

MT182 智能型二线制温度变送器 (支持 HART 通讯)



概述

- MT182 智能型二线制温度变送器，可将不同类型的输入信号经过隔离转换成标准的 4~20 mA 输出信号。
- 输入信号：热电阻（RTD）、热电偶（TC）、电阻（Ω）、电压信号（mV）。
- 输入信号与输出 4~20mA 环路电流信号电磁隔离。
- 二线制传送方式（供电电源与信号输出为共同的二根导线）。
- 该温度变送器符合 HART 通讯协议。
- HART 通讯方式：隔离 HART，可零至最大负载通讯。
- 可以通过使用宇通 R 系列控制软件 V1.4(PC 及 HART/USB 适配器)或宇通 R 系列控制软件 V1.5(手机及 HART/PH 适配器) 对该温度变送器进行组态设定。可以在不加输入信号时，对温度变送器的分度号，零点，满度等项参数进行设定。设定完成以后，不经过调试，正确使用，精度优于 0.2%FS。
- 3.8~100mV 或 12.8~400Ω内的量程，输出电流分辨率均 ≤ 1μA。用默认或可组态的输出电流值，表示输入过载和每根输入线的断线开路状态。
- MT182 紧凑的结构设计，可以直接安装于热电阻或热电偶温度传感器表头的标准接线盒内与之形成一体化结构。
- MT182 带有显示接口，可以整体装入显示模块 MT182DIS(可选件)中，连接好 USB 插头，形成一体化的变送和显示模块。可以显示工位号、4~20mA、温度、分度号等预置参数及适时参数。HART 通讯和液晶显示均不占用负载，同时加载的最低工作电压为 9V。并且，还可以将这个一体化的变送和显示模块再装入带有透视玻璃窗口的经认证的隔爆外壳的传感器表头中，应用于本安环境。
- 可以与单元组合仪表及 DCS、PLC 等系统配套使用，广泛用于工业生产过程的各温度检测和控制系统。

结构/外形尺寸

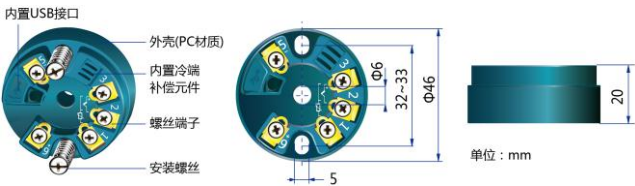


图 1 外形结构和尺寸图

外壳材料：PC（聚碳酸酯）。
整机重量：约 40g。

订购信息

• 二线制温度变送器：

型号	订货说明
MT182	订货时请写明产品型号、输入信号类型和量程范围。否则，将按默认设定值出厂：输入为 Pt100, 0~200 ℃。输出为 4~20mA。

• 可选附件：

显示模块: MT182DIS

HART 通讯适配器及软件:

1. PC 适配器 HART/USB 及软件《宇通 R 系列控制软件 V1.4 软件》
2. 手机适配器 HART/PH 及软件《宇通 R 系列控制软件 V1.5 软件》
3. 通过 MT182 的 USB 接口连接 PC 机的适配电缆 R-V1.3 及软件《宇通 R 系列控制软件 V1.3》
4. 通过 MT182 的 USB 接口连接手机音频插口的适配电缆 R-V1.3.2 及软件《宇通 R 系列控制软件 V1.3.2》

技术数据

输入				
输入		热电偶，热电阻，欧姆，毫伏 (注：输入传感器类型和量程范围可组态设定，产品出厂前或已按用户订货要求进行了设定。请参见仪表标签或机壳上印制的数据)		
测量范围		取决于传感器的连接方式和输入信号类型		
输入信号类型/量程范围 (见下表)				
输入类型		测量范围	最小量程	误差 (取大者)
电阻	Ω	0~400Ω	10Ω	10mΩ 或 0.08%
热电阻	Pt100	-200~800℃	10℃	0.2℃或 0.08%
热电偶	K	-200~1372℃	50℃	0.5℃或 0.08%
	E	-200~1000℃	50℃	0.5℃或 0.08%
	S	0~1767℃	500℃	1.4℃或 0.08%
	B	400~1820℃	500℃	2℃ 或 0.08%
	J	-200~1200℃	50℃	0.5℃或 0.08%
	T	-250~400℃	50℃	0.5℃或 0.08%
	R	0~1767℃	500℃	1.4℃或 0.08%
	N	-200~1300℃	50℃	1℃ 或 0.08%
毫伏	mV	-10~100mV	5mV	0.08%
输出				
输出电流		4~20mA		
报警信号		超量程下限, 3.8mA 超量程上限, 20.5mA		
负载能力		最大 (电源 - 9V) / 22mA；最小，短路		
输出纹波		< 10mV p-p		
电源				
输出回路供电电压		9~42VDC (反接保护)		
综合参数				
标准精度		典型值 ±0.1%FS (参见温度传感器类型、量程及测量误差表)		
热电偶输入时冷端补偿误差		±1℃ (补偿范围 -15~+75℃)		

续前表

热电阻输入 导线电阻影响	热电阻三线输入($\leq 10\Omega$ /线), $< \pm 0.005\%$ / Ω
温度漂移(注 1)	-10~75 mV 范围: 0.0005%或 0.5 μ V (取大者) 10~400 Ω 范围: 0.0015%或 4m Ω (取大者)
热电阻输入时零点 迁移范围	0~385 Ω
热电偶输入时的零 点迁移范围	-10~95 mV
输出电流的零点迁 移范围	3.5~19mA
输出电流分辨率	3.8~100mV 或 12.8~400 Ω
电源变化影响	0.01%/V
响应时间	热电偶 1S, 热电阻 1.5S
启动延迟时间	4S
电气隔离	输入-输出之间: 2500V 交流有效值/1 分钟
长期稳定性	0.1 $^{\circ}$ C/年或 0.05%/年, 取大者
环境温度范围	-20~+70 $^{\circ}$ C (连续工作); -20~+100 $^{\circ}$ C (存放或运输)
冷凝	允许
外壳材质	PC(聚碳酸酯)
防护等级	IP 00 / IP 54 (传感器防护等级决定)
冲击振动	4g/2 150Hz
EMC 标准	GB/T18268 (IEC61326-1)
外形尺寸	$\Phi 44 \times 20$ (mm)
整机重量	约 40g
安装方式	安装在温度传感器表头的标准接线盒内 (符合 DIN 43 729 Form B 标准)。
接线端子	M3 螺丝端子, 紧固连接, 最大扭矩 0.8Nm
接线电缆	适合截面积最大 1.75mm ² 的单芯线或多芯线。 或者, 1.5 mm ² , 线芯末端带线鼻子。

注 1: 输入漂移+输出漂移=总漂移, 环境温度每变化 1 $^{\circ}$ C 的影响。

输入漂移是指零点以下的那部分输入信号漂移, 比如 Pt100, 0~100 $^{\circ}$ C 的零点为 100 Ω , 其漂移为输入漂移; 输出值为 38.5 Ω , 其漂移为输出漂移。总漂移指标为: $138.5 \times 0.0015\% = 2\text{m}\Omega$, 小于 4m Ω , 取 4m Ω , 温度漂移的相对值为: $4\text{m}\Omega / 38.5\Omega \approx 0.01\% \text{FS}/^{\circ}\text{C}$ 。

■输入过载和输入断线时的输出默认值:(可组态)

信号	输入状态	端子号	输出值 (误差 ± 0.1 mA)
热电阻 (RTD)	高于设定上限	1,2,3	20.5mA
	低于设定下限	1,2,3	3.8mA
	断线	1	2.5mA(低报); 22mA(高报)
	断线	2	3mA(低报); 21.5mA(高报)
	断线	3	3.5mA(低报); 21mA(高报)
热电偶 (TC)	高于设定上限	2, 3	20.5mA
	低于设定下限	2, 3	3.8mA
	断线	2, 3	3.5mA(低报); 22mA(高报)

■安装/端子接线图

- 安装角度: 无限制
- 安装区域: 安装于温度传感器表头中的标准接线盒内(符合 DIN 43 729 Form B 标准)。
- 接线电缆: 适合截面积最大 1.75mm² 的单芯线或多芯线。或者, 1.5 mm², 线芯末端带线鼻子。

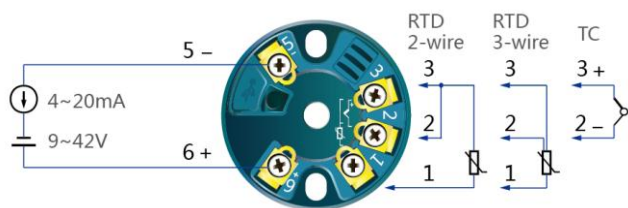


图 2 端子接线图

■组态软件/通讯适配器

《宇通 R 系列控制软件 V1.4》:

《宇通 R 系列控制软件 V1.5》:

- 用《宇通 R 系列控制软件 V1.4》或《宇通 R 系列控制软件 V1.5》通过 HART 对 MT182 进行远程参数设置。可在不加输入信号时, 对 MT182 的分度号, 零点, 满度等项参数进行设置。设置完成以后, 不经调试, 通电精度优于 0.2%FS。
- MT182 对所有输入信号的放大倍数是固定不变的, 软件不对其进行组态设置, 同时也不产生增益切换误差。也可以对设定值输出参数进行软件微调, 以取得更好的精度。
- 组态操作时, HART 信号通过适配器的勾型探头, 叠加在 MT182 的输出和电源环路上(5, 6 接线端子或引出线), HART 信号与环路输出负载大小无关, 可以是最大负载, 也可以是 0 Ω 。如图 3。

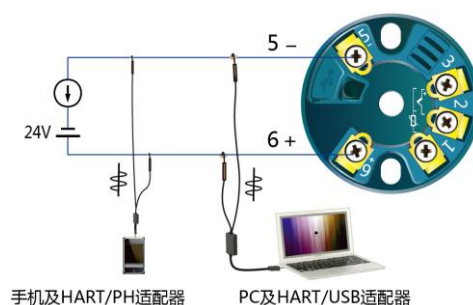


图 3 安全环境 HART 设置

- 系统应用时, 也可以通过适配器在连接输出和电源的接线端子排, 对 MT182 进行组态设置。在防爆环境, MT182 必须加装经认证的隔爆外壳; 设置连接如图 4。在本安环境, 适配器应在安全区, 通过安全栅对 MT182 连接组态。

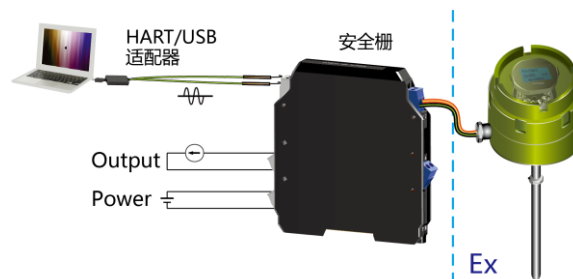


图 4 防爆环境 HART 设置

HART 通讯适配器及软件:

- 适用于 PC 的 HART 通讯适配器及软件:
PC 通讯适配器: HART/USB
PC 软件: 《宇通 R 系列控制软件 V1.4 软件》
- 适用于手机的 HART 通讯适配器:
手机通讯适配器: HART/PH
手机软件: 《宇通 R 系列控制软件 V1.5 软件》

《宇通 R 系列控制软件 V1.3》:

《宇通 R 系列控制软件 V1.3.2》:

- 在通电状态下, 可使用安装了《宇通 R 系列控制软件 V1.3》程序的 PC, 在安全区, 通过 MT182 的 USB 接口对其进行组态。见图 5。
- 在通电状态下, 可使用安装了《宇通 R 系列控制软件 V1.3.2》程序的手机, 在安全区, 通过 MT182 的 USB 接口对其进行组态。见图 6。

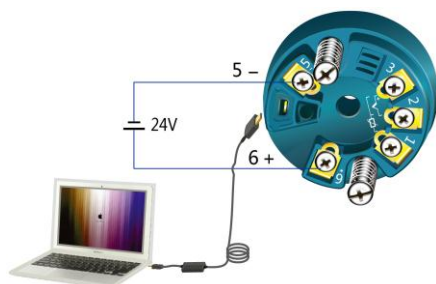


图 5 通过 USB 接口与 PC 的连接示意图

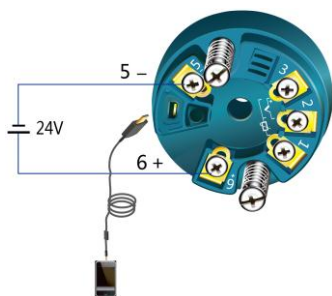


图 6 通过 USB 接口与手机的连接示意图

通过 MT182 的 USB 接口连接 PC 或手机的适配电缆及组态软件：

- 通过 MT182 的 USB 接口连接 PC 的适配电缆 **R-V1.3** 及组态软件《宇通 R 系列控制软件 V1.3》
- 通过 MT182 的 USB 接口连接手机音频插口的适配电缆 **R-V1.3.2** 及组态软件《宇通 R 系列控制软件 V1.3.2》

■人机界面

远程操作：

安装有《宇通 R 系列控制软件 V1.4 软件》的 PC 机或《宇通 R 系列控制软件 V1.5 软件》的手机，可远程设置温度变送器。

设置参数：

传感器类型，零点和满度，内外冷端补偿选择，输出电流大小，工位号。

显示模件 MT182DIS：



图 7 MT182DIS 显示模件

显示模件 MT182DIS (可选件) 的外壳分为底座及上盖，上盖带显示器，显示器的信号和电源通过 USB 插头与 MT182 连接。MT182DIS 模件的上盖通过卡扣与底座固定。

显示器为 LED 背光，液晶显示，不占用负载。

显示参数：

传感器类型，零点和满度，内外冷端补偿选择，输出电流，工位号。

■显示模组

MT182 配用显示模件 MT182DIS，可形成一体化的变送和显示模件。再将其模组装入带有透视玻璃窗口的隔爆传感器表头中。形成一体化的变送和显示模组（见图 8）。模组与 MT182 安装孔距一致，为 33mm(或 32mm)，螺杆为 M4，穿过 MT182 和底座，固定在带透明视窗的隔爆表头上。安装在经认证的隔爆外壳的传感器表头中，可应用于本安环境。

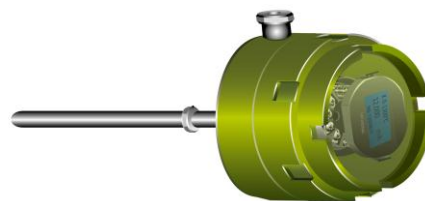


图 8 显示模组示意图

■应用 · 接地和配电

1, 接地：

图 9 为 MT182 三隔离配电方式；输出电流全部返回配电负极（端子 12），进入信号地的电流为零，不影响地电位，可以避免使用同一电源对多台 MT182 供电产生的接地偏差和扰动。

TC-PD12 隔离配电器

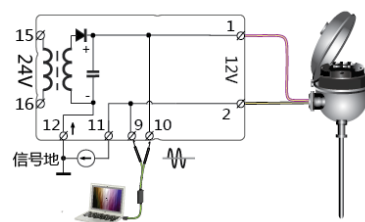


图 9 配电-输入-输出三隔离配置

2, 用于本安环境：

MT182 需加装隔爆外壳并取得整体认证；须用安全栅供电；并应在安全区内通过端子 9、10 对置于本安现场的 MT182 进行通讯设置。禁止在端子 1、2 进行设置。如原理图 10 所示。

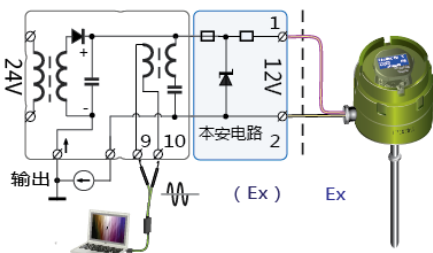


图 10 本安和三隔离配置原理图

3. 配电：

MT182 的工作电压为 9V，加上负载电压为电源的低限。超出部分的工作电压产生的无效功率会在 MT182 上产生热量，使冷端温度发生变化，不影响测量，但会增加热偶标定难度。

比如：PLC 取样电阻 25Ω 和电源线阻 25Ω 上的电压为 1V，电源 10V 即可工作，如用 24V 电源供电，就要多承受 $14V \times 20mA = 0.28W$ 的无效功率，会产生触感热度，而新增一台表仅需 0.22W 功率。适合的电源电压值应为：
 $E = 9V + \text{负载} \times 22mA$ 。

用于系统：PLC 取样电阻很小（25Ω），应该避免产生热量和信号地干扰，采用图 9 所示供电方式，能够降低热量，消除干扰。图 9 配电电压为 12V，信号线阻值应小于 80Ω。

（注：1mm 截面积的信号线阻值为 15Ω/km）。

负载大小可能改变的场合的配置：如图 11，TC-PD12 配电隔离器或 TCA-PD12 配电隔离安全栅的配电电压仍为 12V，MT182 不产生热量，输出负载能力扩展到了 0~800Ω，自动提供负载所需的最低电压，本身也不产生热量。该配置兼容图 9 所对应的形式，但适应面宽，具有通用性。实际供电减少 12V。

TC-PD12 或 22 配电隔离器（1 入 2 出或 2 入 2 出）

TCA-PD12 或 22 配电隔离安全栅（1 入 2 出或 2 入 2 出）

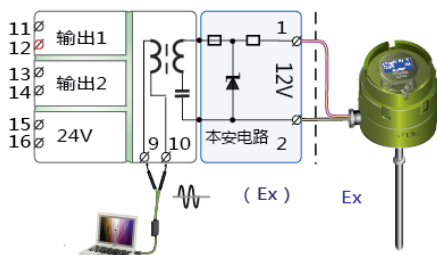


图 11 通用 HART 通讯配电隔离器或配电隔离安全栅

■附录

热电偶冷端补偿

冷端温度输出值：温变的输入端子的温度为热电偶的冷端温度，所以输入端子短路，温变的输出信号即为温变输出零点温度与冷端温度之和所对应的 mA 数。比如，温变的零点为 0℃，输出应为输入端子温度对应的 mA 数。又如，温变的零点为 -200℃，温变输入端子温度为 20℃，输出仍为相对量程 20℃时对应的 mA 数。

热端温度输出值：热电偶信号是热端与冷端 mV 的差值，温变输入回路叠加了输入端子温度对应的 mV 值，温变的输入应为热端 mV 值与输入端子温度对应 mV 值的差值。比如，K 0~1000℃ 量程的热电偶温变，输入端子的温度为 20℃，当输入信号为 E(1000℃) - E(20℃) 时，输出信号为热端信号 1000℃ 时对应值 20mA。

信号发生器：发生器产生的热电偶信号，可以输出冷热两端之间的差值信号，但其中扣除的冷端毫伏数所对应的温度，应为信号发生器本身的工作温度，该温度如果与温变信号端子的温度不同，将出现检测误差。

室温：温变本身的升温，会使温变信号输入端子的温度与室温不同，如果直接使用室温作为冷端温度，也会因为两者之间的温度差异，形成检测误差。

冷端连接点：如补偿导线经过一般导线再连接到输入端，热电偶冷端位置就会前移到补偿导线与一般导线的连接点，如该点温度与输入端子温度不同，会出现检测误差。

热电阻引线补偿

三线制热电阻：热电阻两根引出线之中，在接地的那一根线上，并联引出一根材质和线径相同的补偿线；将补偿线接入高阻输入端口（3 端），能够检测到的对地电位，是热电阻两根引出线的总压降的一半。从热电阻（含引线）总输入中减去该电位的 2 倍，得到热电阻净电压值。

二线制热电阻：不能实现引线补偿。可在传感器头部安装变送器的配置方式中采用；先测量两根引线的阻值，然后在零点和满度设置值加上该阻值对应的温度即可。此时 RTD 的引出线与对应的补偿导线须短接。