voltage Source Inverter with Separate DC Source for Static VAR Generation[J]. IEEE Trans on IA, 1996, 32 (5): 1130-1137.
- [3] Tolbert L M, Fang Zheng Peng, et al. Multilevel PWM methods at low modulation indices[J]. IEEE Trans on Power Electronic, 2000, 15(4): 719-725.
- [4] Akagi H, Nabae A, Atoh S. Control strategy of active power filters using multiple voltage-source PWM converters [J]. IEEE Trans. Ind. Appl on IA, 1986, 20(3):460-466.
- [5] Wu Hongyang, He Xiangning. Research on PWM control of a cascade multilevel converter [C]. PIEMC 2000 (3): 1099-1103.
- [6] Corzine K, Familant Y. A new cascaded multilevel H-bridge drive[J]. IEEE Transactions on Power Electronics: 2002, 17 (1): 125-131.
- [7] 雷宪章, D Retzmann, M Weinhold. 利用电能质量调节器改善配电网的电能质量[J]. 电网技术, 2000, 24 (8): 8-12.
- [8] 薄保中, 苏彦民, 马学亮. 多电平最优空间矢量 PWM 控制方法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2002, 22 (2): 89-92.

收稿日期: 2002-06-15; 改回日期: 2002-09-24

作者简介:

丁凯(1974-), 男, 硕士研究生, 主要从事灵活电力系统的研究;

彭春萍(1978-), 硕士研究生, 主要从事灵活电力系统的研究;

陈允平(1945-), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事电力系统 FACTS、电力系统稳定控制、自动化方面等的研究。

A summarization about multilevel cascaded converter based on SPWM

DING Kai, PENG Chun-ping, SUN Jian-jun, CHEN Yun-ping

(School of Electrical Engineering, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: Cascaded multilevel converter is a novel kind of multilevel converter used in high voltage and high power application field. In this paper, the circuit topology, control strategy, current situation of research and application of cascaded converter are presented in detail. Moreover, A new idea about cascaded converter used in UPQC is presented in this paper.

Key words: multilevel; cascaded converter; power quality

(上接第 64 页)

作者简介:

张建平(1972-), 男, 硕士, 主要从事电力通信系统的开发研究工作;

李贻军(1979-), 男, 本科, 主要从事电力通信系统的开发研究工作;

纪建设(1971-), 男, 专科, 主要从事电力通信系统的开发研究工作。

The introduction of SF-950 optic fiber transmitter & receiver

ZHANG Jian-ping, LI Yi-jun, JI Jian-she, YANG Gui

(XJ ChangNan communication Ltd., XuChang 461000, China)

Abstract: With optic fiber as channels, the new optic fiber transmitter & receiver of SF-950 has been used and will be operated widely. Its independence of electric power system fault, high transmission speed and powerful anti-jamming make its transmission reliability greatly improve. The text primarily introduces the main characteristics, principle and application method of SF-950.

Key words: CPLD; optic fiber; block coding; GPS

欢迎订阅 欢迎投稿 欢迎刊登广告