

# BBC 公司 INDACTIC 65C 故障录波装置 在运行中发现的问题及其改进

沈学斌 陈 伟 湖南省变电修试安装公司(410002)

**【摘要】** 本文针对 BBC 公司 INDACTIC 65C 故障录波装置(以下简称 65C)在云田和岗市 500kV 变电站运行中,出现的接口盒损坏、数据采集站和数据分析站之间输入参数的错误等问题进行了分析,并提出改进方案以及调试中应注意的问题。

**【关键词】** 数据采集站 数据分析站

## 概述

BBC 公司生产的 65C 型故障录波装置是由数据采集站和数据分析站组成。数据采集站可根据变电站需要模拟量、开关量数量的要求,配置一个或数个数据采集站。每一个数据采集站能完成 16 个模拟量,32 个开关量的采集,我省云田和岗市 500kV 变电站均配置 2 个数据采集站。在正常情况下,测试数据的存贮是按先后秩序不断更新连续进行的;故障事件是由触发判据识别,故障前、故障期间及一部分故障后的测试数据贮存在事件存储器中,然后传送处理站进行计算分析,贮存的数据在屏幕上显示或在打印机上打印。该装置投入系统中运行,经历了区内外故障考验,除发现测距不准和无远传数据功能外,能正确起动和录取各种故障信号,后来,由于数据分析站和数据采集站的接口元件 PLB1.0/A、PLB1.0/E 运行中突然损坏,数据分析站输入的传输参数和定值的错误,导致数据采集站与数据分析站无法进行数据传输和识别起动故障,使该装置长期退出运行,造成岗云线和葛岗线几次故障无录波图,给事故分析带来很大的困难。为此,我们进行仔细查对和分析,终于解决了上述问题;同时,又针对岗市、云田两个站距离较远,而 65C 录波装置 BBC 公司原设计无远传功能,中调、网调和公司无法及时掌握各种故障电流、电压的波形及保护动作情况,鉴于这种情况,我们对该装置接口进行充实和汉化,实现了通过载波通道传送波形和数据的功能,为尽快地正确判断故障,分析继电保护装置动作行为提供了方便。

总之,65C 故障录波装置经过上述改进工作后,性能稳定,运行可靠,能正确采集和录制各种波形和数据。为了使运行单位能进一步掌握,下面将运行中出现的一些问题及改进情况介绍如下:

### 1 65C 故障录波装置接口盒的改造

65C 的数据采集站和数据分析站之间是通过 EMP-PLB1.0/E、EMP-PLB1.0/A 两种不同的接口盒,实现数据的传输,具体连接电路图如图 1 所示。

在运行中,岗市、云田以及郑州小刘庄变电站,都发生了 PLB1.0/A、PLB1.0/E 接口盒损坏现象,损坏原因不明,分析损坏有两种可能性:

(1)从现场安装情况来看,数据采集站到接口盒之间通过电缆连接,距离不太长;而数据分析站到站口盒之间的距离,从岗市、云田两站情况来看,距离也不太长,但安装时预留电缆十分长,根据其他单位经验,由于采集站和分析站之间电缆过长,在数据传输和交换数据过程中,外界杂散波及电磁干扰产生的过电压可能引起接口盒芯片击穿。

收稿日期:1995—12—25

《继电器》1996 年第 2 期 57

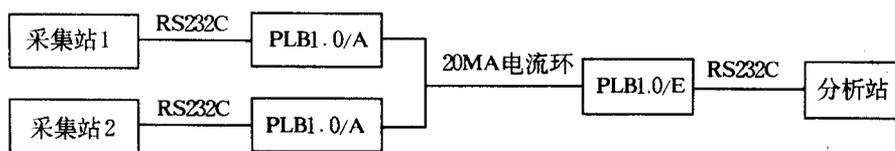


图1 65C录波装置连接框图

(2)BBC公司接口盒中的芯片为专用的特殊芯片,其型号为Max232,其发讯TX和收讯RX回路电流分别为20mA,故要求芯片具有较大的负载能力,运行过程中,由于操作不当,导致过载有可能引起芯片损坏。

针对上述损坏原因,主要是针对Max232芯片损坏,而Max232这一芯片在市场上又无法购买到这一情况,使用市场上能够购买到的常用的RS232串行口芯片1488和1489,完成了接口盒的改造。

原BBC公司电路如图2所示。

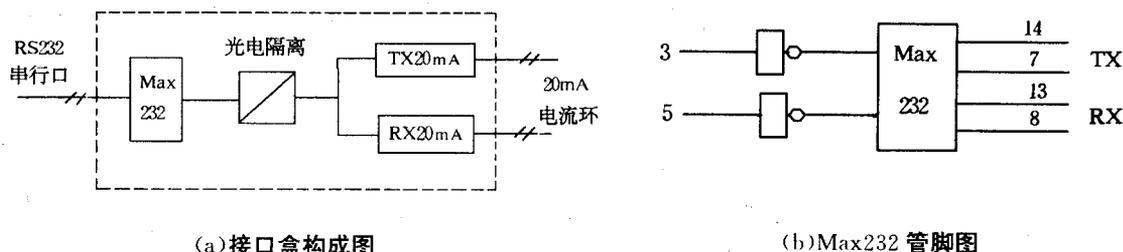


图2

新设计电路如图3所示,该电路具有下列特点:

(1)原接口盒仅只有5V电源,为了适应1488芯片,增加±12V电源,采用两种不同电源,适应两种不同电源等级的芯片。

(2)该电路发送数据TX支路由1488芯片完成,脉冲跳跃幅值为(+12~+5V);接收数据RX支路由1489完成,脉冲跳跃幅值(+12~+5V)。

(3)原电路的发送数据和接收数据是由20mA电流环传送,改制后电路这两种功能由单独芯片完成,减少了芯片的损坏率,提高了可靠性。

新改进的接口盒投入云田500kV变电站运行近三年,未发生损坏且传送数据正确,满足65C录波装置的要求。

## 2 65C录波装置远方数据功能的完善

原BBC公司生产的65C录波装置只配置就地数据分析站,故障波形不能实现远方传送,造成不能迅速地分析故障性质及保护动作情况。为此,将原65C的二进制电信号调制成音频信号,通过PLC或微波通道,送至终端,再将音频信号解调为二进制电信号,然后存贮起来,再通过新研制的汉化分析软件,对故障信息进行分析,打印出故障录波图,其实施原理如图4所示。

从图4可以看出,要使MODEM传输故障数据,需要开发通讯软件。针对65C装置无汉字系统,为此,新通讯软件设计为英文菜单驱动,全自动应答传输方式,直接挂在分析站原程序中,只要运行人员在原菜单中选择远传菜单项,则自动进入传输等待状态,所有故障数据传送

工作由远方终端控制操作,不需要运行人员作任何干预。远方终端的通讯软件,采用中文菜单驱动,所有参数预先设置,操作通过相应的中文名称选用,操作方便,自动化程度高。

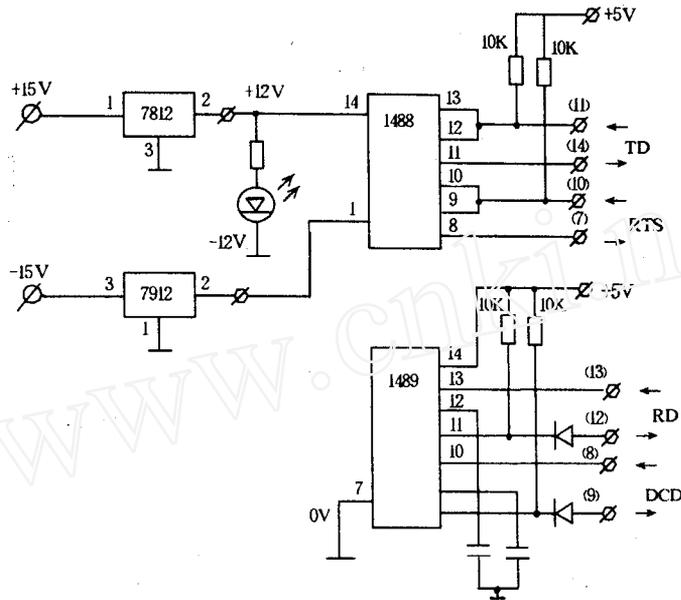


图3 新设计的接口盒电路

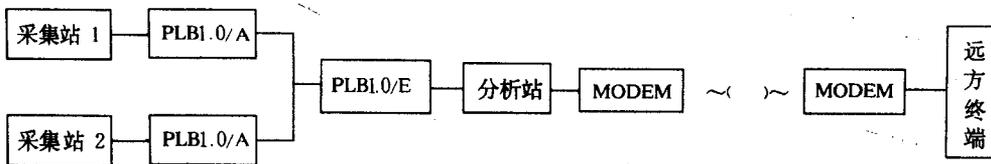


图4 远方终端串行通讯原理图

对于远方终端的分析软件,重新开发工作量大,故在原 65C 分析软件的基础上,进行修改和汉化,为适应 EPSON 9 针或 24 针打印机,重新编写、开发了设备驱动程序,使远方传送出来的录波图,与 65C 装置打印出录波图完全一致,具有很好的可比性,满足系统的要求。

### 3 设置子站参数发现的几个问题

65C 录波装置配备了许多软件,当进入手动控制方式下,即人工控制数据采集方式下所有指令可在菜单上获得,它们分别是:

- 转换控制
- 子站控制
- 子站参数
- 子站缓冲寄存器数据
- 子站磁带数

实际上常用的是设置子站参数,它包括:

- F1—显示软件参数
- F2—显示跨线参数
- F3—显示和修改模拟量极限

F4—显示和修改数字通道触发

F5—显示和修改电话号码

F6—显示和修改数据缩减参数

F7—整定模拟极限值的参考值

在该菜单中,通常按下列步骤操作:

(1)显示/修改电话号码:选择 F5

厂家原置的电话号码: Dide number 004156763189, 是瑞士 BBC 公司电话号码, 对云田、岗市两站而言, 它是无实际意义的。然而, 必须设置一个有意义的值, 在云田和岗市两站发现, 由于电话号码设置不正确, 导致所有参数不能正确被接收, 通常要求设置为“00”。

(2)显示/修改数据缩减参数:选择 F6

其作用是用来减少事件发生后被传送数据的数量, 可以大量地减少数据传送时间, 它根据采样频率和电网频率将输入信号分割成一定长度的数据块, 如果一个数据块与上一个数据块相同就不传送。

(3)显示跨线参数:选择 F2

它给出 ED1636 控制单元跨线整定位置, 若跨线整定位置不对, 将显示有错误。在子方式 5 下, 显示各跨线位置, 显示如图 5 所示。

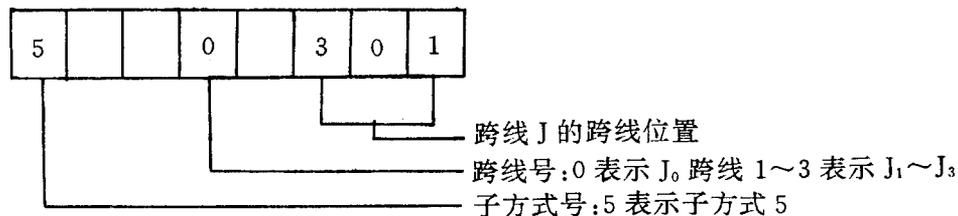


图 5

它表示  $J_0=301$ , 二进制码为 11000001, 在 ED1636 拨码开关位置应符合进制码拨码数。

(4)数字通道触发设置:选择 F4

65C 录波装置规定, 0 不触发, 在 0—1 变化或 1—0 变化时均触发, 总共有 0—3 个二进制通道, 哪个状态下触发, 按要求设置。

(5)模拟通道的触发极限设置:选择 F3

它显示输入到子站的各模拟通道的参数值, 其输进去的参数不能超出极限值的范围。在云田和岗市两站都发现有几个参数超出其极限值规定范围, 导致分析站与数据采集站工作不正常。

(6)显示软件参数:选择 F1

它将子站各种参数打印并显示出来, 以便核对参数是否正确。

在子站参数设置过程出现过:

a. 传输参数错误, 例如岗市站整定发送 TX 传输速率为 1200Band, 接收 RX 为 1200Baud, 实际整定为发送 50Baud, 接收为 1200Baud, 云田站也曾发生过类似情况, 导致 65C 录波装置不能工作。

b. 电话号码设置错误, 65C 录波装置原电话号码是按瑞士 BBC 公司的电话号码设置, 而要重新设置只能为 00, 因为我省岗市和云田变两站的自动电话未与 65C 录波装置接口, 若设置其他参数, 子站参数将输不进去。

c. 输入参数超过 65C 录波装置的极限值, 影响 65C 装置无法正常工作。

d. 锂电池有问题,例如岗市变#1站,由于锂电池的问题,无法存贮数据,使定值丢失,导致#1站定值出现全错的情况。

#### 4 65C录波装置的定值核对

65C录波装置投入运行以来,对模拟通道定值未曾核实过是否正确,误差有多大心中无数,这样无法判别装置动作的准确性,为此对岗市、云田两站定值进行核对,表1为岗市站测试数据。

表 1

站名	通道号	模拟量	输入上限值(V)	实测上限定值(A)
#1	0	V(CVT)	6.48	*46V(下限值)
	1	V(CVT)	6.48	*46V(下限值)
	2	V(CVT)	6.48	*46V(下限值)
	3	3V(CVT)	0.24	7.5V
	4	I(5021+5022)	0.16	0.78A
	5	I(5021+5022)	0.16	0.77A
	6	I(5021+5022)	0.16	0.77A
	7	3I(5021+5022)	0.08	0.52A
	8	I(5022)	0.16	*0.86A
	9	I(5022)	0.16	0.77A
	10	I(5022)	0.16	0.77A
	11	3I(5022)	0.08	0.51A
	12	I(电抗器)	0.16	0.76A
	13	I(电抗器)	0.16	0.76A
	14	I(电抗器)	0.16	0.77A
15	3I(电抗器)	0.08	0.51A	
#2	4	I(5022+5023)	0.16	0.76A
	5	I(5022+5023)	0.16	0.77A
	6	I(5022+5023)	0.16	0.76A
	7	3I(5022+5023)	0.08	0.49A

对上述测试结果的几点说明

(1)65C录波装置电流模拟量定值是通过CT变比 $n_1$ 和中间变流器变比 $n_2$ 后,测量电流通过负载电阻 $56\Omega$ 上的电压,该装置通过上述变换后,保证在额定电流时二次电压为 $0.21V$ ,而峰值为 $0.3V$ ,对于岗市变线路电流变比 $n = 333333$ ,电抗器回路变比 $n = 53333$ ;而 $3I_0$ 回路变比为 $26666$ 。

(2)按出厂资料,上限定值应该是测量中间变流器二次输出电压峰值整定,若按上述值计算,中间变流器一次仅输出 $0.53A$ 电流,二次输出电压为 $0.16V$ ;实际电流均在 $0.77 \sim 0.78A$ 左右,误差很大,原因是中间变流器抽头比及外特性产生的。查证表明,对于线路电流,当定值为 $0.16V$ 时,按公式推算

$$I = I_e \frac{0.16}{0.3} \times k = 1 \times \frac{0.16}{0.3} \times 1.5 = 0.8A$$

对于 $3I_0$ 回路,送变电试验时发现当中间变流器一次通入电流 $0.55A$ 时,二次峰值电压 $0.08V$ 装置才起动,即:

$$I = I_e \frac{0.08}{0.3} \times k = 1 \times \frac{0.08}{0.3} \times 2.0 = 0.53A \text{ (下转 63 页)}$$

$$V_{zd} = 1.10ZI_e$$

其中  $Z$ : 跳闸线圈的阻抗  
 $I_e$ : 跳闸线圈的额定电流

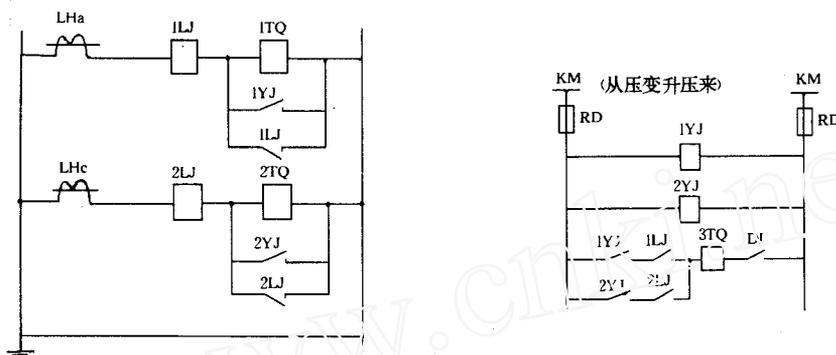


图2 改进后原理图

正常情况下,1YJ、2YJ 动作,1LJ、2LJ 返回,故 1TQ、2TQ 中流过的电流极小(可忽略不计),保护不动作,线路故障时,若故障点靠近电源侧,则 1YJ、2YJ 返回,1LJ、2LJ 动作,1TQ、2TQ 中流过故障电流,保护可靠动作;若故障点远离电源侧,1YJ、2YJ 以及 1LJ、2LJ 均动作,保护可靠动作,通过电流线圈 3TQ 跳闸。

### 3 结论

本方法解决了中小型用户配电系统保护的拒动,具有一定的实用价值,供同行参考。

(上接 61 页)

按照上述计算,其定值能满足要求。

(3) 电压回路变比  $n=78750$ ,其相电压二次峰值为 5.44V,下限值整定为 4.32V,即

$$U = 57.8 \times \frac{4.32}{5.44} = 46.2V$$

对于  $3U_0$ ,其电压变换器变比 100/3.85V,有效值,其峰值为 5.44V,

$$3U_0 = U_e \times \frac{0.24}{5.44} \times k = 100 \times \frac{0.24}{5.44} \times \sqrt{3} = 7.6V$$

这样能满足误差要求。

### 5 结论

65C 录波装置经过消除子站参数设置错误和接口盒改进后,能正常投入运行;通过增加远传功能后,实现了数据和波形远方终端接收,提高分析事故的准确性和效率;对于定值进行一次全面核对,发现厂家资料上所推荐的计算方法由于中间变流器的特性变化及参数改变,导致计算结果误差,经实测和修正能保证定值误差满足要求。65C 录波装置经历几年改进和完善,其性能和技术指标能满足系统运行要求。

### 参考文献

- 1 常德、株洲 500kV 变电工程调整试验专辑. 湖南省送变电建设公司调试处
- 2 INDACTIC 65C 故障录波与故障探测装置检验规程. 河南省电力试验研究所

**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 INDUCTIC 65C Fault Recording Device of BBC Company in Service ..... Shen Xuebin, et al (57)**

This paper analyzes the questions of INDUCTIC 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