

电子故障红外检测研究

张永萍^{1a}, 李景飞^{1b}, 赵 希^{1c}

(1.装甲兵技术学院 a.电子工程系电子技术教研室 b.控制工程系电气自动化教研室 c.电子工程系电子技术教研室, 长春 130117)

摘 要: 电子电路故障检测一直是人们不懈研究的一个课题, 目的是如何快速的将电子元件发生故障的部位迅速检测出来。文中所研究的问题就是利用红外成像的原理, 对发生故障的电路板进行热成像对比, 从而判断故障部位, 实现电路故障的快速检测。

关键词: 红外线; 热成像; 检测; 扫描

中图分类号: O434.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-9289(2006)05⁺-0121-02

Infrared Check Research on Electronic Failure

ZHANG Yong-ping¹, LI Jing-fei², ZHAO Xi³

(1. Electronic Technique Staff Room of Electronic Engineering Department of Armor Technique Institute of PLA, Changchun 130117; 2. Electric Automation Staff Room of Control Engineering Department of Armor Technique Institute of PLA, Changchun 130117)

Abstract: Remanufacturing is to generate reusable resources from the waste machines by modern technologies and process methods, which can create new wealth by exploring new materials, new resources and accessional economy values. It can realize the purpose of saving energy, saving materials and protecting the environment, so it will impel the sustainable development of our society. The paper analyzes the feasibility of executing the green remanufacturing currently to provide the ground of the popularization of the green remanufacturing engineer in the whole construction machinery, according to the development of remanufacturing at home and abroad.

Key words: Construction Machinery; Green Remanufacturing; Sustainable Development

0 引 言

电子电路的故障一般分为短路、断路和接触不良。电路正常工作与带故障时, 电子元件所发出的红外线是不一样的, 也就是说电路正常工作时, 电路板热成像与有故障的电路板热成像有很大区别。当电子元件发生故障时, 有两种情况: 一是短路, 短路时电流较大, 元件较热, 其红外线辐射量大, 此时热成像较正常是红外成像变化很大; 二是当元件断路(接触不良)时, 流过元件的电流值几乎为零, 所以, 元件温度较正常工作时低, 几乎没有红外辐射, 此时, 热成像与正常时热成像差别较大。利用这一原理很容易的就判断出电子电路故障点。

1 电子电路红外探测基本理论

电子电路故障红外检测主要由 CCD 图像采集电

路、数据库、计算机图像处理系统、检测元件组成。

1.1 CCD 的工作

红外耦合探测器输出的信号非常微弱, 必须将其放大, 需要在 CCD 图像传感器输出端连接一个低噪声的前置放大器, 并且要求低噪声、高增益、低输出阻抗、足够的负载能力和良好的抗干扰能力。把光的强弱信号变为数字信号才能进行数字显示或进行计算机分析。CCD 视频信号的量化处理过程如图 1 所示。

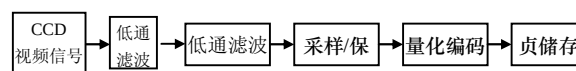


图 1 CCD 视频信号 A/D 转换原理框图

Fig.1 A/D conversion principle frame chart of CCD video signal

1.2 CCD 使用领域特点

对物质的光谱分析是探索物质特性的重要手段之一, CCD 的出现对光谱分析带来重要的变化,

特别是对一些微弱效应能更好的做出响应。电子电路的光谱变化已超过红外检测域值。红外夜视是使用 CCD 最合适的领域,通过使用像增强装置,可实现图像光谱的探测与分析。采用红外焦面阵列(IRCCD)工作于 1—14 μ m 范围,对处于检测窗口的红外辐射起着重要作用,通过数个万象元构成的探测阵列,可准确判定电子电路故障发生部位。

2 检测系统的基本组成

电子电路红外检测分为两大系统,一是红外传感器,二是计算机分析。红外传感器主要由 CCD 完成,CCD 的输出信号将送入计算机,为系统分析提供基本依据,为使红外传感器能准确扫描被测电路,需要有扫描控制系统,使红外探头均匀的进行扫描被测电路,以得到矩阵编码电位信号。

计算机分析系统的主要依据是,将被检电路的热成像数字信号与正常的电路热成像数字信号进行比对,以得出分析结果。因此,对正常电路的提前扫描与存储是完成检测的必要条件。所以,某一电路的扫描方式与时序有关。为此,扫描的开始时刻应设置始点记忆,当始点重合时机器发出扫描命令,如扫描方式不对,计算机将提醒操作,使扫描按预定进行,传感器与计算机随时保持响应,某一点有故障时,扫描探头将停止在某处,此时,计算机将显示该元件,与此同时,计算机将对故障点进行分析,给出原因和解决问题的建议,就此完成检测任务。

3 系统软件的基本思想

整个系统的工作是依赖于系统软件的工作,系统软件的最大难点是电路故障分析。该分析将基于电路原理与标准电路设计,因为电子电路千差万别,不可能对所有电路进行原理编程,只有从电路基本组成的元件着手建立信息库。信息库的建立依据电路基本元件的组成。任何一个电子电路都由基本单元(电子元件)组成,又因为各种电子元件成系列,有明确的技术参数,将这些基本参数录入信息库并不难,利用 Protel 软件与元件库间建立信息传输,使无序的元件与目标电路对等起来,这样就可以依赖电子电路 PSPICE 程序辅助分析电子电路的全过程,以得到理想分析结果。

引起电子电路发生故障的原因很多,虽然故障

发生在某一元件,但引起该元件故障的原因不一定是元件本身。因此,在软件编程中,只要发现电路中有两处或两处以上故障,可认为是元件外部条件发生变化而导致电路出现故障,因为 CCD 检测灵敏度电路软件设计时,要给电源变化范围而引起的红外变化足够临界报警值,使电路正常的变化与故障变化有明确区分,这需要在实验时,人为改变电压、电流变化,从而确定检测 dB 值。

4 电子热像数据库建立

由于电子电路千差万别,红外检测不可能将所有电子电路的热像全部输入到数据库内,也就是说,红外检测的电路范围受到了限制,每检测一个电路需要正常电路热像做参照。因此解决这一矛盾的办法就是建立电子热像参数数据库。电子热像参数数据库建立的方法是依据电子元件基本参数输入到微机内,用 Protel2000 标准电路处理,根据被检测电路输入的元件数值,可随即仿真所得出数字电子热像。当检测输入热像信号时,在时序软件的导引下就可以进行比对,完成检测。在输入电子元件参数的同时,由于各元件工作电流范围不同,根据标准元件热像实验计算出每 mA 热辐射变化规律,可给出所有元件热像转化值,通过 A/D 转换为数字热像,从而建立电子虚拟热像,为检测仪比较提供标准参量。

电子电路的红外检测系统在结构均匀电路中已经有了一定应用,但在复杂的电子电路方面还处于研究中,特别是系统分析软件的设计,是该项技术发展的谷点,随着电子仿真技术飞速发展,系统分析软件将会有新的突破,实现设计方案的选择方法将会越来越多。本文的理论研究还很肤浅,是想起到抛砖引玉的作用。

参考文献:

- [1] 郭培源,梁丽光. 电子技术基础教程 [M]. 北京航空航天大学出版社, 1999.
- [2] 王永仲. 现代军用光学技术 [M]. 科学出版社,2001.
- [3] 肖景和,赵健. 红外线热释电与超声波遥控电路[M]. 人民邮电出版社,2000.
- [4] 康华光,陈大钦. 电子技术基础 [M]. 高等教育出版社,1999.

作者地址: 长春市花园路 1 号

130117

Tel: (0431)6980508

E-mail:zhaoxi_119@sian.com