



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213935355 U

(45) 授权公告日 2021. 08. 10

(21) 申请号 202023020682.2

(22) 申请日 2020.12.15

(73) 专利权人 四川德阳德仪电子仪器有限公司

地址 618000 四川省德阳市天山南路三段
123号

(72) 发明人 邓诗芸 妙小明

(74) 专利代理机构 成都立新致创知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
51277

代理人 周方建

(51) Int.Cl.

G09B 23/18 (2006.01)

G01R 22/10 (2006.01)

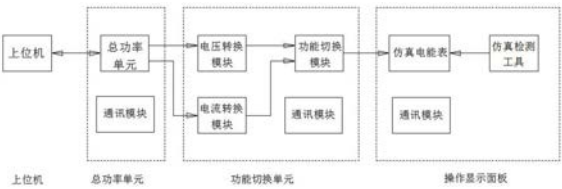
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

计量仿真培训装置

(57) 摘要

本实用新型涉及计量仿真培训领域,公开了一种计量仿真培训装置,该装置包括上位机、总功率单元、功能切换单元和操作显示面板,其中采用特制专用的仿真电能表和仿真检测工具,并配备相对应的高精度总功率单元等设备,在人体安全电压(AC 36V)范围以内使电能表和检测工具上都显示出和实际现场相对应的电流、电压等电参量,规避了人员操作因素而带来的设备损坏和人员伤亡情况,达到培训相关要求而且操作绝对安全的目的,且本实用新型整体采用模块化设计,减少了接线的繁琐,提高装置稳定性,可靠性,减少故障率和维修工作,提高了装置的操作性,优化了装置现场的整体布局。



CN 213935355 U

1. 一种计量仿真培训装置,其特征在于,包括上位机、总功率单元、功能切换单元和操作显示面板;

所述功能切换单元由电压转换模块、电流转换模块和用于设置模拟故障的功能切换模块组成;所述操作显示面板由仿真电能表和仿真检测工具组成;

所述总功率单元的输入端与上位机相连,总功率单元的输出端分别与电压转换模块和电流转换模块相连;

所述电压转换模块的输出端和电流转换模块的输出端分别与功能切换模块连接,所述功能切换模块的输出端与仿真电能表连接;

所述仿真检测工具用于检测仿真电能表。

2. 根据权利要求1所述的计量仿真培训装置,其特征在于,所述上位机、总功率单元、功能切换单元和操作显示面板之间通过通讯模块完成通讯。

3. 根据权利要求2所述的计量仿真培训装置,其特征在于,所述仿真检测工具为相位伏安表。

4. 根据权利要求3所述的计量仿真培训装置,其特征在于,所述相位伏安表包括三相电压采样电路、三相电流采样电路、电压信号处理电路、电流信号处理电路、模数转换单元、控制单元a;

所述三相电压采样电路连接电压信号处理电路,所述三相电流采样电路连接电流信号处理电路;

所述电压信号处理电路的三个输出接口和电流信号处理电路的三个输出接口分别连接模数转换单元;

所述模数转换单元输出端连接控制单元a;

所述控制单元a连接有485通信单元a、数据存储单元a、LCD显示单元、按键输入单元a。

5. 根据权利要求4所述的计量仿真培训装置,其特征在于,所述仿真电能表包括三相计量芯片、控制单元b;

所述三相计量芯片输出端连接控制单元b;

所述控制单元b连接有红外线通信单元、485通信单元b、数据存储单元b、脉冲输出单元、报警单元、LED显示单元、按键输入单元b、时钟单元。

6. 根据权利要求5所述的计量仿真培训装置,其特征在于,所述控制单元b设置有多功能端口。

计量仿真培训装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及计量仿真培训领域,具体涉及一种计量仿真培训装置。

背景技术

[0002] 现今社会,电力对国民生产、生活起了不可忽视的作用,对国家经济也有直接的影响。而大容量的电力生产和使用是同时进行的,是不能间断的。在生产与使用之间就需要一个对电能数量准确度量的工具。它就包括有电流互感器、电压互感器、电能表等主要元件,而这些元件还需要将它们安装在固定地方且正确无误的连接起来。而计量仿真培训装置,就是为了让更多从事电力装表接线、抄表和处理排查计量故障的专业人员,熟悉及掌握电能计量设备安装培训、以及事故分析和处理的需要而研发的培训系统。

[0003] A、根据国家和行业相关规程规范要求,装置采用的电能表或集中器、终端等计量设备的二次电压为交流57.7V、100V、220V、380V的电压等级,二次电流为1A、5A的电流范围,这样的电压和电流等级,在极多数的培训和学习人员中,由于专业知识不够扎实,现场经验和业务水平不够熟练的情况下,培训人员容易出现安全隐患,造成设备的损坏和人员的伤亡。

[0004] B、现目前的仿真培训装置通用的结构设计是一体化整装设计,其装置内部主要元部件包括并不限于总功率单元、功能切换继电器/(PLC)单元、电参数(电流、电压)检测及反馈单元、负荷单元、通讯单元等。这些元部件都通过各种硬接线和通讯线方式进行连接,接线繁多复杂,故障率高,维修量大且复杂,装置集成度低,操作性低,可扩展性差。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种计量仿真培训装置,装置采用仿真设备,可以让参与培训和考核人员在人体安全电压(AC 36V)范围以内体验到和现场同样的实际情况,且本实用新型整体采用模块化设计,减少了接线的繁琐,提高装置稳定性、可靠性,优化了装置现场的整体布局。

[0006] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案来实现的:

[0007] 一种计量仿真培训装置,该装置包括上位机、总功率单元、功能切换单元和操作显示面板,上位机、总功率单元、功能切换单元和操作显示面板之间通过通讯模块完成通讯,通讯模块采用通讯总线实现;

[0008] 上位机由显示器和主机组成,用于设置切换不同类型仿真装置的操作界面、选择相应工位和设置对应仿真参数;总功率单元由一体化共用可扩展的功率源单元组成,用于提供一个稳定的单相电流、电压;功能切换单元由电压转换模块、电流转换模块和用于设置模拟故障的功能切换模块组成;操作显示面板由仿真电能表和仿真检测工具组成;

[0009] 总功率单元输入端与上位机相连;电流转换模块通过电流输出口A和电流输入口B与总功率单元连接,并与功能切换模块相连,输出一个在人体安全电流范围内的三相四线电流 I_a 、 I_b 、 I_c ,提供给功能切换模块;

[0010] 电压转换模块通过电压输出口L和电压输入口N与总功率单元连接,并与功能切换模块相连,输出一个在人体安全电压范围内的三相四线电压 U_a 、 U_b 、 U_c ,提供给功能切换模块;

[0011] 功能切换模块输出端与仿真电能表连接;仿真检测工具为相位伏安表用于检测仿真电能表。

[0012] 相位伏安表包括三相电压采样电路、三相电流采样电路、电压信号处理电路、电流信号处理电路、模数转换单元、控制单元a;

[0013] 三相电压采样电路与电压信号处理电路连接后接入模数转换单元;

[0014] 三相电流采样电路与电流信号处理电路连接后接入模数转换单元;

[0015] 模数转换单元与控制单元a连接;

[0016] 控制单元a 连接有485通信单元a、数据存储单元a、LCD显示单元、按键输入单元a;

[0017] 本实用新型的相位伏安表可得到电流、电压有效值,再经过傅立叶变换后可得到相位和谐波次数等,将电流、电压有效值乘于相应倍率后用于显示,其显示数值与仿真电能表一致;

[0018] 仿真电能表包括三相计量芯片、控制单元b;

[0019] 三相计量芯片ADE7878与控制单元b相连接;

[0020] 控制单元b 连接有红外线通信单元、485通信单元b、数据存储单元b、脉冲输出单元、报警单元、LED显示单元、按键输入单元b、时钟单元,且设置有多功能端口;

[0021] 仿真电能表将相关电参量传输到控制单元b处理,再乘于相应倍率用于LED显示单元显示,显示数值与实际电能表显示数值一致。

[0022] 本实用新型的有益效果是:

[0023] 1)、本实用新型采用特制专用的仿真电能表和检测工具,并配备相对应的高精度总功率单元等设备,在电能表和检测工具上都显示出和实际现场相对应的电流、电压等电参量,但真实的仿真设备所带的电压是在人体安全电压(AC 36V)范围以内,让参与培训和考核人员体验到和现场同样的实际情况,规避了人员操作因素而带来的设备损坏和人员伤亡情况,达到培训相关要求而且操作绝对安全的目的;

[0024] 2)、本实用新型整体采用模块化设计,减少了接线的繁琐,提高装置稳定性,可靠性,减少故障率和维修工作,提高了装置的操作性,优化了装置现场的整体布局。

附图说明

[0025] 图1是本实用新型的系统框图。

[0026] 图2是本实用新型的装置结构及电气连接流程图。

[0027] 图3是本实用新型的功率转换连接图。

[0028] 图4是本实用新型的仿真检测工具结构框图。

[0029] 图5是本实用新型的仿真电能表结构框图。

具体实施方式

[0030] 如图1图2所示,一种计量错误接线仿真培训装置,该装置包括上位机、总功率单元、功能切换单元和操作显示面板;

[0031] 上位机、总功率单元、功能切换单元和操作显示面板之间通过通讯模块完成通讯，通讯模块采用通讯总线实现；

[0032] 上位机由显示器和主机组成，用于设置切换不同类型仿真装置的操作界面、选择相应工位和设置对应仿真参数；总功率单元由一体化共用可扩展的功率源单元组成，用于提供的一个稳定的单相电流、电压，总功率单元输出总功率根据选择的工位数量和负荷大小，随时反馈调节；功能切换单元由电压转换模块、电流转换模块和用于设置模拟故障的功能切换模块组成；操作显示面板由仿真电能表和仿真检测工具组成；

[0033] 总功率单元输入端与上位机相连；电流转换模块通过电流输出口A和电流输入口B与总功率单元连接，并与功能切换模块相连，输出一个在人体安全电流范围内的三相四线电流 I_a 、 I_b 、 I_c ，提供给功能切换模块；

[0034] 电压转换模块通过电压输出口L和电压输入口N与总功率单元连接，并与功能切换模块相连，输出一个在人体安全电压范围内的三相四线电压 U_a 、 U_b 、 U_c ，提供给功能切换模块；

[0035] 功能切换模块输出端与仿真电能表连接；仿真检测工具为相位伏安表用于检测仿真电能表。

[0036] 相位伏安表包括三相电压采样电路、三相电流采样电路、电压信号处理电路、电流信号处理电路、模数转换单元ADS8556、控制单元a STM32F429；

[0037] 三相电压采样电路与电压信号处理电路连接后接入模数转换单元ADS8556；

[0038] 三相电流采样电路与电流信号处理电路连接后接入模数转换单元ADS8556；

[0039] 模数转换单元ADS8556与控制单元a STM32F429连接；

[0040] 控制单元a STM32F429连接有485通信单元a、数据存储单元a、LCD显示单元、按键输入单元a；

[0041] 仿真检测工具可得到电流、电压有效值，再经过傅立叶变换后可得到相位和谐波次数等，将电流、电压有效值乘于相应倍率后用于显示，其显示数值与仿真电能表一致；

[0042] 仿真电能表包括三相计量芯片ADE7878、控制单元b STM32F103；

[0043] 三相计量芯片ADE7878与控制单元b STM32F103相连接；

[0044] 控制单元b STM32F103连接有红外线通信单元、485通信单元b、数据存储单元b、脉冲输出单元、报警单元、LED显示单元、按键输入单元b、时钟单元；

[0045] 控制单元b还配置有多功能端口，用以测试时钟单元；

[0046] 仿真电能表将相关电参量传输到控制单元b STM32F103处理，再乘于相应倍率用于LED显示单元显示，显示数值与实际电能表显示数值一致。

[0047] 如图3所示，功能切换单元含有n个切换单元，其具体功率转换流程如下：

[0048] 当只选择一个工位运行时，如选择x(大于等于1的整数)工位。 $x=1$ 时：切换单元一对应的继电器，K11保持常态不变，K12动作后闭合，K13动作后闭合，其它切换单元的所有继电器都保持常态不动作。其电流回路通路如下：假设电流某一时刻为正，电流从总功率单元的电流输出口A流出，通过K11的常闭触点到CT1，再通过K12，回到总功率单元的电流输入口B，实现电流回路闭合。 $x>1$ 时：切换单元x对应的继电器，Kx1保持常态不变，Kx2动作后闭合，Kx3动作后闭合，小于x的切换单元Kx1动作，其它所有切换单元的所有继电器都保持常态不动作。其电流回路通路如下：假设电流某一时刻为正，电流从总功率单元的电流输出口A流

出,通过K11至K(x-1)1的动作后的常开触点,到Kx1的常闭触点到CTx,再通过Kx2动作后的常开触点,回到总功率单元的电流输入口B,实现电流回路闭合。电流在经过电流互感器CT的一次侧时,同时,在二次侧可以得到一个所需适合的电流值,经过后续功能切换模块处理后,送到相应选择的仿真单元。

[0049] 当选择两个或两个以上工位时,如选择x和y工位($x < y$),对应x和y工位的Kx1和Ky1不动作,其余小于y的KX1则都动作,对应x和y工位的Kx2、Kx3和Ky2、Ky3动作闭合。其电流回路通路如下:假设电流某一时刻为正,电流从总功率单元的电流输出口A流出,通过K11至K(x-1)1的动作后的常开触点,到Kx1的常闭触点,再经过K(x+1)1至K(y-1)1的动作后的常开触点,到Ky1的常闭触点,再通过Ky2动作后的常开触点,回到总功率单元的电流输入口B,实现电流回路闭合。

[0050] 电压回路,通过总功率单元的电压输出端,选择的x和y等工位的Kx3(Ky3)闭合,在对应的电压互感器PTx(PTy)一次侧产生一个电压,同时,在PTx(PTy)二次端可以得到一个所需适合的电压值,经过后续功能切换模块处理后,送到相应选择的仿真单元。

[0051] 所有切换开关均是通过电脑软件上的设置,自动控制切换对应继电器来实现。

[0052] 如图4图5所示,一种仿真电能表和仿真检测工具的实现:

[0053] 仿真电能表:输入单相电压为22V,输入单相电流为25mA,通过三相计量芯片ADE7878采集及运算后,将相关电参量传输到控制单元b STM32F103处理,再乘于相应倍率用于LED显示单元显示,其显示值与实际电能表显示数值一致;

[0054] 仿真检测工具(相位伏安表):通过三相电压、电流采样滤波,模数转换单元ADS8556转换后,将数据传输到主控制单元a STM32F429,数据处理后,可得到电流、电压有效值,再经过傅立叶变换后可得到相位和谐波次数等,将电流、电压有效值乘于相应倍率后用于显示,其显示数值与仿真电能表显示相一致。

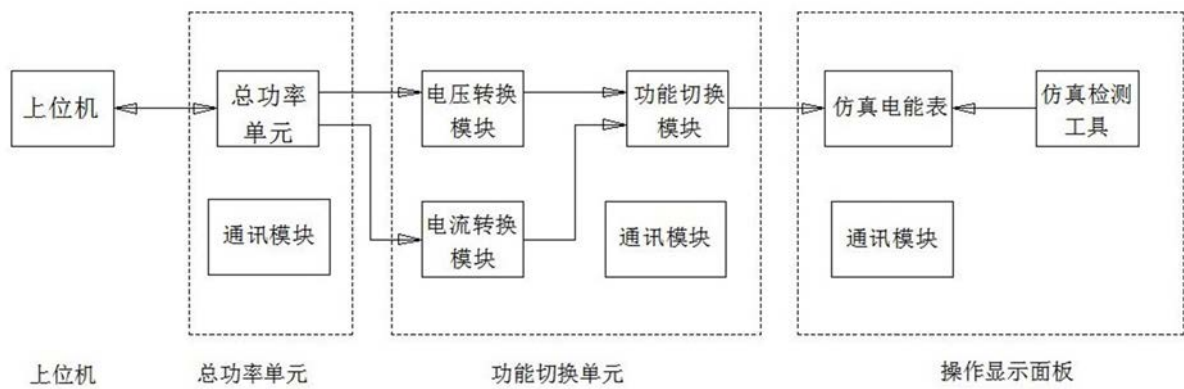


图1

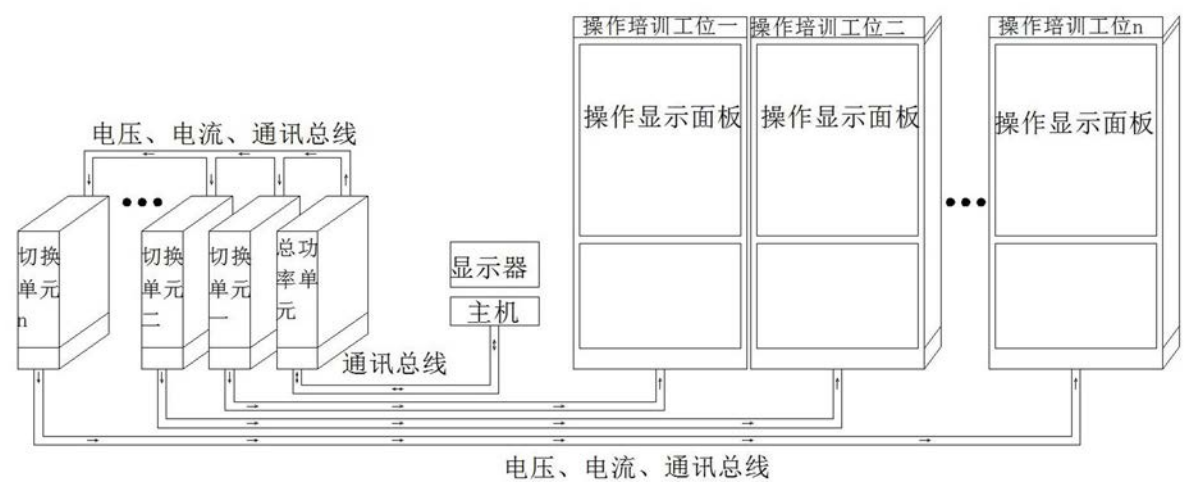


图2

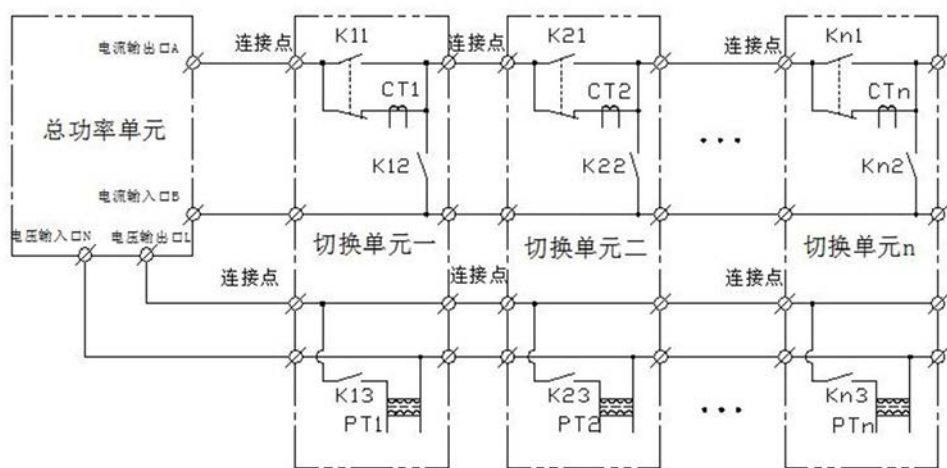


图3

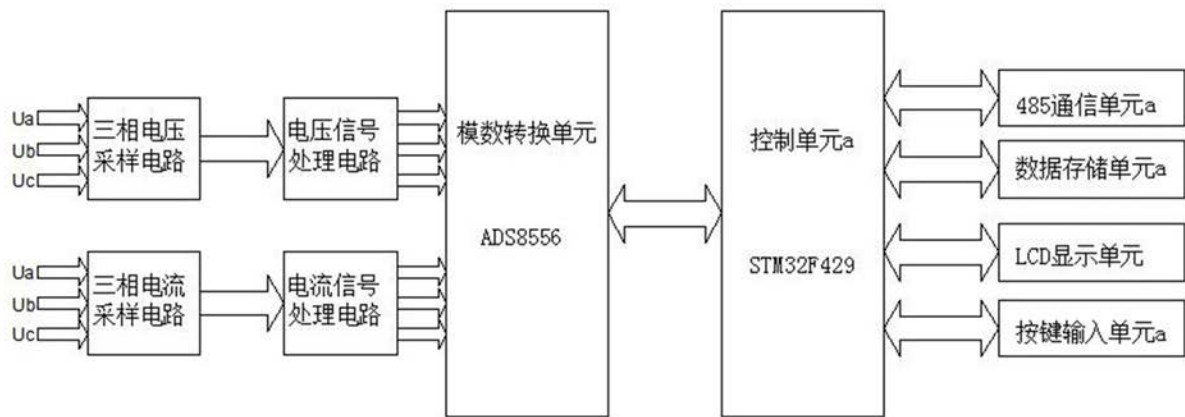


图4

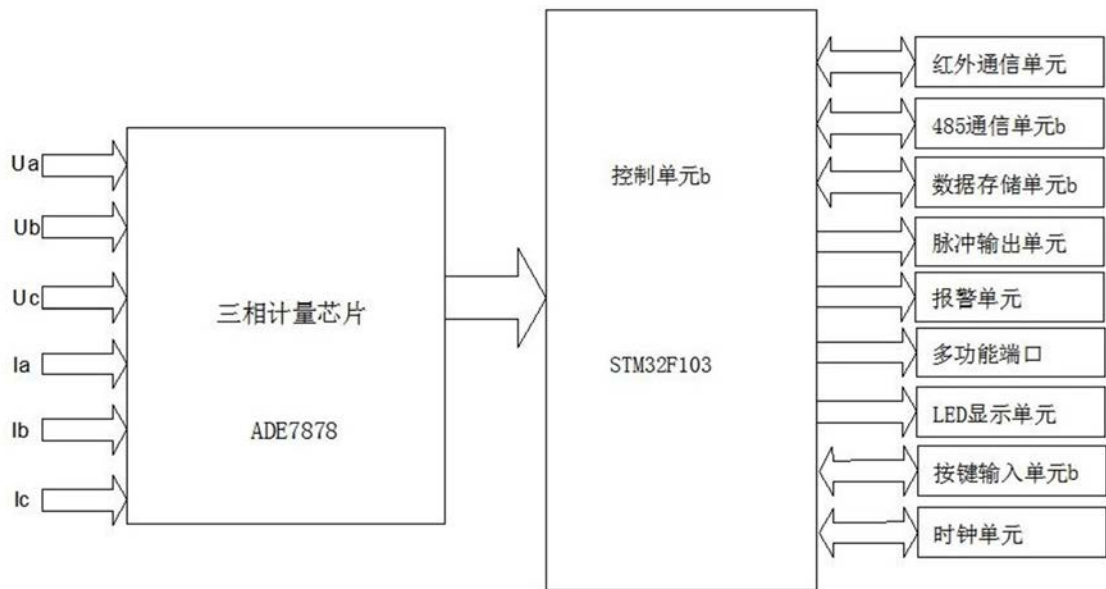


图5