



FX0N

FX0N-3A 特殊功能模块

用户指南

JY992D49001E

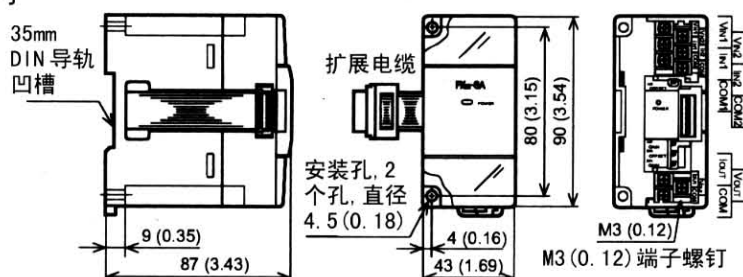
本手册包含各种文字、图片和解释来指导用户正确安装和操作 FX0N-3A 特殊功能模块，在尝试安装或使用模块之前应该仔细阅读并完全领会这些文字图片和解释的意义。详情可以在 FX 编程手册 (II)、FX0N/FX1N/ FX2N/ FX2NC 系列硬件手册中找到。

1. 介绍

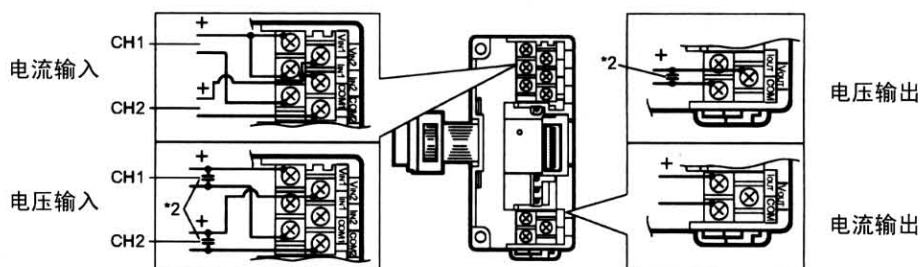
- FX0N-3A 模拟特殊功能模块有两个输入通道和一个输出通道。
输入通道接收模拟信号并将模拟信号转换成数字值。
输出通道采用数字值并输出等量模拟信号。
FX0N-3A 的最大分辨率为 8 位。
- 在输入 / 输出基础上选择的电压或电流由用户接线方式决定。
- FX0N-3A 可以连接到 FX2N、FX2NC、FX1N、FX0N 系列的可编程控制器上。
- 所有数据传输和参数设置都是通过应用到 PLC 中的 TO/FROM 指令，通过 FX0N-3A 的软件控制调节的。PLC 和 FX0N-3A 之间的通信由光电耦合器保护。
- FX0N-3A 在 PLC 扩展母线上占用 8 个 I/O 点。8 个 I/O 点可以分配给输入或输出。

1.1 外部尺寸

重量：大约 0.2 kg (0.44 磅) 尺寸：mm (英寸)



2. 端子布局和接线



- 当使用电流输入时，确保标记为[VIN*1]和[IIN*1]的端子连接了。当使用电流输出时，不要连接[VOUT]和[IOUT]端子。
*1 此处识别端子编号 1 或 2。
- 如果电压输入 / 输出方面出现任何电压波动或者有过多的电噪音，则要在位置 *2 连接一个额定值大约在 25V, 0.1 至 0.47 μ F 的电容器。

3. 与 PLC 连接

1) 最多 4 个 FX0N-3A 模块可以连接到 FX0N 系列 PLC，最多 5 个可以连接到 FX1N 系列，最多 8 个可以连接到 FX2N 系列，最多 4 个可以连接到 FX2NC 系列 PLC，全部需和带有电源的扩展单元配套使用。

然而，在连接了下述特殊功能块的情况下，有下列限制。

FX2N: I/O 点数小于等于 32 的主单元和带电源的扩展单元. 可供下述特殊功能块的消耗电流 ≤ 190mA

FX2N: I/O 点数大于等于 48 的主单元和带电源的扩展单元. 可供下述特殊功能块的消耗电流 ≤ 300mA

FX2NC: 不管系统 I/O 如何, 下述特殊功能块至少可以连接 4 个:

FX0N/1N: 主单元和带电源的扩展单元. 不管系统 I/O 如何, 可供下述特殊功能块至少可以连接 2 个.

	FX2N-2AD	FX2N-2DA	FX0N-3A
一个单元在 24VDC 时的消耗电流	50mA	85mA	90mA

上述单元的消耗电流应减去上位机 PLC 的服务电源。

2) FX0N-3A 消耗 5V DC 30mA。连接到 FX2N 或 FX2NC 主单元或 FX2N 扩展单元的所有特殊功能块总共 5V 的消耗绝不能超过系统的 5V 电压电源容量。

3) FX0N-3A 和主单元是通过主单元右边的电缆连接的。

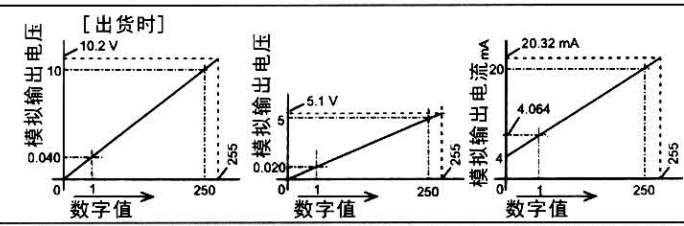
4. 安装注释和用法

4.1 通用规格和环境规格

项目	规格
通用规格 (不包括耐压)	与主单元的规格相同
耐压	500VAC 下可持续 1 分钟 (在接地端和所有其它端子之间)
模拟电路电源要求	24V DC +/- 10%, 90mA (来自主单元的内部电源)
数字电路电源要求	5V DC 30mA (来自主单元的内部电源)
绝缘	模拟和数字电路之间光电耦合器绝缘。 模拟通道之间无绝缘。
占用的 I/O 点数	在扩展母线上占用 8 个 I/O 点 (输入或输出)。

4.2 性能规格

	电压输入	电流输入
模拟输入范围	在出货时, 已为 0 至 10V DC 输入选择了 0 至 250 范围。 如果把 FX0N-3A 用于电流输入或区分 0 至 10V DC 之外的电压输入, 则需要重新调整偏置和增益。 模块不允许两个通道有不同的输入特性。 0 至 10V, 0 至 5V DC, 电阻 200kΩ 警告: 输入电压超过 -0.5V、+15V 就可能损坏该模块。	4 至 20mA, 电阻 250Ω 警告: 输入电流超过 -2mA、+60mA 就可能损坏该模块。
数字分辨率	8 位	
最小输入信号分辨率	40mV: 0 至 10V/0 至 250 (出货时) 依据输入特性而变。	64 μA: 4 至 20mA/0 至 250 依据输入特性而变。
总精度	±0.1V	±0.16mA
处理时间	TO 指令处理时间 × 2 + FROM 指令处理时间	
输入特点	<p>模块不允许两个通道有不同的输入特性。</p>	

	电压输出	电流输出
模拟输出范围	在出货时，已为 0 至 10V DC 输出选择了 0 至 250 范围。 如果把 FX0N-3A 用于电流输出或区分 0 至 10V DC 之外的电压输出，则需要重新调整偏差和增益。	
	DC 0 至 10V, 0 至 5V, 外部负载: 1kΩ 至 1MΩ	4 至 20mA, 外部负载: 500Ω 或更小
数字分辨率	8 位	
最小输出信号分辨率	40mV: 0 至 10V/0 至 250 (出货时) 依据输入特点而变。	64μA: 4 至 20mA/0 至 250 依据输入特点而变。
总精度	±0.1V	±0.16mA
处理时间	TO 指令处理时间×3	
输出特点	 <p>如果使用大于 8 位的数字源数据，则只有低于 8 位的数据有效。附加（高）位将被忽略掉。</p>	

5. 缓冲存储器的分配 (BFM)

如果 FNC176 (RD3A) 和 FNC177 (WR3A) 与 FX1N、FX2N (V3.00 或更高) 或 FX2NC (V3.00 或更高) 一起使用，则不需要考虑缓冲存储器的分配。

缓冲存储器编号	b15-b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0	保留	通过 BFM#17 的 b0 选择的 A/D 通道的当前值输入数据(以 8 位存储)							
16		在 D/A 通道上的当前值输出数据 (以 8 位存储)							
17	保留						D/A 起动	A/D 起动	A/D 通道
1-5,18-31	保留								

- BFM17:
 - b0=0 选择模拟输入通道 1
 - b0=1 选择模拟输入通道 2
 - b1=0 → 1, 起动 A/D 转换处理
 - b2=0 → 1, 起动 D/A 转换处理
- 注: 这些缓冲存储器设备是在 FX0N-3A 内存储 / 分配的。

6. 诊断 6.1 初步检查

- 检查输入 / 输出接线和 / 或扩展电缆连接是否正确。
- 检查上位机 PLC 的系统配置规则未被违背。
- 确保为应用选择了正确的操作范围。
- 按照 PLC 改变 (RUN → STOP, STOP → RUN 等) 的状态，模拟输出状态将以下列方式运行。
上位机 PLC 的状态改变:
 - RUN → STOP: 在 STOP 模式期间，保持 RUN 运行期间模拟输出通道使用的最后一个操作值。
 - STOP → RUN: 一旦上位机 PLC 切换回到 RUN 模式，模拟输出就恢复到由程序控制的正常状态的数字值。

PLC 电源关闭: 模拟输出信号停止运行。
- 请记住: 用于 FX0N-3A 的模拟输出时，只有 8 位数字值 (0 至 255) 有效。

7. 输入 / 输出特性的更改和调整方法

7.1 输入 / 输出特性的更改

在出货时，已为 0 至 10V DC 输入 / 输出选择了 0 至 250 范围。

如果把 FX0N-3A 用于电流输入 / 输出或区分 0 至 10V DC 之外的电压输入 / 输出，则需要重新调整偏置和增益。模块不允许两个通道有不同的输入特性。

当更改输入 / 输出特性时，在下表指定的范围内设置与 0 至 250 数字值等量的模拟值。

输入 / 输出特性允许的范围

	电压输入	电流输入	电压输出	电流输出
当数字值为 0 时的模拟值	0 至 1V	0 至 4mA	0V	4mA
当数字值为 250 时的模拟值	5 至 10V	20mA	5 至 10V	20mA

分辨率依据更改输入 / 输出特性时的设置值而变。

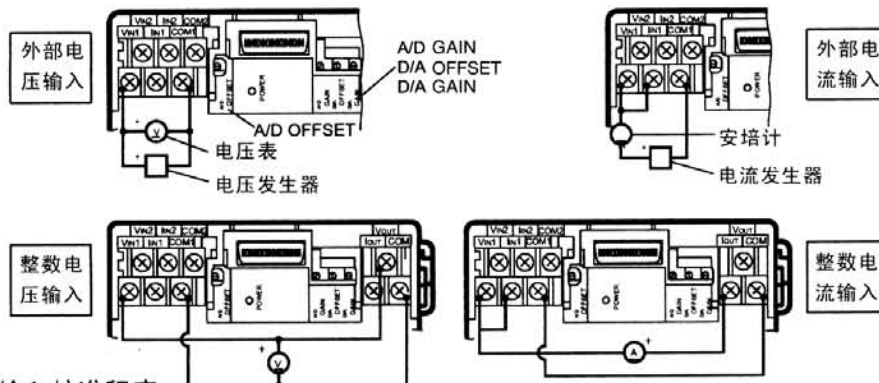
例子：在电压输入 0 至 5V / 0 至 250 时，分辨率变成 $(5 - 0V) / 250 = 20mV$ 。

整个精度不变。（电压输入：± 0.1V，电流输入：± 0.16mA）

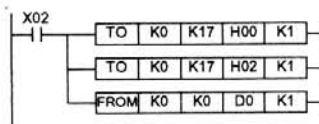
7.2 校准 (A/D) 的方法

两个模拟输入通道都共享相同的“设置”和配置。因此，只需要选择一个通道就可以对两个模拟输入通道进行校准。

使用下列程序和适当的接线配置来校准 FX0N-3A 的输入通道 1（间接地校准了通道 2）。



7.2.1 输入校准程序



7.2.2 校准偏置

- 1) 运行前面的详细程序。确保 X02 为 ON。
- 2) 使用选择的发生器或模拟输出生成偏置电压 / 电流（符合要选择的模拟运行范围，参见下表）。
- 3) 调节 A/D OFFSET 电位器，直到数字值 1 读入 D00 为止。
注：顺时针旋转 ‘pot’，数字值增加。在最小设置值和最大设置值之间，‘pot’ 需要转 18 转。

模拟输入范围	0-10V DC	0-5V DC	4-20mA DC
偏置校准值	0.040V	0.020V	4.064mA

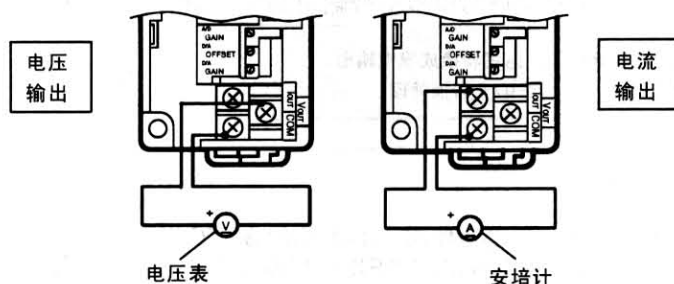
7.2.3 校准增益

- 1) 运行前面的详细程序。确保 X02 为 ON。
- 2) 使用选择的发生器或模拟输出生成增益电压 / 电流（符合要选择的模拟运行范围，参见下表）。
- 3) 调节 A/D GAIN 电位计，直到数字值 250 读入 D00 为止。
注 1：顺时针旋转 “pot”，数字值增加。在最小设置值和最大设置值之间，“pot” 需要转 18 转。
注 2：当需要使 8 位分辨率最大化时，增益调节（上面详细列出的）中使用的数字值应该用 255 代替。该部分被写入到所展示的 250 满刻度标准。

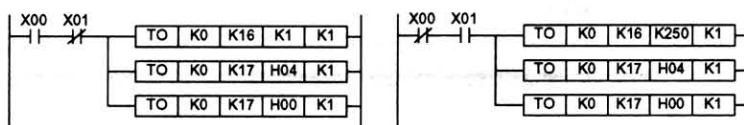
模拟输入范围	0-10V DC	0-5V DC	4-20mA DC
增益校准值	10.000V	5.000V	20.000mA

7.3 校准 (D/A) 的方法

使用下列程序和适当的接线配置来校准 FX0N-3A 的输出通道。



7.3.1 输出校准程序



7.3.2 校准偏置

- 1) 运行前面的详细程序。确保 X00 为 ON, X01 为 OFF。
- 2) 调节 D/A OFFSET 电位器, 直到选择的仪表显示适当的偏置电压 / 电流 (符合选择的模拟运行范围, 参见下表)。
注: 顺时针旋转 'pot', 模拟输出信号增加。在最小设置值和最大设置值之间, 'pot' 需要转 18 转。

模拟输出范围	0-10V DC	0-5V DC	4-20mA DC
偏置校准仪表值	0.040V	0.020V	4.064mA

7.3.3 校准增益

- 1) 运行前面的详细程序。确保 X00 为 OFF, X01 为 ON。
- 2) 调节 D/A GAIN 电位计, 直到选择的仪表显示适当的增益电压 / 电流 (符合选择的模拟运行范围, 参见下表)。
注 1: 顺时针旋转 'pot', 模拟输出信号增加。在最小设置值和最大设置值之间, 'pot' 需要转 18 转。
注 2: 当需要使 8 位分辨率最大化时, 增益调节 (上面详细列出的) 中使用的数字值应该用 255 代替。该部分被写到所展示的 250 满刻度标准。

模拟输出范围	0-10V DC	0-5V DC	4-20mA DC
增益校准仪表值	10.000V	5.000V	20.000mA

8. 程序例子

8.1 使用模拟输入

FX0N-3A 的缓冲存储器 (BFM) 是通过上位机 PLC 写入或读取的。在下列程序中, 当 M0 变成 ON 时, 从 FX0N-3A 的通道 1 读取模拟输入, 当 M1 为 ON 时, 读取通道 2 的模拟输入数据。



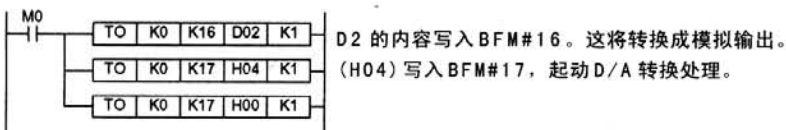
读取模拟输入通道所需的时间 TAD 按如下计算:

$$TAD = (TO \text{ 指令处理时间}) \times 2 + (FROM \text{ 指令处理时间})$$

注: 当从 FX0N-3A 模拟输入通道读取数据时, 一定要使用上面所示的 3 (TO/FROM) 命令格式。

8.2 使用模拟输出

FX0N-3A 的缓冲存储器 (BFM) 是通过上位机 PLC 写入或读取的。在下列程序中, 当 M0 变成 ON 时, 执行 D/A 转换处理, 在该例中, 存储的相当于数字值的模拟信号输出到寄存器 D02 中。



写入模拟输入通道所需的时间 TAD 按如下计算:

$$TAD = (\text{TO 指令处理时间}) \times 3$$

注: 当把数据写入 FX0N-3A 模拟输出通道时, 一定要使用上面所示的 3 (TO) 指令格式。

FROM 和 TO 指令 (分别为功能 78 和 79) 的详情都可以在“FX 系列编程手册 (II)”中找到。

8.3 使用 FX1N、FX2N (V3.00 或更高) 或 FX2NC (V3.00 或更高) 系列 PLC

请使用 FNC176 (RD3A) 和 FNC177 (WR3A)

参考 FX 系列编程手册 II。

9. 出错检查

如果 FX0N-3A 特殊功能块工作不太正常, 则检查下列项目:

- 检查 POWER LED 的状态。
亮: 扩展电缆正确连接了。
否则: 检查扩展电缆的连接情况。
- 检查外部接线。
- 检查连接到模拟输出端子的输出负载是否在下列指定限制之内:
电压输出: 1k Ω 至 1M Ω 电流输出: 500 Ω 或更小
- 检查输入设备的阻抗是否在指定限制之内。
电压输入: 200k Ω, 电流输入: 250 Ω
- 按要求使用电压表 / 电流表检查 FX0N-3A 模拟通道 (输入和输出) 的校准。关于详细解释, 参见前面两段。

FX0N-3A 特殊功能块的用户安全和保护指南

- 在安装 FX0N-3A 的任何阶段, 只要有疑问, 一定要咨询有资格的专业电气工程师或向经过当地和国家标准培训的专业电气工程师咨询。在操作或使用 FX0N-3A 的过程中有疑问的话, 请与离您最近的三菱电机经销商联系。
- 不管什么情况下, 由安装或使用本设备所引起的任何损坏, 三菱电机公司都不承担任何责任。
- 本手册中所示的例子和图仅用于帮助理解文字目的, 而不保证运行。在这些解释性例子基础上使用本产品, 三菱电机公司不承担任何责任。
- 由于本设备在可能应用的地方有很大的变化性, 您本人必须确信它在特定用途方面的适宜性。