

SWT500F6 远方保护信号音频传输装置 可靠性、安全性分析

朱廷璋 王奎甫 许继电气股份有限公司(461000)

【摘要】 本文通过对 SWT500F6 远方保护信号音频传输装置原理及安全性、可靠性的分析,以及对近年来现场运行中容易出现的各种问题的叙述,使人们对 SWT500F6 装置具有一个新的认识,对现场运行维护人员有极大帮助。

【关键词】 远方保护 键控移频 优先权编码 安全性 可靠性

引言

SWT500F6 型远方保护信号音频传输装置是西门子公司 80 年代末推入市场的一种比较先进的复用保护通道设备。它不仅制造工艺先进,而且装置本身具有极高的安全性和可靠性,目前在国内 500kV 线路保护中得到广泛应用,深受用户好评。它不仅可以和复用型电力线载波机配合构成各种形式的复用保护系统,而且可以借助微波通道、光纤传输通道、无线电中继设备等来传输电力系统的保护信息,实现保护传输通道的多样化。

SWT500F6 装置可以根据现场的需要以及不同的保护方式对装置本身安全性、可靠性以及传输时间的要求,通过调整装置内部的连结方式,极易与保护装置配合构成允许式、闭锁式、远方直跳式等保护方式。

1 工作原理概述

SWT500F6 装置工作在音频范围。平时通道内只传输监视信号,只有保护动作时才发送相应的跳频信号。监视信号的存在实现了对通道的连续监视,当通道发生故障时,能及时地给出告警信号,并闭锁保护出口,只有当通道故障解除后,而且收到了持续的监频信号时,才能解除闭锁回路,恢复保护通道的正常工作。

SWT500F6 装置可以同时传输两个命令或按优先权编码构成的四个命令信号,也可以传输三个命令信号用于分相保护系统,其工作原理见图 1。

发信命令输入信号经过继电器隔离后,进行多命令信号编码处理(包括优先权编码),内部代码控制分频器进行分频、D/A 转换产生出与命令信号相对应的信号频率,最后经放大、隔离送入音频传输通道。

对于接收支路,输入信号经隔离、带通滤波、导频独选、放大后送入中频调制器进行中频调制,调制后的中频信号送到信号判别组件进行判别处理,最后通过解码推动输出继电器动作,输出命令信号。

装置设有液晶显示方式的收发计数器,便于事故分析和现场维护。

装置中设有完善的环路检测电路,可以在极短时间内测试整个传输通道(包括传输设备在内)的传输性能。当线路发生故障时,自动中断已经启动的环路检测,优先处理保护信号。

收稿日期:1995-11-20

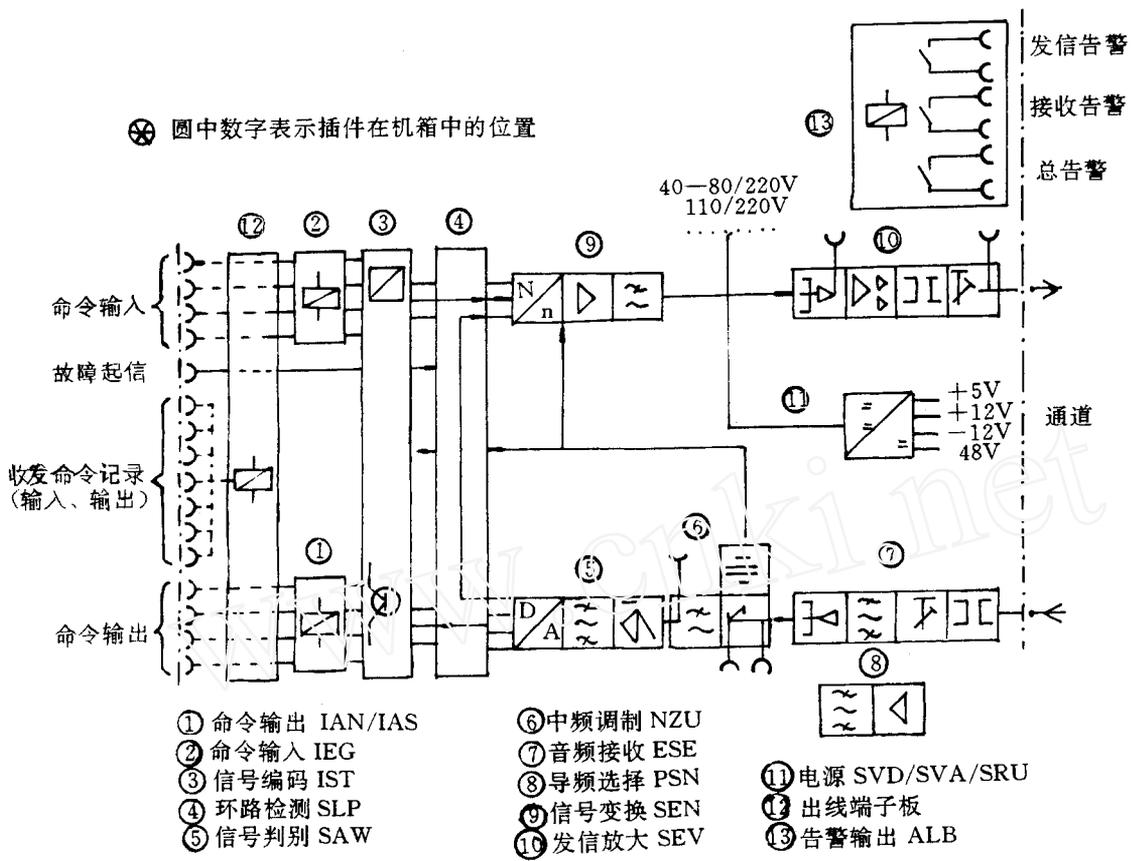


图 1 SWT500F6 原理框图

2 可靠性分析

2.1 SWT500F6 整机采用性能优良的 TTL 集成电路,每块集成电路都加有抗干扰电容,信号线的布局具有良好的屏蔽性能,接插件的连接采用引线连结插头及插座,整机性能可靠,抗干扰能力强。

2.2 各种命令信号由高稳定度的 7.68MHz 晶振频率进行分频以及数模转换产生。其输入部分采用内部代码控制,不正确的代码无相应的频率信号产生。因此,这样的信号变换方式不仅具有转换速度快、精度高,而且对整个装置收发的可靠性具有极大的保证作用。

2.3 在命令输入端设置了命令展宽电路,通过将命令输入信号延时 15ms 或 50ms,能够保证发出的命令信号在接收端得到可靠的接收。在命令输出端设置了命令输出展宽电路,当接收到的命令信号经过信号判别组件判别后,就会在输出端输出一个相应的命令信号。由于这个命令信号经过内部延时元件的延时判别,其输出脉冲宽度不一定能有效地推动保护装置可靠动作,因此在命令输出端设有命令展宽电路,使保护装置能可靠动作。

2.4 装置内部设有 S_0 控制端子。当本装置与电力线复用载波机(如 ESB500)构成复用保护时,利用 S_0 端子可以控制载波机在线路故障时提升发信功率,这样就增强了命令信号的传输能力,提高了本装置的可靠性。

3 安全性分析

3.1 本装置采用键控移频调制方式。由于在任何情况下,发信机只发一个频率信号(1/n),因

此在正常情况下,接收支路也只能有一个频率信号输出(1/n 编码检测),当由于强脉冲干扰造成两路或两路以上的有用信号输出时,即判定为干扰,同时闭锁命令输出。因此这种调制方式抗干扰能力强,安全性高。

3.2 接收端采用了 Lamp 抗噪声原理:即在接收键控移频信号的情况下,通过宽带限幅、窄带滤波,可有效地抑制脉冲型干扰。

3.3 收信部分采用延时判别电路。在突发或间断出现的短暂干扰时,收信机有可能出现短暂的输出,但由于延时元件来不及动作,故不会有命令信号输出,延时时间越长,安全性就越高。

3.4 接收机设有信噪比闭锁措施。通过对未占用信号频带内的噪声进行加权处理,当噪声信号达到一定程度时,将闭锁命令输出,提高了安全性。

3.5 该装置设有完善的监视回路。当收发支路电平异常、电源电压异常、S/N 过低时能及时给出告警信号,并闭锁命令输出。

3.6 由于监频信号消失是传输命令的必要条件,因此在接收部分设置了监频独选回路,这样各种干扰信号就不容易抵消掉监频信号,只要有监频信号存在,就不会有命令信号输出,使装置的安全性提高。

4 现场运行中出现的问题

4.1 由于保护屏到通信机房的距离较远,这样电缆芯线间的等效电容以及等效电感较大,很容易引入二次回路的干扰信号,造成误发命令信号。

原因:SWT500F6 命令输入部分设有命令信号展宽回路(15ms 或 50ms),容易将各种干扰信号,特别是脉冲宽度较宽的干扰信号展宽,造成误发命令。

改善措施:

(1)保护屏到 SWT500F6 入口部分采用专用屏蔽电缆线,空余芯线与屏蔽层绞合后接地。

(2)SWT500F6 输入部分的发信继电器线圈两端加抗干扰二极管(注意极性)。

(3)SWT500F6 与保护装置同屏运行。

(4)消除容易产生脉冲干扰的各种外界因素。

4.2 SWT500F6 发送计数器不计数

原因:由于收发计数器采用液晶显示方式,内部加有其它有关电路,计数器动作时间约 15ms 左右,而且计数器电路加在命令信号展宽之前,这样当起动继电器动作时间小于 15ms 时,计数器无法计数。

解决办法:延长起动继电器动作时间。

4.3 作保护收发实验时,有时会发生环路检测灯闪亮,信号传输时间过长,超出传输保护所要求的时间。

原因:当现场装置接地不良时,由于 SWT500F6 中设有遥控环路检测功能,其控制线较长,易受干扰造成自行环路检测,影响命令信号传输。

解决办法:装置良好接地;取消 SLP 组件中 XA18 连线。

4.4 当 SWT500F6 与 ESB500X 同屏运行时,特别是在调试过程中,极易引起 SWT500F6 装置电源不能启动。

原因:SWT500F6 装置由于安全性方面的需要,其电源开关只有处于 off(关)的位置,再加入装置的总电源的情况下才能启动。SWT500F6 装置一般用 ESB500X 的电源供电,当频繁开启载波机电源时,就会发生 SWT500F6 装置电源不能正常启动的现象。(下转 47 页)

实现原理:是借助于系统功能建立起键盘宏文件 MEDO.FKY,然后利用语句:RESTORE MACROS [FROM<file>]和 PLAY MACROS<macro name>[TIME<n>]

1.9 INTALL.EXE 文件的设计

是运用FOXPRO2.5自身的函数编写而成,主要语句及函数:CREATE FROM, FOPEN(), FREAD(), FCREATE(), FWRITE(), FCLOSE();并动态显示安装过程。

2 结束语

在 JDBH1-MIS 开发过程中,注重软件工程化、实用化的思想,并细致地对系统作了分析和设计;同时尽量地采用 FOXPRO2.5 和 C 语言的先进功能,使该系统具有设计新颖,界面友好,操作灵活,安全可靠等优点。并为班组技术员提供了有力的工具,使其从繁杂的事务中解脱出来;更为突出的是加强和完善了帮助系统并在操作中充分利用了鼠标功能。该系统实用效果良好,稍加修改就可应用于电力系统其他专业,具有一定推广价值。

参考文献

- 1 李友仁编著. 软件工程与软件质量分析. 北京:电子工业出版社,1987
- 2 姚卿达编著. 数据库设计. 北京:高等教育出版社,1986
- 3 刘普迎、林智编译. Foxpro2.0 2.5. 成都:成都科技大学出版社,1992
- 4 杜景远、夏健刚. 高校人事档案管理信息系统的开发与研究. 见:成都科技大学学报 1994/增刊 总第 81 期, 成都:成都科技大学学报编辑部,1994

—————
(上接 40 页)

解决办法:关断 ESB500X 电源,SWT500F6 电源开关处于 off(关)位置,然后接通 ESB500X 电源,再接通 SWT500F6 电源。

5 结束语

以上对 SWT500F6 装置的原理、安全性、可靠性进行了分析,并且对现场运行中容易出现的问题进行了探讨,使我们对该装置有了新的认识。由于 SWT500F6 在我国运行时间还不算太长,在运行中可能会出现这样那样的问题,欢迎各位能够相互联系、相互探讨,共同提高 SWT500F6 装置在我国运行水平。

参考文献

- 1 金建源. 输电线路高频保护. 水利电力出版社
- 2 SWT500F6 System with F6 Modulation for Transmission of Protection Signals for Direct or Indirect Remote Tripping Siemens AG Documentation File.
- 3 焦群. 远方保护窄带命令系统性能指标测试
- 4 IEC834—1《Performance and testing of teleprotection equipment of power systems, Part1: Narrow—band Command Systems》

Approach to A Complete Set of Microprocessor—Based Protections for LV or MV Substations Chen Peilun, et al (34)

This paper introduces a complete set of microprocessor based protections which are suitable for 6~66kV substations and can realize various relay protective functions of feeder, transformer, capacitor and motor in the substations. The protections feature high uniform hardware, strong anti—interference and capability of communication with PC computer.

Key word: complete set of microprocessor—based protection, hardware, PC communication, RS—485 communication port, integrated automation, 80C552 SCP

Analysis on Reliability and Security of SWT500F6 Teleprotection Audio Signal Transmission Device Zhu Yanzhang, et al (38)

Through analysis on the principle, security and reliability of SWT500F6 teleprotection audio signal transmission device as well as various cases easily occurring in site operation, this paper gives you a new knowledge of SWT500F6 and is very helpful to operational person on site.

Key Word: teleprotection, key frequency shift, priority code, security, reliability

Study of Microprocessor—Based Motor Fault Monitor and Protection Hu Chongyue, et al (41)

This paper presents a new motor fault monitor and protective scheme which is based on the analysis of different phase sequence components of operational current. The monitor and protection device is made up of microprocessor and features stronger function, low cost and higher reliability.

Key Word: motor fault, SCP, monitor and protective device, anti—interference

Development and Approach to Management Information System of Relay Protective Equipment for Power System Du Jingyuan, et al (44)

This paper simply describes the principle of E—R method for database design, and then analyzes and studies the relay protective equipment of power system according to the E—R method and the general rule of management information system development. The information system is programmed in FOXPRO2. 5 and C language under DOS system. The functions and realization method of the information system as well as its convenient help function are simply introduced. The system features quick operation speed, high code quality, friendly man—machine interface, sensitive operation, rich prompt, and stronger applicability. After slight change, it can be spread to power system or other industrial fields. So it is very valuable to apply and spread.

Key Word: management information system, database, power system, relay protection

High Sensitive Feeder Protection Wen Cunrun, et al (48)

A Research for Intelligent Low—Frequency Decrease of Load Device by Using Single—Chip Computer

..... Sun Ying, et al (50)

This paper introduces an intelligent Low—frequency decrease of Load device by using single—chip computer. This device can automatically change the frequency constant and the delay time according to the rate of decreasing frequency. It is favourable to the power system stability by quickly clearing of the power load.

Keyword: low—frequency, decrease of load, single—chip computer

SERVICE EXPERIENCE

Discussion on Secondary Connections of PTs in 110kV system Li Changguo (53)

Questions and Improvement of INDACTIC 65C Fault Recording Device of BBC Company in Service

..... Shen Xuebin, et al (57)

This paper analyzes the questions of INDACTIC 65C fault recording device, such as interface box damaged and input parameter error between data collection station and data analysis station in service of Yuntian and Gangshi 500kV substations. The improvement scheme and considerations to be noted in adjustment are presented.

Key word: data collection station, data analysis station

Improvement of Protective Scheme in Middle and Small Size Electric Power Stations Yu Weijun (62)

STANDARDIZATION RESEARCH

Group Technique and Standardization Li Shaofeng, et al (71)

This paper presents group technique and standardization concept and further discusses the relationship between group technique and standardization and the promoting action of group technique on design, technology, production and management.

Key word: group technique, standardization