(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 104062496 A
(43)申请公布日 2014.09.24

(21)申请号 201410314640.X

(22)申请日 2014.07.03

(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
江苏省电力公司宿迁供电公司

(72)发明人 戴绍勇 张雷 张少云

(74)专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限公司 32215
代理人 奚胜元

(51)Int.Cl.
G01R 22/10(2006.01)
G01R 35/04(2006.01)

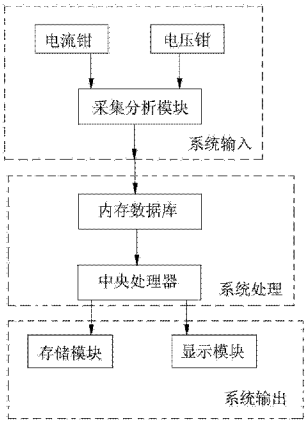
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种便携移动式电量测试记录仪及其优化方法

(57)摘要

本发明一种便携移动式电量测试记录仪及其优化方法涉及电量测量，是应用于电力系统在电力生产管理中起测量作用的装置及优化方法，更具体地，是一种便携移动式、带存储和计算功能的电量测试记录仪。包括钳形电流钳、电压钳、壳体和控制电路板，电流钳和电压钳活动装插在壳体内，控制电路板上安装有采集分析模块、内存数据库、中央处理器、存储模块和显示模块，钳形电流钳和电压钳的另一端与配电网相连，采集配电网的基本信号；采集分析模块的输入端与电流钳和电压钳的输出端相连，内存数据库分别与采集分析模块的输出端以及中央处理器相连，中央处理器的输出端与显示模块以及存储模块相连。



CN 104062496 A

1. 一种便携移动式电量测试记录仪，其特征在于：包括钳形电流钳、电压钳、壳体和控制电路板，电流钳和电压钳活动装插在壳体内，控制电路板上安装有采集分析模块、内存数据库、中央处理器、存储模块和显示模块，钳形电流钳和电压钳的另一端与配电网相连，采集配电网的基本信号；所述基本信号包括 A 相电压、B 相电压、C 相电压、A 相电流、B 相电流和 C 相电流；采集分析模块的输入端与电流钳和电压钳的输出端相连，内存数据库分别与采集分析模块的输出端以及中央处理器相连，中央处理器的输出端与显示模块以及存储模块相连；

采集分析模块从电压钳将输入端的大电压信号转换成小电压信号，电流钳将 A 相电流、B 相电流和 C 相电流的大电流信号按比例转成小电流信号，再通过一个高精度的采样电阻转成电压信号；通过安装在采集分析模块中的模数转换器转化成数字信号，分析出三相电压和三相电流数值并储存在内存数据库中；中央处理器将从内存数据库读取的三相电压和三相电流数值与时间积分，计算出电量数据；将电量数据的数值和曲线传输到显示模块进行显示，并将统计结果传输给存储模块进行存储。

2. 根据权利要求 1 所述的便携移动式电量测试记录仪，其特征在于：所述大电压信号为 57.7V 电压，小电压信号为 5V 电压。

3. 根据权利要求 1 所述的便携移动式电量测试记录仪，其特征在于：所述大电流信号为 5A，小电流信号为 5mA。

4. 根据权利要求 1 所述的便携移动式电量测试记录仪，其特征在于：所述中央处理器采用 TMS320F2812PGFA 处理器。

5. 根据权利要求 1 所述的便携移动式电量测试记录仪，其特征在于：所述的电量数据包括正向有功电度的总、峰、平、谷、尖值，反向有功电度的总、峰、平、谷、尖值，正向无功电度的总、峰、平、谷、尖值，反向无功电度的总、峰、平、谷、尖值，时间段的用电量。

6. 根据权利要求 1 所述的便携移动式电量测试记录仪，其特征在于：所述用电量的计算公式为：用电量 = 有功电度差值 × 流比 × 压比，其中流比是电流一次侧和二次侧的比值；压比是电压一次侧和二次侧的比值。

7. 权利要求 1 所述的便携移动式电量测试记录仪的数据优化方法，包括如下步骤：

1）与配电网连接的电流钳、电压钳采集配电网网的基本信号，并将所述基本信号传送给采集分析模块；所述基本信号包括 A 相电压，B 相电压，C 相电压，A 相电流，B 相电流和 C 相电流；

2）采集分析模块将步骤（1）中采集到的基本信号进行分析，并将分析结果转发给内存数据库；并采用优化方法存储，优化公式为：（1 ＋分子因数 ÷ 分母因数）× 基本数值，其中分子因数用 2 个字节表示、分母因数用 4 个字节表示、基本数值用 8 个字节表示；

3）中央处理器读取内存数据库中的三相电压和三相电流数值，然后通过计算出各种电量数据，并转发给存储模块和显示模块；

4）中央处理器实时读取内存数据库中的电能量数据；

5）存储模块根据中央处理器传输过来的数据，并长期保存这些数据；

6）显示模块根据中央处理器传输过来的信息，实时更新显示这些数据信息。

一种便携移动式电量测试记录仪及其优化方法

技术领域

[0001] 本发明一种便携移动式电量测试记录仪及其优化方法涉及电量测量，是应用于电力系统在电力生产管理中起测量作用的装置及优化方法，更具体地，是一种便携移动式、带存储和计算功能的电量测试记录仪。

背景技术

[0002] 电力系统理论线损计算要求：所有基础电量数据都是同一时刻，而且每小时一个值。其目的是为了达到精细化管理，减低损耗，节约能源。根据目前电力系统应用情况看，有的采用便携式电表，每隔一小时人工去现场抄录一次，人工抄录数据不精准、误差大、工作量大、人力成本高。有的直接在台区安装电表，需要数据时，人工抵达现场每隔一小时抄录一次，该方法除了上述缺陷外，还增加了电力公司的投入。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对上述不足之处提供一种便携移动式电量测试记录仪及其优化方法，采用模块化设计，最大程度简化模块之间的耦合度，以实现对台区负荷线路的间隔性电量实时测量、统计和存储。

[0004] 一种便携移动式电量测试记录仪及其优化方法是采取以下技术方案实现的：

一种便携移动式电量测试记录仪包括钳形电流钳、电压钳、壳体和控制电路板，电流钳和电压钳活动装插在壳体内，控制电路板上安装有采集分析模块、内存数据库、中央处理器、存储模块和显示模块，钳形电流钳和电压钳的另一端与配电网相连，采集配电网的基本信号；所述基本信号包括 A 相电压、B 相电压、C 相电压、A 相电流、B 相电流和 C 相电流；采集分析模块的输入端与电流钳和电压钳的输出端相连，内存数据库分别与采集分析模块的输出端以及中央处理器相连，中央处理器的输出端与显示模块以及存储模块相连。

[0005] 采集分析模块从电压钳将输入端的大电压信号转换成小电压信号，电流钳将 A 相电流、B 相电流和 C 相电流的大电流信号按比例转成小电流信号，再通过一个高精度的采样电阻转成电压信号；通过安装在采集分析模块中的模数转换器转化成数字信号，分析出三相电压和三相电流数值并储存在内存数据库中；中央处理器将从内存数据库读取的三相电压和三相电流数值与时间积分，计算出电量数据；将电量数据的数值和曲线传输到显示模块进行显示，并将统计结果传输给存储模块进行存储。

[0006] 所述大电压信号为 57.7V 电压，小电压信号为 5V 电压。

[0007] 所述大电流信号为 5A，小电流信号为 5mA。

[0008] 所述中央处理器采用市售的 TMS320F2812PGFA 处理器。

[0009] 所述的电量数据包括正向有功电度的总、峰、平、谷、尖值，反向有功电度的总、峰、平、谷、尖值，正向无功电度的总、峰、平、谷、尖值，反向无功电度的总、峰、平、谷、尖值，时间段的用电量。

[0010] 所述用电量的计算公式为：用电量 = 有功电度差值 × 流比 × 压比，其中流比是

电流一次侧和二次侧的比值（比如 300/5=60）；压比是电压一次侧和二次侧的比值（比如 100000/100=1000）。

[0011] 所述存储模块通过总线与中央处理器连接，并长时间存储电量数据。

[0012] 所述显示模块通过总线与中央处理器连接，接收并显示电量数据的数值和曲线。

[0013] 所述总线采用 485 总线。

[0014] 所述壳体、钳形电流钳和电压钳采用 PVC 材料，保证了安全、轻便。采用钳形电流钳取电流安全、人体不接触带电导体、操作非常安全、不用断开电路，过程非常简便。采用电压钳接线方便快捷。

[0015] 一种便携移动式电量测试记录仪的数据优化方法，包括如下步骤：

1）与配电网连接的电流钳、电压钳采集配电网网的基本信号，并将所述基本信号传送给采集分析模块；所述基本信号包括 A 相电压，B 相电压，C 相电压，A 相电流，B 相电流和 C 相电流；

2）采集分析模块将步骤（1）中采集到的基本信号进行分析，并将分析结果转发给内存数据库；并采用优化方法存储，优化公式为：（1 ＋分子因数 ÷ 分母因数）× 基本数值，其中分子因数用 2 个字节表示、分母因数用 4 个字节表示、基本数值用 8 个字节表示；

3）中央处理器读取内存数据库中的三相电压和三相电流数值，然后通过计算出各种电量数据，并转发给存储模块和显示模块；

4）中央处理器实时读取内存数据库中的电能量数据；

5）存储模块根据中央处理器传输过来的数据，并长期保存这些数据；

6）显示模块根据中央处理器传输过来的信息，实时更新显示这些数据。

[0016] 本发明具有方便线损计算、便于携带和现场安装，减少了电量数据的误差；提高了电量数据的准确度；节约了人力成本、降低了劳动强度；解决了带计量、统计电量和按时间存储的测试记录仪。

附图说明

[0017] 以下将结合附图对本发明作进一步说明：

图 1 是本发明一种便携移动式电量测试记录仪及其优化方法的流程示意图。

具体实施方式

[0018] 参照附图 1，一种便携移动式电量测试记录仪包括钳形电流钳、电压钳、壳体和控制电路板，电流钳和电压钳活动装插在壳体内，控制电路板上安装有采集分析模块、内存数据库、中央处理器、存储模块和显示模块，钳形电流钳和电压钳的另一端与配电网相连，采集配电网的基本信号；所述基本信号包括 A 相电压、B 相电压、C 相电压、A 相电流、B 相电流和 C 相电流；采集分析模块的输入端与电流钳和电压钳的输出端相连，内存数据库分别与采集分析模块的输出端以及中央处理器相连，中央处理器的输出端与显示模块以及存储模块相连。

[0019] 采集分析模块从电压钳将输入端的大电压信号转换成小电压信号，电流钳将 A 相电流、B 相电流和 C 相电流的大电流信号按比例转成小电流信号，再通过一个高精度的采样电阻转成电压信号；通过安装在采集分析模块中的模数转换器转化成数字信号，分析出三

相电压和三相电流数值并储存在内存数据库中；中央处理器将从内存数据库读取的三相电压和三相电流数值与时间积分，计算出电量数据；将电量数据的数值和曲线传输到显示模块进行显示，并将统计结果传输给存储模块进行存储。

[0020] 所述大电压信号为 57.7V 电压，小电压信号为 5V 电压。

[0021] 所述大电流信号为 5A，小电流信号为 5mA。

[0022] 所述中央处理器采用市售的 TMS320F2812PGFA 处理器。

[0023] 所述的电量数据包括正向有功电度的总、峰、平、谷、尖值，反向有功电度的总、峰、平、谷、尖值，正向无功电度的总、峰、平、谷、尖值，反向无功电度的总、峰、平、谷、尖值，时间段的用电量。

[0024] 所述用电量的计算公式为：用电量 = 有功电度差值 × 流比 × 压比，其中流比是电流一次侧和二次侧的比值（比如 300/5=60）；压比是电压一次侧和二次侧的比值（比如 100000/100=1000）。

[0025] 所述存储模块通过总线与中央处理器连接，并长时间存储电量数据。

[0026] 所述显示模块通过总线与中央处理器连接，接收并显示电量数据的数值和曲线。

[0027] 所述总线采用 485 总线。

[0028] 所述壳体、钳形电流钳和电压钳采用 PVC 材料，保证了安全、轻便。采用钳形电流钳取电流安全、人体不接触带电导体、操作非常安全、不用断开电路，过程非常简便。采用电压钳接线方便快捷。

[0029] 一种便携移动式电量测试记录仪的数据优化方法，包括如下步骤：

1）与配电网连接的电流钳、电压钳采集配电网网的基本信号，并将所述基本信号传送给采集分析模块；所述基本信号包括 A 相电压，B 相电压，C 相电压，A 相电流，B 相电流和 C 相电流；

2）采集分析模块将步骤（1）中采集到的基本信号进行分析，并将分析结果转发给内存数据库；并采用优化方法存储，优化公式为：（1 ＋分子因数 ÷ 分母因数）× 基本数值，其中分子因数用 2 个字节表示、分母因数用 4 个字节表示、基本数值用 8 个字节表示；一个监测点一次需要存储的数据有 20 个，一天需要存储 288 次，按照常规存储，每个数据用 8 个字节的浮点数表示，则存储空间为：20×288×8 = 46080 字节。而采用优化方法存储，则存储空间为：20×（2×288 ＋ 4 ＋ 8）= 11760 字节。实际节约 34320 个字节，节约百分比为：（46080 － 11760）÷46080×100% ＝ 74.48%；

3）中央处理器读取内存数据库中的三相电压和三相电流数值，然后通过计算出各种电量数据，并转发给存储模块和显示模块；

4）中央处理器实时读取内存数据库中的电能量数据；

5）存储模块根据中央处理器传输过来的数据，并长期保存这些数据；

6）显示模块根据中央处理器传输过来的信息，实时更新显示这些数据信息。

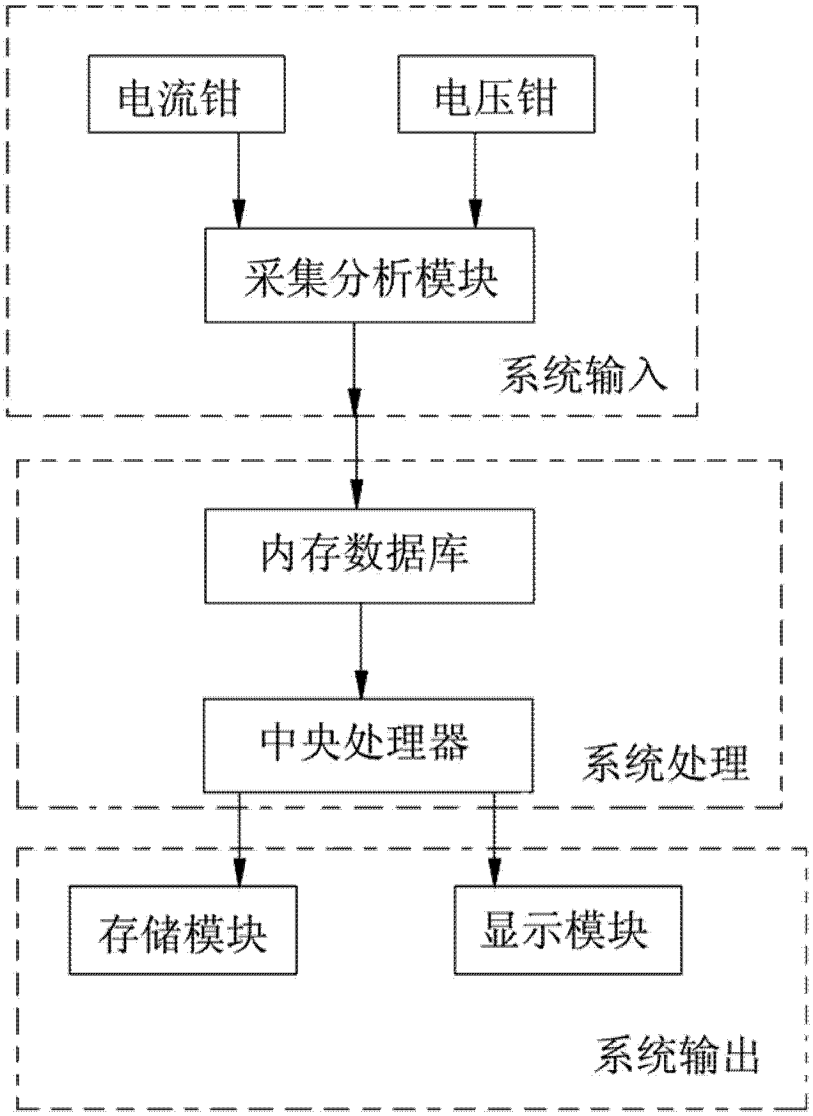


图 1