

## 两线制无源型 4-20mA 电流环显示控制隔离器

4-20mA 模拟信号隔离显示控制智能表：DIN 1X1 ISO 4-20mA (LED1)

### 产品特点

- 高精度直观显示输入环路电流值，方便现场调试与监控
- 四位 LED 数码显示，高精度、显示分辨率末位 $\pm 2$  字
- 可编程设定两路上下限隔离式开关量报警信号输出
- 4-20mA 隔离检测精度高,精度等级: 0.1 级、0.2 级
- 全量程内极高的线性度,非线性度 $< 0.2\%$
- 信号输入与输出之间: 3KVDC 或 6KVDC 高隔离
- 低阻抗(器件整体压降 $< 6.5V$ ) 无需外接元件和工作电源
- 4-20mA 信号超宽范围电压(12~36VDC) 输入
- 频率响应(小信号带宽): 100HZ ( $I_o=20mA$ )
- 低成本、小体积标准 DIN35 导轨式安装
- 工业级温度范围:  $-25^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$

### 典型应用

- 工业现场 4-20mA 信号隔离监控及长线传输
- PLC、DCS 输入通道间信号采集隔离防窜扰
- 控制板地线环流干扰抑制
- 仪器仪表信号与传感器间可靠收发监控
- 模拟信号数据采集隔离与长线无失真传输
- 电力仪器仪表、医疗设备监控隔离安全栅
- 轨道交通直流高压取样监控隔离栅
- 工业设备运行测量、监视和远程控制
- 石油、化工、环保、采矿系统控制点监测
- 温度、压力、流量、液位信号显示及控制
- 传感器、变送器工作运行状态显示及控制

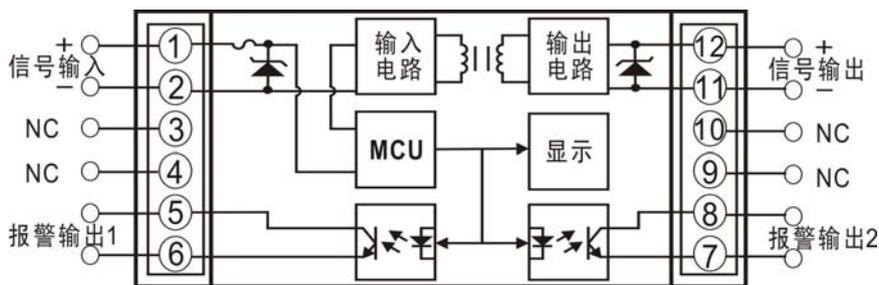
### 概述

**SunYuan** DIN 1X1 ISO 4-20mA (LED1) 电流环路信号智能LED显示隔离控制器，采用低功耗回路窃电技术，集显示、报警、隔离变送于一体。产品内部包含有电流信号调制解调电路、信号耦合隔离变换电路、显示和报警控制电路等。很小的输入等效电阻，使该产品的输入电压值达到超宽范围(12~36VDC)，以满足用户无需外接电源而实现信号隔离、显示、报警、远距离无失真传输等多种功能的需要。内部的集成工艺及新技术隔离措施使器件能达到3KVDC绝缘电压和工业级宽温度、潮湿、震动的现场恶劣环境要求。DIN1X1 ISO 4-20mA (LED1) 系列产品使用非常方便，采用标准DIN35导轨式安装设计，方便用户安装和使用。产品无需外接辅助电源和其它元件即可实现4-20mA电流环隔离和信号显示控制的功能。

DIN 1X1 ISO 4-20mA (LED1) 产品采用智能化设计，具备了传统产品所不具备的多种功能，产品为无源设计方案，可将输入回路中的4-20mA模拟量进行隔离变送，并按设定范围线性对应地以十进制数字量显示出来。这种两线制无源型工作方式，无需其它辅助电源供电，所以使用时接线简单方便，体积小、精度高、成本低。传统嵌入的模拟显示表采用电位器调节，调节参数单一，不灵活，受温度影响较大。相比于传统的模拟显示表，这种智能数字显示表采用两个按键组合操作，由中央处理器CPU进行控制，可实现零点、满量程、小数点、报警、延时等多种参数的设定，具有较强的灵活性和实用性。数显表采用LED显示板，显示板各段采用恒流驱动，使4-20mA范围内亮度均匀，并且带反向、过流保护功能。产品广泛适用于工业控制、石油化工、环境保护、智能家居、采矿等行业对温度、压力、位移、流量、液位等物理量控制点的监测。

DIN 1X1 ISO 4-20mA (LED1) 产品主要用于对传感器、PLC、DCS控制环路4-20mA电流信号的隔离及显示。其嵌入的数显表用于测量4-20mA信号，无需外部供电而直接在4-20mA回路信号上取电测量。所显示数字并非直接的电流测量值，而是4mA、20mA的预设值，并将测量的电流值相对这两个预设值呈线性显示出来。例如：4mA设置为0，20mA设置为8000，那么当输入8mA时表就会显示2000，输入12mA时表就会显示4000；又如4mA设置为1000，20mA设置为-1000，输入12mA时表就会显示0，输入16mA时表就会显示-500。数显表的最大显示范围为9999，即四位；最小为-1999。同时具有报警信号输出功能，带两路隔离式开关量输出，可以就地显示、控制与报警。设定了两个报警点，并有正、反报警方向设置。报警点的报警对象针对显示读数，报警时LED面板最后一位小数点闪烁，报警信息通过数字光耦隔离输出报警信号。需设置报警功能的产品，其上限或下限报警值及报警方式可由编程器修改，详细设置方法请参照《显示表使用说明书》。

**备注：报警信号为OC门（集电极开路）输出，具体应用方式请参照【报警输出及应用】说明。**



产品原理框图

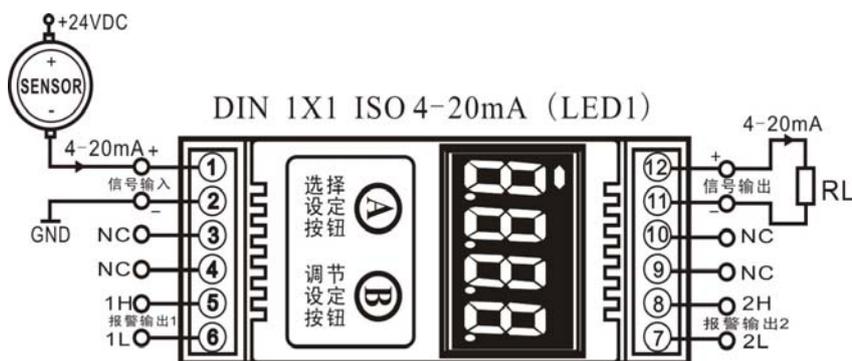
### 通用参数

精度、线性度误差等级 ----- 0.1, 0.2 级	回 差 ----- < 0.5%
辅助电源----- 无	隔 离 ----- 信号输入与输出
工作温度----- -25 ~ +70°C	绝缘电阻 ----- ≥20MΩ
工作湿度----- 10 ~ 90% (无凝露)	耐 压 ----- 3KV(60HZ / S), 漏电流 1mA
存储温度----- -20 ~ +70°C	耐冲击电压----- 3KV, 1.2/50us(峰值)
存储湿度----- 10 ~ 95% (无凝露)	

### 技术参数

参 数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
隔离电压 DC, 50Hz	10S	3000			VDC
绝缘阻抗			$10^{12} \parallel 1$		$\Omega \parallel \text{Pf}$
漏电流	240Vrms, 60Hz		0.5		uA
温 漂			±50	±100	PPm/°C
非线性度			±0.2	±0.5	%FSK
输入信号电压范围		12		36	V
输入阻抗	20mA		330R+RL		$\Omega$
输入过载能力			22	24	mA
输出过载能力			300	500	$\Omega$
输出线性范围		0.05	4	20	mA
输出电流 I <sub>o</sub>			20	40	mA
输出压降 V <sub>oh</sub>	I <sub>o</sub> =20mA			6.5	V
输出信号纹波				5	mV
响应时间			20	50	mS
频率响应 (小信号带宽)	I <sub>o</sub> =20mA		100		Hz

### 典型应用接线图



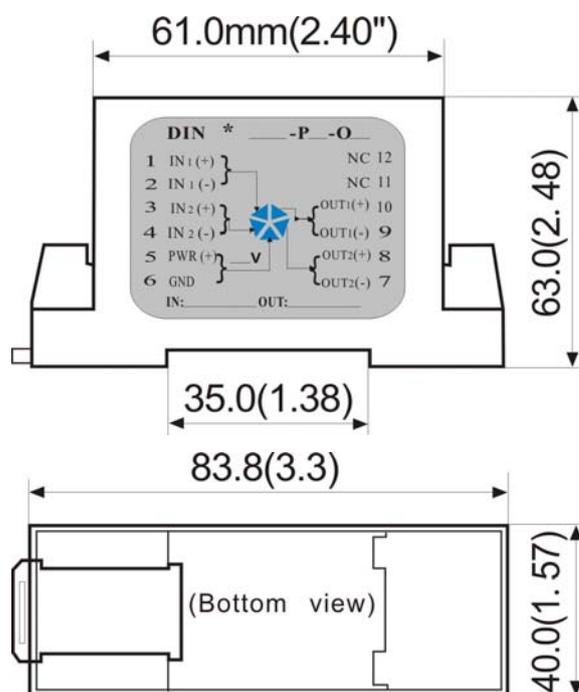


4-20mA/0-20mA  
两线无源隔离显示控制



产品外型尺寸及引脚功能描述

Pin	引脚功能	
1	Signal IN	输入信号正端
2	Signal GND	输入信号负端
3	NC	空脚
4	NC	空脚
5	Alarm1	报警输出 1(高电平)
6	Alarm1	报警输出 1(低电平)
7	Alarm2	报警输出 2(低电平)
8	Alarm2	报警输出 2(高电平)
9	NC	空脚
10	NC	空脚
11	IOut-	输出信号负端
12	IOut+	输出信号正端



LED 显示表调试使用说明书

输入信号接入仪表后进入开机状态自检，并出现启动标志界面 **AND**，然后进入测量显示状态。

①零点设置（在回路电流4mA 输入时设置）

按 A+B 显示零点设置界面 **ZERO**，再按 A+B 后进入零点设置，界面显示当前的设定值 **0000**，此时最后一位数字闪烁，按 A 四位数码管交替闪烁，闪烁位为调整位，按 B 闪烁位数值从 0~9 循环变化(其中左侧第一位从“-; -1; 0~9”循环变化)，这样根据显示值设定各位（注:4mA 时显示值范围 -1999~9999,出厂默认“0.0”）。设定完毕，按 A+B 确认并返回界面 **ZERO**。

②满量程设置（在回路电流 20mA 输入时设置）

继续按 A 进入满量程设置界面 **SPAN**，按 A+B 后进入满量程设置，界面显示当前的设定值 **2000**，（注：20mA 时显示值范围 -1999~9999，出厂默认值“200.0”）。其余的操作同①，设定完毕，按 A+B 确认并返回界面 **SPAN**。

③小数点设置

继续按 A 进入小数点设置界面 **dot**，按 A+B 后进入当前设定值界面 **-.-.-**，按 B 小数点位置左移一位 **-.-.-**，连续按 B 小数点可以循环左移，设定完毕，按 A+B 确认并返回界面 **dot**。

④阻尼时间

继续按 A 进入阻尼时间设置界面 **dAP**，按 A+B 后进入当前设定值界面 **000**，阻尼时间可设定为 0 秒~20 秒，按 A 数值↓，按 B 数值↑，设置时数值按 0.5s 的倍数增加，设定完毕，按 A+B 确认并返回界面 **dAP**。

⑤报警开关设置

继续按 A 进入报警开关设置界面 **HILO**，按 A+B 键进入报警开关设置，显示当前设定值 **off**，表示以下报警设置不生效。按 A 或 B 可切换为 **on**，表示以下的设置报警参数生效。不管是何种情况报警，都由最后一点闪烁表示。设定完毕，按 A+B 键确认并返回菜单。出厂设定为 **off**。

⑥第一报警点设置

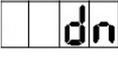
继续按 A 进入第一报警点设置界面 **SEPL**，按 A+B 键进入第一报警点当前设定值 **00**，此时左边第一位数字闪烁，按 A 两位数码管交替闪烁，闪烁位为调整位，按 B 闪烁位数值从 0~9 循环变化，这样根据显示值设定报警的零界点（注：报警的设定值表示的是输入电流信号的百分比，比如设置为 **50** 表示报警零界点为  $(20mA-4mA)*50%+4mA=12mA$ ，当输入电流大于或者小于 12mA（由报警方向设置决定大于还是小于），单片机输出报警信号驱动光耦，由表头的外接报警设备发出报警（报警功能根据客户要求定制）。设定完毕，按 A+B 键确认并返回菜单。

⑦第二报警点设置

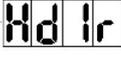
继续按 A 进入第二报警点设置界面 **SEPH**，设置方法同⑥，设定完毕，按 A+B 键确认并返回菜单。

⑧第一报警点报警方向设置

继续按 A 进入第一报警点报警方向设置界面 **Ld Ir**，按 A+B 键显示当前设定值 **UP**，表示数值由低向

高变化报警，比如设定报警零界点为12mA，当输入电流从4mA上升超过12mA时报警，当输入电流从20mA下降低于12mA时不报警。按B可切换为 ，表示数值由高向低变化报警，比如设定报警零界点为12mA，当输入电流从4mA上升超过12mA时不报警，当输入电流从20mA下降低于12mA时发出报警信号。当输入电流恢复至报警状态以前的电流值时，报警状态解除。设定完毕，按A+B键确认并返回菜单。（注：报警时LED显示面板的最后一位小数点闪烁，指示当前处于报警状态）

⑨第二报警点报警方向设置

继续按A进入第二报警点报警方向设置界面 ，调整方法同⑧,设定完毕，按A+B键确认并返回菜单。

⑩报警延迟时间设置

继续按A进入报警延迟时间设置界面 ，按A+B键显示当前设定值 ，报警延迟时间可设定为0~30s，按A数值↑，按B数值↓，设置时数值按1s的倍数增加，设定完毕，按A+B键确认并返回菜单。（注：设置为0时表示无延时，设置延时后当满足报警条件时不会立刻报警，而是要求显示数值持续满足报警条件若干秒后才进入报警状态，当显示恢复到不报警数值时不延时解除报警状态。）  
继续按A返回到显示测量界面，结束所有设置。

5、4mA 和 20mA 标定（此菜单设置需谨慎）

给仪表 4mA 信号输入，同时按下按键 A 不放，直到数显表显示 ，松开按键 3S，再按 A 键，数显表显示 ，这时当前输入的 4mA 电流信号采样已作为标准保存。将信号输入更改为 20mA，按 A 键，数显表显示 ，3S 后按 A 键，数显表显示 ，这时当前输入的 20mA 电流信号采样已作为标准保存。再按 A 键，返回测量状态。

产品设定选型举例

当超出 IC 测量的极限 AD 位后或是显示值大于 9999、低于-1999 无小数点时，做过量程显示。

如超出 IC 测量的极限 AD 位（4-20mA 标定）

4mA 显 0，20mA 显 2000，输入 3.01mA 时显示 oLL，输入 26.01mA 时显示 oHH  
4mA 显 2000，20mA 显 0，输入 3.01mA 时显示 oLL，输入 26.01mA 时显示 oHH

显示值大于 9999、低于-1999 无小数点：

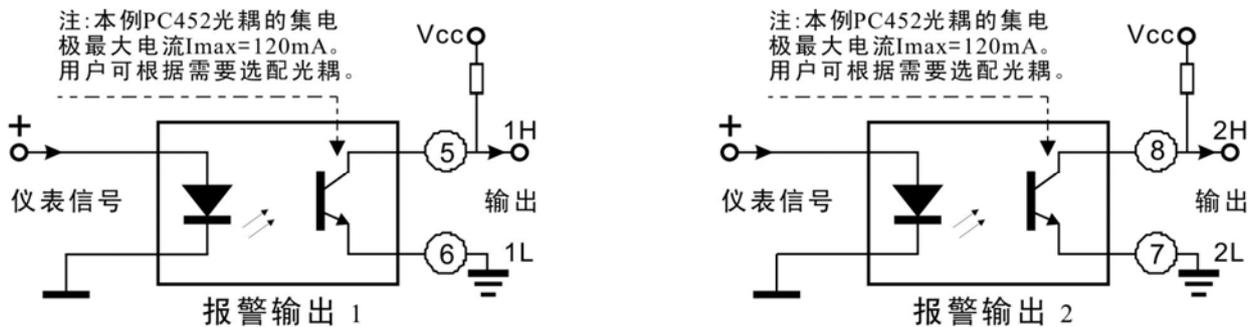
4mA 显 0，20mA 显 9999，输入 20.01mA 时因无小数点可做移位，所以显示 oHH  
4mA 显 -1999，20mA 显 5000，输入 3.99mA 时因无小数点可做移位，所以显示 oLL

输入电流	输出显示	线性对应关系
4-20mA	0.0~800.0	输入 4mA 对应显示: 0.0 输入 8mA 对应显示: 200.0 输入 12mA 对应显示: 400.0 输入 16mA 对应显示: 600.0 输入 20mA 对应显示: 800.0
4-20mA	800.0~0.0	输入 4mA 对应显示: 800.0 输入 8mA 对应显示: 600.0 输入 12mA 对应显示: 400.0 输入 16mA 对应显示: 200.0 输入 20mA 对应显示: 0.0

4-20mA	-100.0~100.0	输入 4mA 对应显示: -100.0 输入 8mA 对应显示: -50.0 输入 12mA 对应显示: 0.0 输入 16mA 对应显示: 50.0 输入 20mA 对应显示: 100.0
4-20mA	100.0~-100.0	输入 4mA 对应显示: 100.0 输入 8mA 对应显示: 50.0 输入 12mA 对应显示: 0.0 输入 16mA 对应显示: -50.0 输入 20mA 对应显示: -100.0

### 报警输出及应用

- 1、两路报警信号在主 CPU 芯片中生成的直流电平信号，经光耦隔离输出，输出低电平表示报警状态，输出高电平为非报警状态。
- 2、因为显示控制器是无源二线制工作，最小工作电流 3mA，所以报警信号也十分微弱，最低只有 0.5mA。借助扩流能力很强的光敏三极管型光电耦合器将信号隔离，采用集电极开路（OC 门）输出。输出接上拉电压，电流最大可扩至 120mA。这种光敏三极管型的光电耦合器的原理如下图所示：图中仪表信号经光耦隔离，⑤、⑥“1H/1L”，⑦、⑧“2L/2H”接线端口是光耦 OC 门信号的输出端，接仪表外电源电路，对报警信号做进一步的放大与增能，最终达到可以驱动所需要的声响、光、电、制冷、加温、电机等执行机构。⑤、⑥“1H/1L”是第一路报警输出，⑦、⑧“2L/2H”是第二路报警输出，“1H”、“2H”接光敏三极管集电极，“1L”、“2L”接发射极。



- 3、由于光敏三极管  $I_c$  最大电流的限制，其扩流和驱动负载能力有限，用户如需更大驱动电流，用来现场驱动继电器、电磁阀、步进电机等装置，可自行外接功率扩展电路（功率放大管或伺服电路）进行扩流放大处理或做特殊定制。

### 订货选型须知

订货前请认真阅读本说明书的全部内容，以明确本产品是否符合用户现场应用并正确选型。

- 1、本产品出厂设定默认值按 4mA 显“0.0”，20 mA 显“200.0”调定。
- 2、用户订货时最好先提出显示规格要求，我们将数显表在出厂前调校好，方便用户直接使用。
- 3、订货时需注明接入信号类型及参数：交流、直流、电阻（位移、电位器），电桥（压力、称重）等。