

取置信概率 $p = 95\%$ $\nu_{eff} = 100$,查 t 分布表得到 $k_{95} = t_{95}(\nu_{eff}) = t_{95}(100) = 1.98$
扩展不确定度 U_{95} 为 : $U_{95} = k_{95} u_C(\Delta I) = 1.98 \times 2.49 \times 10^{-3} = 0.005A$

五、注意事项

当采用本文所述方法检测交流电流源的示值误差时 ,有以下几个问题需要注意。

- 1. 电流互感器的二次侧与 XF1b 校验装置的连线应保证牢固可靠 ,这样 ,既可以减少接触误差 ,又可以避免电流互感器二次侧瞬间开路 ,产生高压 ,危及人身和设备的安全 ;
- 2. 要保证流经直流标准电阻的电流值不能超过其额定值 ,如果是在最大电流下使用 ,时间不能过长 ,以免损坏直流标准电阻 ;
- 3. 由于电流互感器的测量准确度受二次负荷阻抗大小的影响较大 ,即当其二次负荷阻抗增大时 ,电流互感器的测量误差也会增大 ,并且电流互感器的二次负荷阻抗一般都比较小 ,只有零点几欧姆或

者几欧姆。所以 ,要求电流互感器二次侧的连接导线的阻抗应该很小 ,通常要求该连接导线的阻抗值与连接在电流互感器二次侧的仪器仪表的内阻之和应小于该电流互感器的额定二次负荷值 ;

4. 有关 XF1b 校验装置、7081 型数字电压表以及被检交流电流源在操作过程中应注意的问题 ,详见其说明书 ,限于篇幅关系 ,此处不再重述。

六、结 语

通过对检测结果的测量不确定度进行分析 ,可以看到 ,采用本文所叙述的方法检测准确度等级在 0.05 级以下的交流电流源大电流部分的示值误差是切实可行的。

参考文献

[1]上海电表厂 .XF1b 交、直流精密电表校验装置使用说明书 .上海电表厂 ,1982 .
[2]国家质量技术监督局 .测量不确定度评定与表示 JJF1059—1999 .中国计量出版社 ,1999 .
[3]上海仪器仪表研究所 .YS87B 型大功率程控多功能标准源 .上海仪器仪表研究所 ,1998 .

示波器自动校准及管理系统

薛玉善

(沈阳工业大学工程学院 辽宁辽阳 111003)

摘 要 本文介绍了以 9500 示波器校准仪(Fluke)为主标准器的示波器自动校准及管理系统 ,应用该系统可以实现对带 IEEE - 488 接口的示波器的全自动检定和不带 IEEE - 488 接口示波器的半自动检定。该系统自动化程度高 ,避免了人为操作对检定结果造成的误差 ,使计量检定更可靠准确。

关键词 示波器 自动校准 管理系统

示波器是一种使用最为普遍的电子仪器 ,广泛应用于航空、航天、导弹、雷达等各个领域。新型的数字示波器在性能上逐渐赶上并超过了传统的模拟示波器 ,示波器的检定应适应这种发展要求 ,采用准确度高、方案简洁、操作简便、自动化程度高的计量标准设备。为此 ,我们以美国生产的 9500 高性能示波器校准仪为标准设备 ,研制了一套示波器自动校准及管理系统。

一、总体方案设计

9500 示波器自动校准及管理系统由 9500 示波器校准仪、1992 纳秒计数器、计算机、打印机、 GPIB 接口卡组成。系统框图如图 1 所示。

9500 示波器校准仪 ,能产生精密的正弦信号、方波信号、快沿信号、直流电压信号和时标信号。可以检定示波器除校准信号频率以外的各项参数。1992 纳秒计数器可以检定示波器的校准信号频率。工作原理如下 :由计算机通过 GPIB 接口发出程控

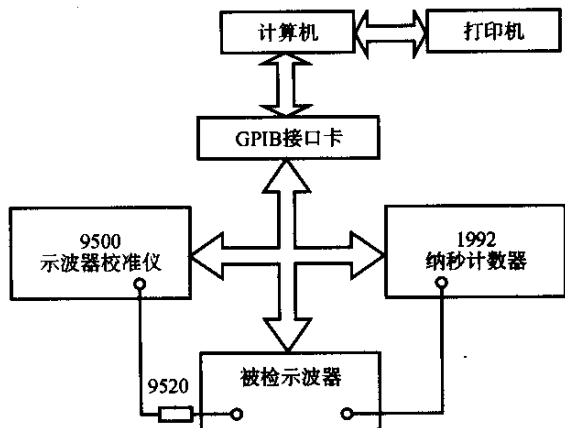


图 1

命令,在计算机控制下,由校准仪发出各种检定所需信号送到示波器通道输入端,使校准仪和示波器协调地进行工作,进行各项参数的检定。测量数据经 GPIB 总线上传至计算机,计算机进行数据处理,同理,1992 纳秒计数器检定示波器校准信号频率。最后将检定结果打印出来,完成示波器的检定。

二、研制内容

1. 检定方案设计

9500 示波器自动校准及管理系统依据《JJG262-96 模拟示波器检定规程》和 9500 示波器校准仪手册进行程序设计,实现对示波器自动检定,要求软件通用性好、可靠性高、可维护性强。

编程语言选用 Visual Basic6.0 语言编写软件。用它提供一个方便友好的操作界面,便于人机对话。它提供强大的数据库,利于存储、处理数据。根据系统功能的实现和软件编写的要求,将程序分成了几个大模块。各模块分别编写程序、调试。各模块之间互不干扰,防止错误对其它模块的影响。在数据管理上采用数据库管理接口,即时存储数据,并采用开放式数据库设计,便于以后满足用户新的要求及新功能的扩展。系统流程图如图 2 所示。

检定过程如下:首先对仪器进行登记,对于可以进行全自动检定的示波器,选择被检示波器型号,进行全自动检定。对于半自动检定的示波器,根据检定规程选择检定参数,设置被检点和误差,进行检定,把检定结果发送到报表中,并存入相应的数据库中,打印检定证书。对于检定过的仪器信息,原始记录,可以输入相应的证书编号进行查询。

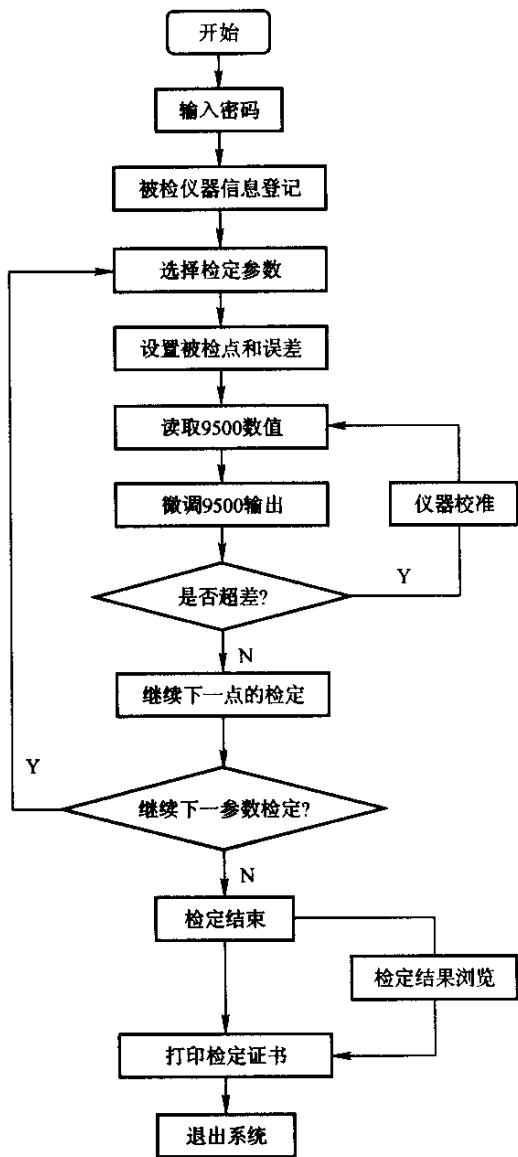


图 2 系统流程图

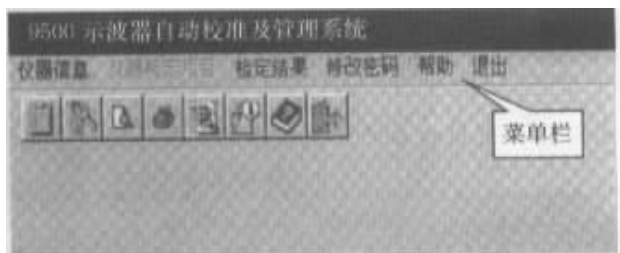


图 3

2. 接口功能的实现

GPIB 接口是通用接口总线的简称,是组成自动测试系统的通用国际标准接口。计算机通过 GPIB 接口卡与 9500 示波器校准仪和 1992 纳秒计数器和被检示波器的 IEEE-488 接口相连,进行通讯。计算机可以发控制码控制 9500 示波器校准仪和 1992 纳秒计数器和被检示波器,实现示波器各参数的计量检定,9500 示波器校准仪、1992 纳秒计数器和被检示波器采集的数据也可以发送到计算机中存储、处理。

3. 数据库管理的实现

被检仪器每个检定参数都有原始数据,这些数据是计量检定的依据,所以要对这些数据进行保存。对于每一台被检仪器的各参数数据要保存到相应的数据库中,为了方便用户操作,实现不同仪器、参数的检定,设计了开放式数据库。

4. 菜单设计

主菜单按检定操作和程序设计要求设计的,菜单的每一项都是一个单独的模块,实现该菜单规定的功能。检定系统主菜单如下:

菜单主要实现信息管理功能、检定项目选择、检

定结果浏览打印、修改进入系统密码、提供系统实时主菜单在线帮助。

三、软件介绍

下面以示波器垂直偏转系数检定为例,介绍该软件。

在垂直偏转系数的界面中,在“误差设置”项中,选择被检示波器的允许误差范围。在通道选择项中选择所要检定的通道。在检定参数设置项中,通过“增加”和“删除”键,设置出被检示波器垂直偏转系数所需要检定的点,按“刷新”键,把所有被测点按数值由小到大排序,再按“读出”键,9500 输出相应的电压值。调节“校准仪微调”项中相应的键,直到脉冲的上下基线与示波器水平刻度线完全重合,此时显示的误差值为该档偏转系数误差 δ_v 。按“确定”键,使检定数据存盘,按“下一点”,进行下一点的检定,同样按“上一点”,可以对上一点重新检定。同样可以对其它各通道的各偏转系数档级分别进行检定。按“返回”键回到检定的主菜单。打开检定结果下拉菜单,进入证书打印界面,可以打印出检定证书。

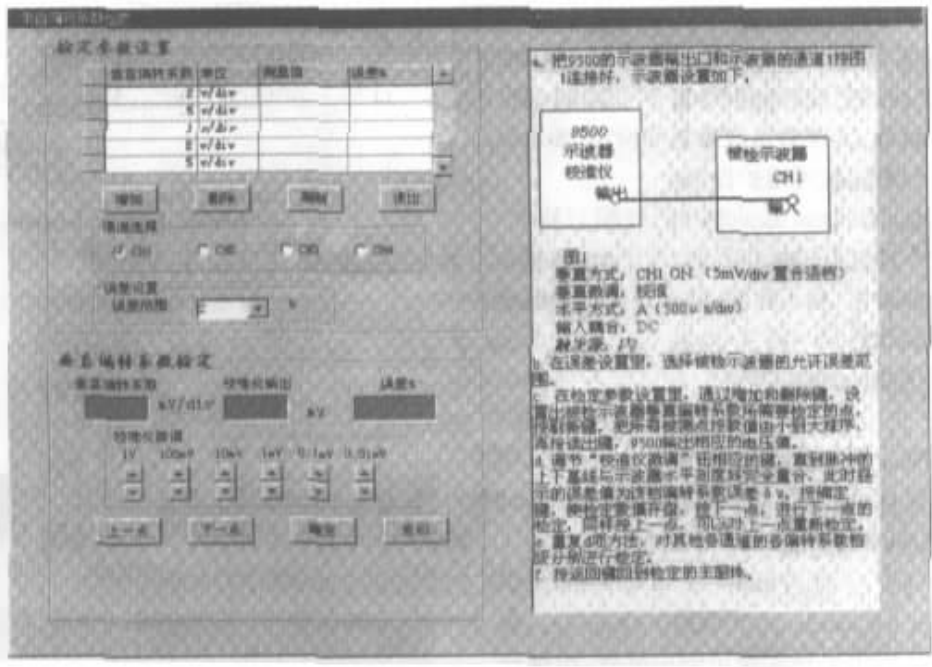


图 4

四、结束语

以 9500 示波器校准仪为主体构成的示波器自动校准及管理系统 ,实现了示波器检定的自动化 ,提高了检定质量和工作效率。在工作量日益增加的情况下 ,发挥了重要作用。该系统的建立 ,解决了宽带、高准确度示波器原先无法检定的问题 ,可以检定带宽在 1.1GHz 以下的各种型号示波器、示波表。此设计方法对于其它类似的测量系统具有借鉴价

值。

参考文献

[1] Model9500 High Performance Oscilloscope Calibrator Operation and Performance. 1997.9
[2] National Instruments Corporation. NI - 488.2 User Manual for Windows. 1996
[3] 蒋焕文 ,孙续 . 电子测量 . 北京 :中国计量出版社 ,1988
[4] 周轶峰 ,杨建新 ,郑沛 ,谭真等编著 . Visual Basic6.0 实用编程技术 . 北京 :中国水利水电出版社 ,1999

热电偶检定过程中常见异常现象的分析

戴丽祥

(管道储运公司研究院分析检测中心 ,徐州市 221008)

摘 要 热电偶在高温下使用或长期工作时 ,由于热电势不稳定 ,将产生示值漂移 ,为确保热电偶的测温准确 ,必须对其进行周期检定。本文结合热电偶检定的实践 ,对影响热电偶检定结果的因素进行了分析 ,并提出了相应的处理措施。

主题词 热电偶 热电势 检定 温度

一、概述

目前 ,热电偶广泛应用于各种测温场所。但由于热电偶在测温中 ,受到测量环境、氛围、使用温度以及绝缘材料和保护管材料的沾污等影响 ,使用一段时间后 ,其热电特性将会发生变化 ,尤其是在高温、腐蚀性氛围中 ,这种影响就更为严重。为了使其测温准确 ,避免事故发生 ,热电偶在使用一段时间后都要进行周期检定。

在检定过程中常常会发现一些影响检定结果的因素 ,现结合检定实践 ,找出这些因素产生的原因以提高检定的准确性。

二、常见异常现象分析及处理

1. 测得热电动势值偏大或偏小。产生这种情况的原因可能是 :

(1)电极弯曲。热电偶丝发生折叠、扭曲等塑性变形会在偶丝中引入应力 ,导致改变材料的热电特性。如对于一些双支热电偶 ,热电极不但细而且软 ,极易变形 ,用变形了的热电偶进行测量 ,就会影响测量结果的准确性。因此 ,检定前 ,要把偶丝拉直。

(2)热电极被污染。偶丝表面如不光亮 ,甚至发暗变黑 ,则偶丝表面必定遭受污染 ,严重氧化 ,这样的偶丝热电特性是不稳定的。因此 ,要对其进行清洗处理 ,消除污染层。

(3)热电偶插入深度不当。检定规程中对热电偶插入深度有严格规定 ,即热电偶测量端应置于检定炉最高温区内 ,由于在反复的操作中 ,热电偶位置有所移动 ,插入深度不当 ,使热电偶的测量端没有处于检定炉的最高温区内 ,造成结果不准确 ,误差超标。如遇到这种情况 ,应按检定规程的要求重新安装 ,重新进行检定。表 1 和表 2 是在同一温度点不同位置上检定结果的比较。

在 400℃ 检定时 ,标准允许误差范围为 $\leq | \pm 3.0 | ^{\circ}\text{C}$,从表 1 和表 2 可见 ,插入深度未位于最高温区时 3 号、5 号热电偶误差均超标。经过重新插入后 3 号、5 号热电偶示值误差在允许范围内。这种情况很常见 ,而且是极易被忽视的。

(4)热电偶参考端温度偏高。在进行检定前 ,我们将参考端置于 0℃ 恒温器内 ,使参考端温度为零 ,同时将一温度计也放入恒温器中 ,在检定过程中用温度计随时注意恒温器内的温度变化。在进行多次

微波射频测试仪器使用操作培训

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,推出多套微波射频以及天线设计培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>

微波射频测量仪器操作培训课程合集



搞硬件、做射频,不会仪器操作怎么行!对于射频工程师和硬件工程师来说,日常电路设计调试工作中,经常需要使用各种测试仪器测量各种电信号来发现问题、解决问题。因此,熟悉各种测量仪器原理,正确地使用这些测试仪器,是微波射频工程师和硬件工程师必须具备和掌握的工作技能,该套射频仪器操作培训课程合集就可以帮助您快速熟练掌握矢量网络分析仪、频谱仪、示波器等各种仪器的原理和使用操作...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/vna/67.html>

矢量网络分析仪使用操作培训课程套装

矢量网络分析仪是最常用的测试仪器是射频工程师和天线设计工程师最常用的测试仪器;该套培训课程套装是国内最专业、实用和全面的矢量网络分析仪培训教程套装,包括安捷伦科技和罗德施瓦茨公司矢量网络分析仪的 5 套视频培训课程和一本矢网应用指南教材,能够帮助微波、射频工程师快速地熟练掌握矢量网络分析仪使用操作...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/vna/34.html>



示波器使用操作培训课程套装



示波器是硬件和射频工程师几乎在每天的工作中都会用到仪器,因此掌握示波器的原理并能够正确使用示波器是所有从事电子硬件电路设计和调试的工程师必须具备的最基本的技能。本站推出的示波器视频培训课程套装既有示波器的基本原理以及示波器性能参数对测量结果影响的讲解,也有安捷伦和泰克多种常用示波器的实际操作讲解,能够帮助您更加深入地理解手边常用的示波器从而更加正确地使用示波器...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/osc/49.html>