



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202903993 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201220554367. 4

(22) 申请日 2012. 10. 26

(73) 专利权人 郑州瑞能电气有限公司

地址 450001 河南省郑州市高新区翠竹街 1 号

(72) 发明人 张庆辉 陈玉杰 张强 金广锋

(74) 专利代理机构 郑州天阳专利事务所 (普通合伙) 41113

代理人 聂孟民

(51) Int. Cl.

G01R 35/00 (2006. 01)

G01R 35/04 (2006. 01)

G01R 31/00 (2006. 01)

G01R 31/02 (2006. 01)

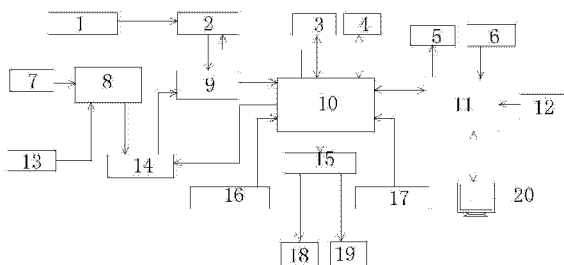
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

便携式电能采集终端现场校验仪

(57) 摘要

本实用新型涉及便携式电能采集终端现场校验仪,可有效解决设备功能单一,携带使用不方便灵活的问题,其结构是,壳体的前面有和壳体内控制电路相连的操作面板,第一运算处理模块分别接 232 通信器、485 通信器、输出切换器、控制检测输入端子、有无功率输入端子、高速 AD 转换器、档位切换器,第一档位切换器与电压采样模块、高速 AD 转换器相连,第二档位切换器与采样电路切换模块相连,采样电路切换模块与互感器采样模块、钳表采样模块相连,输出切换器上有装有有无功率输出端子、开关量输出端子,第二运算处理模块分别与显示器、键盘控制端子、触摸控制器和 USB 通信接口相连,本实用新型结构简单,新颖独特,确保电力不受损失。



1. 一种便携式电能采集终端现场校验仪,包括壳体和控制电路,其特征在于,壳体的前面有和控制电路相连的操作面板,控制电路装在壳体(28)内,控制电路包括高速 ARM 运算处理模块、互感器采样模块、钳表采样模块、通讯模块和显示器,高速 ARM 运算处理模块有相连的第一高速 ARM 运算处理模块(10)、第二高速 ARM 运算处理模块(11)组成,第一高速 ARM 运算处理模块(10)分别接有 232 通信器(3)、485 通信器(4)、输出切换器(15)、控制检测输入端子(17)、有无功率输入端子(16)、高速 AD 转换器(9)、第一档位切换器(2)和第二档位切换器(14),第一档位切换器(2)与电压采样模块(1)、高速 AD 转换器(9)相连,第二档位切换器(14)与采样电路切换模块(8)相连,采样电路切换模块(8)与互感器采样模块(7)、钳表采样模块(13)相连,输出切换器(15)上有装有有无功率输出端子(18)、开关量输出端子(19),第二高速 ARM 运算处理模块(11)分别与显示器(5)、键盘控制端子(6)、触摸控制器(12)和接电脑(20)的 USB 通信接口(31)相连。

2. 根据权利要求 1 所述的便携式电能采集终端现场校验仪,其特征在于,所述的操作面板左侧自上而下依次装有外部供电接口(24)、电源采样接口(25)、电压采样接口(26),外部供电接口(24)旁有电源开关(21),右侧装有显示器(5),显示器的上部控制面板上装有 USB 通信接口(31)、LED 指示灯(30)、故障报警器(29),电源采样接口(25)和显示器(5)之间的控制面板从上至下依次装有检测与通信插口(22)、钳表插口(23)、低压电力载波通信模块(27),外部供电接口(24)同外接电源相连,电源开关(21)同外部供电接口(24)相连,电压采样接口(26)同电压采样模块(1)相连,钳表插口(23)同钳表采样模块(13)相连,检测与通信插口(22)与 232 通信器(3)、485 通信器(4)相连,电源采样接口(25)与互感器采样模块(7)相连,低压电力载波通信模块(27)与控制检测输入端子(17)相连,故障报警器(29)、LED 指示灯(30)与第二高速 ARM 运算处理模块(11)相连。

3. 根据权利要求 1 所述的便携式电能采集终端现场校验仪,其特征在于,所述的壳体为方形,其外部上有用于作为提手的伸缩式拉杆,构成便携式箱体。

便携式电能采集终端现场校验仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力计量设备,特别是一种便携式电能采集终端现场校验仪。

背景技术

[0002] 随着国民经济的迅速发展,人民生活水平的日益提高,以及地区经济的快速发展,用电客户的需求早已不是“有电照个亮”就可以满足的,而是需要“用电安全、供电可靠、电能质优、办事高效、收费合理、服务周到”。目前电力服务市场的服务水平,与经济发展和客户需求还有很大差距,客户的许多需求还不能够满足或者很好地满足。客户需求决定市场发展方向,因此当前对优质、高效、周到的电力技术服务的潜在需求非常大,也非常强烈。但目前使用的设备功能单一,携带使用不方便灵活,满足不了电力计量上的实际需要,因此其改进的创新势在必行。

发明内容

[0003] 针对上述情况,为克服现有技术之缺陷,本实用新型之目的就是提供一种便携式电能采集终端现场校验仪,可有效解决设备功能单一,携带使用不方便灵活,满足不了电力计量上的实际需要的问题。

[0004] 本实用新型解决的技术方案是,包括壳体和控制电路,壳体的前面有和控制电路相连的操作面板,控制电路装在壳体内,控制电路包括高速 ARM 运算处理模块、互感器采样模块、钳表采样模块、通讯模块和显示器,高速 ARM 运算处理模块有相连的第一高速 ARM 运算处理模块、第二高速 ARM 运算处理模块组成,第一高速 ARM 运算处理模块分别接有 232 通信器、485 通信器、输出切换器、控制检测输入端子、有无功率输入端子、高速 AD 转换器、第一档位切换器和第二档位切换器,第一档位切换器与电压采样模块、高速 AD 转换器相连,第二档位切换器与采样电路切换模块相连,采样电路切换模块与互感器采样模块、钳表采样模块相连,输出切换器上有装有有无功率输出端子、开关量输出端子,第二高速 ARM 运算处理模块分别与显示器、键盘控制端子、触摸控制器和接电脑的 USB 通信接口相连。

[0005] 本实用新型结构简单,新颖独特,采用先进的高精度测量技术、嵌入式技术、DSP 数据处理技术及计算机网络技术、计算机应用技术、电子工程技术等开发研制出对电度表、负控终端、集中器及采集器进行校验,多科学有机融合的技术体系,可广泛应用于电力各用户对电能表、专变采集终端、集中器及采集器进行现场校验,保证电力设备的正常运行,可对电力仪器进行走数检验、对电力终端进行功能性校验,确保电力管理部门及客户不受经济损失。

附图说明

[0006] 图 1 为本实用新型的电路模块框示图。

[0007] 图 2 为本实用新型的控制面板主视图。

具体实施方式

[0008] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式作详细说明。

[0009] 由图 1、2 所示,本实用新型包括壳体和控制电路,壳体的前面有和控制电路相连的操作面板,控制电路装在壳体 28 内,控制电路包括高速 ARM 运算处理模块、互感器采样模块、钳表采样模块、通讯模块和显示器,高速 ARM 运算处理模块有相连的第一高速 ARM 运算处理模块 10、第二高速 ARM 运算处理模块 11 组成,第一高速 ARM 运算处理模块 10 分别接有 232 通信器 3、485 通信器 4、输出切换器 15、控制检测输入端子 17、有无功率输入端子 16、高速 AD 转换器 9、第一档位切换器 2 和第二档位切换器 14,第一档位切换器 2 与电压采样模块 1、高速 AD 转换器 9 相连,第二档位切换器 14 与采样电路切换模块 8 相边,采样电路切换模块 8 与互感器采样模块 7、钳表采样模块 13 相连,输出切换器 15 上有装有有无功率输出端子 18、开关量输出端子 19,第二高速 ARM 运算处理模块 11 分别与显示器 5、键盘控制端子 6、触摸控制器 12 和接电脑 20 的 USB 通信接口 31 相连。

[0010] 所述的控制面板左侧自上而下依次装有外部供电接口 24、电源采样接口 25、电压采样接口 26,外部供电接口 24 旁有电源开关 21,右侧装有显示器 5,显示器的上部控制面板上装有 USB 通信接口 31、LED 指示灯 30、故障报警器 29,电源采样接口 25 和显示器 5 之间的控制面板从上至下依次装有检测与通信插口 22、钳表插口 23、低压电力载波通信模块 27,外部供电接口 24 同外接电源相连(图中未给出),电源开关 21 同外部供电接口 24 相连,电压采样接口 26 同电压采样模块 1 相连,钳表插口 23 同钳表采样模块 13 相连,检测与通信插口 22 与 232 通信器 3、485 通信器 4 相连,电源采样接口 25 与互感器采样模块 7 相连,低压电力载波通信模块 27 与控制检测输入端子 17 相连,故障报警器 29、LED 指示灯 30 与第二高速 ARM 运算处理模块 11 相连;

[0011] 所述的壳体为方形,其外部上有用于作为提手的伸缩式拉杆,构成便携式箱体,该箱体用于盛放电能采集主板、控制底板和操作面板。

[0012] 电压采集电路、互感器采样模块、钳表采样模块、采样电路切换模块、档位切换器和高速 AD 转换器装在一个绝缘板上,构成电能采集主板,高速 ARM 运算处理模块装在另一个绝缘板上,构成控制底板,电能采集主板和控制底板相连,电能采集主板能够检验专变采集终端和集中器的通信功能,采集三相四线制或三相三线制电压、电流、相角,计算有功功率、无功功率和功率因数,并将计量参数传送到控制底板,计量精度:电压 0.05 级,电流 0.05 级,有功功率 0.05 级,无功功率 0.2 级,并具有检测错误接线的功能;电能采集主板和控制底板相连将计量参数传送到控制底板,用于显示计量参数,接受键盘控制,包括一个触摸式显示屏和控制键盘,控制底板和操作面板相连;

[0013] 所述的操作面板提供各种接线插孔、连接端子、电源插座和控制开关,电源插座用于给系统提供电源;控制开关用于控制系统状态;接线插孔用于引入三相电压和三相电流;连接端子用于脉冲检测、遥信检测、连接钳形互感器以及与专变采集终端通信,操作面板还用于连接集中器的低压电力载波通信模块,用来校验集中器的通信功能,校验各种载波中心频率的集中器通信模块;操作面板上的连接端子可以连接钳形互感器,用于在线检测电流,最大可测电流 1000A。

[0014] 电压采样模块采用电阻分压网络,互感器采样模块和钳表采样模块组成电流采样电路,互感器采样模块选用量程为 0 ~ 20A 的微型精密电流互感器 CT-X-1,其二次额定电

流有效值为 10 mA ;钳表采样模块采样电路采用的型号为 KLC-8C 型,一次电流最大 10A,二次测电流 10mA,精度 0.1 级 ;高速 AD 转换器采用最大导通电阻只有 $1.6\ \Omega$ 的模拟开关 MAX4679 做切换电路,使能够顺利切换的同时电流通道的影响减少到最小,档位切换电路采用 AD526JNZ,是一款单端、单芯片软件可编程增益放大器 (SPGA),提供 1、2、4、8、16 五种增益。增益为 16 时,小信号带宽为 350 kHz。利用 ADI 的激光调整技术,可保证最大输入失调电压为 0.5 mV (C 级),增益误差低至 0.01% ($G = 1、2、4, C$ 级)。通过不同增益放大采样的电压和电流的信号,可以得到不同的信号输入,使小电压和小电流也非常稳定。高速 AD 转换电路采用 12 位高精度 AD,经过电路转换以后送给 ARM 处理。RS232 通信采用 MAX232ESE 芯片,具有较高的工作范围,能够工作在较低的工作环境中,可以用通用 232 接口,方便接到电脑,可以用与抄表等多种功能。RS485 电路通过内部状态机和附加的接收比较器,可判断当前驱动总线的是器件本身还是网络上的其他节点 ;通过与外部上拉下拉电阻的配合,能够实现数据传输的自动换向。有功、无功脉冲输入和输出电路采用 6N137,它是一款用于单通道的高速光耦合器,其内部有一个 850 nm 波长 AlGaAs LED 和一个集成检测器组成,其检测器由一个光敏二极管、高增益线性运放及一个肖特基钳位的集电极开路的三极管组成,具有温度、电流和电压补偿功能,高的输入输出隔离, LSTTL/TTL 兼容,高速 (典型为 10MBd),5mA 的极小输入电流,转换速率高达 10MBit/s。输入和输出量都由 ARM 来提供,经过 6n137 隔离。控制检测、开关量输入及输出切换均由光耦 TLP521 控制,输入量经过 TLP521 给 ARM,输出量经过 TLP521 送出,输入和输出通过四通道的模拟开关 74HC4052 切换。液晶显示和触摸控制电路采用待用触摸功能的显示屏,通过 ARM 和 SSD4096 来控制显示的内容,触摸由芯片 TSC2046 将触摸点电压送到 ARM 控制屏的显示。键盘控制模块采用优质 PVC 薄膜按键,按键通过 ARM 的端口组成矩阵电路,端口将信号送给 ARM 运行,控制各路功能。高速 ARM 运算处理器采用高性能、低成本、低功耗的嵌入式应用专门设计的 ARM,型号为 STM32F103VET6,该型号为增强型系列,时钟频率达到 72MHz,是同类产品中性能最高的产品 ;通过该芯片将各路功能分块处理,使仪器正常运行。

[0015] 电压输入经过压及静电保护电路后,采用精度高、热稳定性好的金属膜电阻分压网络进行取样,其最大可测量 576 V 峰值相电压,电压采样信号经过精密程控可编程放大器 (PGA),输出至 $\Sigma - \Delta$ 模数转换器 (ADC) ;

[0016] 电流互感器选用量程为 0 ~ 5 A 的 0.01 级微型精密电流互感器 CT-X-1,互感器二次侧使用金属膜电阻采样,互感器采样输出信号和钳表输出信号使用低内阻模拟开关 MAX4679E 进行切换,经过 PGA 放大后,输出至 ADC。

[0017] 高频和低频脉冲输出使用模拟开关进行切换,高频脉冲经过 10000 分频产生低频脉冲。校验仪输入脉冲使用高速光耦进行电气隔离,保护处理器,并提高设备抗干扰能力。输入脉冲误差计算采用定时计数模式,在一定的时间内,统计高频脉冲和输入脉冲个数,并根据用户设置的脉冲常数计算电能脉冲误差。比使用固定脉冲圈数更加准确和高效。

[0018] 电流输入采用两级 PGA 和模拟开关切换方式,支持钳表种类多。电流采样输入类型支持 5A 电流输入、钳型电流互感器输入。其中,钳型电流互感器支持 5A、20A、100A、200A、500A、1000A 多种规格。电流输入切换采用初级加次级两级 PGA 放大和模拟开关切换方式。同常规继电器切换相比较,切换速度明显提升、功耗更低、支持钳表种类更多。

[0019] 本实用新型使用标准 VC++ 编程,运用高速 DSP 数字处理器技术,完成电能数据的

实时监测与处理,及时通过高清晰 LCD 显示屏进行图片和数据的显示,并显示电能表的接线情况及各种电能测试数据,完成校验功能;在电力负控终端监测与控制功能校验上,采用高速脉冲捕获技术,实时监测被校准设备的控制输出功能,并合理设计矢量数据显示的转换程序,灵活地运用嵌入式技术和微处理器技术的特点,在嵌入式系统平台上融入自己的设计思想,在传统的单一电能表监测基础上,融合对集中器、负控终端、及采集器的综合功能监测与控制功能校验,共同构成电能采集与控制检测综合应用系统,具有不需要现场提供标准源,将对电能表、集中器和专变采集终端的校验功能集成为一体,具有脉冲输入检测、控制检测和遥信检测等功能,能够同屏显示三相电压、电流、相位、频率、有功/无功功率、视在功率及因数的分相及总和,计量精度:电压 0.05 级,电流 0.05 级,有功功率 0.05 级,无功功率 0.2 级;检测交采计量精度及错误接线情况,可测电流达 1000A,携带方便,操作灵活,使用效果好,是电能采集设备上的创新。

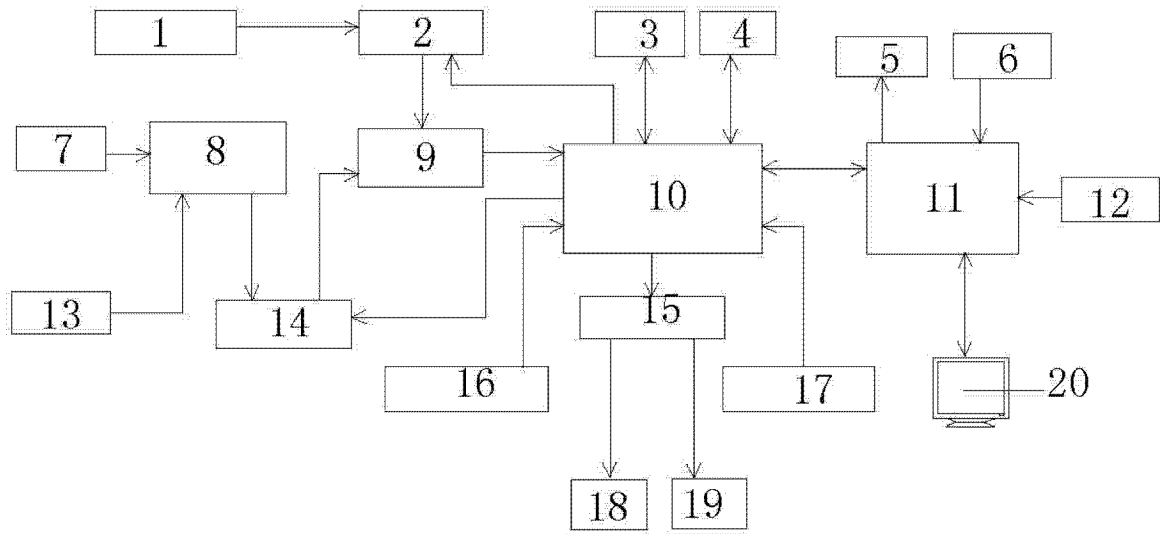


图 1

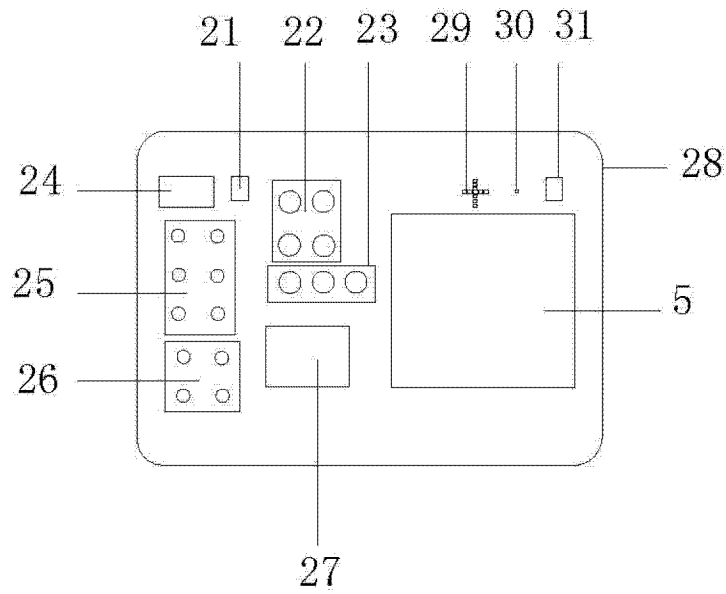


图 2