

智慧防雷背景下浪涌保护器性能监测实现

彭志君 闵捷夫

(江西信息应用职业技术学院, 江西 南昌 330043)

摘要:浪涌保护器的性能监测是防雷工作中一项重要工作。本文通过对浪涌保护器性能相关的几个参数分析, 被测参数采用相应的传感器进行数据采集, 同时采用 labview 软件编制数据采集、分析处理程序, 得到的数据通过调理后, 传到服务器, 进行数据共享, 以实现远程访问、共享, 达到性能监测的目的, 真正实现防雷技术智慧化。

关键词:智慧防雷; 浪涌保护器; 性能监测

日前, 中国气象局召开专题会议推进江西高质量气象现代化建设先行试点工作, 会议指出, 要切实加快气象事业发展, 推进气象业务改革创新之要求, 按照国家关于防灾减灾救灾和气象工作的重要指示精神, 筑牢气象防灾减灾第一道防线的重要举措; 要坚持人民至上、生命至上, 聚焦灾害风险预警体系和防灾减灾工作机制建设, 实现更高质量、更可持续、更为安全的发展; 要突出灾害性天气监测预报预警和风险防范的重点, 加强气象现代化业务能力建设和科技创新, 提升气象保障生命安全、生产发展、生活富裕、生态良好的能力, 进一步形成可复制可推广的经验成果; 要强化气象预警的先导机制、联动机制, 做好风险研判和评估, 建立跨部门协调机制, 进一步实现信息资料的共建共享, 持续优化业务流程, 形成统筹集约的发展格局, 智慧防雷因此应运而生。

SPD 作为防雷工程中最常用的电气元件, 在雷电防护中充当着举足轻重的角色。本文尝试将 5G 通信技术、大数据、云计算、移动互联网物联网等先进的 IT 技术引入防雷行业。促进企业改革创新, 实现产业升级, 推动社会经济创新发展。通过利用 LabVIEW 构建的浪涌保护器 (以下简称 SPD) 性能监测平台, 将 SPD 安全性能检测从“被动式”提升至“前瞻式”, 显著提升了防雷检测的可靠性, 由此响应国务院“推进防灾减灾救灾体制机制改革”, 切实保障人民生命财产安全, 有效提升了人民生活舒适度;

将实时在线监测 SPD 相关参数数据信息, 通过云端共享至多终端设备, 有效提升防雷检测的服务水平, 为防雷检测行业带来一场前所未有的革新。

一、浪涌保护器的特点

浪涌保护器, 简称 SPD, 也叫电涌保护器, 是一种为电力线路、电气设备、家用电器、仪器仪表、电子信息线路提供安全防护的电气元件。一般与被保护的电路相并联, 当电路前端有高压电涌产生, 并沿着电路一直往后端流动时, 浪涌保护器能在微秒级的时间内导通分流 (截住电流), 从而避免高压电涌对后续回路中其他设备的影响。

浪涌保护器, 一般工作于: 交流 50~60HZ; 额定电压: 220V/380V 的供电系统中。浪涌保护器的特点主要表现在:

1. 保护通流量大, 残压极低, 响应时间快;
2. 采用最新灭弧技术, 彻底避免火灾;
3. 采用温控保护电路, 内置热保护;

4. 带有电源状态指示, 指示浪涌保护器工作状态;
5. 结构严谨, 工作稳定可靠。

浪涌保护器在不同的使用场景下, 安装方式也不同。对于电源 SPD (浪涌保护器) 安装方式是并联在设备两端, 其作用是当雷电流入侵设备时, 及时地将雷电流能量泄入大地, 实现对设备的保护。对于信号类 SPD, 其安装方式是串联在线路中, 但是其内部电路仍然是并联在设备两端, 作用于电源类 SPD 类似。

二、浪涌保护器性能要求

由于浪涌保护器属于电子、电气元器件, 与其他元件类似, 其性能与其环境有一定的联系。低压配电系统的电涌保护器性能要求和试验方法中规定了用于低压配电系统的 SPD 的使用环境是:

1000VAC (交流) 50 / 60Hz 和 1500VDC (直流) 以下电路系统中的 SPD, 使用高度一般不超过海拔 2000m, 所处的环境温度一般应在 -5°C ~ 40°C 之间, 特殊情况下可扩展到 -40°C ~ 70°C 之间, 相对湿度在常温下为 30% ~ 90%。

三、浪涌保护器监测指标

SPD 并联在线路中, 必然要承受线路中的电流和电压。又由于 SPD 内部元器件的特性, 当 SPD 的两端电压或者漏电流超过阈值时, SPD 就会损坏, 使设备失去保护, 所以, 在实际线路中对 SPD 的状态进行监测就很有必要。为了保护设备安全稳定运行, SPD 在线路中的以下参数必须被严格监测: 漏电流, 泄放电流次数, 启动电压, 设备安装位置。这些参数含义如下:

漏电流:反映了 SPD 的劣化程度, 当 SPD 漏电流达到阈值时就必须对 SPD 进行更换;

泄放电流次数:每一次泄放电流都会加剧 SPD 的劣化, 该参数与漏电流参数配合使用;

启动电压:由于电压型 SPD 内部压敏电阻具有电容效应, 每一次泄放电流后, 都会降低 SPD 的启动电压, 当短时间频繁泄放雷电流之后, SPD 的启动电压很有可能会降低到线路电压之下, 此种情况就会造成 SPD 的导通, 使得 SPD 烧毁, 此在过电压频繁的轨道系统中尤为明显。

温湿度:不同的温度和湿度, SPD 的性能有明显的不同, 当温度达到一定的时候, 当某一处 SPD 损坏后, 必须及时定位到浪涌保护器位置并进行更换。

四、labview 软件介绍

LabVIEW 是一种实验室虚拟仪器集成环境 (Laboratory Virtual

Instrument Engineering Workbench) 的简称, 是美国 NI 公司的创新软件产品, 也是目前应用较多的图形化软件之一。

LabVIEW 是一种图形化编程语言, 最早由美国国家仪器 (NI) 公司研制开发, 其与其他开发语言不同: 一方面, 它不用采用数字、字母代码编写程序, 而是采用图形化编辑语言 G 编写程序, 直观、清晰、可读性强, 并且编程效率高。另外, 它和与 C 和 BASIC 一样, 拥有一个通用的编程系统和一个能完成任何编程任务的庞大函数库。函数库的功能包括数据采集、数据计算、数据分析、运动控制、串口控制、数据显示、数据存储等。LabVIEW 也具有程序调试功能, 在调试过程中, 可以动画方式显示数据执行情况, 通过数据流的判断, 可对程序的合理性做进一步分析。LabVIEW 最具有特色的是: 它可提供很多外观与传统仪器 (如温度计、湿度计、电流表) 类似的控件, 用来方便地创建用户界面。最终它的特性体现在:

1. 它结合常见的硬件特性, 使得不同的软件程序可模拟不同的功能;
2. 可借助计算机的数据分析和处理功能, 拓展出更为强大的测控功能;
3. 可以根据用户需求, 定义和制造各种仪器。

五、监测系统的实现

(一) 测试平台硬件设计

根据 SPD 性能特点, 选择合适的传感器, 利用 5G 电信技术, 实现数据的无线传输、存储、共享;

温、湿度传感器: 采用 KS-SHT 系列温湿度传感器, 该系列传感器采用进口温湿度传感器芯片作为温湿元件; 软件自校正技术, 最大化提高输出信号精度, 可消除输出信号不准带来的测量误差; 选择 Rs485 输出型传感器, 配送计算机在线温湿监控软件, 可对温湿度直接监控

KS-SHT 系列温湿度变送器用于空气中温度湿度的采集, 可输出为 0-10V 或 0-20mA 的信号。

漏电流传感器: 本系统采用罗氏 (Rogowski) 线圈, 它是安装在监测系统终端用来对雷击电流进行测量的传感器。在对 SPD 进行波形采集时转换电平保证与后面 MCU 自带的 ADC 相匹配。由于罗氏线圈不含铁芯, 是一个环形线圈。输出信号是电流对时间的微分。通过一个对电压的输出信号进行积分的电路, 就可以真实还原输入电流。并且它具有实时测量、响应速度快、误差小的特点, 因此用于浪涌保护器的性能参数测量非常适合。

(二) 测试平台软件设计

本测控系统软件主要采用 LabVIEW2010 软件设计。软件功能主要包括:

1. 接收来自浪涌保护器响应的控制参数, 如设备的串口号、温、湿度报警阈值, 电压、漏电流信号等。
2. 根据前面板端选择的控制参数, 调整浪涌保护器的响应。
3. 接收来自工控机的温度传感器采集的信号, 进行数值处理后将温度值示在前面板上, 通过服务器传递给显示端。
4. 利用 LabVIEW 软件编制通信程序, 实现与故障报警系统相连接, 以实现实时提醒功能。

(三) 远程访问技术

在 LabVIEW 通信程序中, 实现远程访问的方式一般有两种: 一种是远程面板控制, 另外一种是客户端浏览器访问, 但是在实施这两种访问之前一般均需对服务器进行参数配置。比如: 服务器目录与日志配置、客户端可见 VI 配置和客户端访问权限配置。一般在完成服务器参数配置以后, 即可以通过选择远程控制面板或浏览器方式访问服务器、对服务器进行交互远程操作等。

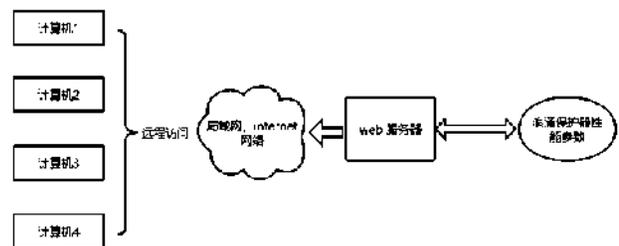


图 1 远程监测系统的组成框图

整个系统由客户端、服务器、监测对象 (浪涌保护器) 组成; 服务器和监测对象 (浪涌保护器) 之间通过数据专用总线进行数据通信; 通信方式为并行通信; 客户端 (可能是远程) 和服务器之间通过基于 HTTP 协议、TCP 协议的应用程序进行数据通信; 另外, 这里采用的网络模式为 C/S 模式。

浪涌保护器安装与维护管理是防雷工作中的一项重要的工作, 它的性能决定了后续设备的安全。浪涌保护器性能监测是防雷工作的日常事务, 但由于检测面较广, 数据统计较困难, 这给防雷工作者带来很大困惑。随着网络技术的发展, 当前防雷行业已实行检测自动化、监控智能化、管理远程化, 雷电防护已迈入智慧时代。对 SPD 性能检测检测是在定期检测的基础上做得更为深层次维护, 切实做好浪涌保护器性能的监测, 加快防雷信息化步伐, 意义深远。

参考文献:

[1] 卞华永, 张小青, 李都红, 等. 低压电涌保护器的有效性分析 [J]. 电瓷避雷器, 2018 (1): 3.

课题: 江西省教育厅科学技术研究课题项目——“智慧防雷”背景下基于 LabVIEW 浪涌保护器性能监测平台构建项目编号: GJJ204502。

作者简介:

彭志君 (1982-), 男, 硕士研究生, 讲师, 江西信息应用职业技术学院。

闵捷夫 (1971-), 男, 硕士研究生, 助教, 江西信息应用职业技术学院。