二线制无源型 I / V 转换器

两线制无源型 4-20mA 转电压信号低成本转换器：SY 4-20mA-O 系列

产品特点

- 独有高效信号回路窃电技术，无须外接工作电源
- 二线制 4-20mA 标准模拟信号输入转换成：
  0-2.5V/0-3.3V/0-5V/1-5V 等模拟电压信号
- 极低的输入阻抗，满足输入 20mA 信号时电压降 ≤6V
- 精度等级：0.1、0.2、0.5 级
- 全量程内极高线性度，非线性度误差 <0.2%
- 工业级温度范围: -25～+70 ℃
- 小体积标准 **SIP 7Pin** 符合 UL94V-0 阻燃封装

典型应用

- 传感器 4-20mA 信号的采集转换
- 工业现场信号采集转换及长线传输
- 模拟信号转换及数据采集
- 仪器仪表与传感器信号收发
- PLC、DCS 现场模拟信号采集转换
- 电力监控、医疗设备运行监控
- 4-20mA 电流信号转电压信号一进一出、
  二进二出、三进三出变送功能的实现

概述

SunYuan SY 4-20mA-O 是一种低成本、小体积的两线制无源型 4-20mA 转电压信号转换 IC，可以将有源 4-20mA 信号转换成电压信号输出。该 IC 采用两线制输入回路供电方式，独有高效信号回路窃电技术，无须外接工作电源，简化了用户方案设计，降低用户布线成本。该模块内部包含有电流信号变换电路、电源逆变电路、减法电路，缓冲处理输出电路等。很小的输入等效电阻，使该 IC 能够从传感器信号输出回路中采集到电流信号，并能达到输入 20mA 信号时电压降 ≤6V。以满足用户无需外接辅助电源而实现信号远距离、无失真传输变换的需要。

SY 4-20mA-O 常用于低成本 4-20mA 电流转电压信号的设计方案，省去了外接电源使接线更为简捷，且功耗低、自身热量低（基本无温升）、可靠性高。产品最大特点是二线制回路不需要外接辅助电源，内部包含减法电路及放大器缓冲输出电路，这些电路带来了简捷可靠优点的同时也带来了使用上局限性。产品对于传感器、PLC 输出的 4-20mA 信号进行变送，从另一个定义上讲是电功率的传送，所以内部肯定有功率损耗。这个损耗表现在输入电流值和自身输入压降乘积上。在这种情况下要求 4-20mA 信号源必须具有驱动 300Ω 负载的能力，才能使转换器正常工作。目前，从工业现场实际应用情况来看，大部分现场仪器仪表和传感器、PLC/DCS 等可以满足 4-20mA 信号输出有驱动 300Ω 负载的能力。

在工业现场实际应用中，有些场合仅仅使用一只 I/V 转换取样电阻，就可以把电流信号转换成为电压信号。虽然这种电路比较简单，但是却不实用。首先，其实际意义是信号在零点的时候，会有一个零点电流流过取样电阻，如果按照 4~20mA 输入电流转换到最大 5V 电压来分析，零点的时候恰好就是 1V，这个 1V 在单片机资源足够的时候，可以由单片机软件去减掉它。可是这样一来，其有用电压就会剩下 5-1=4VDC，而不是 5VDC 了。由于单片机的 A/D 最大输入电压就是单片机的供电电压，这个电压通常就是 5VDC。因此处理这种简单的输入转换电路时比较麻烦，为了达到 A/D 转换的位数，就会导致芯片成本增加。解决上面问题的简单方法是在单片机输入之前配置一个由运算放大器组成的减法及缓冲处理电路，增加这级电路可以起到对零点的处理变得更加方便，无需耗用单片机的内部资源，尤其单片机是采用 A/D 接口来接受这种零点信号而实际不为零电压值的输入时，可以保证 A/D 转换位数的资源能够全部应用于有用信号上。

顺源科技按客户需求研制的低成本、小体积 I/V 转换器 **SY 4-20mA-O** ，正是为解决工业现场上述问题而设计。IC 不但能实现各路信号电流电压之间的转换，而且用户无需考虑模块供电及发热问题，并满足 A/D 接口采集处理信号的精度要求。可降低单片机选用成本和内部资源的损耗，方便用户的开发设计使用。

产品最大额定值

（长期在最大额定值环境下工作影响产品使用寿命，超过最大值会出现不可修复的损坏。）

Junction Temperature	（工作环境温度最大范围）	- 45℃ ~ + 85℃
Lead Temperature	（引脚最高焊接温度 / 持续时间<10S）	+300℃
Output Voltage Load Min	（输出电压信号的最小负载）	5KΩ

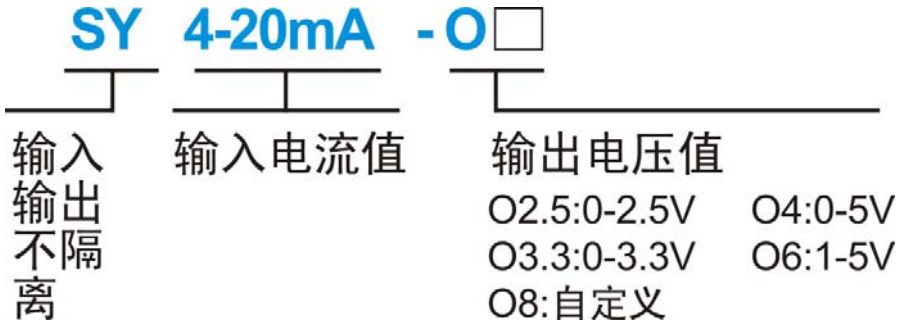
通用参数

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 ---------- 无
工作温度---------- -20 ~ +70℃	绝缘电阻 ---------- 无
工作湿度---------- 10 ~ 90% (无凝露)	耐　　压 ---------- 无
存储温度---------- -45~ +85℃	耐冲击电压---------- 无
存储湿度---------- 10 ~ 95% (无凝露)	

技术参数

参　数	条　件	最小值	典型值	最大值	单位
温漂 非线性度			±35 ±0.2	±50 ±0.5	PPm/℃ %FSK
负载能力	Vout=5VDC	5	10		KΩ
输入信号电压范围		9	24	36	VDC
输入阻抗	Iin=20mA		300		Ω
输出信号电压范围	RL:5KΩ	0		5.2	VDC
输出线性范围 输出电流　Io		0 0.5		5.2 1.2	V mA
输出信号纹波	不滤波		10	20	mVRMS
频率响应（小信号带宽）	Vo=5V		1	10	KHz
响应时间			1	20	mS
工作环境温度		-25	25	70	℃
存储温度		-55		105	℃

选型定义



产品选型举例

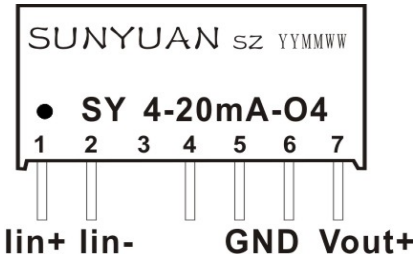
例 1： 输入信号：4-20 mA ；输出信号：0-5V； 产品型号： SY 4-20mA-O4

例 2： 输入信号：4-20 mA ；输出信号：1-5V； 产品型号： SY 4-20mA-O6

例 3： 输入信号：4-20 mA ；输出信号：0-2.5V；产品型号： SY 4-20mA-O2.5

例 4： 输入信号：4-20 mA ；输出信号：0-3.3V；产品型号： SY 4-20mA-O3.3

引脚定义及功能描述

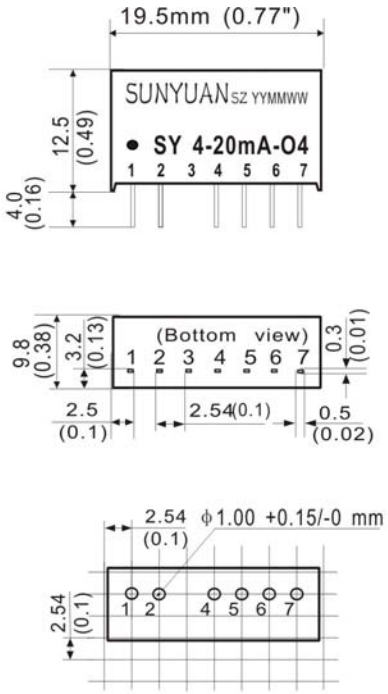


引脚功能描述（单排直插：**SIP7 Pin**）

信号 输入 正端	信号 输入 负端	空 脚	信号 输出 地	信号 输出 地	信号 输出 地	信号 输出 正端
Iin+	**Iin-**	**NC**	**GND**	**GND**	**GND**	**Vout+**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**

备注：输入端第 2 脚(Iin-)，不能和输出端 4-6 脚（GND）相连接。

IC 封装产品外形尺寸及典型应用图



IC封装SIP7PinPCB布板参考

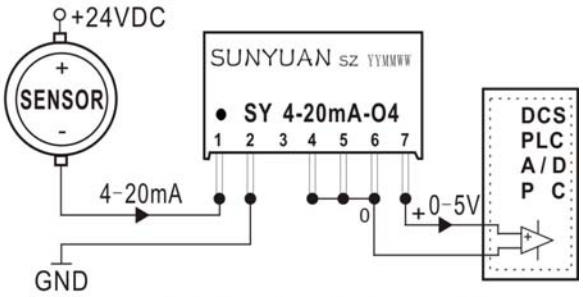


图1 电流输入/电压输出（I/V转换）

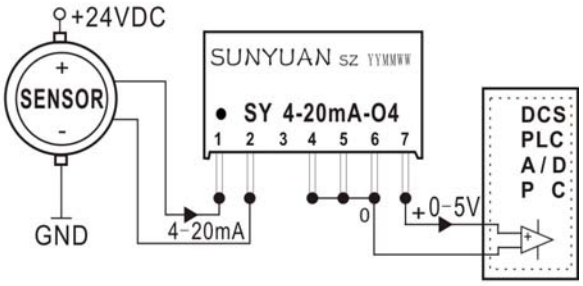
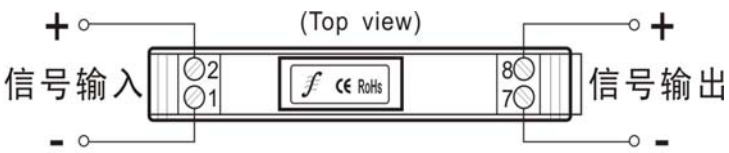


图2 电流输入/电压输出（I/V转换）

DIN3 SY 4-20mA-O 系列单路低成本、小体积标准 DIN35 导轨安装产品引脚功能描述

DIN3 SY 4-20mA-O 系列产品采用超薄（厚度 12.5mm）、标准 DIN35 导轨安装基座。嵌入 SY 4-20mA-O 系列集成模块，采用接线端子作为输入输出连接方式。产品免零点及满度调节，方便用户直接使用。

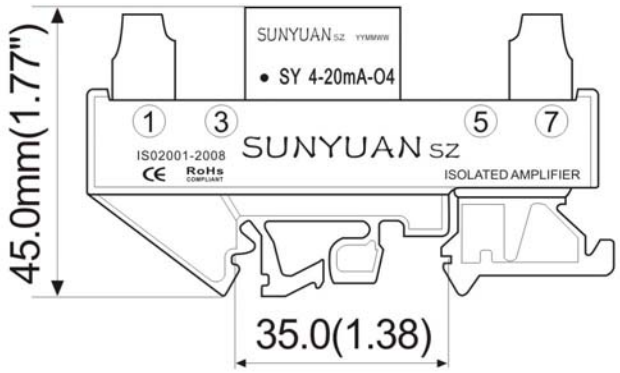
由于产品体积限制，DIN3 系列小体积导轨安装产品只能实现一进一出隔离转换功能。

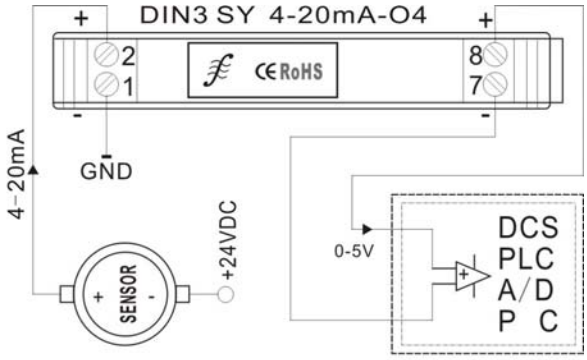


DIN3 ISO 4-20mA-O 系列标准 DIN35 导轨安装 **I/V** 转换器引脚描述

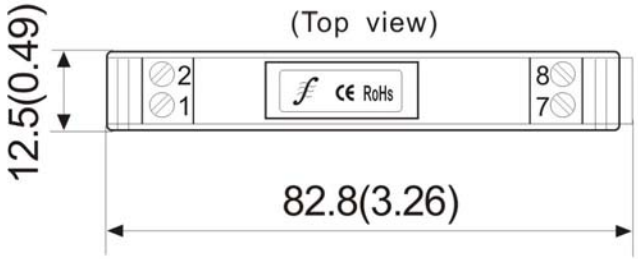
信号输入	信号输出	空脚	空脚	空脚	空脚	信号输出	信号输出
Iin-	**Iin+**	**NC**	**NC**	**NC**	**NC**	**Vout-**	**Vout+**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**

DIN3 SY 4-20mA-O 系列产品外型尺寸及典型应用

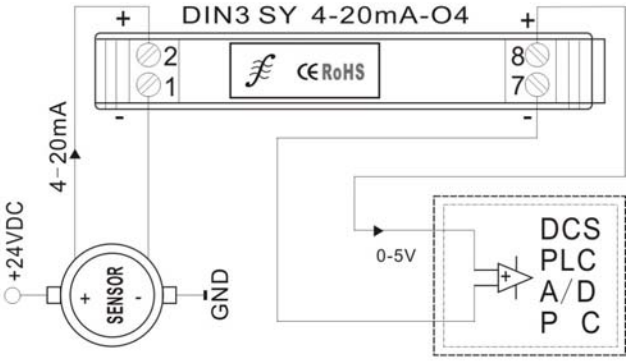




4-20mA 转 0-5V 典型应用接线图1



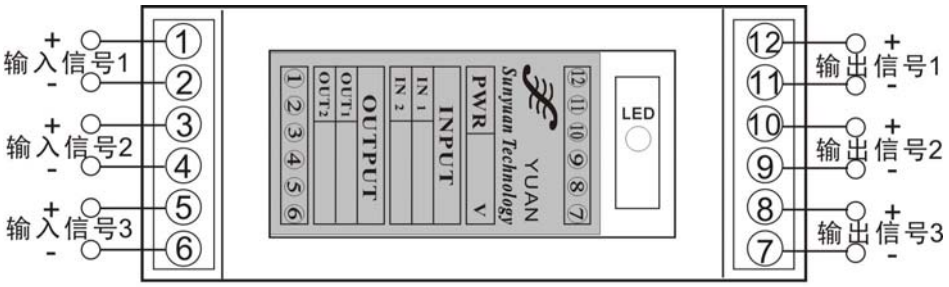
DIN3 系列小体积单路无源I/V转换器外形尺寸



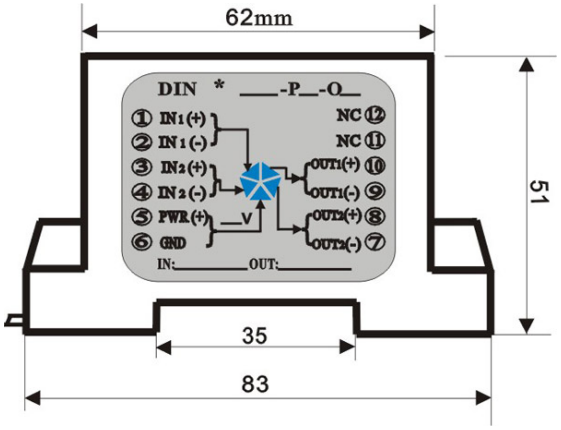
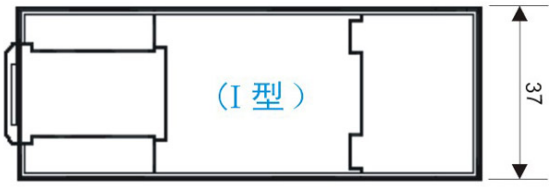
4-20mA 转 0-5V 典型应用接线图2

多路导轨式 DIN 1X1/2X2/3X3 产品典型应用

SunYuan **I** 型标准 DIN35 导轨安装多通道两线制无源型 4-20mA 转电压信号 **I/V** 转换器，内部采用安装多个 SY 4-20mA-O 系列集成模块，产品无须供电即可实现一进一出（DIN1X1）、二进二出（DIN2X2）、三进三出（DIN3X3）等多路二线无源电流转电压的转换功能。无需零点和满度调节，内部增加防浪涌抑制保护电路，使产品使用更加方便、更加安全可靠。



DIN 1X1 / 2X2 / 3X3（无源型） 多路I/V转换器

DIN 1X1 / DIN 2X2 / DIN 3X3 系列产品外型尺寸及引脚功能描述

Pin	引脚功能	
1	Signal in1 +	输入信号 1 正端
2	Signal in1 -	输入信号 1 负端
3	Signal in2 +	输入信号 2 正端
4	Signal in2 -	输入信号 2 负端
5	Signal in3 +	输入信号 3 正端
6	Signal in3 -	输入信号 3 负端
7	Vout3 -	输出信号 3 负端
8	Vout3+	输出信号 3 正端
9	Vout2 -	输出信号 2 负端
10	Vout2+	输出信号 2 正端
11	Vout1 -	输出信号 1 负端
12	Vout1+	输出信号 1 正端