

A Portable Maintenance Aids Based on VI

PAN Hongbing, YIN Ming, PAN Jialiang

College of Electronic Engineering, University of Naval Engineering, Wuhan, China

Abstract: The paper introduces a PMA (Portable Maintenance Aids) based on Virtual Instrument technology, which engages portable computer as controller, connects Virtual Instrument card via USB, it can accomplish Built-in Test and data acquirement through adaptor. The built-in IETM (Interactive Electronic Technical Manual) is based on Virtual Instrument, which can guide the maintainer to test the electronic system and find the fault point. The system can record the process and result of the repairing automatically.

Key Word: PMA, virtual instrument

一种基于虚拟仪器的便携式维修辅助设备

潘红兵, 尹 明, 潘佳梁

海军工程大学电子工程学院电子工程系, 湖北, 武汉, 430033

摘 要: 本文介绍一种通用便携式维修平台, 以便携式计算机为主控设备, 连接 USB 虚拟仪器卡, 通过适配卡连接被测设备, 进行在线测试和数据采集。采用虚拟仪器编程建立交互式电子技术手册, 以向导的形式指导维修人员对被测电子设备进行检修, 通过与故障数据库比对的方式定位设备故障点, 同时能够对维修过程和结果进行自动记录。该系统能够规范维修作业流程, 提高维修效率。

关键词: PMA, 虚拟仪器

1 引言

便携式维修辅助设备 PMA (Portable Maintenance Aids) 是由电子系统维修技师操作, 为获取信息支持, 规范作业控制和提高维修管理效率, 通过交互式电子技术手册 IETM (Interactive Electronic Technical Manual)、在线监测、利用辅助装备机内测试 (Built-in Test) 等方式对电子系统或分系统 (设备) 进行常见故障诊断的便携式维修辅助设备。

PMA 系统运行交互式电子技术手册 IETM, 具体包括提供 IETM 运行平台软件所需的软硬件条件, 并支持 IETM 调用相应软件模块实现测量或故障诊断。PMA 具备在线监测功能, 通过系统或分系统 (设备) 的总线/专用接口对系统或分系统 (设备) 测试点、输入输出端口进行信号数据采集、分析和处理, 采用与理论数据进行对比的方法进行故障检测。

本文介绍一种基于虚拟仪器的便携式维修辅助设备, 该系统采用加固便携式计算机作为主控平台, 通过 USB 总线连接 NI 公司 DAQ 作为数据采集设备, 利用 LabVIEW 开发 IETM 软件, 通过数据库管理系统建立被

测设备测试流程和故障数据库。经过装备维修人员使用验证, 该系统能够很好地提高专用电子设备的维修效率。

2 系统硬件构成

2.1 硬件结构框图

图 2.1 所示为基于虚拟仪器的便携式维修辅助设备硬件构成框图, 该系统由便携式加固计算机、基于 USB 的虚拟仪器模块以及适配卡和相应电源系统构成。

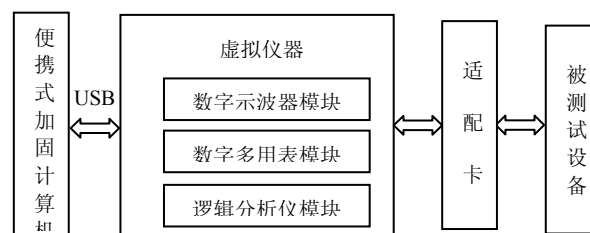


图 2.1. 便携式维修辅助设备硬件构成框图

Figure 2.1. Structure of Portable Maintenance Aids Hardware

2.2 硬件模块功能

(1) 便携式操控仪, 这个模块采用加固便携计算机, 主要功能是控制各种虚拟仪器执行示波器、万用表、逻辑分析仪等功能之间的切换和数据采集控制; 通过数据库调用故障检测指导和故障维修帮助查询; 执行检测维修流程控制; 执行故障检测记录、打印、网络信息通信等功能。

(2) 虚拟仪器, 此模块为数据采集模块, 通过利用数据采集功能, 实现对模拟信号, 数字信号, 各类波形, 各种电压的测量, 通过 USB 数据线反馈入操控仪; 执行操控仪的各种操控命令, 实现数据的实时采集和捕捉。

- a、数字示波器: 对任意波形进行测量。
- b、数字万用表: 提供直流, 交流电流电压测量。
- c、逻辑分析仪: 对逻辑信号分析。

(3) 适配卡, 此模块主要是实现设备电路板或电源板与测试仪器之间的连接, 便于实现信号的采集和测量。主要由高低频探头探针、电缆连接头、标准连接器等构成。适配卡设有微型拨码开关, 可以对板上所有引脚信号进行手动闭合或断开, 从而达到对所需信号进行独立测量。

(4) 电源, 提供 220V/50Hz 交流电对便携式测控仪和各种测试仪器进行供电。

3 PMA 系统软件构成

3.1 软件结构框图

图 3.1 所示为基于虚拟仪器的便携式维修辅助设备软件构成框图, 软件平台主要由登录管理模块、测试程序模块、数据库管理模块、辅助功能模块组成。

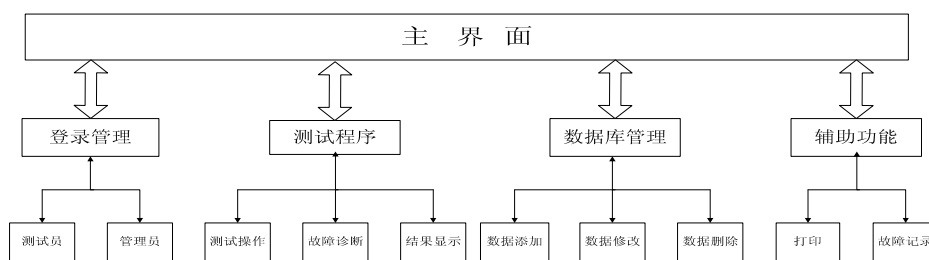


图 3.1. 便携式维修辅助设备软件构成框图

Figure 3.1. Structure of Portable Maintenance Aids Software

3.2 软件模块功能

(a) 登录管理模块

通过设置管理权限, 添加相应的用户, 不同的用户登录可以执行权限以内的各种操作。管理权限分配如下表所示:

表 3.1. 管理权限设定

Table 3.1. Authority of administrator and taster

用户	权限
管理员	进行所有功能测试; 数据库添加、修改、删除; 新用户的添加; 用户权限设置, 密码修改
测试员	进行所有功能测试。

(b) 测试程序模块

测试程序采用模块化设计, 模块包括测试操作模块、故障诊断模块、结果显示模块。

其中性能测试模块是根据装备的电路功能来划分的, 可由用户选定相应的项目, 程序将执行相应的功

能, 对选定的项目进行测试。数据管理模块在系统完成性能检测后, 将测试结果以数据库文件的形式由数据管理模块统一进行管理。该模块包括结果查询与浏览。故障诊断模块与数据管理模块有着紧密的联系, 可从性能指标上获得故障判据特征, 最终为用户提供维修指导策略。

测试应用程序的流程如图 3.2 所示。

其中性能测试模块是根据装备的电路功能来划分的, 可由用户选定相应的项目, 程序将执行相应的功能, 对选定的项目进行测试。数据管理模块在系统完成性能检测后, 将测试结果以数据库文件的形式由数据管理模块统一进行管理。该模块包括结果查询与浏览。故障诊断模块与数据管理模块有着紧密的联系, 可从性能指标上获得故障判据特征, 最终为用户提供维修指导策略。

(c) 数据库管理模块

只允许管理员对该模块进行处理, 该模块包括对于数据库中的测试信号, 维修帮助, 故障等的添加、

删除和修改，可以实时的对维修判据特征进行修改，完善和丰富专家诊断系统的数据库。
软件工作界面，如图 3.3 所示。

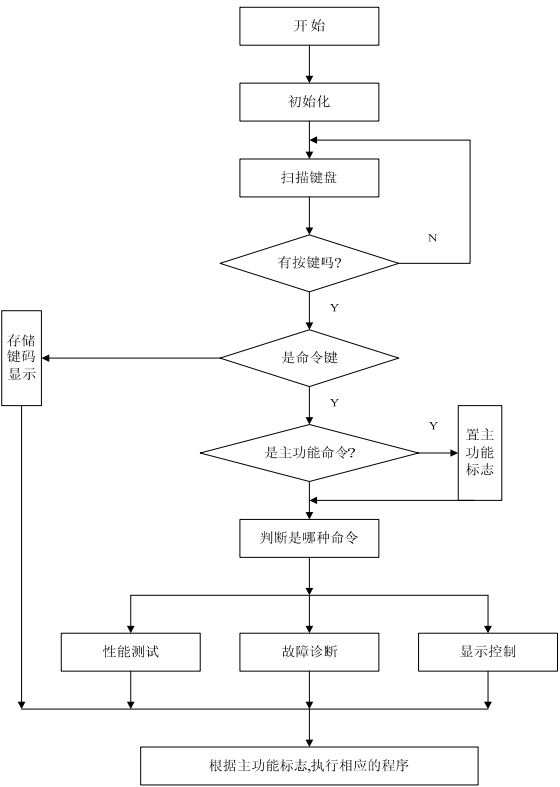


图 3.2. 测试程序流程图
Figure 3.2. Flow chat of testing program

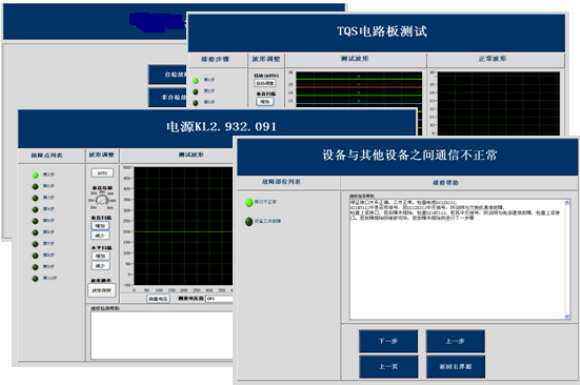


图 3.3. 软件工作界面
Figure 3.3. Software Interface of PMA

(d) 辅助功能模块
对于完成修理后对维修过程进行详细的记录登记，导出记录，并且打印记录结果。

4 系统功能总结

基于虚拟仪器的便携式维修辅助设备 PMA，在维修人员操作下运行交互式电子技术手册 IETM，由软件向导指导维修人员对被维修装备实现测量或故障诊断。PMA 具备在线监测功能，通过适配卡连接被测设备，口进行信号数据采集、分析和处理。具备装备数据上传和下载功能，通过 PMA 的通信接口可进行设备参数的远程上传，通过被测设备总线/专用接口，对系统的控制程序、BIT 结果、运行数据进行上传下载。

该系统具备测试维修过程数据的保存、查询、统计等功能。同时具备成为远程维修终端平台的通信功能，包括对文字、声音、视频等多媒体信息传输。

References (参考文献)

[1] Hongbing Pan, Bo Tang, Circuit Signal Detector System based on VI. Foreign Electronic Measurement Technology. pp. 34-37, Feb. 2008.
潘红兵, 唐波, 基于虚拟仪器的电路板测试系统, 国外电子测量技术, 2008, 2. pp. 34-37.
[2] Adam H W, Justin P S, Ron T. Introduction to PCI Express-A Hardware and Software Developer's Guide[M]. INTER PRESS, 2003:
[3] National Instrument. LabVIEW FPGA Module User Manual [Z]. 2006: 53-108.
[4] Spoelder. H J W. Virtual Instrumentation and Virtual Environments [J]. IEEE Instrumentation & Measurement Magazine, 1999: 113-116.