

EM AT04 模拟量扩展模块

用户手册

版本：V2.01

发布日期：09/2023

大连德嘉工控设备有限公司

目录

1. 产品概述.....	3
2. 技术参数.....	5
3. 接线图.....	7

1 产品概述

所有 SMART 200 系列模拟量扩展模块接口均与原装模块一致，使用及配置方式也与原装模块一致，可直接替换原装模块使用，可搭配西门子 SMART SR/ST 系列 CPU 使用。

完美兼容：兼容西门子 Smart 扩展模块。

尺寸 W x H x D (mm)：45 x 100 x 81



模拟量扩展模块产品选型

型号	订货号	描述
EM AE04	6WB7 288-3AE04-0AA0	4 点模拟量输入
EM AE08	6WB7 288-3AE08-0AA0	8 点模拟量输入
EM AQ02	6WB7 288-3AQ02-0AA0	2 点模拟量输出
EM AQ04	6WB7 288-3AQ04-0AA0	4 点模拟量输出
EM AM03	6WB7 288-3AM03-0AA0	2 点模拟量输入/1 点模拟量输出
EM AM06	6WB7 288-3AM06-0AA0	4 点模拟量输入/2 点模拟量输出
EM AR02	6WB7 288-3AR02-0AA0	2 点模拟量 (RTD) 输入
EM AR04	6WB7 288-3AR04-0AA0	4 点模拟量 (RTD) 输入
EM AT04	6WB7 288-3AT04-0AA0	4 点模拟量 (TC) 输入

2 技术参数

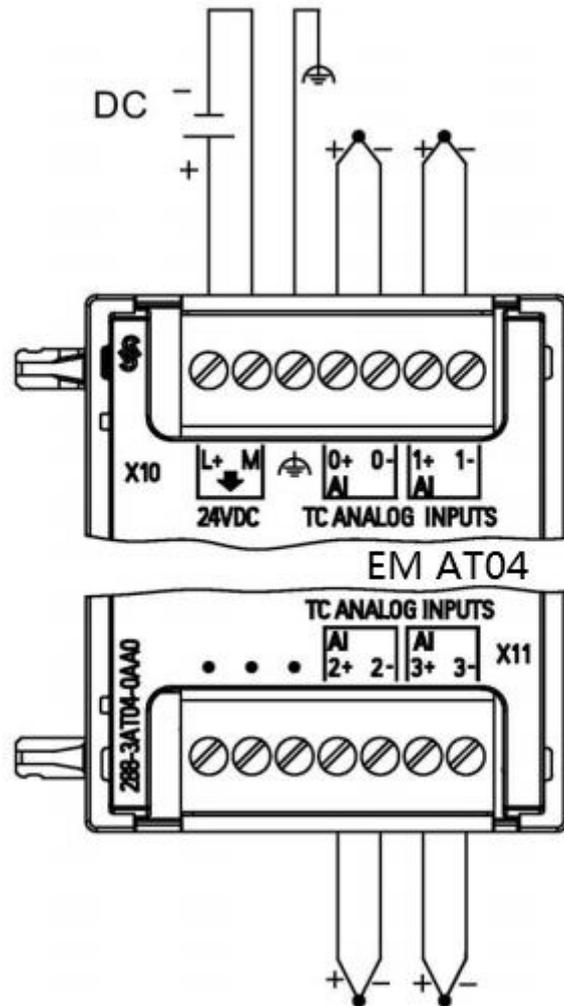
型号		EM AT04
订货号		6WB7 288-3T04-0AA0
尺寸 W x H x D (mm)		45 x 100 x 81
功耗		1.5W (无负载)
电流消耗 (SM 总线)		80 mA
电流消耗 (24 V DC)		40mA
输入点数		4
范围 额定范围 (数据字) 过量程/欠量程 (数据字) 上溢/下溢 (数据字)		请参见热电偶选型表
分辨率	温度	0.1 °C/0.1 °F
	电压	15 位 + 符号
最大耐压		± 35
隔离	现场侧与逻辑侧	500 V AC
	现场侧与 24 V DC	500 V AC
	24 V DC 与逻辑侧	500 V AC
精度		请参见热电偶选型表
可重复性		±0.05% FS
冷端误差		±1.5 °C
模块更新时间		请参见滤波器选型表

模拟量扩展模块可测量连接到模块输入的电压值。

温度测量类型可以是“热电偶”或“电压”类型。

- “热电偶”：将度数乘 10 得到该值（例如，25.3 度将报告为十进制数 253）。
- “电压”：额定范围的满量程值将是十进制数 27648。

3 接线图



说明：

应将未使用的模拟量输入短路（通道正负短接）。

可以取消激活热电偶的未使用通道。如果取消激活未使用的通道，不会出现任何错误。

两种不同的金属彼此之间存在电气连接时，便会形成热电偶。热电偶产生的电压与结点温度成正比。电压很小；一微伏能表示很多度。测量热电偶产生的电压，对额外的结点进行补偿，然后将测量结果线性化，这些是使用热电偶测量温度的基础。

将热电偶连接到 EM AT04 热电偶模块时，需将两条不同的金属线连接至模块的信号连接器上。这两条不同的金属线互相连接的位置即形成了传感器热电偶。

在这两条不同的金属线与信号连接器相连的位置，构成了另外二个热电偶。连接器温度会引起一定的电压，该电压将添加到传感器热电偶产生的电压中。如果不对该电压进行修正，结果报告的温度将偏离传感器温度。

冷端补偿便是用于对连接器热电偶进行补偿。热电偶表是基于参比端温度（通常是零摄氏度）得来的。冷端补偿用于将连接器温度修正为零摄氏度。冷端补偿可消除连接器热电偶增加的电压。模块的温度在内部测量，然后转换为数值并添加到传感器换算中。之后是使用热电偶表对修正后的传感器换算值进行线性化。

为使冷端补偿取得最佳效果，必须将热电偶模块安装在温度稳定的环境中。符合模块规范的模块环境温度的缓慢变化（低于 0.1 °C/分钟）能够被正确补偿。穿过模块的空气流

动也会引起冷端补偿误差。

如果需要更佳的冷端误差补偿效果，则可使用外部 iso 热端子块。热电偶模块可以使用 0 ° C 基准值或 50 ° C 基准值端子块。

下表显示了 EM AT04 热电偶扩展模块支持的各种热电偶的测量范围和精度：

EM AT04 热电偶选型表

类型	低于范围最小值 ¹	额定范围下限	额定范围上限	超出范围最大值 ²	25 °C 时的额定范围 ³ 4 精度	-20 °C 到 55 °C 时的额定范围 ¹ 2 精度
J	-210.0 °C	-150.0 °C	1200.0 °C	1450.0 °C	±0.3 °C	±0.6 °C
K	-270.0 °C	-200.0 °C	1372.0 °C	1622.0 °C	±0.4 °C	±1.0 °C
T	-270.0 °C	-200.0 °C	400.0 °C	540.0 °C	±0.5 °C	±1.0 °C
E	-270.0 °C	-200.0 °C	1000.0 °C	1200.0 °C	±0.3 °C	±0.6 °C
R & S	-50.0 °C	100.0 °C	1768.0 °C	2019.0 °C	±1.0 °C	±2.5 °C
B	0.0 °C	200.0 °C	800.0 °C	–	±2.0 °C	±2.5 °C
	--	800.0 °C	1820.0 °C	1820 °C	±1.0 °C	±2.3 °C
N	-270.0 °C	-200.0 °C	1300.0 °C	1550.0 °C	±1.0 °C	±1.6 °C
C	0.0 °C	100.0 °C	2315.0 °C	2500.0 °C	±0.7 °C	±2.7 °C
TXK/XK(L)	-200.0 °C	-150.0 °C	800.0 °C	1050 °C	±0.6 °C	±1.2 °C
电压	-32512	-27648 -80mV	27648 80mV	32511	±0.05%	±0.1%

- 1、“低于范围最小值” 以下的热电偶值报告为 -32768。
- 2、“超过范围最大值” 以上的热电偶值报告为 32767
- 3、所有范围的内部冷端误差均为 ±1.5 ° C。该误差已包括到本表的误差中。模块需要至少 30 分钟的预热时间才能满足该规范。
- 4、若是暴露在 970 MHz 到 990 MHz 的无线电辐射频率下，EM AT04 AI 4 x 16 位 TC 的精度可能会有所下降。

说明

热电偶通道

热电偶扩展模块的每个通道均可使用不同型号的热电偶组态（可在模块组态期间在软件中选择）。

EM AT04 热电偶的噪声消减和更新时间

抑制频率选择	积分时间	4 通道模块更新时间（秒）
400 Hz (2.5 ms)	10 ms ¹	0.143
60 Hz (16.6 ms)	16.67 ms	0.223
50 Hz (20 ms)	20 ms	0.263
10 Hz (100 ms)	100 ms	1.225

当选择 400 Hz 抑制时，为保证模块分辨率及精度，积分时间应当为 10 ms。同时，该选择也会抑制频率为 100 Hz 和 200 Hz 的噪声。

测量热电偶时建议使用 100 ms 的积分时间。使用更小的积分时间将增大温度读数的重复性误差。

说明

对模块上电后，模块将对模数转换器执行内部校准。在此期间，模块将报告每个通道的值为 32767，直到相应通道出现有效值为止。用户程序可能需要考虑这段初始化时间。由于模块的组态可能改变初始化时长，因此，应验证组态中模块的行为。如果需要，可以在用户程序中包含逻辑，以适应模块的初始化时间。

J 型热电偶模拟值的表示如下表所示

用 °C 表示的 J 型	功能单元		用 °F 表示的 J 型	功能单元		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 1450.0	32767	7FFF	> 2642.0	32767	7FFF	溢出
1450.0	14500	38A4	2642.0	26420	6734	超出上限
:	:	:	:	:	:	
1200.1	12001	2EE1	2192.2	21922	55A2	额定范围
1200.0	12000	2EE0	2192.0	21920	55A0	
:	:	:	:	:	:	超出下限
-150.0	-1500	FA24	-238.0	-2380	F6B4	
-150.1	-1501	FA23	-238.2	-2382	F6B2	超出下限
:	:	:	:	:	:	
-210.0	-2100	F7CC	-346.0	-3460	F27C	下溢 ¹
< -210.0	-32768	8000	< -346.0	-32768	8000	

如果发生接线错误（例如极性接反或输入开路），或者传感器在负测量范围内出现故障（例如，热电偶类型错误），可能会导致热电偶模块信号超出下限。