

LFSL-201外接式单路数字变送器

技术特点:

- ✓ 采用铝合金外壳
- ✓ 实现数据显示、零点校准、显示校准等功能
- ✓ 通用型数字输出，RS485或者RS232输出

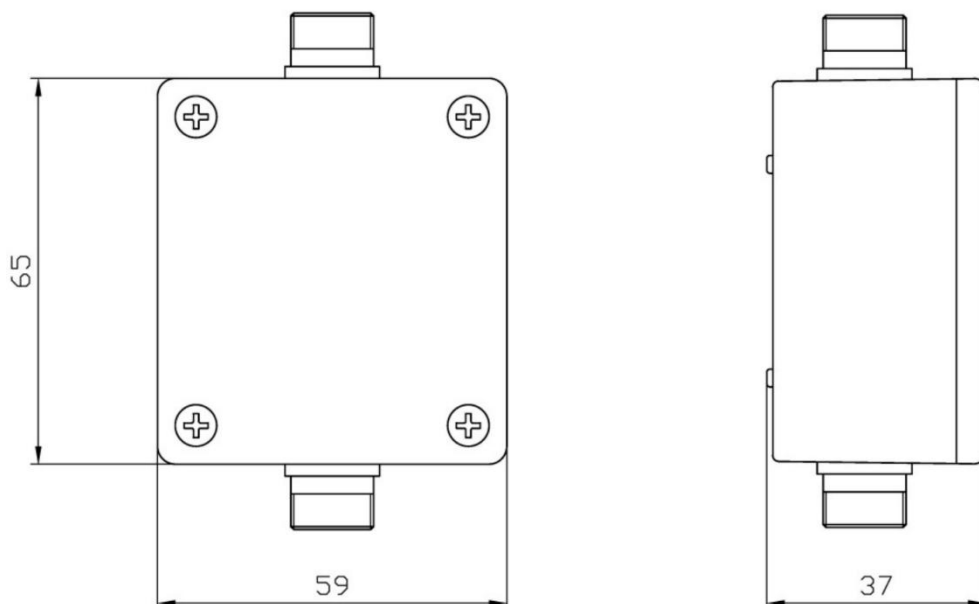


LFSL-201 外接式单路数字变送器，为通用型数字输出。采用铝合金外壳，将传感器输出信号接入精密放大电路中，转换成标准的数字信号输出，可直接仪表、计算机等数据采集设备连接。通过 RS485 总线与上位机通信。实现数据显示、零点校准、显示校准等功能。用户也可根据通信协议自行编写上位机软件。

技术参数:

参数	技术参数
额定输入	0~20mV
额定输出	RS485
	RS232
非线性	±0.3%F·S
供电电压	12V、24V
工作温度范围	-20°C~+70°C
防护等级	IP65
线制	四线制
线缆	Φ5x2m

外形尺寸:



选型图

型号	代码		说明
LFSL-201	<input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/>		外接式单路数字放大器
测量范围	<input type="checkbox"/>		0~X (KG/T)
供电电压	<input type="checkbox"/>		P1=12V P2=24V
输出信号		<input type="checkbox"/>	R1=RS485 R2=RS232
方向		<input type="checkbox"/>	L=拉力 Y=压力 D=双向

选型示例: LFSL-201-P2-R1-D

1. 硬件简介与数据通信物理层

LFSL-201数字变送器是一种用于放大传感器电信号并转换为相对应测量值的装置。数据通过符合 RS-485 规范的总线传输，通信协议为 ModBus 协议子集。

1.1 引线说明和电气特性

数字变送器共有四条引线：

红色：电源+

黑色：电源-

绿色：485+ (A)

白色：485- (B)

其中红色和黑色引线分别为电源正极和电源负极，采用直流供电，供电电压 12-24V，电流消耗小于 50mA。绿色和白色引线为通信引线，采用标准 RS-485 电平，接口可以连接到端子排，也可以使用 DB9、RJ45 或 RJ11 等接口。当通信线缆需要延长时，在短距离、无干扰的场合可以采用普通电线、双绞线。如果距离较长、环境电磁干扰严重可酌情选择 STP-120Ω one pair 18 AWG 线缆或者 ASTP-120Ω one pair 18 AWG 线缆。

通信接口信号采用差分负逻辑，+0.2V~+6V 表示“0”，-6V~-0.2V 表示“1”，当采用两线制总线式拓扑结构在同一总线上不要超过 32 个结点。

1.2 通信模式

数字变送器采用异步通信模式，数据传输以字节为单位，不提供流量控制信号。

1.3 通信参数

波特率：9600

数据位：8

校验位：0

停止位：1

2. 数据链路层

数字变送器通信协议遵循 Modbus 协议，用于数字变送器自身参数的设定、测量数据的传输，其数据链路层为 Modbus 通信协议子集，并不包含 Modbus 协议所列举的所有功能。

2.1 Modbus 通信协议

Modbus 是工业中常用的通信协议，用于连接 PLC、传感器和其他工业设备。高灵传感系统有限公司的数字变送器产品中自带信号放大电路、AD 模块，可将传感器的信号放大并数字化，通过 RS-485 接口按照 Modbus 协议规范把测量结果传送给总线上的其他设备。



2.2 通信方式

Modbus 协议是一个 master/slave 架构的协议。系统中只有一个节点是 master 节点，其他参与通信的节点均作为 slave 节点，数字变送器设计成作为 slave 结点加入系统。每一个 slave 设备都有一个唯一的地址。在该通信系统中，只有被指定为 master 节点的上位机、PLC 等设备可以启动一个命令，数字变送器节点仅能响应 master 节点发起的命令。为了通信的正常进行，当同一个 Modbus 总线上有多个数字变送器时，请务必设置各个数字变送器的地址，以保证地址的唯一性。

2.3 指令格式

数据通信采用 Modbus RTU 模式，即使用二进制表示数据。通信中指令数据使用 big-Endian 模式表示地址和数据项，当发送多个字节时，首先发送最高有效位，再依次发送其后各位。数字变送器的每个事务处理形成一条指令，由 master 节点发起，格式基本形式如下：



当数字变送器接受到合法指令后，会做出适当的响应。通过指令可以读/写数字变送器内部的寄存器，实现数据采集和参数修改，数字变送器内部寄存器在第四节中详细介绍，事务处理的语法和释义在第五节中详细介绍。

2.4 CRC 校验算法

为了保证数据通信的可靠性，Modbus 协议采用 CRC 校验来验证每一条指令。指令中除校验字节以外的每一个字节均参加校验计算，Modbus CRC 校验生成多项式为：

$$f(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$$

通过生成函数计算会得到 16 位的校验码，以低字节在前高字节在后的方式填充到差错校验域，随指令数据一起发送。接受到数据后终端设备会使用同样的生成函数进行校验。未能通过 CRC 校验的指令将被直接丢弃，不做任何处理。

3. 内部寄存器

数字变送器共设计了八个用户可访问寄存器，用户可以通过对这些寄存器的读写获取变送器中的数据 and 修改变送器参数。

3.1 内部寄存器构成

数字变送器内部共有八个可供用户访问的十六位寄存器，分别为 REG0~REG7，每个寄存器可以单独读写，也可以连续读取，但是不能按位访问。部分寄存器用于内部测试或其他用途，手册中定义为保留寄存器，请用户不要轻易读取，禁止修改，避免产生不可预料错误。

3.2 寄存器列表

寄存器名	地址	参数	数值范围	数据类型
REG0	0x00	重量值	-32768~32767	signed int
REG1	0x01	小数点位数	0~3	unsigned int
REG2	0x02	量程	0~32767	Unsigned int
REG3	0x03	零点	/	/
REG4	0x04	满量程值	0~32767	unsigned int
REG5	0x05	保留	/	/
REG6	0x06	保留	/	/
REG7	0x07	数字变送器地址	1~31	unsigned int

注：地址为 C 语言中十六进制数据描述方式，类型中 signed int 为十六进制有符号整数，unsigned int 为十六进制无符号整数。

4. 指令详解

数字变送器目前实现了 Modbus 公共功能码中 03（读多个寄存器）和 06 功能（写单个寄存器），通过这两个功能实现对数字变送器数据的读取和参数的设定。

4.1 03 功能（读多个寄存器）

03功能用于读取数字变送器中一个或多个寄存器的值，读取重量值（REG0）、小数位数（REG1）和数字变送器地址（REG7）由此功能码实现。读取其他寄存器也会有数据输出，虽然读取过程不会造成破坏性影响，但是数据对用户无实际意义，所以不建议用户读取这些寄存器。

03功能指令格式如下：

地址	功能码	高起始地址	低起始地址	读取寄存器数量高字节	读取寄存器数量低字节	CRC低字节	CRC高字节
01	03	00	00	00	01	84	0A

示例中的指令含义为从 01 号设备中读取从 0000 开始的连续 0001 个寄存器。

指令执行正常时响应：

地址	功能码	字节数	数据1	数据2	数据.....	CRC低字节	CRC高字节
01	03	00	00	00	本例中只有两字节数据	B8	44

示例响应数据报文的含义为 01 号设备对 03 功能码回应 2 字节的数据为 00 00。当读取多个寄存器的时候，响应数据包里的数据为寄存器数的两倍。如果指定的寄存器不能正常访问，会进行出错响应：

地址	出错功能码	出错类型	CRC 低字节	CRC 高字节
01	83	02	B8	44

该出错响应表示 01 号设备对 03 功能码响应出错码 83，出错类型 02。

4.2 06 功能（写单个寄存器）

06功能用于向数字变送器中写入一个寄存器的值，小数位数设置（REG1）、零点标定（REG3）、满量程标定（REG4）和地址设置（REG7）都由此功能码实现。06 功能每次仅能写入一个寄存器，写入的数据可能会对数字变送器的性能产生影响，最严重情况会造成数字变送器无法使用。

06功能指令格式如下：

地址	功能码	高寄存器地址	低寄存器地址	数据高字节	数据低字节	CRC低字节	CRC高字节
01	06	00	01	00	02	59	CB

示例中的指令含义为向 01 号设备 0001 寄存器中写入值 0002。

指令执行正常时响应：

地址	功能码	数据1	数据2	数据3	数据.....	CRC低字节	CRC高字节
01	06	00	01	00	02	B8	44

示例响应数据报文的含义为 01 号设备对 06 功能码回应的数据为 00 01 00 02，回应的数据仅供参考，写入不同的寄存器数据字节数可能各不相同。如果指定的寄存器不能正常写入，会进行出错响应：

地址	出错功能码	出错类型	CRC 低字节	CRC 高字节
01	86	02	C3	A1

该出错响应表示 01 号设备对 06 功能码响应出错码 86，出错类型 02。

4.3 功能解析

数字变送器所有功能均通过以上两种功能码结合不同寄存器实现，现将所有功能统计列出，方便用户参考使用，例子均以节点号 01（出厂值）为例。由于 Modbus 指令有 CRC 校验，改变任何数据都需要重新计算 CRC 校验值（差别很大），否则数字变送器无法识别指令，请用户知晓。

4.3.1 读取重量值和小数位

01 03 00 00 00 01 84 0A 响应数据报文第四、五字节为十六进制整数的重量值（有符号）
 01 03 00 00 00 02 C4 0B 响应数据报文第四、五字节同上，第六、七字节为小数位数

4.3.2 设置小数位数

01 06 00 01 00 00 D8 0A 设置小数位数 0 位
 01 06 00 01 00 01 19 CA 设置小数位数 1 位
 01 06 00 01 00 02 59 CB 设置小数位数 2 位
 01 06 00 01 00 03 98 0B 设置小数位数 3 位

4.3.3 标定零点

01 06 00 03 00 00 79 CA 标定零点时向 REG3 中写入零，数字变送器会自动将零点 AD 值写入。

4.3.4 标定满量程

01 06 00 04 03 E8 C8 B5 标定满量程 1000
 01 06 00 04 0F A0 CD 83 标定满量程 4000
 01 06 00 04 27 10 d2 37 标定满量程 10000
 01 06 00 04 61 A8 E0 25 标定满量程 25000

标定满量程时向 REG4 中写入满量程的值，数字变送器会自动将满量程值和满量程时的 AD 值写入。

4.3.5 设置地址

设置地址时要保证数字变送器时 Modbus 总线上唯一的设备。设置时向广播地址发出设置指令，设置成功后也没有响应报文。

00 06 00 07 00 01 F8 1A 设置节点地址为 01
 00 06 00 07 00 05 F9 D9 设置节点地址为 05

上海隆旅电子科技有限公司

Shanghai long journey electronic technologyco., LTD.

TEL : 021-51602986

FAX : 021-51561331

地址：上海市宝山区顾村镇沪太路5018号梓坤科技园910室

