



三菱可编程控制器
MELSEC-F

FX_{2N}

FX_{2N}-4AD-TC特殊功能模块

用户指南

JY992D65501A

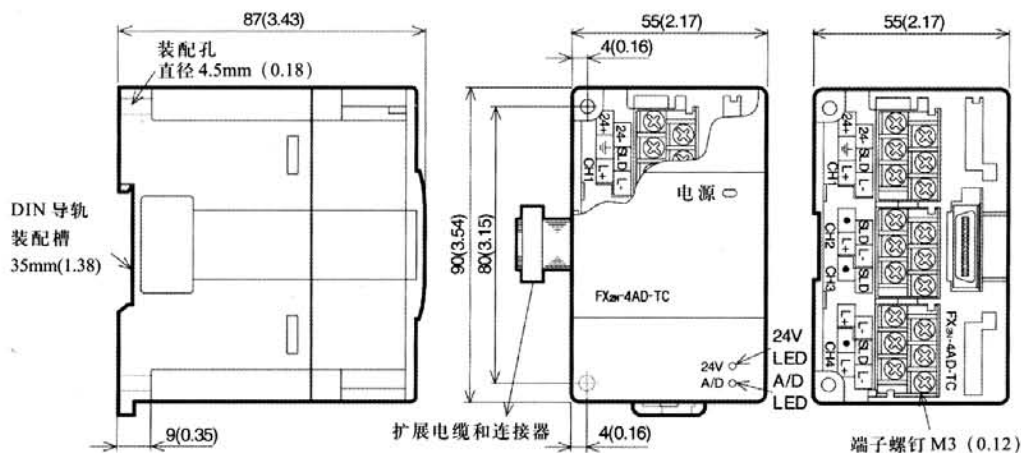
1. 简介

- 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)

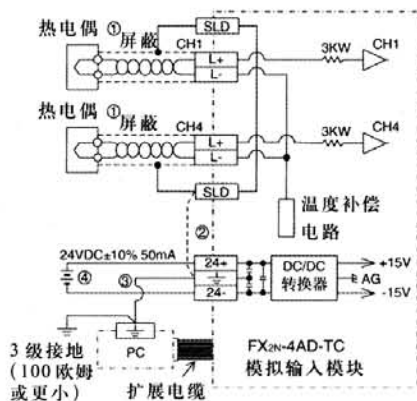
1.1 外形尺寸

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°C。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 FX_{2N}-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的电源供应。

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 FX _{2N} 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）

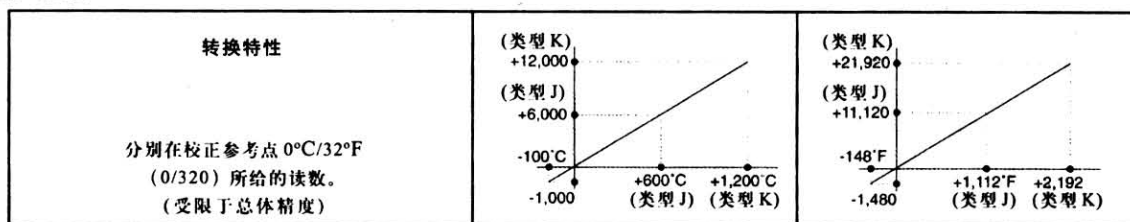
3.3 性能指标

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 FX _{2N} 主单元电源。 模拟通道之间没有隔离。
占用 I/O 点数目	占用 FX _{2N} 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°C 单位下的平均温度
*#9-#12	CH1 到 CH4 在 0.1°C 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。

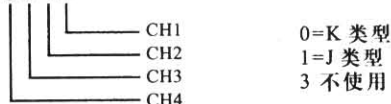
BFM (缓冲区) #21 到 #27 和 #31 保留。
所有非保留的 BFM 可以使用可编程控制器的 FROM 指令进行读。

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(°C)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°C 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°C 或 0.72°F, 对于类型 J 的热电偶只有 0.3°C 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。

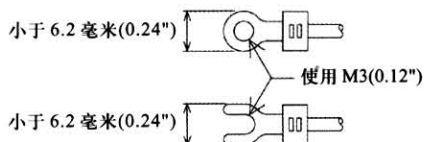
FX2N-4AD-TC 单元的识别号是 K2030。

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

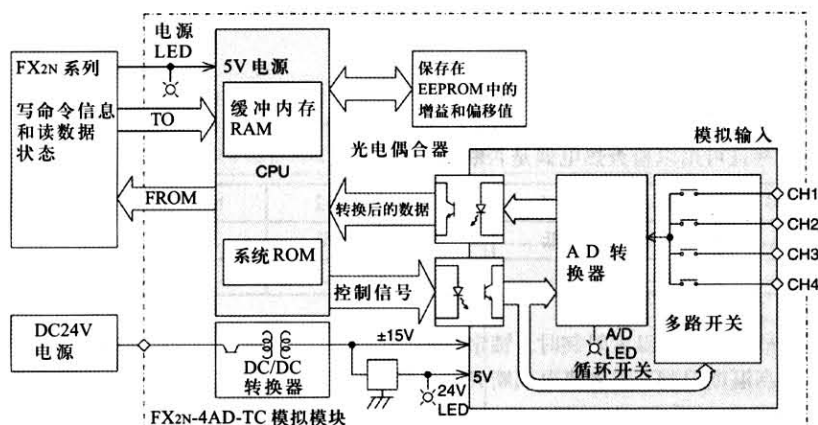
根据温度测量部分(热电偶)和终端模块之间的温度差值, 本单元可以进行温度测量。如果本单元安装在一个终端模块温度快速变化的地方, 可能发生测量错误。由于这个原因, 本单元应该安装在无过高温度变化的地方。

3.7 使用插接端子



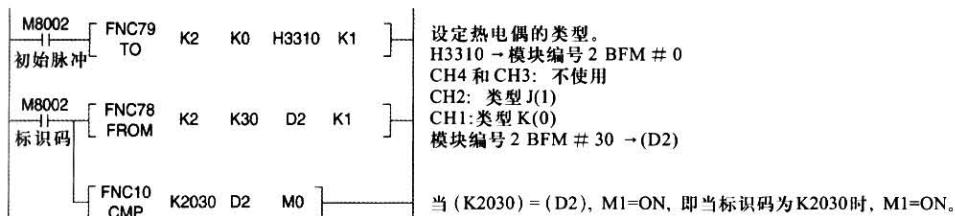
- 使用如左图所示的插片端子。
- 使用扭矩为 5 到 8kg.cm 的扭矩拧紧此端子。
- 只与本手册所讨论的模块端子进行接线。其它保留。

4. 系统框图

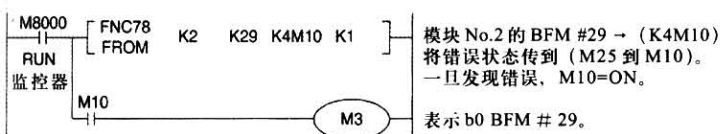


5. 实例程序

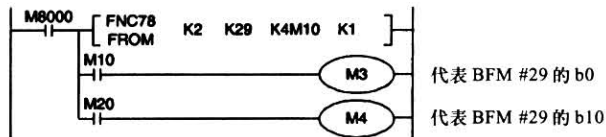
下面所示的程序中，FX_{2N}-4AD-TC 模块占用特殊模块编号 2 的位置（也就是第三个紧靠可编程控制器的单元）。类型 K 的热电偶用于 CH1，类型 J 的热电偶用于 CH2。CH3 和 CH4 不使用。平均数为 4。输入通道 CH1 和 CH2 以℃表示的平均值分别保存在数据寄存器 D0 和 D1 中。



此初始化步骤检查在位置 2 的特殊功能模块的确是 FX_{2N}-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 FX_{2N}-4AD-TC 的错误缓冲存储器 (#29) 的可选监控。如果在 FX_{2N}-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 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 FX_{2N}-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 FX_{2N}-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。

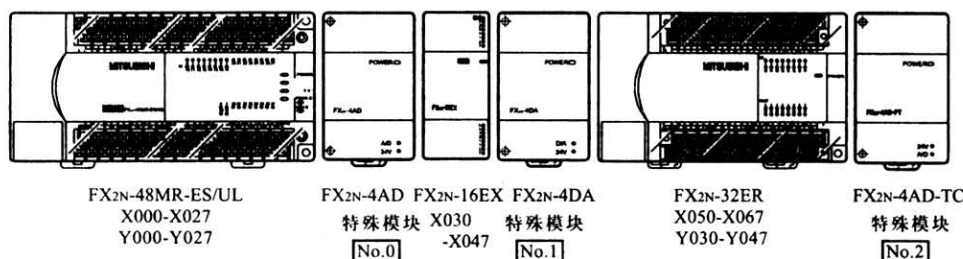
6.2 错误检查

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±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。