



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203929932 U

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201420315828. 1

(22) 申请日 2014. 06. 13

(73) 专利权人 山东科技大学

地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路 579 号

(72) 发明人 公茂法 刘丙乾 冀友 王文烁
林煜清 李芙蓉 杨宁霞 葛卉婷

(51) Int. Cl.

G01R 31/00 (2006. 01)

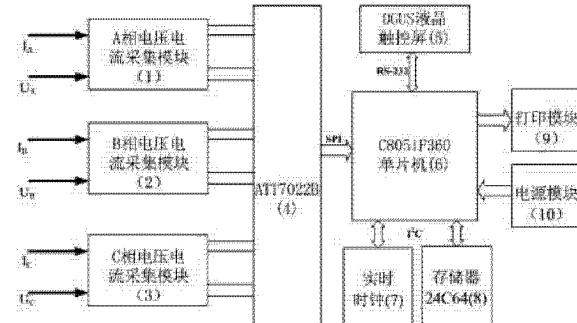
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪

(57) 摘要

本实用新型提出一种“MCU+ 测量芯片”的方案，并基于此方案研制出一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪，通过变压器的短路和空载试验，用 ATT7022B 采集参数，C8051F360 单片机通过 SPI 总线从 ATT7022B 读取参数并计算得变压器容量、空载、负载等特性参数，通过查表算法获得变压器型号。本实用新型包括 A 相电压电流采集模块、B 相电压电流采集模块、C 相电压电流采集模块、ATT7022B 模块、液晶触控模块、C8051F360 模块、时钟模块、存储模块、打印模块、电源模块。本测试仪支持全数字域的增益、相位校正，即纯软件校正。测试仪可在标准信号下进行自我校正，使测量电压电流值更加准确，避免环境、硬件电路变化造成的偏差。采用与触摸屏结合的软件校表极大的简化了校整流程，提高了校正精度。



1. 一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪,包括 A 相电压电流采集模块、B 相电压电流采集模块、C 相电压电流采集模块、ATT7022B 模块、液晶触控模块、C8051F360 模块、时钟模块、存储模块、打印模块、电源模块;其中 C8051F360 模块为核心模块, ATT7022B 采集获得参数值,C8051F360 单片机读取 ATT7022B 参数值并通过计算获得变压器容量、空载、负载特性参数,通过查表算法获得变压器型号;测试仪支持软件校正,可在标准信号下进行自我校正,使测量电压电流值更加准确,避免环境、硬件电路变化造成的偏差。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪,其特征在于,使用了“MCU+ 测量芯片”的方案,通过 ATT7022B 芯片直接采集模拟信号并获得电量信号有效值。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪,其特征在于,所述测试仪软件校正是在液晶触控屏提示下并外加标准信号进行自我校正,提高测量精度。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪,其特征在于,所述 A 相电压电流采集模块、B 相电压电流采集模块、C 相电压电流采集模块包括电压互感器、电流互感器和抗混叠滤波器。

5. 根据权利要求 1 所述的一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪,其特征在于,所述 ATT7022B 模块包括 ATT7022B 芯片本身及其外围电路。

一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪

技术领域

[0001] 本文发明了一种变压器容量测试仪,特别是一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪。

背景技术

[0002] 我国电力系统实行两部制电价,除了收取计量装置所计量的费用外,高供低计电力用户还要根据变压器容量收取基本电费(变压器铜损、铁损电费)。对于较大用户在投运变压器时还要一次性交纳增容费。随着电力行业的发展,用电量的增大,自有变压器和私人承包变压器已渐渐占据了配变中相当的份额,随之而来的就是个人为了达到少交费、多用电的目的而采取向供电企业少报变压器容量等各种弄虚作假的手段(主要是改、换变压器铭牌)。电力部门苦于没有有效的监管手段,有些用户年偷电金额惊人。这给国家和电网企业造成严重的经济损失,为了避免这种事情的发生,目前电网公司广泛开展了配电变压器容量的测试工作,因此需大量使用变压器容量测试仪。

[0003] 变压器容量测试仪可实现在现场条件下测定变压器容量的功能。目前,该仪器在用电检查工作中被广泛使用。然而,目前国内还没有一个国家标准或者检定规程、规范对变压器容量测试仪的校验做出规定,因此研制一种高可靠、高精度变压器容量测试仪势在必行。

[0004] 国内外变压器容量测试仪还没有一个统一的标准或者检定规程、规范,目前市面上测试仪生产厂家繁多,我国使用的测试仪以国产为主。国内生产厂家有武汉拓普特电力自动化有限公司、扬州市亚东电气有限公司、武汉国电华美电气设备有限公司、武汉市华天电力自动化有限责任公司等,其原理不尽相同,主要概括为以下几类:

[0005] (1)基于 A/D+ 单片机的测试仪。此方法原理简单,成本低,但是计算速度和精度不足。(2)基于 DSP 的测试仪。该方法速度快,精度高,但成本也较高。(3)DSP+MCU 的双处理器测试仪。此方法虽然速度快,精度高,但设计繁琐复杂。

[0006] 这些测试仪都将变压器测试电压电流采样,经 A/D 转换后用微处理器计算处理得出变压器容量,各厂家测试仪准确度跟选用的算法有很大关系,开发周期长,成本较高。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种“MCU+ 测量芯片”的方案,并基于此方案研制出一种基于 ATT7022B 的变压器容量测试仪,对电力变压器容量、型号、空载、负载等特性参数测量的装置。

[0008] 本实用新型包括 A 相电压电流采集模块、B 相电压电流采集模块、C 相电压电流采集模块、ATT7022B 模块、液晶触控模块、C8051F360 模块、时钟模块、存储模块、打印模块、电源模块。

[0009] 本实用新型选用新华龙公司的 C8051F360 单片机作为系统的处理核心,采用珠海炬力公司的 ATT7022B 电能测量芯片采集变压器测试的三相电压电流。采用 SPI 总线模式

进行数据的通讯,外部MCU可直接读取电压电流有效值,ATT7022B模数转换单元集成了7路16位的二阶 $\Sigma-\Delta$ ADC转换器,其中电压和电流采样同为三路,内部具有数字信号处理电路(DSP),电压、电流有效值精度参数优于0.5%,测量准确度高,结构简单。

[0010] 人机交互模块选用北京迪文公司DMT80600T080_18WT型DGUS液晶触控屏,其通过RS-232与C8051F360模块连接,用来测量参数显示、参数输入;时钟模块选用INTERSIL公司的时钟芯片ISL1208,其通过I²C总线与C8051F360模块连接,用来提供时间参数;存储模块选用ATMEL公司的串行E2PROM芯片AT24C64,其通过I²C总线与C8051F360模块连接,用来存数测量参数、时间参数和本测量仪校正参数;电源模块为C8051F360单片机、ATT7022B芯片、ISL1208芯片、AT24C64芯片提供直流电源;电压采集模块和电流采集模块用来采集实验的三相电压电流信号,滤掉高次谐波后,将模拟信号输入ATT7022B模块;ATT7022B模块用来采集电压、电流模拟信号,并将信号转换成有效值,通过SPI总线与C8051F360模块相连;C8051F360模块用来对变压器参数的计算和外设的控制。

[0011] 本测试仪选用专业计量芯片ATT7022B,其测量精度高,开发成本低,周期短。

[0012] 本测试仪支持全数字域的增益、相位校正,即纯软件校正。测试仪可在标准信号下进行自我校正,使测量电压电流值更加准确,避免环境、硬件电路变化造成的偏差。采用的与触摸屏结合的软件校表极大的简化了校整流程,校正精度高。

[0013] 本测试仪通过变压器的短路试验和空载试验,通过ATT7022B采集获得参数值,C8051F360单片机计算获得变压器容量、空载、负载等参数,通过查表算法获得变压器型号。

[0014] 监控液晶屏选用北京迪文科技有限公司的DMT80600T080_18WT液晶触控屏。本款显示屏特点是可以通过RS-232和RS-485数据传输,突破传统人机界面,无需依附于MCU,大量减少MCU主程序代码,提高程序效率。

附图说明

[0015] 图1 本实用新型实物外观图。

[0016] 图2是本实用新型的原理结构示意图。图中,1.A相电压电流采集模块、2.B相电压电流采集模块、3.C相电压电流采集模块、4.ATT7022B模块、5. 液晶触控模块、6. C8051F360模块、7. 时钟模块、8. 存储模块、9. 打印模块、10. 电源模块。

[0017] 图3是本实用新型的电压电流采样电路。图中,1. A相电流采集电路;2. A相电压采集电路;3. ATT7022B模块。

具体实施方式

[0018] 以下是本实用新型的具体实施例并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步的描述,但本实用新型并不限于这些实施例。

[0019] 如图1所示,本实用新型实物外观结构图。

[0020] 如图2所示,本实用新型包括1.A相电压电流采集模块、2.B相电压电流采集模块、3.C相电压电流采集模块、4.ATT7022B模块、5. 液晶触控模块、6. C8051F360模块、7. 时钟模块、8. 存储模块、9. 打印模块、10. 电源模块。1.A相电压电流采集模块、2.B相电压电流采集模块、3.C相电压电流采集模块与4.ATT7022B模块相连,用于测试的电压电流信号采集;4.ATT7022B模块、5. 液晶触控模块、7. 时钟模块、8. 存储模块、9. 打印模块与6. C8051F360

模块相连,4. ATT7022B 模块用于将电压、电流模拟信号转换成有效值,5. 液晶触控模块用来测量参数显示、参数输入,7. 时钟模块用来提供时间参数,8. 存储模块用来存数测量参数、时间参数和本测量仪校正参数,9. 打印模块用于测试结果的打印;10. 电源模块与4. ATT7022B 模块、6. C8051F360 模块、7. 时钟模块、8. 存储模块,用于为4. ATT7022B 模块、6. C8051F360 模块、7. 时钟模块、8. 存储模块提供直流电源;6. C8051F360 模块用来对变压器参数计算和外设控制。

[0021] 如图3所示1. A相电流采集电路、2. A相电压采集电路与3. ATT7022B 模块相连,用于将A相电压电流信号输入ATT7022B。B相和C相的电路与A相的电路相同。

[0022] 电压采样电路中采用的互感器为电流型电压互感器,电网的线电压信号 U_A 经过220K 电阻和电压互感器隔离作用在二次侧变换为电流信号,在220K 电阻两端产生电压信号可直接输入ATT7022B 模块。为了防止因为模拟信号采样而引起的失真,在电压采样通道前放置了一阶RC低通滤波器作为抗混叠滤波器,本实用新型需要电压电流的采样包括至少21次谐波的信息,电阻取值为1.2KΩ,电容取值为0.01uF,其截至频率为13.26KHz。

[0023] 电流采样电路同电压采样电路相似,本实用新型输入的额定电流信号为5A,电流互感器变比为5A/5mA,经过电流互感器后,在20Ω 电阻两端产生的交流信号有效值大小为0.1V,可直接输入ATT7022B 模块。电流采样电路同样采用低通RC滤波器作为抗混叠滤波器,参数与电压采集电路相同。

[0024] 本测试仪通过变压器的短路试验和空载试验,通过ATT7022B 采集获得参数值,C8051F360 单片机计算获得变压器容量、空载、负载等特性参数,通过查表算法获得变压器型号。

[0025] 本测试仪具有实时显示当前的时间和设置时间的功能,可以精确显示当前时间,选用INTESL公司的ISL1208时钟芯片作为实现实时日历和时钟功能,为了保证在断电后时钟的连续准确性,设计了可充电电池电路。

[0026] C8051F360 单片机连接外部232串口时需要TTL到RS-232电平转换电路,本测试仪电平转换芯片为MAX232。

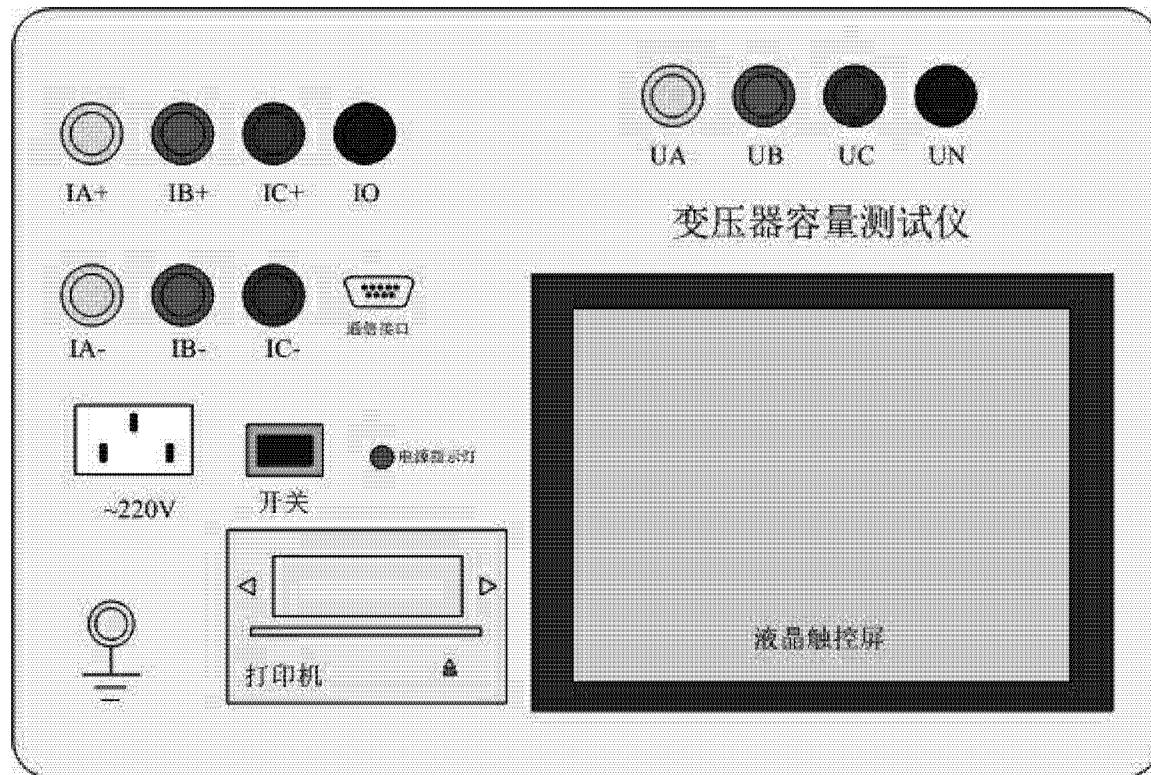


图 1

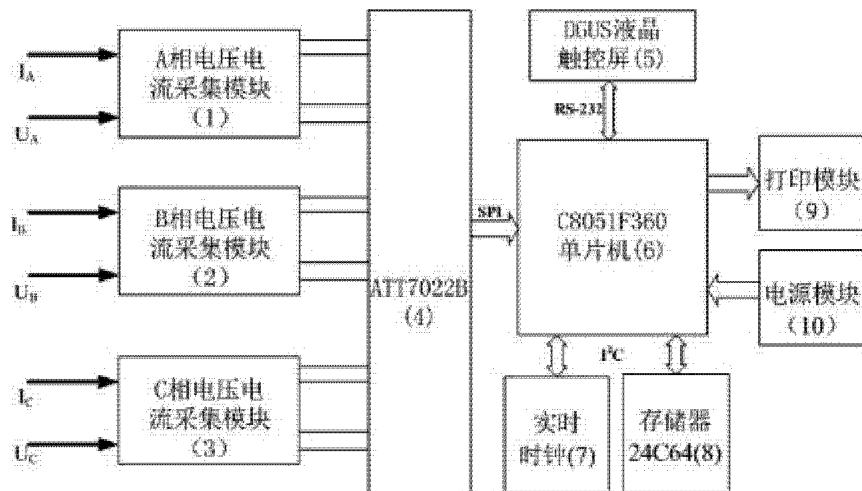


图 2

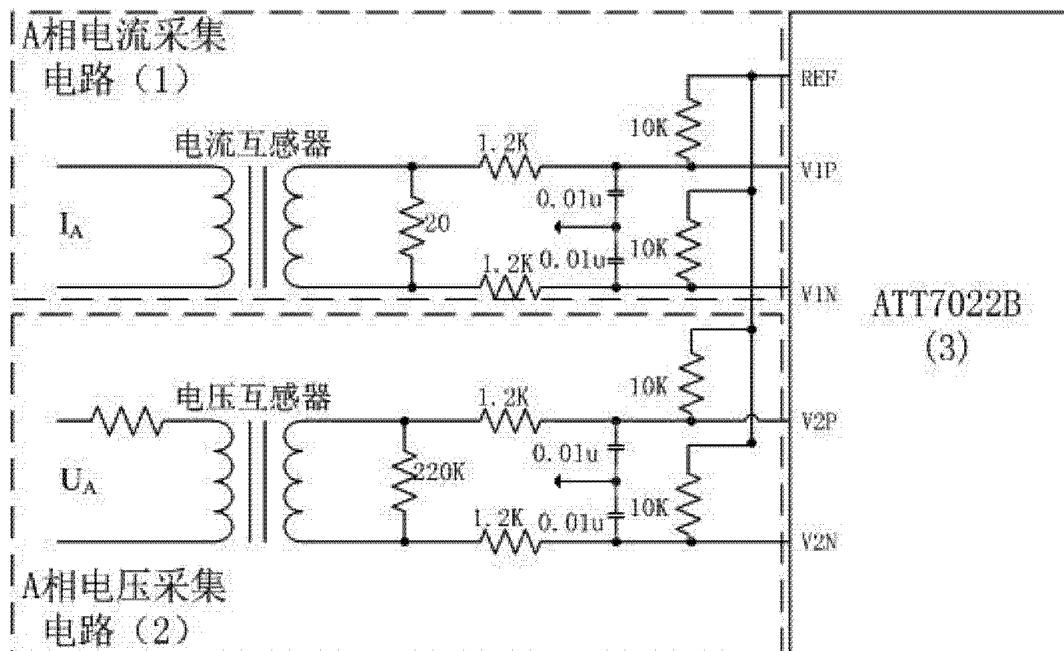


图 3