

真有效值 (RMS) 信号隔离变送器 IC

模拟量真有效值 (AC+DC RMS) 测量放大及隔离变送器: ISO EM RMS-P-O 系列

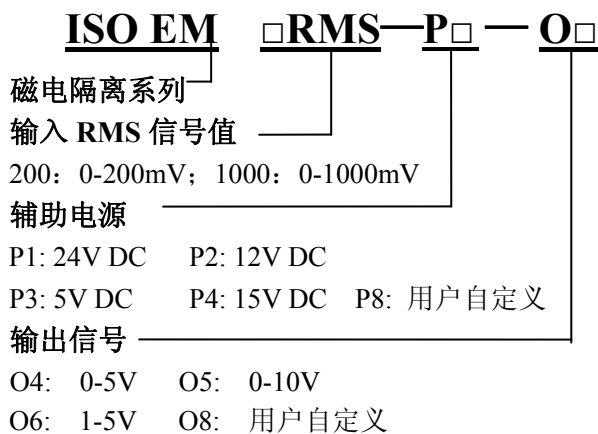
产品特点	典型应用
<ul style="list-style-type: none"> ● 0~200mV 交流小信号隔离放大、变送 ● 信号宽范围带宽输入: 0~1KHz ● 全量程内极高的线性度 (非线性度<0.2%) ● 辅助电源与信号输入 / 输出 3000VDC 三隔离 ● 辅助电源: 5V,12V,15V 或 24VDC 单电源供电 ● 精度等级: 0.2 级, 0.5 级 ● 超小体积、标准 DIP 24Pin, 符合 UL94V-0 阻燃封装 ● 工业级温度范围: -20~+70 °C 	<ul style="list-style-type: none"> ● 模拟信号数据采集、隔离放大及变送 ● 信号真有效值 RMS AC+DC 测量 ● 采集监控系统地线干扰抑制 ● 仪器仪表与传感器信号收发 ● 非电量信号变送 ● 传感器信号检测、转换及无失真远传 ● 工业现场信号高准确度测量及变换

概述

普通直流电压表只能测量直流电压信号, 而测量交流信号必须增加 AC/DC 转换电路。目前常用的交流电压表为降低成本和简化电路, 都采用简易的平均值响应的 AC/DC 转换器。常用的平均值响应 AC/DC 转换器是运算放大器和二极管组成的半波 (或全波) 线性整流电路, 这种电路具有线性度好、准确度高、电路简单、成本低廉等优点。但是这种电路是按照标准的正弦波平均值与有效值的关系 ($V_{RMS}=1.111V_p$) 来定义的, 因此这类仪表只能测量标准无失真的正弦波电压值。对于正弦波失真的交流电压信号, 这类仪表测量就会出现误差, 而使用这类仪表测量方波、矩形波、三角波、锯齿波、梯形波、阶梯波等非正弦波信号的偏差更大, 检测结果与信号的实际值不相符。运用真有效值数字仪表可准确测量各种波形的有效值, 满足现代电子测量之需要。

真有效值仪表的核心器件是 TRMS 信号隔离放大器模块。TRMS 模块是以单片 TRMS / DC 转换器为核心并采用了全新的 D-S 计算技术, 配置高精度信号隔离放大器构成的。其优点是能精确、实时地测量各种电压、电流波形的有效值而不用考虑波形参数及失真度的大小。简言之, 真有效值测量模块 TRMS 具有高准确度(30Hz~1kHz 的误差<0.25%)、良好的线性度(非线性误差<0.02%)、很宽的动态电流范围、响应速度快、测量面广、使用简便等特点。而深圳市顺源科技有限公司研发生产的新型真有效值隔离放大器模块 TRMS 系列产品具有集成度高、功能完善、外围元件少、电路连接简单、电性能指标容易保证等诸多优点, 使用这种模块能准确、实时测量各种信号波形的有效值, 无须考虑波形参数和失真, 这些性能是平均值测量仪表无法实现的。

产品选型定义



产品选型举例

输入信号 V_{in} : 0-200mV ; 输出信号 V_{out} : 0-5V ; 辅助电源 PW: 12VDC
对应型号: ISO EM 200RMS-P2-O4

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, 超出最大值会出现不可修复的损坏。)

Continuous Isolation Voltage (持续隔离电压)	3KVDC/rms
PW (电源电压输入范围)	±25%Vdd
Junction Temperature (工作环境温度)	- 45°C ~ + 85°C
Lead Temperature (焊接温度<10S)	+300°C
Output Voltage Load Min(输出电压信号时的最小负载)	2KΩ

技术参数

参数名称	测试条件	最小	典型值	最大	单位	
隔离电压	AC / 50Hz / 1min	1500	3000		VDC(rms)	
输入信号			0.2	1	V	
最小 RMS 输入				5	mV	
共模抑制比 (CMRRI)			7	100	μV /V	
增益调节	10KΩ 多圈电位器		10		KΩ	
零点调节	20K Ω 多圈电位器		20		KΩ	
增益			1		V/V	
增益温漂			35		ppm/°C	
非线性度			0.2	0.5	%FSR	
输入失调电压			0.2	1	mV	
输入阻抗			1000		GΩ	
信号输出			2	10	V	
频率响应	Vin<1V		1		kHz	
负载能力	Vout=10V	2			kΩ	
信号输出纹波	不滤波			10	mV	
信号电压温漂			25		μV/°C	
辅助电源	电压	用户自定义	3.3	12	24	VDC
	电流	VD=12V(RL=2K)		15		mA
工作环境温度		-20		+70	°C	
贮存温度		-55		+125	°C	

典型应用

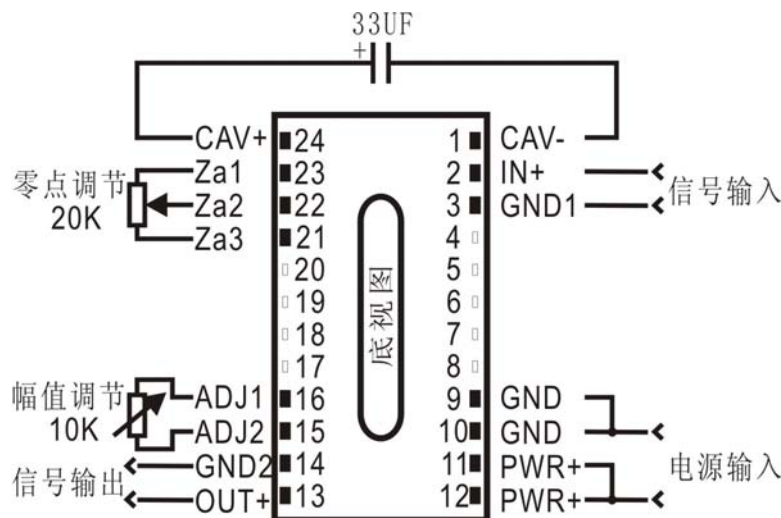


图 1. ISO EM RMS-P-O 典型应用

图 1 中 CAV 是平均值电容, 用它来完成对低频信号求平均值的功能。其容量范围在 3.3~150uF,且最好应采用薄膜电容, 常规典型值为 33 uF。

产品应用举例

例 1: 交流电压信号有效值的检测 (见图 2)

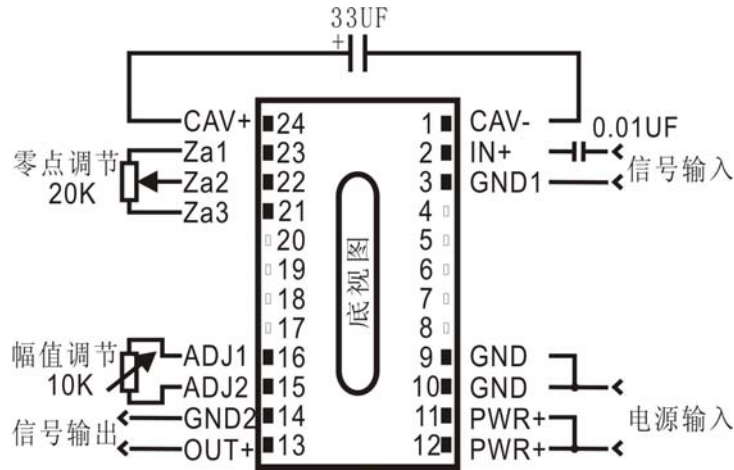


图 2. ISO EM RMS-P-O 产品在交流电压信号有效值的检测应用

例 2: 交流大电流信号有效值的检测 (见图 3)

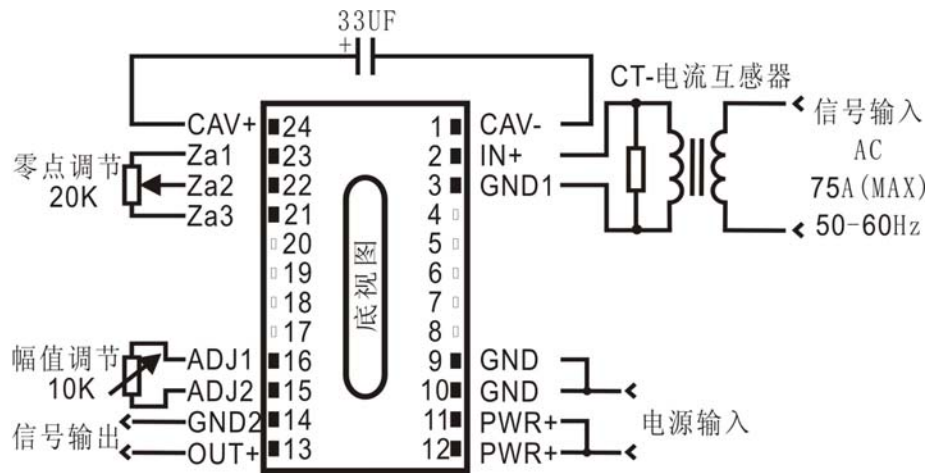


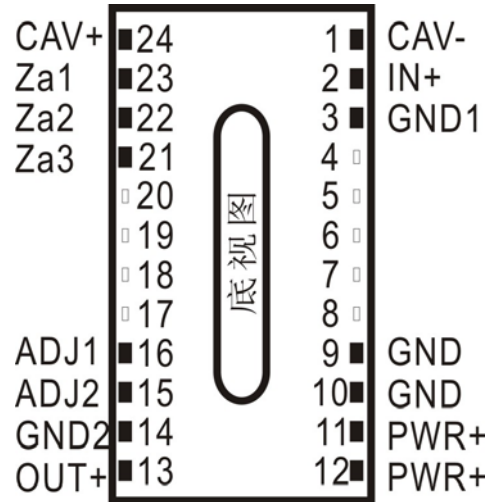
图 3. 交流大电流信号有效值的检测

真有效值法与平均值法测量误差比较

测量信号 (波形)		波峰 因数 Kp	波形 因数 Kf	真有效值 $U_p/K_p = U_{rms}$	平均值 (均绝值) $U_{rms}/K_f = U_{avg}$	平均值仪表 的相对误差 γ
无失真 正弦波		1.414	1.111	$0.707U_p$	$0.637U_p$	0
半波整流		2	1.571	$0.5U_p$	$0.318U_p$	-29.40%
方波	D=50%	1	1	U_p	U_p	11.10%
矩形波	D=25%	2	2	$0.5U_p$	$0.25U_p$	-44.60%
	D=1%	10	10	$0.577U_p$	$0.01U_p$	-99%
三角波		1.732	1.155	$0.577U_p$	$0.5U_p$	-3.80%
锯齿波		1.732	1.155	$0.577U_p$	$0.5U_p$	-3.80%
SCR 波	$\theta=110^\circ$	2.5	0.8	$0.4U_p$	$0.5U_p$	-39%
	$\theta=148^\circ$	4	0.69	$0.25U_p$	$0.36U_p$	-59%

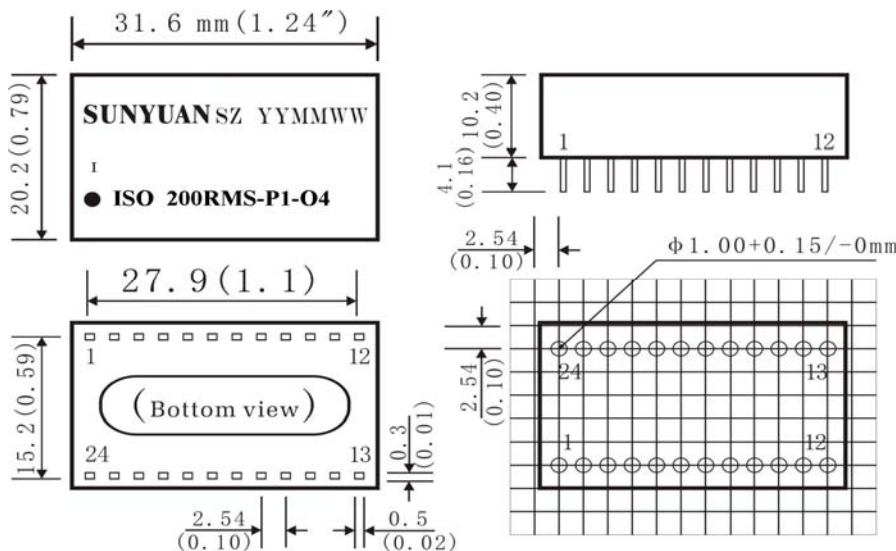
波峰因数	$K_p = U_p / U_{rms}$
波形因数	$K_f = U_{rms} / U$
对正弦波而言: $K_p = 1.414$; $K_f = 1.111$ 故 $U_{rms} = 1.111U$	
设定: 实际值 = $1.111U$; 真 值 = U_{rms}	
则: $\gamma = (\text{实际值} - \text{真值}) / \text{真值} \times 100\%$	

产品引脚功能描述



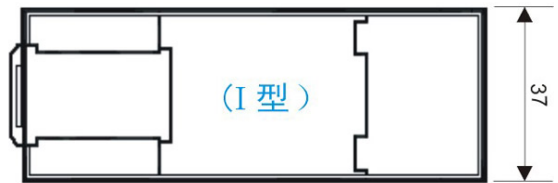
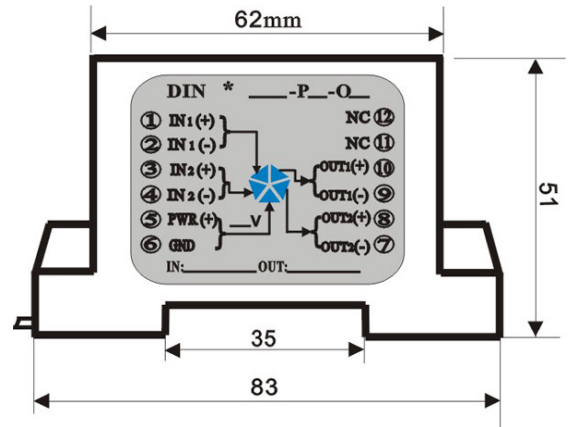
平均值 电容 负端	信号 输入 正端	信号 输入 负端	空 脚	辅助 电源 负端	辅助 电源 正端	信号 隔离 输出 正端	信号 隔离 输出 负端	增益 电阻 调节 端	空 脚	零点 电阻 调节端	平均值 电容 正端
CAV-	IN+	GND1	NC	GND	VD	VOUT	GND2	ADJ	NC	ZA	CAV+
1	2	3	4~8	9,10	11,12	13	14	15,16	17~20	21~23	24

产品外形尺寸及 PCB 布板图



导轨式一进一出 DIN 1X1 系列产品外型尺寸及外接线路描述

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	Power in	辅助电源正端
6	Power GND	辅助电源负端
7	NC;	空脚
8	NC;	空脚
9	Out-	输出信号负端
10	Out+	输出信号正端
11	NC;	空脚
12	NC;	空脚



DIN 1*1 (有源型)

