



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103019940 B

(45)授权公告日 2016.10.05

(21)申请号 201210583038.7

CN 203038260 U,2013.07.03,全文.

(22)申请日 2012.12.26

芦彩林等.嵌入式软件全数字仿真测试环境设计.《计算机仿真》.2007,第24卷(第1期),第295-297页.

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103019940 A

审查员 李维

(43)申请公布日 2013.04.03

(73)专利权人 中国计量学院

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区学源街

(72)发明人 钱晓耀 汪萍萍 洪涛 胡献华

王晓岭 章雪生

(51)Int.Cl.

G06F 11/36(2006.01)

(56)对比文件

EP 0869433 A2,1998.10.07,全文.

CN 101042673 A,2007.09.26,全文.

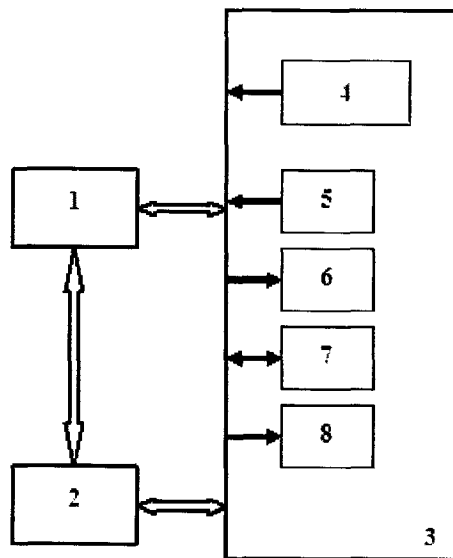
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种电能表嵌入式软件半仿真测试装置

(57)摘要

本发明提供一种用于测试电能表嵌入式软件的半仿真装置,包括了电能表控制单元、与控制单元相连的嵌入式软件测试平台和外围仿真计算机.电能表控制单元为目标机、嵌入式软件测试平台作宿主机、外围仿真计算机包含有目标机所需外围环境仿真模块.嵌入式软件测试平台上运行测试工具,与控制单元的连接是通过总线连接,进行测试执行、测试监控、测试结果记录分析;外围环境仿真模块由可编程信号发生器、按钮、显示器、红外通信、指示灯等模块组成,与控制单元的连接是通过外围仿真计算机的外部接口电路相连,与嵌入式软件测试平台通过RS485通信接口相连.以解决电能表软件测试时需要借助外部交互设备的不便,提高测量效率。



1. 一种电能表嵌入式软件半仿真测试的装置,其特征在于:包括控制单元、与控制单元相连的嵌入式软件测试平台和包含有控制单元所需外围环境仿真模块的外围仿真计算机;其中,所述的嵌入式软件测试平台,其与控制单元的连接是通过总线连接,进行测试执行、测试监控、测试结果记录分析;所述的外围仿真计算机是由可编程信号发生器模块、按钮模块、显示器模块、红外通信模块、指示灯模块组成,所述外围仿真计算机与控制单元的连接是通过外围仿真计算机的外部接口电路相连,所述外围仿真计算机与嵌入式软件测试平台通过RS485通信接口相连;所述的可编程信号发生器模块模拟所述控制单元的物理的输入信号,按钮模块模拟显示切换和参数设置的二组按钮,显示器模块模拟电能表输出显示LCD,红外通信模块模拟输出抄表或手动参数设置,指示灯模块模拟功率超限、过压、过流、断相的警示功能;

嵌入式软件测试平台上运行测试工具,编写的测试用例脚本经总线连接接口注入到控制单元,预备运行;在脚本解释器作用下对测试脚本进行实时解释并在控制单元中运行,外围仿真计算机通过外围环境仿真模块中可编程信号发生器模块产生各种模拟量值,经外围仿真计算机的外部接口输出给控制单元,控制单元中嵌入式软件对信号采集、转换和计算经输出接口送回外围仿真计算机的外部接口,外围环境仿真模块将接受外部接口的数据并进行处理,然后经显示器模块显示当前测量值,同时经RS485通信接口送给嵌入式软件测试平台,记录嵌入式软件运行和测试信息的结果,以判断功能是否通过测试用例的设计要求;

当测试模拟红外通信接口接收参数设置或抄表指令时,外围仿真计算机上发指令到红外通信模块,红外通信模块将指令转换成相应信号,经连接的外部接口电路输出给控制单元,控制单元进行计算或逻辑分析,并将相应指令或数据发送到外围仿真计算机外部接口进行传输,外围仿真计算机接收信号后通过RS485通信接口送给嵌入式软件测试平台,记录嵌入式软件运行信息。

2. 根据权利要求1所述的电能表嵌入式软件半仿真测试的装置,其特征在于:所述物理的输入信号为电压、电流信号经采样和V/F变换后输出的脉冲信号。

一种电能表嵌入式软件半仿真测试装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电能表嵌入式软件测试领域。

背景技术

[0002] 电能表已不仅仅作为一个简单的电能计量器具,还是一个多功能的数据采集终端,得到了广泛应用。目前电子式电能表是以MCU为控制单元,外围电路由计量芯片等组成,有较好的线性度和稳定度,具有功耗小,电压和频率响应速度快,测量精度高等诸多优点。电能表的大多功能都是通过嵌入式软件来完成的,作为电能计量的主要工具,对计量准确性、稳定性、功能性有着重要的影响。嵌入式软件生命周期中的软件测试与通用软件测试不同点在于,前者需要采用交叉测试的方式:测试工具运行在宿主机上,分析测试工具所需要的程序动态信息在电能表控制单元(目标机)和外部交互设备上产生,需通过一定的物理/逻辑连接传输到宿主机上,由测试工具接收并分析。因此,嵌入式软件分析测试工具的一个重要问题是建立宿主机与目标机(电能表控制单元)和外部交互设备之间的物理/逻辑连接,以解决数据信息的传输。

[0003] 现有技术的不足:电能表嵌入式软件测试依赖目标机(电能表控制单元)和外部交互设备,测试时电能表控制单元和外部交互设备常需要重制,测试效率低、周期长。

发明内容

[0004] 本发明的目的:提供一种电能表嵌入式软件半仿真测试的装置,以计算机仿真系统模拟外部交互设备,解决电能表软件测试时需要借助外部交互设备的不便,提高测试效率。

[0005] 为了实现本发明目的,拟采用以下的半仿真测试装置:

[0006] 一种用于测试电能表嵌入式软件半仿真的装置,其包括有电能表控制单元、与控制单元相连的嵌入式软件测试平台和包含有控制单元所需外围环境仿真模块的外围仿真计算机。其特征在于搭建了测试嵌入式软件的运行和测试环境,电能表控制单元为目标机、嵌入式软件测试平台作宿主机、外围仿真计算机包含有目标机所需外围环境仿真模块。其中,所述的嵌入式软件测试平台可运行测试工具,与控制单元的连接是通过总线连接,进行测试执行、测试监控、测试结果记录分析;所述的外围环境仿真模块是由可编程信号发生器、按钮、显示器、红外通信、指示灯等模块组成,与控制单元的连接是通过外围仿真计算机的外部接口电路相连,与嵌入式软件测试平台通过RS485通信接口相连;所述的可编程信号发生器模块模拟其物理的输入信号(电压、电流信号经采样和V/F变换后输出的脉冲信号),按钮模块模拟显示切换和参数设置的二组按钮,显示器模块模拟电能表输出显示LCD,红外通信模块模拟输出抄表或手动参数设置,指示灯模块模拟功率超限、过压、过流、断相等警示功能。

[0007] 本发明的特点:电能表嵌入式软件半仿真装置中外围环境仿真模块模拟被测嵌入式软件的交互系统、物理的输入输出信号及故障条件和非正常模式的情形,可以进行功能

检测和测试嵌入式软件运行过程中存在的故障,保证功能检测结果的真实性和置信度;应用半仿真测试,被测嵌入式软件运行在真实的目标机中,与被测系统连接的其他外部交互设备是通过仿真来实现的,以模拟被测嵌入式软件运行时所需的真实环境,记录软件运行的输出结果;根据嵌入式软件测试要求,可灵活配置相应控制单元所需的外围环境仿真模块,驱动嵌入式软件运行,外围环境仿真模块接受和处理被测嵌入式软件的反馈和输出结果,从而自动、实时地显示嵌入式软件运行时工作状态。

附图说明

[0008] 图1是本发明所提出的电能表嵌入式软件半仿真测试装置的部件连接框图。

[0009] 1-控制单元,2-嵌入式软件测试平台,3-外围仿真计算机,4-可编程信号发生器模块,5-按钮模块,6-显示器模块,7-红外通信模块,8-指示灯模块。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0011] 其工作原理如下:嵌入式软件测试平台2(宿主机)上运行测试工具,编写的测试用例脚本经总线连接接口注入到电能表控制单元1(目标机),准备运行;在脚本解释器作用下对测试脚本进行实时解释并在控制单元1中运行,外围仿真计算机3通过外围环境仿真模块中可编程信号发生器模块4产生各种模拟量值(电压、电流、参数设置等),经外围仿真计算机3的外部接口输出给控制单元1,控制单元1中嵌入式软件对信号采集、转换和计算经输出接口送回外围仿真计算机3的外部接口,外围环境仿真模块将接受外部接口的数据并进行处理,然后经显示器模块6显示当前测量值,同时经RS485通信接口送给嵌入式软件测试平台2,记录嵌入式软件运行和测试信息的结果,以判断功能是否达到测试用例的设计要求。

[0012] 在测试期间,外围仿真计算机3通过按钮模块5模拟操作显示切换(如电能量、功率、时间等)测量值或外部参数设置;在进行可靠性测试时,外围仿真计算机3模拟功率超限、过压、过流、断相等情况,由控制单元1输出信号经外围仿真计算机3的外部接口给指示灯模块8显示相应报警指示,外围仿真计算机3通过RS485通信接口将报警指示信息送给嵌入式软件测试平台2,由嵌入式软件测试平台2记录嵌入式软件运行报警信息;当测试模拟红外通信接口接受参数设置或抄表指令时,外围仿真计算机3上发指令到红外通信模块7,红外通信模块7将指令转换成相应信号,经连接的外部接口电路输出给控制单元1,控制单元1进行计算或逻辑分析,并将相应指令或数据发送到外围仿真计算机3外部接口进行传输,外围仿真计算机3接受信号后通过RS485通信接口送给嵌入式软件测试平台2,记录嵌入式软件运行信息。

[0013] 此装置优点无目标机硬件外围电路便可测试电能表嵌入式软件,灵活、方便;用软件仿真可分清软件、硬件的问题;可对嵌入式软件测试过程编程,实现自动化测试,降低嵌入式软件测试成本。

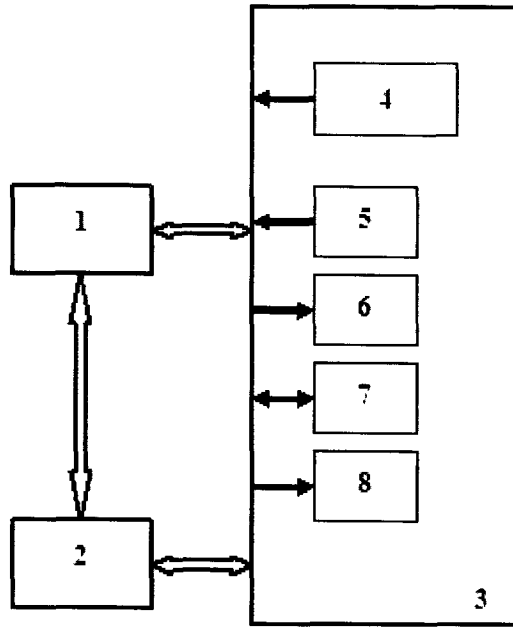


图1