



三菱可编程控制器  
MELSEC-F



FX2N-1HC特殊功能模块

用户指南

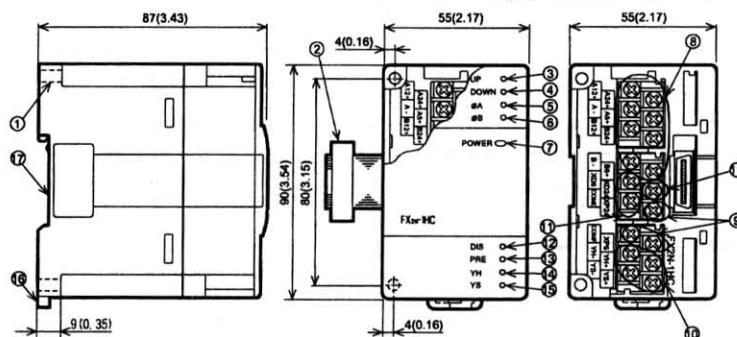
JY992D65401C

## 1. 引言

- 硬件高速计数器模块是2相50Hz的高速计数器。它是FX2N, FX2NC系列PLC的一个特殊功能模块。FX2N-1HC的计数速度比PLC的内置高速计数器(2相30Hz, 1相60Hz)的计数速度高,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,FX2N-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)。
- FX2N-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。
- FX2N-1HC和FX2N PLC之间的数据传输是通过缓冲存储器交换进行的。FX2N-1HC有32个缓冲存储器(每个为16位)。
- FX2N-1HC占用FX2N, FX2NC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

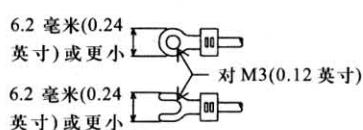
质量(重量): 大约0.3kg(0.66lbs) 尺寸: 毫米(英寸)  
附件: 自粘合标签型特殊模块编号标识。



(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

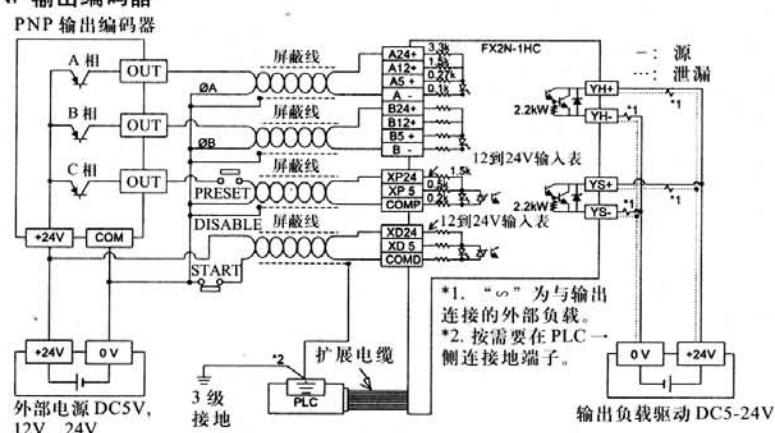
### <使用压紧端子>



- 使用如左图所示尺寸的插片端子。
- 用拧紧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。

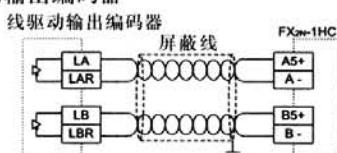
## 2. 布线

### 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 ± 10% 7mA 或更小 [A12+], [B12+]: 12V DC ± 10% 7mA 或更小 [A5+], [B5+]: 3.5V 到 5.5V DC 10.5mA 或更小 PRESET, DISABLE [XP24], [XD24]: 10.8V 到 26.4V DC 15mA 或更小 [XP24], [XD24]: 5V DC ± 10% 8mA 或更小 (由端子的连接进行选择)				
	最大频率	50Hz	25Hz	12.5Hz		
计数特性	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			
	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)				
输出信号	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。

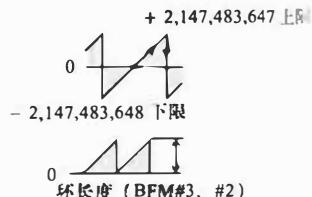
## 1) BFM #0 计数模式(K0 到 K11), BFM #1 下降/上升命令

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
	硬件上 / 下	K8	K9
1 - 相 1 - 输入	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 位计数器模式

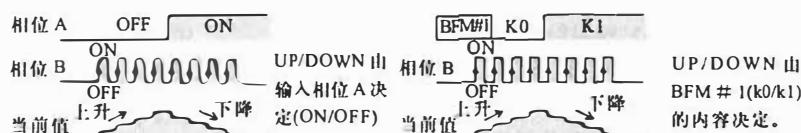
16位二进制计数器只处理0到65535的正数值。当发生溢出时, 它由上限改变成0, 或由0改变成上限。上限值由BFMs#3 和 #2 决定。



## c) 1-相 1- 输入计数器(K8 到 K11)

硬件 UP/DOWN(K8, K9)

软件 UP/DOWN(K10, K11)



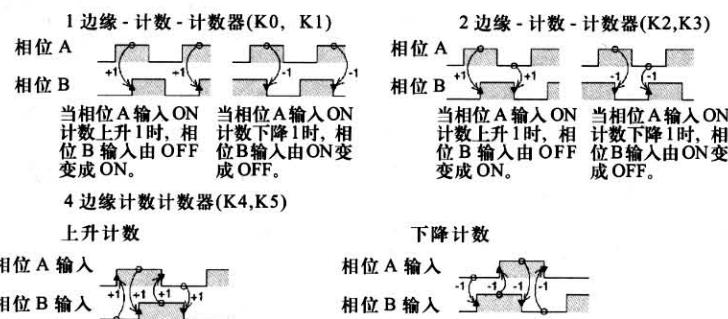
UP/DOWN 由  
BFM # 1(k0/k1)  
的内容决定。

## d) 1-相 2- 输入计数器(K6, K7)

相位 A ON 在由 OFF 转向 ON 时,  
输入 ON 相位 A 输入 +1。  
相位 B OFF 在由 OFF 转向 ON 时,  
输入 OFF 1 2 3 3 2 1 0 相位 B 输入 +1。

如果同时接收到相位 A 和相位 B 的值, 计数器的值不变。

## 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

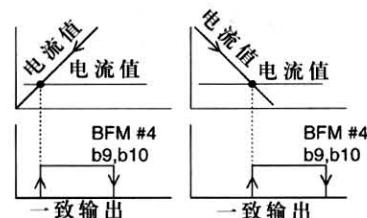
1. 当 b0 设置为 ON, 并且 DISABLE 输入端子为 OFF 时, 计数器被允许开始计数输入脉冲。
2. 如果 b1 不设置到 ON, YH(硬件比较输出)不会变成 ON。
3. 如果 b2 不设置到 ON, YS(软件比较输出)不会变成 ON。
4. 当 b3 = ON 时, 如果 YH 输出被设置, YS 输出被复位, 而如果 YS 输出被设置, 则 YH 输出被复位。当 b3 = OFF 时, YH 和 YS 输出独立动作, 不相互复位。
5. 当 b4 = OFF 时, PRESET 输入端子的预先设置功能失去作用。
6. 当 b8 设置为 ON 时, 所有的错误标志被复位。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

## 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		“0”(OFF)	“1”(ON)	BFM#4		“0”(OFF)	“1”(ON)
YH	b0	设定值 < 当前值	设定值 > 当前值	YS	b3	设定值 < 当前值	设定值 > 当前值
	b1	设定值 ≠ 当前值	设定值 = 当前值		b4	设定值 ≠ 当前值	设定值 = 当前值
	b2	设定值 > 当前值	设定值 < 当前值		b5	设定值 > 当前值	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		“0”(OFF)	“1”(ON)	BFM#4		“0”(OFF)	“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	b3	YS 输出为 OFF
b1	失效输入为 OFF	失效输入为 ON	b4-b15	未定义		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。
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。
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。
b9	当 BFM 号写错时, 它被设置。
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

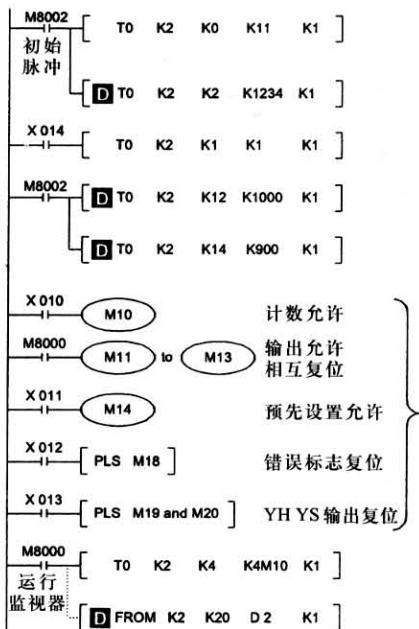
特殊功能模块的标识码可用 FROM 指令进行读取。

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 FX2N-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。



- 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。
- 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。
- 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。
- K1000 写入 BFM # 13, # 12。设置 YH 输出的比较值。
- 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。)
- 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。
- (M25 到 M10) 写入 BFM # 4(b15 到 b0) 命令。
- 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

- 检查 FX2N-1HC 的扩展电缆和 I/O 布线是否准确连接。
- 由主单元或扩展单元给 FX2N-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。
- 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

FX2N-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

