



部件类型名称	项目号
AIO104/I	00028968-00
AIO104/I EC	00038808-00

AIO104/I

模拟输入/输出模块

工业应用中的模拟测量技术面临的挑战是多方面的，包括远距离的工厂、电力工程系统产生的干扰场、难以接地的环境或接近测量传感器的腐蚀性的物质等。

必须规划带有差分电路的浮动测量电路，以尽可能排除测量链中的干扰。为防止干扰和损坏从一个传感器电路传递到所有其他电路，测量电路和控制电路必须相互电隔离。

为此，AIO104/I 模块提供了一个极为通用的多信号模拟输入/输出模块，并结合了全通道电隔离功能。4 个主通道中的每个通道均可作为模拟输入或输出单独操作。输入范围包括电流回路 (4 mA 至 20 mA, ± 20 mA) 到 4 个高阻抗电压测量范围 (10 V 到 ± 10 mV)，Pt100/Pt1000 温度测量，采用 2 线制、3 线制和 4 线制连接技术及热电偶，直至可自由配置的电阻测量。通过集成的测量范围和测量值监控功能，可轻松实现传感器电路故障和过程报警。

还可驱动电流回路，或以 14 位输出 0 V 至 10 V、 ± 10 V 电压信号。除了 4 个可自由配置的主通道外，最多还提供 4 个信号类型受限的附加 I/O 通道。

特性

- 4 通道隔离式模拟输入/输出模块
- 根据所需信号类型，最多可增加 4 个模拟通道
- 可逐个通道配置信号类型和方向
- 模拟输入电流/电压、Pt100、Pt1000、热电偶 (J、K、T、N、E、R、S、B)
- 模拟输出电流/电压
- 全通道电隔离
- 过采样
- 同步时钟

常见属性	
基本功能	4x (+4x) 模拟输入电压、电流、电阻温度 计、热电偶/模拟输出电压、电流/通道相互隔离
系统	巴合曼 M100 系统
模拟输入 - 电压	
模拟输入端数量	0 至 4 通道可配置
信号标准	$\pm 10\text{ V}$, $\pm 1\text{ V}$, $\pm 100\text{ mV}$, $\pm 10\text{ mV}$
测量范围	$\pm 10.5\text{ V}$; $\pm 1.05\text{ V}$; $\pm 105\text{ mV}$; $\pm 10.5\text{ mV}$ (105 %)
分辨率 (模数转换器)	16 位
环境温度在+25 °C 时的精度	测量范围 $\pm 10\text{ V}$: 0.05 % FS 测量范围 $\pm 1\text{ V}$: 0.05 % FS 测量范围 $\pm 100\text{ mV}$: 0.05 % FS 测量范围 $\pm 10\text{ mV}$: 0.2 % FS
每个输入通道的连接数	2 (+/- 差分, 隔离)
最大共模电压	测量范围 $\pm 10\text{ V}$: $\pm 1\text{ V}$ 测量范围 $\pm 1\text{ V}$: $\pm 1\text{ V}$ 测量范围 $\pm 100\text{ mV}$: -1 V 至 +4 V 测量范围 $\pm 10\text{ mV}$: $\pm 3\text{ V}$
共模抑制	$\pm 10\text{ V}$ $\pm 0.04\%$ FS/V $\pm 1\text{ V}$ $\pm 0.08\%$ FS/V $\pm 100\text{ mV}$ $\pm 0.2\%$ FS/V $\pm 10\text{ mV}$ $\pm 0.25\%$ FS/V
抑制串扰	> 60 dB
最大内部扫描速率	40 kHz
数字低通滤波器截止频率	可配置 3500 Hz 至 0.875 Hz
数字低通滤波器斜率	> 80 dB/十倍频程
输入阻抗	> 100 k Ω
最大信号电缆长度, 屏蔽	1000 m ¹⁾
最大信号电缆长度, 无屏蔽	3 m
插值	是的 (线性插值的中间值, 延迟输出)
过采样	每个周期最多 128 个值 (6x)
过程数据	模拟值 带有中间值的模拟值 诊断通道质量信息
时间戳	否

¹⁾ 根据所使用的测量范围和所要求的精度, 必须提供较短的线长。

模拟输入 - 电流	
模拟输入端数量	0 至 4 通道可配置
信号标准	4 mA 至 20 mA, $\pm 20\text{ mA}$
测量范围	4 mA 至 20 mA 时: 测量范围 -13 mA 至 21 mA -20 mA 至 20 mA 时: 测量范围 -21 mA 至 21 mA
分辨率 (模数转换器)	16 位
环境温度在+25 °C 时的精度	测量范围 4 mA 至 20 mA: 0.2 % FS 测量范围 $\pm 20\text{ mA}$: 0.1 % FS
每个输入通道的连接数	2 (+/- 电流回路)
最大共模电压	$\pm 6\text{ V}$
最大共模电压	测量范围 4 mA 至 20 mA: $\pm 6\text{ V}$ 测量范围 $\pm 20\text{ mA}$: $\pm 6\text{ V}$

模拟输入 - 电流	
共模抑制	±20 mA ±0.08 % FS/V 4 mA 至 20 mA ±0.16 % FS/V
抑制串扰	> 60 dB
最大内部扫描速率	40 kHz
数字低通滤波器截止频率	可配置 875 Hz 至 0.875 Hz
数字低通滤波器斜率	> 80 dB/十倍频程
输入阻抗	≤270 Ω
最大信号电缆长度, 屏蔽	1000 m
最大信号电缆长度, 无屏蔽	3 m
插值	是的 (线性插值的中间值, 延迟输出)
过采样	每个周期最多 128 个值 (6x)
过程数据	模拟值 带有中间值的模拟值 诊断通道质量信息
时间戳	否
模拟输入 - 电阻温度计 (RTD)	
模拟输入端数量	0 至 4 通道可配置
信号标准	Pt100, Pt1000
测量范围	-100°C 至 +800°C
分辨率 (模数转换器)	16 位
环境温度在+25 °C 时的精度	测量范围 Pt100: ±0.15 % FS 测量范围 Pt1000: ±0.15 % FS
每个输入通道的连接数	2 线制测量(电流回路和电阻测量相结合) 3 线制测量(电流环有一个独立支脚) 4 线制测量(电流回路和电阻测量分离)
最大共模电压	±3 V
抑制串扰	> 60 dB
最大内部扫描速率	40 kHz
数字低通滤波器截止频率	可配置 875 Hz 至 0.875 Hz
数字低通滤波器斜率	> 80 dB/十倍频程
输入阻抗	> 10 MΩ
最大信号电缆长度, 屏蔽	1000 m
最大信号电缆长度, 无屏蔽	3 m
插值	是的 (线性插值的中间值, 延迟输出)
过采样	每个周期最多 128 个值 (6x)
过程数据	模拟值 带有中间值的模拟值 诊断通道质量信息
时间戳	否
模拟输入 - 热电偶	
模拟输入端数量	0 至 4 通道可配置
信号标准	J、K、T、N、E、R、S、B 型热电偶

模拟输入 - 热电偶

测量范围	测量范围 J: -100°C 至 +1200°C 测量范围 K: -50°C 至 +1370°C 测量范围 T: -30°C 至 +400°C 测量范围 N: -50°C 至 +1300°C 测量范围 E: -100°C 至 +1000°C 测量范围 R: -30°C 至 +1768°C 测量范围 S: -50°C 至 +1768°C 测量范围 B: 600°C 至 +1820°C
分辨率 (模数转换器)	16 位
环境温度在+25 °C 时的精度	测量范围 J: $\pm 0.15\%$ FS 测量范围 K: $\pm 0.15\%$ FS 测量范围 T: $\pm 0.3\%$ FS 测量范围 N: $\pm 0.15\%$ FS 测量范围 E: $\pm 0.15\%$ FS 测量范围 R: $\pm 0.25\%$ FS 测量范围 S: $\pm 0.25\%$ FS 测量范围 B: $\pm 0.25\%$ FS
每个输入通道的连接数	2 (差分)
冷端补偿	内部测量点: $\pm 5^\circ\text{C}$ 通过设定值 (如来自外部传感器的值)
最大共模电压	$\pm 3\text{ V}$
共模抑制	测量范围 K: $\pm 0.43\%$ FS/V 测量范围 T: $\pm 1.38\%$ FS/V 测量范围 N: $\pm 0.64\%$ FS/V 测量范围 E: $\pm 0.39\%$ FS/V 测量范围 R: $\pm 0.65\%$ FS/V 测量范围 S: $\pm 0.62\%$ FS/V 测量范围 B: $\pm 0.68\%$ FS/V
抑制串扰	> 60 dB
最大内部扫描速率	40 kHz
数字低通滤波器截止频率	可配置 0.875 Hz 至 875 Hz
数字低通滤波器斜率	> 80 dB/十倍频程
输入阻抗	> 100 k Ω
最大信号电缆长度, 屏蔽	1000 m
最大信号电缆长度, 无屏蔽	3 m
插值	是的 (线性插值的中间值, 延迟输出)
过采样	每个周期最多 128 个值 (6x)
过程数据	模拟值 带有中间值的模拟值 诊断通道质量信息
时间戳	否

模拟输出 - 电压

模拟输出数量	0 至 4 通道可配置
信号标准	$\pm 10\text{ V}$ 0 V 至 10 V
输出范围	$\pm 10.5\text{ V}$ 0 V 至 10.5 V
每通道额定输出电流, 连续	在 $\pm 10\text{ V}$ 模式下为 $\pm 10\text{ mA}$ 在 0 V 至 10 V 模式下为 20 mA

模拟输出 - 电压	
分辨率 (DAC)	14 位
环境温度在+25 °C 时的精度	测量范围 ± 10 V: 0.1 % FS 测量范围 0 V 至 10 V: 0.2 % FS
每个输出通道的连接数	2 (+/- 差分, 隔离)
最大共模电压	± 1 V
共模抑制	± 0.02 % FS/V
抑制串扰	> 60 dB
最大内部扫描速率	40 kHz
最小负载阻抗	输出范围 ± 10 V: 1 k Ω 输出范围 0 V 至 10 V: 500 Ω (最大 20 mA)
最大信号电缆长度, 屏蔽	1000 m
最大信号电缆长度, 无屏蔽	3 m
时间触发输出	否
过程数据	模拟值 带有中间值的模拟值 诊断通道质量信息
模拟输出 - 电流	
模拟输出数量	0 至 4 通道可配置
信号标准	4 mA 至 20 mA, 0 mA 至 20 mA, 0 mA 至 2 mA, 0 μ A 至 200 μ A
输出范围	4 mA 至 21 mA, 0 mA 至 21 mA, 0 mA 至 2.1 mA, 0 μ A 至 210 μ A
分辨率 (DAC)	14 位
环境温度在+25 °C 时的精度	输出范围 4 mA 至 20 mA: ± 0.2 % FS 输出范围 0 mA 至 20 mA: ± 0.2 % FS 输出范围 0 mA 至 2 mA: ± 0.2 % FS 输出范围 0 μ A 至 200 μ A: ± 0.6 % FS
每个输出通道的连接数	2(+/- 电流回路)
共模抑制	> 60 dB
抑制串扰	> 60 dB
最大内部扫描速率	40 kHz
最大负载阻抗	600 Ω
最大信号电缆长度, 屏蔽	1000 m
最大信号电缆长度, 无屏蔽	3 m
时间触发输出	否
过程数据	模拟值 带有中间值的模拟值 诊断通道质量信息
传感器/执行器电源 0 V 至 10 V DC	
0-10 V DC 供电点数量	0 至 6 可配置 (通道的 VAO 功能)
每通道额定输出电流, 连续	20 mA
每通道短期过载输出电流	20 mA
每组额定输出电流, 连续	20 mA
短路保护, 电源	是, 持续
过压保护	± 27 V 至 GND
模块总线接口	
系统	M100
插槽类型	IO (1/E, 2, 3, 4, ...31)
模块数据速率	典型值: 0 Mbit/s 至 33.6 Mbit/s, 视配置而定

模块总线接口	
最小总线周期时间	4.5 μs ¹⁾
¹⁾ 根据所使用的现场总线和相应的配置，预计数据传输速率较低，周期时间较长。	
同步/时钟	
分布式时钟	是
时间分辨率	1 ns (64 位)
时间精度	站内 25 ns 通过网络 100 ns (典型值) 通过网络 1 μs (最大值)
同步功能	同步操作 与超采样操作同步
最小现场总线周期时间	100 μs ¹⁾
¹⁾ 根据所使用的现场总线和相应的配置，预计数据传输速率较低，周期时间较长。	
诊断	
电子铭牌	是 (应用界面和工程工具中)
机器可读型铭牌	是 (二维码，包含型号和部件信息以及互联网链接)
环境状态传感器	集成 (温度)
运行指示	LED 指示灯 "MOD" (红/绿) 模块状态 LED "CH" (红/绿) 通道状态汇总
错误指示	电源电压过低 过载 电缆断开/信号电路断开 阈值超调
电源故障，逻辑电源	否
电源故障，信号供应	欠压 < 15.0 V (回落电压 > 17.5 V)
过载/短路	是，每个输出通道
开路	是，每个通道 (VI、CI、CO、RTD、TE) 不支持 VO
测量范围监测	是，上限/下限 (所有模拟输入信号)
可配置的阈值监测	是，可配置上限/下限 (所有模拟输入信号)
电源供电	
额定电源电压	24 V DC
电源电压，范围	18 V DC 至 32 V DC
24 V 信号电源功耗	4.0 W
最大残余纹波 24V 信号电源	± 2.4 V
需要过流保护	无内部保护 带断路器特性的外部保护: B、C、D、Z 或 K 最大额定电流 8 A DC
功率耗散，典型值/最大值	2.9 W / 4.8 W
反向极性保护信号电源	是, 持续 (最高 -32 V)
背板功耗	670 mW
供电端子桥接器	有 (1+转 2+, 1-转 2-)
产品安全	
电隔离	850 V AC
供电组之间的电隔离	是 (单通道隔离)
输入端之间电隔离	是 (单通道隔离)
模拟电路之间的允许电位差	4 组通道之间的交流电压为 850 V
保护等级符合 IEC 60529 标准	IP40, 接线端子 IP30

产品安全	
保护等级符合 IEC 61010-1、IEC 61010-2-201 标准	III
过电压类别符合 IEC 61010-1 标准	II
额定冲击耐压符合 IEC 61000-4-5 标准	电源 DC 500 V DM 1000 V CM
短路保护, 输出	是, 持续
插槽编码前置连接器	是 (每 4 个触点对应 6 种组合)
环境条件	
工作温度	标准: -30 °C 至 +60 °C 宽温型: -30 °C 至 +70 °C
温度、运输和储存	-40°C 至 +85°C
最大安装高度	最高可达 2000 m, 无温度降额 海拔 2000 m 至 4500 m: 每升高 100 m, 最高环境温度降低 0.5 °C
气压	106 kPa 至 58 kPa (0 m 至 4500 m)
运行时相对湿度	标准型: 0% 至 100 %无冷凝 宽温型: 0% 至 100 %, 有暂时冷凝现象
污染程度符合 IEC 61010-1 标准	标准型: 2, 无冷凝 宽温型: 2
振动	6 g (14.1 Hz 至 500 Hz) 7.5 mm 振幅 (2 Hz 至 14.1 Hz) 测试持续时间: 15 h
冲击	最大 45 g (测试范围 18 次冲击) 永久 20 g (测试范围 6000 次冲击)
认证/证书	
产品安全	CE, UKCA cULus (NRAQ、NRAQ7)
危险区域作业	ATEX: Ex II 3G Ex ec IIC Gc
海事	DNV、LR、ABS、BV、RINA、KR、NK 认证中
有害物质和废物处理	RoHS、RoHS 中国、REACH、WEEE
质量管理	ISO 9001 开发和生产认证
工程	
配置工具	SolutionCenter (≥ V2.75)
固件包升级	是 (通过 SolutionCenter 或主模块上的控制台接口)
装配/安装	
安装类型	用内置 M4 螺钉插入并拧紧背板
I 级保护的接地连接	否
尺寸	
插槽数量	1
净包装尺寸 宽 x 高 x 深	95.7 mm × 152.5 mm × 23.3 mm
净重	256 g

订购数据

部件类型名称	项目号	描述
AIO104/I	00028968-00	M100 系统模拟输入/输出多类型模块 每个通道完全隔离，可配置：4x 模拟输入差分 ± 0.01 V、0.1 V、1 V、10 V、 ± 20 mA、4 mA 至 20 mA；热电偶（J、K、T、N、E、R、S、B）、Pt100/Pt1000、16 位；模拟输出 ± 10 V、 ± 20 mA、4 mA 至 20 mA、14 位；根据信号类型需求可增加 0 至 4 个通道；同步，超采样，与系统隔离，无接线端子
AIO104/I EC	00038808-00	与 AIO104/I 一样，宽温型 ¹⁾

附件

部件类型名称	项目号	描述
BPR1nn	00039235-nn	用于 DIN 导轨安装的背板 M100 系统有源背板：BPR1nn，nn = 04 至 16 个插槽以 1 为增量，以及 20、24、28、32 个插槽，用于 DIN 导轨安装；交货时不带背板插槽盖，也不带安装导轨
BPR1nn EC	00039236-nn	与 BPR1nn 相似；宽温型 ¹⁾
BPS1nn	00039237-nn	用于直接螺钉安装的背板 M100 系统有源背板：BPS1nn，nn = 04 至 16 个插槽以 1 为增量，以及 20、24、28、32 个插槽，可直接用螺钉安装；交货时不带背板插槽盖，也不带螺钉
BPS1nn EC	00039238-nn	与 BPS1nn 相似；宽温型 ¹⁾
TPI100_W24_P5.0_Cgy_L1to24		信号接线板 完全可拆卸接线端子，用于 M100 系统的插入式弹簧连接器，24 路/触点，间距：5.0 mm，内螺纹，软导线 0.2 mm ² 至 2.5 mm ² (24 至 14 AWG)，实心导线 0.2 mm ² 至 1.5 mm ² (24 至 16 AWG)，带 0.25 mm ² 至 1.5 mm ² (24 至 16 AWG) 的导线端头，剥线长度：10 mm，额定值：每个触点 300 V/8 A，连接器颜色：灰色，按压式：黄色，标签：1 至 24
TPI100_W4_P5.0_Cgy_Lsup		电源接线板 完全可拆卸接线端子，用于 M100 系统的插入式弹簧连接器，4 路/触点，间距：5.0 mm 内螺纹，软导线 0.2 mm ² 至 2.5 mm ² (24 至 14 AWG)，实心导线 0.2 mm ² 至 1.5 mm ² (24 至 16 AWG)，带 0.25 mm ² 至 1.5 mm ² (24 至 16 AWG) 的导线端头，剥线长度：10 mm，额定值：每个触点 300 V/8 A，连接器颜色：灰色，按压式：黄色，标签：1+/1-/2+/2-
TKP106		编码元件 用于 M100 系统的信号和供电接线端子 TPI100 的编码元件，带 6 个编码插针的塑料环
TPI100_W24_W4_Set ¹⁾	00042412-00	用于 M100 标准模块的接线板套件： 1x TPI100_W24_P5.0_Cgy_L1to24 1x TPI100_W4_P5.0_Cgy_Lsup 2x TKP106

¹⁾ 该套装的所有组件还提供散装包装。