

ISO 1001 隔离放大器模块及应用

隔离放大器的特点：

- 电源、信号：输入/输出 3000VAC 三隔离
- 宽信号带宽：60KHz
- 输入：12VDC 或 24VDC 单电源供电
- 可向用户提供一组隔离电源： ± 12 VDC
- 0~ ± 10 V 信号隔离放大输出（精度 $>0.1\%$ ）
- 可提供两组隔离的 5V，精度 2%基准电压源
- 内部陶瓷基板，SMD 结构
- 超小体积、标准 DIP24 引脚阻燃封装

典型应用：

- 模拟信号数据隔离、采集
- 工业现场信号变换
- 地线干扰抑制
- 仪器仪表与传感器信号收发
- 非电量信号变送
- 信号长线传输
- 隔离安全栅

概述：

ISO 1001 隔离放大器采用混合集成电路，在同一芯片上集成了一个高隔离的 DC/DC 电源及一个高性能的隔离放大器。该芯片除了为内部放大电路供电外，还可以向外提供一组隔离的 ± 12 V/30mA 直流电源和两个 5V 的基准电压源，专供外部电路扩展用。如电桥电路和其它用户电路。

输入和输出隔离电压为 3000VAC。

ISO 1001 隔离放大器使用非常方便，只需很少外部元件，即可实现模拟电压信号的远程隔离变送。

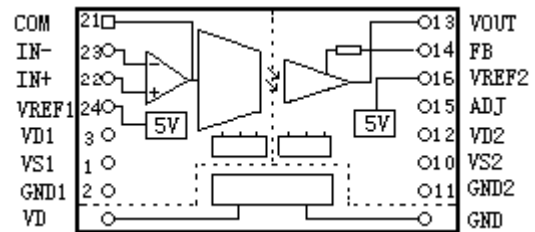


图 1 原理框图

最大输入特性：

如果输入值超过上述范围，可能会造成芯片永久性损坏。

连续隔离电压值：	3000VDC
电源电压输入范围：	$\pm 15\% V_{in}$
焊接温度 (10 秒)：	+300
输出最小负载：	2K

电性能指标 1：

参数	测试条件	最小	典型值	最大	单位
隔离耐压	10s 1mA		3000		VAC
增益	21 和 23 脚, 13 和 14 脚短接		10		V/V
增益温漂			± 50		ppm/
非线性度			± 0.1	± 0.3	%FSR
输入失调电压			± 1	± 5	mV
信号输入		0.01	0.5	1000	V
信号输出			5		V

电性能指标 2：

参数	测试条件	最小	典型值	最大	单位
频率响应	$V_{in} < 500$ mV		20		kHz
负载能力	$V_{OUT} = 5$ V	2			k
信号输出纹波	不滤波		5		mV
信号电压温漂			2.5		mV/
参考电压源	输出电流 <0.5 mA		5		V
VD1,2 和 VS1,2 电源输出	输出电流 <20 mA		± 12		V
电源输出纹波	不滤波		10		mV
工作电流	$V_D = 12$ V		15		mA



使用说明：

图2为ISO 1001 隔离放大器典型接线原理图，其中输入和输出放大器都为跟随方式，此时隔离放大器的整体放大倍数为20倍，R1，R2和W1为调零电路，
 $R1=5.1K$ $R2=2K$ $W1=2K$ (多圈电位器)
 辅助电源为 +12VDC
 $R3=39K$ $W3=10K$

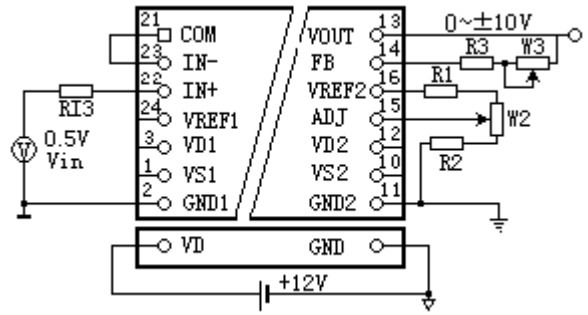


图2 典型接线图

输入放大器设计：

输入放大器电路如图3所示，当输入放大器输出(21脚COM端)为0.5V时，输出即为5V(13和14脚短接时)

输入反相放大电路：

图4为输入反相放大电路接线图，其中放大倍数为： $K_{in} = -R11/R12$ $R3 = R11/R12$
 例如：当输入 V_{in} 为 0~100mV，输出为 0~5V 时，可以取：
 $R11=50K$ $R12=10K$ $R13=8.3K$ 放大倍数 $K_{in}=-50/10=-5$

输入同相放大电路：

图5为输入同相放大电路接线图，其中放大倍数为： $K_{in}=1+R2/R1$

例如：当输入 V_{in} 为 0~+100mV，输出为 0~5V 时，可以取：
 $R11=51K$ $R12=10K$ $R13=10K$ 放大倍数 $K_{in}=1+39.9/10=4.99$

在图4和图5中，R11也可以由一个电位器和一个电阻串联来代替，可以精确调节放大倍。

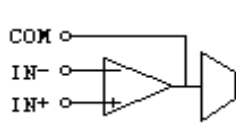


图3 输入放大器

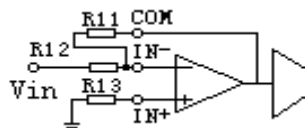


图4 反相放大器接线图

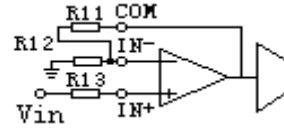


图5 同相放大器接线图

输出放大器设计：

SY-FG01 为用户设计了一个输出放大器，其原理如图6所示，FB为放大器的反相输入端，当13和14脚短接时，输出放大倍数 $K_{out}=1+33/10=4.3$ ，由于隔离放大器部分已有2.35倍的放大倍数，所以，总放大倍数 $K=4.3*2.35=10.1$ 。当输入放大器的COM端电压达不到0.5V时，可以通过输出放大器调节放大倍数，如图7所示，W2可以取1~100K。

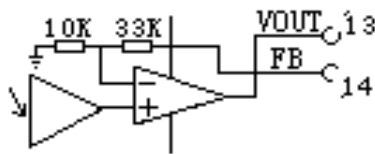


图6 输出放大器原理图

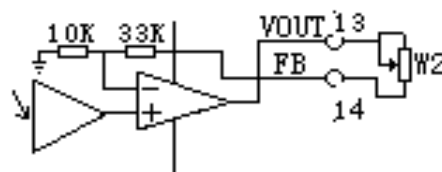


图7 输出放大器调节电路

应用实例1：用隔离放大器直接测量高电压信号

输入：0~±100VDC 直流电压信号
 输出：0~±10V DC 隔离信号
 取 $R4=100K$ $R0=390$ $W1=200$
 取 $R3=39K$ $W3=10K$ (多圈电位器)
 $R1=5.1K$ $R2=2K$ $W2=2K$ (多圈电位器)

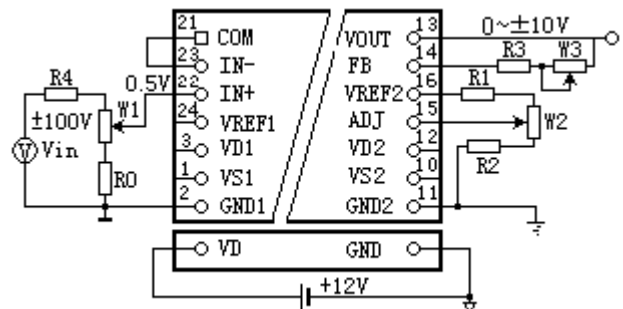


图8 应用实例1

当输入信号较小时可以采用图5同相放大电路，使输入放大器的输出(即COM端电压)为0.45~0.48V之间，其余与图8相同。

应用实例 2：测量电桥输出的差分小信号
 输入：0~±25mV 电桥差分小信号
 输出：0~±10V DC 隔离信号
 A1,A2 和输入放大器组成一个数据放大器
 取 R=100K RG=5K 则数据放大器的放大倍数为 $K_{in}=100/5=20$
 取 R1=5.1K R2=2K W2=2K (多圈电位器)
 取 R3=39K W3=10K 接线图见图 9

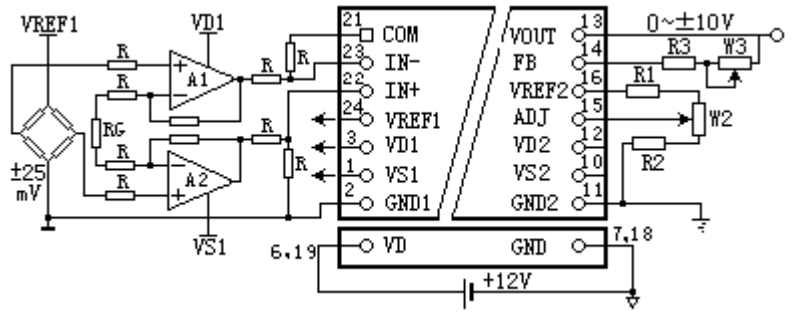


图 9 应用实例 2

产品图片及引脚定义 (图 10、图 11)



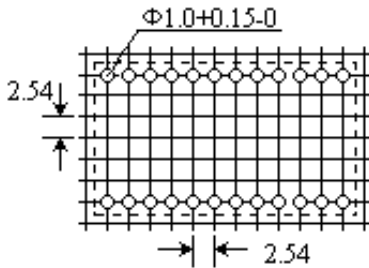
图 10 产品图片

(透视图 Top View)

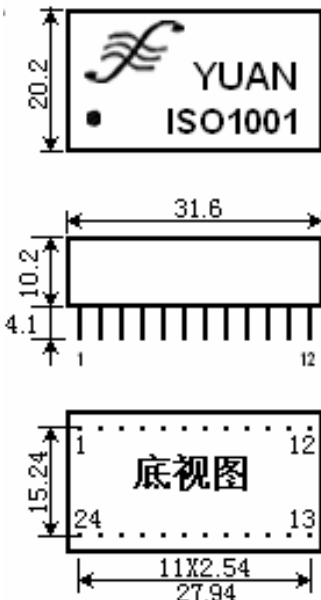
VS1	□1	24	VREF1
GND1	○	○	IN-
VD1	○	○	IN+
NC	○	○	COM
NC	○	○	NC
VD	○	○	VD
GND	○	○	GND
NC	○	○	NC
NC	○	○	VREF2
VS2	○	○	ADJ
GND2	○	○	FB
VD2	○12	13	VOUT

图 11 引脚定义

建议印刷布板尺寸(标准 DIP24 脚)



外形尺寸



引脚功能描述

Pin 引脚	Connection 功能描述		
1	输出	VS1	输入端可用负电源
2	输出	GND1	VS1 和 VD1 电源地
3	输出	VD1	输入端可用正电源
4~5		NC	空脚 Omitted
6	输入	VD	输入辅助电源
7	输入	GND	输入辅助电源地
8~9		NC	空脚 Omitted
10	输出	VS2	输出端可用负电源
11	输出	GND2	VS2 和 VD2 电源地
12	输出	VD2	输出端可用负电源
13	输出	VOUT	隔离后运放输出端
14	输入	FB	隔离后运放反馈端
15	输入	ADJ	调零输入端
16	输出	VREF2	输出端可用+5V 基准电源
17		NC	空脚 Omitted
18		NC	空脚 Omitted
19		NC	空脚 Omitted
20		NC	空脚 Omitted
21	输出	COM	输入放大器输出端
22	输入	IN+	输入正端
23	输入	IN-	输入负端
24	输出	VREF1	输入端可用+5V 基准电源