

浅析安规测试仪发展趋势

梁庆凡¹ 孙标¹ 刘卫新²

(1 镇江市计量检定测试中心 江苏 镇江 212009; 2 国网新疆电力有限公司电力科学研究院 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要: 安规测试仪作为电子电器产品电气安全特性测试的重要仪器, 广泛的应用于企业产品质量检测、安全性检测、产品计量参数检测等关键领域。本文以安规测试仪的发展历程以及当前的发展趋势为切入点, 详细论述了安规测试技术的从单一功能到综合多功能, 从模拟电路、手动操作到数字化、自动化的技术发展过程, 并结合当下嵌入式软硬件和互联网技术的飞跃发展, 对安规测试仪的集成化、模块化、网络化的现状及趋势进行了论述。

关键词: 安规测试仪; 仪器仪表; 发展趋势; 综述

0 引言

随着科技进步, 近年来智能消费电子产品、电动汽车爆发式发展, 电子电器产品的可靠性和安全性也日益受到重视。常见的安规检测项目包括: 耐电压、泄漏电流、绝缘电阻和接地电阻等测试项目。传统安规测试仪功能相对单一, 检测精度差, 自动化程度低, 数据通信接口单一。近年来随着嵌入式软硬件技术、虚拟仪器、互联网技术在安规测试领域的应用使该类型仪器的检测精度、自动化、集成化、模块化、网络化程度不断提高。

1 安规测试仪的发展历史

20 世纪 60 年代初, 没有专门的安全测试仪器, 电气安全参数的测试通常是根据基本的电气原理, 如伏安法、欧姆定律等, 来建造电路。这种测试方法操作过程繁琐, 其准确性难以保证。以电压电阻试验为例, 电子电气设备的电压电阻试验一般采用高压发生器产生高压。然而, 增压球等老式高压发电机往往体积较大, 使用不便, 测试效率低, 安全性和准确性更令人担忧。七十年代末, 安规类测试仪器的得到迅速发展, 并逐步形成了一个新兴的电子仪器门类。各种专用型安规测试仪器应运而生, 但是早期安规类测试仪功能单一, 甚至采用手摇操作, 指针式读数, 测试精度较差, 以常用的手摇式绝缘电阻表(又称兆欧表或摇表)为例, 精度等级达到 10 级或 20 级。

八十年代随着电子工业的进步, 安规类检测仪表逐步从手动操作方式的模拟仪表发展成专用电子式仪表, 在安规测试仪器领域小型化、数字化逐步成为发展趋势。但这一时期的安规测试仪器在通信数据接口方面较为单一、数据记录与保存也较为不便, 只能实现简单的内部互联, 如果需要与自动化设备联接测试或进行远程控制和远程查看测试数据时则较为困难。

同一时期国外产品的技术性能较之国内先进很多, 国外设备制造小巧, 数字化程度高, 但价格昂贵。国内的

部分仪器还采用旋钮调节, 指针式样仪表读数, 不但调节精度差, 而且读数也不方便, 体积也较大。

自 20 世纪 90 年代以来, 集成芯片技术, 特别是大规模集成电路技术得到了快速的发展, 以 CPU、RAM、ROM、只读存储器 ROM、各种 I/O 口和中断系统、定时器/计数器、和其他功能集成在一起构成了一个小巧而完善的微型计算机系统, 在工业控制领域得到了广泛的应用。在此期间, 安全检测仪器逐步实现了数字化升级, 检测精度逐步提高。操作比较简单, 但是功能比较单一, 自动化程度不高, 通信接口仍然比较单一。在我国, 安全检测仪器领域也在这一时期得到了迅速的发展, 并逐渐赶上了世界趋势。

2 当前技术现状和趋势

进入二十一世纪, 随着集成芯片技术的巨大进步, 特别是嵌入式软硬件技术、通信接口技术、总线技术等仪器仪表领域的广泛应用, 典型的嵌入式开发平台如图 1 所示。

近年以来, 国内外生产厂家, 以 ARM、DSP 等为硬件平台、以嵌入式操作系统(EOS) Linux、 μ C/OS 等为软件平台或虚拟仪器(LabVIEW)和数据采集卡为平台结合总线及通信接口技术设计的综合安规测试仪或测试系统逐步成为市场的主流趋势。综合安规测试仪的典型架构如图 2 所

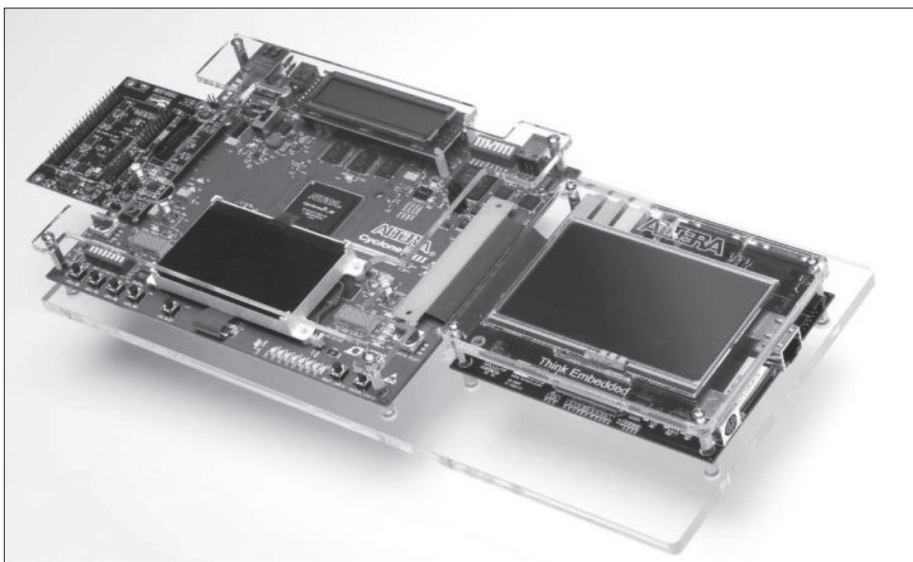


图 1 嵌入式开发平台

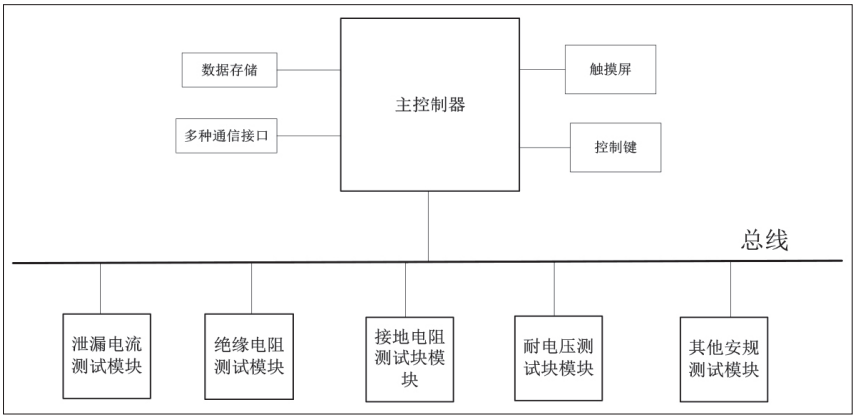


图 2 安规综合测试仪架构

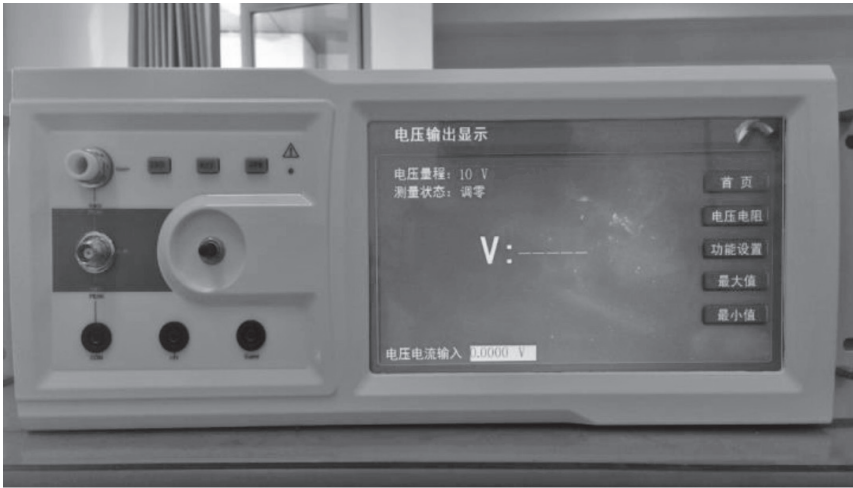


图 3 综合性安规测试仪

示。

如图 3 为国内某型安规综合测试仪样机。

综合安规测试仪或安规测试系统具有如下技术特点：

①集成化：可在单台仪器上集成多种安规检测项目的系统集成，如耐电压测试等常用安规检测项目，满足企业的多种安规测试需求，提升仪器的综合性能和检测效率。

②模块化：各个子功能采用模块化设计，实现综合多功能的同时，又做到可选择性配置，在满足企业基本要求的情况，也降低企业采购数量和成本，同时也方便日后设备的检修与升级。

③网络化：具有丰富通信接口，可与企业自动生产线系统互联，实现在线测试、远程监控，极大提高测试精度、测试效率以及自动化程度。

④智能化：具有人机交互界面友好，操作简便，具备自动数据处理存储等功能及报警等功能。

3 结语

安规类测试仪发展的历程经历了从模拟到数字，从手动到自动，再到当下集成化、模块化、网络化、智能化。我国安规类测试仪器件伴随我国电子电气产业进步而逐步发展壮大，从与欧美国家同类型仪器的明显差距，到逐步追赶上世界潮流，这也体现我国近年来仪器仪表领域取得进步和成就。

参考文献：

[1] 艾诺仪器公司市场部. 家电生产线安规测试发展新趋势[J]. 家电科技, 2009.(12)16-18.

[2] 王实, 刘颖. 耐压测试仪的原理和使用[J]. 电子质量, 2004(13)13-15.

[3] 黎山峰, 杨雷. 基于 Cortex-M4 的安规测试仪的设计与实现[J]. 自动化与仪表, 2015(5)17-20

[4] 刘建利, 刘建利. 测试计量技术及仪器[J]. 测试计量技术及仪器, 2013

[5] 于钦先, 王昱. 安规测试系统的设计分析[J]. 测试技术与应用, 2012.(9)1-4

[6] 杨之峰. 基于 DSP 的数字安规仪的研究和开发[D]. 济南: 山东大学硕士学位论文, 2007.4-5

[7] 金伟. 现代检测技术[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2007.06.

[8] 张建国. 多功能数字测试仪的设计与实现[J]. 电子器件, 2016(4)102-104.

[9] 李静. 安规测试系统虚拟化的研究[D]. 北京: 北京信息科技大学, 2007.6

[10] 李玲玲. 网络化智能仪表是仪器仪表的发展方向[J]. 自动化与仪器仪表, 2002.6(6-3):11-13.