

采用 ABB 公司的 PASS 一次设备 与国产二次设备的接口问题

孔伟彬

(广东省电力设计研究院, 广东 广州 510600)

摘要: 介绍 ABB 最新推出的 PASS 一次设备的二次接口, 通过分析其 PISA 接口的功能从而找出现有的国产二次设备如果与它相配合的接口问题, 同时提出了国产二次设备需要改进的地方。

关键词: PASS; 国产; 设备; 接口

中图分类号: TM64 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2001)09-0059-04

1 前言

ABB 公司近几年推出 PASS 一次设备, 这种一次设备介于 GIS 与敞开式配电装置之间, 它利用 GIS 技术把断路器、隔离开关、接地开关组合在一个内充六氟化硫气体的密封金属外壳内构成一个模块化的组合式高压配电装置。在二次方面也走向智能化、数字化。最主要的是采用数字式 TA 和 TV。与外界的二次接口通过拔插式的光纤接头来进行信息、信号的交换。

目前除了 ABB 外, 日本三菱公司也推出了 MITS 系统(MITS 是“三菱信息技术配电装置”的英文缩写)。其配电装置也类似于 PASS 系统, 它也采用数字式 TA 和 TV。

本文就 ABB 公司的 PASS 一次设备与国产二次设备的接口问题提出一些看法, 供设计采用 PASS 一次设备时参考。

2 ABB 公司的 PASS 系统简介

插接式开关系统 PASS (英文 Plug & Switch System 的缩写) 是 ABB 公司研制的一种新型组合式模块化、智能化的高压配电装置。PASS 内的二次量如: 电流、电压、SF₆ 气体密度、隔离开关位置信号、断路器位置信号与接地开关位置信号通过装在 PASS 上的信息接口 PISA (英文 Process Interface for Sencors and Actuator 传感器与传动机构处理接口的缩写) 进行预处理并转换为光信号后, 通过接插件与变电站的保护和监控系统相连接。

一般 PASS 系统采用由罗果夫斯基线圈制成的数字化 TA 和分压型的数字化 TV。但如果不用数字化 TA, 可在 PASS 的出线套管上套上一般电磁型的 TA, 但其 TA 个数要受出线套管的尺寸限制。

采用 PASS 系统有如下的优点:

1) 由于 PASS 采用成熟的 GIS 技术, 大大地提高了设备的运行条件和可靠性。

2) 由于把断路器、隔离开关、接地开关组合在一个内充六氟化硫气体的密封金属外壳内, 大大地压缩了设备与设备之间的距离, 并显著地减少占地面积; 而且大大地减少施工安装的时间, 从而降低工程的造价。

3) 由于 PASS 系统具备了一次设备的信息处理能力, 实现对断路器等一次设备的诊断功能, 这样使传统的定期检修变为按需检修, 从而大大地减少维护费用。

4) 在二次回路上, PASS 系统与保护和监控系统是通过光缆的接插件与变电站的保护和监控系统相连接, 大大提高了二次回路的电磁抗干扰能力。即使更换 PASS 本体, 也通过拔出光缆的接插头再插入到新的 PASS 本体上便可解决。

由于 PASS 系统是一个一次设备集成化、模块化的设备, 它所有的信息量是通过 PISA 与外部二次系统相连。目前这些国产二次设备与 PASS 系统相接存在有一些问题需要解决, 主要是与 PISA 的接口。

3 PISA 的功能

PISA 是一个获取和形成数据串并把所测量到的数据发送到数据处理总线上的传感器与接收对传动机构命令的接口装置。如果要求有冗余度的话, 一般两个 PISA 连接到一个传感器上。PISA 又分为三种: U/I PISA、断路器 PISA、隔离开关和接地开关 PISA。

U/I PISA 是把罗果夫斯基线圈做成的 TA 数字化以及分压型的 TV 数字化并把电压和电流量变换为光信号输出。由于测量回路和保护回路的要求不同, 其采样速率和传输速率也不同, 所以 U/I PISA

有两根光纤,分别用于测量回路与保护回路。

隔离开关和接地开关 PISA 把隔离开关和接地开关触头的位置、操作机构电动机运转情况转换为光信号输出。并接收对隔离开关和接地开关传动机构命令,实现对隔离开关和接地开关的操作。

断路器 PISA 把断路器触头的位置、电动机运转情况、弹簧储能机构的储能情况转换为光信号输出。并接收对断路器传动机构命令,实现对断路器的操作。

PISA 组成部分见图 1。每个 PISA 对外连接的系统电缆由光缆所组成的数据处理总线和电源进线电缆所组成。

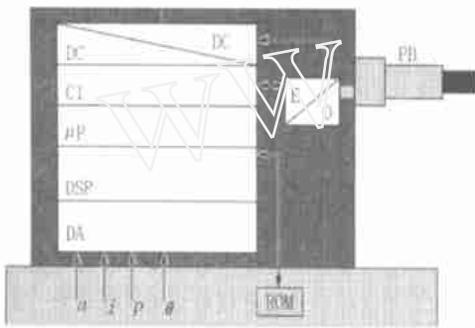


图 1 PISA 方框图

- PB—系统电缆,它由光纤数据处理总线和电源电缆所组成。
- E/O—数据光电转换器。 DC—DC 电源逆变器
- CI—通信接口 μP—微处理器 DSP—数据信号处理
- DA—数据采集 ROM—记忆元件
- 输入信号: u —电压 i —电流 ρ —气体密度 T —温度

PISA 接口除了送出 PASS 系统的信息外,隔离开关和接地开关 PISA、断路器 PISA 还从数据处理总线接收发自监控系统(远方操作)或断路器控制单元(就地操作)的操作命令如开关的合闸、分闸命令,并经 PISA 的微处理器进行操作。

4 监控系统与 PASS 一次设备的接口

如果采用 PASS 一次设备,对监控系统主要有以下功能:

- (1) 实时数据采集及处理
- (2) 对 PASS 系统的监视和报警
- (3) 对 PASS 系统进行控制、操作和闭锁误操作
- (4) 事件顺序记录
- (5) 与调度端的通信
- (6) 数据库管理
- (7) 人机接口

- (8) 画面显示及制表打印
- (9) 时钟同步
- (10) AVC 功能
- (11) PASS 系统的设备诊断及按状态检修的管理功能
- (12) 处理事故的专家系统
- (13) 继电保护信息和定值管理系统

上述功能中特别应提出的是 PASS 系统的设备诊断及按状态检修的管理功能,这个功能有如下内容:

- (1) 通过 PASS 的设备诊断软件对 PASS 系统进行连续的监视,当发现如 SF₆ 气体密度下降等异常情况自动报警。
- (2) 对断路器、隔离开关和接地开关的动作过程进行监视。
- (3) 对断路器切除故障的 I^2t 进行积累记录以便根据断路器触头损坏情况给出检修指导。
- (4) 通过 PISA 收集 PASS 系统的各项信息建立包括出厂记录在内的数据库,从而确定检修时间。

PASS 一次设备通过 PISA 用光纤(又称为数据处理总线)在间隔层与 ABB 的数字化间隔控制单元 REC580 相连。REC580 与 PASS 系统的连接及 REC580 内部原理框图见图 2。所采用的两个 REC580 的输出是接在间隔层的两条内部间隔总线(Interbay-Bus)上,然后通过两个通信服务器分别接到控制层的变电站的两条 LON 母线或以太网上。

每个间隔内部采用 IEC 61375 设备信息总线连接各个间隔的 REC580 和各相 PASS 的各种 PISA,来实现监控系统对 PASS 设备的信息采集和对各个 PASS 的一次设备的控制命令传送。

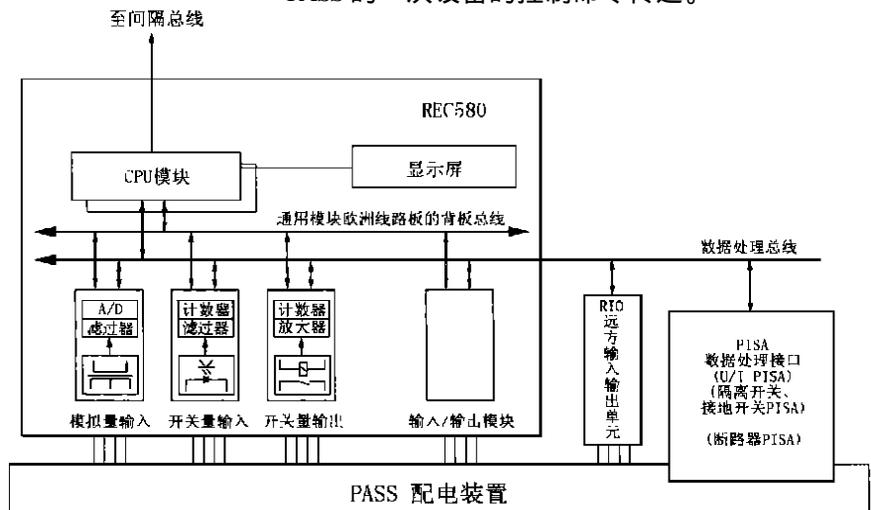


图 2 REC580 数字间隔控制单元原理方框图

目前,国产二次设备还没有类似 REC580 的产品。如果采用 PASS 设备的话只有以下两个途径:1)要求 ABB 公开 PISA 的数据母线通信规约,由国产的监控设备代替包括 REC580 在内的 ABB 监控部分。2)利用 PASS 系统与 REC580 相连,然后国产的监控设备与 REC580 相接。从功能来看第二种方法对完全实现 PASS 的功能要好些。由国产的监控设备实现 REC580 的功能从目前来看有不少问题,而第二种方法可较容易实现国产的监控设备与 REC580 信号交换和对 PASS 的控制功能。

5 保护装置与 PASS 一次设备的接口

保护装置与 PASS 一次设备的接口主要在与 U/I PISA 的连接的电流、电压输入回路。所以与保护的连接有下列三种方案:

方案 1:用光缆把电流、电压输出的数字信号从 PISA 的光电口接到保护上,保护装置需要增加 O/E 变换器、规约转换器和数据信号处理器等环节,取消原有的电压形成回路、滤波、A/D 变换等环节,把电流电压数据直接送到保护装置的数据总线上。

本方案要求 ABB 公司提供 PISA 输出信号的全部数据,包括规约、信息格式等资料。

方案 2:是在方案 1 的基础上取消规约转换器,要求 ABB 的 U/I PISA 按 IEC60044-7 电子式电压互感器标准和 IEC60044-8 电子式电流互感器标准来制造。这样就可省去规约转换器。

如果保护的电流、电压输入按 ABB 公司提供 PISA 输出信号的全部数据,包括规约、信息格式等资料来做,也可省去规约转换器。

方案 3:用光缆把电流、电压输出的数字信号从 PISA 的光电口引到保护小室后,进行 D/A 转换后接到保护上。这个方案 ABB 要提供 D/A 转换器。

方案 3 对于保护来说是不利的,当数据传输发生误码就会使 D/A 转换器无输出或产生相位移使保护产生不正确的动作。最理想的是方案 2,有利于数字式保护和数字式传感器的发展。目前这个问题是采用 PASS 系统的一个难点。

6 信号回路

信号回路主要有:把国产保护的信号传送到监控系统和把 PASS 系统的开关信号传送到监控系统和国产保护装置的输入回路上。断路器控制单元 REC580 的功能是对 PASS 系统的控制、接收 PISA 传送的开关信号并上传到监控系统,并把这些开关信

号转换为触点信号输入到国产保护装置上。所以,在采用 PASS 系统时最好采用 REC580。

线路保护采用了国产保护,保护与监控系统的连接可以通过保护的串行口通过保护信息管理机来连接,也可以通过保护的信号触点接入 REC580 的开入端,其信号由 REC580 上传给监控系统。对于 500kV 系统,在间隔层内宜每一串配置两个 REC580 的数字式间隔控制装置。这两个 REC580 数字式间隔控制装置分别接在间隔层的两条内部间隔总线(Interbay-Bus)上,然后通过两个通信服务器分别接到上一层的变电站两条 LON 母线或以太网上。

7 测量、远动系统与 PASS 的接口

测量、远动系统包括常规测量、远动信息和系统电能计费系统。

常规测量包括有:电流、电压、有功功率、无功功率、电度、频率和功率因数等。ABB 的 REC580 间隔控制单元就包括这些常规测量部分。它通过 U/I PISA 的输出光缆(信息总线)接入到 REC580 上,经过 REC580 的软件计算后上间隔的信息总线然后进入监控系统,便可供显示、打印和上传之用。

远动对开关的位置信息也可从 REC580 间隔控制单元上取得。一般 PASS 的位置信号通过隔离开关和接地开关 PISA、断路器 PISA 的输出光缆(信息总线)接入到 REC580 上。对于其它触点信号可接到 REC580 间隔控制单元上的光/电开入口上,然后上间隔的信息总线进入监控系统。

对于计费系统对 TA、TV 的要求比较高,要解决这个问题有三个办法:

(1)如本文前面所述,在出线套管上加供计费系统的专用 TA,在出线端加专用的 CVT。这种办法与 PASS 技术是不相适应的。而且投资增大。

(2)对包括 REC580 在内的测量值进行精度的确认。据介绍数字式 TA 经温度补偿后的误差为 0.011%,分压式数字 TV 经温度补偿后的误差为 0.035%。而 REC580 间隔控制单元的误差没有实际数据,这有待实际精度测量值确认后才可以实现通过 REC580 的电能计费系统。

(3)开发新的电能计费系统和表计,直接接收 U/I PISA 的输出。这个方案实现难度较大。

我们建议采用方案(2)的办法。一般罗果夫斯基线圈做成的 TA 以及分压式数字 TV 精度较高,可达 0.2%,在模/数转换前的模拟量输出电压为 1V。

8 结论

根据以上的接口分析,采用 PASS 一次设备的 500kV 变电站监控系统原理方框图见图 3 所示。保护按照就地下放的布置方式,各层的数据总线采用光纤连接方式。除了 PASS 配电装置和 REC580 间隔控制单元采用 ABB 产品外,其余是国产设备。

ABB 的 PASS 插接式开系统它的设计是按 ABB 的二次系统的金字塔系列的保护设备相配套设计的。它按照采用它的 PASS 一次系统时,就要一、二次设备全套引进方式。如果今后线路解口或对侧站不采用 PASS 系统或 ABB 保护时,与之配对的线路保护就要碰到本文所述的接口问题。

采用数字式 TA 和 TV,保护电流、电压输入回路

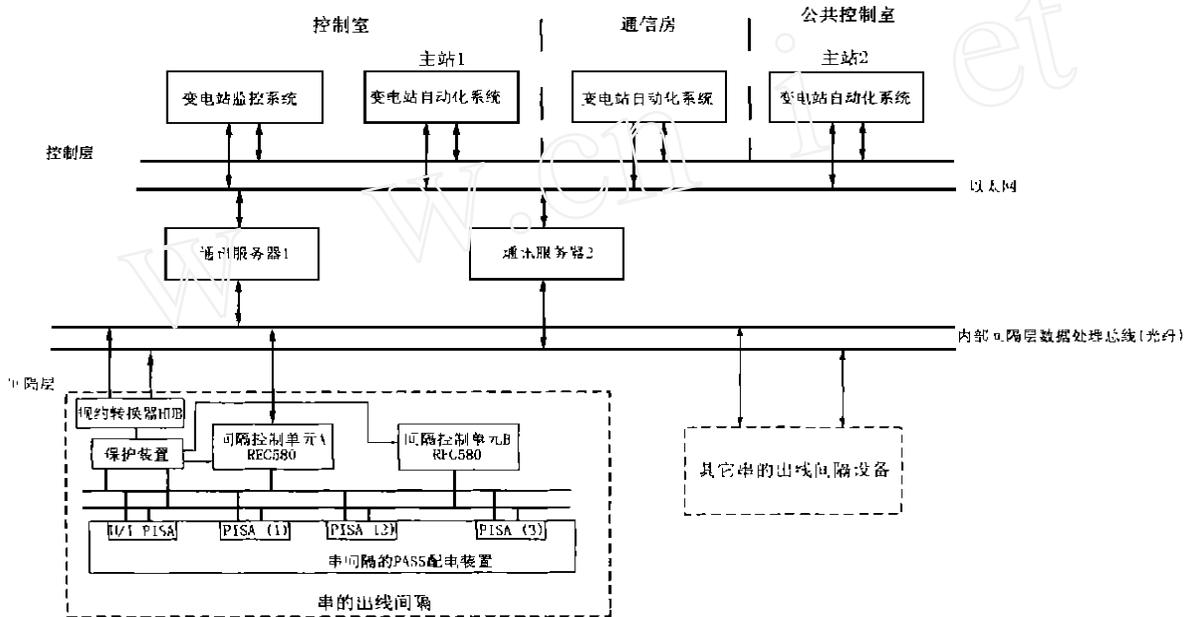


图3 监控系统原理方框图

必然要遇到标准、接口、规约等一系列问题,这有待于世界上对这方面的标准、接口、规约等一系列的统一。如果目前要采用 PASS 系统的数字式 TA 和 TV,有待 ABB 的接口规约公开,国产保护也要对电流、电压输入回路相应作出修改。

此外,我们认为,国产设备要配合如 PASS 系统的就地、远方的控制以及开关与刀闸的位置信息的数字化传送等的二次设备需要加以研制,并把现有的操作箱数字化是一个最迫切的任务。

如果目前要采用 PASS 系统的同时,也需要采用 ABB 的间隔控制单元 REC580 与国产监控设备相连。国产监控设备在功能及软件上要满足 PASS 系统的要求。

对于测量、计费系统的配合上,需要对包括

REC580 在内的精度进行校核,以保证测量、计费系统的精度要求。

参考文献:

- [1] Andrzej Kaczowski, Walter Knoth. COMBINED SENSORS FOR CURRENT AND VOLTAGE ARE READY FOR APPLICATION IN GIS. Session 1998 cigre.
- [2] Fred Engler, Alfred W Jaussi. Intelligent substation automation-monitoring and diagnostics in HV switchgear installations. ABB Review, 1998, (3).

收稿日期: 2001-03-27

作者简介: 孔伟彬, (1945 -) 男, 高级工程师, 主要从事电力系统继电保护设计工作。

The interface between ABB PASS system and China-made equipment

KONG Wei-bin

(The Electric Power Design Institute of Guangdong Province, Guangzhou 510600, China)

Abstract: This paper introduces the interface between ABB PASS system and China-made equipment. By analysing the PISA function to find out the solution way. This paper also points out what should be improved in China-made equipment.

Key words: PASS; China-made; equipment; interface