

江苏省 220 kV 保护装置定值自动校核系统的研究

李枫¹, 祁忠¹, 曹斌², 汤大海², 余荣云³, 笃峻¹

(1.南京南瑞继保电气有限公司,江苏南京 211102;2.镇江供电公司,江苏镇江 212001;

3.江苏省电力公司,江苏南京 210024)

摘要:现今变电站继电保护装置的定值不断增加且趋于复杂,对定值的校核工作随之日益繁琐。提出一种穿越防火墙的远程下载方法,在变电站内以网页方式访问省公司 WEB 服务器,从而连接数据库服务器下载定值单。同时该系统集成了各保护厂家的规约模块,直接连接保护装置读取定值。该系统方便继电保护检修人员在现场对 220 kV 保护装置定值进行校核,可以提高定值校核的工作效率及正确性,防止现场误整定事故的发生。

关键词:便携式;穿越防火墙;即插即用;规约模块;定值校核

中图分类号: TM77

文献标志码: A

文章编号: 1009-0665(2015)05-0037-03

定值作为继电保护逻辑判断的重要参数,决定了保护装置动作正确性,从而可能影响电网安全^[1]。因此,在继电保护装置调试阶段、投入运行前、检修时以及运行过程中,对继电保护定值的检查及校核是不可缺少的步骤。继电保护装置在不同的工程应用中,功能和性能的区别主要体现在定值上。现今保护定值不断增加且趋于复杂,给定值的校核工作提出了更高的要求。目前变电站继电保护定值核对工作是通过保护装置的定值打印,或直接在保护装置的液晶面板上打开定值列表,与调度下发的保护定值单内容比对。这种方式存在速度慢、效率低、容易出错的问题^[2,3]。该项目从提高效益、减员增效的角度考虑,开发了便携式定值校核系统,方便继电保护检修人员在现场对所有保护装置的定值进行校核。

1 总体设计方案

江苏省 220 kV 保护装置定值自动校核系统分为三部分:一是在变电站主控室通过网页方式访问省公司 WEB 服务器,从而连接数据库服务器,远程下载定值单;二是在变电站保护小室调用各保护装置的规约模块读取保护定值;三是将省公司定值单和从保护装置读取的定值进行比对。系统架构如图 1 所示。

首先,考虑数据库服务器不支持外网的访问,并且 WEB 服务器上不可运行可执行的应用程序,也不可保存文件,在变电站内要穿越防火墙才能远程下载省公司的定值单。研究后在 WEB 服务器上用 asp 脚本开发访问数据库服务器的网页程序。在变电站内先以网页方式访问省公司的 WEB 服务器,然后通过 asp 脚本连接到数据库服务器,下载定值单。这样既能完整的获取定值数据,又能保证省公司数据库的安全性。

其次,目前国内主流的保护厂家装置的通信规约有较大差异,而站内监控后台通常只支持一种通信规

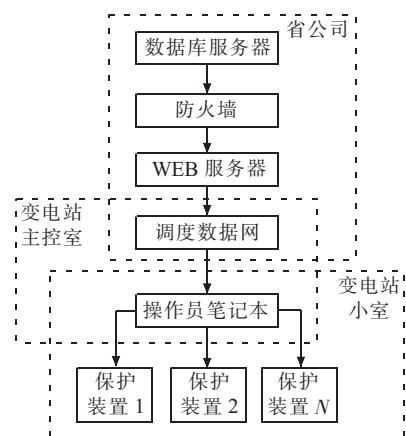


图 1 系统结构

约,后台与外厂家保护装置通信都是通过规约转换装置进行的。规约转换装置负责将不同保护厂家的规约,包括串口和网络口规约,转换成后台可识别的规约进行通信。若要在系统中用这种方式,必然带来操作上的不便。因为接入规约转换装置需要接线和组态,工作量很大,有悖项目设计便携式的初衷。考虑现场调试的易用性,需将调试笔记本与保护装置直接连接,这就要求系统支持所有厂家的通信规约。研究后将所有厂家的规约模块接入定值校核系统,并进行统一封装,兼容所有厂家保护装置独特的通信及配置方式。这样才能让现场继电保护检修人员从繁琐的接线、组态的工作中解放出来,真正实现即插即用的调试、检修方式。

2 软件结构设计

软件设计对各功能进行模块化封装,软件分解成 3 个功能模块,各个模块之间相互独立。整个系统结构清晰、分工明确,便于软件的开发、调试和维护。软件结构如图 2 所示。3 个模块分别为:省公司接口、规约模块、定值比对模块。省公司接口负责访问省公司数据库服务器并读取数据库中定值,通过 WEB 发布至调度数据网。调度数据网上的客户端可以下载并导出定值

单、上传定值描述。规约模块分别与南瑞继保、国电南自、长园深瑞、许继电气、北京四方等国内主流保护厂家的保护装置进行通信。支持定值的读取及导出。上述 2 个模块导出的定值单文件统一导入定值比对模块进行比对、校核,提示用户两者之间的差异^[4]。

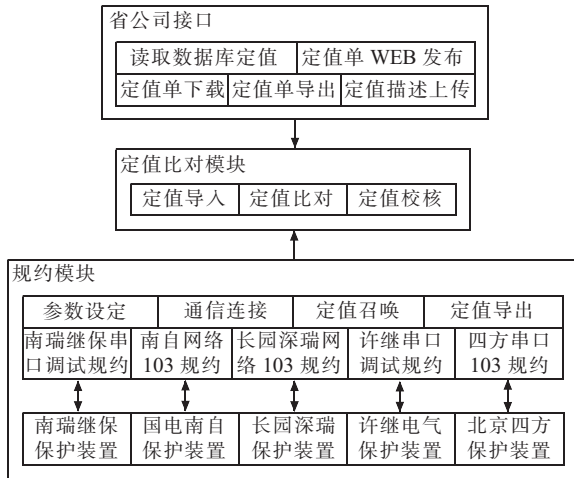


图 2 软件结构

3 功能设计

3.1 省公司定值单下载

为实现自动的方式在变电站内拿到省公司的定值单,需要支持在站内访问到省公司的数据。省公司存储数据信息的数据库服务器对外存在防火墙,在变电站内不可直接访问^[5]。在省公司 WEB 服务器上用 asp 脚本开发访问数据库服务器的网页程序,通过该脚本访问省公司数据库服务器。在变电站内以网页方式访问省公司 WEB 服务器,并下载定值单文件。

省公司数据库中已有存放与定值相关的库表包括地区表、厂站表、头表、模板表。以此为基础,新建定值单对应表为项目校核用。以下是各库表功能介绍。

jb_dic_city 地区表:存储江苏省内地区信息,内容包括地区名,一般是城市名。**jb_dic_station 厂站表:**存储厂站信息,内容包括厂站名。每个厂站都有所归属的地区。**jb_dzdhead 头表:**存储装置模板信息,内容包括开关编号、装置型号、装置模板。头表是江苏省内所有保护装置型号模板的集合,每一个装置模板都有所归属的厂站。**jb_xxxx 模板表:**xxxx 为装置模板名,内容包括该模板下所有定值的实际值。模板表只存储定值的实际值信息,而没有存储定值的描述信息,每一条定值在数据库中有标识用的 ID。每一个装置模板在头表里都有对应的记录。装置模板是针对于多 CPU 装置而言的,不同 CPU 对应于多个模板,单 CPU 装置基本上一种装置型号对应于一种装置模板。**jb_dzdmap:**定值单对应表。内容包括定值描述、定值 ID。定值单对应表是在原有数据库表结构基础上为项目新建的一张数据

库表。由于模板表中只存储每个模板的定值实际值,没有该模板中定值的描述信息。新建该表增加定值描述和 ID 的对应关系,通过定值 ID 在模板表中找到相对应保护装置下各定值的实际值。

对于同一条定值,由于省公司数据库中定义的描述可能与实际保护装置定义的描述有差异,而导致无法正确识别。在变电站内可将从保护实际读取上来的定值描述修改至省公司数据库定值单对应表中保存的描述,在修改前必须保证此描述准确无误。

在客户端下载、导出定值单以及上传定值描述设计操作如下:

连接调度数据网并输入以下网址:“http://172.17.1.108/Dmis_Web/SD_JB/pssedb2/dzd/pmis/pmis_index.asp”。在主页上选择地区、厂站、开关编号、装置型号、装置模板。点击下载定值单按钮。弹出网页显示所选择的厂站、型号、模板中定值的描述及实际值。确认无误后将该定值单保存至本地。

若定值单中的描述与保护实际描述不一致,可在主页选择地区、厂站、开关编号、装置型号、装置模板后,点击编辑定值单,在弹出的网页中修改相关描述。若定值单不完整可在该模板中增加新的定值。若定值单中存在多余定值,可删除该条定值。执行增加、删除、修改操作时必须保证输入的信息准确无误。在主页上也可查看所有厂站下的定值单,打开后所有定值按厂站顺序排列显示,用户可在此页面集中编辑定值。

3.2 与保护装置通信

用户笔记本直接通过网络口或串口连接各厂家保护装置。定值校核系统根据调试的不同保护装置调用不同厂家的规约模块。软件先将通信所需要的参数传递给规约模块,与通信无关的参数由规约模块通过配置文件自行进行管理,在界面上不可见。此后定值校核系统通过规约模块自动与保护通信连接,完成读取、导出定值等功能。省公司下载的定值单及从各保护装置读取的定值单需导入定值校核模块进行比对,为此定义了公用定值单格式。由于省公司定值单库中只有描述和实际值信息,所以定值单格式定义为“描述,实际值”。文件中一行表示一个定值条目,描述和实际值以逗号分隔,删除无用的空格及制表符。

连接保护装置,读取、导出定值设计操作如下:在定值校核系统调用规约模块接口的界面上选择规约类型,并输入相关参数。例如调试串口保护装置输入串口号和波特率,调试网络保护装置输入 IP 地址,部分保护需要输入与保护类型相关的配置文本路径。点击确定后定值校核系统将把以上输入的参数传递给规约模块。规约模块接收传递的参数,自动连接保护装置,根据用户的需要读取及导出定值。

3.3 定值比对

将省公司定值单与保护装置定值单导入定值校核系统作比对。定值比对基于省公司定值单和保护装置定值单格式统一且描述一致。比对界面分2个页面显示2份定值单内容。点击工具栏上的比对按钮,将2份保护定值单按描述做匹配,匹配成功则视为同一条定值。实际值相同的显示为黑色,不同的显示为红色,匹配不成功显示为灰色。比对完成结果显示实际值不一致,则需通报省公司审核。若实际值以省公司定值单为准,通过相应的规约模块将新值下装至保护装置;若实际值以保护装置为准,则通知省公司继保维护人员更改数据库中的定值标准值。

4 现场测试

4.1 测试过程

该系统的测试地点在江苏扬州220 kV广陵变电站,针对广陵变电站内220 kV保护装置。

将测试笔记本放置在变电站主控室,连接调度数据网网线,通过网页程序访问省公司WEB服务器。下载各保护装置的定值单文本至测试笔记本。将测试笔记本放置在变电站保护小室,通过串口或网线与各保护装置连接。输入规约模块所需的通信参数。正确设定后规约模块自动连接保护装置。读取保护装置定值,并导出当前定值于本地定值单文件。将省公司下载的各保护装置的定值单以及从各保护装置读取导出的定值单分别导入定值校核系统。点击比对按钮。部分定值显示灰色,表示描述不匹配;部分定值显示红色,表示实际值不一致;其余条目黑色,表示实际值相同。

保护装置的定值描述与省公司定值单库中保存的定值中文名存在部分差异。但是大多差异只是空格或制表符,在人工比对命名的过程中比较容易辨别。此工作针对一种保护型号修改过后,对江苏省内其他地区、厂站下的同型号保护装置不需要再做此工作。

4.2 测试结论

用网页方式下载定值单以及通过规约模块与保护装置通信、读取定值均实现了设计目标。定值校核快速、简便,结果清晰明了。测试表明该系统的设计、开发和实施具备可行性,实际运行中可为继保检修人员减轻很大的工作量。

5 结束语

将省公司的定值单用WEB方式发布到变电站,规避人工传送定值单的复杂程序,以及格式不统一给校核工作带来的困扰。此过程中无需省公司人员配合即可下载标准的定值单文件。格式固定、内容完整、操作简单、安全性高。整个过程无纸化、自动化完成,减少人工校核工作中出错的可能性。具有较高的实用价值及广泛的推广意义。

参考文献:

- [1] 李德文,刘进,刘伟,等. 继电保护装置远方修改定值模式研究[J]. 江苏电机工程,2014,33(2):34-36.
- [2] 徐宁,宋宇波,刘金官,等. 继电保护定值远程安全配置系统的设计与研究[J]. 南京邮电大学学报,2009,29(3):57-63.
- [3] 张华宁,陆进军,何鸣一,等. 定值校核系统在EMS系统中的设计与应用[C]//2013年中国电机工程学会年会,2013.
- [4] 康雪琴. 继电保护整定计算定值的校核研究[J]. 科技资讯,2013(25):131-133.
- [5] 顾慧杰,谢俊,柳焕章,等. 基于调度数据网的定值单管理系统[J]. 电力系统自动化,2009,33(9):52-56.

作者简介:

- 李枫(1981),男,江苏南京人,工程师,从事变电站监控系统的研究和开发工作;
- 祁忠(1977),男,江苏张家港人,高级工程师,从事变电站监控系统的研究和开发工作;
- 曹斌(1977),男,江苏海安人,工程师,从事继电保护工作;
- 汤大海(1963),男,江苏镇江人,教授级高级工程师,从事继电保护工作;
- 余荣云(1955),男,江苏南京人,高级工程师,从事继电保护工作;
- 笃峻(1975),男,江苏南京人,高级工程师,从事变电站监控系统研究和开发工作。

Jiangsu 220 kV Relay Settings Automatic Checking System

LI Feng¹, QI Zhong¹, CAO Bin², TANG Dahai², YU Rongyun³, DU Jun¹

(1.NARI-Relays Electric Co. Ltd., Nanjing 211102, China; 2.Zhenjiang Power Supply Company, Zhenjiang 212001, China;

3. Jiangsu Electric Power Company, Nanjing 210024, China)

Abstract: Nowadays the settings of relay-protection devices in substations are constantly increasing and becoming more and more complex. Therefore, the checking work for settings is increasingly complicated. This paper presents a method to traverse the firewall and download remotely. In the method, WEB servers of the provincial company can be accessed in web form, and consequently access can be downloaded. At the same time, this system integrates protocol modules of various manufacturers, directly connects devices and reads settings. The system can help maintenance personnel to check settings of 220 kV relay-protection devices very easily in substations. It can improve working efficiency and correctness of setting check. It also can prevent accidents of wrong configuring settings. The checking system is portable, easy to use, and suitable for checking work. This system has a realistic sense and can be widely used.

Key words: portable; traverse the firewall; plug and play; protocol module; settings check