

电能质量监测系统及其应用

2009-5-26 来源：大众用电 陆建国

电能质量是衡量电网供给用户端交流电能的品质标准。

电能质量是衡量电网供给用户端交流电能的品质标准。

电能质量监测系统是对电力系统、工业用户等电能质量进行监测并自动记录的智能化数据监测系统。该系统对电网电压及电流波形进行实时监测、分析，并自动生成所需图形报表，相关技术人员即可以通过 Web 方式随时查询电网的实时电能质量数据和历史数据，对电能质量扰动做出科学的评估，为改善电能质量提供决策依据。

1 电能质量监测系统的构成和原理

电能质量监测系统由监测终端、主站及远程监测软件系统组成。

1.1 电能质量监测终端

监测终端主要完成数据的处理、记录、存储以及与主站之间的通讯连接和数据传输，形成图形报表。监测终端还具有 LCD 图形显示、多参数综合测量、参数报警值设定、实时定点

报警等功能。终端运行 VRTX 实时多任务操作系统，可以及时响应用户的请求，过电压数据采用中断方式记录，保证数据不丢失。

监测终端的硬件由 TA/TV 及 AD 信号预处理、DSP 数据处理器、并行通讯 ISA 总线并行扩展、调制解调器、LCD 显示器（VGA 单色带背光）、网络适配器、电源等构成。电能质量监测终端的硬件构成框图见图 1。

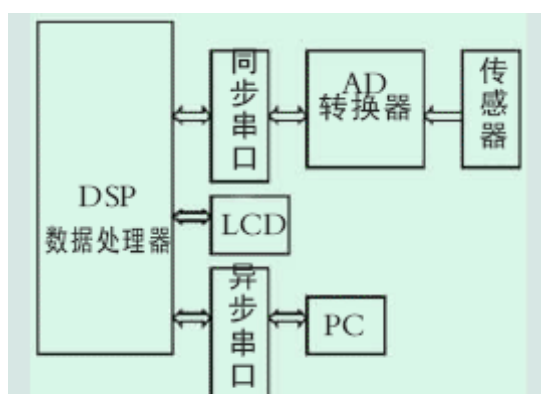


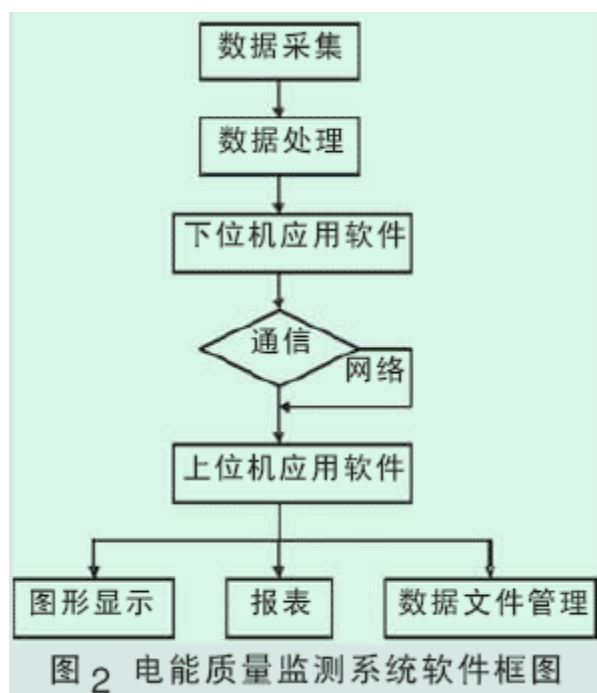
图 1 电能质量监测终端硬件框图

传感器将配电网参数的电能信号 TA/TV 转化为 AD 的输入信号，然后进行同步采样，转换后的采样数据通过同步串口传入 DSP，进行数据处理。DSP 数据处理器是监测终端的核心部件之一，它将采集的数据变换格式，采用成熟的 FFT（快速

傅立叶算法) 计算分析处理各种数据。DSP 将分析结果送到 LCD 以图形方式显示电压、电流基波及各次谐波的幅值、相角, 电压、电流的矢量图, 电压、电流波形, 并通过串口将数据送到主站 PC 进行相应的处理。上位计算机对接收到的数据, 通过管理软件对数据进行分类、储存、共享, 运行和管理人员可随时查询, 并可选取需要的数据进行报表输出和曲线打印分析。

1.2 主站及远程监测软件

主站通过调制解调器或网络接受监测终端上传的数据, 主站为客户机—服务器方式, 数据存放在服务器的数据库中, 可以方便地调用与查询。主站接受监测终端上传的数据, 进行统计分析, 形成文件、报表及曲线, 并可显示数据和图形(如频谱图、波形图、曲线图、向量图等)。它可以管理多台电能质量监测终端, 对收集到的数据进行分析与处理, 可以对某一时段或某一事件过程时段的电能质量进行分析、形成报表, 自动形成日、月和年报表, 自动找出谐波含有率超标的时段与线路, 计算电压合格率与供电可靠性。远程监测软件主要完成数据的处理、计算、统计及图显, 提供报警等信息。监测系统软件框图见图 2。



我国早在 90 年代开始就陆续推出了关于电能质量方面的一系列相关国家标准。在电子技术越来越发达的今天, 现代电子设备对电能质量更为敏感, 现代电子设备的大量应用加重了电网电能质量的污染, 因此及时了解电能质量的情况对于供用电双方都具有十分重要的意义。电能质量监测系统对运行中的供配电系统进行实时连续监测, 可根据使用部门的要求进行相关指标合格区域等参数的设

定、统计出电网各指标的数据，自动生成所需图形报表，并进行数据储存。同时系统对设定的电能质量指标值有越限报警功能，可轻松判断指标超标与否，提醒人们对供、用电设备的运行状态及时进行调整，确保电网的电能质量符合国家有关标准。

2.2 供配电系统及工业用电设备运行监测

电能质量监测系统对供配电系统运行中电压、电流全波形的实时监测，并实时分析电网中电压、电流的谐波状况，为运行和检修人员提供可靠的电网运行相关参数，随时随地掌握电网的运行状况，这样就能在供配电系统和用电设备运行出现故障前，掌握到其早期的故障信息，及时做好预防检修，提高电力系统供电的安全性、可靠性和经济性，保证用电设备的正常工作。电能质量监测系统也可对工业用电设备运行进行监测，特别是容量相对较大的非线性负载用户设备。用户可通过监测数据，掌握用电设备谐波情况，以制定合适的治理方案，提高用电质量，同时提高设备使用寿命。同时用户还可通过监测系统在线无功补偿，提高功率因数，满足供电企业考核指标，同时减少线路损耗，节约电能消耗；通过在线监测用户可以及时清楚了解供电设备状况，及早发现设备隐患和电能损耗定位，提高供电效率。

2.3 供配电系统事故原因分析

电能质量监测系统具有故障录波功能，能够记录发生故障时刻的电网状态，通过分析，为判断故障的来源和分析、解决问题提供了详尽、可靠的数据和依据，这对于解决电力故障纠纷提供了可靠的技术支持。

2.4 为供配电网技改提供依据

通过电能质量在线监测系统，可以评判供配电网监测点哪些指标是主要的矛盾所在，其概率水平及最大水平如何、时间分布规律如何，从而以合理的投资、较好的技术方案、适度余量的容量进行解决。

2.5 合理引导用户错峰用电提供依据

近年各地不同程度都出现电力缺口的情况。通过电能质量在线监测系统，可以统计出本地区峰、平、谷用电负荷情况，据此电力管理部门可制定合理的错峰用电方案，合理分布电能使用时间，削峰填谷，减少因为拉闸限电给企业带来损失。

3 结束语

电能质量监测是保证电力系统安全可靠和经济优质运行的技术支撑，是保证电网和电气设备安全和可靠的重要手段。建立实用、先进、可靠的电能质量监测网络，为及时分析和反映电网的电能质量水平，找出电网中影响电能质量的原因，采取相应的措施，对电网的安全、稳定、经济运行具有重要意义。

