



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920131908.0

[45] 授权公告日 2009年11月25日

[11] 授权公告号 CN 201352233Y

[22] 申请日 2009.5.18

[21] 申请号 200920131908.0

[73] 专利权人 深圳市森晖电子有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区龙珠五路
龙井第二工业区 A 栋 2 楼

[72] 发明人 方和明

[74] 专利代理机构 深圳市康弘知识产权代理有限公司

代理人 胡朝阳 孙洁敏

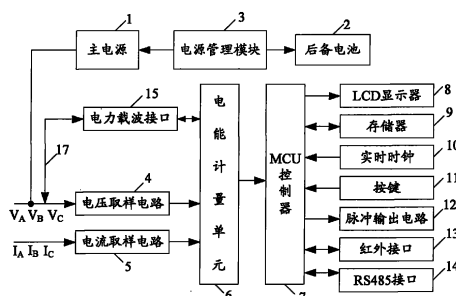
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

具有电力载波通讯的三相多功能电能表

[57] 摘要

一种具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其包括外壳和设置于外壳内部的功能电路，该功能电路包括：电源系统；接入电网并分别对电网相电压和相电流取样的电压取样电路和电流取样电路；对取样的相电压和相电流进行电能计量计算的电能计量单元，其连接电压取样电路和电流取样电路；用于测量参数进行各种事件的记录和统计，并将结果进行存储的 MCU 控制器；连接 MCU 控制器的电力载波接口，其通过电力线接入电网，用于将 MCU 控制器中的数据以电力载波传入电网或从电网接收以电力载波下发的控制指令。本实用新型使电力载波接口实现远程集中抄表和参数设置，不仅实现成本低，且维护和使用方便，便于对电网状况实时监测，提高工作效率。



1、一种具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其包括外壳（2）和设置于外壳（2）内部的功能电路，其特征在于，该功能电路包括：

电源系统；

接入电网并分别对电网相电压和相电流取样的电压取样电路（4）和电流取样电路（5）；
对取样的相电压和相电流进行电能计量计算的电能计量单元（6），其连接电压取样电路（4）和电流取样电路（5）；

用于测量参数进行各种事件的记录和统计，并将结果进行存储的 MCU 控制器（7），其连接计量单元（6），且接入 LCD 显示器（8）、存储器（9）、实时时钟（10）和按键（11）；

连接 MCU 控制器（7）的电力载波接口（15），其通过电力线（17）接入电网，用于将 MCU 控制器（7）中的数据以电力载波传入电网或从电网接收以电力载波下发的控制指令。

2、根据权利要求 1 所述具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其特征在于，电源系统包括：

用于在电网电压正常时给电能表提供工作电源的主电源（1）；

用于在电网断电后由电源管理模块（3）切换控制，为实时时钟（10）供电的数据保持电池（2）；

同时连接主电源（1）和数据保持电池（2）的电源管理模块（3）。

3、根据权利要求 1 所述具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其特征在于，电压取样电路（4）为电阻分压电路。

4、根据权利要求 1 所述具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其特征在于，电流取样电路（5）为电流互感器。

5、根据权利要求 1 所述具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其特征在于，还包括：用于精度测试或接入其它电力仪表计量电能的脉冲输出电路（12），其为光电隔离输出，接入 MCU 控制器（8）。

6、根据权利要求 1 所述具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其特征在于，还包括：用于远程读取电能表数据或设置电能表参数的远程通信接口，该远程通信接口接入 MCU 控制器（8）。

7、根据权利要求 6 所述具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其特征在于，远程通信接口为接入 MCU 控制器（8）的红外接口（13）。

8、根据权利要求 6 所述具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其特征在于，远程通信接口为接入 MCU 控制器（8）的 RS485 接口（14）。

9、根据权利要求 1 所述具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其特征在于，外壳（2）上设置有若干个指示灯（16）。

10、根据权利要求 1 至 9 任何一项所述具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其特征在于，LCD 显示器（8）设置于外壳（2）的上部，而外壳（2）的中部设置为具有贴条码部（211）的翻盖（21），下部设置为尾盖（22）。

具有电力载波通讯的三相多功能电能表

技术领域

本实用新型涉及一种测量器具，尤其是涉及一种具有电力载波通讯的三相多功能电能表。

背景技术

随着社会发展电力用户数量快速增加，电能仪表数量也随之发展迅猛，中国目前已成为世界电能计量行业最具有活力的市场。但随着用户用电负荷的增加，供电质量的要求也越来越高，供电部门需要了解电网质量和用户的各种用电参数，如功率、电压、电流、频率等，这样三相电能表的应用范围得到了扩大。

因此，电能计量、电费核算及收缴的及时性和准确性已成为用电企业的重要课题。目前，电能表的抄表接口主要是 RS485 接口和红外接口，这两种方式逐渐不能满足实际的需要。

RS485 接口技术成熟、结构简单，在通信信道正常的情况下通信稳定可靠，可以实现即时通信；但存在布线量大，通信信道易受人为损坏，损坏后故障排除困难、恢复慢、信道后续维护量大。而使用红外接口也需要抄收设备及高昂的人力成本。

实用新型内容

本实用新型提出一种具有电力载波通讯的三相多功能电能表，通过电力载波实现配电自动化和智能超标，有助于提高电力系统用电管理水平和管理效率。

本实用新型采用如下技术方案来实现：一种具有电力载波通讯的三相多功能电能表，其包括外壳和设置于外壳内部的功能电路，该功能电路包括：电源系统；接入电网并分别对电网相电压和相电流取样的电压取样电路和电流取样电路；对取样的相电压和相电流进行电能计量计算的电能计量单元，其连接电压取样电路和电流取样电路；用于测量参数进行各种事件的记录和统计，并将结果进行存储的 MCU 控制器，其连接计量单元，且接入 LCD 显示器、存储器、实时时钟和按键；连接 MCU 控制器的电力载波接口，其通过电力线接入电网，用于将 MCU 控制器中的数据以电力载波传入电网或从电网接收以电力载波下发的控制指令。

其中，电源系统包括：用于在电网电压正常时给电能表提供工作电源的主电源；用于在电网断电后由电源管理模块切换控制，为实时时钟供电的后备电池；同时连接主电源和后备电池的电源管理模块。

其中，电压取样电路为电阻分压电路；电流取样电路为电流互感器。

另外，所述三相多功能电能表还包括：用于精度测试或接入其它电力仪表计量电能的脉冲输出电路，其为光电隔离输出，接入 MCU 控制器。

另外，所述三相多功能电能表还包括：用于远程读取电能表数据或设置电能表参数的远程通信接口，该远程通信接口接入 MCU 控制器。

其中，远程通信接口为红外接口或 RS485 接口。

其中，外壳上设置有若干个指示灯。LCD 显示器设置于外壳的上部，而外壳的中部设置为具有贴条码部的翻盖，下部设置为尾盖。

与现有技术相比，本实用新型具有如下有益效果：

本实用新型通过计量单元综合计算电压和电流采样信号，得到有功电能、无功电能、有功功率、无功功率、最大需量、功率因数、负荷电流等多项用电参数和电网电压、频率等供电参数，并由 MCU 控制器进行综合智能控制，从而可以测量和记录多种用电数据和电网参数，为供电企业前面了解用户负载状况以及提高供电质量提供了技术手段；且 MCU 控制器提供的分时费率功能，可以促使电力用户改变用电习惯，从而达到削峰填谷平抑电网负荷的作用；另外，本实用新型使电力载波接口实现远程集中抄表和参数设置，不仅实现成本低，且维护和使用方便，便于对电网状况实时监测，提高工作效率。因此，本实用新型具有结构简单和功能强大的优点，集有功电能表、无功电能表、最大需量表和电力参数测量仪的部分功能于一体，有利于电力用户改善负载状况，降低电能损耗，提高电网效率。

附图说明

图 1 是本实用新型的外形结构示意图；

图 2 是本实用新型的电气结构示意图。

具体实施方式

如图 1 所示，本实用新型提出的三相简易多功能电能表具有外壳 2，该外壳 2 的上部设置 LCD 显示器 8、中部设置为具有贴条码部 211 的翻盖 21、下部设置为尾盖 22，且在 LCD 显示器 8 的附近位置的外壳 2 上设置有多个指示灯 16、用于上翻和下翻的按键 11，以及红外接口 13。而外壳 2 的内部设置为功能电路。

如图 2 所示，该电能表的功能电路包括：电源系统，其包括主电源 1、数据保持电池 2、将主电源 1 与数据保持电池 2 作切换管理控制的电源管理模块 3；接入三相电网的电压取样电路 4 和电流取样电路 5；连接电压取样电路 4 和电流取样电路 5，用于根据电压取样电路 4 和电流取样电路 5 的取样结果进行电能计量运算的电能计量单元 6；连接电能计量单元 6 的 MCU 控制器 7，该 MCU 控制器 7 接入 LCD 显示器 8、存储器 9、实时时钟 10、按键 11、脉冲输出电路 12、红外接口 13 和 RS485 接口 14；以及连接在电网与 MCU 控制器 7 之间的电力载波接口 15，该电力载波接口 15 通过电力线接入电网，用于将 MCU 控制器 7 中的计算数据、分析数据等以电力载波通过电力线 17 传至接入电网的管理主机，或者将管理主机以电力载波下发的控制指令通过电力线接收，由 MCU 控制器 7 处理该控制指令。

因此，本实用新型的电能表采用电力线载波进行通信，由于电力线是电力部门完全控制的通信信道，可实现电网自动化中遥信、遥测、遥控的各项功能，不必另外敷设通信信道，从而降低成本；且以电力线作为通信信道，几乎不需要维护或维护量极少，同时具有组网灵活，扩容容易，易于规划和使用的优点。

所述电压取样电路 4 为电阻分压电路；所述电流取样电路 5 为电流互感器。如果为三相四线的电能表，其中电压取样电路 4 和电流取样电路 5 分别接在三相相线 A 相线、B 相线和 C 相线上；而如果为三相三线的电能表，其中电压取样电路 4 和电流取样电路 5 分别

接在三相相线中的 A 相线和 C 相线上。

并且，被测电压和电流被电压取样电路 4 和电流取样电路 5 分别取样，取样信号送入所述电能计量单元 6。所述电能计量单元 6 对取样信号进行滤波、放大，然后进行 A/D 转换得到数字量，所述电能计量单元 6 对数字量计算处理，得出电压、电流、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、有功电能和无功电能数据。

所述 MCU 控制器 7 从所述电能计量单元 6 读取测量数据，对获得的有功电能和无功电能进行累计计算，累计电能计算结果存储在与 MCU 控制器 7 连接的存储器 9；所述 MCU 控制器 7 对测量数据做进一步处理，计算出最大需量，并存储于所述存储器 9；对获取的电压和电流进行比较判断，以确定是否有失压或断相事件发生，如检测到发生失压或断相事件，则将相关信息记录于所述存储器 9 中。

另外，所述 MCU 控制器 7 还可以设置分时费率，支持 4 个费率、4 个时区、12 个假日、5 套费率时段表和每日可分 10 个时段的分时费率运行。所述实时时钟 10 为时段切换提供时基和日历，闰年自动调整。

所述红外接口 13 用于与手持抄表器或红外遥控器通信，通过所述红外接口 13 对电能表参数和数据进行设置和抄读，红外信号为 38kHz 调制信号，抗干扰能力强，通信距离远。

所述 RS485 接口 14 一般设置有 2 个，均用于与主站远程通信，远程抄读电能表数据和设置电能表参数。比如，所述 RS485 接口 14 可以 PC 机、掌上电脑进行通讯，通讯通道彼此独立，互不干扰；通讯速率可调；且该所述 RS485 接口 14 与该电能表内部的其它电路之间进行了光电隔离，所述 RS485 接口 14 的损坏不会影响其它电路的功能。

所述 LCD 显示器 8 配合所述按键 11，可以显示测量数据和配置参数，所述 LCD 显示器带有背光，方便在光线不足时查看显示。所述脉冲输出电路 12 为光电隔离输出，用于精度测试，也可以接入其它电力仪表计量电能。

在电网电压正常时，工作电源由所述主电源 1 提供；电网断电后，所述电源管理模块 3 将工作电源切换到所述数据保持电池 2，同时电能表进入休眠状态，所述数据保持电池 2 维持所述实时时钟 10 运行；经所述按键 11 或红外唤醒后，所述 LCD 显示器 8 可以显示数据，此时通过所述红外接口 13 可以抄读数据。操作完成后，所述 LCD 显示器 8 关闭，重新进入休眠状态。所述 MCU 控制器 7 可以对所述数据保持电池 2 的容量进行监测，在所述数据保持电池 2 容量不足时给出报警信息，以使用户及时更换。

为了减少各个电路部分相互之间的串扰，该电能表的功能电路合理划分弱信号电路和强信号电路，以及合理划分数字电路部分和模拟电路部分；对于模拟信号输出和输入口均采用磁路耦合方式进行隔离，同时对于输入信号使用具有高的带外衰减系数的无源带通滤波器；对于外部数字信号接口电路部分使用具有良好电磁兼容性能的集成电路；在各输入和输出端口添加相应的保护器件；另外，该电能表的功能电路还使用具有高稳定性、高抗干扰性的电源系统，进一步提高整体的抗干扰能力。

并且，该电能表在 MCU 控制器 7 内置自检程序，方便检测硬件故障，使用内置式看门狗，使之能够有效地监测运行故障，在合理的较短时间内从故障中恢复；在 MCU 控制器 7 中使用分布式程序陷阱，以监测程序运行并从故障中恢复；且对各个通信接口采样时，使用重复采样判别技术，防止慢上升速率信号中叠加的噪声对采样精度的影响。

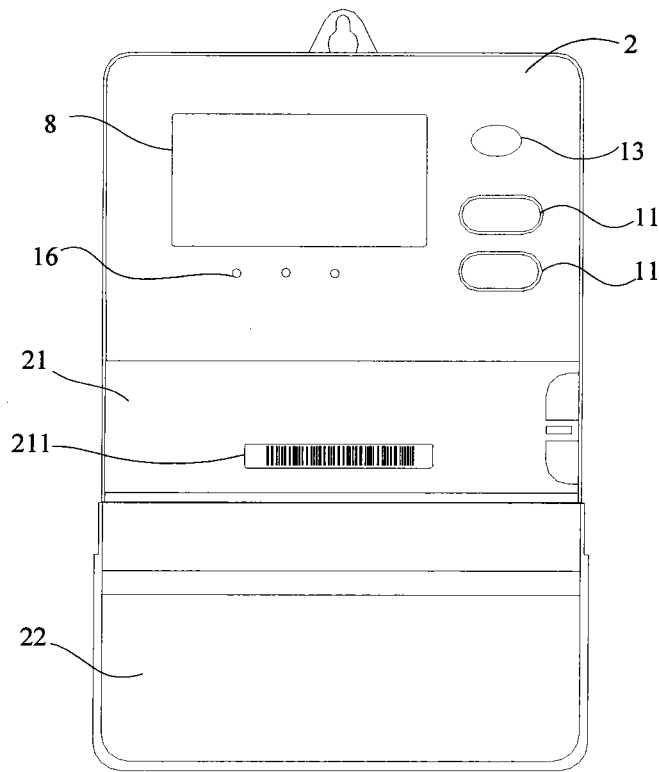


图 1

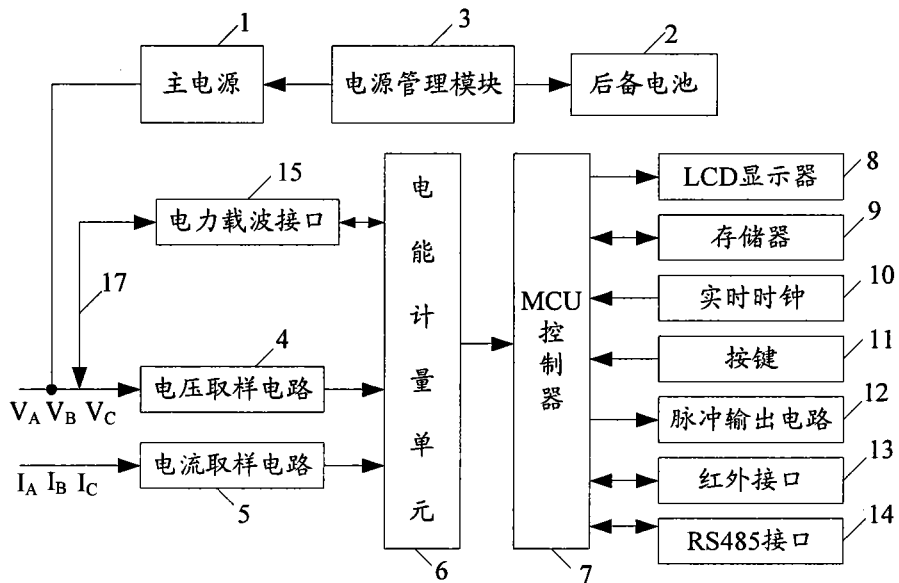


图 2