

基于组态的继电保护测试软件平台的设计

严扬

江苏金智科技股份有限公司

DOI:10.12238/hwr.v5i12.4100

[摘要] 电力系统层级较多,结构相对复杂,不仅有相应的强电系统,同时也有包括通信系统这一类的弱电系统,保障系统整体安全是各阶段电力系统建设的重中之重。继电保护又称之为反事故自动化措施,其作为一种在电力系统某部分出现异常故障时将之从系统整体中隔离出去的安全防护措施,其对于整个电力系统具有重要意义。继电保护需要进行周期性测试以保障其功能满足相应的安全防护需求,而继电保护测试软件则是明确其具体状态的关键所在。目前针对继电保护测试软件平台的研究相对较少,这也导致可用于实践使用的测试软件存在明显不足,本文将针对组态思维下的测试软件平台设计相关内容进行研究。

[关键词] 组态; 继电保护; 测试软件平台设计

中图分类号: TU232 **文献标识码:** A

Design of software platform for relay protection testing based on configuration

Yang Yan

Jiangsu Jinzhi Technology Co., Ltd

[Abstract] The power system has many levels and a relatively complex structure. There are not only corresponding strong current systems, but also weak current systems including communication systems. Ensuring the overall safety of the system is the top priority of power system construction at each stage. Relay protection is also called anti-accident automation measures. As a safety protection measure to isolate a certain part of the power system from the whole system when an abnormal fault occurs, it is of great significance to the entire power system. The relay protection needs to be tested periodically to ensure that its function meets the corresponding safety protection requirements, and the relay protection test software is the key to clarify its specific status. At present, there are relatively few researches on the test software platform of relay protection, which also leads to the obvious shortage of test software that can be used in practice. This paper will study the design of test software platform based on configuration thinking.

[Key words] configuration; relay protection; Design of test software platform

传统继电保护测试软件存在的问题比较突出,其中最严峻的问题就是拓展性差,由于传统测试软件其可测试的内容相对固定,所以一旦有新增测试项目或者有新设备整合进入就需要对测试软件进行频繁的修改,而这种针对底层代码进行的修改容易给系统的稳定性造成影响。除此之外兼容性差也是其弊端之一,这导致其可维护性也比较低。针对种种问题不少学者提出了以组态思维构件继电保护测试软件平台,该平台可以通过组件的形式基于实际测试需求进行不同组件的模块化调整,这样既不需要对

底层代码进行修改而且整个调整过程更加便捷,更重要的是这种软件平台能够让熟悉测试需求但是不了解软件编程的电力工作人员在无需编程调整的情况下对测试软件进行调整以满足测试需求,极大地强化了测试软件的灵活性和实用性。由于继电保护对于电力安全的重要意义,因此必须加强基于组态思维进行继电保护测试软件平台设计开发。

1 继电保护测试系统概述

1.1 系统运行原理分析。继电保护测试系统包括PC、上位机以及下位机,上位机由PC进行控制,在同样的通信协议和通

信接口下与下一级设备进行连接,上位机在接收到PC端的指令后可以向继电保护测试装置发送相应的动作指令,同时也将本次测试的模拟测试参数一并发送给继电保护测试装置,上位机也接收由继电保护测试装置反馈的测试信息^[1]。下位机主要进行的是信号处理和信号发送,同时对电力系统收到模拟信号后的参数以及继电保护装置的运行状态进行检测。下位机主要是单片机以及工控机,下位机通过数字信号处理模块对本次测试时模拟的电压、电流等参数以数字信号形式发送给继电保护装置,用监控装置动作以及电力系

统整体参数变化来明确继电保护装置是否起到了切断隔离作用^[2]。

1.2 测试内容分析。测试过程主要为三个阶段,首先是明确实验参数确认实验条件,其次是实验数据的准备工作,最后是结果输出。在整个过程中需要确认测试项目,同时定义故障类型,根据故障能够引起的实际参数变化进行测试参数调整,而后输出模拟量并进行电流和电压的输出,根据实际需求的不同,电压电流的输出相位也不同,以24位数模转换器为例,其模拟量输出过程中可以同时同时进行6相电压电流输出,而且回路方面也可以形成三项回路。测试装置在参数输出后可以获取所有继电开关的动作信号,不仅分析开关状态而且也针对开关响应时间进行分析。在整个测试过程中为保障测量精准以及参数校正构建预留通道,以250V和10A的参数通过模拟通道来形成相应的校正预留通道^[3]。

2 组态思维及该平台的软件开发

2.1 组态的本质含义就是二次开发,组态思维也就是对一种已有工具进行再开发,通过一定的编辑调整来把原有的资源修改至符合当前使用需求的状态。组态平台软件开发是目前应用范围较广的软件开发形式,其不针对某一个固定需求的用户,其在开发过程中就保障了足够的模块化调整空间,通过不同组件的合并或删除来调整软件功能,其开发之初就已经明确了针对一类用户差异化需求的开发意图。此类平台的软件开发需要重视以下几方面。首先是用户需求,这不仅包括用户的大致使用方向而且也涵盖系统整体设计目标以及用户的组件调整规划等,依托于用户需求在软件开发前明确子系统的结构以及子系统的关系,也结合用户需求来进一步确定资源分配情况。其次是系统生成,这一部分是在明确了用户需求后通过组态平台数据库来保存开发过程中所使用的数据。然后是对系统进行调试,此时用户已经结合自身需求对初期系统进行了试用,根据试用结果和具体意向来进行组件调整。最后是完成测试后提交用户,在提交用户后需要将软件开

发过程中所形成的开发数据存储形成备份数据用于后续的调整与升级。

3 基于组态的继电保护测试软件平台设计

3.1 逻辑模型。不同电力系统中采用的继电保护形式有一定差异,因此测试软件也需要针对差异进行区别设计,目前比较常见的包括集中式和分布式两种,其中集中式主要针对的是单机结构的电力继电保护装置,而分布式则适用于上位机和下位机结合的结构,此类系统中上位机不仅需要对接数据进行下行而且也需要对接数据进行整合,下位机在过程中不仅接收上位机执行指令并完成任务而且也可以充当现场站发挥数据采集的作用。上位机在整个过程中还承担着继电保护装置动作及整个系统电力参数变化的监控工作。I/O接口的差异也是影响逻辑模型的重要因素,在面对不同I/O接口时软件能够有效识别其接口类型并针对既定匹配逻辑选择相应的数据缓冲区来进行数据存放,这样就能够实现不同接口的同步对接。

3.2 框架设计。组态平台的框架主要包括应用层、中间层以及存储层,其中应用层是与用户直接进行交互的,也就是说应用层是接受用户请求的一级界面,当应用层接到用户测试要求后,应用层及时将相关信息下传至中间层,要求中间层结合用户测试需求进行组件选择,同时应用层也接收来自中间层的反馈信息并将相关信息传递给用户。中间层主要是进行指令的执行,应用层下发指令后中间层调用组件并获取相应的数据,经过系统处理后将具体的测试参数发给测试设备,测试设备在执行测试动作后反馈数据,中间层接受数据并向应用层反馈。存储层在应用过程中主要负责各项数据内容的存储工作,同时也可在用户指令下进行数据调取。在数据管理过程中可以通过各项已经进行的测试参数来对存储数据进行更新,保障数据与测试结果的契合性。

3.3 功能设计。组态系统的功能主要包括5个层面,涵盖通讯、变量、图形以及系统生成。通讯组态根据不同的通讯协议来选择相应的串行口参数以满足系统对

上位机和下位机的通讯需求,上位机在工作中通过PC进行指令下发,而下位机则需要通过DSP进行相应的指令发送。变量组态主要是通过系统中的控制组件来满足相应的参数调整需求,用户可以根据测试需求设定好的各项故障状态参数。不同的变量组态针对的是不同的故障场景,因此变量组态的种类比较多,在进行变换时通过控制组件完成,控制组件可以在不同故障模式下整合不同的参数以满足测试要求。图形组态是通过图形组件来绘制测试活动的流程图,在过程中需要通过不同的图形组件来绘制完整的流程图。系统生成是在前面几个组态完成后再接收用户需求信息进而形成满足用户测试需求的活动,其在接受相应需求后形成满足此次测试的逻辑模型,再根据测试流程进一步形成能够实现用户测试需求的系统。

3.4 结构设计。结构方面,组态系统是由运行系统以及开发系统构成的,开发系统包括两个部分,一是测试界面构建模块,该部分主要是用于构件符合客户需求的测试类型,不仅开发者可以使用,用户也可以根据测试需求通过调整组件来构建测试界面。另一部分是测试模块,这一部分主要是对测试模板文件进行读取,同时也能够针对用户需求以及输入的参数信息来获取相应的结果。

4 结束语

本文针对组态思维下的继电保护测试软件平台设计进行了详细分析,论述了继电保护测试系统的具体内容,同时对组态思维以及相应的平台软件开发进行了研究,同时分析了相应平台的设计理论,希望能够进一步推动我国继电保护测试软件的发展。

[参考文献]

[1]苏晓,柳明.串补装置继电保护测试平台设计与开发[J].自动化仪表,2020,41(4):7.

[2]田杰夫.智能变电站继电保护检测与调试方法研究[J].装备维修技术,2021,(11):1.

[3]裴宏宇,赵勇,田中,等.一种易装配智能电网变电站继电保护测试仪,CN211236069U[P].2020.