



Программируемые логические контроллеры

SS2 / SA2 / SX2 / ES2 / EX2 / SE

Руководство по программированию

ред. от 29.06.2012г. с дополнениями 2013 г.

Перевод и адаптация: компания СТОИК, (495) 661-24-41, www.stoikltd.ru

Содержание

Глава 1. Принципы программирования ПЛК

1.1	Различия между релейно-контактной логикой в ПЛК и физическими релейно-контактными электросхемами	6
1.2	Метод сканирования ПЛК	7
1.3	Регистры и реле ПЛК	7
1.4	Символы релейно-контактных (лестничных) логических диаграмм.....	8
1.4.1	Создание релейно-контактных (лестничных) программ для ПЛК	9
1.4.2	LD / LDI (Загрузка Н/О контакта / загрузка Н/З контакта)	9
1.4.3	LDP / LDF (Загрузка триггера с опросом по переднему фронту / загрузка триггера с опросом по заднему фронту)	9
1.4.4	AND / ANI (Последовательное соединение Н/О контактов / последовательное соединение Н/З контактов)	9
1.4.5	ANDP / ANDF (Последовательное соединение триггеров с опросом по переднему/заднему фронту)	10
1.4.6	OR / ORI (Параллельное соединение Н/О контактов / параллельное соединение Н/З контактов)	10
1.4.7	ORP / ORF (Параллельное соединение триггеров с опросом по переднему/заднему фронту)	10
1.4.8	ANB (Последовательное соединение блоков).....	10
1.4.9	ORB (Параллельное соединение блоков)	10
1.4.10	MPS / MRD / MPP (Узловые команды)	10
1.4.11	STL (Шаговое лестничное программирование).....	10
1.4.12	RET (Возврат).....	10
1.5	Преобразование лестничной диаграммы в список команд	12
1.6	Различные варианты списков команд (мнемкокодов)	13
1.7	Оптимизация лестничных диаграмм.....	14
1.8	Примеры написания программ	16

Глава 2. Операнды, применяемые при программировании

2.1	ES2/EX2 Карта параметров	22
2.2	SS2 Карта параметров.....	24
2.3	SA2/SX2 Карта параметров.....	26
2.4	SE Карта параметров	28
2.5	Установка области энергонезависимой памяти	30
2.6	ПЛК: биты, полубайты, байты, слова, двойные слова	31
2.7	Системы: двоичная, восьмеричная, десятичная, двоично-десятичная, шестнадцатеричная.....	31
2.8	Реле M.....	32
2.9	Реле S	45
2.10	Таймер T.....	45
2.11	Счетчик C	47
2.12	Высокоскоростные счетчики	49
2.13	Специальные регистры данных	53
2.14	Индексные регистры E, F	65
2.15	Указатель уровня вложения[N], Указатель[P], Указатель прерывания [I].....	66
2.16	Описания специальных реле M и регистров D	67

Глава 3. Система команд для программирования контроллеров DVP	
3.1 Базовые команды (без API номеров)	89
3.2 Описание базовых команд	90
3.3 Точки перехода	96
3.4 Точки прерывания	97
3.5 Прикладные команды (API)	97
3.6 Перечень команд (по функциональным характеристикам)	105
3.7 Перечень команд (по алфавиту)	113
3.8 Детальное описание команд	120
Глава 4. Параметры коммуникации	
4.1 Коммуникационные порты	387
4.2 Протокол связи в ASCII-режиме	387
4.2.1 ADR (Коммуникационный адрес)	388
4.2.2 CMD (Командный код) и DATA (символы данных)	388
4.2.3 LRC CHK (Контрольная сумма).....	389
4.3 Протокол связи в RTU-режиме	389
4.3.1 Адрес (Коммуникационный адрес)	390
4.3.2 CMD (Командный код) and DATA (символы данных)	390
4.3.3 CRC CHK (контрольная сумма).....	390
4.4 Адреса внутренних устройств ПЛК	391
4.5 Командный код	393
4.5.1 Командный код: 01, Чтение состояния контактов	393
(за исключением входов X).....	393
4.5.2 Командный код: 02, Чтение состояния контактов (включая входы X)	393
4.5.3 Командный код: 03, Чтение содержимого регистров (T, C, D).....	394
4.5.4 Командный код: 05, Состояние ВКЛ/ВЫКЛ одного контакта.....	394
4.5.5 Командный код: 06, Установка значения одного регистра.....	395
4.5.6 Командный код: 15, Состояние ВКЛ/ВЫКЛ нескольких контактов	395
4.5.7 Командный код: 16, Установка значений нескольких регистров	396
Глава 5. Последовательная функциональная диаграмма (SFC). Команды пошагового управления	
5.1 Команды пошагового управления [STL], [RET]	397
5.2 Последовательная функциональная диаграмма (SFC)	397
5.3 Работа STL программы	399
5.4 Особенности программирования пошагового управления.	402
5.5 Типы последовательностей	403
5.6 Команда IST	411
Глава 6. Поиск и устранение неисправностей	
6.1 Общие проблемы и решения	412
6.2 Таблица кодов ошибок (шестнадцатеричный формат)	413
6.3 Отображение и фиксация возникающих ошибок	414

Глава 7. Функции и порядок работы с CANopen

7.1 Введение в CANopen	415
7.1.1 Описание функций CANopen	415
7.1.2 Области отображения входов/выходов.....	416
7.2 Инсталлирование и топология сети	416
7.2.1 Габариты	416
7.2.2 Профиль	417
7.2.3 Интерфейс CAN и топология сети.....	417
7.3 Протокол CANopen	420
7.3.1 Введение в протокол CANopen.....	420
7.3.2 Объект связи CANopen.....	421
7.3.3 Стандартный набор подключений	421
7.4 Отправка SDO, NMT и чтение Аварийных сообщений из программы контроллера	426
7.4.1 Структура данных запроса SDO	426
7.4.2 Структура данных сообщения NMT.....	428
7.4.3 Структура данных Аварийного запроса	429
7.4.4 Пример отправки SDO через лестничную диаграмму	431
7.5 Индикаторы и устранение неисправностей	432
7.5.1 Описание индикаторов	433
7.5.2 Отображение состояния сетевых узлов CANopen.....	434
7.6 Пример применения	435
7.7 Словарь объектов	441
Приложение А. Установка драйвера USB	447

API	Команда			Операнд		Функция		Контроллеры			
12	D	MOV	P	(S)	(D)	Передача данных		ES2/EX2	SS2	SA2/SE	SX2

Тип	Биты				Слова								Шаги программы						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MOV, MOV P: 5 шагов DMOV, DMOV P: 9 шагов			
Операнд					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
D								*	*	*	*	*	*	*	*				

ИМПУЛЬС				16-бит				32-бит			
ES2/EX2	SS2	SA2/SE	SX2	ES2/EX2	SS2	SA2/SE	SX2	ES2/EX2	SS2	SA2/SE	SX2

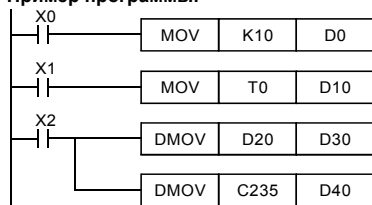
Операнды:

S: Источник данных **D:** приёмник данных

Описание:

- При выполнении данной команды содержимое источника данных **S** передается непосредственно в приёмник данных **D**. В противном случае содержимое приёмника данных остаётся неизменным.

Пример программы:



При X0 = ВЫКЛ. содержимое регистра D0 остается неизменным.
 При X0 = ВКЛ. число K10 передается в регистр D0.
 При X1 = ВЫКЛ. содержимое регистра D10 остается неизменным.
 При X1 = ВКЛ. содержимое таймера T0 передается в регистр D10.
 Команда DMOV будет передавать 32-битное значение источника данных в приёмник данных.
 При X2 = ВЫКЛ. содержимое регистров (D31, D30 и D41, D40) остается неизменным.
 При X2 = ВКЛ. содержимое регистров (D21, D20) передается в регистры (D31, D30).
 Содержимое счётчика C235 передается в регистры (D41, D40).

API	Команда			Операнд		Функция		Контроллеры						
13		SMOV	P	(S)	(m1)	(m2)	(D)	(n)	Передача данных со смещением		ES2/EX2	SS2	SA2/SE	SX2

Тип	Биты				Слова								Шаги программы					
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SMOV, SMOV P: 11 шагов		
Операнд																		
S							*	*	*	*	*	*	*	*	*			
m1					*	*												
m2					*	*												
D								*	*	*	*	*	*	*	*			
n					*	*												

ИМПУЛЬС				16-бит				32-бит			
ES2/EX2	SS2	SA2/SE	SX2	ES2/EX2	SS2	SA2/SE	SX2	ES2/EX2	SS2	SA2/SE	SX2

Операнды:

S: Источник данных **m1:** Первое место (в слове), которое должно быть смещено
m2: Число мест, которые должны быть смещены **D:** приёмник данных **n:** Первое место в приёмнике данных для смещённых данных.

Описание:

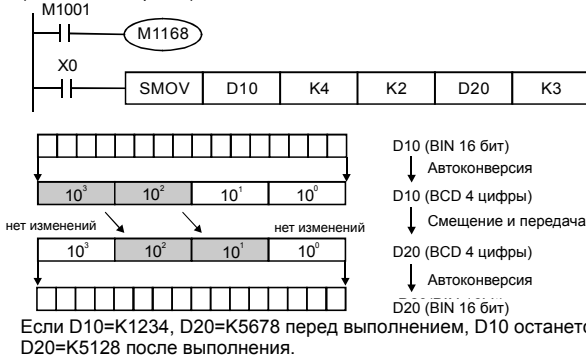
- Эта команда позволяет разместить со смещением или скомбинировать данные. При выполнении команды SMOV цифры, содержащиеся в слове, начиная с цифры m1 (от старшей цифры к младшей, число цифр m2) источника данных S, будут переданы, начиная с цифры n (от старшей к младшей) в приёмнике D.
- M1168 используется для настройки режима работы команды SMOV. Когда M1168=1, данные регистров D10, D20 не конвертируются в BCD-формат, а передаются как 4-х разрядное BIN-число. Когда M1168 = ВЫКЛ., команда выполняется в BCD формате

Замечания:

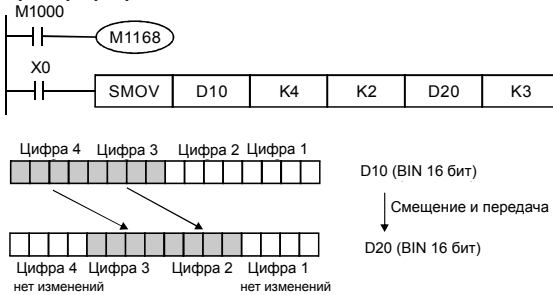
Диапазон m_1 : 1 – 4; m_2 : 1 – m_1 ; n : $m_2 – 4$

Пример программы 1:

1. Когда M1168=ВЫКЛ. (в режиме BCD (двоично-десятичный)) и X0=ВКЛ., 4-й (тысячи) и 3-й (сотни) цифры десятичного значения в D10 передвигаются на 3-й (сотни) и 2-й (десятки) цифры десятичного значения D20. После выполнения команды 10^3 и 10^0 у D20 останутся неизменными.
2. Если значение BCD выходит за пределы диапазона 0-9999, ПЛК определяет ошибку и не будет выполнять команды. M1067, M1068=ВКЛ. и D1067 сохраняет код ошибки OE18 (шестнадцатеричн.)



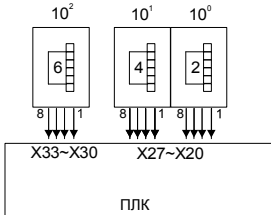
Пример программы 2:



Когда M1168=ВКЛ. (в режиме BIN (бинарный)) и команда SMOV выполняется, D10 и D20 не будут конвертированы в формат BCD (двоично-десятичный), а будут перенесены в формате BIN (4 - разрядное). Если D10=K1234, D20=K5678 перед выполнением, D10 останется неизменным и

D20=K5128 после выполнения.

Пример программы 3:



1. Эта команда может использоваться для задания комбинаций DIP-переключателей, подключенных к входам терминалов без постоянного номера.
2. Перемещение на 2 позиции правого DIP-переключателя (X27-X20) на 2-е значение D2 и на 1 позицию DIP-переключателя (X33-X30) на 1-е значение D1.
3. Используйте команду SMOV для перемещения 1-го значения D1 до 3-го значения D2 и объединения значений двух переключателей в единое целое.

