

doi:10.3969/j.issn.1563-4795.2010.03.010

基于MSP430单片机实现ARINC429 总线通讯的硬件设计

高敏

(同济大学中德学院, 上海 200092)

摘要: 简要地介绍了一种基于MSP430单片机的ARINC429航空电子通讯总线板卡的硬件设计方案, 利用该方案可采用数字化设计成手持设备, 以用于相关导航设备的信号调试与检测。

关键词: 429总线; HS3282; MSP430单片机; 手持设备

0 引言

ARINC429航空通讯总线是一种常用的惯导系统通讯总线。由于该总线的功能相对独立, 航空电子系统逐步走向综合, 各子系统之间的数据通讯变得更加频繁。因此, 研制一种基于ARINC429总线标准多种导航检测信号的手持设备, 就可以为雷达导航测试人员提供很多方便。

1 ARINC429总线简介

ARINC429总线标准又称为Mark33数字信息传输系统, 由美国航空无线电公司 (ARINC) 颁布实施。我国在航空电子设备 (诸如GPS、惯导系统、电子飞行仪表) 中也大量采用了ARINC429规范与外设进行通讯。此总线允许一个发送器和最多20个接收器进行一对单向、差分耦合、双绞屏蔽线信号传输。该标准的数据字分25 bits和32 bits两种, 以双级归零码的形式发送。传输速率分成12.5 kB/s (低速) 或100 kB/s (高速) 两种, 传输协议采用简单的点对点形式。ARINC429总线数据字长度为32位比特, 可以分为五部分: 奇偶校验位 (P)、符号/状态位 (SM)、数据位 (DATA)、源/目标标识位 (SDI) 和标号位 (LABEL), 发送顺序为标号位、源/目标标识位、数据位、符号/状态位、奇偶校验位, 其中标号位比较特

殊, 采用先发高位后发低位的表现形式。

2 手持设备系统硬件方案

本设计中的主处理器可选择美国TI公司的MSP430系列16位工业级超低功耗单片机MSP430F449IPZ。该产品带有48个I/O引脚和60 KB存储空间, 并集成有专用的键盘和LCD驱动接口, 因而比较容易维护, 性价比和工作可靠性都较高, 有利于系统硬件进行优化设计。MSP430具有超低功耗特性, 一般模式下的工作电流仅280 μ A, 省电模式下的工作电流仅1.1 μ A, 故可极大地延长电池寿命。

该调试仪的显示部分选用小型矩形单色LCD显示器。键盘选用小型键盘接口模块, 仅需配置“POWER”、“MOD”及上下选择按钮共四个键, 可以减小设备的外形尺寸, 并可简化该调试仪的操作步骤, 使用十分简单、方便。MSP430系统需扩展一片RAM, 以动态存储各种运算的中间数据。而由于MSP430系列单片机内部有足够的FLASH存储器空间, 故无需再扩展ROM。这样, 整个设备体积可不超过160 mm \times 100 mm \times 50 mm, 有利于操作。

手持导航设备信号发生器的系统硬件连接框图如图1所示。图中, ARINC429数据通讯可选用HARRIS公司的HS3282和HS3182接口芯片配合完成。其中HS3282芯片的信号传输速率为100 kB/s或12.5 kB/s, 采用单电源+5 V供电, 芯片由两个

收稿日期: 2010-01-22

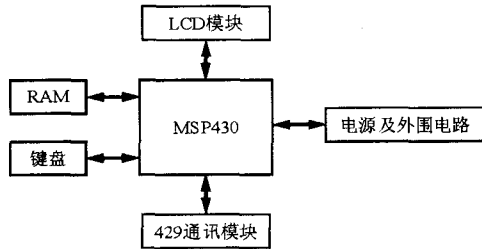


图1 系统硬件框图

接收器和一个发送器组成，接收器和发送器可分别独立工作。两个分别独立的接收器直接与AR-INCA29总线相连，而不需电平转换。接收器以10倍于接收数据速率的频率工作，字长25位或者32位，接收到的数据带有奇偶校验状态。发送器主要由先进先出 (FIFO) 存储器 and 定时电路组成。FIFO存储器用于保存串行传输8个ARINCA29数据字，内部定时器可自动调整字间隔，并自动产生奇偶校验位。HS3282芯片的发送器可将两个16位的并行数据转换成32位TTL电平的串行数据，并经过与其配套的总线驱动芯片HS3182将电平转换为双极性归零码发送到ARINCA29数据总线上。其硬件设计原理如图2所示。图2中，HS3282采用5V供电，数据传输速率为100 kB/s，可外接1MHz晶振。MR复位低有效可接单片机P4.2，由于系统仅用来发送测试信号时为单向传输，故不需要两路接收。由于MSP430是16位单片机，故也不需要8位锁存器，它的16位数据总线可连接到单片机P2和P3的两组引脚。发送时，HS3282为前级输出，HS3182通过Aout和Bout引脚为正式差分输出。另外，MSP430内部集成有LCD驱动电路，故可直接连接LCD接口，其系统原理图如图3（见第32页）所示。

3 结束语

本文以超低功耗和安全实用为方向，以低功耗的MSP430单片机和ARNIC429总线为技术手段，提供了一套以发射导航检测信号为主的手持

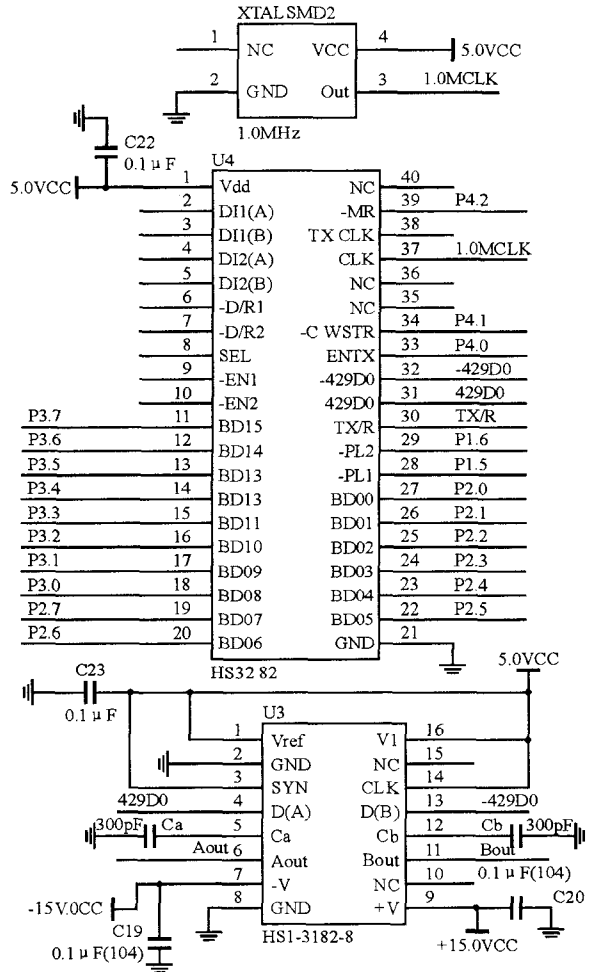


图2 基于MSP430单片机控制的ARINC429通讯电路

设备的硬件方案，本系统在实际运行中效果稳定可靠，具有较好的使用价值和应用前景。

参考文献

- [1] 姜运生. 基于HS3282的ARINC429航空通讯总线设计[J]. 世界电子元器件, 2003, (5):60-64.
- [2] ARNIC429传输规范[S]. DDC公司, 2002.
- [3] Intersil, HS-3282 Data Sheet [Z]. Intersil Corporation, 1997.
- [4] Intersil, HS-3182 Data Sheet [Z]. Intersil Corporation, 1997.

本刊启事

为了促进科技期刊的全球标准化建设，提高中国科技期刊的全球影响力。从2009年第6期开始，《电子元器件应用》杂志已申请获得国际DOI基金会正式注册授权。凡今后在《电子元器件应用》杂志上发表的学术论文，均可享受全球唯一的数字信息身份标识 (DOI) 服务。特此公告！

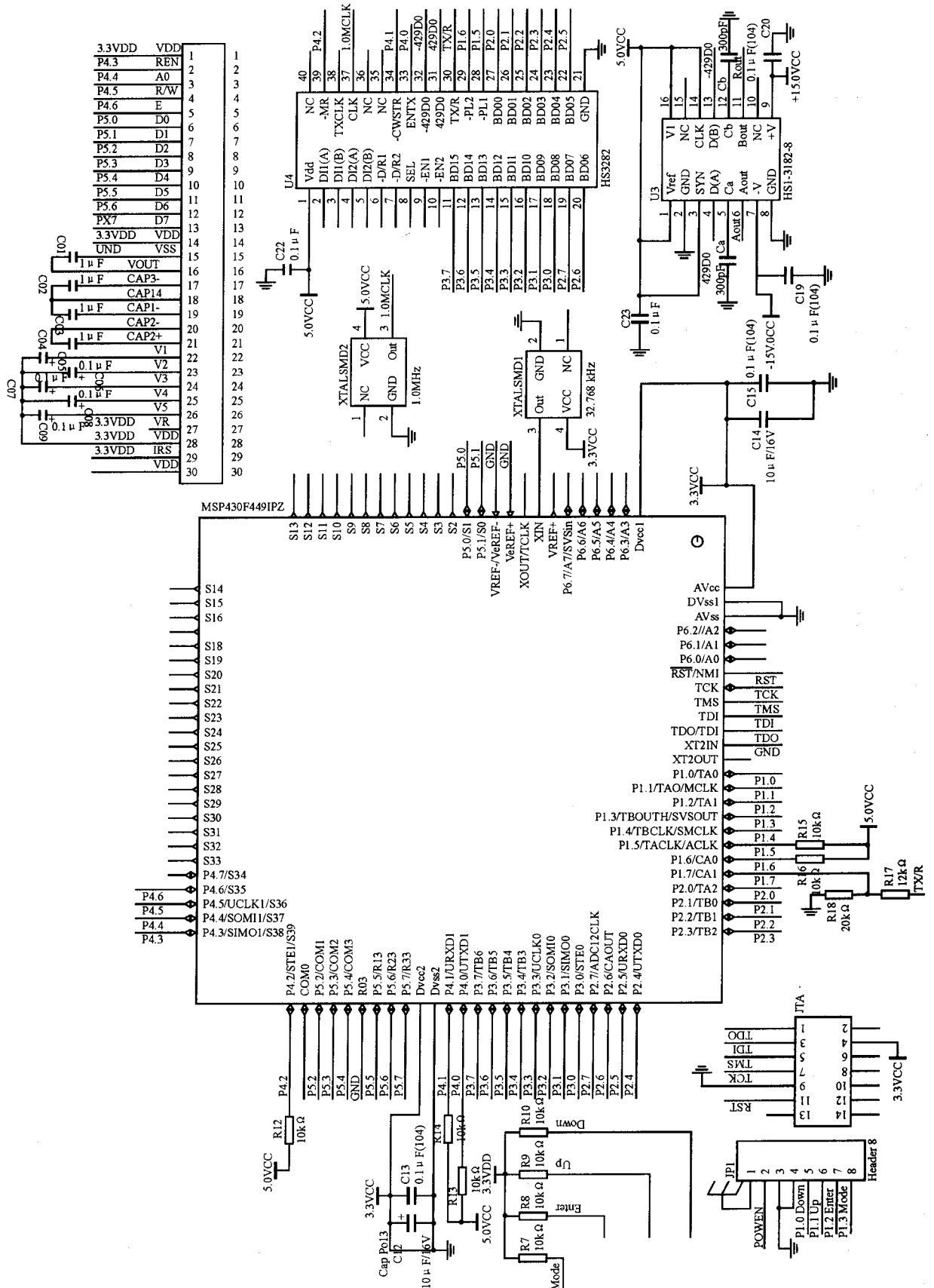


图3 系统硬件电路图