

温度在线检测单元的设计

杨旭雷¹, 张 浩¹, 叶剑鸿²

(1. 西安交通大学 工业自动化教研室, 陕西 西安 710049;

2. 西安 705 研究所, 陕西 西安 710075)

摘要: 介绍一种以 AT89C52 单片机为核心的开关柜温度实时检测单元的工作原理, 该检测单元利用红外温度传感器和 V/F 变换将开关柜被测点温度信号转变为适合单片机处理的脉冲信号, 单片机对脉冲信号进行处理后可得到开关柜被测点温度值; 实时显示温度值的变化情况, 发现温度超限则给出报警信号。本检测单元可通过串行通信接口实现与上位机的数据交换, 有利于实现配电系统的网络化。

关键词: 温度传感器; 单片机; 电压/频率变换

中图分类号: TP 216

文献标识码: B

文章编号: 1006 - 6047(2002)09 - 0044 - 02

0 引言

开关柜内的断路器等开关电器在工作时, 由于内部电阻、接触电阻和磁场涡流产生的能量损耗几乎全部转变为热能, 因而使电器温度升高。另外过载电流和短路电流也会引起电器的短时发热。电器中使用的金属材料在温度超过一定范围后, 其机械性能会受到影响, 接触电阻剧增。绝缘材料受热超过一定限度后, 其绝缘强度会下降, 甚至损坏。因此, 开关柜在运行过程中出现异常情况时, 往往表现为温度的剧烈变化。为保证开关柜的正常运行, 提高配电系统工作的可靠性, 需要随时了解开关柜温度变化情况, 以便采取相应的保护措施。为此, 研制了开关柜温度检测单元, 实时检测开关柜被测点的温度。下面介绍其工作原理及其软硬件实现。

1 温度检测单元的工作原理

图 1 给出了开关柜温度检测单元对开关柜被测点温度的测量流程。

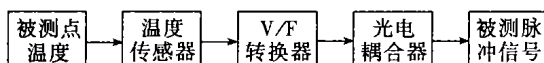


图 1 被测点温度测量流程框图

Fig. 1 The block diagram of temperature measuring procedure

将温度传感器固定于被测点处, 传感器的输出电压信号随被测点温度的升降发生相应的变化, 此输出信号再经过 V/F 变换转换成脉冲信号, 最后通过光电隔离成为适合于单片机系统的频率信号。单片机采集脉冲信号并进行处理可得知被测点温度值, 同时控制显示器件对温度进行实时显示。上述方法将温度信号转换为频率信号, 避免使用 A/D 转换器, 线路简单, 抗干扰性好, 解决了高低压的隔离问题^[1]。

收稿日期: 2002 - 01 - 09

2 检测单元的硬件设计

图 2 为温度检测单元的硬件结构框图^[1~3]。

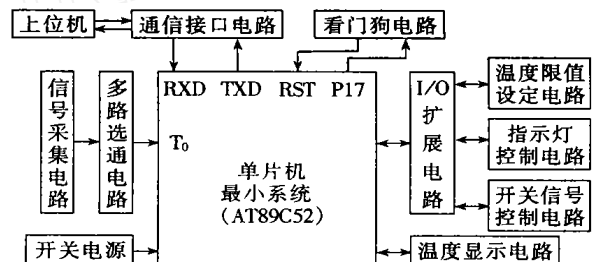


图 2 温度检测单元硬件结构框图

Fig. 2 The HW configuration of temperature monitoring unit

a. 信号采集电路。图 2 中的信号采集电路是将被测点的温度信号转换为 AT89C52 可以处理的被测脉冲信号, 并起到隔离强弱电信号的作用。多路选择电路采用 CD4067, 为 16 选 1 的多路选择开关, 在单片机的控制下, 选通多路被测脉冲信号中的某一路。

b. 单片机最小系统。包含单片机 AT89C52、外部存储器的扩展电路等。单片机 AT89C52 是检测系统的核心, 计数器 T_0 对输入的脉冲信号进行计数, 定时器 T_1 进行定时, 通过 T_1 , T_0 可计算出脉冲的频率, 进而查表得到温度值。

c. 温度显示电路。显示部分包括总线驱动器 74LS244、锁存器 74LS273 及数码管, 其控制线接至 AT89C52, 由 AT89C52 控制温度的显示。

d. I/O 扩展电路。实现对键盘、指示灯和开关信号的管理。键盘设定电路实现过温度报警和过温动作上限值的设定; 另外, 用户可根据需要选择显示方式: 被测点温度循环显示和固定被测点温度显示的切换, 温度测量值显示和温度设定值显示的切换。指示灯控制电路驱动发光二极管, 指示正在显示的温度所对应的被测点位置, 当温度超过报警上限时, 指示故障报警信息。开关信号控制电路用于开关状

态量的读入,在温度超过动作上限时给出开关动作控制信号。

e. 通信接口电路。下位机采用 MAX485 接口芯片,上位机采用 ADAM4520 转换模块,通过 RS-485 接口实现下位机与上位机的通信,便于实现配电系统的网络化。

f. 其他模块电路。看门狗电路采用 MAX706,在单片机异常时,可对单片机 AT89C52 和 I/O 扩展接口复位。

3 检测单元的软件设计^[4]

软件设计采用 MCS51 汇编语言,实现频率测量、LED 显示、故障指示、键盘查询、开关状态的读入以及与上位机通信等功能。

由于检测单元任务较多,而每个任务的重要程度、执行频率及对实时性的要求各不相同。本检测单元采用按优先级调度的方法实现实时多任务的执行。即预先指定各任务的优先级,调度时从就绪队列中选取优先级最高的任务执行,当产生优先级高的中断时,当前未被执行完的任务,则必须进行现场保护。

这里给出多任务调度流程框图(见图 3)和温度测量流程框图(见图 4)。

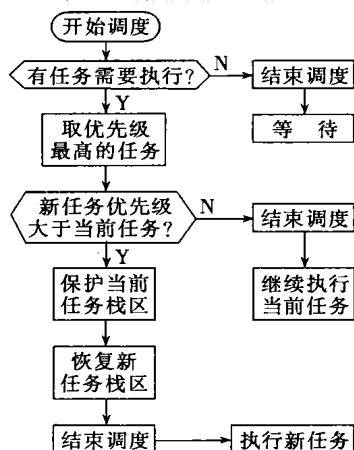


图 3 多任务调度流程框图

Fig. 3 The flowchart of multi-task scheduler

参考文献:

[1] 田 葆. 变电站综合自动化上位机系统的设计[D]. 西安:

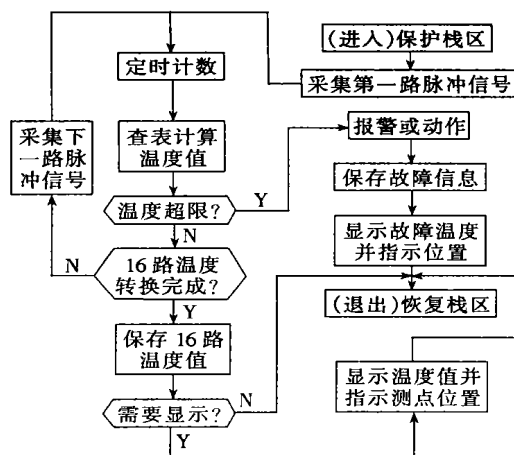


图 4 温度测量程序流程框图

Fig. 4 The flowchart of temperature measuring program

西安交通大学,1998.

TIAN Bao. Design of the integration automation upper computer system of transformer substation[D]. Xi'an: Xi'an Jiaotong University, 1998.

[2] 李 华. MCS-51 系列单片机实用接口技术[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1993.

LI Hua. Applied interface technology of MCS51 MCU[M]. Beijing: Beijing University of Aeronautics and Astronautics Press, 1993.

[3] 戴梅尊. 微型计算机技术及应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 1991.

DAI Mei-e. Technology and application of micro computer. Beijing: Tsinghua University Press, 1991.

[4] 严 殊. 单片微机多任务编程[J]. 微型机与应用, 1997, (9): 47 - 48.

YAN Shu. Multitask programming of single microcomputer[J]. Microcomputer and Application, 1997, (9): 47 - 48.

(责任编辑: 柏英武)

作者简介:

杨旭雷(1977 -),男,浙江乐清人,硕士研究生,主要研究方向为微机测控系统(E-mail: xlyang@mailst.xjtu.edu.cn);

张 浩(1945 -),男,陕西西安人,教授,主要研究方向为计算机控制、计算机网络与通信;

叶剑鸿(1976 -),男,甘肃镇原人,助理工程师,研究方向为智能电器的研制。

Design of on-line temperature monitoring unit

YANG Xu-lei¹, ZHANG Hao¹, YE Jian-hong²

(1. Industrial Automation Department of Xi'an Jiaotong Univ., Xi'an 710049, China;

2. 705 Research Institute of Xi'an, Xi'an 710075, China)

Abstract: The working principle of an on-line temperature monitoring unit for switchgear is introduced, which takes AT89C52 as its core. It adopts infrared temperature sensor and V/F transformation to convert the measured temperature signal into pulse signal suitable to the processing of single-chip microprocessor. After the pulse signal processing the temperature is obtained. The temperature changing is displayed in real time and the alarm signal is issued when it violates the upper limit. The data can be exchanged with the supervisory computer via serial communication interface to constitute the power distribution network.

Key words: temperature sensor; single-chip microprocessor; V/F transformation