MT010

Програмований контролер послідовного керування
Модель MT010-7X5Y • Інструкція користувача

Застереження виробника
Жоден електронний пристрій не може бути абсолютно безвідмовним. Власник обладнання повинен передбачити захисні заходи та план керування ризиками. Виробник не несе відповідальності за прямі або непрямі травми чи матеріальні збитки, спричинені використанням цього пристрою.

Перевірка версії контролера

Утримуйте кнопку Підтвердження / ENT і подайте живлення. На індикаторі з’явиться номер версії, наприклад 23.101. Значення «23» означає 2023 рік, «10» - жовтень, остання цифра «1» - номер редакції.

Призначення

MT010 - це програмований модуль послідовного керування, який об’єднує роботу виходів, входів і часових затримок. Користувач може самостійно задати порядок дій: які електромагнітні клапани ввімкнути на певному кроці, якого сигналу датчика чекати та яку затримку витримати.

Пристрій призначений для промислової автоматизації та невеликого механічного обладнання.

Не застосовувати
У медичному обладнанні, ліфтах, пожежних системах, котлах, генераторному та гірничому обладнанні, а також в інших спеціальних або життєво важливих системах.

Основні параметри

Параметр	Значення	Параметр	Значення
Модель	MT010-7X5Y	Живлення	12-24 В пост. струму, блок живлення понад 1,5 А
Корпус	99,7 × 72 × 17,0 мм	Монтажний отвір	92,0 × 69,8 мм
Індикатор	5-розрядний, підвищеної яскравості	Виходи	5; струм менше 0,8 А; активний рівень 0 В
Середовище	Від -5 до +60 °C, без конденсату	Входи	5 програмованих і 2 фіксованих

Зміст

Розділ	Назва	Сторінка
1	Підключення	3
1.1	Підключення виходів	3
1.2	Підключення входів	3
1.3	Живлення, запуск, аварійна зупинка та RS-485	4
2	Екрани та керування	5
2.1	Опис екранів	5
2.2	Керування	5
3	Програмування	6
3.1	Увімкнення режиму програмування	6
3.2	Типи команд	6
3.3	Структура програми	7
3.4	Приклади	7
4	Системні параметри F	8
4.1	Перелік параметрів	8
4.2	Докладний опис функцій	10
5	Додатки	11
5.1	Коди помилок	11
5.2	Спеціальні функції кнопок	11

Позначення
X1-X5 - входи; Y1-Y5 - виходи; P - програмні рядки; F - системні параметри; ENT - підтвердження; ESC - повернення / вихід.

Нумерацію параметрів і кодів збережено відповідно до оригінальної китайської інструкції.

1. Підключення

1.1. Підключення виходів

Клеми виходів

24V	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
+ живлення	Вихід 1	Вихід 2	Вихід 3	Вихід 4	Вихід 5

- Виходи формують сигнал 0 В і працюють як низькобічні транзисторні ключі.
- Допустимий струм одного виходу - менше 0,8 А.
- Навантаження підключається між +12/24 В і відповідним виходом Y1-Y5.
- Пряме коротке замикання виходу на +24 В або підключення надмірного навантаження призведе до пошкодження виходу.

Індуктивне навантаження
Потужні котушки, електромагніти, контактори та клапани можуть пошкодити вихід імпульсом самоіндукції. Використовуйте проміжне реле або відповідний підсилювач і захисний діод / інший засіб придушення імпульсу.

1.2. Підключення входів

Клеми входів

0V	X1	X2	X3	X4	X5
Спільний 0 В	Вхід 1	Вхід 2	Вхід 3	Вхід 4	Вхід 5

Активним вважається сигнал 0 В. Підтримуються електронні датчики 12-24 В, кінцеві вимикачі, грибоподібні кнопки та інші контактні пристрої.

Двопровідний датчик: синій або чорний провід - 0 В; коричневий або червоний - сигнальний вхід X.

Трипровідний датчик: синій - 0 В живлення; коричневий - +24 В; чорний - сигнальний вхід X.

Застосовуйте датчики типу NPN, нормально розімкнені.

Прокладання сигналів
Рекомендована довжина сигнального проводу - не більше 2 м. Для більшої відстані використовуйте екранований кабель і прокладайте його якомога далі від силового обладнання.

1.3. Живлення, запуск, аварійна зупинка та зв’язок

Клеми живлення і керування

12V/24V +	0V -	RUN	STOP	A	B
Плюс живлення	Мінус живлення	Запуск	Аварійна зупинка	RS-485 A	RS-485 B

Живлення

- Робоча напруга - 12-24 В постійного струму. Рекомендовано використовувати 24 В.
- Не подавайте напругу понад 30 В.
- За живлення 12 В деякі датчики можуть не визначатися.
- За можливості під’єднайте захисне заземлення імпульсного блока живлення до корпусу машини: це покращує фільтрацію завад.

Запуск і аварійна зупинка

Входи RUN і STOP підключаються через нормально розімкнені контакти за тим самим принципом, що й програмовані входи: замикання подає на відповідний вхід 0 В.

RS-485

Для лінії A/B використовуйте виту пару. Рекомендована довжина - не більше 300 м. Для передавання на більшу відстань виробник рекомендує застосовувати ізольований підсилювач-повторювач.

Перед увімкненням
Перевірте полярність живлення, відсутність короткого замикання між +24 В і виходами Y1-Y5, а також відповідність струму навантаження можливостям виходів.

2. Екрани та керування

2.1. Опис екранів

Контролер має три основні екрани:

- Робочий екран: відображає відомості під час роботи. Запуск програми можливий лише з цього екрана.
- Екран P: програмування дій і зміна параметрів програмних рядків.
- Екран F: системні параметри контролера.

2.2. Основні дії

Орган керування	Дія
SET / ESC	Перехід між робочим екраном, екраном P і екраном F; повернення без збереження.
Поворотний регулятор	Вибір номера рядка або функції; зміна значення параметра.
ENT	Вхід у вибраний пункт; підтвердження і збереження; вихід після збереження.
X- / X+	Переміщення між розрядами значення для швидкого налаштування.
RUN	Запуск програми з робочого екрана.
STOP	Аварійне припинення роботи відповідно до параметра F17.

Зміна швидкості виконання під час роботи

Параметр F15 визначає величину зміни часу кожної затримки. Під час роботи повертайте регулятор, щоб змінювати загальну тривалість циклу через коригування затримок.

Зміна, зроблена під час роботи, типово не зберігається після вимкнення живлення. Щоб зберегти змінене значення, зупиніть програму і натисніть ENT. Спочатку відобразиться величина зміни часу, а потім повідомлення SAVE.

Межі регулювання
Параметр F12 обмежує максимальне зменшення часу, F13 - максимальне збільшення часу, а F14 дає змогу скинути коригування.

3. Програмування

3.1. Увімкнення режиму програмування

Без дозволу на програмування змінити програмні команди неможливо: контролер видасть помилку.

Перейдіть на екран F, виберіть F5 і встановіть значення 1. Значення 0 блокує програмування. Після перезапуску живлення F5 автоматично повертається до 0.

На екрані P виберіть номер рядка поворотним регулятором, натисніть ENT, виберіть тип команди, підтвердьте її, задайте значення та знову натисніть ENT для збереження. SET/ESC виходить без збереження.

3.2. Типи команд

Команда	Відображення / значення	Пояснення
Вхід	X5 X4 X3 X2 X1	0 - сигналу бути не повинно; 1 - сигнал повинен бути; 2 - стан не враховується. Програма переходить далі лише після виконання заданої умови.
Вихід	Y5 Y4 Y3 Y2 Y1	0 - вимкнути; 1 - увімкнути; 2 - не змінювати поточний стан виходу.
Затримка	00.120 с	Час очікування в секундах. Наприклад, 00.100 відповідає 0,1 с.
Порожня команда	NOP	Команда без дії. Вона займає рядок, але не змінює стан системи.

Порядок розрядів
П’ятизначне число вводів читається зліва направо як X5, X4, X3, X2, X1; число виходів - як Y5, Y4, Y3, Y2, Y1.

3.3. Структура програми

Контролер зберігає рядки P0-P40. Якщо автоматичний запуск після подавання живлення та спеціальна дія після аварійної зупинки вимкнені, кнопка RUN може виконувати рядки 0-40.

Якщо активовано відповідний режим F16 або F17, програма поділяється: кнопка RUN виконує рядки 0-30, а рядки 31-40 використовуються для автоматичного запуску після подавання живлення або для спеціальної дії після аварійної зупинки.

3.4. Приклад 1

Завдання: увімкнути циліндр 1, витримати 1 с, вимкнути циліндр 1, витримати 2 с і повторити цикл 5 разів. Електромагнітний клапан циліндра 1 під’єднано до Y1.

Рядок	Тип	Значення	Результат
P0	Вихід	22221	Y1 увімкнути
P1	Затримка	01.000	Очікувати 1 с
P2	Вихід	22220	Y1 вимкнути
P3	Затримка	02.000	Очікувати 2 с

Встановіть F0 = 00005, щоб виконати цикл п’ять разів.

Приклад 2

Завдання: увімкнути циліндри 1, 2 і 5; через 1 с увімкнути циліндр 3; через 2 с увімкнути циліндр 4; через 0,5 с вимкнути всі циліндри; дочекатися сигналу X2; повторювати безперервно.

Рядок	Тип	Значення	Результат
P0	Вихід	12211	Y1, Y2, Y5 увімкнути
P1	Затримка	01.000	Очікувати 1 с
P2	Вихід	22122	Y3 увімкнути; решту не змінювати
P3	Затримка	02.000	Очікувати 2 с
P4	Вихід	21222	Y4 увімкнути; решту не змінювати
P5	Затримка	00.500	Очікувати 0,5 с
P6	Вихід	00000	Усі виходи вимкнути
P7	Вхід	22212	Чекати активного сигналу X2

Встановіть F0 = 65535 для безперервного повторення.

4. Системні параметри F

Параметри, позначені зірочкою (*), виробник не рекомендує змінювати без потреби.

Парам.	Функція	Діапазон	Типово
F0	Кількість повторень циклу. 65535 - безперервно.	1-65535	1
F1	Початковий рядок циклу. Значення не може бути більшим за F2.	0-40	0
F2	Кінцевий рядок циклу. Значення не може бути меншим за F1.	0-40	40
F3	Ручна перевірка виходів. Вихід - кнопкою повернення або перезапуском.	Режим	0
F4	Ручна перевірка входів. Вихід - кнопкою повернення або перезапуском.	Режим	0
F5	Дозвіл програмування: 0 - вимкнено; 1 - увімкнено. Після перезапуску повертається до 0.	0-1	0
F7	Кількість автоматичних повторних запусків після завершення без повторного натискання RUN. 65535 - безперервно.	1-65535	1
F8	Спеціальний запуск входом X5: 0 - вимкнено; 1 - X5 запускає рядки 31-40, а RUN - рядки 0-30. Під час роботи X5 залишається звичайним входом.	0-1	0
F10	Швидке перемикання одного / багатьох циклів: 0 - за F0; 1 - зовнішнім входом X4; 2 - утриманням кнопки RUN.	0-2	0

Режим F10 = 1
Перед запуском: активний X4 - один цикл; неактивний X4 - кількість циклів за F0.

Режим F10 = 2
Під час роботи: RUN утримується - кількість циклів за F0; RUN відпущено - один цикл.

4.1. Системні параметри F - продовження

Парам.	Функція	Діапазон	Типово
F12	Межа регулювання часу поворотним регулятором у напрямку зменшення.	0-65535,999	65535,00
F13	Межа регулювання часу поворотним регулятором у напрямку збільшення.	0-65535,999	65535,00
F14	Скидання зміни часу під час роботи: 0 - не скидати; 1 - скинути.	0-1	0
F15	Величина зміни кожної затримки під час роботи, с. 0 - регулювання вимкнено. Для збереження після зупинки натисніть ENT.	0-65535,999	0,000
F16	Автоматичний запуск після ввімкнення: 0 - вимкнено; 1 - автоматично виконувати рядки 31-40; 2 - автоматично виконати дію, еквівалентну одному натисканню RUN.	0-3	0
F17	Дія STOP / ESC: 0 - завершити програму і вимкнути всі виходи; 1 - завершити програму, зберігши поточні стани; 2 - завершити та виконати рядки 31-40.	0-2	0
F18*	Доступ до екранів: 0 - P і F увімкнені; 1 - P закрито, F відкрито; 2 - P відкрито, F закрито; 3 - обидва закриті. Тимчасове відкриття - утримувати SET під час увімкнення.	0-3	0
F19	Вміст основного екрана: 0 - поточний стан, у простої загальна кількість запусків; 1 - номер циклу; 2 - номер поточного програмного рядка.	0-2	0
F20	Час фільтрації входів. Збільшення значення підвищує стійкість до завад, але сповільнює реакцію.	0-65535	50
F21*	Фільтрація сигналів кнопок RUN / STOP на панелі. Більше значення - повільніша реакція.	0-65535	20
F24	Заводські налаштування: 1 - лише F; 2 - лише P; 3 - усе; 4 - не відновлювати. Після зміни вимкніть і знову подайте живлення.	0-4	4

Увага щодо F24
Значення 0 або понад 10, за оригінальною інструкцією, відновлює всі параметри та вмикає заводський режим самоперевірки. Цей режим призначений лише для виробника; не використовуйте його.

Примітка перекладача
У прикладах оригіналу перемикання одного / багатьох циклів помилково пов’язане з F13. У таблиці параметрів цю функцію виконує F10, а F13 задає межу збільшення часу. Орієнтуйтеся на таблицю параметрів і версію прошивки вашого контролера.

4.2. Докладний опис функцій

4.2.1. Налаштування циклу F0-F2

F1 визначає, з якого рядка починається повторення; F2 - на якому рядку воно завершується; F0 - скільки разів повторити вибрану ділянку.

Завдання	F0	F1	F2
Повторити всю програму P0-P30 десять разів	00010	00000	00030
Повторити P10-P20 п’ять разів, інші рядки виконати один раз	00005	00010	00020

4.2.2. Ручна перевірка виходів F3

Цей режим використовується після монтажу, під час налагодження, пошуку несправностей і технічного обслуговування.

Послідовність: SET/ESC → F3 → ENT. На індикаторі з’явиться 00000. Натискання відповідної кнопки вмикає пов’язаний вихід, повторне натискання вимикає його. Для виходу з режиму натисніть STOP.

4.2.3. Ручна перевірка входів F4

Послідовність: SET/ESC → F4 → ENT. На індикаторі з’явиться 00000. Активний вхід відображається як 1, неактивний - як 0. Для виходу натисніть STOP.

Безпека під час перевірки
У режимі F3 виконавчий механізм може спрацювати одразу після ввімкнення виходу. Перед перевіркою переконайтеся, що рух обладнання не становить небезпеки.

5. Додатки

5.1. Коди помилок

Код	Значення та спосіб перевірки
Err-0	Спроба змінити параметри екрана P без дозволу програмування: F5 не встановлено більше 0. Звичайна зміна часу не викликає цю помилку.
Err-1	Помилка початку циклу: F1 більше F2 або не ввімкнено дозвіл програмування F5.
Err-2	Помилка кінця циклу: F1 більше F2; не ввімкнено F5; або задано рядок понад допустиму межу. Максимум - 40, а якщо P31-P40 мають спеціальне призначення - 30.
Err-3	Помилка кількості повторень: для F0 задано 0.
Err-6	Під час збереження перевищено допустиму кількість рядків; не більше 40.

5.2. Спеціальні функції кнопок під час увімкнення

Утримувана кнопка	Результат
SET	Тимчасово відкриває екрани P і F, якщо їх було закрито параметром F18. Після вимкнення живлення зміна не зберігається.
ENT	Показує версію програмного забезпечення.
X- та X+	Швидке відновлення заводських налаштувань.
RUN	Протягом 3 с блимає «-run-», після чого програма запускається автоматично.
STOP	Контролер переходить у стан аварійної зупинки.

Якщо під час увімкнення будь-яка кнопка тривалий час залишається натиснутою, контролер може визначити її як несправну та показати відповідне позначення:

Елемент	Позначення
SET	-ESC-
ENT	Номер версії
X-	-E-E-
X+	Дзеркальне -E-E-
RUN	-run-, потім автоматичний запуск
STOP	stop
Несправність пам’яті EEPROM	EP-Er

Джерело
Перекладено з китайської інструкції MT010, наданої користувачем. Позначення клем, параметрів і кодів помилок залишено без змін, щоб ними можна було користуватися на реальному контролері.