(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103901293 A
(43)申请公布日 2014.07.02

(21)申请号 201310645128.9

(22)申请日 2013.12.05

(71)申请人 国家电网公司
地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号
申请人 江苏省电力公司
江苏方天电力技术有限公司
江苏省电力公司泰州供电公司

(72)发明人 彭祖辉 翟学锋 王红星 陈歆技
冯天祎 何菲 张澄 钱锐

(74)专利代理机构 泰州地益专利事务所 32108
代理人 王楚云

(51)Int.Cl.
G01R 31/00(2006.01)

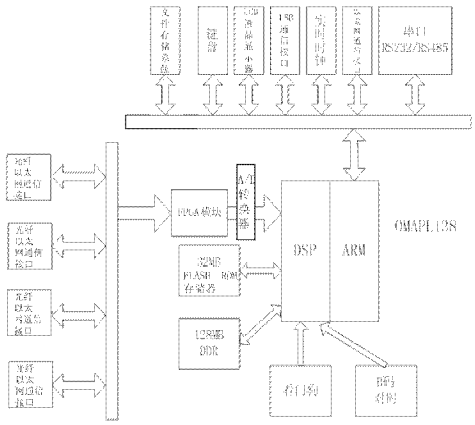
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于智能变电站的电能质量监测装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于智能变电站的电能质量监测装置，它以数据处理器为核心，若干光纤以太网通信接口依次通过 FPGA 模块和 A/D 转换器与数据处理器的 DSP 数字信号处理器的输入端口连接，FLASH ROM 存储器和 DDR 内存都与 DSP 数字信号处理器的输入端口连接，DSP 数字信号处理器的输出端口与 OMAPL138 芯片的 ARM 处理器的输入端口，ARM 处理器的输出端口分别与键盘、LCD 液晶显示器、USB 通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串行通信接口和文件存储系统连接；若干光纤以太网通信接口与智能变电站系统连接。



CN 103901293 A

1. 一种基于智能变电站的电能质量监测装置，其特征它包括数据处理器，并且以数据处理器为核心，数据处理器为 DSP+ARM 的处理器架构，在数据处理器的外围设有若干光纤以太网通信接口、FPGA 模块、FLASHROM 存储器、DDR 内存、A/D 转换器、键盘、LCD 液晶显示器、USB 通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串行通信接口和文件存储系统，若干光纤以太网通信接口依次通过 FPGA 模块和 A/D 转换器与数据处理器的 DSP 数字信号处理器的输入端口连接，FLASHROM 存储器和 DDR 内存都与 DSP 数字信号处理器的输入端口连接，DSP 数字信号处理器的输出端口与 OMAPL138 芯片的 ARM 处理器的输入端口，ARM 处理器的输出端口分别与键盘、LCD 液晶显示器、USB 通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串行通信接口和文件存储系统连接；若干光纤以太网通信接口与智能变电站系统连接，光纤以太网通信接口用于实时采集智能变电站系统中电力网络的电压、电流采样数据，通过 FPGA 模块和 A/D 转换器的转换后送入 DSP 数字信号处理器进行处理，DSP 数字信号处理器用于接收电力网络的电压、电流采样数据的数字信号，运行 FFT 算法，实现各类电能质量指标如电压、电流、功率、功率因数等的高精度检测，ARM 处理器用于接收 DSP 数字信号处理器计算得到的数据，ARM 处理器根据计算得到的数据实时分析和评估电力网络的供电质量的水平，计算分析的结果存储到文件存储系统，键盘用于对输入 ARM 处理器输入指令，LCD 液晶显示器用于显示计算分析结果相关的图形和文字信息，USB 通信接口用于实现 USB 设备的接入，以太网通信接口和串行通信接口实现通信功能。

2. 根据权利要求 1 所述的基于智能变电站的电能质量监测装置，其特征是所述的数据处理器设置为 OMAPL138 芯片。

3. 根据权利要求 1 所述的基于智能变电站的电能质量监测装置，其特征是所述的 OMAPL138 芯片上连接有电源单元，电源单元用于为整个 OMAPL138 芯片提供电源。

4. 根据权利要求 1 所述的基于智能变电站的电能质量监测装置，其特征是所述的以太网通信接口能直接接收智能变电站的光纤数字信号，配合以以太网通信接口的以太网通信电路，通过光电转化和协议解析转化，得到电能质量所需的瞬时采样数据。

5. 根据权利要求 1 所述的基于智能变电站的电能质量监测装置，其特征是所述的若干光纤以太网通信接口与 FPGA 模块之间为双向连接。

6. 根据权利要求 1 所述的基于智能变电站的电能质量监测装置，其特征是所述的 ARM 处理器分别与键盘、LCD 液晶显示器、USB 通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串行通信接口和文件存储系统为双向连接。

7. 根据权利要求 1 所述的基于智能变电站的电能质量监测装置，其特征是所述的 DSP 数字信号处理器上连接有看门狗和 B 码对时电路，看门狗和 B 码对时电路与 DSP 数字信号处理器单向连接。

8. 根据权利要求 1 所述的基于智能变电站的电能质量监测装置，其特征是所述的串行通信接口 RS485 串行通信接口或 RS232 串行通信接口。

一种基于智能变电站的电能质量监测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于智能变电站的电能质量检测装置，特别适用于电力系统智能变电站的电能质量监测及分析。

背景技术

[0002] 当电网中存在电压、电流或频率的偏差时，会造成用电设备的负载能力及性能下降，甚至会导致用电设备不能正常工作。现有电能质量监测装置缺乏对动态电能质量进行监测及分析的能力，实时性不高，数据处理能力不强，也无法对多个电能质量指标进行综合分析计算；随着基于 IEC61850 标准的智能变电站的投运，急需符合智能变电站接入标准的电能质量监测装置。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种基于智能变电站的电能质量监测装置，它可以连续、快速地监测动态电能质量，并能通过光纤接入智能变电站，与智能站主服务器组成动态电能质量在线监测网络，实现对电力系统和电力用户配电网的动态电能质量状态进行连续全面的实时监测及分析。

[0004] 本发明采用了以下技术方案：一种基于智能变电站的电能质量监测装置，它包括数据处理器，并且以数据处理器为核心，数据处理器为 DSP+ARM 的处理器架构，在数据处理器的外围设有若干光纤以太网通信接口、FPGA 模块、FLASHROM 存储器、DDR 内存、A/D 转换器、键盘、LCD 液晶显示器、USB 通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串口和文件存储系统，若干光纤以太网通信接口依次通过 FPGA 模块和 A/D 转换器与数据处理器的 DSP 数字信号处理器的输入端口连接，FLASHROM 存储器和 DDR 内存都与 DSP 数字信号处理器的输入端口连接，DSP 数字信号处理器的输出端口与 OMAPL138 芯片的 ARM 处理器的输入端口，ARM 处理器的输出端口分别与键盘、LCD 液晶显示器、USB 通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串口和文件存储系统连接；若干光纤以太网通信接口与智能变电站系统连接，光纤以太网通信接口用于实时采集智能变电站系统中电力网络的电压、电流采样数据，通过 FPGA 模块和 A/D 转换器的转换后送入 DSP 数字信号处理器进行处理，DSP 数字信号处理器用于接收电力网络的电压、电流采样数据的数字信号，运行 FFT 算法，实现各类电能质量指标如电压、电流、功率、功率因数等的高精度检测，ARM 处理器用于接收 DSP 数字信号处理器计算得到的数据，ARM 处理器根据计算得到的数据实时分析和评估电力网络的供电质量的水平，计算分析的结果存储到文件存储系统，键盘用于对输入 ARM 处理器输入指令，LCD 液晶显示器用于显示计算分析结果相关的图形和文字信息， USB 通信接口用于实现 USB 设备的接入，以太网通信接口和串口实现通信功能。

[0005] 所述的数据处理器设置为 OMAPL138 芯片。所述的 OMAPL138 芯片上连接有电源单元，电源单元用于为整个 OMAPL138 芯片提供电源。所述的以太网通信接口能直接接收智能变电站的光纤数字信号，配合以以太网通信接口的以太网通信电路，通过光电转化和协议

解析转化，得到电能质量所需的瞬时采样数据。所述的若干光纤以太网通信接口与FPGA模块之间为双向连接。所述的ARM处理器分别与键盘、LCD液晶显示器、USB通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串口和文件存储系统为双向连接。所述的DSP数字信号处理器上连接有看门狗和B码对时电路，看门狗和B码对时电路与DSP数字信号处理器单向连接。所述的串口RS485串口或RS232串口。

[0006] 本发明具有以下有益效果：采用了以上技术方案后，本发明以光纤以太网通信取代了传统的PT、CT模拟信号，能直接接收数字化变电站的光纤数字信号，接入时不会对信号产生干扰，结构及应用简单，本发明通过光纤以太网与智能变电站系统连接，通过变电站后台监控系统存储测量数据，并进行统计管理，光纤以太网能直接接收数字化变电站的光纤数字信号，配合以太网通信电路，通过光电转化和协议解析转化，得到电能质量所需的瞬时采样数据，送入主芯片进行处理，从而可以连续、快速地监测动态电能质量，并能通过光纤接入智能变电站，与智能站主服务器组成动态电能质量在线监测网络，实现对电力系统和电力用户配电网的动态电能质量状态进行连续全面的实时监测及分析。采用了以上技术方案后，本发明结构紧凑，运行可靠，功能强大，智能性好，信息处理速度快，可实现对电力系统和电力用户配电网的动态电能质量状态进行连续全面的实时监测及分析，同时本发明能够就地显示电能质量参数：三相电压、电流、频率、功率、功率因数；三相2-50次谐波电压、电流、功率；三相电压波动与闪变、短时电压闪变值、长时电压闪变值；三相电压电流不平衡度。并进行计算分析结果的显示，并将结果数据存储于本地数据存储器。

附图说明

[0007] 图1为本发明的结构框图。

[0008] 图2为本发明的电路连接框图。

[0009] 图3为本发明的原理框图。

具体实施方式

[0010] 实施例一，在图1、图2和图3中，本发明提供了一种基于智能变电站的电能质量监测装置，它包括数据处理器，并且以数据处理器为核心，所述的数据处理器设置为OMAPL138芯片，所述的OMAPL138芯片上连接有电源单元，电源单元用于为整个OMAPL138芯片提供电源，数据处理器为DSP+ARM的处理器架构，在数据处理器的外围设有四个光纤以太网通信接口、FPGA模块、FLASHROM存储器、DDR内存、A/D转换器、键盘、LCD液晶显示器、USB通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串口和文件存储系统，本实施例设有四个光纤以太网通信接口，四个光纤以太网通信接口依次通过FPGA模块和A/D转换器与数据处理器的DSP数字信号处理器的输入端口连接，四个光纤以太网通信接口与FPGA模块之间为双向连接，FLASHROM存储器和DDR内存都与DSP数字信号处理器的输入端口连接，DSP数字信号处理器的输出端口与OMAPL138芯片的ARM处理器的输入端口，ARM处理器的输出端口分别与键盘、LCD液晶显示器、USB通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串口和文件存储系统连接，DSP数字信号处理器上还连接有看门狗和B码对时电路，看门狗和B码对时电路与DSP数字信号处理器单向连接，ARM处理器分别与键盘、LCD液晶显示器、USB通信接口、实时时钟电路、以太网通信接口、串口和文件存储系统为双向连接，串口RS485串口或RS232串

口；四个光纤以太网通信接口与智能变电站系统连接，光纤以太网通信接口用于实时采集智能变电站系统中电力网络的电压、电流采样数据，通过 FPGA 模块和 A/D 转换器的转换后送入 DSP 数字信号处理器进行处理，所述的以太网通信接口能直接接收智能变电站的光纤数字信号，配合以以太网通信接口的以太网通信电路，通过光电转化和协议解析转化，得到电能质量所需的瞬时采样数据，DSP 数字信号处理器用于接收电力网络的电压、电流采样数据的数字信号，运行 FFT 算法，实现各类电能质量指标如电压、电流、功率、功率因数等的高精度检测，ARM 处理器用于接收 DSP 数字信号处理器计算得到的数据，ARM 处理器根据计算得到的数据实时分析和评估电力网络的供电质量的水平，计算分析的结果存储到文件存储系统，键盘用于对输入 ARM 处理器输入指令，LCD 液晶显示器用于显示计算分析结果相关的图形和文字信息，USB 通信接口用于实现 USB 设备的接入，以太网通信接口和串口实现通信功能。本发明的 OMAPL138 芯片上还连接有 SPI 通信接口和 SCI 通信接口，本发明能够就地显示电能质量参数：三相电压、电流、频率、功率、功率因数；三相 2-50 次谐波电压、电流、功率；三相电压波动与闪变、短时电压闪变值、长时电压闪变值；三相电压电流不平衡度。并进行计算分析结果的显示，并将结果数据存储于本地数据存储器，OMAPL138 是 TI 推出的 DSP+ARM 双核架构的高性能处理器，其主频最高可达 456MHz，支持浮点运算，不仅具有 DSP 超强的数字信号处理能力，又面向应用，具备 ARM 的丰富外设接口的特点。DSP 模块和 ARM 模块通过片内共享内存区域进行相互通信。

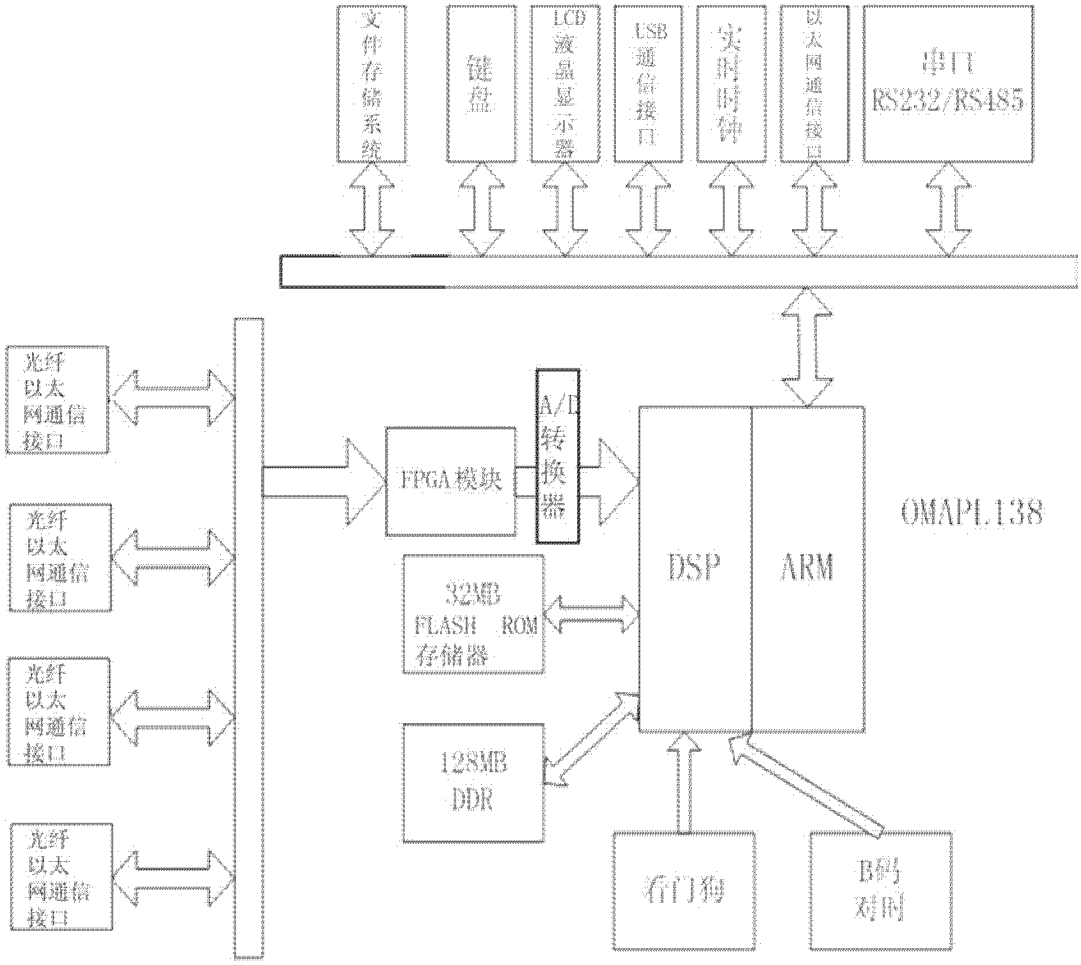

文件存储系统
键盘
LCD液晶显示器
USB通信接口
实时时钟
以太网通信接口
串口RS232/RS485
光纤以太网通信接口
光纤以太网通信接口
光纤以太网通信接口
光纤以太网通信接口
FPGA模块
A/D转换器
32MB FLASH ROM存储器
128MB DDR
DSP
ARM
OMAPL138
看门狗
B码对时

图 1

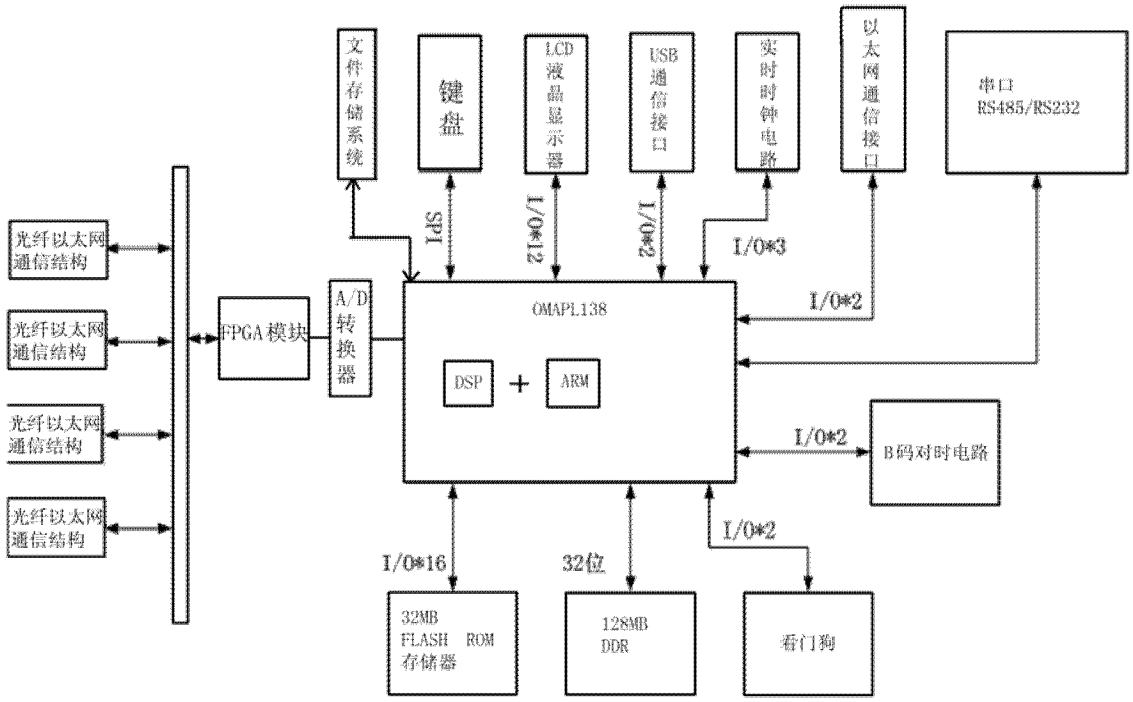

文件存储系统
键盘
LCD液晶显示器
USB通信接口
实时时钟电路
以太网通信接口
串口 RS485/RS232
光纤以太网通信结构
光纤以太网通信结构
光纤以太网通信结构
光纤以太网通信结构
FPGA模块
A/D转换器
SPI
I/O*12
I/O*2
I/O*3
I/O*2
OMAPL138
DSP
+
ARM
I/O*2
B码对时电路
I/O*2
I/O*16
32位
32MB FLASH ROM 存储器
128MB DDR
看门狗

图 2

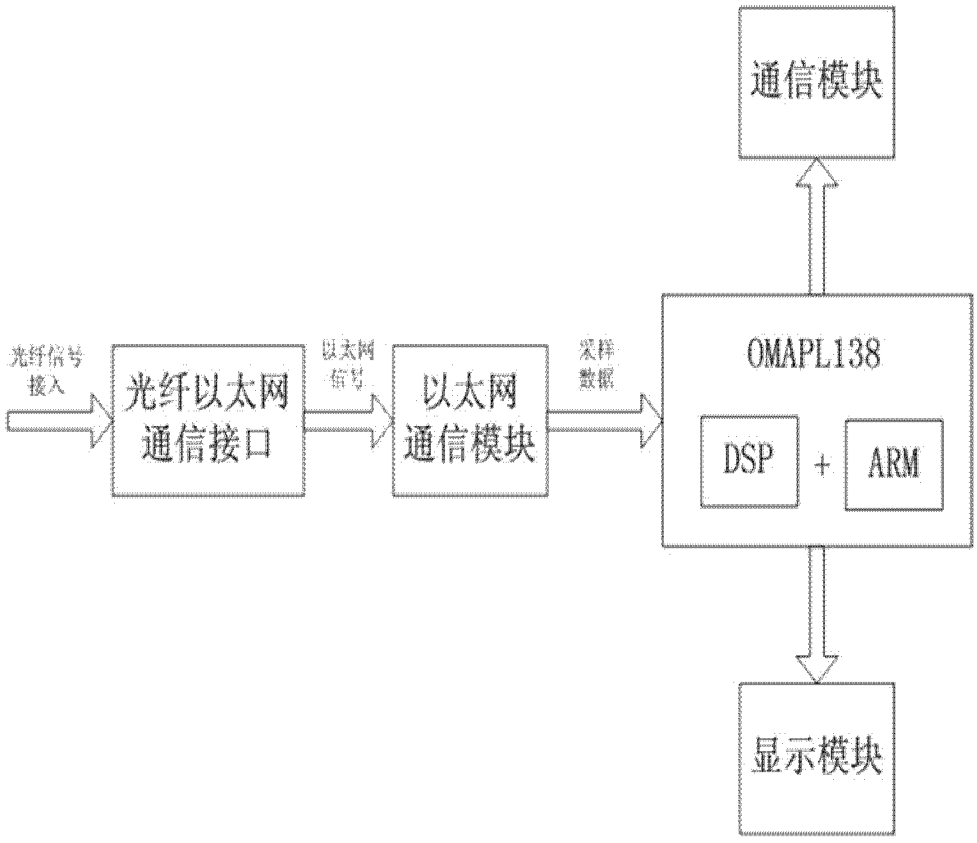

通信模块
光纤信号接入
光纤以太网通信接口
以太网信号
以太网通信模块
采样数据
OMAPL138
DSP
+
ARM
显示模块

图 3