



用户手册

JX3-AI4 扩展模块

70680161

We automate your success.

货号: 70680161

版本: 1.01.2.1

2017 年 9 月

本文档由 **Jetter AG** 基于已知的技术水平，精心编制。

如果对过去装运的产品进行修改、进一步开发或升级，则仅在法律要求或 **Jetter AG** 认为合适的情况下才会提供修订文档。对于形式或内容上的错误或缺少更新以及由此而导致的损害或损失，**Jetter AG** 概不负责。

本文提及的徽标、品牌名称和产品名称是 **Jetter AG**、关联公司或其他所有者的商标或注册商标，未经相应所有者同意不得使用。

联系方式:

Jetter AG
Gräterstraße 2
D-71642 Ludwigsburg
Germany

电话 - 总机:	+49 7141 2550-0
电话 - 销售部:	+49 7141 2550-433
电话 - 技术热线:	+49 7141 2550-444
传真 - 销售部:	+49 7141 2550-484
电子邮箱 - 销售部:	sales@jetter.de
电子邮箱 - 技术热线:	hotline@jetter.de

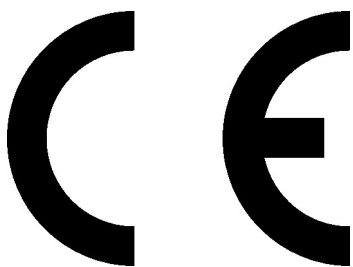
本用户手册适用于 **JX3-AI4**:

型号:

序列号:

制造年份:

订单号:



由客户输入:

库存编号:

运营场所:

© 版权所有, Jetter 公司保留所有权利。

本用户手册的重要性

本用户手册是 **JX3-AI4** 的组成部分：

- 必须保留本手册，确保随时可用，直到 **JX3-AI4** 停产
- 如果 **JX3-AI4** 被售出或借出/出租，请转交本手册

如果您很难清楚理解本用户手册的内容，请联系制造商。

我们非常感谢您的任何建议和意见，并请您与我们联系。这将帮助我们编制更加完善的手册，并满足您的愿望和要求。

本用户手册包含如何运输、装配、安装、操作、维护和维修 **JX3-AI4** 的重要信息。

因此，从事这些工作的人员必须仔细阅读、理解和遵守本用户手册，特别是安全说明。

如果因对本文档理解错误或理解不足而造成损失，**Jetter AG** 将不负任何责任。因此，建议运营公司获得相关人员的书面确认，证实其已阅读和理解本手册。

历史记录

版本	注释
1.01.1	初版
1.01.2	修订版，请参见第 78 页的“JX3-AI4 - 最新版本”

符号说明



警告

该符号表示即将发生的、可能会造成严重的人身伤害或死亡的危险。



注意

该符号表示即将发生的、可能会造成轻微的人身伤害的危险。该符号也用于警示物质损失。



警告

该符号表示高工作电压引起触电，从而导致的生命危险。



警告

该符号表示因意外接触设备的危险部件而造成的严重人身伤害或死亡的危险。



警告

您需要戴上护目镜。否则可能导致受伤。



该符号旨在警示因对电机法兰和轴施加强烈冲击而导致的设备损坏。



重要

该符号表示即将发生的、可能会对产品或周围环境造成损害的情况。

它还指明了保证无故障运行所需的要求。



提示

您将获悉多种可用的应用程序，并获得更多有用的建议。

它还提供了关于如何有效地使用硬件和软件，以避免不必要的工作的建议。

• / -

示例以句号、斜杠或下划线标示。



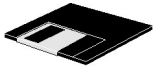
操作说明以此箭头标示。



自动运行过程或要实现的结果由此箭头标示。



PC 和用户界面键。



程序或文件参考。



此符号告知您与给定主题、产品等相关的其他参考（数据表、文献等）。它还指导您如何使用本手册。

目录

1	安全说明	13
1.1	一般有效安全说明	13
1.1.1	预期使用条件	13
1.1.2	预期使用条件外的用途	13
1.1.3	谁可以操作设备?	13
1.1.4	对模块进行修改和更改	14
1.1.5	维修和维护	14
1.1.6	废弃处理	14
1.2	确保人身安全	14
1.2.1	故障	14
1.2.2	信息标志和标签	15
1.3	EMI 相关说明	15
2	介绍	17
2.1	JX3-AI4 产品描述	17
2.2	最低要求	18
2.3	交货清单	18
2.4	文档列表	18
3	连接说明	20
3.1	功能数据	20
3.2	端子 X41 和 X42 分配	20
3.3	模拟量输入框图	21
3.4	电压型传感器连接	23
3.5	电流型传感器连接	25
3.6	提高抗干扰性	27
4	寄存器号和 I/O 号	28
4.1	寄存器寻址	28
4.1.1	JX3 模块的寄存器	28
4.1.2	直接访问 JX3 模块寄存器	31
4.1.3	间接访问 JX3 模块寄存器	32
5	调试步骤	35
5.1	程序	35
5.2	配置	37
6	模拟值数字化	38
6.1	带数字化模拟值的寄存器	38
6.2	测量电压的表示	39
6.3	电流测量值的表示	40

7	状态和命令	42
7.1	状态	42
7.2	命令	45
8	附加功能	47
8.1	附加功能综述	47
8.2	模数转换	48
8.3	用户换算	49
8.4	平均值计算	54
8.5	限值监控	55
8.6	从指针	57
8.7	传输到控制器	58
9	示波器	59
9.1	工作原理	59
9.2	示波器图形表示	60
9.3	触发记录	61
9.4	模块寄存器综述	62
9.5	通过应用程序记录	64
10	强制模拟量输入	66
10.1	工作原理	66
10.2	模块寄存器“强制”	67
11	工作模式	68
12	诊断和管理	69
12.1	故障状态下的响应	69
12.2	通过 LED 诊断	69
12.3	通过 JX3 模块寄存器诊断	70
13	电子数据表 (EDS)	74
13.1	在单独的 JX3 模块中，各种产品相关数据已被存储到剩余存储器中。包括序列号、硬件版本等。所有数据已组合到所谓的电子数据表 (EDS) 中。	74
14	最新修订	78
15	模块寄存器综述	79
16	设计	82

16.1	物理尺寸	82
16.2	连接说明	83
17	运行条件	83
17.1	环境与力学	84
17.2	外壳	85
17.3	直流输入连接器和输出连接器	86
17.4	屏蔽数据和输入输出线	87
18	技术数据	88
19	常见术语	90
20	扩展模块术语	94
21	图示列表	96
22	索引	97

1 安全说明

1.1 一般有效安全说明

本设备符合有效的安全规定和标准。着重强调用户安全。

此外，用户应遵守以下规定：

- 相关事故预防规定；
- 公认安全规则；
- EC 指南和其他国家规定

1.1.1 预期使用条件

符合预期目的的用途，包括根据本用户手册进行操作。

JX3-AI4 模块是一个 JX3 扩展模块，配有四个模拟量输入，用于连接模拟量传感器。它可以连接到 JX3 系统总线。JX3 系统总线从 JX3-BN-xxx 模块启动。通过 JX3-BN-CAN 模块，JX3-AI4 模块可连接到 JetControl 系列的所有控制器。JX3-BN-XXX 或 JX3-PS1 模块为 JX3-AI4 模块供电。其工作电压被归为 SELV（安全超低电压）。因此，JX3-AI4 模块不受欧盟低压指令的约束。

JX3-AI4 模块只能在规定的范围数据范围内运行。

本设备用于控制输送机、生产机器和搬运机器等机械。

1.1.2 预期使用条件外的用途

本设备不得用于高度要求自动防故障功能的技术系统中，如索道和飞机。

如需在与“运行条件”（第 83 页）一章中提及的条件不同的环境条件下运行设备，请事先联系制造商。

1.1.3 谁可以操作设备？

只有经过指导、培训和授权的人员才能操作本设备。

运输：	仅由了解如何处理静电敏感元件的人员执行。
安装：	仅由经过电气工程培训的专业人员执行。
调试：	仅由在电气工程/驱动技术方面拥有深刻见解和丰富经验的专业人员执行。

1.1.4 对模块进行修改和更改

出于安全考虑，不允许对设备及其功能进行修改和更改。

未经制造商明确授权，对设备进行任何修改，将丧失对 Jetter AG 的责任索赔权。

本设备提供专用的原装部件。其他制造商的部件和设备未经我方测试，因此不会发布。

安装这些部件可能会损害设备的安全性和正常功能。

对于使用非原装部件和设备造成的任何损失，Jetter AG 概不负责。

1.1.5 维修和维护

操作人员不得擅自维修设备。本设备不包含任何可由操作人员维修的部件。

必须将设备送至 Jetter AG 进行维修。

1.1.6 废弃处理

在运营公司处理废弃产品或设备时，必须遵守相关国家和地区的环境法规。

1.2 确保人身安全



警告



如果需要进行维护工作，请将 JX3-AI4 模块与电源隔离。可防止电压和移动部件引起事故。



安全和保护装置，例如接线盒的屏障和盖子绝不能分流或旁路。



调试前，必须重新安装已拆卸的防护装备（如保险丝），并检查其是否正常工作。



调试前，机器制造商应对机器进行危险分析，并采取适当措施，防止意外移动造成的人身伤害和财产损失。

1.2.1 故障



一旦发生故障或损坏，请立即断开设备与电源的连接。

- 发生故障或其他损坏时，应立即向负责人报告。
- 必须防止设备使用不当或意外启用。

1.2.2 信息标志和标签

- 必须始终遵照文字、信息标志和标签，并确保其清晰可读。
- 必须更换损坏或不可读的信息标志和标签。

1.3 EMI 相关说明

系统的抗干扰性取决于系统中最脆弱的组件。因此，电缆的正确接线和屏蔽至关重要。

**重要！**

增加电力装置抗干扰性的措施：

- 必须将 JX3-AI4 模块安装到符合 EN 50022-35 x 7.5 标准的 DIN 导轨。
- 遵照 Jetter AG 发布的应用笔记 016 “电气柜的 EMC 兼容安装”中的说明。

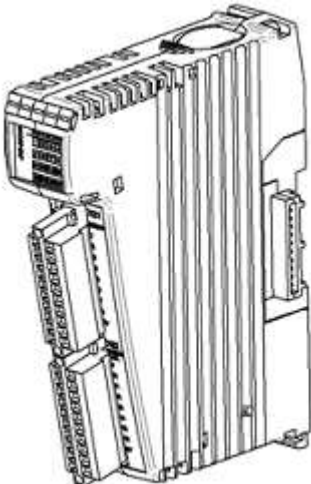
以下说明摘自应用笔记 016：

- 原则上，信号和电源线之间应保持**物理分离**。我们建议保持 20 厘米以上的间距。电缆和线应以 90° 的角度相互交叉。
- 以下线缆**必须**使用屏蔽电缆：
模拟线路、数据线、来自变频驱动（伺服输出级、变频器）的电机电缆、组件与干扰抑制滤波器之间的电线（如果抑制滤波器没有直接放置在组件上）。
- 屏蔽电缆**两端**。
- 屏蔽电缆的非屏蔽线端应尽可能短。
- 整个屏蔽层必须**沿整个周长**拉到隔离装置后面，然后将**具备最大表面的区域**夹到接地应变消除装置的下方。

2 介绍

2.1 JX3-AI4 产品描述

JX3-AI4 是用于连接模拟量传感器的扩展模块。模块配有 4 路模拟量输入。通过 JX3-BN-CAN 模块，JX3-AI4 模块可连接到 JetControl 系列的所有控制器。

JX3-AI4 产品描述	
	
接口	4 个模拟量输入
电压范围	0 V ...+10 V, -10 V ...+10 V
电流范围	0 mA ...20 mA, 4 mA ...20 mA
连接类型	• 单端 • 差分
LED 显示	• 电源电压 • 通信
附加功能	• 平均值计算 • 用户换算 • 限值监控和评估 • 记录功能，示波器 • 通过 JetSym 更新操作系统 • 从指针 • 强制模拟量输入
货号	10000542
模块代码	303

2.2 最低要求

本文档中描述的功能需要模块、控制器和软件满足最低要求。如下表所示。

最低要求	
模块/控制器/软件	最低软件版本
JX3-AI4	V 1.01
JX3-BN-CAN	V 1.04
JC-24x	V 3.23 示波器功能: V 3.24
JX6-SB / JX6-SB-I	V 2.18 示波器功能: V 2.19
JC-64x	V 3.50
JetSym	V 3.00 示波器功能: V 4.00
JM-D203-JC-24x	V 1.12 示波器功能: V 1.13

2.3 交货清单

JX3-AI4 交货清单		
货号	数量	描述
10000542	1	JX3-AI4
60869252	2	BU_10_BLZF_SW_RM3.5 10 针插入式连接器, 笼式弹簧接线端子, 触点间距 3.5mm
60870411	10	DIV_DEK_5/5_MC-10_NEUT._WS 端子标签
60871898	1	安装说明
60870410	1	DIV_BL_SL_3.5_KO_OR 键销

2.4 文档列表

JX3 I/O 系统文档列表



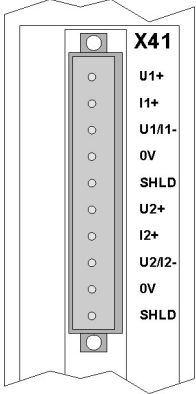
JX3 I/O 系统，用户信息
JX3-AI4，安装手册

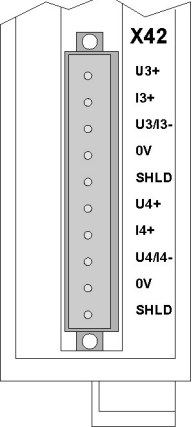
3 连接说明

3.1 功能数据

功能数据	
电压范围	0 V ...+10 V -10 V ...+10 V
电流范围	0 mA ...20 mA 4 mA ...20 mA, 通过用户换算
连接类型	单端或差分

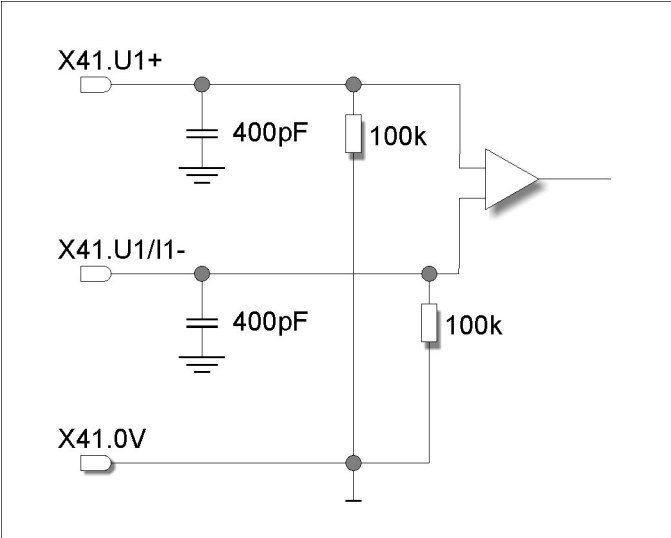
3.2 端子 X41 和 X42 分配

端子 X41 分配			
视图	模拟量输入 # 1		
	引脚	信号	注释
	X41.U1+	电压输入	
	X41.I1+	电流输入	
	X41.U1/I1-	差分输入	如果采用单端连接, 引脚 X41.U1/I1- 必须与引脚 X41.0V 连接。
	X41.0V	基准电压	
	X41.SHLD	屏蔽连接	
	模拟量输入 # 2		
	引脚	信号	注释
	X41.U2+	电压输入	
	X41.I2+	电流输入	
	X41.U2/I2-	差分输入	如果采用单端连接, 引脚 X41.U2/I2- 必须与引脚 X41.0V 连接。
	X41.0V	基准电压	
	X41.SHLD	屏蔽连接	

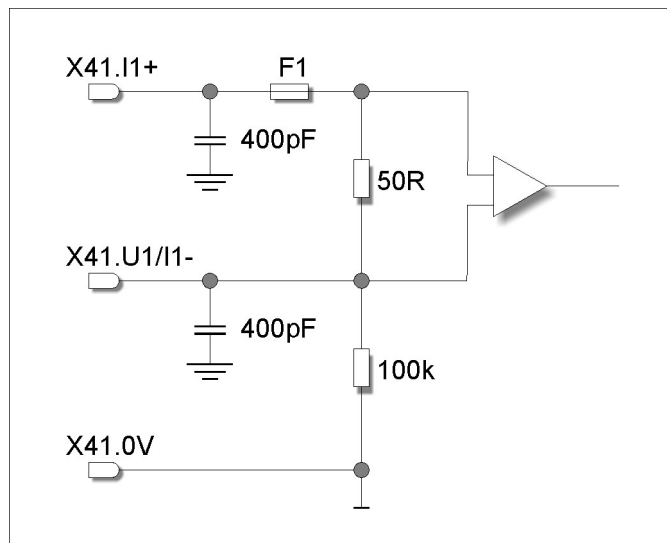
端子 X42 分配			
视图	模拟量输入 # 3		
	引脚	信号	注释
	X42.U3+	电压输入	
	X42.I3+	电流输入	
	X42.U3/I3-	差分输入	如果采用单端连接，引脚 X42.U3/I3- 必须与引脚 X42.0V 连接。
	X42.0V	基准电压	
	X42.SHLD	屏蔽连接	
	模拟量输入 # 4		
	引脚	信号	注释
	X42.U4+	电压输入	
	X42.I4+	电流输入	
	X42.U4/I4-	差分输入	如果采用单端连接，引脚 X42.U4/I4- 必须与引脚 X42.0V 连接。
	X42.0V	基准电压	
	X42.SHLD	屏蔽连接	

3.3 模拟量输入框图

模拟电压输入框图



模拟电流输入框图



F1 是自动复位断路器

3.4 电压型传感器连接

电压型传感器可以单端或差分模式连接到 JX3-AI4 模块。

单端连接电压型传感器，

- U1-/I1- 以及 0 V 引脚必须桥接。
- 如果仅连接 U1+ 引脚，则模拟量传感器和 JX3-AI4 模块必须通过相同的电源装置供电。
- 这些规则适用于四个模拟量输入中的每一个。

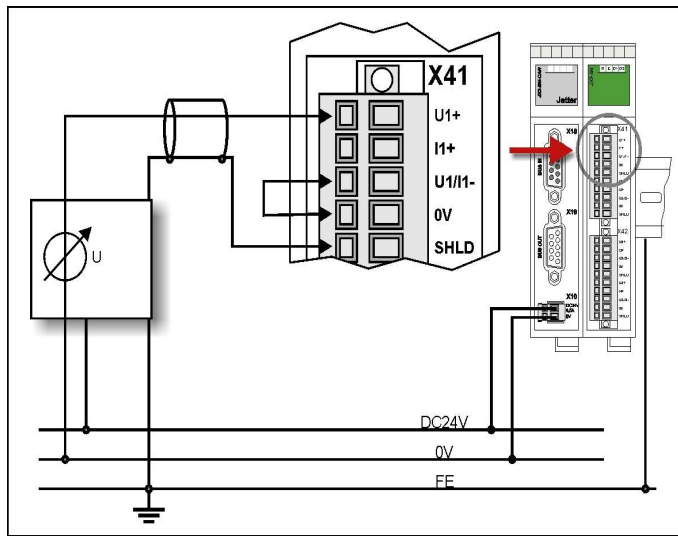


图 1：无基准电压的电压型传感器单端连接

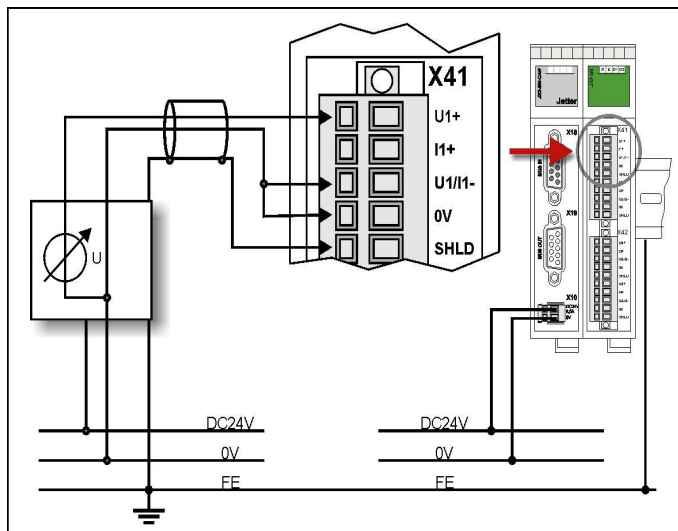


图 2：带基准电压电压型传感器单端连接

差分连接电压型传感器

- 模拟量传感器和 JX3-AI4 模块可通过多种电源供电。
- 为了充分利用 $\pm 10\text{ V}$ 的标称输入电压范围， 0 V 模块电压与 0 V 模拟量传感器之间的电压差最大必须为 $\pm 2\text{ V}$ （共模范围）。

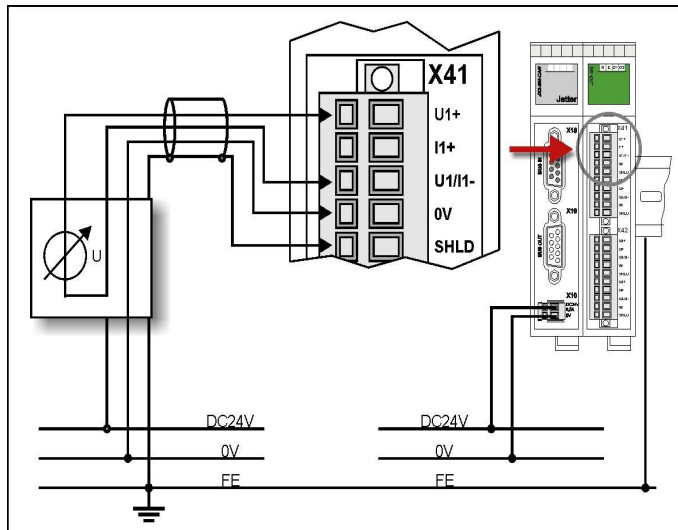


图 3: 差分连接电压型传感器

3.5 电流型传感器连接

电流型传感器可以单端或差分模式连接到 JX3-AI4 模块。

单端连接电流型传感器

- U1-/I1- 以及 0 V 引脚必须桥接。
- 如果仅连接 I1+ 引脚，则模拟量传感器和 JX3-AI4 模块必须通过相同的电源装置供电。
- 这些规则适用于所有四个模拟量输入。

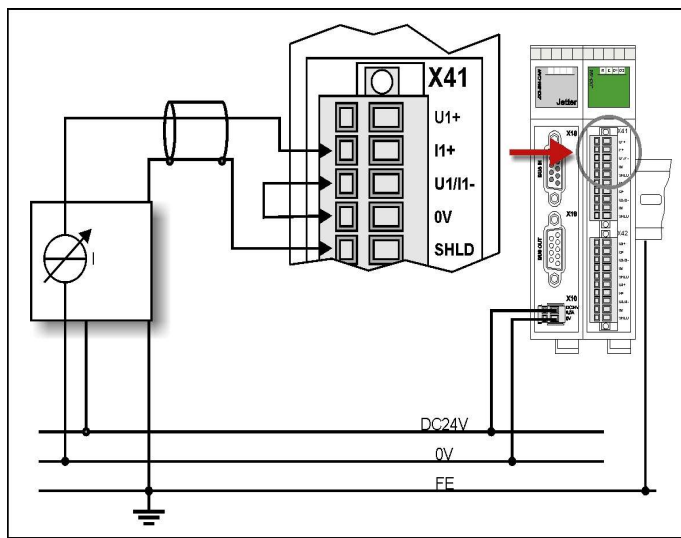


图 4: 无基准电压的电流型传感器单端连接

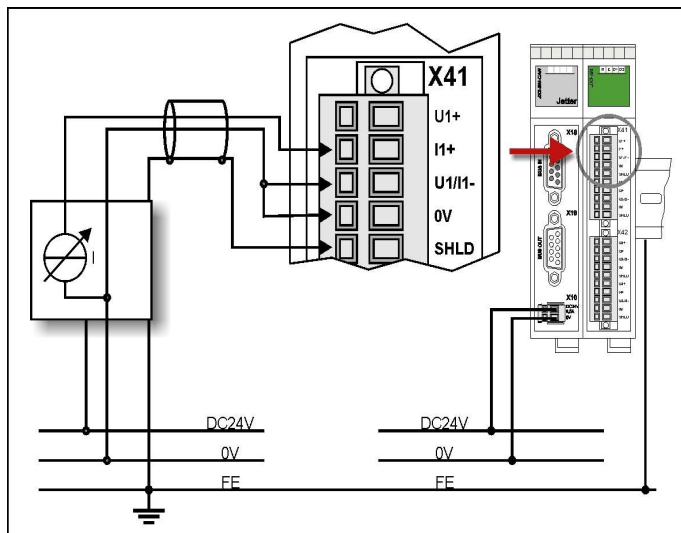


图 5: 带基准电压的电流型传感器单端连接

差分连接电流型传感器

- 模拟量传感器和 JX3-AI4 模块可通过多种电源供电。

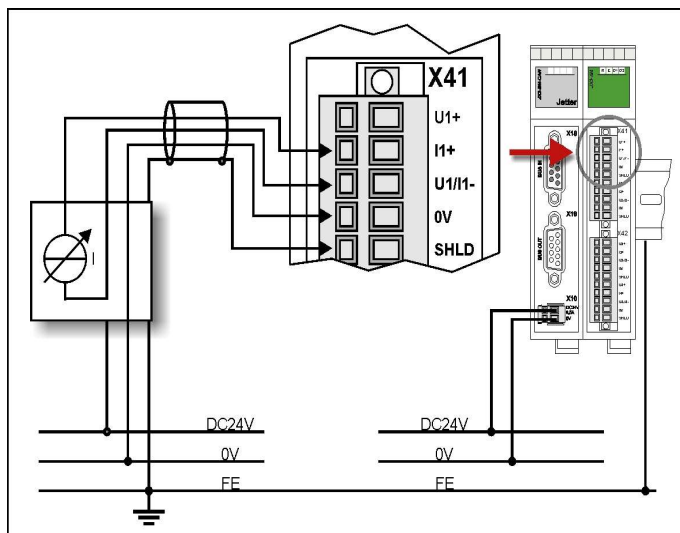


图 6: 差分连接电流型传感器

3.6 提高抗干扰性

为了提高抗干扰性，请注意以下几点：

- 使用屏蔽连接器连接模拟量传感器。
- 将屏蔽直接连接到端子 X41 或 X42。
- 使用屏蔽端子 (1) 对导线屏蔽层进行额外接地。
- 使用铁氧体芯。

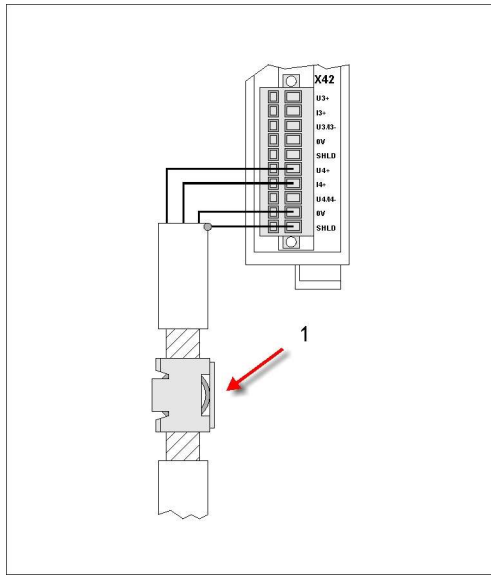


图 7：使用屏蔽端子对屏蔽层进行额外接地

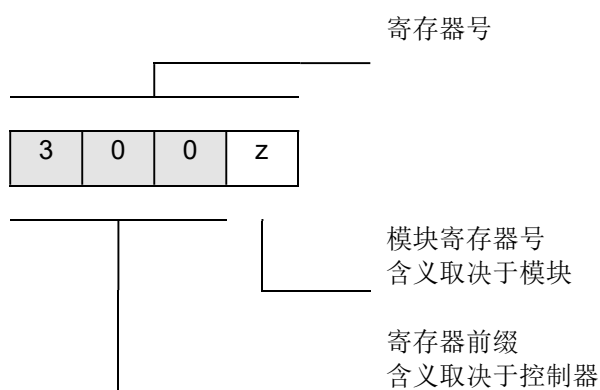
4 寄存器号和 I/O 号

4.1 寄存器寻址

4.1.1 JX3 模块的寄存器

每个 JX3 模块配备 10,000 多个模块寄存器。另一方面，模块寄存器已分配给控制器寄存器。通过模块寄存器，JX3-AI4 模块可读取过程、配置和诊断数据，或将数据写入模块。

可以直接在控制器的应用程序，JetSym 的设置窗口中直接访问寄存器，也可以直接通过用户界面访问。

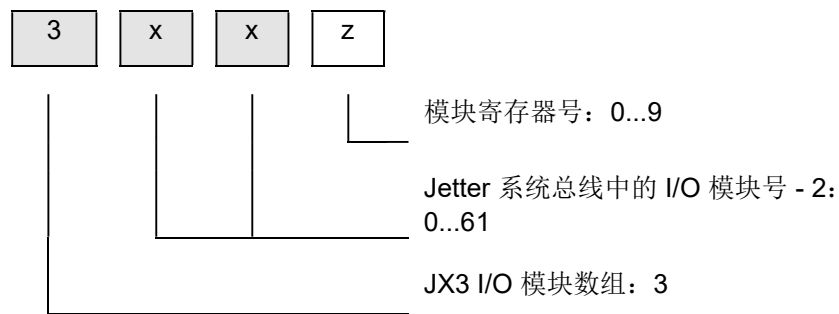


寄存器号由寄存器前缀和模块寄存器号构成。寄存器前缀取决于 JX3-AI4 模块在 Jetter 系统总线中的位置以及使用的控制器。

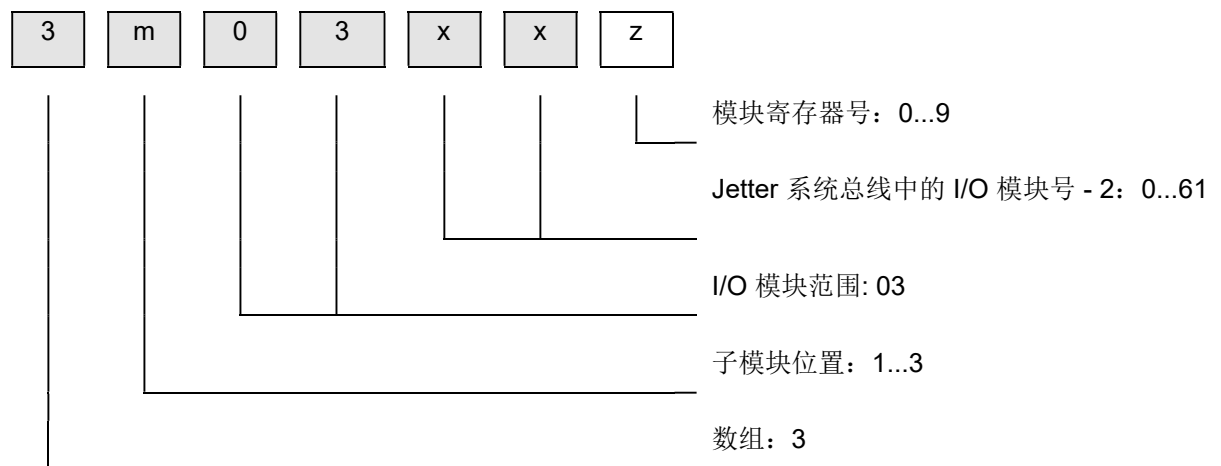
在确定寄存器前缀时，必须考虑以下参数：

- 控制器 (JC-24x, JC-64x, JC-800, JM-D203-JC-24x)
- 子模块位置 (JX6-SB, JX6-SB-I 上)
- Jetter 系统总线中的 I/O 模块号

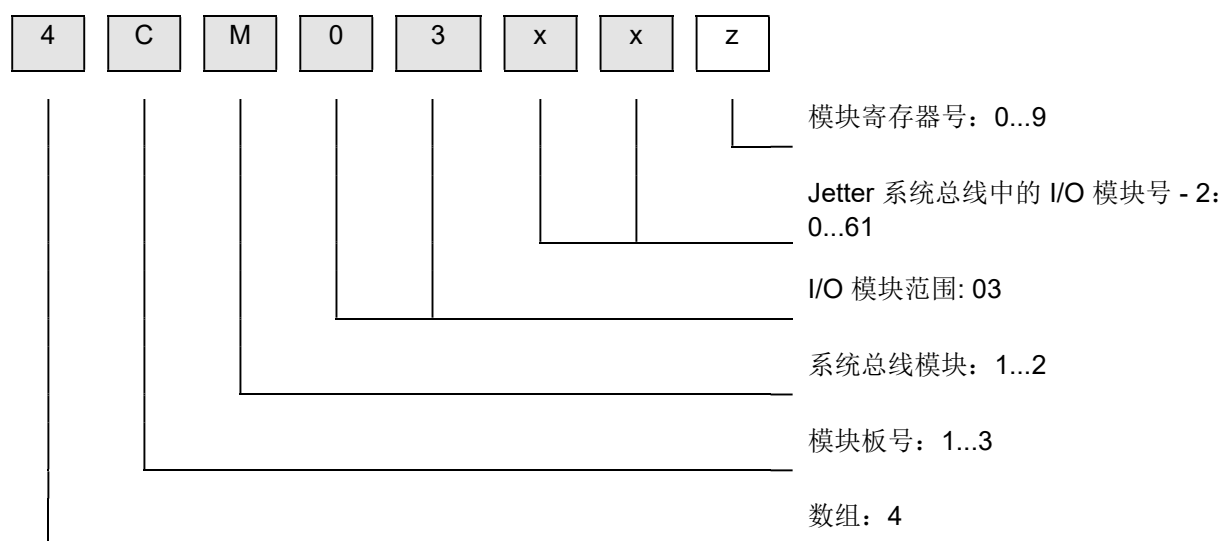
连接到 JC-24x 和 JM-D203-JC-24x 的 JX3 I/O 模块



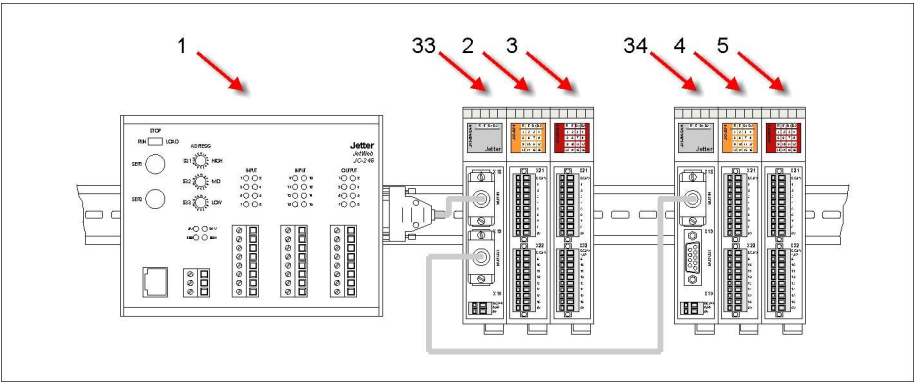
连接到 JX6-SB(-I) 和 JC-647 的 JX3 I/O 模块



连接到 JX6-SB(-I) 和 JC-800 的 JX3 I/O 模块



示例：Jetter 系统总线中的 JX3 模块的寄存器和 I/O 寻址



已将 JX3-BN-CAN (33, 34), JX3-DI16 (2, 4) 和 JX3-DIO16 (3, 5) 6 个模块连接到 JC-24x 控制器。下表中列出的寄存器号 I/O 号源于 Jetter 系统总线中的模块位置。

- 在 Jetter 系统总线中，没有为 JX3-BN-CAN 分配 I/O 号。
- I/O 模块号 33 被分配给连接到 JetControl 的第一个 JX3-BN-CAN。
- 第一个 JX3 模块所分配的 I/O 模块号为 2。

寄存器和 I/O 号			
I/O 模块号	模块	寄存器号	I/O 号
1	JC-24X	0 ...1999 20000 ...49999	101 ...116
33	JX3-BN-CAN	3310 ...3319	-
02	JX3-DI16	3000 ...3009	201 ...216
03	JX3-DIO16	3010 ...3019	301 ...316
34	JX3-BN-CAN	3320 ...3329	
04	JX3-DI16	3020 ...3029	401 ...416
05	JX3-DIO16	3030 ...3039	501 ...516

4.1.2 直接访问 JX3 模块寄存器

每个 JX3 模块配备 10,000 多个模块寄存器。其中 8 个可通过 Jetter 系统总线直接访问。

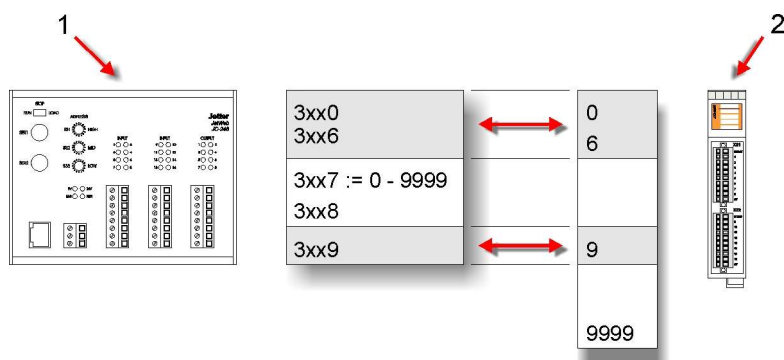


图 8: 对 JX3 模块的直接寄存器访问

上图显示了对 JX3 模块寄存器 (2) 的直接访问。在 JC-24x 控制器的 Jetter 系统总线中, 可通过寄存器号 3xxz (1) 访问 JX3 模块。JX3 模块寄存器 0 到 6 及 9 可通过寄存器 3xxz 直接访问。

寄存器号取决于控制器

- 与控制器 JC-24x 连接时: 寄存器号 3xxz
- 与控制器 JC-647 连接时: 寄存器号 3m03xxz
- 与控制器 JC-800 连接时: 寄存器号 4CM03xxz

示例: 直接检查与 JX3 模块的通信

在 JX3-BN-CAN 模块中, 将检查与所连接的 JX3 模块的通信。为此, 必须查询 **JX3-BN-CAN** 的状态寄存器 0 中的位 15。

```

VAR
    nm_State : INT at %v1 3310;           // 状态寄存器 JX3-BN-CAN
END_VAR;

CONST
    c_ComActive = 15;                     // 位号
END_CONST;

TASK 0
    WHEN
        BIT_SET (nm_State, c_ComActive)   // 通信建立
    CONTINUE;

    // ...

END_TASK;

```

4.1.3 间接访问 JX3 模块寄存器

每个 JX3 模块配备 10,000 多个模块寄存器。一个变址寄存器和一个数据寄存器便可访问所有 10,000 个模块寄存器。

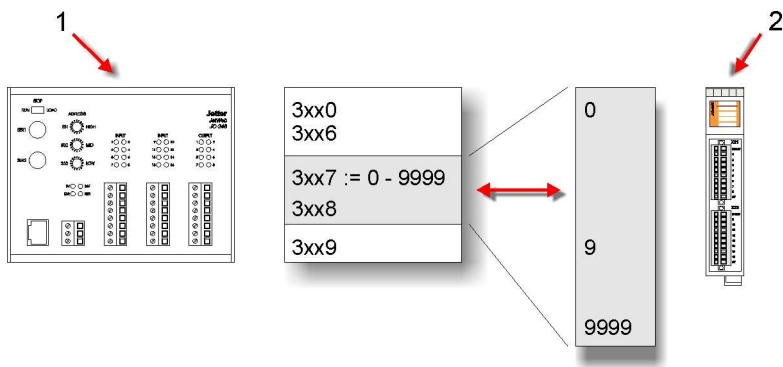


图 9：对 JX3 模块的间接寄存器访问

上图显示了对 JX3 模块寄存器 (2) 的间接访问。在 Jetter 系统总线中，可通过寄存器号 3xxz (1) 访问 JX3 模块。间接访问时，JX3 模块寄存器号将写入 3xx7。之后，可通过 3xx8 访问 JX3 模块寄存器的内容。

寄存器号取决于控制器

- 与控制器 JC-24x 连接时：寄存器号 3xxz
- 与控制器 JC-647 连接时：寄存器号 3m03xxz
- 与控制器 JC-800 连接时：寄存器号 4CM03xxz

应用程序中的间接寄存器访问

- 对模块的 JX3 模块寄存器的间接访问只能在一个任务中执行。如果从多个任务间接访问，则在切换任务之后，地址可能会被覆盖。

用于间接寄存器访问的地址	
模块寄存器	7
描述	对 JX3 模块进行间接寄存器访问时，包含模块寄存器号。其用作指针。
访问	读访问和写访问
值范围	0 ...9999
复位后的值	9
注释	开启后，指向模块寄存器“操作系统版本”。

用于间接寄存器访问的数据	
模块寄存器	8
描述	该模块寄存器用于读取或写入所选模块寄存器的值。 JX3-AI4 模块将当前模块寄存器的值复制到该寄存器。
访问	读访问和写访问
值范围	32 位
复位后的值	操作系统版本

示例：间接读取所连接的 JX3 模块

将读取连接到 JX3-BN-CAN 的 JX3 模块号。所连接的 JX3 模块号已写入 JX3-BN-CAN 的模块寄存器 256。

JX3-BN-CAN 的 I/O 模块号为 33。

第一步，必须将 JX3 模块寄存器号 256 写入变址寄存器。下一步，可通过数据寄存器读取连接的模块号。

```

VAR
    nm_Index : INT at %v1 3317;           // 索引寄存器
    nm_Data : INT at %v1 3318;           // 数据寄存器 JX3-BN-CAN
END_VAR;

CONST
    c_RegNumModules = 256;               // 寄存器号
END_CONST;

TASK 0
    nm_Index := c_RegNumModules;
    IF
        nm_Data = 0                       // 未连接模块
    THEN
        // ...
    END_IF;

    // ...
END_TASK;
```

错误示例：从两个任务进行间接寄存器访问

该错误示例阐述了从两个任务进行间接寄存器访问的结果。

- 任务 0 检查从指针是否为模拟量输入 1 的最小值
- 任务 1 配置 JX3-AI4 模块的模拟量输入 2

错误示例的过程

1. 任务 0 将变址寄存器设置为模块寄存器 1120 用于**最小值从指针**。
2. 以下 WHEN 指令检查从指针是否低于特定限值。条件尚未得到满足 - 转换到任务 1。
3. 任务 1 将变址寄存器设置为模块寄存器 1207 用于**模拟量输入配置**。
4. 为模拟量输入 2 配置的电压范围是 0 ... 10 V。
5. 以下程序执行到 WHEN 指令等待，直到模拟量输入数据再次有效。
6. 将在任务 0 中切换到 WHEN 指令。
7. 变址寄存器现已设置为 1207；此时 WHEN 指令检查模块寄存器 1207 **模拟量输入配置**。结果不正确。

```

VAR
    nm_State : INT at %v1 3000;           // 状态寄存器 JX3-AI4
    nm_Index : INT at %v1 3007;           // 索引寄存器 JX3-AI4
    nm_Data : INT at %v1 3008;           // 数据寄存器 JX3-AI4
END_VAR;

TASK 0
    nm_Index := 1120;                     // 从指针
    WHEN
        nm_Data < 100                     // 检查限值
    CONTINUE;
    // ...
END_TASK;

TASK 1
    nm_Index := 1207;                     // 配置
    nm_Data := 5;                         // 测量范围 0..10 v
    WHEN
        BIT_SET(nm_State, 16)             // 等待直到数据有效
    CONTINUE;
    // ...
END_TASK;

```

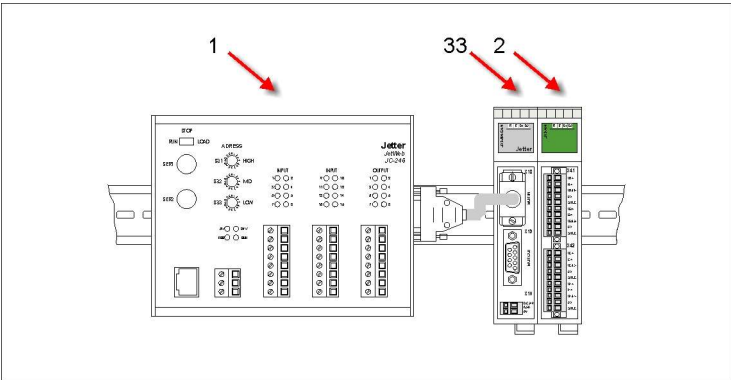
5 调试步骤

5.1 程序

按以下步骤，调试 JX3-AI4 模块：

调试步骤	
步骤	流程
1	将模拟量传感器连接到端子 X41 和 X42。
2	通过模块寄存器 1y07 (y: 模拟量输入号) 配置电压或电流测量范围。 - 测量范围 -10 ...+10 V : 1 - 测量范围 0 ...+10 V : 5 - 测量范围 0 ...20 mA / 4 ...20 mA : 6
3	如果需要，配置附加功能： - 换算测量值（默认：无） - 配置平均值计算（默认：16 倍） - 配置限值监控（默认：-32768 或 +32767）
4	配置测量范围或附加功能后，等待直到模块寄存器 0 中的位 16 “集合位有效性”置位。
5	通过模块寄存器 2 到 5 读取模拟量传感器的数字化值。 - 模拟量输入 1 -> 模块寄存器 2 - 模拟量输入 2 -> 模块寄存器 3 - 模拟量输入 3 -> 模块寄存器 4 - 模拟量输入 4 -> 模块寄存器 5

示例：调试 JX3-AI4 模块



在 JX3-AI4 模块 (2) 上, 将配置所有四个模拟量输入。

- 模拟量输入 # 1: -10 ...+10V
- 模拟量输入 # 2: 0 ...+10V
- 模拟量输入 # 3: 0 ...20 mA
- 模拟量输入 # 4: 0 ...20 mA
- 所有附加功能保留默认设置。

```

VAR
    nm_State : INT at %v1 3000;           // 状态
    nm_AI_1 : INT at %v1 3002;           // 模拟量输入 # 1
    nm_AI_2 : INT at %v1 3003;           // 模拟量输入 # 2
    nm_AI_3 : INT at %v1 3004;           // 模拟量输入 # 3
    nm_AI_4 : INT at %v1 3005;           // 模拟量输入 # 4
    nm_Index : INT at %v1 3007;           // 索引
    nm_Data : INT at %v1 3008;           // 数据
    n_Local : INT at %v1 100;            // 用户寄存器
END_VAR;

TASK 0
    nm_Index := 1107;                    // 模拟量输入 1 配置
    nm_Data := 1;                        // -10 ...+10 V
    nm_Index := 1207;                    // 模拟量输入 2 配置
    nm_Data := 5;                        // 0 ...+10 V
    nm_Index := 1307;                    // 模拟量输入 3 配置
    nm_Data := 6;                        // 0 ...20 mA
    nm_Index := 1407;                    // 模拟量输入 4 配置
    nm_Data := 6;                        // 0 ...20 mA

    WHEN
        BIT_SET (nm_State, 16)           // 等待直到值有效
    CONTINUE;

    n_Local := nm_AI_1;                  // 读取模拟量输入 1
    n_Local := nm_AI_2;                  // 读取模拟量输入 2
    n_Local := nm_AI_3;                  // 读取模拟量输入 3
    n_Local := nm_AI_4;                  // 读取模拟量输入 4

END_TASK;

```

5.2 配置

模拟量输入配置	
模块寄存器	1y07 y: 模拟量输入号
描述	模拟量输入配置
访问	读/写
值范围	32 位
复位后的值	1
注释	- 四个模拟量输入互相独立配置。 - 在更改测量值时，显示的测量值将变为无效。更改测量范围后，JX3-AI4 模块使用平均值重新启动。

用于配置模拟量输入的值：

-
- | | |
|----------|----------------------------|
| 1 | 电压测量范围 -10 ...+10 V |
| 5 | 电压测量范围 0 ...+10 V |
| 6 | 电流测量范围 0 ...20 mA |

6 模拟值数字化

6.1 带数字化模拟值的寄存器

模拟量输入 # 1	
模块寄存器	2
描述	模拟量输入 1 的数字化值
访问	读访问
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	模拟量输入 1 的值
注释	配置 0 ...+10 V 电压范围或 0 ...20 mA 电流范围的模拟量输入时，仅发送正值，用于计算用户换算。

模拟量输入 # 2	
模块寄存器	3
描述	模拟量输入 2 的数字化值
访问	读访问
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	模拟量输入 2 的值
注释	配置 0 ...+10 V 电压范围或 0 ...20 mA 电流范围的模拟量输入时，仅发送正值，用于计算用户换算。

模拟量输入 # 3	
模块寄存器	4
描述	模拟量输入 3 的数字化值
访问	读访问
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	模拟量输入 3 的值
注释	配置 0 ...+10 V 电压范围或 0 ...20 mA 电流范围的模拟量输入时，仅发送正值，用于计算用户换算。

模拟量输入 # 4	
模块寄存器	5
描述	模拟量输入 4 的数字化值
访问	读访问
值范围	-32,768 ... 32,767
复位后的值	模拟量输入 4 的值
注释	配置 0 ... +10 V 电压范围或 0 ... 20 mA 电流范围的模拟量输入时，仅发送正值，用于计算用户换算。

6.2 测量电压的表示

- 模拟量输入电压以 16 位分辨率数字化，并显示在模块寄存器 2 至 5 中。
- 数字值的最高位（位 15）用作符号位。
- 配置 0 V ... +10 V 电压范围的模拟量输入时，最低数字值为 0。此配置的分辨率为 15 位。
- 如果应用用户换算，则数字化值与上述转换和测量范围的数字化值不同。

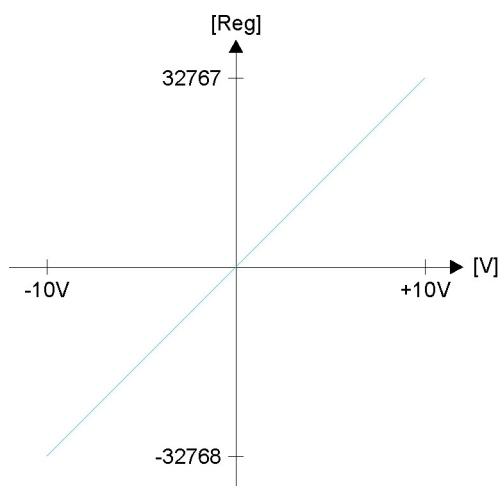


图 10：模块寄存器中电压和值的分配图

连接到模拟量输入的电压在线性模式下转换为数字值。转换根据下列公式进行：

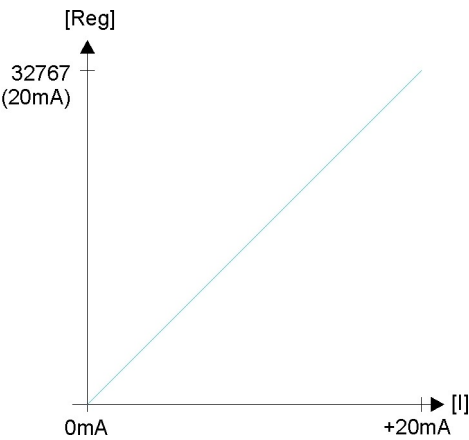
$$\text{ModReg}[2...5] = U \cdot \frac{32767}{10V}$$

测量范围配置为 -10 V ...+10 V	
电压	模块寄存器中的测量值
+ 10 V	32,767
...	
0 V	0
...	
-10,00033 V	-32,768

测量范围配置为 0 V ...+10 V	
电压	模块寄存器中的测量值
+ 10 V	32,767
...	
0 V	0
< 0 V	0

6.3 电流测量值的表示

- 模拟量输入电流以 15 位分辨率数字化，并显示在模块寄存器 2 至 5 中。
- 数字值的最高位（位 15）始终为 0。
- 如果应用用户换算，则数字化值与上述转换和测量范围的数字化值不同。



连接到模拟量输入的电流在线性模式下转换为数字值。转换根据下列公式进行：

$$\text{ModReg}[2...5] = I \cdot \frac{32767}{20mA}$$

测量范围配置为 0 mA ...20 mA	
电压	模块寄存器中的测量值
20 mA	32,767
...	
0 mA	0

7 状态和命令

7.1 状态

模块状态	
模块寄存器	0
描述	模块及所有模拟通道的状态和错误报告
访问	读访问
值范围	32 位，位编码
复位后的值	0xC1010000，无故障状态下

模块状态中的各个位的含义：

位 0： 硬件错误

- 0 = 无错误
- 1 = 存在硬件错误。，当位 4 和位 7 被置位以后，经过一段时间的延迟，位 0 也被置位。
可通过位 4 到位 7 定位确切的错误原因。

位 4： 调整值错误

- 0 = 已正确读取调整值。
- 1 = 读取存储的调整值时出现硬件错误。
用户无法修复该错误。必须请求 Jetter 维护服务。

位 6： 数模转换器错误

- 0 = 无错误
- 1 = 读取数模转换器的模拟量输入值时出现硬件错误。可通过命令 5 **确认硬件错误**来确认错误。
如果在确认后错误仍然存在，则硬件损坏。必须请求 Jetter 维护服务。

位 7： 内部电压错误

- 0 = 无错误
- 1 = 至少一个内部电压超出允许限值。
错误位由 JX3-AI4 模块设置。

位 16： 集合位“有效性”

- 0 = 模块寄存器 2 ...5 中的模拟量输入值无效。
至少一个模拟量输入的平均值仍然需要计算。
在下述操作中，集合位“有效性”被复位：
- 修改模拟量输入的配置。
 - 修改用户换算程序。
 - 修改平均值计算程序。
 - 内部电压出现错误时
 - 数模转换器出现错误时

	1 =	模块寄存器 2 ...5 中的模拟量输入值有效。 该位保持置位，直到修改了用户换算、模拟量输入配置或平均值计算程序。 存在硬件错误时，该位也会复位。
位 19:	集合位 “低于下限”	
	1 =	至少一个模拟量输入低于所配置的下限。 当低于下限时，JX3-AI4 模块置位该位。模块不再将其复位。 位的复位由用户执行。
位 20:	集合位 “超出上限”	
	1 =	至少一个模拟量输入超出配置的上限。 当超出上限时，JX3-AI4 模块置位该位。模块不再将其复位。 位的复位由用户执行。
位 21:	集合位 “模拟量输入信号在负方向超出范围”	
	1 =	低于至少一个模拟量输入的电压。在双极性输入端，限值为 -11V， 在单极性输入端为 -0.5V。 由用户对位进行复位。
位 22:	集合位 “模拟量输入信号在正方向超出范围”	
	1 =	至少一个模拟量输入的电压大于 +11 V，或至少一个模拟量输入的 电流大于 22 mA。 由用户对位进行复位。
位 23:	集合位 “强制”	
	0 =	强制未启用
	1 =	至少一个模拟量输入的强制被启用 可通过模拟量输入的命令寄存器发出命令，来启用或禁用强制。
位 24:	监控内部电压	
	0 =	监控未启用
	1 =	监控激活 可通过命令启用或禁用监控。
位 30:	同步数据交换	
	1 =	在 JX3-AI4 模块和总线头或 JetControl JC-3xx 之间，进行同步 数据交换。
位 31:	工作模式	
	0 =	集合转换
	1 =	单一转换 可通过命令配置工作模式。

模拟量输入状态	
模块寄存器	1y00 y: 模拟量输入号
描述	模拟量输入的状态消息
访问	读访问
值范围	32 位, 位编码
复位后的值	0x00010000

模拟量输入状态中的各个位的含义:

位 16: 模拟量输入值的有效性

- 0 = 模块寄存器 2 ...5 中的模拟量输入值无效。
仍然需要计算模拟量输入的平均值。
- 1 = 模块寄存器 2 ...5 中的模拟量输入值有效。
该位保持置位, 直到修改了用户换算、模拟量输入配置或平均值
计算程序。
存在硬件错误时, 该位也会复位。
-

位 19: 低于下限

- 1 = 低于用户所配置的模拟量输入下限。
当低于下限时, JX3-AI4 模块置位该位。模块不再将其复位。
由用户对位进行复位。
-

位 20: 超出上限

- 1 = 超出用户所配置的模拟量输入上限。
当超出上限时, JX3-AI4 模块置位该位。模块不再将其复位。
由用户对位进行复位。
-

位 21: 模拟量输入信号在负方向超出范围

- 1 = 低于模拟量输入电压。在双极性输入端, 限值为 -11V, 在单极性
输入端为 -0.5V。
由用户对位进行复位。
-

位 22: 模拟量输入信号在正方向超出范围

- 1 = 模拟量输入的电压大于 +11 V, 或模拟量输入的电流大于 22 mA。
由用户对位进行复位。
-

位 23: 强制

- 0 = 强制未启用
- 1 = 该模拟量输入已启用强制
可通过模拟量输入的命令寄存器发出命令, 来启用或禁用强制。
-

7.2 命令

命令	
模块寄存器	1
描述	通过命令，可启用 JX3-AI4 模块的各种功能。
访问	读/写
值范围	32 位
复位后的值	0

该模块具有以下命令：

- | | |
|---|--|
| 1 | 启用“单一转换”工作模式
在“单一转换”工作模式中，每 500 μs 读入一个模拟量输入。
所有四个模拟量输入的转换时间为 2 ms。 |
| 2 | 启用“集合转换”工作模式
在“集合转换”工作模式中，以 1,000 μs 的时间间隔依次读取所有四个模拟量输入。
所有四个模拟量输入的转换时间为 1 ms。 |
| 3 | 禁用内部电压监控
不再执行监控。 |
| 4 | 启用内部电压监控
执行监控。 |
| 5 | 确认硬件错误
复位状态模块寄存器中的所有错误位。 |
| 6 | 确认集合状态位
复位状态模块寄存器 0 中的所有集合状态位。
各个模拟量输入的状态模块寄存器 1y00 中的位保持不变。 |

8 附加功能

8.1 附加功能综述

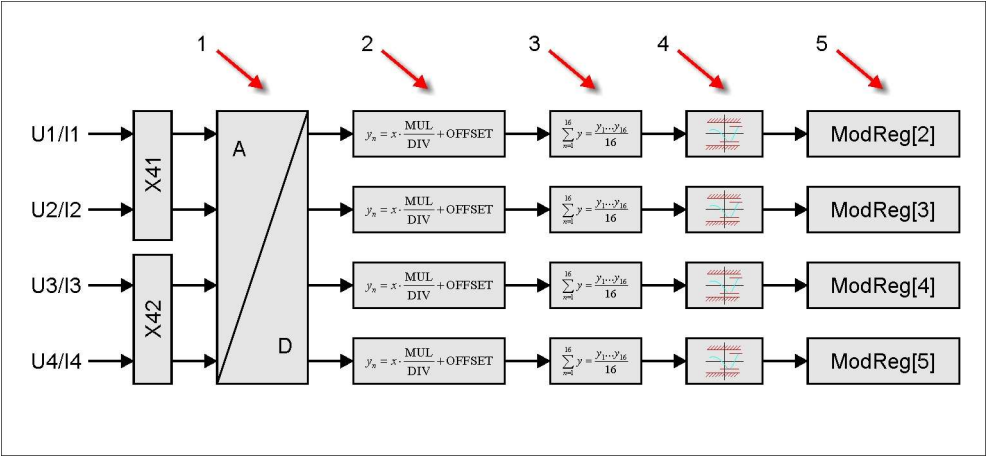
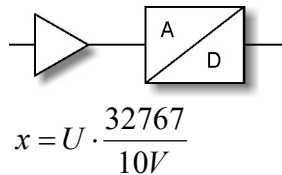


图 11：工作原理图

每个模拟量输入的数字化值可以通过附加功能精确调整，以适应相应的应用。

- 通常可单独为每个模拟量输入配置附加功能。
- 附加功能始终以确定的顺序进行处理。

(1) 数模转换



1. 对端子 X41 和 X42 的模拟信号进行数字化。
2. 检查模拟量输入信号的数字化值在正或负方向是否超出范围。

相关模块寄存器

- 0：模块状态
- 1y00：模拟量输入 y 的状态

(2) 用户换算

$$y_n = x \cdot \frac{MUL}{DIV} + OFFSET$$

1. 根据用户设置，换算数字化值。
2. 根据直线方程在内部进行换算。
3. 为单极电压或电流配置模拟量输入时，x 始终为正。

相关模块寄存器

- 0：模块状态
- 1y00：模拟量输入 y 的状态
- 1y24：1.模拟量输入 y 的电压/电流值
- 1y25：1.模拟量输入 y 的数字值
- 1y26：2.模拟量输入 y 的电压/电流值

1y27 : 2.模拟量输入 y 的数字值

(3) 平均值计算

$$\sum_{n=1}^{16} y = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_{16}}{16}$$

1. 现在，使用用户换算结果计算平均值。

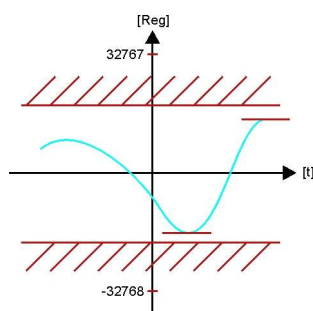
相关模块寄存器

0 : 模块状态

1y00 : 模拟量输入 y 的状态

1y06 : 模拟量输入 y 的平均值

(4) 限值监控/从指针



1. 检查平均值是否在上下限范围内。
超出限值时，将在模块状态寄存器和模拟量输入诊断中置位一个位。
2. 更新从指针

相关模块寄存器

0 : 模块状态

1y00 : 模拟量输入 y 的状态

1y08 : 模拟量输入 y 的下限

1y09 : 模拟量输入 y 的上限

1y20 : 模拟量输入 y 的最小值从指针

1y21 : 模拟量输入 y 的最大值从指针

(5) 传输

$y \Rightarrow \text{CPU}$

1. y 结果作为数字化模拟值被传输到控制器。

相关模块寄存器

2 : 模拟量输入值 1

3 : 模拟量输入值 2

4 : 模拟量输入值 3

5 : 模拟量输入值 4

8.2 模数转换

所有模拟量输入值都由 16 位模数转换器转换成数字值。

8.3 用户换算

通过用户换算，可以直接转换模块上的数字化模拟值。可单独为每个模拟量输入配置。在读取模数转换器提供的值后，直接计算用户换算参数。完成计算后，将取平均值，并监控限值和从指针。

如果换算测量值被修改，则模拟量输入的数据变为无效；寄存器 0 模块状态中的位 16 集合位有效性将复位。平均值将重新计算。

数字化模拟值由以下公式计算：

$$y_n = x \cdot \frac{MUL}{DIV} + OFFSET$$

单个计算元素

x	数字化模拟值
MUL	模块寄存器 1y13 中的乘数 乘法的内部中间结果为 32 位值。
DIV	模块寄存器 1y14 中的除数
OFFSET	模块寄存器 1y15 中的偏移量
y _n	计算结果。通过模块寄存器 2...5，将该值传输到控制器。

乘法是计算换算的第一个运算。中间结果是 32 位值，然后除以除数。直到最后一步，才将 OFFSET 添加到该值。

启用换算

开启后，用户换算被禁用。只有通过在坐标系中定义两对点，才能开始用户换算。

通过指定两对点，配置用户换算。每对点由电压或电流值和数字化模拟值组成。然后 JX3-AI4 模块基于这两对点，计算乘数、除数和偏移量。之后通过在模块寄存器 1y27 中指定第二个数字值，开始计算。

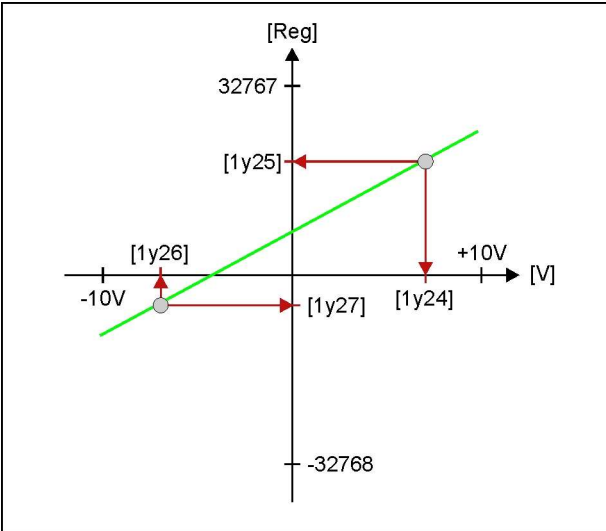


图 12: 通过设置两对点，配置用户换算

物理模拟值与数字化模拟值之间的传输函数用直线表示。直线由两点明确定义。对于用户换算，模块在计算线性传输时应确保，在坐标系中，直线来自两组点对。

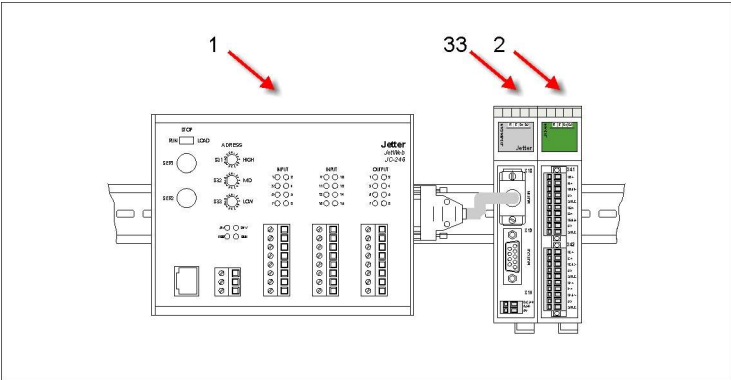
1.用于用户换算的电压/电流值	
模块寄存器	1y24 y: 模拟量输入号
描述	在模块寄存器中输入第一对点的电压或电流值。 值的单位为 mV 或 1/1,000 mA。
访问	读/写
值范围	配置为电压输入: -10,000 ...10,000 配置为电流输入: -20,000 ...20,000
复位后的值	-10,000

1.用于用户换算的数字值	
模块寄存器	1y25 y: 模拟量输入号
描述	在模块寄存器中输入第一对点的数字值。 该值表示为数字化值。
访问	读/写
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	-32,768

2.用于用户换算的电压/电流值	
模块寄存器	1y26 y: 模拟量输入号
描述	在模块寄存器中输入第二对点的电压或电流值。 值的单位为 mV 或 1/1,000 mA。
访问	读/写
值范围	配置为电压输入: -10,000 ...10,000 配置为电流输入: -20,000 ...20,000
复位后的值	-10,000

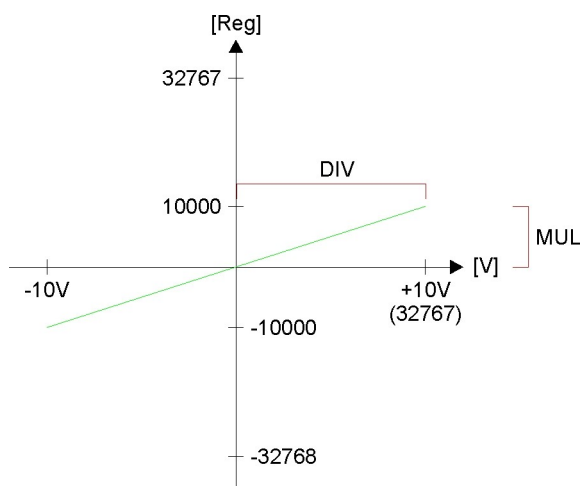
2.用于用户换算的数字值	
模块寄存器	1y27 y: 模拟量输入号
描述	在模块寄存器中输入第二对点的数字值。 该值表示为数字化值。
访问	读/写
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	-32,768
注释	写入模块寄存器后，开始计算乘数、除数和偏移量。 寄存器 1y00 模拟量输入状态中的位模拟值有效性和寄存器 0 模块状态中的位集合位有效性被复位。

示例：换算压力值



JX3-AI4 模块的模拟量输入 2 已配置为测量值 -10 V 至 +10 V。模拟量输入端连接了一个用于 1MPa 至 20MPa 测量范围的压力传感器。

压力传感器产生 +10V 的电压。在控制器中，压力值以 1MPa 的分辨率显示。



测量值的传输函数由两个点对定义。-10V 的电压对应于 1MPa。+10 V 的电压对应于 20MPa。为了配置，必须以毫伏为单位指定电压，以 1KPa 为单位指定压力。

- JX3-AI4 模块在 Jetter 系统总线上的 I/O 模块号 2。

```

VAR
    nm_State : INT at %v1 3000;           // 状态
    nm_Index : INT at %v1 3007;           // 索引
    nm_Data : INT at %v1 3008;           // 数据
END_VAR;

CONST                                     // JX3 模块寄存器号
    c_UserPointx1 = 1224;                // 1. 第一对点
    c_UserPointy1 = 1225;
    c_UserPointx2 = 1226;                // 2. 第二对点
    c_UserPointy2 = 1227;
END_CONST;

TASK 0
    nm_Index := c_UserPointx1;            // 1. 指定第一对点
    nm_Data := -10000;                    // -10,000 mV
    nm_Index := c_UserPointy1;
    nm_Data := 1000;                      // 1000 [1000Pa]
    nm_Index := c_UserPointx2;            // 2. 指定第二对点
    nm_Data := 10000;                     // 10,000 mV
    nm_Index := c_UserPointy1;
    nm_Data := 20000;                     // 20000 [1000Pa]

    WHEN
        BIT_SET (nm_State, 16)           // 等待直到值有效
        CONTINUE;

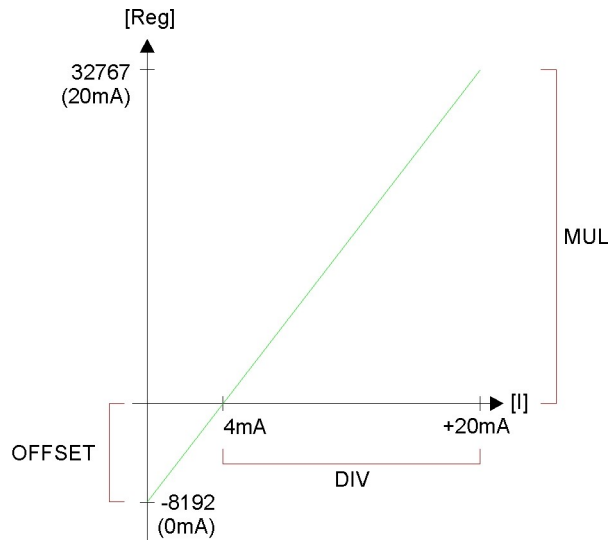
        // ...

```

```
END_TASK;
```

示例：将测量值换算为 4 至 20 mA

JX3-AI4 模块的模拟量输入 3 已配置为测量值 0 至 20 mA。在数字模式下，4 mA 的电流将表示为 0，20 mA 的电流将表示为 32767。



测量值的传输函数由两个点对定义。4 mA 的电流对应于 0。20 mA 的电流对应于 32767。为了配置，必须以 1/1,000 mA 为单位指定电流。

- JX3-AI4 模块在 Jetter 系统总线上的 I/O 模块号 2。

```

VAR
    nm_State : INT at %v1 3000;           // 状态
    nm_Index : INT at %v1 3007;           // 索引
    nm_Data : INT at %v1 3008;           // 数据
END_VAR;

CONST                                     // JX3 模块寄存器号
    c_UserPointx1 = 1224;                // 1.第二对点
    c_UserPointy1 = 1225;
    c_UserPointx2 = 1226;                // 2.第二对点
    c_UserPointy2 = 1227;
END_CONST;

TASK 0
    nm_Index := c_UserPointx1;           // 1.指定第一对点
    nm_Data := 4000;                     // 4000 1/1,000 mA
    nm_Index := c_UserPointy1;
    nm_Data := 0;                        // 0
    nm_Index := c_UserPointx2;           // 2.指定第二对点
    nm_Data := 20000;                    // 20000 1/1,000 mA
    nm_Index := c_UserPointy1;
    nm_Data := 32767;                   // 32767

    WHEN
        BIT_SET (nm_State, 16)           // 等待直到值有效
        CONTINUE;

    // ...
END_TASK;

```

8.4 平均值计算

JX3-AI4 模块分别对每个模拟量输入进行连续平均值计算。通过每个新的数字化测量值，对最新的 16 或 4 个测量执行新的平均值计算。根据用户换算来计算平均值。

平均值计算可提高模拟量输入信号的精度。输入信号的短峰值仅对模块寄存器 2 至 5 中的值进行最小修改。平均值计算如同滤波器。

可单独为每个模拟量输入配置平均值计算。在更改配置时，模拟量输入的数据变为无效。状态模块寄存器 0 中的集合位有效性的位 16 复位。平均值将重新计算。

模通道平均值计算	
模块寄存器	1y06 y: 模拟量输入号
描述	配置平均值计算
访问	读/写
值范围	0 ...16
复位后的值	16

可配置下述平均值计算类型

1	无平均值计算
4	四倍平均值
16	16 倍平均值

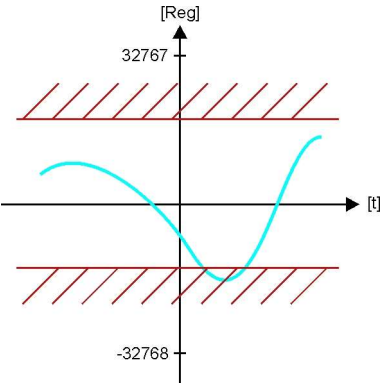
8.5 限值监控

在每次转换时，JX3-AI4 模块会检查转换后的测量值是否超出设定范围。该范围已在图中用红色阴影标出。用户通过上限和下限，为每个模拟量输入定义该范围。

低于限值时，在模块状态寄存器 0 中集合位下限位 19 置位，而在模拟量输入寄存器 1y00 中低于下限位 19 置位。

超出限值时，在模块状态寄存器 0 中集合位上限位 19 置位，而在模拟量输入寄存器 1y00 中超出上限位 20 置位。

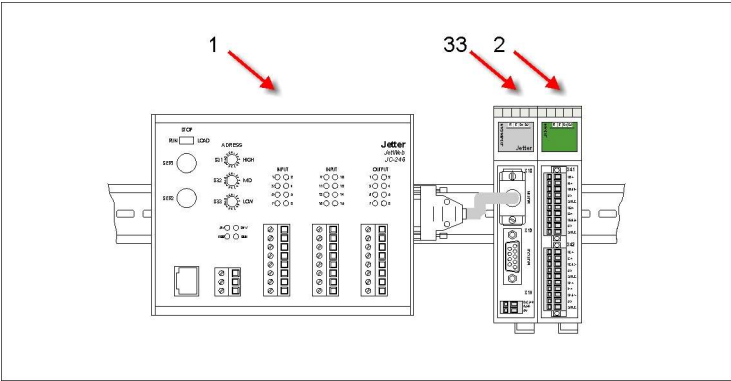
这根据用户换算计算来检查。可单独为每个模拟量输入配置限值。



下限	
模块寄存器	1y08 y: 模拟量输入号
描述	已设置下限。 在每次转换时，JX3-AI4 模块检查是否低于下限。
访问	读/写
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	-32,768

上限	
模块寄存器	1y09 y: 模拟量输入号
描述	已设置上限。 在每次转换时，JX3-AI4 模块检查是否超出上限。
访问	读/写
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	32,767

示例：配置限值监控



在上述系统中，将在 JX3-AI4 (2) 模块的模拟量输入 1 检查电压是否低于 -3 V 或高于 7 V。电压对应于数字化值 -9830 和 22937。

```
VAR
    nm_Index : INT at %v1 3007;           // 索引
    nm_Data : INT at %v1 3008;           // 数据
END_VAR;

CONST
    c_State = 1100;                       // JX3 模块寄存器号
    c_LowerLimit = 1108;                   // 模拟量输入 1 的状态
    c_UpperLimit = 1109;                   // 模拟量输入 1 的下限
END_CONST;
```

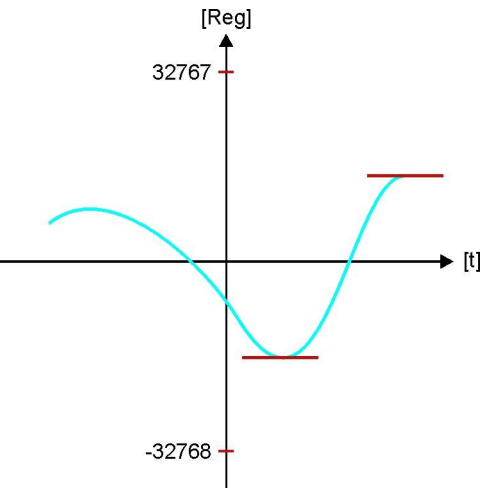


```
TASK 0
  nm_Index := c_LowerLimit;           // 下限
  nm_Data := -9830;                    //
  nm_Index := c_UpperLimit;           // 上限
  nm_Data := 22937;                    //
  nm_Index := c_State;                 // 状态
  WHEN
    BIT_SET(nm_Data, 19) OR           // 检查限值
    BIT_SET(nm_Data, 20)
  CONTINUE;

END_TASK;
```

8.6 从指针

JX3-AI4 模块更新下限和上限从指针。从指针（图中的红线）显示了到目前为止测量的最小值和最大值。在关闭模块时，从指针的内容被清除。
根据用户换算计算来检查从指针。



最小值从指针	
模块寄存器	1y20 y: 模拟量输入号
描述	到目前为止转换的最小值已写入本模块寄存器。
访问	读/写
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	32,767

最大值从指针	
模块寄存器	1y21 y: 模拟量输入号
描述	到目前为止转换的最大值已写入本模块寄存器。
访问	读/写
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	-32,768

8.7 传输到控制器

数字化值通过四个模块寄存器传输到控制器。

- 模拟量输入 1 ->模块寄存器 2
- 模拟量输入 2 ->模块寄存器 3
- 模拟量输入 3 ->模块寄存器 4
- 模拟量输入 4 ->模块寄存器 5

9 示波器

9.1 工作原理

JX3-AI4 具备集成示波器功能。通过此功能，JX3-AI4 模块会在设定时间内记录特定值。在这个模块上，这些值在 1 毫秒内被记录，不会过度占用 JetControl。然后，存储的值可在 JetSym 中加载并图形的方式显示。这样，可实现模块的最佳调整。

示波器的技术数据	
可记录的模块寄存器	2: 模拟量输入 # 1 3: 模拟量输入 # 2 4: 模拟量输入 # 3 5: 模拟量输入 # 4
时基	1 ms ...65,535 ms
测量值数量	同时 4 个值: 每个 300 同时 3 个值: 每个 400 同时 2 个值: 每个 600 1 个值: 1200
可分配触发条件的模块寄存器	2: 模拟量输入 # 1 3: 模拟量输入 # 2 4: 模拟量输入 # 3 5: 模拟量输入 # 4

9.2 示波器图形表示

从 JetSym 4.00 版本开始，可通过示波器将数据记录在 JX3 模块上。

在 JetSym 操作范围的示波器目录中，创建一个新的 **JetSym 示波器扩展** 文件。为此，请在上下文菜单中选择 **新建文件 ...**。

以**兼容模式**进行记录。通过**采样**选项卡，必须选择 **JX3 系列** 的模块进行记录。插槽号对应于系统总线中的 I/O 模块号。在本例中，JX3-AI4 模块拥有 I/O 模块号 2。

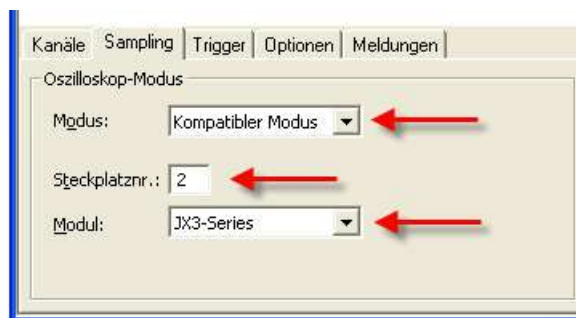


图 13: JX3 模块设置

打开示波器文件后，显示以下窗口：

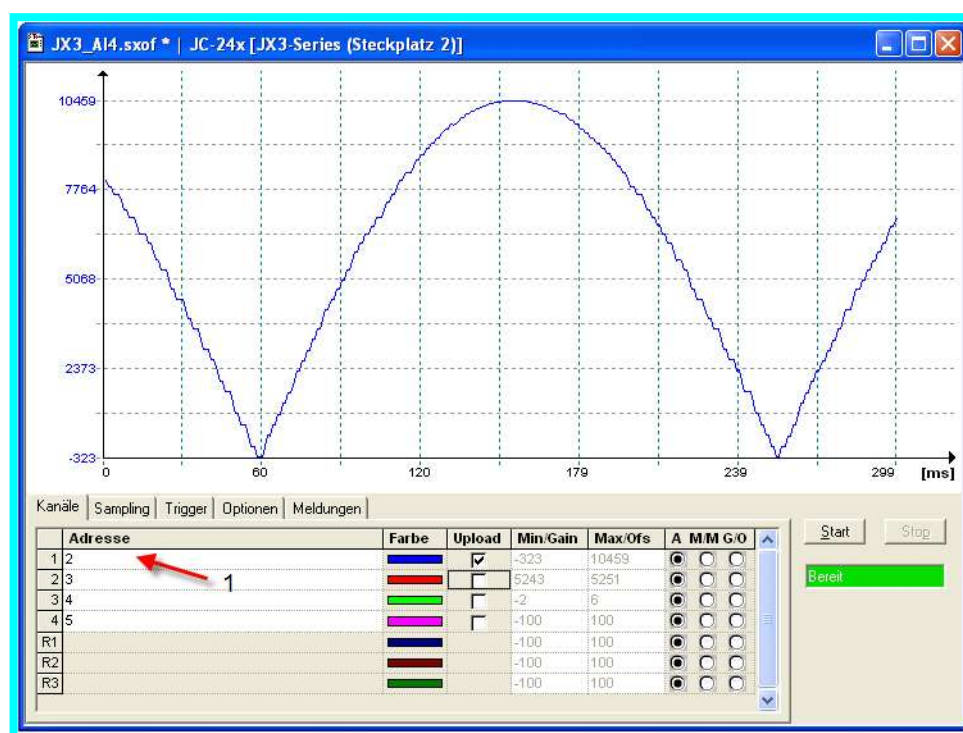


图 14: 记录输入信号

在**地址**栏 (1) 中，需要输入待报告的模块寄存器号。按下**开始**键后，模块开始以 1 毫秒的间隔记录 300 个值。记录结束后，JetSym 加载并以图形方式显示数据。

9.3 触发记录

在触发记录时，JX3-AI4 模块会持续检查是否满足触发条件。当满足条件时，模块开始记录并存储配置的测量值。

然后可从 JetSym 读取记录结果，并以图形方式显示。

触发条件

模块寄存器[trigger 1] >值[trigger1] 且模块寄存器 [trigger 2] <值[trigger2]

示例：在示波器模式下配置触发记录

当在模块寄存器 2 中测量到介于 10,000 和 15,000 之间的值时，JX3-AI4 模块将开始记录测量值。



作为触发 1 和触发 2，必须为模拟量输入 1 输入模块寄存器号 2。还必须输入触发值。触发开始时，模块开始监控触发条件。当满足条件时，数据便可加载到 JetSym 并以图形方式显示。

9.4 模块寄存器综述

除 JetSym 外，也可通过模块寄存器在应用程序中启动示波器模式。这使得用户能够依靠应用程序进行记录。之后可在 JetSym 中上传及以图形方式显示数据。



提示！

记录的数据在断开模块时丢失。

示波器模式的命令	
模块寄存器	9740
描述	通过命令，可在模块上控制示波器模式的功能
访问	读/写
值范围	0 ...3
复位后的值	0

在示波器模式下，以下命令可用：

- 1

开始记录
模块开始记录之前配置的值。当测量值的内部存储器已满时，模块停止记录。
- 2

停止记录
通过“停止”命令，可停止记录过程。
- 3

满足触发条件后开始记录
模块开始监控触发条件。当满足触发条件时，模块开始记录值。

示波器模式的参数指针	
模块寄存器	9741
描述	通过参数指针，可选择示波器模式所需的参数。 然后可从模块寄存器 9742 读取参数值，或将其写入模块寄存器 9742。
访问	读/写
值范围	0 ...23

示波器模式的参数	
模块寄存器	9742
描述	该模块寄存器包含用于示波器模式的参数值。 通过参数指针（模块寄存器 9741）选择参数。
访问	读/写
值范围	32 位
复位后的值	0

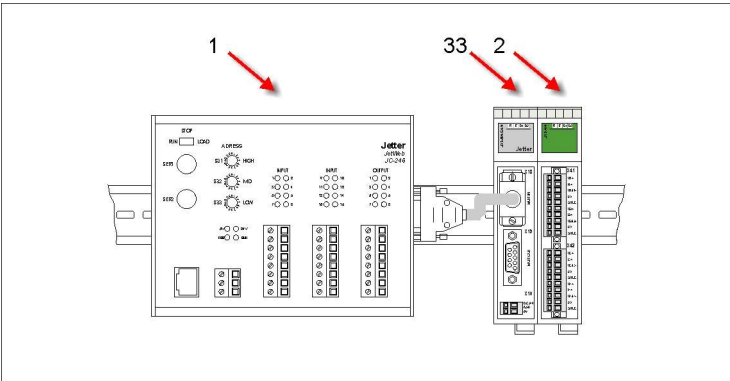
示波器模式的参数：

0	状态（只读） 位 0: 1 = 记录正在运行 位 1: 1 = 触发器启用
2	最大通道数 复位后，在此参数中指定要记录的最大通道数。 通过写入该参数，可以减少通道数。同时，每个通道的可测量值数量增加。 值范围：1, 2, 3, 4
3	每个通道的最大测量值数量（只读） 记录开始后，模块将保存已配置通道的测量值。当达到最大数量时，记录停止。 测量值的最大数量取决于配置的通道数。
4	最小扫描时间（只读） 此参数呈现最小扫描时间（以毫秒为单位）。
10	扫描时间 扫描时间设置要记录测量值的模块的时间间隔。 最小扫描时间和实际扫描时间的乘积是两次记录之间的时间间隔（以毫秒为单位）。 值范围：1 ...65,535
11	示波器通道 1 的模块寄存器号 值范围：2, 3, 4, 5
12	示波器通道 2 的模块寄存器号 值范围：2, 3, 4, 5
13	示波器通道 3 的模块寄存器号 值范围：2, 3, 4, 5
14	示波器通道 4 的模块寄存器号 值范围：2, 3, 4, 5

20	触发器 1 的模块寄存器号
	值范围: 2, 3, 4, 5
21	触发器 1 的值
	值范围: -32,768 ...+32,767
22	触发器 2 的模块寄存器号
	值范围: 2, 3, 4, 5
23	触发器 2 的值
	值范围: -32,768 ...+32,767

9.5 通过应用程序记录

示例：通过应用程序启动记录



JX3-AI4 模块的模拟量输入 2 上的测量值将按照应用程序的设定时间实例准确记录。为此，将通过模块寄存器配置和启动示波器功能。

记录总共持续 6 秒。这意味着扫描时间必须配置为 20 毫秒。

- JX3-AI4 模块在 Jetter 系统总线上拥有 I/O 模块号 2。

```
VAR
    nm_Index : INT at %v1 3007;           // 指针
    nm_Data : INT at %v1 3008;           // 数据
END_VAR;

CONST                                     // JX3 模块寄存器号
    c_OscCommand = 9740;
    c_OscParaIdx = 9741;
    c_OscPara = 9742;
END_CONST;

TASK 0
    nm_Index := c_OscParaIdx;           // ...
    nm_Data := 10;                      // 示波器参数指针
    nm_Index := c_OscPara;              // 选择扫描时间
    nm_Data := 20;                      // 示波器参数
                                         // 扫描时间设置为 20 ms
```



```
nm_Index := c_OsziCommand;           // 示波器命令
nm_Date := 1;                         // 开始记录
                                        // 记录结束后，加载值
                                        // 在 JetSym 中

END_TASK;
```

10 强制模拟量输入

10.1 工作原理

在强制时，模块寄存器 **1y04** 强制值被传输到控制器，而不是连接的传感器的模拟值。在调试时，可以这种方式模拟所连接传感器的动作。也可以测试在正常操作期间不会发生的异常情况。

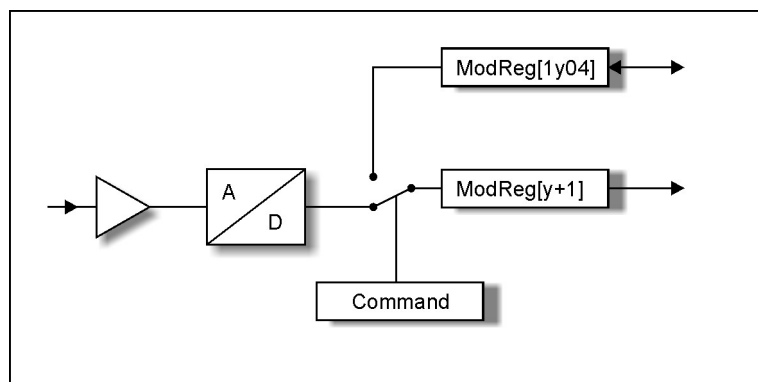


图 15: 强制功能的原理

在强制时，模块和模数转换器之间的连接中断。模块寄存器 **1y04** 中的强制值被复制到模块寄存器 **y+1** 模拟量输入值。此时，控制器读取 **JX3-AI4** 模块中的模拟量输入值。

JX3-AI4 模块的所有附加功能都保持完整。只有检查模拟量输入信号是否超出测量范围的功能被禁用。可单独为每个模拟量输入配置强制功能。

当强制被启用或禁用时，模拟量输入的数据变得无效。模块状态寄存器 **0** 中的集合位有效性的位 **16** 复位。平均值将重新计算。

10.2 模块寄存器“强制”

模拟量输入命令	
模块寄存器	1y01 y: 模拟量输入号
描述	通过某些命令，可启用或禁用模拟量输入的各种功能。
访问	读/写
值范围	8 位
复位后的值	0

模拟量输入具有以下命令：

30 禁用强制

此时，模数转换器将模拟量输入 **y** 的值传输到控制器。
当强制被禁用时，模拟量输入的数据变得无效。模块状态寄存器 **0** 中的集合位有效性的位 **16** 复位。平均值将重新计算。

31 启用强制

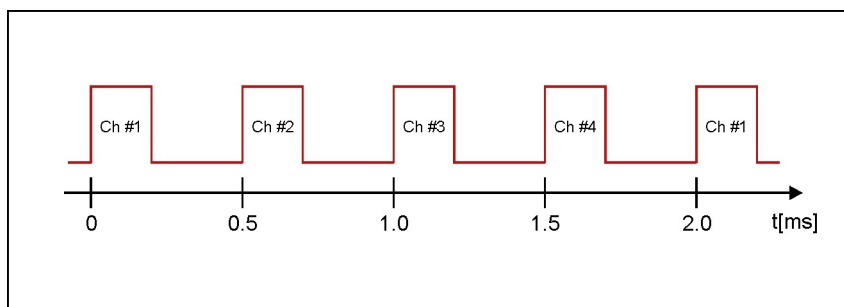
通过模拟量输入 **y**，此时值从模块寄存器 **1y04** 强制值传输到控制器。
当强制被激活时，模拟量输入的数据变得无效。模块状态寄存器 **0** 中的集合位有效性的位 **16** 复位。平均值将重新计算。

强制值	
模块寄存器	1y04 y: 模拟量输入号
描述	模拟量输入 y 的模拟值。
访问	读/写
值范围	-32,768 ...32,767
复位后的值	0

11 工作模式

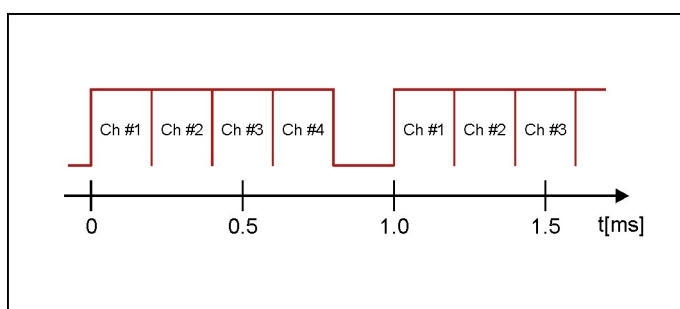
JX3-AI4 模块支持**单一转换**和**集合转换**工作模式。调试后，“单一转换”工作模式启用。通过将命令 1 启用“单一转换”工作模式或命令 2 启用“集合转换”工作模式写入模块寄存器 1 命令，来更改工作模式。

“单一转换”工作模式



在“单一转换”工作模式下，所有四个模拟量输入的转换时间为 2 ms。以 0.5 ms 的间隔，读取一个模拟量输入。“单一转换”工作模式适用于具备较高的传感器信号输出电阻的模拟电压型传感器。

“集合转换”工作模式



在“集合转换”工作模式下，所有四个模拟量输入的转换时间为 1 ms。以 1 ms 的间隔，依次读取所有四个模拟量输入。“集合转换”工作模式适用于具备较低的传感器信号输出电阻的模拟电压型传感器。

12 诊断和管理

12.1 故障状态下的响应

操作阶段的硬件错误

JX3-AI4 模块定期检查硬件的各种错误。

- 辅助电压正常。
- 与 ID 转换器的通信正常。

在识别错误时，模块将更改为故障状态。在故障状态下，执行以下操作：

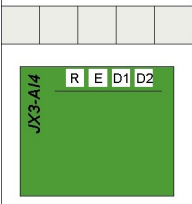
- 将错误原因输入模块状态寄存器 0。
- 模块状态寄存器 0 中的位 16 集合位有效性复位。
- 模块状态寄存器 1y00 中的位 16 模拟量输入值的有效性复位。
- 模拟量输入的所有数字化值均分配值 0。

标定值错误

启用后，JX3-AI4 模块检查存储到 EEPROM 中的标定值是否有效。如果标定值无效，则在模块状态寄存器 0 中标定值错误位 4 置位。模拟值进一步转换并传输到控制器，然而，模拟值的准确性并不能保证。

12.2 通过 LED 诊断

JX3-AI4 模块配备四个 LED，用于显示状态。

LED				
图片	LED	颜色	状态	功能
	R	绿色	熄灭	模块的逻辑供电异常
			亮起	模块的逻辑供电正常
	E	红色	熄灭	与总线头或 JX-3xx 的通信建立
			亮起	无通信
	D1	红色	亮起	硬件错误
	D2	红色	慢闪	JX3-AI4 模块上没有可用的有效操作系统。执行更新。
	D1 / D2	红色	两个都闪烁	操作系统更新启用。

12.3 通过 JX3 模块寄存器诊断

模块状态	
模块寄存器	0
描述	模块及所有模拟通道的状态和错误报告
访问	读访问
值范围	32 位，位编码
复位后的值	0xC1010000，无故障状态下

模块状态中的各个位的含义：

位 0： 硬件错误

- 0 = 无错误
- 1 = 存在硬件错误。当位 4 和位 7 被置位时，可在延迟一段时间后，置位位 0。
可通过位 4 到位 7 指定确切的错误原因。

位 4： 调整值错误

- 0 = 已正确读取调整值。
- 1 = 读取存储的调整值时出现硬件错误。
用户无法修复该错误。必须请求 Jetter 维护服务。

位 6： 模数转换器错误

- 0 = 无错误
- 1 = 读取模数转换器的模拟量输入值时出现硬件错误。可通过命令 5 来确认错误。
如果在确认后错误仍然存在，则硬件损坏。必须请求 Jetter 维护服务。

位 7： 内部电压错误

- 0 = 无错误
- 1 = 至少一个内部电压超出允许限值。
错误位由 JX3-AI4 模块设置。

位 16： 集合位 “有效性”

- 0 = 模块寄存器 2 ...5 中的模拟量输入值无效。
至少一个模拟量输入的平均值仍然需要计算。
在下述操作中，集合位 “有效性” 被复位：
- 修改模拟量输入的配置。
 - 修改用户换算程序。
 - 修改平均值计算程序。
 - 内部电压出现错误时
 - 模数转换器出现错误时

	1 =	模块寄存器 2 ...5 中的模拟量输入值有效。 该位保持置位，直到修改了用户换算、模拟量输入配置或平均值计算程序。 存在硬件错误时，该位也会复位。
位 19:	集合位 “低于下限”	
	1 =	至少一个模拟量输入低于所配置的下限。 当低于下限时，JX3-AI4 模块置位该位。模块不再将其复位。 位的复位由用户执行。
位 20:	集合位 “超出上限”	
	1 =	至少一个模拟量输入超出配置的上限。 当超出上限时，JX3-AI4 模块置位该位。模块不再将其复位。 位的复位由用户执行。
位 21:	集合位 “模拟量输入信号在负方向超出范围”	
	1 =	低于至少一个模拟量输入的电压。在双极性输入端，限值为 -11V， 在单极性输入端为 -0.5V。 由用户对位进行复位。
位 22:	集合位 “模拟量输入信号在正方向超出范围”	
	1 =	至少一个模拟量输入的电压大于 +11 V，或至少一个模拟量输入的 电流大于 22 mA。 由用户对位进行复位。
位 23:	集合位 “强制”	
	0 =	强制未激活
	1 =	至少一个模拟量输入的强制启用 可通过模拟量输入的命令寄存器发出命令，来启用或禁用强制。
位 24:	监控内部电压	
	0 =	监控未启用
	1 =	监控启用 可通过命令启用或禁用监控。
位 30:	同步数据交换	
	1 =	在 JX3-AI4 模块和总线头或 JetControl JC-3xx 之间，进行同步 数据交换。
位 31:	工作模式	
	0 =	集合转换
	1 =	单一转换 可通过命令配置工作模式。

模拟量输入状态	
模块寄存器	1y00 y: 模拟量输入号
描述	模拟量输入的状态消息
访问	读访问
值范围	32 位, 位编码
复位后的值	0x00010000

模拟量输入状态中的各个位的含义:

位 16: 模拟量输入值的有效性

- 0 = 模块寄存器 2 ...5 中的模拟量输入值无效。
仍然需要计算模拟量输入的平均值。
- 1 = 模块寄存器 2 ...5 中的模拟量输入值有效。
该位保持置位, 直到修改了用户换算、模拟量输入配置或平均值
计算程序。
存在硬件错误时, 该位也会复位。
-

位 19: 低于下限

- 1 = 低于用户所配置的模拟量输入下限。
当低于下限时, JX3-AI4 模块置位该位。模块不再将其复位。
由用户对位进行复位。
-

位 20: 超出上限

- 1 = 超出用户所配置的模拟量输入上限。
当超出上限时, JX3-AI4 模块置位该位。模块不再将其复位。
由用户对位进行复位。
-

位 21: 模拟量输入信号在负方向超出范围

- 1 = 低于模拟量输入电压。在双极性输入端, 限值为 -11V, 在单极性
输入端为 -0.5V。
由用户对位进行复位。
-

位 22: 模拟量输入信号在正方向超出范围

- 1 = 模拟量输入的电压大于 +11 V, 或模拟量输入的电流大于 22 mA。
由用户对位进行复位。
-

位 23: 强制

- 0 = 强制未启用
- 1 = 该模拟量输入已启用强制
可通过模拟量输入的命令寄存器发出命令, 来启用或禁用强制。
-

操作系统版本	
模块寄存器	9
描述	JX3-AI4 模块的操作系统版本，格式为 "Major.Minor.Branch.Build"
访问	读访问
值范围	32 位
复位后的值	最新操作系统版本
注释	发布的操作系统可通过值为 0 的分支和编译版本识别。如需在 JetSym Setup（设置）窗口中显示操作系统版本号，请选择“IP 地址”格式。

通过 JetSym，可将一个新操作系统发送到 JX3-AI4 模块。操作系统可通过 Jetter AG 网站下载。

13 电子数据表 (EDS)

13.1 在单独的 JX3 模块中，各种产品相关数据已被存储到剩余存储器中。包括序列号、硬件版本等。所有数据已组合到所谓的电子数据表 (EDS) 中。

EDS 寄存器综述		
寄存器	描述	剩余
10040 ...10041	选择了 EDS 数据	否
10042 ...10105	EDS 数据	是（只读）

指向 EDS 的 I/O 模块号	
寄存器	10040
描述	通过该寄存器，选择要访问 EDS 数据的 JX3 模块。
访问	读/写
值范围	2 ...63
复位后的值	33

指向 EDS 页面	
寄存器	10041
描述	通过该寄存器，选择 JX3 模块的 EDS 页面。
访问	读/写
值范围	0 ...1
复位后的值	0

EDS 数据可由控制器通过寄存器读取。无法写入数据。为了读取 EDS 文件，必须将 I/O 模块号写入寄存器 10040。然后，各个 EDS 页面必须写入寄存器 10041。根据所选择的 EDS 页面，可读取寄存器 10042 及以下寄存器中的 EDS 数据。在读取 JetSym 中的 EDS 文件时，必须选择相应的类型。

EDS 第 0 页 - 识别		
寄存器	类型	描述
10042	int	EDS 页面版本
10043	int	模块代码
10044 ...10054	String	模块名称
10055	int	硬件版本
10056	int	硬件版本

EDS 第 1 页 - 生产		
寄存器	类型	描述
10042	int	EDS 页面版本
10043 ...10049	String	模块序列号
10050	int	生产日期：日
10051	int	生产日期：月
10052	int	生产日期：年

示例：通过 JetSym Setup（设置）窗口读取 EDS

为了通过 JetSym 的 Setup（设置）窗口读取 EDS，EDS 页面结构被定义为一种类型。之后，根据类型定义三个变量。

```

Type
JX3_EDS:                                     // 定义 EDS 寄存器的接口和模块号
Struct
    _Interface : Int;
    Module : Int;
End_Struct;
JX3_EDS_PAGE0:                               // EDS 第 0 页寄存器
Struct
    Version : Int;
    Code : Int;
    ModuleName : String[31];
    PCB_REV : Int;
    PCB_Opt : Int;
End_Struct;
JX3_EDS_PAGE1:                               // EDS 第 1 页寄存器
Struct

```

```

Version : Int;
Sernum : String[19];
TS_Day : Int;
TS_Month : Int;
TS_Year : Int;

End_Struct;
End_Type;

Var
EDS : JX3_EDS At %VL 100500;
EDS0 : JX3_EDS_PAGE0 At %VL 100600;
EDS1 : JX3_EDS_PAGE1 At %VL 100700;
End_Var;

```

	Name	Number	Content
1			
2	EDS	100500	struct
3	EDS._Interface	100500	1
4	EDS.Module	100501	4
5			
6	EDS0	100600	struct
7	EDS0.Version	100600	0
8	EDS0.Code	100601	303
9	EDS0.ModuleName	100602	'JX3-AI4'
10	EDS0.PCB_REV	100613	2
11	EDS0.PCB_Opt	100614	1
12			
13	EDS1	100700	struct
14	EDS1.Version	100700	0
15	EDS1.Sernum	100701	'20150309110036'
16	EDS1.TS_Day	100708	23
17	EDS1.TS_Month	100709	3
18	EDS1.TS_Year	100710	2015

图 16: 设置窗口中显示的 EDS 第 0 页

在上述设置窗口中，EDS 第 0 页 (st_EDS.ns_Page) 由具备 I/O 模块号 9 (st_EDS.ns_Module) 的 JX3 模块显示。

附录

14 最新修订

对本手册版本 1.01.2 进行了以下更改：

- 将“Edition（版次）”改为“Revision（版本）”
- 模块 JX3-AI4 的最低要求：从软件版本 V 1.01 开始。
- 修改了“电压型传感器连接”一章中的图示。
- 修改了“电流型传感器连接”一章中的图示。
- 第 7 章“状态和命令”被细分为 7.1 章“状态”和 7.2 章“命令”。

15 模块寄存器综述

JX3 模块寄存器综述		
模块寄存器	描述	剩余
0 ...1	状态和命令	否
2 ...5	单个输入的模拟值	否
7 ...8	用于间接访问的模块寄存器	否
9	操作系统版本	否
1100 ...1199	模拟量输入 # 1 的模块寄存器	否
1200 ...1299	模拟量输入 # 2 的模块寄存器	否
1300 ...1399	模拟量输入 # 3 的模块寄存器	否
1400 ...1499	模拟量输入 # 4 的模块寄存器	否
9470 ...9474	示波器	否

寄存器表		
通过 Jetter 系统总线直接访问		
模块寄存器	描述	1) 值范围 2) 复位值 3) 交叉参考
0	状态模块	1) 32 位 2) 0xC1010000 3) (第错误!未定义书签。页)
1	命令	1) 32 位 2) 0 3) (第 45 页)
2	模拟量输入值 1	1) -32768 ..32767 2) 输入值 3) (第 38 页)
3	模拟量输入值 2	1) -32768 ..32767 2) 输入值 3) (第 38 页)
4	模拟量输入值 3	1) -32768 ..32767 2) 输入值 3) (第 38 页)
5	模拟量输入值 4	1) -32768 ..32767 2) 输入值 3) (第 39 页)
7	用于间接模块寄存器访问的索引	1) 0 ...9.999 2) 9 3) (第 32 页)
8	用于间接模块寄存器访问的数据	1) 32 位 2) 版本 3) (第 33 页)
9	操作系统版本	1) 32 位 2) 版本 3) (第 73 页)
通过 Jetter 系统总线间接访问 - 模拟量输入 y: 1 ...4		
模块寄存器	描述	1) 值范围 2) 复位值 3) 交叉参考
1y00	模拟量输入状态	1) 32 位 2) 诊断 3) (第 45 页)
1y01	模拟量输入命令	1) 32 位 2) 0 3)
1y06	平均值计算	1) 1, 4, 16 2) 16 3) (第 55 页)

1y07	配置	1) 1, 5, 6 2) 1 3) (第错误!未定义书签。页)
1y08	下限	1) -32768 ..32767 2) -32768 3) (第 56 页)
1y09	上限	1) -32768 ..32767 2) 32767 3) (第 56 页)
1y20	最小值从指针	1) -32768 ..32767 2) 32767 3) (第 57 页)
1y21	最大值从指针	1) -32768 ..32767 2) -32768 3) (第 58 页)
1y24	1. 用于用户换算的电压/电流值	1) -20000 ..20000 2) -10000 3) (第 50 页)
1y25	1. 用于用户换算的数字值	1) -32768 ..32767 2) -32768 3) (第 50 页)
1y26	2. 用于用户换算的电压/电流值	1) -20000 ..20000 2) 10000 3) (第 51 页)
1y27	2. 用于用户换算的数字值	1) -32768 ..32767 2) 32767 3) (第 51 页)
通过 Jetter 系统总线间接访问 - 示波器		
模块寄存器	描述	1) 值范围 2) 复位值 3) 交叉参考
9470	示波器命令	1) 8 位 2) 0 3) (第 62 页)
9471	示波器模式的参数指针	1) 8 位 2) 0 3) (第 62 页)
9472	示波器模式的参数	1) 32 位 2) 0 3) (第 63 页)

16 设计

16.1 物理尺寸

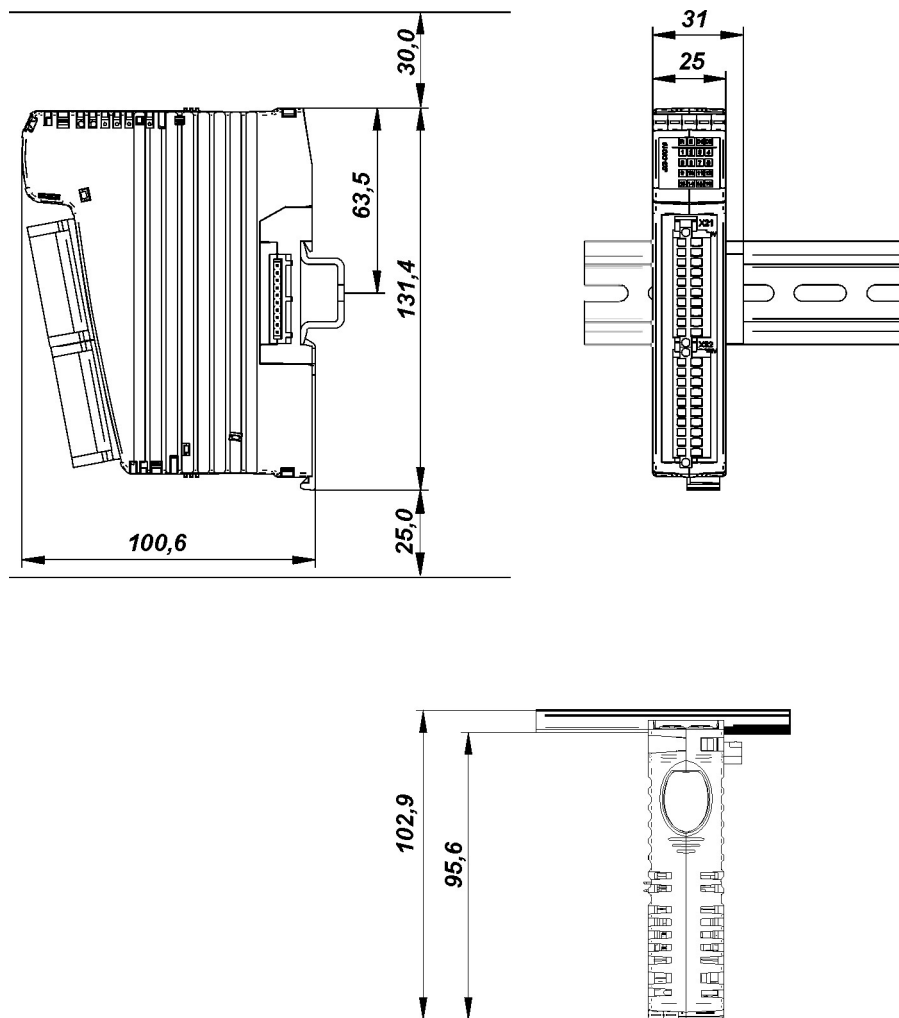


图 17: 物理尺寸以 mm 计，安装到符合 EN 50022-35 x 7.5 标准的 DIN 导轨



提示!

装配 JX3 模块时，上方和下方必须维持最小间隙。上方最小间隙为 30 mm，下方最小间隙为 25 mm。

该间隙方便您将 JX3 模块从 JX3 基板模块拆下。

第一个 JX3 模块需要 31 mm 宽的空间。每个其他 JX3 模块将 JX3 站的宽度增加 25 mm。

JX3 模块必须垂直安装。只有在垂直安装时，才能保证模块的最佳散热。

设计	
尺寸 (H x W x D, 单位 mm)	131 x 31 x 100
重量	160 g
LED 导光板	颜色: RAL 6018, 黄绿色
JX3 模块外壳	塑料, 颜色: RAL 7035, 浅灰色
JX3 基板模块	塑料, 颜色: RAL 5002, 群青蓝
安装	安装在符合 EN 50022 - 35 x 7.5 或 EN 50022 - 35 x 15 标准的 DIN 导轨 上

16.2 连接说明

JX3-AI4 配备以下接头:

X41	连接模拟量输入 1 和 2 10 针公头连接器, 触点间距 3.5mm, 带用于母头连接器的集成螺纹密封套
X42	连接模拟量输入 3 和 4

17 运行条件

10 针公头连接器, 触点间距 3.5mm, 带用于母头连接器的集成螺纹密封套

17.1 环境与力学

运行参数（环境数据）		
参数	值	标准
工作温度范围	0 ...+50 °C	
存储温度范围	-40 ...+70 °C	DIN EN 61131-2 DIN EN 60068-2-1 DIN EN 60068-2-2
空气湿度	10 ...95 %（无冷凝）	DIN EN 61131-2
污染等级	2	DIN EN 61131-2
抗腐蚀性/耐化学性	无特殊的防腐蚀保护。环境空气不得含高浓度的酸、碱性溶液、腐蚀剂、盐、金属蒸汽或其他腐蚀性或导电污染物	
大气压力	2,000 m	DIN EN 61131-2

运行参数（力学数据）		
参数	值	标准
自由落体测试	自由落体高度 海运集装箱 1 m 产品包装 0.3 m	DIN EN 61131-2 DIN EN 60068-2-32
抗震性	5 Hz - 9 Hz: 3.5 mm 振幅 9 Hz - 150 Hz: 1 g 加速度: 1 倍频程/分钟, 10 频率扫描（正弦曲线）, 全部 3 个空间轴	DIN EN 61131-2 DIN EN 60068-2-6
耐冲击性	15 g 偶尔, 11 ms, 正弦波半波, 全部 3 个空间轴方向的 3 次冲击	DIN EN 61131-2 DIN EN 60068-2-27
防护等级	IP 20	DIN EN 60529
安装位置	垂直安装, 卡到 DIN 导轨上	

17.2 外壳

运行参数 (电气安全)		
参数	值	标准
防护等级	III	DIN EN 61131-2
介质测试电压	功能接地在内部连接到机壳接地。	DIN EN 61131-2
保护连接	0	DIN EN 61131-2
过电压类别	II	DIN EN 61131-2

运行参数 (EMC) - 发射干扰		
参数	值	标准
外壳	频带 30 - 230 MHz, 限值 30 dB (μV/m), 10 m 距离 频带 230 - 1,000 MHz, 限值 37 dB (μV/m), 10 m 距离 (B 级)	DIN EN 61000-6-3 DIN EN 61000-6-4 DIN EN 55011

运行参数 (EMC) - 抗干扰性		
参数	值	标准
电源频率磁场	50 Hz 30 A/m	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-8
射频磁场, 已调幅	频带 80 MHz - 2 GHz 测试场强 10 V/m 1 kHz 时为 AM 80 % 标准 A	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-3
ESD	空气放电: 测试峰值电压 8 kV 接触放电: 测试峰值电压 4 kV 标准 A	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-2

17.3 直流输入连接器和输出连接器

运行参数 (EMC) - 发射干扰		
参数	值	标准
信号和控制连接 直流电源输入和输出	频带: 0.15 至 0.5 MHz, 限值 40 至 30 dB 0.5 至 30 MHz, 限值 30 dB (B 级)	DIN EN 61000-6-3

运行参数 (EMC) - 抗干扰性		
参数	值	标准
射频, 非对称	频带 0.15 - 80 MHz 测试电压 3 V 1 kHz 时为 AM 80 % 电源阻抗 150 Ohm 标准 A	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-6
快速脉冲群	测试电压 2 kV tr/tn 5/50 ns 重复频率 5 kHz 标准 A	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-4
电压浪涌, 非对称 (线对地), 对称 (线对线)	tr/th 1.2/50 μ s 共模发射 1 kV 推挽式发射 0.5 kV	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-5

17.4 屏蔽数据和输入输出线

运行参数 (EMC) - 抗干扰性		
参数	值	标准
非对称射频, 已调幅	频带 0.15 - 80 MHz 测试电压 3 V 1 kHz 时为 AM 80 % 电源阻抗 150 Ohm 标准 A	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-6
快速脉冲群 (Bursts)	测试电压 1 kV tr/tn 5/50 ns 重复频率 5 kHz 标准 A	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-4
电压浪涌, 非对称 (线对地)	tr/th 1.2/50 μ s 共模发射 1 kV	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-5

运行参数 EMC - 抗干扰性功能接地		
参数	值	标准
射频, 非对称	频带 0.15 - 80 MHz 测试电压 3 V 1 kHz 时为 AM 80 % 电源阻抗 150 Ohm 标准 A	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-6
快速脉冲群	测试电压 1 kV tr/tn 5/50 ns 重复频率 5 kHz 标准 A	DIN EN 61131-2 DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-4-4

18 技术数据

JX3 系统总线数据	
基板逻辑电压	DC + 5 V (-15 % ...+10 %)
基板逻辑电压的电流消耗	典型: 135 mA
基板附加电压	DC + 24 V (-15 % ...+20 %)
基板附加电压的电流消耗	典型: 10 mA
JX3 系统总线的额定功耗	典型: 915 mW

模拟电压输入的电气数据	
额定电压输入范围	-10 V ...+10 V
过压保护	- 30 V ...+ 30 V
输入阻抗	差分: 200 k 单端: 100 k
准确度	< 0,5 %
分辨率	15 位 + 符号
输入频率	0 Hz ...200 Hz
共模范围	± 2 V
转换时间	< 1 ms
电气隔离	无

模拟电流输入的电气数据	
额定电流输入范围	0 ...20 mA
过压保护	- 30 V ...+ 30 V
输入阻抗	< 100
准确度	< 0,5 %
分辨率	15 位
输入频率	0 Hz ...200 Hz
转换时间	< 1 ms
电气隔离	无
电流限制	自复位断路器
跳闸电流	最小> 0.15A

19 常见术语

A

A/D

模拟/数字

AC

交流

AM

振幅调制

C

CAN

控制器局域网

CE

欧共体

或

Windows CE

COM

通信；

第一个串行端口被标识为 **COM 1**，第二个被标识为 **COM 2**，以此类推

CTS

清除发送

D

D/A

数字/模拟

DC

直流

DIN

Deutsches Institut für Normung = 德国工业标准

E

EC 低电压指令

使用额定电压在 **50 V** 和 **1000 V AC** 之间以及 **75** 和 **1500 V DC** 之间的电气设备时应考虑该指令。

电磁兼容性 (EMC)

根据 EMC 法规定义：

“**EMC** 是指设备在其电磁环境中符合要求运行，并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电磁干扰的能力。”

EMC

电磁兼容性；

根据 EMC 法规定义：“EMC 是指设备在其电磁环境中符合要求运行，并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电磁干扰的能力。”

EN

Europäische Norm, 即：欧洲标准

ESD

静电放电

EU

欧盟

F

固件

启动程序和低级软件存储在固件中。在易于修改方面，固件介于软件和硬件之间。

H

危险分析

摘自机械指令 98/37/EC:

制造商有义务评估危险，以便识别适用于其机器的所有危险；然后基于评估结果设计和构造机器。

I

IEC

国际电工技术委员会。

IP

国际防护

或

互联网协议

J

Jetter 系统总线

Jetter 系统总线是电缆最大长度为 200 m，数据传输速率高达 1 Mbit/s 的系统总线系统。此外，**Jetter** 系统总线拥有卓越的抗干扰性。因此，**Jetter** 系统总线适合在有限的空间内实现现场总线应用。

JetWeb

包括控制系统、运动系统、用户界面、可视化设备、远程 I/O 和工业 PC 的控制技术。通过多任务处理和现代序列化语言进行编程。通过以太网 TCP/IP 进行通信，并利用 Web 技术。

L

LED

发光二极管。

N

NN

标准零点 = 海平面

R

RS-232

串行数据传输的公认行业标准。

RS: 推荐标准

适用于小于 15 m 的传输距离。无差分评估。在不同的线路上发送和接收。

RS-422

串行数据传输的公认行业标准。

RS: 推荐标准

适用于大于 15 m 的传输距离。每个进行两次差分评估。在不同的线路上发送和接收。

RS-485

串行数据传输的公认行业标准。

RS: 推荐标准

适用于大于 15 m 的传输距离。两个线路进行差分评估。在相同的线路上发送和接收。

RTS

请求发送

RxD

接收 (**RX**)数据: 接收数据

用于将接收到的串行数据从一台设备传输到另一台设备的线路。

S

SELV

安全超低电压:

电压在所有运行条件下都不会超过 42.4 V 的峰值或直流电压。该电压在两根导体之间或一根导体与接地之间测量。

提供该电压的电路必须通过安全隔离变压器或等效装置与主电源隔离。

SUB-D

插入式连接器的类型名称

T

th

快速脉冲群保持时间（“保持时间”）

tn

快速脉冲群总时间（“正常时间”）

tr

快速脉冲群上升时间（“上升时间”）

TXD

发送 (**TX**)数据: 发送数据

用于将发送的串行数据从一台设备传输到另一台设备的线路。

VV_{CC}

电源电压；通常为 DC 5 V

20 扩展模块术语

D

诊断位

诊断位描述状态。状态可能是执行器供电不足或达到限值等。
可通过状态寄存器读取诊断位。

E

ENC

编码器或：“编码装置”

错误位

错误位表示需要用户干预的关键错误。关键错误可能是断路或短路。
可通过状态寄存器读取错误位。

J

JX3 基板模块

JX3 模块通过基板模块（通过 JX3 系统总线连接器）相互连接。
JX3 基板模块卡在 DIN 导轨上。

JX3 模块

它由一个 JX3 模块外壳和一个 JX3 基板模块组成。

JX3 模块外壳

包含相应 JX3 模块的特定电子设备。

JX3 系统总线

JX3 模块通过 JX3 系统总线互连。

M

模块寄存器

每个模块都可通过模块寄存器进行诊断、管理和配置。
完整的寄存器号源于模块寄存器号和寄存器前缀。寄存器前缀由系统中模块的位置决定。

P

PID

比例积分微分（控制器）

R

寄存器前缀

寄存器前缀是寄存器号的一部分。它由系统中模块的位置决定。寄存器前缀与模块寄存器号共同构成寄存器号。

寄存器

可以直接在控制器的应用程序，**JetSym** 的设置窗口中直接访问寄存器，也可以直接通过用户界面访问。使用一个由寄存器前缀和模块寄存器号组成的数字来标记寄存器。

T

分支线

连接到系统总线的线路的开路端。

热敏电阻

热敏电阻是一种温度计，通过物质电阻的温度依赖性来测量温度。通常，热敏电阻也称为电阻式传感器。例如，**Pt100** 和 **Pt1000** 都是热敏电阻。

U

通用 I/O

组合数字 I/O 称为通用 I/O。传感器和执行器可连接到通用 I/O。

21 图示列表

图 1: 无基准电压的电压型传感器单端连接	23
图 2: 带基准电压电压型传感器单端连接	23
图 3: 差分连接电压型传感器	24
图 4: 无基准电压的电流型传感器单端连接	25
图 5: 带基准电压的电流型传感器单端连接	25
图 6: 差分连接电流型传感器	26
图 7: 使用屏蔽端子对屏蔽层进行额外接地	27
图 8: 对 JX3 模块的直接寄存器访问	31
图 9: 对 JX3 模块的间接寄存器访问	32
图 10: 模块寄存器中电压和值的分配图	39
图 11: 工作原理图	47
图 12: 通过设置两对点, 配置用户换算	50
图 13: JX3 模块设置	60
图 14: 记录输入信号	60
图 15: 强制功能的原理	66
图 16: 设置窗口中显示的 EDS 第 0 页	76
图 17: 物理尺寸以 mm 计, 安装到符合 EN 50022-35 x 7.5 标准的 DIN 导轨	82

22 索引

C

处置.....14

产品描述

JX3 模块

JX3-AI4.....17

从指针58

D

电压输入23

电流输入25

E

EMI 相关说明15

J

JX3 模块寄存器

寄存器表80

概述 79

间接访问32

一

一般有效安全说明13

交

交货清单18

产

产品描述

JX3 模块

JX3-AI4 17

从

从指针57

信

信息标志15

修

修改.....14

危

危险分析14

合

合格的员工.....13

处

处置.....14

寄

寄存器

编码 29

工

工作模式.....68

平

平均值计算54

强

强制模拟输入66

技

技术数据

JX3 系统总线88

模拟电压输入 JX3-AI488

模拟电流输入 JX3-AI489

抗

抗扰性15

故

故障.....14

模

模块最低要求18

用

用户换算.....49

电

电压输入.....23

电流输入.....25

示

示例索引

JX3 模块寻址30

换算 51, 53

直接寄存器访问.....31

读取电子数据表.....75

通过示波器记录.....64

间接寄存器访问.....33

限值监控	56
示波器模式	60

符

符号说明	5
符合预期目的的用途	13

维

维修	14
维护	14

设

设计	82
----------	----

谁

谁可以操作设备？	13
----------------	----

调

调试步骤	35
------------	----

运

运行条件	
EMC - 发射干扰	85, 86
EMC - 抗扰性	85, 86, 87
力学参数	84
环境 84	
电气安全	85

连

连接说明	20
端子 X41 和 X42 模拟输入	20

通

通过 LED 诊断	69
通过模块寄存器诊断	42

配

配置	
模拟输入	37

附

附加功能综述	47
--------------	----

限

限值监控	55
------------	----

Jetter AG
Graeterstrasse 2
71642 Ludwigsburg | Germany

Phone +49 7141 2550-0
Fax +49 7141 2550-425
info@jetter.de
www.jetter.de

坚德自动化技术（上海）有限公司
上海市浦东新区康桥路 787 号中天科技商务园 6 号楼 105 室
(201315)

电话 +86 21 5869 1233
传真 +86 21 5869 0399
contact@jetterat.cn
www.jetterat.cn

We automate your success.