



三菱电机微型可编程控制器

**MELSEC iQ-F**  
series

MELSEC iQ-F

FX5 数据记录功能用样本梯形图参考

---



# 目录

---

第1章 样本梯形图一览	2
第2章 样本梯形图	4
2.1 计算标准偏差	4
修订记录	20
商标	20





# 2 样本梯形图

## 2.1 计算标准偏差

### 名称

计算标准偏差

### 概要

对记录对象数据，计算梯形图上的标准偏差。

### 使用的程序

本程序的对象是FX5U、FX5UC。

本程序中使用的工程如下所示。

No.	工程名称	程序名称	备注
1	LD-FX5U_CPU_Logging_V100A_C	01_计算标准偏差	本工程用FX5U/FX5UC制作而成。

### 使用的软元件

在本程序中使用的软元件如下所示。

#### ■输入软元件

No.	软元件名	数据类型	类别	软元件注释	备注
1	M0	位	输入	执行指令	ON: 启动程序。 OFF: 不启动程序。
2	M1	位	输入	记录触发	ON: 有触发 OFF: 无触发 ON时, 读取记录对象软元件值, 计算标准偏差、平均值。
3	D0	字[有符号]	输入	记录对象软元件值	输入记录对象的软元件数据。 [有效范围 (10进制数)] -32768~32767
4	D1	字[无符号]/位列 [16位]	输入	记录点数	指定记录 (运算标准偏差) 点数。 [有效范围 (10进制数)] 1~32768

#### ■输出软元件

No.	软元件名	数据类型	类别	软元件注释	备注
1	M100	位	输出	执行状态	ON: 执行指令ON中 OFF: 执行指令OFF
2	M101	位	输出	正常完成	ON时, 表示在记录中。
3	M102	位	输出	记录完成	ON: 记录完成 OFF: 记录未完成 ON时, 表示在记录点数中指定的点数记录完成, 标准偏差的计算完成。
4	Y0	位	输出	异常完成	ON时, 表示在程序内发生错误。
5	D100	字[有符号]	输出	错误代码	保存程序内发生的错误代码。 [错误代码 (10进制数)] 10: 记录点数范围外。
6	D102~D103	单精度实数	输出	标准偏差	以单精度实数输出从输入数据要求的标准偏差值。 使用2字领域。
7	D104~D105	单精度实数	输出	平均值	以单精度实数输出从输入数据要求的平均值。 使用2字领域。

## ■内部软元件

No.	软元件名	数据类型	类别	软元件注释	备注
1	M200	位	内部	设定数据检查指令	保持设定数据检查指令标志位。
2	M201	位	内部	主处理执行指令	保持主处理的执行指令标志位。
3	M202	位	内部	主处理开始预处理执行指令	保持主处理开始预处理的执行指令标志位。
4	M203	位	内部	程序完成	保持程序完成标志位。
5	M204	位	内部	主处理执行完成	保持主处理的执行完成标志位。
6	M205	位	内部	程序错误	保持程序的错误标志位。
7	M206	位	内部	执行指令脉冲化	保持执行指令的脉冲化标志位。
8	M210	位	内部	计算执行开关	通过记录触发的ON条件，保持计算执行的标志位。 在每次记录触发的ON条件时ON，读取记录对象数据值后OFF。
9	D50~D51	双字[无符号]/位列 [32位]	内部	记录点数	保持被指定记录点数。
10	D52~D53	双字[无符号]/位列 [32位]	内部	记录数据输入点数	保持记录数据的保存点数。
11	D54~D55	双字[有符号]	内部	记录数据值计算用	在记录数据的总和计算中使用。
12	D56	字[有符号]	内部	记录数据值	保持被指定记录对象软元件值。
13	D58~D59	单精度实数	内部	记录数据的总和（单精度实数）	保持记录数据的总和（单精度实数）。
14	D60~D61	双字[有符号]	内部	记录数据的总和	保持记录数据的总和。
15	D62~D63	单精度实数	内部	算术平均的平方（单精度实数）	保持算术平均的平方（单精度实数）。
16	D64~D65	单精度实数	内部	记录数据的个数（单精度实数）	保持记录数据的个数（单精度实数）。
17	D66~D69	双字[有符号]	内部	X的平方/N的除法计算结果	保持X的平方/N的除法计算结果。
18	D70~D71	双字[有符号]	内部	商的和	保持商的和。
19	D72~D73	双字[有符号]	内部	余数的和	保持余数的和。
20	D74~D75	单精度实数	内部	商的和（单精度实数）	保持商的和（单精度实数）。
21	D76~D77	单精度实数	内部	余数的和（单精度实数）	保持余数的和（单精度实数）。
22	D78~D79	单精度实数	内部	分散值（单精度实数）	保持分散值（单精度实数）。
23	D80~D81	双字[有符号]	内部	记录数据的平方	保持记录数据的平方。

## 功能内容

项目	内容				
对象设备	<table border="1"> <tr> <td>CPU模块</td> <td>FX5U CPU、FX5UC CPU</td> </tr> <tr> <td>工程工具</td> <td>GX Works3 1.030G以上版本 CPU模块记录设置工具1.64S以上版本</td> </tr> </table>	CPU模块	FX5U CPU、FX5UC CPU	工程工具	GX Works3 1.030G以上版本 CPU模块记录设置工具1.64S以上版本
CPU模块	FX5U CPU、FX5UC CPU				
工程工具	GX Works3 1.030G以上版本 CPU模块记录设置工具1.64S以上版本				
使用语言	梯形图				
基本步数	333步 根据使用的CPU模块、输入输出定义以及GX Works3的选项设置内容，编入程序的FB步数有所不同。关于GX Works3的设定选项，请参照GX Works3操作手册。				
功能说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>将执行指令（M0）ON，记录数据标准偏差计算处理开始，输出执行状态（M100）ON。</li> <li>输入值错误时，异常完成（Y0）ON，处理中断。此外，在错误代码（D100）中保存错误代码。关于错误代码，请参照使用软元件的错误代码（D100）。</li> <li>输入值正常时，输出正常完成（M101）ON。</li> <li>通过将记录触发（M1）OFF→ON，读取记录对象软元件值（D0）。</li> <li>未达到指定记录点数时，记录完成（M102）将保留OFF（记录未完成）状态。记录点数达到指定记录点数时，记录完成（M102）ON（记录完成），输出标准偏差（D102，D103）和平均值（D104，D105）。</li> <li>记录完成时，下次以后即使记录触发（M1）ON，也不会执行运算。</li> <li>再次执行运算时，请将执行指令（M0）从OFF→ON，输入记录触发（M1）和记录对象软元件值（D0）。</li> </ul> <p>* 补充：可以与数据记录功能关联，求出SD存储卡中收集数据的标准偏差。关于详细内容，请参照GX 8页 关于与数据记录功能的关联方法。</p>				

项目	内容
输入输出信号的动作	<p><b>【正常完成时】</b></p> <p><b>【异常完成时】</b></p>
限制事项、注意事项	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 本程序中不包含错误恢复处理。关于错误恢复处理，应根据客户的系统及请求动作另外创建。</li> <li>• 本程序不能作为中断程序使用。</li> <li>• 与数据记录功能关联，求出SD存储卡中收集数据的标准偏差时，使用方法有所限制。关于详细内容，请参照 8页 关于与数据记录功能的关联方法。</li> <li>• 因标准偏差、平均值的计算结果以32位单精度实数输出，有效位数为7位。因此，超过7位时，第8位数值应通过四舍五入方式进位。</li> </ul>

## 错误代码

错误代码（10进制数）	内容	处理方法
10	记录点数（D1）在范围外。记录点数被设定为1~32768以外的数值。	请修改设定，然后重新执行样本梯形图。



## 处理说明

■本程序的处理说明如下所示。

在每次将记录触发（M1）OFF→ON时，记录对象软元件值将作为记录数据读取。

读取记录数据的点数达到指定记录点数时，以单精度实数输出从记录点数的记录数据要求的标准偏差和平均值。

标准偏差 $\sigma$ 的求出方法如下。

记录数据为 $X_1, X_2, \dots, X_n$ 时，上述数值的算术平均可按照以下算式求出。

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

此时，按以下方式通过使用平均得到的数值为分散值。

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

此分散值的正平方根为标准偏差 $\sigma$ 。

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

例如，输入软元件的记录点数（D1）设定为5，每次记录触发（M1）ON，记录对象软元件值（D0）按下表值设定时，输出的标准偏差（D102, 103）和平均值（D104, 105）为下表输出软元件中记载数值。

输入软元件			输出软元件	
记录点数(D1)	记录触发(M1)	记录对象软元件值(D0)	标准偏差(D102, 103)	平均值(D104, 105)
5	第1次	2	2.828427	6.0
	第2次	4		
	第3次	6		
	第4次	8		
	第5次	10		

## ■关于与数据记录功能的关联方法

以下将对与数据记录功能关联，求出SD存储卡中收集数据的标准偏差的方法进行说明。

### 1. 关于CPU模块记录设置工具中设定的数据

在CPU模块记录设置工具中，记录种类设定为连续记录，收集间隔设定为条件指定，在条件指定中将指定的软元件种类设定为位软元件。

### 2. 关于样本梯形图中输入的数据

作为样本梯形图的输入软元件，记录触发根据在CPU模块记录设置工具的收集间隔的条件指定中指定的位软元件的ON/OFF进行输入。此外，在输入软元件的记录对象软元件值中，输入在CPU模块记录设置工具作为收集对象的软元件值。<sup>\*1</sup>

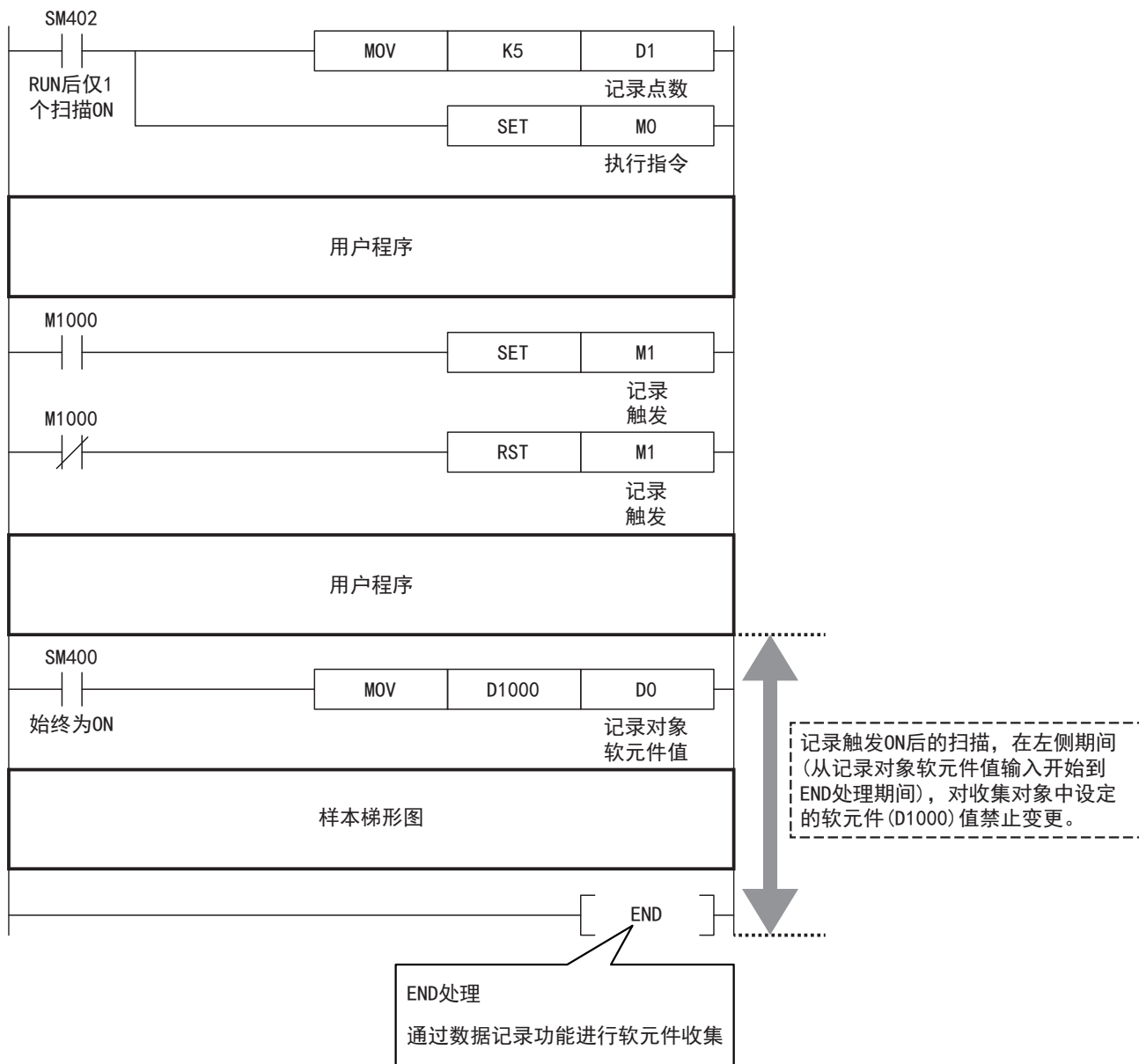
\*1 因为在SD存储卡中，记录的数据和样本梯形图中输入的数据数值相同，使用方法有相应限制。关于详细内容，请参照 9页 记录使用END处理以外方式（数据寄存器等）更新的软元件时和 10页 记录使用END处理方式（特殊寄存器等）更新的软元件时。关于使用END处理更新值的软元件，请参照 MELSEC iQ-F FX5用户手册(应用篇)的END处理。

## ■记录使用END处理以外方式（数据寄存器等）更新的软元件时

以下所示为在CPU模块记录设置工具中，指定收集间隔的条件指定为内部继电器的M1000的上升沿，收集对象指定为数据寄存器的D1000时向样本梯形图的输入示例。

因为在SD存储卡中，记录的数据和样本梯形图中输入的数据数值相同，记录触发ON后扫描时，在同一扫描的END处理中，通过数据记录功能执行软元件收集前，请勿对样本梯形图的输入软元件的记录对象软元件值中输入的值进行更改。

为防止无意中更改记录对象软元件值的输入值，建议对需要输入记录对象软元件值的梯形图和本样本梯形图，在END处理之前进行配置。

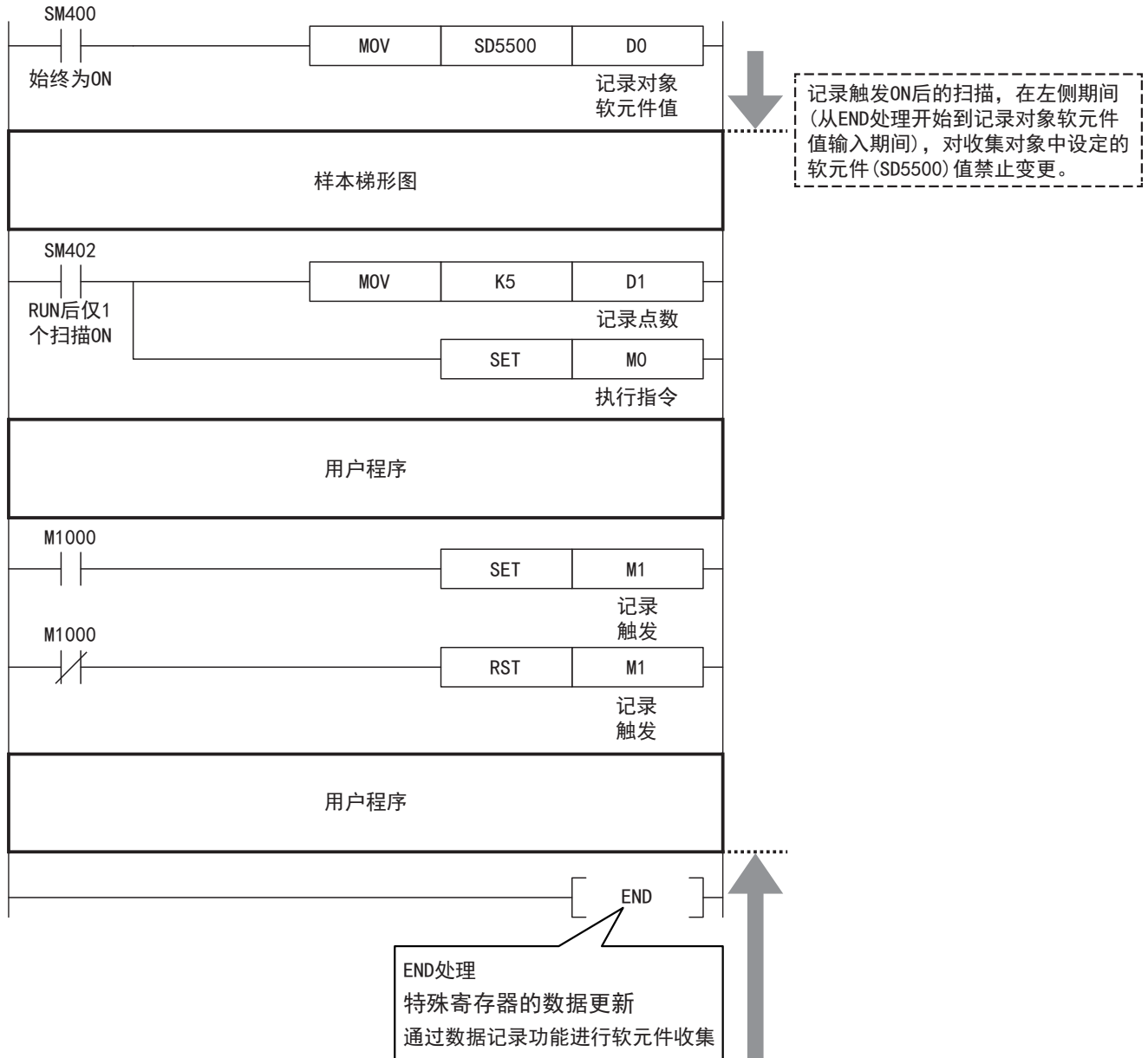


## ■记录使用END处理方式（特殊寄存器等）更新的软元件时

以下所示为在CPU模块记录设置工具中，指定收集间隔的条件指定为内部继电器的M1000的上升沿，收集对象指定为特殊寄存器的SD5500（使用END处理更新值的软元件）时向样本梯形图的输入示例。

因为在SD存储卡中，记录的数据和样本梯形图中输入的数据数值相同，请在END处理中通过数据记录功能执行的软元件收集，在执行后下次扫描中将记录触发ON后，执行样本梯形图。

为防止无意中更改记录对象软元件值的输入值，建议对需要输入记录对象软元件值的梯形图和本样本梯形图，在程序起始进行配置。



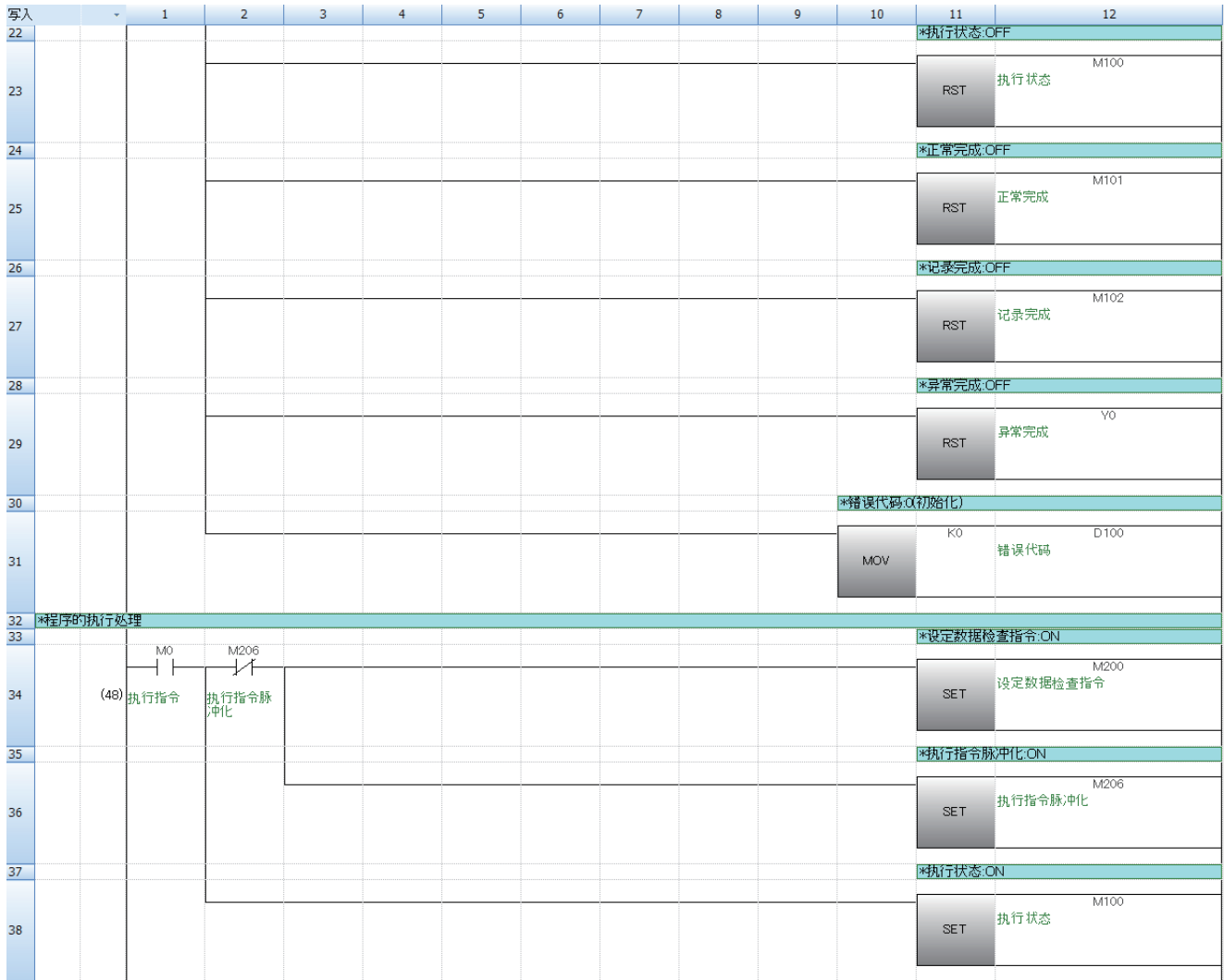
## 版本升级的历史记录

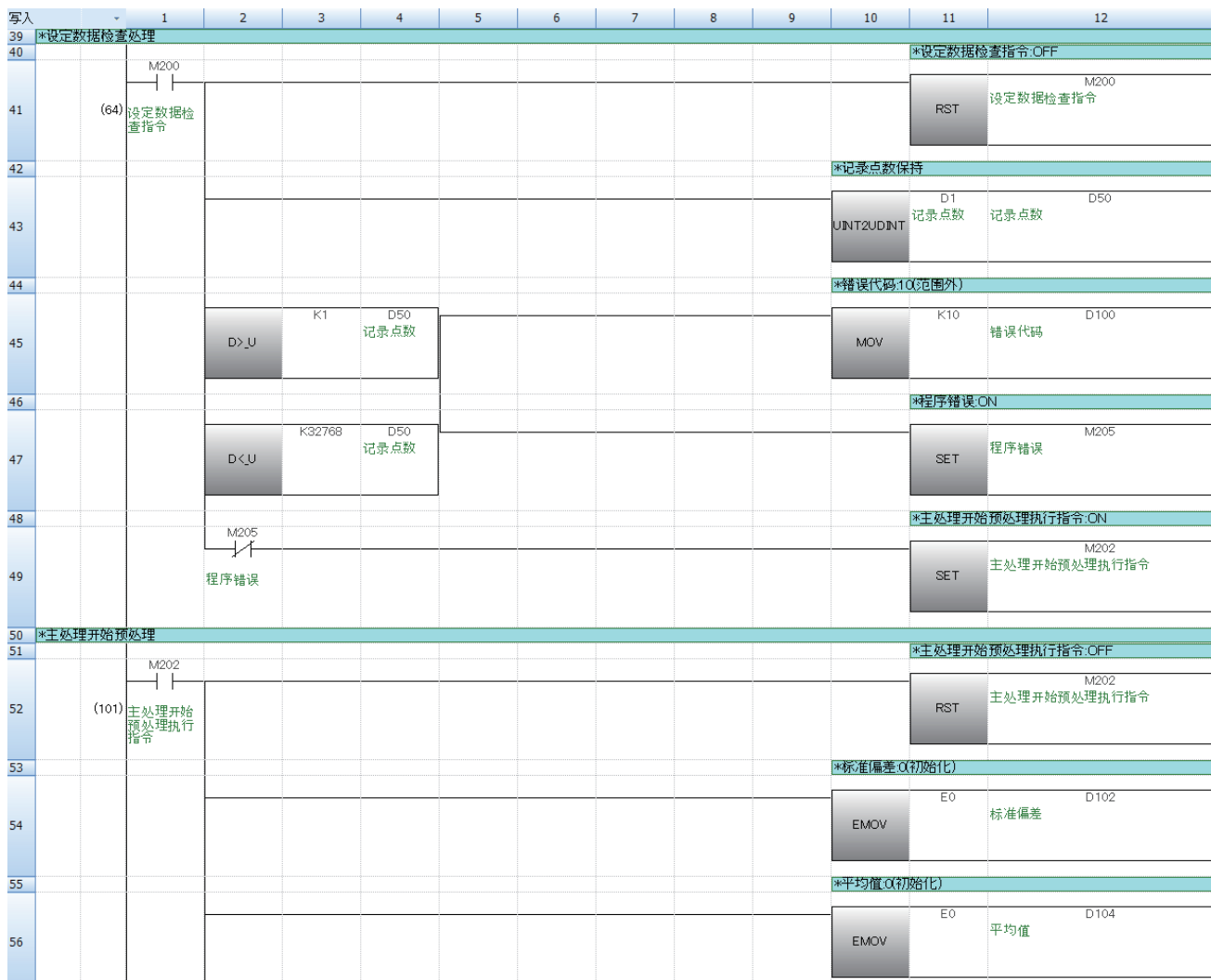
版本	日期	内容
Ver. 1.00A	2017/2	制作初版

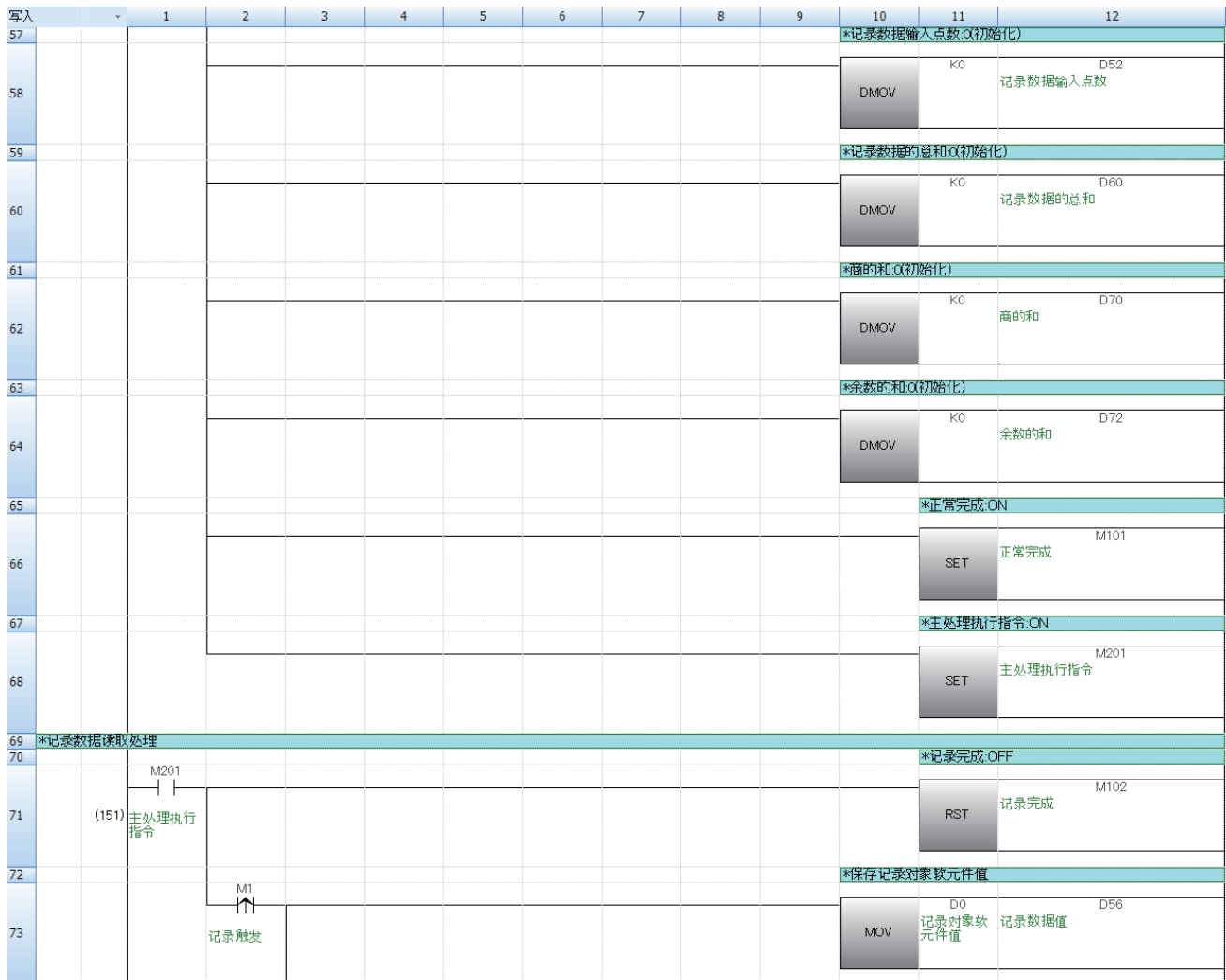
# 程序

写入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	*样本梯形图名称:LD-FXSU_CPU_Logging_V100A_C												
2	*功能:计算标准偏差												
3	*版本:Ver1.00A												
4	*												
5	*程序的初始化处理												
6												*设定数据检查指令:OFF	
7	(0)	M0										RST	M200 设定数据检查指令
8												*主处理执行指令:OFF	
9												RST	M201 主处理执行指令
10												*主处理开始预处理执行指令:OFF	
11												RST	M202 主处理开始预处理执行指令
12												*程序完成:OFF	
13												RST	M203 程序完成
14												*主处理执行完成:OFF	
15												RST	M204 主处理执行完成
16												*程序错误:OFF	
17												RST	M205 程序错误
18												*执行指令脉冲化:OFF	
19												RST	M206 执行指令脉冲化
20												*计算执行开关:OFF	
21												RST	M210 计算执行开关

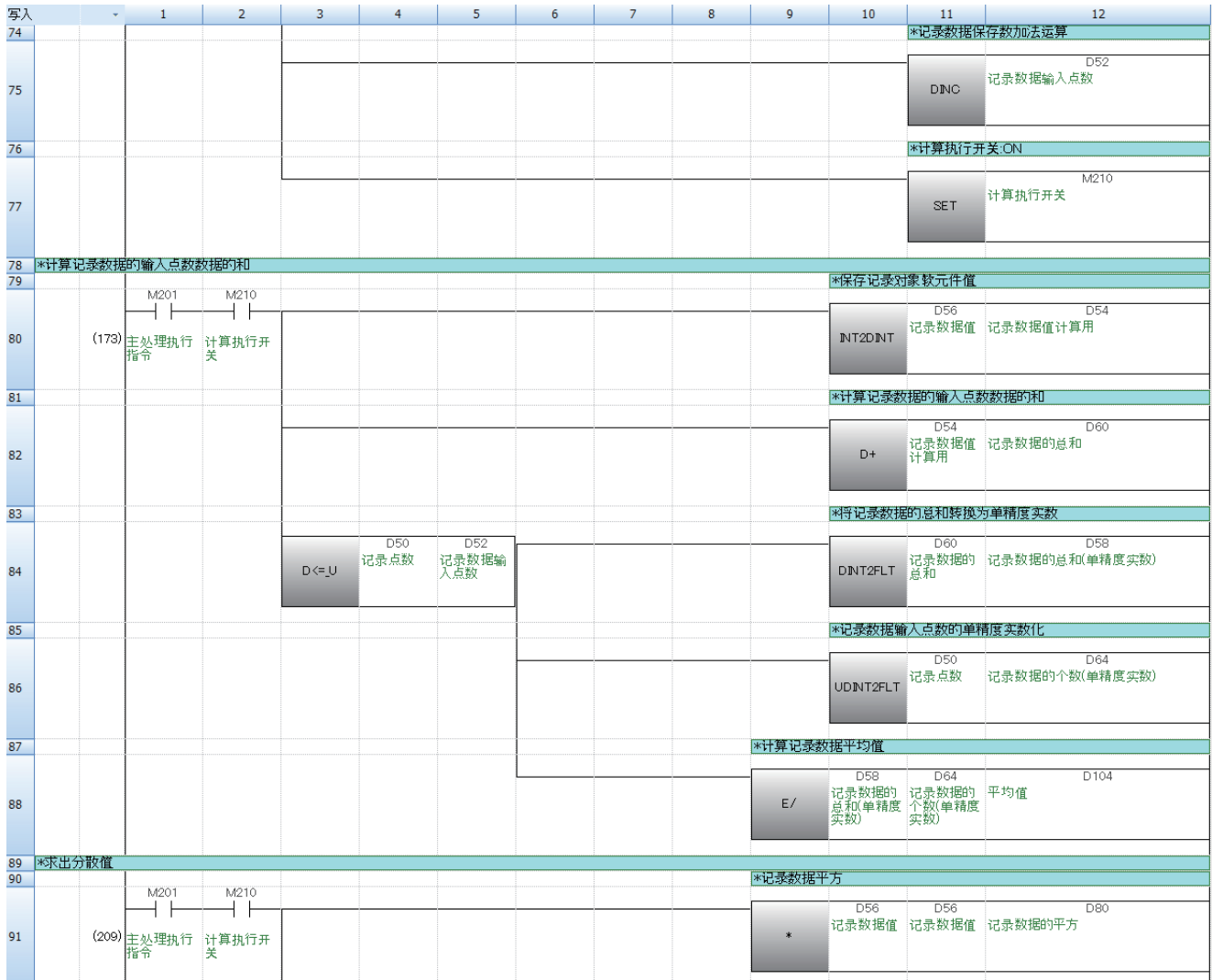
2



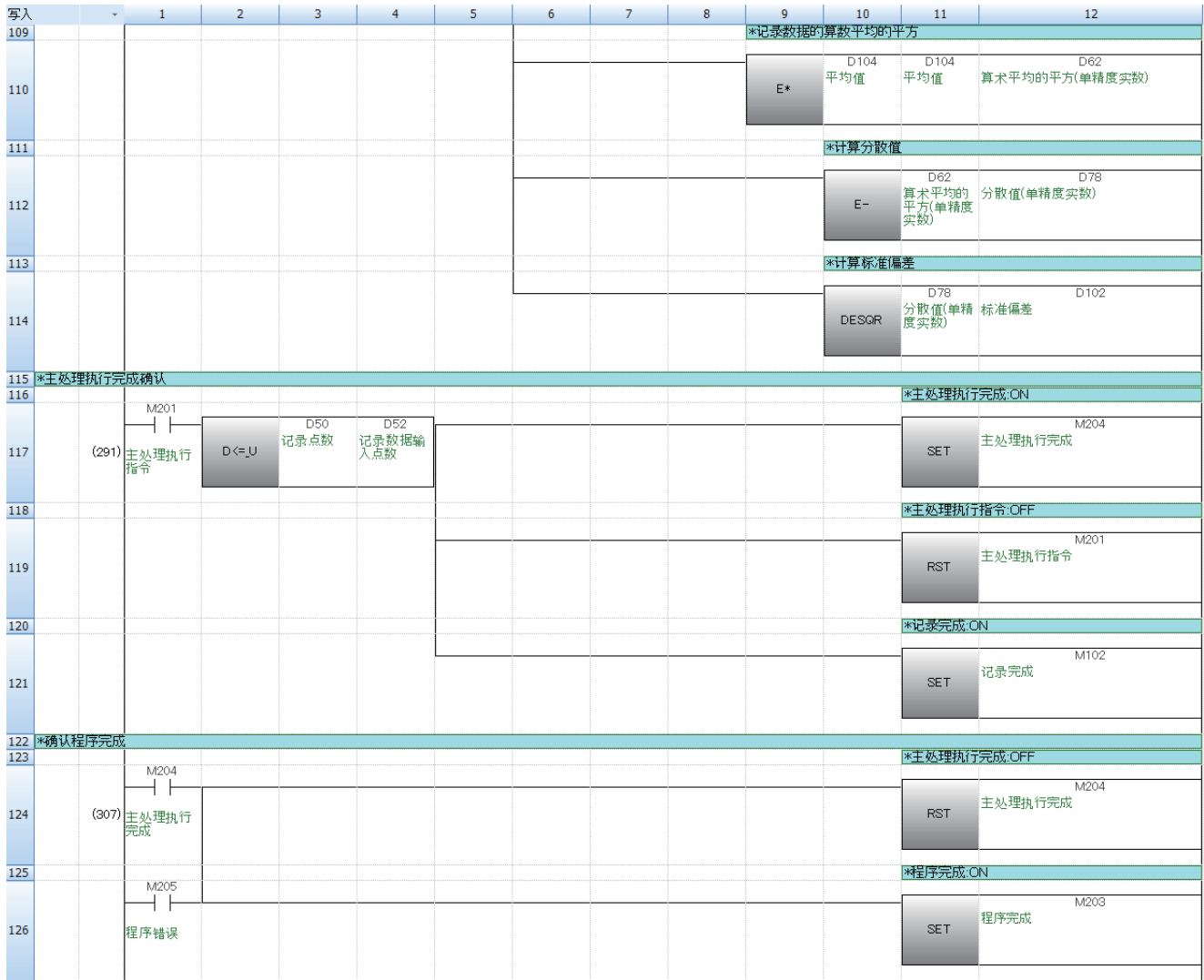


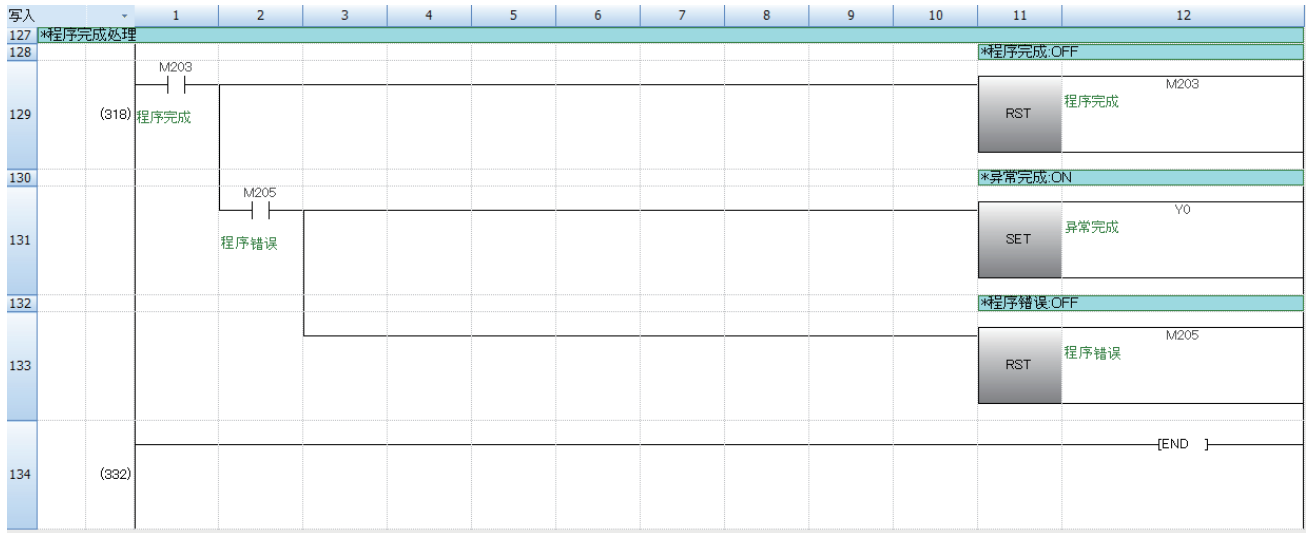






写入	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
92									*记录数据的平方/n			
93									D/	D80 记录数据的平方	D50 记录点数	D66 X的平方/N的除法计算结果的商
94									*计算记录数据的平方/n的商的和			
95									D+	D66 X的平方/N的除法计算结果的商	D70 商的和	D70 商的和
96									*计算记录数据的平方/n的余数的和			
97									D+	D68 X的平方/N的除法计算结果的余数	D72 余数的和	D72 余数的和
98	*求出标准偏差											
99											*计算执行开关 OFF	
100	(242)	M201 主处理执行指令	M210 计算执行开关								RST	M210 计算执行开关
101									*将余数的和单精度实数化			
102				D<=U	D50 记录点数	D52 记录数据输入点数			DNT2FLT	D72 余数的和	D76 余数的和(单精度实数)	
103									*计算余数的和的平均值			
104									E/	D76 余数的和(单精度实数)	D64 记录数据的个数(单精度实数)	D78 分散值(单精度实数)
105									*将商的和单精度实数化			
106									DNT2FLT	D70 商的和	D74 商的和(单精度实数)	
107									*将商和余数的和加法运算			
108									E+	D74 商的和(单精度实数)	D78 分散值(单精度实数)	







# 修订记录

制作日期	版本号	内容
2017年2月	A	制作初版

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

© 2017 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

# 商标

SD标志、SDHC标志是SD-3C、LLC的注册商标或商标。





Manual number: JY997D73201A

# **MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**

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

记载的规格可能发生变更，恕不另行通知。