

国内外数字化录波装置研究现状分析

黄丹丹¹ 苏显超²

(1.成都电业局继电保护所,四川 成都 610021;2.四川省电力公司营销运行监控中心,四川 成都 610041)

摘要: 本文主要分析国内外数字化录波装置发展现状,首先分析分析国外数字录波发展情况,以西门子 SIMEASR 为例。接下来分析了国内数字化录波装置发展情况,以许继录波装置为例。

关键词: 数字录波;现状分析;SIMEASR;WGL-800B

中图分类号: TN91

文献标识码: A

1 引言

数字化变电站数字录波装置是基于 IEC61850 标准通信协议的数字化故障录波装置,是监视变电站运行状况的一种辅助故障再现与分析设备。用它来记录因各种原因引起的故障、系统崩溃、系统震荡等扰动而导致的各种电气量变化全过程,主要用于记录继电保护装置和安全自动化设备的动作信息,了解暂态过程中各个电量参数的变化特点。性能优异的录波装置对保证变电站的安全可靠运行有重要的意义。多年来,录波装置已成为分析数字化变电站故障的重要参考依据^[1]。

2 传统录波装置与数字化录波装置区别

传统故障录波装置主要由下位机单元、中层管理单元、上位机单元组成^[2]。下位机主要完成数据采集系统,中层管理单元主要完成与上位机的通信,上位机单元主要完成人机接口以及其他系统的通信。它与数字化录波装置的区别主要有以下几点^[3]:

(1)采样方式。与传统录波装置相比,数字化录波装置前端采样的信号已经经过了合并单元的数字化处理,是基于 IEC61850 网络规约的网络报文信息,不需要像传统录波器还需要进行数模转换获取采样信息。虽然没有了数模转换过程,但是数字化录波装置对网络芯片的处理能力提出了更高的要求,千兆网卡和高性能的前端采样处理芯片等都陆续应用到数字化录波装置的开发和生产中。除了前端处理芯片,后台存储和处理采样信息也比传统录波装置提出了更高的要求,海量的采样数据需要更大容量的硬盘存储,采样数据的实时处理需要更高性能的 CPU 处理器。由于采样方式的不同,数字化录波装置在接线方式上比传统录波装置更简单,只需光纤信号直接引入,节省了大量的模拟数据线路的接入。

(2)数据处理

数字化录波装置不仅要处理采样值信息,还要处理大量的网络报文信息。针对不同的报文信息,录波装置要用不同的方法处理,不像传统录波装置那样只有模拟量和简单的开关量信息。Comtrade 文件格式简单记录的波形文件可能并不能完整地记录故障分析所需的数据(如:枚举量、1588 时钟报文等)。因此数字化录波装置要有一种独立的数据记录格式来满足数字化变电站发展的要求,记录更加完整和有效的数据信息。

(3)定值整定

随着数字化录波装置采样值的丰富与发展,也必然对整定值带来一些变化。除了传统录波装置启动定值外,根据不同报文信息,应增加网络报文告警录波启动定值的配置。

3 数字化录波装置国内外研究现状与分析

3.1 国外数字化故障录波装置发展现状

国外公司 ABB、SIEMENS 的故障录波器多数采用分布式标准模块化结构设计,可以根据需要分散安装在开关柜里面或者保护室内,通过以太网远传到调度中心或者连接到一台上级计算机。计算机一般都配有通用分析软件

包,可对数据进行集中处理。下面以西门子 SIMEASR 数字化录波装置为例进行介绍。

SIMEASR 是西门子公司推出的一台智能化故障录波装置,如图 1 所示^[4]。

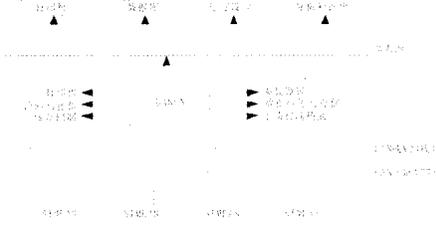


图 1 SIMEASR 整体结构图

它主要用来监控发电机、变电站电能质量,记录电网故障,几台不同的 SIMEASR 通过组屏安装,通过 LAN 或 V24 接口连接到 DAKON,最后把故障数据上传到主控室或调度所,实现远方控制与管理。

SIMEASR 录波装置采用 32 位微机型工控板,内置电源板,选用完全模块化的各种智能数据采集板设计。装置的每块采集板模拟量通道有 8 路和开关量通道有 32 路,DSP 时钟频率为 40MHz。数据采集通过高速总线跟 DAKON 连接,SIMEASR 的 CPU 最低配置是 8 兆内存的 32bit 处理器,它完成如下功能:

(1)基于以太网的数据采集;(2)手动自动模式、故障判别模式的录波启动判别;(3)故障前、故障变化过程、故障后不同时段的过程记录;(4)计算、记录电气测量值,主要包括:电压、电流、有功、无功、功率因数等;(5)能够记录正负序分量、谐波量、相位和直流量;(6)可以记录频率变化的主要过程,频率通道精度 $\pm 1\text{MHz}$;(7)通过先进的数据压缩与存储技术,方便分析软件对故障数据的使用。

西门子的故障记录程序,有自己的自动计算算法,会自动生成 COMTRADE 规定的格式文件的所有信息,针对馈线,还有自动诊断。DAKON 装有故障分析软件包,能实现高精度测距、谐波分析、电能质量分析功能。在调度端装有 OSCOPP 程序包,就可实现远方控制和管理。国外其他公司,也有类似的相关产品,数字故障录波功能的实现上也各有千秋。

3.2 国内数字化故障录波装置发展现状

目前,国内已有多个数字化变电站开工建设或投入运行,应用 IEC61850 标准的故障录波器产品在国电南瑞,北京四方,电力科学研究院,许继,东方电子的开发研制之中,并有符合 IEC61850 标准的产品面世,取得了一定的

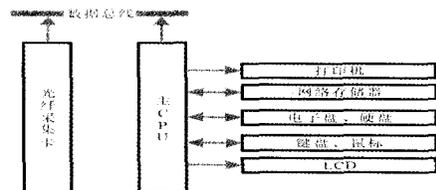


图 2 WGL-800B 录波装置的硬件结构

成果,但是各公司所选用的软硬件平台不尽相同。下面以许继电气 WGL-800B 数字录波装置为例来说明装置的主要特点,其硬件结构如图 2 所示^[5]装置由光纤采集卡、主 CPU、网络存储器、打印机、液晶 LCD 显示器、键盘、鼠标等组成。千兆光纤采集卡、高性能嵌入式 CPU 板卡组成采集分析机箱。装置的模拟量通道总数可以配置 0-96 路,开关量通道总数可以配置 0-255 路,具体可以根据工程的需要灵活配置。

装置采用新一代无风扇嵌入式计算机。主 CPU 采用酷睿 2 级芯片。主 CPU 板采用 6 层印制线路板以及表面贴装技术,极大地提高了装置的可靠性。有如下特点:

(1)完全嵌入式的系统结构:装置硬件和软件均采用一体化完全嵌入式结构。使用高性能的嵌入式无风扇工业计算机。采用国际成熟的工业级嵌入式管理操作系统(Windows XP Embedded);(2)长时间连续存储功能:采样率不低于 1kHz,最高可达 10kHz,单文件存储时间可指定:30-300 秒。总存储时间:不低于 7 天,跟采样速率有关。(3)完善的通讯及组网功能:装置既支持 IEC61850 间隔层通信规约也兼容标准 103 规约,具有远程通信和远程管理功能。可灵活接入其他监控系统或信息管理系统;(4)支持多种采集协议:支持 IEC61850-9-1 协议,支持 IEC61850-9-2LE 协议,支持 GOOSE 协议。多种协议灵活运用,克服了大多只支持 IEC61850-9-1 协议的不足。(5)首家引入网络存储设备:支持 Raid5、Raid6、Raid10 等多种级别磁盘阵列,支持热插拔,支持双电源冗余。支持最高达 4TB 的存储容量。不仅可以存储海量数据,而且保证了数据安全,方便统一管理。

与国外产品相比,国产的故障录波器在价格上有优势,适合目前我国变电站综合自动化系统整体体系结构,更符合我国实际,国内厂家在培训、现场安装调试和售后服务等方面比国外厂家有一定的地域优势。但从近几年国内数字录波装置的运行实践来看,现有几家国产微机型故障录波器在性能上已经完成了从模拟式录波到数字化录波的转换,但没有充分发挥计算机技术的强大优势,在数据通信、录波方式、故障分析准确性等方面依然存在一些问题。当然,数字化录波装置也必然成为故障录波器的研究热点和主要方向,它会引导国内越来越多的学者和专家们的关注。

参考文献

- [1] 梁合庆. 变电站综合自动化中的故障录波装置. 变电站综合自动化研讨会论文集[C]. 南京: 电力自动化研究院, 1995, 201-202
- [2] 曲春辉等. 变电站故障录波装置的设计[J]. 继电器, 2003; VoL.31 No.12
- [3] 杨俊等. 适用于智能变电站的新型数字录波装置[J]. 华东电力, 2010; VoL.38 No.7
- [4] 梁煜. 故障录波信息系统的构建与实际应用[D]. 华南理工大学硕士学位论文, 2009.12
- [5] 许继电气电网保护自动化公司. WGL-800B 数字化录波装置技术说明书[Z].

国内外数字化录波装置研究现状分析

作者: 黄丹丹, 苏显超

作者单位: 黄丹丹(成都电业局继电保护所, 四川成都, 610021), 苏显超(四川省电力公司营销运行监控中心, 四川成都, 610041)

刊名: 中国新技术新产品

英文刊名: New technologies and products

年, 卷(期): 2011(23)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgxjsxcpjx201123037.aspx