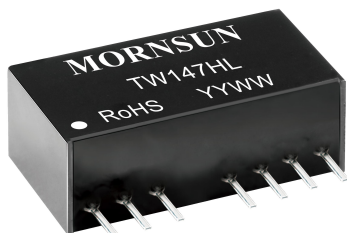


两线制回路供电信号调理模块  
支持 HART 协议通信



EN 62368-1

RoHS

### 产品特点

- 回路供电
- 高线性度(0.1%FS)
- 高隔离(2kVAC/1mA/60s)
- 小体积: SIP9封装(26x9.5x12.5mm)
- 极低温漂: 50PPM/°C(典型值)
- 工作温度范围: -40°C to +85°C
- 支持HART协议通信
- ESD 防护(裸机±4kV)

TW147HL, 是一款专门针对具有 HART 协议的现场智能仪表推出的信号调理模块。通过后级电流回路供电方式, 给前级设备供电, 并接收来自前级设备输出的 PWM 信号。经模块隔离后, 输出 4-20mA 的两线制电流信号。模块内部还集成了 HART 信号通道, 按照推荐应用方案, 可实现现场与控制室的半双工通信, 大大节约了现场与控制室之间的布线成本。

本产品采用独有的电磁隔离模式及高效能后级供电技术, 实现 PWM 信号到 4-20mA 信号的精准隔离转换, 可与各种仪表的模拟量输入端口(如 PLC、DCS 系统等)相匹配。除此之外, 本模块具有极小体积的封装(SIP9)和极佳的温漂特性, 输入和输出两端能承受 2kVAC 的隔离电压。

### 选型表

认证	产品型号	电源电压标称值(VDC)	输入信号(占空比)	线性输出范围(mA)*	隔离电源输出(VDC)
EN	TW147HL	10-24	0-100%	4-20	3.3

注: \*输入输出具体关系可参考产品特性曲线图。

### 输入特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
电源输入		10	--	24	VDC	
信号输入	频率	VIH-VIL=3.3V (-40°C to +85°C 工作温度范围内)	100	--	1000	Hz
	占空比	VIH-VIL=3.3V (-40°C to +85°C 工作温度范围内)	0	--	100%	--
	边沿时间	500Hz; Ta=25°C;	--	--	100	nS
	幅值	VIH-VIL	3	--	5	V
	输入幅值过范围	Ta=25°C	--	--	7	V

### 输出特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
隔离电源输出	输出电压	隔离电源输出电流满载	标称值-3%	标称值	标称值+3%	V
	输出电流	-40°C to +85°C 工作温度范围内	--	--	4	mA
	短路保护	Ta=25°C	可持续短路保护, 排除故障后恢复正常工作			
信号输出	输出信号	见选型表(输出信号最小值范围为 3.7-4mA)				
	负载能力	电流输出@22mA,	RL ≤ (Vin - Vin(min))/0.022, 同时 RL ≤ 550 Ω; Vin 指电源电压, Vin(min) 标称最小电源电压			
	负载调节率	供电电源 24VDC, 负载 0~250 Ω	±0.05%FS./100 Ω		--	
	纹波噪声	最大测试带宽 20MHz, 负载 250 Ω /0.01uF, Ta=25°C	--	30	--	mVp-p

### 传输特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
线性度	Ta=25°C	-0.1%FS	--	+0.1%FS	--
温度漂移系数	-40°C to +85°C 工作温度范围内	--	50	100	PPM/°C
响应时间	Ta=25°C	--	--	1	s
通信	-40°C to +85°C 工作温度范围内	支持 HART 信号频率的双向传输(参考设计参考应用部分)			

通用特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
电气隔离		两端隔离(信号输入和信号输出)			
隔离电压	测试时间 1 分钟, 漏电流<1mA, 湿度<70%	2	--	--	kVAC
绝缘电阻	500VDC	100	--	--	MΩ
工作温度		-40	--	+85	°C
运输和储存温度		-40	--	+85	°C
工作时外壳温度	Ta=25°C, 24V 供电电压, 250Ω 负载	--	--	+50	°C
安全标准		通过 EN62368-1 (报告)			
安全等级		CLASS III			
使用环境		周围环境存在灰尘、强烈振动、冲击以及对产品元器件有腐蚀的气体可能会对产品造成损坏。			

物理特性

外壳材料	黑色阻燃耐热塑料
封装	SIP9
重量	6.0g(Typ.)
冷却方式	自然空冷

EMC 特性

EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact ±4kV	perf. Criteria B
	辐射骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-3	3V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	两线制环路端口 ±2kV (推荐电路见图 4)	perf. Criteria B
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	两线制环路端口 ±1kV (推荐电路见图 4)	perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	3 Vr.m.s	perf. Criteria A

产品特性曲线图

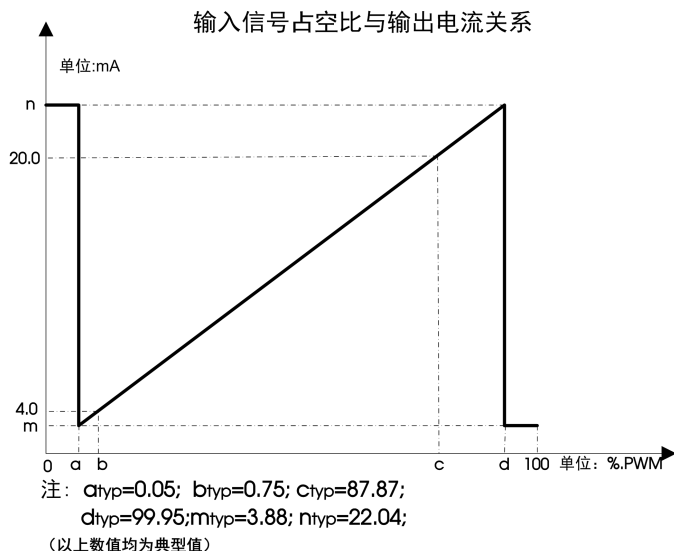


图 1 输入信号占空比与输出电流关系

### 使用注意事项

1. 使用前, 请仔细阅读说明书, 若有疑问, 请与本公司技术支持联系;
2. 请不要将产品安装在危险区域使用;
3. 产品供电采用直流电源, 严禁使用 220V 交流电源;
4. 严禁私自拆装产品, 防止设备失效或发生故障。

### 售后服务

1. 产品在出厂前均经过严格检验和质量控制, 如出现工作异常或怀疑内部模块故障, 请及时同最近的代理商或本公司技术支持联系。
2. 产品质保 3 年, 从发货之日起计。质保期间, 产品正常使用过程中出现的产品质量问题均由本公司免费维修或更换。

### 应用电路

详见《信号调理模块应用手册》。

### 设计参考应用

#### 1. 功能原理框图

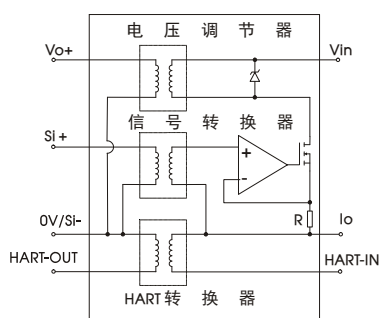


图 2 功能原理框图

#### 2. 产品运用接线图

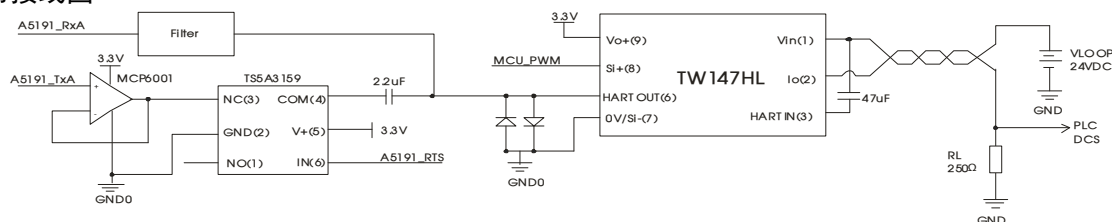


图 3 HART 通信运用接线图

#### 功能说明:

图3为模块TWxxxHL的一种应用方式, 与MCU系统、HART调制解调芯片A5191共同实现信号转换、隔离传输功能、HART通信功能。

注: A5191 芯片为安森美推出的HART调制与解调IC。

#### 信号接入说明:

A5191\_TxA:连接A5191芯片TxA引脚, A5191\_RxA:连接A5191芯片RxA引脚。

A5191\_RTS:连接A5191芯片RTS引脚, MCU\_PWM:连接MCU芯片PWM输出引脚。

Filter:接收滤波器, 请参考安森美A5191芯片技术手册。

#### 工作原理:

**PWM信号的隔离传输与转换:** PWM信号由Si+引脚输入, 在产品内部隔离, 然后在产品输出侧还原、滤波、V/I转换, 最终输出4-20mA电流。

**HART发送:** HART发送时的FSK信号由A5191芯片TxA引脚输出, 因为A5191的驱动能力较差, 因此需要连接缓冲级, 此处使用MCP6001完成电压跟随作用。然后接入TS5A3159低电压模拟开关。由A5191芯片RTS引脚控制。在HART信号发送时, RTS为低电平, 模拟开关NC与COM引脚导通。FSK信号输出至HART\_OUT引脚。经过隔离后传输至两线制端口, 完成Hart信号的发送。(在连续发送HART信号下, 上述电路损耗约为0.6mA, 静态下损耗约为0.1mA, )。

**HART检测:** 在检测时A5191芯片RTS引脚应该为高电平, 因此模拟开关关闭。两线制端口上HART信号经过47uF电容耦合至HART\_IN引脚。隔离后传输至HART\_OUT引脚(此时模拟开关必须处于关闭状态, 否则HART\_OUT引脚上将无法接收到HART信号)。然后经过Filter传输至A5191芯片RxA引脚完成HART信号的接收。

整个系统在两条传输线缆上实现了 PWM 信号到 4-20mA 标准电流信号的隔离传送以及 HART 通信, 信号回路也为现场区提供电源, 节约了现场与控制室之间的布线成本。在控制室使用采样电阻 RL, 可使各类仪表的输入信号类型与模块的输出相匹配。如不使用 HART 通信功能, 则将系统中的

HART 调制解调 IC A5191、MCP6001、TS5A3159 去掉，信号调理模块 TWxxxHL 的 HART\_IN、HART\_OUT 引脚悬空即可。

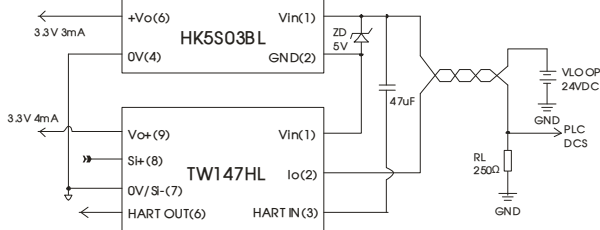


图 4 现场区供电扩容方案

功能说明:

图4为信号调理模块TWxxxHL与回路供电电源模块HK5S03BL的配合使用，旨在扩充两线制电流回路对现场区的供电能力。信号调理模块TWxxxHL为现场区供电的能力为4mA，如需增强现场智能仪表的供电能力，可在两线制电流回路中串联一个电源模块HK5S03BL，并且将两路电源的参考地短接，如此可以为现场区增加一路供电，两路供电分别驱动不同设备，总供电能力提升至7mA。

### 3. EMC 解决方案——推荐电路

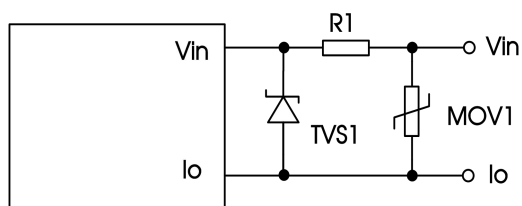
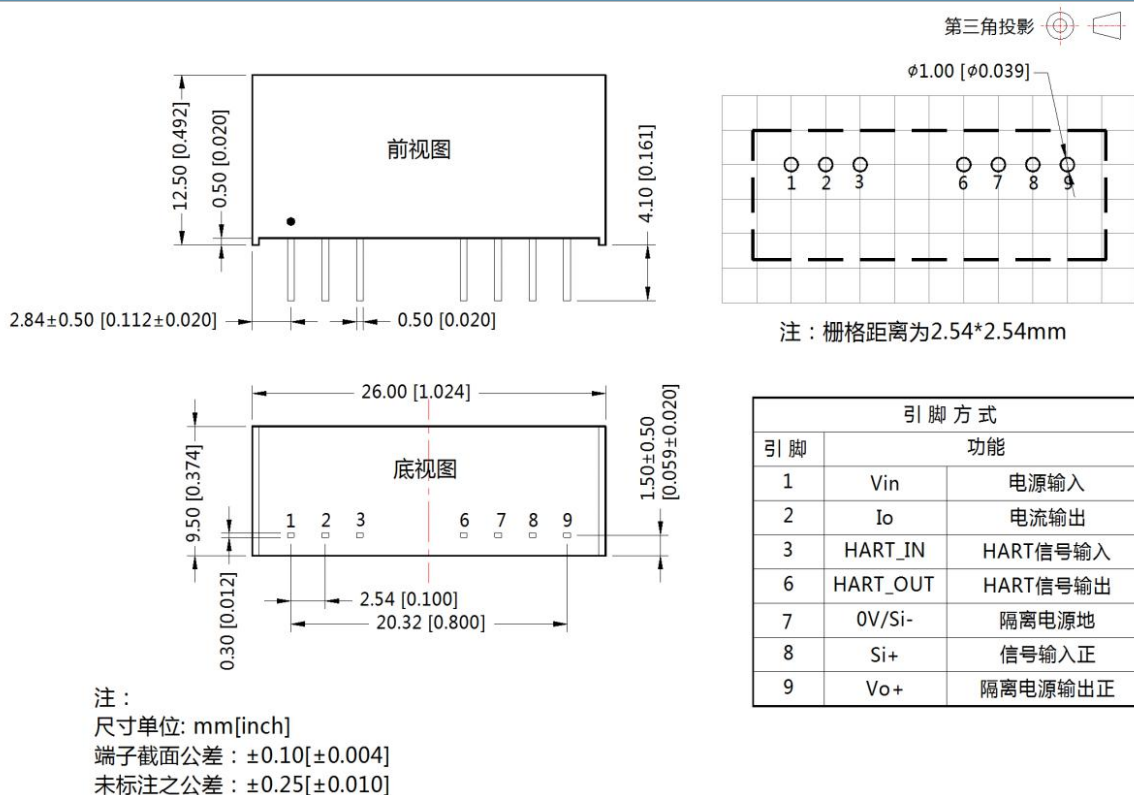


图 5

元器件	推荐参数
MOV1	7D470k
R1	12Ω /2W
TVS1	SMCJ30A

4. 更多信息，请参考应用笔记 [www.mornsun.cn](http://www.mornsun.cn)

### 外观尺寸、建议印刷版图



- 注：
1. 包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号：58210006；
  2. 本文数据除特殊说明外，都是在  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $<75\%RH$ ，输入标称电压和输出额定负载时测得；
  3. 本文所有指标测试方法均依据本公司企业标准；
  4. 以上均为本手册所列产品型号之性能指标，非标准型号产品的某些指标会超出上述要求，具体情况可直接与我司技术人员联系；
  5. 我司可提供产品定制，具体情况可直接与我司技术人员联系；
  6. 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
  7. 我司产品报废后需按照 ISO14001 及相关环境法律法规分类存放，并交由有资质的单位处理。

## 广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街 5 号

电话：86-20-38601850

传真：86-20-38601272

E-mail: [sales@mornsun.cn](mailto:sales@mornsun.cn)