

# JY997D26601A

Changes for the Better

**FX1N-60MR-3A001**

## 用户指南

手册编号	JY997D26601
副编号	A
制作年月	2007年7月

承蒙购买本产品，在此深表谢意。

本手册对本产品各部件的名称、外形尺寸、安装及规格进行说明。对本产品进行使用和操作前，请阅读本手册以及相关产品手册，在熟知了设备知识、安全信息及注意事项等所有相关内容之后再使用本设备。此外，请妥善保管产品所附带的手册以便必要时取阅，并请务必将其交付到最终用户的手中。关于商标本手册中所记载的公司名称、产品名称为各自公司的注册商标或者商标。

该印刷品发行于2007年7月。在未告之的情况下产品的规格可能有所变更，请预先了解。

© 2007 Mitsubishi Electric Corporation

## 安全上的注意事项 (在使用前请务必阅读)

在本手册中，有关安全注意事项的等级被分为 ⚠危险、⚠注意 二个级别。

<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">⚠危险</span>	“危险”在进行了错误性操作的情况下，将处于危险状况，有可能导致死亡或者重伤事故的发生。
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">⚠注意</span>	“注意”在进行了错误性操作的情况下，将处于危险状况，有可能导致中等程度的伤害或轻伤事故的发生，以及会造成物品方面的损害。

此外，即使是⚠注意中所记载的事项，根据状况的不同也可能导致重大事故的发生。无论哪一个等级记载的都是重要的内容，因此请务必遵守。

启动、维护保养时的注意事项

⚠危险

- 请不要触摸处于通电状态的端子。有触电的危险，也有可能造成错误控制的发生。
- 在进行清扫以及端子接线时请务必将电源从外部全相切断之后再进行操作。在通电的状态下进行操作的话有触电的危险。
- 对于运行中的程序变更、强制输出、RUN、STOP等的操作请在熟读本手册并确认十分安全之后进行操作。操作错误有可能成为机械破损及事故的原因。

启动、维护保养时的注意事项

⚠注意

- 对存储卡进行拆装时请务必将电源切断后进行。如果在通电状态下进行拆装的话，有可能造成存储内容及存储卡本身的损伤。
- 请不要对其进行分解、改造等。否则有可能导致故障、错误控制及火灾的发生。  
\*关于修理，请咨询三菱电机。
- 对扩展电缆等连接电缆进行拆装时请在断开电源之后再进行操作。否则有可能导致故障及错误控制的发生。
- 对以下的设置进行拆装时请务必将电源断开后进行。否则有可能导致故障及错误控制的发生。
  - 外围设备、功能扩展板
  - 扩展模块/板、特殊适配器
  - 存储卡

废弃时的注意事项

⚠注意

- 废弃产品的时候，请作为工业废品来处理。

运输、保管时的注意事项

⚠注意

- 由于模块属于精密设备，因此在运输期间请避免使其遭受超过FX1N系列可编程控制器使用手册中记载的一般规格值的冲击。不然的话，有可能成为模块故障的原因。运输之后，请对模块进行动作确认。

## 获取本手册及关联手册的方法

获取本手册

手册名称	手册编号	说明
FX1N系列可编程控制器使用手册	JY992D89801	说明和FX1N系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
FX1S, FX1N, FX2N, FX2NC编程手册	JY992D87701	有关基本 / 应用指令说明，各种软元件的解释等编程事项。

手册的获取方法

- 装订成册的手册(印刷品)的获取  
请向销售本产品的商店询问

## 1. 产品概要

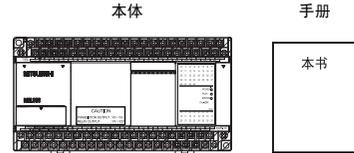
FX1N-60MR-3A001与FX1N-60MR-001的不同之处如下所示：

- 内置2个模拟量输入点、1个模拟量输出点
- Y000~Y003的4个输出点改为用于定位功能的晶体管输出
- 可使用的选配设备受到限制

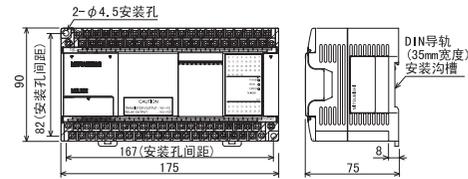
→ 限制的详细情况请参考4.2节

## 1.1 对捆包搭售(附属)品的确认

请对以下的产品以及附件是否齐备进行确认。



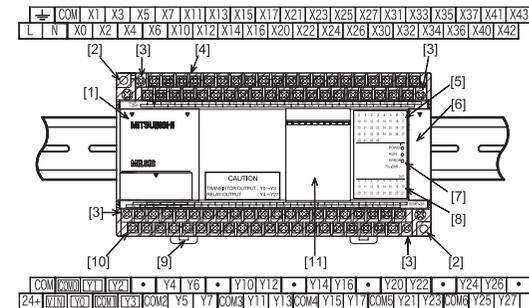
## 1.2 外形尺寸



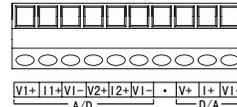
单位 :mm

外壳颜色 : 芒塞尔色 0.08GY/7.64/0.81

## 1.3 各部件名称、端子排列、重量



模拟部分端子排列



- [1] 前盖
  - [2] 安装孔: 2-φ4.5
  - [3] 端子台拆装用螺栓
  - [4] 电源、输入信号用端子台
  - [5] 输入显示LED
  - [6] 扩展设备连接用接口盖板
  - [7] POWER LED : 通电状态时亮灯  
RUN LED : 运行中亮灯  
ERROR LED : 程序出错时闪烁  
CPU出错时亮灯
  - [8] 输出显示LED
  - [9] DIN导轨安装用挂钩
  - [10] 输出电源、输出信号用端子台
  - [11] 模拟量输入输出用端子台盖板
- 重量: 0.8kg

## 2. 一般规格、安装

### 安装时的注意 ⚠危险

- 在进行安装、配线等作业时，请务必将电源从外部全部断开后再进行作业。不然有可能发生触电、产品损坏等事故。

### 安装时的注意 ⚠注意

- 请在FX1N系列可编程控制器使用手册中记载的一般规格环境下使用。请不要在含有灰尘、油烟、导电性粉尘、腐蚀性气体(潮气、Cl2、H2S、SO2、NO2等)、可燃性气体的场所、遭受高温、结露、风雨的场所、含有振动、冲击的场所中使用。否则有可能导致触电、火灾、错误控制、产品的损伤或者劣化。
- 在进行螺栓孔加工及配线作业时，请不要将切屑及电线头落入可编程控制器的通风孔内。否则有可能导致火灾、故障及错误控制的发生。
- 对于可编程控制器的通风孔上所安装的防尘罩，请在施工结束之后将其拆下。否则有可能导致火灾、故障及错误控制的发生。
- 对于扩展电缆、外部设备连接用电缆、输入输出电缆等的连接电缆及存储卡，请牢固地安装在规定的接头上。如果接触不良的话，将导致错误控制的发生。
- 在对以下的设备进行拆装时请务必将电源切断。否则有可能导致故障及错误控制的发生。
  - 外部设备、功能扩展板
  - 扩展模块/板、特殊适配器
  - 存储卡

### 附录

- 为了防止温度的上升，请不要将设备安装在地面、天花板上或者将其安装成垂直方向。
- 在模块本身与其它设备或者建筑物之间(A部分)请留出50mm以上的空间。此外，请尽量使其远离高压线、高压设备、动力设备。

一般规格与FX1N-60MR-001相同。  
可以用螺栓直接固定或安装到DIN导轨(DIN46277)上。  
一般规格，关于安装/拆除，请参考以下手册。

→ 参考FX1N系列可编程控制器使用手册

## 3. 电源/输入/输出规格

### 设计方面的注意事项 ⚠危险

- 请在可编程控制器的外部配置一个安全电路，以确保即使发生了外部电源的异常、可编程控制器故障等时，系统全体也可正常及安全的控制。否则将可能发生错误的运行及错误的输出导致事故的发生。
  - 1) 请务必在可编程控制器的外部构筑紧急停止电路、保护电路、正反转等相反的动作互锁电路、定位系统的上限/下限等防止机械损坏的互锁电路等电路。
  - 2) 可编程控制器CPU在对演算时间进行自我检测时，如有发生异常情况的话，全部输出将被OFF。此外，可编程控制器CPU在发生了无法检测输入输出部分等异常时，有可能导致对输出不能进行控制。请设计一个外部电路及备用系统，从保证可编程控制器即使在发生上述情况时，也可正常安全的运行。
  - 3) 当输出模块 / 板的继电器、触发二极管、晶体管等发生故障时，输出有可能成为开不开、关不掉的状况。对于那些有可能导致重大事故的输出信号，请设计一个外部电路及备用系统，以保证本体能够正常安全的控制。

**设计方面的注意事项** **⚠注意**

- 对于控制线请不要将其与主电路、动力线等捆扎在一起或者靠得太近。请相距大约100mm以上。否则由于电磁干扰有可能导致错误运行的发生。
- 对于外部设备连接用接头，请在不附加外力的状况下使用。否则有可能导致断线及故障的发生。

**附注**

- 对于FX1N-60MR-3A001与扩展设备的电源，请同时投入或切断。
- 即使电源发生了不足10ms的瞬间停电时，可编程控制器也将继续动作。
- 在发生了长时间停电及电压异常低下时，可编程控制器将会停止，输出也将OFF。但是，电源恢复后将自动重新启动。(RUN输入ON时)

除了Y000~Y003的4个输出点以及模拟量输入输出之外，其他的规格与FX1N-60MR-001相同。关于电源及输入输出规格的详细情况，请参考下列手册。

→ 参考FX1N系列可编程控制器使用手册

### 3.1 Y000~Y003输出(晶体管输出)的规格

- Y000、Y001这2个输出点用于高速脉冲输出，可用于定位指令。其规格如下所示：

项目	规格(晶体管输出)	
外部负载电源	DC5~30V	
最大负载	电阻负载	0.5A/1点, 1.0A/2点
	感应负载	12W/DC24V
泄漏电流	0.1mA以下/DC30V	
ON时电压下降	0.5V以下	
响应时间	OFF→ON	5μs以下/10~100mA, DC5~24V时
	ON→OFF	5μs以下/10~100mA, DC5~24V时
电路绝缘	光耦合器绝缘(AC2500Vrms以上 1分钟)	

注意:Y0、Y1动作时，需要向VIN输入24V±10%的电源。

- 输出Y002、Y003的2个点规格如下。

项目	规格(晶体管输出)	
负荷用外部电源	DC5~30V	
最大负载	电阻负载	0.1A/1点, 0.2A/2点
	感应负载	2.4W/DC24V
泄漏电流	0.1mA以下/DC30V	
ON时电压下降	1.5V以下	
响应时间	OFF→ON	0.2ms以下/50~100mA, DC5~24V时
	ON→OFF	0.2ms以下/50~100mA, DC5~24V时
电路绝缘	光耦合器绝缘(AC2500Vrms以上 1分钟)	

### 3.2 模拟量输入输出规格

#### 3.2.1 模拟量输入规格

条目	规格	
	电压输入	电流输入
模拟输入范围	DC 0~10V(输入电阻300kΩ) 绝对最大输入:-0.5V, +15V	DC 4~20mA(输入电阻250Ω) 绝对最大输入:-2mA, +60mA
数字输出	12位二进制	
分辨率	2.5mV(10V/4000)	8μA(20mA-4mA)/2000
综合精度	满刻度的±1% (0~10V:±0.1V)	满刻度的±1% (4~20mA:±0.16mA)
输入特性		

#### 3.2.2 模拟量输出规格

条目	规格	
	电压输出	电流输出
模拟量输出范围	DC 0~10V(外部负载电阻2k~1MΩ)	DC 4~20mA(外部负载电阻小于或等于500Ω)
数字输入	12位二进制	
分辨率	2.5mV(10V/4000)	8μA(20mA-4mA)/2000
综合精度	满刻度的±1% (0~10V:±0.1V)	满刻度的±1% (4~20mA:±0.16mA)
输出特性	外部负载是2kΩ时，0~4000被转换成0~10V(工厂出货的时候) 	外部负载是250Ω时，0~2000被转换成4~20mA(工厂出货的时候) 

注意:

- 如果外部负载电阻是2kΩ。电压输出的综合精度是±1%。如果外部负载电阻变得比2kΩ大，输出电压会稍微变高，如果负载是1MΩ，输出电压会比正确值高3%。
- 使用电流输出时，确保外部负载电阻小于或等于500Ω。如果负载大于500Ω，输出电流会比正确值低。

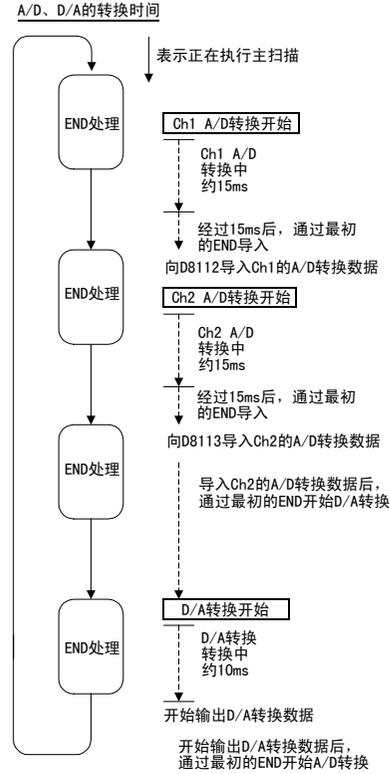
#### 3.2.3 模拟部分绝缘规格

可编程控制器内部与模拟量输入输出之间，以及模拟量输入输出各通道之间均为非绝缘。

#### 3.2.4 模拟量转换动作的详细情况

Ch1、Ch2的A/D转换以及D/A转换轮流通过END处理执行。最短转换时间为40ms，但有时会因可编程控制器的运算时间而延长。

转换的时间如下所示:



注意:

- STOP时依然继续进行转换动作。
- 进行A/D转换时，开始15ms以后，通过最初的END处理导入数据。

### 4. 性能规格

#### 4.1 性能规格

在性能规格方面，除M8112~M8117、D8112~D8114以外，与其他的FX1N系列可编程控制器相同。

→ 详细情况，请参考FX1N系列可编程控制器使用手册

软元件	说明
M8112	模拟量输入Ch1的输入模式切换标志位 OFF:电压输入模式(0~10V) ON:电流输入模式(4~20mA)
M8113	模拟量输入Ch2的输入模式切换标志位 OFF:电压输入模式(0~10V) ON:电流输入模式(4~20mA)
M8114	模拟量输出模式切换标志位 OFF:电压输出模式(0~10V) ON:电流输出模式(4~20mA)
D8112	模拟量输入Ch1的A/D转换值
D8113	模拟量输入Ch2的A/D转换值
D8114	模拟量输出的D/A转换值

\* M8115~M8117不能使用

### 4.2 功能扩展板、适配器、显示模块、存储卡

FX1N-60MR-3A001与其他的FX1N系列可编程控制器不同，有部分选配设备不能使用。

分类	型号	能否使用
功能扩展板	通信	FX1N-232-BD ○ FX1N-485-BD ○ FX1N-422-BD ○ FX1N-CNV-BD + FX2NC-232ADP ○ FX1N-CNV-BD + FX2NC-485ADP ○
	模拟电位器	FX1N-8AV-BD ○
	模拟	FX1N-2AD-BD ×
		FX1N-1DA-BD ×
	扩展输入输出	FX1N-4EX-BD ×
		FX1N-2EYT-BD ×
显示模块	FX1N-5DM ×	
存储卡	FX1N-EEPROM-8L ○*	

\* 如果同时安装了 FX1N-EEPROM-8L 和其他的功能扩展板，则只有FX1N-EEPROM-8L动作。

### 5. 外部配线示例

#### 配线时的注意事项 **⚠危险**

- 在进行安装、配线等作业时，请务必将电源从外部全部断开后再进行作业。不然有可能发生触电、产品损坏等事故。

#### 配线时的注意事项 **⚠注意**

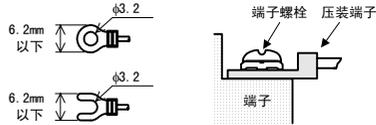
- 对AC电源进行配线时，请按照FX1N系列可编程控制器使用手册中记载的内容，连接到专用的端子上。如果将AC电源连接到直流的输出输入端子及电源端子的话，可编程控制器将被烧毁。
- 请不要从外部向FX1N-60MR-3A001的24+端子供电。有可能会损坏产品。
- 对FX1N-60MR-3A001的接地端子请使用2mm<sup>2</sup>以上的电线进行D种接地(接地电阻100Ω以下)。但是请不要与强电系统进行共同接地。
- 在进行螺栓孔加工及配线作业时，请不要将切屑及电线屑落入可编程控制器的通风孔内。否则有可能导致火灾、故障及错误控制的发生。
- 对FX1N-60MR-3A001的端子台进行配线时，请按照下列注意事项采取合适的方式进行。否则可能会导致触电、短路、断路、产品受损等事故。
  - 对于电线末端的处理尺寸，请遵照本手册记载的尺寸处理。
  - 对于拧紧力矩，请遵照本手册记载的力矩拧紧。

## 5.1 使用电缆的末端处理及扭紧力矩

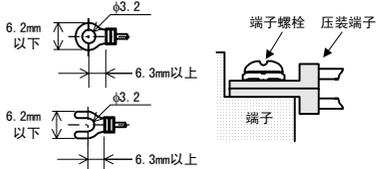
### 5.1.1 电源、输入输出端子台

FX1N-60MR-3A001 电源、输入输出端子螺栓使用的是“M3”。  
对于电缆的末端处理请参照以下内容。  
请将扭紧力矩控制在 $0.5\text{N}\cdot\text{m} \sim 0.8\text{N}\cdot\text{m}$ 范围内。

- 在1个端子上连接1根电缆的情况下



- 在1个端子上连接2根电缆的情况下



### 5.1.2 模拟量输入输出(欧洲式)端子台

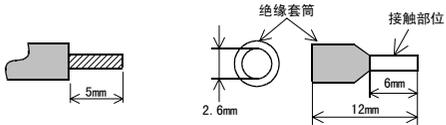
#### 1) 匹配电线

形式	电线尺寸
电线1根	0.3~0.5mm <sup>2</sup> (AWG22~20)
电线2根	0.2mm <sup>2</sup> (AWG24) × 2根

#### 2) 末端处理

绞合电缆剥下护套，接合芯线，然后连接电缆，单芯电缆剥下护套后直接连接电缆。另外，请使用带有绝缘套筒的圆柱端子进行连接。

- 绞合电缆/单芯电缆
- 绝缘套筒的圆柱端子

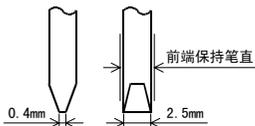


生产厂商名称	型号	铆接工具
Phoenix Contact株式会社	AI 0.5-6WH	CR1MPFOX ZA3

使用带有绝缘套筒的圆柱端子时，可能会由于电缆的外皮厚度而难以插入，请参考外形图选定电线尺寸。  
请将扭紧力矩控制在 $0.22\text{N}\cdot\text{m} \sim 0.25\text{N}\cdot\text{m}$ 范围内。

#### 3) 推荐工具

拧紧端子时，请使用市场上销售的小型改锥，改锥如下图所示，前端不变宽，保持笔直的形状。



生产厂商名称	型号
Phoenix Contact株式会社	SZS 0.4×2.5

### 5.1.3 端子排的拆除和安装

拆除 旋出端子安装螺丝，移去端子

安装 把端子放入规定位置，旋紧安装螺丝。

扭紧力矩0.4-0.5N·m

\*注意确保端子中心不要拱起

### 5.2 电源配线

FX1N-60MR-3A001的电源配线与FX1N-60MR-001相同。

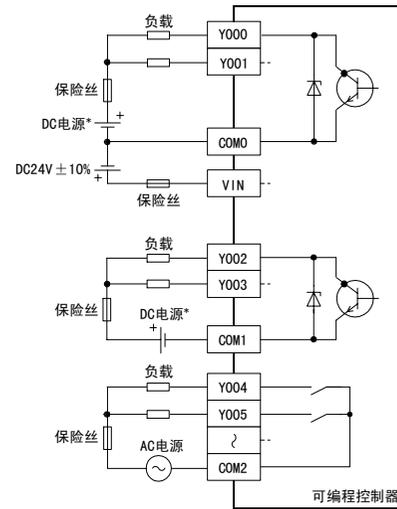
→ 关于电源配线，请参考FX1N系列可编程控制器使用手册

### 5.3 输入配线

FX1N-60MR-3A001的输入配线与FX1N-60MR-001相同。

→ 关于输入配线，请参考FX1N系列可编程控制器使用手册

### 5.4 输出配线



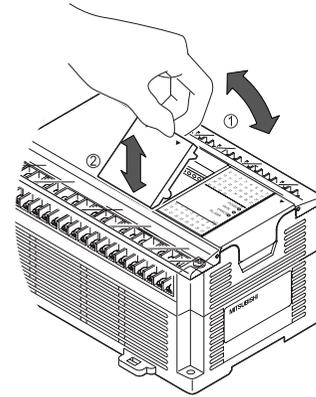
\* Y000~Y003不能使用AC电源。

### 5.5 模拟输入输出配线

#### 5.5.1 模拟量输入输出用端子台盖板的拆除和安装

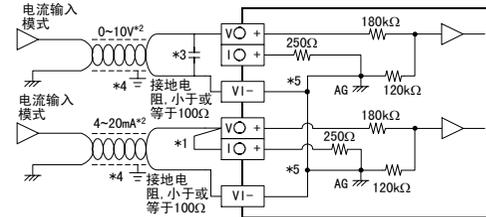
拆除 将手指伸进模拟输入输出用端子台盖板的下图①侧的间隙，向上拉开，然后再打开下图②侧，从而拆除端子台。

安装 先把模拟输入输出用端子台盖板的下图②嵌入，然后再将下图①侧放倒，从而装上端子台。



#### 5.5.2 模拟输入配线

不使用的通道使端子“V0+”和端子“V1-”短路，通道编号输入“0”。



\*1 对于电流输入，如图所示将“V0+”和“V1-”端子短接。

\*2 进行配线时，模拟输入输出线请使用具有屏蔽功能的双芯绞合电缆，并与其他动力线及容易受到感应的线保持100mm以上的间隔。

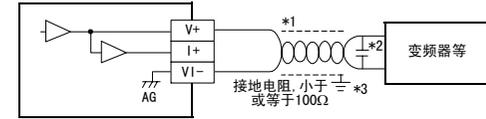
\*3 如果电压输入有谐波或者有很大的干扰，要在位置“\*3”处接一个 $0.1 \sim 0.47\mu\text{F}$  25V 电容器。

\*4 模拟输入输出的接地线请使用AWG 22~20(0.3~0.5mm<sup>2</sup>)。

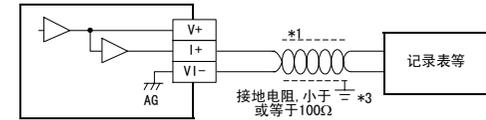
\*5 V1-(包含模拟输出)在内部进行连接时，请对各个通道分别进行配线。

#### 5.5.3 模拟输出配线

- 电压输出模式



- 电流输出模式



\*1 进行配线时，模拟输入输出线请使用具有屏蔽功能的双芯绞合电缆，并与其他动力线及容易受到感应的线保持100mm以上的间隔。

\*2 如果有很大的干扰，要在位置“\*2”处接一个 $0.1\mu\text{F}$  25V DC 电容器。

\*3 模拟输入输出的接地线请使用AWG 22~20(0.3~0.5mm<sup>2</sup>)。

### 5.6 接地

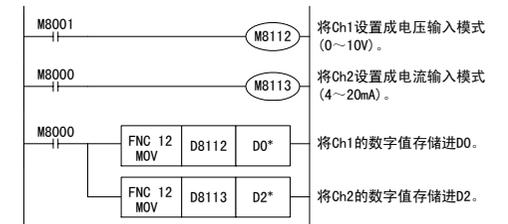
→ 关于接地，请参考FX1N系列可编程控制器使用手册

## 6. 程序示例

### 6.1 模拟输入输出程序示例

#### 6.1.1 模拟输入程序示例

下列程序将Ch1设置成电压输入模式，将Ch2设置成电流输入模式，A/D转换后各通道的数字值被存储在D0和D2中。



\* 如果不将数字值存储在D0或D2，D8112和D8113可以被直接用于设定值和其他指令，例如计时器和计数器。

注意：

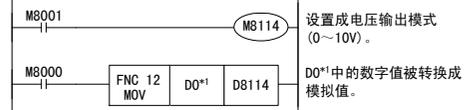
- 驱动M8112和M8113，指定M8000(RUN)的监视的“a”型触点)或M8001(RUN)监视的“b”型触点)模拟数字转换特性。在执行模拟数字转换时不要改变ON/OFF状态。如果在转换过程中ON/OFF M8112或M8113，则模拟数字转换不能正确执行。

- 执行完模拟数字转换后不要通过操作用户程序、编程工具或GOT(图形操作终端)来改变D8112或D8113的数字值。

### 6.1.2 模拟输出程序实例

#### • 电压输出模式

下列程序举例设置电压输出模式，并将D0中的数字值转换成模拟值。



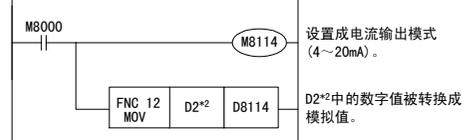
设置成电压输出模式 (0~10V)。

D0中的数字值被转换成模拟值。

\*1 如果数字值没有被存入D0，D8114可以被直接用于其他指令。

#### • 电流输出模式

下列程序举例设置电流输出模式，并将D2中的数字值转换成模拟值。



设置成电流输出模式 (4~20mA)。

D2中的数字值被转换成模拟值。

\*2 如果数字值没有被存入D2，D8114可以被直接用于其他指令。

注意：

驱动M8114指定M8000(RUN的监视的“a”型触点)或M8001(RUN监视的“b”型触点的)数字模拟转换特性。在执行数字模拟转换时不要改变ON/OFF状态。

如果在转换过程中ON/OFF M8114，则不能正确执行数字模拟转换。

### 6.1.3 模拟量输入的偏置/增益调整程序实例

如下列公式所示，通过在用户程序上的运算，可以对偏置/增益进行调整。

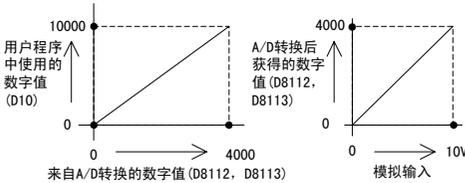
因为采用了额外的编程命令，所以模拟数字转换的精度和分辨率与规格不同。

模拟输入的原始范围没有被改变。

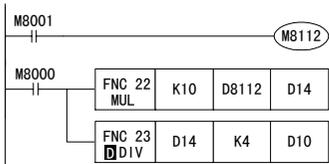
#### • 电压输入程序实例

在电压输入模式下，FX1N-60MR-3A001将模拟值0~10V转换成数字输出0~4000。如果在程序中使用的数字范围是0~10000，则范围0~4000必须被转换成0~10000，如下列编程举例所示。从模拟值转换而来数字值被存储在D8112或D8113中。

因为数字值的范围被从0~4000转换到了0~10000，所以模拟输入的分辨率不再刚好是2.5mV。



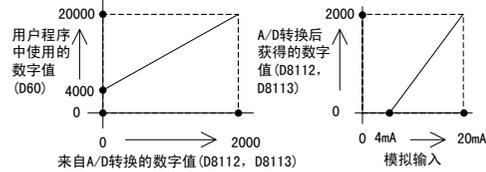
如果在D10中使用的数字值范围是(0~10000)，请见下文  
用户程序中使用的数字值:  $D10=10 \times (D8112 \text{ 或 } D8113) \div 4$   
基于上述公式的编程举例如下图所示 (Ch1的情况下)



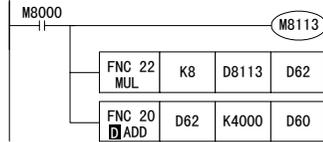
#### • 电流输入程序实例

在电流输入模式下，FX1N-60MR-3A001将模拟值4~20mA转换成数字输出0~2000。如果在程序中使用的数字范围是4000~20000，则范围0~2000必须被转换成4000~20000，如下列编程举例所示。从模拟值转换而来数字值被存储在D8112或D8113中。

因为数字值的范围被从0~2000转换到了4000~20000，所以模拟输入的分辨率不再刚好是8μA。



如果在D60中使用的数字值范围是(4000~20000)，请见下文  
用户程序中使用的数字值:  $D60=8 \times (D8112 \text{ 或 } D8113) + 4000$   
基于上述公式的编程举例如下图所示 (Ch2的情况下)



在本书中，并没有对工业知识产权及其它权利的执行进行保证，也没有对执行权进行承诺。对于因使用本书中所记载的内容而引起的工业知识产权上的各种问题，本公司将不负任何责任。

关于质保  
对于非属本公司责任事故所造成的损害、和由本公司产品的故障所引起的客户机会损失、利益损失以及无论本公司有否预见到的由于特别事件所造成的损害、间接损害、事故赔偿、非本公司产品以外的损伤以及其它业务的赔偿，本公司概不负责。

#### ⚠ 定全使用注意事项

- 本产品是以一般工业为对象，作为通用产品所制造的产品。不可为以用于关系到人身安全的状况下所使用的设备或者系统为目的而设计、制造的产品。
- 在计划将本产品应用于原子能、电力、航空航天、医疗、载人运载工具的设备或者系统等特殊用途时，在对此进行研究商讨之际，请照会本公司的营业窗口。
- 虽然本产品是在严格的质量管理体制下进行制造的，但是在计划将本产品应用于由于本产品的故障有可能导致重大事故或者损失的设备上时，请在系统上设置备用及失效安全系统。



HEAD OFFICE : TOKYO BUILDING, 2-7-3 MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN  
HIMEJI WORKS : 840, CHIYODA CHO, HIMEJI, JAPAN

# JY997D26601A

*Changes for the Better*

**MITSUBISHI**  
可编程控制器  
MELSEC-F

FX1N-60MR-3A001

**用户指南**

手册编号	JY997D26601
副编号	A
制作年月	2007年7月

FX1N

承蒙购买本产品，在此深表谢意。

本手册对本产品各部件的名称、外形尺寸、安装及规格进行说明。对本产品进行使用和操作前，请阅读本手册以及相关产品手册。在熟知了设备知识、安全信息及注意事项等所有相关内容之后再使用本设备。此外，请妥善保管产品所附带的手册以便必要时取阅，并请务必将其交付到最终用户的手中。关于商标本手册中所记载的公司名称、产品名称为各自公司的注册商标或者商标。

该印刷品发行于2007年7月。在未告知之情况下产品的规格可能有所变更，请预先了解。

© 2007 Mitsubishi Electric Corporation

## 安全上的注意事项 (在使用前请务必阅读)

在本手册中，有关安全注意事项的等级被分为 危险、注意 二个级别。

<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">危险</span>	“危险” 在进行错误性操作的情况下，将处于危险状况，有可能导致死亡或者重伤事故的发生。
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">注意</span>	“注意” 在进行错误性操作的情况下，将处于危险状况，有可能导致中等程度的伤害或轻伤事故的发生，以及会造成物品方面的损害。

此外，即使是 注意 中所记载的事项，根据状况的不同也可能导致重大事故的发生。无论哪一个等级记载的都是重要的内容，因此请务必遵守。

**危险**

**启动、维护保养时的注意事项**

- 请不要触摸处于通电状态的端子。有触电的危险，也有可能造成错误控制的发生。
- 在进行清扫以及端子接线时请务必将电源从外部全相切断之后再进行操作。在通电的状态下进行操作的话有触电的危险。
- 对于运行中的程序变更、强制输出、RUN、STOP等的操作请在熟读本手册并确认十分安全之后进行操作。操作错误有可能成为机械破损及事故的原因。

**注意**

**启动、维护保养时的注意事项**

- 对存储卡进行拆装时请务必将电源切断后进行。如果在通电状态下进行拆装的话，有可能造成存储内容及存储卡本身的损伤。
- 请不要对其进行分解、改造等。否则有可能导致故障、错误控制及火灾的发生。  
\*关于修理，请咨询三菱电机。
- 对扩展电缆等连接电缆进行拆装时请在断开电源之后再进行操作。否则有可能导致故障及错误控制的发生。
- 对以下的设置进行拆装时请务必将电源断开后进行。否则有可能导致故障及错误控制的发生。
  - 外围设备、功能扩展板
  - 扩展模块/板、特殊适配器
  - 存储卡

**注意**

**废弃时的注意事项**

- 废弃产品的时候，请作为工业废品来处理。

**注意**

**运输、保管时的注意事项**

- 由于模块属于精密设备，因此在运输期间请避免使其遭受超过FX1N系列可编程控制器使用手册中记载的一般规格值的冲击。不然的话，有可能成为模块故障的原因。运输之后，请对模块进行动作确认。

## 获取本手册及关联手册的方法

获取本手册

手册名称	手册编号	说明
FX1N系列可编程控制器使用手册	JY992D89801	说明和FX1N系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
FX1S, FX1N, FX2N, FX2NC编程手册	JY992D87701	有关基本/应用指令说明，各种软元件的解释等编程事项。

手册的获取方法

- 装订成册的手册(印刷品)的获取  
请向销售本产品的商店询问

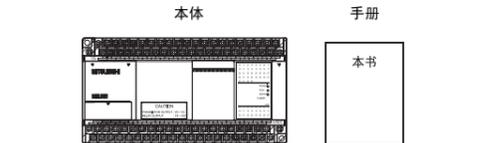
## 1. 产品概要

FX1N-60MR-3A001与FX1N-60MR-001的不同之处如下所示：

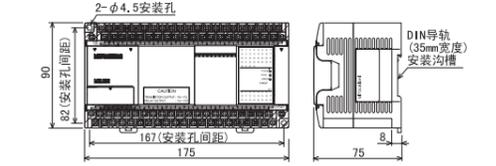
- 内置2个模拟量输入点、1个模拟量输出点
- Y000~Y003的4个输出点改为用于定位功能的晶体管输出
- 可使用的选配设备受到限制  
→ 限制的详细情况请参考4.2节

## 1.1 对捆包搭售(附属)品的确认

请对以下的产品以及附件是否齐备进行确认。

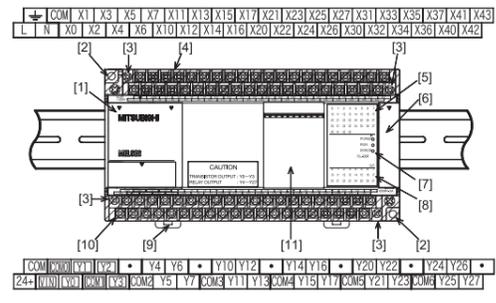


## 1.2 外形尺寸

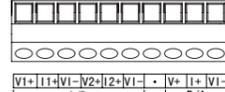


单位 :mm  
外壳颜色: 芒塞尔色0.08GY/7.64/0.81

## 1.3 各部件名称、端子排列、重量



模拟部分端子排列



- [1] 前盖
  - [2] 安装孔: 2-φ4.5
  - [3] 端子台拆装用螺栓
  - [4] 电源、输入信号用端子台
  - [5] 输入显示LED
  - [6] 扩展设备连接用接口盖板
  - [7] POWER LED : 通电状态时亮灯  
RUN LED : 运行中亮灯  
ERROR LED : 程序出错时闪烁  
CPU出错时亮灯
  - [8] 输出显示LED
  - [9] DIN导轨安装用挂钩
  - [10] 输出电源、输出信号用端子台
  - [11] 模拟量输入输出用端子台盖板
- 重量: 0.8kg

## 2. 一般规格、安装

**危险**

**安装时的注意**

- 在进行安装、配线等作业时，请务必将电源从外部全部断开后再进行作业。不然有可能发生触电、产品损坏等事故。

**注意**

**安装时的注意**

- 请在FX1N系列可编程控制器使用手册中记载的一般规格环境下使用。请不要在含有灰尘、油烟、导电性粉尘、腐蚀性气体(潮气、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等)、可燃性气体的场所、遭受高温、结露、风雨的场所、含有振动、冲击的场所中使用。否则有可能导致触电、火灾、错误控制、产品的损伤或者劣化。
- 在进行螺栓孔加工及配线作业时，请不要将切屑及电线头落入可编程控制器的通风孔内。否则有可能导致火灾、故障及错误控制的发生。
- 对于可编程控制器的通风孔上所安装的防尘罩，请在施工结束之后将其拆下。否则有可能导致火灾、故障及错误控制的发生。
- 对于扩展电缆、外部设备连接用电缆、输入输出电缆等的连接电缆及存储卡，请牢固地安装在规定的接头上。如果接触不良的话，将导致错误控制的发生。
- 在对以下的设备进行拆装时请务必将电源切断。否则有可能导致故障及错误控制的发生。
  - 外部设备、功能扩展板
  - 扩展模块/板、特殊适配器
  - 存储卡

附录

- 为了防止温度的上升，请不要将设备安装在地面、天花板上或者将其安装成垂直方向。
- 在模块本身与其它设备或者建筑物之间(A部分)请留出50mm以上的空间。此外，请尽量使其远离高压线、高压设备、动力设备。

一般规格与FX1N-60MR-001相同。  
可以用螺栓直接固定或安装到DIN导轨(DIN46277)上。  
一般规格，关于安装/拆除，请参考以下手册。  
→ 参考FX1N系列可编程控制器使用手册

## 3. 电源/输入/输出规格

**危险**

**设计方面的注意事项**

- 请在可编程控制器的外部配置一个安全电路，以确保即使发生了外部电源的异常、可编程控制器故障等时，系统全体也可正常及安全的控制。否则可能发生错误的运行及错误的输出导致事故的发生。
- 请务必在可编程控制器的外部构筑紧急停止电路、保护电路、正反转等相反的动作互锁电路、定位系统的上限/下限等防止机械损坏的互锁电路等电路。
- 可编程控制器CPU在对演算时间进行自我检测时，如有发生异常情况的话，全部输出将被OFF。此外，可编程控制器CPU在发生了无法检测输入输出部分等异常时，有可能导致对输出不能进行控制。请设计一个外部电路及备用系统，从保证可编程控制器即使在发生上述情况时，也可正常安全的运行。
- 当输出模块/板的继电器、触发三极管、晶体管等发生故障时，输出有可能成为开不开、关不掉的状态。对于那些有可能导致重大事故的输出信号，请设计一个外部电路及备用系统，以保证本体能够正常安全的控制。

**注意**

**设计方面的注意事项**

- 对于控制线请不要将其与主电路、动力线等捆扎在一起或者靠得过于近。请相距大约100mm以上。否则由于电磁干扰有可能导致错误运行的发生。
- 对于外部设备连接用接头，请在不附加外力的状况下使用。否则有可能导致断线及故障的发生。

附注

- 对于FX1N-60MR-3A001与扩展设备的电源，请同时投入或切断。
- 即使电源发生了不足10ms的瞬间停电时，可编程控制器也将继续动作。
- 在发生了长时间停电及电压异常低下时，可编程控制器将会停止，输出也将OFF。但是，电源恢复后将自动重新启动。(RUN输入ON时)

除了Y000~Y003的4个输出点以及模拟量输入输出之外，其他的规格与FX1N-60MR-001相同。关于电源及输入输出规格的详细情况，请参考下列手册。  
→ 参考FX1N系列可编程控制器使用手册

### 3.1 Y000~Y003输出(晶体管输出)的规格

- Y000、Y001这2个输出点用于高速脉冲输出，可用于定位指令。其规格如下所示：

项目	规格(晶体管输出)
外部负载电源	DC5~30V
最大负载	电阻负载 0.5A/1点, 1.0A/2点
	感应负载 12W/DC24V
泄漏电流	0.1mA以下/DC30V
ON时电压下降	0.5V以下
响应时间	OFF→ON 5μs以下/10~100mA, DC5~24V时
	ON→OFF 5μs以下/10~100mA, DC5~24V时
电路绝缘	光耦合器绝缘(AC2500Vrms以上 1分钟)

注意: Y0、Y1动作时，需要向VIN输入24V±10%的电源。

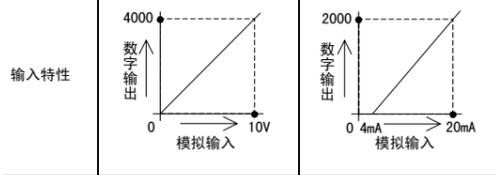
- 输出Y002、Y003的2个规格如下。

项目	规格(晶体管输出)
外部负载电源	DC5~30V
最大负载	电阻负载 0.1A/1点, 0.2A/2点
	感应负载 2.4W/DC24V
泄漏电流	0.1mA以下/DC30V
ON时电压下降	1.5V以下
响应时间	OFF→ON 0.2ms以下/50~100mA, DC5~24V时
	ON→OFF 0.2ms以下/50~100mA, DC5~24V时
电路绝缘	光耦合器绝缘(AC2500Vrms以上 1分钟)

### 3.2 模拟量输入输出规格

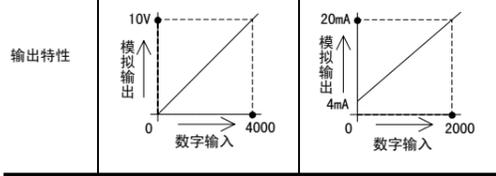
#### 3.2.1 模拟量输入规格

条目	规格	
	电压输入	电流输入
模拟输入范围	DC 0~10V(输入电阻300kΩ) 绝对最大输入: -0.5V, +15V	DC 4~20mA(输入电阻250kΩ) 绝对最大输入: -2mA, +60mA
数字输出	12位二进制	
分辨率	2.5mV(10V/4000)	8μA[(20mA-4mA)/2000]
综合精度	满刻度的±1% (0~10V: ±0.1V)	满刻度的±1% (4~20mA: ±0.16mA)



#### 3.2.2 模拟量输出规格

条目	规格	
	电压输出	电流输出
模拟量输出范围	DC 0~10V(外部负载电阻2kΩ~1MΩ)	DC 4~20mA(外部负载电阻小于或等于500kΩ)
数字输入	12位二进制	
分辨率	2.5mV(10V/4000)	8μA[(20mA-4mA)/2000]
综合精度	满刻度的±1% (0~10V: ±0.1V)	满刻度的±1% (4~20mA: ±0.16mA)



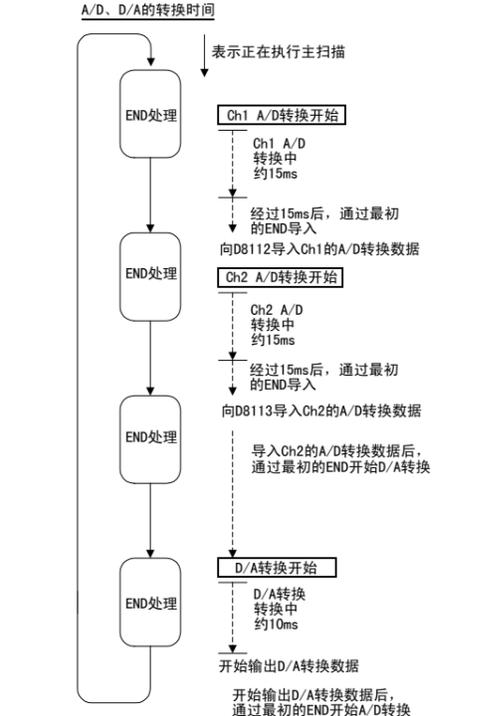
- 注意:
- 如果外部负载电阻是2kΩ。电压输出的综合精度是±1%。如果外部负载电阻变得比2kΩ大，输出电压会稍微变高，如果负载是1MΩ，输出电压会比正确值高3%。
  - 使用电流输出时，确保外部负载电阻小于或等于500kΩ。如果负载大于500kΩ，输出电流会比正确值低。

#### 3.2.3 模拟部分绝缘规格

可编程控制器内部与模拟量输入输出之间，以及模拟量输入输出各通道之间均为非绝缘。

#### 3.2.4 模拟量转换动作的详细情况

Ch1、Ch2的A/D转换以及D/A转换轮流通过END处理执行。最短转换时间为40ms，但有时会因为可编程控制器的运算时间而延长。转换的时间如下所示：



- 注意:
- STOP时依然继续进行转换动作。
  - 进行A/D转换时，开始15ms以后，通过最初的END处理导入数据。

## 4. 性能规格

### 4.1 性能规格

在性能规格方面，除M8112~M8117、D8112~D8114以外，与其他的FX1N系列可编程控制器相同。

软元件	说明
M8112	模拟量输入Ch1的输入模式切换标志位 OFF: 电压输入模式(0~10V) ON: 电流输入模式(4~20mA)
M8113	模拟量输入Ch2的输入模式切换标志位 OFF: 电压输入模式(0~10V) ON: 电流输入模式(4~20mA)
M8114	模拟量输出模式切换标志位 OFF: 电压输出模式(0~10V) ON: 电流输出模式(4~20mA)
D8112	模拟量输入Ch1的A/D转换值
D8113	模拟量输入Ch2的A/D转换值
D8114	模拟量输出的D/A转换值

\* M8115~M8117不能使用

#### 4.2 功能扩展板、适配器、显示模块、存储卡

FX1N-60MR-3A001与其他的FX1N系列可编程控制器不同，有部分选配设备不能使用。

分类	型号	能否使用
功能扩展板	通信	
	FX1N-232-BD	○
	FX1N-485-BD	○
	FX1N-422-BD	○
模拟	FX1N-CNV-BD + FX2NC-232ADP	○
	FX1N-CNV-BD + FX2NC-485ADP	○
	FX1N-8AV-BD	○
	FX1N-2AD-BD	×
扩展输入输出	FX1N-1DA-BD	×
	FX1N-4EX-BD	×
显示模块	FX1N-2EYT-BD	×
	FX1N-5DM	×
存储卡	FX1N-EEPROM-8L	○*

\* 如果同时安装了FX1N-EEPROM-8L和其他的功能扩展板，则只有FX1N-EEPROM-8L动作。

## 5. 外部配线示例

**危险**

**配线时的注意事项**

- 在进行安装、配线等作业时，请务必将电源从外部全部断开后再进行作业。不然有可能发生触电、产品损坏等事故。

**注意**

**配线时的注意事项**

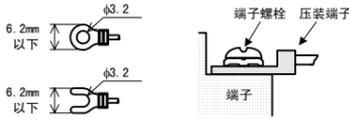
- 对AC电源进行配线时，请按照FX1N系列可编程控制器使用手册中记载的内容，连接到专用的端子上。如果将AC电源连接到直流的输出输入端子及电源端子的话，可编程控制器将被烧毁。
- 请不要从外部向FX1N-60MR-3A001的24+端子供电。
- 请不要在外部对空端子进行配线。有可能会损坏产品。
- 对FX1N-60MR-3A001的接地端子请使用2mm<sup>2</sup>以上的电线进行D种接地(接地电阻100Ω以下)。
- 但是请不要与强电系统进行共同接地。
- 在进行螺栓孔加工及配线作业时，请不要将切屑及电线屑落入可编程控制器的通风孔内。否则有可能导致火灾、故障及错误控制的发生。
- 对FX1N-60MR-3A001的端子台进行配线时，请按照下列注意事项采取合适的方式进行。否则可能会导致触电、短路、断路、产品受损等事故。
  - 对于电线末端的处理尺寸，请遵照本手册记载的尺寸处理。
  - 对于拧紧力矩，请遵照本手册记载的力矩拧紧。

## 5.1 使用电缆的末端处理及扭紧力矩

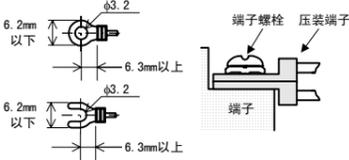
### 5.1.1 电源、输入输出端子台

FX1N-60MR-3A001电源、输入输出端子螺栓使用的是“M3”。  
对于电线的末端处理请参考以下内容。  
请将扭紧力矩控制在0.5N·m~0.8N·m范围以内。

- 在1个端子上连接1根电线的情况下



- 在1个端子上连接2根电线的情况下



### 5.1.2 模拟量输入输出(欧洲式)端子台

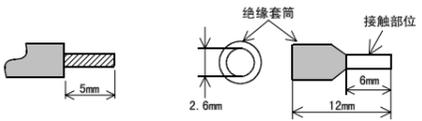
#### 1) 匹配电线

形式	电线尺寸
电线1根	0.3~0.5mm <sup>2</sup> (AWG22~20)
电线2根	0.2mm <sup>2</sup> (AWG24) ×2根

#### 2) 末端处理

绞合电缆剥下护套，搓合芯线，然后连接电缆，单芯电缆剥下护套后直接连接电缆。另外，请使用带有绝缘套筒的圆柱端子进行连接。

- 绞合电缆/单芯电缆
- 绝缘套筒的圆柱端子

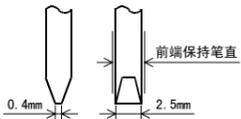


生产厂商名称	型号	铆接工具
Phoenix Contact株式会社	AI 0.5-6WH	CRIMPFOX ZA3

使用带有绝缘套筒的圆柱端子时，可能会由于电线的外皮厚度而难以插入，请参考外形图选定电线尺寸。  
请将扭紧力矩控制在0.22N·m~0.25N·m范围以内。

#### 3) 推荐工具

拧紧端子时，请使用市场上销售的小型改锥，改锥如下图所示，前端不变宽，保持笔直的形状。



生产厂商名称	型号
Phoenix Contact株式会社	SZS 0.4×2.5

### 5.1.3 端子排的拆除和安装

拆除 旋出端子安装螺丝，移去端子

安装 把端子放入规定位置，旋紧安装螺丝。

扭紧力矩0.4~0.5N·m

\*注意确保端子中心不要拱起

### 5.2 电源配线

FX1N-60MR-3A001的电源配线与FX1N-60MR-001相同。

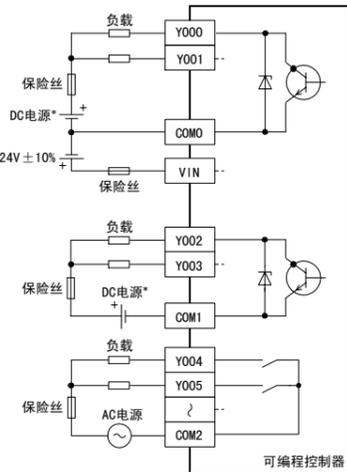
→ 关于电源配线，请参考FX1N系列可编程控制器使用手册

### 5.3 输入配线

FX1N-60MR-3A001的输入配线与FX1N-60MR-001相同。

→ 关于输入配线，请参考FX1N系列可编程控制器使用手册

### 5.4 输出配线



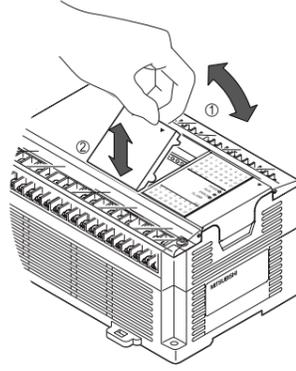
\* Y000~Y003不能使用AC电源。

### 5.5 模拟输入输出配线

#### 5.5.1 模拟量输入输出端子台盖板的拆除和安装

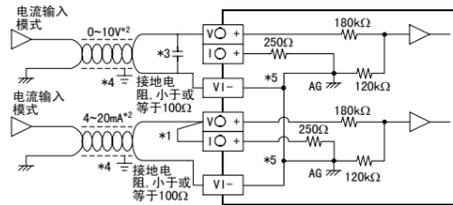
拆除 将手指伸进模拟输入输出端子台盖板的下侧①侧的间隙，向上拉开，然后再打开下侧②侧，从而拆除端子台。

安装 先把模拟输入输出端子台盖板的下侧②嵌入，然后再将下侧①侧放倒，从而装上端子台。



#### 5.5.2 模拟输入配线

不使用的通道使端子“VO+”和端子“VI-”短路，通道编号输入“0”。



\*1 对于电流输入，如图所示将“VO+”和“IO+”端子短接。

\*2 进行配线时，模拟输入输出线请使用具有屏蔽功能的双芯绞合电缆，并与其他动力线及容易受到感应的线保持100mm以上的间隔。

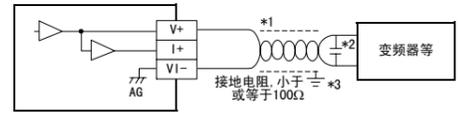
\*3 如果电压输入有谐波或者有很大的干扰，要在位置“\*3”处接一个0.1~0.47μF 25V 电容器。

\*4 模拟输入输出的接地线请使用AWG 22~20(0.3~0.5mm<sup>2</sup>)。

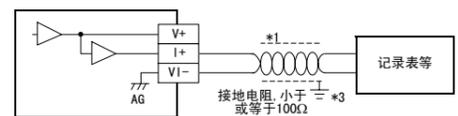
\*5 VI-(包含模拟输出)在内部进行连接时，请对各个通道分别进行配线。

### 5.5.3 模拟输出配线

#### • 电压输出模式



#### • 电流输出模式



\*1 进行配线时，模拟输入输出线请使用具有屏蔽功能的双芯绞合电缆，并与其他动力线及容易受到感应的线保持100mm以上的间隔。

\*2 如果有很大的干扰，要在位置“\*2”处接一个0.1μF 25V DC 电容器。

\*3 模拟输入输出的接地线请使用AWG 22~20(0.3~0.5mm<sup>2</sup>)。

### 5.6 接地

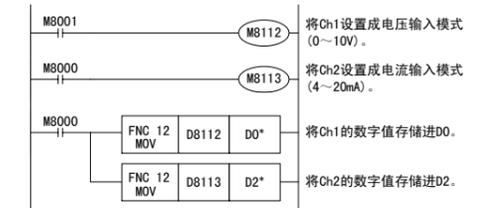
→ 关于接地，请参考FX1N系列可编程控制器使用手册

## 6. 程序示例

### 6.1 模拟输入输出程序示例

#### 6.1.1 模拟输入程序示例

下列程序将Ch1设置成电压输入模式，将Ch2设置成电流输入模式，A/D转换后各通道的数字值被存储在D0和D2中。



\* 如果不将数字值存储进D0或D2，D8112和D8113可以被直接用于设定值和其他指令，例如计时器和计数器。

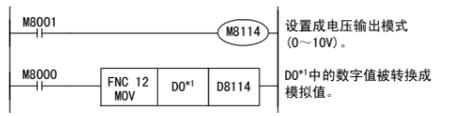
注意：

- 驱动M8112和M8113，指定M8000(RUN)的监视的“a”型触点或M8001(RUN)监视的“b”型触点)模拟数字转换特性。在执行模拟数字转换时不要改变ON/OFF状态。如果在转换过程中ON/OFF M8112或M8113，则模拟数字转换不能正确执行。
- 执行完模拟数字转换后不要通过操作用户程序、编程工具或GOT(图形操作终端)来改变D8112或D8113的数字值。

### 6.1.2 模拟输出程序示例

#### • 电压输出模式

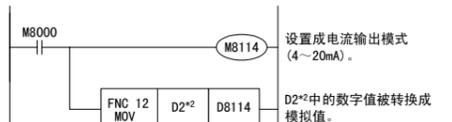
下列程序举例设置电压输出模式，并将D0中的数字值转换成模拟值。



\*1 如果数字值没有被存入D0，D8114可以被直接用于其他指令。

#### • 电流输出模式

下列程序举例设置电流输出模式，并将D2中的数字值转换成模拟值。



\*2 如果数字值没有被存入D2，D8114可以被直接用于其他指令。

注意：

驱动M8114指定M8000(RUN)的监视的“a”型触点)或M8001(RUN)监视的“b”型触点)数字模拟转换特性。在执行数字模拟转换时不要改变ON/OFF状态。如果在转换过程中ON/OFF M8114，则不能正确执行数字模拟转换。

### 6.1.3 模拟量输入的偏置/增益调整程序实例

如下列公式所示，通过在用户程序上的运算，可以对偏置/增益进行调整。

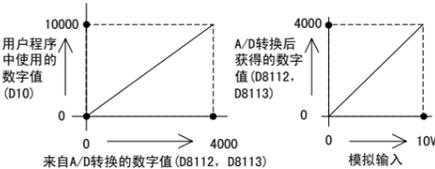
因为采用了额外的编程命令，所以模拟数字转换的精度和分辨率与规格不同。

模拟输入的范围没有被改变。

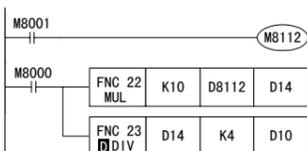
#### • 电压输入程序实例

在电压输入模式下，FX1N-60MR-3A001将模拟值0~10V转换成数字输出0~4000。如果在程序中使用的数字范围是0~10000，则范围0~4000必须被转换成0~10000，如下列编程实例所示。从模拟值转换而来数字值被存储在D8112或D8113中。

因为数字值的范围被从0~4000转换到了0~10000，所以模拟输入的分辨率不再刚好是2.5mV。



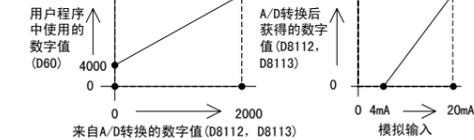
如果在D10中使用的数字值范围是(0~10000)，请见下文用户程序中使用的数字值: D10=10×(D8112或D8113)÷4  
基于上述公式的编程实例如下图所示(Ch1的情况下)



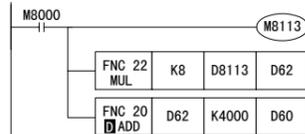
#### • 电流输入程序实例

在电流输入模式下，FX1N-60MR-3A001将模拟值4~20mA转换成数字输出0~2000。如果在程序中使用的数字范围是4000~20000，则范围0~2000必须被转换成4000~20000，如下列编程实例所示。从模拟值转换而来数字值被存储在D8112或D8113中。

因为数字值的范围被从0~2000转换到了4000~20000，所以模拟输入的分辨率不再刚好是8μA。



如果在D60中使用的数字值范围是(4000~20000)，请见下文用户程序中使用的数字值: D60=5×(D8112或D8113)+4000  
基于上述公式的编程实例如下图所示(Ch2的情况下)



在本书中，并没有对知识产权及其它权利的执行进行保证，也没有对执行权进行承诺。对于因使用本书中所记载的内容而引起的知识产权上的各种问题，本公司将不承担任何责任。

关于质保

对于非属本公司责任事故所造成的损害、和由本公司产品的故障所引起的客户机会损失、利益损失以及无论本公司有否预见到的由于特别事件所造成的损害、间接损害、事故赔偿、非本公司产品以外的损伤以及其它业务的赔偿，本公司概不负责。

### △ 定全使用注意事项

- 本产品是以一般工业为对象，作为通用产品所制造的产品，不可为用于关系到人身安全的状况下所使用的设备或者系统为目的而设计、制造的产品。
- 在计划将本产品应用于原子能、电力、航空航天、医疗、载人运载工具的设备或者系统等特殊用途时，在对此进行研究商谈之际，请照会本公司的营业窗口。
- 虽然本产品是在严格的质量管理体系下进行制造的，但是在计划将本产品应用于由于本产品的故障有可能导致重大事故或者损失的设备上时，请在系统上设置备用及失效安全系统。

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HEAD OFFICE : TOKYO BUILDING, 2-7-3 MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN  
HIMEJI WORKS : 840, CHIYODA CHO, HIMEJI, JAPAN