

# 安科瑞-中心智慧能耗和谐波监测设计

产品名称	安科瑞-中心智慧能耗和谐波监测设计
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/件
规格参数	品牌:安科瑞 型号:中心智慧能耗和谐波监测 产地:江苏江阴
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	19821750213 19821750213

## 产品详情

摘要：根据数据中心降低功耗、提高用电效率提供参数依据。

关键词：数据中心；能耗；谐波监测

### 1能耗和谐波监测需求分析

信息时代的到来，大数据中心的能耗管理包括机房环境监测和能耗设备的监测，通过实时采集掌握能耗状态，从而实现能耗管理的优化。由于谐波具有不确定性和随机性，要针对谐波这些特性研究出能够对谐波实时追踪和特性识别的方法，目前，在电力系统中稳态谐波检测中大多采用FFT及其改进算法。

针对上述存在的问题，基于ZigBee设计了数据中心智慧能耗和谐波监测节点。对用电设备所产生的能耗进行监测，实现电流、电压测量和异常报警，针对电能质量监测与管理平台中十分重要的谐波问题，进行了谐波检测、谐波能耗的计算，进而为降低功耗、提高用电效率提供参数依据。

### 2监测节点系统架构设计

数据中心无线功耗与谐波监测节点，数据采用ZigBee网络模块进行信号传输。基于ZigBee技术的多参数监测系统能够在短时间内实现大数据监测，确保得到完整的数据，并且具有布点灵活、安装方便等特点。

监测节点电路（如图1所示）主要由数据监测模块和ZigBee网络模块组成，前者通过电压、电流互感器实现信号的检测；后者完成信号的无线传输，接收远程数据配置控制命令，同时将测量数据进行无线数据传输到控制中心用电设备所产生的能耗进行监测。数据监测模块将数字信息传输给单片机处理，单片机进行能耗计算和谐波电流分析，监测结果经由LCD供现场数据监控。

#### 图1监测节点结构图

##### 2.1能耗监测模块

能耗监测模块主要采集电压、电流互感器经过隔离电路获取电流、电压信号，转换后的电信号经共模线圈的滤波后进入差模放大电路进行信号放大调整到后续电路能接受的范围然后进入AD采样芯片模数转换后由单片机进行能耗的计算，经过傅里叶变换运算来对谐波进行分析，具体电路如图2所示。

图2能耗监测电路图

## 2.2 ZigBee无线节点设计

设计采用DRF1607HCC2530 ZigBee封装芯片，内含非常丰富的片上资源，用户只需在软件中配置各种资源的控制寄存器，便可以方便地使用片上资源实现各种控制需求。ZigBee模块与单片机的电路接线（如图3所示）简单，单片机的RXD2、TXD2两根引线分别与CC2530的TX、RX连接。该芯片使用TI公司Z-Stack2007 ZigBee通信协议，具有ZigBee的全部功能，可建立起数据透明传输。

图3 ZigBee模块与单片机电路接线图

## 3 系统软件设计

### 3.1 ZigBee节点

ZigBee节点具有无线接受和发送能力，应用程序只需配置好协议栈注册应用端口，添加操作系统任务，准备好协议栈数据，就可以通过协议栈发送数据，接收方通过消息处理函数接收来自发送方的数据。系统上位机软件采用C#编写，主要实现对电数据参数的实时监测、处理，显示数据中心系统能耗状态的实时信息。监测节点主程序流程详见图4

图4 监测节点主程序流程图

DRF1607HCC2530 ZigBee封装芯片协调器（Coordinator）从串口收到的数据发送给所在无线局域网内所有的路由(Router)节点。这样协调器节点和路由节点之间就建立起了一条一对多的数据透明传输通道。设计选用Mesh网络，能够减少消息时延，增强通信的可靠性。

### 3.2 谐波分析

电流互感器将大信号转化为小信号传输进单片机中，单片机每38us采集三个周期的电压波形，将其转化成AD信号共有768个点，然后对这些谐波数据进行分析，先分析其\*大值的大小，其值的大小是在0-4096当中；接这对其位置进行分析，一个周期为256个点，所以\*大值的位置是在0-768之间。

FFT算法由法国数学家傅立叶(M. Fourier)提出，一切的波形都是基波和谐波组成的。因为半波对称的特性，则偶次谐波相互抵消。因为半波对称波形中不含直流分量和偶次谐波分量，所以在编程的时候，将前N/2点数据赋值0，而后面N/2点就为奇次谐波分量。运用FFT计算所测电压波的基波和奇次谐波系数。DFT变换的表达式如式(1)所示。

其中X(k)为经过FFT变换后的数据，X(n)为模拟量，实际上X(n)为数字量，所以虚部为0可以将它根据欧拉公式展开如式(2)所示。

这个公式变换后的数据就是将初始信号进行三角函数运算，包括一次求和与一次相加累次运算至n-1项，k代表和频率为多少的正弦相关，而n和N则是在一个正弦周期内采样的点数。

\*后如式(3)所示将其谐波系数算出显示。

#### 4硬件及测试结果分析

实验将在线监测节点依次接入ZigBee无线传感器网络，测试选择透传模式，两个节点之间的传输距离在60~100m，且可根据覆盖面积增加协调器的数量，实现对监测区域的全面覆盖。监测节点可实现对设备能耗以及温度的准确测量和可靠性传输；FFT谐波算法合理、软件功能完善。

#### 5安科瑞能耗统计分析（能源管理）解决方案

##### 5.1概述

建立高效的能耗监测管理系统，对建筑各类耗能设备能耗数据进行实时测量，对采集数据进行统计和分析。能够合理的确定各区域建筑能耗经济指标及绩效考核指标，发现能源使用规律和能源浪费情况，提高人员主动节能的意识。

搭建数据中心智慧能源管理系统的基本框架，对各个用能环节进行实时监测；

排碳数据化：通过系统可实现建筑单位内人均能耗分析（包括水、电、能量），实现低碳办公数据化；

区域能效比：实现建筑单位内区域能耗对比，方便能耗考核；

同期能效比：实现同年、同期、同一区域能耗对比，方便节能数据分析；

能耗评估管理：按照能源消耗定额标准约束值、标准值、引导值进行分析单位面积能耗和人均能耗指标；

能耗竞争排名：各个功能区能耗对比，实现能耗排名，增强工作人员的节能意识；

对能耗的使用数据进行综合的分析、统计、打印和查询等功能，并根据能耗监测管理系统的需要可选择不同样式报表的打印。为能耗运营管理部门提供可靠的依据；

能耗数据采集，随时查询，并根据采集数据进行统计分析，监测异常能源用量，对能源智能仪表故障进行报警，提高系统信息化、自动化水平。

##### 5.2平台部署硬件选型

应用场景	型号	图片	保护功能

		分析、能效分析、用能预警、设备管理等服务，平台可以广泛应用于多种领域。
能精管理平台	A&nd C系列网关	采用嵌在物硬件法算算平台数据有移动通衍通智能传感等技或者段夺为用网提接能源数据信息采集系统中采集终端与平台系统间的桥梁，能够根据不同的采集规约进行水表、气表、电表、微机保护等设备终端的数据采集汇总，并使用相应的规约转发现场设备的数据给平台系统。

		入输出，模拟量输入输出，SD卡记录，以太网通讯时，只需在背部插入对应模块即可。
高压重要回路或低压进线柜	APM620	三相全电量测量，电能谐波电能质量分析及网络通讯等功能费率要超限报警电网供电质量的综合监控
低压联络柜、出线柜	AEM96	多功能电能表该表集成三相电参数测量及电能质量监测管理功能。支持24时、上31日以及上12月的电能数据统计。具有63次分次谐波与总谐波含量检测，带有开关量输入和继电器输出可实现“遥信”和“遥控”功能，并具备报警输出，可广泛应用于多种控制系统，SCADA系统和能源管理系统中。

		功、无功功率，电度，谐波等，并具备完善的通信联网功能，非常适合于实时电力监控系统。
动力柜	DCBD1052	测量所有的电能表参数，体积小电流能测量电参及其他电参量，可进行时钟、费率时段等参数设置，精度高、可靠性好、性能指标符合国标GB/T17215-2002、GB/T17883-1999和电力行业标准DL/T614-2007对电能表的各项技术要求，并且具有电能脉冲输出功能；可用RS485通讯接口与上位机实现数据交换。
	AEW100	三相全电量测量，剩余电流、2-63次谐波，支持费率，量值、电缆温度，可选2G/4G通讯。

## 6结语

本文介绍了一种基于ZigBee技术的数据中心即可实时了解到用电设备的工作状态和能耗，可广泛应用于能源能耗监测领域。

## 【参考文献】

- [1]姜鸿羽.数据中心智慧能耗和谐波监测节点设计.数字技术与应用,2020.5;
- [2]李康,李欣,张子凡,等.基于电力物联网建设的数据中心能耗管理研究[J].上海电力大学学报,2021,37(3):241-246+283.
- [3]王坚.大型数据中心能耗监测系统应用研究[J].科技风,2020(4):93.
- [4]赵艳启.基于ZigBee技术的机场环境多参数监测系统设计[J].电子设计工程,2020,28(15):61-64+69.
- [5]崔凤新.基于ZigBee的电力多变量无线监测系统设计[J].数字技术与应用,2018,36(09):174-175+177.
- [6]汤天浩,郑慧.一类半波对称FFT改进算法与电网谐波分析[J].电源学报,2011(2):80-85.
- [7]安科瑞企业微电网设计与应用手册2022.5版.