



LTHR2110-10V-2RN 数据手册

类别	内容
关键词	HART 评估模块
摘要	本文主要介绍北京力天宏威自行研发的 HART 评估模块，对硬件使用性能及参数做详细的介绍，方便用户了解该评估模块数据参数。
版本	V1.0.0
创建日期	2012-3-20

LTHR2110-10V-2RN 数据手册

概述

HART 协议是美国 Rosement 公司于 1985 年推出的一种用于现场智能仪表和控制室设备之间双向通信的协议规程。具有低功耗, 低速率, 高可靠性, 传输距离远等特点, 广泛应用各种工业现场。

北京力天宏威科技有限公司自行研发生产的 HART 模块 LTHR2110-10V-2RN 集成了新塘 MCU, 安森美的 A5191 和 ADI AD421 芯片, 实现了高性能低功耗并且稳定的现场通讯。

LTHR2110-10V-2RN 的设计缩减了元件数量及功率消耗, 同时缩短了产品设计周期, 加速上市时间, 为客户节省下了大量的成本。并可直接应用于与现场设备通信, 转换成 HART 通信信号完成与 HART 主机通信。

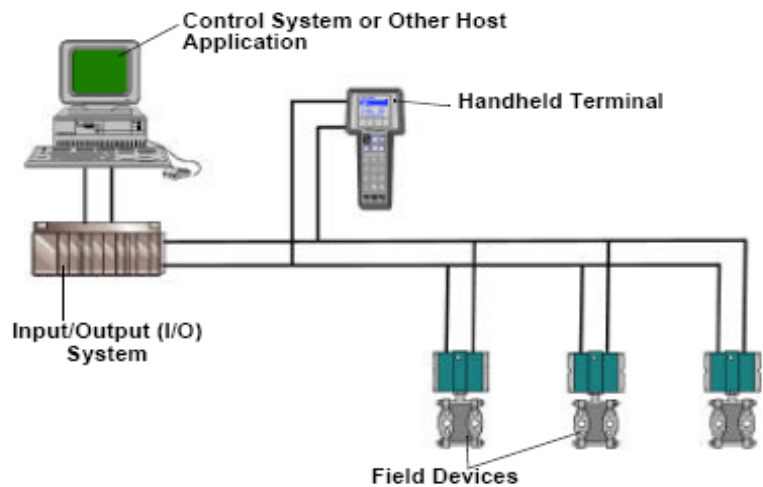
产品特性

- 通讯接口属纯硬件转换, 没有时延, 效率高。
- MCU: 新塘 ARM Cortex™-M0 内核的 32 位微控制器。
- Bell202 标准的 FSK 频移键控信号, 载波为 1200Hz 和 2200Hz。
- HART 与现场设备通信接口可定制。
- 半双工通信 (1200, ODD, 8, 1)。
- 接口类型: SPI(主从)、UART (2 路)。
- 功耗: DC10-35V, <10mA。
- 供电电压: 8~40VDC, 工作电流<4mA, 推荐 24VDC。
- HART 接口: 内阻 240Ω, 电流 4~20mA。
- 工作温度: -40℃~85℃。
- 满足本质安全要求, 符合 RoHS 标准。
- 储存温度: -40℃~70℃。
- 相对湿度: 90%(无凝结)。

应用领域

- 远程监控
- 智能仪表
- 工业控制
- 设备制造
- 冶金工业
- 电力交通
- 楼宇自控
- 邮政通讯
- 科研机械
- 电力交通
- 装备自动化

典型应用





修订历史

版本	日期	原因
V1.0.0	2012-3-16	创建文档

销售与服务网络

北京总公司

FAE 邮箱：allan.jin@lthonway.com 金彦哲

销售电话：010-82637265/7289/7279/7269/7261

010-82637272/7276/7288/7909/8791/7293

传真：010-82639385/8368

地址：北京市海淀区苏州街 18 号长远天地 A1 座 1703 室

网址：<http://www.lthonway.com/>

上海分公司

FAE 邮箱：lee.zhang@lthonway.com 张义宾

销售电话：021-51113181/3086/3633/3396/3586/3323

传真：021-51113220

地址：上海市闵行区万源路 2158 号泓毅大厦 412 室

深圳分公司

FAE 邮箱：peter.peng@lthonway.com 彭飞

销售电话：0755-8376 4792/3219/7518/8954/4775/9209 0755-83975390

传真：0755-83763347/83290087

地址：深圳市龙岗区布吉镇坂田吉华路 393 号英达丰科技园 3 楼



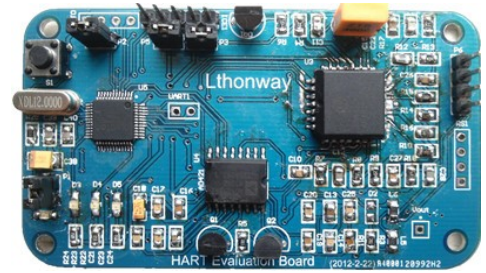
目录

1. 简介.....	1
1.1 特性.....	1
1.2 模块方框图.....	2
1.3 HART 评估模块.....	2
1.4 主要功能介绍.....	3
2. 系统级功能.....	4
2.1 工作原理.....	4
2.2 通讯接口.....	4
2.3 软件工具.....	4
3. 电气规范.....	6
4. HART 模块尺寸.....	7

1. 简介

HART 协议是美国 Rosement 公司于 1985 年推出的一种用于现场智能仪表和控制室设备之间双向通信的协议规程。具有低功耗，低速率，高可靠性，传输距离远等特点，广泛应用各种工业现场。

北京力天宏威科技有限公司自行研发生产的 HART 模块 LTHR2110-10V-2RN 集成了新塘 MCU，安森美的 A5191 和 ADI AD421 芯片，实现了高性能低功耗并且稳定的现场通讯。



新塘 ARM Cortex™-M0 内核的 32 位微控制器 M054LAN 的高性能保证了 HART 通信的稳定高效。丰富的外设接口也为该 HART 模块的高扩展性和高定制性奠定了基础。HART 芯片采用 A5191，它是专为实现 HART 协议而设计的 CMOS 单芯片调制解调器，用于支持 HART 协议的现场仪表和控制器中。芯片只需外加少量无源元件，即可满足 HART 物理层规范功能要求，包括调制与解调，输入信号滤波，载波检测和发送信号波形整形等。AD421 是一款完整的环路供电型 4 mA-20mA 数字转换器，专为满足工业控制领域智能发射器制造商的需求而设计。作为一种完全集成的高精度、低成本解决方案，该器件采用紧凑型 16 引脚封装，是以极低成本提高 4 mA-20mA 智能发射器分辨率的理想之选。

LTHR2110-10V-2RN 的设计缩减了元件数量及功率消耗，同时缩短了产品设计周期，加速上市时间，为客户节省了大量的成本。并可直接应用于与现场设备通信，转换成 HART 通信信号完成与 HART 主机通信。

1.1 特性

- 通讯接口属纯硬件转换，没有时延，效率高。
- MCU：新塘 ARM Cortex™-M0 内核的 32 位微控制器。
- Bell202 标准的 FSK 频移键控信号，载波为 1200Hz 和 2200Hz。
- HART 与现场设备通信接口可定制。
- 半双工通信（1200，ODD，8，1）。
- 接口类型：SPI（主从）、UART（2 路）。
- 传输距离：单芯带屏蔽双绞线电缆可达到 3000m，多芯带屏蔽双绞线电缆长度可达到 1500 m。
- 功耗：DC10-35V，<10mA。
- 供电电压：8~40VDC，工作电流<4mA，推荐 24VDC。
- HART 接口：内阻 240Ω，电流 4~20mA。
- 工作温度：-40℃~85℃。

- 满足本质安全要求，符合 RoHS 标准。
- 储存温度：-40℃~70℃。
- 相对湿度：90%(无凝结)。

1.2 模块方框图

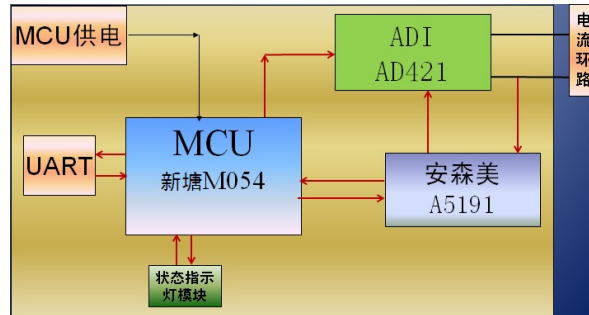


图 1.1 模块方框图

简单的电路就可以实现HART通信,同时该HART模块也可以通过UART口读取外部的数据转换成HART信号耦合到电流环路上。该接口可以定制为RS232, RS485接口。

1.3 HART 评估模块

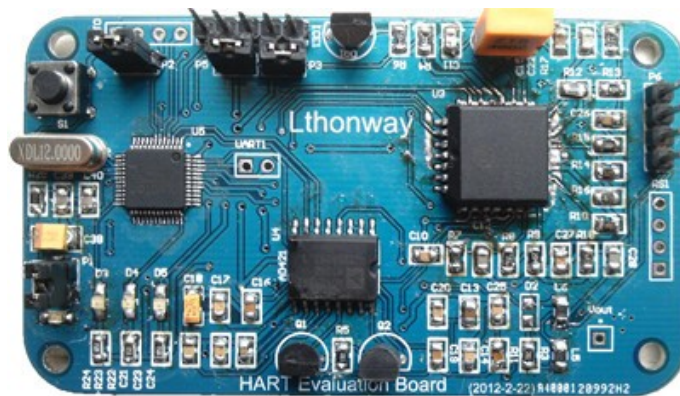


图 1.2 HART 评估模块

HART 评估板包括以下几部分:

功能部件:	描述
供电及电流环接口:	评估板需要外部提供 DC5V 电压给 MCU 和 A5191 芯片供电 电流环路需要 DC12V-36V 电压供电，同时电流环路给 AD421 供电 注意：DC5V 和环路电压不能共地
UART 通信接口:	与外部经行数据交互，输出 TTL 电平
JTAG 调试接口:	通过该接口可实现 MCU 应用程序更新或者更新启动代码

状态指示： 测试 GPIO 和指示当前的通信状态，可以自定义
复位按键： 复位 MCU 和 A5191

1.4 主要功能介绍

使用该评估模组，您可以实现以下功能：

◆ 信道评估

使用 1 块评估板和 1 个 HART 猫，以点对点的形式进行现场信号评估，用于测试在 HART 通信的通讯质量，以辅助于研发测试 HART 现场通讯。

◆ HART 信号转换

HART 评估板中可以接收来自环路的 HART 信号，也可以把来自现场设备的数字信息转换成 HART 信号耦合到 HART 通信网络中。

◆ 多种通信接口评估

HART 评估板可以实现与现场设备或者其他现场总线通信信号交互，并借助于评估板可以实现多种通信接口连接。如 RS485，RS232。

◆ 多 Slave 评估

HART 通信在满足本安要求的条件下可以支持 15 台 Slave 通信，可借助与该评估模块实现多 Slave 条件下 HART 通信测试。

◆ HART 通信协议探讨

平台本身具备了 HART 协议的软硬件平台，为了解和使用 HART 协议提供支持，为您缩短研发测试周期。

◆ HART 周边产品评估

HART 通信需要主机、从机和上位机的配合实现 HART 通信，因此借助于 HART 评估板可以实现您对 HART 通信的主机或者上位机的开发评估。

◆ GPIO

可测试板载的 3 个 LED 指示灯。

2. 系统级功能

2.1 工作原理

如图 1.1 所示,该 HART 模块由新塘 M054,安森美 A5191 和 ADI AD421 芯片来实现 FSK 信号的生成,耦合和解调。A5191 芯片完成来自 MCU 的 TTL 信号并调制成 FSK 信号通过 AD421 耦合到电流环路上。当环路上有信号时, A5191 解调来自环路的信号,生成 TTL 信号发送给 MCU。同时 MCU 预留出 1 个 UART 口,可以完成与外界通信。

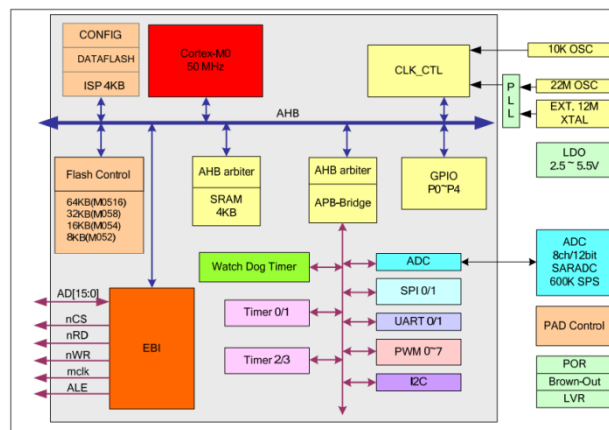


图 2.2 新塘 M054 系列 MCU 内部结构图

由上图可知,该 MCU 有着丰富的外设,因此基于该 MCU 的模块有了很好的扩展性,他可以完成现场数据基于 12 位 ADC 的采集,可以扩展与外部设备的通信接口。

2.2 通讯接口

对内通讯接口是: UART1, SPI 接口, GPIO 口。

对外通讯接口是: UART0。

2.3 软件工具

2.3.1 上位机调试工具(标配)

为方便用户的调试,我们提供了一套完整的软件工具,客户需要借助于这些软件工具即可完成对 HART 模块通信信道评估。如图 2.3 所示。使用说明详见用户使用手册。



图 2.3 上位机界面

2.3.2 KEIL 8051 开发工具（非标配）

- 支持所有新塘 M0 内核产品（需要加载响应的驱动）；
- ② ● 易于使用的 μ Vision 集成开发环境（IDE）支持完整的开发周期；
- ② ● 支持对编码译码器使用存储器组操作，并允许变量超出 64 字节阈值。
- 多级编译优化级别，能在更少的存储器空间中获取到更佳的性能，从而得到更高的代码密度。

如果需要该软件，可以到一下页面获取：

http://www.nuvoton.com/NuvotonMOSS/Community/ProductInfo.aspx?tp_GUID=5284c3a0-901c-470a-b3bf-41bc0707f256

如果需要新塘产品驱动，可以到一下页面获取：

http://www.nuvoton.com/NuvotonMOSS/Community/ProductInfo.aspx?tp_GUID=4b47b09d-b116-4ccd-aa85-31e261a87d30

3. 电气规范

★ 绝对最大额定值

描述	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	4.75	5	10	V
环路电压	10	24	35	V
任一数字引脚上的电压	-0.3		3.3	V
存储温度	-55	25	125	°C
工作温度	-40	25	80	°C
回流焊温度			260	°C

注：超出最大额定值会对模块或设备造成永久性的损害。

★ 评估板正常工作状态

描述	最小值	典型值	最大值	单位
A5191 供电电压	3.0	3.3	4.0	V
AD421 功耗	3.0	3.3	4.0	V
M054LAN	3.0	3.3	4.0	V
电流环路电流		4		mA
A5191 AREF 电压		1.23		V
A5191 CDREF 电压		1.15		V

★ 芯片功耗 (VCC=3.3V)

描述	最小值	典型值	最大值	单位
A5191 功耗		330	450	uA
AD421 功耗			750	uA
M054LAN	CLK=12MHz	13	16	mA
	CLK=4MHz	9	10	mA

4. HART 模块尺寸

