

WECON LX2E

Программируемый логический контроллер
LX2E-0806MR/T-A2, LX2E-1212MR/T-A2



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

01. Общие сведения	2
02. Комплект поставки	2
03. Технические характеристики	2
04. Установка программного обеспечения.	9
05. Подключение контроллера	10
06. Начало работы	22
07. Базовые команды и управление позиционированием.	26
08. Гарантийные обязательства	72



Более подробную информацию по использованию и настройке нашей продукции Вы найдете на www.purelogic.ru

01 Общие сведения

Программируемые логические контроллеры ПЛК (PLC) - специализированные промышленные микрокомпьютеры, применяемые при автоматизации технологических и производственных процессов. ПЛК разрабатываются как надежные автономные устройства, которые работают длительное время без обслуживания, часто в неблагоприятных условиях.

02 Комплект поставки

Программируемый логический контроллер LX2E

03 Технические характеристики

Правило формирования наименования контроллера

LX2E – 08 06 M R – A 2

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

- | | |
|--|------------------|
| 1. Серия логического контроллера | A – AC 100-240 В |
| 2. Количество входов | D – DC 24 В |
| 3. Количество выходов | 7. Инструкции: |
| 4. Программируемый логический контроллер | 1 – 1S |
| 5. Т – транзисторный
R – релейный | 2 – 2N |
| 6. Напряжение питания: | |

3.1 WECON LX2E-0806MR/T-A2

ОБЩИЕ	
	LX2E-0806MR-A2
Вход/выход	8 каналов -вход, 6 каналов - выход
Язык программирования	Список инструкций/Ladder
Время выполнения	Базовые инструкции - 0,06мкс Выполняемые инструкции - 1-10 мкс
Подключение	USB RS422 USB SC09-FX
Возможность подключения модуля расширения	есть
Высокоскоростной импульсный выход	Транзисторный тип: 2 канала (4 канала: LX2E-0806MT4H) Релейный тип: - (2 канала: LX2E-0806MR2H)
Высокоскоростной счетчик	6 каналов
Таймер прерывания	3 канала
Накопитель	FLASH – ПЗУ встроенное
Порты подключения	COM1: RS422 COM2: RS485 (LX3V-1208M[J])
Рабочая температура	0 — 55°C
Температура хранения	-20 — 70°C
Влажность	35 — 85% RH (без конденсата)
Источник питания переменного тока	
Напряжение питания	AC 100 ~ 240В 50 ~ 60 Гц
Время отклика	10 мс
Пиковый ток	<15а 5 мс/AC 100 В; <30А 5 мс/AC 200 В
Предохранитель	250В 1А
Потребляемая мощность	<35 Вт
Коммутационная способность	DC 24В 850мА

Выход			
	LX2E-0806MR-A2	LX2E-0806MT-A2	
Тип выхода	-	NPN	
Входной контур	DC 24В		
Выходной контур	<AC 250В DC 30В	DC 5 – 30В	
Ток утечки	-	<0.1мА (DC30В)	
Минимальная нагрузка	-	DC5В 2мА	
Максимальная нагрузка	Резистивная	2А/контакт, 8А/COM	0.5А/контакт, 0.8А/COM, 0.3А/высокоскоростной контакт
	Индуктивная	80ВА	12Вт/DC 24В (7.2Вт/высокоскоростной контакт)
	Общая	100Вт	0.9Вт/DC24В
Время отклика	<10 мс	<0.2 мс	
Схема изоляции	Сухой контакт	Оптопара	
Внешний вид			
Материал корпуса	ABS		
Размеры (мм)	75x107x87		
Масса нетто	600 г		

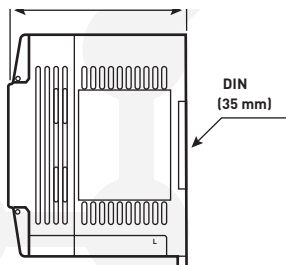
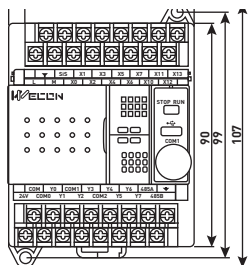
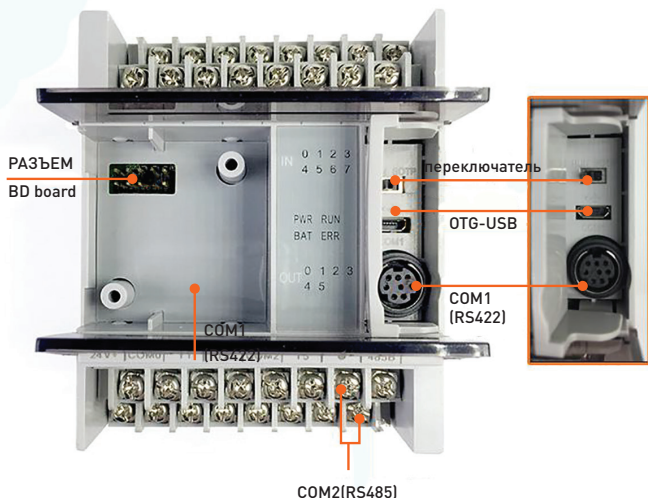
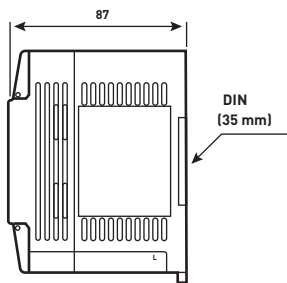
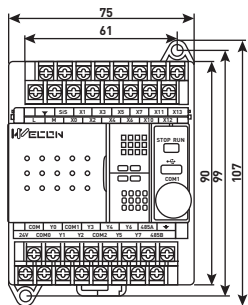
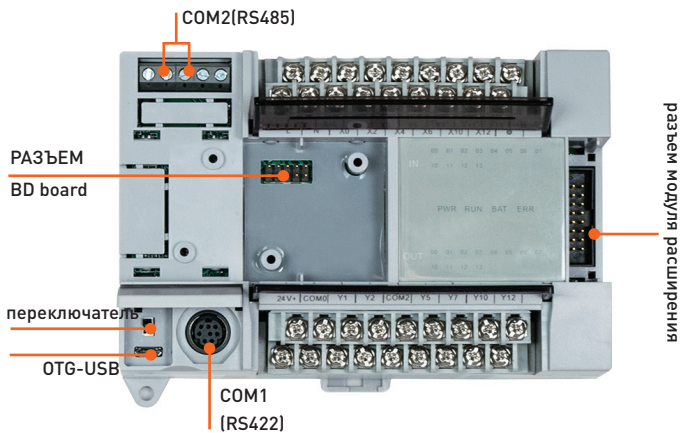


Рис. 1 Внешний вид и габаритные размеры LX2E-0806MR/T-A2

3.2 WECON LX2E-1212MR/T-A2

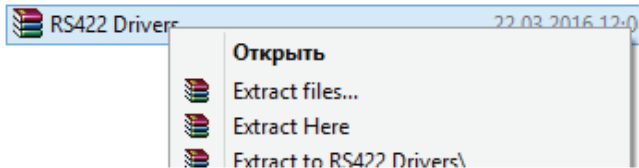
ОБЩИЕ	
	LX2E-1212MR-A2
Вход/выход	12 каналов -вход, 12 каналов - выход
Язык программирования	Список инструкций/Ladder
Время выполнения	Базовые инструкции - 0,06мкс Выполняемые инструкции - 1-10 мкс
Подключение	USB RS422 USB SC09-FX
Возможность подключения модуля расширения	есть
Высокоскоростной импульсный выход	Транзисторный тип: 2 канала (4 канала: LX3V-0806MT4H) Релейный тип: - (2 канала: LX3V-0806MR2H)
Высокоскоростной счетчик	6 каналов
Таймер прерывания	3 канала
Накопитель	FLASH – ПЗУ встроенное
Порты подключения	COM1: RS422, COM2: RS485 (LX3V-1208M[C])
Рабочая температура	0 — 55 °С
Температура хранения	-20 — 70 °С
Влажность	35 — 85% RH (без конденсата)
Источник питания переменного тока	
Напряжение питания	AC 100 – 240В 50 – 60 Гц
Время отклика	10 мс
Пиковый ток	<15а 5 мс/AC 100 В; <30А 5 мс/AC 200 В
Предохранитель	250В 1А
Потребляемая мощность	<35 Вт
Коммутационная способность	DC 24В 850мА

Выход			
	LX2E-1212MR-A2	LX2E-1212MT-A2	
Тип выхода	-	NPN	
Входной контур	DC 24В		
Выходной контур	<AC 250В DC 30В	DC 5 – 30В	
Ток утечки	-	<0.1мА (DC30В)	
Минимальная нагрузка	-	DC5В 2мА	
Максимальная нагрузка	Резистивная	2А/контакт,8А/COM	0.5А/контакт, 0.8А/COM, 0.3А/высокоскоростной контакт
	Индуктивная	80ВА	12Вт/DC 24В (7.2Вт/высокоскоростной контакт)
	Общая	100Вт	0.9Вт/DC24В
Время отклика	<10 мс	<0.2 мс	
Схема изоляции	Сухой контакт	Оптопара	
Внешний вид			
Материал корпуса	ABS		
Размеры (мм)	75x107x87		
Масса нетто	600 г		

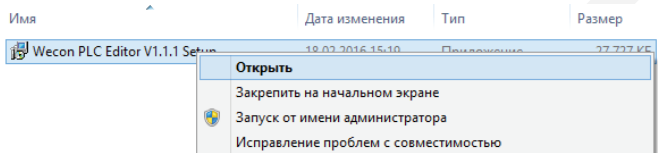


Установка программного обеспечения

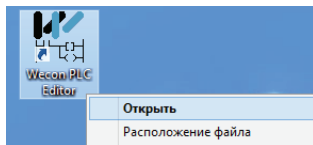
* Перед началом работы распакуйте архив и установите драйверы для работы с контроллером.



* По завершении запустите файл установки программного обеспечения PLC editor



* После успешного завершения установки запустите программу PLC Editor, используя ярлык на рабочем столе.



5.1 Поддерживаемые последовательные линии связи

RS-232 последовательный интерфейс

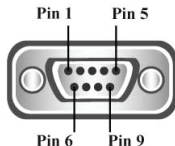
RS-232 (англ. Recommended Standard 232) — стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса (UART). Исторически имел широкое распространение в телекоммуникационном оборудовании. В настоящее время всё ещё используется для подключения всевозможного специального оборудования к компьютерам.

RS-232 обеспечивает передачу данных и некоторых специальных сигналов между терминалом (англ. Data Terminal Equipment, DTE) и коммуникационным устройством (англ. Data Communications Equipment, DCE) на расстоянии до 15 метров со скоростью до 1Мбит.

RS232

Pin 1	DCD
Pin 2	RXD
Pin 3	TXD
Pin 4	DTR
Pin 5	GND
Pin 6	DSR
Pin 7	RTS
Pin 8	CTS
Pin 9	RI

RS232 Pinout (9 Pin Male)



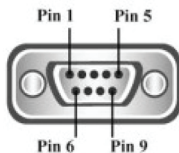
RS-422 последовательный интерфейс

RS422 представляет собой улучшенную версию RS232: в этом стандарте используется витая пара для уменьшения шума и сигнализация балансировки для передачи данных так, что сигнал сбалансирован. Он использует разницу напряжений между двумя линиями как указание значения сигнала; с помощью этого метода данные могут передаваться на большие расстояния, с более высокой скоростью передачи данных; с RS422 данные могут передаваться со скоростью до 10 Мбит на 15 метров или 100 Кбит на 1 км. В отличие от RS-485, который обеспечивает многоточечную структуру, RS422 не позволяет иметь несколько отправителей, но позволяет иметь до 10 получателей.

RS422/485

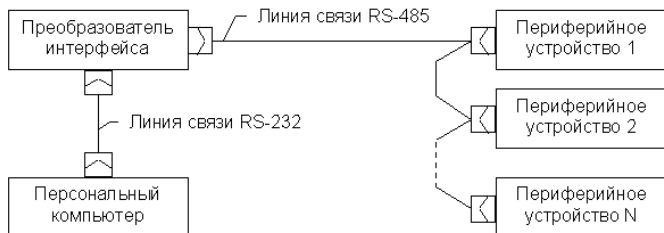
Pin 1	TXD-
Pin 2	TXD+
Pin 3	RTS-
Pin 4	RTS+
Pin 5	GND
Pin 6	RXD-
Pin 7	RXD+
Pin 8	CTS
Pin 9	CTS+

RS422/485 Pinout (9 Pin)



RS-485 последовательный интерфейс

Сигналы интерфейса RS-485 передаются дифференциальными перепадами напряжения величиной (0,2...8) В, что обеспечивает высокую помехоустойчивость и общую длину линии связи до 1 км. Кроме того, интерфейс RS-485 позволяет создавать сети путем параллельного подключения многих устройств к одной физической линии (так называемая "мультиплексная шина").



5.2 Инструкция по протоколу MODBUS

Для контроллеров серии LX3V применяется протокол Modbus RTU.

Формат данных: адрес подчиненного устройства + 0x03 + изначальный адрес регистра + номер регистра + бит четности CRC

№	Значение	Количество бит	Описание
0	Начало		3.5 бит
1	Адрес подчиненного устройства	1	Диапазон значений 1-247, устанавливается D8121
2	0x03 (код операции)	1	Чтение регистра
3	Изначальный адрес регистра	2	Ст. бит, мл. бит
4	Номер регистра	2	Ст. бит, мл. бит
5	CRC	2	Ст. бит, мл. бит
6	Конец		3.5 бит

Нормальный ответный формат данных: адрес подчиненного устройства+0x03+количество бит+значение регистра+CRC

No	Значение	Количество бит	Описание
0	Начало		3.5 бит
1	Адрес подчиненного устройства	1	Диапазон значений 1-247, устанавливается D8121
2	0x03 (код функции)	1	Чтение регистра
3	Количество бит	2	Ст. бит, мл. бит
4	Значение регистра	2	Ст. бит, мл. бит
5	CRC	2	Ст. бит, мл. бит
6	Конец		3.5 бит

Если мастер отправляет ошибку связи или ошибку операции, отправляется ответный формат ошибки.

Ответный формат ошибки: адрес подчиненного устройства+(код функции+0x80)+код ошибки+CRC

No	Значение	Количество бит	Описание
0	Начало		3.5 бит
1	Адрес подчиненного устройства	1	Диапазон значений 1-247, устанавливается D8121
2	0x80 (код функции)	1	Код функции ошибки
3	Код ошибки	1	1 - 4
4	CRC	2	Ст. бит, мл. бит
5	Конец		3.5 бит

5.3 Настройки протокола

Протокол	Описание	Значение D8126
Протокол WECON PLC	Использует протокол WECON PLC	01H
MODBUS RTU Master	PLC подчиненное устройство	02H
MODBUS ASCII Master	PLC подчиненное устройство	03H
MODBUS RTU Slave	PLC ведущее устройство	20H
MODBUS ASCII Slave	PLC ведущее устройство	30H

5.4 Формат связи (D8121)

Наименование	Параметр	Значение бита D8120							
		b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Скорость передачи данных	115200	1	1	0	0	-	-	-	-
	57600	1	0	1	1	-	-	-	-
	38400	1	0	1	0	-	-	-	-
	19200	1	0	0	1	-	-	-	-
	9600	1	0	0	0	-	-	-	-
	4800	0	1	1	1	-	-	-	-
Стоп бит	1 bit	-	-	-	-	0	-	-	-
	2 bit	-	-	-	-	1	-	-	-
Четность	None	-	-	-	-	-	0	0	-
	Odd	-	-	-	-	-	0	1	-
	Even	-	-	-	-	-	1	1	-
Бит данных	7 бит	-	-	-	-	-	-	-	0
	8 бит	-	-	-	-	-	-	-	1

Пример: Формат подключения- 9600.1.8.None,

b7b6b5b4=1000,

b3=0,

b2, b1=00,

b0=1.

D8120=81H ((10000001)2=81H, 81H шестнадцатеричное число)

5.5 Правила адресации WECON PLC - MODBUS (Slave)

PLC Bit адрес		
PLC Адрес	MODBUS Адрес	
	Hex	Decimal
M0 - M3071	0 - 0xBFF	0 - 3071
M8000 - M8256	0x1F40 - 0x2040	8000 - 8256
S0 - S999	0xE000 - 0xE3E7	57344 - 58343
T0 - T256	0xF000 - 0xF100	61440 - 61696
C0 - C255	0xF400 - 0xF4FF	62464 - 62719
X0 - X255	0xF800 - 0xF9FE	63488 - 63998
Y0 - Y255	0xFC00 - 0xFDFE	64512 - 65022

PLC Word адрес		
PLC Адрес	MODBUS Адрес	
	Hex	Decimal
D0 – D8255	0 – 0x203F	0 – 8255
T0 – T255	0xF000–0xF0FF	61440 – 61695
C0 – C199	0xF400–0xF4C7	62464 – 62663
C200 – C255	0xF700–0xF7FF	63232 – 63487

5.6 Коды функций MODBUS

5.6.1. Код функции 0x01(01): считать флаг (бит адреса)

Формат данных: Номер станции подчиненного устройства+0x01 + старт адрес + количество флагов + CRC

No.	Данные	Количество бит	Описание
1	Номер станции подчиненного устройства	1 бит	Диапазон значений 1–247, устанавливается в D8121
2	0x01 (код функции)	1 бит	Прочсть флаг
3	Старт адрес	2 бит	
4	Количество флагов	2 бит	
5	CRC	2 бит	

5.6.2 Код функции 0x03(03): считать регистр (word адрес)

Формат данных: Номер станции подчиненного устройства+0x03 + старт адрес + количество регистров + CRC

No	Данные	Количество бит	Количество бит
1	Номер станции подчиненного устройства	1 бит	Диапазон значений 1 – 247, устанавливается в D8121
2	0x03(код функции)	1 бит	Считать регистр
3	Старт адрес	2 бит	
4	Количество регистров	2 бит	
5	CRC	2 бит	

5.6.3 Код функции 0x05(05): записать один флаг

Формат данных: Номер станции подчиненного устройства+0x05 + адрес + состояние флага + CRC

No	Данные	Количество бит	Количество бит
1	Номер станции подчиненного устройства	1 бит	Диапазон значений 1 — 247, устанавливается в D8121
2	0x05(код функции)	1 бит	Запись одного флага
3	Адрес	2 бит	
4	Состояние флага	2 бит	
5	CRC	2 бит	

5.6.4 Код функции 0x06(06): записать один регистр

Формат данных: Номер станции подчиненного устройства+0x06 + адрес + значение + CRC

No	Данные	Количество бит	Количество бит
1	Номер станции подчиненного устройства	1 бит	Диапазон значений 1 — 247, устанавливается в D8121
2	0x06(код функции)	1 бит	Запись одного флага
3	Адрес	2 бит	
4	Значение регистра	2 бит	
5	CRC	2 бит	

5.6.5 Код функции 0x0f(15): записать несколько флагов

Формат данных: Номер станции подчиненного устройства+0x0f + старт адрес + количество флагов + длина+ состояние флага + CRC

No	Данные	Количество бит	Количество бит
1	Номер станции подчиненного устройства	1 бит	Диапазон значений 1 — 247, устанавливается в D8121
2	0x0f (код функции)	1 бит	Запись одного флага
3	Старт адрес	2 бит	
4	Количество флагов	2 бит	
5	Длина	1 бит	
6	Состояние флага	[(N+7)/8] бит	
7	CRC	2 бит	

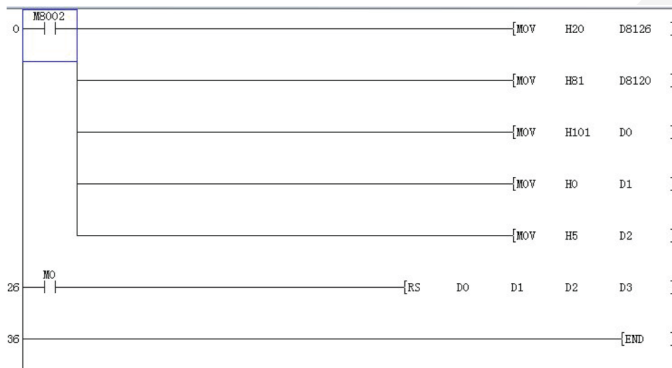
5.6.6 Код функции 0x10(16): записать несколько регистров

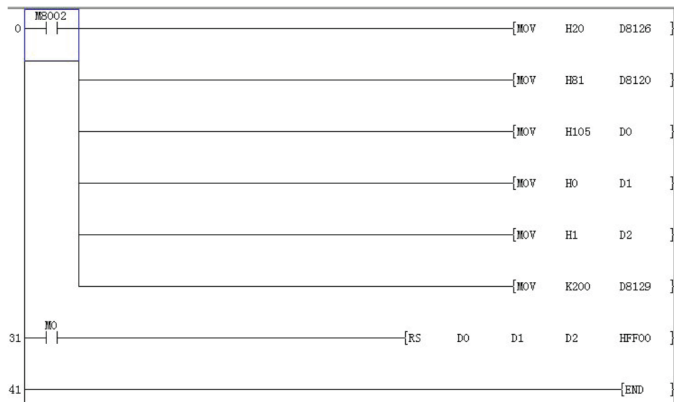
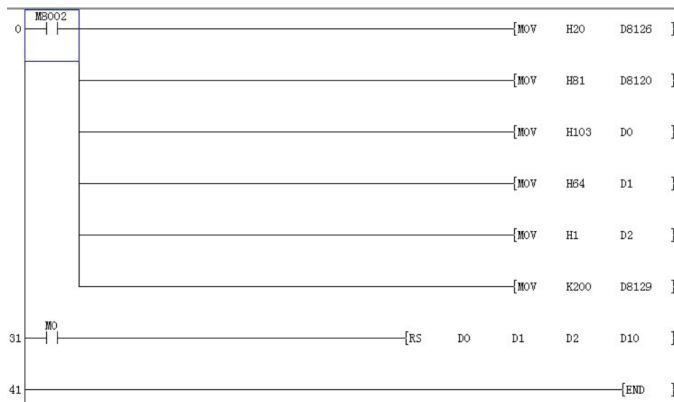
Формат данных: Номер станции подчиненного устройства+0x10 + старт адрес + количество регистров + длина+ значение регистра + CRC

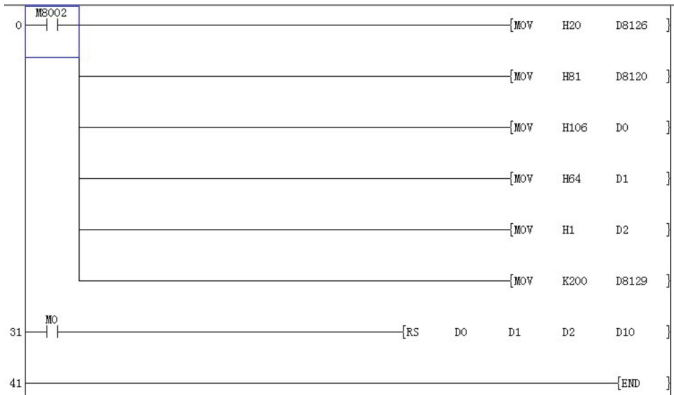
No	Данные	Количество бит	Количество бит
1	Номер станции подчиненного устройства	1 бит	Диапазон значений 1 — 247, устанавливается в D8121
2	0x10 (код функции)	1 бит	Запись одного флага
3	Старт адрес	2 бит	
4	Количество регистров	2 бит	
5	Длина	1 бит	
6	Значение регистров	N*2 бит	
7	CRC	2 бит	

5.6.7 Примеры

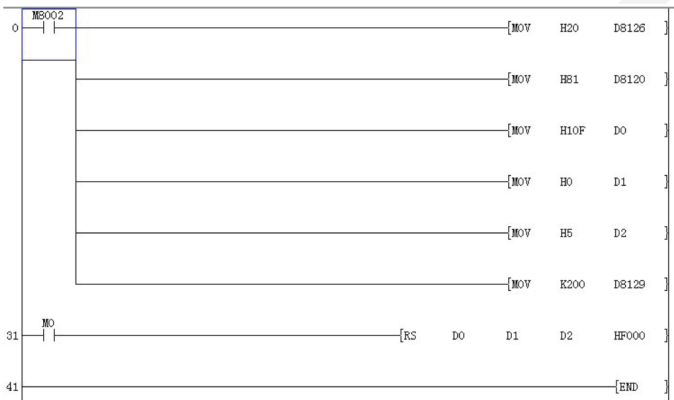
1. Считать бит адрес с устройства.
2. Чтение word адрес с устройства.
3. Запись одного флага.
4. Запись одного регистра.



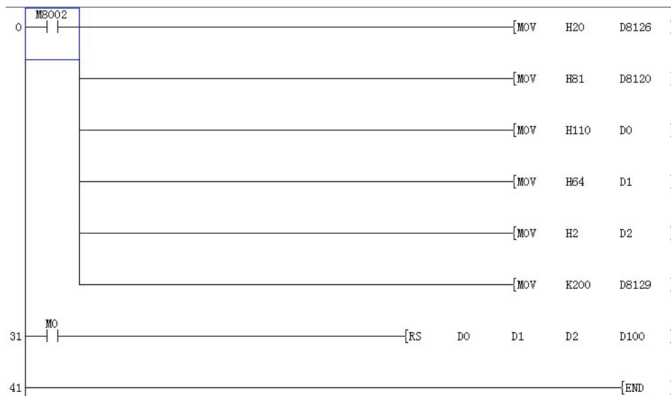




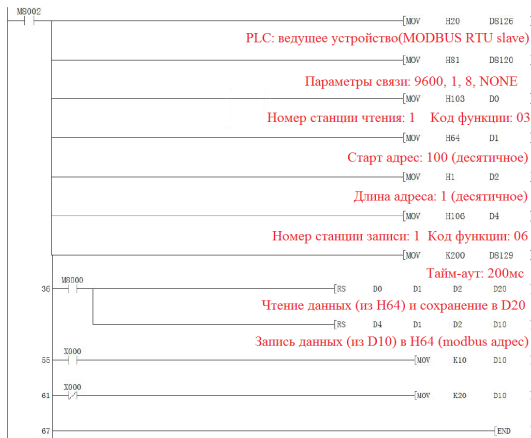
5. Запись нескольких флагов.



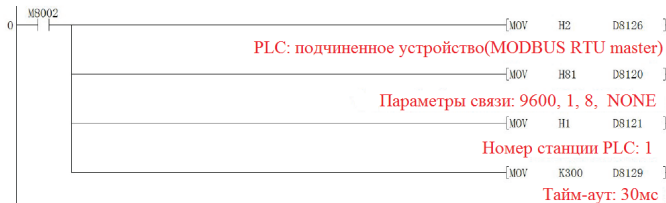
6. Запись нескольких регистров.



7. PLC ведущее устройство.



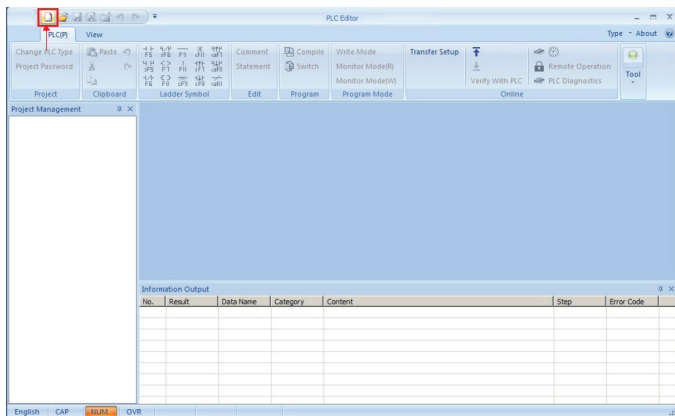
8. PLC ведомое устройство



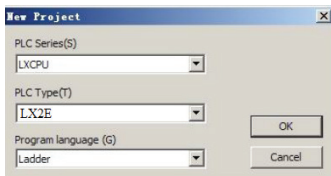
9. WECON PLC протокол (COM)



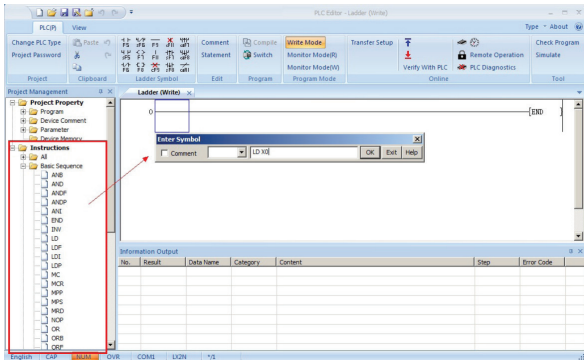
* Для начала нового проекта нажмите на кнопку в верхнем левом углу интерфейса



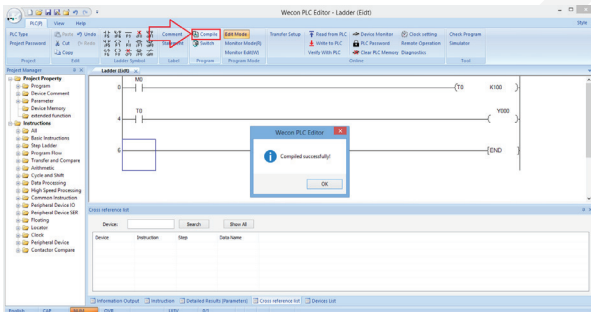
* В появившемся диалоговом окне выберите соответствующие пункты.



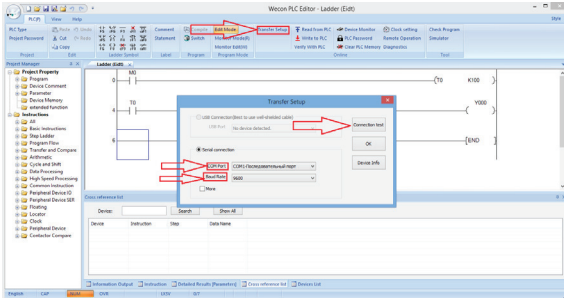
* Перед вами появится чистое рабочее поле нового проекта, вы можете начать составлять свои инструкции, используя список библиотек в левой части интерфейса.



* После написания инструкций для контроллера, проведите компиляцию проекта.

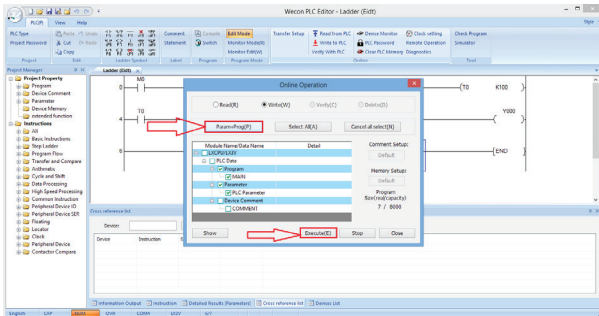


* По завершении компиляции проекта, проверьте подключение ПЛК к компьютеру, используя вкладку «Transfer Setup»



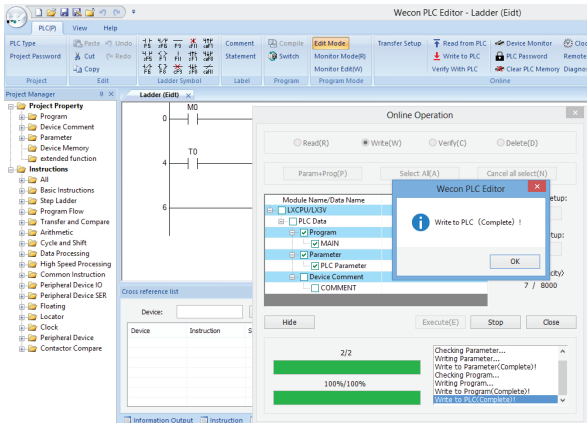
Connection test – проверка подключения ПЛК к ПК.
COM-port – выберите соответствующий порт.
Baud rate – скорость передачи данных.

* После подключения ПЛК загрузите проект на контроллер используя вкладку «Write to PLC»



Необходимо выбрать информацию для загрузки на контроллер, при нажатии на кнопку «Param+Prog» будут выбраны только параметры контроллера и проект. При нажатии кнопки «Execute» проект будет загружен на ПЛК.

* Дождитесь успешной загрузки проекта на ПЛК.

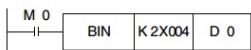


Базовые команды и управление позиционированием.

Общий вопрос, возникающий при обсуждении системных операндов – это число используемых операндов каждого типа. Оно изменяется в зависимости от модели ПЛК серии LX. Смотри руководство пользователя соответствующего ПЛК серии LX.

X – Физические входы

X – так обозначаются битовые операнды, которые используются для назначения физических входов. Все битовые операнды в ПЛК, включая X, Y, M, и C, могут группироваться с шагом 4 (т.е. 4, 8, 12, 16 ... 32) для использования с командами релейных диаграмм. Чтобы сгруппировать биты вместе, задайте число шагов, а также значение K (десятичной константы) как префикс к битовому операнду, например K4X000 указывает биты X000-X017.



Двухразрядные данные в двоично-десятичном коде (BCD), представленные в X004 - X013, преобразуются в двоичный код, а затем передаются в D0.

Y – Физические выходы

Y – так обозначаются битовые операнды, которые используются для назначения физических выходов.

M – Маркеры

M – так обозначаются маркеры – внутренние битовые операнды, которые могут использоваться для любой необходимой функции. Когда флаг выхода M включается или устанавливается, соответствующий M-операнд (контакт) активизируется или устанавливается.

В пакете Wecon PLC Editor есть возможность конфигурировать фиксированные маркеры, буферизованные батареей. Буферизованный маркер сохраняет состояние своего контакта (неактивное 0 или активное 1) при переключении ПЛК в режим STOP или отключении электропитания. Имеется группа маркеров со специальными функциями. Они занимают область адресов M8000-M8511.

S – Маркеры состояния

S – так обозначаются маркеры – внутренние битовые операнды, которые используются при программировании на языке STL, чтобы указать на активность состояний или блоков логического кода релейной диаграммы. Если программирование на языке STL не используется, эти биты могут использоваться как M-биты.

В пакете Wecon PLC Editor есть возможность конфигурировать фиксированные S-маркеры, буферизованные батареей. Буферизованный маркер сохраняет состояние своего контакта (неактивное 0 или активное 1) при переключении ПЛК в режим STOP или отключении электропитания.

Использование программирования на языке STL в сочетании с командой IST (Начальное состояние) заставляет некоторые маркеры состояния выполнять специальные операции. Например, S0 является начальным состоянием ручного режима, и S2 – начальным состоянием автоматического режима.

S-маркеры могут также использоваться как «Сигнализаторы». В методах программирования, описанных в руководстве по программированию LX3V, маркеры S900-S999 могут использоваться как пользовательские индикаторы ошибок.

T – Таймеры

T – так обозначаются операнды внутренних таймеров. По умолчанию таймеры используют шаг времени 100 мс, 10 мс или 1 мс в зависимости от адреса операнда. Большинство таймеров, в зависимости от адреса, являются нефиксируемыми, т.е. не сохраняют достигнутое фактическое значение времени после отключения управляющей логической связи. В ПЛК LX3V таймеры с адресами T246 и выше являются фиксируемыми. Это означает, что таймер будет сохранять достигнутое фактическое значение времени, пока оно не будет сброшено. Пока вход (катушка) таймера включен, таймер считает заданные временные шаги, увеличивая свое значение. Когда значение счета достигает заданного значения, устанавливается выход (контакт) таймера.

Все таймеры являются 16-битовыми, т.е. максимальное значение таймера и уставка времени равны +32767. Допустимые значения уставки времени определяются с помощью десятичной константы K и значения регистра D, которые умножаются на временной шаг таймера. Например, таймер с

шагом 100 мс имеет максимальную уставку времени 3276.7 секунд.

В Weson PLC Editor есть возможность назначать область адресов таймеров, буферизованных батарей. Буферизованный таймер будет сохранять значения достигнутого времени при переключении ПЛК в режим STOP или отключении электропитания – при условии, что остается активной логическая связь, управляющая его входом. Иначе значение достигнутого времени и выход таймера сбросятся.

С – Счетчики

С – так обозначаются операнды внутренних счетчиков. При каждом поступлении сигнала «1» на вход (катушку) счетчика его значение увеличивается или уменьшается на единицу (в зависимости от адреса счетчика и настройки прямого/обратного счета). Когда значение счета достигает заданного значения, устанавливается выход (контакт) счетчика. По умолчанию все счетчики сохраняют значение счета до сброса. Счетчики могут быть 16-битовыми или 32-битовыми, т.е. максимальное значение счетчика и уставки счета находится в диапазоне

от -32 768 до +32 767 (для 16-битовых) или от -2 147 483 648 до 2 147 483 647 (для 32-битовых). Допустимые задаваемые значения счета определяются десятичной константой К и значениями регистра D. Имеются три типа счетчиков: 16-битовые счетчики прямого счета, 32-битовые реверсивные счетчики, и 32-битовые быстродействующие реверсивные счетчики. В категории быстродействующих счетчиков имеются 1-фазные и 2-фазные счетчики.

В Weson PLC Editor есть возможность назначить область адресов счетчиков, буферизованных батарей. Буферизованные счетчики будут сохранять значение счета при переключении ПЛК в режим STOP или отключении электропитания.

Примечание. Использование счётчиков (С) позволяют считывать срабатывания входов/выходов. Таким образом, имеется возможность считывания сигналов с энкодера, определения числа импульсов, а следовательно и шагов двигателя. Однако, счётчик не имеет возможности учитывать момент торможения двигателя, в течение которого должны вырабатываться сигналы. Поэтому позиционирование с применением инструкций DRVI и DRVA (эти инструкции учитывают разгон/торможение двигателя) является

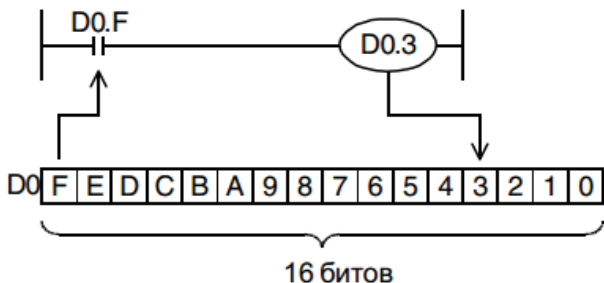
невозможным, и каждая попытка определить позицию будет иметь погрешность равную, расстоянию, пройденному при торможении.

D – Регистры данных и регистры файлов

D – адреса являются регистрами данных (словными операндами), которые могут использоваться для любой необходимой функции. Все регистры D являются 16-битовыми, т.е. принадлежат диапазону значений от -32768 до 32767. В релейной диаграмме можно также выполнять 32-битовые операции. В таких случаях два последовательных регистра D используются вместе и распознаются ПЛК как один длинный регистр, способный хранить числовые значения от -2 147 483 648 до 2 147 483 647. В Wecon PLC Editor есть возможность назначить область адресов регистров D, буферизованных батареей. Это означает, что регистры сохраняют свои значения при переключении ПЛК в режим STOP или отключении электропитания.

Регистры файлов являются регистрами D, которые сохраняются в памяти для хранения программы кассеты памяти, а не в памяти данных ПЛК. Они должны объявляться в разделе Parameters (Параметры) Wecon PLC Editor блоками по 500; при работе программы возможно только копирование значений из регистров файлов в регистры D. Каждый блок 500 объявленных регистров файлов уменьшает количество шагов программы на 500. Учтите, что для использования регистров файлов необходимо подключить кассету памяти. Регистры данных в области адресов D8000-D8511 являются специальными регистрами для диагностики ПЛК и выполнения специальных функций.

ПЛК серии LX3V способны осуществлять непосредственный доступ к битам в регистрах D. Разместив десятичную точку между адресом регистра D и адресом бита, можно идентифицировать состояние отдельного бита в регистре, используя любую команду с битовым операндом. В качестве примера приведем команду D100.0, которая опрашивает бит 0 (младший значащий бит) в регистре D100.



V и Z – Индексные регистры

Регистры V и регистры Z являются индексными; оба типа можно использовать с 16-битовыми командами, в то время как только Z-тип можно использовать с 32-битовыми командами (занимающими V-регистр с тем же адресом). Значения, сохраненные в индексном регистре, используются как смещения для указанного операнда. Чтобы получить смещение, делается ссылка на смещение с адресом индексного регистра в качестве суффикса к операнду. Например, если V0 имеет значение 2, то D10V0 означает D10 + 2, т.е. D12. Если Z2 имеет значение 8, то Y001Z2 означает Y011. Помните, что адреса регистров X и Y являются восьмеричными, так что значение смещения преобразуется в восьмеричный формат и прибавляется к базовому адресу. Поскольку 8 в десятичном формате соответствует 10 в восьмеричном, адрес увеличился на 10. Если регистры V или Z используются без операнда или с постоянным значением префикса, они функционируют так же, как регистры D. Индексные регистры полезны для написания короткого кода на языке релейных диаграмм, который может использоваться для доступа к адресам многих различных операндов, не перегружая время цикла.

P – Указатели

P – адреса обозначают указатели, которые используются с командами условного перехода (CJ) и вызова подпрограмм (CALL), позволяя изменять процесс выполнения программы. Команды CJ и CALL заставляют цикл программы выполнять различные блоки релейной диаграммы, либо переходя

в другое место в той же программе, либо вызывая подпрограммы, которые должны выполняться в течение стандартного цикла.

I – Прерывания

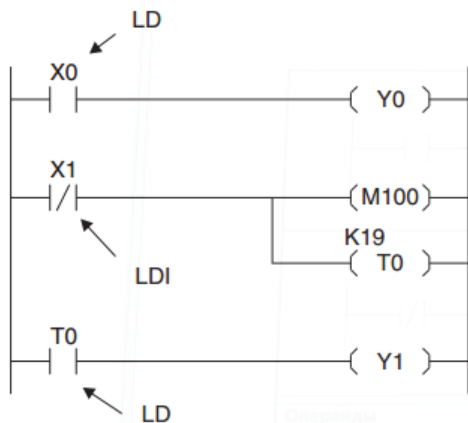
I – адреса обозначают прерывания, которые используются для выполнения процессов при выполнении стандартной последовательности цикла. При запуске программы немедленно выполняется код релейных диаграмм, назначенный прерыванию, независимо от хода обработки других блоков кода релейных диаграмм. Прерывания могут вызываться физическими входами, счетчиками или в указанные временные интервалы.

K, H, и E – Числовые константы

K, H и E используются для указания на числовые константы. ПЛК не распознает собственно числовые значения, вместо этого необходимо, чтобы значения имели префиксы, объявляющие, к какому типу числовых значений они относятся. Префикс «K» объявляет, что константа будет десятичной. Префикс «H» объявляет шестнадцатеричную константу. Префикс «E» объявляет вещественную константу, типа 3,14159. Это означает, что потребуется использовать функции плавающей запятой.

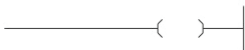
07.1 Начало логических цепей (LD, LDI)

	LD	
	ЗАГРУЗКА; Начало логических связей с опросом на состояние сигнала „1“	
	LDI	
	НЕТ ЗАГРУЗКИ; Начало логических связей с опросом на состояние сигнала „0“	
цп	LX2E	●
цп	LX2E	●
Операнды	Шаги программы	Примечание
X, Y, M, S, T, C	LD	1*
	LDI	1*



Вход X0 опрашивается на состояние сигнала «1». Выход Y0 включает-ся на состояние «1», как только вход X0 получит значение «1». Вход X1 опрашивается на состояние сигнала «0». Маркер M100 получит состояние сигнала «1», и установленное время таймера T0 начнет отсчитываться, как только вход X1 приобретает значение «1». После отсчета настроенного значения времени (19x100 мс = 1.9 сек) таймер T0 включит выход Y1 на состояние сигнала «1».

07.2 Выход результата логических цепей (OUT)

		OUT		
		ВыХОД; Выход, присвоение результата логических связей		
		цп	LX2E	
Операнды		Шаги программы		Примечание
Y, M, S, T, C		Y, M	1	T, C (16 бит) 3*
		S,	2	C (32 бита) 5*

ФУНКЦИИ:

Присвоение состояния сигнала (включения или отключения выхода) в зависимости от результата логических связей (результата обработки центральным процессором логического выражения).

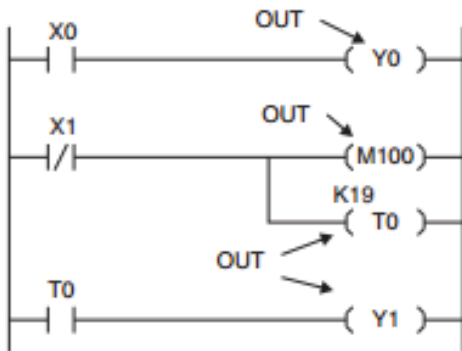
ОПИСАНИЕ:

* С помощью инструкции OUT можно завершить программирование цепи тока (логического выражения).

* Программирование нескольких инструкций OUT как результат обработки логического выражения также возможно.

* Результат логических связей, представленный посредством инструкции OUT, может применяться в следующих шагах программы как состояние входного сигнала, т.е. может многократно опрашиваться во многих логических выражениях.

* Результат логических связей, представленный OUT инструкцией, активен (включен) до тех пор, пока действуют условия его включения.



Вход X0 опрашивается на состояние сигнала «1». Выход Y0 включается на состояние сигнала «1», как только вход X1 приобретает значение «1».

Вход X1 опрашивается на состояние сигнала «0». Маркер и таймер T0 получит состояние сигнала «1» как только вход X1 приобретет значение «0».

После отсчета настроенного значения времени ($19 \times 100 \text{ мс} = 1.9 \text{ сек}$) таймер T0 включит выход Y1 на состояние сигнала «1».

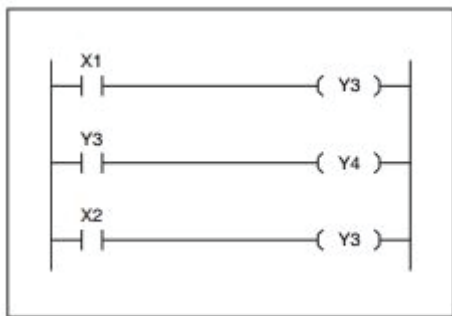
Количество программных шагов при применении таймеров и счетчиков

Для инструкции OUT, которые программируются для таймеров и счетчиков, необходимо обращать внимание на то, что в них действуют двух шаговые инструкции. Во втором шаге программы выполнена установка значения времени или счета. Это происходит заданием десятичной константы K.

Двойная запись выходов

При программировании двойной записи одинаковых выходов (их адресов) могут возникнуть проблемы при обработке программы. Следующий пример поясняет эту проблему:

Пример: Двойная запись выходов

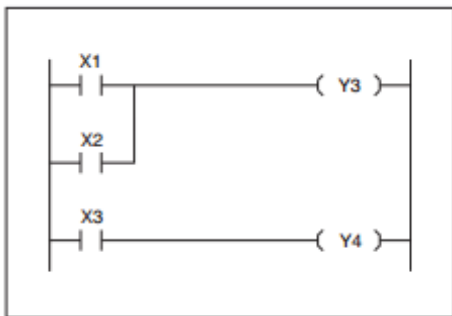


Исходим из того, что вход X1 включен (сигнал «1»), а вход X2 отключен (сигнал «0»).

Первая запись выхода Y3 активизируется включенным входом X1. В отображении процесса выходов Y3 включен. Соответственно активизируется также выход Y4.

Эта программная последовательность имеет следствием то, что Y3 от X2 отключается, а Y4 остается включенным.

Указание: Избегайте двойной записи выходов, так как может привести к помехам при обработке программы.



07.3 Логическая связь «И» (AND/ANI)

	AND	
	И; Логическая связь И с опросом на состояние сигнала „1“	
	цп	LX2E
		●
		ANI
		И НЕ; Логическая связь И с опросом на состояние сигнала „0“
	цп	LX2E
		●
Операнды	Шаги программы	
X, Y, M, S, T, C	AND-инструкция	1*
	ANI-инструкция	1*
		Примечание

ФУНКЦИЯ:

Программирование логической связи «И»

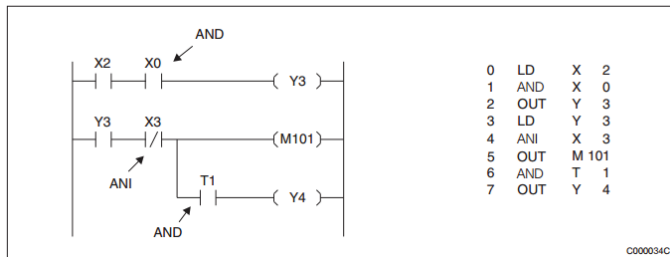
ОПИСАНИЕ:

* Инструкции AND и ANI применяются для последовательного включения контактов (логическая связь (операция) «И»).

* Обе инструкции представляют логические операции и поэтому не могут программироваться в начале цепи тока. В начале логического выражения программируются инструкции LD и LDI.

* Если желательно включить последовательно несколько один за другим следующих схемных блоков, можно применить также ANB-инструкцию.

Указание: В одной последовательной цепи тока может программироваться 10 контактов и максимум 24 цепи (параллельных цепей) на одну катушку, т. е. логическое выражение может иметь $10 \times 24 = 240$ контактов (аргументов функции).



Выход Y3 приобретет состояние сигнала «1», если выполняются следующие условия:

* Вход X2 приобретает состояние сигнала «1» и

* Вход X0 приобретает состояние сигнала «1».

Маркер M101 приобретает состояние сигнала «1», если выполняются следующие условия:

Выход Y3 приобретет состояние сигнала «1».

И

* Вход X3 приобретет состояние сигнала «0».

Выход Y4 приобретет состояние сигнала «1», если выполняются следующие условия:

* Выход Y3 приобретет состояние сигнала «1».

И

* Вход X3 приобретет состояние сигнала «0».

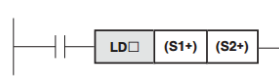
И

* Контакт таймера T1 приобретет состояние сигнала «0».

7.4 Инструкция сравнения

Символ	FNC	Назначение	Раздел
LD =	224	Инструкция сравнения, равно	7.4.1
LD >	225	Инструкция сравнения, больше	
LD <	226	Инструкция сравнения, меньше	
LD \neq	228	Инструкция сравнения, не равно	
LD \leq	229	Инструкция сравнения, меньше или равно	
LD \geq	230	Инструкция сравнения, больше или равно	
AND =	232	И-функция инструкции сравнения, равно	7.4.2
AND >	233	И-функция инструкции сравнения, больше	
AND <	234	И-функция инструкции сравнения, меньше	
AND \neq	236	И-функция инструкции сравнения, не равно	
AND \leq	237	И-функция инструкции сравнения, меньше или равно	
AND \geq	238	И-функция инструкции сравнения, больше или равно	
OR =	240	ИЛИ-функция инструкции сравнения, равно	7.4.3
OR >	241	ИЛИ-функция инструкции сравнения, больше	
OR <	242	ИЛИ-функция инструкции сравнения, меньше	
OR \neq	244	ИЛИ-функция инструкции сравнения, не равно	
OR \leq	245	ИЛИ-функция инструкции сравнения, меньше или равно	
OR \geq	246	ИЛИ-функция инструкции сравнения, больше или равно	

7.4.1 Загрузка сравнения (LD□)

		LD□		FNC 224...230						
		Загрузка сравнения								
		цп		LX2e						
		●								
Операнды	S1+		S2+		Имп. инструкция (P)		Обработка		Шаги программы	
	K, H, KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D, V, Z						16 бит	32 бита	LD□	5
						●	●	DLD□	9	

ФУНКЦИЯ:

Загрузка сравниваемых значений и получение результата анализа сравнения LD□

ОПИСАНИЕ:

* С помощью LD□-инструкции сравниваются загружаемые в (S1+) и (S2+) значения и выдается результат сравнения.

* Если результат сравнения истинен, включается LD-контакт.

* Если результат сравнения ложен, LD-контакт не включается.

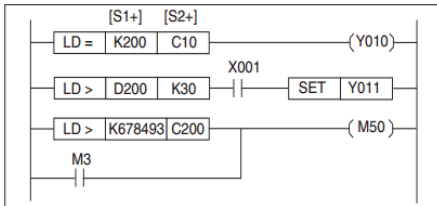
* Таблица отражает соответствие операций сравнения с соответствующим номером функции.

Номер функции	Инструкция		Истинно, если	Ложно, если
	16 бит	32 бита		
224	LD =	DLD =	(S1+) = (S2+)	(S1+) <> (S2+)
225	LD >	DLD >	(S1+) > (S2+)	(S1+) < (S2+)
226	LD <	DLD <	(S1+) < (S2+)	(S1+) > (S2+)
228	LD <>	DLD <>	(S1+) <> (S2+)	(S1+) = (S2+)
229	LD <	DLD <	(S1+) < (S2+)	(S1+) > (S2+)
230	LD >	DLD >	(S1+) > (S2+)	(S1+) < (S2+)

УКАЗАНИЕ: LD□-инструкция может применяться как одна LD-инструкция.

ПРИМЕР: Программирования LD□-инструкции

Если значение K200 равно значению счетчика C10, выход Y10 включается.



Если значение в D200 больше, чем значение K30 и включен вход X1, то включается выход Y11 по SET-инструкции. Если значение K678493 больше чем значение счетчика C200 или включен маркер M3, то включается маркер M50.

7.4.2 Загрузка сравнения (AND□)

		AND□	FNC 230...238				
		Загрузка сравнения функции «И»					
цп		LX2e					
		●					
Операнды	S1+	S2+	Имп. инструкция (P)	Обработка		Шаги программы	
	K, H, KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D, V, Z				16 бит	32 бита	AND□
				●	●	DAND□	9

ФУНКЦИЯ:

Загрузка сравниваемых значений по функции «И» и получение результата анализа сравнения AND□.

ОПИСАНИЕ:

* С помощью AND□-инструкции сравниваются загружаемые в (S1+) и (S2+) значения и при выполнении функции «И» выдается результат сравнения.

* Если результат сравнения истинен, то по результату функции «И» включается выход логической цепи.

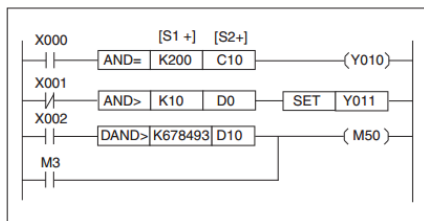
* Если результат сравнения ложен, то выход логической цепи «И» не включается.

* Таблица отражает соответствие операций сравнения с соответствующим номером функции.

Номер функции	Инструкция		Истинно, если	Ложно, если
	16 бит	32 бита		
232	AND =	DAND =	(S1+) = (S2+)	(S1+) <> (S2+)
233	AND >	DAND >	(S1+) > (S2+)	(S1+) < (S2+)
234	AND <	DAND <	(S1+) < (S2+)	(S1+) > (S2+)
236	AND <>	DAND <>	(S1+) <> (S2+)	(S1+) = (S2+)
237	AND <	DAND <	(S1+) < (S2+)	(S1+) > (S2+)
238	AND >	DAND >	(S1+) > (S2+)	(S1+) < (S2+)

УКАЗАНИЕ: AND□-инструкция может применяться как одна AND-инструкция.

ПРИМЕР: программирование AND□-инструкции



Если значение K200 равно значению счетчика C10 и включен вход X0, выход Y10 включается.

Если значение в K10 больше, чем значение в D0 и не включен вход X1, то включается выход Y11 по SET-инструкции.

Если значение K678493 больше, чем значение в D10 и D11, и включен вход X2, то включается маркер M50. Маркер M50 включается также, если включен маркер M3.

7.4.3 Загрузка сравнения (OR□)

		OR□		FNC 240...246			
		Загрузка сравнения функции «ИЛИ»					
		цп		LX2e			
				●			
Операнды	S1+	S2+	Имп. инструкция (P)	Шаги программы			
	K, H, KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D, V, Z			16 бит	32 бита	OR□	5
				●	●	DOR□	9

ФУНКЦИЯ:

Загрузка сравниваемых значений по функции «ИЛИ» и получение результата анализа сравнения OR□.

ОПИСАНИЕ:

* С помощью OR□-инструкции сравниваются загружаемые в (S1+) и (S2+) значения и при выполнении функции «ИЛИ» выдается результат сравнения.

* Если результат сравнения истинен, то по результату функции «ИЛИ» включается выход логической цепи.

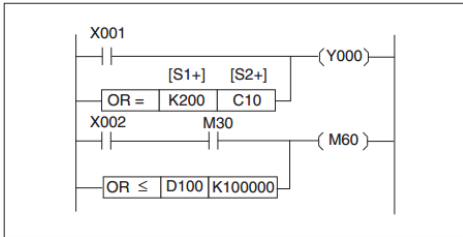
* Если результат сравнения ложен, то выход логической цепи «ИЛИ» зависит от состояния цепи параллельной цепи сравнения.

* Таблица отражает соответствие операций сравнения с соответствующим номером функции.

Номер функции	Инструкция		Истинно, если	Ложно, если
	16 бит	32 бита		
240	OR =	DOR =	(S1+) = (S2+)	(S1) <> (S2+)
241	OR >	DOR >	(S1+) > (S2+)	(S1) < (S2+)
242	OR <	DOR <	(S1+) < (S2+)	(S1) > (S2+)
244	OR <>	DOR <>	(S1+) <> (S2+)	(S1) = (S2+)
245	OR <	DOR <	(S1+) < (S2+)	(S1) > (S2+)
246	OR >	DOR >	(S1+) > (S2+)	(S1) < (S2+)



УКАЗАНИЕ: OR□-инструкция может применяться как одна OR-инструкция.

ПРИМЕР: Программирование OR инструкции



Если значение K200 равно значению счетчика C10 или включен вход X1, то выход Y0 включается. Если значение в D100 меньше или равно значению K100000 или включены вход X2 и маркер M30, то включается маркер M60.

07.5 Импульсное начало логических связей (LDP, LDF)

	LDP	
	ЗАГРУЗКА (импульсно); Начало логических связей с опросом по возрастающему (переднему) фронту сигнала	
	LDF	
	ЗАГРУЗКА (импульсно); Начало логических связей с опросом по падающему (заднему) фронту сигнала	
	цп	LX2e
		●
	цп	LX2e
		●
Операнды	Шаги программы	Примечание
X, Y, M, S, T, C	LDP	2*
	LDF	2*

ФУНКЦИЯ:

Программирование импульсного начала логической связи

ОПИСАНИЕ:

*Импульсное начало логических связей программируется инструкциями LDP (возрастающий фронт) или LDF (падающий фронт).

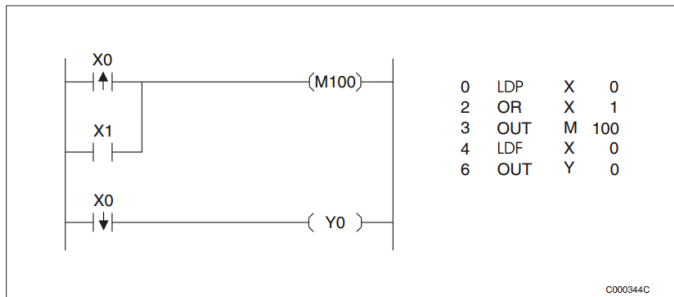
*Обе инструкции должны программироваться в начале цепи.

*Обе инструкции используются также вместе с инструкциями ANB и ORB для запуска разветвлений.

*LDP-инструкция после положительного фронта сохраняется на время цикла программы (скана).

*LDF-инструкция после отрицательного фронта сохраняется на время цикла программы (скана).



УКАЗАНИЕ: Если вместе с LDP и LDF инструкциями применяется импульсные маркеры от M2800 до M3071, то при многократном программировании каждого импульсного маркера в программе обрабатывается только первый маркер. Это свойство используется вместе с STL- программированием.



Маркер M100 включается на время включения X1 или при положительном фронте X0 (моменте его включения).

Выход Y0 включается при отрицательном фронте X0 (моменте его отключения).

07.6 Импульсные «И» логические связи (ANDP, ANDF)

	ANDP		
	И (импульсно), И – логическая связь с опросом по возрастающему (переднему) фронту сигнала		
цп	LX2e ●		
	ANDF		
	И (импульсно), И – логическая связь с опросом по падающему (заднему) фронту сигнала		
цп	LX2e ●		
Операнды	Шаги программы		Примечание
X, Y, M, S, T, C	ANDP	2*	
	ANDF	2*	

ФУНКЦИЯ:

Программирование импульсной «И» логической связи.

ОПИСАНИЕ:

*Импульсная «И» логическая связь программируется инструкциями ANDP (возрастающий фронт) или ANDF (падающий фронт).

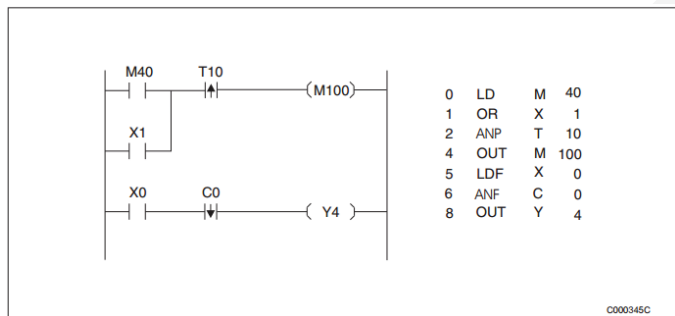
*Обе ANDP/ANDF-инструкции могут применяться как AND и ANI инструкции.

*ANDP-инструкция обрабатывается положительным фронтом.

*ANDF-инструкция обрабатывается отрицательным фронтом.

УКАЗАНИЯ: Если вместе с ANDP и ANDF инструкциями применяются импульсные маркеры от M2800 до M3071, то при многократном программировании каждого импульсного маркера в программе обрабатывается только первый маркер. Это свойство используется вместе с STL- программированием.

Применение инструкций ANP, ANF





Маркер M100 включается при включенном маркере M40 или включенном входе X1 и возрастающем фронте контакта таймера T10.

Выход Y4 включается при включенном входе X0 и отрицательном фронте контакта счетчика C0.

07.7 Импульсные «ИЛИ» логические связи (ORP, ORF)

ФУНКЦИЯ:

		ORP	
		ИЛИ (импульсно); ИЛИ – логическая связь с опросом по возрастающему (переднему) фронту сигнала	
цп	LX2e		●
		ORF	
		ИЛИ (импульсно); ИЛИ – логическая связь с опросом по падающему (заднему) фронту сигнала	
цп	LX2e		●
Операнды		Шаги программы	Примечание
X, Y, M, S, T, C		ORP	2*
		ORF	2*

Программирование импульсной «ИЛИ» логической связи

ОПИСАНИЕ:

*Импульсная «ИЛИ» логическая связь программируется инструкциями ORP (возрастающий фронт) или ORF (падающий фронт).

*Обе инструкции могут применяться как OR и ORI инструкции.

*ORP-инструкция обрабатывается положительным фронтом.

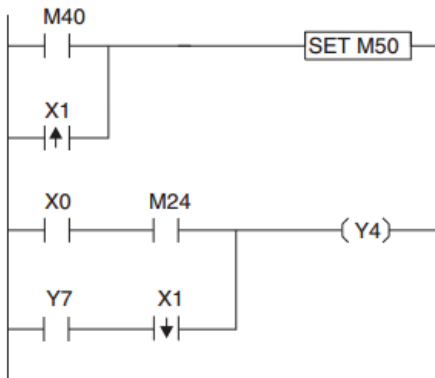
*ORF-инструкция обрабатывается отрицательным фронтом.

УКАЗАНИЕ: Если вместе с ORP и ORF инструкциями применяются импульсные маркеры от M2800 до M3071, то при многократном программировании каждого импульсного маркера в программе обрабатывается только первый маркер.

Функции LD, AND, OR и т. д. инструкций сохраняются.

Применение инструкций ORP, ORF:

Маркер M50 включается по инструкции SET при включенном маркере



M40 или возрастающем фронте входа X1.

Выход Y4 включается при включенном входе X0 и включенном маркере M24 или включенном выходе Y7 и отрицательном (падающем) фронте X1.

07.8 Логические связи «И-блоки» (ANB)

	ANB	
	И-блок; команда связи: последовательное включение параллельных связей	
цп	LX2e	
	●	
Операнды	Шаги программы	Примечание
—	ANB-инструкция	1

ФУНКЦИЯ:

Последовательное включение параллельных блоков логических связей

ОПИСАНИЕ:

*Отдельные блоки, параллельно включенных элементов, заносятся в программу раздельно. Чтобы эти блоки соединить последовательно, после каждого блока программируется ANB-инструкция.

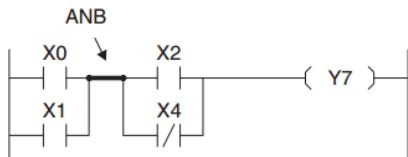
*Начало разветвления программируется с помощью инструкций LD или LDI.

*ANB-инструкция является независимой и не требует ввода никаких операндов.

*ANB-инструкция внутри всей программы может программироваться многократно.

*В контактной схеме ANB-инструкция изображается как последовательное соединение. ANB-инструкция, имеющаяся на языке листинга инструкций (AWL), при конвертировании в контактную схему появляется автоматически и изображается как перемычка.

УКАЗАНИЕ: Если программируется несколько отдельных блоков непосредственно один за другим, то нужно ограничить число LD и LDI инструкций и, соответственно, также число ANB-инструкций до 8.



07.9 Логические связи «ИЛИ-блоки» (ORB)

	ORB	
	ИЛИ-блок; Команда связи: параллельное включение последовательных связей	
цп	LX2e	
●		
Операнды	Шаги программы	Примечание
—	ORB-инструкция	1

ФУНКЦИЯ:

Параллельное включение последовательно включенных блоков логических связей

ОПИСАНИЕ:

*Если несколько последовательных блоков включаются параллельно, то нужно после программирования каждого отдельного блока вводить ORB инструкцию.

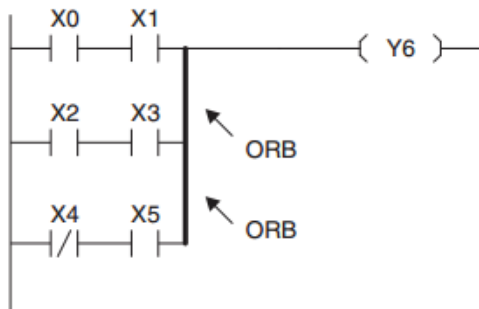
*Начало разветвления программируется с помощью инструкций LD или LDI.

*ORB-инструкция является независимой и не требует ввода никаких операндов.

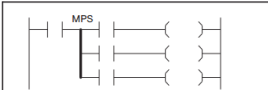
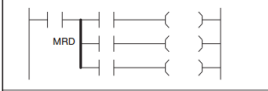
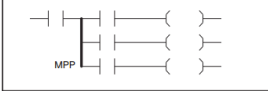
*ORB-инструкция внутри всей программы может программироваться многократно.

*В контактной схеме ORB-инструкция изображается как параллельное соединение. ORB-инструкция, имеющаяся на языке листинга инструкций (AWL), при конвертировании в контактную схему появляется автоматически и изображается как перемычка.

УКАЗАНИЕ: Если программируется несколько отдельных блоков непосредственно один за другим, то нужно ограничить число LD и LDI инструкций и, соответственно, также число ORB-инструкций до 8.



07.10 Обработка результатов логических связей (MPS, MRD, MPP)

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MPS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Движение вниз по стеку; накопление результатов логических связей</td> </tr> <tr> <td>цп</td> <td>LX2e</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> </tbody> </table>	MPS		Движение вниз по стеку; накопление результатов логических связей		цп	LX2e		●				
MPS													
Движение вниз по стеку; накопление результатов логических связей													
цп	LX2e												
	●												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MRD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Чтение вниз по стеку; чтение результатов логических связей</td> </tr> <tr> <td>цп</td> <td>LX2e</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> </tbody> </table>	MRD		Чтение вниз по стеку; чтение результатов логических связей		цп	LX2e		●				
MRD													
Чтение вниз по стеку; чтение результатов логических связей													
цп	LX2e												
	●												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MPP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Всплывающий стек; чтение и стирание накопленных результатов логических связей</td> </tr> <tr> <td>цп</td> <td>LX2e</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> </tbody> </table>	MPP		Всплывающий стек; чтение и стирание накопленных результатов логических связей		цп	LX2e		●				
MPP													
Всплывающий стек; чтение и стирание накопленных результатов логических связей													
цп	LX2e												
	●												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Операнды</th> <th>Шаги программы</th> <th>Примечание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>—</td> <td>MPS-инструкция</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MRD-инструкция</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MPP-инструкция</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Операнды	Шаги программы	Примечание	—	MPS-инструкция	1		MRD-инструкция	1		MPP-инструкция	1	
Операнды	Шаги программы	Примечание											
—	MPS-инструкция	1											
	MRD-инструкция	1											
	MPP-инструкция	1											

ФУНКЦИЯ:

Инструкции MPS, MRD, MPP служат для того, чтобы создавать уровни логических связей (например, после одного начального логического выражения создать несколько логических выражений на выходе, т. е. включить несколько выходов-катушек.)

ОПИСАНИЕ:

С помощью инструкции MPS запоминается предыдущий результат логических связей (обработки логического выражения).

*С помощью инструкции MRD возможно прочтение нескольких частных разветвлений между началом (MPS) и концом (MPP) разветвления, учитывающих на каждом разветвлении результат обработки логического выражения до MPS.

*Последнее частное разветвление создается MPP инструкцией.

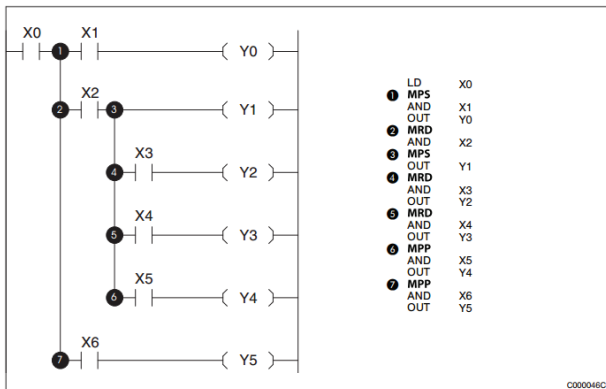
*Открывшееся с помощью MPS инструкции разветвление всегда должно быть закрыто MPP инструкцией.

*Все три инструкции не требуют никаких операндов.

*В контактной схеме эти инструкции не изображаются. Если программирование выполняется в контактной схеме, разветвления используются как обычно. MPS-, MRD- и MPP-инструкции на языке листинга инструкций (AWL) появляются автоматически, после того как программа конвертируется в контактную схему.

УКАЗАНИЕ: Максимум допускается 11 уровней логических связей (параллельно присоединенных катушек к одному логическому выражению).

Детальное описание трех инструкций представляется на основании следующих примеров программирования.



* MRD

Перед выполнением следующей инструкции опрашивается промежуточный результат на 1-ом месте памяти логических связей.

* MPS

Промежуточный результат на 2-ом месте уровня логических связей записывается на 1-ое место в память логических связей. Уже имеющееся значение на 1-ом месте смещается на 2-ое место.

* MRD

Перед выполнением следующей инструкции опрашивается промежуточный результат на 1-ом месте памяти логических связей.

* MRD

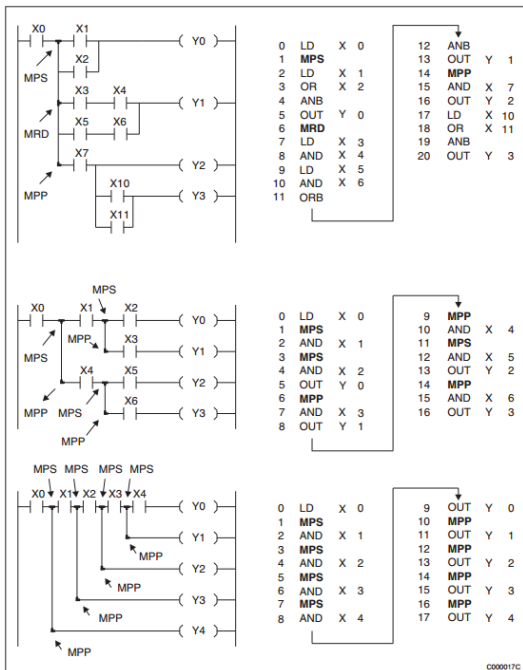
Перед выполнением следующей инструкции опрашивается промежуточный результат на 1-ом месте памяти логических связей.

* MPP

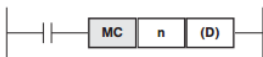
Перед выполнением следующей инструкции опрашивается промежуточный результат на 1-ом месте памяти логических связей. Операция на 2-ом уровне промежуточных результатов завершена. Значение на 1-ом месте в памяти логических связей стирается. Значение 2-ого места смещается назад на 1-е место.

* MPP

Перед выполнением следующей инструкции опрашивается промежуточный результат на 1-ом месте памяти логических связей. Операция на 1-ом уровне промежуточных результатов завершена, и память логических связей стирается.



07.11 Включение и отключение условий контроля (MC, MCR)

	MC		
	Верхний уровень управления; включение (запуск) условий контроля		
	MCR		
	Верхний уровень управления сбросом; отключение (сброс) условий контроля		
	цп	LX2e	
		●	
Операнды	Шаги программы	Примечание	
MC: Y, M, нет специального маркера	MC-инструкция	3*	
MCR: N	MCR-инструкция	2	

ФУНКЦИЯ:

Благодаря включению (MC) или отключению (MCR) условий контроля можно активизировать или деактивизировать отдельные области программ. Функция работает как главный контакт левой сборной (питающей) шины (программирование в контактной схеме).

ОПИСАНИЕ:

* С помощью MC-инструкции включаются условия контроля для активизации определенной области программы.

- какая область программы должна активизироваться, определяется указанием адреса программирования разветвления n: определяется от N0 до N7 (адрес разветвления).
- задание операнда Y или M определяет контакт включения. Этот контакт активизирует область программы n, как только выполняются входные условия для MC-инструкции.

* После программирования MC-инструкции должны всегда программироваться LD или LDI инструкции.

* MCR-инструкция отключает MC-контакт и представляет тем самым конец области программирования n.

* Если входные условия не выполняются состояния операндов изменяются между MC и MCR как показано ниже:

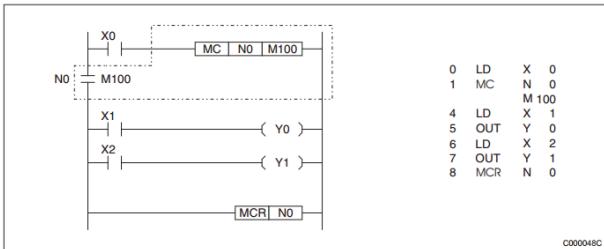
- Для счетчика с жесткой памятью и операндов, которые программируются по SET и RST инструкциям, состояние сохраняется.
- Все таймеры и операнды, которые программировались по OUT инструкции, отключаются.

* Внутри программы ПК могут быть созданы до 8 уровней разветвления. Уровень разветвления характеризуется параметром «n».

* То, на что нужно обращать внимание при использовании нескольких MC и MCR инструкций внутри одной программы, пояснено на следующих примерах.

УКАЗАНИЕ: Благодаря применению MC и MCR инструкций не сокращается время цикла программы.

Применение инструкций MC и MCR



Дублирование операндов внутри или вне Главной контрольной области также при неактивной Главной контрольной области приводит к проблемам.

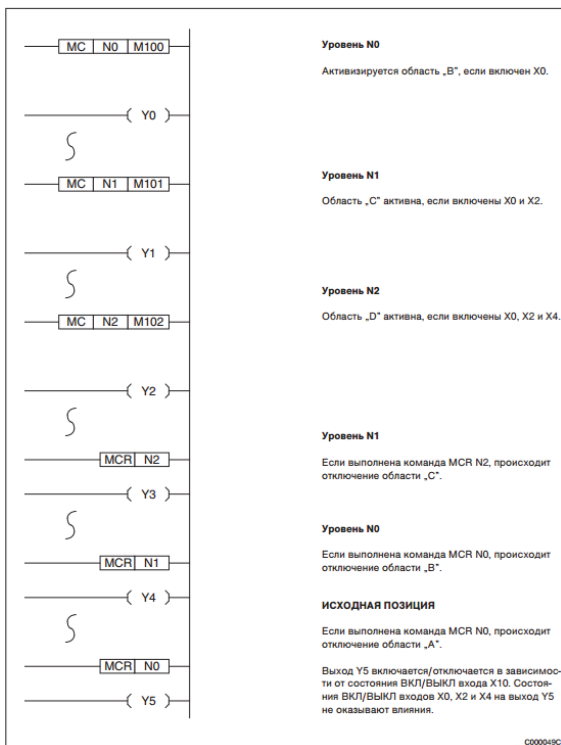
Как только выполняются входные условия для MC инструкции, включается контакт маркера M100 (адрес программы разветвления N0). Все цепи между инструкциями MC и MCR активизируются. Состояние сигнала Y0 или Y1 зависит тогда только от сигналов состояния X1 и X2.

Использование нескольких MC- и MCR-инструкций внутри одной программы

При программировании нескольких MC- и MCR-инструкций внутри программы нужно обращать внимание на следующее:

- * Чтобы 1-АЯ MC-инструкция начиналась с самого низкого адреса N разветвления программы.

- * Чтобы 1-АЯ MCR-инструкция начиналась с самого высокого адреса N разветвления программы.



С000049С

07.12 Включение и отключение операндов (SET, RST)

		SET	
		Включение; включение операнда	
		цп	LX2e
		●	
Операнды	Шаги программы		Примечание
Y, M, S	Y, M	1*	
	S, специальный маркер	2*	


ФУНКЦИЯ:

Состояние сигнала операнда с помощью SET инструкции (включение) может устанавливаться непосредственно.

ОПИСАНИЕ:

* С помощью команды SET можно присваивать состояние «1» операндам Y, M, S.

- Как только входное условие установится для SET инструкции (сигнал «1»), включится соответствующий операнд.
- В том случае, если входные условия для SET инструкции больше не будут выполняться, соответствующий операнд останется включенным.

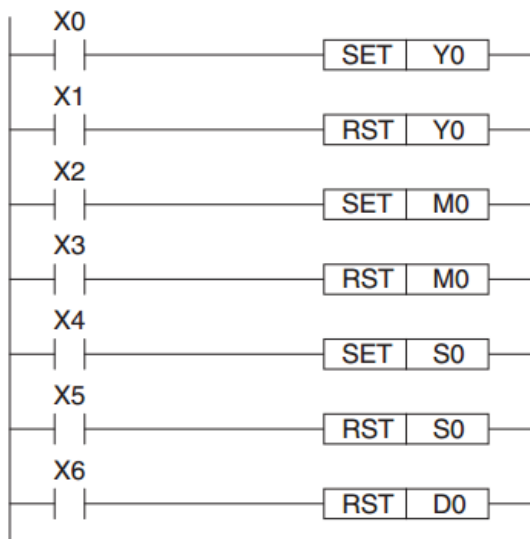
		RST		
		Отключение; отключение операнда		
		цп	LX2e	
		●		
Операнды	Шаги программы		Примечание	
Y, M, S, D, V, Z, T, C	Y, M	1	S, T, C	2*
	D, V, Z, специальный регистр			3*

ФУНКЦИЯ:

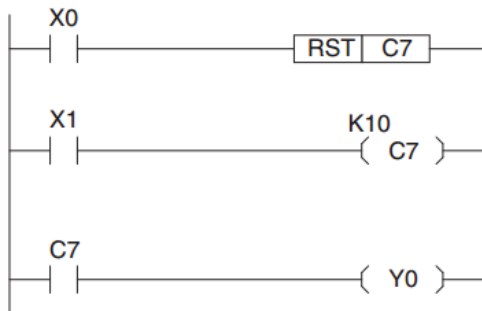
Состояние сигнала операнда с помощью RST инструкции (сброс) может устанавливаться непосредственно.

* С помощью RST-инструкции могут отключаться соответствующие операнды. Это означает:

- выходы Y, маркеры M и операнды состояния шагов S и биты регистра данных (DQb) выключаются (состояние сигнала «0»).
- действительное значение таймера и счетчика, а также содержание регистров D, V и Z сбрасываются на «0».
- как только входное условие установится для RST инструкции (сигнал «1»), выключится соответствующий операнд.
- в том случае, если входные условия для RST инструкции больше не будут выполняться, соответствующий операнд останется выключенным.



Сброс (отключение) 16-ти битного счетчика с помощью RST инструкции



Выходной контакт Y0 активизирован, если достигнуто настроенное значение K10. Как только вход X0 включится, выход Y0 отключится и действительное (накопленное) значение счетчика C7 установится на «0».

07.13 Генерация импульсов (PLS, PLF)

	PLS	
	Генерация импульсов; формирование одnorазового импульса при возрастающем фронте	
	PLF	
	Генерация импульсов; формирование одnorазового импульса при падающем фронте	
Операнды	цп	LX2e
		●
У, М	Шаги программы	Примечание
	PLS-инструкция	2*
	PLF-инструкция	2*

ФУНКЦИЯ:

Генерация одного импульса - опознание фронта сигнала - независимо от продолжительности

входного сигнала для включения соответствующего операнда. Операнд остается во включенном состоянии на протяжении одного цикла программы (скана).

ОПИСАНИЕ

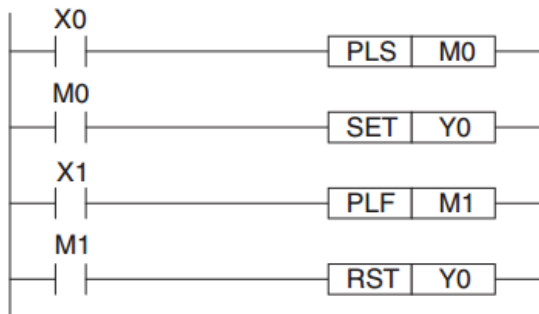
* PLS и PLF инструкции могут использоваться совместно с маркером M и цифровым выходом Y. Инструкции генерируют одинаковые импульсы независимо от продолжительности входного сигнала.

* После исполнения PLS или PLF сигнал соответствующего операнда (Y или M) удерживается в «1» на протяжении одного скана.

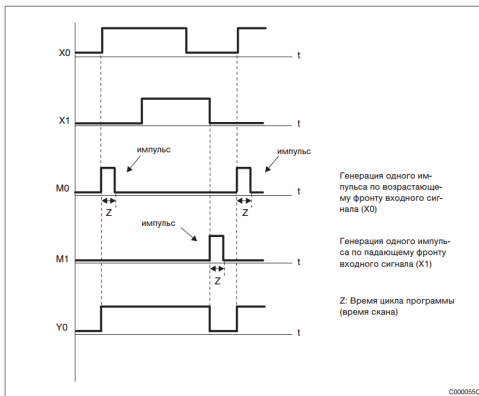
*PLS-инструкция генерирует одиночный импульс по возрастающему фронту входного сигнала.

*PLF-инструкция генерирует одиночный импульс по падающему фронту входного сигнала.

УКАЗАНИЕ: Специальные маркеры не должны активизироваться с PLS и PLF инструкциями.



Пример программирования, изображение обработки входного сигнала и генерации импульса.



При возрастании входного сигнала на входе X0 с «0» до «1» (возрастающий фронт) маркер M0 благодаря PLS-инструкции получает импульс (включается на время одного скана). С помощью этого импульса по контакту маркера M0 включается выход Y0. Лишь только когда на входе X1 произойдет смена сигнала с «1» на «0» (падающий фронт), выход Y0 снова отключится.

07.14 Инверсия результата обработки (INV)

	INV	
	Инверсия; инверсия результата обработки	
цп	LX2e	
●		
Операнды	Шаги программы	Примечание
—	INV-инструкция	1

ФУНКЦИЯ

Реверсирование состояния сигнала результата обработки

ОПИСАНИЕ:

INV-инструкция инвертирует состояние сигнала результата стоящей впереди инструкции.

*Полученная согласно обработки «1», после инверсии становится «0».

*Полученный согласно обработки «0», после инверсии становится «1».

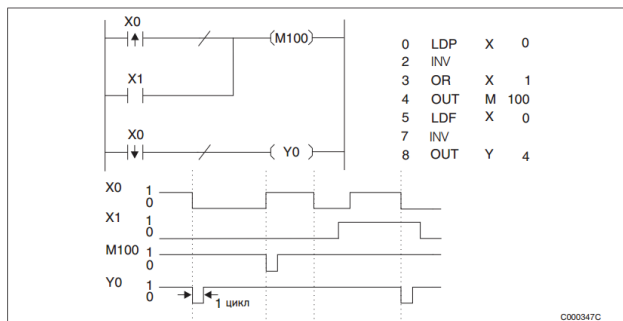
*INV-инструкция может применяться как AND и ANI инструкции.

УКАЗАНИЕ:

*INV-инструкция может применяться для реверсирования сигнала результата комплексной схемы.

*INV-инструкция может применяться для реверса сигнала результата импульсных инструкций LDP, LDF, ANP и т. д.

Применение INV-инструкции



Маркер M100 отключается положительным фронтом X0.

Выход Y0 отключается падающим фронтом X0.

07.15 Пустая строка в программе (NOP)

				NOP	
				Пустая строка; пустая строка без функций	
				цп	LX2e
				●	
Операнды			Шаги программы		Примечание
—			NOP-инструкция	1	

ФУНКЦИЯ:

Можно создать пустую строку без логических функций, которая позднее может быть использована для каких-либо инструкций, например, при окончательном изготовлении программы, при отладке оборудования.

ОПИСАНИЕ

*После успешного завершения программы NOP-команды должны быть удалены, так как в противном случае они бесполезно удлиняют время цикла программы.

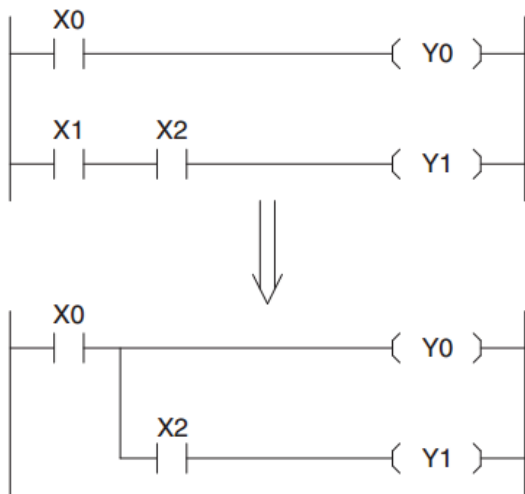
*Количество NOP-команд не ограничено.

*При стирании всей программы все инструкции переписываются на NOP-инструкции.

*Дополнительный ввод NOP-инструкций с помощью ручного программатора может выполняться функцией ВСТАВИТЬ (INSERT).


УКАЗАНИЕ: Если инструкции LD, LDI, ANB или ORB заменяются NOP-инструкцией, можно значительно изменить логическую конструкцию схемы. Это может привести к ошибочному исполнению программы.

Применение NOP-инструкции



Вход X1 заменяется NOP-инструкцией. Из-за этого изменяется логическая конструкция схемы.

07.16 Конец программы (END)

	END		
	КОНЕЦ; конец программы ПК		
	цп	LX2e	LX2ep
		●	●
Операнды	Шаги программы		Примечание
—	END-инструкция	1	

ФУНКЦИЯ:

Окончание программы ПК и переход к началу программы (шаг 0).

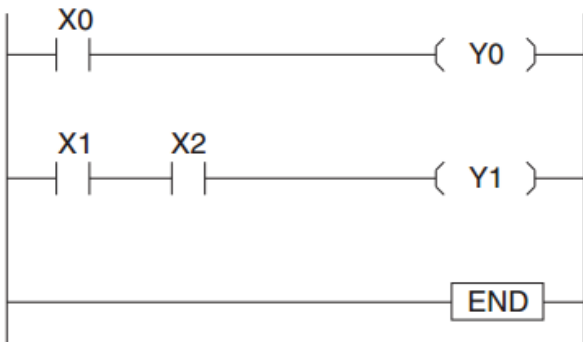
ОПИСАНИЕ:

*Каждая программа ПК должна завершаться инструкцией END.

*Если программируется END-инструкция, то на этом месте оканчивается обработка программы. Последующие области программы не принимаются больше во внимание. После отработки END-инструкции выполняется обработка выходов. Для этого обработка программы перескакивает к началу программы (шаг 0).

*Чтобы организовать отдельные участки программы для пошаговой проверки программы, можно вводить END-инструкцию также внутри программы. Инструкции после END-инструкции при проверке не учитываются. Эта дополнительная END-инструкция должна после окончания проверки удаляться.

УКАЗАНИЕ: После выполнения END-инструкции имеет место обновление контрольного времени цикла (Watch-Dog-Timers) и регистра отображения (Image Register).



07.17 Позиционирование по инкрементальным значениям (DRVI)

					DRVI		FNC 158		
					Позиционирование по инкрементальным значениям				цп
Операнды	S1+	S2+	D1	D2+	Имп. инструкция (P)	Обработка		Шаги программы	
	K, H, KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D, V, Z			Y		Y, M, S	16 бит	32 бита	DRVI
						●	●	DDRVI	17

ФУНКЦИЯ:

Позиция, которая задается по инкрементальным значениям, достигается на постоянной скорости.

ОПИСАНИЕ:

* В S1+ указывается число приращения (инкременты). Область значений при словном операнде охватывает -32767...32767 приращений, а при 32-х битном операнде -999999...999999 приращений.

В (S2+) указывается частота выходных импульсов. У словных операндов диапазон составляет от 10 до 32767 Гц, у 32-битных операндов возможен вывод частоты от 10 Гц до 100 кГц (у LX3V в сочетании с модулем высокоскоростного вывода - от 10 Гц до 200 кГц).

У контроллеров LX 1S или LX 1N для вывода импульсов в (D1) можно использовать только выходы Y0 и Y1. Так как импульсы выдаются с высокой частотой, необходимо применять контроллеры с транзисторными выходами. Релейные контакты в этом случае преждевременно изнашиваются и поэтому не пригодны. Для выработки выходных сигналов с крутым фронтом ток нагрузки транзисторных выходов должен быть не меньше 200 мА. Может понадобиться применение нагрузочных резисторов.

У серии LX3V можно для первого модуля вывода LX3V-2HSY-ADP указать выходы Y0 и Y1, а для второго модуля вывода - выходы Y2 и Y3. Состояния Y4 и Y5 или Y6 и Y7 определяют направление вращения.

В D2+ указываются операнды, которые предварительно определяют для сервоусилителя направление вращения. Если операнд не включен, выбрано левое вращение, при включенном операнде - правое вращение.

При позиционировании по инкрементальным значениям направление определяется знаком числа приращения. Положительное значение означает правое вращение, при отрицательном значении привод работает с левым вращением.

Если во время выполнения инструкции изменяется содержание операнда, то это не влияет на позиционирование. Измененный операнд будет принят во внимание при следующем выполнении инструкции.

Если стартовые условия DRVI-инструкции во время выполнения инструкции больше не выполняются, то замедление обрабатывается и привод останавливается. В этом случае специальный маркер M8029, который показывает конец обработки, не включается.

* В контроллерах LX3V после сброса начального условия команду DRVI можно снова запустить лишь в том случае, если специальные маркеры M8147 (контроль Y0) и M8148 (контроль Y1) более не установлены.

* Минимальную выходную частоту можно рассчитать по следующей формуле:

$$f_{\min} = \sqrt{\frac{f_{\max}}{2 \times t_B}}$$

f_{\max} : максимальная частота выходных импульсов (заданная в D8146/ D8147 у LX 1S и LX 1N)

t_B : время ускорения и замедления в секундах

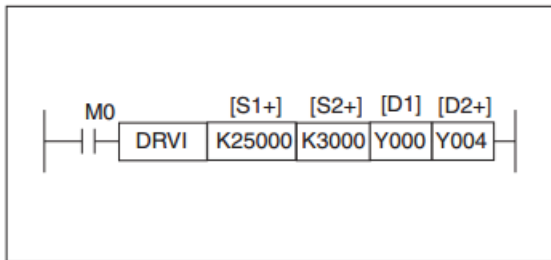
* Для задач позиционирования имеются следующие операнды:

Операнд	Описание
D8145	Смещение (оффсет) частоты вращения при применении FNC158 или FNC159
D8147 (старшее слово)	Максимальная частота выходных импульсов при применении FNC158 или FNC159. Область: от 100 Гц до 100000 Гц
D8146 (младшее слово)	Время ускорения и замедления (мс) при применении FNC158 или FNC159
M8145	Выдача импульса на Y0 - сразу останов
M8146	Выдача импульса на Y1 - сразу останов
M8147	Контроль выдачи импульса на Y0 (ШИНА/ЧТЕНИЕ)
M8148	Контроль выдачи импульса на Y1 (ШИНА/ЧТЕНИЕ)

УКАЗАНИЕ: При программировании стартовых условий следите за временными процессами.

Программу, содержащую команду DRVI, не следует изменять в режиме RUN контроллера, в то время как выполняется эта команда. При нарушении этого требования сервопривод замедляется и останавливается.

ПРИМЕР: DRVI-инструкции



07.18 позиционирование по абсолютным значениям (DRVA)

					DRVA		FNC 159		
					Позиционирование по абсолютным значениям				LX2e
					цп	●			
Операнды	S1+	S2+	D1	D2+	Имп. инструкция (P)	Обработка		Шаги программы	
	K, H, KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D, V, Z			Y		Y, M, S,	16 бит	32 бита	DRVA
						●	●	DDRVA	17

ФУНКЦИЯ:

Позиция, которая задается по абсолютным значениям, достигается на постоянной скорости.

При таком виде позиционирования определяется нулевая (исходная) точка. Текущая действительная позиция измеряется как абсолютное значение по отношению к этой нулевой точке.

ОПИСАНИЕ:

* В S1 +указывается абсолютная позиция. Область значений при словном операнде охватывает -32767...32767, а при 32-х битном операнде -999999...999999.

* В (S2+) указывается частота выходных импульсов. У словных операндов диапазон составляет от 10 до 32767 Гц, у 32-битных операндов возможен вывод частоты от 10 Гц до 100 кГц (у LX3V в сочетании с модулем высокоскоростного вывода - от 10 Гц до 200 кГц).

* У контроллеров LX 1S или LX 1N для вывода импульсов в (D1) можно использовать только выходы Y0 и Y1. Так как импульсы выдаются с высокой частотой, необходимо применять контроллеры с транзисторными выходами. Релейные контакты в этом случае преждевременно изнашиваются и поэтому не пригодны. Для выработки выходных сигналов с крутым фронтом ток нагрузки транзисторных выходов должен быть не меньше 200 мА. Может понадобиться применение нагрузочных резисторов.

* В D2+ указываются операнды, которые предварительно определяют для сервоусилителя направление вращения. Если операнд не включен, выбрано левое вращение, при включенном операнде - правое вращение.

* При позиционировании по абсолютным значениям в качестве цели указывается расстояние от нулевой точки.

* Если во время выполнения инструкции изменяется содержание операнда, то это не влияет на позиционирование. Измененные операнды будут приняты во внимание при следующем выполнении инструкции.

* Если стартовые условия DRVA-инструкции во время выполнения инструкции больше не выполняются, то замедление обрабатывается и привод останавливается. В этом случае специальный маркер M8029, который показывает конец обработки, не включается.

* В контроллерах LX3V после сброса начального условия команду DRV1 можно снова запустить лишь в том случае, если специальные маркеры M8147 (контроль Y0) и M8148 (контроль Y1) более не установлены.

* Минимальную выходную частоту можно рассчитать по следующей формуле:

$$f_{\min} = \sqrt{\frac{f_{\max}}{2 \times t_B}}$$

f_{\max} : максимальная частота выходных импульсов (заданная в D8146/ D8147).

t_B : время ускорения и замедления в секундах

* Следующие операнды представляются в распоряжение для задач позиционирования:

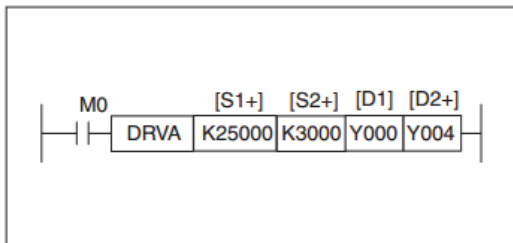
Операнд	Описание
D8140	Текущее значениеY0 (32 Бита)
D8141	Текущее значениеY1 (32 Бита)
D8142	Смещение (оффсет) частоты вращения при применении
D8143	FNC158 или FNC159
D8145	Максимальная частота выходных импульсов при применении
D8147 (старшее слово)	FNC158 или FNC 159. Область: от 100 Гц до 100000 Гц
D8146 (младшее слово)	Время ускорения и замедления (мс) при применении FNC158
D8148	или FNC159
M8145	Выдача импульса на Y0 - сразу останов
M8146	Выдача импульса на Y1 - сразу останов
M8147	Контроль выдачи импульса на Y0 (ШИНА/ЧТЕНИЕ)
M8148	Контроль выдачи импульса на Y1 (ШИНА/ЧТЕНИЕ)

УКАЗАНИЕ:

* При программировании стартовых условий следите за временными процессами.

* Программу, содержащую команду DRVA, не следует изменять в режиме RUN контроллера, в то время как выполняется эта команда. При нарушении этого требования сервопривод замедляется и останавливается.

ПРИМЕР: DRVA-инструкция



Гарантийный срок службы составляет 6 месяцев со дня приобретения. Гарантия сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации и регламентного обслуживания.

1. Общие положения

1.1. В случае приобретения товара в виде комплектующих Продавец гарантирует работоспособность каждой из комплектующих в отдельности, но не несет ответственности за качество их совместной работы (неправильный подбор комплектующих).

В случае возникновения вопросов Вы можете обратиться за технической консультацией к специалистам компании.

1.2. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара, имеющегося у Покупателя, либо приобретенного им у третьих лиц.

1.3. Характеристики изделия и комплектация могут изменяться производителем без предварительного уведомления в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции.

2. Условия принятия товара на гарантийное обслуживание

2.1. Товар принимается на гарантийное обслуживание в той же комплектности, в которой он был приобретен.

3. Порядок осуществления гарантийного обслуживания

3.1. Гарантийное обслуживание осуществляется путем тестирования (проверки) заявленной неисправности товара.

3.2. При подтверждении неисправности проводится гарантийный ремонт.

4. Гарантия не распространяется на стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы, а также на:

4.1. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатаци-

ей в нештатном режиме либо в условиях, не предусмотренных производителем (в т.ч. при температуре и влажности за пределами рекомендованного диапазона), имеющий повреждения вследствие действия сторонних обстоятельств (скачков напряжения электропитания, стихийных бедствий и т.д.), а также имеющий механические и тепловые повреждения.

4.2. Товар со следами воздействия и (или) попадания внутрь посторонних предметов, веществ (в том числе пыли), жидкостей, насекомых, а также имеющим посторонние надписи.

4.3. Товар со следами несанкционированного вмешательства и (или) ремонта (следы вскрытия, кустарная пайка, следы замены элементов и т.п.).

4.4. Товар, имеющий средства самодиагностики, свидетельствующие о ненадлежащих условиях эксплуатации.

4.5. Технически сложный Товар, в отношении которого монтажно-сборочные и пуско-наладочные работы были выполнены не специалистами Продавца или рекомендованными им организациями, за исключением случаев прямо предусмотренных документацией на товар.

4.6. Товар, эксплуатация которого осуществлялась в условиях, когда электропитание не соответствовало требованиям производителя, а также при отсутствии устройств электрозащиты сети и оборудования.

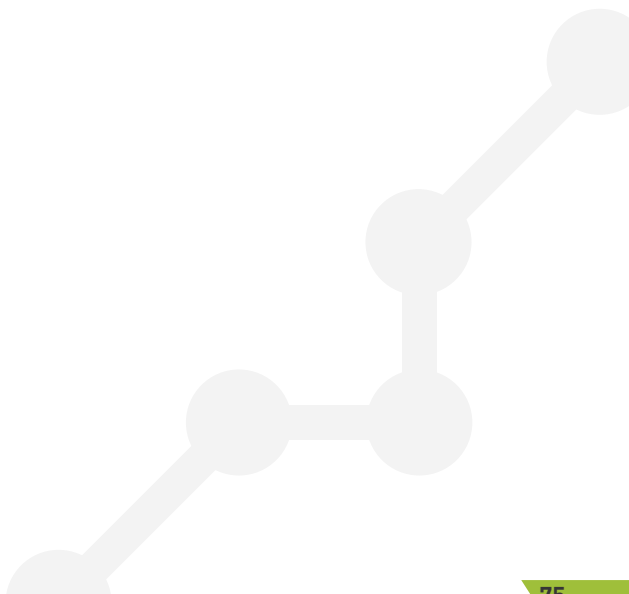
4.7. Товар, который был перепродан первоначальным покупателем третьим лицам.

4.8. Товар, получивший дефекты, возникшие в результате использования некачественных или выработавших свой ресурс запасных частей, расходных материалов, принадлежностей, а также в случае использования не рекомендованных изготовителем запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

№ партии:

ОТК






Обращаем Ваше внимание на то, что в документации возможны изменения в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции. Последние версии Вы всегда можете скачать на нашем сайте www.purelogic.ru





www.purelogic.ru

8 800 555-63-74 бесплатные звонки по РФ

Контакты

 +7 (495) 505-63-74 - Москва
+7 (473) 204-51-56 - Воронеж
+7 (812) 425-17-35 - Санкт-Петербург

 394033, Россия, г. Воронеж,
Ленинский пр-т, 160
офис 149

 Пн-Чт: 8.00–17.00
Пт: 8.00–16.00
Перерыв: 12.30–13.30

 info@purelogic.ru