

# 通信自动化通道故障分析与维护

李明珍<sup>1</sup>, 李雨舒<sup>2</sup>, 谢宇昆<sup>1</sup>

(1. 赣州供电公司, 江西 赣州 341000; 2. 吉安供电公司, 江西 吉安 343000)

**摘要:** 为了更好地运用和维护通信自动化通道系统, 文章对通信自动化通道中的常见故障进行了分析, 提出了通信自动化通道设备在软件、硬件上保证完好的情况下, 还要在参数配合上做到多方面统一, 同时根据音频传输, 数字传输和通信网络传输方式的不同, 采取不同的处理方法, 为通信自动化通道系统运用和维护提供了良好的经验。

**关键词:** 通信自动化通道; 总结分析; 故障; 参数统一

## Failure analysis and maintenance of automatic communication channel

LI Ming-zhen<sup>1</sup>, LI Yu-shu<sup>2</sup>, XIE Yu-kun<sup>1</sup>

(1. Ganzhou Power Supply Company, Ganzhou 341000, China; 2. Ji'an Power Supply Company, Ji'an 343000, China)

**Abstract:** For the system wielding and defending the automatic communicating channel much better, the paper analyses common malfunctions in the automatic communicating channel. It suggests that the equipment of communicating channel ensures that achieving unification of parameter composition in many aspects except for normal software and hardware. The diversified way of AF transmission, figure communications network, and transmission transfer, it adopts different treatment methods, which supply reference for communicating automating channel applying and maintaining.

**Key words:** communicating automating channel; summary and analysis; malfunction; unified parameter

中图分类号: TM714 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)23-0167-03

## 0 引言

为了实时监测和控制电网, 几乎所有的变电站和发电厂都安装了远动设备。但是由于主站(调度)端的远动设备与厂站(发电厂或变电站)端的远动设备往往不是一个厂家生产的, 通信传输通道也是由不同厂家生产的载波、光端、微波、通信网络等不同设备组成。所以在安装调试和日常维护中会发生不通或误码率高等问题。本文将根据笔者长期在实际安装维护中碰到的问题, 对通信自动化通道常见故障检查方法与步骤谈一些粗浅的看法。

## 1 远动信息传输原理

将远方发电厂、变电站的电压、电流、有功、无功、开关位置等进行收集, 汇编成数据, 传到调度端进行处理。将调度的命令用数据形式传到厂、站进行遥控遥调操作。这些数据就是远动信息。我们用“遥测(YC)、遥信(YX)、遥控(YK)、遥调(YT)”四遥来概括远动的作用。通信传输通道的任务是给这些数据提供一个畅通无阻的通路。这些数据有的是直接接在数字口上进行传输, 有的则是将数据经

过调制器(Modulstor)变换成音频信号经传输通道的音频接口传输到对方, 对方再用解调器(Demodulstor)还原成原来的数据。

## 2 远动信息传输故障

### 2.1 设备软件或硬件故障

远动信息传输设备软件或硬件故障, 自然会使通道中断或严重误码, 因此保证软、硬件设备的良好运行状态, 是维护工作的重中之重。

### 2.2 设备参数设置错误

要想通道畅通, 除设备好稳定性高, 在参数配合上还要做到以下几方面统一

(1) 波特率(Baud Rate)要统一。我国电力部门现行使用较多的远动传输频率, 有300波特、600波特二种。波特率不统一, 数据肯定不能传输。不但要把主站及厂站的通信波特率设置一致, 还要把Modem里面的相应参数设置成一致。

(2) 音频频率和频偏要统一。有关通信协议规定经过Modem后的调频音频频率为: 300波特  $3000 \pm 150$  Hz; 600波特  $2880 \pm 200$  Hz。协议规定中, 600波特的中心频率可据用户要求设为  $2880 \pm 60n(n$

为正整数) Hz。但频偏必须是±200 Hz。远动厂家生产或配置的 Modem 应遵循以上设置并可调。频率不但要对,而且准确度要高。还要注意音频信号的正弦波是否良好。在设备调试中经常遇到 Modem 输出音频频率不准,信号波形不对的情况。测量频率或观察波形时应设法送单一频率。频率不准确不通,波形不良将造成严重误码。

(3) 正负逻辑要统一。所谓正逻辑,就是发“1”时为高频频率,发“0”时为低频频率;负逻辑则相反,发“1”时为低频频率,发“0”时为高频频率。有时远动电平正常,波形良好,但收到的全是错码,如接收同步码三组 EB90,显示多数为“0”时,应考虑双方逻辑是否统一。

(4) 地址码要统一。双方报文的源地址和目的地址应统一,如一方不按约定设置或双方事先没有约定,将造成不通。

(5) 同步字要统一。同步字也叫同步码,每帧报文前如果均收到完全正确的同步字,证明通道基本正常。现多用三组 EB90 作为同步字。如双方同步字不统一,收不到要求的同步字头,就无法接收后续报文。

(6) 报文规约要统一。如果双方的同步字对方收到后能解调出来,其它数据一个也解释不出,就是双方远动报文规约不一样。这就需要统一规约认真核对,做到上传从采集、传送到显示,下送从操作、传送到执行均准确无误。

### 3 远动信息传输故障的检查方法

#### 3.1 音频传输方式的检查

远动信号接上后,可先用听筒在输入和输出听一听,是两个频率还是单一频率,两个频率是数据信号,上行信号一般是双音;单一频率是测试频率,下行可能是单音,但下行在定时发校时命令时也是双音。听到音,证明路已通。

听完后要用选频电平表选测频率,看在哪个频点摆动到最大值,来确定远动的实际波特率。如频率与规定值有差别,首先应对设备进行频率校对。如听到或量到有第三频率,肯定是远动设备出了问题。

检查路的平整度,也就是检查传输设备的传输质量,要从以下几个方面着手。

(1) 传输电平的衔接要一致。一般规定是 0 db 进,0 db 出。但现场有许多不符之处,如远动设备输出不可调整或调整范围小,远动设备到传输设备的接入点音频电缆过长。一般输入在-20~10 db 都认为正常,在传输设备上应能进行调整。如电力载

波,外线发送保证相对于话音信号来讲,300 波特比话音低 8 db;600 波特比话音低 3.5 db。输出在 10 db 应为良好正弦波,范围也为-20~10 db 根据远动设备需要可调。还要注意有的传输设备输入接口额定电平不是 0 db,而是-10db,0 db 电平接入将造成负荷产生严重失真。

(2) 接口阻抗要匹配。远动设备与传输设备不论收发,接口处的阻抗规定均为平衡式 600 Ω。

(3) 应有足够的杂音防卫度。有关标准规定为 16 db,而现行载波机都能达到 26 db 以上,光端机等其它通信设备则更高。

(4) 根据波特率要提供足够的通频带。300 波特传送 2 850 Hz 和 3 150 Hz,取 2 550~3 400 Hz 带宽;600 波特传送 2 680 Hz 和 3 080 Hz,取 2 200~3 400 Hz 带宽。电力载波应根据需要,具备带宽可调功能;而光端、微波等设备一般用四线 e/m 通路中的收发通路,应是 300~3 400 Hz 全部话频带宽无需调整。

(5) 收发信通路要有 60 db 以上的串音防卫度。在调试中发现过光端机二四线转换程序设置错误,收发严重互串的情况。

(6) 传输波形失真度要小。在输入端和输出端用示波器观察波形,应基本一致。包络波应无缺口或缺口很小。

#### 3.2 数字传输方式的检查

数字接口,通常用 RS-232 接口,需要注意的是设备接口之间的连线距离不能过长。标准是 15 m,如超过几十米,应用 RS-422 或其它接口方式进行转换。

对于 RS-232 接口,远动设备发送应能测量到电压,一般应为±12 V 左右,接收测量不到电压;载波、光端等传输设备发送测量不到电压,接收应能测量到±12 V 左右的电压。其接法是:

远动设备——传输设备发接发,收接收(直通)

传输设备——传输设备发接收,收接收(交叉)

无论哪种设备相连必须接同一地。RS-232 标准插头不管是 9 针的,还是 25 针的,都有一个地线,一定要将其连通。

通过以上几个步骤的检查,远动仍然不通或误码率高,最后可用分段自环法来判断缩小产生故障的范围。方法是一端发出同步字、校时命令或报文,在收端用计算机观察数据,发出的数据应与收到的一致,如果收不到或误码,则故障就在环路以内。

Modem 输出(TxD)对输入(RxD)自环——检查 Modem 本身;

传输输入线对输出线自环——检查连接线;

本端传输设备高频自环——检查本端传输设

备;

对端传输设备输出对输入大环路自环——检查通道及对端传输设备。

大环路自环, 将是上下行两个通道相加, 所以误码率将叠加。但也是现场调试经常使用的方法之一。

### 3.3 通信网络传输方式的检查

除了以上两种传输方式外, 目前还大量采用通信网络传输, 因此还必须考虑以下几点:

#### 3.3.1 各类设备之间的接口故障

作为一个电力系统的通信网络, 它是由不同的通信设备组成的, 这样在这个网络中就有多种不同的接口, 根据运行经验, 通信网中大部分的故障是由接口引起的。为此, 当通信网发生故障时, 要有一个正确的分析、测试检查程序, 不可盲目动手。首先对照如下几条进行分析、测试、检查。

1) 接口之间的各种不同连线是否正常。

2) 口之间应该采用的信令方式是否和实际采用的信令电路相吻合。

3) 送到各接口上的信号电平、传输速率以及波形是否符合指标要求。

通过对上述三个方面的认真分析、检查和测试, 一般可以发现接口上的问题。

#### 3.3.2 不同的设备在接口处分别自环

在进行第一点所提到的各项检查之后, 应对每种设备在接口处进行自环, 通过自环, 就可以分开正常设备与故障设备。对故障的设备, 可按电路故障判断的方法进行故障点的判断。

#### 3.3.3 传输距离远、转接次数多的电路

对于传输距离远、转接次数多的电路要从中间查起, 然后再逐步检查。

#### 3.3.4 通道电路迂回

所谓通道电路迂回, 就是某调度室至某变电站(或县调)主通信通道故障时, 采用转接通道或环路通道等备用通道沟通二者的通信联系。

## 4 结论

本文讨论的只是远动信息传输明显故障的分析和检查, 对传输过程中出现的质量(误码)问题则要通过现场在线测试和离线设备校验的方法来解决。在运行中应该切实加强维护和检验管理, 发现问题及时处理, 才能保证调度自动化系统的各种参数实时和准确地传输。

### 参考文献

- [1] 刘健. 远动原理与电力系统自动化[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2000.
- [2] 袁世仁. 电力线载波通信[M]. 北京: 中国电力出版社 1998.
- [3] 毕丽红. 通信网络技术[M]. 北京: 中国电力出版社 2007.

收稿日期: 2008-11-24; 修回日期: 2009-02-16

作者简介:

李明珍(1954-), 男, 高级技师, 专业方向为远动调度自动化; E-mail: liminzli@126.com

李雨舒(1986-), 女, 助理工程师, 专业方向为电力系统及自动化;

谢宇昆(1962-), 男, 工程师, 专业方向为调度自动化。

(上接第 166 页 continued from page 166)

TU Li-ming, DAI Chao-chao, et al. On the Improvement Reliability of Microcomputer-based Reverse-power Relay[J]. Automation of Electric Power Systems, 2007, 31(9): 87-90.

- [5] 姚晴林, 张学深, 等. 微机 UL-P 型转子低压失磁继电器动作方程及整定计算的研究[J]. 继电器, 2000, 28(7): 31-34.

YAO Qing-lin, ZHANG Xue-shen. Study on the Setting Calculation and Operation Equation of Microprocessor Based UL-P Rotor LV Loss of Excitation Relay[J]. Relay, 2000, 28(7): 31-34.

- [6] 崔家佩, 孟庆炎, 等. 电力系统继电保护与安全自动装置整定计算[M]. 北京: 水利电力出版社, 1993.

- [7] 王维俭. 失磁保护中系统判据(3<)的再议[J]. 继电器, 2002, 30(7): 1-3.

WANG Wei-jian. Discussion Once and Again for

System Criterion(U3<)in Loss of Field Protection[J]. Relay, 2002, 30(7): 1-3.

- [8] 殷建刚, 彭丰, 等. 发电机失磁保护中系统低电压判据的探讨[J]. 电力自动化设备, 2003, 23(12): 28-31.
- YIN Jian-gang, PENG Feng. Discussion on Low Voltage VCriterion in Field-loss Protection[J]. Electric Power Automation Equipment, 2003, 23(12): 28-31.

收稿日期: 2008-12-14; 修回日期: 2009-02-22

作者简介:

刘伟良(1974-), 男, 硕士, 工程师, 从事电力继电保护技术工作; E-mail: luwelang@163.com

陈宏(1974-), 男, 本科, 高级工程师, 从事电力继电保护技术工作;

刘宇(1958-), 男, 专科, 工程师, 从事电力继电保护技术工作。