

LED 显示屏的控制技术

孟祥忠

(大连理工大学 大连职业技术学院, 辽宁 大连 116024)

摘要:为阐明用单片机控制单色显示屏的方法,对LED显示模块单元如何进行行列信号控制及信号传输中的驱动问题进行了研究。讨论了单片机控制系统中关键的数据发送问题,结果表明采用并行数据输入、串行数据及同步时钟输出的专用电路可大大减少CPU的辅助时间,提高数据的发送速度。

关键词:单片机;LED;显示屏

中图分类号:TP27

文献标识码:A

文章编号:1672-545X(2007)01

由于LED显示屏具有色彩鲜艳、亮度高、寿命长、工作稳定可靠等优点,在许多行业都得到了广泛的应用,如在车站、码头、商场、银行等公共场所将LED显示屏用于信息发布。目前LED显示屏的种类越来越多,从使用场合及亮度考虑可分为室内和室外屏,从扫描方式可分为动态扫描显示屏和静态扫描显示屏。室外使用的交通诱导屏,通常采用计算机同步控制的静态扫描显示,每个像素由几个高亮的LED发光管组成,可做成多色或全色。其优点在于播放的内容信息量大,实时性强,且由于采用静态显示,亮度高;其缺点是硬件电路复杂,成本高。室内使用的由 8×8 SLED点阵拼成的显示屏也有同步和异步之分,同步控制显示屏由计算机作为主控器,异步控制显示屏的主控器可采用单片机。单片机控制的单色显示屏由于结构简单,成本低廉,深受人们的喜爱,本文将对此进行讨论。

1 LED显示模块单元

要使8只SLED点阵的某个特定点点亮,从原理上讲只要在对应的发光二极管的正负极加上具有一定驱动能力的规定电压即可。因此不同的设计者就有不同的设计方案。下面对显示模块的行列控制进行讨论。

1.1 列信号控制

由于LED点阵与LED数码管相似,有共阴和共阳之分,因此下面以列为共阴极、行为共阳极的点阵为例。在实际应用中为了结构上安装、调试方便,可将8个 8×8 SLED点阵做在一块电路板上,组成一块 32×16 点阵的模块。块与块相串联就组成了一个大屏幕。一个模块有4片74HC595,8块LED点阵,每一片74HC595限流电阻后接2块LED点阵,DATA IN和DATA OUT分别为模块的数据输入和数据输出,RCLR为74HC595移位寄存器信号锁入输出锁存器的时钟信号,CLK为同步时钟。

将模块中前一片8位移位寄存器74HC595的数据输出(Q7)与下一片的输入(SER)相连接组成串行的数据链,每一位控制一列发光管,若显示方式为 $1/16$ 占空比的动态扫描方式,则每一列控制16个发光管。当74HC595的某一输出引脚为低电平时,该列上对应行扫描选中行的像素点亮。由于

吸收电流的能力相对较强,且为动态扫描,因此在74HC595的输出脚上只需串接一个 $10 \sim 20\Omega$ 的限流电阻而不需再用列驱动也能得到满意的亮度效果。

1.2 行信号控制

采用的方法与列相似。

2 单片机控制系统

单片机控制系统主要由AT89C51作为主控CPU,非易失NVRAM62256用于存放待显示的汉字点阵,根据需要发送信息量的多少即点阵的容量来考虑采用NVRAM62256的片数,若超过二片可用P1口的引脚来分页,为了接收来自上位机的汉字点阵采用MAX232作为通讯接口。在主控系统中除了常规的存储及通讯接口外,还有一个重要功能就是信号的发送及控制。由于显示模块中采用的是串变并的74HC595芯片因此主板上的输出信号应为串行信号。

下面着重讨论关于串行信号输出的方法问题。

利用串行口的通讯方式:即8位移位寄存器方式,CPU的RX引脚作为数据线DATA, TX引脚作为同步时钟CLK。采用这种方法软件编程简单,在设定好工作方式后只需往缓冲寄存器SBUF送数即可实现数据发送。但同时需考虑两个问题,一是与上位机通讯的干涉问题,当上位机有通讯请求时必须将方式0的数据发送状态切换到方式1的通讯状态,且电路上还要采取措施使主板输出的DATA、CLK与通讯部分隔离。第二个需要的问题是此方法发送速率慢,由于通讯方式0下串行口为 $1/12$ 晶振频率的固定波特率,当采用最高主频为24MHz的AT89C51,其通讯波特率为2M,因此每秒最多只能发送200000个字节。若LED显示屏长为5M,宽为0.24m,采用点间距为7.62mm的 8×8 LED点阵,则全屏需要42块显示模块,336块点阵,总点阵数为 $336 \times 8 \times 8 = 21504$,在不考虑数据读取等辅助时间的情况下每秒最大的刷新次数为 $200000/21504$,不足10次。

3 软件设计

(下转第17页)

收稿日期:2007-01-08

作者简介:孟祥忠,男,大连理工大学研究生,大连职业技术学院教师。

的绝缘系统。因为电极布置、电场等应力分布及实际外界环境相异等原因,单纯绝缘材料的寿命模型不能直接运用于实际设备,但对实际绝缘系统的结构布置、材料选择及老化评估有极其重要的参考价值。

超过设计年限而继续运行的关键设备如发电机、变压器等的绝缘寿命预测技术有着显著的技术经济意义。“超寿命”设备继续运行的前提是必须可靠地估计其残余寿命。澳大利亚对运行40年以上的油—纸绝缘变压器进行可靠性寿命预测的实用技术,认为变压器寿命不决定于已运行的年数而应由其绝缘实际状况决定是否继续使用,并提出了“绝缘年龄”的概念^[2],以油中CO、CO₂、糠醛并结合纸绝缘的抗拉强度和聚合度测量

来估算。“绝缘年龄”增加时,设备运行的可靠性将降低;可靠性低于某一预定值时,认为绝缘寿命已尽,设备即退出运行或进行相应的处理。一般认为纸的抗拉强度下降到50%时,绝缘寿命已尽。总的说来,目前这方面的研究并不完善,需要继续开展大量的工作。

参考文献:

- [1] W.莫尔施,W.豪席尔德.高压绝缘用六氟化硫[M].北京:机械工业出版社,1984.
- [2] 卢强,王仲鸿,韩英铎.输电系统最优控制[M].北京:科学出版社,1982.
- [3] 雍静.供配电系统[M].北京:机械工业出版社,2003.
- [4] 苏文成.工厂供电[M].北京:机械工业出版社,1983.

Insulation Ageing of High Voltage Equipment and Implementation Its Condition Based Maintenance

SU Guo-sheng¹, YANG Shao-fu²

(1. Department of Plan&construction Engineering, Xuchang College For Vocational Technology, Xuchang Henan 461000, China;

2. Department of Information Engineering, Xuchang College For Vocational Technology, Xuchang Henan 461000, China)

Abstract: Bases on the phenomenon that electrical equipments occur insulation ageing, monitoring some physics or logic parameter which sensitive reflect insulation ageing by disconnected or continuous, thereby implemented the condition based maintenance for it

Key words: Insulation ageing; Condition based maintenance; Monitoring online

(上接第11页)

LED显示屏的控制软件包括两部分:上位机的文字编辑及发送软件,下位机即单片机控制器的动态扫描数据发送软件。

上位机软件的作用是将文字或图形转换成与LED显示屏的像素相对应的点阵,并通过通讯口将点阵图发送到单片机存储和送显。编辑文字点阵图的方法有两种:一是编辑汉字时直接读取汉字字模,此方法可在UCI叉弱下实现,需有汉字库的支持且文字类型不丰富;二是借助windows的画图软件,在画图方式下编辑文字或图形,并利用画图软件下拉菜单图像(I)下的属性设定像素、颜色(黑白)、宽度、高度,以保证编辑图形的像素与LED显示屏完全一致,将编辑好的文字或图形以BMP方式保存。再以VC或VB高级语言编程读取BMP文件,并将其转换为符合LED显示要求的点阵文件,通过通讯接口发送到单片机控制系统

单片机控制系统软件应有以下模块组成:用于接收上位机发送来的文字点阵文件的通讯模块、多幅文字的循环显示模块、点阵预处理模块(当播放的文字需沿列信号方向循环移动显示时,要对待发送的字节进行移位操作,由于操作费时会影响数据的刷新速度,可在开始显示前进行移位预处理)。

4 结束语

信号控制电路简单实用,并变串的输出电路经使用证明可大大减少CPU的辅助时间,提高数据的发送速度,增加屏幕单位时间的刷新次数。由于结构简单、软件编程方便、价格低廉等特点,单色屏在一些要求不是很高的场合具有较强的竞争力。随着LED显示屏技术的日臻成熟,彩色同步屏也得到了广泛的应用,这必将使人们的生活变得更丰富多彩并为参与各种社会活动带来极大的方便。

参考文献:

- [1] 将庆全.二维LED显示屏制作浅析[J].电视技术,2002(6):3.
- [2] 郑康锋,王秀娟,李康,等.一种实现异步显示屏的新方法
- [3] 夏乱.电子元器件选用大全(第2版).黑龙江:哈尔滨工业大学出版社,1998.
- [4] 张淑清,姜万录.单片微型计算机接口技术及应用[M].北京:国防工业出版社.

The Control Technology of LED Display Screen

MENG Xiang-zhong

(Dalian University of Technology, Dalian 116024, China; Dalian Vocational Technical College, Dalian 116035, China)

Abstract: In order to illustrate the method of controlling monochrome display screen with single chip microcomputer (MCU), the matrix signals control of LED Display modules and the driving of information transmission are researched in this paper. The key data sending in SCM system is described. The results show that uses the parallel data input, series data and time synchronization output can reduce the assistant process of CPU and increase the send speed.

Key words: Single chip microcomputer; LED; Display screen