

TI Enabled Solution



TI Enabled Solutions

目录

白色家电	
冰箱压缩机控制方案	3
C2000 电磁炉	4
MSP430	
TI光模块10km SFP+完整解决方案介绍	5-7
MSP430 触摸按键图形化调试工具TouchPro 介绍	8-10
手机磁条卡读卡器的实现	11
宽动态范围单相电能表的实现	12-13
工业应用	
节能型变频循环泵控制器方案介绍	14-15
太阳能微型逆变器参考设计	16-17
汽车电子	
汽车无钥匙开门和无钥匙启动系统(PEPS)	18-20
汽车前大灯随动转向系统(AFS)	21-23

白色家电

冰箱压缩机控制方案

变速压缩机控制在整个工作范围内需要得到即时的转子位置信息。因为压缩机内部有装有机油，并且密封，所以不可能在内部安装位置传感器。因此，转子位置信息只能通过压缩机供电端子的特性来获得，例如，采用电流传感器。本文将介绍一种无位置传感器的压缩机控制方案。

德州仪器（TI）提出了一种冰箱压缩机无传感器控制的创新方案。转子位置信息可以在系统上电使能后0.2秒获得。转子位置是通过对电流测量而获得空间信息计算得到的。本设计中的逆变电路部分只需要两个电流传感器。与传统的开环控制不同，本应用中是采用闭环的方式，这样在冰箱启动过程中的控制就非常简单，不容易启动失败。

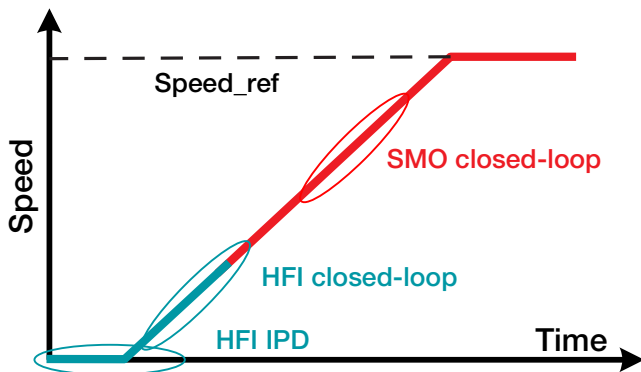


图1 压缩机控制说明

图1中说明了冰箱压缩机无位置传感器的控制。在全速度范围内，有三种不同控制策略，由压缩机的转速决定采用哪种控制策略。

- 1) 在静止时，采用初始位置检测（Initial position detection (IPD)）的方式当冰箱上电，系统控制使能的时候，压缩机转子位置的获取是采用IPD的方式：对压缩机注入高频信号，通过对电流纹波的分析可以计算出马达的空间位置信息。简而言之，交流高频（~300Hz）电压信号会被注入到马达，从而得到与转子位置相关的电流纹波信号。更重要的是，在压缩机上不会产生任何的振动，因为注入高频电压对于压缩机机械系统的影响是微不足道的。整个系统控制拓扑如图2所示
- 2) 在低速（低于225rpm）运行中，采用无传感器闭环控制为了避免在冰箱启动过程中出现启动失败的情况，在低速闭环控制中将会继续使用高频注入（HFI）的方式去

获得位置信息。通过HFI闭环控制，冰箱能够在制冷循环的较大压力的情况下，迅速加速到正常的工作区域。另外，通过这种方式可以减少由于电机同步的问题会导致的机械振动。控制拓扑结构与IPD相同，参考图2。

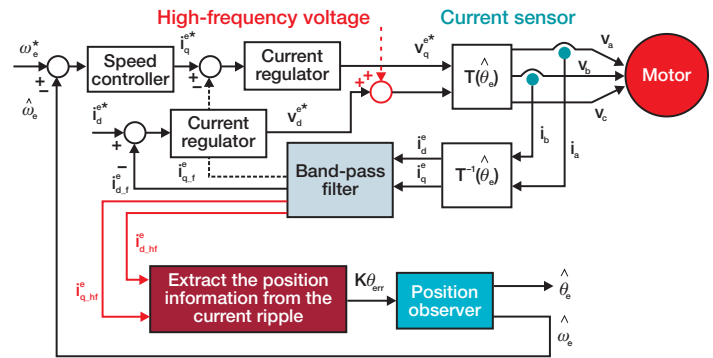


图2 高频注入无传感器控制结构框图

- 3) 在正常速度时，采用基于SMO的无传感器闭环控制如果压缩机转速达到正常速度区域，将会采用基于SMO（sliding-mode observer）的无传感器闭环控制方式。基于SMO的控制方式是通过检测压缩机的反电动势（Back-EMF）去获得转子空间信息从而得到转子的角度。因为反电动势的幅值于电机转速成正比，所以在高速的时候SMO会获得比较理想的性能。在冰箱的正常速度范围内非常适合。与其他的电机控制算法相比，本方案中采用SMO的方式获得了很好的性能，尤其是在高速带载时。专门的非线性的逆变开关效应补偿和转子位置估计器算法是改善冰箱系统的关键。整体的SMO控制方法参考图3。

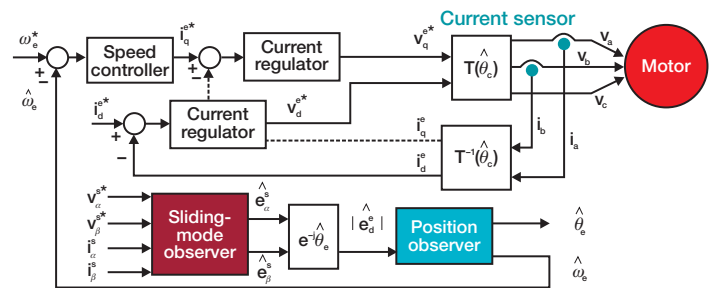


图3 基于SMO的无传感器控制结构框图

白色家电

C2000 电磁炉

电磁炉是一种能够加热铁锅的特殊设备。当把某种导磁材料置于由电磁炉产生的磁场之中时，能量将被传送至该金属中并对其进行加热。

相比于传统的加热方式，电磁感应加热具有多项优势：

- 效率：加热效率高达95%。热量直接产生于锅中，而当采用燃气/石油作为燃料时，由于热传递损失的原因效率大约为50%。
- 节能：与煤气炉/石油炉相比可节能50%左右。而且，电磁炉不会加热环境空气，所以空调的工作负荷很轻。
- 速度：传导加热能够以最大的功率直接和快速地加热铁锅。
- 安全性：没有明火，因而降低了发生火灾的机率。

C2000 电磁炉设计包括如下几个简单的功能电路块。

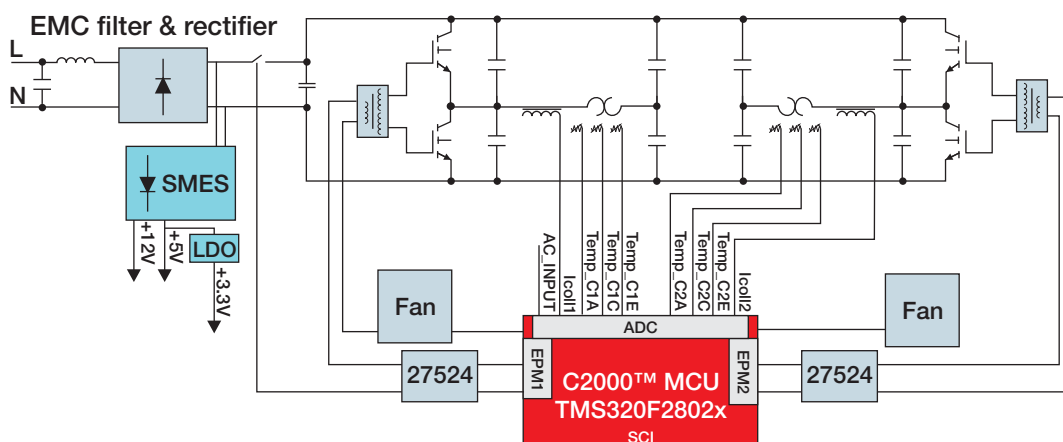


图1 C2000 双 VF 谐振电磁炉的方框图

主电源直接从电网或交流电源(220VAC 50Hz)获得。辅助电源可为风扇、IGBT驱动器、检测电路和MCU提供电能。

C2000 MCU 负责控制整个过程和通信、驱动风扇和继电器、并产生用于驱动 IGBT 的PWM 信号。

在该解决方案中，一个C2000 MCU可控制两个谐振半桥式转换器。



MSP430

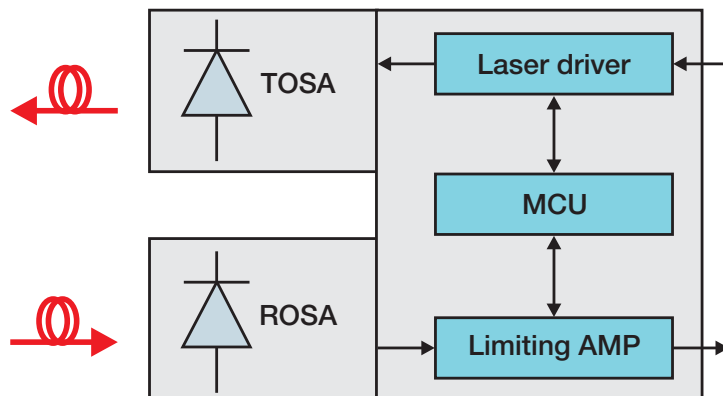
TI光模块10km SFP+完整解决方案介绍

摘要:

本方案是基于TI 的铁电系列MCU MSP430V543, 线放芯片ONET8501PB, 激光器驱动芯片ONET1101L 设计出的传输数率为10Gbps, 传输距离为10km 的SFP+光模块完整解决方案, 主要应用领域为光通讯领域。

关键词: MSP430 FRAM 光通讯 SFP+ 10G

1, 光模块的系统框图

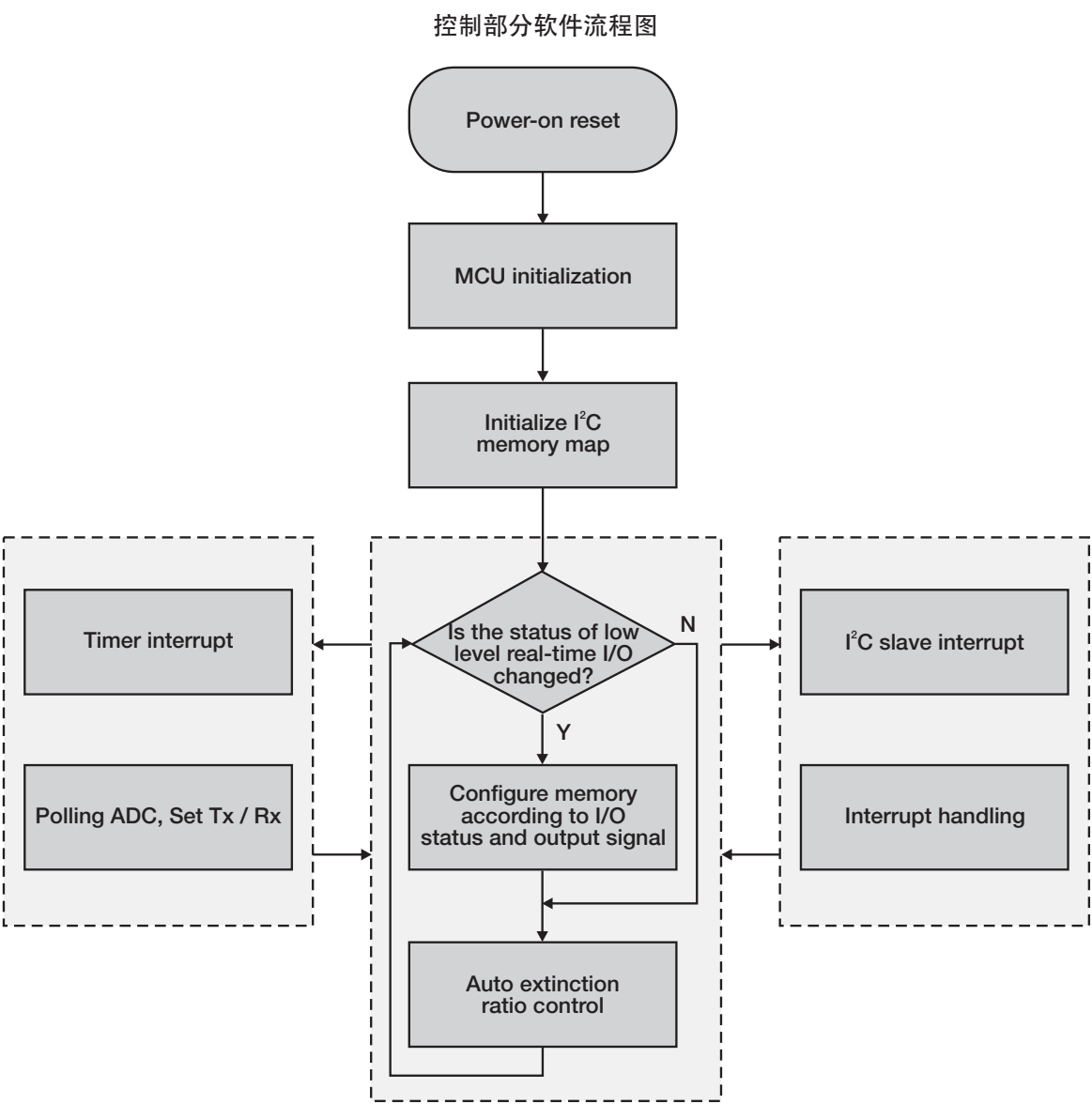


说明

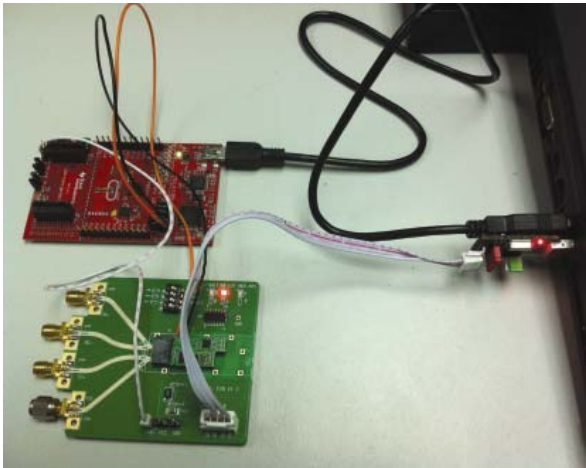
SFP+ 光模块是由发射端 (激光驱动器ONET1101 + DML TOSA NEC NX8341), 接收端 (ROSA + 线幅放大器 ONET8501) 和控制模块 (MCU MSPV543). 三大部分组成。

MSP430

TI光模块10km SFP+完整解决方案介绍



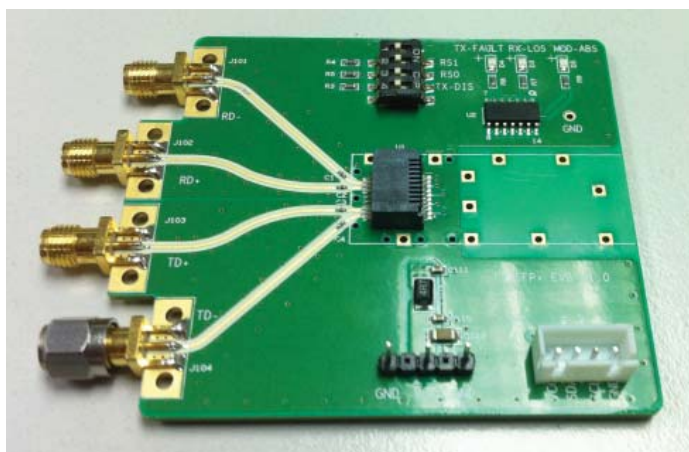
开发仿真调试连接图



MSP430

TI光模块10km SFP+完整解决方案介绍

2, 光模块测试板系统图

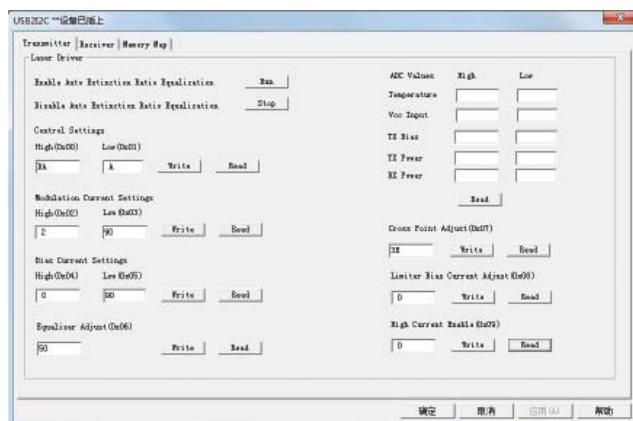


说明

这是为SFP+设计的通讯数率可以达到11.3Gbps的测试板。

此测试板用于测试SFP+模块，测试相关项功能参数，以及给光模块上的MCU编程等。

3, GUI系统图



说明

此GUI用户界面为在PC端，用于控制，调试，测试光模块使用的用户操作页面。

使用C++语言编写，VC++ 6.0编译。便于用户调试使用。

MSP430

MSP430 触摸按键图形化调试工具MSP-TouchPro 介绍

摘要：

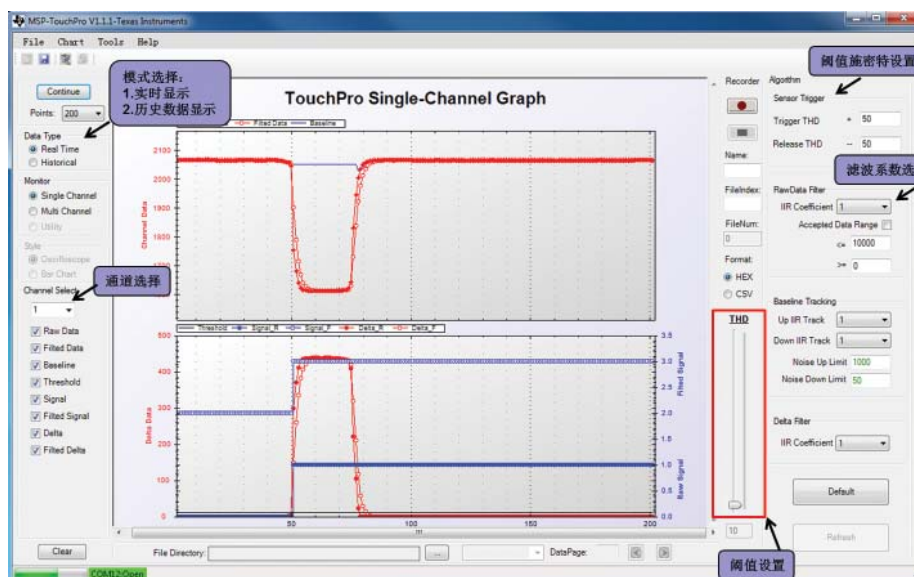
TouchPro是PC端的图形化数据可视软件，通过串口接收的数据可以实时地在PC屏幕以示波器形式或者柱状图形式显示，同时专门针对MSP430触摸按键应用加入了算法处理，应对不同的材料环境和噪声环境，极大地简化MSP430触摸按键的设计并缩短调试过程。

MSP-TouchPro特点：

- 1) 支持最多10通道的数据接收和实时显示。
- 2) 支持不限时数据的实时存储和复显。
- 3) 集成触摸按键的算法，图形化显示Raw data (原始数据), Baseline(基值), Threshold(触发阈值), Signal (触发信号)。
- 4) 集成IIR信号滤波算法。用户可调节滤波因子应对不同噪声环境。

MSP-TouchPro显示界面：

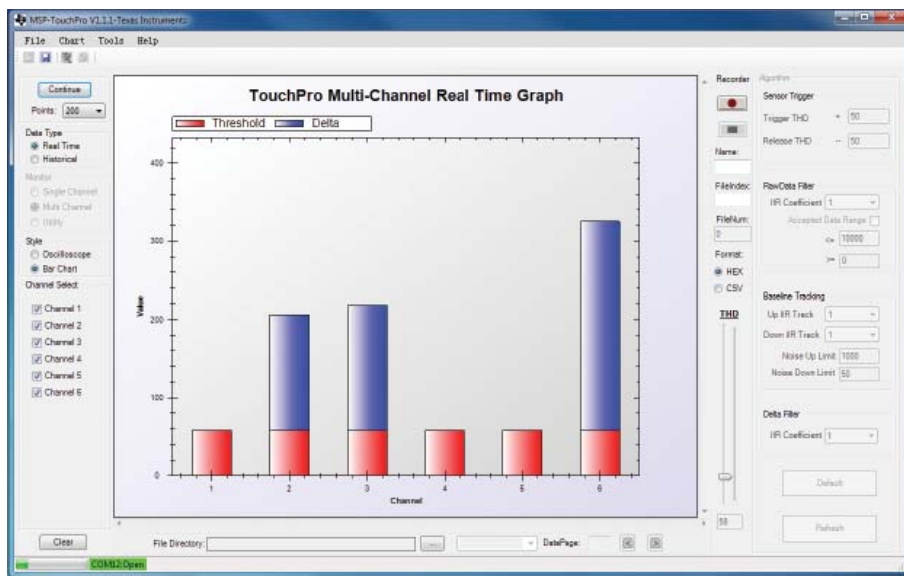
1) 单通道数据示波器形式：



MSP430

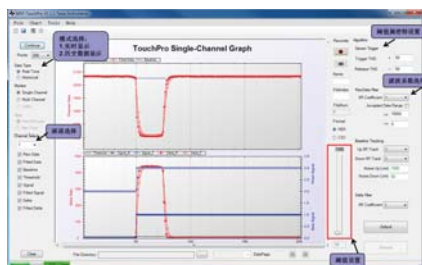
MSP430 触摸按键图形化调试工具MSP-TouchPro 介绍

2) 多通道柱状图形式：

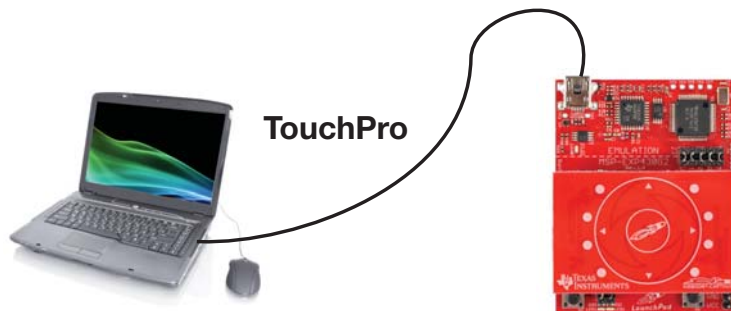


MSP-TouchPro 硬件演示系统：

可使用MSP430 LaunchPad及配套的触摸按键演示板 (Capacitive Booster pack) 来演示。硬件连接如下图：



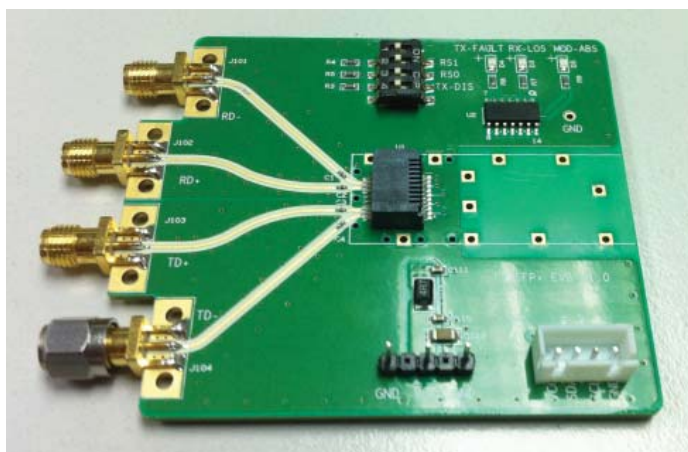
MSP430 CAP sense BoosterPack
+
MSP430 LaunchPad



MSP430

MSP430 触摸按键图形化调试工具MSP-TouchPro 介绍

2, 光模块测试板系统图

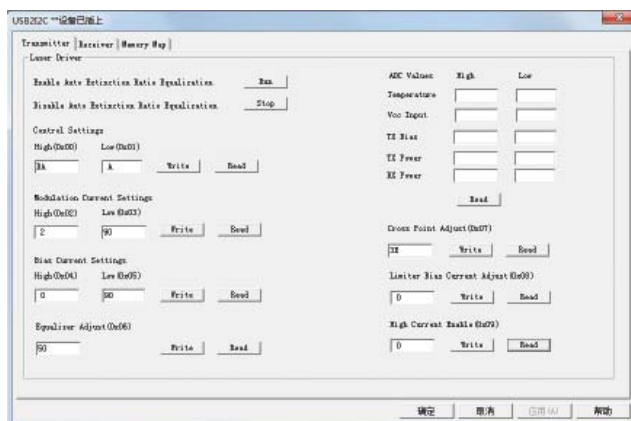


说明

这是为SFP+设计的通讯数率可以达到11.3Gbps的测试板。

此测试板用于测试SFP+模块，测试相关项功能参数，以及给光模块上的MCU编程等。

3, GUI系统图



说明

此GUI用户界面为在PC端，用于控制，调试，测试光模块使用的用户操作页面。

使用C++语言编写，VC++ 6.0编译。便于用户调试使用。

MSP430

手机磁条卡读卡器的实现

摘要:

本设计利用MSP430单片机的内部模数转换器实现对磁条卡的软件解码,并将解码结果通过Android智能手机的耳机接口传送到手机侧的应用中,以实现便携式银行卡读卡的主要功能。

关键词: MSP430 IC卡软解码 便携刷卡

1) 方案背景及意义

项目背景: 随着Square在美国的大获成功,手机移动支付也成为当下国内热门的产业,也许很多人会问,什么是移动支付,移动支付 (Mobile Payment),也称为手机支付,就是允许用户使用其移动终端 (通常是手机) 对所消费的商品

或服务进行账务支付的一种服务方式。通过增加手机外设,并开发手机安全支付应用,达到银行卡在手机上支付的目的。简易理解,就是一个以智能手机为信息处理终端的简易POS机,外设插入音频接口,达到手机磁条卡读卡器与手机合二为一的效果。

方案意义:

本设计无需使用专用磁条卡磁头读取芯片,通过一个MSP430单片机以及前置的模拟转换电路实现对磁条卡的数据的读取,同时也实现了和智能手机音频口的数据通讯,完成了一个从磁条卡到智能手机完整的数据传输。用户只需在此方案的基础上,设计应用层以对应各自不同的服务器数据接口即可完成一个完整设计。

2) 设计方案系统框图

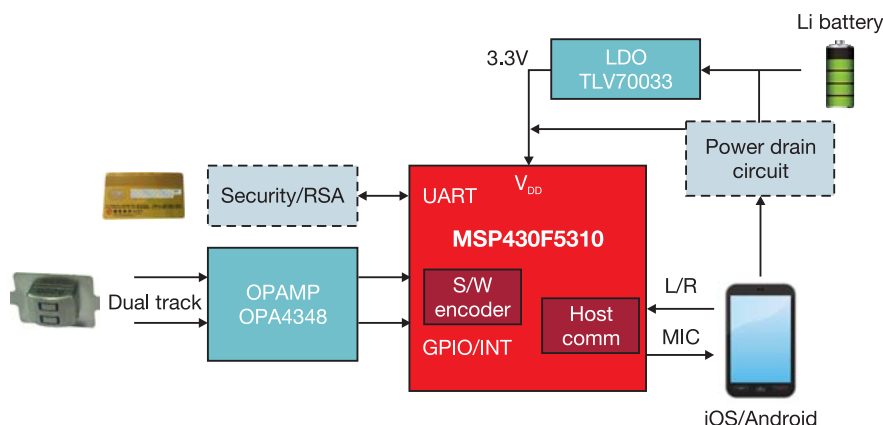


图1 手机磁条卡读卡器框图

3) 模块功能说明

1. 主控部分

MCU采用MSP430F5310,供电范围较宽 (1.8V ~ 3.6V), 且运行功耗以及待机功耗均非常低。其运行在8MHz@3V时功耗仅为195 μ A/MHz。具有多种工作模式, 待机时仅1.1 μ A @ 3V (RAM保持), 在此模式下可以实现快速启动。另外该器件具有较大的RAM以及丰富的外设, 定时器资源较丰富。这些特点非常适合本应用的特点即要求绝对的低功耗。(注: 铁电系列可以达到100 μ A/MHz的运行功耗)

2. 电源部分

供电电路的选择比较多, 如图中可以利用智能手机的耳机获得运行所需的电力, 但是自身的限制是手机的硬件各不相同, 耳机电路输出功率从几毫瓦到数十毫瓦不等。为了能够让设备工作, 需要20毫瓦左右甚至更多的功率输出, 但是相当多的手机的耳机电路无法输出足够的功率供本设备使用。为了兼容尽可能多的手机, 较实际的做法是在设备内置小型锂电池或者纽扣电池, 以相近的成本提供了较高的兼容性。当设备整体功耗降低到几毫瓦数量级时, 使用一颗小型纽扣电池可以支持足够的使用次数。本文的方案为通过耳机获得电力和使用小

型锂电池两种场合设计了相应的电路, 可以按照性能和成本需求选择。

3. 磁头解码部分

读卡设备的核心部件是磁头, 磁头是将磁信号转换为电信号的关键器件, 只有将磁卡上的磁信号转换成电信号, 上面存储的信息才能够被读取使用。磁头主要由磁性材料以及盘绕在其上的线圈构成, 当有磁场的磁条通过磁头时, 会在磁头线圈中感应出信号, 这个信号被进一步放大以后就可以进行处理。

传统设计中往往采用现成的解码芯片以实现磁-电-数字化转换, 在此方式中, 单片机工作负载相对较轻, 但系统成本较高。本设计使用MSP430内置的AD转换模块, 通过极简的调理电路, 实现磁-电-数字化这一过程, 大大提高了系统的集成度, 降低了整体成本和功耗。

4) 方案交付清单

1. 说明文档
2. 硬件原理图/PCB layout
3. 软件库文件

MSP430

宽动态范围单相电能表的实现

摘要:

本次设计实现了一个完整的基于TI公司MSP430系列单片机MSP430F6736的集计量，费率事件功能为一体的电能表，并通过了多家电表厂商的内部测试，其功能及精度要完全满足国网的1级电能表的要求。

关键词：MSP430 CSG单相电能表 宽动态范围 温补实时时钟

1) 方案背景及意义

项目背景:

智能电网计划 (Smart grid plan; Intelligent electrical network plan) 是在国家关注能源安全和节能减排的背景下，由中国国家电网公司制定的电网升级计划，其内容有：以坚强智能电

网以坚强网架为基础，以通信信息平台为支撑，以智能控制为手段，包含电力系统的发电、输电、变电、配电、用电和调度各个环节，覆盖所有电压等级，实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合，是坚强可靠、经济高效、清洁环保、透明开放、友好互动的现代电网。

作为配电和用电终端的智能电表，是整个计划中非常重要的一个部分，承担着计量计费，信息收集，数据处理和业务载体的重要作用。新的智能电表在计量精度，数据处理能力上都有着更高要求。

方案意义:

本设计采用单颗430单片机实现电能计量，分时费率计算，全温度范围实时时钟，DLT645通信等单相电表所要求的全部软件功能，并且提供最大6000:1的测量动态范围，是成本最优的国家电网单相电能表解决方案。

2) 设计方案系统框图

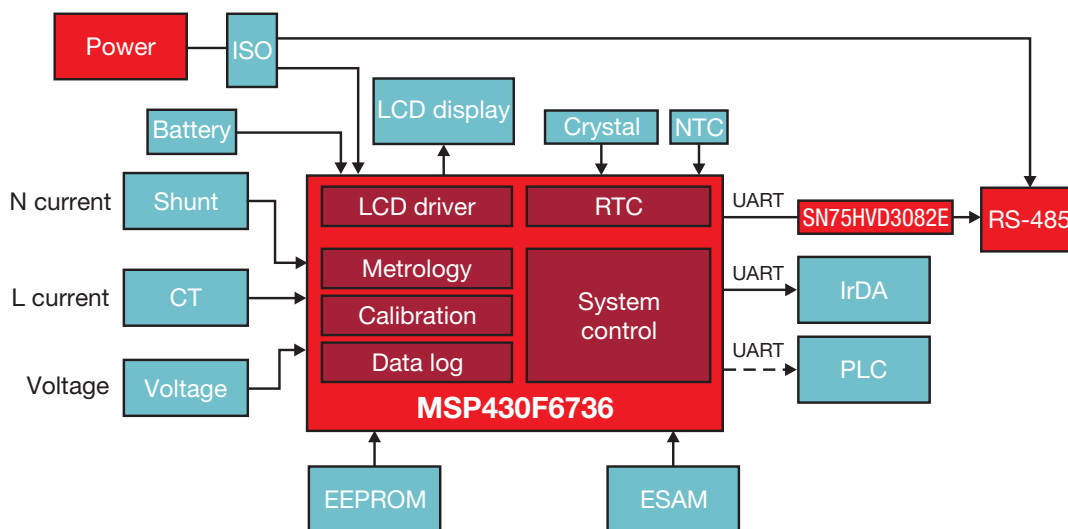


图1 宽动态范围单相智能电表系统框图

MSP430

宽动态范围单相电能表的实现

3) 模块功能说明

1. 主控部分

MCU采用MSP430F6733, 集成3路24位ADC, 乘法器DMA等丰富的外设资源, 同时集成硬件实时时钟模块。另外该器件具有较大的RAM以及丰富的外设, 定时器资源较丰富。这些特点非常适合本应用的特点即要求非常高的模拟信号采用精度和数据处理能力。

2. 信号采样电路

在国家电网招标的单相表中是以锰铜片电阻采样为主, 精密电流互感器采样为辅。使用锰铜片电阻采样电流, 不会对电流原始输入信号产生增益及相位畸变, 因为电阻本就是线性器件。但锰铜片电阻值太小, 在其输入端容易混叠较大的噪音, 因此一般输入到ADC之前都要经过一级可编程增益放大器, 将信号进行放大, 然后再进行处理。哪怕如此处理, 在电流输入信号极其微弱时, 由于ADC SNR指标的限制, 噪音还是会将电流淹没, 导致测量误差。

在电表设计中, 一般对电压信号处理都相对容易, 因为其幅值变化范围较小。大多时间工作在满量程附近。对

SNR的要求不高。不存在小信号噪音问题。且用户负载一般产生的是电流谐波, 电压谐波影响较小。因此一般将电压信号做为频率测量的基准信号。

而对于电流信号来说, 由于用户负载的变化范围很大, 也就是说电流信号具有较大的动态输入范围, 尤其在小信号时一般ADC的有效分辨率不足以抑制噪声, 这将导致计量误差。使用电流互感器采样对电流小信号处理比较容易, 这样信号互感器的输出信号远远强于锰铜片电阻采样。

在设计计量系统时需要根据计量表的设计等级选择合适等级的传感器, 并对传感器进行建模, 以便在硬件实现过程中对非线性误差予以补偿。

4) 方案交付清单

1. 说明文档
2. 硬件原理图/PCB layout
3. 软件库文件

工业应用

节能型变频循环泵控制器方案介绍

摘要：

本方案提出了基于TMS320F2802x的无传感器技术的变频水泵的解决方案，使用的电机为永磁同步电机，具有体积小、效率高、控制精度高、调速范围宽等特点，采用滑模变结构无传感器的技术，降低了系统成本，提高了系统的可靠性，在控制方面可实现恒转速和恒功率控制，具有宽的调速范围和良好的动态响应。

关键词：TMS320F2802x 变频水泵 节能减排

1) 方案背景及意义

项目背景：

水资源及能源紧缺是制约我国经济发展的重要因素，节水节能是我国社会经济持续发展的基本国策。在我国传统的城乡供水及水泵抽灌系统中，水泵一旦开始工作，电机便以额定转速运行，并以额定出水量供水，当用水量减少或在用水低谷时，管网压力过高，水龙头（或喷头）和输水管道往往被损坏，使水白白流掉，电能白白耗掉；有些系统通过阀门控制出水量，来减少供水管网压力升高，这样也造成电能与水资源的浪费。

变频调速是一项有效的节能降耗技术，其节电率很高，几乎能将因设计冗余和用量变化而浪费的电能全部节省下来；又由于其具有调速精度高、功率因数高等特点，使用它可以提高产品质量、产量，并降低物料和设备的损耗，同时也能减少机械磨损和噪音，改善车间劳动条件，满足生产工艺要求。

方案意义：

本方案提出了基于TMS320F2802x的无传感器技术的变频水泵的解决方案，使用的电机为永磁同步电机，具有体积小、效率高、控制精度高、调速范围宽等特点，采用滑模变结构无传感器的技术，降低了系统成本，提高了系统的可靠性，在控制方面可实现恒转速和恒功率控制，具有宽的调速范围和良好的动态响应。

本设计的变频水泵相比传统工频水泵方案有如下优点：

1. 节能：通过变频方式控制，在低转速情况下可大大提高效率。
2. 可软起动：防止起动时电流过冲，提高系统可靠性高。
3. 噪音低：采用FOC矢量控制，电机运行平稳。
4. 恒功率控制：可限功率输出。

2) 设计方案系统框图

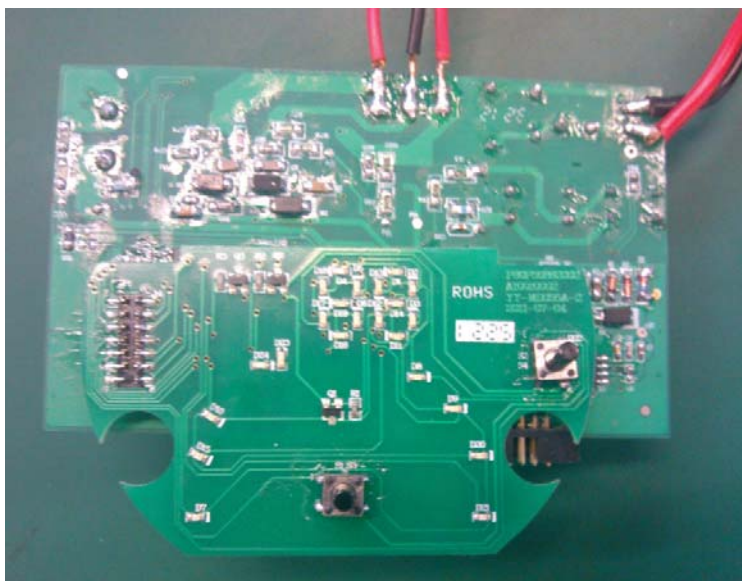


图1 方案照片

工业应用

节能型变频循环泵控制器方案介绍

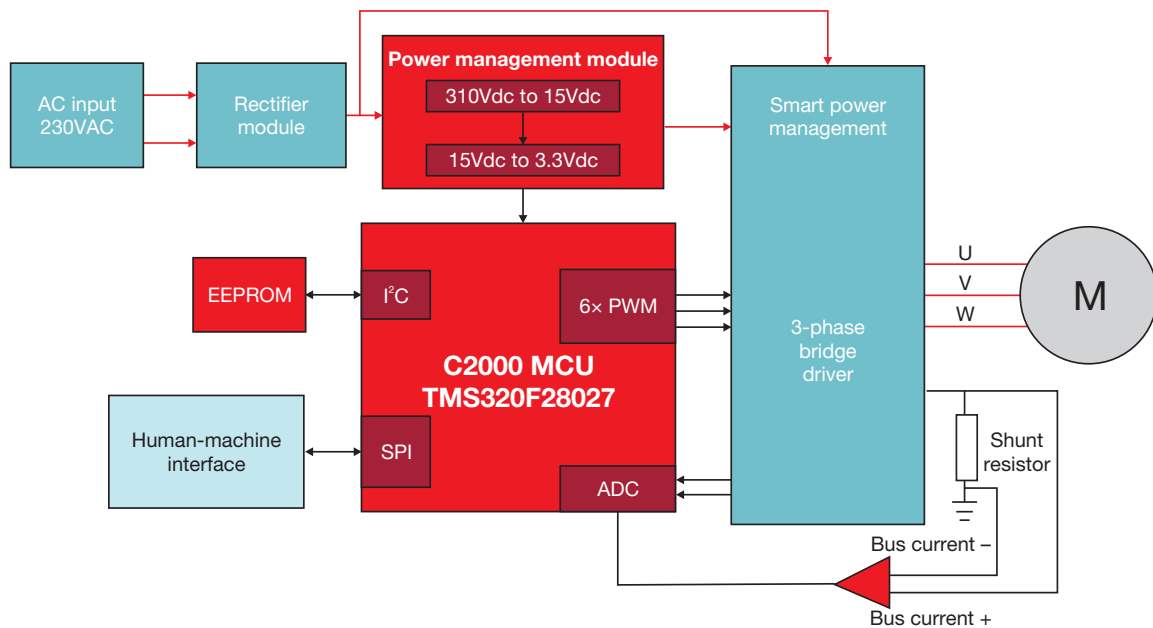


图2 节能型变频循环泵控制器框图

3) 模块功能说明

节能型循环泵控制器包括主电路模块、控制电路模块和人机交互模块。

主电路模块包括EMC滤波器、整流桥、集成功率器件和驱动的IPM模块。230Vac市电经过EMC滤波器、整流桥整流后变为高压直流电，三相全桥逆变电路将高压直流电逆变为三相交流电实现对电机的控制。

控制电路模块包括微控制器F28027的最小控制系统、两路的定子电流检测及调理电路、直流母线电压检测电路、过流保护电路、电源管理模块。

人机交互模块通过SPI通信和普通I/O口与MCU进行通信，可以实时显示电机的转速和电机功率等参数，也可以通过按键设置电机的转速给定值和输出功率的最大值。

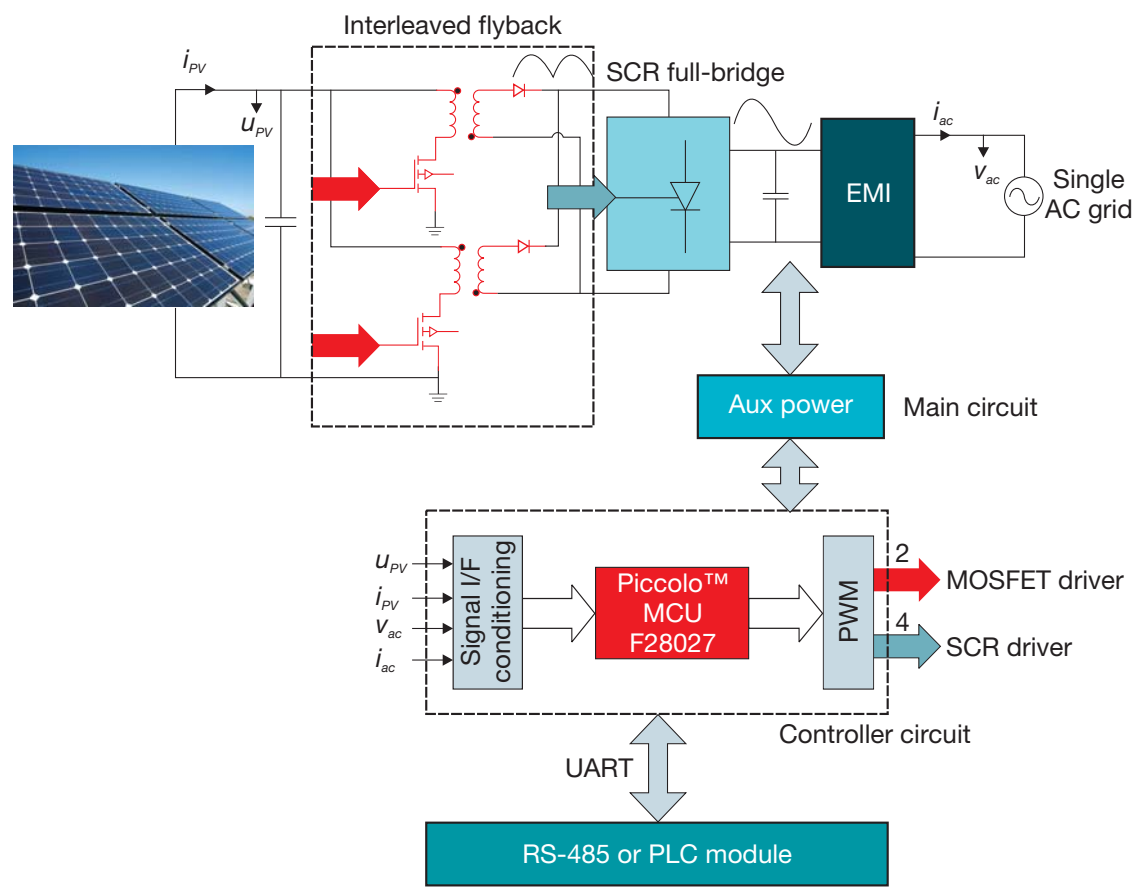
4) 方案交付清单

1. 说明文档
2. 硬件原理图/PCB layout
3. 软件库文件

工业应用

太阳能微型逆变器参考设计

系统框图



Component	Footprint	Quantity	Comment
LM34927	SOP8-P	1	Aux. power IC
TLV1117LV	SOT-223-3P	1	LDO
AMC1200SDUBR	SO-G8	1	PV voltage sample
LMV7235	SC-70	3	OCP
ISO7240CFDW	SOIC16P	1	Drive isolated
TMS320F28027-48P	LQFP48	1	MCU controller
LM61CIM	SOT23-3P	1	OTP
TL431SM	SOT23-3P	1	Voltage reference
OPA2171AID	SO-G8	4	Sample

工业应用

太阳能微型逆变器参考设计

方案简介

提出了只采用一颗TMS320F2802x的MCU实现低成本高性能的太阳能微逆变的解决方案，针对单块单（多）晶硅太阳能电池板输入采用交错并联有源钳位的反激电路实现220瓦的馈网输出。

技术指标

- 直流输入：20–50 Vdc
- 交流输出：90–135 Vac
- 输出额定最大功率：220w
- 峰值效率：≥93%
- PF值 ≥0.99
- MPPT效率：≥99%
- 并网电流谐波失真 ≤3% (满载测试条件下)
- MPPT电压范围：22–40 Vdc
- 开关频率：65 kHz

特点

- 只使用一颗TMS320F28027PTT的低成本高性能太阳能微逆变的解决方案
- PV侧与并网侧完全电气隔离
- 高达93的峰值转换效率（含辅助电源）
- 低至3%的并网电流谐波失真
- 宽广的PV输入电压范围
- 预留PLC或RS-485通讯接口
- 完整的保护功能

测试波形

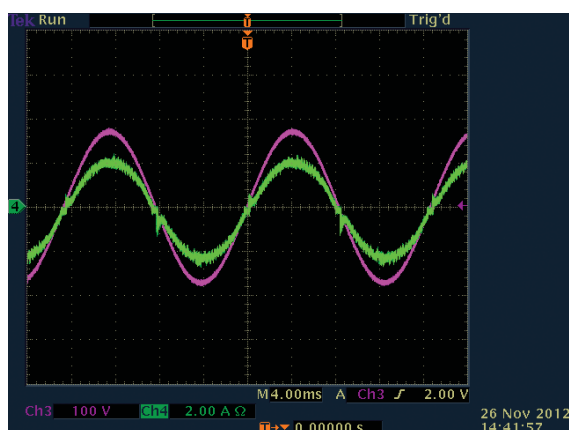


图1 并网电流电压波形



图2 Demo外观

汽车电子

汽车无钥匙开门和无钥匙启动系统(PEPS)

摘要:

目前随着PEPS的出现, 彻底改变了汽车安防的应用前景, 给用户带来了全新的舒适和便利的体验; TI的方案已经在很多车型中得到大量的应用, 例如: Toyota, 现代, 通用等等。本设计运用TI最新的CRAIDAES产品RF430F5155设计为钥匙端, TRF4140作为汽车的基站端。当车主进入车子附近的有效范围的时候, 汽车会自动检测钥匙并自动进行身份识别, 只有合法身份的钥匙才可以打开车门或者后备箱; 当车主进入车内, 只需要按引擎启动按钮, 车子会自动检测钥匙的位置, 判别钥匙是否在车内; 如果在车内, 就可以成功发动引擎。通过PEPS, 低频和超高频的通讯, 双重的认证, 大大提高车辆的安全性。

关键词: PEPS, TRF4140, RF430F51xx, CC1101Q1, TMS570, CAN, LIN

1) TI的PEPS 市场情况

TI的RFID产品在汽车领域经历了四代产品并在很多汽车厂商中得到大量应用, 如下图所示。TI会继续在该领域进行持续的投入, 使产品在市场持续发展。

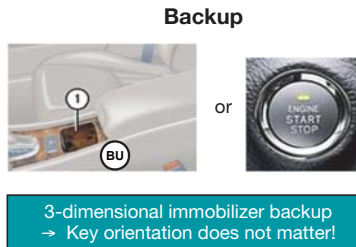
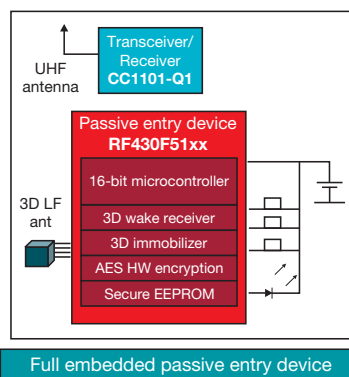
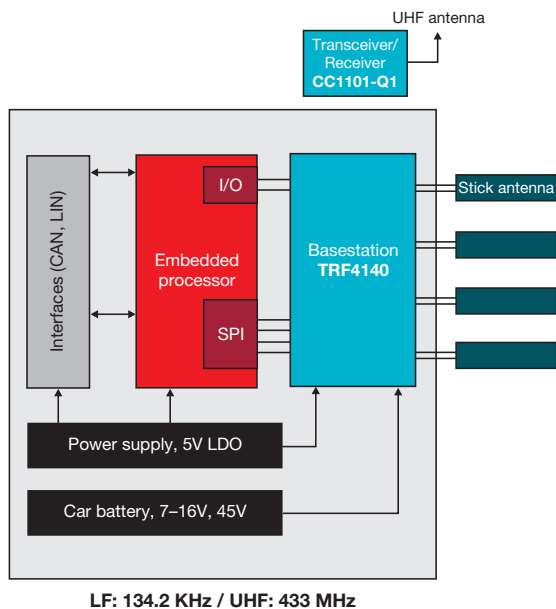
- 超过20年的在RFID领域的成功应用
- 已有4代PE产品投放到市场
- 2012年出货量: 超过 1千万的 PEPS器件在市场中应用;
- 最优性能的AES产品系列



2) 设计方案系统框图和工作过程描述:

考核PEPS系统好坏的主要两大参数: 车内外的区域检测精度和钥匙端的功耗; 钥匙端我们参用是TI 低功耗的

MSP430F5172和TI高性能的低频前端(MRF26)封装在一起, 低频驱动采用是最新的四路驱动的射频IC-TRF4140构成; 基本框架如下图所示:



汽车电子

汽车无钥匙开门和无钥匙启动系统(PEPS)

当车钥匙靠近感应区域时，只要触及车门把手，这是就会触发TRF4140发送低频信号，如果这个信号与RF430F5155中的wake pattern值一致，RF430F5155将会被唤醒。这个过程能够防止随机噪声或者其它干扰信号唤醒钥匙，以达到延长电池寿命。RF430F5155的三维全向天线输入电路能够保证钥匙在各个方向都能检测到汽车发送出的信号。

RF430F5155被唤醒后降分析汽车发出的认证口令，并通过

CC1101Q1来发送高频信号，为了提高信号的安全性，这些信号都经过加密处理。汽车通过CC1101Q1收到的钥匙端的信号和保存的信息进行对比，如果通过验证，则打开车锁。当车主进入车内的时候，只需要按一下启动键，如果通过同样的验证过程并对钥匙进行判断，就可以启动汽车的发动机。

3) 模块功能说明

a. 钥匙部分的硬件电路和功能介绍：

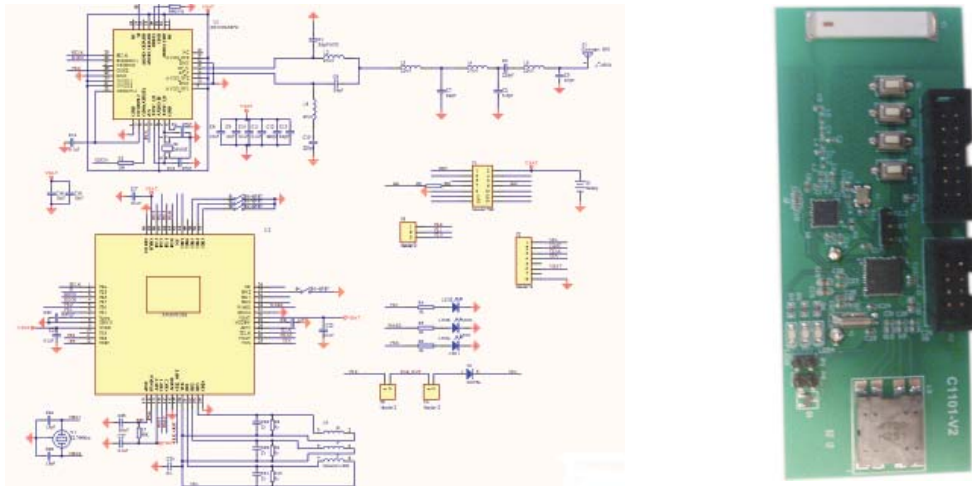


图3 AFS主控模块

系统的主控模块使用TMS470MF03107作为主控芯片。

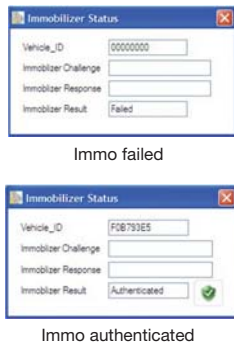
钥匙主芯片采用的是RF430F5155,该芯片集成MSP430F5171通过内部SPI的方式和低频前端封装在一起，实现PEPS和immobilizer的功能，其基本的特性如下所示：

- 3D immobilizer,这意味着钥匙在各个方向都可以进行immo的功能；
- Immo采用半双工的方式，比全双工方式距离远一倍以上；读写距离大于10里面；
- 支持防冲突功能，可以同时对钥匙进行识别和选择；
- 很高的接收灵敏度，典型值是1.3mVpp；
- 支持高Q值的操作；RF430F5155内部集成了谐振频率的Trimming；

Meter (cm)	RSSI_X (Hex)	RSSI_Y	RSSI_Z	电压值 (dBm)
150	3F	42	48	-85.97
140	3F	3B	3F	
130	3F	3F	3F	
120	3E	43	3C	
110	39	3A	3E	
100	3F	3E	3E	69.61
90	3F	47	38	
80	3F	3F	3E	
70	3F	4C	3E	
60	3F	51	38	
50	3C	5B	3C	-51.88
40	3F	6C	4C	

- 唤醒频率从120KHz~140KHz的范围内；
 - 三轴的数字RSSI;支持Wake Pattern A和Wake Pattern B;这样在车内和车外有不同的wake pattern;
 - 通过数字RSSI来对钥匙进行标定，有效的位置判断；
- 在低频天线设计中，采用3轴集成的低频天线，这样有效降低体积；设计的模块流出了JTAG接口和测试Trimming接口，便于客户进行软件的编程和调试；
- b. 测试结果和标定：
- 把钥匙放在某一特定天线，钥匙放置不同的方向测试下来得到在不同方向下的值来对钥匙进行特定的标定。

3D immobilizer功能测试：



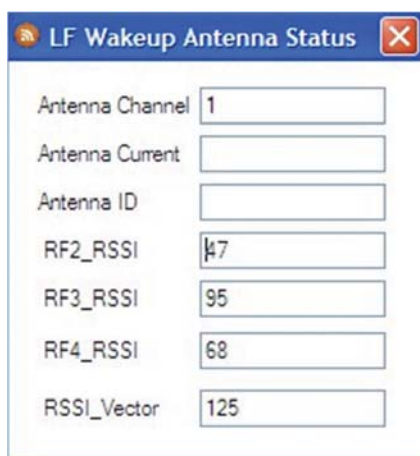
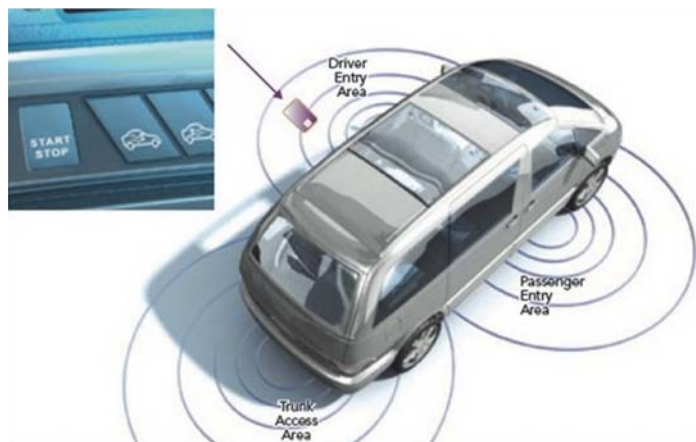
汽车电子

汽车无钥匙开门和无钥匙启动系统(PEPS)

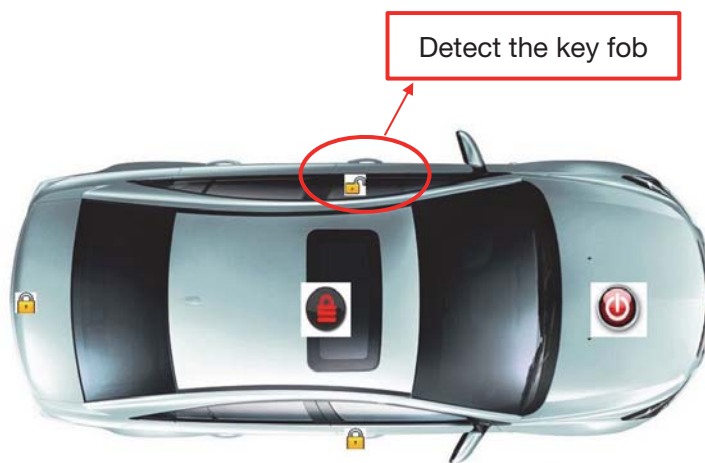
在TRF4140的通道1设置为immo的复用功能，当正确识别到钥匙的时候，就会启动ECU，在车的模型上会显示immo的状态；

PEPS功能测试：

通过设置不同的天线为PE或者PS的功能来对距离的测试和标定：



Receive 3D RSSI



Car status instruction

测试下来唤醒距离1米到4米的范围，immo的距离大于5厘米；

总结：

一个无钥匙系统好坏的重要指标，RF430F5155自带的电源管理模块可以最大程度的降低整个系统功耗，一套成熟的无钥

匙系统方案，钥匙端在一颗2032的3V锂电池供电的情况下，电池寿命可以长达三到四年。

汽车电子

汽车前大灯随动转向系统(AFS)

摘要:

本设计通过TMS470单片机和MSP430™单片机组成主从网络，通过LIN总线通信来实现对汽车HID前大灯中的步进电机进行控制，从而达到照明的随动转向功能。主控制器由TMS470MF03107作为主芯片，与车身网络通过CAN总线连接，从总线数据中获取必要的信息，如方向盘转交，车速，车身水平度等，并进行实时演算确定当前应处的照明状态，再通过LIN总线将动作命令发送给由MSP430作为主控芯片的执行模块，执行模块通过DRV8823驱动两个步进电机，调整车灯照明方向。

关键词：TMS470, MSP430, DRV8823, AFS, CAN, LIN

1) 方案背景及意义

项目背景：随着汽车电子技术的发展，越来越多的不同方式的行车安全功能被引入现代汽车的配置中。其中一种主动安全系统就是随动转向前照明系统。由SINTEF Transport Safety and Informatics研究机构的研究报告显示，全球55%的致命性交通事故发生在夜间，车辆和行人之间的致命碰撞事故中有40%发生在黎明时分，即视线不良的状态下。因

此，联合国标准化机构(ECE)在2002年4月进行了对汽车照明系统改善的专项研究，并在同年发布了汽车照明随动转向系统(Adaptive Front-lighting System)的相关联合国标准，即ECE-R123。

今天，欧盟国家已经全面对配备HID照明的汽车要求配备AFS功能。

我国的国家标准制定机构也从2009年开始计划制定与随动转向照明系统相关的国家标准。随着HID汽车照明的普及和LED前大灯的兴起，为了更进一步降低交通事故的发生概率，相信我国的AFS相关标准会在近期发布。

方案意义:

本设计通过TMS470和MSP430单片机的搭配，来实现AFS系统的基本功能。为计划开发AFS系统的潜在客户以及希望将现有AFS方案移植到TI MCU平台的客户提供方案级的参考和支持。可以大幅减少客户在开发自身方案时所消耗的时间和精力。同时，方案中考虑了现行行业标准，如前文所提及的ECE-R123, 汽车电子领域中的ISO7637-2等等。

为了方便推广和演示，本设计还提供一个用于模拟车上CAN网络信号的控制台。

2) 设计方案系统框图

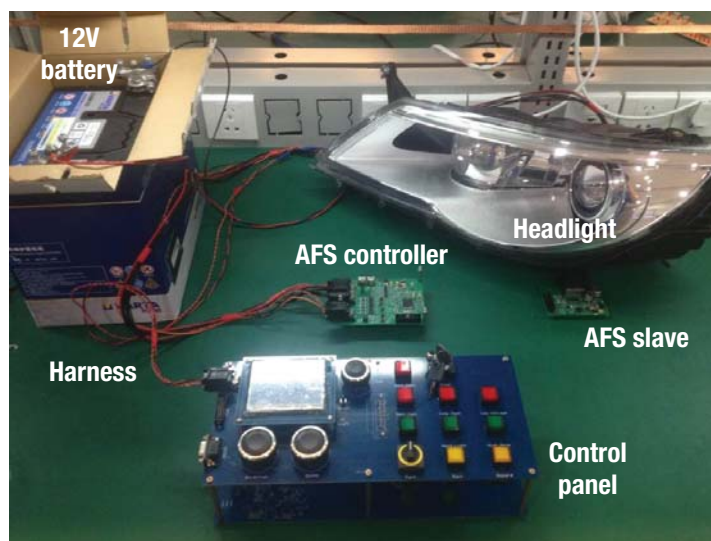


图1 方案照片

汽车电子

汽车前大灯随动转向系统(AFS)

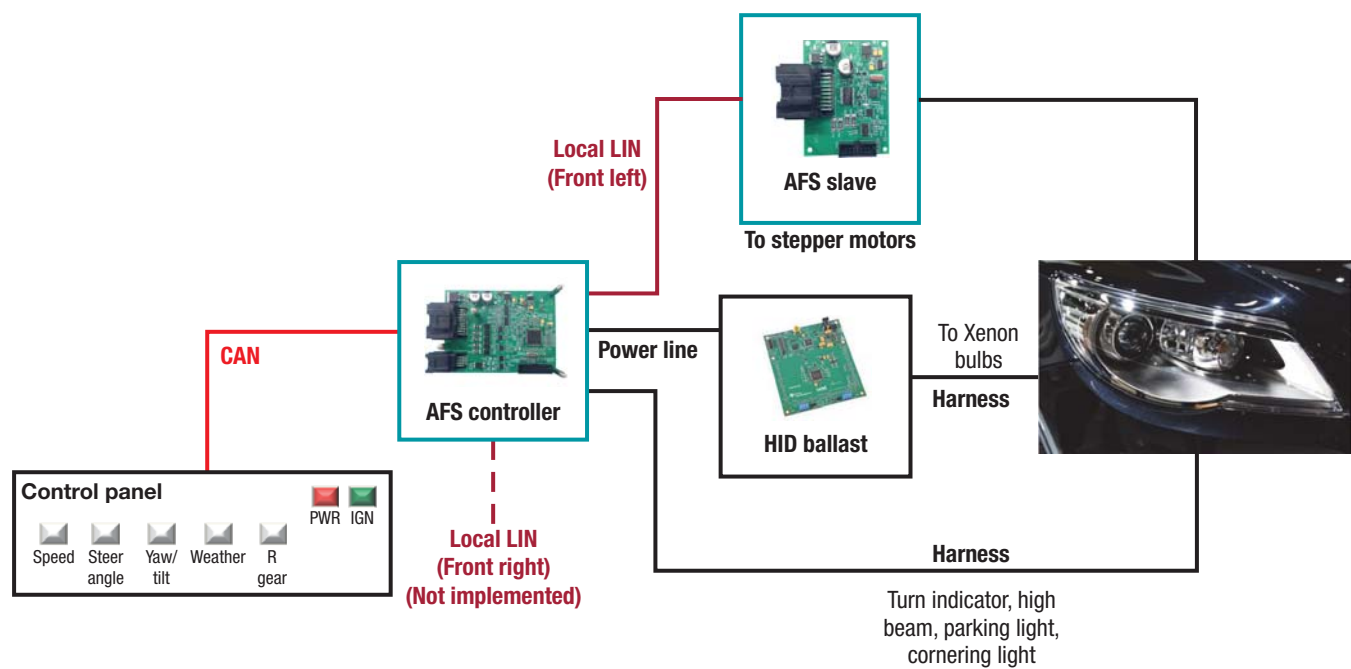


图2 AFS参考设计方案系统模块框图

3) 模块功能说明

1. 主控部分

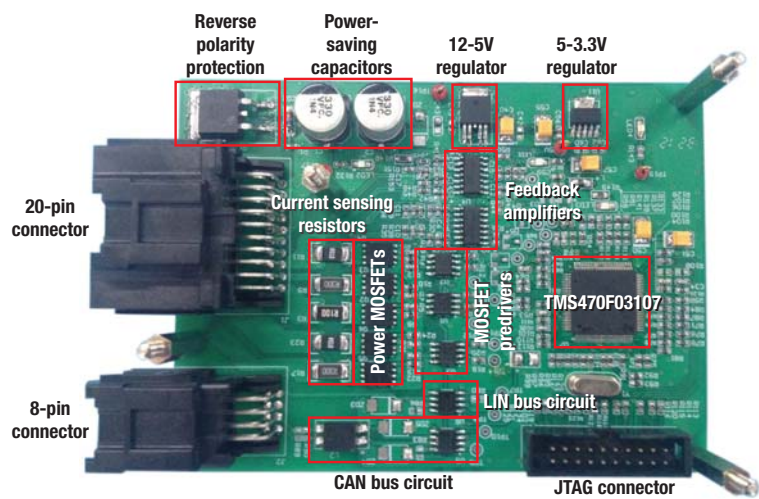


图3 AFS主控模块

系统的主控模块使用TMS470MF03107作为主控芯片。其特点是配备了基本的功能安全性硬件模块(如CPU硬件自检模块(STC), 内存保护单元(MPU), Flash和RAM的ECC, 自标定ADC等等)。同时, 该芯片使用了ARM® Cortex™-M3系列CPU内核, 在提供高运算量的基础上确保了系统整体成本的优化。

主控模块的核心功能是通过处理CAN总线数据来确定当前的照明模式。为了演示方便, 我们在本设计中, 加入了不同的灯驱动电路(这些功能在产品上是不需要的, 一般由车身控制模块(BCM)来实现)。

汽车电子

汽车前大灯随动转向系统(AFS)

2. AFS子控制器

AFS子控制器主要用于接收AFS主控模块发出的LIN信号并驱动步进电机转动HID灯。

AFS子模块中使用了MSP430F2272作为主控芯片，其32pin的QFN封装配合TI的双步进电机驱动芯片DRV8823使得系统的硬件设计可以达到最精简化，集成化。

步进电机为24步双极性步进电机，额定电流1.0A。其中，用于调整垂直角度的步进电机为线性移动步进电机。

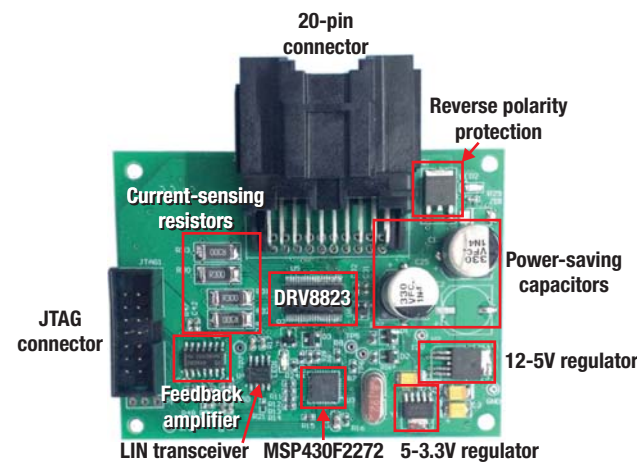


图4 AFS子控制器

3. 控制面板部分

AFS控制面板是为了配合方案演示而设计的模块，用来模拟车身控制器(BCM)所发出的各种传感器信号，其中比较关键的信号是方向盘转角、车速、车身平衡以及行车天气等信息。

控制面板还提供一个TFT显示器用于观察当前AFS系统的状态。

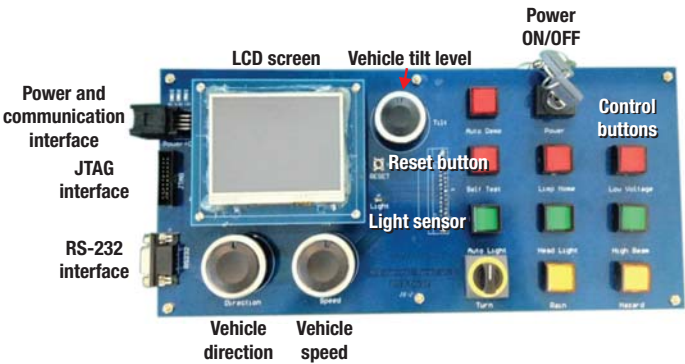


图5 AFS控制面板

产品

DSP – 数字信号处理器	http://www.ti.com.cn/dsp
电源管理	http://www.ti.com.cn/power
放大器和线性器件	http://www.ti.com.cn/amplifiers
接口	http://www.ti.com.cn/interface
模拟开关和多路复用器	http://www.ti.com.cn/analogswitches
逻辑	http://www.ti.com.cn/logic
RF/IF 和 ZigBee® 解决方案	http://www.ti.com.cn/radiofre
RFID 系统	http://www.ti.com.cn/rfidsys
数据转换器	http://www.ti.com.cn/dataconverters
时钟和计时器	http://www.ti.com.cn/clockandtimers
标准线性器件	http://www.ti.com.cn/standardlinearde
温度传感器和监控器	http://www.ti.com.cn/temperaturesensors
微控制器 (MCU)	http://www.ti.com.cn/microcontrollers

应用

安防应用	http://www.ti.com.cn/security
工业应用	http://www.ti.com.cn/industrial
计算机及周边	http://www.ti.com.cn/computer
宽带网络	http://www.ti.com.cn/broadband
汽车电子	http://www.ti.com.cn/automotive
视频和影像	http://www.ti.com.cn/video
数字音频	http://www.ti.com.cn/audio
通信与电信	http://www.ti.com.cn/telecom
无线通信	http://www.ti.com.cn/wireless
消费电子	http://www.ti.com.cn/consumer
医疗电子	http://www.ti.com.cn/medical
GPS—个人导航设备	http://www.ti.com.cn/gps
便携式医疗仪表	http://www.ti.com.cn/pmi

最新书籍/CD索取 <http://www.ti.com.cn/literature>

热门产品

MSP430F5229	首款具有 1.8 V I/O 的 MSP430
MSP430FR5739	独特的 FRAM 存储器拥有非常适合数据记录与无线传感器网络的特性
InstaSPIN™ - FOC:	磁场定向控制技术
AM335X	家庭自动化、工业自动化、企业/教育平板电脑、便携式导航设备和网络的理想之选
BeagleBone Black	1 GHz 开源 Linux 单板计算机开发平台
DM368IPNC-MT5	IP 网络摄像机参考设计
CC2541 SensorTag	是专注于无线传感器应用，也是唯一面向智能手机应用开发人员的首款蓝牙智能开发套件。
TMS320C6657	高性能多核定点浮点数字信号处理器
Hercules RM4X	具有性能高达 220MHz 并超过 350 DMIPS 的浮点选项
TMS320C6678	多核定点和浮点数字信号处理器

TI 微处理器 >> 你的理想之选

http://www.ti.com.cn/product/cn/msp430f5229
http://www.ti.com.cn/product/cn/msp430fr5739#description
http://www.ti.com.cn/tool/cn/tmdshvmtrinspin
http://www.ti.com.cn/product/cn/am3358
http://www.ti.com.cn/tool/cn/beaglebk
http://www.ti.com.cn/tool/cn/dm368ipnc-mt5
http://www.ti.com.cn/tool/cn/sensortag-ios
http://www.ti.com.cn/product/cn/tms320c6657
http://www.ti.com.cn/rm4
http://www.ti.com.cn/product/cn/tms320c6678



TI 微控制器

TI 提供范围最广泛的嵌入式控制产品。今天您是否更换了产品?

<http://www.ti.com.cn/mcu>



TI 汇

专业为您打造的绿色通道，TI 最新的产品讯息一网打尽。

<http://www.ti.com.cn/tialbum>



培训

参与 TI 技术培训，资深工程师与您面对面。

<http://www.ti.com.cn/training>



TI 知识库

半导体技术支持知识库旨在帮助您解答有关 TI 半导体产品和服务的技术问题。

<http://www.ti.com.cn/knowledgebase>



TI 热榜

聚焦工程师的目光，最新最热样片申请及技术资料下载榜单。

<http://www.ti.com.cn/hotrank>



质量与无铅(Pb-Free)数据

快速查找无铅 (RoHS) 和绿色环保材料成分的详细信息，以及转换日期和可供供应日期。

<http://www.ti.com.cn/productcontent>

重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内, 且 TI 认为 有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予 的直接或隐含权限作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务 的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它 知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况 下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件 或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供, 但他们将独力负责满足与其产品及其在应用中使用的 TI 产品 相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见 故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因 在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特 有的可满足适用的功能安全性标准 and 要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使 用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同 意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独 力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要 求, TI 不承担任何责任。

	产品		应用
数字音频	www.ti.com.cn/audio	通信与电信	www.ti.com.cn/telecom
放大器和线性器件	www.ti.com.cn/amplifiers	计算机及周边	www.ti.com.cn/computer
数据转换器	www.ti.com.cn/dataconverters	消费电子	www.ti.com.cn/consumer-apps
DLP® 产品	www.dlp.com	能源	www.ti.com.cn/energy
DSP - 数字信号处理器	www.ti.com.cn/dsp	工业应用	www.ti.com.cn/industrial
时钟和计时器	www.ti.com.cn/clockandtimers	医疗电子	www.ti.com.cn/medical
接口	www.ti.com.cn/interface	安防应用	www.ti.com.cn/security
逻辑	www.ti.com.cn/logic	汽车电子	www.ti.com.cn/automotive
电源管理	www.ti.com.cn/power	视频和影像	www.ti.com.cn/video
微控制器 (MCU)	www.ti.com.cn/microcontrollers		
RFID 系统	www.ti.com.cn/rfidsys		
OMAP应用处理器	www.ti.com.cn/omap		
无线连通性	www.ti.com.cn/wirelessconnectivity	德州仪器在线技术支持社区	www.deyisupport.com

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122
Copyright © 2013 德州仪器 半导体技术(上海)有限公司