



東洋電機



MITSUBISHI



SUNX



步进电机驱动控制系统

变频调速器

低压电器

三菱工控设备

神视传感器 工业开关电源

WF 偉恒升集團

WELL FORCES

SINCE 1989

服务好

历史悠久

引进代理

价格优

信誉卓著

现货足

产品配套

工程设计

<http://www.wellforces.com>

最新产品发布
最新资料清单
公司联络信息



中文技术资料
实用软件下载
沟通用户需求

销售咨询服务热线: **800-988-0012** 或 021-51695172

上海乐兹科技发展有限公司

北京伟恒升科技发展有限公司

杭州办事处: 登云路 639 号杭州电子市场 1 楼 A032 号 0571-88256348 89901032

上海漕宝路 82 号光大会展中心 E 座 3002 室
电话: 021-51695172 64325458

北京市知春路 49 号希格玛公寓 A 座 107 室
电话: 010-88096259 88096256

南京展示厅: 南京市长江路网中市 8 号赛龙电子城 A 区 B10 包间 025-83304112

传真: 021-64325468 QQ: 450525366

传真: 010-88097280

无锡展示厅: 无锡市北大街 25 号招商城电器市场 1 楼 1 区 107 柜 0510-82264719

MSN: wfshanghai@hotmail.com

E-mail: beijing@wellforces.com

苏州展示厅: 苏州市广济南路 78 号电子市场 M16 号 0512-65589636

E-mail: shanghai@wellforces.com

上海科技京城电子市场 (北京东路 668 号) 地下一层 A39 室 021-53085086

上海晶滩电子市场 1S12 号 (北京东路 731 号) 021-63611806



MITSUBISHI ELECTRIC

Changes for the Better

用户手册

FX 系列特殊功能模块

FX

前言

- 本手册所包含的文字、图片和说明用于指导读者正确安装与操作FX系列特殊功能模块。因此在安装和使用这些单元之前，必须认真阅读理解本手册。
- 其他信息可在用于指导连接主单元的FX2N系列硬件手册以及FX系列编程手册中找到。
- 如果在安装FX系列特殊功能模块的任何一个阶段存在疑难，请向受过安装地当地或国家标准培训及认证的专业电气工程师求教。
- 如果在操作和使用FX系列特殊功能模块中存在疑难，请向最近的三菱电机分销商咨询。
- 本手册的修改无需另行通知。

用户安全及其FX系列特殊功能模块保护指导

此手册向用户提供有关FX系列特殊功能模块的信息，供训练有素的人员使用。适合使用本手册的用户和个人包括：

- a) 任何负责采用与本手册相关的产品来规划、设计和制造自动化设备的工程师，必须具备专业能力，并经过当地或国家有关此职位之标准的培训与认证。这样的工程师还必须充分了解有关自动化设备安全性的各个方面的问题。
- b) 任何委托或服务工程师必须训练有素，并经过当地或国家有关此职位之标准的培训与认证。此外，这些工程师还必须进行过有关使用和维护整个产品的培训。这包括充分地熟悉所提供产品的相关文档。所有的维护工作必须遵循已经建立的安全操作规程。
- c) 已完成设备的所有操作人员必须经过相关的培训，以能遵循已建立的安全操作规程，用安全而协调的方式来使用产品。他们还必须熟悉那些用于指导正确操作已完成设备的相关文档。

说明：“已完成设备”表示使用了本手册相关产品的第三方制造的设备。

本手册所用符号说明

在贯穿本手册的不同部分，将使用一些特定符号，用以强调某些确保用户人身安全以及保护设备完好的信息。无论何时碰到下列符号，都应该阅读并理解其相关的含义。每个所用的符号将呈列如下，并附以简短的含义说明。

硬件警告



- 1) 表示所标识的危险将会导致物理的和性能的损坏。



- 2) 表示所标识的危险可能会导致物理的和性能的损坏。



- 3) 表示进一步的关注点或进一步的说明。

软件警告



4) 表示在使用软件的此项功能时, 要特别注意。



5) 表示使用相关软件部分的用户必须注意的要点。



6) 表示关注点或进一步的说明。

- 三菱电机不负责任何在安装或使用中产生的重大损失。
- 所有在手册中的例子和图表仅为帮助理解文字, 不保证操作。三菱电机对于按照这些说明例子实际使用本产品概不负责。
- 由于本产品的应用范围很广, 用户必须确认本产品是否适合于您的特殊的应用。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



FX0N

FX0N-3A 特殊功能模块

用户指南

JY992D49001E

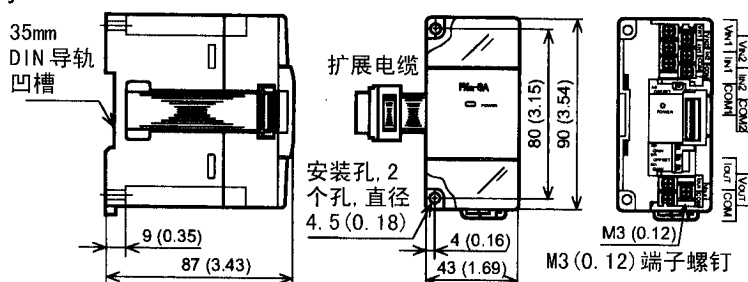
本手册包含各种文字、图片和解释来指导用户正确安装和操作 FX0N-3A 特殊功能块，在尝试安装或使用模块之前应该仔细阅读并完全领会这些文字图片和解释的意义。详情可以在 FX 编程手册 (II)、FX0N/FX1N/ FX2N/ FX2NC 系列硬件手册中找到。

1. 介绍

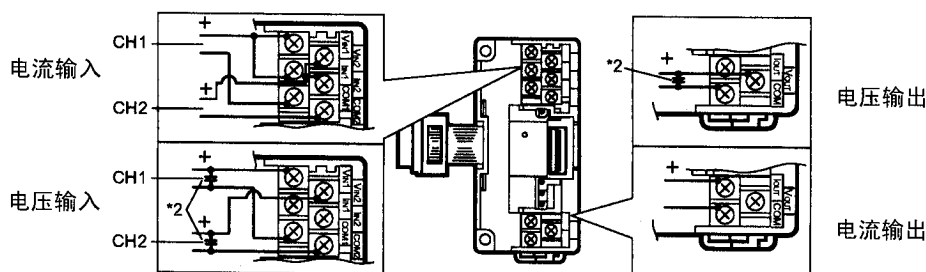
- FX0N-3A 模拟特殊功能块有两个输入通道和一个输出通道。
输入通道接收模拟信号并将模拟信号转换成数字值。
输出通道采用数字值并输出等量模拟信号。
FX0N-3A 的最大分辨率为 8 位。
- 在输入 / 输出基础上选择的电压或电流由用户接线方式决定。
- FX0N-3A 可以连接到 FX2N、FX2NC、FX1N、FX0N 系列的可编程控制器上。
- 所有数据传输和参数设置都是通过应用到 PLC 中的 TO/FROM 指令，通过 FX0N-3A 的软件控制调节的。
PLC 和 FX0N-3A 之间的通信由光电耦合器保护。
- FX0N-3A 在 PLC 扩展母线上占用 8 个 I/O 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

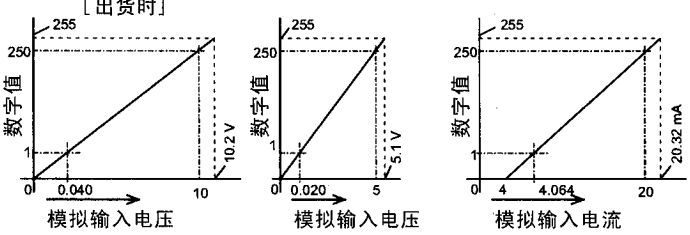
3) FX0N-3A 和主单元是通过主单元右边的电缆连接的。

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	40mV: 0 至 10V/0 至 250（出货时）	64 μA: 4 至 20mA/0 至 250
信号分辨率	依据输入特性而变。	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	[出货时]  模块不允许两个通道有不同的输入特性。	

	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: 1k Ω 至 1M Ω	4 至 20mA, 外部负载: 500 Ω 或更小
数字分辨率	8 位	
最小输出	40mV: 0 至 10V/0 至 250 (出货时)	64 μ A: 4 至 20mA/0 至 250
信号分辨率	依据输入特点而变。	
总精度	$\pm 0.1V$	$\pm 0.16mA$
处理时间	TO 指令处理时间 $\times 3$	
输出特点	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。	

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 $\rightarrow$ 1, 起动 A/D 转换处理
 - b2=0 $\rightarrow$ 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 $\rightarrow$ STOP, STOP $\rightarrow$ 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 $\rightarrow$ 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 $\rightarrow$ 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。

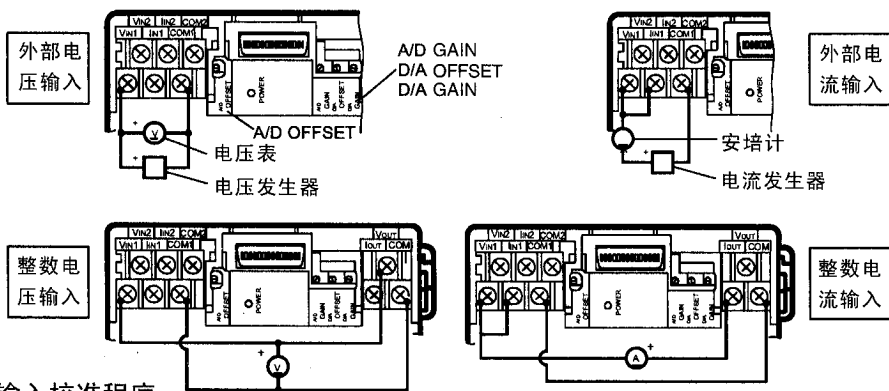
例子：在电压输入 0 至 5V/0 至 250 时，分辨率变成 (5 至 0V) /250=20mV。

整个精度不变。(电压输入：± 0.1V，电流输入：± 0.16mA)

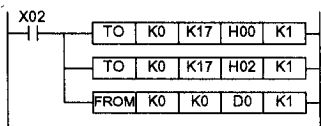
7.2 校准 (A/D) 的方法

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

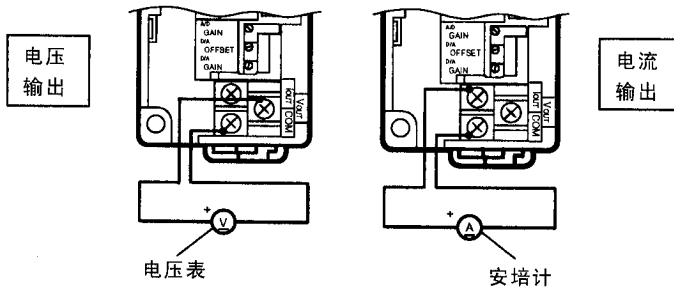
7.2.3 校准增益

- 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。

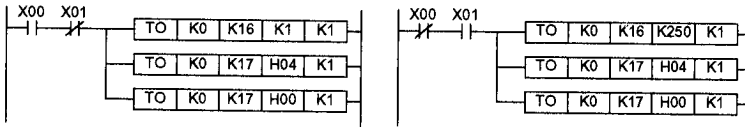
模拟输入范围	0-10V DC	0-5V DC	4-20mA DC
增益校准值	10.000V	5.000V	20.000mA

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。



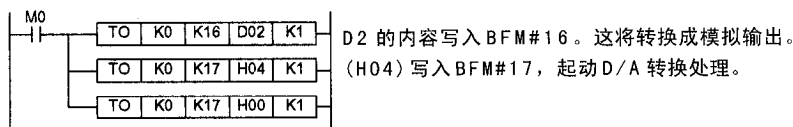
读取模拟输入通道所需的时间 TAD 按如下计算:

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

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。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-2AD特殊功能模块

用户指南

JY992D74701B

1. 简介

FX_{2N}-2AD 型模拟输入模块(以后称之为 FX_{2N}-2AD)用于将 2 点模拟输入(电压输入和电流输入)转换成 12 位的数字值,并将这个值输入到可编程控制器(以后称之为 PLC)中。

FX_{2N}-2AD 可连接到 FX_{0N}, FX_{2N} 和 FX_{2NC} 系列的可编程控制器。

1) 根据接线方法,模拟输入可在电压输入或电流输入中进行选择。

此时,假定设置为两通道公用模拟输入(电压输入或电流输入)。

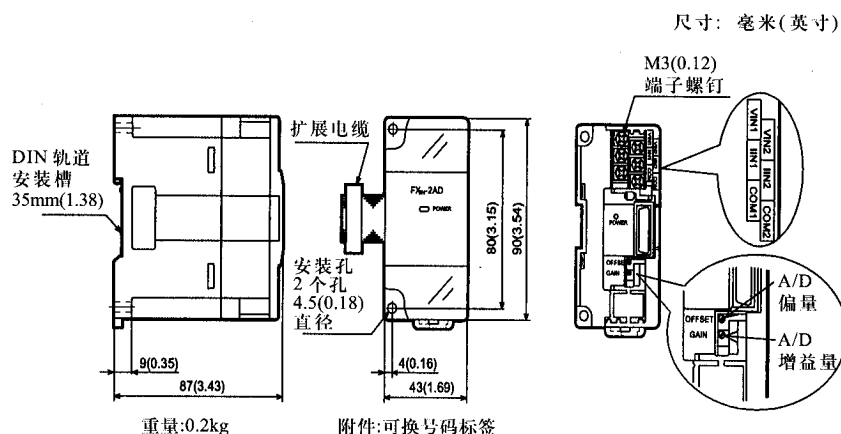
2) 两个模拟输入通道可接受的输入为 0 到 10V DC, 0 到 5V DC, 或 4 到 20mA。使输入特性与两通道相容。

3) 模拟到数字的转换特性可以调节。

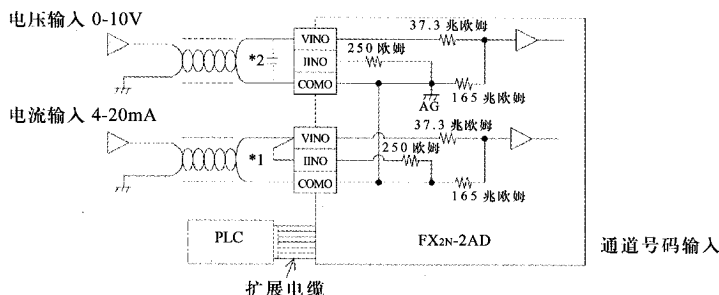
4) 此模块占用 8 个 I/O 点,它们可被分配为输入或输出。

5) 使用 FROM/TO 指令与 PLC 进行数据传输。

2. 外部尺寸和部件



3. 布线



*1 FX_{2N}-2AD 不能将一个通道作为模拟电压输入而将另一个作为电流输入,这是因为两个通道使用相同的偏值量和增益值。

对于电流输入,请短路 VIN 和 IIN, 如图中所示。

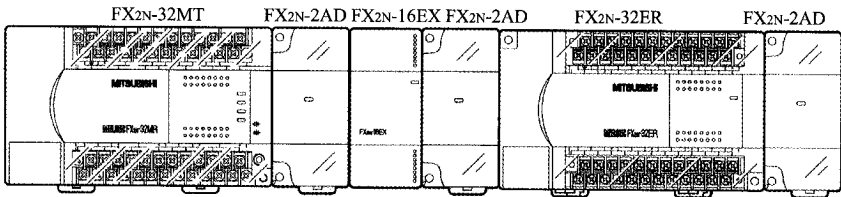
*2 当电压输入存在波动或有大量噪声时,在位置 *2 处连接一个 0.1 到 0.47 μ F 的电容。

4. 与可编程控制器的连接

- 1) 对于每个带有有源扩展单元的主单元来说，FX0N 系列 PLC 可连接的 FX2N-2AD 数目为 4 或更少，FX2N 系列 PLC 可连接的 FX2N-2AD 数目为 8 或更少，FX2NC 系列 PLC 可连接的 FX2N-2AD 数目为 4 或更少。但是，当连接下述特殊功能模块时，存在以下限制。
- FX2N: 主单元和具有 32 个或更少 I/O 点的有源扩展单元。
24V DC，下列特殊功能模块消耗电流总值 ≤ 190mA。
- FX2N: 主单元和具有 48 个或更少 I/O 点的有源扩展单元。
24V DC，下列特殊功能模块消耗电流总值 ≤ 300mA。
- FX2NC: 不考虑主单元的 I/O 数，可连接的下列特殊功能模块可达 4 个。
- FX0N: 不考虑主单元和有源扩展单元的 I/O 数，可连接的下列特殊功能模块可达 2 个。

	FX2N-2AD	FX2N-2DA	FX0N-3A
对一个单元来说，24V DC 的消耗电流	50mA	85mA	90mA

- 可用于运行电源扩展模块和 I/O 的 DC 24V 电源容量达到的值，等于从可编程控制器初始的运行电压源容量中减去上面提及的特殊功能模块的消耗电流总值。例如：FX2N-32MT 的运行电源为 250mA，当连接两个 FX2N-2AD 模块时，运行电源减少到 150mA。
- 2) 这些模块占用 8 个点(8 个点可分配为输入或输出)
- 3) FX2N-2AD 消耗 5V DC 电源 20mA 的电流。
 连接到 PLC 主单元的特殊功能模块的 5V 电源的总消耗电流不能超过主单元和有源扩展单元的 5V 电压源容量。
- 4) FX2N-2AD 和主单元用电缆在主单元的右边进行连接。



5. 特性

5.1 环境特性

项目	内容
绝缘承受电压	500V AC 1 分钟(在所有的端子和外壳之间)

与上述提及不同的其它环境特性与可编程控制器主单元的环境特性相同(参考可编程控制器手册)

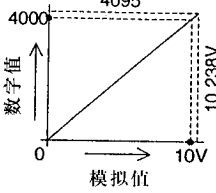
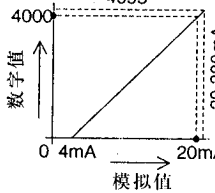
5.2 电源特性及其它

项目	内容
模拟电路	24V DC ± 10% 50mA(来自于主电源的内部电源供应)
数字电路	5V DC 20mA(来自于主电源的内部电源供应)

项目	内容
隔离	在模拟电路和数字电路之间用光电耦合器进行隔离。 主单元的电源用 DC/DC 转换器进行隔离 模拟通道之间不进行隔离。
占用的 I/O 点数	模块占用 8 个输入或输出点(可为输入或输出)

5.3 增益和偏置的定义

项目	电压输入	电流输入
模拟输入范围	在装运时，对于 0 到 10V DC 的模拟电压输入，此单元调整的数字范围是 0 到 4000。当使用 FX _{2N} -2AD 并通过电流输入或通过 0 到 5V DC 输入时，就有必要通过偏置和增益量进行再调节。	
	0 到 10V DC，0 到 5V DC(输入阻抗为 200k 欧姆) 警告 - 当输入电压超过 -0.5V，+15V DC 时，此单元有可能造成损坏。	4 到 20mA(输入阻抗为 250 欧姆) 警告 - 当输入电流超过 -2mA,+60mA 时，此单元有可能造成损坏。
数字输出	12 位	
分辨率	2.5mV(10V/4000) 1.25mV(5V/4000)	4 μ A {(20-4)/4000}
集成精度	± 1%(全范围 0 到 10V)	± 1%(全范围 4 到 20mA)
处理时间	2.5 ms/1 通道(顺序程序和同步)	

项目	电压输入	电流输入
输入特性	模拟值: 0 到 10V 数字值: 0 到 4000 (出厂时) 	模拟值: 0 到 20mA 数字值: 0 到 4000 
	每个通道的输入特性都是相同的。	

6. 缓冲存储器分配 (BFM)

6.1 缓冲存储器

BFM 编号	b15 到 b8	b7 到 b4	b3	b2	b1	b0
#0	保留	输入数据的当前值(低 8 位数据)				
#1	保留		输入数据当前值(高端 4 位数据)			
#2 到 #16	保留					
#17	保留				模拟到数字转换开始	模拟到数字转换通道
#18 或更大	保留					

BFM#0:由 BFM#17(低 8 位数据)指定的通道的输入数据当前值被存储。当前值数据以二进制形式存储。

BFM#1: 输入数据当前值(高端 4 位数据)被存储。当前值数据以二进制形式存储。

BFM#17: b0……进行模拟到数字转换的通道(CH1, CH2)被指定。

 B0=0……CH1

 B0=1……CH2

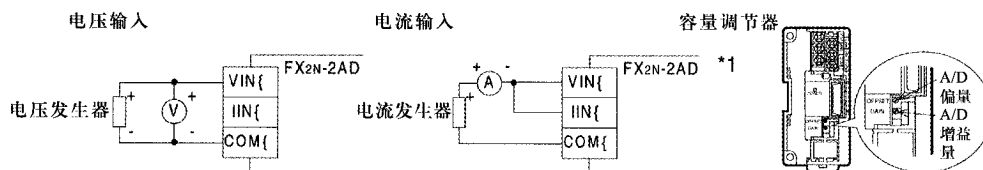
 b1……0 → 1 A/D 转换过程开始。

根据“8 程序实例”中的程序实例进行写/读上述缓冲存储器数据的操作。

7. 偏置和增益的调整

7.1 偏置和增益

装运出厂时,对于电压输入为0到10V,偏置值和增益值调整到数字值为0到4000。当FX_{2N}-2AD用作电流输入或0到5V DC输入,或根据工厂设定的输入特性进行输入时,就有必要进行偏置值和增益值的再调节。偏置值和增益值的调节是对实际的模拟输入值设定一个数字值,这是根据FX_{2N}-2AD的容量调节器,使用电压发生器和电流发生器来完成的。



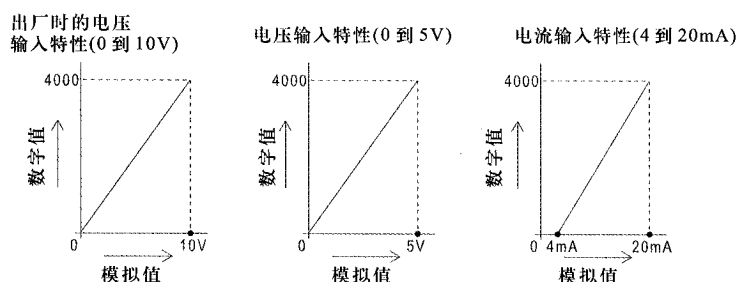
*1 如果安装在FX_{2N}-2AD上的容量调节器转向右边时(顺时针),数字值增加。

(可用FX_{2N}-4DA和FX_{2N}-2DA代替电压发生器和电流发生器)

7.1.1 增益调整

增益值可设置为任意数字值。

但是,为了将12位分辨率展示到最大,可使用的数字范围为0到4000。

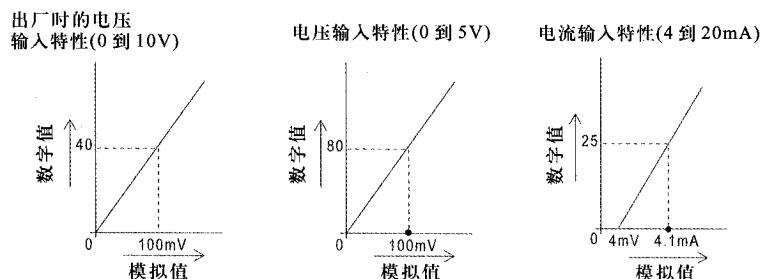


在电压输入时,对于10V的模拟输入值,数字值调整到4000。

在电流输入时,对于20mA的模拟输入值,数字值调整到4000。

7.1.2 偏置值调整

偏置值可设置为任意的数字值,但是,当数字值以下述方式设置时,建议设定模拟值。



例如,当模拟范围为0到10V,而使用的数字范围为0到4000时,数字值为40等于100mV的模拟输入($40 \times 10V/4000$ 数字点)

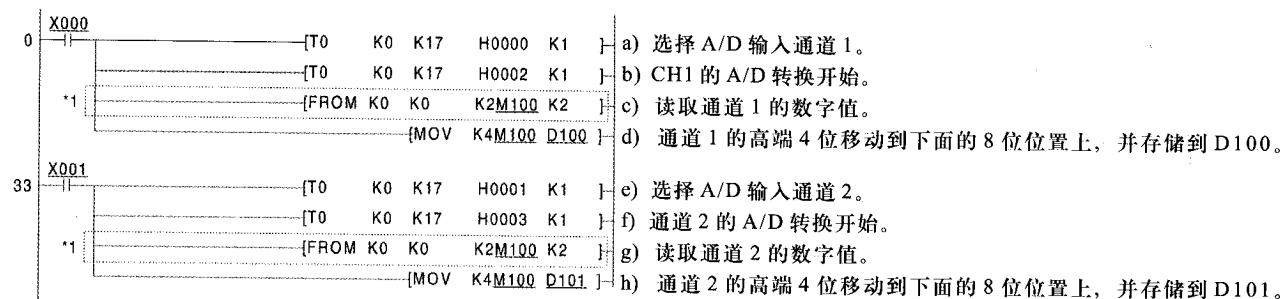
- 1) 对于CH1和CH2的偏置调整和增益调整是同时完成的。当调整了一个通道的偏置值/增益值时,另一个通道的值也会自动调整。
- 2) 反复交替调整偏置值和增益值,直到获得稳定的数值。
- 3) 对模拟输入电路来说,每个通道都是相同的。通道之间几乎没有差别。但是,为获得最大的精度,应独自检查每个通道。
- 4) 当数字值不稳定时,使用8-2节的“计算平均值数据程序实例”调整偏置值/增益值。
- 5) 当调整偏置/增益时,按增益调节和偏置调节的顺序进行。

8. 程序实例

下述程序实例(8.1 和 8.2)都是规则的电路。

在编程时,标识出的设备号可由用户进行指定。

8.1 模拟输入编程实例



通道 1 的输入执行模拟到数字的转换: X000。

通道 2 的输入执行模拟到数字的转换: X001。

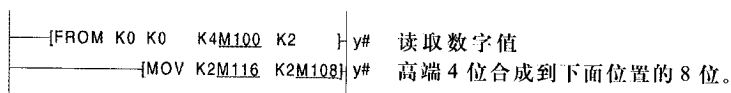
A/D 输入数据 CH1: D100(用辅助继电器 M100 到 M115 替换。只分配一次这些号码)

A/D 输入数据 CH2: D101(用辅助继电器 M100 到 M115 替换。只分配一次这些号码)

处理时间: 从 X000 和 X001 打开至模拟到数字转换值存储到主单元的数据寄存器之间的时间。

2.5ms/1 通道。

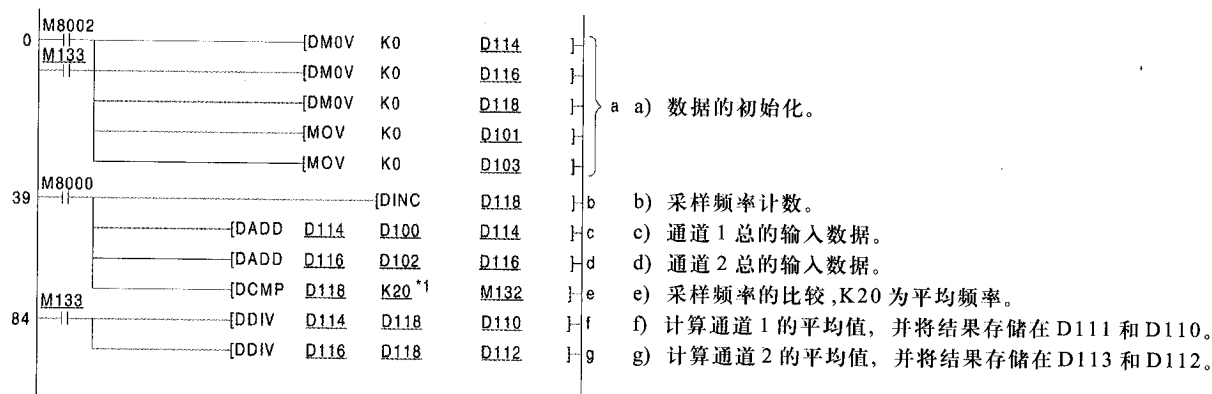
*1 当使用 FX0N PLC 时,按如下方式更改 “*1” 电路:



8.2 计算平均值数据程序实例

在“8.1 模拟输入程序实例”之后添加下述程序,当你读取的数字值不稳定时,使用平均值数据。

M8002 M133 M8000 M133



通道 1 的 A/D 输入数据: D100。

通道 2 的 A/D 输入数据: D102。

采样频率: D118。

采样频率和平均频率的一致性标志: M133。

通道 1 的平均值: D111, D110。

通道 2 的平均值: D113, D112。

*1 上面所用的程序实例得到的值为平均值的 20 倍。在 1 到 262144 的取值范围内进行平均频率的计算。

9. 注意

- 1) 确认 FX_{2N}-2AD 的输入布线和扩展电缆的连接是否正确。
- 2) 确认“4 与可编程控制器的连接”中所描述的条件是否满足。
- 3) 当产品出厂时，其输入特性调整为 0 到 10V DC。
如果需要不同的输入特性，请根据需要进行调整。
当输入特性已进行了调整时，通道 1 和通道 2 的输入特性就改变了。
- 4) 电流输入和电压输入不能对两个通道同时使用。

10. 错误检查

当 FX_{2N}-2AD 不能正常工作时，确认下述各项。

- 1) 确认电源 LED 的状态。
亮起：扩展电缆已正确连接。
灭或闪烁：确认扩展电缆的正确连接。
- 2) 确认第 3 部分中的外部布线。
- 3) 确认连接到模拟输入端子的外部设备，其负载阻抗是否对应 FX_{2N}-2AD 的内部阻抗。(电压输入时，为 200k 欧姆，电流输入时，为 250k 欧姆)
- 4) 确认电压发生器和电流发生器的电压值和输入电流值。根据输入特性确认模拟到数字的转换。
- 5) 当模拟到数字的转换不适于输入特性时，根据“偏置和增益的调整”一节所讲的，对偏置和增益进行再调整。
当产品出厂时，输入特性为 0 到 10V DC。

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-4AD特殊功能模块

用户指南

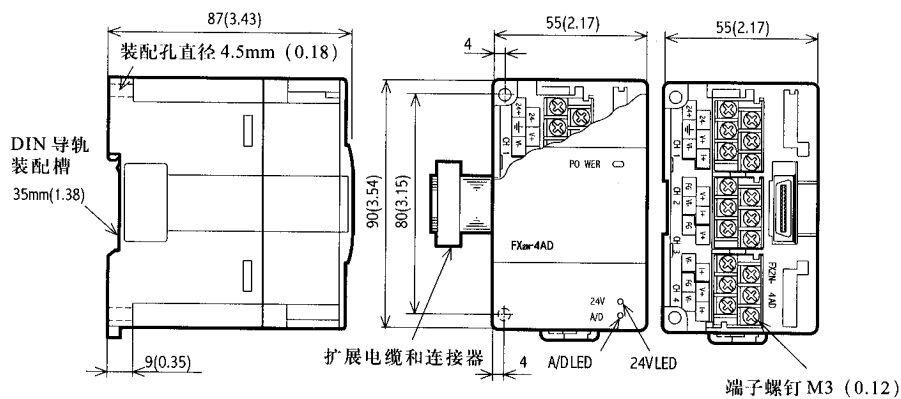
JY992D65201A

1 简介

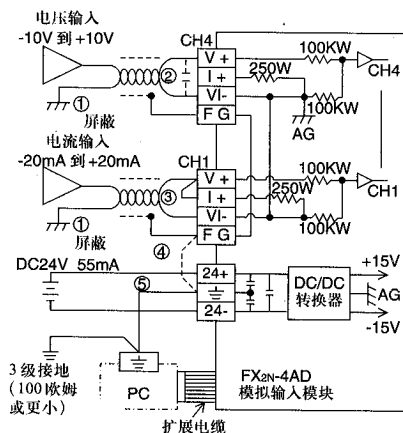
- FX_{2N}-4AD 模拟特殊模块有四个输入通道。输入通道接收模拟信号并将其转换成数字量，这称为 A/D 转换。FX_{2N}-4AD 最大分辨率是 12 位。
- 基于电压或电流的输入/输出的选择通过用户配线来完成，可选用的模拟值范围是 -10V 到 10VDC (分辨率: 5mV)，并且/或者 4 到 20mA, -20 到 20mA (分辨率: 20 μ A)。
- FX_{2N}-4AD 和 FX_{2N} 主单元之间通过缓冲存储器交换数据，FX_{2N}-4AD 共有 32 个缓冲存储器 (每个 16 位)。
- FX_{2N}-4AD 占用 FX_{2N} 扩展总线的 8 个点。这 8 点可以分配成输入或输出。FX_{2N}-4AD 消耗 FX_{2N} 主单元或有源扩展单元 5V 电源槽 30mA 的电流。

1.1 外形尺寸

重量: 约 0.3kg (0.66lbs) 尺寸单位: mm (inches)



2. 配线



- ① 模拟输入通过双绞屏蔽电缆来接收。电缆应远离电源线或其它可能产生电气干扰的电线。
- ② 如果输入有电压波动，或在外部接线中有电气干扰，可以接一个平滑电容器 (0.1 μ F 到 0.47 μ F, 25V)
- ③ 如果使用电流输入，请互连 V+ 和 I+ 端子。
- ④ 如果存在过多的电气干扰，请连接 FG 的外壳地端和 FX_{2N}-4AD 的接地端
- ⑤ 连接 FX_{2N}-4AD 的接地端与主单元的接地端。可行的话，在主单元使用 3 级接地。

3. 安装使用说明

3.1 环境指标

项目	说明
环境指标（除下面一项之外）	与 FX2N 主单元的相同
耐压绝缘电压	5000VAC，1 分钟（在所有端子和地之间）

3.2 电源指标

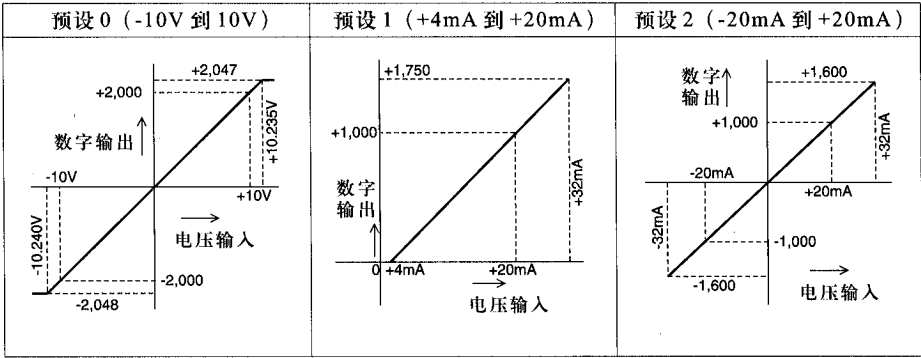
项目	说明
模拟电路	24V DC $\pm$ 10%，55mA （源于主单元的外部电源）
数字电路	5V DC，30mA（源于主单元的内部电源）

3.3 性能指标

模拟输出

项目	电压输入	电流输入
	电压或电流输入的选择基于您对输入端子的选择，一次可同时使用 4 个输入点。	
模拟输入范围	DC -10 到 10V（输入阻抗：200K Ω ）。 注意：如果输入电压超过 $\pm$ 15V，单元会被损坏。	DC -20 到 20mA（输入阻抗：250 Ω ）。 注意：如果输入电流超过 $\pm$ 32mA，单元会被损坏。
数字输出	12 位的转换结果以 16 位二进制补码方式存储。 最大值：+2047，最小值：-2048	
分辨率	5mV（10V 默认范围：1/2000）	20 μ A（20mA 默认范围：1/1000）
总体精度	$\pm$ 1%（对于 -10V 到 10V 的范围）	$\pm$ 1%（对于 -20mA 到 20mA 的范围）
转换速度	15ms/通道（常速），6ms/通道（高速）	

模拟输入继续……



注：预设范围根据模拟模块缓冲存储器的适当设置进行选择。所选电流/电压输入必须和正确的输入端子连接相匹配。

杂项

项目	说明
隔离	模拟和数字电路之间用光电耦合器隔离。 DC/DC 转换器用来隔离电源和 FX2N 主单元。 模拟通道之间没有隔离。
占用 I/O 点数目	占用 FX2N 扩展单元 8 点 I/O（输入输出皆可）

3.4 缓冲存储器(BFM)的分配

BFM	内容	
*#0	通道初始化, 缺省值=H0000	
*#1	通道 1	包含采样数 (1-4096), 用于得到平均结果。 缺省值设为 8 - 正常速度, 高速操作可选择 1。
*#2	通道 2	
*#3	通道 3	
*#4	通道 4	
#5	通道 1	这些缓冲区包含采样数的平均输入值, 这些采样数是分别输入在 #1 - #4 缓冲区中的通道数据。
#6	通道 2	
#7	通道 3	
#8	通道 4	
#9	通道 1	这些缓冲区包含每个输入通道读入的当前值。
#10	通道 2	
#11	通道 3	
#12	通道 4	
#13-#14	保留	
#15	选择 A/D 转换速度, 参见注 2	如设为 0, 则选择正常速度, 15ms/ 通道 (缺省)
		如设为 1, 则选择高速, 6ms/ 通道。

带 * 号的缓存器(BFMS)可以使用 TO 指令从 PC 写入。

不带 * 号的缓冲存储器的数据可以使用 FROM 指令读入 PC。

在从模拟特殊功能模块读出数据之前, 确保这些设置已经送入模拟特殊功能模块中。否则, 将使用模块里面以前保存的数值。

BFM											b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
#16-#19	保留																	
*#20	复位到缺省值和预设。缺省值=0																	
*#21	禁止调整偏移、增益值。缺省值=(0,1) 允许																	
*#22	偏移, 增益调整										G4	O4	G3	O3	G2	O2	G1	O1
*#23	偏移值										缺省值=0							
*#24	增益值										缺省值=5,000							
#25-#28	保留																	
#29	错误状态																	
#30	识别码 K2010																	
#31	禁用																	

缓冲存储器提供俩了利用软件调整偏移和增益值的手段。

偏移 (截距): 当数字输出为 0 时的模拟输入值。

增益 (斜率): 当数字输出为 +1000 时的模拟输入值。

(1) 通道选择

通道的初始化由缓冲存储器 BFM #0 中的 4 位十六进制数字 H0000 控制。第一位字符控制通道 1, 而第四个字符控制通道 4。设置每一个字符的方式如下:

O=0: 预设范围 (-10V 到 10V)

O=2: 预设范围 (-20mA 到 20mA)

O=1: 预设范围 (+4mA 到 +20mA)

O=3: 通道关闭 OFF

例: H3310

CH1: 预设范围 (-10V 到 10V)

CH2: 预设范围 (+4mA 到 +20mA)

CH3、CH4: 通道关闭 (OFF)。

(2) 模拟到数字转换速度的改变

在 FX_{2N}-4D 的 BFM #15 中写入 0 或 1, 就可以改变 A/D 转换的速度。不过要注意下列几点:

为保持高速转换率, 尽可能少地使用 FROM/TO 指令。

注: 当改变了转换速度后, BFM #1-#4 将立即设置到缺省值, 这一操作将不考虑它们原有的数值。如果速度改变作为正常程序执行的一部分时, 请记住此点。

(3) 调整增益和偏移值

(a) 当通过将 BFM #20 设为 K1 而将其激活后, 包括模拟特殊功能模块在内的所有的设置将复位成缺省值。对于消除不希望的增益和偏移调整, 这是一种快速的方法。

(b) 如果 BFM #21 的 (b1,b0) 设为 (1,0), 增益和偏移的调整将被禁止, 以防止操作者不正确的改动。若需要改变增益和偏移, (b1,b0) 必须设为 (0,1)。缺省值是 (0,1)。

(c) BFM #23 和 #24 的增益和偏移量被传送给指定输入通道的增益与偏移的稳定寄存器。待调整的输入通道可以由 BFM #22 适当的 G-O (增益 - 偏移) 位来指定。

例: 如果位 G1 和 O1 设为 1, 当用 TO 指令写入 BFM #22 后, 将调整输入通道 1。

(d) 对于具有相同增益和偏移量的通道, 可以单独或一起调整。

(e) BFM #23#24 中的增益和偏移量的单位是 mV 或 μ A。由于单元的分辨率, 实际的响应将以 5mV 或 20 μ A 为最小刻度。

(4) 状态信息BFM #29

BFM #29 的位设备	开 ON	关 OFF
b0: 错误	b1-b4 中任何一个为 ON。 如果 b2 到 b4 中任何一个为 ON，所有通道的 A/D 转换停止。	无错误
b1: 偏移 / 增益错误	在 EEPROM 中的偏移 / 增益数据不正常或者调整错误。	增益 / 偏移数据正常
b2: 电源故障	24V DC 电源故障。	电源正常
b3: 硬件错误	A/D 转换器或其它硬件故障。	硬件正常
b10: 数字范围错误	数字输出值小于 -2048 或大于 +2047。	数字输出值正常
b11: 平均采样错误	平均采样数不小于 4097，或者不大于 0（使用缺省值 8）	平均正常 (在 1 到 4096 之间)
b12: 偏移 / 增益调整禁止	禁止 - BFM #21 的 (b1,b0) 设为 (1,0)	允许 BFM #21 的 (b1,b0) 设为 (1,0)

注: b4 到 b7、b9 和 b13 到 b15 没有定义。

(5) 识别码BFM #30

可以使用 FROM 指令读出特殊功能模块的识别号（或 ID）。

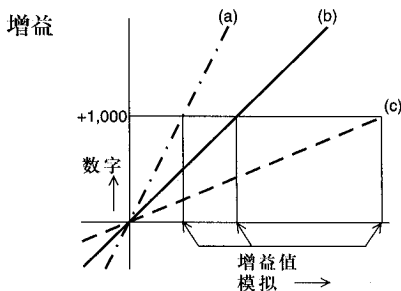
FX_{2N}-4AD 单元的识别号是 K2010。

可编程控制器中的用户程序可以在程序中使用这个号码，以在传输/接收数据之前确认此特殊功能模块。

注意:

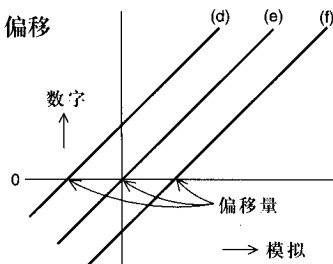
- BFM #0、#23 和 #24 的值将拷贝到 FX_{2N}-4AD 的 EEPROM 中。只有数据写入增益 / 偏移命令缓冲 BFM#22 中时才拷贝 BFM #21 和 BFM #22。同样，BFM #20 也可以写入 EEPROM 中。EEPROM 的使用寿命大约是 10,000 次（改变），因此不要使用程序频繁地修改这些 BFM。
- 因为写入 EEPROM 需要时间，因此指令间需要 300ms 左右的延迟，以供写入 EEPROM。因此，在第二次写入 EEPROM 之前，需要使用延迟器。

4. 定义增益和偏移



增益决定了校正线的角度或者斜率由数字值1000标识

- (a) 小增益 读取数字值间隔大
- (b) 零增益 缺省: 5V 或 20mA
- (c) 大增益 读取数字值间隔小



偏移是校正线的“位置”，由数字值0标识

- (d) 负偏移
- (e) 零偏移 缺省: 0V 或 4mA
- (f) 正偏移

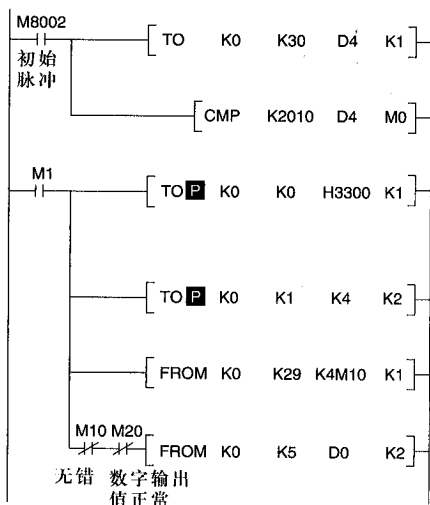
偏移和增益可以独立或一起设置。合理的偏移范围是 -5 到 +5V 或 -20mA 到 20mA。而合理的增益值是 1V 到 15V 或 4mA 到 32mA。增益和偏移都可以用 FX_{2N} 主单元的程序调整（参见例程 2）

- 增益 / 偏移 BFM #21 的位设备 b1、b2 应该设置为 0、1，以允许调整。
- 一旦调整完毕，这些位元件应该设为 1,0，以防止进一步的变化。
- 通道初始化（BFM #0）应该设到最接近的范围，也就是，电压 / 电流等。

5. 实例程序

5.1 基本程序

如下例所示，通道CH1和CH2用作电压输入。FX2N-4AD模块连接在特殊功能模块的0号位置。平均数设为4，并且可编程控制器的数据寄存器D0和D1可以接收平均数字值。



在“0”位置的特殊功能模块的ID号由BFM #30中读出，并保存在主单元的D4中。比较该值以检查模块是否是FX2N-4AD，如是则M1变为ON。这两个程序步对完成模拟量的读入来说不是必需的，但它们确实是有用的检查，因此推荐使用。

将H3300写入FX2N-4AD的BFM #0，建立模拟输入通道（CH1,CH2）。

分别将4写入BFM #1和#2，将CH1和CH2的平均采样数设为4。

FX2N-4AD的操作状态由BFM #29中读出，并作为FX2N主单元的位设备输出。

如果操作FX2N-4AD没有错误，则读取BFM的平均数据。此例中，BFM #5和#6被读入FX2N主单元，并保存在D0到D1中。这些设备中分别包含了CH1和CH2的平均数据。

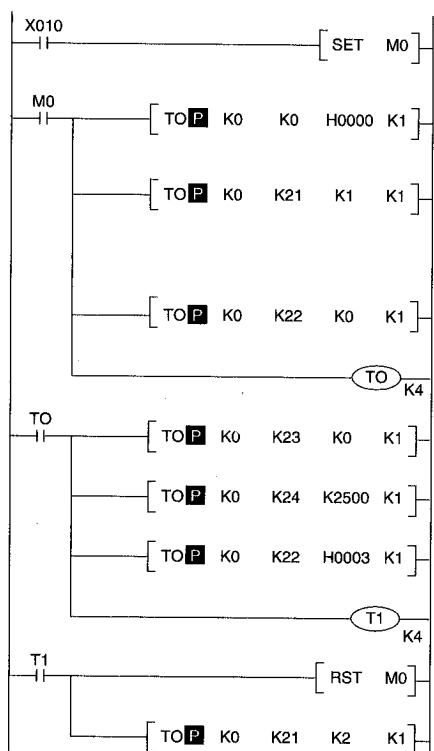
5.2 在程序中使用增益和偏移量

可以使用可编程控制器输入终端上的下压按钮开关来调整FX2N-4AD的增益和偏移。也可以通过PC中传出的软件设置来调整。只有FX2N-4AD存储器中的增益和偏移值需要调整。模拟输入不需要电压表和电流表。但需要PC中的程序。

下例中输入通道CH1的偏移和增益值被分别调整为0V和2.5V。

FX2N-4AD模块在模块NO.0位置处（例中最靠近FX2N主单元模块。）

例：通过软件设置调整偏移/增益量



调整开始。

(H000) → BFM #0 (初始化输入通道)
输入如左所示的命令，运行PC。

(K1) → BFM #21
BFM #21 (增益/偏移调整禁止) 必须设成允许 ((b0,b1) = (0,1))

(K0) → BFM #22 (偏移/增益调整)
复位调整位

(K0) → BFM #23 (偏移)

(K2500) → BFM #24 (增益)

(H0003) → BFM #22 (偏移/增益调整)
3=0011 即: O1=1, G1=1, 从而改变CH1

调整结束

(K1) → BFM #21
BFM #21 增益/偏移调整禁止

6 诊断

6.1 初步检查

- I. 检查输入配线和/或扩展电缆是否正确连接到FX_{2N}-4AD模拟特殊功能模块上。
- II. 检查没有违背FX_{2N}系统配置规则,例如:特殊功能模块的数目不能超过8个,并且总的系统I/O点数不能超过256点。
- III. 确保应用中选择正确的操作范围。
- IV. 检查在5V或24V电源上没有电源过载,记住:FX_{2N}主单元或者有源扩展单元的负载是根据所连接的扩展模块或特殊功能模块的数目而变化的。
- V. 置FX_{2N}主单元为RUN状态。

6.2 检查错误:

如果特殊功能模块FX_{2N}-4AD不能正常运行,请检查下列项目。

- 检查电源LED指示灯的状态
点亮: 扩展电缆正确连接
否则: 检查扩展电缆的连接情况。
- 检查外部配线
- 检查“24V”LED指示灯的状态(FX_{2N}-4AD的右上角)
点亮: FX_{2N}-4AD正常,24V DC电源正常。
否则: 可能24V DC电源故障,如果电源正常则是FX_{2N}-4AD故障。
- 检查“A/D”LED指示灯的状态(FX_{2N}-4AD的右上角)
点亮: A/D转换正常运行。
否则: 检查缓冲存储器#29(错误状态)。如果任何一个位(b2和b3)是ON状态,那就是A/D指示灯熄灭的原因。

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}FX_{2N}-8AD特殊功能模块

用户指南

JY992D86001

指导	15
1. 介绍	15
2. 外形尺寸	16
3. 部件名字	16
4. 安装	17
5. 连接到可编程控制器	18
6. 配线	18
6.1 警告	18
7. 规格	19
8. 缓冲存储器 (BFM)	21
8.1 缓冲存储器 (BFM) 列表	21
8.2 缓冲存储器细节	26
8.2.1 BFM #0, #1: 指定输入模式	26
8.2.2 BFM #2 到 BFM #9: 平均次数	26
8.2.3 BFM #10 到 BFM #17: 通道数据	27
8.2.4 BFM #19: 禁止设置修改	27
8.2.5 BFM #20: 初始化功能	27
8.2.6 BFM #21: 写 I/O 特性	27
8.2.7 BFM #22: 设置便捷功能	27
8.2.8 BFM #24: 指定高速转换通道	28
8.2.9 BFM #26: 高端 / 低端极限值错误状态	28
8.2.10 BFM #27: A/D 数据突变检测状态	28
8.2.11 BFM #28: 范围溢出状态	29
8.2.12 BFM #29: 错误状态	30
8.2.13 BFM #30: 型号编码	30
8.2.14 BFM #32: 运行时间	30

8.2.15 BFM #41 到 BFM #48: 偏移数据	
BFM #51 到 BFM #58: 增益数据	30
8.2.16 BFM #61 到 BFM #68: 额外数据	31
8.2.17 BFM #71 到 BFM #78: 下限, 误差设定值	
BFM #81 到 BFM #88: 上限, 误差设定值	31
8.2.18 BFM #91 到 BFM #98: 突变检测设定值	32
8.2.19 BFM #99: 清除上/下极限值误差和突变检测误差	33
8.2.20 BFM #101 到 BFM #108: 峰值 (最小值)	
BFM #111 到 BFM #118: 峰值 (最大值)	33
8.2.21 BFM #109: 峰值复位标志 (最小值)	
BFM #119: 峰值复位标志 (最大值)	33
8.2.22 BFM #198: 数据记录采样时间	34
8.2.23 BFM #199: 复位或停止数据记录	34
8.2.24 BFM #200 到 BFM #3399: 数据记录	34
9. 调整 I/O 特性	35
9.1 标准 I/O 特性	35
9.2 调整 I/O 特性	38
10. 实例程序	39
附录 A	
相关手册列表	41

1. 介绍

FX2N-8AD 模拟输入模块（以后简称为“FX2N-8AD”）将 8 点模拟输入数值（电压输入、电流输入和温度输入）转换成数字值，并且把它们传输到 PLC 主单元。

FX2N-8AD 可以连接到 FX0N、FX1N、FX2N 和 FX2NC 系列 PLC。

- 1) 可以根据 PLC 主单元和连接的方法，用 TO 指令来设置输入模式，从而可以从电压输入、电流输入和热电偶输入（温度输入）中，选择模拟输入信号。

此时，可以在每个通道选择不同的模拟输入。

- 2) 电压输入可以选择的范围从 -10 到 +10V。电流输入可选范围从 -20 到 +20mA 以及 +4mA 到 +20mA。每个通道的输入特性可以调整（除了使用模拟值直接显示的时候）。

热电偶输入可选范围是 K 类、J 类和 T 类。（使用热电偶输入时，不能调整输入特性。）

- 3) 使用电压输入时的分辨率是 0.63mV ($20V \times 1/32,000$) 或者 2.50mV ($20V \times 1/8,000$)，使用电流输入时的分辨率是 2.50 μA ($40mA \times 1/16,000$) 或 5.00 μA ($40mA \times 1/8,000$)，而使用热电偶输入的分辨率是 0.1℃。

- 4) 最多可以将两个 FX2N-8AD 单元连接到 FX0N 主单元、FX0N 扩展单元、FX1N 主单元。

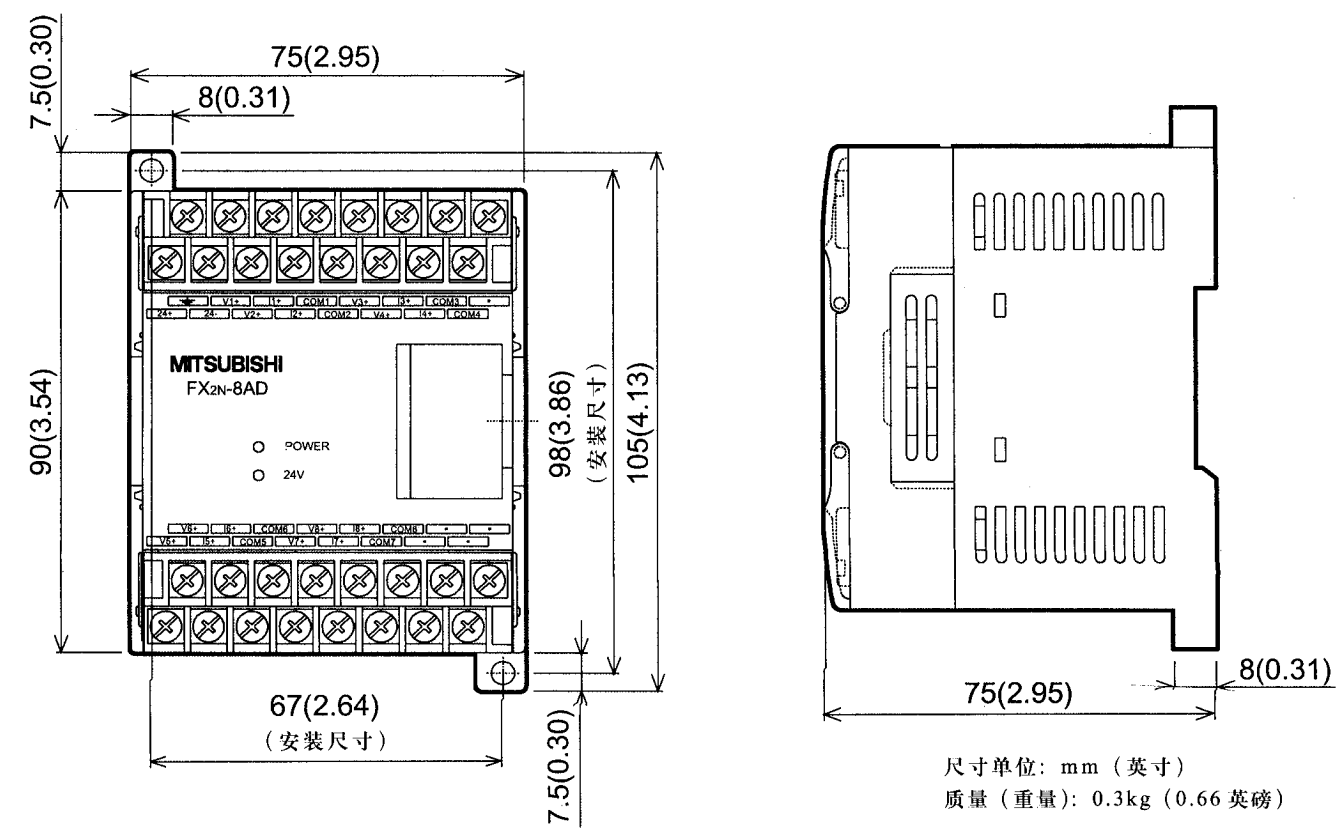
最多 8 个 FX2N-8AD 可以连接到一个 FX2N 系列 PLC。最多 4 个 FX2N-8AD 可以连接到一个 FX2NC 系列 PLC。

（要连接到 FX2NC 系列 PLC，需要一个 FX2NC-CNV-1F。）

通过 FROM/TO 指令可以完成 FX2N-8AD 的缓冲存储器与 PLC 之间的数据传输。

2. 外部尺寸

图 2.1: 外部尺寸



3. 部件名字

图 3.1: 部件名字

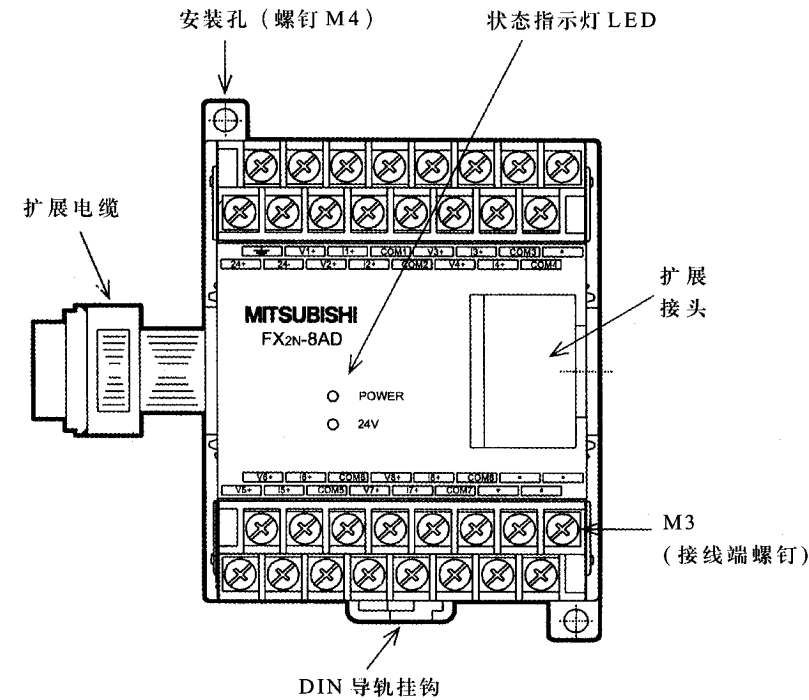


表 3.1: 状态指示器 LED

指示	说明
POWER	由 PLC 供给的 5V 电源正常则点亮。
24V	供给 FX2N-8AD.V 的“24+”和“24-”端子的 24V 电源正常则点亮。

接线端子排列

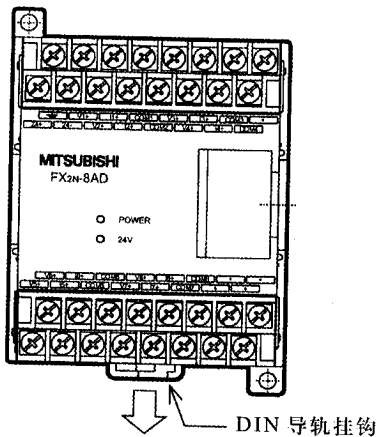
	V1+	I1+	COM1	V3+	I3+	COM3	●
24+	24-	V2+	I2+	COM2	V4+	I4+	COM4
V6+	I6+	COM6	V8+	I6+	COM8	●	●
V5+	I5+	COM5	V7+	I7+	COM7	●	●

- 有关配线内容，请参考第 6 节。
- 千万不要在 端子上配线。

4. 安装

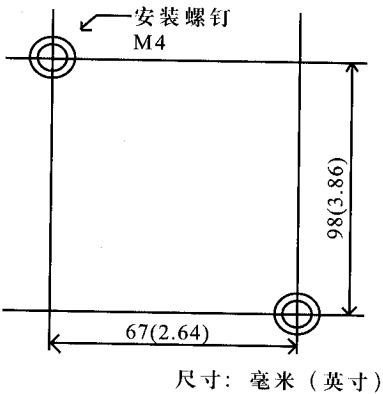
FX_{2N}-8AD 可以安装在 FX_{0N}/FX_{1N}/FX_{2N}/FX_{2NC} 系列 PLC 的主单元、扩展单元、扩展模块或特殊功能模块的右边。
FX_{2N}-8AD 的安装可以使用 DIN 导轨（35 毫米宽的 DIN46277），或者直接使用 M4 的螺钉固定。详细信息可以参考随 PLC 主单元提供的手册。

图 4.1: 使用 DIN 导轨安装



- FX_{2N}-8AD 可以安装在 35mm 宽的 DIN 导轨上（DIN46277）。要拆除，只要拉下 DIN 导轨的装配挂钩，然后取下 FX_{2N}-8AD。

图 4.2: 直接安装



- FX_{2N}-8AD 也可以通过在安装孔里旋入螺钉（M4）来直接安装。有关安装孔的孔径以及位置，请参考左图。

5. 连接到 PLC

用扩展电缆将 FX2N-8AD 连接到 FX0N/FX1N/FX2N/FX2NC 系列 PLC 的主单元、扩展单元或扩展模块的右边。

要连接到 FX2NC 系列 PLC 的基本单元或扩展模块，请使用 FX2NC-CNV-IF。

请检查电源供给功率，以确定可以连接到 FX0N、FX1N、FX2N 或 FX2NC 系列 PLC 的 FX2N-8AD 模块的数目。

根据和基本单元的靠近程度，将为连接到 PLC 基本单元的每一个特殊单元或特殊模块自动分配一个从 No.0 到 7 的单元编号。

通过基本单元的 FROM/TO 指令，可以将数据从 FX2N-8AD 读出或写入 FX2N-8AD 中。

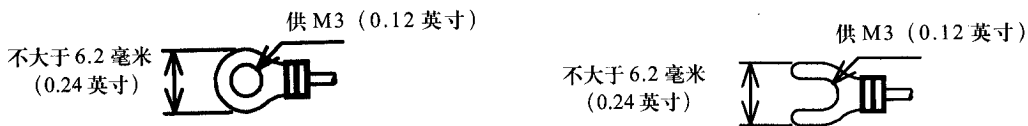
6. 配线

6.1 注意事项



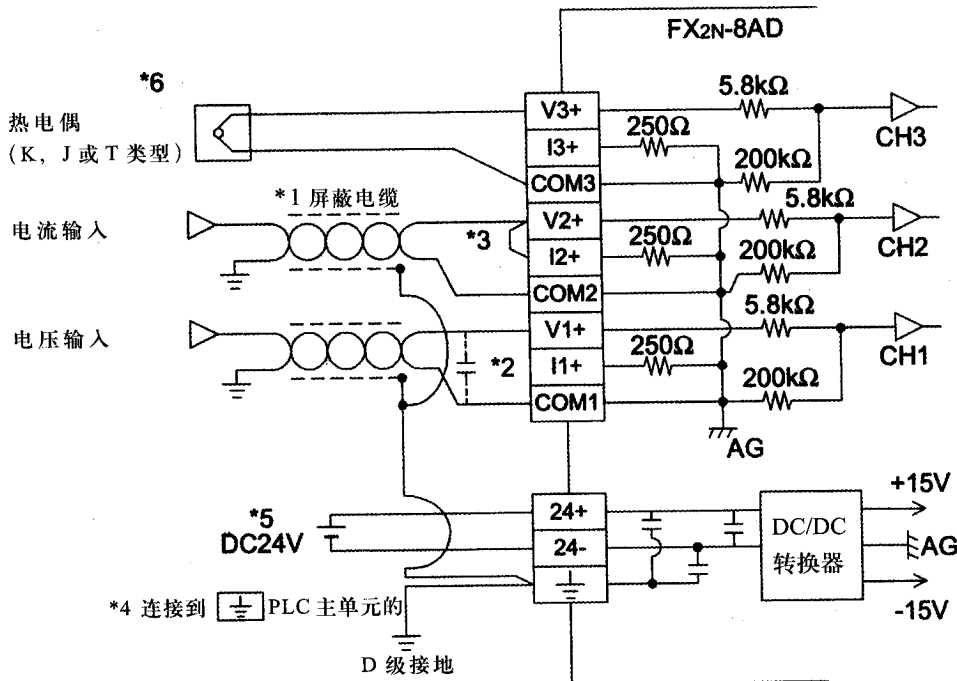
- 1) 不要将信号电缆安置在靠近高电压的电源电缆处，或者将两者置于同一个排线管中。否则容易导致噪声效应或者电气干扰。必须使信号电缆和电源电缆之间的距离保持在不小于 100 毫米 (3.94 英寸) 的安全距离内。
- 2) FX2N-8AD 的端子螺钉采用 M3 (0.12 英寸)，因此适用于此型号螺钉的插片型端子 (如图所示) 必须和配线电缆相配合。

图 6.1: 插片端子



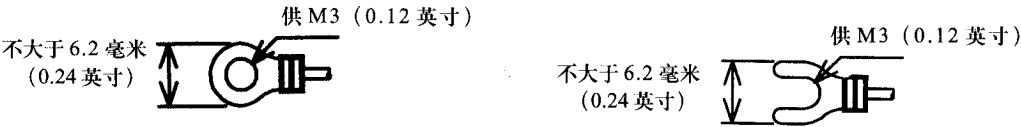
- 3) 端子上的紧固扭矩是 0.5 到 0.8 牛·米。请可靠地上紧螺钉以避免功能失常。
- 4) 在安装或配线之前，请切断所有相的电源，以避免电击或损坏设备。
- 5) 在上电前重新盖好配备的端子盖，并且在安装和配线工作完成后进行操作，这样可避免触电。

图 6.2: 配线



注释： 请使用下列尺寸的压紧端子（M3）。以规定的扭矩 0.5 到 0.8 牛·米将这些螺钉可靠地上紧。

图 6.3: 插片端子



- *1 模拟输入信号线请使用双芯绞合屏蔽电缆, 并和其他电源线或容易产生电气干扰的导线分离开。
- *2 如果输入有电压波动, 或者外部配线存在噪声, 可以连接一个容量大约为 0.1 到 0.47 μ F、25V 的电容器。
- *3 如果是电流输入, 请确保短路 “VO+” 端子和 “IO+” 端子 (O: 输入通道编号)。
- *4 请确保将接地端子  连接到  进行 D 级接地 (不大于 100 Ω) 的 PLC 主单元的接地端子。
- *5 也可以使用 PLC 的 24V 直流服务电源。
- *6 使用隔离类型的热电偶。
 - 如果使用热电偶输入, 请使用适合于此热电偶的补偿导体。
 - 不要为  类型的端子配线。
 - 有关端子的排列, 请参考第 3 节。

7. 规格

表 7.1: 通用指标

项目	规格
环境温度范围	运行期间为 0 到 +55℃, 贮藏期间为 -20℃ 到 +70℃。
环境湿度	运行期间为 35 到 85%RH (不允许凝露出现。)
抗振动能力	符合 JIS C0040 频率为 10 到 57Hz, 半振幅为 0.075 毫米, 57 到 150Hz, 加速度 9.8m/s ² , 在 X、Y 和 Z 方向上分别是 10 次 (总共 80 次)。(对于装有 DIN 导轨的产品: 频率为 10 到 57Hz, 半振幅 0.035 毫米, 57 到 150Hz, 加速度 4.9m/s ² 。)
抗冲击能力	符合 JIS C0041 11ms 时 147m/s ² , 在 X、Y 和 Z 方向分别是 3 次, 且具有半正弦波脉冲。
抗噪能力	通过噪声电压为 1000Vp-p 的噪声模拟器, 噪声宽为 1 μ s, 频率为 30 到 100Hz。
耐压强度	500V 交流下 1 分钟。(在模拟输入端子和 PLC 的每个端子之间)
绝缘阻抗	和 JEM-1021 兼容 500V 直流高阻表下不小于 5M Ω (在所有端子整体和机壳之间)
操作环境	不能检测到腐蚀性气体以及大量的灰尘。

表 7.2: 电源指标

项目	规格
电源驱动接口	24V 直流 $\pm 10\%$, 80mA (最大), 通过外部端子供给
CPU 驱动电源	5V 直流, 50mA, 由 PLC 主单元的扩展电缆供给。

表 7.3: 性能指标

项目	规格
转换速度	● 如果只使用了电压输入和电流输入 $500 \mu s \times$ 所用通道数目。 ● 如果在 1 个或多个通道中使用热电偶作为输入电压 / 电流输入通道: $1ms \times$ 所用通道数目 热电偶输入通道: $40ms \times$ 所用通道数目 (所用通道数目表示使用电压输入、电流输入或热电偶输入的所有通道的数目。)
绝缘方法	以光电耦合隔离模拟输入区和 PLC。DC/DC 转换器将电源和模拟 I/O 隔离。通道之间没有相互隔离。
占用 I/O 点数	8 点 (包括输入点数和输出点数)
适用 PLC	FX0N、FX1N、FX2N、或 FX2NC 系列 PLC。(要连接到 FX2NC 系列 PLC, 则需要 FX2NC-CNV-IF。)
内存	EEPROM

表 7.4: 电压 / 电流输入规格

项目	电压输入	电流输入
模拟输入范围	-10 到 +10V 直流 (输入阻抗: $200k \Omega$) 在下列条件下可以进行调节: 偏移值: -10 到 +9V 增益值: 不大于 10V “增益 - 偏移”: $>1V$ (固定分辨率) 不过, 当使用了模拟值直接显示时, 不允许修改。 最大绝对输入: $\pm 15V$	-20 到 +20mA 直流, +4 到 +20mA 直流 (输入阻抗: 250Ω) 下列条件下可以进行调节: 偏移值: -20 到 +17mA; 增益值: 不大于 30mA “增益 - 偏移” $>3mA$ (固定分辨率) 不过, 当使用了模拟值直接显示时, 不允许修改。 最大绝对输入: $\pm 30mA$
数字输出	有符号 16 位二进制	有符号 16 位二进制
分辨率	● $0.63mV$ ($20V \times 1/32000$) ● $2.5mV$ ($20V \times 1/8000$)	● $2.50 \mu A$ ($40mA \times 1/16,000$) 在输入为 -20 到 +20mA 期间 ● $5.00 \mu A$ ($40mA \times 1/8,000$) 在输入为 -20 到 +20mA 期间 ● $2.00 \mu A$ ($16mA \times 1/8,000$) 在输入为 +4 到 +20mA 期间 ● $4.00 \mu A$ ($16mA \times 1/4,000$) 在输入为 +4 到 +20mA 期间
总精度	环境温度: $25^\circ C \pm 5^\circ C$ 全范围 20V 的 $\pm 0.3\%$ ($\pm 60mV$) 环境温度: 0 到 $+55^\circ C$ 全范围 20V 的 $\pm 0.5\%$ ($\pm 100mV$)	环境温度: $25^\circ C \pm 5^\circ C$ 全范围 40mA 的 $\pm 0.3\%$ ($\pm 120 \mu A$) +4 到 +20mA 输入时相同 ($\pm 120 \mu A$) 环境温度: 0 到 $+55^\circ C$ 全范围 40mA 的 $\pm 0.5\%$ ($\pm 200 \mu A$) 输入为 +4 到 +20mA 时是相同的 ($\pm 200 \mu A$)

表 7.5: 热电偶输入规格

项目	K 类热电偶	J 类热电偶	T 类热电偶
模拟输入范围	-100 到 1200℃ -148 到 2192°F	-100 到 600℃ -148 到 1112°F	-100 到 350℃ -148 到 662°F
数字输出	带符号 16 位二进制	带符号 16 位二进制	带符号 16 位二进制
分辨率	0.1℃ 或 0.1°F	0.1℃ 或 0.1°F	0.1℃ 或 0.1°F
总精度	环境温度: 0 到 55℃ 全标尺范围 (-100℃ 到 1200℃ / -148°F 到 2192°F) 的 ±1% 不过, K 类的 0℃ 到 1000℃/32°F 到 1832°F 和 J 类的 25℃ 到 600℃/77°F 到 600°F 的都是 0.5%。		

●有关电压/电流/热电偶输入的 I/O 特性, 请参考第 9 章。

8. 缓冲存储器(BFM)



注意事项

1) 不要访问由 FROM/TO 指令“保留”的缓冲存储器 (BFM #18, #23, #25, #31, #33 到 #40, #49 到 50, #59, #60, #70, #79, #80, #89, #90, #99, #100, #120 到 #197)。如果访问这些缓冲存储器, 可能导致 FX_{2N}-8AD 的不正常操作。

通过 FX_{2N}-8AD 的缓冲存储器 (此后简称为“BFM”) 来完成 FX_{2N}-8AD 和 PLC 主单元之间的数据传输。每个 BFM 包含 1 个字, 16 位。BFM 的编号从 0 到 3399, 每个 BFM 分配一项功能。

使用 FROM/TO 指令来读写 BFM 和 PLC 之间的数据。

当电源由关闭打开时, 在每个 BFM 中写入初始值。如果您想在 BFM 中使用不同的内容, 请创建一个 PLC 程序, 这样每次 PLC 的电源打开时, 就会在 PLC 中写入想要的内容。

(BFM #0, #1, #19, #22, #24, #41 到 #48 和 #51 到 #58 中所存的内容将保存在内置 EEPROM 中, 在掉电的情况下它们仍然可以保持。)

8.1 缓冲存储器(BFM)列表

表 8.1: BFM 列表

BFM 编号	说明	掉电保存	初始值
#0	指定 CH1 到 CH4 的输入模式	○	装运时为 H0000
#1	指定 CH5 到 CH8 的输入模式	○	装运时为 H0000
#2	CH1 设置范围的平均次数: 1 到 4,095 次	—	1
#3	CH2 设置范围的平均次数: 1 到 4,095 次	—	1
#4	CH3 设置范围的平均次数: 1 到 4,095 次	—	1
#5	CH4 设置范围的平均次数: 1 到 4,095 次	—	1
#6	CH5 设置范围的平均次数: 1 到 4,095 次	—	1
#7	CH6 设置范围的平均次数: 1 到 4,095 次	—	1
#8	CH7 设置范围的平均次数: 1 到 4,095 次	—	1
#9	CH8 设置范围的平均次数: 1 到 4,095 次	—	1
#10	CH1 数据 (直接数据或平均数据)	—	K0
#11	CH2 数据 (直接数据或平均数据)	—	K0
#12	CH3 数据 (直接数据或平均数据)	—	K0
#13	CH4 数据 (直接数据或平均数据)	—	K0
#14	CH5 数据 (直接数据或平均数据)	—	K0
#15	CH6 数据 (直接数据或平均数据)	—	K0
#16	CH7 数据 (直接数据或平均数据)	—	K0
#17	CH8 数据 (直接数据或平均数据)	—	K0

表8.1: BFM列表

BFM 编号	说明	掉电保存	初始值
#18	保留	—	
#19	禁止 I/O 特性的设置改变 (BFM #0, BFM #1, BFM #21) 和便捷功能 (BFM #22)。 禁止修改: K2, 允许修改: K1	○	装运时设为 K1
#20	初始化功能。 (在 K1 时初始化功能, 初始化完毕后, 自动返回到 K0)	—	K0
#21	写入 I/O 特性 (写入偏移 / 增益值后自动返回 K0)	—	K0
#22	设置便捷功能 (数据增加, 上界 / 下界值检测, 突变检测和峰值保持)	○	装运时设为 K1
#23	保留	—	K0
#24	指定高速转换通道。设置范围: K0 到 K8	○	装运时设为 K1
#25	保留	—	K0
#26	上界 / 下界值误差状态 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	K0
#27	A/D 数据突变检测状态 (BFM#22 的 b2 为 ON 时有效)	—	K0
#28	范围溢出状态	—	K0
#29	错误状态	—	K0
#30	型号编码 (K2050)	—	K2050
#31	保留	—	

表8.1: BFM列表

BFM 编号	说明	掉电保存	初始值
#32	操作时间 0 到 64,800 (秒) 在此之后, 保持在 64,800。 电源打开时启动测量, 而电源关闭时测量值复位。	—	K0
● ● ●	保留	—	
#41	CH1 偏移数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K0
#42	CH2 偏移数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K0
#43	CH3 偏移数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K0
#44	CH4 偏移数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K0
#45	CH5 偏移数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K0
#46	CH6 偏移数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K0
#47	CH7 偏移数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K0
#48	CH8 偏移数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K0
● ● ●	保留	—	
#51	CH1 增益数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K5000
#52	CH2 增益数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K5000
#53	CH3 增益数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K5000
#54	CH4 增益数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K5000
#55	CH5 增益数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K5000

表8.1: BFM列表

BFM 编号	说明	掉电保存	初始值
#56	CH6 增益数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K5000
#57	CH7 增益数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K5000
#58	CH8 增益数据 (mV 或 μ A)	○	装运时设为 K5000
#59 #60	保留	—	
#61	CH1 附加数据设置范围: -16,000 到 +16,000 (BFM#22 的 b0 为 ON 时有效)	—	K0
#62	CH2 附加数据设置范围: -16,000 到 +16,000 (BFM#22 的 b0 为 ON 时有效)	—	K0
#63	CH3 附加数据设置范围: -16,000 到 +16,000 (BFM#22 的 b0 为 ON 时有效)	—	K0
#64	CH4 附加数据设置范围: -16,000 到 +16,000 (BFM#22 的 b0 为 ON 时有效)	—	K0
#65	CH5 附加数据设置范围: -16,000 到 +16,000 (BFM#22 的 b0 为 ON 时有效)	—	K0
#66	CH6 附加数据设置范围: -16,000 到 +16,000 (BFM#22 的 b0 为 ON 时有效)	—	K0
#67	CH7 附加数据设置范围: -16,000 到 +16,000 (BFM#22 的 b0 为 ON 时有效)	—	K0
#68	CH8 附加数据设置范围: -16,000 到 +16,000 (BFM#22 的 b0 为 ON 时有效)	—	K0

表8.1: BFM列表

BFM 编号	说明	掉电保存	初始值
● ● ●	保留	—	
#71	CH1 下界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最小数字值。
#72	CH2 下界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最小数字值。
#73	CH3 下界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最小数字值。
#74	CH4 下界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最小数字值。
#75	CH5 下界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最小数字值。
#76	CH6 下界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最小数字值。
#77	CH7 下界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最小数字值。
#78	CH8 下界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最小数字值。
● ● ●	保留	—	
#81	CH1 上界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最大数字值。

表8.1: BFM列表

BFM 编号	说明	掉电保存	初始值
#82	CH2 上界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最大数字值
#83	CH3 上界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最大数字值
#84	CH4 上界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最大数字值
#85	CH5 上界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最大数字值
#86	CH6 上界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最大数字值
#87	CH7 上界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最大数字值
#88	CH8 上界值错误设置值 (BFM#22 的 b1 为 ON 时有效)	—	输入范围内的最大数字值
⋮	保留	—	
#91	CH1 突变检测设置值设置范围: 全范围的 1 到 50% (BFM#22 的 b2 为 ON 时有效)	—	全范围的 5%
#92	CH2 突变检测设置值 设置范围: 全范围的 1 到 50% (BFM#22 的 b2 为 ON 时有效) CH3	—	全范围的 5%
#93	突变检测设置值 设置范围: 全范围的 1 到 50% (BFM#22 的 b2 为 ON 时有效)	—	全范围的 5%

表8.1: BFM列表

BFM 编号	说明	掉电保存	初始值
#94	CH4 突变检测设置值 设置范围: 全范围的 1 到 50% (BFM#22 的 b2 为 ON 时有效)	—	全范围的 5%
#95	CH5 突变检测设置值 设置范围: 全范围的 1 到 50% (BFM#22 的 b2 为 ON 时有效)	—	全范围的 5%
#96	CH6 突变检测设置值 设置范围: 全范围的 1 到 50% (BFM#22 的 b2 为 ON 时有效)	—	全范围的 5%
#97	CH7 突变检测设置值 设置范围: 全范围的 1 到 50% (BFM#22 的 b2 为 ON 时有效)	—	全范围的 5%
#98	CH8 突变检测设置值 设置范围: 全范围的 1 到 50% (BFM#22 的 b2 为 ON 时有效)	—	全范围的 5%
⋮	保留	—	
#101	CH1 峰值 (最小值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	参考 8.2.20
#102	CH2 峰值 (最小值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#103	CH3 峰值 (最小值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#104	CH4 峰值 (最小值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#105	CH5 峰值 (最小值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#106	CH6 峰值 (最小值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#107	CH7 峰值 (最小值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#108	CH8 峰值 (最小值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#109	峰值 (最小值) 复位标志	—	K0

表8.1: BFM列表

BFM 编号	说明	掉电保存	初始值
#110	不可用	—	参考 8.2.20
#111	CH1 峰值 (最大值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#112	CH2 峰值 (最大值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#113	CH3 峰值 (最大值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#114	CH4 峰值 (最大值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#115	CH5 峰值 (最大值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#116	CH6 峰值 (最大值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#117	CH7 峰值 (最大值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#118	CH8 峰值 (最大值) (BFM#22 的 b3 为 ON 时有效)	—	
#119	峰值 (最大值) 复位标志	—	K0
⋮	保留	—	
#198	数据记录采样时间 (只有平均次数 (BFM #2 到 #9) 设置为 “1” 的那些通道有效。) 设置范围: 0 到 30,000 毫秒	—	K0
#199	复位或停止数据记录。 (只有平均次数 (BFM #2 到 #9) 设置为 “1” 的那些通道有效。)	—	K0

表8.1: BFM列表

BFM 编号	说明	掉电保存	初始值
#200	CH1 数据记录 (第 1 个值)	—	K0
#201	CH1 数据记录 (第 2 个值)	—	K0
#202	CH1 数据记录 (第 3 个值)	—	K0
⋮		—	
#599	CH1 数据记录 (第 400 个值)	—	K0
#600	CH2 数据记录 (第 1 个值)	—	K0
#601	CH2 数据记录 (第 2 个值)	—	K0
#602	CH2 数据记录 (第 3 个值)	—	K0
⋮		—	
#999	CH2 数据记录 (第 400 个值)	—	K0
#1000	CH3 数据记录 (第 1 个值)	—	K0
#1001	CH3 数据记录 (第 2 个值)	—	K0
#1002	CH3 数据记录 (第 3 个值)	—	K0
⋮		—	
#3397	CH8 数据记录 (第 398 个值)	—	K0
#3398	CH8 数据记录 (第 399 个值)	—	K0
#3399	CH8 数据记录 (第 400 个值)	—	K0

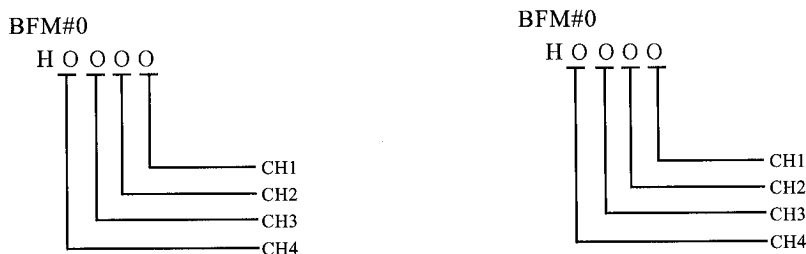
数据记录采样只有平均次数 (BFM #2 到 #9) 设置为 “1” 的那些通道有效。

8.2 缓冲存储器的细节

8.2.1 BFM #0, #1: 指定输入模式

在 BFM #0 里写入一个数值, 可以指定 CH1 到 CH4 的输入模式。而在 BFM #1 里写入一个数值, 可以指定 CH5 到 CH8 的输入模式。

在输入模式的指定中, 每一个 BFM 表示为一个 4 位十六进制的代码, 每一位分配了一个通道的编号。对每一通道, 在每一位中指定一个 0 到 F 的数值。



- =0: 电压输入模式 (-10 到 +10V), 分辨率为 0.63mV ($20V \times 1/32,000$)
- =1: 电压输入模式 (-10 到 +10V), 分辨率为 2.50mV ($20V \times 1/8,000$)
- =2: 电压输入模式, 模拟值直接显示 (-10,000 到 10,000), 分辨率为 1mV
- =3: 电流输入模式 (4 到 20mA), 分辨率为 $2.00 \mu A$ ($16mA \times 1/8,000$)
- =4: 电流输入模式 (4 到 20mA), 分辨率为 $4.00 \mu A$ ($16mA \times 1/4,000$)
- =5: 电流输入模式, 模拟值直接显示 (4,000 到 20,000), 分辨率为 $2.00 \mu A$
- =6: 电流输入模式 (-20 到 20mA), 分辨率为 $2.50 \mu A$ ($40mA \times 1/16,000$)
- =7: 电流输入模式 (-20 到 20mA), 分辨率为 $5.00 \mu A$ ($40mA \times 1/8,000$)
- =8: 电流输入模式, 模拟值直接显示 (-20,000 到 +20,000), 分辨率为 $2.50 \mu A$
- =9: 热电偶输入模式, K 类型, 摄氏度显示 (-100 到 +1,200°C) 分辨率为 0.1°C
- =A: 热电偶输入模式, J 类型, 摄氏度显示 (-100 到 +600°C) 分辨率为 0.1°C
- =B: 热电偶输入模式, T 类型, 摄氏度显示 (-100 到 +350°C) 分辨率为 0.1°C
- =C: 热电偶输入模式, K 类型, 华氏温度显示 (-148 到 +2,192°F) 分辨率为 0.1
- =D: 热电偶输入模式, J 类型, 华氏温度显示 (-148 到 +1,112°F) 分辨率为 0.1
- =E: 热电偶输入模式, T 类型, 华氏温度显示 (-148 到 +662°F) 分辨率为 0.1
- =F: 输入通道释放 (不可用)

- 输入特性根据 BFM#0 和 BFM #1 的设置自动作相应的改变。
(如果选择了电压输入模式或者电流输入模式, 输入特性可以被改变。然而, 如果选择了模拟值直接显示, 则输入特性不能被改变。)
- 不能使用“释放所有输入通道 (不可用)”设置。
- 修改输入模式 (BFM #0, BFM #1) (修改每一项设置值) 大约需要 5 秒钟。
从修改输入模式到写入每一项设置 (TO 指令) 之间的时间间隔要确保不少于 5 秒。

8.2.2 BFM #2 到 BFM #9: 平均次数

当使用 BFM #10 到 BFM #17 作为平均数据时, 写入平均次数到 BFM #2 到 BFM #9 中。

平均次数的设置范围从 1 到 4,095。

不过, 如果将平均次数设为“1”, 则直接数据 (当前值) 就保存到 BFM #10 到 BFM #17 中。

如果您将平均次数设为“0”或更小的数, 则写入“0”。如果设置平均次数为“4096”或者更大的数, 则写入“4096”。以上任何一种情况下, 都会产生平均次数设置错误 (BFM #29 的 b10)。

初始值设为“1”。

更新平均数据

- 如果平均次数 (BFM #2 到 BFM #9) 设为“400”或更小, 则平均值 (BFM #10 到 BFM #17) 将在每次执行 A/D 转换处理时被更新。
此时, 平均值总是由采样 A/D 转换的值计算出来, 采样的次数等于最近一次设定的平均次数。
更新时间如下:

平均数据更新时间 = (A/D 转换时间) × 通道数

- 如果平均次数 (BFM #2 到 BFM #9) 设为 “401” 或更大, 则平均值 (BFM #10 到 BFM #17) 将在每次执行 A/D 转换处理时被更新, 更新的次数就是所设置的平均次数。

更新时间如下:

平均数据更新时间 = (A/D 转换时间) × 通道数 × 平均次数

以上任何一种情况下, 只到 A/D 转换的次数首次达到设定的平均次数为止, 每一个时间点的平均值均被保存在 BFM #10 到 BFM #17 中。

8.2.3 BFM #10 到 BFM #17: 通道数据

每一个通道的 A/D 转换数据写入 BFM #10 到 BFM #17。

通过设置如上所述的平均次数 (BFM #2 到 BFM #9), 你可以选择直接数据 (当前值) 或平均数据。

8.2.4 BFM #19: 禁止设置修改

BFM #19 允许或禁止修改 I/O 特性 (BFM #0, BFM #1, BFM #21)、便捷功能 (BFM #22) 以及高速转换通道 (BFM #24) 的设置。

K1: 允许修改 (产品出厂时设定好)

K2: 禁止修改

8.2.5 BFM #20: 初始化功能

BFM #20 初始化所有保存在 BFM #0 到 BFM #3399 中的数据, 并且将 FX_{2N}-8AD 设置为出厂时的初始状态。

通过初始化, 输入特性将被复位到出厂时的缺省设置 (电压输入, 偏移值 K0, 增益值 K5000)。

K0: 常规

K1: 执行初始化

(写入 K1, 然后当初始化完成时自动返回 K0)

8.2.6 BFM #21: 写入 I/O 特性

每一个通道号被分配到 BFM #21 的低 8 位。

如果一个位被设为 ON, 则指定编号通道的偏移数据 (BFM #41 到 BFM #48) 和增益数据 (BFM #51 到 BFM #58) 将写入内存 (EEPROM), 并开始生效。

您可以一次给两个及两个以上的通道发送写指令。(当你输入 “HFF”, 将写入所有通道。)

写入完毕时, BFM #21 自动返回 K0。

BFM 21

b15,	b14,	b13,	b12,	b11,	b10,	b9,	b8,	b7,	b6,	b5,	b4,	b3,	b2,	b1,	b0
								CH8	CH7	CH6	CH5	CH4	CH3	CH2	CH1

无效

8.2.7 BFM #22: 设置便捷功能

下面所述的功能将被分配到 BFM #22 的 b0 到 b3。当某一位被设为 ON 时, 所分配功能将生效。

如果某个位被设为 OFF, 则所分配功能无效。

b0: 数据附加功能

数据 (BFM #10 到 BFM #17)、峰值 (BFM #101 到 BFM #108, BFM #111 到 BFM #118) 和每个通道的数据记录 (BFM #200 到 BFM #3399) 变为测量值加上附加数据 (BFM #61 到 BFM #68)。

使用这项功能时, 将加上了附加数据 (BFM #61 到 BFM #68) 的值写入到下限值错误设置值 (BFM #71 到 BFM #78) 和上限值错误设置值 (BFM #81 到 BFM #88)。

附加数据 (BFM #61 到 BFM #68) 不用加到范围溢出数据 (BFM #28) 上。

b1: 上界/下界值检测功能

如果每个通道的 A/D 转换数据超出了从下界值错误设置值 (BFM #71 到 BFM #78) 到上限值错误设置值 (BFM #81 到 BFM #88) 所定义的数值范围, 则将结果写入上界/下界值错误状态 (BFM #26)。

b2: 突变检测功能

当更新每个通道的数据 (BFM #10 到 BFM #17) 时, 如果旧值与新值之间的差异过大, 超出了突变检测设置值 (BFM #91 到 BFM #98), 则结果写入突变检测状态 (BFM #27)。

b3: 峰值保持功能

每一个通道数据 (BFM #10 到 BFM #17) 的最小值写入到 BFM #101 到 BFM #108, 而最大值写入到 BFM #111 到 BFM #118。

8.2.8 BFM #24: 指定高速转换通道

当只使用了电压输入模式和电流输入模式时, 在 CH1 到 CH8 通道中, 只能提高一个通道的 A/D 转换时序 (可提高到常规时序的 1/4)。

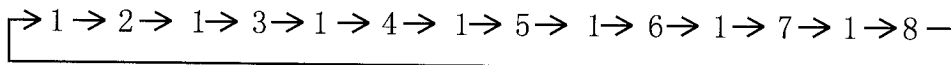
不过, 其它通道的转换时序相应会变慢 (慢到常规时序的两倍)。

要选择一个通道, 可以将 “K1” (第一通道) 到 “K8” (第八通道) 写入 BFM #24。

(如果写入 “K0”, 则高速转换功能不可用。)

例如: 当 BFM #24 设为 “K1”

转换通道



CH1 的转换时序: $500 \mu s \times 2 = 1ms$

其它通道的转换时序: $500 \mu s \times 2 \times 8 (CH) = 8ms$

(每个通道的常规转换时序: $500 \mu s \times 8 (CH) = 4ms$)

- 如果在一个以上的通道使用热电偶输入模式, 则不能使用高速转换功能。

8.2.9 BFM #26: 上界/下界值错误状态

如果使用了上/下界值检测功能 (BFM #22 的 b1), 则检测结果将保存到 BFM #26 中。

每一个通道的下界值错误或上界值错误分配给 BFM #26 的每一位。如果每个通道的数据 (BFM #10 到 BFM #17) 超出了从下界值错误设置值 (BFM #71 到 BFM #78) 到上界值错误设置值 (BFM #81 到 BFM #88) 所定义的数值范围, 则相应的位被置位成 ON。

一旦一个位被置位成 ON, 则将保持为 ON 状态, 直到被 BFM #99 复位或者电源关闭。

即使检测到一个上界/下界值错误, 每个通道的数据 (BFM #10 到 BFM #17) 仍然被继续更新。

表 8.2: BFM #26 中的位分配情况

位编号	通道编号	说明
b0	CH1	下界值错误
b1		上界值错误
b2	CH2	下界值错误
b3		上界值错误
b4	CH3	下界值错误
b5		上界值错误
b6	CH4	下界值错误
b7		上界值错误

位编号	通道编号	说明
b8	CH5	下界值错误
b9		上界值错误
b10	CH6	下界值错误
b11		上界值错误
b12	CH7	下界值错误
b13		上界值错误
b14	CH8	下界值错误
b15		上界值错误

8.2.10 BFM #27: A/D 数据突变检测状态

如果您使用了突变检测功能 (BFM #22 的 b2), 则检测结果将写入 BFM #27。

对于每个通道, 其突变检测 + 方向或者突变检测 - 方向将被分配到 BFM #27 的每一位。当每个通道的数据 (BFM #10 到 BFM #17) 更新时, 如果旧值和新值的差异超过了突变检测设定值 (BFM #91 到 BFM #98), 则相应的位被置为 ON。此时, 如果新值比旧值大, 则对应 + 方向的位被置为 ON。如果新值比旧值小, 则对应 - 方向的位置位成 ON。一旦某个位置位成 ON, 它将保持在 ON 状态, 直到被 BFM #99 复位或电源关闭。

即使检测到突变错误, 每个通道的数据 (BFM #10 到 BFM #17) 仍然被继续更新。

表8.3: BFM #27的位分配

位编号	通道编号	说明
b0	CH1	- 方向突变错误
b1		+ 方向突变错误
b2	CH2	- 方向突变错误
b3		+ 方向突变错误
b4	CH3	- 方向突变错误
b5		+ 方向突变错误
b6	CH4	- 方向突变错误
b7		+ 方向突变错误

位编号	通道编号	说明
b8	CH5	- 方向突变错误
b9		+ 方向突变错误
b10	CH6	- 方向突变错误
b11		+ 方向突变错误
b12	CH7	- 方向突变错误
b13		+ 方向突变错误
b14	CH8	- 方向突变错误
b15		+ 方向突变错误

8.2.11 BFM #28: 范围溢出状态

如果每个通道的模拟输入值超出了A/D转换的工作范围,则结果将写入BFM #28。

表8.4: A/D转换正常的工作范围

电压输入模式	电流输入模式	热电偶输入模式		
		K 类	J 类	T 类
-10.240V 到 10.235V	-20.480mA 到 20.470mA	-100℃ 到 1200℃ -148°F 到 2192°F	-100℃ 到 600℃ -148°F 到 1112°F	-100℃ 到 350℃ -148°F 到 662°F

一旦某位被置为ON,它将一直保持ON,直到被PLC主单元所发出的TO指令所写入的OFF状态覆盖,或者电源关闭。即使检测到范围溢出错误,每个通道的数据(BFM #10到BFM#17)仍然继续更新。

表8.5: BFM #28的位分配

位编号	通道编号	说明
b0	CH1	范围溢出: 小于下限
b1		范围溢出: 大于上限
b2	CH2	范围溢出: 小于下限
b3		范围溢出: 大于上限
b4	CH3	范围溢出: 小于下限
b5		范围溢出: 大于上限
b6	CH4	范围溢出: 小于下限
b7		范围溢出: 大于上限
b8	CH5	范围溢出: 小于下限
b9		范围溢出: 大于上限
b10	CH6	范围溢出: 小于下限
b11		范围溢出: 大于上限
b12	CH7	范围溢出: 小于下限
b13		范围溢出: 大于上限
b14	CH8	范围溢出: 小于下限
b15		范围溢出: 大于上限

8.2.12 BFM #29：错误状态

错误信息被分配到BFM #29的每一位。

表8.6：BFM #29的位分配

位 编号	分配	说明
b0	检测到错误	当 b1 到 b4 中的任何一个为 ON 时，b0 为 ON
b1	偏移 / 增益设置值错误	偏移 / 增益值超出了设定范围。设定一个正确的值。
b2	电源错误	24V 电源供给不正常。 检查配线和电源电压。
b3	硬件错误	FX _{2N} -8AD 可能出现故障。 联系就近的三菱电气系统服务中心
b4	A/D 转换值错误	A/D 转换值不正常。 使用范围溢出数据 (BFM #28)，检查错误发生的通道。
b5	热电偶预热	电源开启后，该位被置为 ON，并持续 20 分钟。
b6	禁止读 / 写 BFM	在进行输入特性改变时，该位置为 ON。在该位为 ON 期间， 不能从 BFM 读出或向 BFM 写入正确的 A/D 数据。
b7	_____	_____
b8	检测到设置值错误	当 b9 到 b15 中任何一位置为 ON 时，该位为 ON。

表8.6：BFM #29的位分配

位 编号	分配	说明
b9	输入模式设置错误	输入模式 (BFM #0, BFM #1) 设置错误。设置范围从 0 到 F。
b10	平均次数设置错误	错误地设置平均次数。设置范围应为 1 到 4,095。
b11	_____	_____
b12	突变检测设定值错误	突变检测设定值错误。设定一个正确的值。
b13	上 / 下界值的错误设置值错误	上 / 下界值的错误设置值不正确。设定一个正确的值。
b14	高速转换通道设置错误	高速转换通道没有被正确地设置。设置范围应为 0 到 8。
b15	附加数据设置错误	附加数据被错误地设置。设置范围应为 -16,000 到 +16,000。

8.2.13 BFM #30：型号编码

BFM #30 保存一个固定值 “K2050”。

8.2.14 BFM #32：运行时间

BFM #32 保存 FX_{2N}-8AD 的连续运行时间。当电源打开，测量开始，而当电源关闭时，测量值复位。
测量范围从 0 到 64,800 (秒)。一旦超时时，将保持在 64,800。

8.2.15 BFM #41 到 BFM #48：偏移数据

BFM #51 到 BFM #58：增益数据

偏移数据：数字值为 “0” 所对应的模拟输入值。

增益数据: 如下表所示数字值所对应的模拟输入值。(数字值根据输入模式设置的不同而变化。)

每种输入模式的偏移和增益的标准数字值

(输入模式列中的数字表示在 BFM #0、BFM #1 中设定的值。)

表8.7: 标准数字值

输入模式 (BFM #0, BFM #1)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
标准偏移值	0	0	不可变	0	0	不可变	0	0	不可变
标准增益值	8000	2000	不可变	8000	4000	不可变	8000	4000	不可变

- 您可以为每一个通道设置偏移数据和增益数据。
- 对于电压输入以“mV”为单位写入, 而对于电流输入, 则以“ μ A”为单位写入。
- 在模拟值直接显示模式和热电偶输入模式下, 您不能改变输入特性。(即使写入一个数值, 也会被忽略。)

初始偏移/增益值 (单位: 电压输入为 mV, 电流输入为 μ A)

表8.8: 初始偏移/增益值

输入模式 (BFM #0, BFM #1)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
初始偏移值	0	0	0	4000	4000	4000	0	0	0
初始增益值	5000	5000	5000	20000	20000	20000	20000	20000	20000

设置范围

表8.9: 设置范围

	电压输入	电流输入
偏移数据	-1000 到 +9000 (mV)	-2000 到 +1700 (μ A)
增益数据	增益值 - 偏移值 = 1,000 到 10,000 (mV)	增益值 - 偏移值 = 3,000 到 30,000 (μ A)

不过, 实际的有效输入范围是“-10 到 +10V”或“-20 到 +20mA”。

8.2.16 BFM #61 到 BFM #68: 附加数据

如果您使用了数据附加功能 (BFM #22 的 b0), 则每一个通道的数据 (BFM #10 到 BFM #17)、峰值 (BFM #101、BFM #108、BFM #111 到 BFM #118) 和数据记录 (BFM #200 到 BFM #999) 将变为加上了附加数据 (BFM #61 到 BFM #68) 的测量值。

如果使用数据附加功能, 请将加有附加数据 (BFM #61 到 BFM #68) 的值写入到下界值错误设置值 (BFM #71 到 BFM #78) 和上界值错误设置值 (BFM #81 到 BFM #88) 中。

设置范围:

-16,000 到 +16,000

8.2.17 BFM #71 到 BFM #78: 下界, 错误设置值

BFM #81 到 BFM #88: 上界, 错误设置值

如果使用上/下界值检测功能 (BFM #22 的 b1), 请将每一个通道的下界值写入 BFM #71 到 BFM #78, 上界值写入 BFM #81 到 BFM #88。

如果同时使用了数据附加功能 (BFM #22 的 b0), 则将加有附加数据 (BFM #61 到 BFM #68) 的值写入到下界值错误设置值 (BFM #71 到 BFM #78) 和上界值错误设置值 (BFM #81 到 BFM #88)。

设置范围

设置范围根据所设输入模式 (BFM #0, BFM #1) 变化。

下表是每种输入模式的设置范围。将设定值以数字值的形式写入。

表8.10：设置范围

输入模式 (BFM #0, BFM #1)	设置范围	初始值	
		下界	上界
0: 电压输入模式 (-10 到 +10V), 分辨率 $10V \times 1/16,000$	-16384 到 16383	-16384	16383
1: 电压输入模式 (-10 到 +10V), 分辨率 $10V \times 1/4,000$	-4096 到 4095	-4096	4095
2: 电压输入模式, 模拟值直接显示 (-10,000 到 +10,000)	-10200 到 10200	-10200	10200
3: 电流输入模式 (4 到 20mA), 分辨率 $20mA \times 1/8,000$	-1 到 8191	-1	8191
4: 电流输入模式 (4 到 20mA), 分辨率 $20mA \times 1/4,000$	-1 到 4095	-1	4095
5: 电流输入模式, 模拟值直接显示 (4,000 到 20,000)	3999 到 20400	3999	20400
6: 电流输入模式 (-20 到 +20mA), 分辨率 $20mA \times 1/8,000$	-8192 到 8191	-8192	8191

表8.10：设置范围

输入模式 (BFM #0, BFM #1)	设置范围	初始值	
		下界	上界
7: 电流输入模式 (-20 到 +20mA), 分辨率 $20mA \times 1/4,000$	-4096 到 4095	-4096	4095
8: 电流输入模式, 模拟值直接显示 (-20,000 到 20,000)	-20400 到 20400	-20400	20400
9: 热电偶输入模式 (K 类), 摄氏温度显示	-1000 到 12000	-1000	12000
A: 热电偶输入模式 (J 类), 摄氏温度显示	-1000 到 6000	-1000	6000
B: 热电偶输入模式 (T 类), 摄氏温度显示	-1000 到 3500	-1000	3500
C: 热电偶输入模式 (K 类), 华氏温度显示	-1480 到 21920	-1480	21920
D: 热电偶输入模式 (J 类), 华氏温度显示	-1480 到 11120	-1480	11120
E: 热电偶输入模式 (T 类), 华氏温度显示	-1480 到 6620	-1480	6620
F: 无用通道	无效	-1	1

8.2.18 BFM #91 到 BFM #98：突变检测设定值

如果使用了突变检测功能 (BFM #22 的 b2), 则写入设置值以判断突变的产生。

每一个通道的数据 (BFM #10 到 BFM #17) 更新后, 如果旧值和新值之间的差异超过突变检测设定值 (BFM #91 到 BFM #98), 则结果写入突变检测状态 (BFM #27)。

设置范围

设置范围根据所设输入模式 (BFM #0, BFM #1) 变化。

下表是每种输入模式的设置范围。将设定值以数字值的形式写入。

表8.11：设置范围

输入模式 (BFM #0, BFM #1)	设置范围	初始值
0: 电压输入模式 (-10 到 +10V), 分辨率 $10V \times 1/16,000$	1 到 16383	1600
1: 电压输入模式 (-10 到 +10V), 分辨率 $10V \times 1/4,000$	1 到 4095	400
2: 电压输入模式, 模拟值直接显示 (-10,000 到 +10,000)	1 到 10000	1000
3: 电流输入模式 (4 到 20mA), 分辨率 $20mA \times 1/8,000$	1 到 4095	400
4: 电流输入模式 (4 到 20mA), 分辨率 $20mA \times 1/4,000$	1 到 2097	200
5: 电流输入模式, 模拟值直接显示 (4,000 到 20,000)	1 到 8191	800
6: 电流输入模式 (-20 到 +20mA), 分辨率 $20mA \times 1/8,000$	1 到 8191	800
7: 电流输入模式 (-20 到 +20mA), 分辨率 $20mA \times 1/4,000$	1 到 4095	400
8: 电流输入模式, 模拟值直接显示 (-20,000 到 20,000)	1 到 20000	2000
9: 热电偶输入模式 (K 类), 摄氏温度显示	1 到 6500	650

表8.11：设置范围

输入模式 (BFM #0, BFM #1)	设置范围	初始值
A: 热电偶输入模式 (J 类), 摄氏温度显示	1 到 3500	350
B: 热电偶输入模式 (T 类), 摄氏温度显示	1 到 4500	450
C: 热电偶输入模式 (K 类), 华氏温度显示	1 到 11700	1170
D: 热电偶输入模式 (J 类), 华氏温度显示	1 到 6300	630
E: 热电偶输入模式 (T 类), 华氏温度显示	1 到 4050	405
F: 无用通道	无效	0

8.2.19 BFM #99：清除上界/下界值错误和突变检测错误

清除上界值错误、下界值错误和突变检测错误的命令分配到 BFM #99 的低三位。

如果某个位被设为 ON, 则所有通道相应错误状态 (BFM #26, BFM #27) 的标志被同时复位。

复位结束, BFM #99 的每一位自动返回到 OFF。

您可以一次设置两个或两个以上的清除命令为 ON。

表8.11：设置范围

位编号	说明
b0	清除下界值错误
b1	清除上界值错误
b2	清除突变检测错误
b3 到 b15	未用

8.2.20 BFM #101 到 BFM #108：峰值(最小值)

BFM #111 到 BFM #118：峰值(最大值)

如果使用了峰值保持功能 (BFM #22 的 b3), 便捷功能之一, 每个通道数据 (BFM #10 到 BFM #17) 的最小值将写入 BFM #101 到 BFM #108, 而最大值则写入 BFM #111 到 BFM #118。

如果同时使用了数据附加功能 (BFM #22 的 b0), 则写入加有附加数据的最小/最大测量值。

初始值

未使用峰值保持功能: K0

使用峰值保持功能: 电源打开时的数字值。

8.2.21 BFM #109：峰值复位标志(最小值)

BFM #119：峰值复位标志(最大值)

如果使用了峰值保持功能 (BFM #22 的 b3), 则 BFM #109 可以清除保存在 BFM #101 到 BFM #108 中的峰值 (最小值), 而 BFM #119 可以清除保存在 BFM #111 到 BFM #118 中的峰值 (最大值)。

要复位的通道编号分配给 BFM #109 和 BFM #119 的每一位。如果某位被设为 ON, 则对应通道的峰值被清除。
(可以一次同时设置两个或两个以上的位为 ON。)

表8.11：设置范围

BFM #109	位编号	b15 到 b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
	通道号 (BFM 编号)	不可用	CH8 (#108)	CH7 (#107)	CH6 (#106)	CH5 (#105)	CH4 (#104)	CH3 (#103)	CH2 (#102)	CH1 (#101)
BFM #119	位编号	b15 到 b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
	通道号 (BFM 编号)	不可用	CH8 (#118)	CH7 (#117)	CH6 (#116)	CH5 (#115)	CH4 (#114)	CH3 (#113)	CH2 (#112)	CH1 (#111)

8.2.22 BFM #198：数据记录采样时间

设置数据记录采样时间。

BFM #198 只有对平均次数 (BFM #2 到 BFM #9) 设为 “1” 的通道才有效。

设置范围

0 到 30,000ms

采样周期

如果只使用电压输入和电流输入

当设置值是 “0” : $500 \mu s \times \text{有效通道数}$

设置值不小于 “1” : 设置值 (ms) $\times$ 有效通道数

如果在不少于一个的通道中使用了热电偶输入电压输入或电流输入的通道

如果设置值是 “0” 或 “1” : $1ms \times \text{有效通道数}$

如果设置值不小于 “2” : 设置值 (ms) $\times$ 有效通道数

热电偶输入的通道

如果设置值是 “0” 到 “39” : $40ms \times \text{有效通道数}$

如果设置值不小于 “40” : 设置值 (ms) $\times$ 有效通道数

如果使用了高速转换模式 (并且只使用了电压输入和电流输入)

设置值是 “0” 和 “1”

指定高速转换的通道 : 1ms

其它通道 : $1ms \times \text{有效通道数}$

设置值不小于 “2”

指定高速转换的通道 : 设置值 (ms) $\times$ 有效通道数

其它通道 : 设置值 (ms) $\times$ 有效通道数 $\times 2$

- “有效通道数” 表示所有平均次数 (BFM #2 到 BFM #9) 设置为 “1” 的通道数, 而不管该通道具体是什么输入模式 (电压输入, 电流输入, 热电偶输入。)

8.2.23 BFM #199：复位或停止数据记录

数据记录复位功能分配给 BFM #199 的低 8 位。数据记录停止功能则分配给 BFM #199 的高 8 位。每项功能只对那些平均次数 (BFM #2 到 BFM #9) 设为 “1” 的通道有效。

数据记录复位功能

本功能用于清除每个通道的采样数据记录。

要复位的通道编号分配给 BFM #199 低 8 位的每一位。

如果某位为 ON, 则相应通道的数据记录 (从第 1 个值到第 400 个的所有内容) 将被清除。(可以一次同时设置两个或两个以上的位为 ON。)

当清除操作结束时, 每一位自动恢复到 OFF。

表 8.14：低 8 位分配

位 编 号	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
通 道 号	CH8	CH7	CH6	CH5	CH4	CH3	CH2	CH1

数据记录停止功能

该功能临时停止通道单元里的数据记录采样。

要暂时停止的通道编号将被分配给 BFM #199 高 8 位的每一位。

如果某位为 ON, 则相应通道的数据记录采样将暂时停止。(可以一次同时设置两个或两个以上的位为 ON。)

如果某位为 OFF, 则恢复相应通道的数据记录采样。

表 8.15：高 8 位分配

位 编 号	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
通 道 号	CH8	CH7	CH6	CH5	CH4	CH3	CH2	CH1

8.2.24 BFM #200 到 BFM #3399：数据记录

每个通道的 A/D 转换将被采样, 并写入 BFM #200 到 BFM #3399。

下表说明通道编号的分配, 而 BFM 编号数据则按照 BFM 编号递增的顺序保存。

每个通道最多可以保存 400 个数值。当数值数目超出“400”时，现存数据将被新的数据从最小 BFM 编号开始顺序覆盖。
数据记录采样只对那些平均次数（BFM #2 到 BFM #9）设为“1”的通道有效。

表8.16：通道编号和BFM编号的分配

通道编号	BFM 编号				
	第一个值	第二个值	第三个值	· · · · ·	第 400 个值
CH1	#200	#201	#202	· · · · ·	#599
CH2	#600	#601	#602	· · · · ·	#999
CH3	#1000	#1001	#1002	· · · · ·	#1399
CH4	#1400	#1401	#1402	· · · · ·	#1799
CH5	#1800	#1801	#1802	· · · · ·	#2199
CH6	#2200	#2201	#2202	· · · · ·	#2599
CH7	#2600	#2601	#2602	· · · · ·	#2999
CH8	#3000	#3001	#3002	· · · · ·	#3399

- 如果用一条 FROM 指令一次向 PLC 主单元读入过量数据记录，在 PLC 主单元中将出现一个监控定时器错误。
这时，用多个 FROM 指令将所需数据记录划分开，并在每个 FROM 指令后面，插入 WDT 指令（监控定时器刷新指令）。

9. I/O 特性的调整

在出厂之前，FX2N-8AD 已经根据每一种输入模式（BFM #0，BFM #1）设置了标准的 I/O 特性。
在电压输入模式和电流输入模式下，你可以为每一个通道调整标准 I/O 特性。（但是在模拟值直接输出模式和热电偶输入模式下，不能调整标准 I/O 特性。）

9.1 标准 I/O 特性

说明解释

标准 I/O 特性的输入模式简写成如下形式:

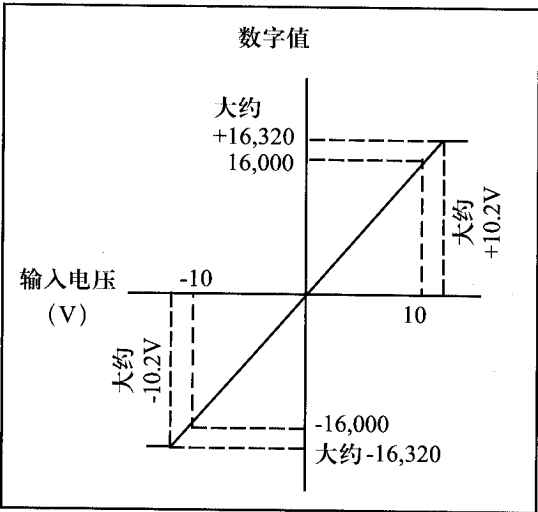
0. 电压输入，-10 到 10V，20V × 1/32，000

① ② ③ ④

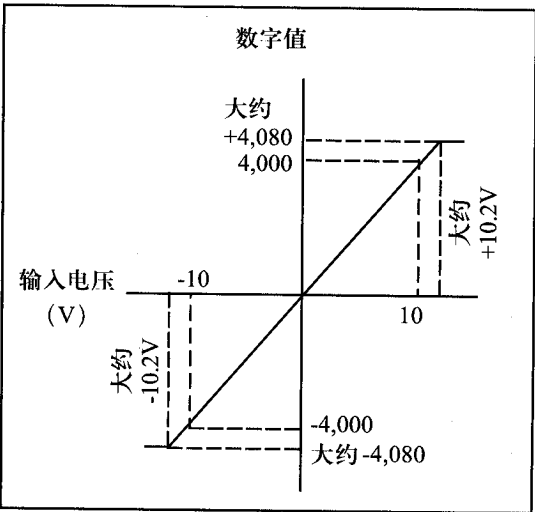
- ①：BFM #0，BFM #1 中的输入模式设置值②：输入模式
- ③：模拟输入范围 ④：分辨率
- 在模拟值直接显示模式和热电偶输入模式下，③模拟输入范围和④分辨率被忽略。

图 9.1 标准 I/O 特性

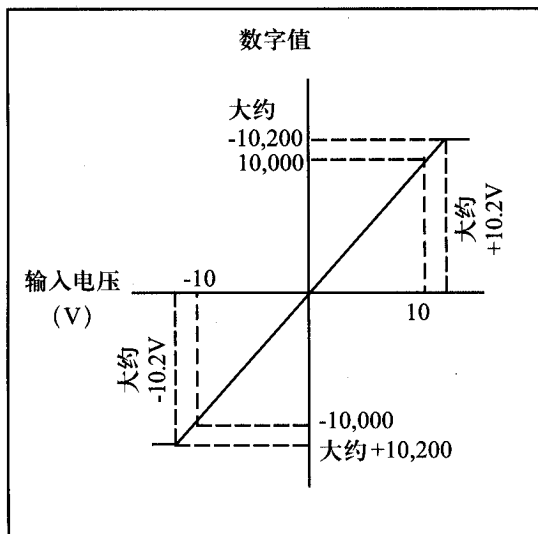
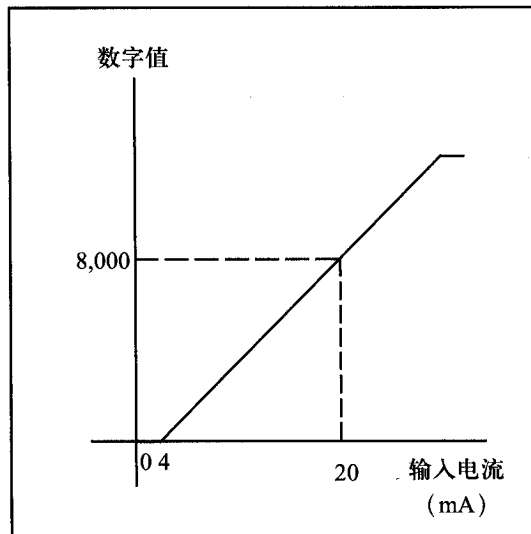
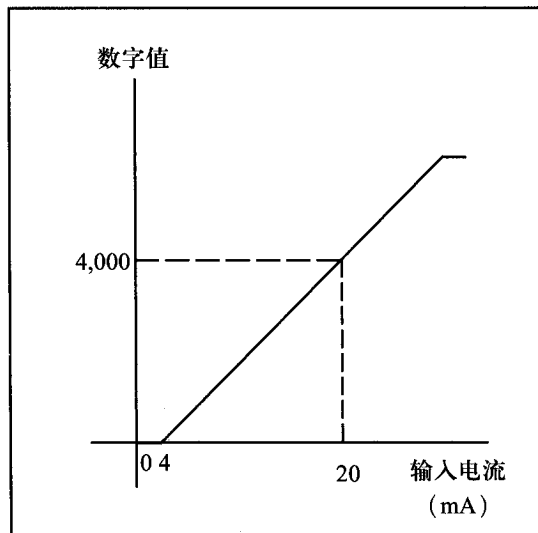
0. 电压输入，-10 到 +10V，20V × 1/32,000



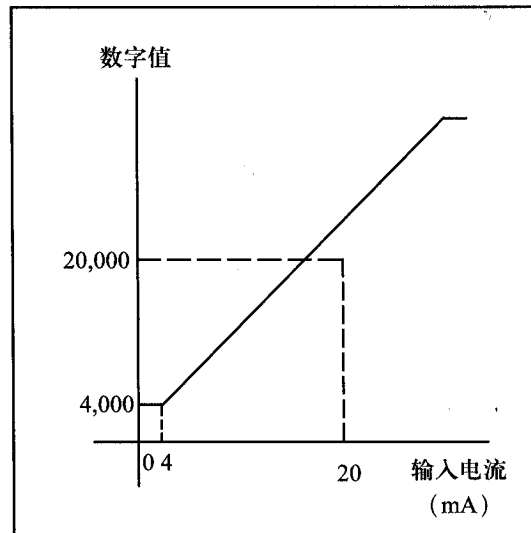
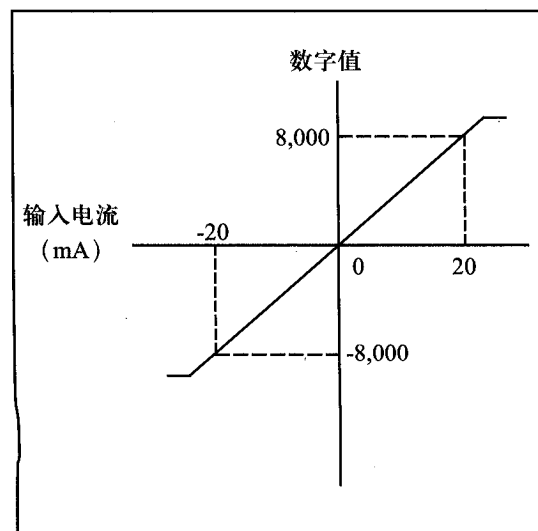
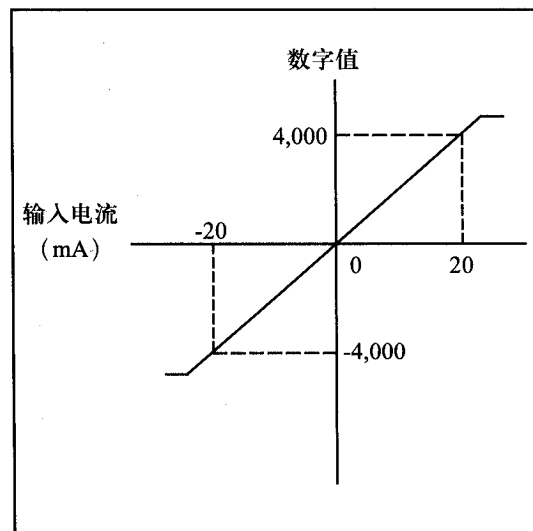
1. 电压输入，-10 到 +10V，20V × 1/8,000



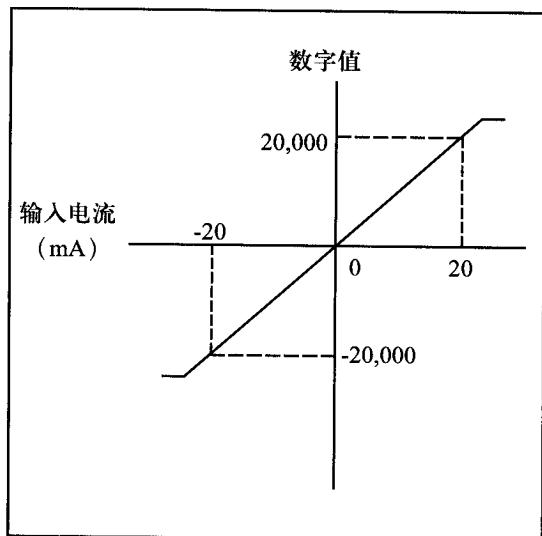
2. 电压输入, 直接显示 (-10,000 到 +10,000)

3. 电流输入, 4 到 20mA, $16\text{mA} \times 1/8,000$ 4. 电流输入, 4 到 20mA, $16\text{mA} \times 1/4,000$ 

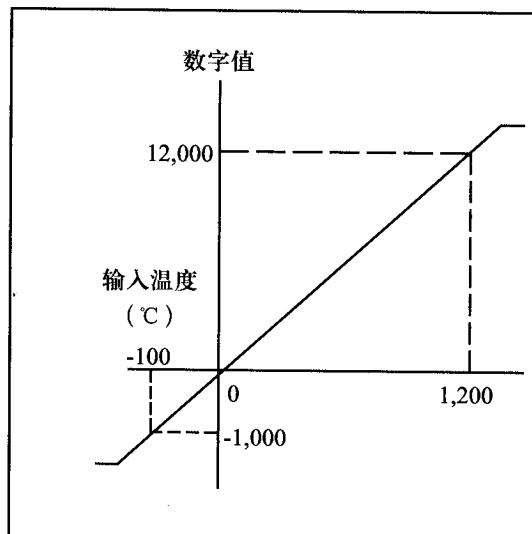
5. 电流输入, 直接显示 (4,000 到 20,000)

6. 电流输入, -20 到 20mA, $40\text{mA} \times 1/16,000$ 7. 电流输入, -20 到 20mA, $40\text{mA} \times 1/8,000$ 

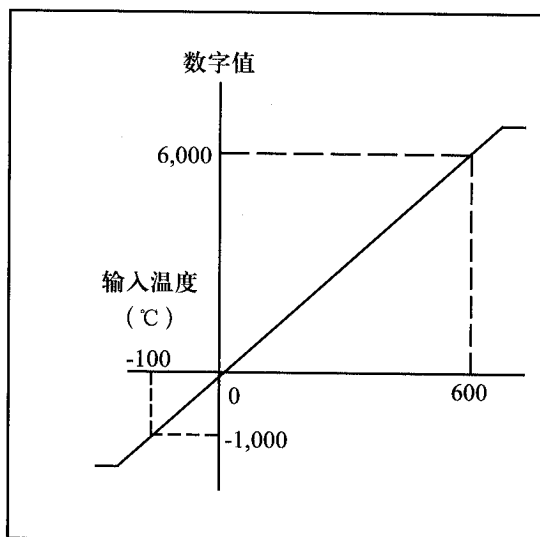
8. 电流输入, 直接显示 (-20,000 到 +20,000)



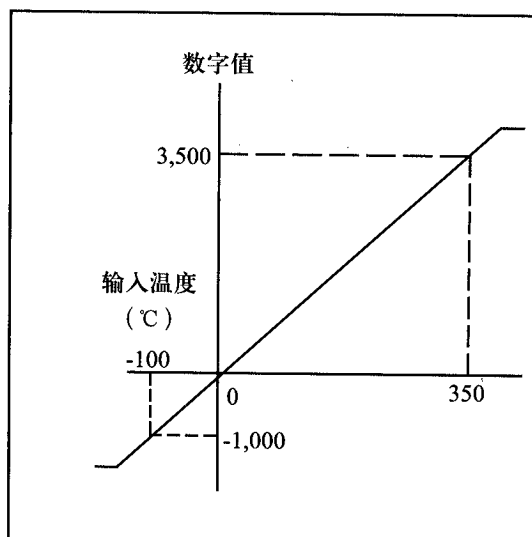
9. 热电偶输入, K 类, 摄氏温度



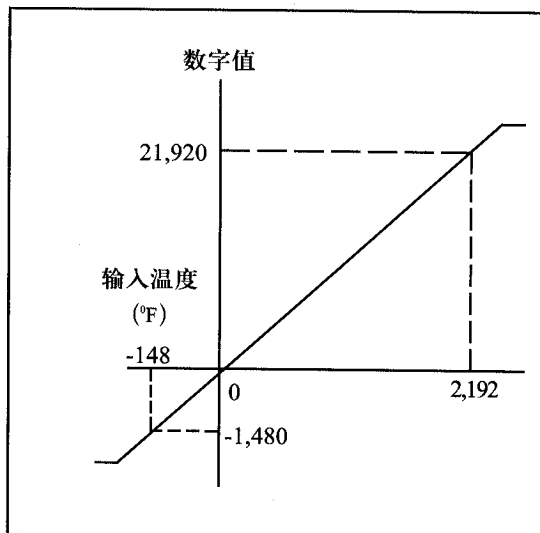
A. 热电偶输入, J 类, 摄氏温度



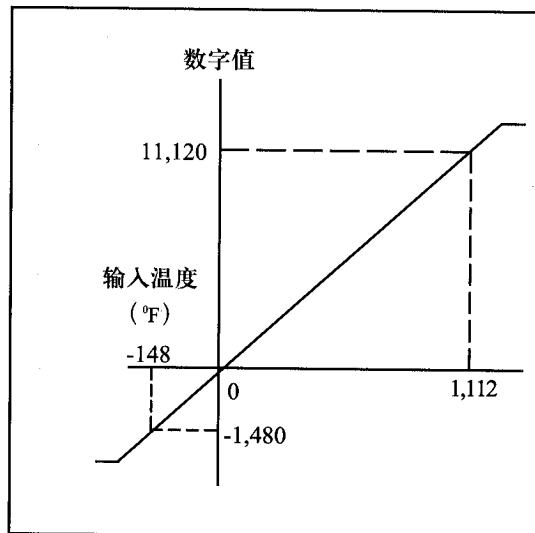
B. 热电偶输入, T 类, 摄氏温度



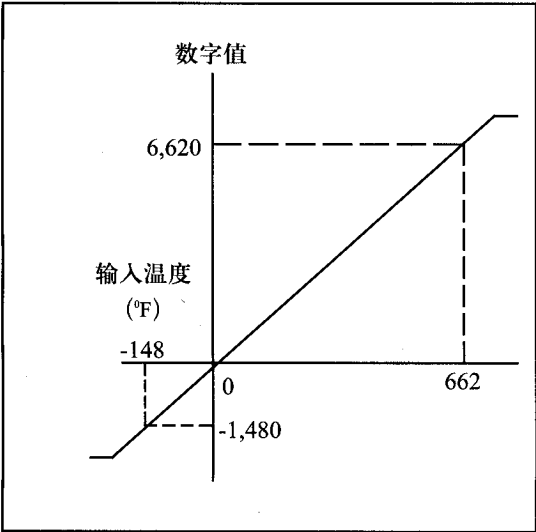
C. 热电偶输入, K 类, 华氏温度



D. 热电偶输入, J 类, 华氏温度



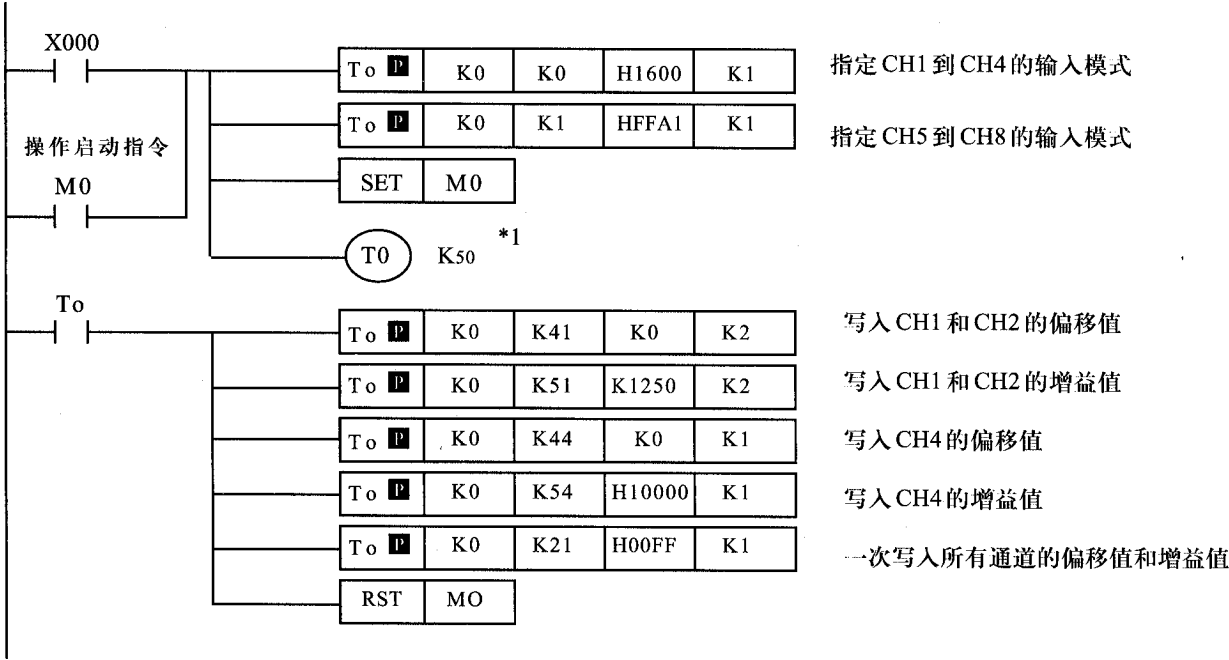
E. 热电偶输入，T 类，华氏温度



9.2 I/O特性调整

可以使用 FX_{2N}-8AD 的缓冲存储器来调整 I/O 特性。
首先，将输入模式写入 BFM #0 和 BFM #1，将偏移量写入 BFM #41 到 BFM #48，增益值写入 BFM #51 到 BFM #58。
然后，用 BFM #21 更新每个通道的偏移数据和增益数据。

图9.2：实例程序



*1 改变输入模式 (BFM #0, BFM#1) (改变每一个设定值) 大约需要 5 秒钟的时间。
确保修改完输入模式后到执行写入每一个设置 (TO 指令) 之间至少有 5 秒的间隔。

- 一次可以写入一个或多个通道的 I/O 特性 (由 BFM #21 完成)。

10. 实例程序

本章介绍一个使用 FX2N-8AD 采集模拟数据到 PLC 中的例程。

条件

系统配置:

FX_{2N}-8AD (单元编号: 0) 被连接成最靠近 FX_{2N}/FX_{2NC} 系列 PLC 主单元的特殊模块。

输入模式:

CH1 和 CH2: 模式 0 (电压输入, -10V 到 +10V, 分辨率 $20V \times 1/32,000$)

CH3和CH4: 模式3 (电流输入, +4到+20mA, 分辨率 $16\text{mA} \times 1/8,000$)

CH5 和 CH6: 模式 9 (热电偶输入, K 类, 摄氏温度显示)

CH7 和 CH8: 模式 F (未用)

平均次数:

每个通道都是 1（初始值）

I/O 特性:

每个通道都是标准 I/O 特性 (初始值)

便捷功能:

使用上界/下界值检测功能。

数据记录功能:

采样时间设为 0ms（初始值）时使用

CH1 到 CH4: 采样时间=1ms × 6 (有效通道数)=6ms

CH5 和 CH6: 采样时间=40ms × 6 (有效通道数)=240ms

I/O 分配:

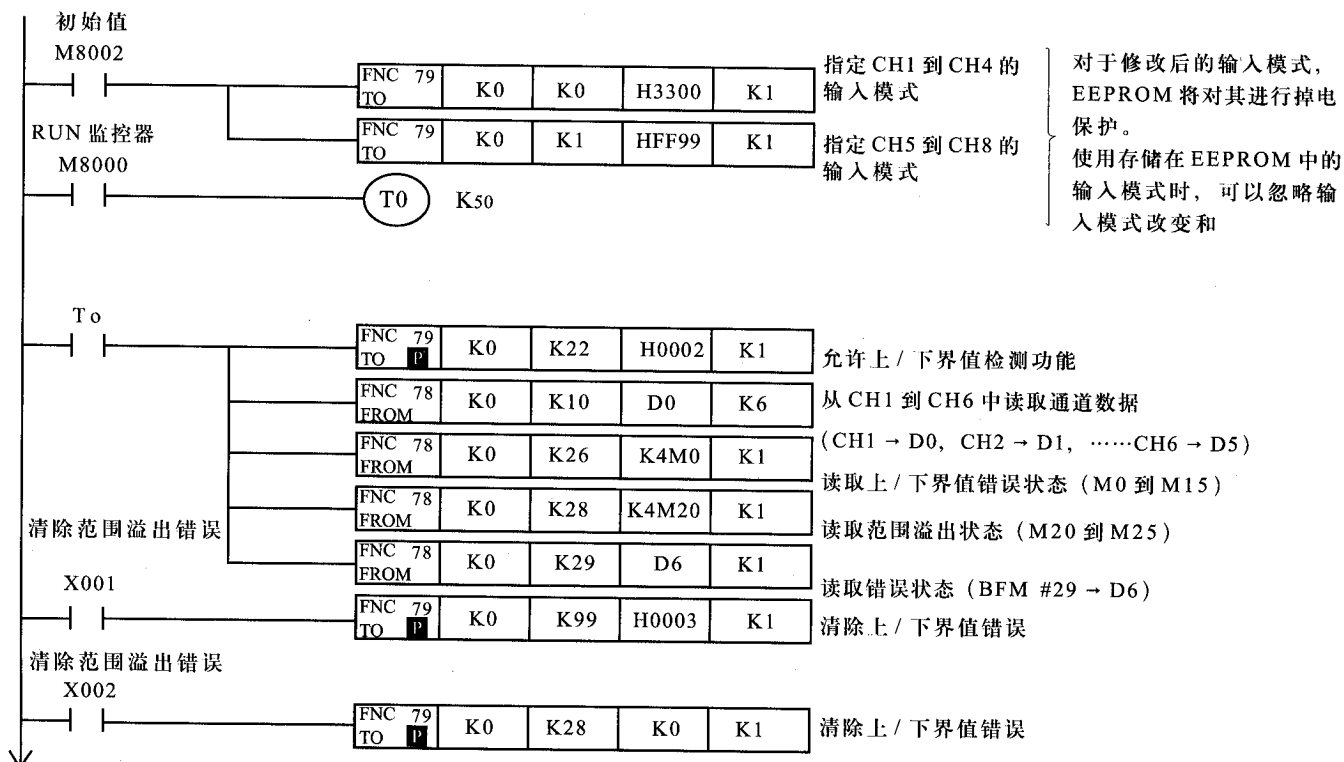
X001 : 清除上/下界值错误

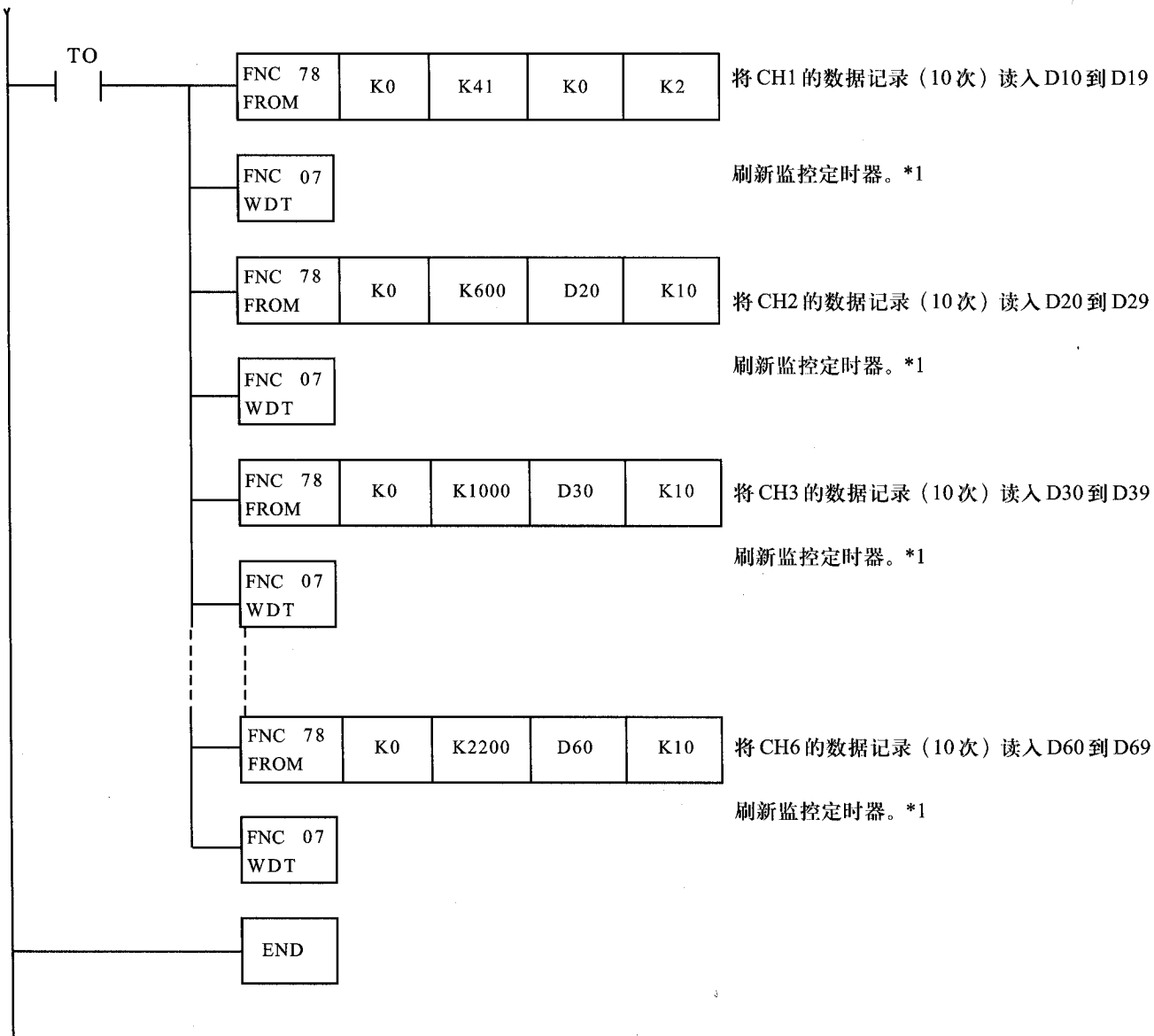
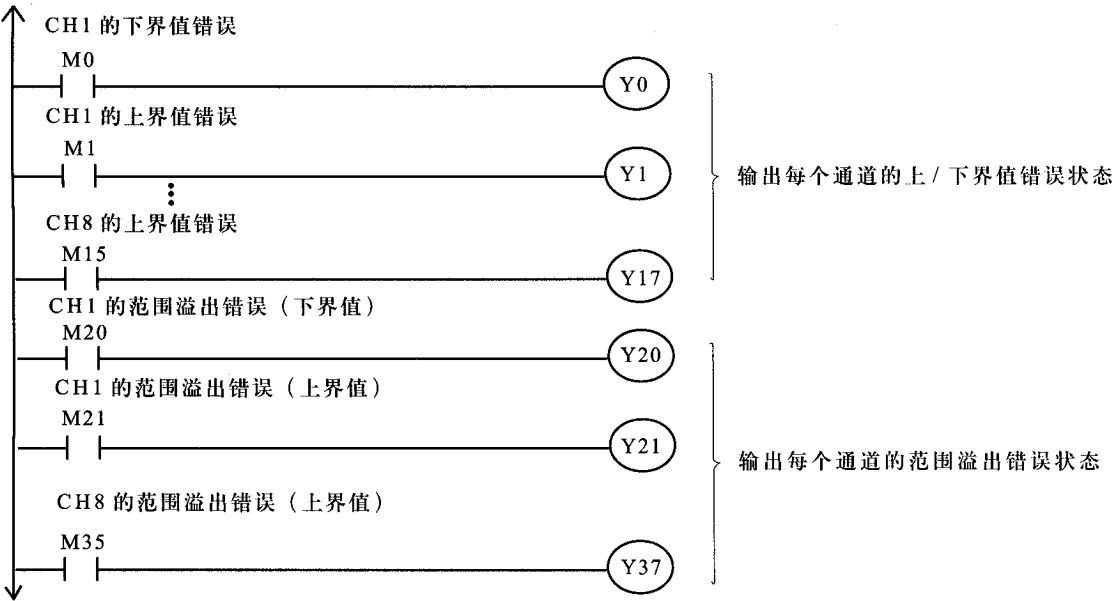
X002 : 清除范围溢出错误

Y000到Y017 : 输出每个通道的上界/下界值错误状态

Y020到Y037 : 输出每个通道的范围溢出状态。

图 10.1: 实例程序







说明:

当在同一次扫描中多次执行 FROM/TO 指令, PLC 可能会产生监控定时器错误。此种情况下, 在每一条 FROM/TO 指令后, 加上一条监控定时器复位指令 (FNC07 WDT)。

附录 A:

相关手册列表

有关 FX 系列的更多信息的手册, 请参考下表。

表 A-1: 更多信息的手册列表

手册名字	手册编号	说明
FX0/FX0N 硬件手册	JY992D47501	本手册包含相关的硬件说明, 涉及 FX0/FX0N 系列可编程控制器的配线, 安装和规格。
FX1N 硬件手册	JY992D88201	本手册包含相关的硬件说明, 涉及 FX1N 系列可编程控制器的配线, 安装和规格。
FX2N 硬件手册	JY992D66301	本手册包含相关的硬件说明, 涉及 FX2N 系列可编程控制器的配线, 安装和规格。
FX2NC 硬件手册	JY992D76401	本手册包含相关的硬件说明, 涉及 FX2NC 系列可编程控制器的配线, 安装和规格。
FX 编程手册	JY992D48301	本手册包含 FX0、FX0s、FX0N、FX、FX2C、FX2N 和 FX2NC 系列可编程控制器的指令说明。
FX 编程手册 II	JY992D88101	本手册包含 FX1s、FX1N、FX2N 和 FX2NC 系列可编程控制器的指令说明。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX2N-4AD-PT特殊功能模块

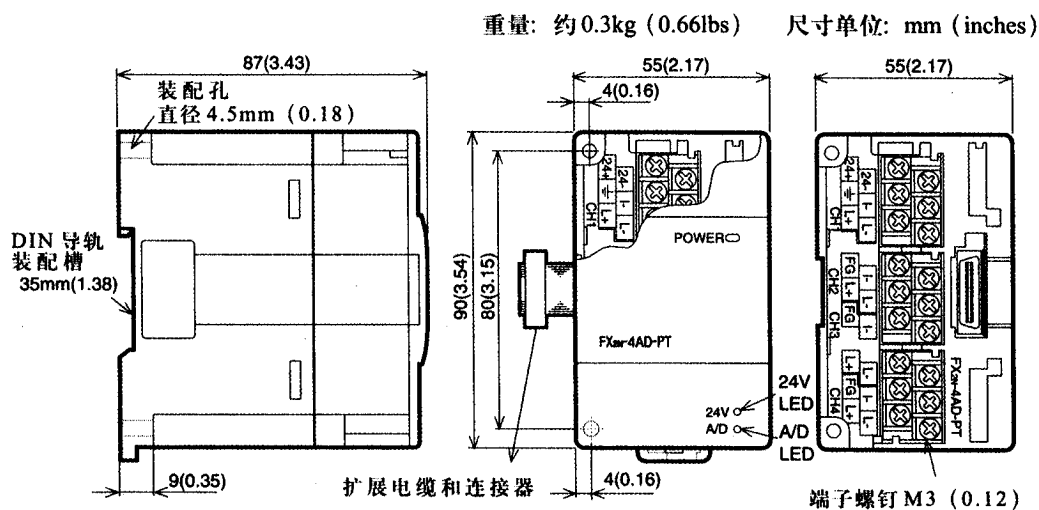
用户指南

JY992D65601A

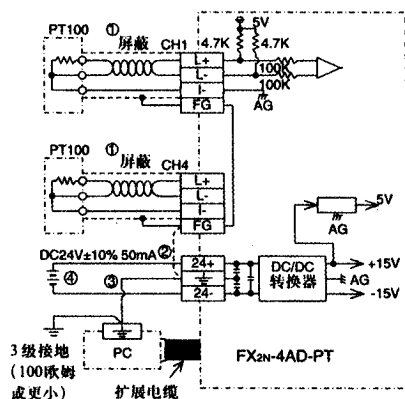
1 简介

- FX2N-4AD-PT 模拟特殊模块将来自四个箔温度传感器 (PT100, 3 线, 100 Ω) 的输入信号放大, 并将数据转换成 12 位的可读数据, 存储在主处理单元 (MPU) 中。摄氏度和华氏度数据都可读取。读分辨率是 0.2 $^{\circ}$ C 到 0.3 $^{\circ}$ C / 0.36 $^{\circ}$ F 到 0.54 $^{\circ}$ F。
- 所有的数据传输和参数设置都可以通过 FX2N-4AD-PT 的软件控制来调整; 由 FX2N-PC 的 TO/FROM 应用指令来完成。
- FX2N-4AD-PT 占用 FX2N 扩展总线的 8 个点。这 8 点可以分配成输入或输出。FX2N-4AD-PT 消耗 FX2N 主单元或有源扩展单元 5V 电源槽的 30mA 电流。

1.1 外形尺寸

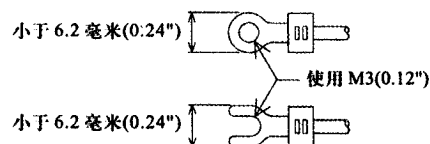


2. 配线



- ① 应使用 PT100 传感器的电缆或双绞屏蔽电缆作为模拟输入电缆, 并且和电源线或其它可能产生电气干扰的电线隔开。三种配线方法以压降补偿的方式来提高传感器的精度。
- ② 如果存在电气干扰, 将外壳地线端子 (FG) 连接 FX2N-4AD-PT 的接地端与主单元的接地端。可行的话, 在主单元使用 3 级接地。
- ③ 可编程控制器的外部或内部的 24V 电源都可使用。有关考虑到 EMC 标准的附加数据, 参考第 7 节

2.1 插片端子的使用



- 确保使用尺寸满足左图所示要求的插片端子。
- 确保使用 5 到 8kg · m 的扭矩来紧固端子。
- 只为本手册中讨论的模块端子配线, 其它的留空。

3. 安装使用说明

3.1 环境指标

项目	说明
环境指标（不包括下面一项）	与FX2N主单元的相同
耐压绝缘	500VAC，1分钟（在所有端子和地之间）

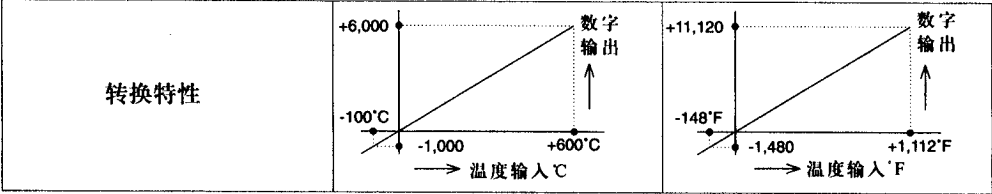
3.2 电源指标

项目	说明
模拟电路	24V DC $\pm$ 10%，50mA
数字电路	5V DC，30mA（源于主单元的内部电源）

3.3 性能指标

项目	摄氏度	华氏度
	通过读取适当的缓冲区，可以得到℃和°F两种可读数据。	
模拟输入信号	铂温度 PT100 传感器（100 Ω ），3 线，4 通道（CH1，CH2，CH3，CH4），3850PPM/℃（DIN43760，JIS C1604-1989）	
传感器电流	1mA 传感器：100 Ω PT100	
补偿范围	-100℃到+600℃	-148到+1112
数字输出	-1000到6000	-1480到+11120
	12 位转换 11 数据位 +1 符号位	
最小可测温度	0.2℃到0.3℃	0.36°F到0.54°F
总精度	全范围的 $\pm$ 1%（补偿范围）参考第 7.0 节的特殊 EMC 考虑。	
转换速度	4 通道 15ms	

模拟输入继续……



杂项

项目	说明
隔离	模拟和数字电路之间用光电耦合器隔离。DC/DC 转换器用来隔离本设备和 FX2N 主单元 MPU。模拟通道之间没有隔离。
占用 I/O 点数目	占用 FX2N 扩展单元 8 点 I/O（输入输出皆可）

3.4 缓冲存储器(BFM)的分配

BFM	内容
*#1-#4	将被平均的 CH1 到 CH4 的平均温度可读值（1 到 4,096）缺省值=8
*#5-#8	CH1 到 CH4 在 0.1℃单位下的平均温度
*#9-#12	CH1 到 CH4 在 0.1℃单位下的当前温度
*#13-#16	CH1 到 CH4 在 0.1°F单位下的平均温度
*#17-#20	CH1 到 CH4 在 0.1°F单位下的当前温度
*#21-#27	保留
*#28	数字范围错误锁存
#29	错误状态
#30	识别号 K2040
#31	保留

- (1) 被平均的采样值被分配给BFM #1到#4。只有1到4096的范围是有效的。溢出的值将被忽略。使用缺省值8。
- (2) 最近转换的一些可读值被平均后，给出一个平滑后的可读值。平均数据保存在BFM的#5到#8和#13到#16中。
- (3) BFM #9到#12和#17到#20保存输入数据的当前值。这个数值以0.1℃或0.1°F为单位，不过可用的分辨率只有0.2℃到0.3℃或者0.36°F到0.54°F。

3.5 状态信息

(1) 缓冲存储器 BFM #28：数字范围错误锁存

BFM#29的b10（数字范围错误）用以判断测量温度是否在单元允许范围内。

BFM #28锁存每个通道的错误状态，并且可用于检查热电偶是否断开。

b15 到 b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
未用	高	低	高	低	高	低	高	低
	CH4		CH3		CH2		CH1	

低：当温度测量值下降，并低于最低可测量温度极限时，锁存 ON。

高：当测量温度升高，并高过最高温度极限，或者热电偶断开时，打开 ON。

如果出现错误，则在错误出现之前的温度数据被锁存。如果测量值返回到有效范围内，则温度数据返回正常运行。（注：错误仍然被锁存在（BFM #28）中）。

用 TO 指令向 BFM #28 写入 K0 或者关闭电源，可清除错误。

(2) 缓冲存储器 BFM#29：错误状态

BFM #29 的位设备	开	关
b0: 错误	如果 b1 到 b3 中任何一个为 ON，出错通道的 A/D 转换停止。	无错误
b1: 保留	保留	保留
b2: 电源故障	24V DC 电源故障。	电源正常
b3: 硬件错误	A/D 转换器或其它硬件故障。	硬件正常。
b4 到 b9: 保留	保留	保留
b10: 数字范围错误	数字输出 / 模拟输入值超出指定范围。	数字输出值正常。
b11: 平均错误	所选平均结果的数值超出可用范围。参考 BFM #1 到 #4	平均正常。 (在 1 到 4096 之间)
b12 到 b15: 保留	保留	保留

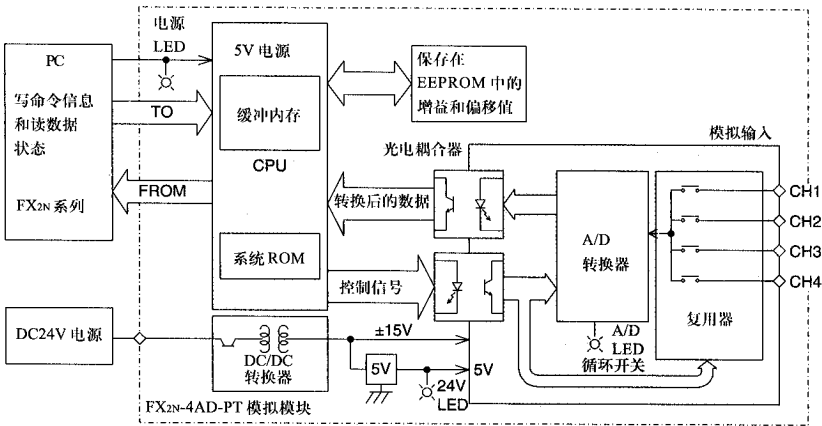
(3) 识别码缓冲存储器 BFM #30

可以使用 FROM 指令从缓冲存储器 BFM #30 中读出特殊功能模块的识别码或 ID 号。

FX_{2N}-4AD-PT 单元的识别码是 K2040。

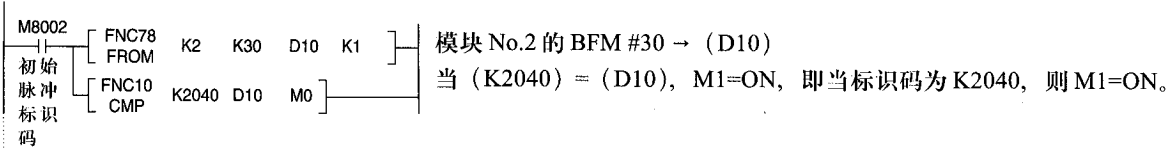
在可编程控制器中的用户程序中可以使用这个号码，以在传输/接收数据之前确认此特殊功能模块。

4. 系统框图

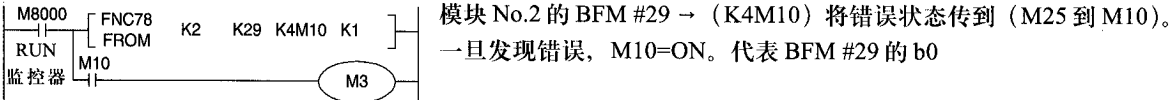


5. 实例程序

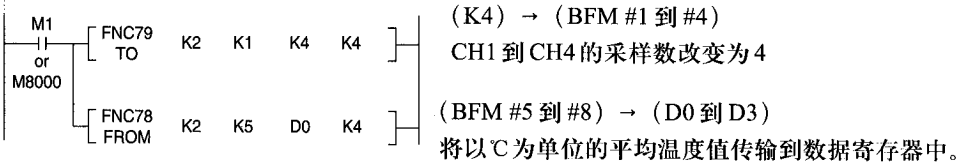
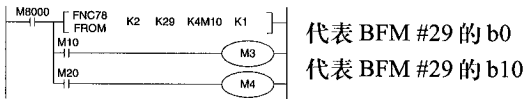
下面所示的程序中，FX_{2N}-4AD-PT 模块占用特殊模块 2 的位置（这是第三个紧靠可编程控制器的单元）。平均数量是 4。输入通道 CH1 到 CH4 以℃表示的平均值分别保存在数据寄存器 D0 到 D3 中。



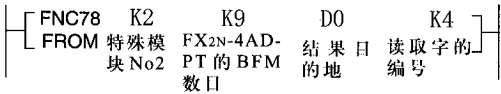
初始化步骤检查在位置 2 的特殊功能模块是否是 FX_{2N}-4AD-PT，即它的单元标识码是否是 K2040 (BFM #30)。这一步是可选的，不过它提供了一种用软件来检查系统是否正确配置的方式。



这一步提供对 FX_{2N}-4AD-PT 的错误缓冲存储器 (#29) 的可选监控。如果在 FX_{2N}-4AD-PT 中存在错误，BFM #29 的 b0 将设为 ON。这可以被此程序步读出，并且作为一个 FX_{2N} 可编程控制器中的位设备输出（此例中是 M3）。额外的错误设备可以同样的方式输出，比如 BFM #29 的 b10。（见下面）



这一步是对 FX_{2N}-4AD-PT 输入通道的实际读数。这是程序中唯一必须的步骤。例中的“TO”指令设置输入通道，CH1 到 CH4，并对四个采样值进行平均读取。“FROM”指令读取 FX_{2N}-4AD-PT 输入通道 CH1 到 CH4 的平均温度 (BFM #5 到 #8)。如果需要读取直接温度读数，则以读取 BFM #9 到 #12 来代替。



6 诊断

6.1 初步检查

- I. 检查输入/输出配线和/或扩展电缆是否正确连接到 FX_{2N}-4AD-PT 的模拟特殊功能模块。
- II. 检查没有违背 FX_{2N} 系统的配置规则，例如：特殊功能模块的数目不能超过 8 个，并且总的系统 I/O 点数不能超过 256 点。

- III. 确保应用中选择正确的操作范围。
- IV. 检查在5V或24V电源中没有电源过载, 记住: FX2N主单元或者有源扩展单元的负载变化是根据所连接的扩展模块或特殊功能模块的数目而变化的。
- V. 设置FX2N主单元MPU为RUN状态。

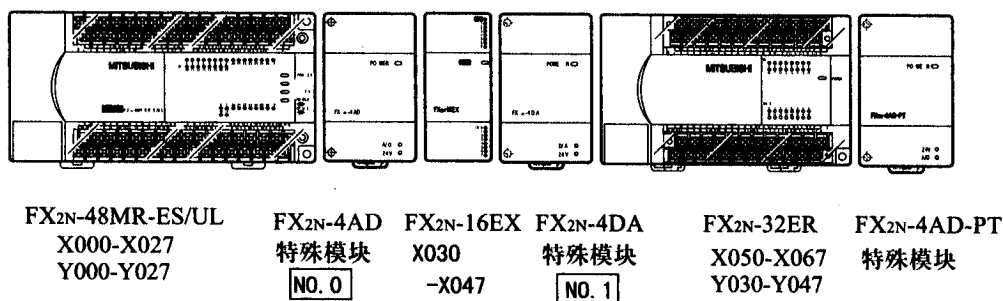
6.2 错误检查:

如果特殊功能模块FX2N-4AD-PT不能正常运行, 请检查下列项目。

- 检查电源LED指示灯的状态
点亮: 扩展电缆正确连接
否则: 检查扩展电缆的连接情况。
- 检查外部配线
- 检查“24V”LED指示灯的状态 (FX2N-4AD-PT的右上角)
点亮: FX2N-4AD-PT 正常, 24V DC 电源正常。
否则: 可能24V DC 电源故障, 如果电源正常则是FX2N-4AD-PT 故障。
- 检查“A/D”LED指示灯的状态 (FX2N-4AD-PT的右上角)
点亮: A/D转换正常运行。
否则: 检查缓冲存储器#29 (错误状态)。如果任何一个比特 (b2 和 b3) 是 ON 状态, 那就是A/D指示灯熄灭的原因。

6.3 检查特殊功能模块数目

其它使用FROM/TO指令的模块特殊单元, 例如模拟输入模块, 模拟输出模块和高速计数模块等, 可以直接连接到FX2N可编程控制器的主单元, 或者连接到其它扩展模块或单元的右边。根据紧靠主单元的程度, 为每个特殊模块依次从0到7编号。最多可以连接8个特殊模块。



7. EMC 措施

在使用FX2N-4AD-PT之前必须考虑电磁兼容性或者EMC。

三菱公司建议所用的PT100传感器必须配有屏蔽或者加防磁屏以避免EMC噪声。

如果采用了某种形式的电缆保护措施, 则“屏蔽”必须连接[FG]到接地端子, 如第2.0节所示。

由于模拟信号非常弱, 如果没有认真遵循EMC预防措施, 将导致产生EMC噪声错误, 错误值可达实际值的 $\pm 10\%$ 。这种情况非常糟糕, 用户只有采取良好的预防措施, 才能在正常容许范围内得到期望的操作。

EMC措施应包含选择高质量的电缆, 对这些电缆很好地布线, 以避免潜在的噪声源。

另外, 推荐使用信号平均, 这样可以减弱随机噪声的“穿刺”效应。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程序控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX₂N-4AD-TC特殊功能模块

用户指南

JY992D65501A

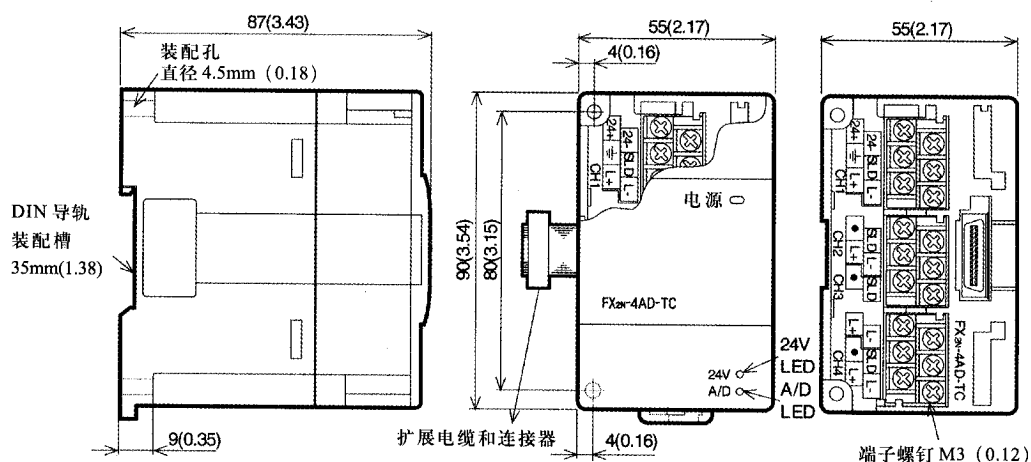
1. 简介

- FX_{2N}-4AD-TC 模拟特殊功能模块将来自四个热电偶传感器（类型为 K 或 J）的输入信号放大，并将数据转换成 12 位的可读数据，存储在 FX_{2N} 主单元中。摄氏（°C）和华氏度（°F）数据都可以读。
读分辨率为：类型为 K 时，0.2°C/0.72°F，类型为 J 时，0.3°C/0.54°F。
- 所有的数据传输和参数设置都可以通过 FX_{2N}-4AD-TC 的软件控制来调整。由 FX_{2N} PC 的 TO/FROM 应用指令来完成。
- FX_{2N}-4AD-TC 占用 FX_{2N} 扩展总线 8 个点的 I/O。这 8 点可以分配为输入或输出。FX_{2N}-4AD-TC 消耗 FX_{2N} 主单元或有源扩展单元 5V 电源槽 30mA 的电流。
- 可使用下述指标的热电偶：类型 K(JIS 1602-1981) 类型 J(JIS 1602-1981)

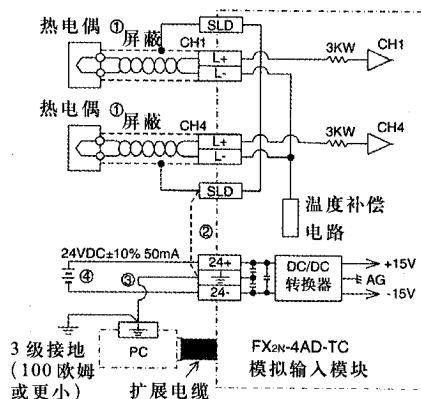
1.1 外形尺寸

重量: 约 0.3kg (0.66lbs) 尺寸单位: 毫米 (英寸)

附件：特殊功能模块编号标识的自粘结标签。



2. 布线



*1 与热电偶连接的温度补偿电缆如下所述

类型 K: DX-G KX-GS KX-H KX-HS WX-G WX-H VX-G

类型 J: JX-G JX-H

对于每10欧姆的线阻抗,补偿电缆指示出它比实际温度高出0.12℃。使用前检查线阻抗。长的补偿电缆容易受到噪声的干扰,因此,建议使用长度小于100米的补偿电缆。

不使用的通道应该在正负端子之间接线,以防止在这个通道上检测到错误。

*2 如果存在过大的噪声, 在本单元上, 将SLD端子接到地端子上。

*3 连接FX2N-4AD-TC和主单元的地端子。在主单元上使用3级接地。

***4 可编程控制器的24V内置电源可作为本单元电源供应。**

3. 安装和使用

3.1 环境特性

项目	特性
环境特性（排除下面）	与 FX2N 主单元的相同
绝缘承受电压	5000V AC, 1 分钟（在所有端子和地之间）

3.2 电源特性

项目	特性
模拟电路	24V DC $\pm$ 10%, 50mA
数字电路	5V DC, 30mA（由主单元的内部电源提供）

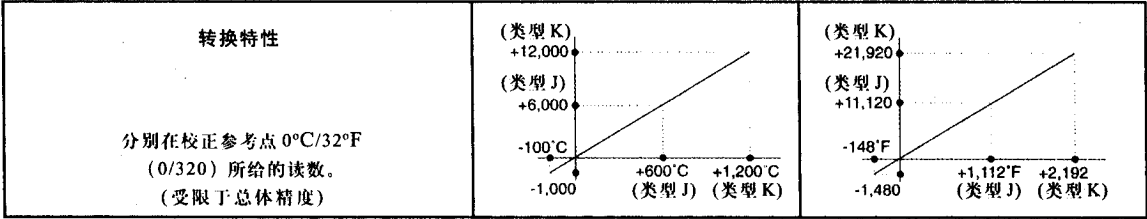
3.3 性能指标

模拟输入

项目	摄氏(°C)		华氏(°F)	
	通过读取适当的缓冲存储器，可以得到°C和°F两种数据。			
输入信号	热电偶：类型K或J(每个通道两种都可使用)，4通道，JIS 1602-1981			
额定温度范围	类型K	-100°C到+1,200°C	类型K	-148°F到+2192
	类型J	-100°C到+600°C	类型J	-148°F到+1112
数字输出	12位转换，以16位2的补码形式存储			
	类型K	-1000到12000	类型K	-1480到21920
	类型J	-1000到6000	类型J	-1480到11120
分辨率	类型K	0.4°C	类型K	0.72°F
	类型J	0.3°C	类型J	0.54°F
总精度校正点	±(0.5%全范围+1°C) 纯水凝固点：0°C/32°F			
转换速度	(240ms ± 2%) × 4通道(不使用的通道不进行转换)			

注意：接地热电偶不适于与本单元一起使用。

模拟输入继续……



杂项

项目	特性
隔离	模拟和数字电路之间用光电耦合器隔离。 DC/DC 转换器用来隔离 FX2N 主单元电源。 模拟通道之间没有隔离。
占用 I/O 点数目	占用 FX2N 扩展总线 8 点 I/O（输入输出皆可）

3.4 缓冲存储器的分配

BFM	内容
*#0	热电偶类型 K 或 J 选择模式。 在装运时:H0000
*#1-#4	CH1 到 CH4 将被平均的温度点数 (1 到 256) 缺省值=8
*#5-#8	CH1 到 CH4 在 0.1℃ 单位下的平均温度
*#9-#12	CH1 到 CH4 在 0.1℃ 单位下的当前温度
*#13-#16	CH1 到 CH4 在 0.1°F 单位下的平均温度
*#17-#20	CH1 到 CH4 在 0.1°F 单位下的当前温度
*#21-#27	保留
*#28	数字范围错误锁存
#29	错误状态
#30	标识码 K2040
#31	保留

FX2N-4AD-TC和可编程控制器之间通过缓冲存储器进行通信。

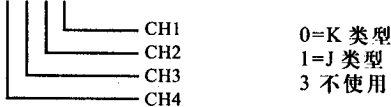
BFM (缓冲区) #21 到 #27 和 #31 保留。
所有非保留的 BFM 可以使用可编程控制器的 FROM 指令进行读。

带 * 号的 BFMs (缓冲存储器) 可以使用可编程控制器的 TO 指令写入。

(1)缓冲存储器 BFM#0: 热电偶类型 K 或 J 选择模式

BFM#0: 用于为每个通道选择 K 或 J 类型的热电偶。4 位十六进制数的每一位对应一个通道, 最后一位为通道 1。

例子 H 3 3 1 0



- 每个通道的 A/D 转换时间为 240 毫秒。当有通道设置为 “3”(不使用)时, 对应的通道不执行 A/D 转换, 因此总的转换时间减少了。上面的例子中, 转换时间如下:

240 毫秒(每个通道的转换时间) × 2 通道(使用的通道号)=480 毫秒(总的转换时间)

(2)缓冲存储器 BFM#1 到 #4: 被平均的温度读数数量

当被平均的温度读数数量指定到 BFM #1 到 #4 时, 平均数据存储到 BFM #5 到 #8(℃)和 #13 到 #16(°F)。被平均的温度读数数量的有效范围为 1 到 256。若输入的数超出了此范围, 将使用缺省值 8。

(3)BFM #9 到 #12 和 #17 到 #20: 当前温度

用来保存输入数据的当前值。这个数值以 0.1℃ 或 0.1°F 为单位, 不过对于类型 K 的热电偶, 分辨率只有 0.4℃ 或 0.72°F, 对于类型 J 的热电偶只有 0.3℃ 或 0.54°F,。

3.5 状态信息

(1)缓冲存储器 BFM #28: 数字范围错误锁存

BFM#29 的 b10 (数字范围错误) 用以判断测量温度是否在单元范围内。

BFM #28 锁存每个通道的错误状态, 并且可用以检查热电偶是否断开。

b15 到 b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
未用	高	低	高	低	高	低	高	低
	CH4		CH3		CH2		CH1	

低: 当温度测量值下降, 并低于最低可测量温度限制时, 锁定 ON。

高: 当测量温度升高, 并高过最高温度限制, 或者热电偶断开时, 打开 ON。

如果出现错误, 则错误出现之前的温度数据被锁定。如果测量值返回到有效范围内, 则温度数据回到正常运行。(注: 错误仍然被锁定在 (BFM #28) 中)。

用 TO 指令向 BFM #28 写入 K0 或者关闭电源, 可将错误清除。

(2) 缓冲存储器 BFM#29: 错误状态

BFM #29 的位设备	开 ON	关 OFF
b0: 错误	如果 b2 到 b3 任何一个为 ON, 出错通道的 A/D 转换停止。	无错误
b1: 保留	—	—
b2: 电源故障	24V DC 电源故障。	电源正常
b3: 硬件错误	A/D 转换器或其它硬件故障。	硬件正常
b4 到 b9: 保留	—	—
b10: 数字范围错误	数字输出 / 模拟输入值超出指定范围。	数字输出值正常
b11: 平均数错误	所选平均结果的数值超出可用范围。 参考 BFM #1 到 #4	平均为正常 (在 1 到 256 之间)
b12 到 b15: 保留	—	—

(3) 识别码缓冲存储器 BFM #30

可以使用FROM指令从BFM #30中读出特殊功能模块的识别号或ID号。

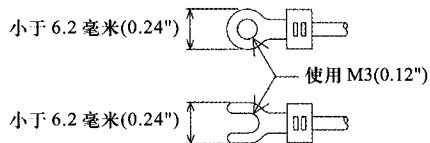
FX_{2N}-4AD-TC 单元的识别号是 K2030。

在可编程控制器中的用户程序可以在程序中使用这个号码, 以在传输/接收数据之前确认此特殊功能模块。

3.6 安装定位

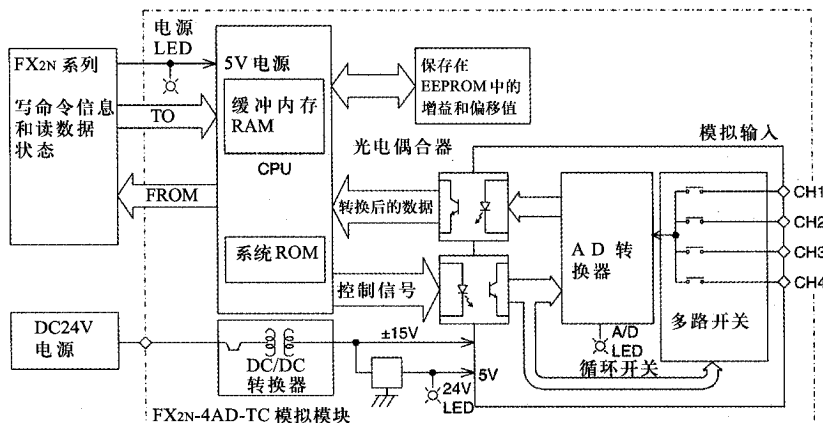
根据温度测量部分(热电偶)和终端模块之间的温度差值,本单元可以进行温度测量。如果本单元安装在一个终端模块温度快速变化的地方,可能发生测量错误。由于这个原因,本单元应该安装在无过高温度变化的地方。

3.7 使用插接端子



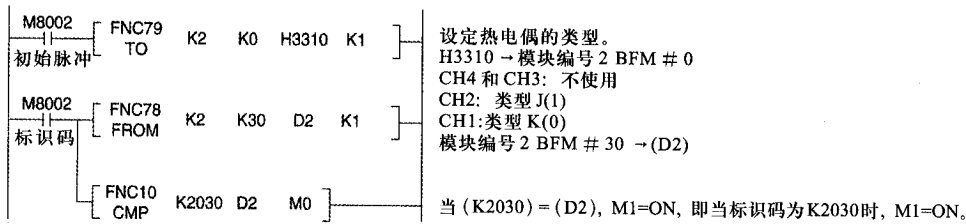
- 使用如左图所示的插片端子。
- 使用扭矩为5到8kg.cm的扭矩拧紧此端子。
- 只与本手册所讨论的模块端子进行接线。其它保留。

4. 系统框图

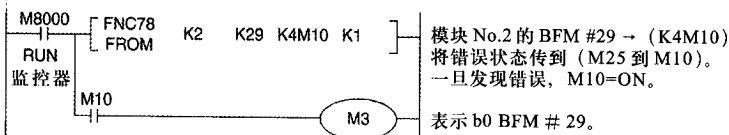


5. 实例程序

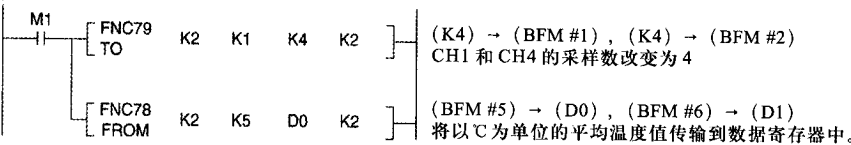
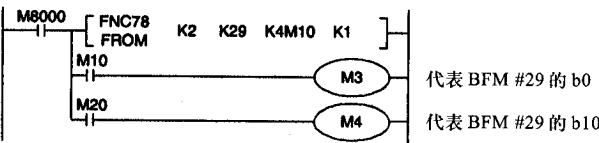
下面所示的程序中，FX2N-4AD-TC 模块占用特殊模块编号 2 的位置（也就是第三个紧靠可编程控制器的单元）。类型 K 的热电偶用于 CH1，类型 J 的热电偶用于 CH2。CH3 和 CH4 不使用。平均数为 4。输入通道 CH1 和 CH2 以℃表示的平均值分别保存在数据寄存器 D0 和 D1 中。



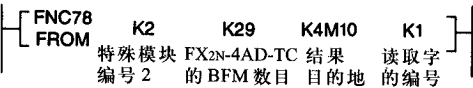
此初始化步骤检查在位置 2 的特殊功能模块的确是 FX2N-4AD-TC，即它的单元标识码是否是 K2030 (BFM #30)。这一步是可选的，不过它提供了确定系统是否正确配置的软件检查。



这一步提供了对 FX2N-4AD-TC 的错误缓冲存储器 (#29) 的可选监控。如果在 FX2N-4AD-TC 中存在错误，BFM #29 的 b0 位将设为 ON。它可以被此程序步读出，并且作为一个 FX2N 可编程控制器中的位设备输出（此例中是 M3）。额外的错误设备可以采用同样的方式输出，比如 BFM #29 数字范围错误的 b10。（见下面）



这一步是对 FX2N-4AD-TC 输入通道实际读数。这是程序中仅有的必须步骤。例中的“TO”指令设置输入通道，CH1 和 CH2，并对四个采样值读数进行平均。“FROM”指令读取 FX2N-4AD-TC 输入通道 CH1 和 CH2 的平均温度（BFM #5 到 #8）。如果需要读取直接温度，则以 BFM #9 和 #10 代替来读取数值。



6. 诊断

6.1 初步检查

- I. 检查输入/输出布线和/或扩展电缆是否正确连接到FX_{2N}-4AD-TC模拟特殊功能模块。
- II. 检查没有违背FX_{2N}系统配置规则,例如: 特殊功能模块的数目不能超过8个,并且总的系统I/O点数不能超过256点。
- III. 保证应用中选择了正确的操作范围。
- IV. 检查在5V或24V电源时没有过载,记住 FX_{2N}主单元或者有源扩展单元的负载是根据所连接的扩展模块或特殊功能模块的数目变化的。
- V. 置FX_{2N}主单元为RUN状态。

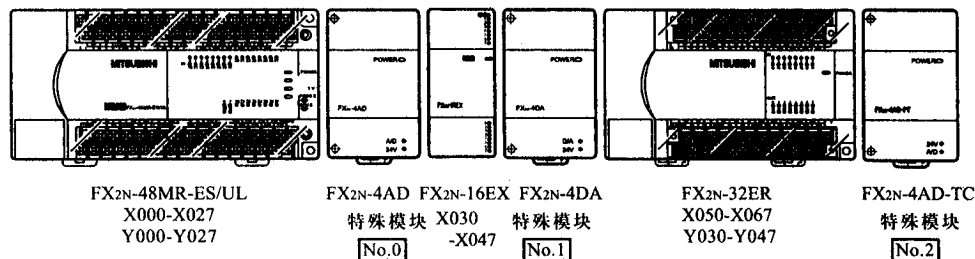
6.2 错误检查

如果特殊功能模块FX_{2N}-4AD-TC不能正常运行,请检查下列项目。

- 检查电源LED指示灯的状态
点亮: 扩展电缆正确连接
否则: 检查扩展电缆的连接情况。
- 检查外部布线
- 检查“24V”LED指示灯的状态 (FX_{2N}-4AD-TC的右上角)
点亮: FX_{2N}-4AD-TC正常, 24V DC电源打开。
否则: 可能是24V DC电源故障, 如果电源正常则是FX_{2N}-4AD-TC故障。
- 检查“A/D”LED指示灯的状态 (FX_{2N}-4AD-TC的右上角)
点亮: A/D转换正常运行。
否则: 检查缓冲区#29 (错误状态)。如果任何一个位 (b0, b2和b3) 是ON状态, 那就是A/D指示灯熄灭的原因。

6.3 检查特殊功能模块数目

其它使用FROM/TO指令的特殊模块单元,例如模拟输入模块,模拟输出模块和高速记数模块等,可以直接连接到FX_{2N}可编程控制器的主单元,或者连接到其它扩展模块或单元的右边。由最靠近主单元的模块开始,为每个特殊模块依次从0到7编号。最多可以连接8个特殊模块。



7. EMC 措施

在使用FX_{2N}-4AD-TC之前必须考虑电磁兼容性或者EMC。

三菱公司建议所用的热电偶传感器必须有合适的屏蔽或者加了防磁屏,以避免EMC噪声。

如果采用了某种形式的电缆保护措施,则“屏蔽”必须连接到接地端子,如第2节所示。

由于模拟信号非常弱,如果没有采用好的EMC预防措施,将导致产生EMC噪声错误,错误值可达实际值的 $\pm 10\%$ 。这种情况非常糟糕,用户只有采取良好的预防措施,才能在正常容许内进行期望的操作。

EMC措施应包含选择高质量的电缆,对这些电缆很好地布线,以避免潜在的噪声源。

另外,推荐使用信号平均,这样可以减弱随机噪声的“穿刺”效应。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器
MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-2DA特殊功能模块

用户指南

JY992D74901B

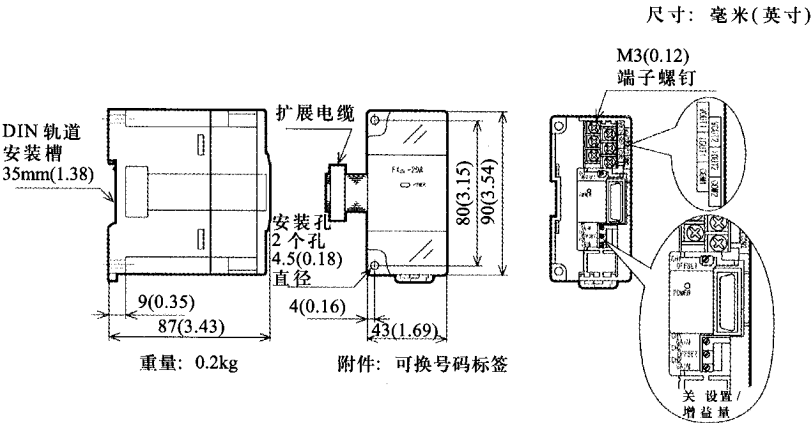
1. 简介

FX_{2N}-2DA 型的模拟输出模块(以后称之为 FX_{2N}-2DA)用于将 12 位的数字值转换成 2 点模拟输出(电压输出和电流输出), 并将它们输入到可编程控制器(以后称之为 PLC)中。

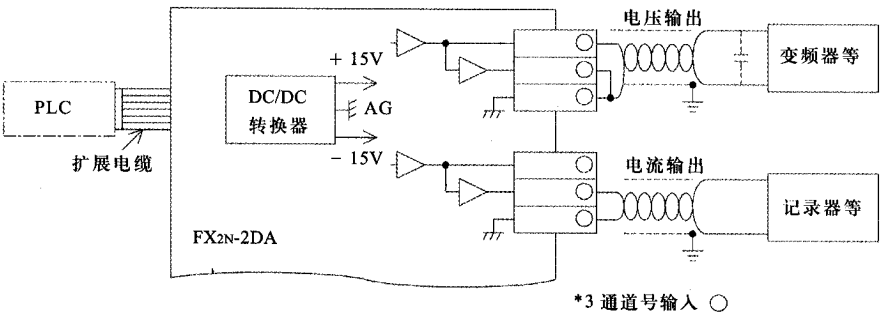
FX_{2N}-2DA 可连接到 FX_{0N}, FX_{2N} 和 FX_{2NC} 系列的可编程控制器。

- 1) 根据接线方法, 模拟输出可在电压输出或电流输出中进行选择。
此时, 假定设置为两通道公用模拟输出。
- 2) 两个模拟输出通道可接受的输出为 0 到 10V DC, 0 到 5V DC, 或 4 到 20mA。(电压输出 / 电流输出的混合使用也是可以的。)
- 3) 分辨率为 2.5mV(0 到 10V DC)和 4 μ A(4 到 20mA)。
- 4) 数字到模拟的转换特性可进行调整。
- 5) 此模块占用 8 个 I/O 点, 它可被分配为输入或输出。
- 6) 使用 FROM/TO 指令与 PLC 进行数据传输。

2. 外部尺寸和部件



3. 布线



*1 当电压输出存在波动或有大量噪声时, 在位置 *1 处连接 0.1 到 0.47 μ F 25V DC 的电容。

*2 对于电压输出, 请对 IOUT 和 COM 进行短路, 如图所示。

4. 与可编程控制器的连接

1) 对于每个带有有源扩展单元的主单元来说，FX0N 系列 PLC 可连接的 FX2N-2AD 数目为 4 或更少，FX2N 系列 PLC 可连接的 FX2N-2DA 数目为 8 或更少，FX2NC 系列 PLC 可连接的 FX2N-2DA 数目为 4 或更少。但是，当连接下述特殊功能模块时，存在以下限制。

FX2N: 主单元和具有 32 个或更少 I/O 点的有源扩展单元。
24V DC，下列特殊功能模块消耗电流总值 < 190mA。

FX2N: 主单元和具有 48 个或更少 I/O 点的有源扩展单元。
24V DC，下列特殊功能模块消耗电流总值 < 300mA。

FX2NC: 不考虑主单元的 I/O 数，可连接的下列特殊功能模块可达 4 个。

FX0N: 不考虑主单元和有源扩展单元的 I/O 数，可连接的下列特殊功能模块可达 2 个。

	FX2N-2DA	FX2N-2AD	FX0N-3A
对一个单元来说，24V DC 的消耗电流	50mA	85mA	90mA

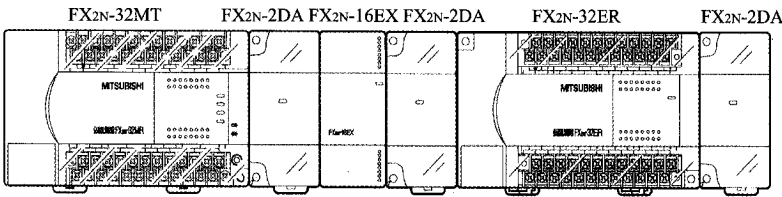
可用于运行电源扩展模块和 I/O 的 DC 24V 电源容量达到的值，等于从可编程控制器初始的运行电压源容量中减去上面提及的特殊功能模块的消耗电流总值。例如：FX2N-32MT 的运行电源为 250mA，当连接两个 FX2N-2AD 模块时，运行电源减少到 150mA。

2) 这些模块占用 8 个点(8 个点可分配为输入或输出)

3) FX2N-2DA 消耗 5V DC 电源 20mA 的电流。

连接到 PLC 主单元的特殊功能模块的 5V 电源的总消耗电流不能超过主单元和有源扩展单元的 5V 电压源容量。

4) FX2N-2DA 和主单元用电缆在主单元的右边进行连接。



5. 特性

5.1 环境特性

项目	内容
绝缘承受电压	500V AC 1 分钟(在所有的端子和外壳之间)

与上述提及不同的其它环境特性与可编程控制器主单元的环境特性相同(参考可编程控制器手册)

5.2 电源特性及其它

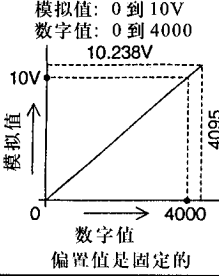
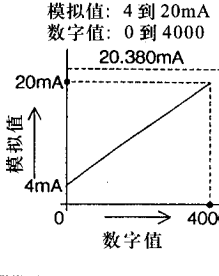
项目	内容
模拟电路	24V DC $\pm$ 10% 50mA(来自于主电源的内部电源供应)
数字电路	5V DC 20mA(来自于主电源的内部电源供应)

项目	内容
隔离	在模拟电路和数字电路之间用光电耦合器进行隔离。 主单元的电源用 DC/DC 转换器进行隔离 模拟通道之间不进行隔离。
占用的 I/O 点数	模块占用 8 个输入或输出点(可为输入或输出)

5.3 增益和偏置的定义

项目	电压输出	电流输出
模拟输出范围	在装运时，对于 0 到 10V DC 的模拟电压输出，此单元调整的数字范围是 0 到 4000。当使用 FX2N-2DA 并通过电流输入或通过 0 到 5V DC 输出时，就有必要通过偏置和增益调节器进行再调节。	
	0 到 10V DC，0 到 5V DC(外部负载阻抗为 2K 到 1M 欧姆)	4 到 20mA(外部负载阻抗为 500 欧姆或更小)

项目	电压输出	电流输出
数字输入	12 位	
分辨率	2.5mV(10V/4000) 1.25mV(5V/4000)	4 μ A {(20-4)/4000}
集成精度	± 1%(全范围 0 到 10V)	± 1%(全范围 4 到 20mA)
处理时间	4ms/1 通道(顺序程序和同步)	

项目	电压输出	电流输出
输出特性		
	当 13 位或更多位的数据输入时，只有最后 12 位是有效的。高端位忽略。 在 0 到 4095 的范围内使用数字值。 可对两个通道中的每个进行输出特性的设置。	

6. 缓冲存储器分配(BFM)

6.1 缓冲存储器

BFM 编号	b15 到 b8	b7 到 b3	b2	b1	b0
#0 到 #15	保 留				
#16	保 留	输出数据的当前值(8 位数据)			
#17	保 留		D/A 低 8 位 数据保持	通道 1D/A 转换开始	通道 2 D/A 转换开始
#18 或更大	保 留				

BFM#16:由 BFM#17(数字值)指定的通道的 D/A 转换数据被写。D/A 数据以二进制形式，并以下端 8 位和高端 4 位两部分的顺序进行写。

BFM#17: b0……通过将 1 改变成 0，通道 2 的 D/A 转换开始。

b1……通过将 1 改变成 0，通道 1 的 D/A 转换开始。

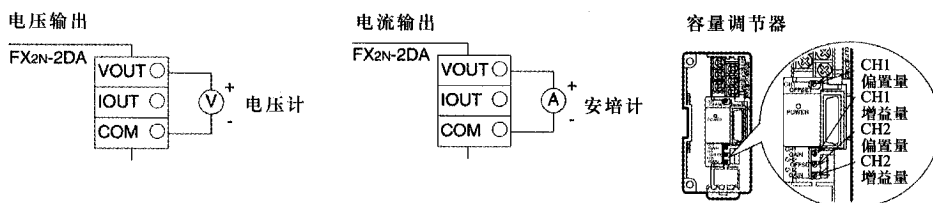
b2……通过将 1 改变成 0，D/A 转换的下端 8 位数据保持。

通过“8 程序实例”，在上面提及的缓冲存储器中写数据。

7. 偏置和增益的调整

7.1 偏置和增益

装运出厂时，偏置值和增益值是经过调整的，数字值为0到4000，电压输出为0到10V。当FX2N-2DA用作电流输出，FX2N-2DA使用的输出特性不是出厂时的输出特性时，就有必要进行偏置值和增益值的再调节。偏置值和增益值的调节是对数字值设置实际的输出模拟值，这是根据FX2N-2DA的容量调节器，使用电压计和安培计来完成的。

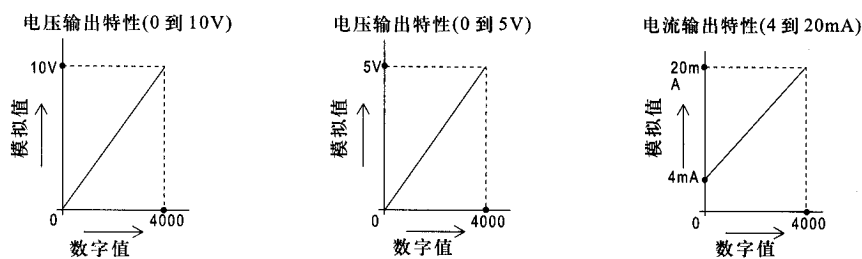


*1 如果安装在FX2N-2DA上的容量调节器转向右边时(顺时针)，数字值增加。

7.1.1 增益调整

增益值可设置为任意数字值。

但是，为了将12位分辨率展示到最大，可使用的数字范围为0到4000。

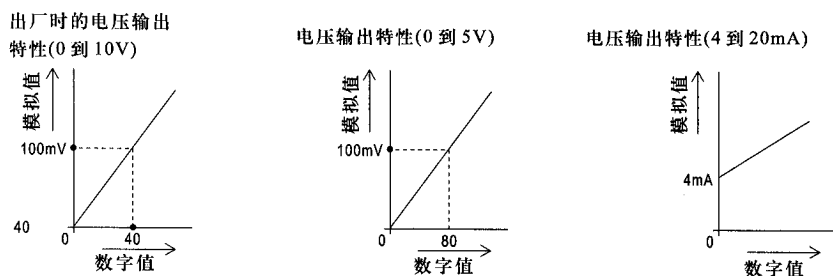


电压输出时，对于10V的模拟输出值，数字值调整到4000。

电流输出时，对于20mA的模拟输出值，数字值调整到4000。

7.1.2 偏置值调整

电压输入时，偏置值为0V，电流输入时，偏置值固定为4mA。但是，如果需要，偏置值/增益值可随时调整。当进行调整时，以下述方式进行。



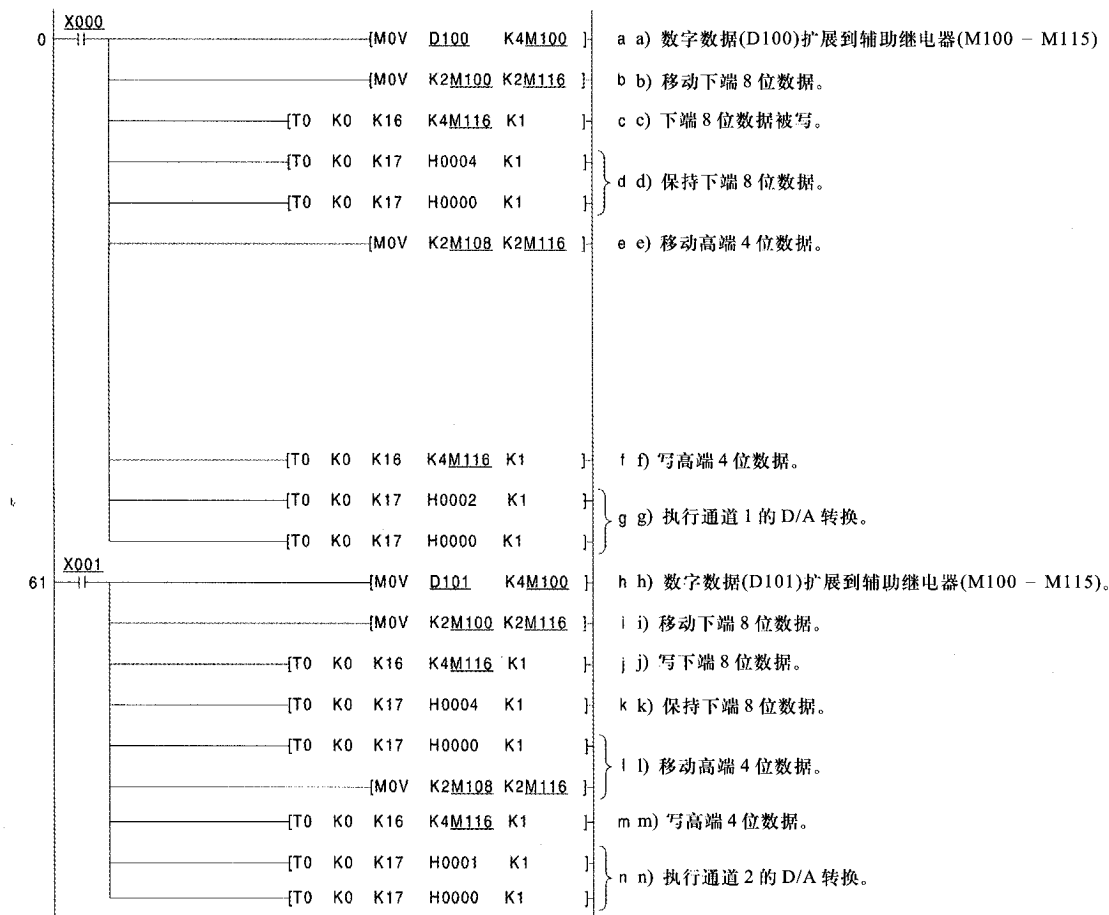
例如，当使用的数字范围为0到4000，模拟范围为0到10V时，数字值为40等于100mV的模拟输出($40 \times 10V/4000$ 数字点)。当使用的数字范围为0到4000，模拟范围为4到20mA时，数字值0等于4mA的模拟输出值。

- 1) 对通道1和通道2分别进行偏置调整和增益调整。
- 2) 反复交替调整偏置值和增益值，直到获得稳定的数值。
- 3) 当调整偏置/增益时，按照增益调整和偏置调整的顺序进行。

8. 程序实例

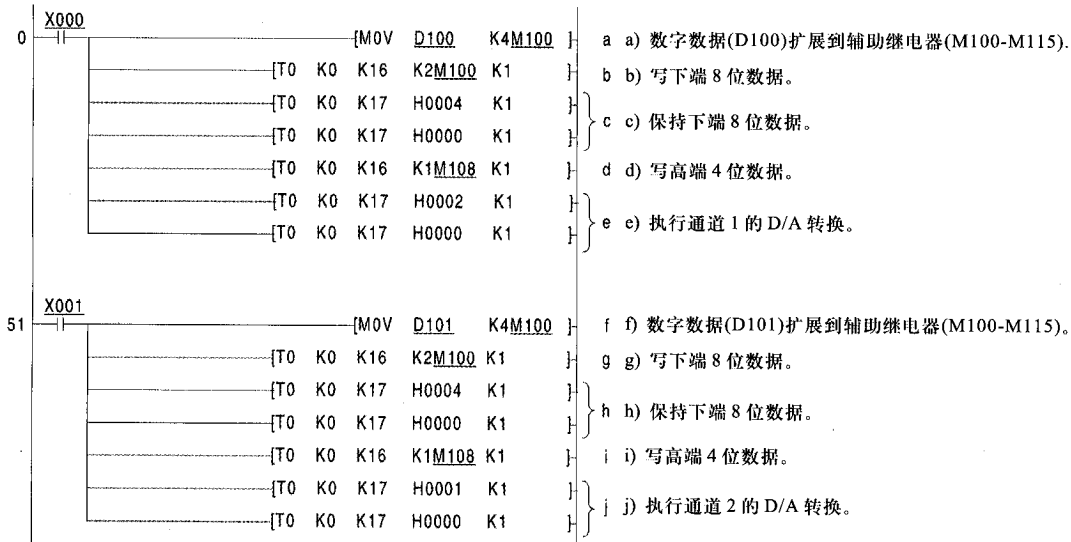
下述程序实例(8.1 和 8.2)都是规则的电路。
在编程时, 标识出的设备号可由用户进行指定。

8.1 连接到 FX0N 系列的 PLC



通道 1 的输入执行数字到模拟的转换: X000
通道 2 的输入执行数字到模拟的转换: X001
D/A 输出数据 CH1: D100(以辅助继电器 M100 到 M131 进行替换。对这些编号只进行一次分配)
D/A 输出数据 CH2: D101(以辅助继电器 M100 到 M131 进行替换。对这些编号只进行一次分配)
处理时间: 从 X000 和 X001 打开至 FX2N-2DA 输出模拟值的时间。4ms/1 通道。

8.2 连接到 FX_{2N} 系列的 PLC



通道 1 的输入执行数字到模拟的转换: X000

通道 2 的输入执行数字到模拟的转换: X001

D/A 输出数据 CH1: D100(以辅助继电器 M100 到 M131 进行替换。对这些编号只进行一次分配)

D/A 输出数据 CH2: D101(以辅助继电器 M100 到 M131 进行替换。对这些编号只进行一次分配)

9. 注意

- 1) 确认 FX_{2N}-2DA 的输出布线和扩展电缆的连接是否正确。
- 2) 确认“4 与可编程控制器的连接”中所描述的条件是否满足。
- 3) 当产品出厂时,其输出特性调整为 0 到 10V DC。如果需要不同的输出特性,请根据需要进行调整。
- 4) 电压输出和电流输出的混合使用也是可以的。

10. 错误检查

当 FX_{2N}-2DA 不能进行正常工作时,确认下述各项。

- 1) 确认电源 LED 的状态。
 - 亮起: 扩展电缆已正确连接。
 - 灭或闪烁: 确认扩展电缆的正确连接。
- 2) 根据第 3 部分确认是否是外部布线。
- 3) 确认连接到模拟输出端子的外部设备,其负载阻抗是否对应于 FX_{2N}-2DA。
- 4) 使用电压计和安培计确认输出电压值和输出电流值。确认输出特性的数字到模拟的转换。当已转换的 D/A 值不适合于输出特性时,根据“输出特性的改变和调整方法”一节所讲的,对偏置和增益进行再调整。出厂时,其输出特性为 DC 0-10V。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	161
18	FX1N-2AD-BD	167
19	FX1N-2EYT-BD	173
20	FX1N-4EX-BD	179
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-4DA特殊功能模块

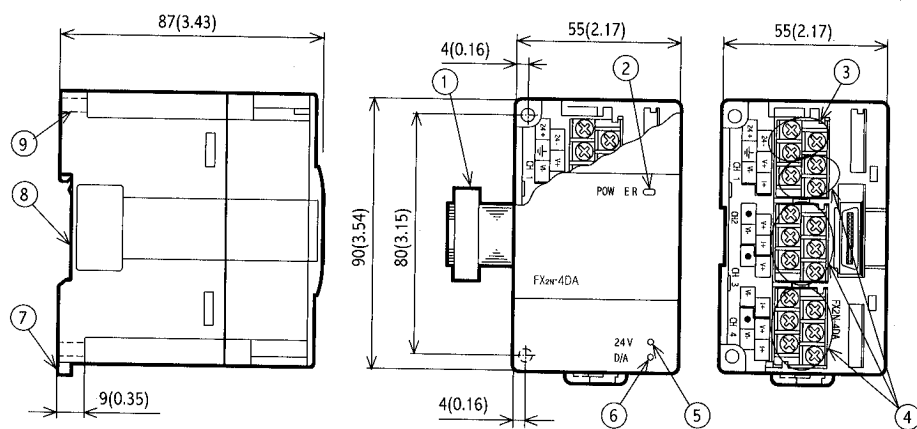
用户指南

JY992D65901A

1 简介

- FX_{2N}-4DA 模拟特殊模块有四个输出通道。输出通道接收数字信号并转换成等价的模拟信号，这称为 D/A 转换。FX_{2N}-4DA 最大分辨率是 12 位。
- 基于输入/输出的电压电流选择通过用户配线完成，可选用的模拟值范围是 -10V 到 10VDC (分辨率: 5mV)，并且/或者 0 到 20mA (分辨率: 20 μ A)，可被每个通道分别选择。
- FX_{2N}-4DA 和 FX_{2N} 主单元之间通过缓冲存储器交换数据，FX_{2N}-4DA 共有 32 个缓冲存储器 (每个是 16 位)。
- FX_{2N}-4DA 占用 FX_{2N} 扩展总线的 8 个点。这 8 点可以分配成输入或输出。FX_{2N}-4DA 消耗 FX_{2N} 主单元或有源扩展单元 5V 电源槽的 30mA 电流。

1.1 外形尺寸和部件



尺寸单位: mm (inches)

● 重量: 约 0.3kg (0.66lbs)

① 扩展电缆

② 电源指示灯 (LED)

此指示灯的 5V 电源由可编程控制器提供。

③ 电源端子

(螺钉端子: M3 (0.12"))

④ 模拟输出端子

(螺钉端子: M3 (0.12"))

● 附件: 特殊模块数字标签

⑤ 24V 电源指示灯 (LED)

该指示灯的 24V 电源由 FX_{2N}-4DA 的端子提供。

⑥ D/A 转换指示灯 (LED)

当 D/A 转换正常工作时高速闪烁。

⑦ DIN 导轨的挂钩

⑧ DIN 导轨的安装槽

(DIN 导轨宽: 35mm1.38)

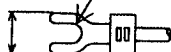
⑨ 直接安装的孔 (2- Φ 4.5) (0.18)

小于 6.2 毫米 (0.24")



使用 M3(0.12")

小于 6.2 毫米 (0.24")



插片端子的使用

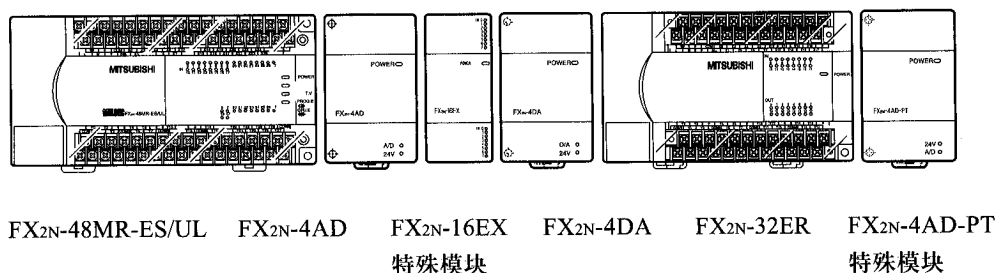
● 确保使用尺寸满足左图所示要求的插片端子。

● 使用 0.5 到 0.8 牛·米 (5 到 8kgf.cm) 的扭矩紧固端子。可靠地进行紧固以免出现运行不正常。

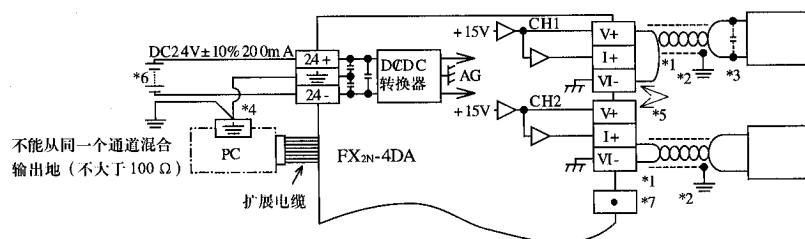
3. 安装和配线

连接到可编程控制器

由FROM/TO指令控制的各种特殊模块,例如模拟输入模块、高速记数模块等,都可以连接到FX₂N可编程控制器(MPU),或者连接到其它扩展模块或单元的右边。最多8个特殊模块可以按No.0到No.7的数字顺序连接到一个MPU上。



配线：下面所示的端子排列可能和实际的排列不同。有关正确的端子排列，请参考第2节的外形尺寸和部件。



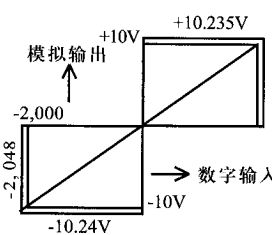
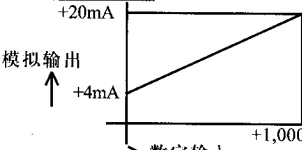
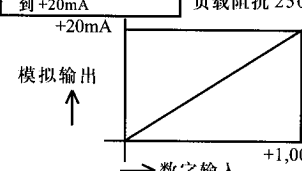
- *1 对于模拟输出使用双绞屏蔽电缆。电缆应远离电源线或其它可能产生电气干扰的电线。
 - *2 在输出电缆的负载端使用单点接地。(3级接地: 不大于 100 Ω)
 - *3 如果输出存在电气噪声或者电压波动, 可以连接一个平滑电容器 (0.1 μF 到 0.47 μF , 25V)
 - *4 将 FX2N-4DA 的接地端  和可编程控制器 MPU 的接地端  连接在一起。
 - *5 将电压输出端子短路或者连接电流输出负载到电压输出端子可能会损坏 FX2N-4DA。
 - *6 也可以使用可编程控制器 24V DC 服务电源
 - *7 不要将任何单元连接到未用端子。 

4. 指标

环境指标

项目	说明
环境指标（除下面一项以外）	与 FX2N 主单元的相同
耐压绝缘电压	5000AC, 1 分钟（在所有端子和地之间）

性能指标

项目	电压输出	电流输出
模拟输出范围	DC -10 到 +10V（外部负载阻抗: 2K Ω 到 1M Ω ）。	DC 0mA 到 20mA（外部负载阻抗: 500 Ω ）。
数字输入	16 位, 二进制, 有符号（数值有效位: 11 位和一个符号符号位（1 位））	
分辨率	5mV（10V $\times$ 1/2000）	20 μ A（20mA $\times$ 1/1000）
总体精度	$\pm$ 1%（对于 +10V 的全范围）	$\pm$ 1%（对于 +20mA 的全范围）
转换速度	4 个通道 2.1ms（改变使用的通道数不会改变转换速度。）	
隔离	模拟和数字电路之间用光电耦合器隔离。DC/DC 转换器用来隔离电源和 FX2N 主单元。模拟通道之间没有隔离。	
外部电源	24V DC $\pm$ 10% 200mA	
占用 I/O 点数	占用 FX2N 扩展总线 8 点 I/O（输入输出皆可）	
功率消耗	5V, 30mA（MPU 的内部电源或者有源扩展单元）	
I/O 特性 （缺省值: 模式 0） 根据第 8 节所述过程修改。	模式 0 电压输出 -10V 到 +10V 负载阻抗 10k Ω  可编程控制器发出的命令可以改变模式。所选择的电压/电流输出模式决定了所用输出端子。 模式 1 电流输出 +4mA 到 +20mA 负载阻抗 250 Ω  模式 2 电流输出 0mA 到 +20mA 负载阻抗 250 Ω 	

5. 缓冲存储器(BFM)的分配

FX2N-4DA 和 MPU 之间通过缓冲存储器（16 位 32 点 RAM）传输数据

BFM	内容
W	#0E 输出模式选择, 出厂设置 H0000
	#1
	#2
	#3
	#4
	#5E 数据保持模式。出厂设置 H0000
#6,#7	保留

① [BFM #0] 输出模式选择: BFM #0 的值使每个通道的模拟输出在电压输出和电流输出之间切换。采用 4 位十六进制数的形式。第一位数字是通道 1 (CH1) 的命令, 而第二位数字则是通道 2 的 (CH2), 依此类推。这四个数字的数字值分别代表下列项目:

H	O	O	O	O	
	CH4	CH3	CH2	CH1	
O=0:	设置电压输出模式 (-10V 到 +10V)				: 电压输出 (-10V 到 +10V)
O=1:	设置电流输出模式 (+4mA 到 20mA)				: 电流输出 (+4mA 到 20mA)
O=2:	设置电流输出模式 (0mA 到 20mA)				: 电流输出 (0mA 到 20mA)

切换输出模式将复位 I/O 特性为出厂设定值。参考第 4 节的性能指标。
例: H2110

- ② [BFM #1, #2, #3 和 #4]: 输出数据通道 CH1, CH2, CH3 和 CH4。
BFM #1: CH1 的输出数据 (初始值: 0) BFM #2: CH2 的输出数据 (初始值: 0)
BFM #3: CH3 的输出数据 (初始值: 0) BFM #4: CH4 的输出数据 (初始值: 0)
- ③ [BFM #5]: 数据保持模式: 当可编程控制器处于停止 (STOP) 模式, RUN 模式下的最后输出值将被保持。要复位这些值以使其成为偏移值, 可按如下所示, 将十六进制值写入 BFM #5 中。

H O O O O

CH4 CH3 CH2 CH1

O=0: 保持输出
O=1: 复位到偏移值。

例: H0011.....CH1 和 CH2= 偏移值 CH3 和 CH4= 输出保持。

除了上述功能外, 缓冲存储器可以调整 FX_{2N}-4DA 的 I/O 特性, 并且将 FX_{2N}-4DA 的状态报告给可编程控制器。

BFM	说明
#8(E)	CH1、CH2 的偏移 / 增益设定命令, 初始值 H0000
#9(E)	CH3、CH4 的偏移 / 增益设定命令, 初始值 H0000
#10	偏移数据 CH1*1
#11	增益数据 CH1*2
#12	偏移数据 CH2*1
#13	增益数据 CH2*2
#14	偏移数据 CH3*1
#15	增益数据 CH3*2
#16	偏移数据 CH4*1
#17	增益数据 CH4*2
#18,#19	保留
#20(E)	初始化, 初始值 = 0
#21E	禁止调整 I/O 特性 (初始值: 1)
#22-#28	保留
#29	错误状态
#30	K3020 识别码
#31	保留

- ④ [BFM #8 和 #9] 偏移 / 增益设置命令: 在 BFM #8 或 #9 相应的十六进制数据位中写入 1, 以改变通道 CH1 到 CH4 的偏移和增益值。只有此命令输出后, 当前值才会有效。

BFM #8

H O O O O

G2 O2 G1 O1

BFM #9

H O O O O

G4 O4 G3 O3

O=0: 不作改变。
O=1: 改变数据的数值
(实例程序: 参考第 8 节)

- ⑤ [BFM #10 到 #17] 偏移 / 增益数据: 将新数据写入 BFM #10 到 #17, 可以改变偏移和增益值。写入数据的单位是 mV 或 μ A。数据写入后 BFM #8 和 #9 作相应的设置。要注意的是数据可能被舍入成以 5mV 或 20 μ A 为单位的最近值。
- ⑥ [BFM #20] 初始化: 当 K1 写入 BFM #20 时, 所有的值将被初始化成出厂设定。
(注意 BFM #20 的数据会覆盖 BFM #21 的数据)。这个初始化功能提供了一种撤销错误调整的便捷方式。
- ⑦ [BFM #21] 禁止调整 I/O 特性: 设置 BFM #21 为 2, 会禁止用户对 I/O 特性的疏忽性调整。一旦设置了禁止调整功能, 该功能将一直有效, 直到设置了允许命令 (BFM #21=1)。初始值是 1 (允许)。所设定的值即使关闭电源也会得到保持。
- ⑧ [BFM #29] 错误状态: 当出现错误时, 可以用 FROM 指令从这里读出错误的详细信息。

位	名字	位设为“1”(打开)时的状态	位设为“0”(关闭)时的状态
b0	错误	b1 到 b4 任何一位为 ON,	错误无错
b1	O/G 错误	EEPROM 中的偏移 / 增益数据不正常或者发生设置错误。	偏移 / 增益数据正常
b2	电源错误	24V DC 电源故障	电源正常
b3	硬件错误	D/A 转换器故障或者其它硬件故障	没有硬件缺陷
b10	范围错误	数字输入或模拟输出值超出指定范围	输入或输出值在规定范围内
b12	G/O 调整禁止状态	BFM #21 没有设为“1”	可调整状态 (BFM #21=1)

位 b4 到 b9, b11, b13 到 b15 未定义。

⑨ [BFM #30] 特殊模块的标识码，可使用 FROM 命令读取。FX2N-4DA 单元的标识码是 K3020。MPU 与特殊功能模块交换任何数据之前，可以在程序中使用标识码来确定特殊功能模块。

说明: BFM # 的标记 E/(E)

- BFM #0、#5 和 #21 的值（以 E 标记）保存在 FX2N-4DA 的 EEPROM 中。当使用增益 / 偏移设定命令 BFM #8、#9 时，BFM #10 到 #17 的值将拷贝到 FX2N-4DA 的 EEPROM 中。同样，BFM #20 会导致 EEPROM 的复位。EEPROM 的使用寿命大约是 10,000 次（改变），因此不要使用频繁修改这些 BFM 的程序。
- BFM #0 的模式变化自动导致对应的偏移和增益值的变化。因为向内部 EEPROM 写入新值需要一定的时间，在改变 BFM #0 的指令和写对应的 BFM #10 到 BFM #17 的指令之间大约需要 3s 的延迟。因此，在向 BFM #10 到 BFM #17 写入之前，必须使用延迟定时器。

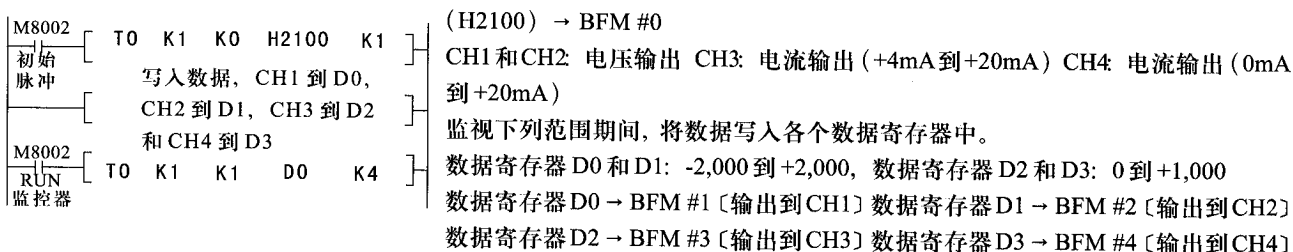
6. 操作和实例程序

如果出厂设置的I/O特性没有被改变，并且没有使用状态信息，您可以使用下面的简单指令来操作FX2N-4DA。有关FROM和TO命令，请参考FX编程手册。

CH1 和 CH2: 电压输出模式。(-10V 到 +10V)

CH3: 电流输出模式 (+4mA 到 +20mA)

CH4: 电流输出模式 (0mA 到 +20mA)



操作过程

- ① 关闭 MPU 的电源，连接 FX2N-4DA。然后，配置 FX2N-4DA 的 I/O 导线。
- ② 设置 MPU 为 STOP，打开电源。写入上面的程序，然后切换 MPU 到 RUN 状态。
- ③ 从 D0 (BFM #1)，D1 (BFM #2)，D2 (BFM #3) 和 D3 (BFM #4) 将模拟值分别写入各自对应的 FX2N-4DA 输出通道。
当 MPU 处于 STOP 状态时，停止 MPU 之前的模拟值将保持在输出端。(输出保持)
- ④ 当 MPU 处于 STOP 状态，偏移值也可以输出。有关的详细说明，参考第 5 节，③。

程序实例

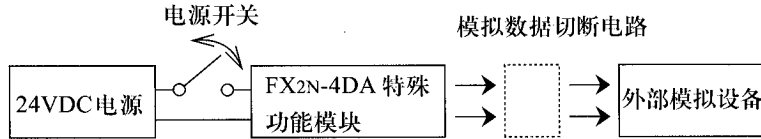
如下例所示，连接在特殊功能模块1号位置的FX_{2N}-4AD的CH1和CH2用作电压输出通道。CH3作为电流输出通道（+4mA到+20mA），CH4也作为电流输出通道（0mA到+20mA）。当MPU处于STOP状态，输出保持。另外，使用了状态信息。



7. 有关操作的注意事项

- ① 检查输出配线和/或扩展电缆是否正确连接到FX_{2N}-4DA模拟特殊功能模块。
- ② 检查没有违背FX_{2N}系统配置规则，例如：特殊功能模块的数目不能超过8个，并且总的系统I/O点数不能超过256点。
- ③ 确保应用中选择正确的输出模式。
- ④ 检查在5V或24V电源上没有电源过载，记住：FX_{2N}的MPU或者有源扩展单元的负载是根据所连接的扩展模块或特殊功能模块数日而变化的。
- ⑤ 置FX_{2N}主单元为RUN状态。
- ⑥ 打开或关闭模拟信号的24VDC电源后，模拟输出将起伏大约1秒钟。这是由于MPU电源的时延或启动时刻的电压差异造成的。因此，确保采取预防性措施，以避免输出的波动影响外部单元。

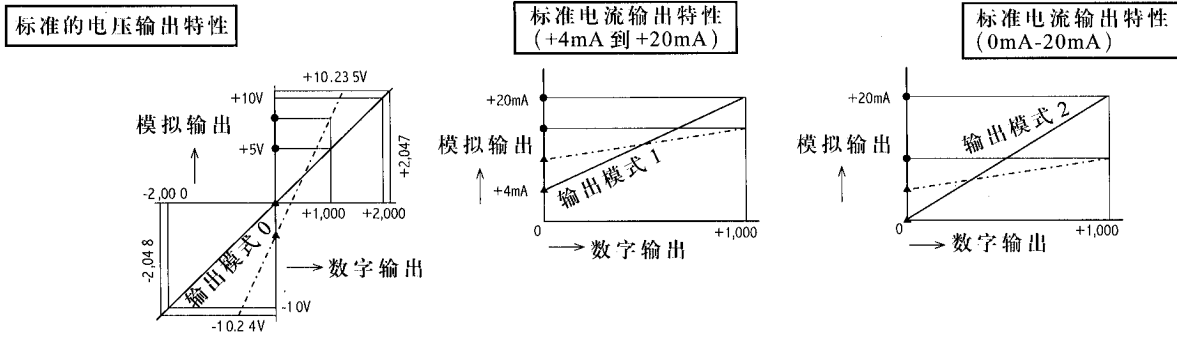
预防性措施举例



8. I/O特性的调整

I/O特性

标准特性（出厂缺省值）如下图中的实线所示。这些特性可以根据用户的系统环境进行调整。



-增益值 : 当数字输入为+1,000时的模拟输出值
- ▲.....偏移值 : 当数字输入为0时的模拟输出值

当I/O特性线的斜率很陡: 数字输入的少许变化将引起模拟输出剧烈地增加或减小。

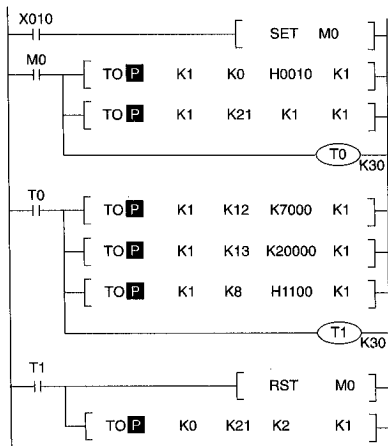
当I/O特性线的斜率平缓: 数字输入的少许变化不一定改变模拟输出。

要注意FX_{2N}-4DA的分辨率（模拟输出的最小可能变化）是固定的。

调整I/O特性

要调整I/O特性，既可以使用连接到可编程控制器输入端子上的下压按钮开关，也可以使用编程面板上的强制开/关功能，来设置FX_{2N}-4DA的偏移和增益。要改变偏移和增益，只要改变FX_{2N}-4DA的转换常数即可。无需用仪表测量模拟输出的方式来进行调整，不过，需要在MPU中创建的程序。

下面是一个调整用的例子程序。这个例子说明作用于FX_{2N}-4DA模块NO.1的通道CH2，将偏移值改变为7mA，并且将增益值变为20mA。须注意的是CH1，CH3和CH4设置了标准电压输出特性。



运行开始

(H0010) → BFM #0 设置输出通道模式

(K1) → BFM #21 允许 I/O 特性调整

(K7000) → BFM #12

设置偏移数据（偏移值: 7mA）

(K20000) → BFM #13

设置增益数据（增益值: 20mA）

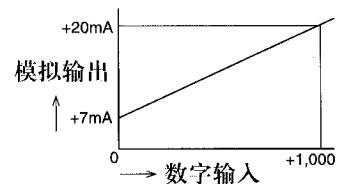
(H1100) → BFM #8

CH2 偏移/增益设置命令

运行结束

(K2) → BFM #21 禁止 I/O 特性调整

调整后，I/O特性将变为如下所示



FROM 和 TO 命令的概况: 有关详细的说明, 请参考 FX 编程手册。

D

FNC 78

FROM

P

读 BFM

X010

—|

FROM

m1

m2

Dx

D0

n

K1

读命令

特殊单元 No.1 的 BFM#30 → D0

m1

:

特殊单元或模块号 (K0 到 K7, 从 MPU 开始编号)

m2

:

缓冲存储器头地址 (K0 到 K31)

D*

:

目的数据的头设备号。T, C, D, KnM, KnY, KnS, V 和 Z 可用于指明头设备。每个设备号可以使用索引进行限定

n

:

传输点的数目 (K1 或 K32) (K1 到 K16 是对于 32 位命令的)

D

FNC 79

TO

P

写 BFM

X011

—|

TO

m1

m2

Sx

D2

n

K2

写命令

D2 和 D3 → 特殊单元 No.1 的 BFM #1 和 #2

m1,m2,n

:

和上面的含义相同

S*

:

源数据的头设备数, T, C, D,KnX, KnM, KnY, KnS, V, Z, K 和 H 可用于指明头设备。每个设备号可以使用索引进行限定

* 当 X010 和 X011 关闭时, 将不执行传输, 因此目的数据值不会发生改变。

9. 检查错误

如果特殊功能模块 FX2N-4DA 不能正常运行, 请检查下列项目。

- ① 检查外部配线。参考本手册的第 3 节
- ② 检查 FX2N-4DA 的电源 LED 指示灯状态

点亮 : 扩展电缆正确连接

熄灭或闪烁 : 检查扩展电缆的连接情况。同时检查 5V 电源容量。
- ③ 检查 FX2N-4DA 的 “24V” 电源 LED 指示灯的状态 (FX2N-4DA 的右上角)

点亮 : 24V DC 电源正常。

熄灭 : 供给 24V DC (± 10%) 电源给 FX2N-4DA。
- ④ 检查 FX2N-4DA 的 “D/A” 转换 LED 指示灯的状态

闪烁 : D/A 转换正常运行。

点亮或关闭 : 环境条件不适合 FX2N-4DA, 或者 FX2N-4DA 发生故障。
- ⑤ 检查连接到每一个模拟输出端子的外部负载阻抗没有超出 FX2N-4DA 可以驱动容量 (电压输出: 2k Ω 到 1M Ω / 电流输出: 500 Ω)。
- ⑥ 用电压表或电流表检查输出电压或电流值, 确认输出符合 I/O 特性, 如果不符合, 重新调整偏移和增益。参见第 8 节。

注: 要测试 FX2N-4DA 的耐压值, 将所有端子连接到地线端子即可。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	161
18	FX1N-2AD-BD	167
19	FX1N-2EYT-BD	173
20	FX1N-4EX-BD	179
21	FX2N-232IF RS232C	181



FX_{2N}-2LC特殊功能模块

用户指南

JY992D85601B

安全注意

(使用本单元前，一定要阅读本段落。)

在开始安装，操作和检测/维护该温度控制模块之前，通篇阅读本章节，独立的用户手册以及连接的可编程控制器(以后称之为“PLC”)和其它相关单元的附带文档。在使用温度控制模块前，需要获知关于设备的知识，安全的信息和所有的注意事项。本指导手册中，安全注意分为“危险”或“注意”。



本符号表示不正确的处理可能产生危险，可造成死亡或严重伤害。



本符号表示不正确的处理可能产生危险，可造成中等或微小伤害或物质损害。

根据实际情况，即使列为“注意”的项目也可能导致严重的后果。

每一项说明都包含有重要的信息。一定要注意标识为“危险”和“注意”的每一项。

妥善保管与温度控制模块一起提供的指导手册，以便操作人员在需要时随时可以参考。确保将本手册分发到最终用户。

我们非常感谢你购买了用于三菱可编程控制器的温度控制模块FX_{2N}-2LC。

本章节描述了MELSEC-F系列温度控制模块FX_{2N}-2LC的运用。

通篇阅读本章节和相关产品的手册，并在使用前充分理解其说明。

确保将本手册分发到最终用户。

相关手册

当你是第一次使用FX_{2N}-2LC时，需要独立的FX_{2N}-2LC用户手册。确保从购买FX_{2N}-2LC的经销商那里得到用户手册并安全地使用FX_{2N}-2LC。

手册名称	手册编号	说明
FX _{2N} -2LC 用户手册	JY992D85601	描述FX _{2N} -2LC的特性，布线，安装和处理措施等。
FX _{2N} 硬件手册	JY992D66301	描述关于FX _{2N} 系列PLC硬件的内容如：特性，布线和安装。
FX _{2NC} 硬件手册	JY992D76401	描述关于FX _{2NC} 系列PLC硬件的内容如：特性，布线和安装。
FX 系列编程手册 II	JY992D88101	描述FX _{1S} /FX _{1N} /FX _{2N} /FX _{2NC} 系列的指令。

如需要，从你购买FX_{2N}-2LC的经销商那里获取这些资料。

1. 产品概貌

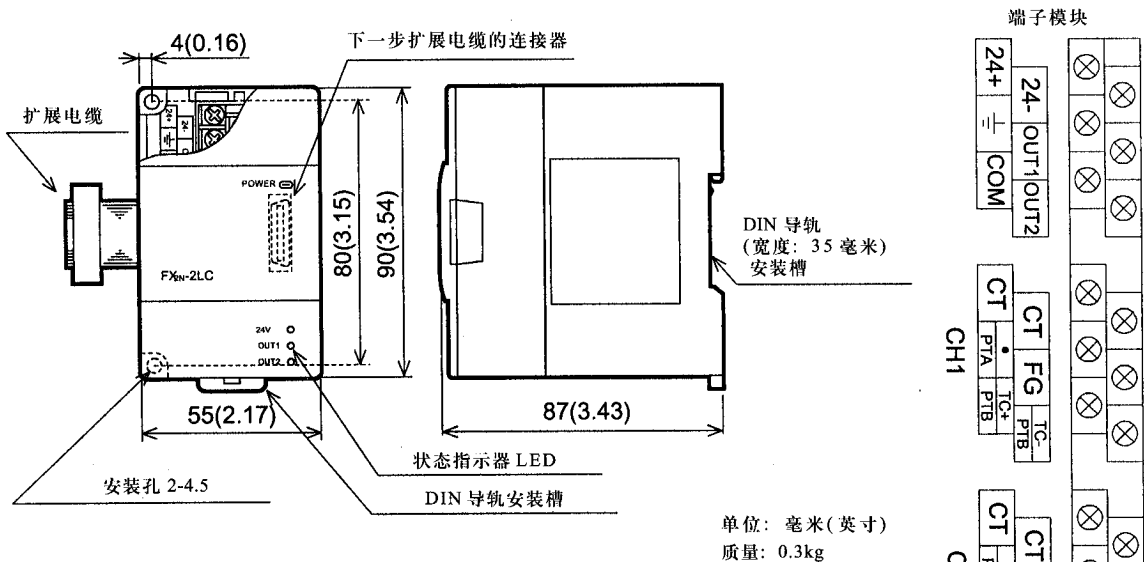
⚡ 设计注意

- 在 PLC 的外部安装安全电路，以便即使当外部电源出现异常或 PLC 出现故障时，整个系统仍然安全地运作。
如果安全电路安装在 PLC 的内部，故障或错误的输出可能导致事故。
确保搭建一个紧急停止电路，保护电路和互锁电路，以防止对机器或 PLC 外部设备的损坏。
- 当 PLC 或 FX2N-2LC 用自诊断电路检测到异常时，如监视定时器错误或输入值错误，那么所有输出都将关闭。而当 I/O 控制区出现异常时，它们不能够由 PLC 内部的 CPU 检测得到，输出控制可能失效。
设计外部电路和结构，以便在这种情况下，整个系统仍可安全运作。
- 当 FX2N-2LC 或 PLC 输出单元内部的继电器，晶体管，可控硅元件等出现故障时，输出可能保持 ON 或 OFF。
对于可造成严重事故的输出信号，设计外部电路和结构，以便整个系统可安全地运作。

⚠ 废弃时注意

- 当本单元废弃时，将其以工业垃圾对待。
配有二个温度输入点和二个晶体管(集电极开路)输出点的温度控制模块 FX2N-2LC(以后称之为“温度控制模块”或“FX2N-2LC”)，是一个用 PID 控制的来控制温度输出的特殊模块，其输入来自于热电偶和铂电阻温度计。
将 FX2N-2LC 连接到 FX2N/2NC 系列的 PLC。
- 1) 作为输入传感器，可选用两个热电偶，两个铂电阻温度计或一个热电偶，一个铂电阻温度计。
- 2) 当 FX2N-2LC 连接到 FX2N/2NC 系列的 PLC 时，数据可通过 FROM/TO 指令进行读和写。(对于 PID 控制和输出控制，FX2N-2LC 执行算术操作。PLC 不需要执行这些控制。)
- 3) 通过电流检测，加热器断开可被检测到。
- 4) 比例带，积分时间和微分时间可通过自动调节进行设置。
- 5) 通道之间相互隔离。

2. 外部尺寸



3. 安装方法

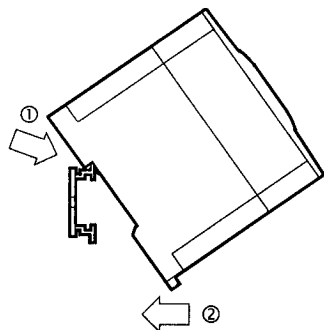
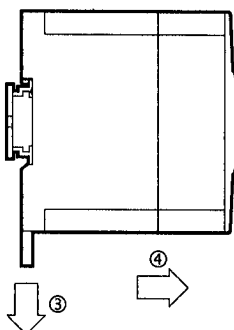


安装注意

- 在本手册描述的通常环境下使用本单元。
不要在有尘埃、烟灰、导电性尘埃、腐蚀性气体或可燃性气体的地方使用本器件。也不要高温、有冷凝露水、雨水、大风或有振动和冲击的地方使用本器件。
若在上述这些地方使用本单元，可能导致出现电击、起火、功能异常和单元损坏等现象，也可能导致器件退化。
 - 在开凿安装孔及缠绕电缆时，应防止金属切片或电缆线头落入 FX_{2N}-2LC 的通风口中。
 - 在安装完毕之后，应将粘贴在 PLC 和 FX_{2N}-2LC 通风窗口中的防尘纸剥离。如果将它留在通风窗口中，可能引发火灾，导致运行失败或功能异常。
 - 可靠地将连接电缆，如扩展电缆，存储器插座连接到指定的连接器。连接不良可能导致故障。
- FX_{2N}-2LC 可安装在 FX_{2N}/ FX_{2NC} 系列 PLC 主单元，FX_{2N}/ FX_{2NC} 系列扩展单元或其它扩展单元的右侧。
FX_{2N}-2LC 可使用 DIN 导轨 DIN46277(宽度：35 毫米)固定或直接用螺钉(M4)附着在面板表面上。

3.1 安装于 DIN 导轨上

FX_{2N}2LC 中 DIN 导轨安装槽的上端与 DIN 导轨 DIN46277(宽度：35 毫米)对齐，随后将其推入 DIN 导轨中。
如果要取出 FX_{2N}2LC，只需拉下 DIN 导轨安装槽的拖勾，便可将它从 DIN 导轨上取下。

FX_{2N}2LC 接到 DIN 导轨上时当从 DIN 导轨中取出 FX_{2N}2LC 时

3.2 直接安装于面板上

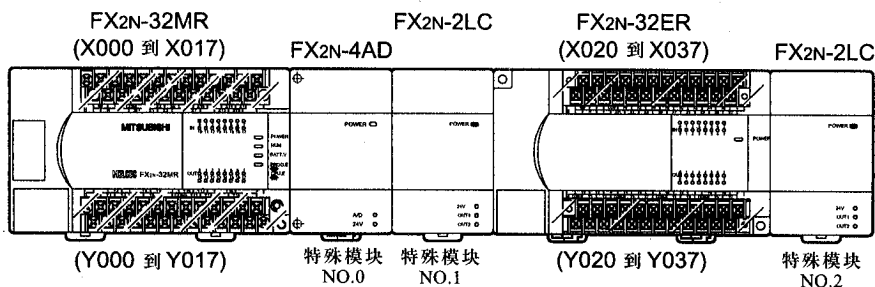
用 M4 螺钉，通过（上下）两个安装孔，可将它紧紧固定于面板上，安装孔在 FX_{2N}2LC 的左端。
安装在 FX_{2N}2LC 左方的单元或模块，应确保它们之间的间隔有 1 到 2 毫米。

4. 与 PLC 主单元的连接

使用扩展电缆，将 FX_{2N}-2LC 连接到 PLC 主单元上。

PLC 将 FX_{2N}-2LC 视为一个特殊的单元，从距 PLC 基本单元最近的单元开始，编号为 0 到 7 的特殊模块将自动的分配给每一个 FX_{2N}-2LC。(这些单元编号将被 FROM/TO 指令使用。)

一个 FX_{2N}-2LC 模块占用 PLC 主单元中的 8 个 I/O 点。有关 PLC 中 I/O 分配的详细内容可参看 PLC 主单元手册。



- 请检查单元特性，以决定可连接到 FX_{2N}，FX_{2N} 扩展单元和 FX_{2N}CPLCs 上的 FX_{2N}-2LC 单元的个数。
- 当将 FX_{2N}-2LC 单元连接到 FX_{2NC} 系列的 PLC 时，需要接口 FX_{2NC}-CNV-IF。
- 扩展时，需要扩展电缆 FX_{0N}-65EC(650 毫米)和 FX_{2NC}-CNV-BC，它们是分别销售的。
() 中为 I/O 的编号。

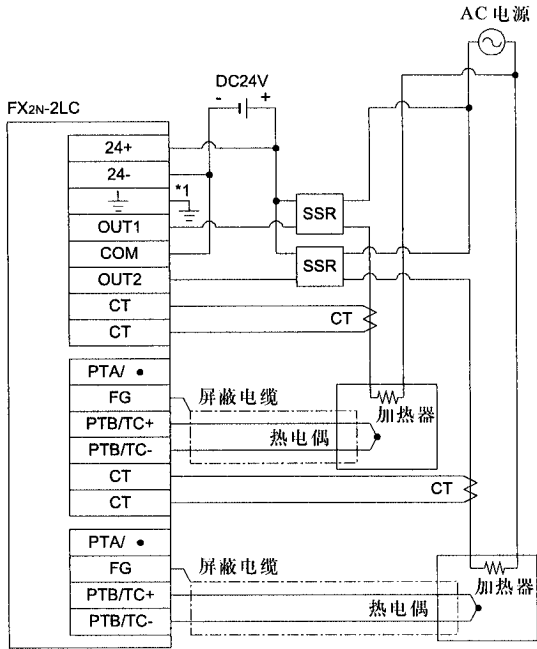
5. 布线



布线注意

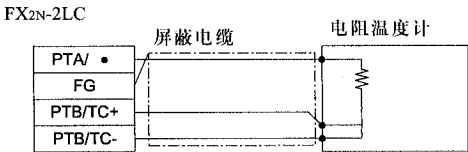
- 开始安装或布线前，应确保所有外部电源都已关闭。如果电源没有关闭，可能引起触电事故或造成机件损坏。
- 对于负载，如正常旋转的连接器和逆向旋转的连接器，当它们同时开启时，存在危险。因此除了在 PLC 中用程序对它们进行互锁外，还要确保在 PLC 的外部对它们进行互锁。
- 按照本手册的描述，正确地连接 FX2N-2LC 和 PLC 的电源线。如果将交流电连接到 DC I/O 端口或 DC 电源端口上，可能损坏 PLC。
- 应用 2mm² 或更粗的电缆，按 3 级接地法，将 FX2N-2LC 和 PLC 中的接地端子进行接地。但不要在强电系统中采用普通的接地方法。

当温度传感器为一个热电偶时



- *1 连接 FX2N-2LC 的地端子和主单元，主单元采用三级接地法。
- 使用热电偶用时，应采用特殊的补偿电缆

当温度传感器为电阻温度计时



- 温度传感器必须是采用三线型。
- 铅电缆的阻抗很小，而且三根线之间没有阻抗差。
- 使用 0.5 到 0.8N·m 的扭矩固定端子。

6. 特性

6.1 环境特性

项目	特性
承受电压	500VAC 每分钟（电压是指模拟输入端点与接地端点之间的电压）

其它环境条件等价于 PLC 主单元的环境条件，请参见 PLC 主单元手册。

6.2 电源特性

项目	特性
驱动电源	24VDC (-15% 到 +10% 最大)，从驱动电源端子输入
通信电源	5VDC (由 PLC 主单元的内部提供)
电流消耗	24VDC、55MA 和 5VDC、70MA
绝缘方法	模拟输入区和 PLC 间用光电耦合器隔离。 电源和模拟输入之间通过 DC/DC 转换器进行隔离。 (通道之间互相隔离)
占有的 I/O 点数	共有 8 点 (包括输入点和输出点)

6.3 性能指标

项目		特性
控制方法		两位置控制, PID 控制(可进行自动调节), PI 控制
控制操作周期		500ms
温度设置范围		和输入范围相同
加热器切断检测		由缓冲存储器进行检测报警(变化范围从 0 到 100A)
操作模式		0: 测量值监视器 1、 测量值监视器 + 温度报警 2、 测量值监视器 + 温度报警 + 控制 (由缓冲存储器进行选择)
自诊断功能		调整数据检查, 输入值检查, 监视计时器检查。
存储器		内置 EEPROM (可重写次数为 100000 次)
状态显示	POWER	亮(绿)灯: 提供 5V 电源时 灭: 没有提供 5V 电源时
	24V	亮(红): 提供 24V 电源时 灭: 不提供 24V 电源时
	OUT1	亮(红): 控制输出 1 打开时 灭: 控制输出 1 关闭时
	OUT2	亮(红): 控制输出 2 打开时 灭: 控制输出 2 关闭时

6.4 输入特性

项目			特性
温度输入	输入点数	热电偶	2 点
		电阻温度计	K, J, R, S, E, T, B, N, PL11, Wre5-26,U,L
	输入类型		Pt100,JPt100.
	测量精度		周围温度在 23℃ ± 5℃ 时: 范围的 ± 0.3%, 跨度 ± 1 位。 周围温度在 0℃ 到 55℃ 时: 范围的 ± 0.7%, 跨度 ± 1 位。 但是, B 输入在 0 到 399℃ (0 到 7990F), PL11 和 Wre5-26 输入在 0 到 320F 内时, 精度不能保证位于以上范围之内。
	冷接触温度补偿误差		± 1.0℃ 内 但是, 当输入值为 -100 到 -150℃ 时, 误差为 ± 2.0℃。 当输入值为 -150 到 -200℃ 时, 误差为 ± 3.0℃。
	分辨率		0.1℃ (0.10°F) 或 1℃ (10°F) (数值取决于使用传感器的输入范围。)
	采样周期		500MS
	外部电阻效应		大约 0.35Mv/Ω
	输入阻抗		1MΩ 或更大
	传感器电流		大约 0.3mA
	允许的输入铅电缆电阻		10Ω 或更低
	输入断开后操作		放大
	输入短路后操作		缩小
CT 输入	输入点数		2 点
	电流探测器		CTL-12-S36- 或 CTL-6-P-H (由 U.R.D 公司生产)
	加热器电流测量值		使用 CTL-12 时 0.0 到 100.A 0.0 到 30.A
	测量精度		输入值的 ± 5% 与 2A 之间的较大者 (不包括电流探测器精度)
	采样周期		1 秒

6.5 输入范围

传感器类型	K	J	R	S
输入范围	-200.0~200.0°C -100.0~400.0°C -100~1300°C -100~800°F -100~2400°F	-200.0~200.0°C -200.0~400.0°C -100.0~800.0°C -100~1200°C -100~1600°F -100~2100°F	0~1700°C 0~3200°F	0~1700°C 0~3200°F
传感器类型	E	T	B	N
输入范围	-200.0~200.0°C 0~1000°C 0~1800°F	-200.0~200.0°C -200.0~400.0°C 0~400.0°C -300.0~400.0°F -300.0~700.0°F 0~700.0°F	0~1800°C 0~3000°F	0~1300°C 0~2300°F
传感器类型	PL11	WRe5-26	U	L
输入范围	0~1200°C 0~2300°F	0~2300°C 0~3000°F	-200.0~600.0°C -300.0~700.0°F	0.0~900.0°C 0~1600°F
传感器类型	JPt100	Rt100		
输入范围	-50.0~150.0°C -200.0~500.0°C -300.0~300.0°F -300~900°F	-50.0~150.0°C -200.0~600.0°C -300.0~300.0°F -300~1100°F		

- 使用B时, 0到399°C(0~799°F)不包含在精度保证范围之内。
- 使用PL11时, 0到32 不包含在精度保证范围之内。
- 使用Wre5-Wre26时, 0到32 不包含在精度保证范围之内。

6.6 输出特性

项目	描述
输出点数	2 点
输出方式	集电极开路晶体管输出
额定负载电压	5 到 24VDC
最大负载电压	30VDC 或更小
最大负载电流	100MA
OFF 状态时泄漏电流	0.1MA 或更少
ON 状态时的最大压降	2.5V(最大)或1.0V(典型), 当电流为100MA 时
控制输出周期	30 秒(可在1 到100 秒范围中变化)

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	161
18	FX1N-2AD-BD	167
19	FX1N-2EYT-BD	173
20	FX1N-4EX-BD	179
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-1HC特殊功能模块

用户指南

JY992D65401C

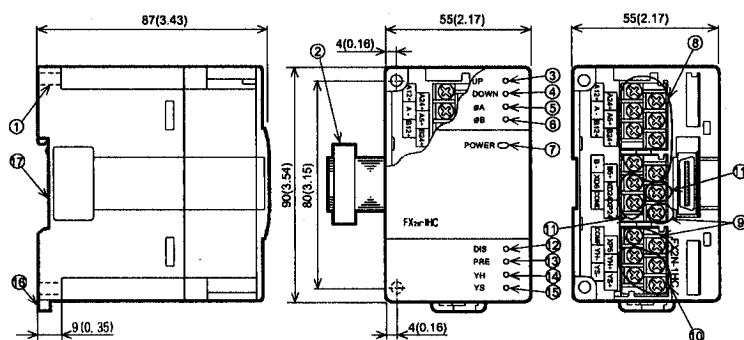
1. 引言

- 硬件高速计数器模块是2相50Hz的高速计数器。它是FX_{2N}, FX_{2NC}系列PLC的一个特殊功能模块。FX_{2N}-1HC的计数速度比PLC的内置高速计数器(2-相30Hz, 1-相60Hz)的计数速度快, 而且它可直接进行比较和输出。
- 各种计数器模式可用PLC命令进行选择, 如1-相或2-相, 16位或32位模式。只有这些模式参数设定之后, FX_{2N}-1HC单元才能运行。
- 输入信号源必须是1或2相编码器。可使用5V, 12V或24V电源。也可使用初始值设置命令输入(PRESET)和计数禁止命令输入(DISABLE)。
- FX_{2N}-1HC有两个输出。当计数器值与输出比较值一致时, 输出设置为ON。输出晶体管被单独隔离, 以允许泄漏或源连接方法。
- FX_{2N}-1HC和FX_{2N} PLC之间的数据传输是通过缓冲存储器交换进行的。FX_{2N}-1HC有32个缓冲存储器(每个为16位)。
- FX_{2N}-1HC占用FX_{2N}, FX_{2NC}扩展总线上的8个I/O点。这8个点可由输入或输出进行分配。

1.1 外部尺寸

质量(重量): 大约0.3kg(0.66lbs) 尺寸: 毫米(英寸)

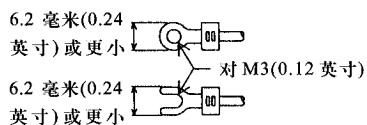
附件: 自粘合标签型特殊模块编号标识。



- (1) 安装孔 2-4.5(0.18)
- (2) 扩展电缆和连接器
- (3) UP LED
- (4) DN(下)LED
- (5) A LED
- (6) B LED
- (7) 电源 LED
- (8) A, B 端子(M3(0.12)螺钉)
- (9) PRESET 端子(M3(0.12)螺钉)

- (10) YH.YS 端子(M3(0.12)螺钉)
- (11) DISABLE 端子(M3(0.12)螺钉)
- (12) DIS(DISABLE) LED
- (13) PRESET LED
- (14) YH LED
- (15) YS LED
- (16) DIN 导轨挂钩
- (17) 35(1.38)宽的 DIN 导轨安装槽

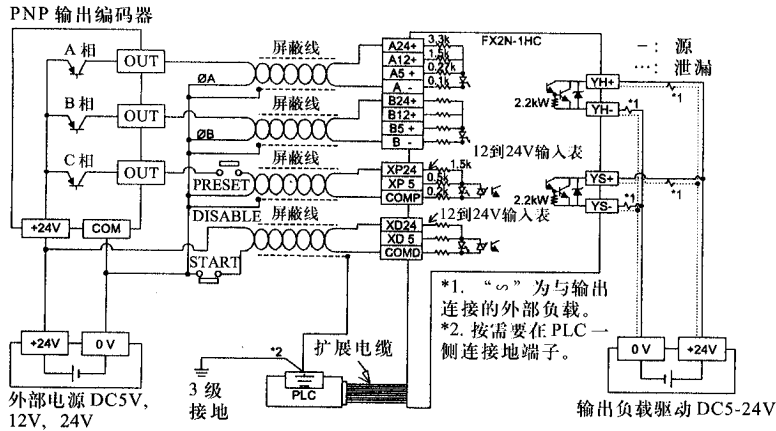
<使用压紧端子>



- 使用如左图所示尺寸的插片端子。
- 用扭矩0.5到0.8N.m(5到8kg.cm)插片端子。
- 只对本手册所讨论的模块端子进行接线, 其它不用。

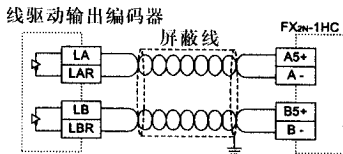
2. 布线

PNP 输出编码器



如果使用NPN输出编码器，要注意编码器端子极性和FX2N-1HC端子极性的匹配。

线驱动输出编码器

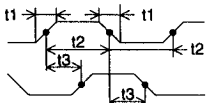
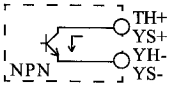


3. 特性

3.1 环境特性

项目	特性
环境特性(不包括下述情况)	与FX2N主单元相同
绝缘承受电压	500V, 1分钟(在所有端子和地之间)

3.2 性能指标

项目		1 相输入		2 相输入		
		1 个输入	2 个输入	1 边缘计数	2 边缘计数	4 边缘计数
输入信号	信号水平	A 相, B 相 [A24+],[B24+]:24V DC $\pm$ 10% 7mA 或更小 [A12+],[B12+]:12V DC $\pm$ 10% 7mA 或更小 [A5+],[B5+]:3.5V 到 5.5 DC 10.5mA 或更小 PRESET,DISABLE [XP24],[XD24]: 10.8V 到 26.4 DC 15mA 或更小 [XP24],[XD24]: 5V DC $\pm$ 10% 8mA 或更小 (由端子的连接进行选择)				
	最大频率	50Hz		25Hz		12.5Hz
	脉冲形状	 T1:上升/下降时间为 3ms 或更小 T2:ON/OFF 脉冲持续时间 10 微秒或更多 T3:相位 A 和相位 B 的相位差为 3.5ms 或更多 PRESET(Z 相)输入 100 微秒或更多 DISABLE(计数禁止)输入 100ms 或更多				
计数特性	格式	自动 UP/DOWN(但是, 当为 1- 相 1- 输入模式时, UP/DOWN 由 PLC 命令或输入端子决定)				
	范围	当使用 32 位时: -2,147,483,648 到 +2,147,483,647 当使用 16 位时: 0 到 65,535 (上限可由用户指定)				
	比较类型	当计数器的当前值与比较值(由 PLC 传送)相匹配时, 每个输出被设置, 而且 PLC 的复位命令可将其转向 OFF 状态。 YH: 由硬件处理的直接输出。 YS: 软件处理的输出, 其最坏的延迟时间为 300 微秒 (因此, 当输入频率为 50kHz 时, 最坏的延迟为 15 个输入脉冲)				
输出信号	输出类型	YH+: YH 的晶体管输出 YH -: YH 的晶体管输出 YS+: YS 的晶体管输出 YS -: YS 的晶体管输出				
	输出容量	5 到 24V, DC 0.5A				
占用的 I/O		FX2N 扩展总线的 8 个点被占用(可以是输入或输出)				
基单元供电		5V 90mA(由主单元或有源扩展单元提供的内部电源供电)				

3.3 缓冲存储器(BFM)

BFM 编号		内容	
写	#0	计数模式 K0 到 K11	缺省值为: K0
	#1	DOWN/UP 命令(1 - 相 1 - 输入模式)	缺省值为: K0
	#3,#2	环长度高 / 低	缺省值为: K65, 536
	#4	命令	缺省值为: K0
	#11,#10	预设置数据高 / 低	缺省值为: K0
	#13,#12	YH 比较值高 / 低	缺省值为: K32, 767
	#15,#14	YS 比较值高 / 低	缺省值为: K32, 767
读 / 写	#21,#20	计数器当前值高 / 低	缺省值为: K0
	#23,#22	最大计数值高 / 低	缺省值为: K0
	#25,#24	最小计数值高 / 低	缺省值为: K0
读	#26	比较结果	
	#27	端子状态	
	#29	错误状态	
	#30	模型辨识码 K4010	

#5, #9, #16, #19, #28, #31 保留。

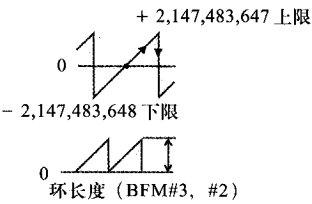
1) BFM #0 计数模式(K0到K11), BFM #1 下降/上升命令

计数模式		32 位	16 位
2 - 相输入(相位差脉冲)	1 边缘计数	K0	K1
	2 边缘计数	K2	K3
	4 边缘计数	K4	K5
1 - 相 2 - 输入(加 / 减脉冲)		K6	K7
1 - 相 1 - 输入	硬件上 / 下	K8	K9
	软件上 / 下	K10	K11

计数器模式由PLC进行选择。如下所述, K0到K11之间的值由PLC写到缓冲存储器BFM#0。当有数据写到 BFM#0 时, BFM#1 到 BFM#31 的值重新复位为缺省值。当设置这些值时, 使用 TOP(脉冲)指令, 使用 M8002(初始脉冲)来驱动 TO 指令。不允许有连续指令。

a) 32 位计数器模式

当发生溢出时, 进行 UP/DOWN 计数的 32 位二进制计数器将由下限改变成上限, 或由上限改变成下限。上限和下限都是固定值 上限值为 +2,147,483,647, 下限值为 -2,147,483,648。



b) 16 为计数器模式

16 位二进制计数器只处理 0 到 65535 的正数值。当发生溢出时, 它由上限改变成 0, 或由 0 改变成上限。上限值由 BFM#3 和 #2 决定。

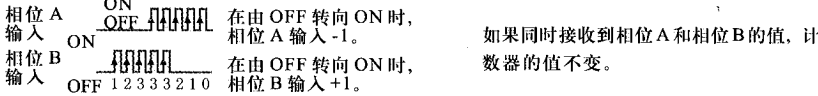
c) 1-相 1-输入计数器(K8 到 K11)

硬件 UP/DOWN(K8, K9)

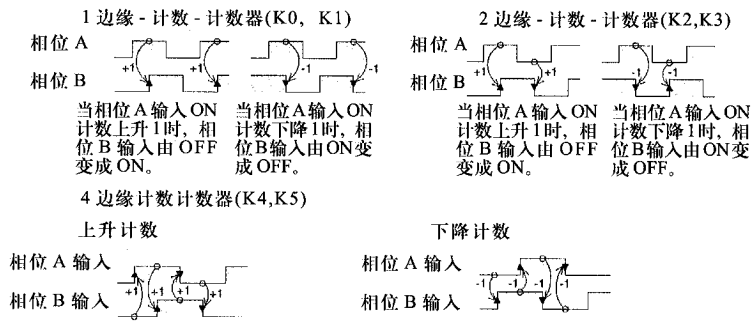
软件 UP/DOWN(K10, K11)



d) 1-相 2-输入计数器(K6, K7)

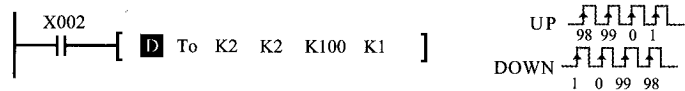


e) 2- 相计数器(K0 到 K5)



2) BFM#3,#2 环长度

存储数据, 此数据指定 16 位计数器的长度(缺省: K65536)



上面的例子中, K100 作为 32 位二进制值写入特殊功能模块 No.2 的 BFM # 3 和 # 2。(BFM # 3 = 0, BFM # 2 = 100)。允许值为: K2 到 K65536。

当环长度为 K100 时, 计数器值的改变如上图所示。

注意: 用(D)TO 指令写计数器数据

- 在这个特殊功能模块中, 计数数据总是以两个 16 位值组成的对子的形式来处理的。存储在 PLC 寄存器中的两个 16 位的 2 的补码值不能使用。
- 当你在写一个 K32768 到 K65535 之间的一个正值时, 这个数据将作为 32 位值处理, 即使使用的是 16 位环计数器。
- 当计数器数据传送到 / 来自于这个特殊功能模块时, 总是使用 FROM/TO 指令的 32 位格式。

3) BFM #4 命令

BFM#4	“0”(OFF)	“1”(ON)
b0	计数禁止	计数允许
b1	YH 输出禁止	YH 输出允许
b2	YS 输出禁止	YS 输出允许
b3	YH/YS 独立动作	相互复位动作
b4	预先复位禁止	预先复位允许
b5 到 b7	未定义	
b8	无动作	错误标志复位
b9	无动作	YH 输出复位
b10	无动作	YS 输出复位
b11	无动作	YH 输出设置
b12	无动作	YS 输出设置

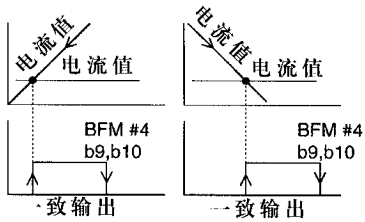
- 当 b0 设置为 ON, 并且 DISABLE 输入端子为 OFF 时, 计数器被允许开始计数输入脉冲。
- 如果 b1 不设置到 ON, YH(硬件比较输出)不会变成 ON。
- 如果 b2 不设置到 ON, YS(软件比较输出)不会变成 ON。
- 当 b3 = ON 时, 如果 YH 输出被设置, YS 输出被复位, 而如果 YS 输出被设置, 则 YH 输出被复位。当 b3 = OFF 时, YH 和 YS 输出独立动作, 不相互复位。
- 当 b4 = OFF 时, PRESET 输入端子的预先设置功能失去作用。
- 当 b8 设置为 ON 时, 所有的错误标志被复位。
- 当 b9 设置为 ON 时, YH 输出被复位。
- 当 b10 设置为 ON 时, YS 输出被复位。
- 当 b11 设置为 ON 时, YH 输出设置为 ON。
- 当 b12 设置为 ON 时, YS 输出设置为 ON。

4) BFM # 11, # 10 预先设置数据

- 当计数器开始计数时, 这个数据作为其初始值。
- 当 BFM#4 的 b4 位设置为 ON, 而且 PRESET 输入端子由 OFF 变成 ON 时, 此数据有效。计数器的缺省值为 0。通过向 BFM # 11 和 # 10 中写数值或通过使用下面的命令, 这个值可被改变。
- 初始计数器的值也可通过直接向 BFM # 21 和 # 20(计数器的当前值)中写数据进行设置

5) BFM#13, # 12 YH输出的比较值, BFM # 15, # 14 YS输出的比较值

- 当对计数器的当前值和 BFM # 13,#12, BFM#15,#14 中的值进行比较后, FX2N-1HC中的硬件和软件比较器输出比较结果。
- 如果你使用 RRESET 或 TO 指令设置计数器的值等于比较值, YH, YS 输出将不变成 ON。只有当输入脉冲计数与比较值相匹配时, 它才变成 ON。
- YS 比较操作需要大约 300 微秒的时间, 如果发生匹配时, 输出变成 ON。
- 当前值与比较值相等时, 进行输出, 但是, 只有在 BFM # 4 的 b1 和 b2 为 ON 时才是如此。一旦有了输出, 它将一直保持下去, 直到它由 BFM # 4 的 b9 和 b10 进行复位时, 才发生改变。如果 BFM#4 的 b3 为 ON, 当其它输出被设置时, 其中一个输出要被复位。



6) 计数器当前值(BFM # 21, 20)

计数器的当前值可通过 PLC 进行读操作。在高速运行时, 它并不是准确的值, 因为存在通信延迟。由 PLC, 计数器的当前值可通过将一个 32 位的数值写入适当的 BFM 而强行改变。

7) 最大计数值(BFM #23,22)

它们存储计数器所能达到的最大值和最小值。如果掉电, 存储的数据被清除。

8) 比较状态(BFM#26)

BFM#4			BFM#4		
“0”(OFF)			“0”(OFF)		
“1”(ON)			“1”(ON)		
YH	b0	设定值 < 当前值	YS	b3	设定值 < 当前值
	b1	设定值 ≠ 当前值		b4	设定值 ≠ 当前值
	b2	设定值 > 当前值		b5	设定值 > 当前值

BFM#26 为只读。可编程控制器的写命令对其不起作用。

9) 端子状态(BFM # 27)

BFM#4			BFM#4		
“0”(OFF)			“0”(OFF)		
“1”(ON)			“1”(ON)		
b0	预先复位输入为 OFF	预先复位输入为 ON	b2	YH 输出为 OFF	YH 输出为 ON
	失效输入为 OFF	失效输入为 ON		b3	YS 输出为 OFF
			b4-b15		
			未定义		

10) BFM#29 错误状态

FX2N-1HC 中的错误状态可通过将 BFM # 29b0 到 b7 的内容读到 PLC 的辅助继电器中来进行检查。

BFM#29	错误状态	
b0	当 B1 到 B7 中的任何一个为 ON 时，它被设置。	
b1	当环的长度值写错时(不是 K2 到 K65536)，它被设置。	
b2	当预先设置值写错时，它被设置。	在 16 位计数器模式下，当值 ≥ 环长度时。
b3	当比较值写错时，它被设置。	
b4	当当前值写错时，它被设置。	
b5	当计数器超出上限时，它被设置。	当超出 32 位计数器的上限 或下限时。
b6	当计数器超出下限时，它被设置。	
b7	当 FROM/TO 指令不准确使用时，它被设置。	
b8	当计数器模式(BFM # 0)写错时，它被设置。	当超出 K0 到 K11 时。
b9	当 BFM 号写错时，它被设置。	当超出 K0 到 K31 时。
b10-b15	未定义	

错误标志可由 BFM # 4 的 b8 进行复位。

11) 模型标识代码号 BFM#30

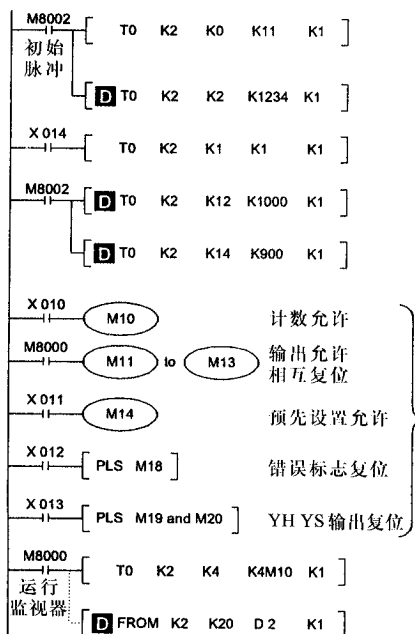
特殊功能模块的标识码可用 FROM 指令进行读取。

FX2N-1HC 单元的标识码为 K4010。

通过读这个标识码, 用户可编写内置检测子程序, 以检查 FX2N-1HC 的物理位置是否与软件中的位置相匹配。

4. 实例程序

当你使用 FX_{2N}-1HC 单元时, 请以下述例子作为指导。根据需要, 可加入其它指令如计数器当前值的读取, 状态等。



1. K11 写入特殊功能模块 No.2 的 BFM # 0。计数器输入为 16 位 1 相。对此初始化使用脉冲命令。
2. K1234 写入 BFM # 3, # 2(特殊功能模块 No.2)。当指定一个 16 位计数器时, 其环长度可被设定。
3. 对于由 1 相 1 输入软件决定的 UP/DOWN 计数器, UP/DOWN 方向应被指定。
4. K1000 写入 BFM # 13, # 12。设置 YH 输出的比较值。
5. K900 写入 BFM # 15, # 14。设置 YS 输出的比较值。(如果只使用 YH 输出, 这就不必需的了。)

6. 只有当计数禁止为 OFF 时, 才可能进行计数。而且, 如果相关的输出禁止设置在命令寄存器中, 输出将完全不能由计数过程进行设置。在开启前, 请复位错误标志和 YH/YS 输出。根据需要, 可使用相互复位和预设置初始化命令。

7. (M25 到 M10)写入 BFM # 4(b15 到 b0)命令。

8. BFM(# 21, 20)→读取当前值到数据寄存器 D3 和 D2。

5. 诊断

5.1 初步检查

- 1) 检查 FX_{2N}-1HC 的扩展电缆和 I/O 布线是否准确连接。
- 2) 由主单元或扩展单元给 FX_{2N}-1HC 提供 5V, 90mA 的电源。确定没有来自本模块或其它扩展模块的电源过载。
- 3) 只有当下述数据如计数模式(由脉冲命令设置), TO 命令和比较值等被正确指定时, 计数器才能正常工作。记住, 要对计数(BFM#4 b0), 预设置(BFM# 4 b4)和输出(BFM# b2, b1)禁止进行初始化。在开启前, 要对 YH/YS 进行复位。

5.2 错误检查

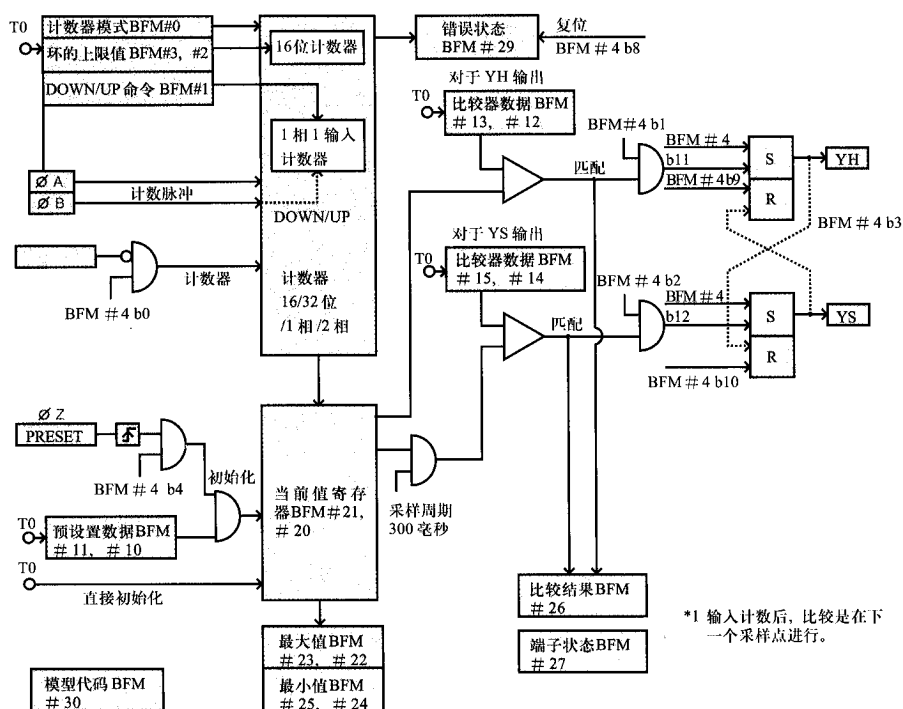
FX_{2N}-1HC 主面板上的下述 LED 可帮助你解决问题。

- A, B: 当 A, B 输入变成 ON/OFF 时, 它改变为开启/关闭。通过缓慢旋转编码器, 可对其进行检查。
- UP, DN: 它亮起, 用以指示计数器是否在上升或下降。
- PRESET 和 DIS: 当 PRESET 端子或 DISABLE 端子为 ON 时, 对应的 LED 亮。
- YH, YS: 当 YH/YS 输出有效时, 对应的 LED 亮。

通过将 BFM # 29 的内容读取到 PLC, 你可检查错误状态。

错误内容在 3.3(10)部分给出。

6. 系统模块方框图



1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	161
18	FX1N-2AD-BD	167
19	FX1N-2EYT-BD	173
20	FX1N-4EX-BD	179
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX-1PG/FX_{2N}-1PG脉冲发生器单元

用户指南

JY992D65301

内容

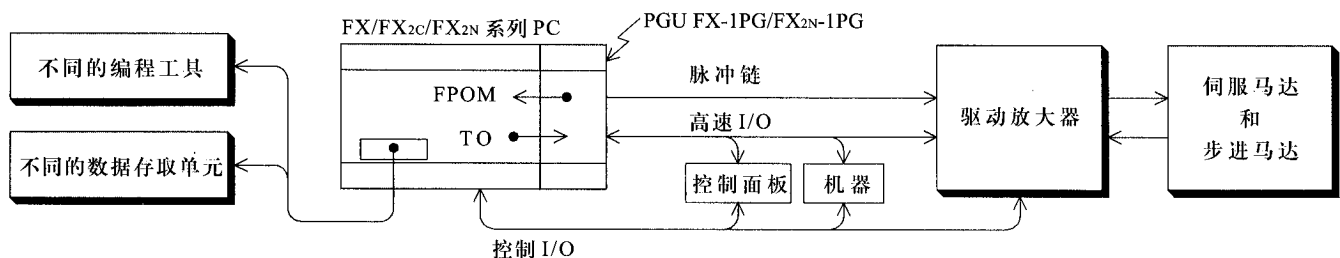
1、引言	81
1.1 引言	81
2、外部尺寸	82
2.1 外部尺寸	82
3、终端的分配	83
3.1 终端的分配和LED显示	83
4、规格	85
4.1 规格	85
5、BFM 列表	86
5.1 BFM 列表	86
5.2 单元系统和参数设置	88
5.3 速度数据和定位数据	91
5.4 定位数据，原点和当前位置	94
5.5 操作命令	95
5.6 状态和错误代码	97
6、操作模式的概述	100
6.1 SOG操作和机械原点返回操作	100
6.1.1 DOG 开关	101
6.1.2 过冲检测原点返回定位方法	102
6.1.3 行程不足检测原点返回定位方法	103
6.1.4 原点返回操作	104
6.2 单速定位操作和中断单速定位操作	105
6.3 双速定位操作和外部命令定位操作	106
6.4 变速操作	107
6.5 操作模式的通用要素	108
6.6 DOG 和 STOP 输入的连接和用于极限检测的限位开关的操作	109
6.7 不同的操作模式和缓存设置	111
7、FROM/TO 指令(PC)的概述	112
7.1 FROM/TO 指令	112
8、I/O 规格	113
8.1 I/O 规格	113
9、外部连接的例子	114
9.1 在 FX-1PG 和步进马达间连接的例子	114
9.2 在 FX _{2N} -PG 和步进马达间连接的例子	115
9.3 外部连接的例子 (MR-C 伺服放大器)	116
9.4 外部连接的例子 (MR-J 伺服放大器)	117
9.5 外部连接的例子 (MR-J2 伺服放大器)	118
9.6 外部连接的例子 (MR-H 伺服放大器)	119
10、程序的例子	120
10.1 通过单速定位实现的上下移动	120
11、故障诊断	126
11.1 初步检查和错误指示	126

备忘录

1、引言

1.1 引言

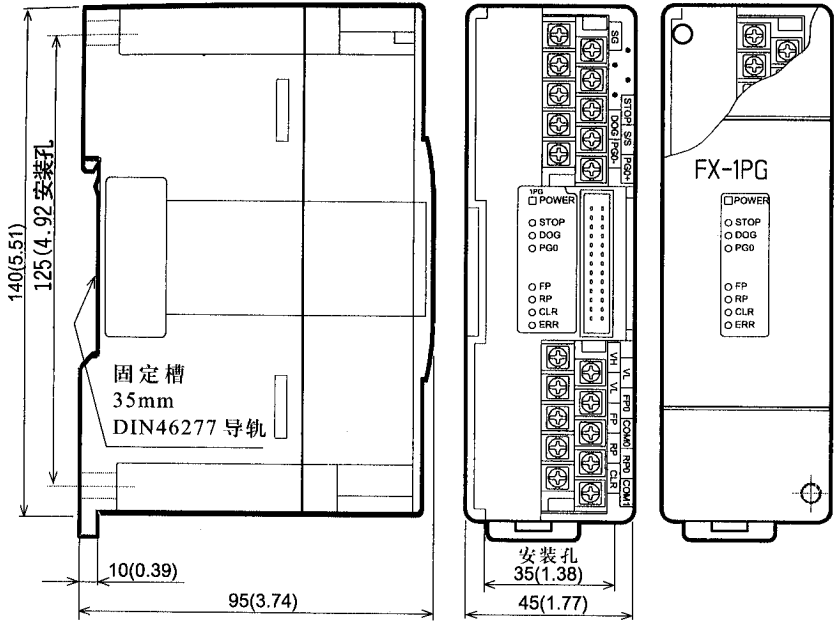
- FX-1PG/FX_{2N}-1PG 脉冲发生器单元（以后简称为“PGU”）可以完成一个独立轴（不显示多轴之间的插补控制）的简单定位，这是通过向伺服或步进马达的驱动放大器提供指定数量的脉冲（最大 100K PPS）来实现的。
- FX-1PG 是作为 FX_{2C} 系列可编程控制器（以后简称为“PC”）的扩展部分配置的，FX_{2N}-1PG 是作为 FX_{2N} 系列 PC 的扩展部分配置的。每一个 PGU 都作为一个特殊的时钟起作用，使用 FROM/TO 指令，并占用 8 点输出或输入与 PC 进行数据传输。一个 PC 可以连接到达 8 个 PGU 从而可以实现 8 个独立的轴操作。
- PGU 为需要高速响应和采用脉冲列输出的定位操作提供连接终端。其它通用的 I/O 操作通过 PC 进行控制。
- 因为所有的用于定位控制的程序都在 PC 中执行，所以 PGU 不需要专用训练面板等。作为 PC 的编程工具，可以获得以下的未经改动的软件。
 - ① FX-10P-E 和 FX-20P-E
 - ② 通用个人电脑（IBM）
- 下述不同的数据存取单元可以连接到 PC 上，用于设置显示定位数据。
 - ① FX-10DU-E 和 FX-20DU-E
 - ② FX-25DU-E, FX-30DU-E, FX-40DU-ES, FX-40DU-TK-ES 和 FX-50DU-TK (S) -E



2. 外部尺寸

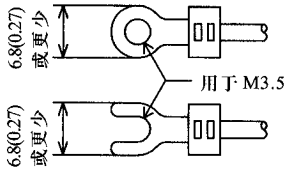
2.1. 外部尺寸

FX-1PG



质量 (重量): 大约 0.3 公斤 (0.66 磅)
端子螺丝: M3.5
端子螺丝扭矩: 0.5~0.8N.m

适用的端子

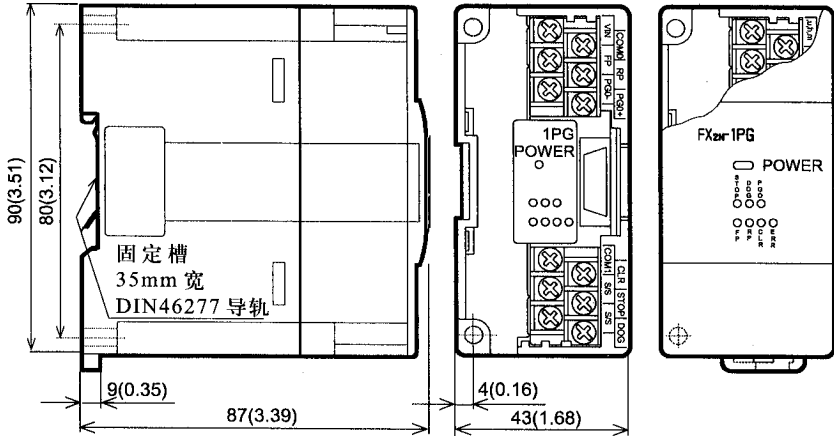


配件: 用于特殊模块的编码标签

尺寸: 毫米 (英寸)

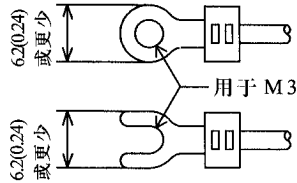
- PGU 安装在主单元或 FX/FX_{2c} 系列 PC 扩展单元或其它扩展块的右侧, 可以用 DIN 导轨(DIN46277, 宽:35 毫米)安装, 或使用 M4 螺丝直接安装。(有关细节方面的内容, 请参见主单元附带的便携手册)

FX_{2N}-1PG



质量(重量): 大约 0.2kg(0.44 磅)
端子螺丝: M3
端子螺丝扭矩: 0.5~0.8N.m

适用的端子



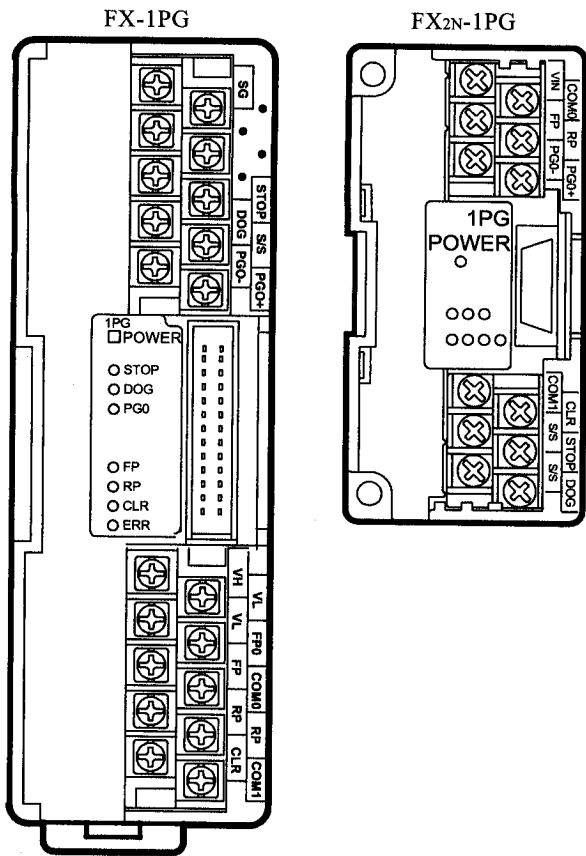
配件: 用于特殊模块的编码标签

尺寸: 毫米 (英寸)

- PGU 安装在主单元或 FX_{2N} 系列 PC 扩展单元或其它扩展块的右侧, PGU 可以使用 DIN 导轨(DIN46277, 宽:35mm)安装或使用 M4 螺丝直接安装。
(有关细节方面的内容, 请参见主单元附带的便携手册)

3. 端子的分配

3.1 端子的分配和 LED 显示



<LED 分配>

FX-1PG 和 FX _{2N} -1PG 的共同点		
POWER	显示 PGU 的供电状态 当由 PC 提供 5V 电压时亮	
STOP	当输入 STOP 命令时亮 由 STOP 端子或 BFM#2561 使用时亮	
DOG	当有 DOG 输入时亮	
PGO	当输入 0 点信号时亮	
FP	当输出前向脉冲或脉冲时，闪烁	可以使用 BFM#3b8 调整输出格式
RP	当输出反向脉冲或方向时，闪烁	
CLR	当输出 CLR 信号时亮	
ERR	当发生错误时闪烁。当发生错误时不接受 启始命令。	

〈端子的分配〉

FX-1PG	FX _{2N} -1PG	功能
SG	-	信号接地。短接到 PC 的 SG 端子。
STOP		减速停止输入。 在外部命令操作模式下可作为停止命令输入起作用。
DOG		根据操作模式提供以下不同功能： • 机器原位返回操作：近点挡块输入 • 中断单速操作：中断输入 • 外部命令操作：减速停止输入
SS		24VDC 电源端子，用于 STOP 输入和 DOG 输入 连接到 PC 的传感器电源或外部电源
PG0+		0 点信号的电源端子 连接伺服放大器或外部电源（5 到 24V DC，20mA 或更小）
PG0-		从驱动单元或伺他放大器输入 0 点信号 响应脉冲宽度：4NS 或更大
VH	-	脉冲输出的电源端子（由伺服放大器或外部单元供电） 24DC ± 10% 消耗的电流：15mA
VL	-	脉冲输出的电源端子（由伺服放大器或外部单元供电） 5 到 15V DC 消耗的电流：20mA
-	VIN	脉冲输出的电源端子（由伺服放大器或外部单元供电） 5 到 24V DC，35mA 或更少
FP0	-	上拉电阻，连接到 VH 或 VL
FP		输出前向脉冲或脉冲的端子，100KHz，20mA 或更少（5 到 24DC）
COM0		用于脉冲输出的通用端子
RP		输出反向脉冲或方向的端子，100KHz，20mA 或更少（5 到 24DC）
RP0	-	上拉电阻，连接到 VH 或 VL。
COM1		CLR 输出的公共端
CLR		清除漂移计数器的输出。5 到 24VDC，20mA 或更少，输出脉冲宽度：20ms （在返回原位结束或 LIMIT SEITCH 输入被给出时输出。）
●		空闲端子。不可用作继电器端子。

4. 规格

4.1 规格

〈环境规格〉

环境规格与FX PC的主单元的环境规格相同。

(有关细节, 请参见主单元附带的便携手册)

4.2 〈性能规格〉

项目	规格
驱动电源	① +24V (用于输入信号): 24V DC $\pm$ 10% 消耗的电流: 40mA 或更少, 由外部电源或 PC 的 24+ 输出供电 ② +5V (用于内部控制): 5VDC, 55mA 由 PC 通过扩展电缆供电 ③ 用于脉冲输出: 5V 到 24VDC 消耗的电流: 35mA 或更少
占用的 I/O 点数	每一个 PGU 占用 8 点输入或输出
控制轴的数目	1 个 (一个 PC 可以最多控制 8 个独立的轴)
指令速度	- 当脉冲速度在 10PPS~100K PPS 时允许操作 - 指令单位可以在 HZ.cm/min, 10deg/min 和 inch/min 中进行选择
设置脉冲	0 到 $\pm 999,999$ - 可以选择绝对位置规格或相对移动规格 - 可以在脉冲 .Nm, mdeg 和 10^{-4} inch 之中选择指令单位 - 可以为定位数据设置倍数 10^0, 10^1, 10^2 或 10^3
脉冲输出格式	可以选择前向 (FP) 和反向 (RP) 脉冲或带方向 (DIR) 的脉冲 (PLS)。集电极开路的晶体管输出。5 到 24VDC, 20mA 或更少
外部 I/O	- 为每一点提供光耦隔离和 LED 操作指示。 3 点输入: (STOP/DOG) 24VDC, 7mA 和 (PGO#1) 24VDC, 20mA (详细内容请参见 8.1 节) 3 点输出 (FP/RP/CLR) : 5 到 24VDC, 20mA 或更少 (详细内容请参见 8.1 节)
与 PC 的通信	在 PGV 中有 16 位 RAM(无备用电池)缓存 (BFM)#0 到 #31。 使用 FROM/TO 指令可以执行与 PC 间的数据通信。 当两个 BFM 合在一起可以处理 32 位数据 (详细内容请参见 5.1 节)。

*1. 当电流从 PGO+ 端子流到 PGO- 端子时, 输入一个 0 点信号 PGO。

5. BFM 列表

*1 单位是 $\mu\text{m/R}$, mdeg/R 或 10^{-4}inch/R 。

5.1 BFM 列表

*2 单位是 PLS, $\mu\text{m/R}$, mdeg/R 或 10^{-4}inch , 根据在 BFM#3b1 和 b0 中设置的系统单位而定。

BFM 编号											
高 16 位	低 16 位	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6
	#0	脉冲速度					A	1 到 32,767PLS/REV			
#2	#1	进给速率					B	1 到 999,999#1			
	#3	STOP 输入模式	STOP 输入极性	计数 开始定时	DOG 输入极性	—	原位 返回方向	旋转方向	脉冲 输出格式	—	—
#5	#4	最大速率					Vmax	10 到 100,00Hz			
	#6	基速					Vbia	0 到 10,00Hz			
#8	#7	JOG 速率					VJOG	10 到 100,00Hz			
#10	#9	原点返回速率（高速）					VRT	10 到 100,00Hz			
	#11	原点返回速率（爬行速度）					VCR	10 到 10,00Hz			
	#12	用于原点返回的 0 点信号数目					N	0 到 32,767PLS			
#14	#13	原点位置					HP	0 到 ± 999,999*2			
	#15	加速 / 减速时间					Ta	50 到 5,000ms			
	#16	保留									
#18	#17	设置位置（I）					P(I)	0 到 ± 999,999*2			
#20	#19	操作速率（I）					V(I)	10 到 100,00Hz			
#22	#21	设置位置（II）					P(II)	0 到 ± 999,999*2			
#24	#23	操作速率（II）					V(II)	10 到 100,00Hz			
	#25	—	—	—	变速操作 启动	外部命令 定位启动	双速定位 启动	中断单速 定位启动	单速定位 启动	相对 / 绝对位置	原点返回 启动
#27	#26	当前位置					CP	自动写 -2,147,483,648 到 2,147,483,647			
	#28	—	—	—	—	—	—	—	定位结束 标志	错误标志	当前位置 值溢出
	#29	错误代码					当错误发生时，错误代码被自动写入。				
	#30	样式代码					“5110” 被自动写入。				
	#31	保留									

- *3 在BFM#25b6到b4和b12到b8中只有一位可以置位，如果其中有两位或更多被置位，不会有操作执行。
- *4 当数据写入BFM#0、#1、#2、#3、#4、#5、#5、#6和#15时，在第一个定位操作过程中，数据在PGU内计算这样可以节省这个处理时间（最大500ms）。

							R：读 W：写
	b5	b4	b3	b2	b1	b0	
	初始值：2000PLS/REV						R/W
	初始值：1000PLS/REV						
	定位数据倍数 10 ⁰ 到 10 ³		—	—	系统单位 [马达系统、机器系统、合并的系统]		
	初始值：100,000Hz						
	初始值：0Hz						
	初始值：10,000Hz						
	初始值：50,000Hz						
	初始值：1,000Hz						
	初始值：10PLS						
	初始值：0						
	初始值：100ms						
							—
	初始值：0						R/W
	初始值：10Hz						
	初始值：0						
	初始值：10Hz						
	JOG- 操作	JOG+ 操作	反向脉冲 停止	正向脉冲 停止	停止	错误复位	
							R
	PG 0 输入 ON	PG 0 输入 ON	STOP 输入 ON	原位返回 结束	反向旋转 / 正向旋转	准备好	
							—

- 当PGU的电源被切断时，BFM数据被清除。
当PGU的电源被打开时，初始值被输入BFM。
- 当BFM#3 (b1、b0) 被设置成马达系统时，BFM#0、#1和#2被忽略。
- 当每一个BFM被读或写时，16位数据应以16位为单位被读/写，32位数据应以32位为单位被读/写。

〈读32位数据〉



- 在BFM#1和#20，变速操作和外部命令定位操作可以设为负值。(-10到-100,000HZ)

5.2 系统的单位和参数设置

[BFM#0]脉冲速率

A: 1 到 32, 767P/R

这是放大器使马达旋转1圈所需要的输入脉冲的数目，它不一定是马达每1圈所产生的编码器脉冲数目。（脉冲速率根据电子齿轮比而有所不同）

当以后所描述的马达系统的单位被选择时，无须设置 BFM#0。

[BFM#2 和 #1]进给速率

B1（距离规格）=1 到 999,999 μ m/R

B2（角度规格）=1 到 999,999mdeg/R

B3（距离规格）=1 到 999,999 × 10⁻⁴ inch/R

这是马达转动1圈时的机器移动量，根据用途选择 B1, B2 或 B3 中的一个，单位在 μ m/R,mdeg/R 和 10⁻⁴ inch/R 中选择。

当随后描述的马达系统被选择时，不需要设置 BFM#2 和 #1。

[BFM#3]参数(b0 到 b15)

如下设置 0 到 15。

① 单元系统 (b1, b0)

b1	b0	单元系统	备注
0	0	马达系统	以脉冲为单位
0	1	机器系统	以长度和角度为单位
1	0	复合系统	以长度或角度作为长度单位 以每秒脉冲极作速度单位
1	1		

*1 提供相同的操作。

下表显示根据 BFM#2 和 #1（进给速率）的设置选择的定位和速度单元。

	进给速率的选择	马达系统	复合的系统	机器系统
位置 数据 *2	B1	PLS	μ m	
	B2	PLS	mdeg	
	B3	PLS	10 ⁻⁴ inch	
速度 数据 *3	B1	Hz		cm/min
	B2	Hz		10deg/min
	B3	Hz		inch/min

*2 定位数据: HP、P (I)、P (II)、CP

*3 速度数据 Vmax,Vbia,VJOG,VRT,V(I),V(II)

② 定位数据 (b5,b4) 的倍数

b5	b4	倍数
0	0	10 ⁰
0	1	10 ¹
1	0	10 ²
1	1	10 ³

定位数据 HP, P (I), P (II), 和 CP 可以放大如左边表中所示的倍数。

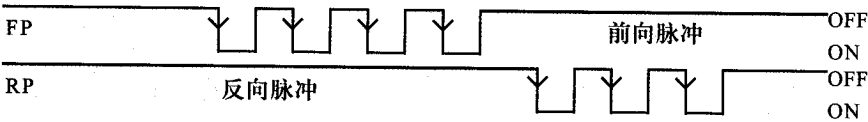
例子: 当设置的位置 P (I) (BFM#18 和 #17) 的值是 123 并且 BFM#3 (b5,b4) 是 (1, 1) 时, 实际位置 (或移动) 如下:

马达系统单位	123 × 10 ³ =123,000 (脉冲)
机器系统单位	123 × 10 ³ =123,000 (μm,mdeg,10 ⁻⁴ inch)
复合系统单位	=123 (mm,deg, 10 ⁻¹ inch)

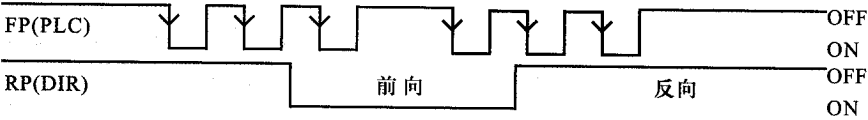
③ 脉冲输出格式 (b8)

PGU 的脉冲输出端子 FP 和 RP 根据 b8 的设置 (0 或 1) 发生如下改变:

- 当 b8=0 时: 前向脉冲 (FP) 和反向脉冲 (RP)



- 当 b8=1 时: 带方向 (DIR) 的脉冲 (PLS)



④ 旋转方向(b9)

- 当 b9=0 时: 每有一个前向脉冲 (FP), 当前位置 (CP) 值就增加一次。
 - 当 b9=1 时: 每有一个前向脉冲 (FP), 当前位置 (CP) 值就减少一次。
- 该位用于初始设置, 在每个实际操作中, 不需要改变旋转方向。

⑤ 原点返回方向 (b10)

- 当 b10=0 时: 在返回原点的过程中当前位置 (CP) 值减少。
- 当 b10=1 时: 在返回原点的过程中当前位置 (CP) 值增加。

⑥ DOG 输入极性 (b12)

- 当 b12=0 时: 当工件接近原点时, DOG (近原点信号) 打开。
- 当 b12=1 时: 当工件接近原点时, DOG (近原点信号) 关闭。

⑦ 计数开始点 (b13)

参见 6.1.1 节 -6.1.3 节。

该位指定 0 点标志为开始计数的点。

- 当 b13=0 时: 当给出 DOG 输入时 (如果当 DOG 输入打开时, b12 设置为 0 或者如果 DOG 输入关断时, b12 设置为 1), 开始计数 0 点信号, 当 0 点信号数量多于 BFM12 中的值时, 停止输出脉冲, 并输出清除滞留脉冲信号, 同时将原点地址写入当前地址单元。
- 当 b13=1 时: 当给出 DOG 输入一次, 0 点标志计数开始, 随后停止时。

⑧ STOP 输入极性 (b14)

- 当 b14=0 时: 当输入合上 (运行时为 OFF) 时, 停止操作。
- 当 b14=1 时: 当输入断开 (运行时为 ON) 时, 停止操作。

该极性更改仅对 STOP 有效。

〈注意〉BFM#3

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
停止输入模式	停止输入极性	计数开始点	DOG 输入的极性	0	原点返回方向	旋转方向	脉冲格式	0	0	定位的倍数		0	0	单元系统	

根据每位的 0、1 状态, 向 BFM#3 写入 16 位 H□□□□□。将 b2,b5,b6,b7 和 b11 设置为 0。

⑨ STOP 输入模式 (b15)

- 当 b15=0 时: 在操作过程中, 如果给出停止命令 (由 PGU 或 PC), 该操作中断; 随后当给出重启命令时, 剩余距离继续被执行 (走完剩余距离)。
 - * 然而, 如果在操作由停止命令中断时, 如果有任何 BFM (除了 #25) 被重写, 剩余距离的操作将不会执行, 通过脉冲操作写 BFM (除了 BFM#25)。
- 当 b15=1 时: 剩余距离的操作不被执行, 而是执行下一个定位操作。

5.3 速度数据和定位数据

[BFMs#5和#4]最大速度 $V_{\max}$

马达系统和复合的系统: 10到100,000Hz

机器系统: 1到153,000

这是最大速度。确保基速 (BFM#6), JOG 速度 (BFM#7和#8), 原位返回速度 (BFM#9和#10), 爬行速度 (BFM#11), 操作速度 (I) (BFM#19和#20) 和操作速度 (II) (BFM#23和#24) 被分别设置为一个等于或小于最大速度的值。加速/减速的程度由这个最大速度, 基速 (BFM#6) 和加速/减速时间 (BFM#15) 决定。

[BFM#6]基速 V_{bia}

马达系统和复合系统: 0到10,000Hz

机器系统: 0到15,300

这是启动时的基速。

当FX(2N)-1PG和步进电机被一起使用时, 在考虑共振区和步进电机的自启动频率的情况下设置一个值。

[BFMs#8和#7]JOG速度 V_{JOG}

马达系统和复合系统: 10到100,00vHz

机器系统: 1到153,000

这是手动前进/后退的速度。(JOG+/JOG-)

在基速 V_{bia} 和最大速度 $V_{\max}$ 之间设置一个值。

[BFMs#10和#9]原点返回速度(高速) V_{RT}

马达系统和复合系统: 10到100,00HZ

机器系统: 1到153,000

这是返回机器原位的速度(高速)。

在基速 V_{bia} 和最大速度 $V_{\max}$ 之间设置一个值。

[BFM#11]原点返回(爬行)速度 V_{CR}

马达系统和复合系统: 10到100,00Hz

机器系统: 1到153,000

这是返回机器原点的近点标志 (DOG) 发出后的速度(非常慢)。

这是在机器原点前停止瞬间的速度。建议您将该速度设置得尽可能慢一些, 从而可以获得更精度的原位。

[BFM#12]用于原点返回的0点标志数目 N

0到32,767PLS

这是返回机器原点所计数的0点标志数目。

当没有使用0点标志并且机器应该只在DOG输入下立即停止时, 将BFM#12设置为0, 但是要非常注意以避免机器从高速操作过程中立即停止时会受到损坏。

[BFM#14和#13]原始位置 HP

马达系统: 0到 $\pm 999,999$ PLS

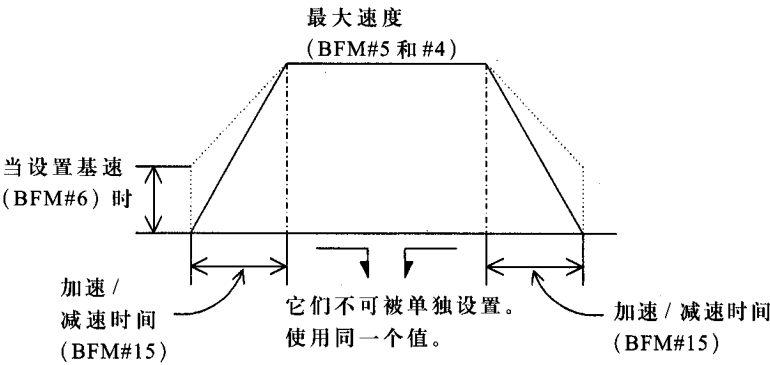
机器系统和复合的系统: 0到 $\pm 999,999$

这是机器返回的原点位置。

当原点返回操作结束后, 此处设置的值被写入当前位置 (BFM#26和#27)。

[BFM#15]加速/减速时间 Ta
50 到 5,000ms

这是在基速（BFM#6）和最大速度（BFM#5 和 #4）之间的时间。
加速/减速的程度由最大速度，基速和加速/减速时间决定。



[BFM#18 和 #17]设置位置(I)P(I)

马达系统: 0 到 ± 999,999PLS
机器系统和复合的系统: 0 到正负 999,999
这是目标位置或操作的移动距离。

当使用绝对位置时，旋转方向根据以当前位置（BFM#26 和 #27）为基础的设置位置的绝对值来决定。
当使用相对位置时，旋转方向由设置位置的标志决定。

[BFM#20 和 #19]运行速度(I)V(I)

马达系统和复合的系统: 10 到 100,00Hz
机器系统: 1 到 153,000

这是在基速 V_{bia} 和最大速度 V_{max} 之间范围内的实际运行速度。
在变速操作和外部命令定位操作下，前向旋转或倒向旋转是由该设置速度的标志（正或负）决定的。

[BFM#22 和 #21]设置速度(II)P(II)

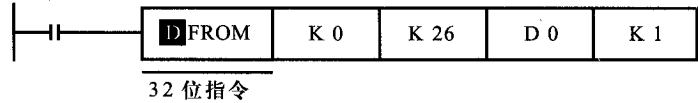
马达系统: 0 到 ± 999,999PLS
机器系统和复合的系统: 0 到 ± 999,999
这是在双速定位操作下给第二个速度的设置位置。

[BFM#24 和 #23]运行速度(II)V(II)

马达系统和复合的系统: 10 到 100,00Hz
机器系统: 1 到 153,000
这是在基速 V_{bia} 和最大速度 V_{max} 范围内的双速定位操作的第二个运行速度。

[BFM#27 和 #26]当前位置 CP

马达系统: -2,147,483,648 到 +2,147,483,647Hz
机器系统和复合的系统: -2,147,483,648 到 +2,147,483,647
当前位置数据自动在此写入。
在当前设置的值被 PC 读取用于监控时，应以 32 位为单位读。



〈系统单位的转换〉

以下关系式适用于马达系统单位和机器系统单位，它们可以自动互相转换。

速度命令
cm/min,10deg/min,inch/min

$\times \frac{A \times 10^4}{B1, B2 \text{ 或 } B3} = \text{速度命令 (PPS)} \times 60$

A 代表脉冲速率，B1 到 B3 代表进给速率，PPS 代表每秒脉冲数。

当使用机器系统的单位设置速度数据时，应确保转换为脉冲的值在马达系统和复合系统（Hz）所使用的范围内。

〈阶式速度命令值〉

PGU 中产生的脉冲的频率 f 的台阶如下所示:

$$f = \frac{1}{0.25n} \times 10^6 = 10 \text{ 到 } 100,000\text{Hz}$$

n 为整数，在 40-400,000 之间

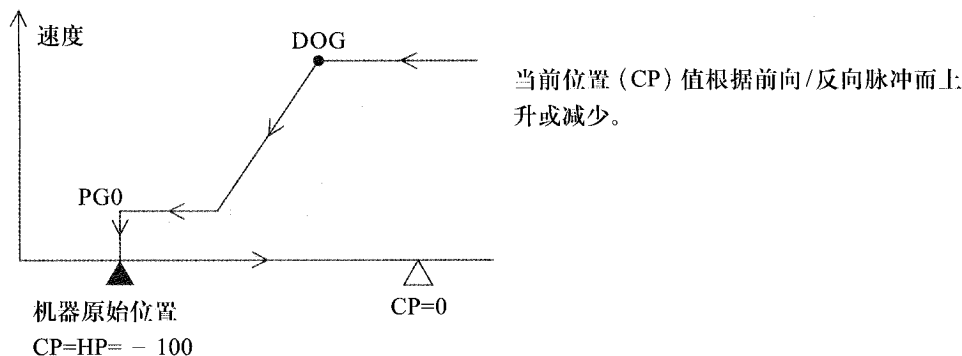
例如：如果 n=40， f=100,000Hz

如果 n=41， f=97,560Hz

任何在上述两个值之间的脉冲频率均无法产生。

5.4 定位数据，原始位置和当前位置

- 定位的数据包括以下内容：HP：原始位置，P (I)：设置位置 (I)，P (II)：设置位置 (II) 和 CP：当前位置。每一项的单位和倍数如 5.2 节所示。
- 当返回机器原始位置的操作结束时，原始位置 HP (BFM#14 和 #13) 的值会自动写到当前位置 CP (BFM#27 和 #26)。下图表示在原始位置 HP 为 -100 时的 CP 值。



- 设置位置 P (I) 和 P (II) 可以作为绝对位置 (与当前位置的距离 $CP=0$) 或相对位置 (与当前停止位置的偏移量) 处理, 如后述及。

〈在机器系统单位和复合系统单位之间的命令的误差〉

当BFM#0 (#2, #1)的脉冲速率中设定脉冲速率为A, 进给速率为B, 相对漂移距离为C时, “ $C \times (A/B)$ ”的值表示应由PGU产生的脉冲的数量

即使“(A/B)”值不是一个整数，如果“C × A/B”值是一个整数，也不会产生错误。

然而，如果“ $C \times (A/B)$ ”值不是一个整数，在相对移动重复时，在当前位置会产生累计误差。如果操作使用的是绝对值，会产生小于1个脉冲的误差，这是由于将超过1/2的部分作为1而忽略了其它部分所造成的，但是不会产生累计误差。在使用马达系统的单位时，不会产生累计误差。

5.5 操作命令

[BFM#25] 操作命令 (b0 到 b11, b12)

在数据被写入 BFM#0 到 #24 时, 如下写 BFM#25 (b0 到 b12)。

[b0] 当 b0=1 时: 误差复位。

后面描述的误差标志 (BFM#28b7) 被复位。

[b1] 当 b1=0 → 1 时: 停止

该位与 PGU 中的 STOP 输入起作用的方式一样的, 只是停止操作可以从 PC 中的顺控程序执行。

然而, 如果在外部命令定位模式下 PGU 中的 STOP 输入给出之前该位由 0 变为 1, 机器会减速并停止。

[b2] 当 b2=1 时, 前向脉冲停止

前向脉冲在前向限位位置马上停止。

[b3] 当 b3=1 时, 反向脉冲停止。

反向脉冲在反向限位位置马上停止。

[b4] 当 b4=1 时 JOG + 操作

当 b4 持续为 1 的时间少于 300ms 时, 会产生一个前向脉冲。

当 b4 持续为 1 的时间大于或等于 300ms 时, 会产生连续的前向脉冲。

[b5] 当 b5=1 时, JOG - 操作

当 b5 持续为 1 的时间少于 300ms 时, 会产生一个反向脉冲。

当 b5 持续为 1 的时间大于或等于 300ms 时, 会产生连续的反向脉冲。

[b6] 当 b6=0 → 1 时, 原位返回开始

机器开始返回原位, 并在 DOG 输入 (近点标志) 或 PG0 (0 点标志) 给出时在机器原位停止。

[b7] 当 b7=0 时: 绝对位置

当 b7=1 时: 相对位置

相对或绝对位置由 b7 的状态 (0 或 1) 所规定。

(当操作使用 b8, b9 或 b10 执行时, 该位有效。)

[b8] 当 b8=0 → 1 时: 单速定位操作开始

执行单速定位操作。

详细内容请参见 6.2 节。

[b9] 当 b9=0 → 1 时, 中断单速定位操作开始

执行中断单速定位操作。

详细内容请参见 6.2 节。

[b10] 当 b10=1 → 1 时, 双速定位操作开始

执行双速定位操作。

详细内容请参见 6.3 节。

[b11] 当 b11=0 → 1 时: 外部命令定位操作开始

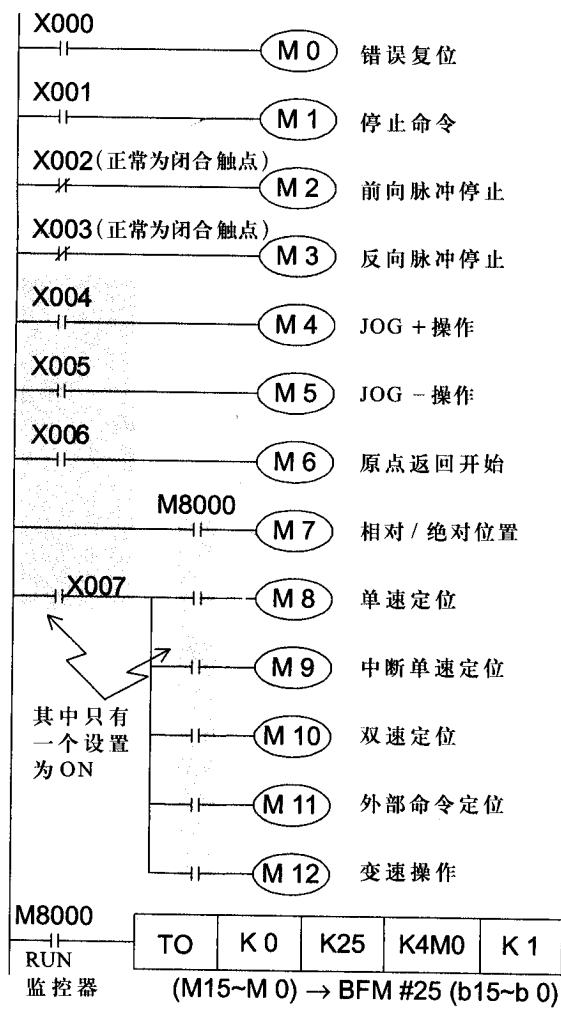
执行外部命令定位操作, 旋转方向由速度命令的标志决定。

详细内容请参见 6.3 节。

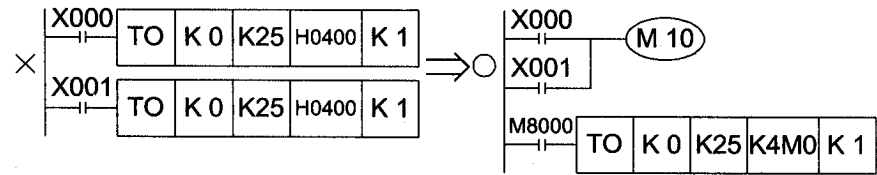
[b12] 当 b12=1 时: 变速操作

执行变速操作。详细内容请参见 6.4 节。

<操作命令数据传输方法>



- 可以通过强制开/关外围单元对误差进行复位，无需使用输入 X000。
如果即使电源中断，也要保存有/无误差的数据和储误代码，使用由电池供电的辅助继电器或寄存器。
 - 停止命令一般由 PGU 提供，并同样可由 PC 中的顺控程序输出。在这种情况下，无须输入 X001。
 - 在不需要返回原位的操作中，比如恒定进给速率下的移动操作时，不需要输入 X006。
 - 当需要决定是使用相对还是绝对位置时，使用 M8000 驱动 M7，或将 M7 一直设为 OFF。
 - 使用 M8000 驱动 M8 到 M12 中的一个。
如果其中两个或两个以上打开，将禁止操作。（参见 6.4 节）
 - 作为通用开始命令使用输入 X007 来驱动 M8 到 M12，从而产生正确的顺序。
（参见 9.1 节）
- 在 FX(2N)-1PG 接收到开始命令后直至它产生一个脉冲的时间大约为 10ms。但是在 PC 开始运行后的第一个操作或是 BFM#0, #1, #2, #3, #4, #5, #6 或 #15 被写入后的第一个操作时，可以最多为 500ms。
- TO 指令是从 PC 到 BFM 的写指令。在左边的例子里，PGU 作为一个特殊单元在与主单元最近的位置连接。
 - 在下图中，操作模式的开始位不能在 PGU 中设置为 OFF，所以不能执行第 2 次以后的操作，如右边所示进行纠正。



5.6 状态和错误代码

用于指明 PGU 状态的 PC 的状态信息自动保存在 BFM#28 中，使用 FROM 指令将它读入 PC。

[BFM#28] 状态信息 (b0到b8)

[b0] 当 b0=0 时: BUSY

当 b0=1 时: READY

在 PGU 产生脉冲时，该位设置为 BUSY。

[b1] 当 b1=0 时: 反向旋转

当 b1=1 时: 正向旋转

当操作由前向脉冲开始时，该位设置为 1。

[b2] 当 b2=0 时: 不执行原点返回

当 b2=1 时: 原点返回结束

当原位返回结束时，b2 被设置为 1，并在断电前一直为 1。要复位 b2，需使用程序。

[在 1993 年 11 月或以后 (序号为 NO.3Y × × × × 或以后) 生产的 FX-1PG 中，b2 可以通过程序复位。在每一个 FX_{2N}-1PG 中，b2 均可由程序复位。]

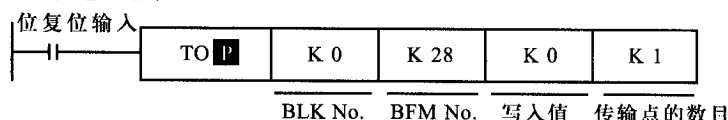
串联 b2 到启始命令。

(复位 b2 的程序的例子)

使用 TO (P) 指令将 “K0” 写入 BFM#28 (状态信息)。

通过这个程序，只有 BFM#28 中的 b2 (原点返回结束) 被复位并重写为 0。

“原位返回结束”



[b3] 当 b3=0 时: STOP 输入 OFF

当 b3=1 时: STOP 输入 ON

[b4] 当 b4=0 时: DOG 输入 OFF

当 b4=1 时: DOG 输入 ON

[b5] 当 b5=0 时: PG0 输入 OFF

当 b5=1 时: PG0 输入 ON

其中任一个都代表 PGU 输入的 ON/OFF 状态。

[b6] 当 b6=1 时: 当前位置值溢出

保存在 BFM (#27 和 #26) 中的 32 位数据溢出。

在返回原点结束或断电的时候，该位复位。

[b7] 当 b7=1 时: 误差标志

当 PGU 中发生一个错误时，b7 变成 1，并且错误的内容被保存到 BFM#29 中。

当 BFM#25b0 变为 1 或者断电时，错误标志复位。

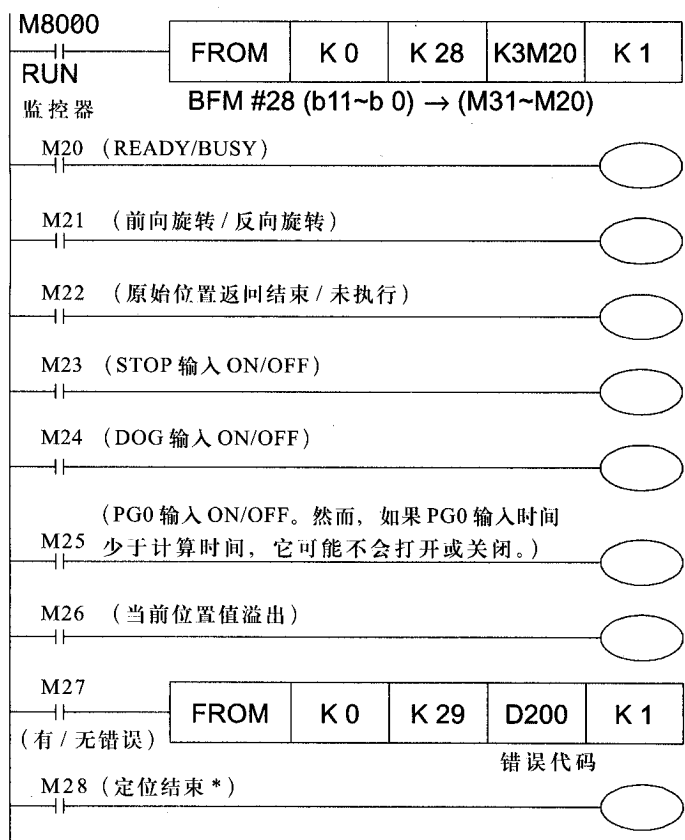
[b8] 当 b8=0 时: 定位开始

当 b8=1 时: 定位结束

当定位开始原点返回或错误复位 (只有在错误发生时) 时，b8 被清除，并在定位结束后设置。当返回原位结束时，b8 也被设置。

- 在 BFM#28b0 设置为 1 (READY) 时，不同的启始命令均被唯一地接收。
- 在 BFM#28b0 被设置为 1 (READY) 时，不同的数据也被唯一地接收。然而，BFM#25b1 (停止命令)，BFM#25b2 (前向脉冲停止) 和 BFM#25b3 (反向脉冲停止) 信息即使在 BFM#28 被设置为 0 (BUSY) 时也会被接收。
- 无论 BFM#28b0 的设置如何，均可将数据从 PGU 读到 PC。
- 即使 BFM#28b0 被设置为 0 (BUSY)，当前位置也会根据脉冲的产生而改变。

<读状态信息>



* 当没有定位结束输出就使用步进电机的驱动放大器时，这个标志可用于识别定位结束，并且可以开始下一个操作。

<错误代码编号> [BFM#29]

以下的错误代码编号被保存在 BFM#29 中，当 BFM#28b7 被设置为 1（有错误）时，读取并检验它。

OO1: 大/小关系不正确。(V_{max}<V_{bia} 或 V_{rt}<V_{cr})

OO 代表相关 BFM 的低字编号。

OO2: 没有执行设置。(V (I), P (I), V (II) 或 P (II))

然而，V (II) 和 P (II) 可以在双速操作或外部命令操作下被唯一地设置。

OO 代表相应的 BFM 编号。例如“172”代表 BFM#18 和 #17 被设置为 0。

OO3: 设置范围不正确。

OO 代表相应的 BFM 编号。例如，“043”代表 BFM#5 和 #4 的设置值超出 10 到 100, 000PPS 的范围。

- 当速度命令指定一个值等于或大于 V_{max} 或一个值等于或小于 V_{bia} 时，不会发生错误。V_{max} 或 V_{bia} 用于操作。
- 即使有错误时也可以指定准备好状态，但不能接收开始命令。

备忘录

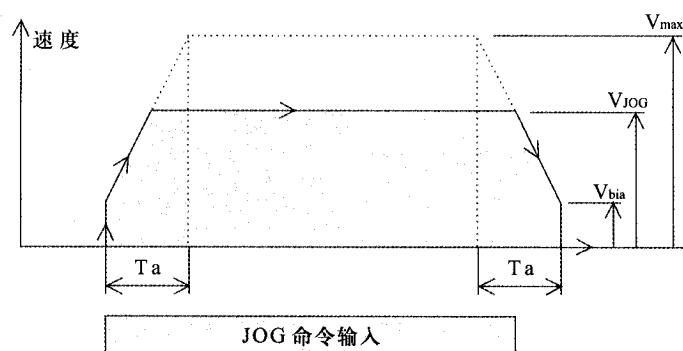
6. 操作模式的概述

6.1 JOG 操作和机器原位返回操作

根据起始命令类型，在 PGU 内有 7 种操作模式，速度和位置数据可以预先从 PC 传输到 PGU 的缓存（BFM）中。传输数据的地址为 BFM#0 到 #25，其分配如 5.1 节所描述。

■ JOG 操作

在按下并保持按下前向或反向按钮时，马达会前向或反向驱动。



任何在偏置速度 V_{bia} （BFM#6）和最大速度 V_{max} （BFM#5 和 #4）之间的值就可以作为命令速度 V_{JOG} （BFM#8 和 #7）。

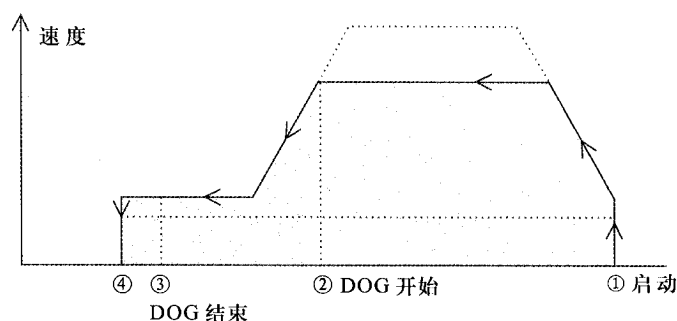
加速/减速时间 T_a （BFM#15）是 V_{bia} 和 V_{max} 之间的时间。

V_{max} 、 V_{bia} 和 T_a 在如下描述的操作模式中是等价的。

■ 机器原位返回操作

当接收到原点返回开始命令时，马达使机器返回原点。当返回原点结束后，原点 HP（BFM#14 和 #13）值被写入当前位置 CP（BFM#27 和 #26）。

下图中位置④表示机器原点位置

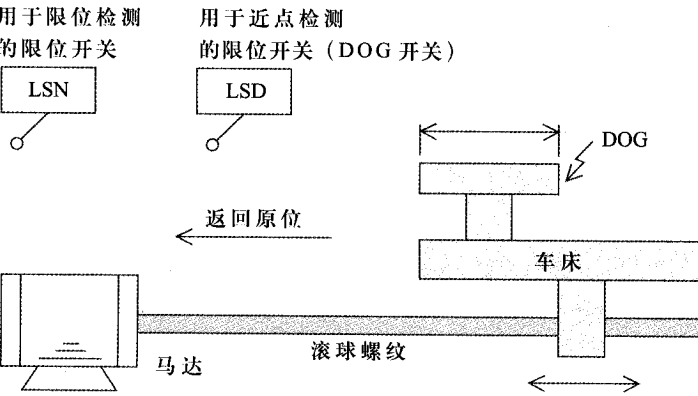


- ① 当原点返回开始命令从 OFF 变为 ON 时，原点返回操作以速度 VRT 开始（BFM#10 和 #9）。
- ② 当近原点信号 DOG 输入打开时，马达减速到爬行速度 VCR（BFM#11）。
- ③ 当近原点信号 DOG 输入从 ON 改变为 OFF，并且接收到马达 0 点标志 PG0（由 BFM#3b13 设置）时，马达立即在位置④停止。

有关详细内容，请参见 6.1.1 到 6.1.4 节。

6.1.1 DOG 开关

<DOG开关用于返回原始位置>



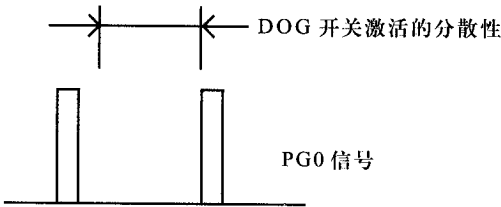
- 长度为L的DOG固定在左边被驱动的车床上，在右边通过滚球螺纹连在伺服电机上。
- 当机床在原位返回方向上移动时，DOG与用于近点检测限位开关 (LSD) 相接触，激活LSD。
- 在BFM#3b12 设置为 0 时，LSD 从 OFF 变为 ON；在 BFM#3b12 设置为 1 时，由 ON 变为 OFF
- 原点返回方向由 BFM#3b9 (旋转方向) 和 b10 (原点返回方向) 决定。
- 限位开关 LSD 经常作为 DOG 开关使用，DOG 开关的激活点很分散。

它并不总在同一点激活，这会影响返回原点操作的重复性。

另一方面。伺服放大器在伺服电机的每一转时输出一个 0 点信号 PG0 (Z 相信号 OP)。

例如，如果伺服马达每转 1 圈车床移动 1mm，则车床多移动 1mm 就会输出一个 PG0 信号。

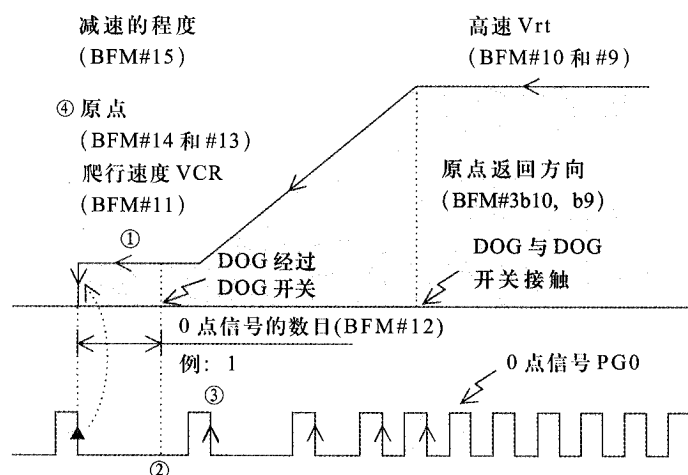
相应地，如果调节 DOG 开关，使它的激活点的分布不超出 2 个 PG0 信号，并且 PG0 信号被用于返回原位，DOG 开关在激活上的分散可以被忽视，从而保证原位返回操作的重要性。



6.1.2 过冲检测原位返回定位方法

<过冲检测原位返回定位方法>

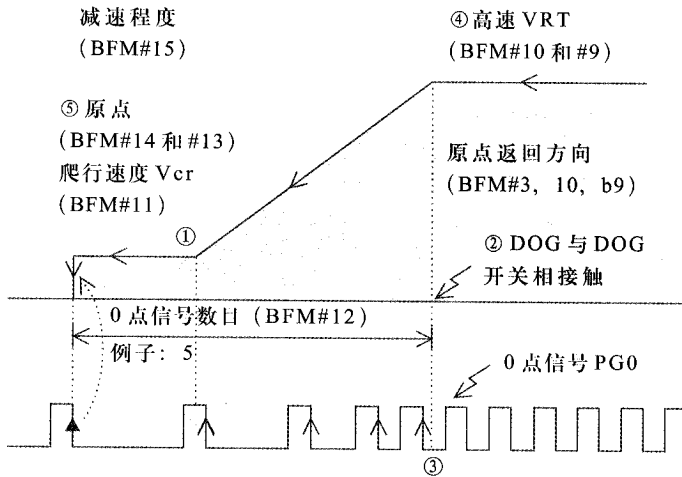
- 使用该方法，当DOG与DOG开关接触时，马达开始减速，并且在DOG经过DOG开关后，当接收到一个（或几个）0点信号PG0时，马达立即停止（BFM#3b13=1）。



- ① 使用该方法，需要确定DOG的长度L，以使DOG经过DOG开关时减速结束。
 - ② 在DOG经过DOG开关时，DOG开关变为非激活时的点的分散需要受到调节，以使DOG开关在任何时候都在2个PG0信号之间被激活。
(不需要调节激活开始点)
 - ③ BFM#12决定在DOG经过DOG开关后可以记数多少个0点信号PG0。使用该方法，将BFM#12一直设置为1，使得在第一个0点信号PG0时马达停止。
 - ④ 在操作停止时，伺服放大器的偏离计数器清除信号CLR被输出，原点（BFM#14和#13）值被传输到当前位置（BFM#27和#26），并且原点返回结束标志（BFM#28b2）被设为1。
- 在DOG经过DOG开关后，可能需要执行原点返回操作，在这种情况下，在原点返回操作再度执行以前，应通过JOG操作使DOG返回到DOG开关之前。
在用于检测前向和反向限位的限位开关连接到PC上时，该步骤可以自动执行。（参见6.1.4节）。

6.1.3 行程不足时检测原位返回的定位方法

< 行程不足时检测原位返回的定位方法 >

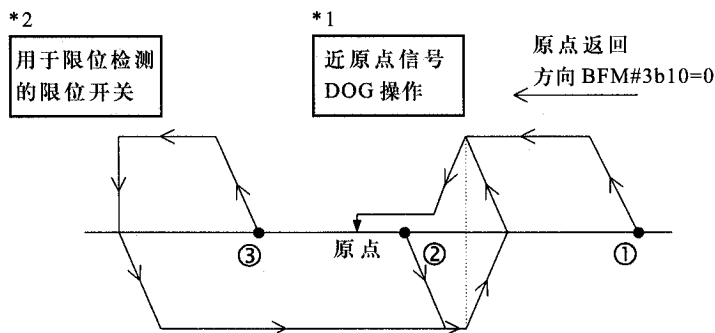


- 使用该方法，在DOG与DOG开关接触时，马达开始减速，并且在接收到指定数目的0点PG0以及速度足够低的情况下，马达立即停止。(BFM#3b13=0)
- ① 使用该方法，需要设置0点信号的数目以使减速在停止点前结束。
- ② 将DOG的长度设置得足够长，这样即使DOG在停止点，DOG开关也可继续被激活，这允许在原位返回操作再次执行前DOG自动返回，并越过DOG开关。
但是即使DOG较短，当用于检测前向和反向限位的限位开关连接到PC时，使用这些限位开关，DOG开关可以自动返回。(参见6.1.4节)
- ③ DOG开关接通点的分散程序需加以调节，以便在任何情况下，DOG信号接通点的误差范围不超过相邻的两个PG0之间的间隔。
- ④ 应将原点返回速度Vrt设得尽可能小，因为可能会有一个DOG开关的响应延迟。建议您将Vcr值设置的与Vrt值相比足够小，以有助于停止时的精度。
- ⑤ 当操作停止时，输出伺服放大器的错误计数清除标志CLR。原点(BFM#14和#13)值被传输到当前位置(BFM#27和#26)，并且原点返回结束标志(BFM#28b2)被设置为1。

6.1.4 定位返回操作

〈定位返回操作〉

定位返回操作根据起始位置会有所不同。



- ① 关闭近点信号 (在 DOG 经过前)
- ② 打开近点信号
- ③ 关闭近点信号 (在 DOG 经过后)

为了完成这一操作, 应向 PC 提供检测前向限位和反向限位的限位开关。

当激活了用于限位检测的限位开关时, 即使开始了原点返回操作, 也不会执行原点返回操作。通过执行 JOG 操作移动 DOG, 以使用于限位检测的限位开关不被激活, 然后开始原点返回操作。

*1 上例给出了 BFM#3b12 被设置为 0 时的情况。

(DOG 输入极性 OFF → ON)

*2 当用于限位检测的限位开关打开时, 脉冲输出立即停止 (BFM#25b3: ON)。此时还会输出清除标志。



〈当使用步进电机时〉

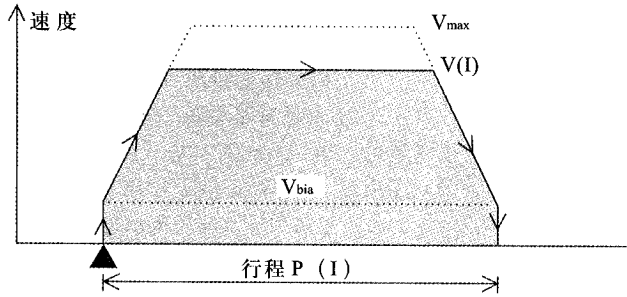
当使用步进电机时, 应十分注意以下项目。

- ① 如果电机的容量与负载扭矩不能匹配, 电机会停下来。此时, 即使给电机提供指定数量的脉冲, 也不会获得期望的驱动量。
- ② 开动或停止马达要足够慢 (通过给 BFM#15 设置长的加速/减速时间实现), 以使加速/减速扭矩不会变得过大。
- ③ 在低速操作下有一个共振点, 建议您尽量避免该点。设置偏置速度 (BFM#6), 并且在低于它的速度下不执行操作。
- ④ 可能需要一个外部电源, 用于与驱动放大器的信号通信。

6.2 单速定位操作和中断单速定位操作

■单速定位操作

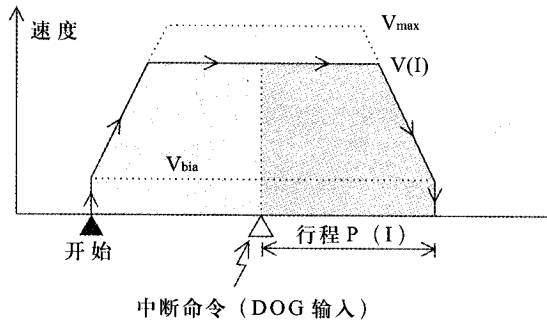
当接收到单速定位操作命令时，马达执行如下操作。



当给出开始命令时，马达加速到操作 $V(I)$ (BFM#20 和 #19)，然后减速并停在设置位置 $P(I)$ (BFM#18 和 #17)。离当前位置 CP 变为 0 (电气原位) 的点的绝对位置或由起始位置开始的相对位置可以被指定为设置位置。当使用伺服电机时， V_{bia} 通常设置为 0。

■中断单速定位操作

当接收到中断单速定位操作命令时，马达执行如下操作。

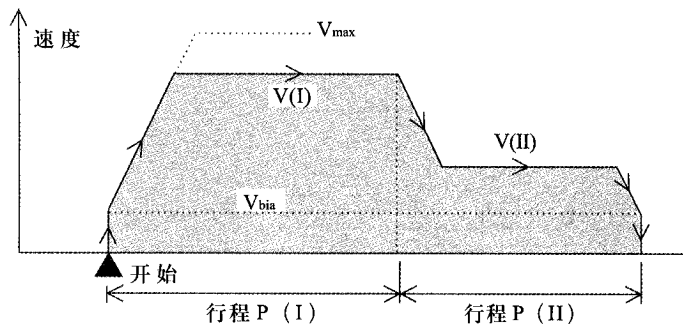


中断命令由 PGU 的 DOG 端子输入。
当接收到起始命令时，马达开始操作，当接收到 INTERRUPT 输入时，电机移动指定的距离，然后停止 (可以唯一地指定相对行程)。
可以通过起始命令清除当前值，通过 INTERRUPT 输入可以改变当前值，当操作结束时变为与设置位置等价。
相对地，当使用绝对位置指定的操作也被执行时，需要非常注意。
中断命令可以检测到输入信号的改变 (OFF → ON, ON → OFF)。

6.3 双速定位操作和外部命令定位操作

■ 双速定位操作

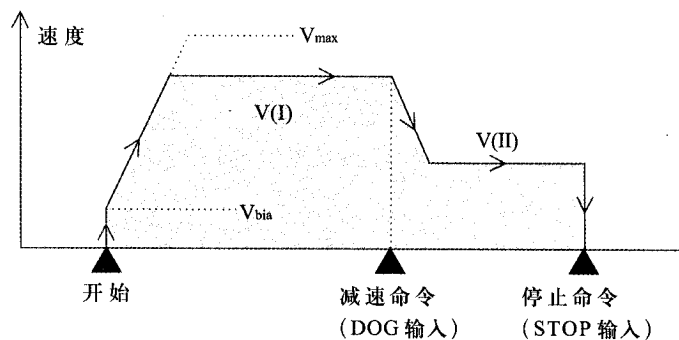
通过双速定位操作命令马达执行如下操作, 可以高速接近, 在处理 and 精确定位时采用低速。



当接收到起始命令时, 马达以操作速度 $V(I)$ (BFM#20 和 #19) 执行定位直至设置的位置 $P(I)$ (BFM#18 和 #17), 然后以操作速度 $V(II)$ (BFM#24 和 #23) 操作直至设置的位置 $P(II)$ (BFM#22 和 #21) (双步速度)。

■ 外部命令定位操作

用于确定减速起始点和停止点的命令由外部限位开关提供, PGU 不控制脉冲数量, 通过两步速度技术执行定位。



当接收到起始命令时, 马达以操作速度 $V(I)$ (BFM#20 和 #19) 执行定位直至收到减速命令。此时马达减速到操作速度 $V(II)$ (BFM#24 和 #23)。当接收到停止命令时, 脉冲的产生会立即停止。

旋转方向由操作速度 $V(I)$ 的标志 (正或负) 决定。

减速命令检测输入信号的改变 (OFF → ON, ON → OFF)。

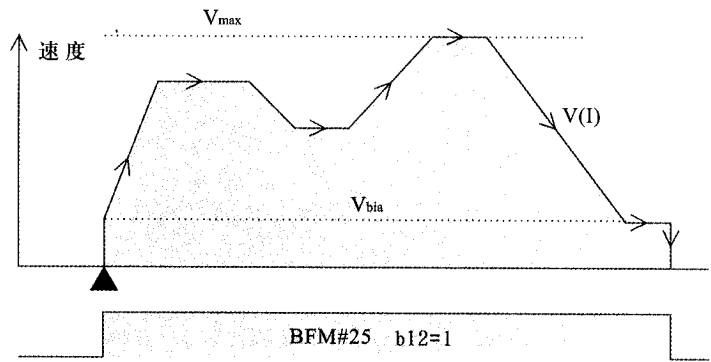
停止命令读取输入信号级别的状态 (OFF 或 ON)。

忽略操作速度 $V(II)$ 的标志。

6.4 变速操作

■ 变速操作

- 当操作命令 BFM#25b12 被设置为 1 时，会产生 BFM（#20 和 #19）中指定的速度脉冲。
- 即使在脉冲输出期间，也可以自由改变操作速度，但是因为沒有缓冲开始/停止功能，所以加速和减速必须由 PC 控制。
- 在该模式下只有操作命令 BFM#25 的 b0（错误复位）和 b12（变速操作）是有效的，将 b0 到 b11 设置为 0。
当 b12 设置为 1 时，执行变速操作。
当 b12 设置为 0 时，停止脉冲输出。
(即使在 BFM#21, #19 中写入“0”，也不会停止脉冲输出。)
- 对于多数 BFM#3，只有 b1 和 b0（系统单位）和 b8（脉冲输出模式）是正确的。
- 旋转方向（前向或反向）可以由速度命令（BFM#20 和 #19）的标志（正或负）指定。



- 当你改变旋转的反向时，应按照以下步骤进行操作。
 - ① 关闭 BFM#25 的 b12。
 - ② 在驱动速度（BFM#20, BFM#19）下改变值。
(根据标志决定旋转反向)
 - ③ 再次打开 BFM#25b12。

6.5 操作模式的通用要素

<处理停止命令>

在所有操作模式下，在操作中的任何时候，停止命令都是有效的。但是，如果在一个定位操作过程中接收到停止命令，马达就会减速并停止。在重新启动后，马达会移动剩下的距离，然后停止。（可以无须移动剩余的距离即停止马达和完成操作。请参见 5.2 节）

<关于多重命令>

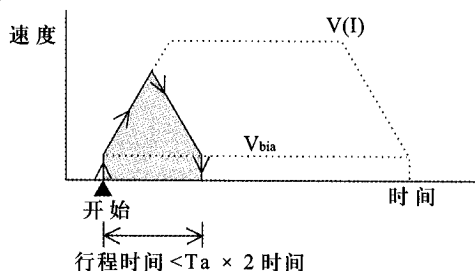
当BFM#25中的各位，如b4和b6和b8到b12的位被同时打开时，不会执行任何操作。

如果在任何模式下执行操作时，打开了另一个模式输入，该输入就会被忽视。

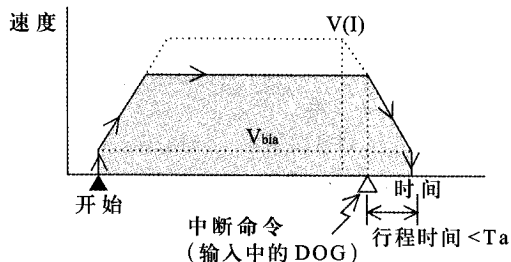
<当行程时间较小时>

当与加速/减速时间（ T_a ）相比，行程时间较小时，马达不能实现指定的速度。

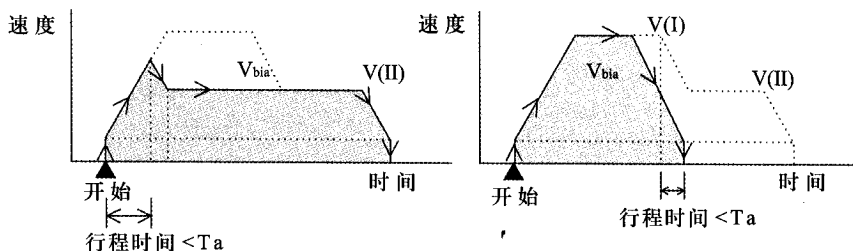
● 单速定位操作



● 中断单个操作



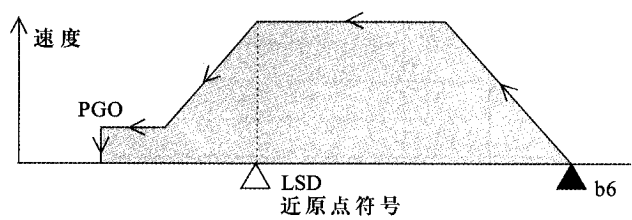
● 双速定位操作 V(I)



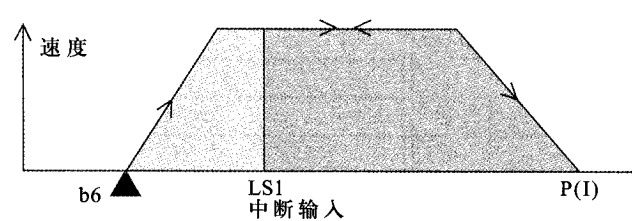
6.6 DOG 和 STOP 输入的连接和用于限位检测的限位开关的处理

按照操作模式，不同的限位开关输入被连接到 DOG 输入和 STOP 输入。
这些限位开关输入的极性由 BFM#3b12 和 b14 的状态来反转（参见 5.2 节）。
连接的例子如下所示：

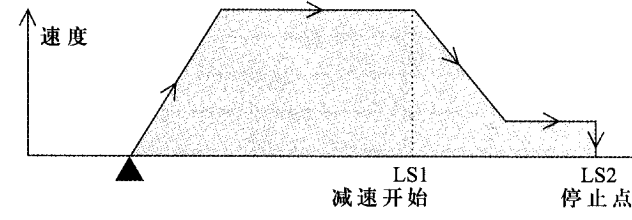
- ① 原点返回操作模式
(BFM#25 b6=0 → 1)



- ② 中断单速操作模式
(BFM#25b9=0 → 1)

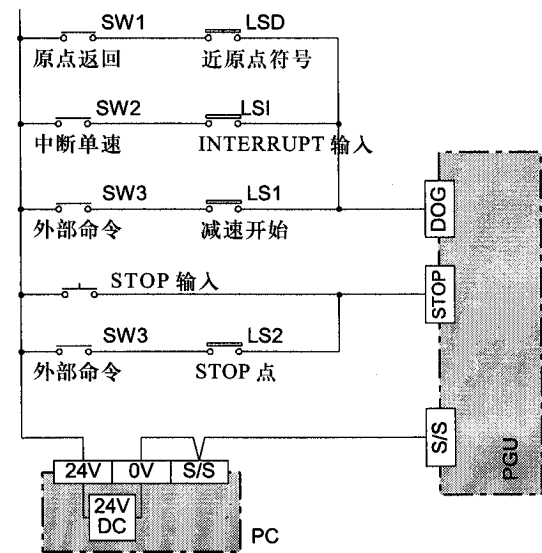


- ③ 外部命令操作模式
(BFM#25b11=0 → 1)



<当使用常开触点时>

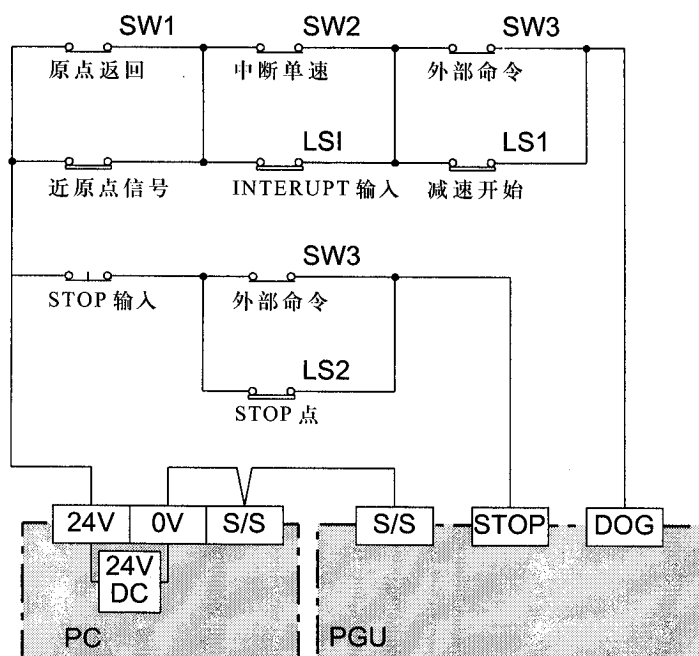
如下所示的输入连接图是表示当 BFM#3b12 和 b14 设置为 0，而且使用常开的触点（a 触点）时的情况。



按照操作的类型选择输入开关 SW1 到 SW3。

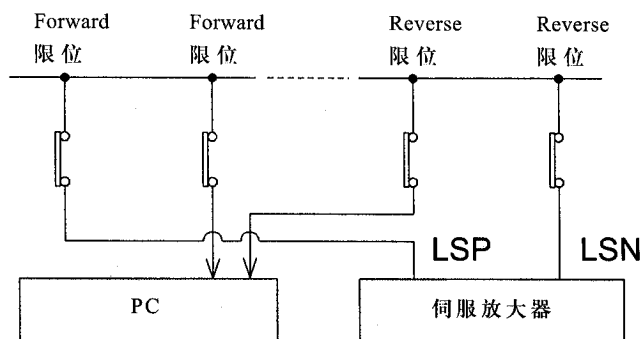
<当使用常闭合的触点时>

如下所示的输入连接图表示BFM#3612和b14被设置为1，并且使用了一直关闭的触点时的情况。



根据操作的类型，选择输入开关SW1到SW3。

- 为了保证安全，在伺服放大器上边有限位开关用于检测前向和反向限位。(参见8.4节)
应确保PC上的限位开关与伺服放大器上的限位开关同时被激活或者前者更早一些。



- 由于步进电机的驱动放大器没有这些终端，应确保提供PC上的限位开关。
- 当BFM#25的b2和b3被这些信号驱动时，脉冲输出立即停止，并产生计数器清除输出CLR(参见8.4节)。
- 当打开前向脉冲停止(BFM#25b2)或反向脉冲停止(BFM#25b3)时，将JOG推向相反方向可以离开脉冲输出停止状态。
- 因为产生了计数器清除输出CLR，前向脉冲停止和反向脉冲停止不可以被用作停止和原位。

6.7 不同操作模式和缓存设置

〈不同操作模式和缓存设置〉

O 表示不需要设置的项

BFM 编号		名字	JOG	原位返回	单速定位	中断单速定位	双速定位	外部命令	定位变速
高位	低位								
—	#0	脉冲速率	不必为马达系统设置单位（PLS 和 HZ）需要为机器和合并系统设置单位						
#2	#1	进给速率							
—	#3	参数	○	○	○	○	○	○	○
#5	#4	最大速度	○	○	○	○	○	○	○
—	#6	偏置速度 *1	○	○	○	○	○	○	○
#8	#7	JOG 速度	○	—	—	—	—	—	—
#10	#9	原点返回速度（高速）	—	○	—	—	—	—	—
—	#11	原点返回速度（爬行速度）							
—	#12	用于原点返回的 0 点信号的数目							
#14	#13	原点							
—	#15	加速 / 减速时间	○	○	○	○	○	○	—
—	#16	保留	—	—	—	—	—	—	—
#18	#17	设置位置（I）	—	—	○	○	○	—	—
#20	#19	操作位置（I）	—	—	○	○	○	*3	*3
#22	#21	设置位置（II）	—	—	—	—	○	—	—
#24	#23	操作位置（II）	—	—	—	—	○	○	—
—	#25	操作命令	*2	—	*2	*2	*2	—	—
#27	#26	当前位置	*2	*2	*2	*2	*2	*2	*2
—	#28	状态信息	*2	*2	*2	*2	*2	*2	*2
—	#29	错误代码	*2	*2	*2	*2	*2	*2	*2
—	#30	模型代码	*2	*2	*2	*2	*2	*2	*2
—	#31	保留	—	—	—	—	—	—	—

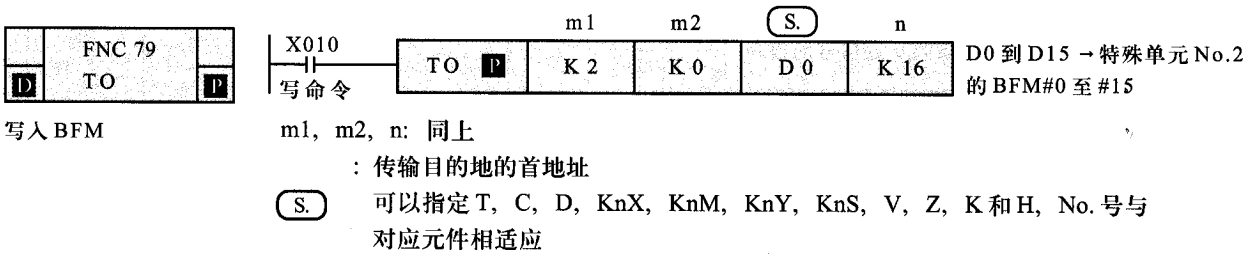
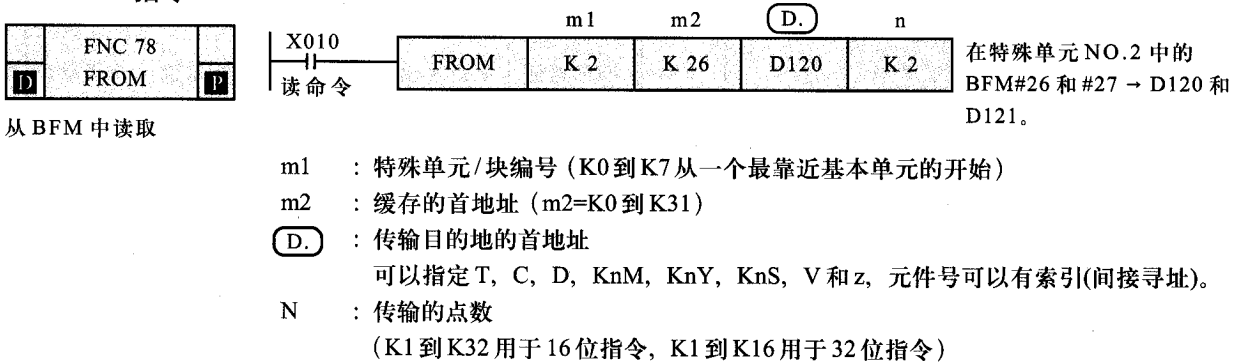
*1 当使用伺服电机时, 可以使用初始值 0。

*2 正确信息

*3 FP/PP 输出由正向 / 反向速度命令产生, 绝对值应在偏置速度 (BFM#6) 和最大速度 (BFM#5 和 #4) 的范围内。

7. FROM/TO 指令(PC)的概述

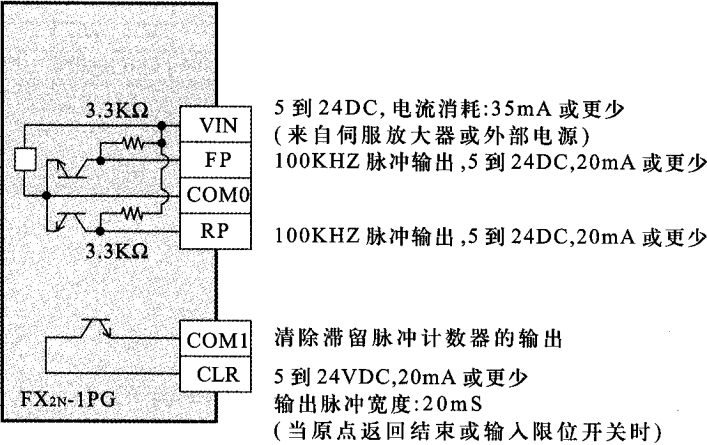
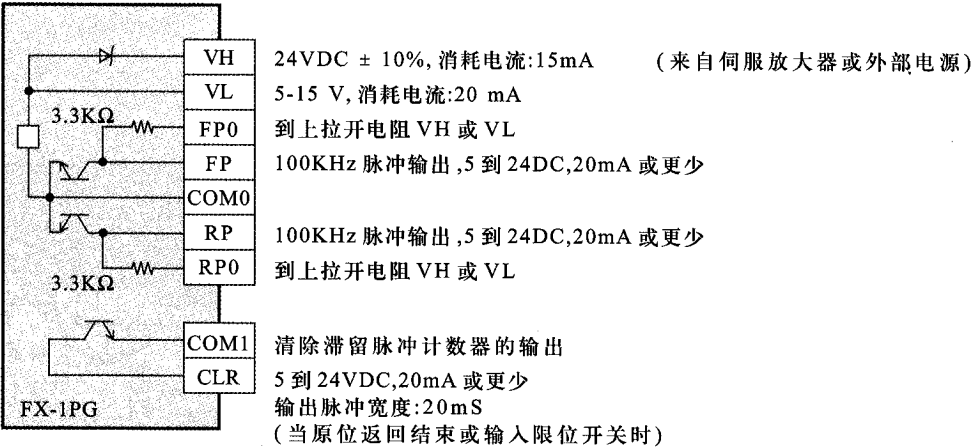
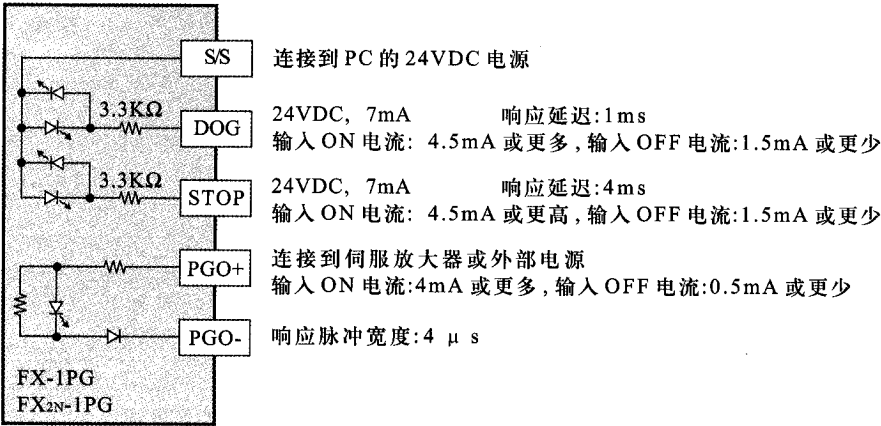
7.1 FROM/TO 指令



- 当 X010 和 X011 断开时, 不执行传输, 在传输目的地的数据不改变。
详细内容请参见 PC 主单元的编程手册。

8. I/O规格

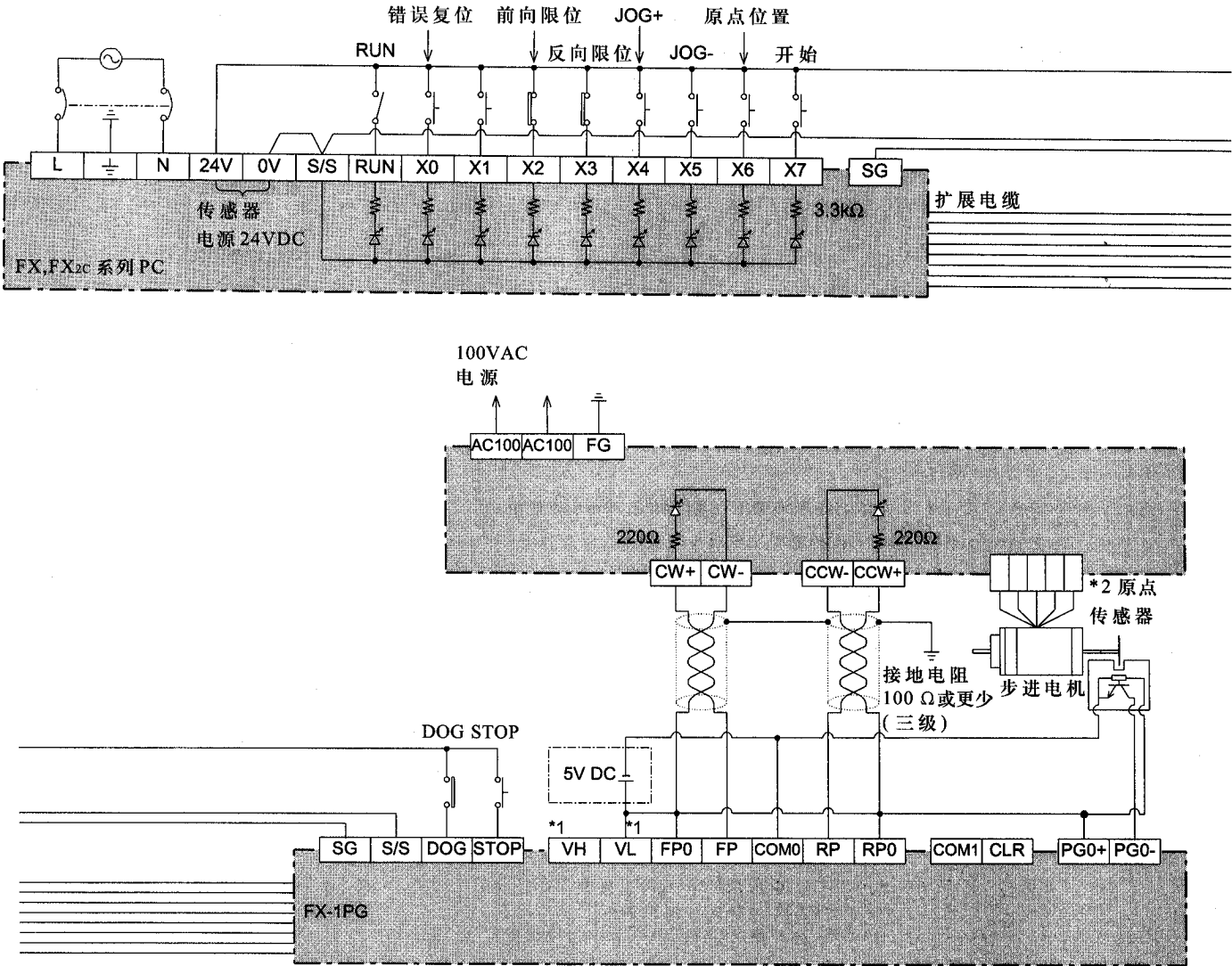
8.1 I/O 规格



9. 外部连接的例子

9.1 FX-1PG 和步进电机连接的例子

- *1 根据外部电源电压，连接任一个。(见 8.1 节输出规格)
- *2 当没有原点传感器时，零点信号计数的数目调节为0。
此时，当 DOG 输入操作时，马达立即停机。
令原点返回速度尽可能低，以免损坏机器。

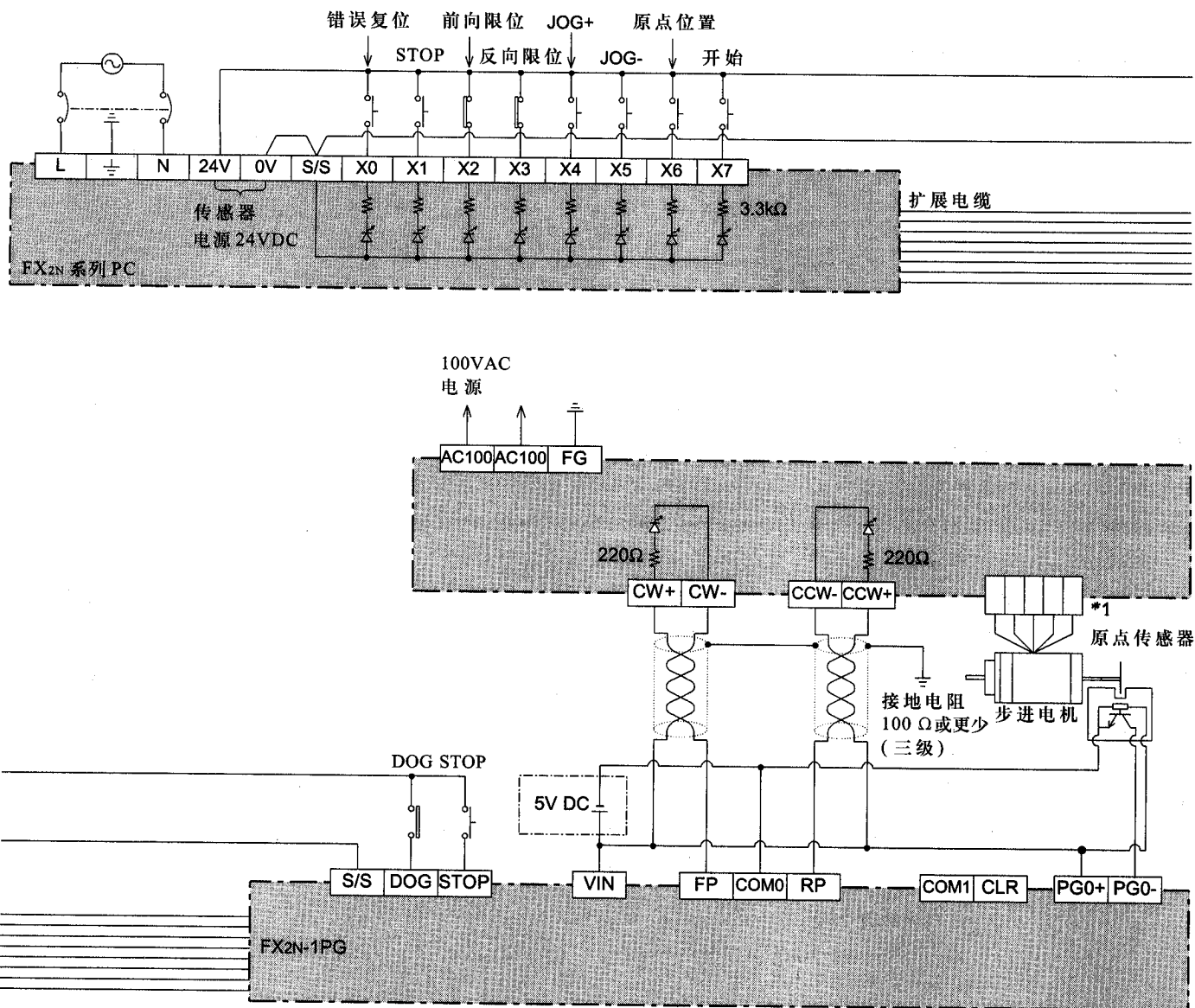


9.2 FX_{2N}-1PG 和步进电机连接的例子

*1 当没有原位传感器时,零点信号计数的数目调节为0。

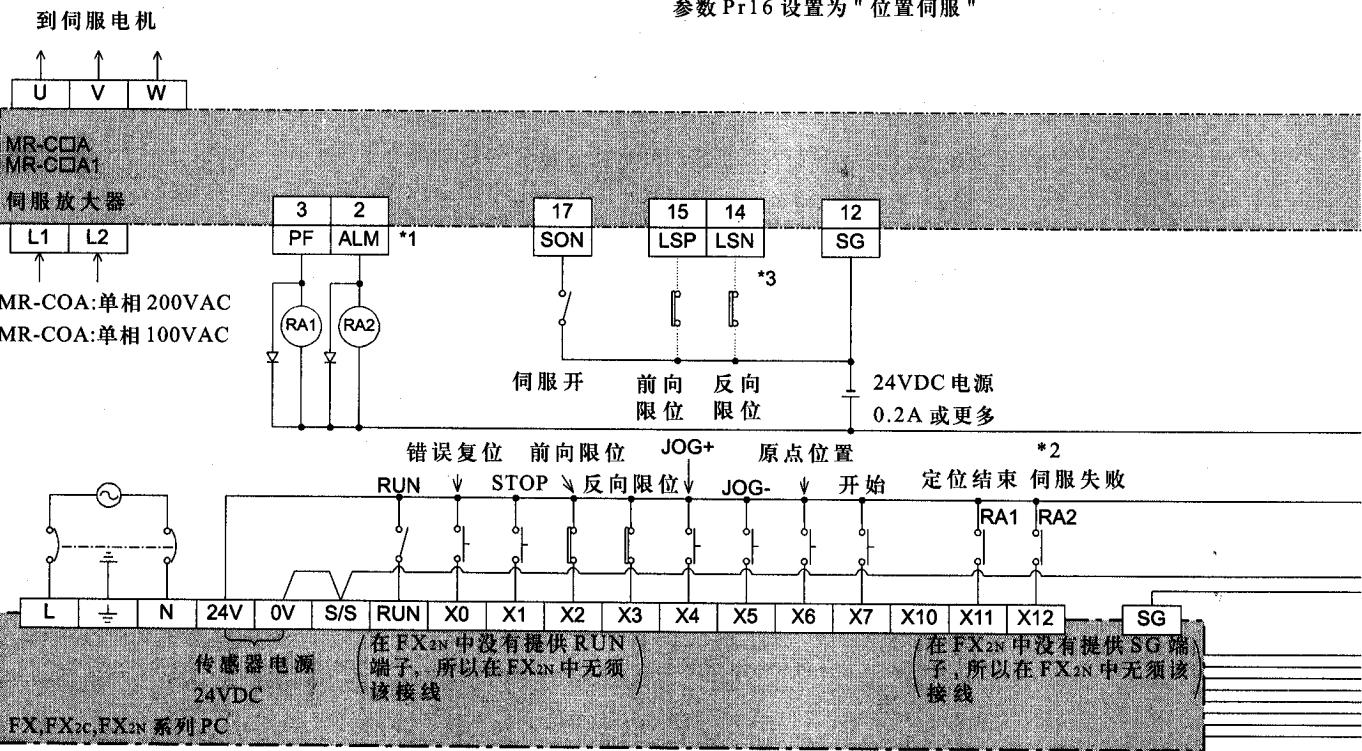
此时,当DOG输入操作时,马达立即停机。

令原位返回速度尽可能低,以免损坏机器。

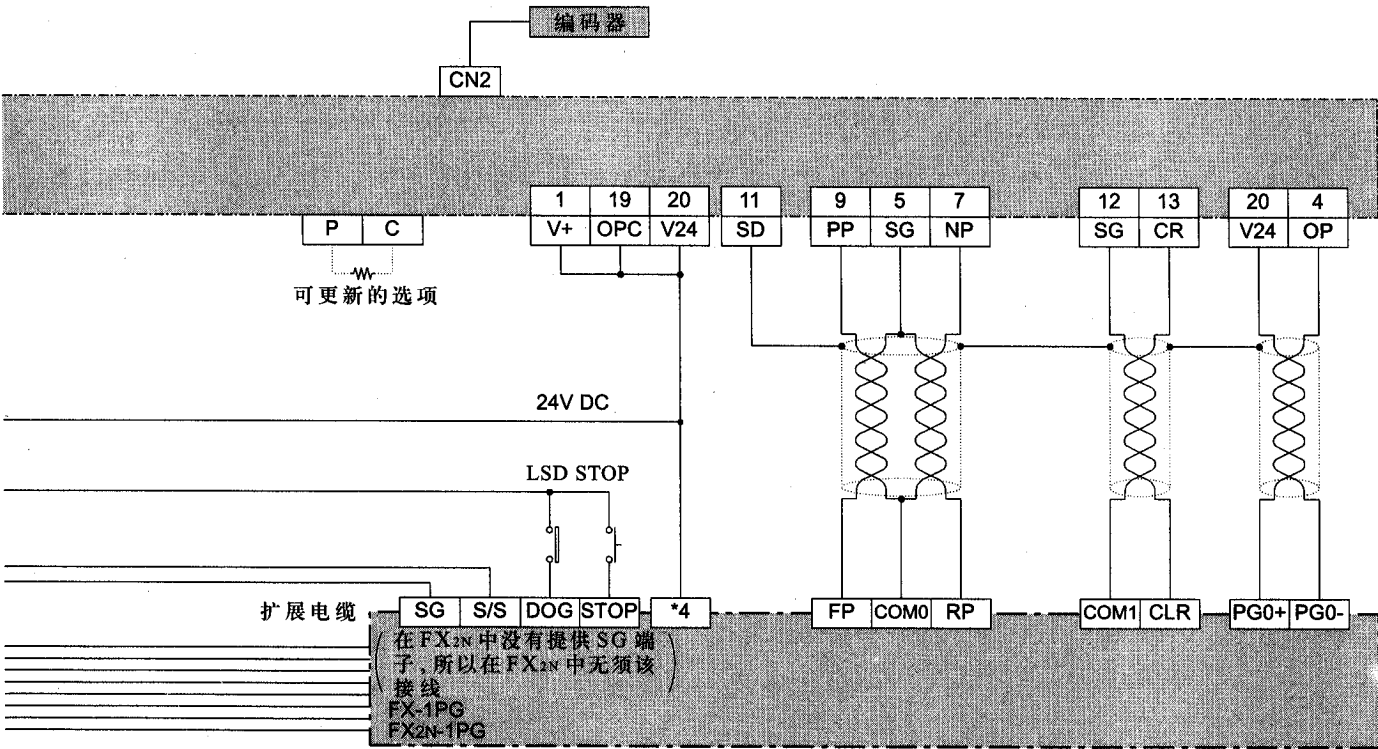


9.3 外部连接的例子(MR-C 伺服放大器)

参数 Pr16 设置为 " 位置伺服 "

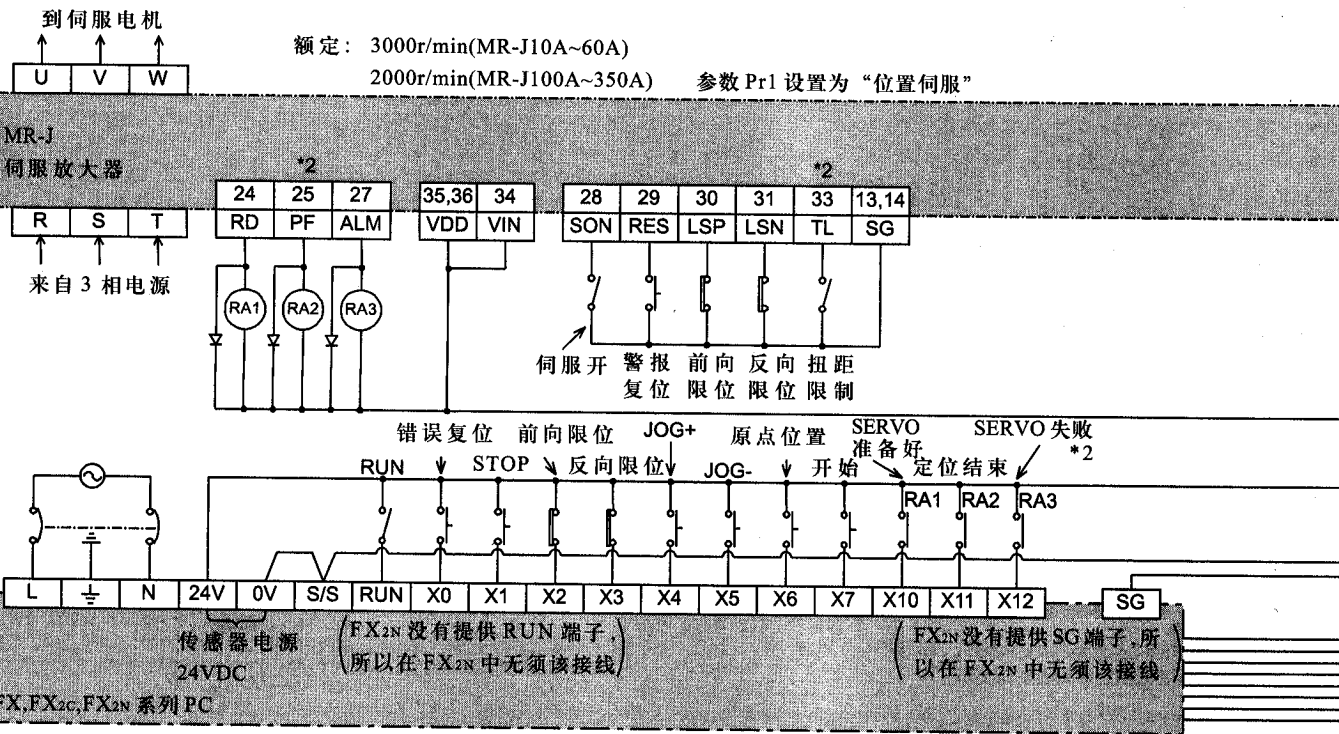


- *1 要释放警报状态,先关闭电源,消除警报的原因,然后再接上电源。
- *2 在正常状态下,失败(ALM)信号是接通的,当发生警报时(ALM 信号断开),使用 PC 中的程序停止 PGU 产生脉冲。
- *3 为保证安全,推荐将 LSP 和 LSN 信号设置为有效功能参数。(使用 MR-C 伺服放大器中的参数 No.6)

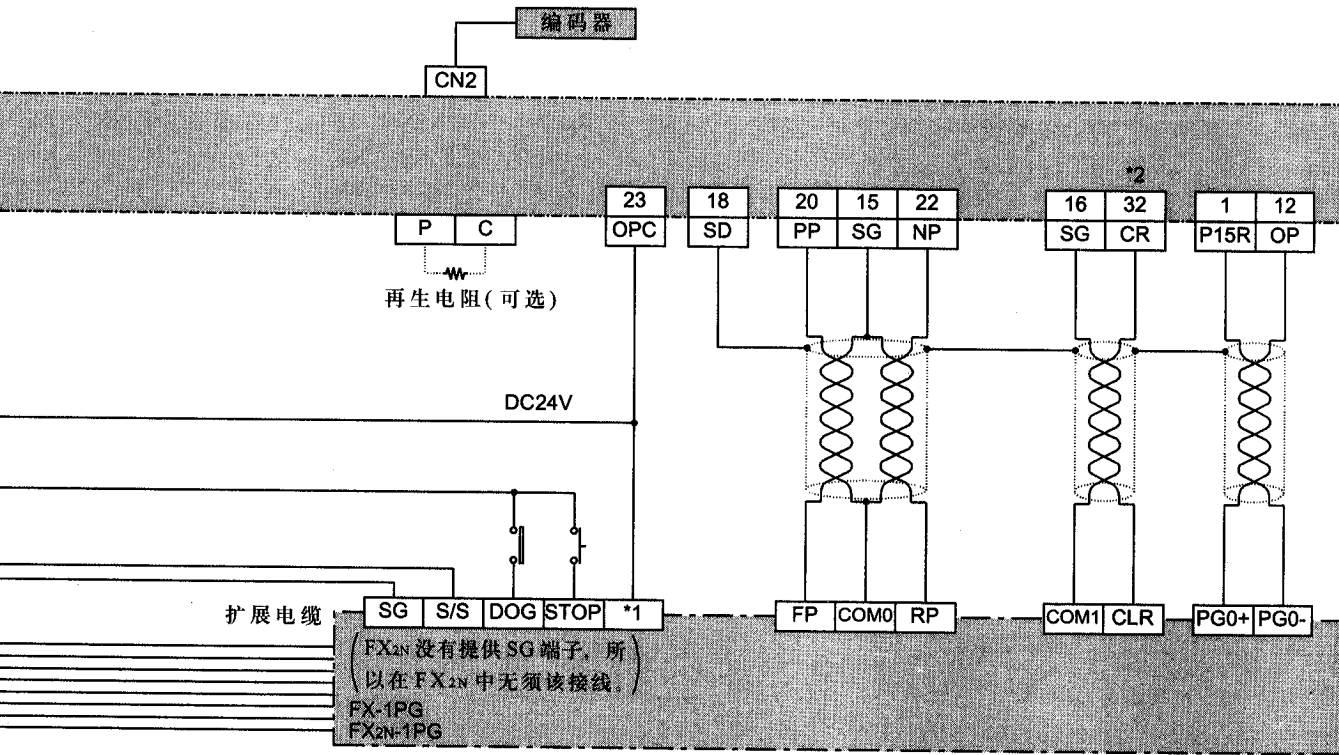


- *4 FX-1PG: 当外部电源是 24VDC 时,连接 VH 端子。当外部电源是 5VDC 时,连接 VL 端子。
FX2N-1PG: 连接 VIN 端子。

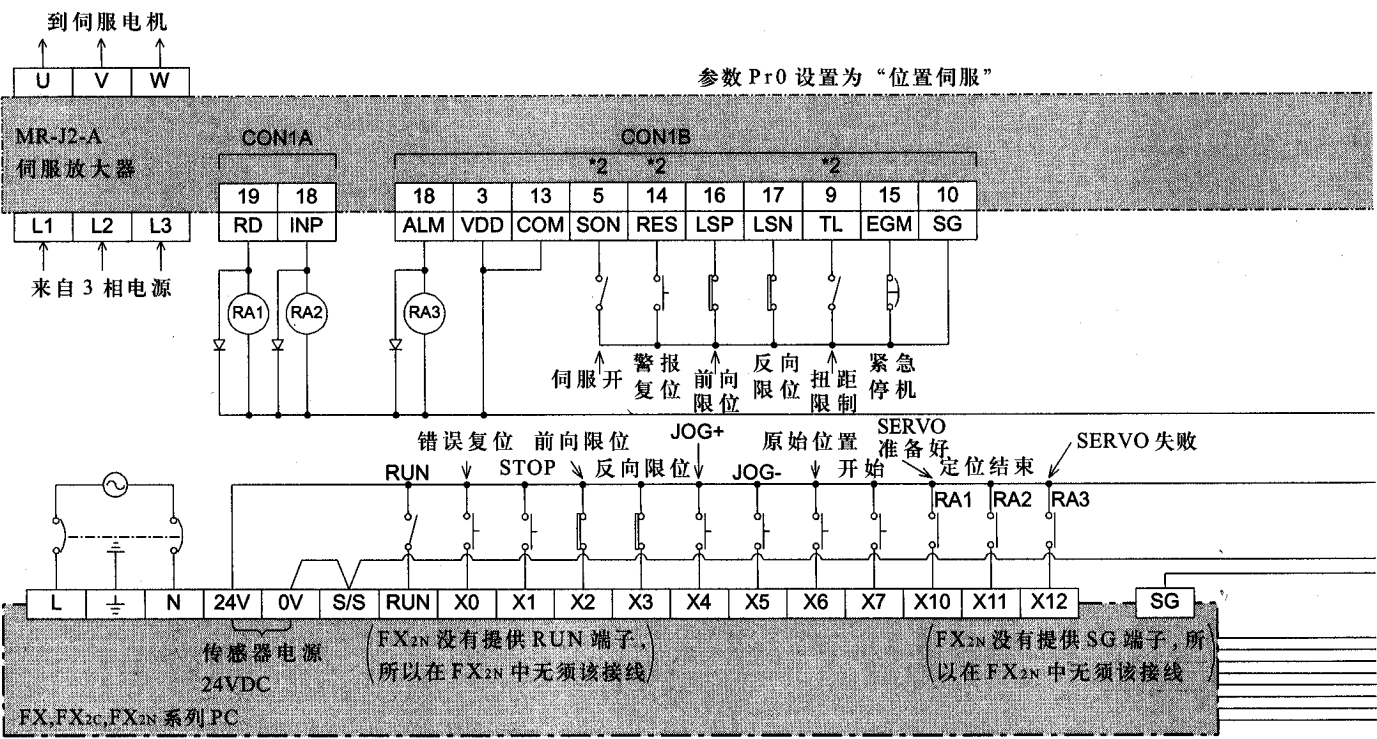
9.4 外部连接的例子(MR-J 伺服放大器)



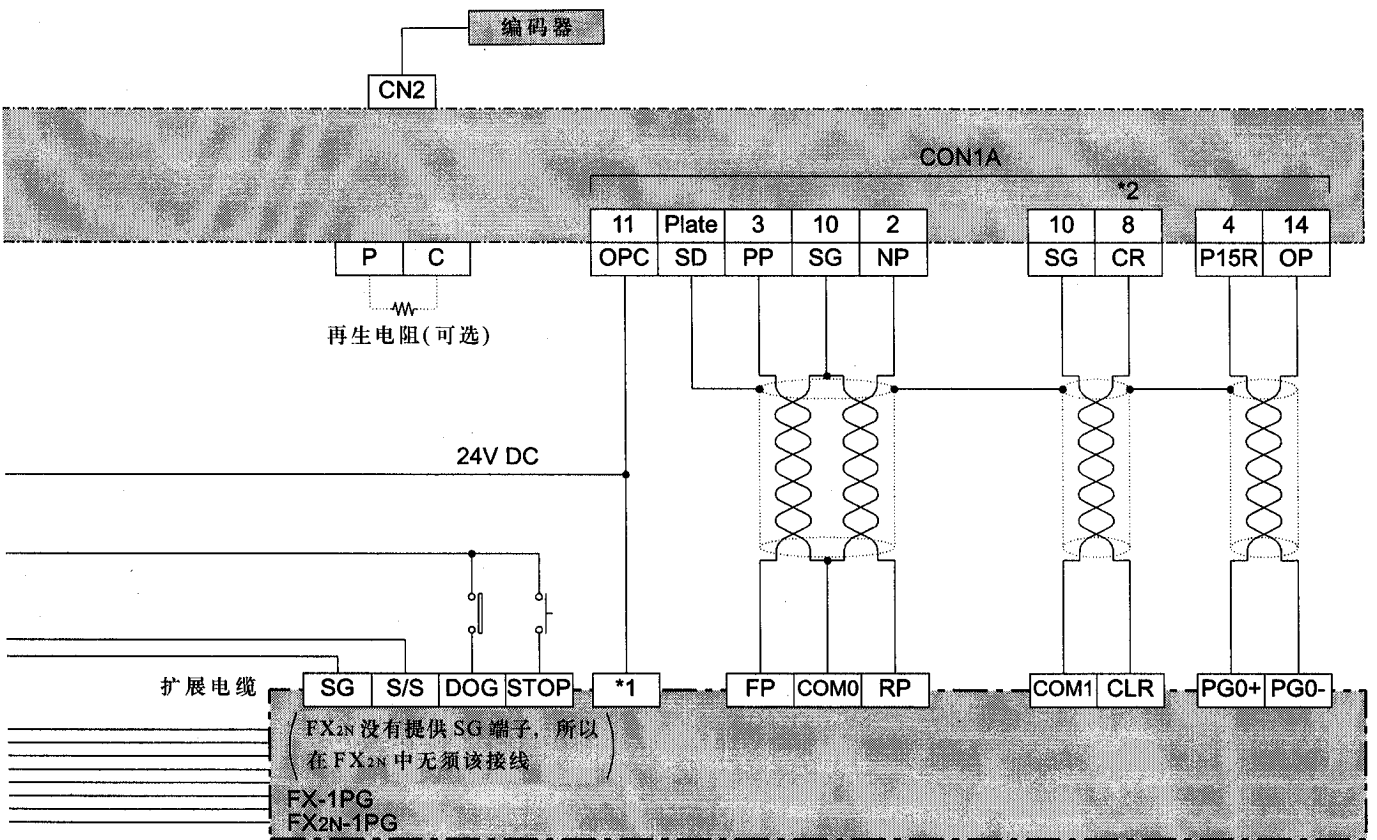
- *1: FX-1PG: 当从MR-J供电时, 连接VH端子。当从外部电源供电时, 根据提供的电压连接VH或VL端子。(参见8.1节)
FX_{2N}-1PG: 连接VIN端子
- *2: 当伺服放大器的Pr9设置为042时使用的PIN编号。



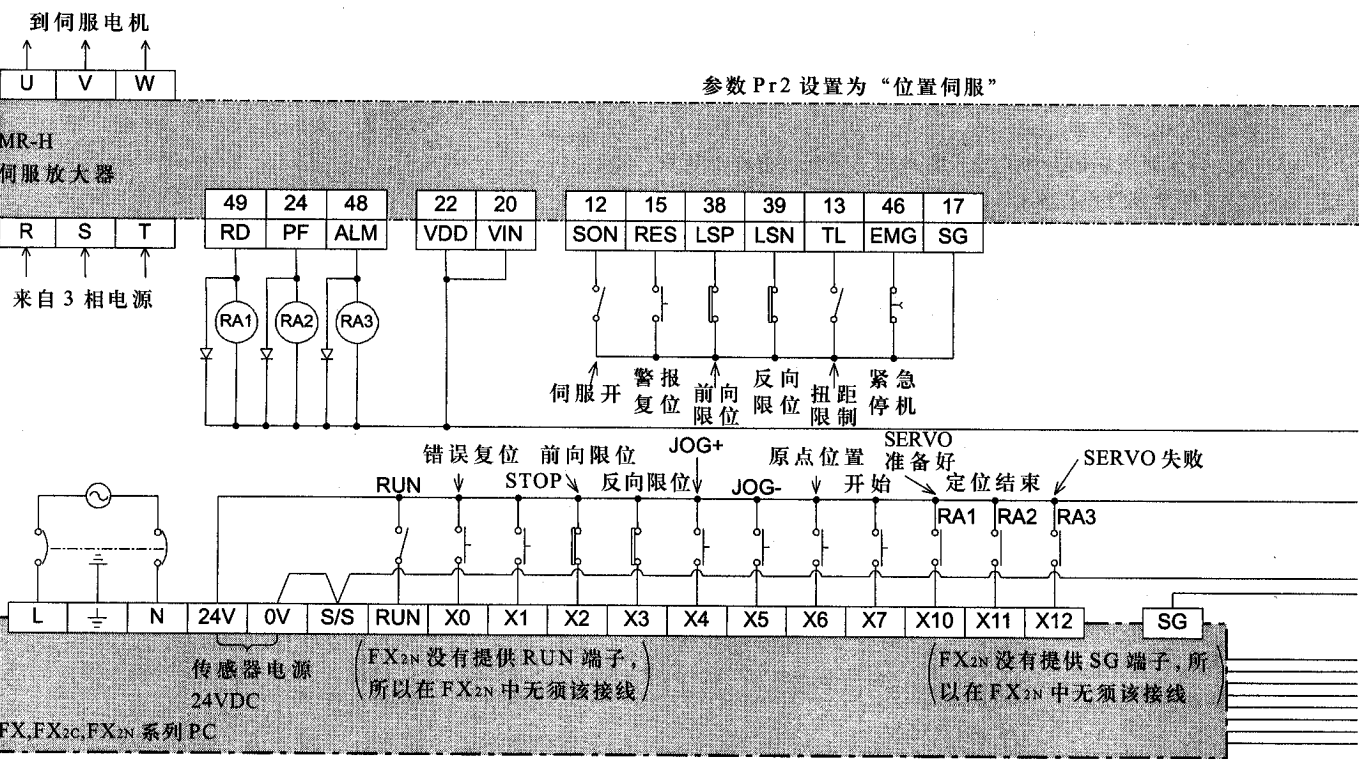
9.5 外部连接的例子(MR-J2 伺服放大器)



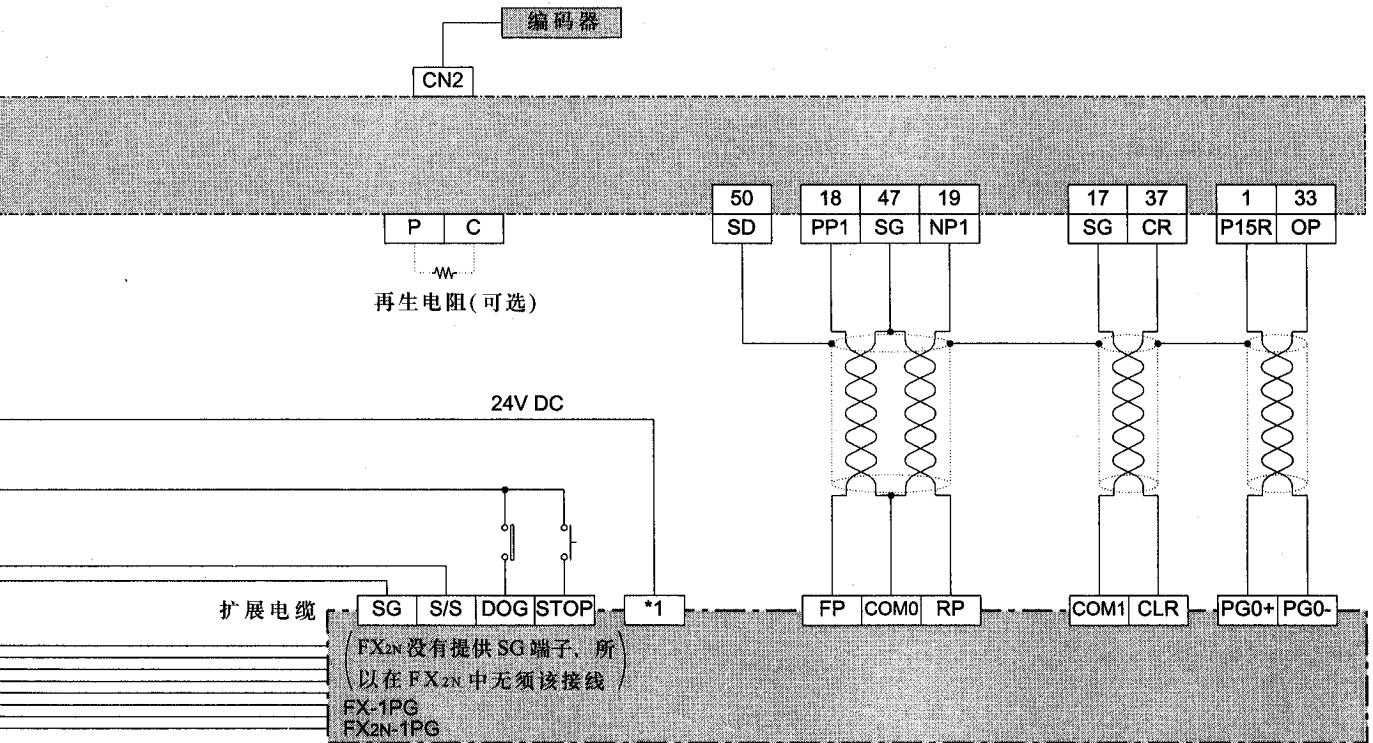
- *1: FX-1PG: 当从 MR-J2 供电时, 连接 VH 端子。当从外部电源供电时, 根据提供的电压连接 VH 或 VL 端子。(参见 8.1 节)
FX_{2N}-1PG: 连接 VIN 端子。
- *2: 可以使用扩展参数调节 PIN 编号。(下面的例子是设置为初始值时的情况)



9.6 外部连接的例子(MR-H 伺服放大器)



*1 FX-1PG: 当从 MR-H 供电时, 连接 VH 端子。
当从外部电源供电时, 根据提供的电压连接 VH 或 VI 端子 (参见 8.1 节)。
FX_{2N}-1PG: 连接 VIN 端子。



10. 程序的例子

10.1 单速定位往复运动

在你根据这个程序例子进行操作时，为了安全起见，不要给马达加负载。

〈定位的概述〉

- 1、根据原点返回开始指令，电机启动移到机器原点位置。

（机器原点返回操作）

同时，机器原点地址假设为“0”。

- 2、在按下并保持按下前向或反向按钮时，马达前向或反向驱动。（JOG 操作）

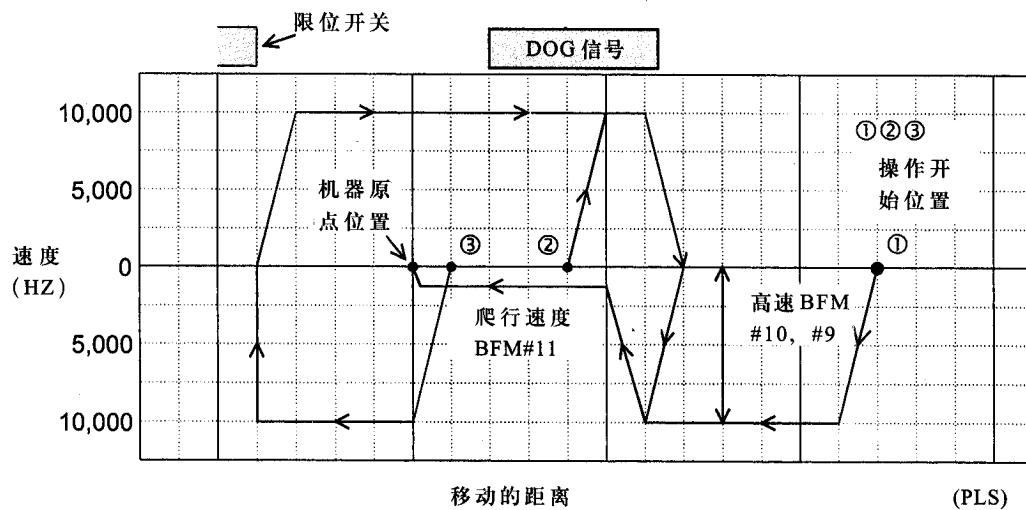
- 3、根据自动驱动开始指令，电机值前进10000mm。

然后，此时Y000接通开2秒钟作为停止显示。

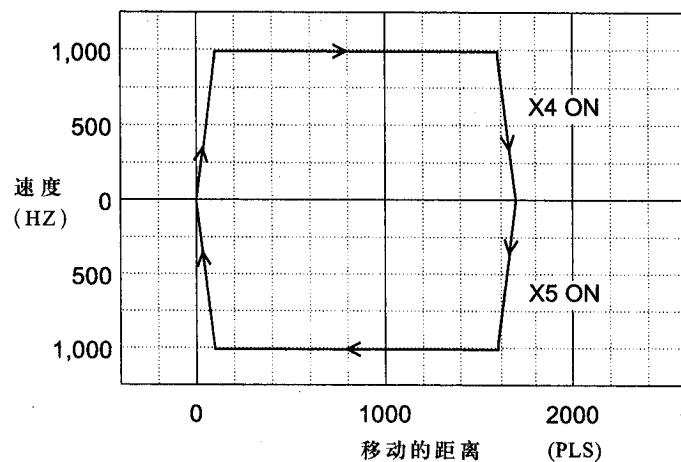
最后，再回退10000mm。（单速定位操作）

驱动图

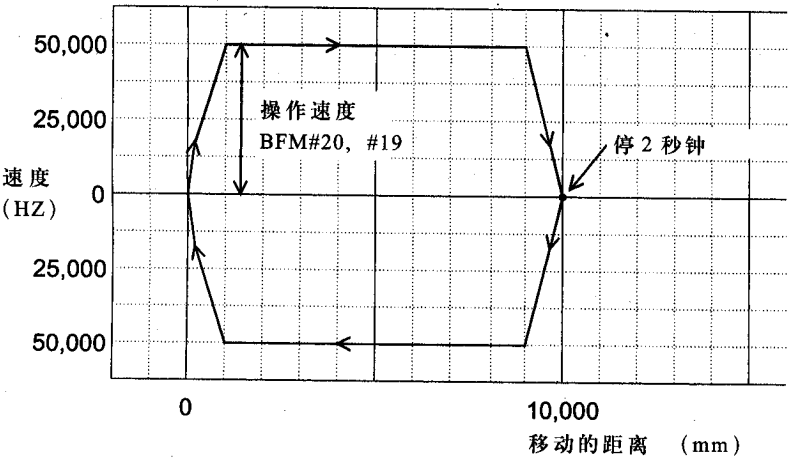
- 1、机器原位返回操作



- 2、JOG 操作



3、单速定位操作



〈I/O分配〉

PLC(FX2,FX2C,FX2N,FX2NC)		PGU(FX-1PG,FX2N-1PG)
输入	输出	
X000: 错误复位	Y000: 显示	DOG: 返点信号输入
X001: 停止命令		STOP: 减速停止输入
X002: 前向脉冲停止		PG0: 零位脉冲从伺服放大器输入
X003: 反向脉冲停止		FP: 前向脉冲。输出到伺服放大器的 PP
X004: JOG+ 操作		RP: 反向脉冲。输出到伺服放大器的 NP
X005: JOG- 操作		
X006: 原点返回开始		CLR: 清除滞留脉冲计数器的输出。输出到伺服放大器的 CR。
X007: 自动驱动开始 (单速定位操作)		

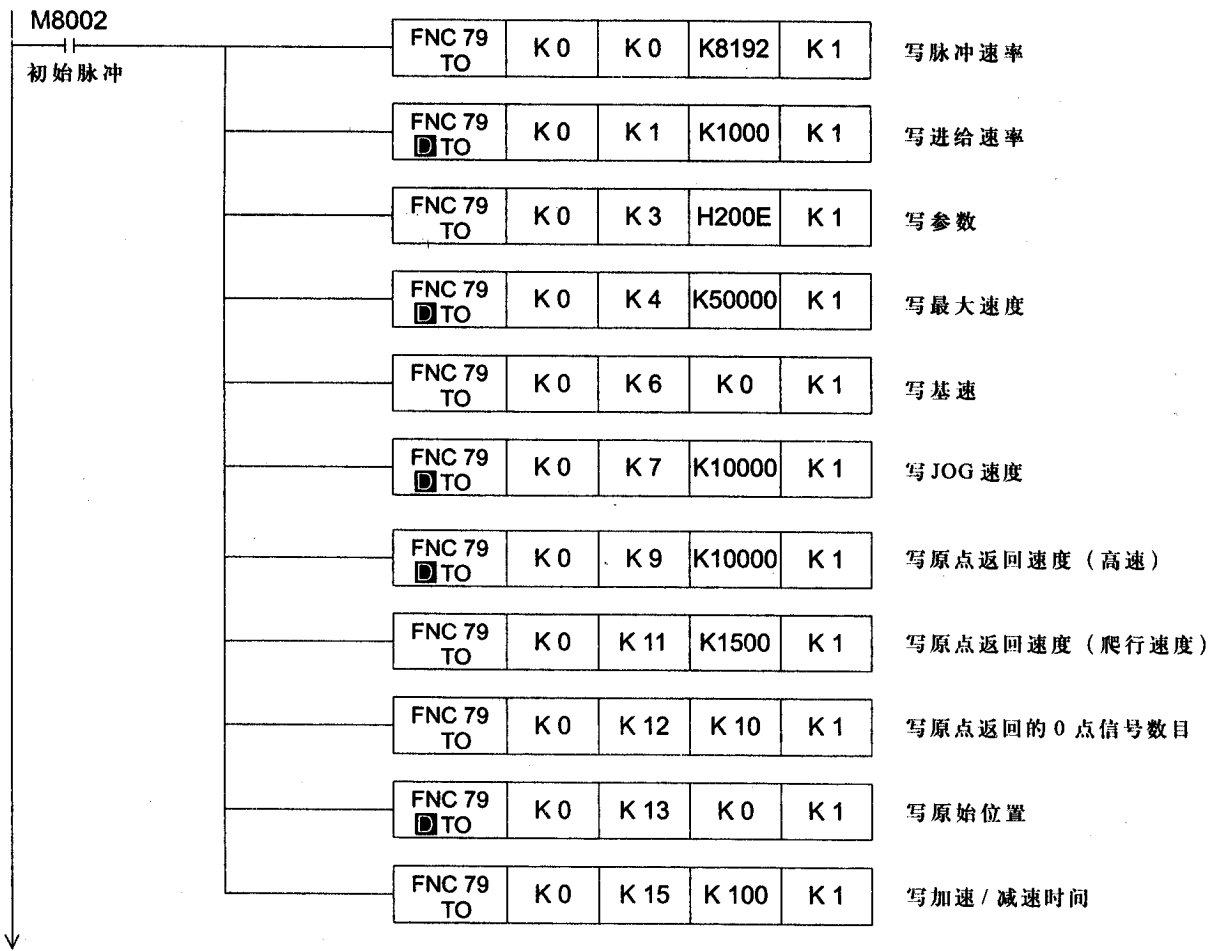
〈缓存(BFM)的设置〉

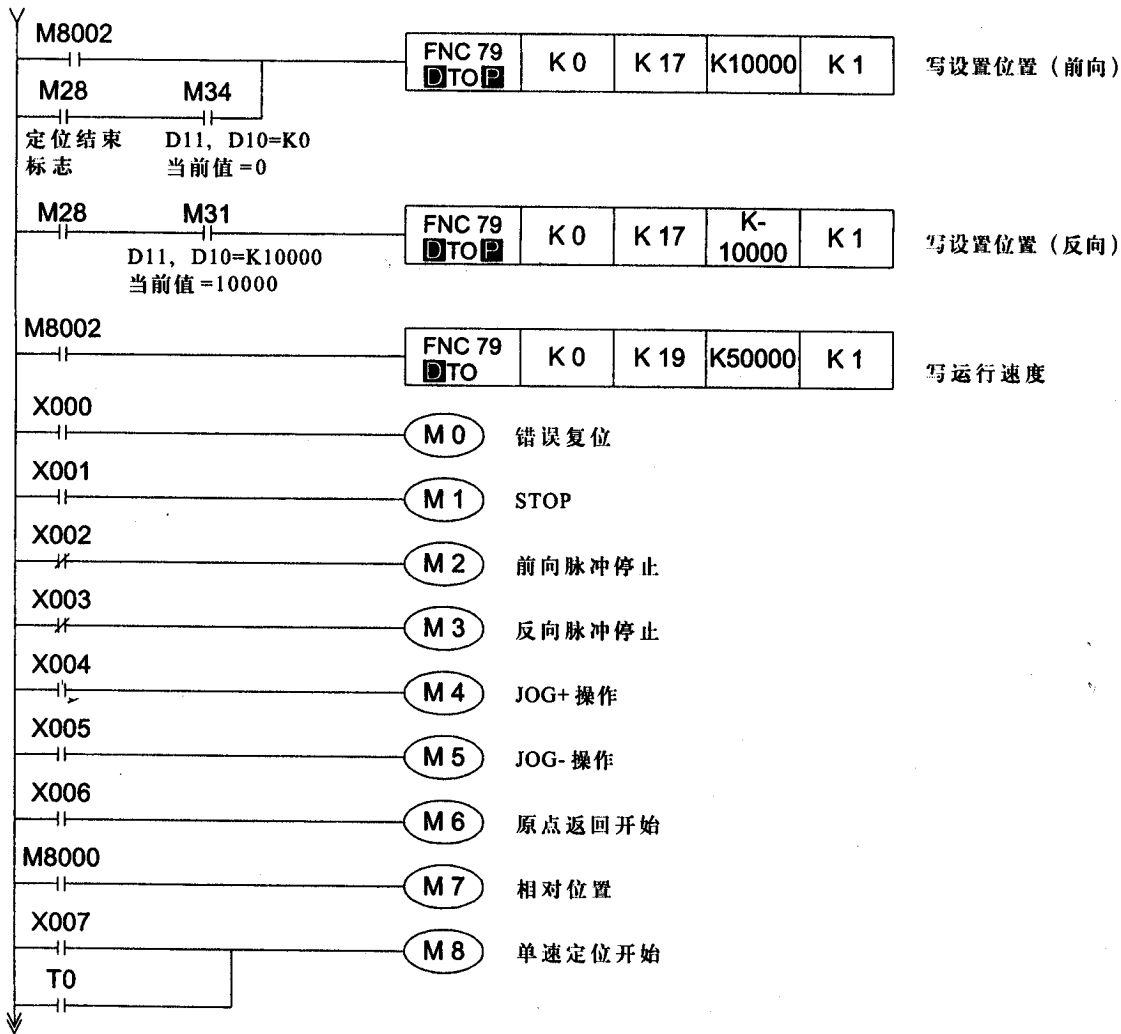
BFM	项 目		设置值	注意事项	BFM	项 目		设置值	注意事项	
#0	脉冲速率		8192*1	PLS/REV	#16	—		—		
#2,#1	进给速率		1000	m/REV	#18,#17	设置位置（I）		10000	mm	
#3	参数		b1:1,b0:0	复合系统	#20,#19	运行速度（I）		50000	Hz	
		系统单元			#22,#21	设置位置（II）		—		
		定位数据倍数	b5:1,b4:1	10 ³	#24,#23	运行速度（II）		—		
		脉冲输出格式	0	前向脉冲	#25	操作命令		M0		
		旋转方向	0	当前值增大			错误复位			
		原位返回方向	0	当前值减少			STOP	M1		
		DOG 输入极性	0	DOG 输入 ON			前向脉冲停止	M2		
		计数开始点	1	DOG 输入 关闭后			反向脉冲停止	M3		
		STOP 输入极性	0	因为接通 而停止			JOG+	M4		
		STOP 输入模式	0	剩余距离驱动			JOG-	M5		
#5,#4	最大速度		50000				原点返回开始		M6	
#6	偏置速度		0				地 址		b7=1 M7	相对的
#8,#7	JOG 速度		10000				单速定位开始		b8=M8 b12~b9 未用	
#10,#9	原点返回速度（高速）		10000		#27,#26	当前位置		D11,D10	mm	
#11	原点返回速度（爬行速度）		1500		#28	状 态		M31,M20		
#12	原点返回的 0 点信号数目		10		#29	错误代码		D20		
#14,#13	原点位置		0		#30	型号代码		D12		
#15	加速 / 减速时间		100	ms	#31	—		—		

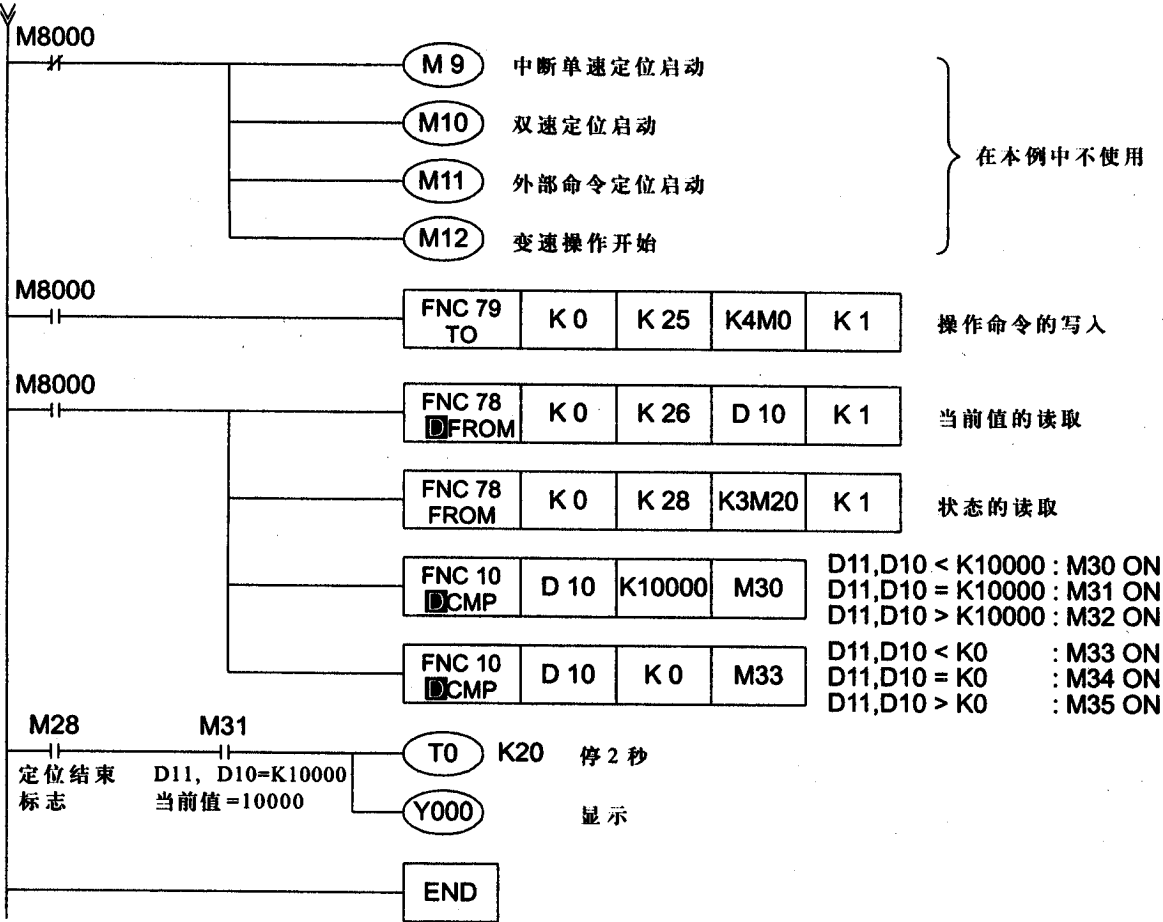
*1: 本例是作为采用三菱电机放大器MR-J2的伺服放大器加以描述的。
根据连接的伺服放大器的不同, 该值会有一些差异。

根据参数，伺服放大器进行如下设置。
控制代码: 位置控制
电子齿轮: CMX/CDV=1/1
定义脉冲选择: 前向反向脉冲, 假-真逻辑
根据用途设置其它项。

〈PC 程序〉







11. 故障诊断

11.1 初步检查和错误显示

〈为了保证正常操作〉

- ① 确保PGU I/O布线和扩展电缆连接是正确的。
粘贴附带的标签以便清楚地指示面板面上的特殊块编号。
- ② 一个PGU可以占用多达8点（包括输入输出），需要主单元或扩展单元提供5V，55mA的电源。
计算并确保所有特殊模块需要的总电流不超过主单元或扩展单元允许使用的电流。
- ③ 在任何定位操作下，应先将特定数据写入BFM#0到#24，然后BFM#25应给出合适的命令，否则PGU不发生作用。
但是有时，根据操作模式，对于某些或所有BFM#0到#24，可能不需要写数据。通常BFM#0到#15保存标准数据，BFM#17到#24保存操作数据。关于需要设置的数据，请参见6.6节。

〈错误指示〉

① LED指示

PGU面板有以下LED:

电源指示: 当从PC提供5V电源时，POWERLED发亮。

输入指示: 当PGU接收到STOP，DOG或PG0时，相应的LED分别发亮。

输出指示: 当PGU输出FP、RP或CLR时，相应的LED分别发亮。

错误指示: 当发生错误时，ERR LED闪烁并且不接受开始命令。

② 错误检查

通过将BFM#29的内容读入PC，可以检查不同的错误。

有关错误的描述，请参见5.6节。

〈注意事项〉

当执行FX-1PG的耐压测试时，确保测量了所有端子和接地端子之间的电压。

当执行FX_{2N}-1PG的耐压测试时，确保使用了PC主单元而且测量了所有FX_{2N}-1PG的端子和PC主单元接地端子之间的电压。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-10GM

用户指南

JY992D77701B

1. 参考手册

关于产品的安装和编程,请参考下面提及的手册以获取详细的资料。

1) FX_{2N}-10GM, FX_{2N}-20GM 硬件编程手册

它对 FX_{2N}-10GM, FX_{2N}-20GM 的安装、布线和指令进行了解释。

2) E-20TP 操作手册

关于使用 E-20TP 进行程序的输入操作,监控和测试,本手册进行了解释。

3) FX-PCS-KIT-GM-EE 软件手册

程序的输入是通过 FX-PCS-KIT-GM-EE 进行的。本手册解释了监控和测试功能的操作。

1) 中所说的手册不包括在产品中。若需要,请在购买产品的商店中索取。

2) 和 3) 中所说的手册包括在产品中。

2. 单元概貌

FX_{2N}-10GM 定位控制器(以后称 FX_{2N}-10GM 或 10GM)为脉冲序列输出单元,它使得步进电机或伺服电机通过驱动单元进行定位控制。

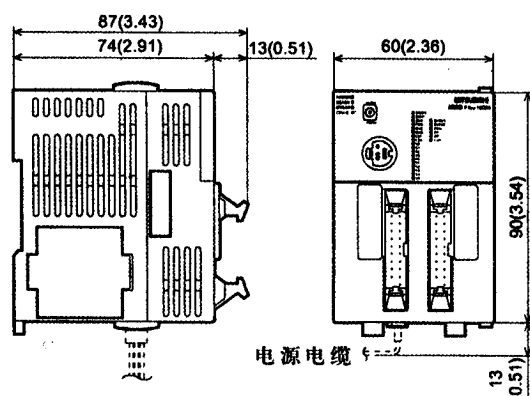
一个 FX_{2N}-20GM 可控制 2 个轴。可使用专用定位语言(代码指令)和顺序语言(基本指令和应用指令)。

可连接一个脉冲发生器。(手动脉冲发生器一定要是集电极开路输出类型的)。

当使用带有绝对位置(ABS)检测功能的伺服放大器时,每次起动时的回零操作可省略。

FX_{2N}-10GM 可单独使用。当 FX_{2N}-10GM 连接到 FX_{2N} 或 FX_{2NC} 系列的可编程控制器(以后称 PLC)时,可进行读写定位数据的操作。(当 FX_{2N}-10GM 连接到 FX_{2NC} 系列的 PLC 时,需要 FX_{2NC}-CNV-IF。)

3. 外部尺寸



Din 导轨宽度: 35 毫米

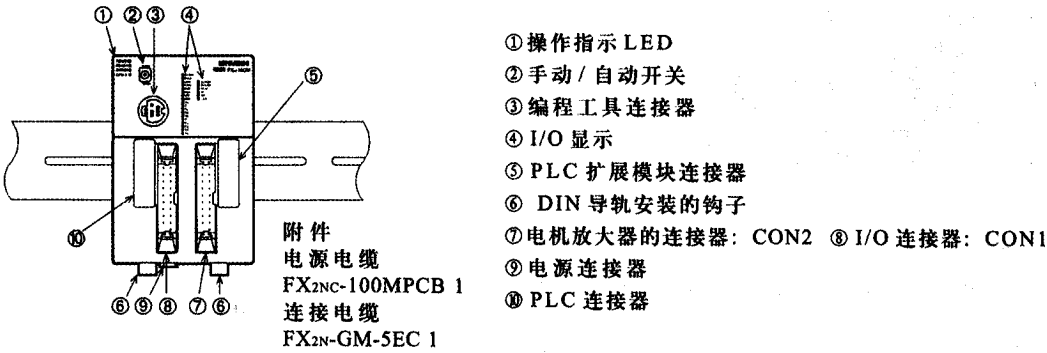
重量: 大约 0.3 千克

尺寸: 毫米(英寸)

4. 产品组成

4.1 每部分的名称

FX2N-10GM 每部分的名称和描述在下面进行解释。



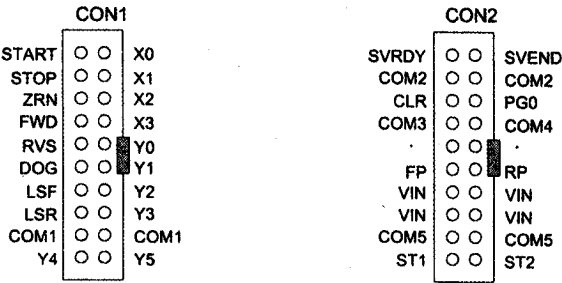
4.2 操作显示

FX2N-10GM 的状态通过 LED 进行显示。

LED 名称	内容
POWER	电源供电时，LED 亮。若 LED 不亮，检查电源的电压和电流。
READY	当接受轴指令时，LED 亮。 当脉冲输出或出现故障时，LED 灭。
ERROR	当 FX2N-10GM 的定位驱动发生故障时，LED 亮或闪烁。
CPU-E	CPU 故障。不相容的系统配置，噪声过大等(混入外部物体，噪声影响等。)

4.3 I/O 连接器

I/O 连接器的针脚阵列如下所示。



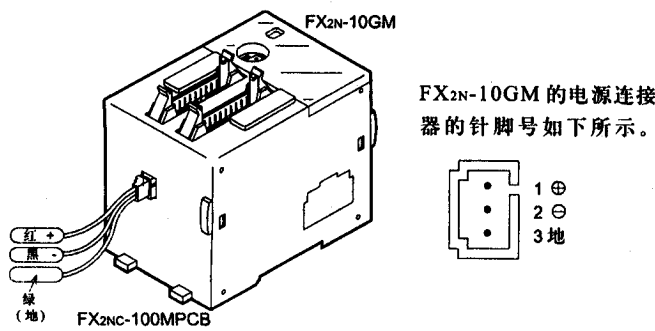
所有具有相同名字的端子在内部是短接的(如 COM1- COM1,VIN-VIN 等)。

不要对 “•” 端子进行接线。

对于布线信息，参考 FX2N-10GM, FX2N-20GM 硬件编程手册。

4.4 电源连接器

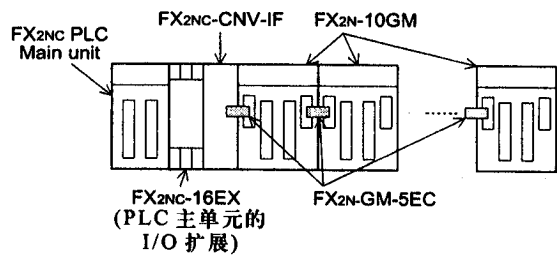
向FX_{2N}-10GM供电是通过随产品附带的特殊电源电缆来实现的。FX_{2N}-10GM和伺服放大器的地是公共地。关于详细的布线指示，参考FX_{2N}-10GM, FX_{2N}-20GM 硬件编程手册。



在FX_{2N}-10GM 的外部安装安全电路，以便外部电源发生故障时，整个系统能安全工作。

4.5 与 PLC 的连接

关于系统的配置细节，参考FX_{2N}-10GM 和FX_{2N}-20GM 硬件编程手册。



使用FX_{2N}-GM-5EC 电缆，将FX_{2N}-10GM 连接到FX_{2N} PLC。当需要较长距离时，每个系统可使用一个FX_{2N}-GM-65EC 电缆。为了连接到FX_{2N} PLC，需要使用FX_{2N}-CN-IF。可有8个模块连接到一个FX_{2N} PLC，4个模块连接到一个FX_{2N} PLC。

5. 规格

5.1 电源规格

项目	内容
电源	24V DC -15%,+10%
电源故障允许时间	若电源暂时故障为 5 毫秒或更短时间, 操作可继续进行。
电源消耗	5W

5.2 一般规格

项目	内容
环境温度	0 到 55℃(操作时)。-20 到 70℃(保存时)。
环境湿度	35 到 85%, 非凝聚(操作时)。35 到 90%(保存时)。
抗振性	遵照 JIS C0040。10 到 57Hz: 半 0.035mm 振幅, 57 到 150Hz: 4.9m/s ² 加速度 X, Y, Z 扫描计数: 10 次(每个方向 80 分钟)。
抗冲击性	遵照 JIS C0041。147 m/s ² 加速度。作用时间: 11 毫秒。X, Y, Z 中每个方向 3 次。
抗噪	1,000Vp-p, 1 微秒。30 到 100Hz, 由噪声模拟器测试。
绝缘承受电压	5000V AC>1 分钟, 在所有点, 端子和地之间测试。
绝缘阻抗	5 兆欧姆 >500V DC, 在所有点, 端子和地之间测试。
接地	3 级(100 欧姆或更少)
使用环境	周围条件必须排除腐蚀气体。灰尘应最少。

5.3 性能指标

项目	内容
控制轴数目	一个轴
应用 PLC	总线与 FX2N 和 FX2NC 系列的 PLC 连接。占用的 I/O 点数目为 8 个。与 FX2NC 系列的 PLC 连接时, 需要一个 FX2NC-CNV-IF。
程序存储器	3.8k。带有内置 RAM。
电池	内置 FX2NC-32BL 型锂电池。 使用寿命大约 3 年(保证期为 1 年)。
定位单元	命令单位: mm,deg,inch,pls,(相对/绝对) 最大命令值 ±999,999(不直接说明时, 为 32 位)
累加地址	-2,147,483,648 到 2,147,483,647 个脉冲
速度指令	最大 200kHz, 153,000cm/min(200kHz 或更小)。 自动梯形模式加速/减速。
回零	手动操作或自动操作。DOG 型机器回零(提供 DOG 搜索功能)。通过电气启动点的设置, 自动电气回零也是可能的。
绝对位置检测	使用具有 ABS 检测功能的 MR-J2 和 MR-H 型伺服电机时, 绝对位置检测是可行的。
控制输入	操作系统: FWD(手动前向), RVS(手动逆向) ZRN(机器回零), START(自动起动), STOP, 手动脉冲发生器(最大 2kHz), 单步操作输入(依赖于参数设置)。 机械系统: DOG(近点信号), LSF(前向旋转极限), LSR(逆向旋转极限), 中断: 4 点 伺服系统: SVRDY(伺服就绪), SVEND(伺服结束), PG0(零点信号)
	通用: 主体有 X0 到 X3。
控制输出	伺服系统: FP(前向旋转脉冲), RP(逆向旋转脉冲), CLR(计数器清除)。
	通用: 主体有 Y0 到 Y5。

项目		内容
控制方法		程序方法：通过特殊的编程工具，程序写入到 FX2N-20GM 中，然后进行定位控制。 表方法：当与 PLC 一起使用时，定位控制通过 FROM/TO 指令进行。
程序编号		0x00 到 0x99(定位程序)，0100 (子任务程序)
指令	定位	代码编号系统(与指令代码一起使用)-13 种
	顺序	LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI, ANB, ORB, SET, RST 和 NOP。
	应用	FNC 编号系统-29 种类型。
参数		系统设置-9 种类型。定位-27 种类型。I/O 控制-18 种类型。
		程序中的设置可通过特殊数据寄存器进行改变(不包括系统设定)
M 代码		M00: 程序停止(等待)，M02: (定位程序结束)，m01 和 m03 到 99 可任意使用。 (AFTER 模式和 WITH 模式) M100(WAIT)和 m102(END)由子任务使用。
设备		输入：X0 到 X3, X375 到 X377。输出：Y0 到 Y5, 辅助继电器：M0 到 M511(通用)， M9000 到 M9175(特殊)，指针：P0 到 P127 数据寄存器：D0 到 D1999(通用)(16 位)， D4000 到 D6999(文件寄存器和锁存继电器)*1 D9000 到 D9599(特殊) 索引：V0 到 V7(16 位)，Z0 到 Z7(32 位)
自诊断		“参数错误”、“程序错误”和“外部错误”可通过显示和错误代码进行诊断。

*1: 当使用文件寄存器时，需要设置 PARA.101。

5.4 输入规格

项目		来自于通用设备的输入	来自于驱动单元的输入
输入名称	1 组	START,STOP,ZRN,FWD,RVS,LSF,LSR	SVRDY,SVEND
	2 组	DOG	PG0
	3 组	通用输入，中断输入：X0 到 X3	—
	4 组	手动脉冲发生器	—
电路绝缘		通过光耦合器	通过光耦合器
操作指示		当输入开启时，LED 亮	当输入开启时，LED 亮
信号电压		24V DC 10%(内部电源)	5 到 24V DC 10%
输入电流		7mA/24V DC	7mA/24VDC(PG0 11.5mA/24V)
输入开启电流		4.5mA 或更大	0.7mA 或更大(PG0 1.5mA 或更大)
输入关闭电流		1.5mA 或更小	0.3mA 或更小(PG0 0.5mA 或更小)
信号格式		连接输入或 NPN 集电极开路晶体管输入。	
响应时间	1 组	大约 3 毫秒	大约 3 毫秒
	2 组	大约 0.5 毫秒	大约 16 微秒
	3 组	大约 3 毫秒*1	—
	4 组	大约 0.1 毫秒*1	—

*1: 在参数设定中，通用输入，手动脉冲发生器输入或中断输入的选择自动调整输入过滤器。

5.5 输出规格

项目	通用输出	对驱动单元的输出
信号名称	Y0 到 Y5	FP,RP,CLR
电路隔离	通过光耦合器	通过光耦合器
操作指示	当输出开启时，LED 亮。	当输出开启时，LED 亮。
外部电源	5 到 24V DC 10%	5 到 24V DC 10%
负载电流	50mA 或更少	20mA 或更少
开路泄漏电流	0.1mA/24V DC 或更少	0.1mA/24V DC 或更少
输出开启电压	最大 0.5V	最大 0.5V(CLR 最大为 1.5V)
响应时间	由关闭到打开和由打开到关闭， 最大为 0.2 毫秒。	脉冲输出 FP RP 最大为 200kHz。 CLR 信号的脉冲输出宽度大约为 20 毫秒。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-20GM

用户指南

JY992D77601B

1. 参考手册

关于产品的安装、操作和编程,请参考下面提及的手册以获取详细的资料。

1) FX_{2N}-10GM, FX_{2N}-20GM 硬件编程手册

它对 FX_{2N}-10GM, FX_{2N}-20GM 单元的安装、布线和指令进行了解释。

2) E-20TP 操作手册

关于使用 E-20TP 进行程序的输入操作,监视器和测试,本手册进行了解释。

3) FX-PCS-KIT-GM-EE 软件手册

程序的输入是通过 FX-PCS-KIT-GM-EE 进行的。本手册解释了监视器的操作和测试功能。

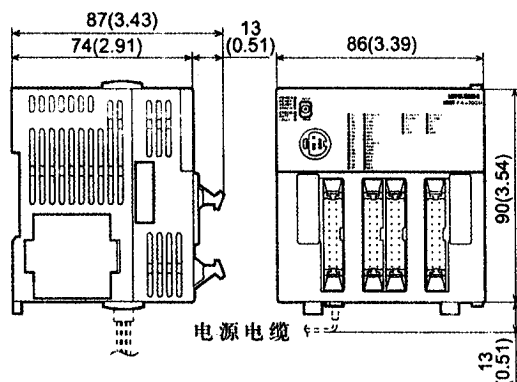
1)中所说的手册不包括在产品中。若需要,请在所购买产品的商店中索取。2)和3)中所说的手册包括在产品中。

2. 单元概貌

FX_{2N}-20GM 定位控制器(以后称 FX_{2N}-20GM 或 20GM)为脉冲电路输出单元,它使得步进电机或伺服电机通过驱动单元进行定位控制。

- 一个 FX_{2N}-20GM 可控制 2 个轴。(可使用线性插补和圆插补。)
- 可使用专用定位语言(cod 指令)和顺序语言(基本指令和应用指令)。
- 脉冲发生器可连接到每个轴或一个脉冲发生器连接到两个轴,并按需要进行切换。手动脉冲发生器一定要是集电极开路输出类型的。
- 当使用带有绝对位置(ABS)检测功能的伺服放大器时,每次起动时的回零操作可省略。
- FX_{2N}-20GM 可单独使用。当 FX_{2N}-20GM 连接到 FX_{2N} 或 FX_{2NC} 系列的可编程控制器(以后称 PLC)时,可进行读写定位数据的操作。(当 FX_{2N}-20GM 连接到 FX_{2NC} 系列的 PLC 时,需要 FX_{2NC}-CNV-IF。)

3. 外部尺寸



Din 导轨宽: 35 毫米

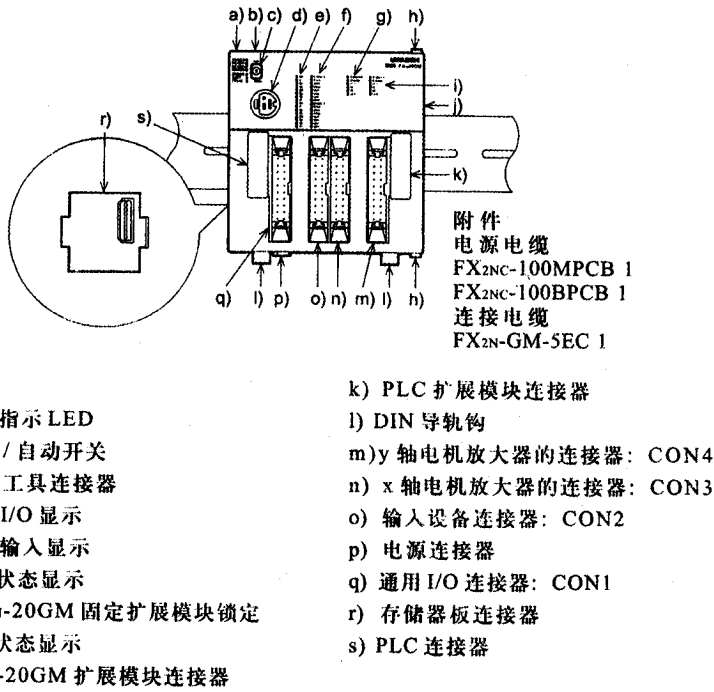
重量: 大约 0.4 千克

尺寸: 毫米(英寸)

4. 产品组成

4.1 每部分的名称

FX2N-20GM 每部分的名称和描述在下面进行解释。



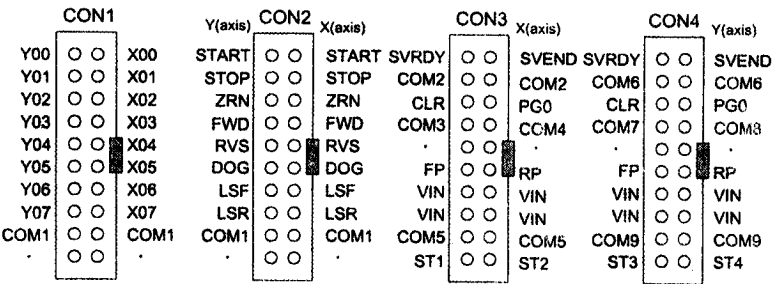
4.2 操作显示

FX2N-20GM 的状态通过 LED 进行显示。

LED 名称	内容
POWER	电源供电时, LED 亮。若 LED 不亮, 检查电源电压和电流。
REDY-X	当接受 x 轴指令时, LED 亮。当脉冲输出或出现故障时, LED 灭。
READY-Y	当接受 y 轴驱动指令时, LED 亮。当脉冲输出或出现故障时, LED 灭。
ERROR-X	当 x 轴的定位驱动发生故障时, LED 亮或闪烁。
ERROR-Y	当 y 轴的定位驱动发生故障时, LED 亮或闪烁。
BATT	当电池电压下降时, LED 亮。(打开电源)
CPU-E	CPU 故障。不相容的系统配置, 噪声过大等。

4.3 I/O 连接器

I/O 连接器的引脚阵列如下所示。

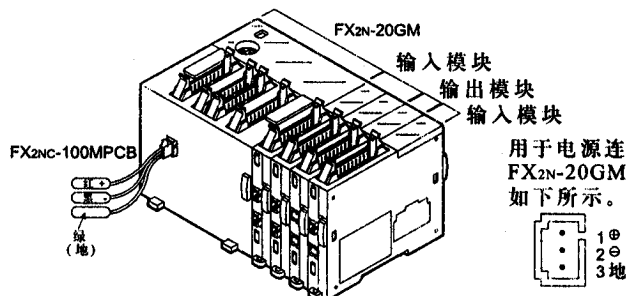


所有具有相同名字的端子在内部是短路的(如 COM1- COM1,VIN-VIN 等)。
不要对 “•” 端子进行接线。
对于布线信息, 参考 FX2N-10GM, FX2N-20GM 硬件编程手册。

4.4 电源连接器

向 FX2N-20GM 供电的是产品附带的特殊电源电缆。

FX2N-20GM 和伺服放大器的接地端是公共地。关于详细的布线指示，参考 FX2N-10GM, FX2N-20GM 硬件编程手册。



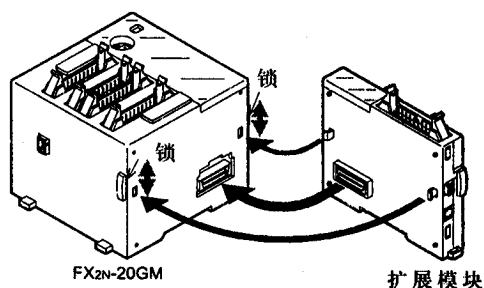
在 FX2N-20GM 的外部安装安全电路，以便外部电源发生故障时，整个系统能安全工作。

4.5 I/O 扩展连接器

FX2NC 系列的扩展模块(不包括继电器输出型)可连接到 FX2N-20GM。

通过使用 FX2NC-CNV-F，也可连接 FX2N 系列的扩展模块。(不包括继电器输出型)

增加点为 48 个或更少。假定同时开启率为 50% 或更小。如果同时使用率为 50% 或更小，则可向系统增加 48 个点。

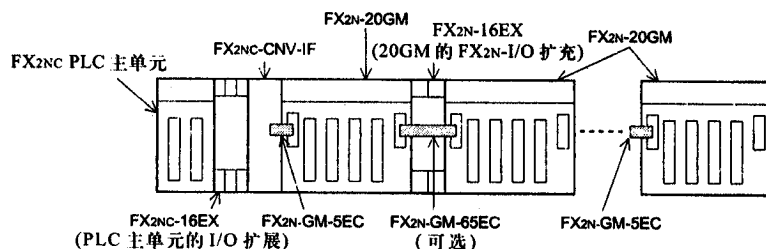


1. 打开 FX2N-20GM 右侧的扩展盖。
2. 将扩展模块的夹子插入锁孔，并将它们轻轻地向一起按压。
3. 拉下锁以将单元固定到位置。
4. 以同样的方式连接其它扩展模块。

4.6 与 PLC 的连接

关于系统的配置细节，参考 FX2N-10GM 和 FX2N-20GM 硬件编程手册。

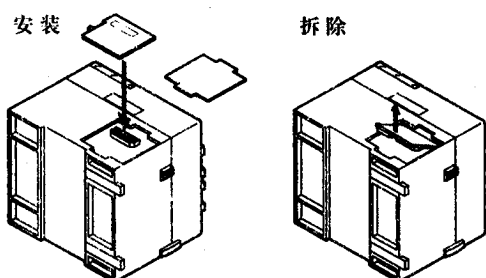
当连接到 FX2NC PLC 时



使用 FX2N-GM-5EC 电缆，将 FX2N-20GM 连接到 FX2N PLC 上。当需要较长距离时，每个系统可使用一个 FX2N-GM-65EC 电缆。为了连接到 FX2NC PLC，需要使用 FX2NC-CNV-F。可将 8 个模块连接到一个 FX2N PLC，4 个模块连接到一个 FX2NC PLC 上。

4.7 打开存储器板

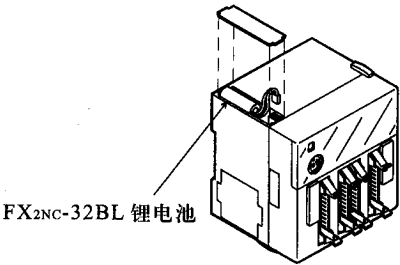
7.8k 的 RAM 内置在 FX2N-20GM 中。另外，可以使用可选存储器板(FX2NC-EEPROM-16) (程序的容量为 7.8k)



- 1) 关闭 FX2N-20GM 的电源。
- 2) 拆下存储器板的盖子。
- 3) 将存储器板安装到连接器。
- 4) 打开电源前，重新放置好盖子。
- 5) 当卸下存储器板时，小心地从底端开始。

4.8 电池更换过程

- 1) 关闭 FX_{2N}-20GM 的电源。
- 2) 拆下 FX_{2N}-20GM 的侧盖。
- 3) 在装卸盒中拆下电池并更换(如果不要丢失 FX_{2N}-20GM 中 RAM 的当前数据, 这个过程必须在 30 秒内完成。)
- 4) 装好电池并加盖。



5. 规格

5.1 电源规格

项目	内容
电源	24V DC -15%, +10%
电源故障允许时间	若电源暂时故障为 5 毫秒或更少, 操作可继续进行。
电源消耗	10W
熔丝	125V 交流 1A

5.2 一般规格

项目	内容
环境温度	0 到 55℃(操作时)。-20 到 70℃(保存时)。
环境湿度	35 到 85%, 非凝聚(操作时)。35 到 90%(保存时)。
抗振性	遵照 JIS C0040。10 到 57Hz: 半 0.035mm 振幅, 57 到 150Hz: 4.9m/s ² 加速度 X, Y, Z 扫描计数: 10 次(每个方向 80 分钟)。
抗冲击性	遵照 JIS C0041。147 m/s ² 加速度。作用时间: 11 毫秒。X, Y, Z 中每个方向 3 次。
抗噪	1,000Vp-p, 1 微秒。30 到 100Hz, 由噪声模拟器测试。
绝缘承受电压	5000V AC>1 分钟, 在所有点, 端子和地之间测试。
绝缘阻抗	5 兆欧姆>500V DC, 在所有点, 端子和地之间测试。
接地	3 级(100 欧姆或更少)
使用环境	周围条件必须排除腐蚀气体。灰尘应最少。

5.3 性能指标

项目		内容
控制轴数目		一个轴
应用 PLC		总线与 FX2N 和 FX2NC 系列的 PLC 连接。占用的 I/O 点数目为 8 个。与 FX2NC 系列的 PLC 连接时, 需要一个 FX2NC-CNV-IF。
程序存储器		3.8k。带有内置 RAM。
电池		内置 FX2NC-32BL 型锂电池。 使用寿命大约 3 年(保证期为 1 年)。
定位单元		命令单位: mm,deg,inch,pls,(相对/绝对) 最大命令值 999,999(不直接说明时, 为 32 位)
累加地址		-2,147,483,648 到 2,147,483,647 个脉冲
速度指令		最大 200KHz,153,000cm/min(200kHz 或更小)。 自动梯形模式加速/减速。
回零		手动操作或自动操作。DOG 型机器回零(提供 DOG 搜索功能)。通过电气启动点的设置, 自动电气回零也是可能的。
绝对位置检测		使用具有 ABS 检测功能的 MR-J2 和 MR-H 型伺服电机时, 绝对位置检测是可行的。
控制输入		操作系统: FWD(手动前向), RVS(手动逆向) ZRN(机器回零), START(自动启动), STOP, 手动脉冲发生器(最大 2kHz), 单步操作输入(依赖于参数设置)。 机械系统: DOG(近点信号), LSF(前向旋转极限), LSR(逆向旋转极限), 中断: 4 点 伺服系统: SVRDY(伺服就绪), SVEND(伺服结束), PG0(零点信号)
		通用: 主体有 X0 到 X7。X10 到 X67 可通过使用扩展模块进行输入。(最多 I/O 点: 48 点)
控制输出		伺服系统: FP(前向旋转脉冲), RP(逆向旋转脉冲), CLR(计数器清除)。
		通用: 主体有 Y0 到 Y7。Y10 到 Y67 可通过使用扩展模块进行输出。(最多 I/O 点: 48 点)
控制方法		程序方法: 通过特殊的编程工具, 程序写入到 FX2N-20GM 中, 然后进行定位控制。 表方法: 当与 PLC 一起使用时, 定位控制通过 FROM/TO 指令进行。
程序编号		O00 到 O99(两轴同时), Ox00 到 Ox99 和 Oy00 到 Oy99(两独立轴), O100(子任务程序)
指令	定位	代码编号系统(与指令代码一起使用)-13 种
	顺序	LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI, ANB, ORB, SET, RST 和 NOP。
	应用	FNC 编号系统-29 种类型。
参数		系统设置-9 种类型。定位-27 种类型。I/O 控制-18 种类型。
		程序中的设置可通过特殊数据寄存器进行改变(不包括系统设定)
M 代码		M00: 程序停止(等待), M02: (定位程序结束), m01 和 m03 到 99 可任意使用。 (AFTER 模式和 WITH 模式) M100(WAIT)和 m102(END)由子任务使用。
设备		输入: X0 到 X3, X375 到 X377。输出: Y0 到 Y5, 辅助继电器: M0 到 M511(通用), M9000 到 M9175(特殊), 指针: P0 到 P127 数据寄存器: D0 到 D1999(通用)(16 位), D4000 到 D6999(文件寄存器和锁存继电器)*1 D9000 到 D9599(特殊) 索引: V0 到 V7(16 位), Z0 到 Z7(32 位)
自诊断		“参数错误”、“程序错误”和“外部错误”可通过显示和错误代码进行诊断。

*1: 当使用文件寄存器时, 需要设置 PARA. (参数) 101。

5.4 输入规格

项目		来自于通用设备的输入	来自于驱动单元的输入
输入名称	1 组	START,STOP,ZRN,FWD,RVS,LSF,LSR	SVRDY,SVEND
	2 组	DOG	PG0
	3 组	通用输入 X00 到 X07	—
	4 组	手动脉冲发生器	—
电路绝缘		通过光耦合器	通过光耦合器
操作指示		当输入开启时, LED 亮	当输入开启时, LED 亮
信号电压		24V DC 10%(内部电源)	5 到 24V DC 10%
输入电流		7mA/24V DC	7mA/24VDC(PG0 11.5mA/24V)
输入开启电流		4.5mA 或更大	0.7mA 或更大(PG0 1.5mA 或更大)
输入关闭电流		1.5mA 或更小	0.3mA 或更小(PG0 0.5mA 或更小)
信号格式		连接输入或 NPN 集电极开路晶体管输入。	
响应时间	1 组	大约 3 毫秒	大约 3 毫秒
	2 组	大约 0.5 毫秒	大约 16 微秒
	3 组	大约 3 毫秒*1	—
	4 组	大约 0.1 毫秒*1	—
I/O 同时起动的比率		50%或更少	

*1: 在参数设定中, 通用输入, 手动脉冲发生器输入或中断输入的选择自动调整输入过滤器。

5.5 输出规格

项目	通用输出	对驱动单元的输出
信号名称	Y00 到 Y7	FP,RP,CLR
电路隔离	通过光耦合器	通过光耦合器
操作指示	当输出开启时, LED 亮。	当输出开启时, LED 亮。
外部电源	5 到 24V DC 10%	5 到 24V DC 10%
负载电流	50mA 或更少	20mA 或更少
开路泄漏电流	0.1mA/24V DC 或更少	0.1mA/24V DC 或更少
输出开启电压	最大 0.5V	最大 0.5V(CLR 最大为 1.5V)

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



FX_{2N}

FX_{2N}-232-BD通信板

用户指南

JY992D66001A

1. 引言

用于 RS232C 的通信板 FX_{2N}-232-BD(以后称之为“232BD”)可连接到 FX_{2N} 系列可编程控制器的主单元，并可作为下述应用的端口。

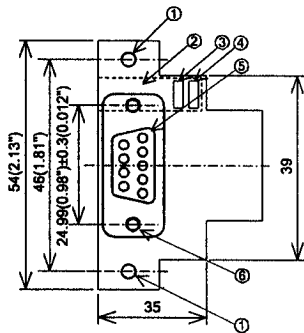
- (1) 在 RS232C 设备之间进行数据传输，如个人电脑，条形码阅读机和打印机。
- (2) 在 RS232C 设备之间使用专用协议进行数据传输。关于专用协议的细节，参考 FX-485PC-IF 用户手册。
- (3) 连接编程工具。

当 232BD 用于上述(1)(2)应用时，通信格式包括波特率，奇偶性和数据长度，由参数或 FX_{2N} 可编程控制器的特殊数据寄存器 D8120 进行说明。

一个基单元只可连接一个 232BD。相应地，232BD 不能和 FX_{2N}-485-BD 或 FX_{2N}-422-BD 一起使用。应用中，当需要两个或多个 RS232C 单元连接在一起使用时，使用用于 RS232C 通信的特殊模块。

1.1 外部尺寸

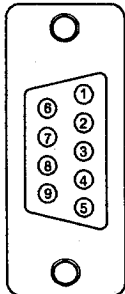
尺寸：毫米(英寸) 附件：M3 自行攻丝螺钉 × 2，安装夹子 × 2



- ① 安装孔 <2-4.0 (0.16")>
- ② 可编程控制器连接器
- ③ RX LED：发送时高速闪烁
- ④ TXD LED 发送时高速闪烁
- ⑤ 外围单元连接器(9 针 D-SUB 型)
此连接器的上表面高于可编程控制器面板盖子的上表面，高出大约 3 毫米(0.12")，或者，当接上电缆时，高出大约 50 毫米。
- ⑥ 连接器的安装孔 <2-M2.7 (0.11") × 0.635 (0.025")>

2. 端子布置

连接器为 9 针 D-SUB 型，针脚的配置如下所示。



针脚号	信号	意义	功能
1	CD(DCD)	载波检测	当检测到数据接收载波时，为 ON
2	RD(RXD)	接收数据	接收数据(RS232C 设备到 232BD)
3	SD(TXD)	发送数据	发送数据(232BD 到 RS232C 设备)
4	ER(DTR)	发送请求	数据发送到 RS232C 设备的信号请求准备。
5	SG(GND)	信号地	信号地
6	DR(DSR)	发送使能	表示 RS232C 设备准备好接收
7,8,9	NC	不接	

3. 特性

3.1 一般特性

一般特性与FX_{2N}系列可编程控制器的一般特性相同。

3.2 电源特性

需要来自于可编程控制器的电源为: 5V DC, 60mA

3.3 特性

传输标准	遵照RS232C
传输距离	最大15米
连接器	9针D-SUB型
连接器的针脚布置	1:CD(DCD) 2:RD(RXD) 3:SD(TXD) 4:ER(DTR) 5:SG(GND) 6:DR(DSR) 7,8,9:NC(不连接)
LED指示器	RXD, TXD
通信方法	半双工通信系统
协议	编程协议, 专用协议(格式1或4), 无协议
隔离	不隔离

3.4 相关标记和数据寄存器

诊断设备	操作	诊断设备	操作
M8121	数据传输延迟(RS指令)	M8120	通信格式(RS指令, 专用协议)
M8122	数据传输标志(RS指令)	M8121	本站站号(专用协议)
M8123	完成接收数据(RS指令)	M8122	传送的数据量(RS指令)
M8124	载波检测标志(RS指令)	M8123	已经接收到的剩余数据量(RS指令)
M8126	全局标志(专用协议)	M8124	数据头<缺省为STX(02H)>(RS指令)
M8127	接通要求握手标志(专用协议)	M8125	数据结束<缺省为ETX(03H)>(RS指令)
M8128	接通要求错误标志(专用协议)	M8127	接通要求头设备寄存器(专用协议)
M8129	接通要求字节/字标志(专用协议)	M8128	接通要求数据长度寄存器(专用协议)
M8161	应用指令的8位操作选择, 这些指令为ASC, RS, ASCII, HEX, CCD(RS指令)	M8129	数据网络“超时”时钟值(专用协议)

3.5 通信格式 D8120

为了用232BD在RS232C之间发送和接收数据, 在232BD和RS232C单元之间, 其通信格式, 包括传送速度(波特率)和奇偶性, 必须一致。通信格式可通过参数或FX_{2N}可编程控制器的特殊数据寄存器D8120来设定。根据所使用的RS232C单元, 要确保设置适当的通信格式。关于用FX_{2N}可编程控制器参数进行设定的方法, 参考所用外围单元的手册。修改设置后, 一定要关闭可编程控制器的电源并再打开。

位号	意义	内容	
		0(OFF)	1(ON)
b1	数据长度	7位	8位
b1 b2	奇偶性	b2, b1 (0,0):无 (1,1):偶 (0,1):奇	
b3	停止位	1位	2位
b4 b5 b6 b7	波特率(bps)	b7,b6,b5,b4 (0,0,1,1):300 (0,1,1,1):4,800 (0,1,0,0):600 (1,0,0,0):9,600 (0,1,0,1):1,200 (1,0,0,1):19,200 (0,1,1,0):2,400	
b8	头字符*1	无	D8124*2
b9	结束字符*1	无	D8124*3
b10	保留		
b11	DTR检测(控制线)*4	发送和接收	接收
b12	控制线*4	无	H/W
b13	和校验*5	不加和校验码	和校验码自动加上
b14	协议	无协议	专用协议
b15	传输控制协议*5	协议格式1	协议格式4

*1 当使用专用协议时, 设置为“0”。

*2 只有当选择无协议(RS指令)时, 它才有效, 并具有初始值 STX(02H: 可由用户修改)。

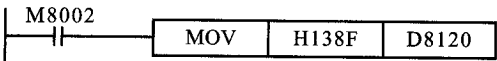
*3 只有当选择无协议(RS指令)时, 它才有效, 并具有初始值 ETX(03H: 可由用户修改)。

*4 当使用专用协议时, 设置(b11,b12)=(1,0)。

*5 当使用无协议时, 设置为“0”。

3.5.1 关于设置的实例程序

通信格式由特殊数据寄存器D8120进行设置。
只有在RS指令驱动时间内,使用D8120进行通信格式设置才有效。因此,
如果在RS指令驱动之后再改变参数,将不被接受。
设定D8120的例子如下所示。

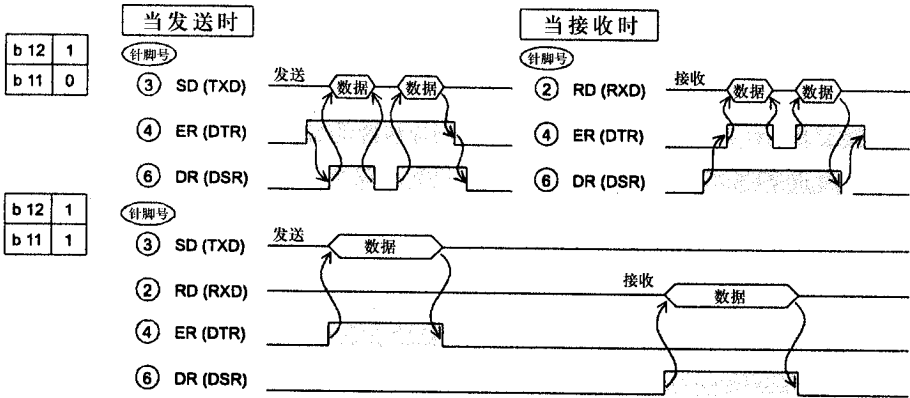


H138F=001 0011 1000 1111(二进制)

上述程序设置如右所示。

数据长度	8 位
奇偶性	偶
停止位	2 位
波特率	9,600
协议	无协议
头	已使用
终止	已使用
控制线	H/W
DTR 检测	发送和接收

控制线由b12进行设置。
B12=0:没有硬件握手。发送和接收由软件协议进行控制。
B12=1:硬件握手。信号线 ER(DTR)和 DR(DSR))用于控制数据的发送和接收。

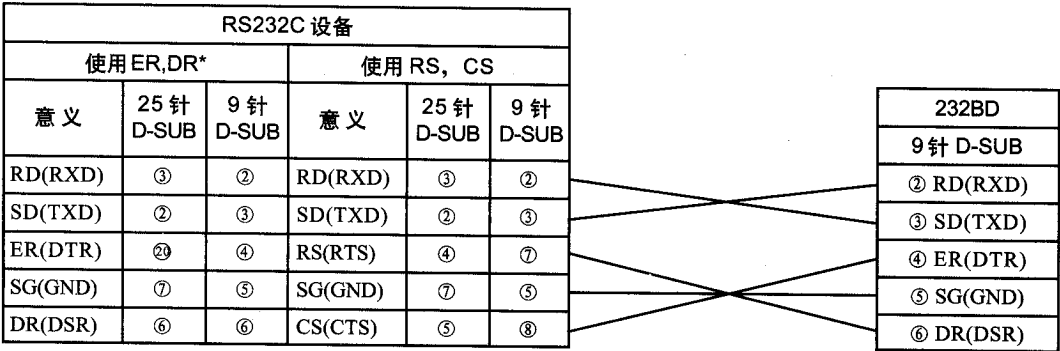


4. 布线

使用RS232C 电缆连接 232BD 和 RS232C 设备。确保电缆的屏蔽线接地(100 欧姆或更小)。
232BD 的连接为 9 针 D-SUN 型的。(参看 1.2 节和第 2 章)。根据所使用设备的不同, RS232C 设备的连接也是不同的。
检查设备的特性后, 再进行连接。

4.1 连接例子

4.1.1 端子特性设备



* 使用 ER 和 DR 信号时, 根据 RS232C 设备的特性, 检查是否需要 RS 和 CS 信号。

4.1.2 调制解调器特性设备

RS232C 设备									
使用 ER,DR*			使用 RS, CS						
意义	25 针 D-SUB	9 针 D-SUB	意义	25 针 D-SUB	9 针 D-SUB				232BD
									9 针 D-SUB
CD(DCD)	⑧	①	CD(DCD)	⑧	①				① CD(DCD)
RD(RXD)	③	②	RD(RXD)	③	②				② RD(RXD)
SD(TXD)	②	③	SD(TXD)	②	③				③ SD(TXD)
ER(DTR)	⑭	④	RS(RTS)	④	⑦				④ ER(DTR)
SG(GND)	⑦	⑤	SG(GND)	⑦	⑤	⑤ SG(GND)			
DR(DSR)	⑥	⑥	CS(CTS)	⑤	⑧	⑥ DR(DSR)			

* 使用 ER 和 DR 信号时，根据 RS232C 设备的特性，检查是否需要 RS 和 CS 信号。

4.1.3 编程或监视时

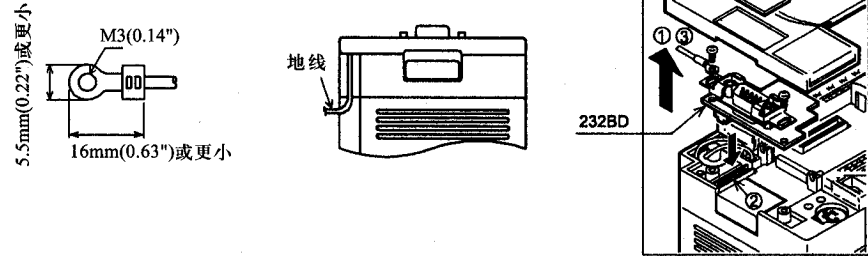
使用 F2-232CAB-1 和 25 针 D-SUB 到 9 针 D-SUB 转换器或制作合适的电缆。

5. 安装过程

关闭可编程控制器的电源，根据下述过程安装 232BD。

- ① 从主单元的上表面卸下面板的盖子。
- ② 将 232BD 连接到基单元的板安装连接器。
- ③ 使用提供的 M3 自行攻丝螺钉将 232BD 固定到主单元上，将带有地线的圆插片端子和安装夹拧紧，如右图所示。保证插片型端子以右图所示方向固定，而且地线以下图中的方式从单元伸展出来。

扭矩：0.3 到 0.6Nm(3 到 6kgf.cm)。



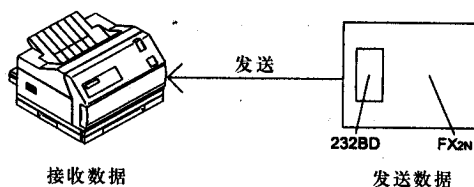
- ④ 使用工具如钳子和剪刀，将面板盖子左边的孔剪掉，以便可看到端子块。连接器的上表面高于可编程控制器面板盖子的上表面，高大约 7 毫米(0.27 inch)。

6. 使用注意

- 1) 当编程工具连接到 232BD 时，不要使用任何其它通信格式或参数。如果设置了通信格式或参数，就不能进行编程。
- 2) 只能有一个编程工具(如 FX-10P, FX-20P 等)可连接到编程端口或 232BD 提供的端口。如果编程工具连接到两个连接器，将发生下面的情况。
 - a) 可编程控制器内的程序与编程工具内的程序可能不一致。如果程序修改了，或时钟或计数器的设定值修改了，部分程序可能受到损害，可编程控制器可能发生故障。
 - b) 当两个端口都使用可编程控制器的采样跟踪功能时，将不会得到正确的采样跟踪结果。

7. 程序实例

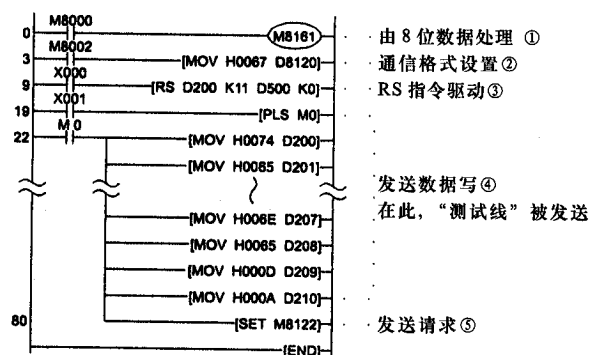
1) 连接 232BD 和打印机，打印出由 PC 发送来的数据。



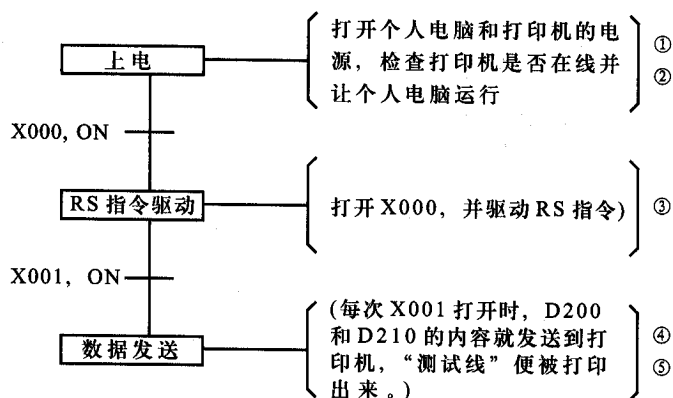
• 串型打印机的通信格式如下。

数据长度	8 位
奇偶性	偶
停止位	1 位
波特率	2400bps

顺序程序



操作



• 本例子中，CR(H000D)和 LF(H000A)在消息的最后写。对每一次消息，打印机向下移动一行。

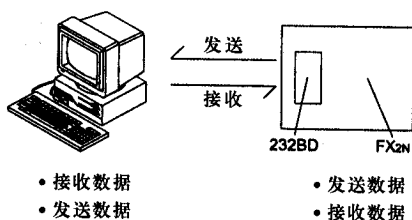
CR: 托架返回

LF: 线反馈

注意:

可能需要设置打印机的 DIP 开关。查看你的打印机手册，看它是怎样配置串型通信的。

2) 连接 232BD 和个人电脑，使其与 PC 交换数据



• 使用适于个人电脑连接器管脚配置的电缆。
(对于典型布线，参看第 4 部分)

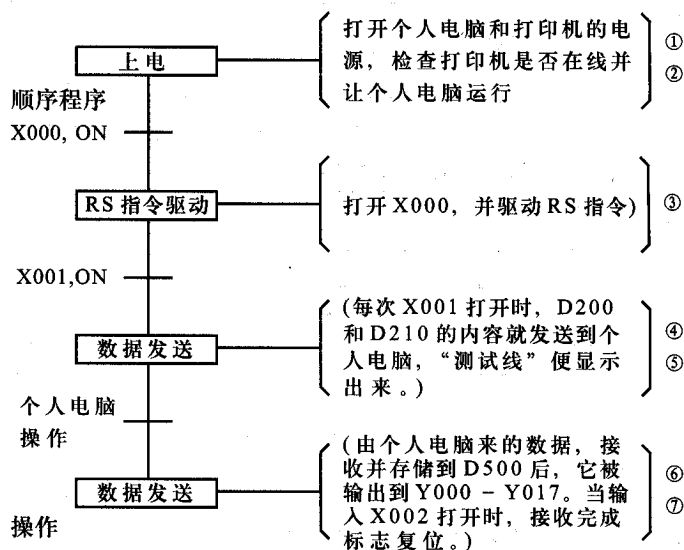
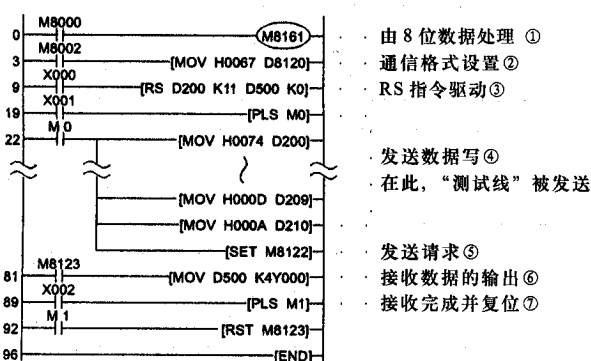
软件准备

• 使用一般的通信软件(终端仿真器)或个人电脑中的专用程序。

本例子中，个人电脑的通信格式如下表。

数据长度	8 位
奇偶性	偶
停止位	1 位
波特率	2400bps

如果软件的通信格式不能调整到这种格式，调整 PC 和软件，使其格式相同。



8. 诊断

8.1 一般项目

- 1) 确保可编程控制器已经接上, 而且可编程控制器上的 POWER LED 亮。
- 2) 确保程序中 VRRD 或 VRSC 指令未被使用。如果使用了这些指令, 要删去, 关闭可编程控制器的电源, 然后再打开。
- 3) 当特殊辅助继电器 M8070 或 M8071 打开时, 使用外围单元关闭继电器, 关闭可编程控制器的电源, 然后再打开。
- 4) 确保正确布线, 参看第 4 部分。
- 5) 根据应用的情况, 通过外围单元, 确保通信参数正确设置。如果设置不正确, 使用外围单元正确设置参数。

8.2 使用并行连接功能时

- 1) 确保通信格式处于初始状态(D81200 = K0)。使用外围单元, 检查通信参数是如何设置的。如果选择了无协议(RS 指令)或专用协议, 使用外围单元正确设置参数。
- 2) 在程序中, 如果使用了 RS 指令, 将其删除, 关闭可编程控制器的电源, 然后再打开。

8.3 使用无协议在计算机之间进行通信时

- 1) 在外部单元(RS232C)和可编程控制器(D8120)之间, 确保其通信格式是一致的。如果不一致, 校正通信参数设置或校正 D8120 的内容。当 D8120 修改后, 再打开 RS 指令。当通信参数修改后, 关闭可编程控制器的电源, 然后再打开。
- 2) 检查发送和接收数据的定时, 例如, 在发送数据前, 确保对应单元处于接收就绪状态。
- 3) 如果没有用到停止位, 确保发送数据量和接收数据量是一致的。如果两个数据量不一致, 使其一致。(如果发送数据量是变化的, 使用停止位。)
- 4) 确保外部单元正确操作。
- 5) 确保传送的数据格式是一样的, 否则, 要对其进行校正。
- 6) 当在一个程序中使用两次或多次 RS 指令时, 确保在一个计算周期内, 只有一个 RS 指令打开。当数据正在接收或发送时, 不要将 RS 指令设置到 OFF 状态。

8.4 计算机之间使用专用协议进行通信时

- 1) 确保在计算机(RS232C 单元)和可编程控制器(D8120)之间, 其通信格式是一致的。如果不一致, 对计算机或可编程控制器的设置进行校正。当可编程控制器修改后, 关闭可编程控制器的电源, 然后再打开。
- 2) 确保可编程控制器的站号, 即数据传送的目的地, 等于通信过程中设置的站号。如果它们不相等, 校正错误的一方。
- 3) 确保通信过程是正确的。如果不正确, 修改 RS232 单元的设置, 以实现正确的通信。
- 4) 检查是否有故障出现在 RS232 单元和可编程控制器。对于检查方法和措施, 参看 FX-485PC-IF 的用户手册。
- 5) 如果程序中使用 RS 指令, 将其删除。关闭可编程控制器的电源, 然后再打开。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器
MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-485-BD通信板

用户指南

JY992D73401A

1. 引言

用于RS485的通信板FX_{2N}-485-BD(以后称之为“485BD”)可连接到FX_{2N}系列可编程控制器的基单元,用于下述应用中。

1) 使用无协议的数据传送

使用无协议,通过RS485(422)转换器,可在各种带有RS232C单元的设备之间进行数据通信,如个人电脑,条形码阅读机和打印机。在这种应用中,数据的发送和接收是通过由RS指令指定的数据寄存器来进行的。对于参数设置和程序的例子,参看FX编程手册和FX通信用户手册。

2) 使用专用协议的数据传送

使用专用协议,可在1:N基础上通过RS485(422)进行数据传输。关于这种应用中的专用协议内容,参看FX通信用户手册。

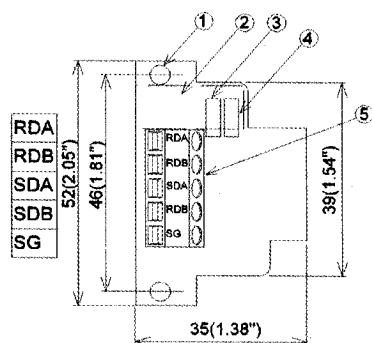
3) 使用并行连接的数据传输

通过FX_{2N}可编程控制器,可在1:1基础上对100个辅助继电器和10个数据寄存器进行数据传输。关于参数设置和程序的例子,参看FX通信用户手册。

4) 使用N:N网络的数据传输

通过FX_{2N}可编程控制器,可在N:N基础上进行数据传输。关于参数设定,传输数据和程序的例子,参看FX通信用户手册。

1.1 外部尺寸



尺寸: 毫米(英寸)

附件: M3 自行攻丝螺钉 × 2,

端子电阻 330 欧姆 × 2, 110 欧姆 × 1

① 安装孔 <2.4.0 (0.16")>

② 可编程控制器连接器

③ SD LED: 发送时高速闪烁

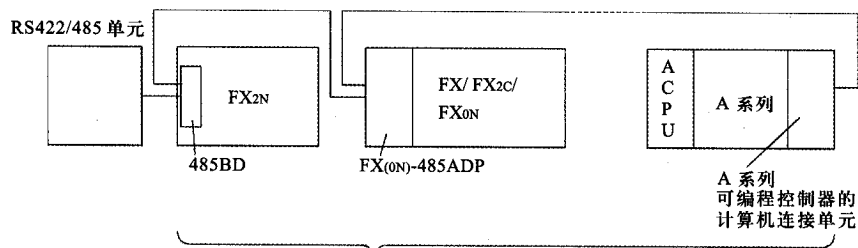
④ RD LED 接收时高速闪烁

⑤ 连接 RS485 单元的端子

端子模块的上表面高于可编程控制器面板盖子的上表面,高出大约 7 毫米

1.2 系统配置

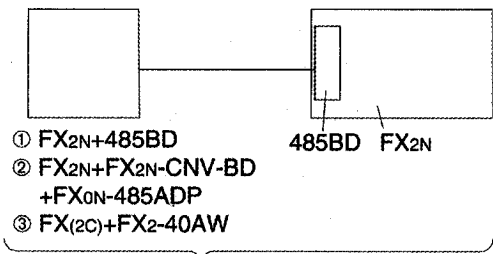
1.2.1 无协议或专用协议



在系统中使用 485BD 时,整个系统的扩展距离为 50 米(不用: 最大 500 米)

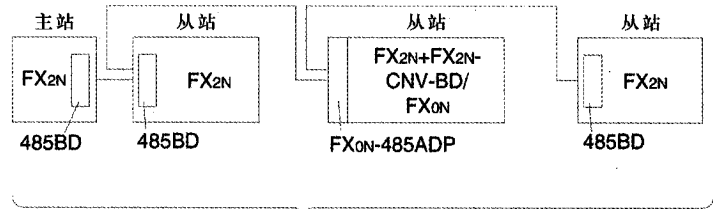
使用专用协议时,最多 16 个站,包括 A 系列的可编程控制器。

1.2.2 并行连接



在系统中使用 485BD 时，整个系统的扩展距离为 50 米(不用：最大 500 米)
但是，当系统中使用 FX2-40AW 时，此距离为 10 米。

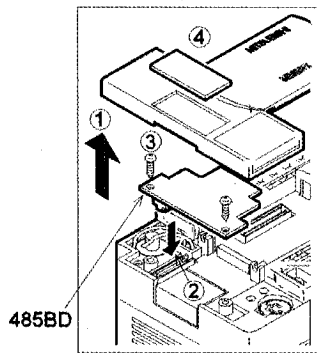
1.2.3 N:N 网络



当系统中使用 485BD 时，整个系统的扩展距离为 50 米(不用：最大 500 米)，最多为 8 个站。

2. 安装和布线

2.1 安装步骤

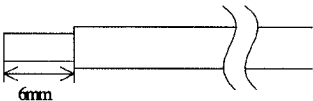


- 关闭可编程控制器的电源，并使用下述步骤安装 485BD。
- ① 从基单元的上表面卸下面板的盖子。
 - ② 将 485BD 上可编程控制器的连接器连接到基单元上的板安装连接器上。
 - ③ 使用所提供的 M3 自行攻丝螺钉将 485BD 固定到基单元上，
扭矩：0.3 到 0.6N.m(3 到 6kgf.cm)。
 - ④ 使用工具如钳子和剪刀，卸下面板盖子左边的切口，以便可接触到端子板。端
子板的上表面高于可编程控制器面板盖子的上表面，高大约 7 毫米。

2.2 电缆和端子电阻

2.2.1 电缆

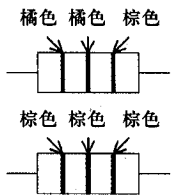
为了连接 RS485(422)单元，要使用屏蔽双绞电缆。电缆的特性为 AWG 26 到 16，而且最大扭矩为 0.6N.m(6kgf.cm)。如果使用的不是 AWG 26 到 16 的电缆，则不能保证通信正常，因为端子的接触可能不良。建议将集成有插片工具的电缆插入到端子中。



2.2.2 端子电阻

假定线两端的端子电阻如 2.3.2 和 2.3.3 部分所述。

- 1) 双对子布线的情况下，在端子 SDA 和 SDB 之间连接端子电阻(330 欧姆，1/4W)，而在端子 RDA 和 RDB 之间也是这样。
使用 485DB 中作为附件提供的电阻。
- 2) 单对子布线的情况下，在端子 RDA 和 RDB 之间连接端子电阻(110 欧姆，1/2W)，使用 485DB 中作为附件提供的电阻。



2.3 布线

2.3.1 布线选择

RS485的布线为单对子布线或双对子布线。布线方法根据应用来决定。请从下表中选择布线方法。

应用		单对子布线 (参看 2.3.3 部分)	双对子布线 (参看 2.3.2 部分)
无协议(使用 RS 指令)*1	半双工通信	○ *2	○
	全双工通信 *3	×	○
专用协议 (使用计算机连接)*1	若需要设定消息等待为 70 毫秒或更小。	×	○
	若不需要设定消息等待为 70 毫秒或更小。	○ *2	○
	使用接通要求功能	×	○
并行连接(参看 2.3.4 部分)*4		○	○
N:N 网络		○	×

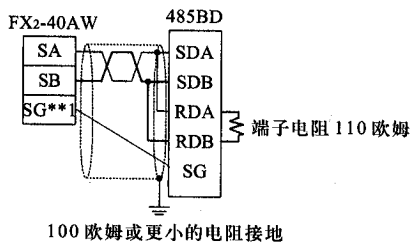
○ 推荐 ○ 可以, × 不能使用

*1 当把本产品加入到系统中时, 请将布线和系统的布线方法进行匹配。

*2 当采用这种布线方法使用 485BD 时, 要考虑或忽略 FX_{2N} 可编程控制器所发送指令的“回应”。

*3 FX_{2N} 可编程控制器和 485BD 一起使用。

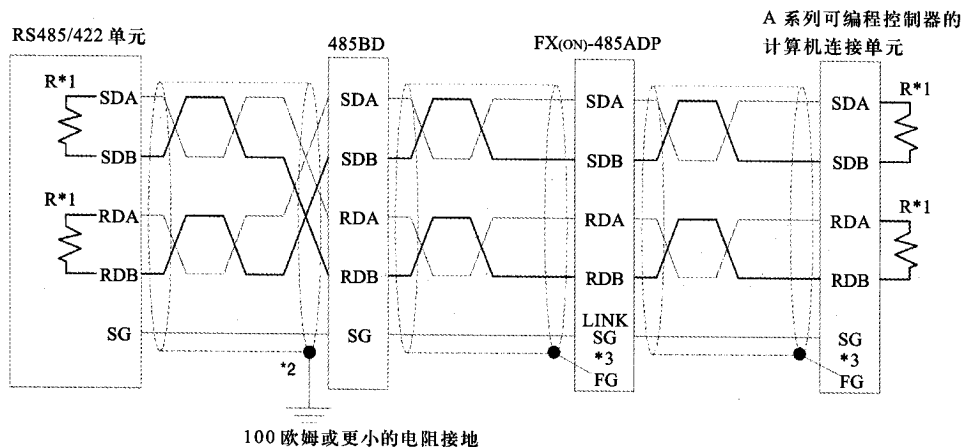
*4 要去除 485BD 的组合, 参看下面。



**1 将 SG 端子连接到 FX 或 FX_{2C} 主单元的端子 SG。

**2 将屏蔽双绞电缆的屏蔽线接地(100 欧姆或更小)。请仅对一端调整接地。

2.3.2 双对子布线



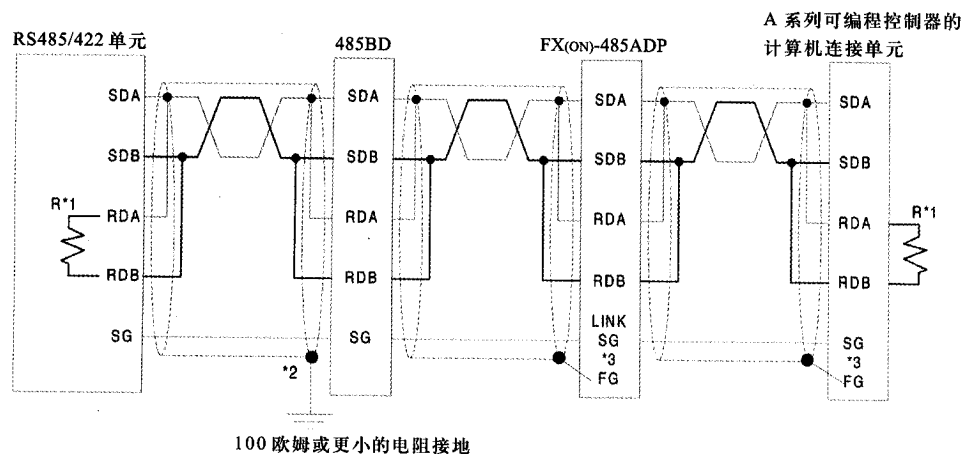
*1 R 为端子电阻。在端子 SDA 和 SDB 及 RDA 和 RDB 之间连接端子电阻(330 欧姆)

*2 将屏蔽双绞电缆的屏蔽线接地(100 欧姆或更小)。当使用并行连接时, 两端都接地。当使用无协议或专用协议时, 一端接地。

*3 将端子 FG 连接到可编程控制器主体的每个端子, 而主体用 100 欧姆或更小的电阻接地。但是, 对于 A 系列可编程控制器的计算机连接单元, 参看计算机连接单元的手册。

*4 当使用 RS232/485 或 RS232/422 接口时, 请使用 FX - 485PC - IF。

2.3.3单对子布线



- *1 R 为端子电阻。在端子 RDA 和 RDB 之间连接端子电阻(330 欧姆)
- *2 屏蔽双绞电缆的屏蔽线必须接地(100欧姆或更小)。当使用并行连接时，两端都接地。当使用无协议或专用协议时，一端接地。
- *3 将端子 FG 连接到可编程控制器主体的每个端子，而主体用 100 欧姆或更小的电阻接地。但是，对于 A 系列可编程控制器的计算机连接单元，参看计算机连接单元的手册。
- *4 当使用 RS232/485 或 RS232/422 接口时，请使用 FX - 485PC - IF。

3. 特性

3.1 一般特性

其一般特性如 FX_{2N} 系列的可编程控制器的一般特性。

3.2 电源特性

由可编程控制器提供的电源为 5V DC, 60mA。

3.3 特性

项目		内容
传输标准		遵照 RS485 和 RS422
传输距离		最大 50 米
LED 指示		SD,RD

项目		内容
通信方法和协议	N:N 网络	支持的波特率
	专用协议(格式 1 或格式 4)	
	半双工通信	
	并行连接	
无协议		专用协议和无协议: 300~19,200(bps) 并行连接 : 19,200(bps) N:N 网络 : 38,400(bps)
隔离		无隔离

4. 诊断

对于N:N网络和计算机连接的错误代码, 参见FX通信用户指南。

4.1 公共项目

- 1) 检查与可编程控制器通信单元的连接和布线。当连接不稳定时, 通信不可能正确。
- 2) 检查使用的程序中是否应用了VRDD和VRSC指令。如果使用了这些指令, 把它们删除, 关闭可编程控制器的电源, 然后打开。
- 3) 每项设置, 如通信格式(D8120), 通过FX-PCS/WIN-E设置可编程控制器的参数, N:N网络(D8173到D8180)和并行连接(M8070, M8071), 都要适于应用场合, 否则应进行检查。如果设置不适于应用场合, 通信将不能正确进行。
当每一设置更改时, 请关闭可编程控制器的电源, 然后再打开。
- 4) 当在网络中使用FX_{0N}-485ADP或FX-485ADP时, 驱动电源一定要正确供电。

4.2 LED检查项

4.2.1 N:N网络

- 1) 检查每个485BD上面的RD LED和SD LED的状态。
 - 如果它们两都个亮起和灭掉, 则没有发生错误。
 - 如果RD LED为亮/灭, 但SD LED没有亮/灭(根本不亮), 检查站号, 波特率(传输速率)和从站总数目的设置。
 - 如果RD LED没有发生亮/灭, 检查布线。
- 2) 确保每个从站中的通信故障(FX_{2N}:M8183到M8190, FX_{0N}:M504到M511)没有开启, 且通信标志(FX_{2N}:M8191, FX_{0N}:M503)没有关闭。当其中的一个通信错误标志开启或数据通信标志关闭时, 检查数据寄存器(FX_{2N}:D8211到D8218, FX_{0N}:D211到D218)中的错误代码。
对于错误代码, 请参见FX通信用户手册。

4.3 并行连接

- 1) 检查每个通信单元的RD(RXD) LED和SD(TXD) LED的状态。
 - 如果它们两个都亮起和灭掉, 则没有发生错误。
 - 如果RD(RXD) LED发生亮/灭, 但SD(TXD) LED没有亮/灭(根本不亮), 检查主站和从站的设置
 - 如果RD(RXD) LED没有发生亮/灭, 检查布线。
- 2) 确保主站和从站正确设置, 如果设置不正确, 对其进行校正。
- 3) 确保主站和从站的设备被正确地操作, 如果它们没有被正确地操作, 校正程序以便它们被正确操作。

4.4 计算机连接

- 1) 检查每个通信单元的RD(RXD) LED和SD(TXD) LED的状态。
 - 如果它们两个都亮起和灭掉, 则没有发生错误。
 - 如果RD(RXD) LED发生亮/灭, 但SD(TXD) LED没有亮/灭(根本不亮), 检查站号设置和传输率(波特率)。
 - 如果RD(RXD) LED没有发生亮/灭, 检查布线并确定与可编程控制器的连接。
- 2) 确保通信过程正确执行。如果没有正确执行, 校正计算机的设置。
- 3) 检查NAK错误代码和可编程控制器的错误代码。
对于错误代码, 请参看FX通信用户手册。

4.5 RS指令

- 1) 检查可选设备的RD(RXD) LED和SD(TXD) LED的状态。
 - 当接收数据时, 如果RD(RXD) LED未亮, 或当数据发送时, SD(TXD) LED没有亮, 检查安装和布线。
 - 当接收数据时, RD(RXD) LED亮, 或当数据发送时, SD(TXD) LED亮, 则安装和布线是正确的。
- 2) 确保数据发送/接收计时。例如, 在向对方发送数据前, 确保对方已经处于接收就绪状态。
- 3) 当不使用停止符时, 检查发送数据的容量是否等于接收数据的容量。如果发送数据的容量是可改变的, 则使用停止符。
- 4) 确保外部设备正确操作。
- 5) 检查发送数据类型是否和接收数据类型相同。如果不相同, 则使之相同。
- 6) 当两个或多个RS指令在一个程序中使用, 确保在一个操作周期内, 只有一个RS指令被激活。当数据正在接收或发送时, 不要关闭RS指令。
- 7) 在FX_{2N}系列(V2.00或以后版本)中, 如果对方设备接收到“NAK”, 则RS指令将不执行。
设置系统, 以便RS能够指令执行, 即使对方设备接收到“NAK”。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181

MITSUBISHI
三菱可编程控制器
MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-422-BD通信板用户指南

用户指南

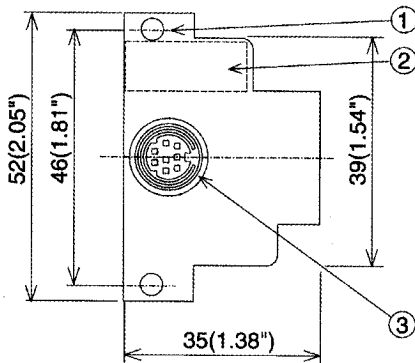
JY992D66101A

1. 引言

用于RS422 通信板(422BD)的FX_{2N}-422-BD可连接到FX_{2N}系列的可编程控制器，并作为编程或监控工具的一个端口。
当使用422BD时，两个DU系列单元可连接到FX_{2N}或一个DU系列单元和一个编程工具。但是，一次只能连接一个编程工具。
只能有一个422BD接到基单元上。而且422BD不能与FX_{2N}-485-BD或FX_{2N}-232-BD一起使用。

2. 外部尺寸

尺寸: 毫米(英寸) 附件: M3 自攻丝螺钉 × 2



- ① 安装孔 2-4.0(0.16")
- ② 可编程控制器的连接器
- ③ 外围单元的连接(MINI DIN 8 针)
连接器的上表面高于可编程控制器面板盖子的上表面，大约为3毫米(0.12")，或当接上电缆时，高出大约50毫米(1.97")。

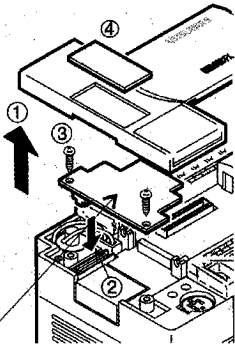
3. 适用产品和连接电缆

产品	连接电缆	需要的5V DC
FX-20P-E	FX-20P-CAB0 或 FX-20P-CAB + FX-20P-CADP	180mA
FX-10P-E		120mA
个人电脑	F2-232CAB+FX-232AW(C)+(Fx-422ACB0 或 FX-422CAB+FX-20P-CADP)*1	220mA
FX-10DU-E	FX-20P-CAB0 或 FX-20P-CAB + FX-20P-CADP	180mA
FX-20DU-E	FX-20DU-CAB0 或 FX-20DU-CAB + FX-20P-CADP	180mA
FX-25DU-E,FX-30DU-E, FX-40DU-ES,FX-40DU-TK-ES, FX-50DU-TK(S)-E*2	FX-50DU-CAB0 FX-40DU-CAB+FX-20P-CADP	30mA

*1 当使用其它产品或电缆时，请在产品手册中查找所需的5V直流电源。
*2 FX-2PIF 不能连接到FX_{2N}-422-BD上。

4. 安装过程

- 关闭可编程控制器的电源，按照下述过程安装 422BD。
- ① 卸下基单元上表面的面板盖子。
 - ② 将 422BD 上的连接器与基单元上的面板安装连接器进行连接。
 - ③ 使用所提供的 M3 自行攻丝螺钉将 422BD 固定到基单元上。
扭矩: 0.3 到 0.6N.m(3 到 6kgf.cm)。
 - ④ 使用工具如钳子或剪刀，除去面板盖子左边的脱套，以便端子板可以通过。



422BD

5. 特性

5.1 一般特性

一般特性与 FX_{2N} 系列可编程控制器的一般特性相同。

5.2 电源特性

422BD 需要由可编程控制器提供的 60mA 5V 直流电源。可编程控制器的 5V 直流电源容量最大为 290mA。它们用于外围单元和特殊功能模块如 422BD。确保电源容量不要超过这个值。关于细节，参考硬件手册。
对于额外的电流损耗增加，参考第 3 部分。

5.3 性能指标

接口	遵照 RS422
最大传输距离	总扩展限制在 50 米内。
连接器	MINI DIN 8 针
通信方法	半双工通信系统。
协议	编程协议
隔离	不隔离

6. 使用注意事项

- 1) 使用 422BD 时，不要使用任何其它的通信格式或参数。如果设置了通信格式和参数，则编程是不可能的。
- 2) 只能有一个编程工具(如 FX-10P,FX-20P 等)应连接到编程端口或 422BD 的端口上。如果编程工具连接到两个连接器上，则可能发生下述情况。
 - a) 可编程控制器内部的程序可能与编程工具内的程序可能不一致。如果程序修改了，或时钟或计数器的设定值修改了，部分程序可能被损坏，且可编程控制器可能发生故障。
 - b) 当可编程控制器的采样跟踪功能用于两个端口时，将不能得到正确的采样跟踪结果。

7. 诊断

- 1) 确保电缆正确连接。
- 2) 确保可编程控制器已经连接上，而且电源 LED 亮。
- 3) 确保通信格式为初始状态格式(D8120 = K0)。使用外部单元检查通信参数是如何设置的。如果选择了无协议(RS 指令)或专用协议，使用外部单元正确设置参数。
- 4) 确保程序中没有使用 RS, VRRD 或 VRSC 指令或 N:N 网络设置程序。如果程序中用到了这些指令，将其删除，关闭可编程控制器的电源，然后再打开。
- 5) 如果特殊辅助继电器 M8070 或 M8071 被打开。使用外部单元关闭继电器。关闭可编程控制器的电源，然后再打开。

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



FX1N-1DA-BD 模拟输出扩展板

用户指南

JY992D96401A

本手册包含的文字、图表和说明会指导读者正确安装、安全使用和运行 FX1N-1DA-BD 模拟输出扩展板，在安装和使用本模块之前请务必阅读并理解本手册。更多的信息可以查阅下文列出的相关手册。
规格可能会随时变动，恕不另行通知。

使用者安全和 FX1N-1DA-BD 模拟输出扩展板保护指南：

本手册专为受过训练具有资格的人员使用而编撰。这些人员的定义如下。

- a) 任何使用本手册相关产品的工程师，必须根据当地和国家标准的要求受过相应训练，具有相应资格。该工程师必须充分了解自动化设备安全的方方面面。
- b) 任何调试或维修工程师，必须根据本地和国家标准的规定受过相应训练，具有相应资格。
- c) 最终产品的操作人员，必须经过训练，能够遵守现有的安全惯例，安全而协调地使用该最终产品。

备注：术语“最终产品”指由第三方制造的设备，该设备包括或使用了本手册的相关产品。

本用户手册中使用的符号备注

在用户手册中，经常会出现一些符号，用以突出信息要点，以保证用户的安全和设备的完整。



- 1) 表示其标记的危险会造成对身体和财产的伤害。



- 2) 表示其标记的危险可能会造成对身体和财产的伤害。

- 在任何情况下，三菱电机都不会对因安装或使用本设备引起的间接伤害承担责任。
- 在本手册中出现的所有例子和框图，仅是为了帮助理解正文，不保证可以运行。三菱公司不对任何基于这些示例的产品的实际使用承担责任。

• 由于本设备的应用极其广泛，你必须自己努力使其适合于自己的特定应用。

相关手册

	手册名称	手册编号	说明
	FX _{IS} 系列可编程控制器硬件手册	JY992D83901	说明和 FX _{IS} 系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
	FX _{IN} 系列可编程控制器硬件手册	JY992D89301	说明和 FX _{IN} 系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
⊙	FX 可编程控制器编程手册 II	JY992D88101	说明 FX _{IS} /FX _{IN} /FX _{2N} /FX _{2NC} 系列的指令。

⊙ 不可或缺的手册

1. 绪论

FX1N-1DA-BD 模拟输出扩展板（在后文被简称为“1DA”或“扩展板”）是装在 FX1S 或 FX1N 系列 PLC 上的扩展板，可以增加一个模拟输出点。

1.1 FX1N-1DA-BD 的特点

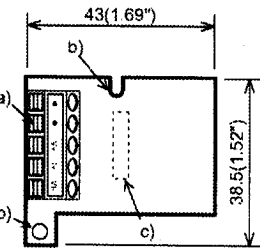
- 1) 用 1DA 可以增加一个模拟输出点。如果使用 1DA,它是被内部安装在 PLC 的顶部, 因此不需要改变 PLC 的安装区域。
- 2) 可以通过切换专用的辅助继电器来设置数字模拟转换是电压输出（0~10V）还是电流输出(4~20mA)。而且，如下表所示，各个通道的转换后数字值被存储在专用的特殊数字寄存器中。但是不能调节模拟数字转换的特性。

表 1. 1: 分配的元素

元件	说明
M8114	切换输出模式 OFF: 电压输出模式(0~10V) ON: 电流输出模式(4-20mA)
D8114	模拟输出的数字值

1.2 外部尺寸和各个部分的名称

尺寸:mm(英寸) 附件:扩展板的顶盖× 1
M3 自攻螺丝 x3（固定顶盖 x1，安装扩展板 x2）



- a) 连接模拟模块的端子
这个端子排的顶面比可编程控制器的顶面要高大约 7mm（0.28 英寸）

表 1. 2: 端子分配

端子名称	内容
•	不连接（不要使用这个端子）
V+	电压输出端子
I+	电流输出端子
VI-	模拟输出的公共端子

1.3 系统构成

- 在 FX1S 或 FX1NPLC 主单元上只能使用一个扩展板。
不要试图使用两个或更多的扩展板（这些扩展板不会运行）。
- 1DA 不能和 FX1N-EEPROM-8L 或 FX1N-5DM 一起使用。

1.4 适用的 PLC

系列名称	使用版本
FX1S	V2.0 或更高
FX1N	V2.0 或更高

2. 规格

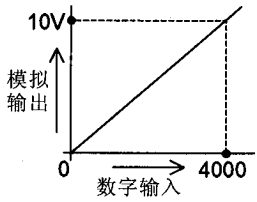
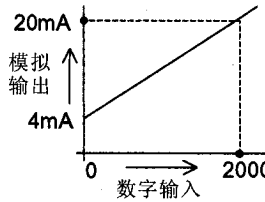
2.1 一般规格

和 PLC 主单元一样。（请参考可编程控制器 PLC 主单元的手册。）

2.2 电源规格

由可编程控制器内部供给电源。

2.3 性能规格

条 目	规格	
	电压输出	电流输出
模拟输出范围	DC 0~10V（外部负荷电阻 2k~1MΩ）	DC 4~20mA（外部负荷电阻小于或等于 500Ω）
数字输出	12 位二进制	
分辨率	2.5mV（10V/4000）	8 μ A{（4mA-20mA）/2000}
综合精度	满刻度的±1% （0~10V：±0.1V）	满刻度的±1% （4~20mA：±0.16mA）
D/A 转换时间	1 个扫描时间（数字模拟转换是用 END 指令完成的）	
输入特性	外部负荷是 2kΩ 时，0~4000 被转换成 0~10V 	外部负荷是 250Ω 时，0~2000 被转换成 4~20mA 
占用点数	0 点（因为是通过数据寄存器操作的，所以 1DA 不受主 PLC 的标准最大控制点数的影响）。	



备 注：

- 1) 如果外部负荷电阻是 2kΩ。电压输出的总体精度是 ± 1 %。
如果外部负荷电阻变得比 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 %。
- 2) 使用电流输出时，确保外部负荷电阻小于或等于 500Ω。如果负荷大于 500Ω，输出电流会比正确值低。

3 . 安 装



警 告：

- 安装 / 拆除单元或者在单元上接线之前要先切断电源，以避免触电或者产品损坏。
- 完成安装和接线以后，在接通电源以前要更换 PLC 顶盖。



注 意：

- 要将功能扩展板安装牢固，并固定在 PLC 上。接触不良可能会导致故障。
- 固定扩展板或顶盖的拧紧力矩是 0.3~0.6 N·m。牢牢拧紧以避免故障。



注 意：

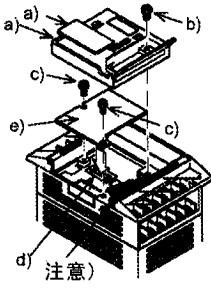
在一个 FX1S 或 FX1N PLC 主单元上只能使用一个功能扩展板。不要试图使用两个或更多的扩展板。
1DA 不能和 FX1N-EEPROM-8L 或 FX1N-5DM 一起使用。

下文是如何将扩展板安装到 PLC 上的一般说明

- a) 扩展板顶盖
- b) 安装扩展板的 M3 自攻螺丝
- c) 固定顶盖的 M3 自攻螺丝
- d) 选配设备的外部端口
- e) 扩展板

注意：不要拆除这个螺丝

- 1) 拆开主单元的顶盖，放好。
- 2) 将扩展板 e) 插入外部端口 d)。
- 3) 用两个 M3 自攻螺丝 c) 将扩展板固定在主单元上。（拧紧力矩：0.3 到 0.6N.m）
- 4) 装上扩展板顶盖 a)。拆除部件 a)'，这样就可以露出连接器。
- 5) 用 M3 自攻螺丝 b) 固定顶盖。（拧紧力矩：0.3 到 0.6N.m）



4 . 接线



警告：
安装 / 拆除扩展板或者在扩展板上接线之前要先切断电源，以避免触电或者产品损坏。



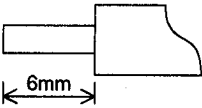
- 注意：
- 不要将信号电缆放在高压电源电缆附近，也不要将它们放在同一个干线管道中。否则可能会受到干扰或者电涌。让信号电缆和电源电缆保持一个安全的距离，最少要多于 100mm (3.94")。
 - 将屏蔽线或屏蔽电缆的屏蔽接地。但是它们的接地点和高电压线不能是同一个。
 - 绝对不要对任何电缆末端进行焊接。
 - 确保连接电缆的数量不会超过单元的设计数量。
 - 绝对不要连接尺寸不允许的电缆。
 - 固定电缆，这样任何应力不会直接作用到端子排或者电缆连接区上。
 - 端子的拧紧力矩是 0.5 到 0.6 N.m。要拧紧，防止故障。
 - 不要使用  端子。

4.1 适用的电缆

- 和输出设备连接采用的是 AWG25-16。
- 最大端子拧紧力矩是 0.5 到 0.6 N.m。
- 使用不同型号的电缆可能会引起和端子之间的接触不良。使用压装端子以达到良好的接触。

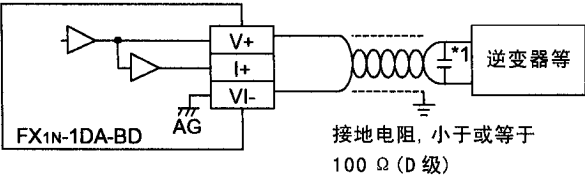
线号和横截面积

线号	横截面积 (mm ²)	末端处理
AWG26	0.1288	绞合电缆：剥去护套，搓合芯线，然后连接电缆。 单芯电缆：剥去护套，然后连接电缆。
•	•	
•	•	
AWG16	1.309	



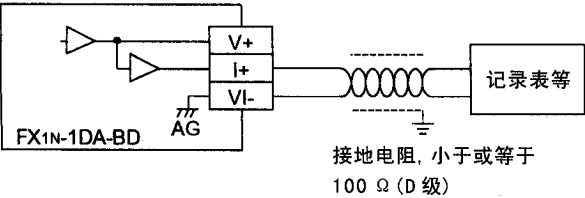
4.2 接线

4.2.1 电压输出模式



*1 如果有很大的干扰，要在位置 “*1” 处接一个 0.1~0.47 μ F 25V DC 电容。

4.2.2 电流输出模式



5. 编程举例

在每个“END”指令时，用由特殊辅助继电器 M8114 指定的数字模拟转换特性将数字值（D8114）转换成模拟输出。

5.1 元件分配

表 5.1：元件的分配

元件	说明
M8114	切换输出模式 OFF：电压输出模式(0~10V) ON：电流输出模式(4~20mA)
D8114	数字值（电源被接通时，D8114 被初始化为“0。”）



注意：不管 PLC 的 RUN/STOP 状态如何都会进行这种 D/A 转换。在接有 1DA 时，不管在什么时候向 PLC 供电，D8114 种的数字值都会被转换成模拟值输出。即使 PLC 的状态由 RUN 变成 STOP，仍然会继续输出模拟值。

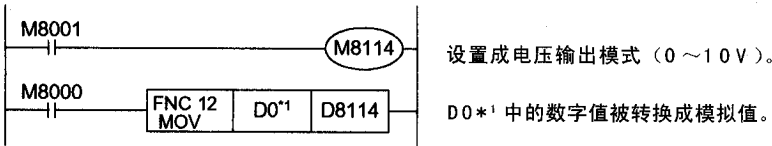
5.2 基本编程举例



注意：驱动 M8114 指定 M8000（RUN 监视器的“a”型触点）或 M8001（RUN 监视器的“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。
如果在转换过程中接通或者断开 M8114，则不能正确执行数字模拟转换。

5.2.1 电压输出模式

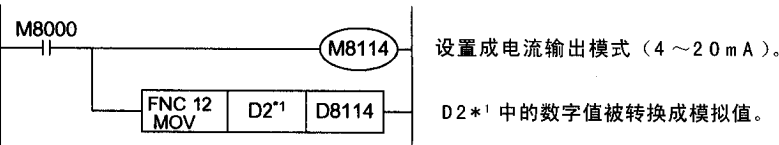
下列程序举例设置电压输出模式，并将 D0 中的数字值转换成模拟值



*1 如果数字值没有被存入 D0，D8114 可以被直接用于其他指令。

5.2.1 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



*1 如果数字值没有被存入 D2，D8114 可以被直接用于其他指令。

5.3 应用程序举例

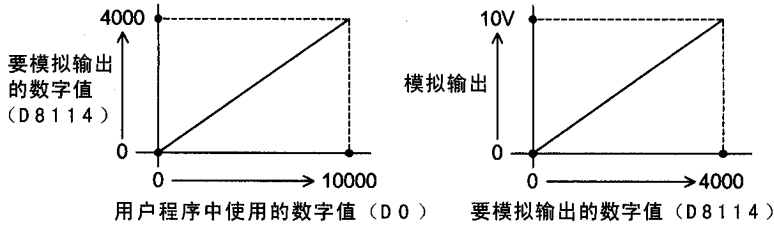
因为 1DA 没有偏置和增益功能，如果需要在标准规格范围之外的值，就要有额外的编程命令来乘或者除转换值。应用举例请参考 FX 编程手册 II。



- 注意：
- 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。
 - 模拟输出的原始范围没有被改变。

5.3.1 应用程序举例 1

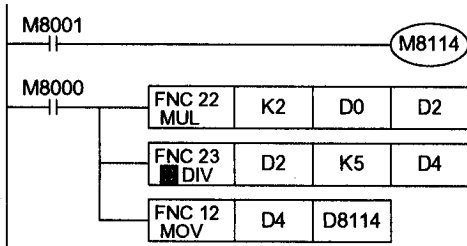
在电压模式下，1DA 将数字值 0~4000 转换成模拟输出 0~10V。如果在程序中使用的数字范围是 0~10000，则范围 0~10000 必须被转换成 0~4000，如下列编程举例所示。要转换成模拟值的数字值被存储在 D8114 中。因为数字值的范围被从 0~10000 转换到 0~4000，所以模拟输出的分辨率不再刚好是 2.5mV。



如果在 D0 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: $(D8114) = 2 \times D0 \div 5$

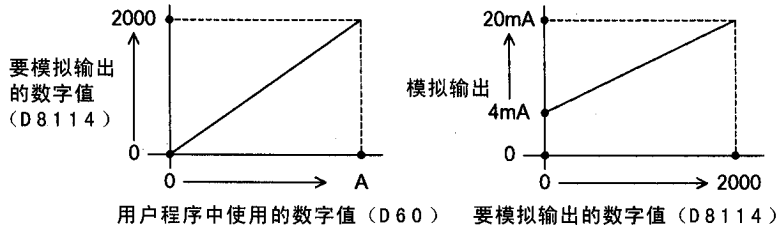
D0 的值被赋值为五的倍数。



5.3.2 应用程序举例 2

在电流模式下，1DA 将数字值 0~2000 转换成模拟输出 4~20mA。如果在程序中使用的数字范围是 0~A，则范围必须被转换成 0~4000，如下列编程举例所示。要转换成模拟值的数字值被存储在 D8114 中。因为数字值的范围被从 0~A 转换到了 0~2000，所以模拟输出的精度不再刚好是 $8 \mu A$ 。

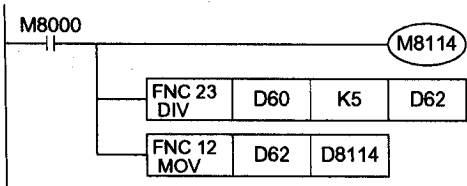
$A > 0$ 。



如果在 D60 中使用的数字值范围是 0~A，请见下文

用户程序中使用的数字值: $D8114 = 2000 \times D60 \div A$
 $= 2000 \times D60 \div 10000 (A=10000 \text{ 时})$
 $= D60 \div 5$

D60 的值被赋值为五的倍数



1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181

FX_{1N}-2AD-BD 模拟输出扩展板
 用户指南
 JY992D96201A

本手册包含的文字、图表和说明会指导读者正确安装、安全使用和运行 FX_{1N}-2AD-BD 模拟输出扩展板，在安装和使用本模块之前请务必阅读并理解本手册。更多的信息可以查阅下文列出的相关手册。
规格可能会随时变动，恕不另行通知。

使用者安全和 FX_{1N}-2AD-BD 模拟输入扩展板保护指南：

本手册专为受过训练具有资格的人员使用而编撰。这些人员的定义如下。

- a) 任何使用本手册相关产品的工程师，必须根据当地和国家标准的要求受过相应训练，具有相应资格。该工程师必须充分了解自动化设备安全的方方面面。
- b) 任何调试或维修工程师，必须根据本地和国家标准的规定受过相应训练，具有相应资格。
- c) 最终产品的操作人员，必须经过训练，能够遵守现有的安全惯例，安全而协调地使用该最终产品。

备注：术语“最终产品”指由第三方制造的设备，该设备包括或使用了本手册的相关产品。

本用户手册中使用的符号备注

在用户手册中，经常会出现一些符号，用以突出信息要点，以保证用户的安全和设备的完整。



- 1) 表示其标记的危险会造成对身体和财产的伤害。



- 2) 表示其标记的危险可能会造成对身体和财产的伤害。

- 在任何情况下，三菱电机都不会对因安装或使用本设备引起的间接伤害承担责任。
- 在本手册中出现的所有例子和框图，仅是为了帮助理解正文，不保证可以运行。三菱公司不对任何基于这些示例的产品的实际使用承担责任。
- 由于本设备的应用极其广泛，你必须自己努力使其适合于自己的特定应用。

相关手册

	手册名称	手册编号	说明
	FX _{IS} 系列可编程控制器硬件手册	JY992D83901	说明和 FX _{IS} 系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
	FX _{IN} 系列可编程控制器硬件手册	JY992D89301	说明和 FX _{IN} 系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
⊙	FX 可编程控制器编程手册 II	JY992D88101	说明 FX _{IS} /FX _{IN} /FX _{2N} /FX _{2NC} 系列的指令。

⊙ 不可或缺的手册

1. 绪论

FX1N-2AD-BD 模拟输入扩展板（在后文被简称为“2AD”或“扩展板”）是装在 FX1S 或 FX1N 系列可 PLC 上的扩展板，可以增加一个模拟输出点。

1.1 FX1N-2AD-BD 的特点

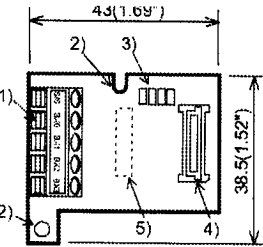
- 1) 用 2AD 可以增加二个模拟输入点。如果使用 2AD,它是被内部安装在 PLC 的顶部, 因此不需要改变 PLC 的安装区域。
- 2) 可以通过切换专用的辅助继电器来设置数字模拟转换是电压输入（0~10V）还是电流输入(4~20mA)。而且，如下表所示，各个通道的转换后数字值被存储在专用的特殊数字寄存器中。但是不能调节模拟数字转换的特性。

表 1. 1: 分配的元素

元件	说明
M8112	输入模式 Ch1 切换标志 OFF: 电压输入模式(0~10V) ON: 电流输入模式(4-20mA)
M8113	输入模式 Ch2 切换标志 OFF: 电压输入模式（0-10V） ON: 电流输入模式（4-20mA）
D8112	Ch1 的数字值
D8113	Ch2 的数字值

1.2 外部尺寸和各个部分的名称

尺寸:mm (英寸) 附件:扩展板的顶盖× 1
M3 自攻螺丝 x3（固定顶盖 x1， 安装扩展板 x2）



- a) 连接模拟模块的端子
这个端子排的顶面比可编程控制器的顶面要高大约 7mm（0.28 英寸）

表 1. 2：端子分配

端子名称	内容
V1+	通道 1（Ch1）的电压输入端子
I1+	通道 1（Ch1）的电流输入端子
V2+	通道 2（Ch2）的电压输入端子
I2+	通道 2（Ch2）的电流输入端子
VI-	各个通道的公共端子

1.3 系统构成

- 在 FX1S 或 FX1NPLC 主单元上只能使用一个扩展板。
不要试图使用两个或更多的扩展板（这些扩展板不会运行）。
- 2AD 不能和 FX1N-EEPROM-8L 或 FX1N-5DM 一起使用。

1.4 适用的 PLC

系列名称	使用版本
FX1S	V2.0 或更高
FX1N	V2.0 或更高

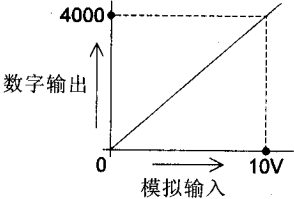
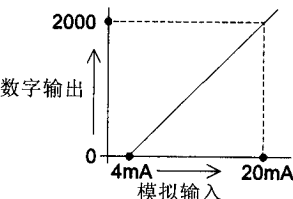
2. 规格

2.1 一般规格

和 PLC 主单元一样。（请参考可编程控制器 PLC 主单元的手册。）

2.2 电源规格 由可编程控制器内部供给电源。

2.3 性能规格

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{（4mA-20mA）/2000}
综合精度	满刻度的±1% （0~10V：±0.1V）	满刻度的±1% （4~20mA：±0.16mA）
A/D 转换时间	1 个扫描时间（模拟数字转换是用 END 指令完成的）	
输入特性		
绝缘	在 PLC 的各个通道之间没有绝缘	
占用点数	0 点（因为是通过数据寄存器操作的，所以 2AD 不受主 PLC 的标准最大控制点数的影响）。	

3 . 安装



警告：

- 安装 / 拆除单元或者在单元上接线之前要先切断电源，以避免触电或者产品损坏。
- 完成安装和接线以后，在接通电源以前要更换 PLC 顶盖。



注意：

- 要将功能扩展板安装牢固，并固定在 PLC 上。接触不良可能会导致故障。
- 固定扩展板或顶盖的拧紧力矩是 0.3~0.6N·m。牢牢拧紧以避免故障。



注意：

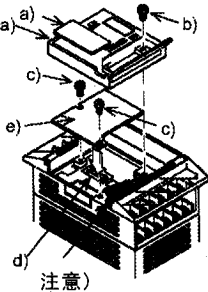
在一个 FX1s 或 FX1N PLC 主单元上只能使用一个功能扩展板。不要试图使用两个或更多的扩展板。

2AD 不能和 FX1N-EEPROM-8L 或 FX1N-5DM 一起使用。

下文是如何将扩展板安装到 PLC 上的一般说明

- a) 扩展板顶盖
- b) 安装扩展板的 M3 自攻螺丝
- c) 固定顶盖的 M3 自攻螺丝
- d) 选配设备的外部端口
- e) 扩展板

注意：不要拆除这个螺丝



- 1) 拆开主单元的顶盖，放好。
- 2) 将扩展板 e) 插入外部端口 d)。
- 3) 用两个 M3 自攻螺丝 c) 将扩展板固定在主单元上。（拧紧力矩：0.3 到 0.6N.m）
- 4) 装上扩展板顶盖 a)。拆除部件 a)'，这样就可以露出连接器。
- 5) 用 M3 自攻螺丝 b) 固定顶盖。（拧紧力矩：0.3 到 0.6N.m）

4 . 接线



警告：
安装 / 拆除扩展板或者在扩展板上接线之前要先切断电源，以避免触电或者产品损坏。



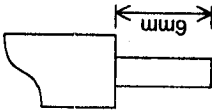
- 注意：
- 不要将信号电缆放在高压电源电缆附近，也不要将它们放在同一个干线管道中。否则可能会受到干扰或者电涌。让信号电缆和电源电缆保持一个安全的距离，最少要多于 100mm (3.94")。
 - 将屏蔽线或屏蔽电缆的屏蔽接地。但是它们的接地点和高电压线不能是同一个。
 - 绝对不要对任何电缆末端进行焊接。
 - 确保连接电缆的数量不会超过单元的设计数量。
 - 绝对不要连接尺寸不允许的电缆。
 - 固定电缆，这样任何应力不会直接作用到端子排或者电缆连接区上。
 - 端子的拧紧力矩是 0.5 到 0.6 N.m。要拧紧，防止故障。
 - 不要使用  端子。

4.1 适用的电缆

- 和输出设备连接采用的是 AWG25-16。
- 最大端子拧紧力矩是 0.5 到 0.6 N.m。
- 使用不同型号的电缆可能会引起和端子之间的接触不良。使用压装端子以达到良好的接触。

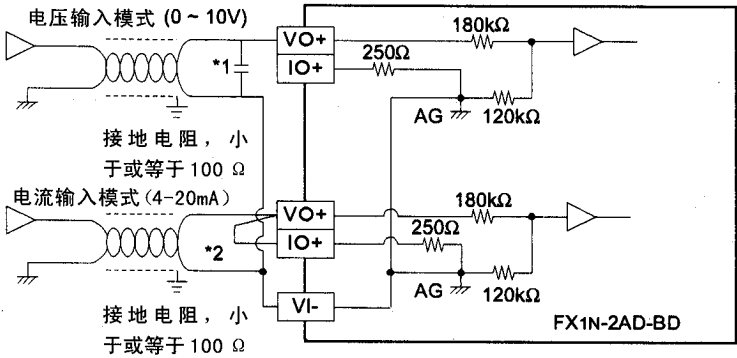
线号和横截面积

线号	横截面积 (mm ²)	末端处理
AWG26	0.1288	绞合电缆：剥去护套，搓合芯线，然后连接电缆。 单芯电缆：剥去护套，然后连接电缆。
•	•	
•	•	
AWG16	1.309	



4.2 接线

不使用的通道使端子“VO+”和端子“VI-”短路，通道编号输入“O”。



- *1 如果电压输入有波纹或者有很大的干扰，要在位置“*1”处接一个 0.1~0.47 μ F 25V DC 电容，
- *2 对于电流输入，如图所示将“VO+”和端子“IO+”短路。

5. 编程举例

各个通道的模拟量（0~10V，4-20mA）输入以数字值的形式被存储在数据寄存器中（D8112,D8113）。在每个“END”指令时，数值会被自动存储，数字值是用由特殊辅助继电器 M8112 和 M8113 指定的模拟数字转换特性计算的。

5.1 元件分配

表 5.1：元件的分配

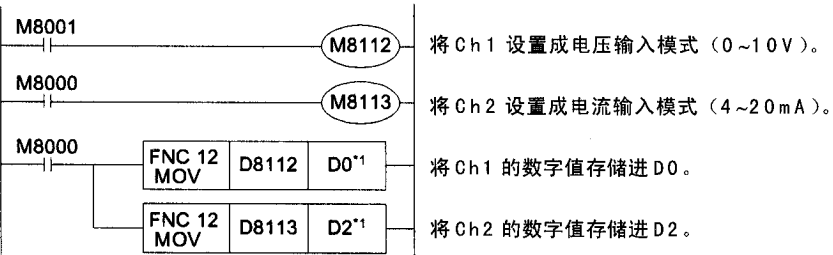
元件	说明
M8112	Ch1 输入模式切换标志 OFF：电压输入模式(0~10V) ON：电流输入模式(4~20mA)
M8113	Ch2 输入模式切换标志 OFF：电压输入模式(0~10V) ON：电流输入模式(4~20mA)
D8112	Ch1 的数字值
D8113	Ch2 的数字值

5.2 基本编程举例

 注意：

- 驱动 M8112 和 M8113，指定 M8000（RUN 监视的“a”型触点）或 M8001（RUN 监视的“b”型触点）的模拟数字转换特性。
在执行模拟数字转换时不要改变 ON/OFF 状态。
如果在转换过程中打开或者关闭 M8112 或 M8113，则模拟数字转换不能正确执行。
- 在 2AD 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 或者 D8113 的数字值。

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 D1 中。



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

5.3 应用程序举例

因为 2AD 没有偏置和增益功能，如果需要在标准规格范围之外的值，就要有额外的编程命令来乘或者除转换值。应用举例请参考 FX 编程手册 II。

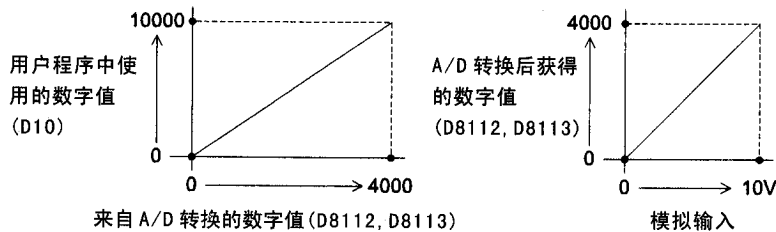
 注意：

- 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。
- 模拟输出的原始范围没有被改变。

5.3.1 应用程序举例 1

在电压输入模式下，2AD 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。

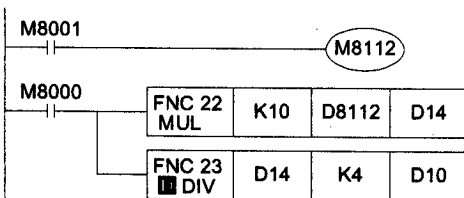
因为数字值的范围被从 0~4000 转换到了 0~10000，所以模拟输入的分辨率不再刚好是 2.5mV。



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: $D10 = 10 \times (D8112 \text{ 或 } D8113) \div 4$

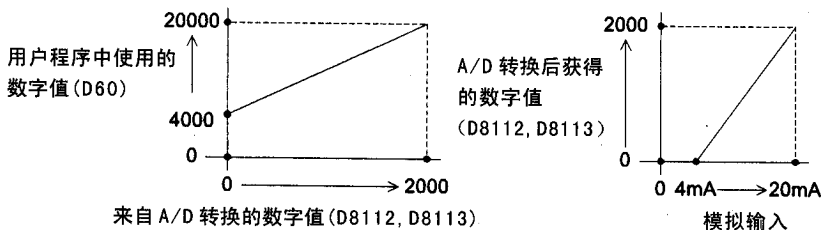
基于上述公式的编程举例如下图所示 (Ch1 的情况下)



5.3.2 应用程序举例 2

在电流输入模式下，2AD 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。

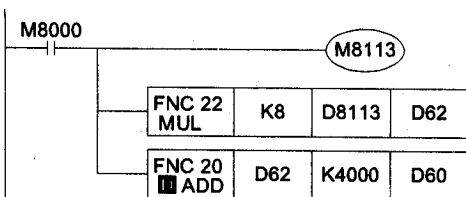
因为数字值的范围被从 0~2000 转换到了 4000~20000，所以模拟输入的分辨率不再刚好是 8 μA。



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)



1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



FX1N-2EYT-BD 输出扩展板

用户手册
JY992D95201A

本手册包含的文字、图表和说明会指导读者正确安装、安全使用和运行 **FX_{IN}-2EYT-BD** 输出扩展板，在安装和使用本模块之前请务必阅读并理解本手册。更多的信息可以查阅下文列出的相关手册。
规格可能会随时变动，恕不另行通知。

使用者安全和 FX1N-2EYT-BD 保护指南

本手册专为受过训练具有资格的人员使用而编撰。这些人员的定义如下

- a) 任何使用本手册相关产品的工程师，必须根据当地和国家标准的要求受过相应训练，具有相应资格。该工程师必须充分了解自动化设备安全的方方面面。
- b) 任何调试或维修工程师，必须根据本地和国家标准的规定受过相应训练，具有相应资格。
- c) 最终产品的操作人员，必须经过训练，能够遵守现有的安全惯例，安全而协调地使用该最终产品。

备注：术语“最终产品”指由第三方制造的设备，该设备包括或使用了本手册的相关产品。

本用户手册中使用的符号备注

在用户手册中，经常会出现一些符号，用以突出信息要点，以保证用户的安全和设备的完整。



- 1) 表示其标记的危险会造成对身体和财产的伤害。



- 2) 表示其标记的危险可能会造成对身体和财产的伤害。

- 在任何情况下，三菱电机都不会对因安装或使用本设备引起的间接伤害承担责任。
- 在本手册中出现的所有例子和框图，仅是为了帮助理解正文，不保证可以运行。三菱公司不对任何基于这些示例的产品的实际使用承担责任。
- 由于本设备的应用极其广泛，你必须自己努力使其适合于自己的特定应用。

相关手册

手册名称	手册编号	说明
FX _{IS} 系列硬件手册	JY992D83901	说明和 FX _{IS} 系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
FX _{IN} 系列硬件手册	JY992D89301	说明和 FX _{IN} 系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
FX 编程手册 II	JY992D88101	说明 FX _{IS} /FX _{IN} /FX _{2N} /FX _{2NC} 系列的指令。

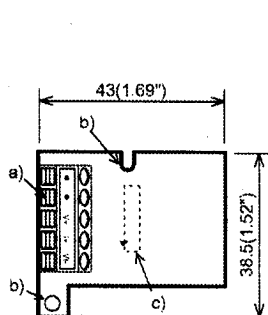
1. 绪论

FX1N-2EYT-BD 输出扩展板（在后文被简称为“FX1N-2EYT-BD”或“功能扩展板”）是装在 FX1S 或 FX1N 系列可编程控制器（在后文中被简称为 PLC）上的功能扩展板，可以增加两个输出点。

1.1 FX1N-2EYT-BD 的特点

- 1) 额外增加二个输出点。
- 2) 内部安装在 PLC 的顶部，这意味着不需要改变 PLC 的安装区域。
- 3) 为额外输出的每个点分配了特殊辅助继电器，根据 FX1N-2EYT-BD 所需的输出状态接通或断开。
因为在 PLC 程序中为输出点使用了特殊辅助继电器，所以额外的输出不包括在常规系统 I/O 计数中。

1.2 外部尺寸和各个部分的名称



尺寸: mm (英寸)

附件: 扩展板的顶盖 1

安装扩展板的 M3 螺丝 2

固定顶盖的 M3 螺丝 1

1) 输出端子

• : 不使用 (不要接线)

BY0+: 输出 BY0 的 + 边端子

BY0-: 输出 BY0 的 - 边端子

BY1+: 输出 BY1 的 + 边端子

BY1-: 输出 BY1 的 - 边端子

这个连接器的顶面比 PLC 面板盖要高大约 7mm。

2) 安装孔 (2- Φ 3.5(0.14"))

3) 输出 LED

BY0 LED: BY0 接通时该 LED 亮起。

BY1 LED: BY1 接通时该 LED 亮起。

显示模块 FX1N-5DM 或存储卡盒 FX1N-EEPROM-8L 的外部端口

4) PLC 的外部连接器

1.3 系统构成

- 在 FX1S 或 FX1N 系列 PLC 主单元上只能使用一个功能扩展板。不要试图使用两个或更多的扩展板。
- FX1N-2EYT-BD 可以和 FX1N-5DM 一起使用。
在和 FX1N-5DM 一起使用 FX1N-2EYT-BD 时，请参考 FX1S 或 FX1N 的硬件手册。
- 使用存储卡盒 FX1N-EEPROM-8L 时，只能传输程序。(不能永久连接存储卡盒)

1.4 适用的 PLC

系列名称	使用版本
FX1S	V2.0 或更高
FX1N	V2.0 或更高

2. 安装



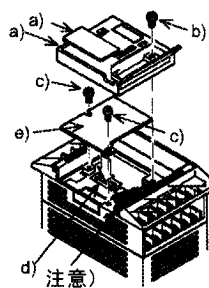
警告

- 1) 不要在有过多灰尘或者导电灰尘、腐蚀性或可燃气体、潮湿或有雨水、过热、经常会受到冲击振动或过度震动的环境下使用功能扩展板。
在这些环境下使用可能会引起触电、火灾、故障、使产品损坏或者老化。
- 2) 安装 / 拆除单元或者在单元上接线之前要先切断电源，以避免触电或者产品损坏。
- 3) 完成安装和接线以后，在接通电源以前要更换 PLC 顶盖。
- 4) 要将功能扩展板安装牢固，并固定在 PLC 上。
接触不良可能会导致故障。

2.1 安装

安装 FX_{1N}-2EYT-BD 以前关闭 PLC 的所有电源。

- a) FX_{1N}-2EYT-BD 一起使用的顶盖（作为附件供应）
- b) 固定顶盖的 M3 螺丝（作为附件供应）
- c) 固定 FX_{1N}-2EYT-BD 的 M3 螺丝（作为附件供应，两个）
- d) 选配设备的外部端口
- e) FX_{1N}-2EYT-BD（功能扩展板）



注意：不要拆除 PLC（FX_{1S}）上的这个螺丝

- 1) 拆开主单元的顶盖，放好。
- 2) 将 FX_{1N}-2EYT-BD e) 插入外部端口 d)。
- 3) 用两个 M3 螺丝 c) 将 FX_{1N}-2EYT-BD 固定在主单元上。（拧紧力矩：0.3 到 0.6N.m）
- 4) 装上和 FX_{1N}-2EYT-BD 一起使用的顶盖 a) 代替原来的顶盖。
安装时用合适的工具拆除 a)'，这样就可以露出输出端子。
- 5) 用 M3 螺丝 c) 固定顶盖。（拧紧力矩：0.3 到 0.6N.m）

3. 输入接线



接线注意事项

遵守下列注意事项以避免触电、短路、断路和对设备的损害。

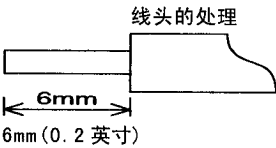
- 不要将信号电缆放在高压电源电缆附近，也不要将它们放在同一个干线管道中。否则可能会受到干扰或者电涌。让信号电缆和电源电缆保持一个安全的距离，最少要多于100mm (4")。
- 当输出信号电缆被用于加长的距离时，要考虑对电压下降和噪音干扰进行补偿。
- 搓合绞合电缆的末端，这样就不会出现带刺线头。
- 绝对不要对任何电缆末端进行焊接。
- 绝对不要连接尺寸不允许的电缆。
- 确保连接电缆的数量不会超过单元的设计数量。
- 固定电缆，这样任何应力不会直接作用到端子排或者电缆连接区上。
- 端子的拧紧力矩是 0.5 到 0.6 N.m。要拧紧，防止故障。
- 使用互锁电路保护外部电路。
- 不要在[•]端子上接线。

3.1 适用的电缆

- 和输出设备连接采用的是 AWG25-16。
- 最大端子拧紧力矩是 0.5 到 0.6 N.m。
- 使用不同型号的电缆可能会引起和端子之间的接触不良。使用压装端子以达到良好的接触。

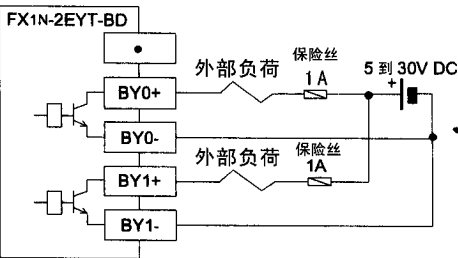
线号和横截面积

线号	横截面积 (mm ²)	末端处理
AWG26	0.1288	绞合电缆：剥去护套，搓合芯线，然后连接电缆。 单芯电缆：剥去护套，然后连接电缆。
•	•	
•	•	
AWG16	1.309	

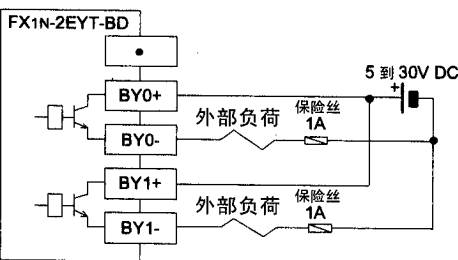


3.2 输入接线

漏型



源型



4. 元件分配和编程举例



注意：

不要随意接通或者断开特殊辅助继电器 M8116 和 M8117。否则可能会导致故障。

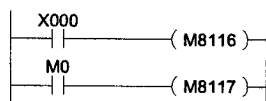
4.1 元件分配

FX1N-2EYT-BD 的每个输出被分配了一个特殊辅助继电器。

各个输出的 ON/OFF 状态由其对应的特殊辅助继电器反映。

- FX1N-2EYT-BD 的 BY0 输出：M8116
FX1N-2EYT-BD 的 BY1 输出：M8117

4.2 编程举例



- 为每个特殊辅助继电器使用一个触点指令。

- 执行完程序的 END 指令时，输出过程完成。不执行 HSCS（高速计数器比较置位）HSCR（高速继电器比较复位）等中断输出处理。
不能使用 REF（I/O 刷新）指令刷新输出。
- 如果一个指令中，位元件的位数大于或等于三点，例如 CMP 指令的比较结果和 ZCP 指令的比较结果占用的位数就大于或等于三点，就不要使用这个指令的特殊辅助继电器。不要将特殊辅助继电器用作各个应用指令操作数的数据，（K1M8116 和 K2M8116 等）。

5. 规格



注意

- 电源接通时不要接触端子。
可能会导致触电。
- 只有在关闭电源以后才能清理或者拧紧端子。
如果不关闭电源可能会导致触电。
- 如果要修理，请和维修代表联系。不正确的维修可能会导致故障或者触电。
- 关闭电源以后再安装或拆除 FX1N-2EYT-BD。
如果不关闭电源就安装或拆除可能会导致故障。
- 在对本产品进行废物处理时，将其当作工业废品。

5.1 环境规格

环境规格和 PLC 主单元的环境规格一样。（请参考 PLC 主单元的说明书。）

5.2 电源规格

条目		规格
电流消耗	5V DC	由 PLC 供应。

5.3 输入规格

条目	规格
外部电源	5 到 30V DC
电路绝缘	光电耦合器
运行显示	驱动光电耦合器时 LED 亮起
最大阻性负载	0.5A/1 点
最大感性负载	12W/24V DC
最大照明负载	1.5W/24V DC
开路漏电流	0.1mA/DC30V
由 OFF 到 ON 的响应时间	小于或等于 0.2 毫秒
由 ON 到 OFF 的响应时间	小于或等于 0.2 毫秒

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181

MELSEC-F FX_{1N}-4EX-BD 输入扩展板

用户指南
JY992D95001A

本手册包含的文字、图表和说明会指导读者正确安装、安全使用和运行 FX_{1N}-4EX-BD 输入扩展板，在安装和使用本模块之前请务必阅读并理解本手册。更多的信息可以查阅下文列出的相关手册。

规格可能会随时变动，恕不另行通知。

使用者安全和 FX_{1N}-4EX-BD 输入扩展板保护指南：

本手册专为受过训练具有资格的人员使用而编撰。这些人员的定义如下

- a) 任何使用本手册相关产品的工程师，必须根据当地和国家标准的要求受过相应训练，具有相应资格。该工程师必须充分了解自动化设备安全的方方面面。
- b) 任何调试或维修工程师，必须根据本地和国家标准的规定受过相应训练，具有相应资格。
- c) 最终产品的操作人员，必须经过训练，能够遵守现有的安全惯例，安全而协调地使用该最终产品。

备注：术语“最终产品”指由第三方制造的设备，该设备包括或使用了本手册的相关产品。

本用户手册中使用的符号备注

在用户手册中，经常会出现一些符号，用以突出信息要点，以保证用户的安全和设备的完整。



- 1) 表示其标记的危险会造成对身体和财产的伤害。



- 2) 表示其标记的危险可能会造成对身体和财产的伤害。

- 在任何情况下，三菱电机都不会对因安装或使用本设备引起的间接伤害承担责任。
- 在本手册中出现的所有例子和框图，仅是为了帮助理解正文，不保证可以运行。三菱公司不对任何基于这些示例的产品的实际使用承担责任。
- 由于本设备的应用极其广泛，你必须自己努力使其适合于自己的特定应用。

相关手册

手册名称	手册编号	说明
FX _{1S} 系列硬件手册	JY992D83901	说明和 FX _{1S} 系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
FX _{1N} 系列硬件手册	JY992D89301	说明和 FX _{1N} 系列的硬件相关的内容，例如规格、接线和安装等。
FX 编程手册 II	JY992D88101	说明 FX _{1S} /FX _{1N} /FX _{2N} /FX _{2NC} 系列的指令。

1. 绪论

FX_{1N}-4EX-BD 输入扩展板（在后文被简称为“FX_{1N}-4EX-BD”或“功能扩展板”）是装在 FX_{1S} 或 FX_{1N} 系列可编程控制器（在后文被简称为 PLC）上的功能扩展板，可以增加四个输入点。

1.1 FX_{1N}-4EX-BD 的特点

- 1) 额外增加四个输入点。
- 2) 内部安装在 PLC 的顶部，这意味着不需要改变 PLC 的安装区域。
- 3) 为额外输入的每个点分配了特殊辅助继电器，根据 FX_{1N}-4EX-BD 的输入状态接通或断开特殊辅助继电器。因为在 PLC 程序中为输入点使用了特殊辅助继电器，所以额外的输入不包括在常规系统 I/O 计数中。

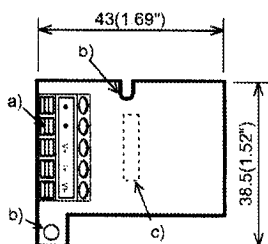
1.2 外部尺寸和各个部分的名称

尺寸: mm (英寸)

附件: 扩展板的顶盖 1

安装扩展板的 M3 螺丝 2

固定顶盖的 M3 螺丝 1



1) 输入端子

S/S: 电源端子

BX0: 输入 BX0 的端子

BX1: 输入 BX1 的端子

BX2: 输入 BX2 的端子

BX3: 输入 BX3 的端子

这个连接器的顶面比 PLC 顶面要高大约 7mm。

2) 安装孔 (2- Φ 3.5(0.14"))

3) 输入 LED

BX0 LED: BX0 接通时该 LED 亮起。

BX1 LED: BX1 接通时该 LED 亮起。

BX2 LED: BX2 接通时该 LED 亮起。

BX3 LED: BX3 接通时该 LED 亮起。

4) 显示模块 FX_{1N}-5DM 或存储卡盒 FX_{1N}-EEPROM-8L 的外部端口

5) PLC 的外部连接器

1.3 系统构成

- 在 FX_{1S} 或 FX_{1N} 系列 PLC 主单元上只能使用一个功能扩展板。不要试图使用两个或更多的扩展板。
- FX_{1N}-4EX-BD 可以和 FX_{1N}-5DM 一起使用。
在和 FX_{1N}-5DM 一起使用 FX_{1N}-4EX-BD 时，请参考 FX_{1S} 或 FX_{1N} 硬件手册。
- 使用存储卡盒 FX_{1N}-EEPROM-8L 时，只能传输程序。(不能永久连接存储卡盒)

1.4 适用的 PLC

系列名称	使用版本
FX _{1S}	V2.0 或更高
FX _{1N}	V2.0 或更高

2. 安装



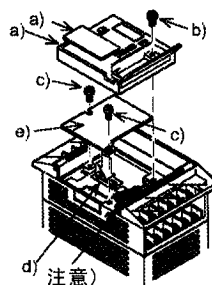
警告

- 1) 不要在有过量灰尘或者导电灰尘、腐蚀性或可燃气体、潮湿或有雨水、过热、经常会受到冲击振动或过度震动的环境下使用功能扩展板。
在这些环境下使用可能会引起触电、火灾、故障、使产品损坏或者老化。
- 2) 安装 / 拆除单元或者在单元上接线之前要先切断电源，以避免触电或者产品损坏。
- 3) 完成安装和接线以后，在接通电源以前要更换 PLC 顶盖。
- 4) 要将功能扩展板安装牢固，并固定在 PLC 上。
接触不良可能会导致故障。

2.1 安装

安装 FX_{1N}-4EX-BD 以前关闭 PLC 的所有电源。

- a) 和 FX_{1N}-4EX-BD 一起使用的顶盖（作为附件供应）
- b) 固定顶盖的 M3 螺丝（作为附件供应）
- c) 固定 FX_{1N}-4EX-BD 的 M3 螺丝（作为附件供应，两个）
- d) 选配设备的外部端口
- e) FX_{1N}-4EX-BD（功能扩展板）



注意：不要拆除 PLC（FX_{1S}）上的这个螺丝

- 1) 拆开主单元的顶盖，放好。
- 2) 将 FX_{1N}-4EX-BD e) 插入外部端口 d)。
- 3) 用两个 M3 螺丝 c) 将 FX_{1N}-4EX-BD 固定在主单元上。（拧紧力矩：0.3 到 0.6N.m）
- 4) 装上和 FX_{1N}-4EX-BD 一起使用的顶盖 a) 代替原来的顶盖。
安装时用合适的工具拆除 a)'，这样就可以露出输入端子。
- 5) 用 M3 螺丝 c) 固定顶盖。（拧紧力矩：0.3 到 0.6N.m）

3. 输入接线



接线注意事项

遵守下列注意事项以避免触电、短路、断路和对设备的损害。

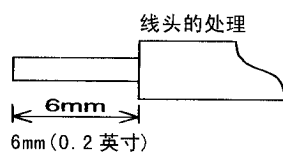
- 不要将信号电缆放在高压电源电缆附近，也不要将它们放在同一个干线管道中。否则可能会受到干扰或者电涌。让信号电缆和电源电缆保持一个安全的距离，最少要多于 100mm (4")。
- 当输入信号电缆被用于加长的距离时，要考虑对电压下降和噪音干扰进行补偿。
- 搓合绞合电缆的末端，这样就不会出现带刺线头。
- 绝对不要对任何电缆末端进行焊接。
- 不要连接尺寸不允许的电缆。
确保连接电缆的数量不会超过单元的设计数量。
- 固定电缆，这样任何应力不会直接作用到端子排或者电缆连接区上。
- 端子的拧紧力矩是 0.5 到 0.6 N.m。要拧紧，防止故障。

3.1 适用的电缆

- 和输出设备连接采用的是 AWG25-16。
- 最大端子拧紧力矩是 0.5 到 0.6 N.m。
- 使用不同型号的电缆可能会引起和端子之间的接触不良。使用压装端子以达到良好的接触。

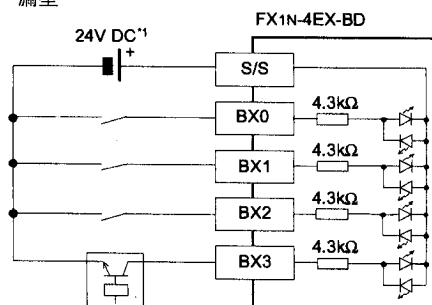
线号和横截面积

线号	横截面积 (mm ²)	末端处理
AWG26	0.1288	绞合电缆：剥去护套，搓合芯线，然后连接电缆。 单芯电缆：剥去护套，然后连接电缆。
•	•	
•	•	
AWG16	1.309	

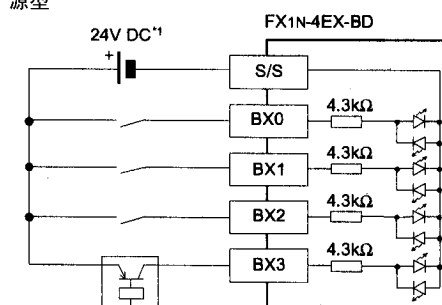


3.2 输入接线

漏型



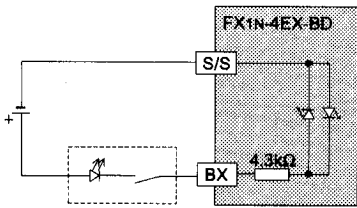
源型



*1 可以使用 PLC 主单元的电源

3.3 二极管和输入串联

二极管两端的电压降小于 4V
串联的 LED 不得超过两个。

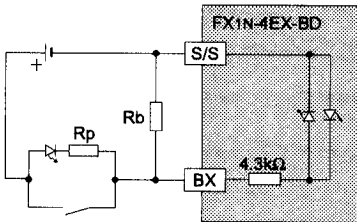


3.4 电阻和输入并联

并联电阻 R_p : $FX_{IN-4EX-BD}=15k\ \Omega$ 。如果 R_p 的电阻小于上述值, 要加上 R_b 。对 R_b 的计算请参考公式 1。
替换方案: $FX_{IN-4EX-BD}$ 的漏电流 $=1.5mA$ 。如果漏电流(I)大于上述值, 就要添加 R_b 。对 R_b 的计算请参考公式 2。

公式 1: $R_b \leq \frac{4R_p}{15 - R_p} \text{ (k}\Omega\text{)}$

公式 2: $R_b \leq \frac{6}{I - 1.5} \text{ (k}\Omega\text{)}$



4. 元件分配和编程举例

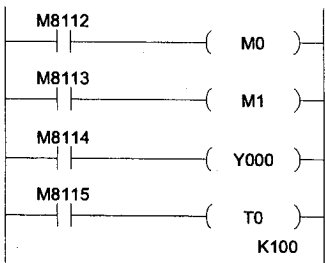
4.1 元件分配

$FX_{IN-4EX-BD}$ 的每个输入被分配了一个特殊辅助继电器。
各个输入的 ON/OFF 状态由其对应的特殊辅助继电器反映。

- $FX_{IN-4EX-BD}$ 的 BX0 输入: M8112
- $FX_{IN-4EX-BD}$ 的 BX1 输入: M8113
- $FX_{IN-4EX-BD}$ 的 BX2 输入: M8114
- $FX_{IN-4EX-BD}$ 的 BX3 输入: M8115

4.2 编程举例

- 为每个特殊辅助继电器使用一个触点指令。



- 执行完程序的 END 指令时, 输入过程完成。
不能使用 REF (I/O 刷新) 指令。
- 如果 $FX_{IN-4EX-BD}$ 上的输入信息被用作各个应用指令操作数的数据, 只能使用四位数据 (K1M8112)。

5. 规格



注意

- 电源接通时不要接触端子。
可能会导致触电。
- 只有在关闭电源以后才能清理或者拧紧端子。
如果不关闭电源可能会导致触电。
- 如果要修理，请和维修代表联系。不正确的维修可能会导致故障或者触电。
- 关闭电源以后再安装或拆除 FX_{1N}-4EX-BD。
如果不关闭电源就安装或拆除可能会导致故障。
- 在对本产品进行废物处理时，将其当作工业废品。

5.1 环境规格

环境规格和 PLC 主单元的环境规格一样。（请参考 PLC 主单元的说明书。）

5.2 电源规格

条 目	规格
电流消耗	5V DC 由 PLC 供应。
	24V DC 25mA 或更少。由外部电源供电。

5.3 输入规格

条 目	规格
输入信号电压	24VDC +20% -15%
输入信号电流	大约 5mA/24V DC
输入 ON 电流	3.5mA 或更多
输入 OFF 电流	1.5mA 或更少
输入响应时间	大约 10 毫秒
输入信号形式	无电压触点或者集电极开路晶体管
电路绝缘	光电耦合器
运行显示	驱动光电耦合器时 LED 亮起

1	FX0N-3A	1
2	FX2N-2AD	7
3	FX2N-4AD	13
4	FX2N-8AD	19
5	FX2N-4AD-PT	48
6	FX2N-4AD-TC	53
7	FX2N-2DA	59
8	FX2N-4DA	65
9	FX2N-2LC	72
10	FX2N-1HC	78
11	FX-1PG/FX2N-1PG	85
12	FX2N-10GM	133
13	FX2N-20GM	138
14	FX2N-232-BD	144
15	FX2N-485-BD	150

16	FX2N-422-BD	155
17	FX1N-1DA-BD	157
18	FX1N-2AD-BD	163
19	FX1N-2EYT-BD	169
20	FX1N-4EX-BD	175
21	FX2N-232IF RS232C	181



三菱可编程控制器

MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-232IF RS232C接口模块

用户指南

JY992D73501A

1. 引言

RS232C 接口模块 FX_{2N}-232IF(以后称之为“232IF”)连接到 FX_{2N} 可编程控制器, 以实现与其它 RS232C 接口的全双工串行通信, 如与个人电脑, 条形码阅读机和打印机等。

1) 通过 RS232C 特殊功能模块, 两个或多个 RS232C 接口可连接到 FX_{2N} 可编程控制器。最多可有 8 个特殊功能模块加到 FX_{2N} 系列的可编程控制器上。(参考 2.1 节)

2) 无协议通信

RS232C 设备的全双工异步通信可通过缓冲存储器(BFM)进行指定。FROM/TO 指令可用于缓冲存储器。

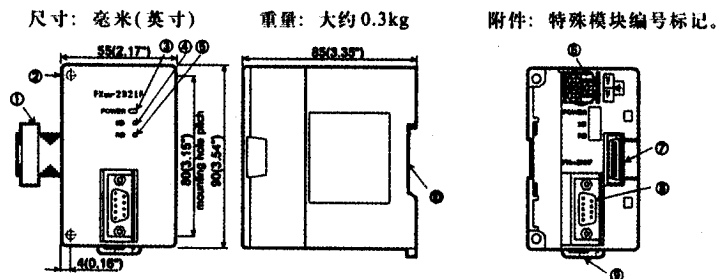
3) 发送/接收缓冲区可容纳 512 个字节/256 个字。

当使用 RS232C 互连接模式时, 也可以接收到超过 512 字节/256 字的数据。

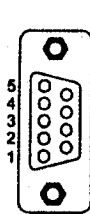
4) ASCII/HEX 转换功能

它提供了如下功能: 转换并发送存储在发送缓冲区内的十六进制数据(0 到 F)的功能以及将接收到的 ASCII 码转换成十六进制数字(0 到 F)功能。

1.1 外部尺寸

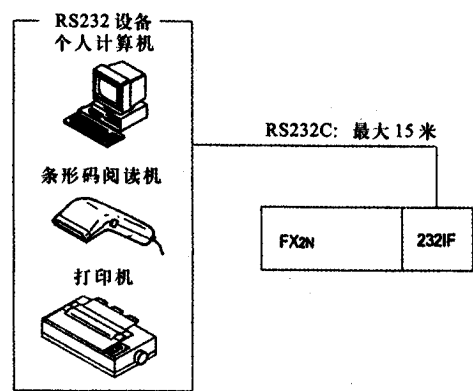


1.2 连接器管脚布局



管脚编号	信号名称	意义	功能
1	CD(DCD)	载波检测	此信号只表示状态
2	RD(RXD)	接收数据	接收数据(RS232C 设备到 232IF)
3	SD(TXD)	发送数据	发送数据(232IF 到 RS232C 设备)
4	ER(DTR)	数据端子就绪	当接收 / 发送使能为 ON 时, 它为 ON。
5	SG	信号地	信号地
6	DR(DSR)	数据设定就绪	此信号只表示状态
7	RS(RTS)	请求发送 < 清空接收 >	当发送命令为 ON 时, 它为 ON < 当 232IF 为接收使能时, 它为 ON >
8	CS(CTS)	清空发送	当 RS232C 设备处于接收就绪时, 它为 ON
9	CI(RI)	呼叫指示	此信号只表示状态

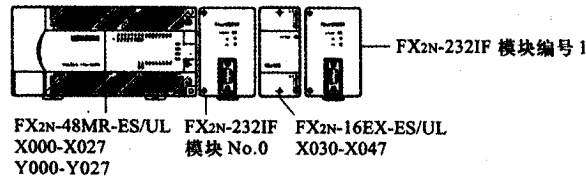
1.3 系统配置



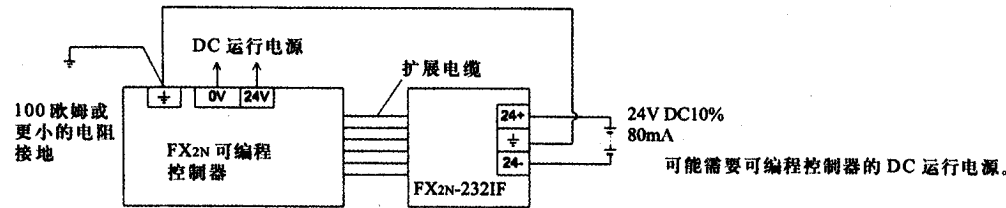
2. 布线和连接

2.1 与可编程控制器的连接

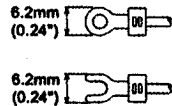
232IF 可直接连接到 FX2N 可编程控制器的基单元或连接到其它扩展模块/单元的右侧。每个特殊单元/模块都分配一个序号, 它从离主单元最近的单元开始计数, 并以 No.0, No.1 --- No.7 的方式进行编号。理论上共有 8 个特殊单元/模块可连接。但是, 由可编程控制器提供的 5V DC 电源的容量是有限的。232IF 中 5V DC 电源的电流消耗为 40mA。确保包括其它特殊功能模块在内, 5V DC 电源的总电流消耗等于或小于它所能提供的值。



2.2 电源布线



插片型端子的处理



使用如左图所示尺寸的插片型端子。确保端子的扭矩为 0.5 到 0.8N(5 到 8gf.cm) 可靠地拧紧每个端子以免发生故障。

2.3 连接例子

RS232C设备的信号布线根据所连接的RS232C规范的不同而不同。检查所使用的RS232C设备的规范，然后正确连接信号。有代表性的布线例子如下所示。

1) 与对方设备端子的连接(当不使用控制线时)

BFM # 0 通信格式: b9=0,b8=0, 无控制线

232IF 端		RS232C 设备端		
信号名称	管脚编号	信号名称	9-脚 D-SUB	25-脚 D-SUB
SD(TXD)	3	SD(TXD)	3	2
RD(RXD)	2	RD(RXD)	2	3
SG(GND)	5	SG(GND)	5	7

根据232IF内部软件所定的条件及对方设备的条件进行通信。

2) 与对方设备端子的连接(当使用控制线时)

使用十字型电缆, BFM # 0 通信格式: b9=0,b8=1 标准 RS232C 模式

232IF 端		RS232C 设备端		
信号名称	管脚编号	信号名称	9-脚 D-SUB	25-脚 D-SUB
SD(TXD)	3	SD(TXD)	3	2
RD(RXD)	2	RD(RXD)	2	3
RS(RTS)	7	RS(RTS)	7	4
CS(CTS)	8	CS(CTS)	8	5
CD(DCD)	1	CD(DCD)	1	8
ER(DTR)	4	ER(DTR)	4	20
DR(DSR)	6	DR(DSR)	6	6
SG(GND)	5	SG(GND)	5	7

由于232IF管脚的发送载波信号(CS)自身接收到发送请求(RS)信号, 信号传输的进行就象是对方设备在起作用一样。

*1 当CD信号未被监视时, CD信号管脚不要要求进行连接。关于CD信号, 232IF只表示状态。

*2 232IF只表示状态。

3) 使用串行十字型电缆,

BFM # 0 通信格式: b9=1,b8=1, RS232C 互连接模式

232IF 端		RS232C 设备端		
信号名称	管脚编号	信号名称	9-脚 D-SUB	25-脚 D-SUB
SD(TXD)	3	SD(TXD)	3	2
RD(RXD)	2	RD(RXD)	2	3
RS(RTS)	7	RS(RTS)	7	4
CS(CTS)	8	CS(CTS)	8	5
ER(DTR)	4	ER(DTR)	4	20
DR(DSR)	6	DR(DSR)	6	6
SG(GND)	5	SG(GND)	5	7

在互连接模式下, 可接收到超过512字节(232IF中接收缓冲区的上限)的数据。

*1 232IF只表示状态。

*2 这种模式下, 请求发送(RS)信号如同232IF中的接收使能信号一样工作。当接收到的数据超过512个字节时(232IF中接收缓冲区的上限), 232IF设置发送请求(RS)信号为“OFF”, 并要求对方设备挂起发送操作。当存储在接收缓冲区中的数据被顺序程序读出时, 剩余的数据就可被接收。

4) 与对方调制解调器的连接(控制线是必需的)

使用直线电缆, BFM # 0 通信格式: b9=0,b8=1, 标准 RS232C 模式

232IF 端		RS232C 设备端		
信号名称	管脚编号	信号名称	9-脚 D-SUB	25-脚 D-SUB
SD(TXD)	3	SD(TXD)	3	2
RD(RXD)	2	RD(RXD)	2	3
RS(RTS)	7	RS(RTS)	7	4
CS(CTS)	8	CS(CTS)	8	5
CD(DCD)	1	CD(DCD)	1	8
ER(DTR)	4	ER(DTR)	4	20
DR(DSR)	6	DR(DSR)	6	6
SG(GND)	5	SG(GND)	5	7
CI(RI)	9	CI(RI)	9	22

*1 232IF表示排斥状态

*2 当CD信号没有监视到时, CD信号管脚不需要连接。对于CD信号, 232IF独立地表示状态。

*3 当不需要CI信号时, CI信号管脚不需要连接。对于CI信号, 232IF独立地表示状态。

3. 特性

3.1 一般特性

除承受电压以外的一般特性	与主单元的一般特性相同
承受电压	500V AC, 1分钟(在所有外部端子和地端子之间)

3.2 电源特性

由可编程控制器提供的内部电源	5V DC 40mA
外部电源	24V DC $\pm$ 10% 80mA

3.3 指标

项目	内容
传输标准	遵照 RS232C
传输距离	最大 15 米
连接数目	1:1
连接器	9 脚 D-SUB 型
连接器管脚布置	1: CD(DCD) 2: RD(RXD) 3: SD(TXD) 4: ER(DTR) 5: SG, 6: DR(DSR) 7: RS(RTS) 8: CS(CTS) 9: CI(RI)
指示(LED)	POWER, SD, RD
通信方法	全双工异步无协议
波特率	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
隔离	光耦合

项目	内容
占用的 I/O 点数目	占用了可编程控制器控制总线的 8 个点(可作为输入或输出)
使用的可编程控制器	FX _{2N} 系列
与可编程控制器的通信	FROM/TO 指令

4. 诊断

关于错误代码, 参考 FX 通信用户手册。

1) 检查 232IF 的电源 LED 状态

- 当它亮起时, 驱动电源正确提供。
- 如果它灭掉, 应正确地提供驱动电源。

2) 检查 232IF 的 SD LED 和 RD LED 的状态。

- 当接收到数据, 且 RE LED 没有亮起, 或当数据发送出去, 且 SD LED 没有亮起时, 检查指令和布线。
- 当数据接收到, 且 RD LED 亮起, 或当数据发送出去, 且 SD LED 亮起时, 安装和布线是正确的。

3) 确保 232IF 的通信设置(BFM # 0)与外部设备是相同的。如果它们不相同, 根据要求进行校正。

4) 验证数据发送/接收设备的状态。例如, 在开始向对方设备发送数据前, 确保对方设备已经接收就绪。

5) 当不使用停止符时, 检查发送数据容量是否等于接收数据容量。如果发送数据可改变时, 使用停止符。

6) 确保外部设备正确操作。

7) 检查发送数据类型是否等于接收数据类型。如果它们不同, 使之相同。

用户安全与FX系列特殊功能模块的保护指导

- 本手册由训练有素的员工编写，并符合欧洲的机械、低压和EMC标准。
- 如果在安装FX系列特殊功能模块的任何阶段有疑问，可咨询一个专业的且受过本地或国家标准训练的电气工程师。如果在操作使用FX系列特殊功能模块时有疑虑，可求教最近的三菱电机分销商。
- 三菱电机不负责任何在安装或使用中产生的重大损失。
- 所有在手册中的例子和图表仅为帮助理解文字，不保证操作。三菱电机对于按照这些说明例子实际使用本产品概不负责。

制造商:  日本三菱电机株式会社



三菱电机认证授权代理

上海公司: 上海市漕宝路82号E座3002号(光大会展中心)

电话: 021-51695172 64325458 传真: 021-64325468

北京公司: 北京市知春路49号希格玛公寓A座107室

电话: 010-88096259 88096256 传真: 88097280

杭州分公司: 杭州市登云路 639 号杭州电子市场 1 楼 A032 号

电话: 0571-88256348 89901032

南京展示厅: 南京市长江路网巾市8号赛龙电子城A区B10包间

电话: 025-83304112

无锡展示厅: 北大街25号招商城电器市场1楼1区107柜

电话: 0510-82264719

苏州展示厅: 苏州市广济南路78号电子市场M16号

电话: 0512-65589636