

新特器件应用

帧存储器 AL422 的性能特点及其在画面分割器和扫描率转换器中的应用

解放军广州通信学院 黄再银 李丽

Video Frame Memory AL422 and Its Application In Quad and Scan Rate Converter

Huang Zaiyin Li Li

摘要: AL422 是由 AverLogic 公司推出的视频帧存储器, 存储容量为 384k ×8 Bits, 存储结构为先进先出(FIFO), 因而其接口非常简单。文中介绍了 AL422 的性能特点及应用领域, 给出了它在四画面分割器和扫描率转换器中的应用实例。

关键词: 帧存储器; 四画面分割器; 扫描率转换器; AL422

分类号: TP333 文献标识码: B 文章编号: 1006 - 6977(2003)05 - 0060 - 03

1 概述

目前一帧图像信息通常包含 640 ×480 或 720 ×480 个字节, 市面上很多视频存储器由于容量有限, 只能存储一场图像信息, 而无法存储一帧图像信息; AverLogic 公司推出的、存储容量为 3M- Bits 的视频帧存储器 AL422 是一款容量很大、并且可存储一帧图像的完整信息的帧存储器芯片。AL422 的工作频率可达 50MHz。该芯片的主要特点如下:

具有 384k ×8Bits FIFO, 支持 VGA、CCIR、

NTSC、PAL 和 HDTV 分辨率;

可进行独立的读/写操作(可接受不同的 I/O 数据率);

可高速异步串行存取, 读写时钟周期为 20ns;

内含输出使能控制, 并能够自行刷新数据;

工作电压为 5V 或 3.3V, 采用标准的 28 脚 SOP 封装。

2 内部结构及主要引脚功能

AL422 的内部结构如图 1 所示, 各引脚功能说

活、价格低廉、环境适应性也很好。这种利用 MAX5403 设计的 D/A 转换器用作改变锁相环频率合成器 VCO 驱动电压的偏置电路已成功应用在某定位系统中, 并取得了满意效果。

活、价格低廉、环境适应性也很好。这种利用 MAX5403 设计的 D/A 转换器用作改变锁相环频率合成器 VCO 驱动电压的偏置电路已成功应用在某定位系统中, 并取得了满意效果。

参考文献

1. MAXIM 公司. MAX5403 datasheets March 8, 2002
2. 余永权. ATMEL89 系列单片机应用技术. 北京航空航天大学出版社, 2002. 4
3. 杨宇祥, 王可宁, 滕召胜. 数字电位器 DS1867 在粮食烘干塔水分测控系统中的应用. 仪表技术, 2001. 4
4. 白居易. 低噪声频率合成. 西安交通大学出版社, 1995. 5

实验证明, 通过这种方法控制 MAX5403 的输出, 并经运算放大器减法运算后的直流电压可达到 16V, 从而有效地提高了压控振荡器的输出频率, 改善了系统相位噪声, 达到了预期的目的。

4 结束语

由数字电位器 MAX5403 设计的 D/A 转换器具有接口简单、易于控制、可靠性高、耐高温性强及上电不需初始化优点; 同时, 它体积小、重量轻、操作灵

收稿日期: 2002 - 11 - 07

咨询编号: 030523

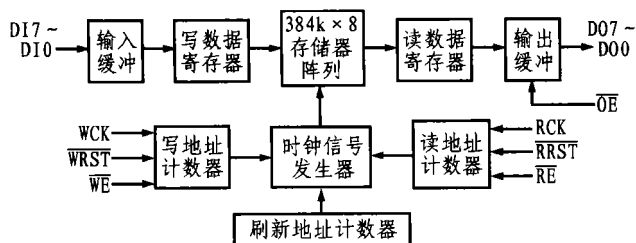


图 1 AL422 的内部结构

明如下：

DI7 ~ DI0: 数据输入脚, 当 \overline{WE} 为低电平时, 数据在 \overline{WCK} 的上升沿输入。

DO7 ~ DO0: 数据输出脚, 当 \overline{RE} 为低电平时, 数据在 \overline{RCK} 的上升沿被读出。

WCK: 写时钟信号输入, 写数据输入与此时钟信号同步, 当 \overline{WE} 为低电平时, 写数据在 \overline{WCK} 的上升沿输入, 随着时钟信号输入的增加, 内部写地址指针计数器自动加 1。

RCK: 读时钟信号输入, 当 \overline{OE} 信号为低电平时, 读数据在 \overline{RCK} 的上升沿输出。

\overline{WE} : 写使能信号输入, \overline{WE} 用于控制数据输入的使能/禁止, 当 \overline{WE} 为低电平时, 输入数据在 \overline{WCK} 的上升沿被取得, 当 \overline{WE} 为高电平时, 存储器不接受数据输入, 即禁止数据写入。

\overline{RE} : 该端口为读使能信号输入引脚, 其主要作用是用于控制数据的输出操作。当 \overline{RE} 为低电平时, 系统将在 \overline{RCK} 的上升沿输出数据, 同时内部读地址指针自动加 1。

\overline{OE} : 输出使能信号输入; 该脚主要用于控制数据输出的使能/禁止。当 \overline{OE} 为低电平时, 允许数据输出; 当 \overline{OE} 为高电平时, 禁止数据输出。

\overline{WRST} : 写复位输入, 该复位信号用于将写地址指针初始化为 0。

\overline{RRST} : 读复位输入, 该复位信号用于将读地址指针初始化为 0。

DEC: 去耦电容脚, 当电源电压为 5V 时, 该脚接 1 μ F 或 2.2 μ F 电容到地; 当电源电压为 3.3V 时, 该脚可直接与 3.3V 相连, 同时应接一个 0.1 μ F 的旁路电容。

3 帧存储器的操作方法

3.1 初始化

初始化主要是系统上电后, 分别给 \overline{WRST} 和

\overline{RRST} 各 0.1ms 的初始化脉冲, 以初始化 AL422。

3.2 复位操作

通常, 复位信号可在任何时候给出而不需考虑 \overline{WE} 、 \overline{RE} 及 \overline{OE} 的状态; 但是它们仍然要参照时钟信号的输入情况来满足建立时间和保持时间的要求。如果在禁止时钟周期内给出复位信号, 那么, 就必须等到允许周期到来后才会执行复位操作。当 \overline{WRST} 和 \overline{RRST} 均为低电平时, 数据的输入和输出将从地址 0 开始。

3.3 写操作

当 \overline{WE} 为低电平时, 在 \overline{WCK} 信号的上升沿, 数据将通过 DI7 ~ DI0 写入到写寄存器。按照 \overline{WCK} 的输入周期, 其写入的数据必须满足建立和保持时间的要求。

当 \overline{WE} 为高电平时, 写操作被禁止, 写地址指针停在当前位置上; 当 \overline{WE} 再次变为低电平时, 写地址指针从当前位置开始。

3.4 读操作

当 \overline{RE} 和 \overline{OE} 均为低电平时, 在 \overline{RCK} 信号的上升沿, 数据由 DO7 ~ DO0 输出。当 \overline{RE} 为高电平时, 读地址指针停在当前位置上; 当 \overline{RE} 再次变为低电平时, 读地址指针从当前位置开始。

执行读操作时, \overline{OE} 应为低电平。若 \overline{OE} 为高电平, 则数据输出端也为高阻态, 且读地址指针仍然同步加 1。 \overline{RE} 和 \overline{OE} 应按照 \overline{RCK} 的输入周期来工作, 同时应满足建立和保持时间的要求。

4 AL422 的应用

AL422 的应用非常广泛, 主要可应用在中多媒体系统、视频捕获系统、视频编辑系统、扫描率转换器、电视画中画、时基校正、帧同步器、硬盘录像机、通信系统中的缓冲器以及多画面分割器等方面。下面就 AL422 在四画面分割器和在扫描率转换器中的应用作以说明。

4.1 AL422 在四画面分割器中的应用

图 2 所示为用 AL422 设计的四画面分割器方框

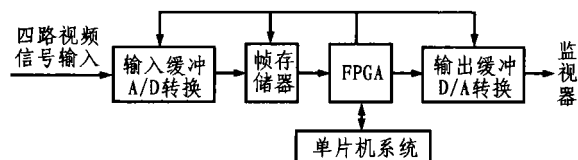


图 2 四画面分割器方框图

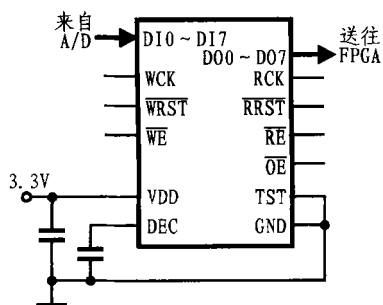


图3 AL422的引脚接入图

图,其中帧存储器由AL422组成,AL422的引脚接线图如图3所示,图中的两个电容均取 $0.1\mu\text{F}$;而AL422的WCK、WRST、WE、RCK、RRST、RE、OE分别与FPGA的相应引脚相连。FPGA选XILINX公司的XCS10XL,该芯片的主要特点如下:

芯片中的系统门数可高达10000门,逻辑单元数目最大可达466,可用的最大I/O数为112,因此,系统资源十分丰富;

具备片上可编程分布式RAM,最多可编程的RAM Bit可达6272位;

分布式算术逻辑单元,支持分布式DSP运算;带有灵活的高速时钟网络以及内部三态总线;

工作电压为3.3V。

FPGA主要控制视频信号的输入及A/D转换,它同时利用AL422来存储A/D转换后的数字视频信号。FPGA将每路视频信号在水平和垂直方向按2:1的比例进行压缩,同时在单片机的控制下给出每路叠加时间、日期、通道数等字符信息,然后将压缩后的四路视频信号合成为一路完整的数字视频信号输出给D/A,并经D/A转换成模拟视频信号后再送给监视器。图2中的单片机系统由单片机、字符叠加芯片、时钟及RAM芯片组成。

4.2 AL422在扫描率转换器中的应用

现有的电视系统均采用隔行扫描,来使每幅图像分为两场来扫描,这样虽然将视频带宽降低了近一半,但会引起行间闪烁和大量图像闪烁等现象。解决这一问题的方法是提高场频,增加荧光屏每秒显示图像的场数;另外,为保证扫描行数不变,须提高行频。以PAL-D制而言,场频从50Hz提高到100Hz,行频从15625Hz提高到31250Hz便可彻底消除各种闪烁对画质的影响,而要改变电视信号的场频和行频,则需要用到扫描率转换器。图4所示为

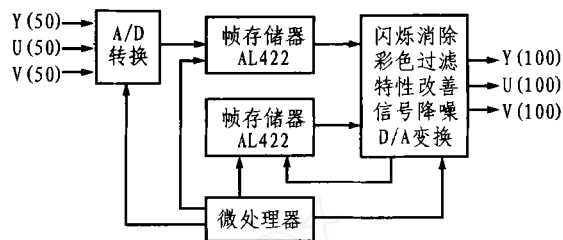


图4 扫描率转换器方框图

应用AL422作为视频帧存储器的扫描率转换器方框图,图中,A/D芯片用于将50Hz的Y、U、V模拟信号变换成数字信号,再由AL422来存储这些数字视频信号,然后在微处理器的控制下进行扫描变换和降噪并完成彩色瞬态增强等信号处理,最后输出100Hz隔行Y、U、V扫描的信号。

5 结束语

以上介绍了视频帧存储器AL422的性能特点及应用情况,无论是用FPGA器件还是用微处理器来控制AL422,其接口均很简单。通过编写软件即可提供相应的控制信号,进而将数字视频信号写入AL422中并暂存,以便在需要时再读出。在使用AL422芯片时,必须注意以下两点:

(1) 建议在任何时候都要保持WCK和RCK的频率至少为1MHz,由于WCK和RCK中的频率较高者将作为内部DRAM的刷新时钟信号,因而整个系统中的WCK和RCK信号必须始终存在;只有这样,才能在需要无规则的I/O操作时,利用WE或RE来控制数据的读写。

(2) 在RRST信号的上升沿,RE必须为高电平,而不能为低电平。

(3) 当系统使用3.3V电源电压时,AL422的消耗功率较少,同时其抗电源噪声干扰的能力也比较强,因此,在高速工作情况下,使用3.3V电源供电更为理想。

参考文献

1. <http://www.averlogic.com> AL422.pdf
2. 黄正瑾. 系统编程技术及其应用,东南大学出版社,1999
3. 王家村,等. Actel FPGA在单片机系统中的应用. 国外电子元器件,2002(11):27~29

收稿日期:2002-10-17

咨询编号:030524