



V3001H

单三轴高性能数字输出 MEMS 加速度传感器

1. 概述

V3001H 系列产品是基于低功耗加速度计芯片研制而成的具数字输出的高性能、易操作、易组网的新一代加速度计产品。通过 RS-485 接口直接输出加速度的数字信号，相比模拟输出受环境影响小，传输距离远，易于组网等特点，可广泛应用于适合基于 RS-485 协议的工业振动测量系统。



V3001H 系列产品外观及引脚图

2. 产品特性

- 工作电压：DC 18V ~ 36V
- 工作电流：40mA(@24V)
- 量程：±2g~±200g，可定制
- 带宽：≥100Hz (典型值, -3dB)
- 噪声：≤18 μ grms/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (±2g)
- 非线性：1%FS (FS：满量程)
- 标度因数温度系数：<100ppm/°C
- 串口波特率：1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 (默认) 可通过设置指令调整
- 串口格式：无校验, 8 数据位, 1 停止位
- 工作温度：-40°C ~ +85°C
- 规格尺寸：
 - 66 × 66 × 48.5mm

3. 典型应用领域

- 结构体振动监测
- 倾角、测斜
- 地震监测
- 惯性测量等

4. 技术指标

测试条件: $V_{CC}=5V$, $T_A=20\text{ }^\circ\text{C}$, 除非另有说明

技术参数	单位	-002	-005	-010	-030	-050	-100	-200
量程	g	±2	±5	±10	±30	±50	±100	±200
零偏	mV	±100	±100	±100	±100	±100	±100	±100
标度因数	mV/g	1000±8	400±4	200±2	66.67±1	40±1	20±1	10±1
带宽 (-3dB)	Hz	100	100	100	100	100	100	100
噪声	$\mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$	18	18	18	18	18	18	18
非线性(FS)	%	1	1	1	1	1	1	1
横向灵敏度	%	3	3	3	3	3	3	3
零偏温度系数	$\text{mg}/^\circ\text{C}$	±0.1	±0.25	±0.5	±1.5	±2.5	±5	±10
标度因数温度系数	$\text{ppm}/^\circ\text{C}$	100	100	100	100	100	100	100
绝缘电阻	$\text{M}\Omega$	100	100	100	100	100	100	100
加速度计输出								
类型	形式							
输出	RS485							
接口	航空插头							
电气特性								
工作电压	DC 18V ~ 36V							
工作电流	≤40mA (单轴)							
启动时间	20ms							
外壳结构								
外形尺寸	66 × 66 × 48.5mm							
封装	铝合金氧化外壳 (默认黑色)							

技术指标 (接续)

环境适应性	
工作温度	-40~+85 °C
存储温度	-55~+125 °C
抗冲击	6000g

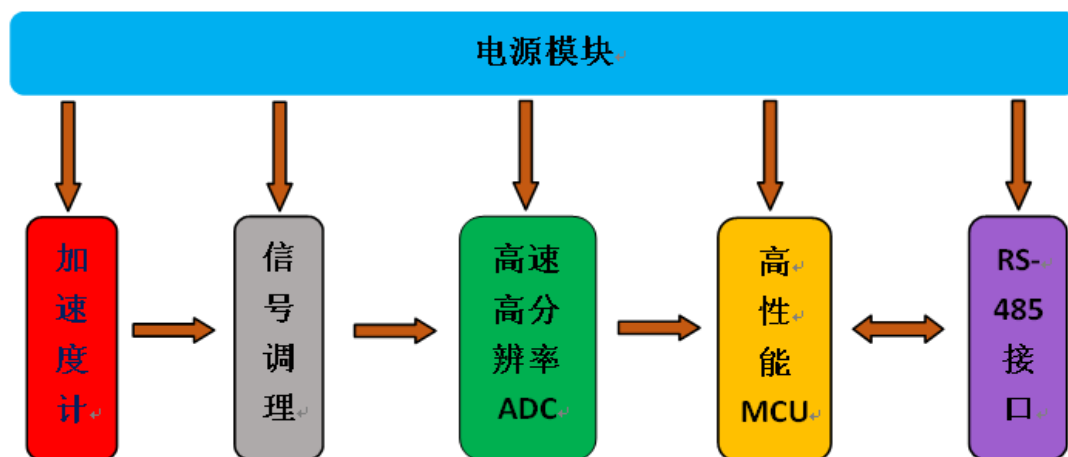
5. 引脚配置

定义	功能
1 (VCC)	电源端口 ⁽¹⁾
2 (GND)	GND端口
3 (485-A)	485差分信号线+
4 (485-B)	485差分信号线-
5(壳体地)	管壳屏蔽

备注: (1) 单电源 DC 24V 供电。

6. 模块框图

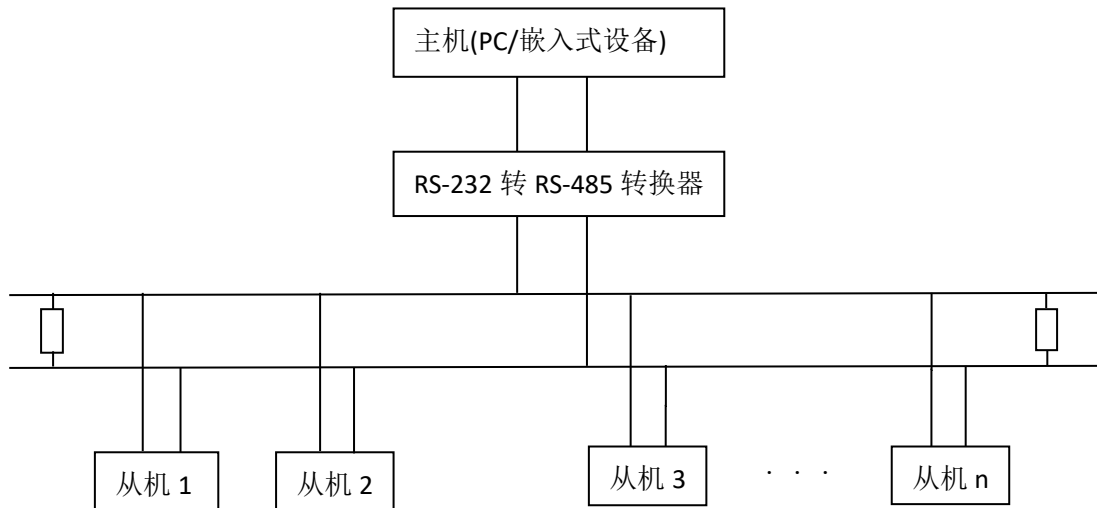
纳杰 V3001H 系列数字加速度计采用高性能加速度计作为振动信号的检测单元, 依次经过信号调理→高速 AD 采样→MCU 处理→RS-485 接口与用户进行数据交互。其系统框图如下图所示。



7. 加速度计组网

RS-485 网络拓扑一般采用终端匹配的总线型结构, 不支持环形或星形网络。采用一条双绞线电缆作总线, 将各个节点串接起来, 从总线到每个节点的引出线长度应尽量短, 以便使引出线中的反射信号对总线信号的影响最低。有些网络连接尽管不正确, 在短距离、低速率仍可能正常工作, 但随着通信距离的延长或通信速率的提高, 其不良影响会越来越严重, 主要原因是信号在各支路末端反射后与原信号叠加, 会造成信号质量下降。一般终端匹配采用终端电阻方法, RS-485 应在总线电缆的开始和末端都并接终端电阻。终端电阻在 RS-485 网络中取 120Ω 。

RS-485 总线通讯总是由主机发起, 通常一个系统只有一个主机。主机通常是 PC 机/工控机/平板电脑, 或者是其他的嵌入式设备。在一条总线上, 每个从机都有自己唯一的 ID。从机总是被动的侦听总线, 一旦接收到符合自己的 ID(或通播地址), 则响应主机, 发起回复, 否则不予理睬。



RS485 拓扑结构

7.1 广播模式

广播模式一般是主机不得知从机地址而用来查询某个从机地址或主机需要统一控制所有从机时用到的一种通讯方式, 广播模式的运用比较简单, 一般只要把所要查询的从机地址设置为广播地址(比如 $0xFF$)即可。

7.2 轮询模式

轮询模式是 RS-485 系统广泛应用的一种模式, 充分的体现了 RS-485 系统主从结构的网络模式。总是由主机发起通讯, 从机被动的侦听, 等待主机查询自己的地址时应答。

8. 数据指令使用说明

RS-485 帧格式：START, ADD, LONG, COMMAND, Dn, CRC16

4E 59(前导码)	IDH IDL(从机地址)	LEN(长度)	CMD(命令码)	Dn(数据域)	CRCH CRCL(校验码)
------------	---------------	---------	----------	---------	----------------

数据包帧格式

- 每个字节包括 8-N-1(1 个起始位, 8 个数据位, 1 个停止位, 无奇偶校验位)。
- 前导码: 2 个字节(4EH,59H)
- 从机地址 IDH IDL: 2 个字节(出厂默认 00 00)
- 数据长度 LEN: 1 个字节(数据域字节数+命令码 1 字节,超过 255 取低 8 位)
- 命令码 CMD: 1 个字节(主机命令码: 10H-7FH, 从机应答命令码: 80H+主机命令码)
- 数据域 Dn:
- 和校验码 CRCH CRCL: 2 个字节(CRCH 在前, CRCL 在后)

具体命令帧:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| a) COMMAND=13H 修改地址 | c) COMMAND=21H 写波特率 |
| b) COMMAND=20H 读波特率 | d) COMMAND=40H 读温度值 |

8.1 修改地址 CMD=13H

RS-485 系统中主机和从机的地址都需要保证唯一才能正常通讯, 该指令 CMD=11H 是用来供用户修改模块的当前地址的。

举例: 主机-> 4E 59 IDH IDL 05 13 旧地址 H 旧地址 L 新地址 H 新地址 L CRCH CRCL

从机-> 4E 59 IDH IDL 03 80+13 新地址 H 新地址 L CRCH CRCL

8.2 修改波特率 CMD=21H

不同的 RS-485 系统中, 往往会根据传输距离、传输速率要求等因素来适当的调整模块的波特率, 该指令 CMD=21H 是供用户来设置满足自己系统需求的波特率的, 目前版本提供的波特率是 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200。用法是 CMD=21H, 然后配合 D0=n(n=0: 1200, n=1: 2400, n=2: 4800, n=3: 9600, n=4: 19200, n=5: 38400, n=6: 57600, n=7: 115200)来设置。

举例: 主机-> 4E 59 IDH IDL 02 21 新波特率 CRCH CRCL

从机-> 4E 59 IDH IDL 02 80+21 新波特率 CRCH CRCL

8.3 读温度值 CMD=40H

该指令可供用户获取当前模块的温度值, 温度值占 4 个字节, 高位在前, 低位在后。32 位浮点形式输出。

举例: 主机-> 4E 59 IDH IDL 02 40 00 CRCH CRCL

从机-> 4E 59 IDH IDL 05 80+40 TEMPX TEMPH TEMPM TEMPL CRCH CRCL

8.4 开始采集加速度批量数据:

该指令可供用户获批量采集加速度值，与前面指令有所区别。具体命令如下：

发送指令：4E 59 IDH IDL 02 50 00 00 f9


返回数据：4E 59 00 00 4096 个 3Byte 加速度电压数据 和校验高 和校验低

说明：和校验为 4096 个 3Byte 数据之和

每个加速度电压数据为 24bit，最高位为符号位，以二级制补码形式输出。

9. 使用条件限制说明

表 3. 加速度计使用条件限制说明

工作最大电压	38V
临近效应	加速度计对外部电容比较敏感，离其较近(mm级别)的物体会影响加速度计的性能；建议加速度计表面与其他物体之间的间距>1cm，或靠近加速度计表面的平面为GND。
ESD 警告 	ESD(静电放电): 敏感器件带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专用保护电路，但在遇到高能量ESD时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的ESD防范措施，以避免器件性能下降或功能失效。

10. 绝对最大额定值

表 4. 加速度计绝对最大额定值

参数	额定值
加速度	
任意轴，无电	-
任意轴，上电	-
V _{CC}	-0.2V~+36V
温度	
上电	-40~+85°C
存储	-50~+125°C

注意：超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损。这只是额定最值，并不能以这些条件或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，推断器件能否正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

V3001H

11. 订购信息

V3001H	-XXX	-X	-X	-X	-X	-XXXX	说明
							<p>带宽: 无: 规格定义标准带宽 其它, 举例: 0200 = 200Hz 0400 = 400Hz 2000 = 2000Hz</p> <p>输出线缆方式: HX = 直接引线, 1, 2, 3 米..., X 代表线缆长度 *</p> <p>输出方式: 00: RS485 输出</p> <p>电源电压: H = 18~36V</p> <p>单轴/双轴/三轴: S = 单轴 B = 双轴 T = 三轴</p> <p>加速度量程范围: 002 = ±2g ~ 200 = ±200g</p> <p>产品编号: V3001H 系列</p>

备注: * 标配 1 米电缆线

订购编号 (举例)	型号说明	封装说明
V3001H-002-H-00-H1-0400	±2g, 单轴, 18~38V 输入, RS485 输出, 1 米航空插头引线输出, 带宽 400Hz	铝合金外壳

12. 修订记录

修订	日期	说明
V0.4	2018年8月	更新通信协议
V0.3	2017年8月	更改产品编号, 增加CRC校验, 更改批量加速度数据返回格式
V0.2	2015年4月	升级版本: 增加读批量加速度计功能, 方便客户做FFT分析
V0.1	2014年12月	初始版本

公司销售、技术支持联系方式 (<http://www.jxnajie.com>)**• 总公司 (集团总部, 浙江省 嘉兴市)**

电话: 0573-83987370

传真: 0573-83987380

联系人: 费女士、张先生

邮箱: zym@jxnajie.com

地址: 嘉兴市南湖区亚中路 599 号嘉兴软件园 2 号楼 507-509

室

邮编: 314000

• 华北区域 (北京办事处)

销售联系人: 张先生

联系电话: 13816776095

地 址: 北京市海淀区信息路 15 号金融科贸大厦 801 室

邮编: 100195

• 华东区域 (上海子公司)

销售联系人: 张先生

联系电话: 13816776095

地 址: 上海康桥路 787 号 1 号楼 116 室

邮编: 201315

• 西南区域 (成都分公司)

销售联系人: 张先生

联系电话: 13816776095

地 址: 成都市高新西区西源大道 2006 号

邮编: 611731

• 华南区域 (深圳, 香港)

销售联系人: 张先生

联系电话: 13816776095

地 址: 深圳市福田区车公庙 213 栋 3B2

For English:

Jixing Synergy Micro-Electronics technology (China) Co., Ltd.

Room 507, Building No.2, Jixing Software Park, 599YazhongRoad, Nanhu District,Jixing City, Zhejiang Province, China, 314000

Phone: +86-0573-83987370, +86-138-1677-6095

Email: zym@jxnajie.com

版权所有 © 2016 嘉兴市纳杰微电子技术有限公司保留所有权利。嘉兴市纳杰微电子技术有限公司拥有这个文件, 并根据许可协议提。该文件只能根据许可协议的期限使用和复制。没有嘉兴市纳杰微电子技术有限公司批准或明确许可前, 该文件的任何部分不可以被复制, 传播或翻译成任何形式和方式的电子, 机械, 人工, 光学内容或其他内容。嘉兴市纳杰微电子技术有限公司