

低压电器温升试验的微机监控

陈志高

摘要 论述了低压电器温升试验用微机监控的必要性,提出了监控系统的硬件结构和模块化软件系统的程序框图。

关键词 低压电器 发热试验 CAT

低压电器温升试验目的是验证电器产品的载流部件和相邻近部件的温升是否超过允许的极限。

根据国家标准 GB 998—82《低压电器基本试验方法》的规定,温升试验应在被试电器额定电流维持不变的条件下进行,要用热电偶检测电器各部位的温度,并测量当时的环境温度,从而算得温升是否合格。本文介绍一种单片微机电器温升测量方案。

一、硬件系统

低压电器温升试验单片机监控系统的硬件结构如图 1 所示,其主要构成如下:

1. 单片机及存储器扩展

目前广泛使用的 Intel 8031 单片机具有较高的性能价格比,考虑到发热试验所用的程序量,外接 4 KB EPROM 2732 已足够

使用。随机存储器 RAM 在 8031 单片机中仅有 128 个单元,再加上 8155 RAM/IO 扩展器中的 256 个单元也不敷应用,因此通过外接 6116 扩展 2 K 随机存储器。在 2732 和 6116 芯片同单片机 8031 连接时,用 74LS373 芯片作为地址锁存器。

2. 键盘输入

键盘用来进行简单的人机通讯。操作人员通过键盘输入数据和命令,籍以稳定被试电器的试验电流,说明载流部件的材料以及要求显示的参数序号等等。另外,监控装置本身的启动、试验和停止等功能也通过键盘进行控制。根据上述要求,设键 32 个,包括 0~9 十个数码键、十六个参数键和四个功能键。通过 RAM/IO 扩展器 8155 的 P_A 口的 $P_{A0} \sim P_{A7}$ 和 P_C 口的 $P_{C0} \sim P_{C3}$ 送入主机。

3. 数据采集

温升试验需要测量单相或三相试验电流,对于额定发热电流(或持续电流)小于 1000 A 的三相电器,GB 998—82 规定可以将各极串接用单相电源进行试验。试验电流经电流互感器转换成 0~5 A 输入监控装置,再由变送器转换成直流 0~5 V,试验电源由电网供电时,频率满足 45~62 Hz 的规定不成问题,因而无需测量。

温升试验的其它参数全为温度量,环境温度和载流部件的温升用热电偶法测量,热电偶的输出经数据放大器转换成 0~5 V 直流电压信号送入 A/D 转换器 1210 芯片中。

1210 是具有 16 路输入的 12 位 A/D 转换

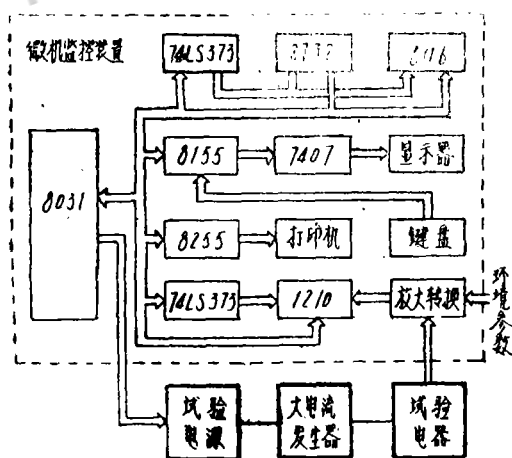


图 1

这种差动导板机构在 JR 16-20 热继电器上进行了试验,没有出现小档不动作和大档提前动作的现象,获得了较满意的断相保

器,选用适当的标度变换系数,在温度变化200℃范围内,可以满足测量误差小于±1℃的要求。它的输入回路由8D锁存器74LS373输出的地址信号决定,低8位数值输出接8031 P₀口的P₀₁~P₀₇,高4位输出接P₂口的P₂₄~P₂₇,用专用子程序分别取入高4位和低8位数据,存放于相邻RAM单元中,通过双字节运算提高精度。由于采样速度要求不高,用查询方式读取A/D转换结果。

对于有绝缘层的电磁线圈温升,一般用电阻法测量,通过测量线圈电压和电流求出线圈在冷态和热态下的电阻值。为此,被测线圈的电压和电流应通过变送器被转换成0~5V的直流电压信号送至1210输入口。

4. 显示器输出

低压电器温升试验监控装置的显示器输出内容较少,主要是上述参数的序号和数值。只要采用6个由发光二极管组成的七段显示器就能满足要求。其中,前两位代表序号,冒号后的四位代表参数,由于参数量少,故单位从略。这时,仍然利用RAM/IO扩展器8155来实现,只是以8155的P_B口的P_{B0}~P_{B7}作为段的数据口,而以P_A口的P_{A0}~P_{A6}作为显示器的扫描口,前者通过倒相器芯片7407,后者通过75452正与非驱动器芯片来连接。

5. 打印机输出

监控装置可以定时或随机打印温升试验的条件以及被试电器各部件的温升值。用一片可编程并行接口芯片8255A,配接标准的8位并行打印机即能满足这一要求。

6. 电流控制信号输出

低压电器温升试验的试验电流由大电流发生器供给,电流多用感应式调压器调节。只要控制感应调压器的伺服电机正向或逆向旋转,就能在很广的范围内自动连续控制试验电流使其保持恒定。为克服伺服电机惯性带来不利影响,装置中设有电磁刹车,配合

伺服电机的间断控制脉冲,可以满足精确和稳定控制的要求。

监控系统的监控脉冲由单片机8031的P₁口的P₁₀和P₁₁提供,控制信号经光电隔离的固态继电器接至交流接触器,用以控制伺服电机的正转或反转。

7. 电源通电自动复位系统

监控系统通电后,通过自动复位系统,以保证单片机8031有效地实现初始化复位。

二、软件系统

监控系统的软件采用模块化程序结构,它由主程序、数据采集和处理、控制、键盘处理和显示打印等6个模块组成。其软件系统程序框图如图2所示,以下分别进行说明。

1. 主程序模块

监控系统投入运行后,试验人员按启动按键,即自动进入主程序模块,如图2a所示。先关中断,进行软件系统初始化,然后开中断,等待键盘输入信号。此时,试验人员应进行“试验电流”设置。试验人员按“试验”按键后,程序散转至相应子程序,自动设置时间,并使时钟中断处理程序投入运行。主程序查显示码,以确定是否调用显示子程序,显示有关参数;查控制码,以确定是否调用控制子程序,维持试验电流为额定值;查数采码,以确定是否调用数据采集和处理程序,测量各点温度并计算温升;查打印码,以确定是否调用打印程序,打印有关数据。最后则查停机码,以确定温升试验是否结束而及时停机。主控程序执行中,在无按键输入和调用定时启动程序的情况下,主要用于扫描显示口。

2. 时钟中断处理模块

时钟中断处理模块用于控制、测量和计时,其程序框图如图2b所示。由于温升试验进行时间较长,被测温度变化较慢,故用于温度量采集的采样周期以分计,程序中取为5min。至于控制试验电流为规定值的采样

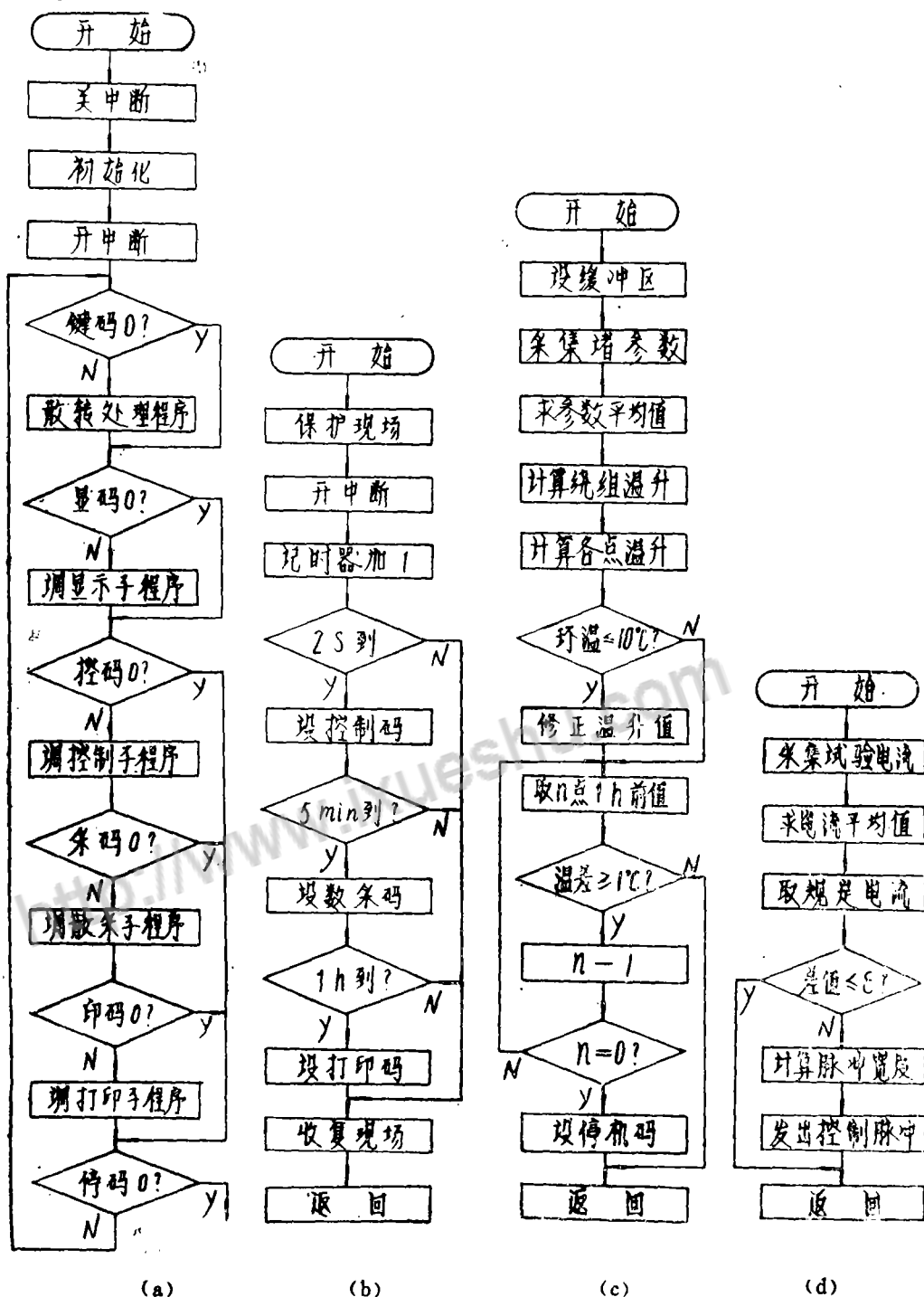


图 2

周期，考虑到控制系统执行部件的动作时间以秒计，程序中取为2s。利用单片机8031的定时器功能，配以软件计数器，使时钟中断处理模块按照预定周期进行控制和温度测量。至于计时功能，只要将试验开始的时间

输入，程序即能自动累计时间，并将时间用数字钟显示出来。为减少中断处理程序的执行时间，采用设代码的方式向主程序发讯以启动或调用有关程序。

3. 数据采集和处理模块

数据采集的周期已如上述,程序框图见图2c。为了提高采集数据的可信度,对每个量连续采集8次,剔除最大最小值后,将所余6次结果进行算术平均,作为当时的测量值。对于用电阻法测量线圈温升的电压和电流等测点,应按照GB998—82中5.3.1节所示的公式计算线圈的平均温升。这时要根据输入的导体材料选用相应的温度系数。当试验室环境温度低于10℃时,还要对温升值进行修正。最后求出的各点温升按照时间序列存入数据区中,并与1h前存入的数据进行比较,若差值小于1℃时,即认为温升已趋稳定,当所有测点的温升差值均小于1℃时,温升试验即告结束。

4. 控制程序模块

程序框图如图2d所示,按类似上节方式将以2s为间隔采集到并按类似上节方式处理好的试验电流值同预先设置的规定值进行比较,当两者差值超过给定精度后,即发出相应的控制输出脉冲信号。程序中根据差值大小决定控制脉冲的长短,使调节做到既快速又稳定。由于电源电压实际上存在着随机波动,为了避免控制脉冲频繁地以不同极性发出,使增伺服电机的无谓旋转,控制精度应取得适当,以消除电源电压短周期随机波动的干扰。

5. 键盘输入和显示器处理程序模块

用查询方式对键盘和显示器进行扫描,以响应键盘输入和显示所需的参数。由于温升试验中的快速处理要求较少,单片机8031的CPU有足够的时间执行这两种处理程序。采用子程序的方法编制程序,由主控程序随时调用,以保证所需的扫描速度。键盘输入程序用软件滤波方法来消除键盘接点抖动的影响,在采入键码后,用散转方式转入各键的处理子程序。

6. 打印输出模块

分为定时打印及随机打印两种模式。前者在试验开始时打印各测点的初值,然后每隔1h打印各测点的数据一次。后者在按“打印”键时,即时打印各测点的数据。两种打印程序均用子程序方式编制。定时打印程序由时钟中断处理程序调用,随机打印程序由键盘输入处理程序调用。打印的格式和表头数据预存于EPROM之中。

参 考 文 献

- 1 GB998—82《低压电器基本试验方法》
- 2 Intel《Microcontroller Hand Book》, 1986.
- 3 陈佳实等. 微机控制与微机自适应控制. 电力工业出版社, 1987.

征 订 启 事

《世界机电技术》由机电部机械科技情报所主办,宗旨是促进对外经济技术合作,吸收国外先进技术,为扩大机电产品出口服务。本刊将向机电企事业单位提供国外同行取得的成果及发展动向,生产和科研中出现的新产品、新技术、新工艺、新材料和工厂适用小窍门,技术经济与组织管理方面可借鉴的经验,贸易与商情,国外需要的机电产品信息以及其它动态消息。月刊,每期定价1.50元,国内统一刊号CN11—2742,邮发代号82—354,各地邮局均可订阅。

《上海节能》系上海市节能情报网网刊,上海市节能技术服务中心主办,月刊,全国发行。主要刊登我国能源方针、政策和法规,能源科学管理和改革动态,节能技术改造成果及国内外动态等内容。每期定价1.10元,全年13.20元,欢迎向本刊发行组索取订单,联系订阅,地址:上海市中山南二路745号,邮码:200032。



论文写作，论文降重，
论文格式排版，论文发表，
专业硕博团队，十年论文服务经验



SCI期刊发表，论文润色，
英文翻译，提供全流程发表支持
全程美籍资深编辑顾问贴心服务

免费论文查重：<http://free.paperyy.com>

3亿免费文献下载：<http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重：http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载：<http://ppt.ixueshu.com>

阅读此文的还阅读了：

- [1. 长钢烧结厂微机监控系统的设计特点](#)
- [2. 监控老化在提高微机可靠性中的应用](#)
- [3. 开关电器动热稳定性试验中电源变压器最佳变化的计算](#)
- [4. 改善部分停缸柴油机的起动和升温](#)
- [5. 变压器三侧同时满负荷时的温升分析以及试验折算方法](#)
- [6. 干式空心电抗器的温升试验与绕组温升的计算](#)
- [7. 低压成套开关设备类产品的出厂试验设备条件讨论](#)
- [8. 正泰：“输出管理”试验](#)
- [9. 低压大容量试验和测试技术水平综述\(一\)](#)
- [10. 一次机组进相运行试验的再讨论](#)
- [11. 油浸式电力变压器的温升试验及计算方法](#)
- [12. 低压电器温升试验的微机监控](#)
- [13. 浅谈IEC标准中的变压器温升及其试验规定](#)
- [14. 液压机监控系统的研究](#)
- [15. 低压电器试验数据采集及处理系统\(I \)](#)
- [16. 几种海洋生物对温升耐受性的试验](#)

[17. 微机监控系统在抱子石电厂的应用](#)

[18. 进口移变温升故障的查找和修复](#)

[19. 微机监控密码保险箱及联网监控系统](#)

[20. 北江孟洲坝发电厂计算机监控系统的技术改造探讨](#)

[21. 低压大容量试验和测试技术水平综述\(I\)](#)

[22. 低压电器试验和测试的集散控制系统](#)

[23. 干式电力变压器高低压绕组间气道尺寸对绕组温升的影响](#)

[24. 提速铁路客车轴承温升对比试验与设计分析](#)

[25. 低压电器温升试验的不确定度分析](#)

[26. 低压用电设备过电压保护器的研制和试验](#)

[27. 微机监控系统在松树台二号电站的应用](#)

[28. 低压大容量试验和测试技术水平综述 II](#)

[29. 应用微机监控锅炉的体会](#)

[30. 分接开关温升监控与过热预防措施](#)

[31. 低压电器温升试验的不确定度分析](#)

[32. KEMA在沪举办中低压电器国际试验及安全认证研讨会](#)

[33. 微处理机实现水量监控节能系统](#)

[34. 微机对热电机组的监控](#)

[35. 机组进相运行试验讨论](#)

[36. 基于线性联想记忆的多过程生产系统的故障发现...](#)

[37. 银锌电池发热功率测试](#)

[38. 顺压电器试验中的过振荡频率及其系数的测试](#)

[39. 基于网络的集中控制和分散控制的探讨](#)

[40. 低压电器试验和测试的集散控制系统](#)

[41. 代压电器电磁兼容讲座 第五讲 低压电器电磁兼容试验及性能判别标准\(一\)](#)

[42. 单板机在大功率发射机双机热备份中的应用](#)

[43. 基于虚拟仪器的低压电器温升测试系统](#)

[44. 航空发动机吞咽试验](#)

[45. 用定子叠频法进行温升试验时被试电机的气隙磁场、损耗及温升](#)

[46. 基于uClinux的井下低压电器网络监控系统的设计](#)

[47. 提高钢丝绳电动葫芦工作级别方案探讨](#)

[48. 电器试验报表的网络化](#)

[49. 高层建筑供电系统综合自动化若干问题探讨](#)

[50. 玉米浸泡过程的微机监控](#)