

# 电力物联网技术在电力设备在线监测中的应用

王保宜

杭州宇诺电子科技有限公司 浙江 杭州 311121

**摘要:**随着我国社会主义市场经济的发展,电力物联网需求不断上升,在实际中使用频率越来越高,其发展也受到了业界的高度重视。电力物联网技术可以推动数据在线采集监测等工作的完成,有效地提高了实际工作的效率。但在实际运行中,传统方案弊端日益显现。为了更好地适应时代发展的需要,需要对传统方案进行更新,构建电力监测物联网架构模式,利用工具包进行改进方案实践模拟,判断其是否具有可行性。本文就电力物联网技术数据采集工作相关内容进行了简要分析,并给出了改进方案的实践证明,以供相关专业人士参考。

**关键词:**物联网技术;电力设备;在线监测应用

前言:21世纪以来,我国科学技术水平日益日升,科技产品也不断创新。通用嵌入式开放板在电力物联网技术中的应用,推动了在线采集数据和监测工作的完成,大大提高系统能力。因此,需要将其在实际中更多地投入使用,更好地满足实际发展需要。

## 1 数据采集任务分析

### 1.1 母线及输电线路在线监测数据采集功能

就母线和数显线路而言,在线监测数据是其核心部分,主要是对母线及其输电线路的电压和电流的数据进行采集,其中所采用的电路装置主要有:电压互感器、电流互感器。电流、电压互感器可以将实际工作中的测量数据进行数字化,其次将其传输至嵌入式开发板中,并绘制出录波图,进而完成大数据记录。在线监测数据采集是以44MHz的采集频率为基础,每个周期共有888k个采样点,但就实际工作而言,此采样频率过高。这一工作实施主要是为了在减小工程的同时,最大程度上发挥其功能,从而满足实际需要<sup>[1]</sup>。

除此之外,其他因素也易对其他产生不利影响,如表面温度等,所以在实际工作中还需加强监测工作力度,尤其是易漏电处的温度情况,从而更好的掌握和了解微电弧现象;同时还需相关技术人员做好紫外表现测量工作,主要测量内容包括:母线及输电线路在线监测相关数据、中性线和三相线路电流电压录波数据、紫外线数据、红外线数据等。

图物联网部署,主要由电压采集系统、电流采集系统、红外摄像头、紫外摄像头以及可见光摄像头构成。

**通讯作者:**姓名:王保宜,出生年月:1980.10.14,民族:汉族,性别:男,籍贯:安徽无为,单位:杭州宇诺电子科技有限公司,职位:研发总工,职称:中级,学历:本科,邮编:311121,研究方向:机电一体化

通过对这些数据进行检测和采集,可以较为准确地绘制出反应线路运行状态的电流电压录波图,以便实现对电弧、微电弧、负荷状态等信息的实时了解和掌握。

当上述物联网信息采集工作完成后,其次会将信息汇总并上传至终端,最终将相关信息数据传输至物联网系统内。

### 1.2 断路器设备在线监测数据采集功能

在实际工作中,断路器设备通常情况下至少有三组监测数据,主要包括出现端、进线端以及二次回路端的相关数据。对于断路器触点的数据监测任务,主要是为了更好地了解电弧状态。就电弧状态而言,搭配紫外线摄像头和红外线摄像头,可以较为准确地确定出其准确位置。相比于线路运行中的微电弧,断路器触点处电弧规模更大。因此为了更好的推动监测工作的开展,可采用分辨率略低的摄像头,并配合使用开放式断路器,实现母线与摄像头之间的数据互传和共享。另外,还需做好噪声管理,尤其是断路器噪声,主要通过使用噪声摄像头(通常不少于三个)对噪声数据进行定位。对于行动结构的位置确定工作,通常利用实际运行中的压敏电阻来获取数据,但在开放式断路器中也可以依据摄像头数据进行定位。

断路器物联网信息采集任务执行中,为了使系统稳定运行,所示线路监测系统在装置上有明确的要求,相关噪声和压敏探头组的部署量不得少于3套。信息采集任务流程:首先提取出监测系统中的相关数据,并采用三维倾斜摄影成像法,准确定位出实际运行中电弧的位置。需要注意的是,在此过程中,还需做好触电部位的温度监测工作,利用机械动作定位和噪声定位等实现易触电处的温度实施监测,将其作为辅助定位,帮助定位操作工作更好地完成。最后通过将多层信息汇集到实时

数据三维模型中,从而获取开关动作等信息,以便绘制出开关的录波图<sup>[2]</sup>。

### 1.3 变压器设备在线监测数据采集功能

变压器设备的作用是调整电压,常布置在高压、中压和低压侧,在断路器前后部位还需另行装设电流隔离开关。所以就变压设备在线监测数据采集而言,不仅包括高压、中压、低压侧线路和开关装置的实时监测,还需对变压器线圈数据进行监测。其中,必须高度重视设备的振动特征和微电弧放电情况的监测,可采用装设噪声探头监测系统和加速度计进行监测,配合陀螺仪监测系统共同使用,以便更好地了解微电弧放电的特征。

变压器物联网信息采集任务流程较为简单,因此变压器物联网架构较为简单。变压器物联网信息采集工作,即对不同电压的录波图数据、变压器物联网架构振动状态数据、电弧状态数据等进行监测,从而最终得出变压器自身的数据。另外,对于变压器绝缘纸等部分的实时状态数据采集工作,通常采用离线采集法,不需要进行实地实时采集。

线圈型设备和变压器物联网两者结构较为相似,如:互感器、接地线圈等,在实际工作中,无需过多分析。

## 2 设备状态实时监测物联网实现模式

设备状态监测工作物联网模式应用下,主要采用了44MHz外部总线嵌入版系统、开关、变压器、线路等装置,并利用部件运行来提供相关数据,从而构建出一套完整的变电站在线监测系统。

在电力一次和二次系统中设有多个探头,前置数据模块经过特殊处理后实现了数字化,数据预处理工作可在其嵌入板内完成,子系统主要进行数据的汇总和整合工作,当这一工作完成后,需要将信息传输至电力IDC中,此时信息采集工作即为完成<sup>[3]</sup>。

高性能嵌入式设备主要分为两种:嵌入板和汇聚板。它们都可以进行数据管理,实际嵌入设备是通用设备,可进行输入输出信号。所以在以往的工业网桥设备中,物理层和链路层格式这两种特殊的信号格式,在实际中可转化为分组数据报格式,以满足FDDI互联网识别的要求,这种方法较为复杂。就当前高性能通用嵌入式设备而言,工业网桥的实际意义和边界路由的数据意义两者已融为一体<sup>[2]</sup>。因此,在实际工作中,必须加强对物联网子网划分、静态路由和访问控制的管理,并将互联网信号传输至电力IDC网络中。

这一做法在实践中已获证明,受到了业界的高度重视。2018年的震网病毒,也带来了不小的影响,破坏了某国的大型核子离心机,一个重要的原因是其工业网桥

管理未采用通用嵌入设备,当然这一事件也引起了界的关注。在今后的工业网桥设备的部署任务中,人们尤其重视互联网病毒侵入的防治工作,多方面采取措施加强对数据好信号的管理工作<sup>[4]</sup>。

## 3 数据仿真和策略验证

### 3.1 比较分组方案设定

主要分为观察组方案和参照组方案,传统方案是参照组方案,改进方案是观察者方案,其中观察组方案是本文所需讨论的方案。传统方案,即利用数字化设备将探头监测信息进行汇总和整理,并将相关信息传送至相关服务器内。参照组方案是在上世纪六七十年代发展成熟,主要应用国家是欧美国家及前苏联;观察组方案是上世纪九十年代逐渐发展并普及,主要应用国家是我国。所以在本文中,观察组方案是对参照组方案的更新,是替补方案。

就我国220kV变电站为例,其中主要采用的设备有:4台220/110/35-300MVA变压器{主要变压器},2台35/10-15MW变压器(厂用变压器),12台220Kv高压断路器,35台110Kv高压断路器和102台35Kv高压断路器,其余设备都齐全。另外,所有的标准都遵循《测量用电压互感器检定规程》(JJG-314-94)中相关规定的标准,并利用Simulink工具包进行实践模拟工作。同时在系统中还需配置相关设备,如6台220kV级别的一次线路互感器,20台110kV级别的一次线路互感器以及95台35kV级别的一次线路互感器,并将其部署在变电站的线路终端处投入使用<sup>[5]</sup>。

从探头数量和嵌入板数量来看,改进方案中的增加量较大;从IDC相关设备数量来看,改进方案中对其减少量较大。所以,改进方案扩大了数据采集任务的范围,已将其扩展到物联网系统中。总之,改进方案数据任务范围扩大,并不单单只是为了进行数据采集工作,更多的是为了做好数据汇总和整理。从生产成本的角度来看,改进方案运用了通用嵌入版设备,在实际中嵌入板数量大大增加,但是其价格并不高,由原先的每件6000~8000~元下降为300~400元每件,由此可见,改进方案的成本并不高,相对于传统方案而言,成本有明显的降低。

### 3.2 数据采集量比较

从数据采集频率来看,传统方案中实际数据采集频率为200~300Hz,而本文改进方案中数据采集频率为44MHz,两者区别显著。由此可见,改进方案大大减少了数据冗余,有效地将数据采集频率降至44kHz,已满足实际工作需要。另外,两个方案间还存在许多差异,

尤其是数据采集量方面<sup>[6]</sup>。

尤其在数据采集量方面,有较大提高较所以说采用更高外部总线频率的通用嵌入版设备效果更好,对于发展电力物联网具有重要作用,有利于更好地发挥出电力物联网的实际作用,促进数据采集工作的开展和完成。

### 3.3 数据可靠性和可用性比较

从方案发展历程来看,传统方案的数据采集频率(200~300Hz)的工作目标定位于数据采集,并利用传统技术,提高电力物联网系统的可靠性和实用性。主要是利用传统技术来提高物联网系统的可靠性和可用性。但改进方案中,优化了设备基础,采用通用开发板设备,即28nm工艺通用设备,它是先进科技的产物,其使用性、可靠性和可用性较高,同时本文改进方案采用的频率为44MHz,并且还将其降至444kHz投入使用。但就当前发展实况而言,5~7nm工艺是当前最先进的工艺,其外部总线频率超过了133MHz。与其相比较,本文的改进方案在工艺和理论具备一定的可取性,方案可用性较强<sup>[7]</sup>。

传输设备会影响数据的传输,即出现延迟状况,相比于传统方案,数据传输性虽降低了25%,但不可以仅通过这一层面就判定其不适用。在改进方案的实际运行中,数据的预处理、汇总和整合工作,在数据传输至IDC之前便已完成,其工作效率不可否定,在一定程度上可将其视为数据入库延迟。但在传统方案中,首先需要将数据传输至IDC内,其次才可以进行数据的预处理、汇总和整合工作,从这一层面来看,传统方案的工作效率不如改进方案。此外,就性能提升来看,本文改进方案相比于传统方案,其性能有巨大的提升(51.8%和85.8%)。主要是因为改进方案中的探头设备具备数据采集和数字化功能,可同时完成数据预处理和汇总工作,相比于传统方案减少了复杂的传输过程,从而大大提升了数据性能<sup>[8]</sup>。

结束语:综上所述,传统电力物联网方案已不符合

实际发展需要,必须对齐进行优化升级,从多层次、多方面综合考虑进行改进。本文在传统方案中利用了通用物联网嵌入式开发板,对于提高电力监测系统的能力发挥了重要作用。这一改进方案对于相关管理单位具有重要的推动作用,在实际工作中电网管理单位可以对原有方案进行优化升级,在经过实践尝试后,反复验证,更好地满足实际数据采集工作的需要。本文主要通过模拟实验的方法进行实际效果展示,通过和传统方案进行对比来得出改进方案优于传统方案这一结论。因此,在实际中可以将通用物联网嵌入设备投入使用,让其全面代替电力专用嵌入设备。另外,需要多次进行仿真模拟和分析,以确保改进方案具备可行性和可用性,从而不断提升系统的可靠性和可用性。

### 参考文献

- [1]高崧,郭磊.电力物联网技术在电力设备在线监测中的应用研究[J].电气自动化,2022,44(3):44-47.
- [2]卢立宁,朱卫光.电力物联网技术在电力设备在线监测中的应用[J].信息技术,2021(7):155-159.
- [3]高苗苗.电力物联网技术在电力设备在线监测中的应用[J].魅力中国,2021(44):371-372.
- [4]尚博祥,殷博,郭晓艳,等.电力物联网技术在电力设备在线监测中的应用研究[J].电气自动化,2021,43(6):67-70.
- [5]陈礼桃.电力物联网技术在电力设备在线监测中的应用[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(7):1563-1564.
- [6]许跃,骆娟.电力物联网传感器技术在电力设备在线监测中的应用[J].数字技术与应用,2019,37(12):36,38.
- [7]窦姗,李健泼.电力物联网传感器技术在电力设备在线监测中的应用[J].百科论坛电子杂志,2019(11):351-352.
- [8]沈鑫,曹敏,尹福荣.电力物联网传感器技术在电力设备在线监测中的应用[J].云南电力技术,2018,46(4):9-10.