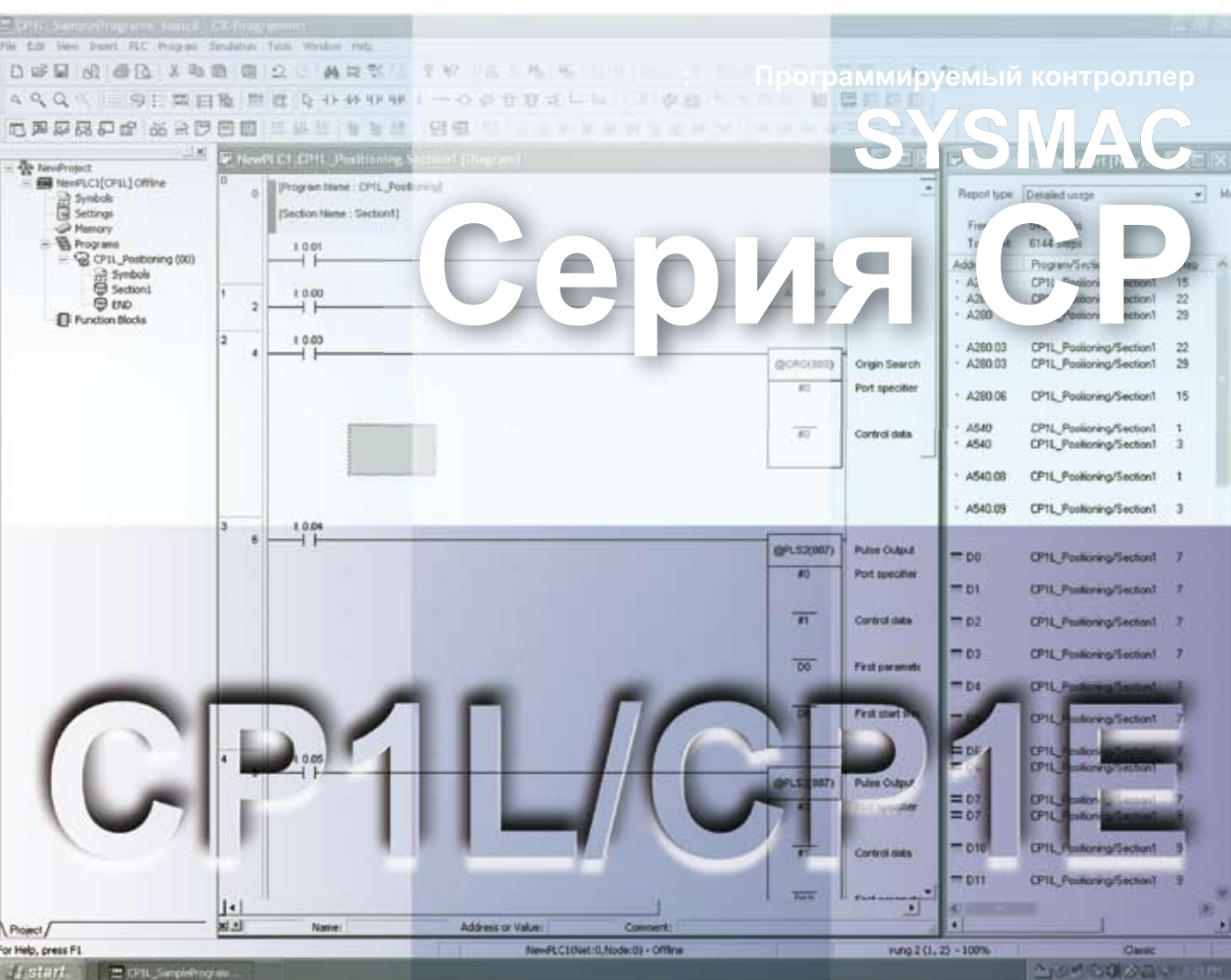




SYSMAC CP1L/CP1E

Вводное руководство



CP1L-L10D□-□
CP1L-L14D□-□
CP1L-L20D□-□
CP1L-M30D□-□
CP1L-M40D□-□
CP1L-M60D□-□
CP1E-E□□D□-A
CP1E-N□□D□-□

Модуль ЦПУ CP1L/CP1E

Вводное руководство

Замечание:

Продукты компании OMRON должны использоваться надлежащим образом, только для целей, описанных в настоящем руководстве, и только квалифицированным персоналом.

В настоящем руководстве для обозначения различных типов опасности используются следующие предупреждающие надписи. Обязательно учитывайте информацию, которую они содержат. Пренебрежение этой информацией может привести к травмированию людей или нанесению материального ущерба.

 **ОПАСНОСТЬ** Указывает на чрезвычайно опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, приведет к смерти или серьезной травме. Кроме того, может быть нанесен значительный материальный ущерб.

 **ВНИМАНИЕ** Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к смерти или серьезной травме. Кроме того, может быть нанесен значительный материальный ущерб.

 **Предупреждение** Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к травме средней или легкой степени тяжести, или нанесению материального ущерба.

Вспомогательные обозначения

Сокращение «Ch», которое появляется на некоторых дисплеях и на некоторых продуктах OMRON, часто означает «слово» и в документации в этом смысле имеет сокращение «Wd».

Сокращение «PLC» (ПЛК) означает «Программируемый контроллер». Однако на некоторых экранах CX-Programmer может встречаться сокращение «PC», которое также означает «Программируемый контроллер».

Информационные знаки

Для выделения информации различного типа в левой колонке настоящего руководства используются следующие заголовки и обозначения.

Примечание Особенно интересная и полезная информация о наиболее эффективных и удобных способах работы с изделиями.

1,2,3... 1. Обозначение последовательности действий или любого другого списка.

Торговые марки и наименования

Windows - зарегистрированная торговая марка Microsoft Corporation в США и других странах.

SYSMAC - зарегистрированное торговое наименование программируемых контроллеров OMRON.

Другие названия продуктов и фирменные наименования являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками своих владельцев.

© OMRON, 2009

Все права защищены. Воспроизведение, размещение в информационно-поисковой системе или передача третьему лицу какой-либо части настоящего руководства в какой-либо форме и каким-либо способом (механическим, электронным, путем ксерокопирования, записи на носитель или иным способом) не допускается без предварительного письменного разрешения компании OMRON.

Использование информации, содержащейся в настоящем руководстве, не сопряжено с какой-либо патентной ответственностью. Кроме того, поскольку компания OMRON неуклонно стремится к совершенствованию своей продукции, информация, содержащаяся в настоящем руководстве, может быть изменена без предупреждения. Подготовка настоящего руководства выполнялась с надлежащей тщательностью. Тем не менее, компания OMRON не несет ответственности за какие-либо ошибки и упущения. Компания OMRON не несет юридической ответственности за повреждения, явившиеся результатом использования информации, содержащейся в настоящем руководстве.

Содержание

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ	9
1 Для кого предназначено Руководство	10
2 Общие предварительные указания	10
3 Указания по безопасности	10
4 Указания по применению	11
 РАЗДЕЛ 1	
Обзор ПЛК CP1L/CP1E	13
1-1 Модели ПЛК CP1L/CP1E	14
1-2 Названия и функции элементов	17
 РАЗДЕЛ 2	
Проектирование систем	21
2-1 Организация данного руководства	22
2-2 Система управления гаражными воротами	24
2-3 Распределение входов/выходов в системе управления гаражными воротами	26
2-4 Пример лестничной диаграммы	28
 РАЗДЕЛ 3	
Механический и электрический монтаж	29
3-1 Замечания по монтажу	30
3-2 Монтаж на DIN-рейку	33
3-3 Электрический монтаж устройств	34
3-4 Пробное включение CP1L	37
 РАЗДЕЛ 4	
Создание программ	39
4-1 Подготовка к программированию	40
4-2 Создание лестничных диаграмм	45
4-3 Применение CX-Programmer	48
4-4 Использование Справки	51
4-5 Ввод программ	53
4-6 Сохранение и загрузка программ	74
4-7 Редактирование программ	77
 РАЗДЕЛ 5	
Загрузка и отладка программ	83
5-1 Переход в режим on-line	84
5-2 Изменение/отладка в режиме on-line	91
 Приложение	101
A-1 Адреса слов/битов	102
A-2 Команды	107
A-3 Внутренняя работа CP1L/CP1E	111
A-4 Примеры программирования CP1L	121
A-5 Сравнение моделей CP1L и CP1E	172

О данном руководстве:

Данное руководство описывает монтаж, настройку и эксплуатацию программируемых контроллеров (ПЛК) серии CP и содержит разделы, описанные ниже. Серия CP – это усовершенствованные однокорпусные ПЛК, в основу которых легли передовые технологии управления и обширный опыт компании OMRON в области промышленной автоматизации.

Пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство и тщательно ознакомьтесь с информацией, содержащейся в нем, прежде чем приступить к монтажу или эксплуатации ПЛК серии CP. Обязательно ознакомьтесь с указаниями по технике безопасности, которые приведены в следующем разделе.

Данное руководство предназначено для пользователей, ранее не работавших с продуктами серии SYSMAC CP. В нем приведены основные сведения о работе с данной серией применительно к SYSMAC CP1L. Если вы используете ЦПУ серии CP1E, вместо «CP1L» в тексте руководства читайте «CP1E». О различиях модулей серии CP1L и CP1E сообщается в примечаниях или заголовках.

Конфигурации схем, способы подключения цепей, а также программы приведены в настоящем руководстве исключительно в качестве примера. При создании реальной системы выясняйте технические и эксплуатационные характеристики, а также характеристики безопасности каждого элемента системы, используя соответствующие технические руководства.

Лестничные диаграммы приведены в настоящем руководстве исключительно в качестве примера. При проектировании реальной системы предусмотрите надлежащие меры защиты.

Предварительные указания - содержит общие указания по использованию программируемого контроллера и связанных с ним устройств.

Раздел 1 — представлены ПЛК серии CP1L и серии CP1E, а также названия элементов.

Раздел 2 — описан процесс создания системы на базе ПЛК CP1L на примере системы управления гаражными воротами.

Раздел 3 — описаны процедуры монтажа модуля CP1L на DIN-рейку, подключения цепей питания и входов/выходов, приведен пример проверки функционирования.

Раздел 4 — описаны основные функции CX-Programmer на примере создания лестничной диаграммы для системы управления гаражными воротами.

Раздел 5 — описана загрузка и отладка программ.

Приложения — приведены адреса слов и битов, кратко описаны команды и внутренние операции по их исполнению, даны примеры программирования CP1L и CP1E.

Сопутствующие руководства

Ниже перечислены руководства, относящиеся к модулям ЦПУ серии CP. Обращайтесь к ним по мере необходимости.

Cat. No.	Название руководства	Описание
W462	SYSMAC CP Series CP1L CPU Unit User's Manual Руководство пользователя	Подробно описывает конфигурацию системы, механический и электрический монтаж, распределение входов/выходов, функции счета/генерирования импульсов и подключение модулей расширения. Также содержит информацию об ошибках, поиске и устранении неисправностей, техническом обслуживании и периодической проверке.
W451	SYSMAC CP Series CP1H/CP1L CPU Unit Programming Manual Руководство по программированию	Содержит следующую информацию о серии CP: • Команды языка программирования • Методы программирования • Задачи • Память файлов • Функции Используйте данное руководство вместе с руководством по эксплуатации программируемых контроллеров CP1H <i>CP1H Programmable Controllers Operation Manual</i> (W450).
W479	SYSMAC CP Series CP1E CPU Unit Hardware User's Manual Руководство пользователя по аппаратному обеспечению модуля ЦПУ серии CP1E	Содержит следующие сведения о ПЛК серии CP1E: • Краткий обзор, свойства и функции • Базовая конфигурация системы • Названия и функции элементов • Монтаж и настройка • Поиск и устранение неисправностей Используйте данное руководство вместе с руководством пользователя по программному обеспечению модуля ЦПУ серии CP1E <i>CP1E CPU Unit Software User's Manual</i> (W480) и справочным руководством по командам программирования <i>Instructions Reference Manual</i> (W483).
W480	SYSMAC CP Series CP1E CPU Unit Software User's Manual Руководство пользователя по программному обеспечению модуля ЦПУ серии CP1E	Содержит следующие сведения о ПЛК серии CP1E: • Работа модуля ЦПУ • Внутренняя память • Программирование • Настройки • Встроенные функции модуля ЦПУ • Прерывания • Входы высокоскоростных счетчиков • Импульсные выходы • Связь по последовательному интерфейсу • Прочие функции Используйте данное руководство вместе с руководством пользователя по аппаратному обеспечению модуля ЦПУ серии CP1E <i>CP1E CPU Unit Hardware User's Manual</i> (W479) и справочным руководством по командам программирования <i>Instructions Reference Manual</i> (W483).
W483	SYSMAC CP Series CP1E CPU Unit Instructions Reference Manual Справочное руководство по командам программирования модуля ЦПУ серии CP1E	Содержит подробное описание каждой команды программирования. В процессе программирования используйте данное руководство вместе с руководством пользователя по программному обеспечению модуля ЦПУ серии CP1E <i>CP1E CPU Unit Software User's Manual</i> (W480).
W446	SYSMAC CX-Programmer Operation Manual Руководство по эксплуатации	Содержит сведения об установке и работе с программой CX-Programmer и обо всех ее функциях, за исключением функциональных блоков.

Внимательно прочитайте настоящее руководство

Пожалуйста, внимательно прочитайте это руководство, прежде чем приступать к использованию продукта. В случае если у Вас имеются какие-либо вопросы или комментарии, обращайтесь, пожалуйста, к региональному представителю компании OMRON.

Гарантийные обязательства и ограничение ответственности

■ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Компания OMRON дает исключительную гарантию того, что в течение одного года (если не оговорен иной период) с даты продажи изделия компанией OMRON в изделии будут отсутствовать дефекты, связанные с материалами и изготовлением изделия.

КОМПАНИЯ OMRON НЕ ДАЕТ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ ИЛИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, В ОТНОШЕНИИ СОБЛЮДЕНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИЗДЕЛИЯ, В ОТНОШЕНИИ КОММЕРЧЕСКОГО УСПЕХА ИЗДЕЛИЙ ИЛИ ИХ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ. КАЖДЫЙ ПОКУПАТЕЛЬ ИЛИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ПРИЗНАЕТ, ЧТО ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ИЗДЕЛИЙ ТРЕБОВАНИЯМ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫМ ПОКУПАТЕЛЕМ ИЛИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ, НАХОДИТСЯ В КОМПЕТЕНЦИИ САМОГО ПОКУПАТЕЛЯ ИЛИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. КОМПАНИЯ OMRON НЕ ПРИЗНАЕТ КАКИЕ-ЛИБО ИНЫЕ ЯВНЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

■ ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

КОМПАНИЯ OMRON НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРЯМЫЕ, КОСВЕННЫЕ ИЛИ ВЫТЕКАЮЩИЕ УБЫТКИ, ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ ИЛИ КОММЕРЧЕСКИЕ ПОТЕРИ, КАКИМ БЫ ТО НИ БЫЛО ОБРАЗОМ СВЯЗАННЫЕ С ИЗДЕЛИЯМИ, НЕЗАВИСИМО ОТ ТОГО, ПРЕДЪЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ИСК НА ОСНОВАНИИ КОНТРАКТА, ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, В СВЯЗИ С НЕБРЕЖНЫМ ОБРАЩЕНИЕМ ИЛИ НА ОСНОВАНИИ БЕЗУСЛОВНОГО ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Ни при каких обстоятельствах ответственность компании OMRON по какому-либо иску не может превысить собственную стоимость изделия, на которое распространяется ответственность компании OMRON.

НИ ПРИ КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ КОМПАНИЯ OMRON НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПО ГАРАНТИЙНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМ, РЕМОНТУ ИЛИ ДРУГИМ ИСКАМ В ОТНОШЕНИИ ИЗДЕЛИЙ, ЕСЛИ В РЕЗУЛЬТАТЕ АНАЛИЗА, ПРОВЕДЕННОГО КОМПАНИЕЙ OMRON, УСТАНОВЛЕНО, ЧТО В ОТНОШЕНИИ ИЗДЕЛИЙ НАРУШАЛИСЬ ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ, ХРАНЕНИЯ, МОНТАЖА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ЧТО В ИЗДЕЛИЯХ ИМЕЮТСЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ, ЛИБО ИЗДЕЛИЯ ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ ИЛИ ПОДВЕРГАЛИСЬ НЕДОПУСТИМОЙ МОДИФИКАЦИИ ИЛИ РЕМОНТУ.

Замечания по применению

■ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Компания OMRON не несет ответственности за соответствие каким-либо стандартам, нормативам или правилам, которые действуют в случае применения изделий в составе оборудования заказчика или при использовании изделий.

По запросу заказчика компания OMRON предоставляет соответствующие сертификаты, выдаваемые сторонними организациями, в которых перечисляются обеспечиваемые номинальные параметры и указываются ограничения на применение изделий. Сама по себе эта информация не является достаточной для полного определения пригодности изделий для применения в конечной системе, машине, оборудовании или в других областях применения.

Ниже приведены некоторые примеры применения, требующие особого внимания. Этот перечень не является исчерпывающим перечнем возможного применения изделий и не гарантирует пригодность изделий для целей, в нем перечисленных:

- Использование вне зданий, использование в условиях возможного химического загрязнения или электрических помех, либо при условиях эксплуатации, не описанных в настоящем документе.
- Системы управления объектами ядерной энергетики, тепловые системы, железнодорожные системы, авиация, медицинское оборудование, игровые автоматы, транспортные средства, оборудование защиты и системы, эксплуатация которых регулируется отдельными промышленными или государственными нормативами.
- Системы, машины и оборудование, представляющие угрозу для жизни или имущества.

Следует ознакомиться и соблюдать все запреты, распространяющиеся на данные изделия.

НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ИЗДЕЛИЕ В СИСТЕМАХ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ СЕРЬЕЗНУЮ УГРОЗУ ДЛЯ ЖИЗНИ ИЛИ ИМУЩЕСТВА, НЕ ОБЕСПЕЧИВ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВСЕЙ СИСТЕМЕ В ЦЕЛОМ, А ТАКЖЕ НЕ УБЕДИВШИСЬ В ТОМ, ЧТО ИЗДЕЛИЯ OMRON ИМЕЮТ НАДЛЕЖАЩИЕ НОМИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, НАДЛЕЖАЩИМ ОБРАЗОМ СМОНТИРОВАНЫ И ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

■ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Компания OMRON не несет ответственности за программы пользователя, создаваемые для программируемых изделий, и за какие-либо последствия, возникшие в результате их применения.

Отказ от ответственности

■ ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК

Характеристики изделия и дополнительные принадлежности могут быть изменены в любое время в целях улучшения параметров и по другим причинам.

Мы практикуем изменение номера модели в случае изменения ранее заявленных номинальных характеристик или свойств, либо в случае существенного изменения конструкции. Тем не менее, некоторые технические характеристики изделий могут быть изменены без какого-либо уведомления. В спорном случае по Вашему запросу модели может быть присвоен специальный номер, идентифицирующий или определяющий ключевые характеристики, требуемые для Вашей задачи. Актуальные сведения о технических характеристиках приобретаемых изделий всегда можно получить в региональном представительстве OMRON.

■ ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССЫ

В настоящем документе приведены номинальные значения габаритов и весов, и их нельзя использовать в конструкторской документации, даже если приведены значения допусков.

■ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приведенные в настоящем документе эксплуатационные характеристики служат в качестве ориентира для пользователей при определении пригодности изделий для задач пользователей и не являются предметом гарантийного обязательства. Эти характеристики могли быть получены в результате испытаний, проведенных компанией OMRON, и пользователи должны соотносить их с требованиями к реальным прикладным задачам. Фактические эксплуатационные характеристики являются предметом «Гарантийных обязательств» и «Ограничения ответственности» компании OMRON.

■ ОШИБКИ И ОПЕЧАТКИ

Информация, содержащаяся в настоящем руководстве, была тщательно проверена и, вероятнее всего, является точной; тем не менее, компания OMRON не несет ответственности за допущенные типографские ошибки или опечатки.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ

Данный раздел содержит общие указания по использованию программируемых контроллеров (ПЛК) серии CP и связанных с ними устройств.

Данный раздел содержит важную информацию о безотказном и безопасном применении программируемых контроллеров. Обязательно прочитайте этот раздел и примите к сведению всю содержащуюся в нем информацию, прежде чем приступать к настройке или использованию системы ПЛК.

1	Для кого предназначено Руководство	10
2	Общие предварительные указания	10
3	Указания по безопасности.	10
4	Указания по применению	11

1 Для кого предназначено Руководство

Данное руководство предназначено для лиц, обладающих специальными знаниями в области электрических систем (инженер-электрик и т.п.).

- Персонал, обладающий достаточным опытом установки промышленных систем автоматизации.
- Персонал, обладающий достаточным опытом разработки промышленных систем автоматизации.
- Персонал, обладающий достаточным опытом обслуживания промышленных систем и средств автоматизации.

2 Общие предварительные указания

Пользователь должен применять изделие в соответствии с эксплуатационными характеристиками, описанными в руководствах по эксплуатации.

Прежде чем использовать изделие в условиях, которые не описаны в руководстве, а также в случае применения изделия в системах управления на объектах атомной энергетики, в железнодорожных системах, в авиации, в транспортных средствах, в теплотехнике, в медицинском оборудовании, в игровых автоматах, в защитном оборудовании и других системах, машинах и установках, которые могут серьезно повлиять на здоровье людей и привести к повреждению имущества при условии неправильной эксплуатации, обязательно проконсультируйтесь в представительстве OMRON своего региона.

Убедитесь в том, что номинальные значения и рабочие характеристики изделия достаточны для систем, машин и оборудования, и предусматривайте в системах, машинах и оборудовании механизмы удвоенной надежности.

В данном руководстве содержатся сведения по программированию и эксплуатации модуля. Прежде чем приступить к использованию модуля, обязательно прочитайте данное руководство, и держите его под рукой, чтобы использовать во время работы.

 **ВНИМАНИЕ** Очень важно, чтобы ПЛК и все его модули использовались только для оговоренных целей и только при оговоренных условиях эксплуатации, особенно в тех приложениях, в которых они могут прямым или косвенным образом повлиять на здоровье человека. Прежде чем применять ПЛК системы в описанных выше приложениях, обязательно проконсультируйтесь в представительстве OMRON.

3 Указания по безопасности

 **Предупреждение** Не прикасайтесь к модулю источника питания, к клеммам входов/выходов и к окружающей их поверхности при включенном напряжении питания или сразу после его отключения. Это может привести к ожогу. Отключив питание, дождитесь, пока поверхности достаточно остынут, прежде чем прикасаться к ним.

 **Предупреждение** Затяните винты клемм цепей питания переменного тока с усилием 0,5 Н·м. Недостаточная затяжка винтов может привести к возникновению сбоев или возгоранию.

 **Предупреждение** Прежде чем приступить к online-редактированию, убедитесь в том, что увеличение времени цикла не приведет к нежелательному воздействию на систему. В противном случае входные сигналы могут оказаться нечитаемыми.

 **Предупреждение** При подаче питания на модуль ЦПУ CP1E типа E или модуль ЦПУ CP1E типа N без батареи может быть нестабильным содержимое области DM (D)*, области регистров хранения (H), регистров текущих значений счетчиков (C), флагов завершения счетчиков (C) и битов вспомогательной области (A), относящихся к функциям часов.
*Это не относится к областям, резервная копия содержимого которых сохраняется в энергонезависимую память (ЭСППЗУ) в результате действия функции резервного сохранения области DM.
Если применяется функция резервного сохранения области DM, обязательно используйте один из указанных ниже методов для инициализации областей памяти.

1. Полное обнуление всех областей

Выберите [Clear Held Memory (HR/DM/CNT) to Zero] (Обнулять сохраняемое содержимое памяти (HR/DM/CNT)) в поле [Startup Data Read] (Чтение данных при запуске) диалогового окна PLC Setup (Настройки ПЛК).

2. Полное обнуление определенных областей или запись определенных значений

Выполните настройку из лестничной диаграммы.

Если данные не инициализированы, модуль или устройство могут работать непредсказуемо из-за нестабильных данных.

4 Указания по применению

 **Предупреждение** Убедитесь в том, что переход в режим «Мониторинг» или «Выполнение» не повлияет на работу оборудования.

РАЗДЕЛ 1

Обзор ПЛК CP1L/CP1E

В данном разделе представлены ПЛК серии CP1L и CP1E, а также названия элементов, используемых во время работы.

1-1	Модели ПЛК CP1L/CP1E	14
1-1-1	Модели ПЛК CP1L.....	14
1-1-2	Модели ПЛК CP1E	15
1-2	Названия и функции элементов.....	17

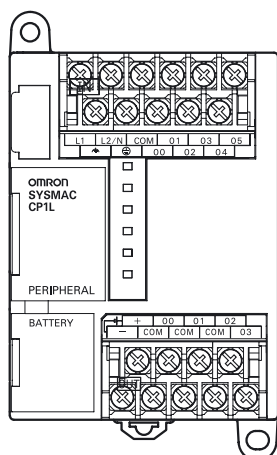
1-1 Модели ПЛК CP1L/CP1E

Модуль ЦПУ CP1L по своей конструкции и функциям является программируемым логическим контроллером (ПЛК) и выпускается в вариантах на 10, 14, 20, 30, 40 или 60 точек ввода/вывода. В серию CP1E входят модули ЦПУ типа E (базовые модели) для стандартных операций управления с использованием базовых команд, команд управления движением, арифметических команд и команд сравнения и модули ЦПУ типа N (модели специального назначения), которые поддерживают подключение к программируемым терминалам, инверторам и сервоприводам. Модули ЦПУ обоих типов выпускаются в исполнениях на 20, 30 или 40 точек ввода/вывода. Примеры использования ПЛК CP1L или CP1E приведены в приложении A-4, *Примеры программирования CP1L/CP1E*.

1-1-1 Модели ПЛК CP1L

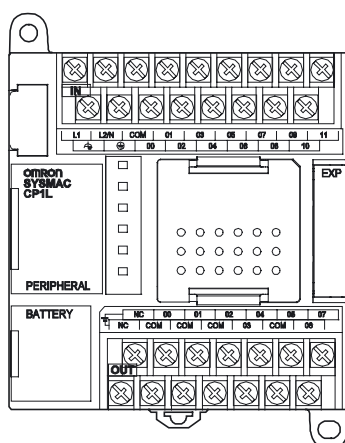
■ Модули на 10 точек ввода/вывода (CP1L-L10D□-□)

- В модуле ЦПУ имеется 6 входов и 4 выхода.
- Отсутствует возможность добавления точек ввода/вывода с помощью модулей расширения входов/выходов серии CP.



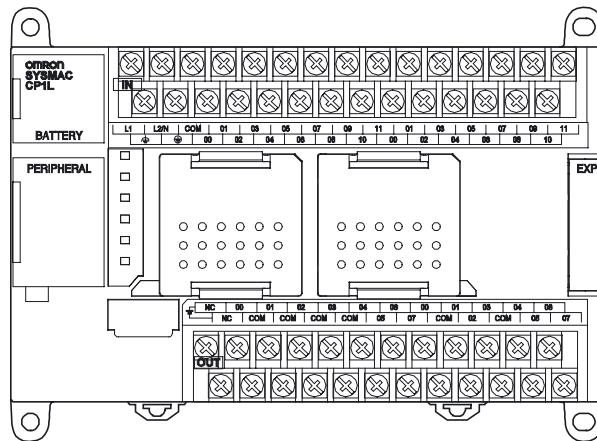
■ Модули на 20 точек ввода/вывода (CP1L-L20D□-□)

- В модуле ЦПУ имеется 12 входов и 8 выходов.
- Количество входов/выходов можно увеличить до 60 точек с помощью модулей расширения входов/выходов серии CP.



■ Модули на 40 точек ввода/вывода (CP1L-M40D□-□)

- В модуле ЦПУ имеется 24 входа и 16 выходов.
- Количество входов/выходов можно увеличить до 160 точек с помощью модулей расширения входов/выходов серии CP.

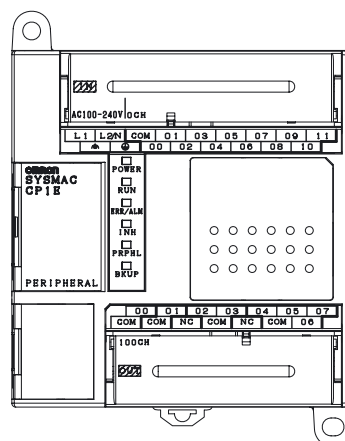


1-1-2 Модели ПЛК CP1E

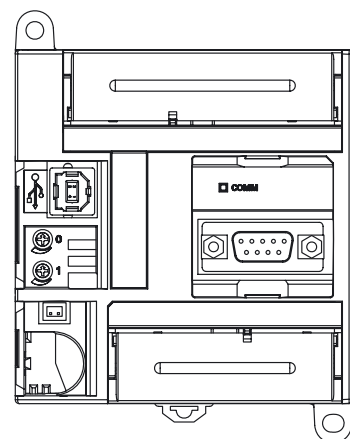
■ Модули на 20 точек ввода/вывода (CP1E-□20D□-□)

- В модуле ЦПУ имеется 12 входов и 8 выходов.
- Отсутствует возможность добавления точек ввода/вывода с помощью модулей расширения входов/выходов серии CP.

Модуль ЦПУ типа E
CP1E-E20DR-A



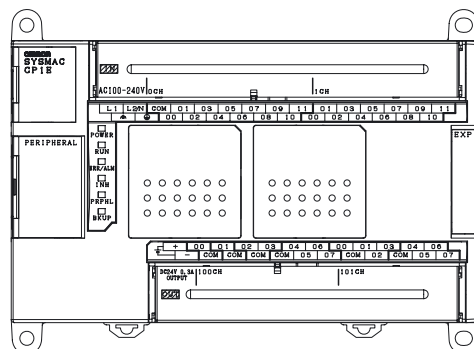
Модуль ЦПУ типа N
CP1E-N20D□-□



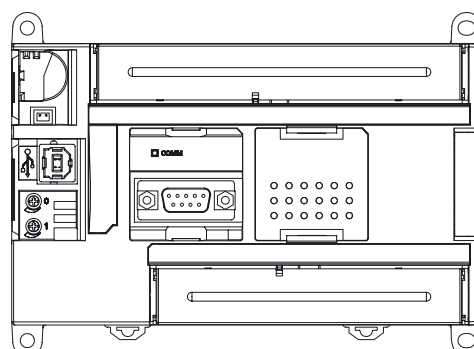
■ Модули на 40 точек ввода/вывода (CP1E-□40D□-□)

- В модуле ЦПУ имеется 24 входа и 16 выходов.
- Количество входов/выходов можно увеличить до 160 точек с помощью модулей расширения входов/выходов серии CP.

Модуль ЦПУ типа E
CP1E-E40DR-A



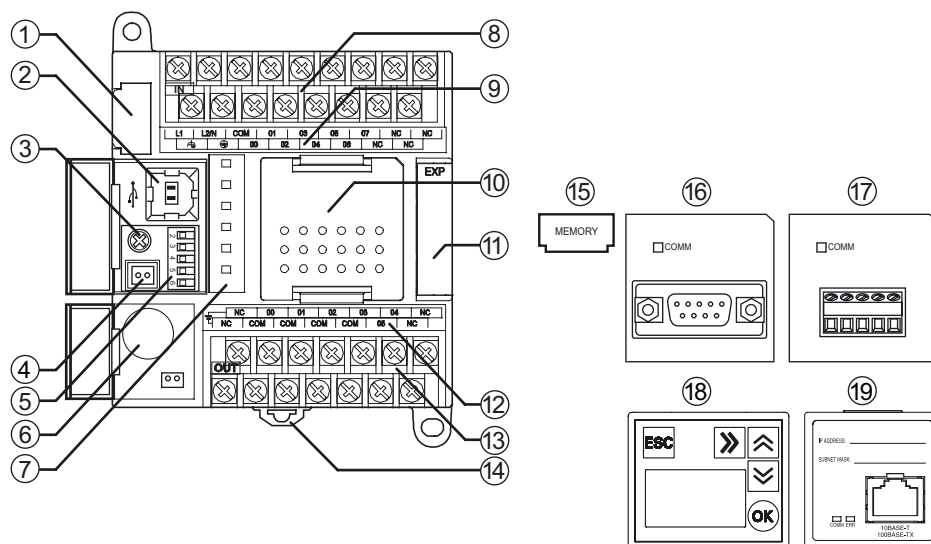
Модуль ЦПУ типа N
CP1E-N40D□-□



1-2 Названия и функции элементов

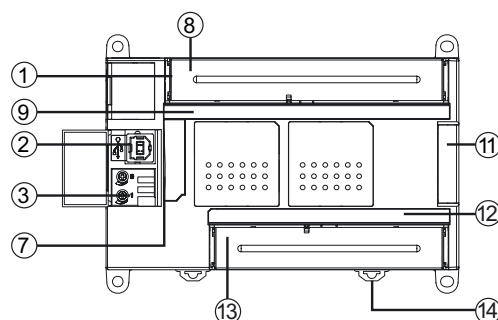
В данном разделе описаны названия и функции элементов на примере модуля CP1L на 14 точек ввода/вывода и модуля CP1E на 40 точек ввода/вывода.

■ Модуль CP1L на 14 точек ввода/вывода

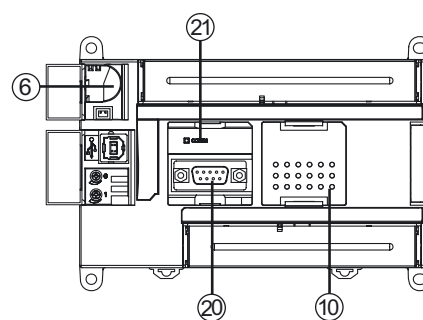


■ Модуль CP1E на 40 точек ввода/вывода

Модуль ЦПУ типа E
CP1E-E40DR-A



Модуль ЦПУ типа N
CP1E-N40D□-□



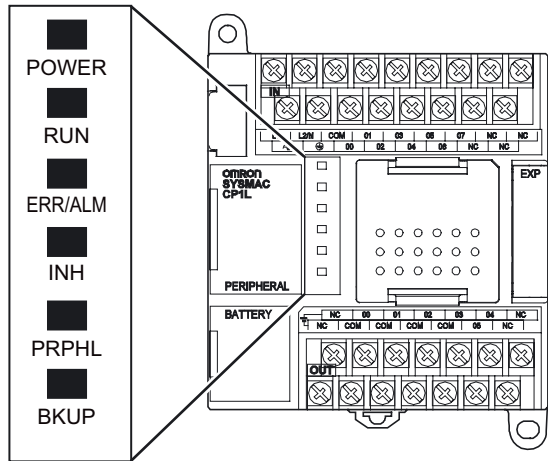
- (1) Гнездо карты памяти (только CP1L)
Используется для подключения карты памяти (15). Карты памяти можно использовать для хранения резервных копий программ и параметров CP1L, а также данных. Кроме того, использование карт памяти позволяет копировать данные в другие модули CP1L без применения инструмента программирования (программного обеспечения).
- (2) Периферийный порт USB
Используется для подключения к компьютеру. Компьютеры можно использовать для программирования и контроля.
- (3) Аналоговый регулятор
Вращая данный регулятор, можно изменять значение по адресу A642CH (CP1E: A642CH/A643CH) (вспомогательная область) в диапазоне от 0 до 255. Это позволяет, изменять уставки таймеров и счетчиков без применения инструмента программирования (программного обеспечения).

- (4) Разъем входа внешнего аналогового сигнала настройки (только CP1L)
Предназначен для подачи внешнего аналогового сигнала 0...10 В и изменения значения по адресу A643CH (вспомогательная область) в диапазоне от 0 до 256. Гальваническая развязка не предусмотрена.
- (5) DIP-переключатели (только CP1L)
Используются для настройки таких параметров и функций, как разрешение записи в память пользователя, автоматическое считывание данных с карт памяти, а также для настройки последовательных портов. Подробные сведения смотрите в разделе 2-1, *Названия и функции элементов* в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual(W462)*.
- (6) Батарея (только CP1L и CP1E типа N)
Предназначена для питания внутренних часов и сохранения содержимого ОЗУ при отключении питания.
- (7) Индикаторы работы
Отображают рабочее состояние модуля CP1L или CP1E. В частности, индицируется состояние питания, режим работы, ошибки и статус связи для периферийного порта USB.
- (8) Блок клемм питания, заземления и входных сигналов
Используется для подключения цепей питания, заземления и входных сигналов.
- (9) Индикаторы состояний входов
Индикатор светится, когда соответствующий вход находится в состоянии «ВКЛ».
- (10) Гнездо для дополнительной платы
Используется для установки дополнительной платы последовательного интерфейса RS-232C (16) или дополнительной платы последовательного интерфейса RS-422A/485 (17).
 - Модули ЦПУ CP1L
Модули на 14/20 точек ввода/вывода допускают установку одной дополнительной платы последовательного интерфейса. В модули на 30/40/60 точек ввода/вывода можно устанавливать до 2 дополнительных плат последовательного интерфейса.
 - Модули ЦПУ CP1E-N
Модули на 30/40 точек ввода/вывода допускают установку одной дополнительной платы последовательного интерфейса. В модулях на 20 точек ввода/вывода гнездо для дополнительной платы не предусмотрено.
- (11) Разъем для модуля расширения входов/выходов
Используется для подключения модулей расширения.
 - Модули ЦПУ CP1L
Модули на 14/20 точек ввода/вывода допускают подключение одного модуля расширения. К модулям на 30/40/60 точек ввода/вывода можно подключать до 3 модулей расширения. Модули на 10 точек ввода/вывода не поддерживают подключение модуля расширения.
 - Модули ЦПУ CP1E
К модулям на 30/40 точек ввода/вывода можно подключать до 3 модулей расширения. Модули на 20 точек ввода/вывода не поддерживают подключение модуля расширения.
- (12) Индикаторы состояний выходов
Индикатор светится, когда замкнут (ВКЛ) соответствующий выходной контакт.

- (13) Блок клемм питания внешних устройств и выходных сигналов
- Клемма питания внешних устройств:
В модулях с питанием от источника переменного тока предусмотрен выход напряжения 24 В=, рассчитанный на максимальную нагрузку 300 мА. Данный выход можно использовать для подачи питания на входные устройства.
В модулях CP1E на 20 точек ввода/вывода клемма питания внешних устройств не предусмотрена.
 - Выходные клеммы: Используются для подключения выходных цепей.
- (14) Язычок для монтажа на DIN-рейку
Используется для установки модуля на DIN-рейку.
- (15) Карта памяти (дополнительная возможность только для CP1L)
Используется для записи данных из встроенной флэш-памяти.
Устанавливается в гнездо карты памяти (1).
- (16) Дополнительная плата последовательного интерфейса RS-232C
Вставляется в гнездо для дополнительной платы (10).
В модуле CP1L на 10 точек ввода/вывода, во всех модулях CP1E типа E и модулях CP1E типа N на 20 точек ввода/вывода гнездо для дополнительной платы не предусмотрено.
- (17) Дополнительная плата последовательного интерфейса RS-422A/485
Вставляется в гнездо для дополнительной платы (10).
- (18) Дополнительная плата ЖК-дисплея (только CP1L)
Служит для отображения данных различного типа и изменения текущих значений или параметров без применения инструмента программирования (программного обеспечения). Также позволяет включать биты в памяти ПЛК по данным календаря.
Вставляется в гнездо для дополнительной платы (10). В модулях на 10 точек ввода/вывода гнездо для дополнительной платы не предусмотрено.
- (19) Дополнительная плата интерфейса Ethernet (только CP1L)
Позволяет дополнить ПЛК портом Ethernet. Вставляется в гнездо для дополнительной платы (10).
- (20) Встроенный порт RS-232C (только CP1E типа N)
Подключив к данному порту программируемый терминал, можно вводить и выводить данные ПЛК для управления системой.
- (21) Индикатор состояния связи встроенного порта RS-232C (только CP1E типа N)
Мигает при обмене данными через встроенный порт RS-232C.

■Состояния индикаторов

В данном разделе описаны рабочие состояния модулей CP1L и CP1E и индикация этих состояний.



POWER (Зеленый)	Светится	Питание включено.
	Не светится	Питание выключено.
RUN (Зеленый)	Светится	Модуль CP1L/CP1E выполняет программу в режиме RUN (Выполнение) или в режиме MONITOR (Мониторинг).
	Не светится	Работа прекращена в режиме PROGRAM, или из-за фатальной ошибки.
ERR/ALM (Красный)	Светится	Произошла фатальная ошибка (включая выполнение команды FALS) или аппаратная ошибка (ошибка сторожевого таймера (WDT)). Работа CP1L/CP1E прекращается, все выходы переходят в выключенное состояние.
	Мигает	Произошла нефатальная ошибка (включая выполнение команды FAL). Модуль CP1L/CP1E продолжает работать.
	Не светится	Обычный режим работы.
INH (Желтый)	Светится	Бит выключения выходов (A500.15) установлен в состояние ВКЛ. Все выходы переходят в выключенное состояние.
	Не светится	Обычный режим работы.
PRPHL (Желтый)	Мигает	Происходит обмен данными (передача или прием) через периферийный порт USB.
	Не светится	Любое другое состояние.
BKUP (Желтый)	Светится	- Модули ЦПУ CP1L - Выполняется чтение или запись пользовательской программы, параметров или содержимого памяти данных из/во встроенную флэш-память (память резервного хранения). - Выполняется чтение или запись пользовательской программы, параметров, содержимого памяти данных, содержимого памяти DM (значения по умолчанию) или содержимого памяти комментариев из/на карту памяти. - Пользовательские программы, параметры и содержимое памяти данных восстанавливаются при включении питания ПЛК. - Модули ЦПУ CP1E - Пользовательская программа, параметры или указанные слова области DM записываются во встроенную память резервного хранения (ЭСППЗУ). Примечание: Не отключайте питание ПЛК, пока светится этот индикатор.
	Не светится	Любое другое состояние.

РАЗДЕЛ 2

Проектирование систем

В данном разделе описан процесс создания системы на базе ПЛК CP1L (модуль на 14 точек ввода/вывода, с питанием от источника переменного тока) на примере системы управления гаражными воротами.

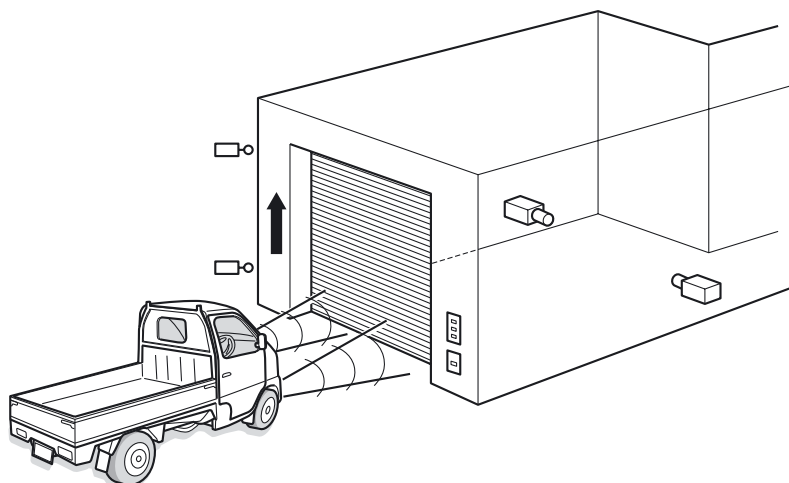
Пример программы, рассмотренный в данном разделе, используется во всех остальных разделах.

2-1	Организация данного руководства	22
2-2	Система управления гаражными воротами	24
2-2-1	Описание работы	24
2-2-2	Компоненты системы.....	25
2-3	Распределение входов/выходов в системе управления гаражными воротами	26
2-4	Пример лестничной диаграммы	28

2-1 Организация данного руководства

В разделах 2 - 5 данного руководства подробно рассмотрен процесс создания системы на базе CP1L, от проектирования до эксплуатации, на примере системы управления гаражными воротами. Содержание разделов описано ниже.

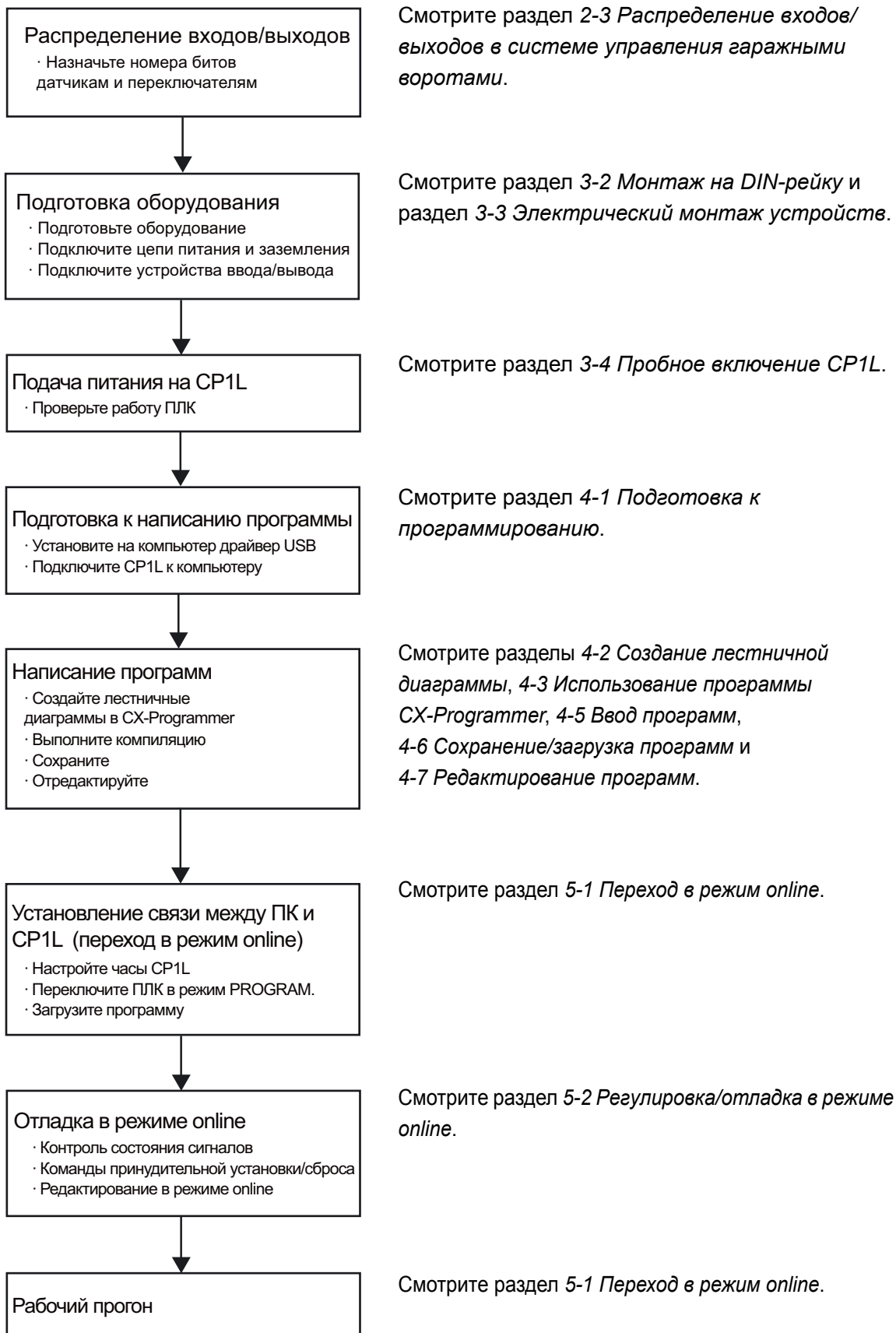
- Раздел 2. Последовательность действий - от проектирования до эксплуатации, описание системы управления гаражными воротами, компоненты системы, а также распределение входов/выходов.
- Раздел 3. Монтаж CP1L, электрический монтаж компонентов и пробное включение.
- Раздел 4. Подключение CP1L к компьютеру и создание лестничных диаграмм.
- Раздел 5. Настройка часов и режима работы ПЛК, загрузка данных из компьютера в CP1L, запуск программы, регулировка и отладка.



Примечание Конфигурации схем, способы подключения цепей, а также программы приведены в настоящем руководстве исключительно в качестве примера. При создании реальной системы выясняйте технические и эксплуатационные характеристики, а также характеристики безопасности каждого элемента системы, используя соответствующие технические руководства.

● Последовательность действий — от проектирования до эксплуатации

Ниже приведена последовательность действий при создании системы управления гаражными воротами на базе CP1L. Подробную информацию смотрите в соответствующих разделах настоящего руководства.

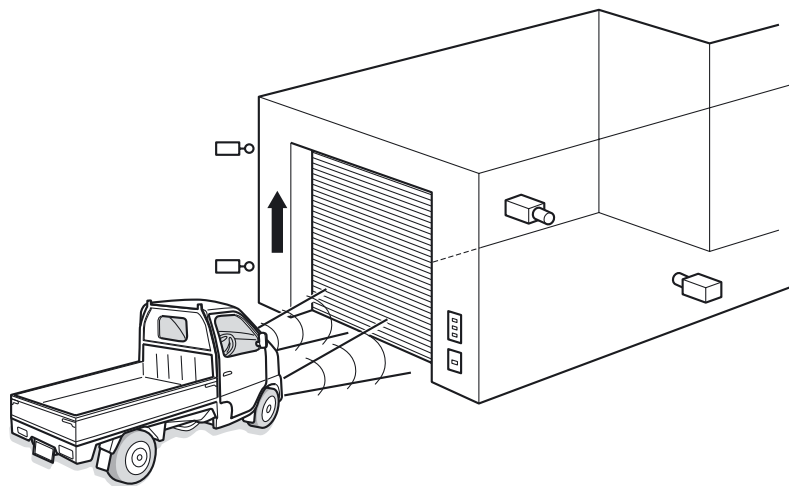


2-2 Система управления гаражными воротами

В данном разделе описаны работа и компоненты системы управления гаражными воротами.

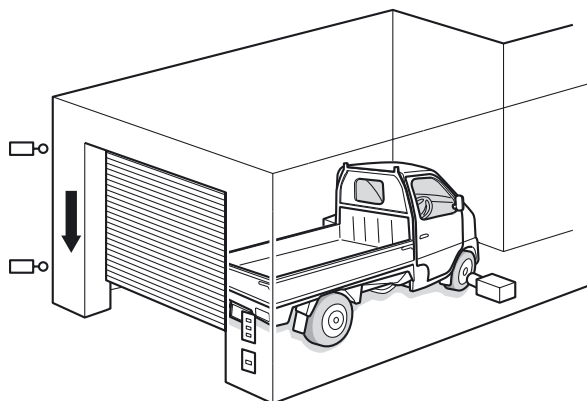
2-2-1 Описание работы

В данном разделе описана работа системы управления гаражными воротами.



Автомобиль приближается к воротам.

- Ворота открываются после того, как датчик обнаружит три мигания фарами в интервале 5 секунд.
- Ворота можно также открыть, закрыть или остановить при помощи кнопок.



- После того как датчик обнаружит, что автомобиль полностью въехал в гараж, ворота закрываются.
- При выезде машины из гаража для управления гаражными воротами используйте кнопки.

2-2-2 Компоненты системы

В данном разделе описаны компоненты, используемые в системе управления гаражными воротами. Система состоит из следующих компонентов.

● Программируемый логический контроллер

- ПЛК CP1L (модуль на 14 точек ввода/вывода, с питанием от источника переменного тока)

● Аппаратные и программные средства для программирования

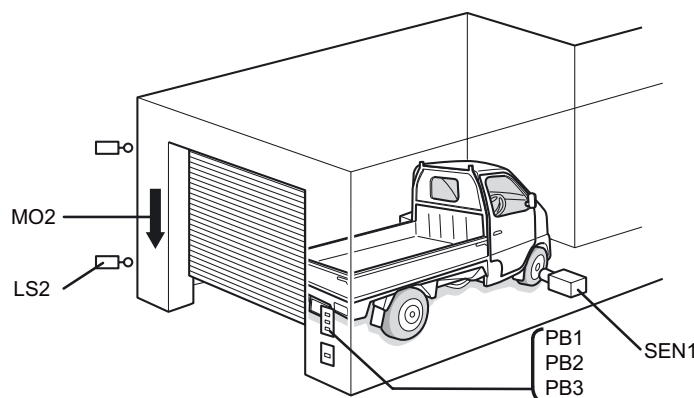
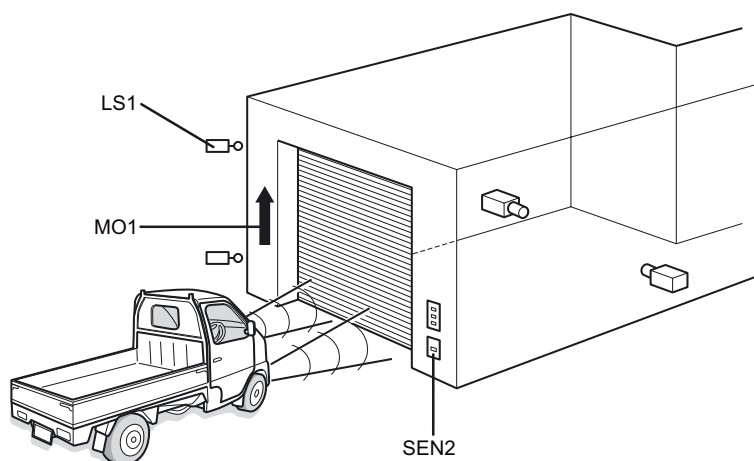
- CX-Programmer
- Компьютер
- Кабель USB (A-B)

● Входы

- Кнопка открывания ворот : PB1 (серии A16 и т. п.)
- Кнопка остановки ворот : PB2 (серии A16 и т. п.)
- Кнопка закрывания ворот : PB3 (серии A16 и т. п.)
- Датчик обнаружения автомобиля : SEN1 (серии E3G и т. п.)
- Датчик обнаружения света фар : SEN2
- Концевой выключатель, замыкающийся после полного открывания ворот: LS1 (серии WL и т. п.)
- Концевой выключатель, замыкающийся после полного закрывания ворот: LS2 (серии WL и т. п.)

● Выходы

- Контакт для включения электродвигателя подъема ворот : MO1
- Контакт для включения электродвигателя опускания ворот : MO2



2-3 Распределение входов/выходов в системе управления гаражными воротами

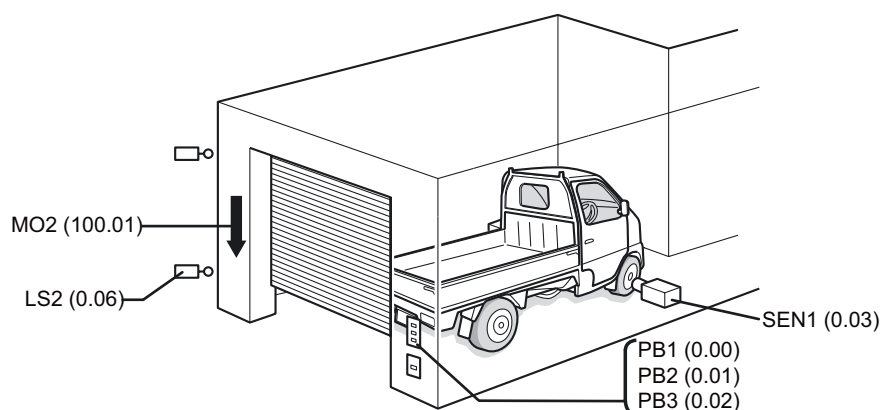
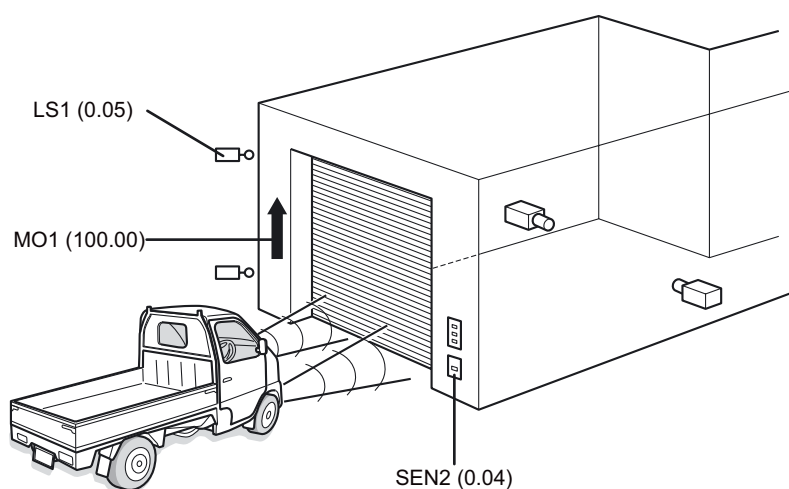
В приведенных ниже таблицах описано распределение битов входов/выходов CP1L между датчиками, кнопками и исполнительными устройствами.

● Входы

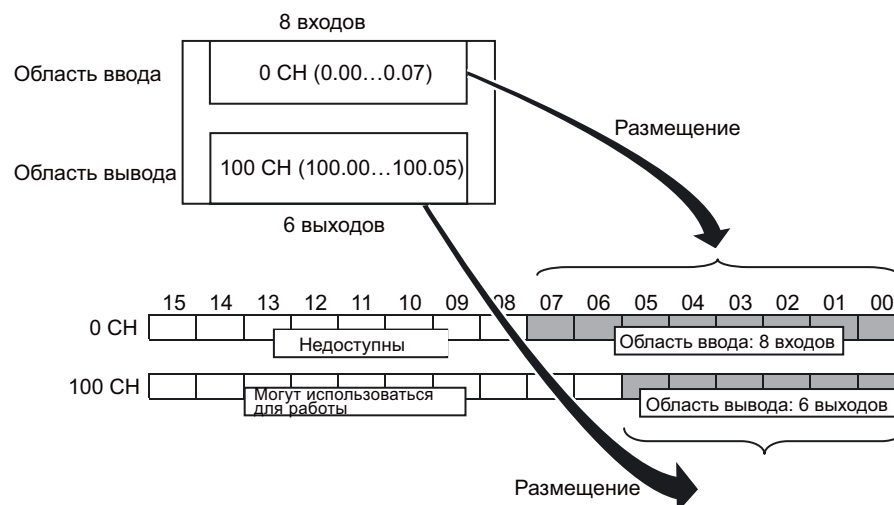
Устройство	Контакт	Адрес
Кнопка «Открыть»	PB1	0.00
Кнопка «Стоп»	PB2	0.01
Кнопка «Закрыть»	PB3	0.02
Датчик обнаружения машины	SEN1	0.03
Датчик обнаружения света	SEN2	0.04
Верхний концевой выключатель	LS1	0.05
Нижний концевой выключатель	LS2	0.06

● Выходы

Устройство	Контакт	Адрес
Поднимающий электродвигатель	MO1	100.00
Опускающий электродвигатель	MO2	100.01



● Распределение входов/выходов (модуль CP1L на 14 точек ввода/вывода)



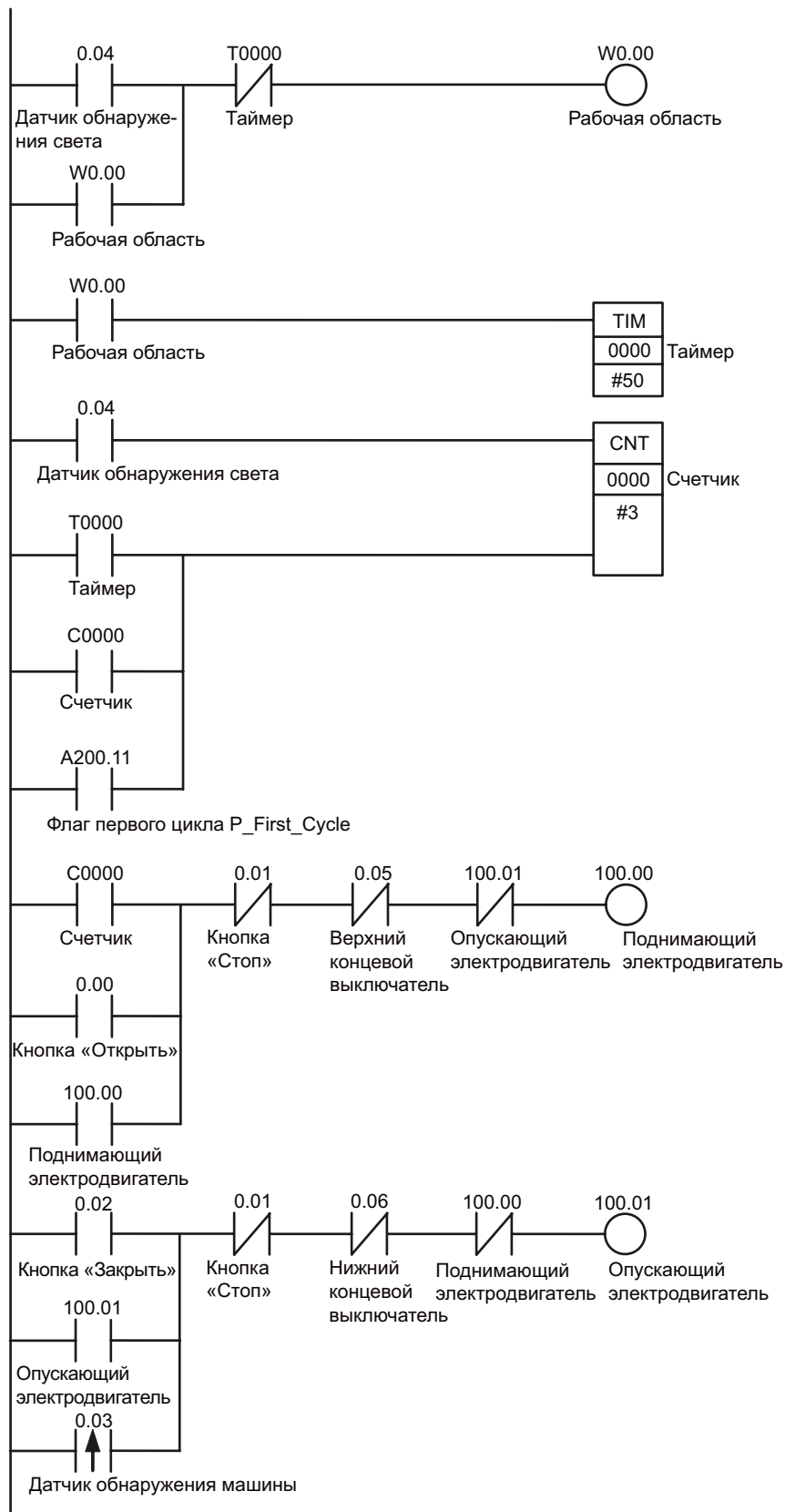
В модуле на 14 точек ввода/вывода для входов отведено 8 битов с 0.00 по 0.07 (биты 00...07 слова 0CH).

Для выходов отведено 6 битов с 100.00 по 100.05 (биты 00...05 слова 100CH).

Неиспользуемые старшие разряды слова входов (биты 08...15) нельзя использовать для работы как рабочую память. В то же время, неиспользуемые старшие разряды слова выходов (биты 06...15) можно использовать.

2-4 Пример лестничной диаграммы

Ниже приведен пример лестничной диаграммы (программы на языке релейно-контактной логики) для системы управления гаражными воротами. Процесс создания программы описан в РАЗДЕЛЕ 4.



РАЗДЕЛ 3

Механический и электрический монтаж

В данном разделе описаны процедуры монтажа модуля CP1L (модуль на 14 точек ввода/вывода, с питанием от источника переменного тока) на DIN-рейку, подключения цепей питания и входов/выходов, а также приведен пример проверки функционирования.

3-1	Замечания по монтажу	30
3-2	Монтаж на DIN-рейку	33
3-3	Электрический монтаж устройств	34
3-3-1	Подключение цепей электропитания и заземления ..	34
3-3-2	Подключение цепей входов/выходов	35
3-4	Пробное включение CP1L	37

3-1 Замечания по монтажу

Для повышения надежности и максимального использования функциональных возможностей системы на базе CP1L при монтаже необходимо учитывать следующие факторы.

■ Место монтажа

Не устанавливайте систему в следующих местах:

- В местах с температурой окружающего воздуха ниже 0°C или выше 55°C.
- В местах, подверженных резким изменениям температуры, способным вызывать конденсацию.
- В местах с относительной влажностью ниже 10% или выше 90%.
- В местах возможного присутствия коррозионных или воспламеняющихся газов.
- В местах со чрезмерным скоплением пыли, солей или металлического порошка.
- В местах, подверженных воздействию ударов или вибрации.
- В местах, подверженных воздействию прямого солнечного света.
- В местах, подверженных воздействию брызг воды, масел или реактивов.

Обеспечьте надлежащую защиту (экранирование) системы при установке в следующих местах:

- В местах воздействия статического электричества или любых других помех.
- В местах воздействия интенсивных электромагнитных полей.
- В местах возможного воздействия радиоактивных излучений.
- В непосредственной близости от силовых линий и линий электропитания.

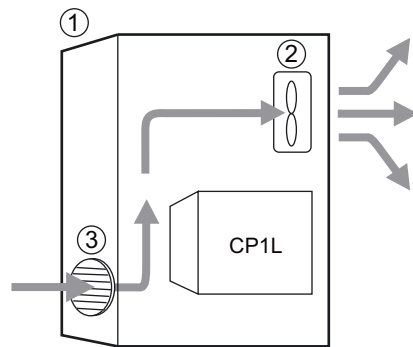
■ Установка в шкаф и панель управления

В случае установки CP1L в шкаф или панель управления обеспечьте поддержку требуемых условий эксплуатации внутри шкафа/панели управления и простой доступ к CP1L для управления и обслуживания.

● Контроль температуры

ПЛК CP1L рассчитан на эксплуатацию в диапазоне температур окружающей среды от 0 до 55°C. Соблюдайте следующие указания.

- Обеспечьте достаточное пространство для циркуляции воздуха.
- Не устанавливайте модуль над оборудованием, выделяющим большое количество тепла (нагреватели, трансформаторы, резисторы большой мощности).
- Если температура окружающего воздуха может превысить 55°C, установите охлаждающий вентилятор или кондиционер.



- (1) Шкаф управления
- (2) Вентилятор
- (3) Вентиляционная решетка

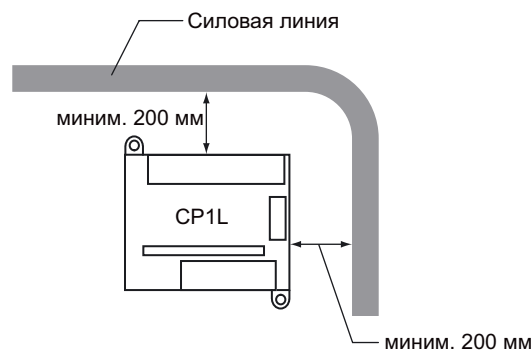
● Простой доступ для управления и обслуживания

- В целях обеспечения безопасности в процессе эксплуатации и обслуживания устанавливайте модуль как можно дальше от высоковольтного и силового оборудования.
- Для упрощения работы с модулем устанавливайте модуль в шкафу управления на высоте 1000...1600 мм.

⚠ Предупреждение Не прикасайтесь к клеммам питания, к клеммам входов/выходов, а также к участкам вокруг этих клемм при включенном напряжении питания или сразу после его отключения. Это может привести к ожогу. Отключив питание, дождитесь, пока поверхности достаточно остынут, прежде чем прикасаться к ним.

● Повышение помехоустойчивости

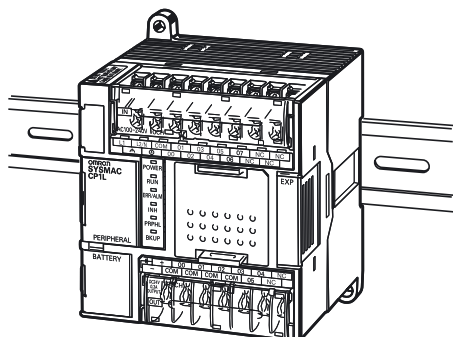
- Избегайте установки в шкаф, в котором присутствует высоковольтное оборудование.
- Устанавливайте модуль на расстоянии не менее 200 мм от силовых линий.



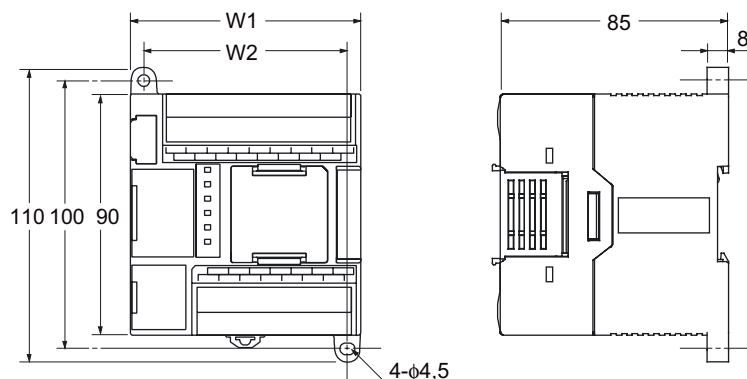
- Надлежащим образом заземлите монтажную пластину, расположенную между модулем и монтажной поверхностью.

●Монтаж

Для обеспечения эффективного отвода тепла устанавливайте CP1L в положении, показанном ниже.



■Наружные размеры



Модель	W1	W2
CP1L-L10D□-□	66	56
CP1L-L14D□-□	86	76
CP1L-L20D□-□	86	76
CP1E-□20D□-□	86	76
CP1L-M30D□-□	130	120
CP1E-□30D□-□	130	120
CP1L-M40D□-□	150	140
CP1E-□40D□-□	150	140
CP1L-M60D□-□	195	185

■DIN-рейка

Закрепите DIN-рейку в шкафу управления, используя не меньше 3 винтов.

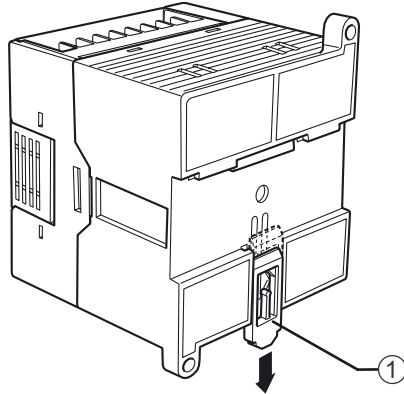
- Используйте винты M4. Интервал не должен превышать 210 мм (6 отверстий). Момент затяжки винтов должен быть 1,2 Н·м.

Подробные сведения о процедуре монтажа CP1L приведены в **РАЗДЕЛЕ 3 Механический и электрический монтаж** в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)* или в **РАЗДЕЛЕ 5 Механический и электрический монтаж** в руководстве *CP Series CP1E CPU Unit Hardware User's Manual (W479)*.

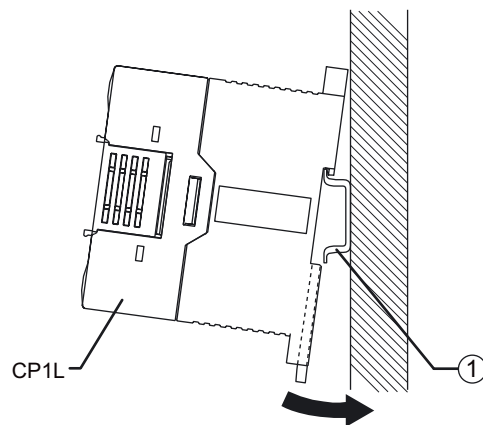
3-2 Монтаж на DIN-рейку

В данном разделе описана процедура монтажа модуля CP1L на DIN-рейку.

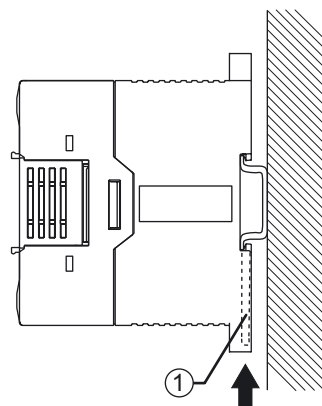
1. Вытяните язычок для монтажа на DIN-рейку(1).



2. Зацепите заднюю панель CP1L за DIN-рейку (1) (см. рисунок).



3. Задвиньте язычок для монтажа на DIN-рейку (1), чтобы закрепить модуль CP1L.



3-3 Электрический монтаж устройств

В данном разделе описано подключение цепей ПЛК CP1L (модуль на 14 точек ввода/вывода, с питанием от источника переменного тока).

■ Защитная наклейка

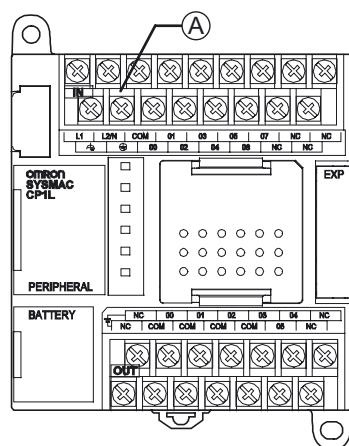
В процессе электрического монтажа могут разлетаться обрезки проводов. Чтобы предотвратить их попадание внутрь модуля, не удаляйте защитную наклейку (наклеена на верхнюю стенку модуля) до завершения монтажа. Завершив электрический монтаж, удалите наклейку, чтобы модуль не перегревался при работе.

3-3-1 Подключение цепей электропитания и заземления

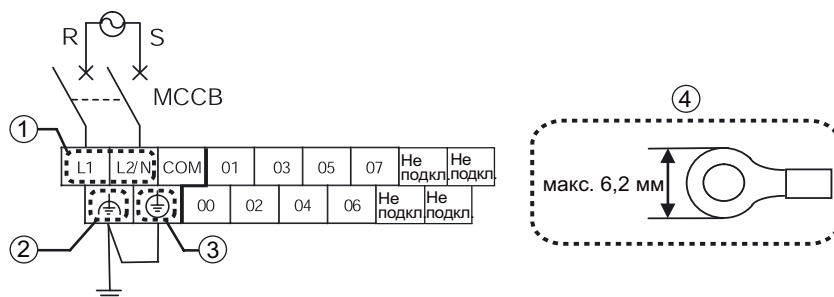
В данном разделе описана процедура подключения цепей питания и заземления.

■ Модули с питанием от источника переменного тока

Клеммы питания и заземления (A) расположены у верхнего края модуля CP1L.



Назначение контактов клеммного блока (A)



(1) Клемма питания

Напряжение питания 100...240 В~, 50/60 Гц.

Допустимый диапазон напряжения питания: 85...264 В~.

- Во избежание падений напряжения, возникающих из-за бросков тока при пуске двигателей и другого оборудования, используйте для модуля и двигателя отдельные цепи питания.
- Для предотвращения помех от цепей питания используйте в качестве кабелей питания витые пары. Применение разделительного

трансформатора (с коэффициентом трансформации 1:1) дополнительно снижает уровень электрических помех.

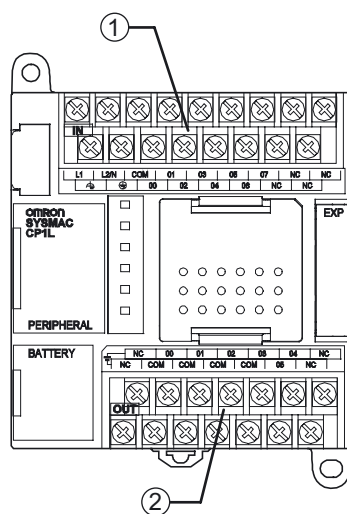
- Используйте провода как можно большего сечения, принимая во внимание падение напряжения и допустимый ток.
- (2) Клемма LG
- На клемму LG выведена цепь функционального заземления. Чтобы помехи не приводили к возникновению ошибок и электротравмам, замкните клеммы LG и GR для соответствия заземлению класса D (сопротивление цепи заземления 100 Ом или меньше).
- (3) Клемма GR
- Клемма GR предназначена для подключения цепи защитного заземления. С целью предотвращения электротравм используйте для заземления класса D (сопротивление цепи заземления 100 Ом или меньше) отдельную цепь (2 мм² или больше).
- Для предотвращения электротравм и электрических помех заземляйте данную клемму только на цепь заземления класса D (сопротивление цепи заземления 100 Ом или меньше).
 - Если используется источник питания с заземленной фазой, подключите заземленную фазу к клемме L2/N.
 - Не используйте цепь заземления для другого оборудования и не подсоединяйте ее к элементам конструкции здания. Это может привести к неблагоприятным результатам.
- (4) Рекомендуемый тип обжимных наконечников
- Чтобы предотвратить случайное отсоединение, для подключения цепей питания переменного тока используйте обжимные наконечники кольцевого типа.

⚠ ВНИМАНИЕ Затяните винты клемм цепей питания переменного тока с усилием 0,5 Н·м. Недостаточная затяжка винтов может привести к возникновению сбоев или возгоранию.

3-3-2 Подключение цепей входов/выходов

■ Модули на 14 точек ввода/вывода

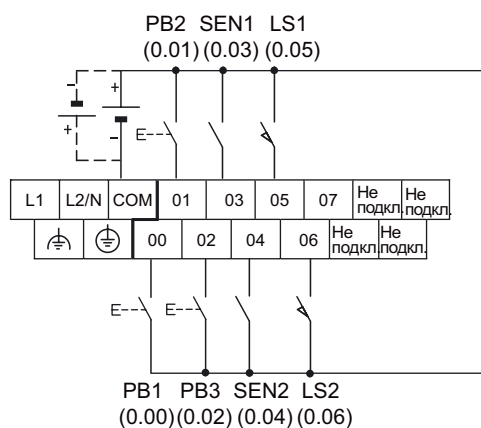
Клеммы входов модуля CP1L расположены сверху, а клеммы выходов - снизу.



- (1) Клеммы входов
- (2) Клеммы выходов

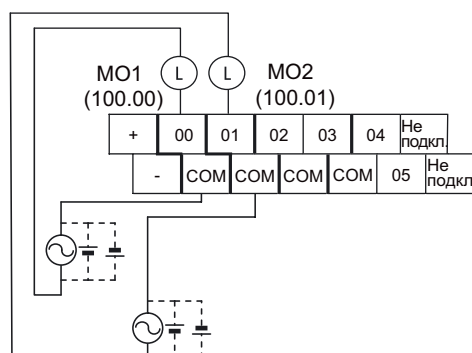
●Подключение входных цепей

1. Подключите входные цепи, как показано на рисунке, используя для справки раздел 2-3 *Распределение входов/выходов в системе управления гаражными воротами*.



●Подключение выходных цепей

1. Подключите выходные цепи, как показано на рисунке, используя для справки раздел 2-3 *Распределение входов/выходов в системе управления гаражными воротами*.



Подробные сведения о подключении цепей приведены в разделе 3-5-4 *Подключение входных/выходных цепей модулей ЦПУ на 14 точек ввода/вывода* в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)* или 5-3-3 *Подключение входных/выходных цепей* в руководстве *CP Series CP1E CPU Unit Hardware User's Manual (W479)*.

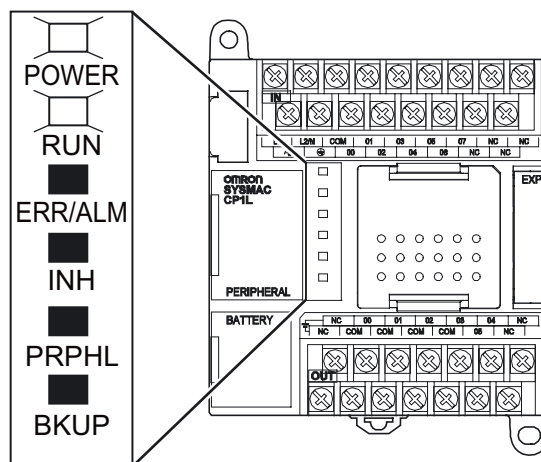
3-4 Пробное включение CP1L

Завершив подключение цепей модуля CP1L, выполните его пробное включение.

■ Включение питания

Подайте питание на модуль CP1L и проверьте его состояние по индикаторам.

1. Отключите питание всех компонентов (поднимающего электродвигателя, опускающего электродвигателя и др.).
2. Включите питание модуля CP1L.
3. Подождите 2 секунды, пока выполнится инициализация CP1L.
4. Проверьте индикаторы модуля CP1L. Свечение индикаторов [POWER] и [RUN] свидетельствует о нормальной работе CP1L.



Примечание После включения модуль CP1L автоматически переходит в режим RUN (Выполнение).

5. Отключите питание модуля CP1L.

Примечание Батарея

• Назначение батареи

Батарея обеспечивает работу внутренних часов и хранение данных в сохраняемой памяти ввода/вывода при отключении основного питания.

Если батарея не установлена или разряжена, внутренние часы остановятся, а данные, хранящиеся в сохраняемых областях памяти ввода/вывода, будут потеряны. Пользовательские программы и системные настройки ПЛК сохраняются при отключении питания даже при отсутствии батареи.

Подробные сведения о замене батареи смотрите в разделе *10-2 Замена элементов пользователем* в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)* или в разделе *7-2 Замена батареи в модулях ЦПУ типа N* в руководстве *CP Series CP1E CPU Unit Hardware User's Manual (W479)*.

• Работа без батареи

Если данные часов и сохраняемые области ОЗУ ПЛК для работы не нужны, CP1L можно использовать без батареи (работа без батареи). Подробные сведения смотрите в разделе *6-5 Работа без батареи* в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)*.

**Предупреждение**

При подаче питания на модуль ЦПУ CP1E типа E или модуль ЦПУ CP1E типа N без батареи может быть нестабильным содержимое области DM (D)*, области регистров хранения (H), регистров текущих значений счетчиков (C), флагов завершения счетчиков (C) и битов вспомогательной области (A), относящихся к функциям часов.

*Это не относится к областям, резервная копия содержимого которых сохраняется в энергонезависимую память (ЭСППЗУ) в результате действия функции резервного сохранения области DM.

Если применяется функция резервного сохранения области DM, обязательно используйте один из указанных ниже методов для инициализации областей памяти.

1. Полное обнуление всех областей

Выберите [Clear Held Memory (HR/DM/CNT) to Zero] (Обнулять сохраняемое содержимое памяти (HR/DM/CNT)) в поле [Startup Data Read] (Чтение данных при запуске) диалогового окна PLC Setup (Настройки ПЛК).

2. Полное обнуление определенных областей или запись определенных значений

Выполните настройку из лестничной диаграммы.

Если данные не инициализированы, модуль или устройство могут работать непредсказуемо из-за нестабильных данных.

РАЗДЕЛ 4

Создание программ

В данном разделе в качестве примера описаны шаги, которые выполняются в программе CX-Programmer для создания лестничных диаграмм, необходимых для работы CP1L (модуль на 14 точек ввода/вывода, с питанием от источника переменного тока) . Основные функции CX-Programmer поясняются на примере создания лестничной диаграммы для системы управления гаражными воротами.

4-1	Подготовка к программированию.....	40
4-1-1	Что такое CX-Programmer?	40
4-1-2	Подключение к компьютеру и установка драйвера USB41	
4-2	Создание лестничных диаграмм.....	45
4-2-1	Описание работы.....	45
4-2-2	Лестничная диаграмма.....	47
4-3	Применение CX-Programmer.....	48
4-3-1	Запуск CX-Programmer	48
4-3-2	Рабочие экраны	49
4-4	Использование Справки	51
4-5	Ввод программ	53
4-5-1	Создание новых проектов	53
4-5-2	Ввод контактов	56
4-5-3	Ввод выходных катушек	60
4-5-4	Ввод таймеров	62
4-5-5	Ввод счетчиков	65
4-5-6	Ввод вспомогательных областей.....	70
4-5-7	Ввод контактов с положительным фронтом	71
4-5-8	Команда END	73
4-6	Сохранение и загрузка программ	74
4-6-1	Компилирование программ.....	74
4-6-2	Сохранение программ	75
4-6-3	Загрузка программ.....	76
4-7	Редактирование программ	77
4-7-1	Редактирование комментариев к входам/выходам.....	77
4-7-2	Ввод комментариев к строкам программы	78
4-7-3	Редактирование строк программы	80

4-1 Подготовка к программированию

В данном разделе описаны подготовительные действия, необходимые для создания лестничных диаграмм: подключение CP1L к компьютеру, установка драйвера USB и т.п.

4-1-1 Что такое CX-Programmer?

Программа CX-Programmer – это инструмент программирования (программное обеспечение), предназначенный для создания лестничных диаграмм, выполняемых в ПЛК CP1L.

Помимо программирования, CX-Programmer обладает и другими функциями, полезными при настройке и работе с CP1L, среди которых: отладка программ, отображение адресов и значений, настройка и мониторинг ПЛК, а также дистанционное программирование и мониторинг по сети.

Программа CX-Programmer может работать на компьютерах с ОС Windows 2000 (SP2 и выше), XP или Vista.

Подробно порядок установки CX-Programmer описан в разделе *1-1 Установка программы CX-Programmer* в руководстве *CX-Programmer Introduction Guide* (R132).

Применение CX-Programmer описано в руководстве *CX-Programmer Operation Manual* (W446).

4-1-2 Подключение к компьютеру и установка драйвера USB

Для использования CX-Programmer необходимо подключить CP1L к компьютеру с установленной программой CX-Programmer. В данном разделе описана процедура подключения CP1L к компьютеру.

На подключаемом компьютере должна быть установлена программа CX-Programmer версии 8.2 или выше.

Для подключения CP1L к компьютеру также требуется кабель USB. Кроме того, на компьютере должен быть установлен драйвер USB, позволяющий компьютеру распознавать CP1L.

● Компоненты, необходимые для подключения

Операционная система	Windows 2000, XP или Vista
Программное обеспечение	CX-One (CX-Programmer)
Драйвер USB	Входит в программное обеспечение
Кабель USB	Кабель USB 1.1 (или 2.0) (A-B), 5 м или короче

● Ограничения на соединения по USB

Ограничения спецификаций USB накладывают следующие ограничения на подключение CP1L к компьютеру.

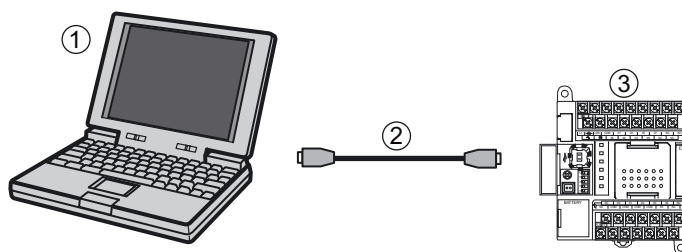
- Одновременно к компьютеру может быть подключен только один модуль CP1L. Невозможно одновременно подключить к компьютеру несколько CP1L.
- Не отсоединяйте кабель USB, когда система находится в режиме on-line. Прежде чем отсоединить кабель USB, переведите систему в режим off-line. Если отсоединить кабель USB в режиме on-line, произойдет следующее:
Простое повторное подсоединение кабеля USB не приведет к возврату CX-Programmer в режим on-line. Сначала нужно переключить CX-Programmer в режим off-line, подсоединить кабель USB, а затем вернуть CX-Programmer в режим on-line.

■ Подключение к компьютеру и установка драйвера USB

В данном разделе описана процедура подключения CP1L к компьютеру с ОС Windows XP.

Подробно процедура подключения CP1L к компьютеру с ОС Windows 2000 или Vista описана в разделе 1-3-1 *Подключение с помощью стандартного кабеля USB* в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual* (W462) или в разделе 4-2-2 *Установка драйвера USB* в руководстве *CP Series CP1E CPU Unit Hardware User's Manual* (W479).

1. Включите питание модуля CP1L и компьютера.
2. При помощи кабеля USB (2) подключите периферийный порт USB (3) модуля CP1L к порту USB компьютера (1).



Обнаружив CP1L, компьютер выдаст следующее сообщение.



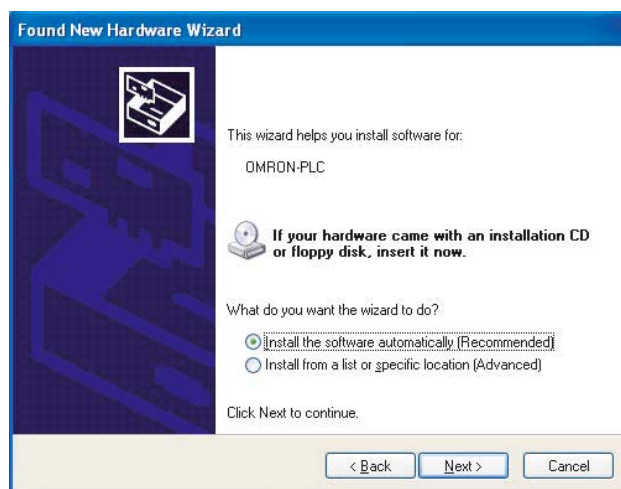
Отобразится диалоговое окно Мастера обнаружения нового оборудования. Это диалоговое окно будет использоваться для установки драйвера USB.

Примечание Консоль программирования использоваться не может.

3. Откроется диалоговое окно, приведенное ниже. Выберите один из вариантов и щелкните кнопку [Next] (Далее).



4. Откроется диалоговое окно, приведенное ниже. Выберите [Install the software automatically (Recommended)] (Установить программное обеспечение автоматически (Рекомендуется)) и щелкните кнопку [Next] (Далее).



5. Не обращайте внимания на приведенное ниже диалоговое окно, если оно отобразится, и щелкните кнопку [Continue Anyway] (Продолжить в любом случае).



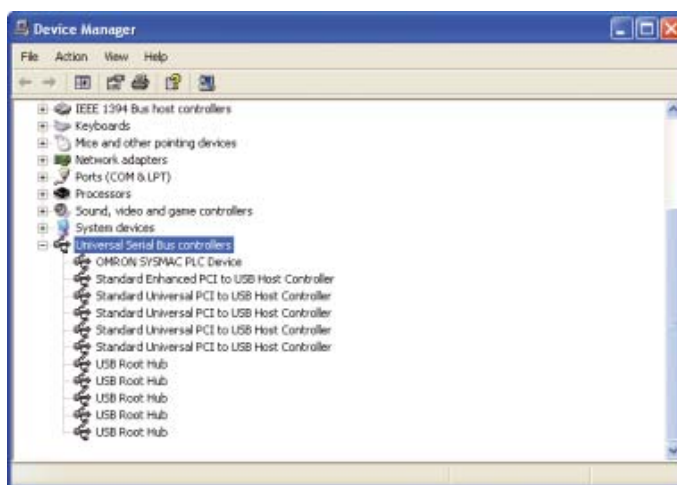
6. Щелкните кнопку [Finish] (Готово). Установка драйвера USB выполнена.



■ Проверка установки драйвера

Убедитесь в том, что драйвер установлен надлежащим образом.

1. **На рабочем столе выберите [Start] (Пуск), затем правой кнопкой мыши щелкните [My Computer] (Мой компьютер).**
Отобразится контекстное меню.
2. **Выберите пункт [Properties] (Свойства).**
Будет отображено диалоговое окно свойств системы.
3. **Выберите вкладку Hardware (Оборудование) и щелкните кнопку [Device Manager] (Диспетчер устройств).**
Отобразится окно диспетчера устройств.
4. **Дважды щелкните по строке [Universal Serial Bus controllers] (Контроллеры универсальной последовательной шины).**
5. **Убедитесь в том, что в списке присутствует строка [OMRON SYSMAC PLC Device].**
Если это так, значит драйвер USB успешно установлен.



6. **Закройте последовательно диалоговое окно диспетчера устройств и окно свойств системы.**

Если строка [OMRON SYSMAC PLC Device] отсутствует, повторите установку драйвера USB. Подробная процедура повторной установки драйвера USB описана в разделе 1-3-1 *Подключение с помощью стандартного кабеля USB* в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)* или в разделе 4-2-2 *Установка драйвера USB* в руководстве *CP Series CP1E CPU Unit Hardware User's Manual (W479)*.

4-2 Создание лестничных диаграмм

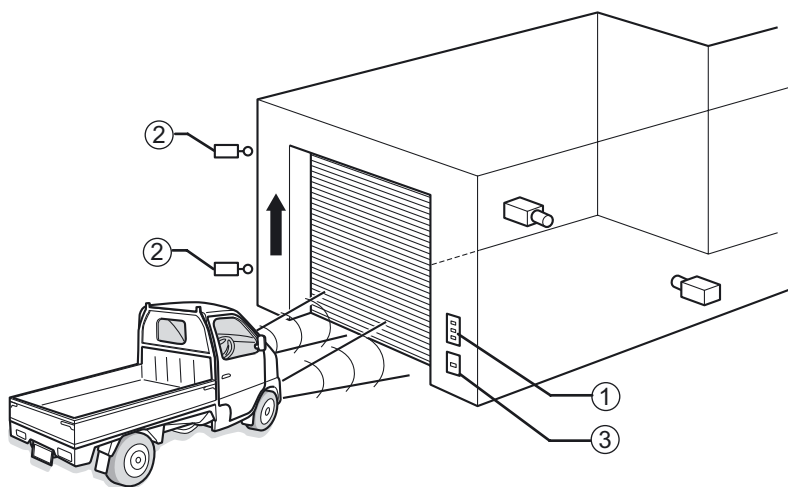
Теперь можно создать лестничную диаграмму, например, представленную в *РАЗДЕЛЕ 2 Проектирование систем*. Но сначала рассмотрим функции лестничной диаграммы.

4-2-1 Описание работы

Создаваемая лестничная диаграмма предназначена для открывания и закрывания гаражных ворот.

Подробно данная система описана в разделе 2-2-1 *Описание работы*.

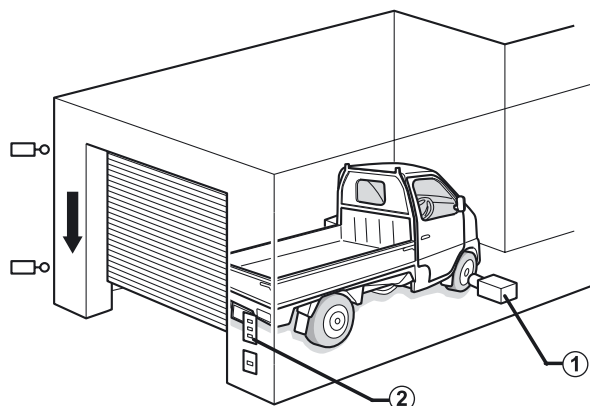
● Въезд в гараж



Ниже подробно описаны функции и работа компонентов системы.

- (1) Кнопки (серии A16 и т. п.)
 - Ворота можно открыть, закрыть или остановить при помощи кнопок.
 - Кнопки OPEN (ОТКРЫТЬ) и CLOSE (ЗАКРЫТЬ) не требуется удерживать в нажатом положении для управления воротами – достаточно однократного нажатия. Это достигается за счет использования самоблокирующегося бита.
- (2) Концевые выключатели (серии WL/WLM и т. п.)
 - Когда ворота полностью открываются или закрываются, срабатывает концевой выключатель и ворота останавливаются.
 - На время открывания (подъема) ворот опускающий электродвигатель блокируется с целью предотвращения его повреждения.
- (3) Датчик обнаружения света
 - Этот датчик обнаруживает свет фар, направленный на гараж. После того как счетчик обнаружит три мигания фарами, включится поднимающий электродвигатель.
 - После первого мигания фарами запускается таймер. Через 5 секунд на счетчик подается команда сброса.
 - Текущее значение счетчика сохраняется даже при отключении питания CP1L. Для предотвращения некорректной работы на счетчик при включении питания CP1L подается команда сброса.

●После въезда в гараж / выезд из гаража

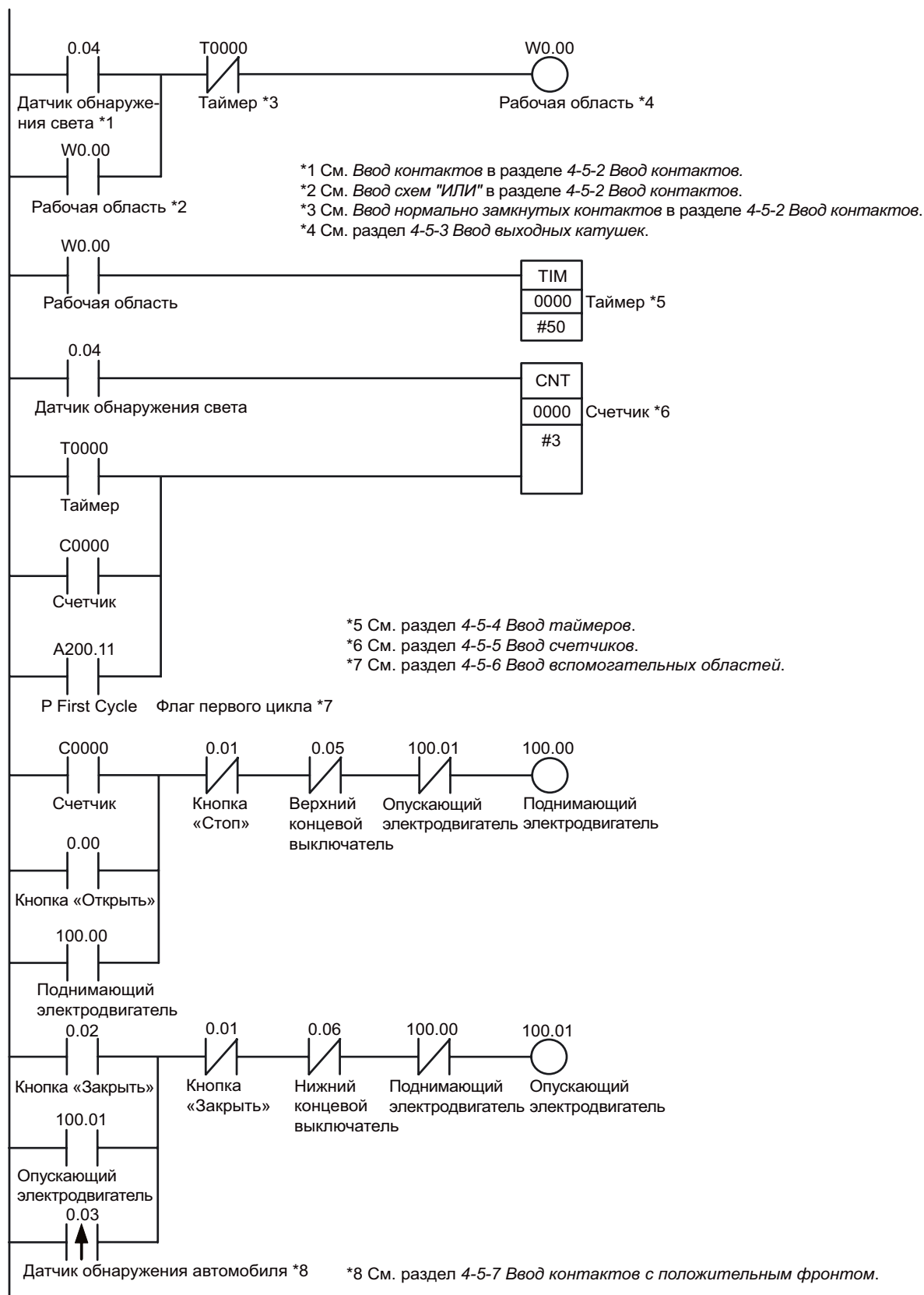


- (1) Датчик обнаружения автомобиля (серия E3G и т. п.)
- Этот датчик обнаруживает, что автомобиль полностью въехал в гараж, и включает опускающий электродвигатель.
- (2) Кнопки (серии A16 и т. п.)
- При выезде машины из гаража для управления воротами используйте кнопки.
 - При выезде машины из гаража необходимо использовать передний фронт сигнала датчика обнаружения автомобиля, чтобы ворота не закрылись сразу же после полного открывания.

Лестничная диаграмма будет создана на основании приведенного выше описания.

4-2-2 Лестничная диаграмма

Ниже приведена лестничная диаграмма для описанного примера.



В следующем разделе описан процесс создания программы при помощи CX-Programmer.

4-3 Применение CX-Programmer

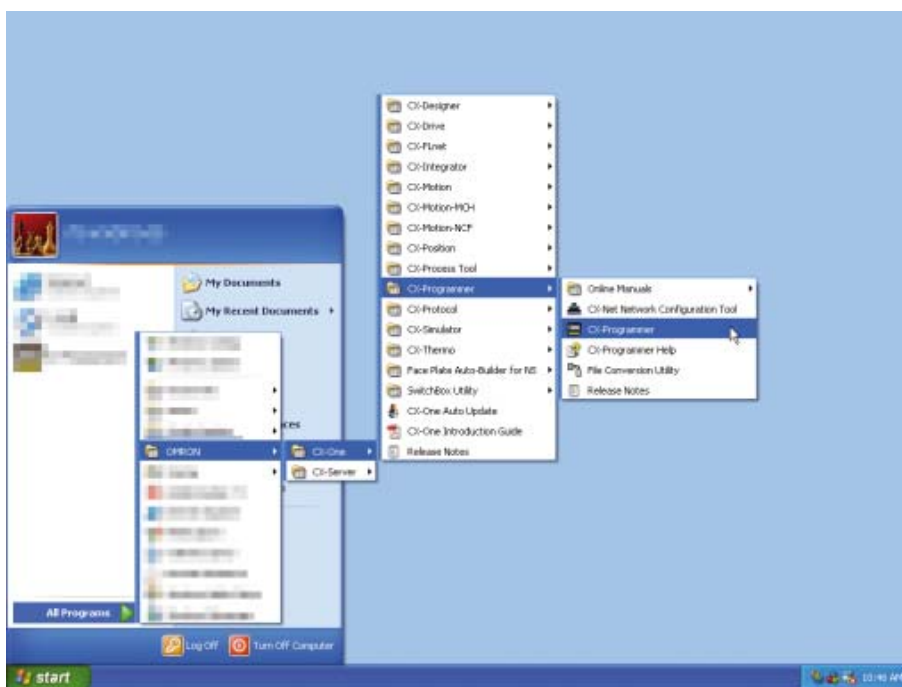
В данном разделе описаны стартовые и рабочие экраны и диалоговые окна программы CX-Programmer.

4-3-1 Запуск CX-Programmer

1. На рабочем столе выберите [Start] (Пуск) - [All Programs] (Все программы) - [OMRON] - [CX-One] - [CX-Programmer] - [CX-Programmer].

Запустится программа CX-Programmer.

Сначала отобразится заставка, а затем главное окно.



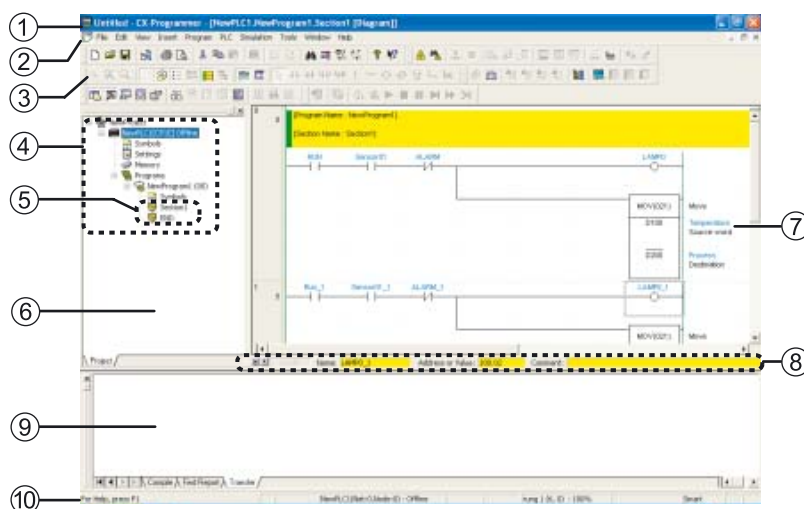
Примечание Подробная информация об установке CX-Programmer приведена в *Главе 1 Обзор и установка пакета CX-One* в руководстве *CX-One Introduction Guide* (R145).

4-3-2 Рабочие экраны

В настоящем разделе описаны функции, доступные в главном окне CX-Programmer.

Применение CX-Programmer описано в руководстве *CX-Programmer Operation Manual* (W446).

● Главное окно



- (1) Строка заголовка
Отображает имя файла проекта, созданного в CX-Programmer.
- (2) Главное меню
Используется для выбора функций CX-Programmer.
- (3) Панели инструментов
Панель инструментов содержит кнопки (пиктограммы) для наиболее часто используемых функций. Для отображения названия функции наведите указатель мыши на соответствующую пиктограмму. Чтобы отобразить/скрыть панели инструментов, в главном меню выберите пункт View (Вид) - Toolbars (Панели инструментов). Положение панелей инструментов можно изменять путем их «перетаскивания».
- (4) Дерево проекта / (6) Рабочая область проекта
Используется для управления программами и настройками. Для копирования данных можно использовать операцию «перетаскивания». Чтобы отобразить/скрыть рабочую область проекта, в главном меню выберите [View] (Вид) - [Windows] (Окна) - [Workspace] (Рабочая область проекта).
- (5) Сегмент
Программы можно разбивать на части (сегменты), с которыми можно работать отдельно.
- (7) Рабочая область программ
Используется для создания и редактирования лестничных диаграмм.
- (8) Строка комментариев к входам/выходам
Содержит название, адрес/значение и комментарий к входам/выходам для переменной, выбранной указателем мыши.

(9) Окно вывода информации

Чтобы отобразить/скрыть окно вывода информации, в главном меню выберите [View] (Вид) - [Windows] (Окна) - [Output] (Окно вывода).

Содержит следующие сведения:

Компилирование:

Отображаются результаты проверки программы.

Отчет о поиске:

Отображаются результаты поиска контактов, команд и катушек.

Передача:

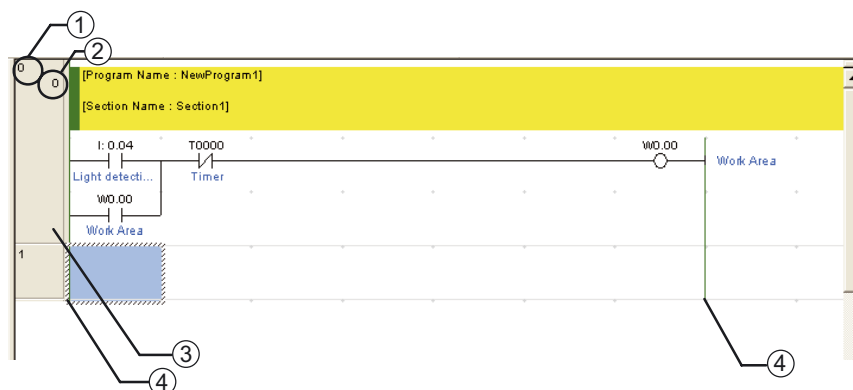
Отображаются ошибки, возникшие при загрузке файла проекта.

(10) Строка состояния

Содержит такие данные, как имя ПЛК, статус режим связи (off-line/on-line) и положение активной ячейки.

Если в режиме on-line возникает и регистрируется ошибка соединения или другая ошибка в журнале ошибок, отображается красное мигающее сообщение об ошибке. Чтобы отобразить/скрыть строку состояния, в главном меню выберите [View] (Вид) - [Windows] (Окна) - [Status Bar] (Строка состояния).

●Рабочая область программ



(1) Номер строки программы

(2) Номер шага программы

(3) Заголовок строки программы

Если строка содержит ошибку, справа от ее заголовка отображается красная линия.

(4) Шина

●Информационное окно



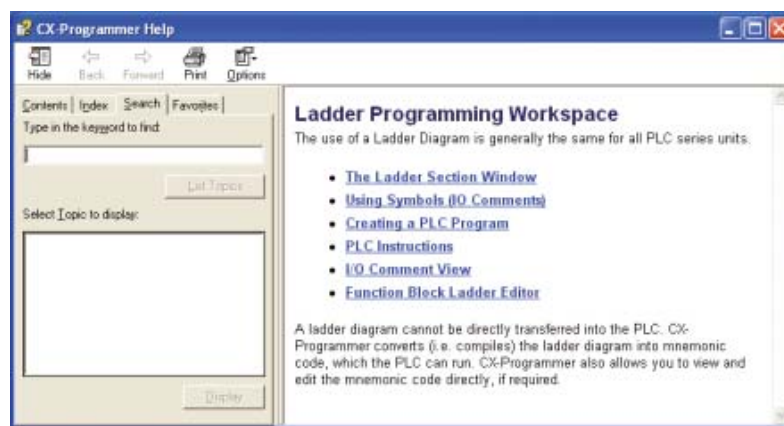
Отображает основные «горячие» клавиши, используемые в CX-Programmer. Чтобы отобразить/скрыть информационное окно, в главном меню выберите [View] (Вид) - [Windows] (Окна) - [Information Window] (Информация).

4-4 Использование Справки

Файл справки CX-Programmer содержит сведения об экранах CX-Programmer, а также разъяснения для всех операций, включая основные функции, создание программ и мониторинг. Кроме того, объясняются форматы и функции операндов.

■Вызов Справки по CX-Programmer

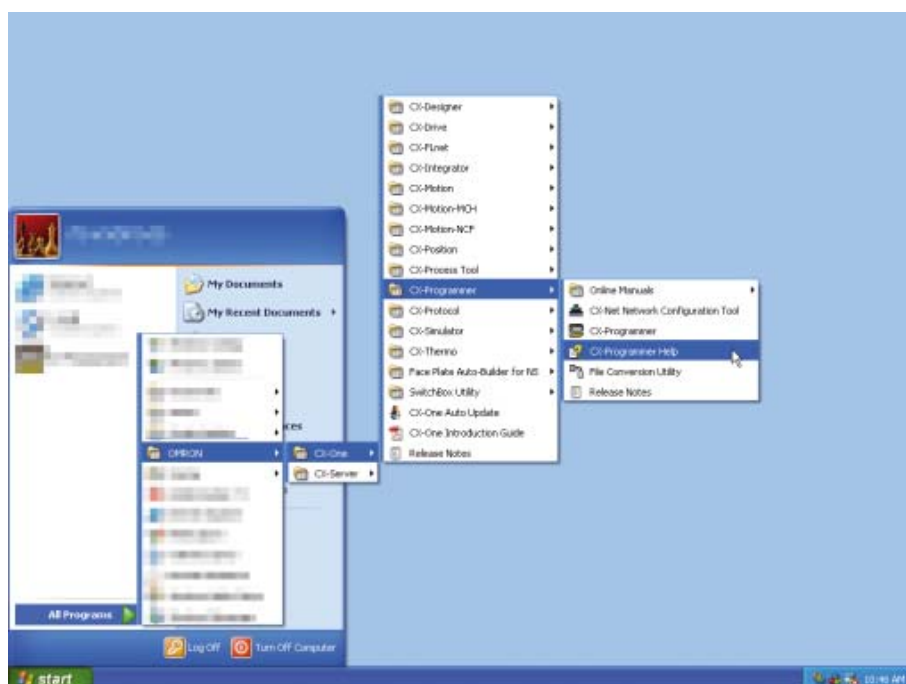
1. При работе в CX-Programmer нажмите клавишу [F1].
Отобразится окно Справки.



Справку по CX-Programmer также можно вызвать другим способом.

●Вызов из меню рабочего стола

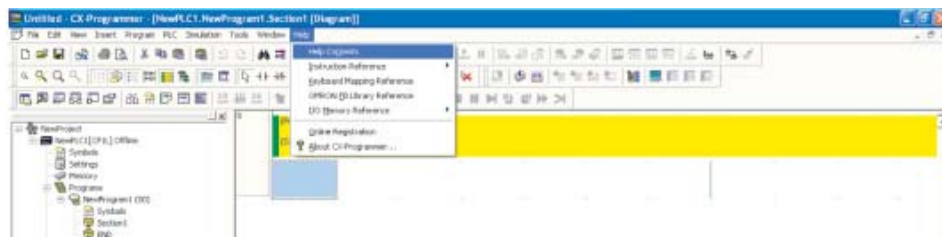
1. На рабочем столе нажмите [Start] (Пуск) - [All Programs] (Все программы) - [OMRON] - [CX-One] - [CX-Programmer] - [CX-Programmer Help] (Справка по CX-Programmer).
Отобразится Справка по CX-Programmer.



●Вызов из CX-Programmer

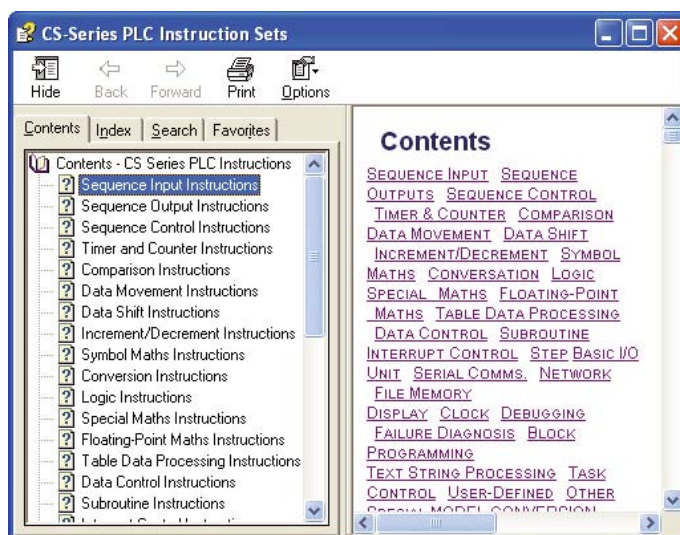
1. В главном меню выберите [Help] (Справка) - [Help Contents] (Содержание справки).

Отобразится Справка по CX-Programmer.



■Получение справки по командам ПЛК

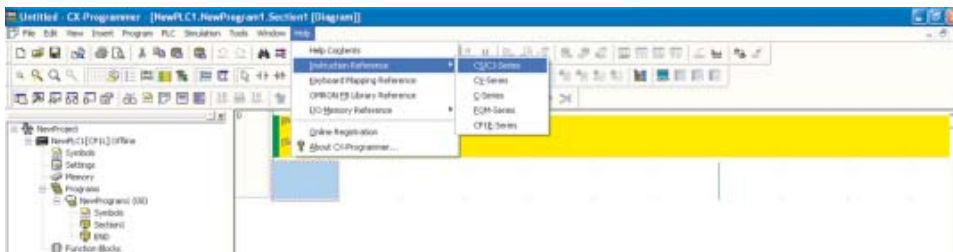
Подробные сведения о командах лестничных диаграмм смотрите в Справке по командам ПЛК (PLC Instruction Sets).



●Вызов из CX-Programmer

1. В главном меню выберите [Help] (Справка) – [Instruction Reference] (Справка по командам) – [CS/CJ-Series] (Серия CS/CJ).

Отобразится набор команд ПЛК серии CP.



●При создании лестничных диаграмм

Чтобы отобразить страницу справки по редактируемой команде в процессе ввода команды в лестничной диаграмме в режиме интеллектуального ввода, нажмите клавишу [F1].

4-5 Ввод программ

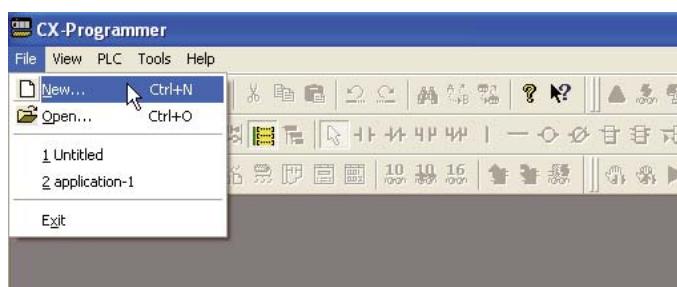
Используя команды, доступные в CX-Programmer, создайте программу для приведенного примера.

4-5-1 Создание новых проектов

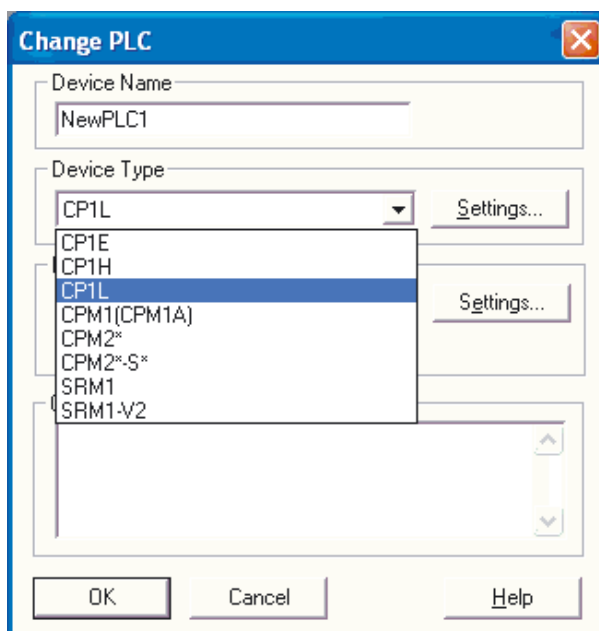
При первом использовании CX-Programmer Вам потребуется создать новый проект. При создании нового проекта необходимо задать тип устройства, а также тип ЦПУ для создаваемой программы и данных.

В данном разделе в качестве примера описана настройка параметров модуля ЦПУ CP1L типа L.

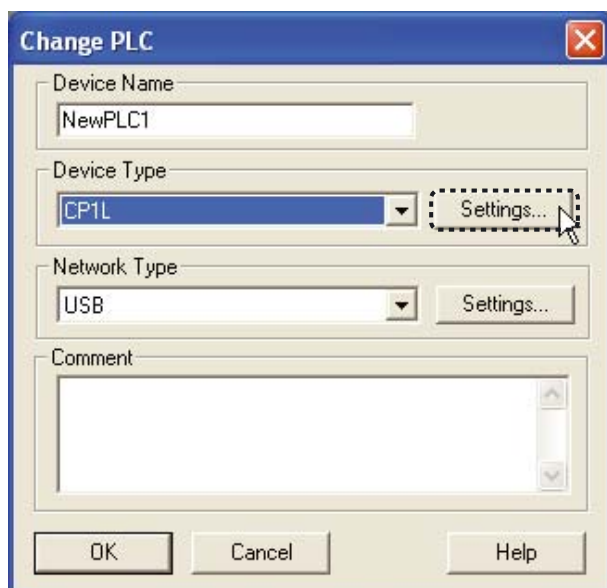
1. В главном меню выберите [File] - [New] (Файл - Создать).
При этом откроется окно изменения ПЛК.



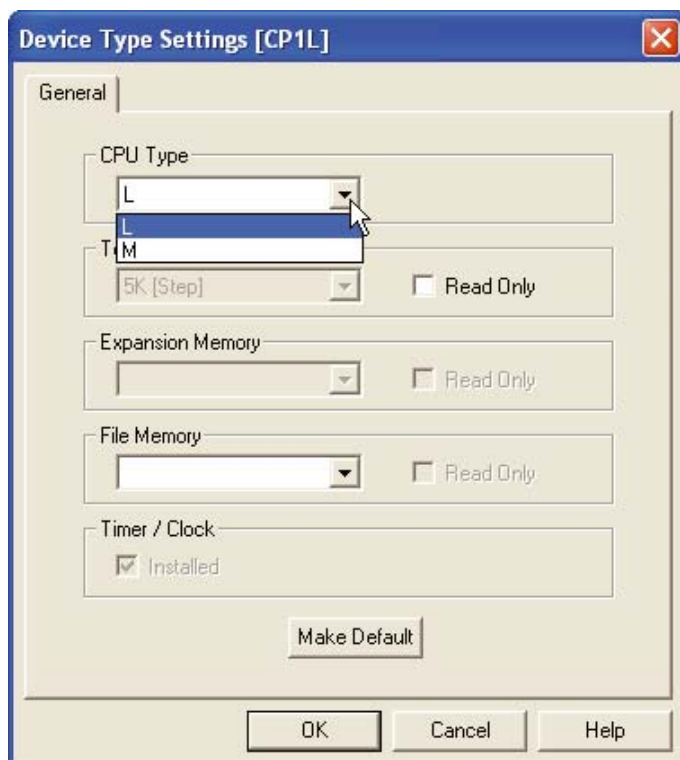
2. В раскрывающемся списке типов устройств выберите [CP1L].



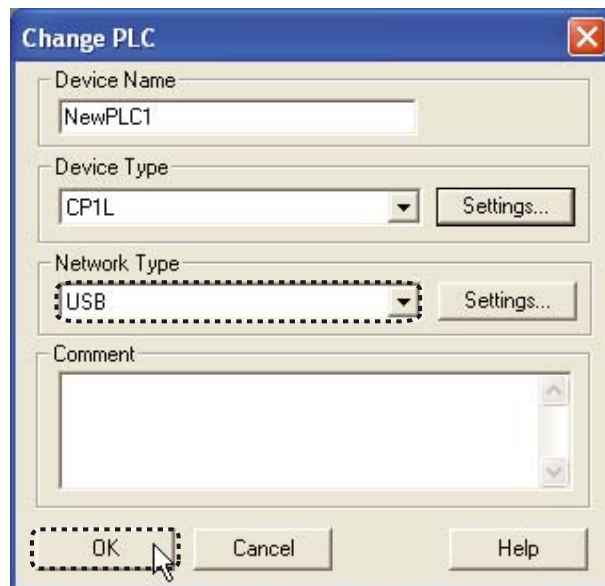
3. Щелкните кнопку [Settings] (Настройка).
Откроется диалоговое окно настройки типа устройства.



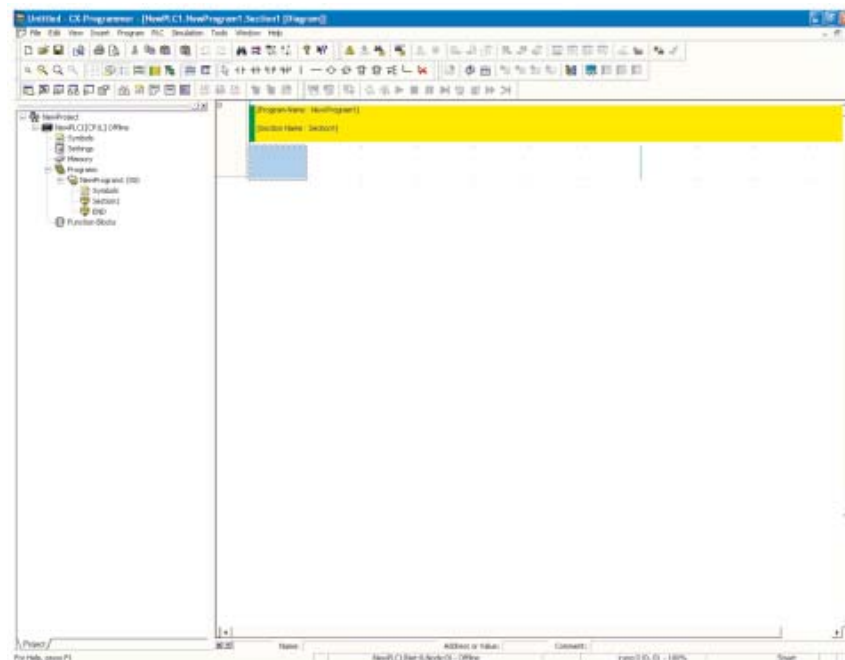
4. В раскрывающемся списке выберите тип ЦПУ. Щелкните кнопку [OK].
После этого диалоговое окно настройки типа устройства закроется.



5. Убедитесь, что в окне настройки сети отображается тип интерфейса [USB]. Щелкните кнопку [OK].



Диалоговое окно изменения ПЛК закроется. Откроется главное окно нового проекта.



Если в окне настройки сети не отображается [USB], обратитесь к разделу 4-1-2 Подключение к компьютеру и установка драйвера USB и проверьте наличие установленного драйвера USB.

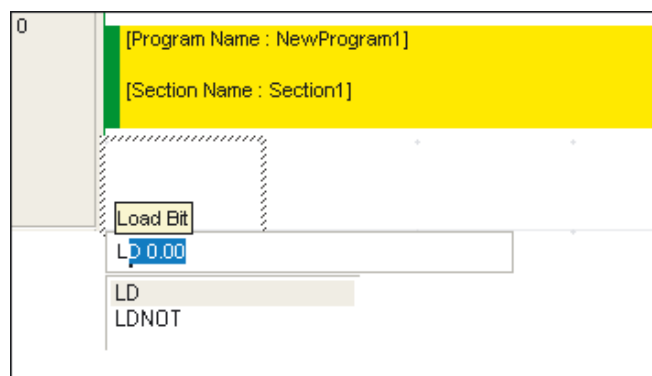
4-5-2 Ввод контактов

Введите контакт. Подробные сведения о лестничных диаграммах приведены в разделе 4-2-2 *Лестничная диаграмма*.

■ Ввод контактов

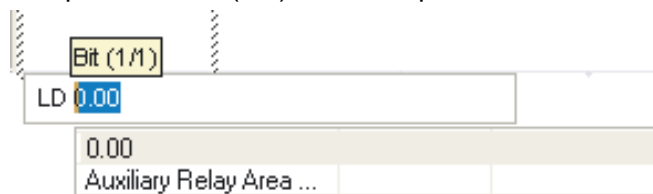
1. **Нажмите клавишу [L] или [C].**

Отобразится «LD 0.00».



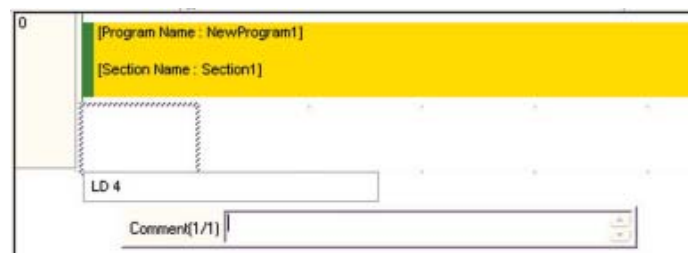
2. **Нажмите клавишу [Ввод].**

Отобразится «Bit (1/1)» и в инверсном виде «0.00».



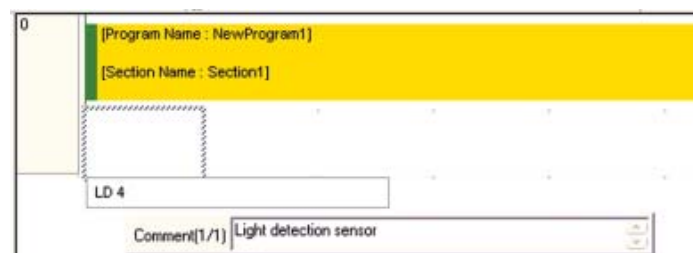
3. **Введите адрес «4». Нажмите клавишу [Ввод].**

Введен адрес «4». Откроется диалоговое окно «Comment» (Комментарий).



4. **В качестве комментария к входам/выходам введите фразу «Light detection sensor» (Датчик обнаружения света). Нажмите клавишу [Ввод].**

На лестничной диаграмме отобразится контакт, представляющий входной сигнал от датчика обнаружения света.

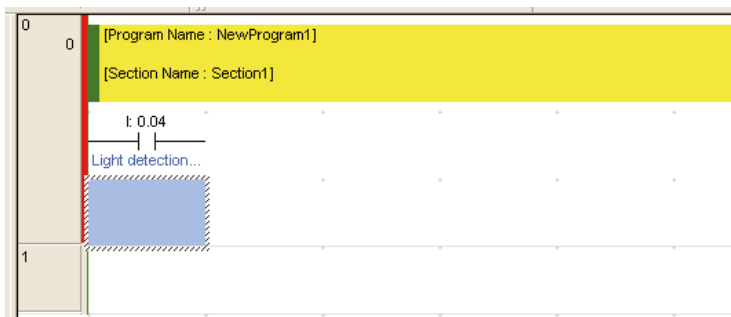


Затем введите схему «ИЛИ».

■ Ввод схем «ИЛИ»

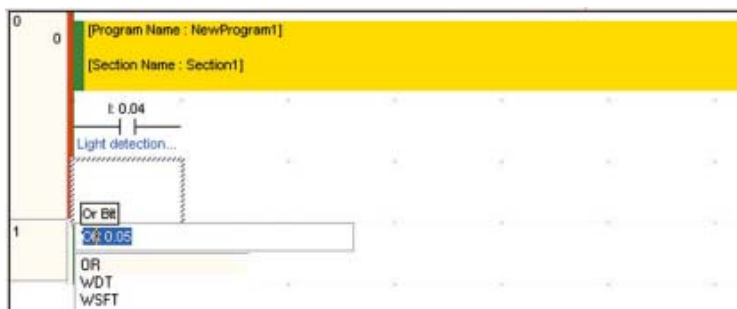
1. Расположите курсор сразу после введенного контакта. Нажмите клавишу [Ввод].

Будет отведена область для создания схемы «ИЛИ».



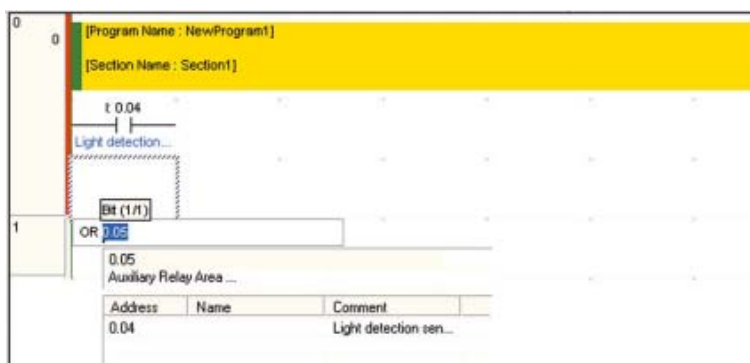
2. Нажмите клавишу [W].

Отобразится «OR 0.05».



3. Нажмите клавишу [Ввод].

Отобразится «Bit (1/1)» и в инверсном виде «0.05».



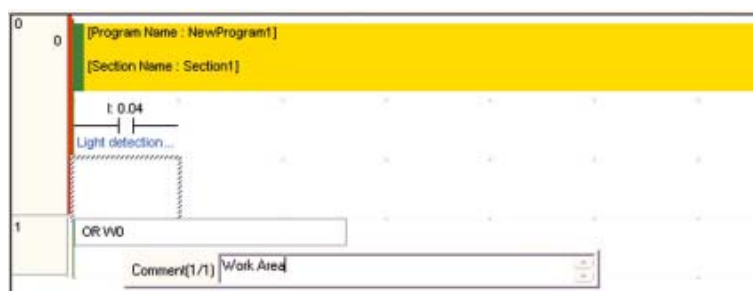
4. Введите адрес «W0». Нажмите клавишу [Ввод].

Введен адрес «W0». Откроется диалоговое окно «Comment» (Комментарий).



5. В качестве комментария введите «Work Area» (Рабочая область).
Нажмите клавишу [Ввод].

Отобразится схема «ИЛИ», представляющая контакт рабочей области.

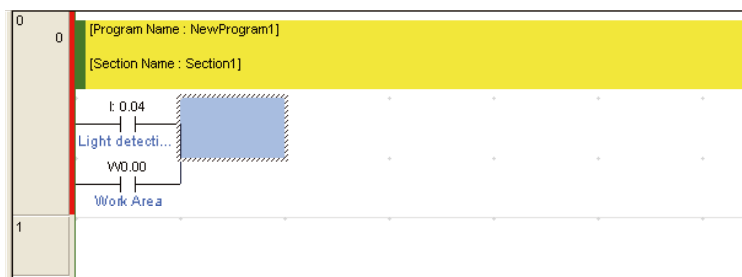


Затем введите нормально замкнутый контакт.

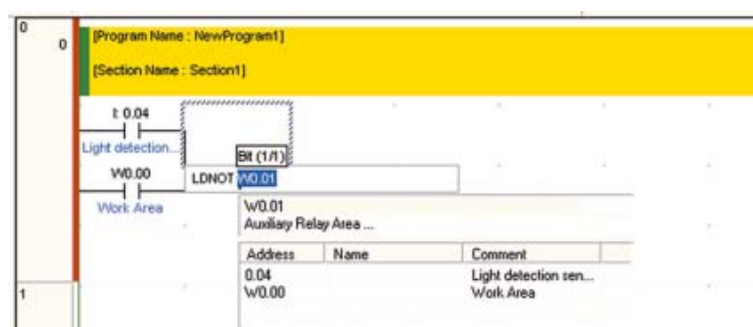
■ Ввод нормально замкнутых контактов

1. Нажмите клавишу-стрелку «Вверх».

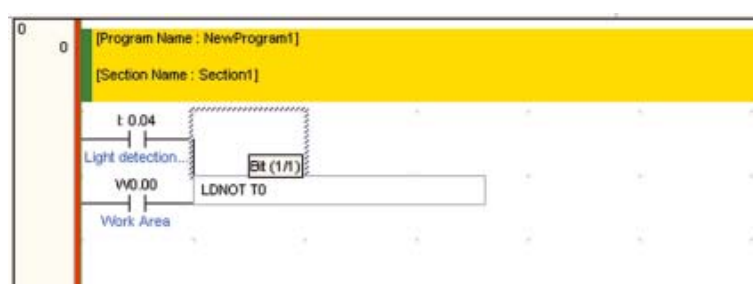
Курсор переместится вверх.



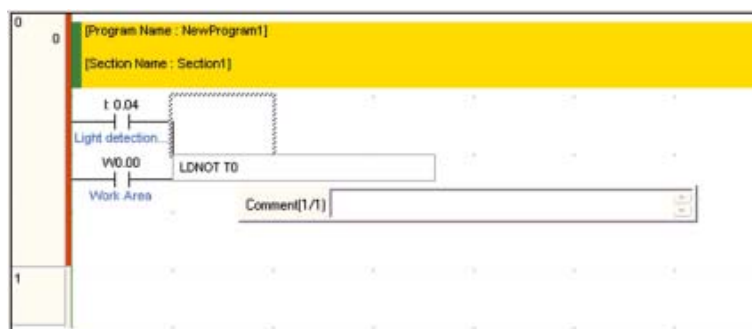
2. Когда курсор окажется в верхнем положении, нажмите клавишу [/].
Будет отображено «LDNOT W0.01».



3. Нажмите клавишу [Ввод].
Отобразится «Bit (1/1)» и в инверсном виде «W0.01».
4. Введите адрес «T0». Нажмите клавишу [Ввод].

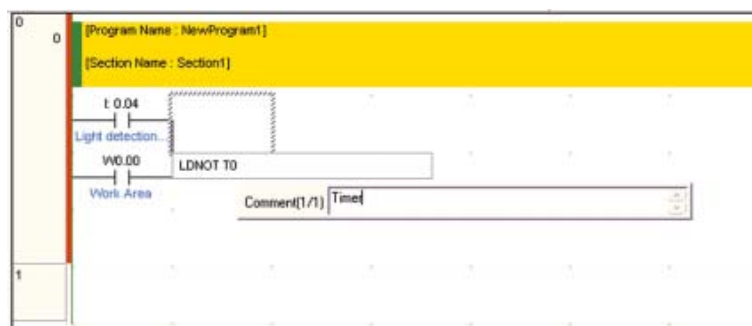


Введен адрес «T0». Откроется диалоговое окно «Comment» (Комментарий).



5. Введите в качестве комментария «Timer» (Таймер). Нажмите клавишу [Ввод].

Отобразится схема «И», представляющая НЗ контакт таймера.

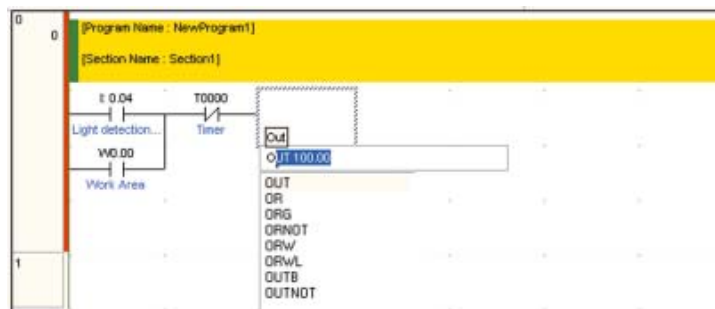


Введите выход в рабочей области.

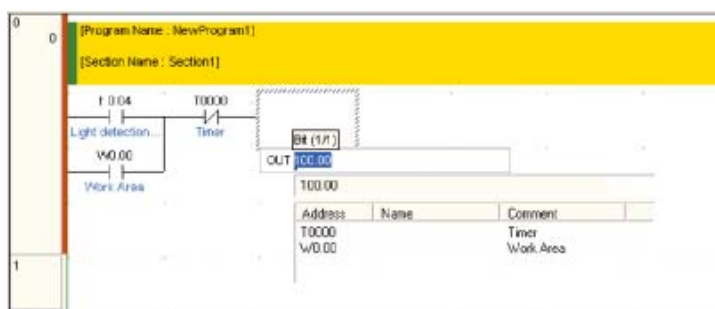
4-5-3 Ввод выходных катушек

Введите выходную катушку для рабочей области.

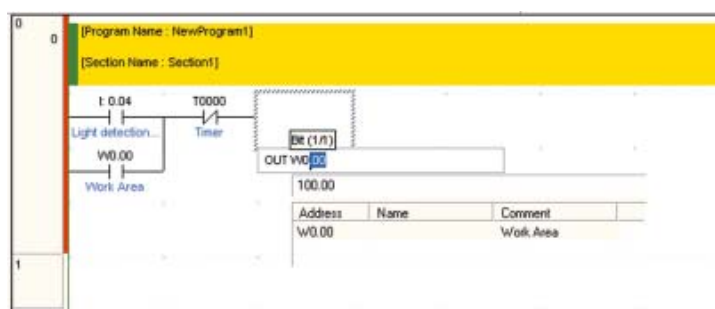
1. **Нажмите клавишу [O].**
Отобразится «OUT 100.00».

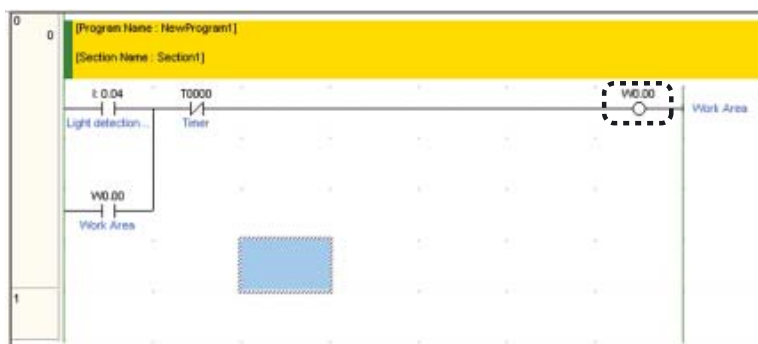


2. **Нажмите клавишу [Ввод].**
Отобразится «Bit (1/1)» и в инверсном виде «100.00».



3. **Введите адрес «W0». Нажмите клавишу [Ввод].**
Введен адрес «W0». Так как комментарий к входам/выходам уже введен, на этом ввод выходной катушки для рабочей области завершен.





Введите команду таймера.

Примечание

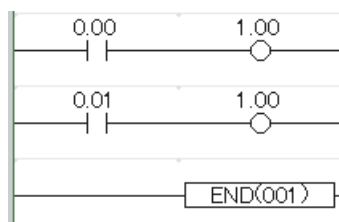
Дублированные катушки

Не допускайте дублирование катушек.

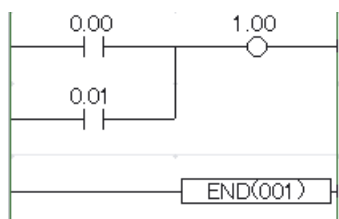
Если для нескольких выходов указан один и тот же адрес, действительной будет только строка, ближе всех расположенная к команде END.

Это связано с тем, что программы выполняются последовательно, сверху вниз. Недействительные строки с дублированными катушками CX-Programmer воспринимает за ошибки.

Пример программы с дублированными катушками

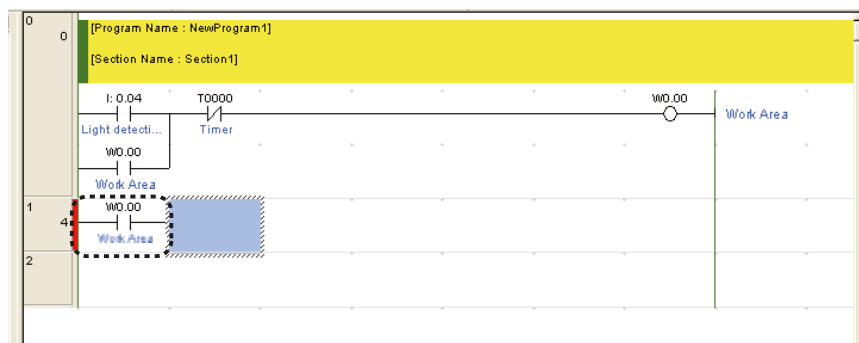


Ошибку можно устранить, изменив программу следующим образом.

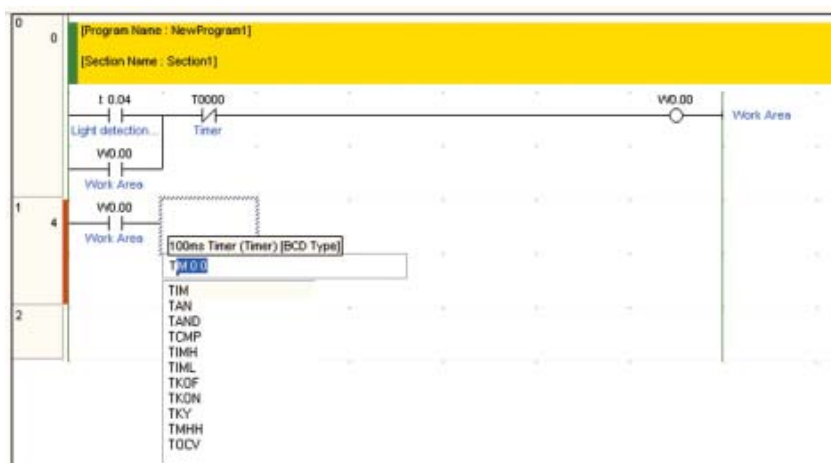


4-5-4 Ввод таймеров

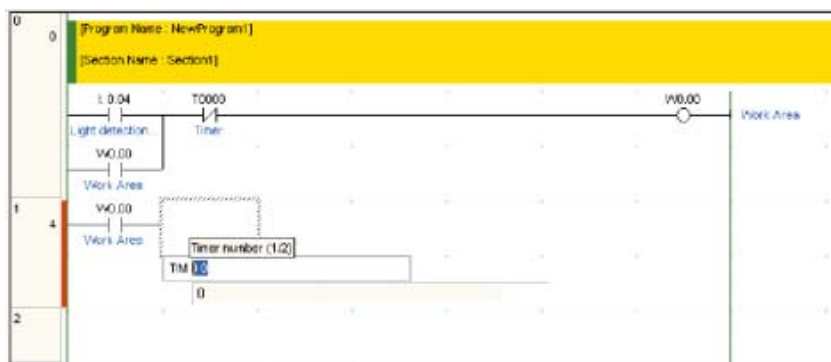
1. **Нажмите клавишу [C]. Введите контакт «W000».**
 Подробную информацию о вводе контактов смотрите в 4-5-2 *Ввод контактов*.



2. **Нажмите клавишу [T].**
 Отобразится список команд, которые начинаются с буквы «Т».

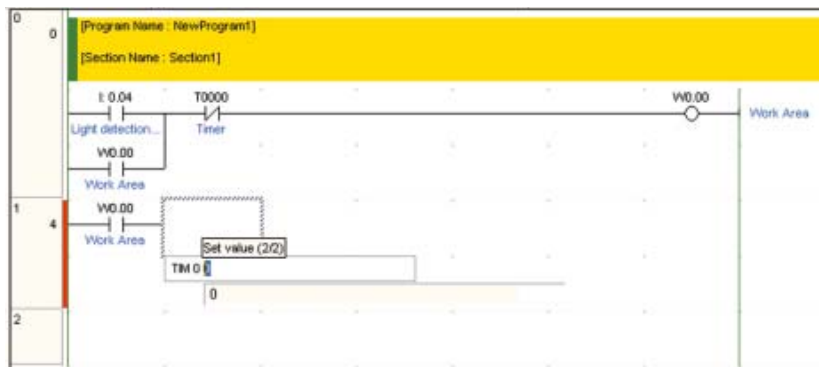


3. **Нажмите клавишу [Ввод].**
 Отобразится «Timer number (1/2)» (Номер таймера (1/2)) и в инверсном виде «0.0».



4. Введите номер таймера.

«0» уже отображается, поэтому нажмите клавишу [Enter] (Ввод).

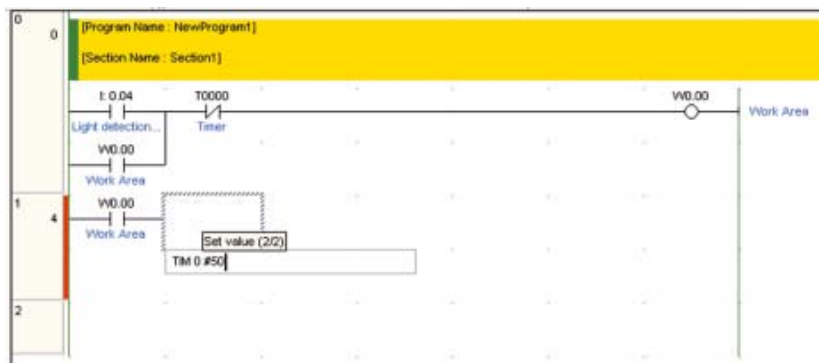


5. Введите задание времени для таймера.

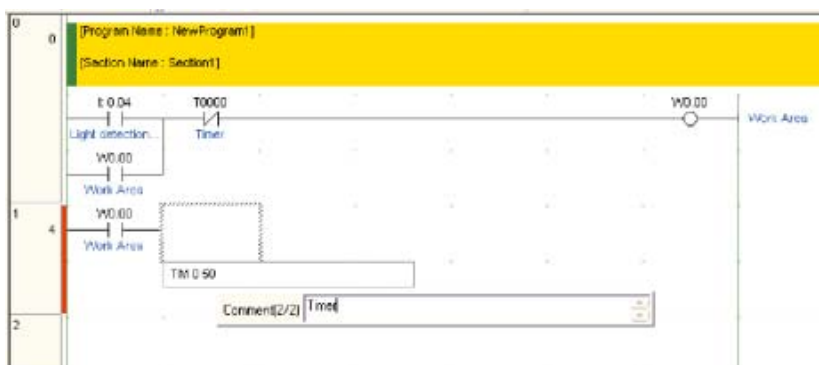
Введите «#50», а затем нажмите клавишу [Enter] (Ввод).

Откроется диалоговое окно «Comment» (Комментарий).

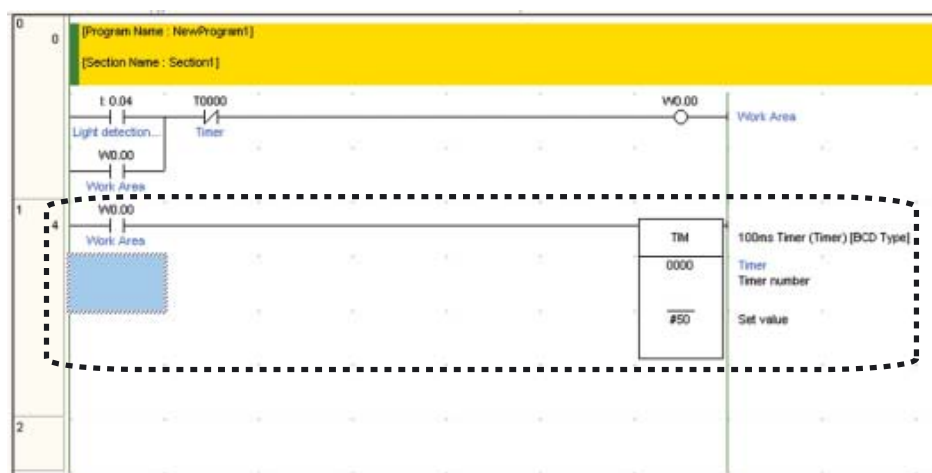
Команда «TIM 0 #50» соответствует таймеру задержки на 5,0 секунд с флагом завершения таймера T0000.



6. В качестве комментария к входу/выходу введите «Timer» (Таймер). Нажмите клавишу [Ввод].



На этом ввод команды таймера завершен.

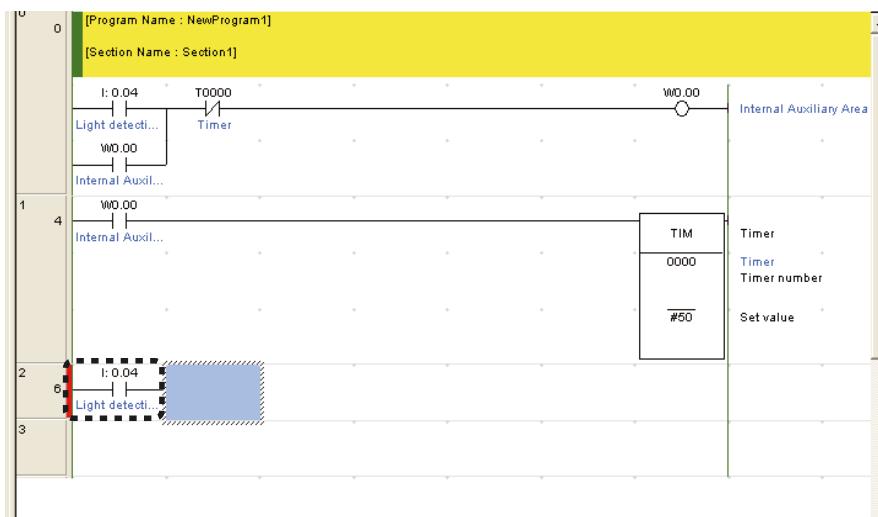


Теперь введите команду счетчика.

4-5-5 Ввод счетчиков

1. Нажмите клавишу [C]. Введите контакт «004».

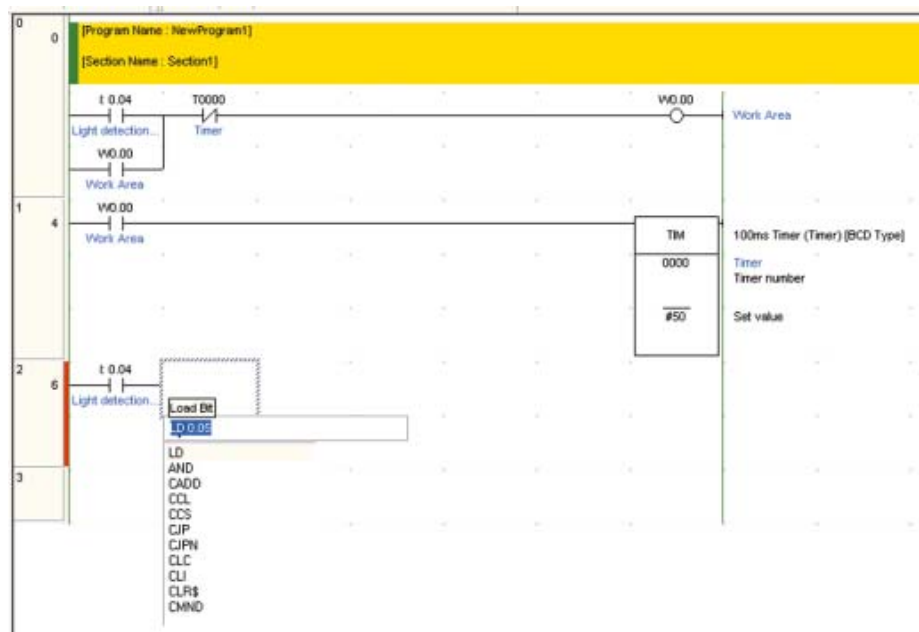
Подробную информацию о вводе контактов смотрите в 4-5-2 *Ввод контактов*.



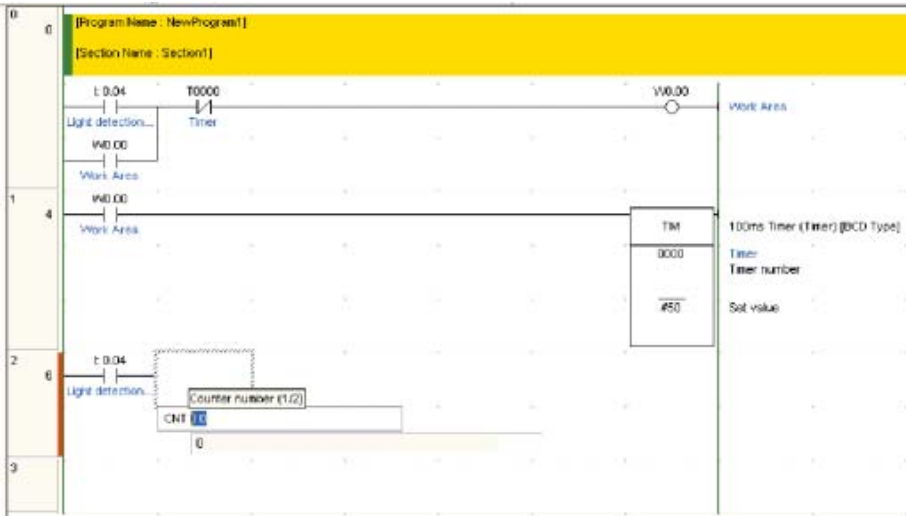
2. Нажмите клавишу [C].

Отобразится список команд, которые начинаются с буквы «С».

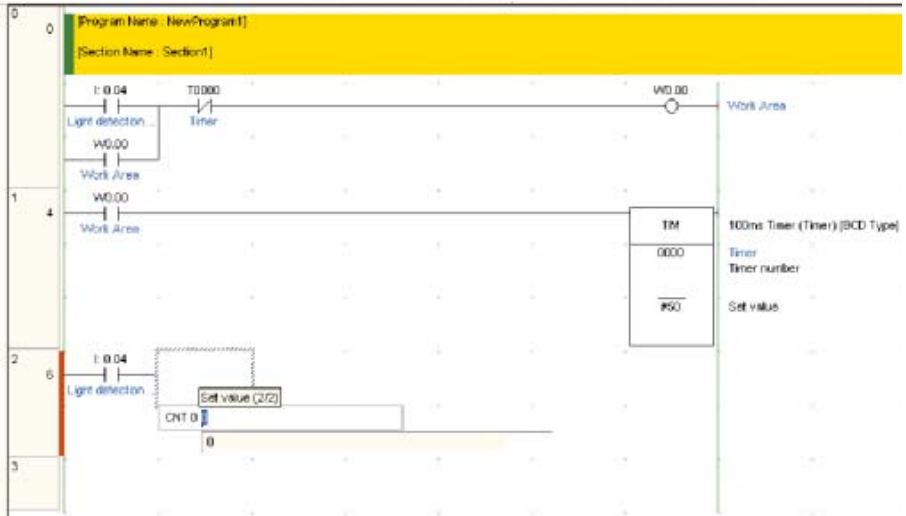
Выберите команду в списке или введите мнемонический код команды непосредственно в поле ввода.



3.
- Нажмите клавишу [Ввод].
- Отобразится «Counter number (1/2)» (Номер счетчика (1/2)) и в инверсном виде «0.0».

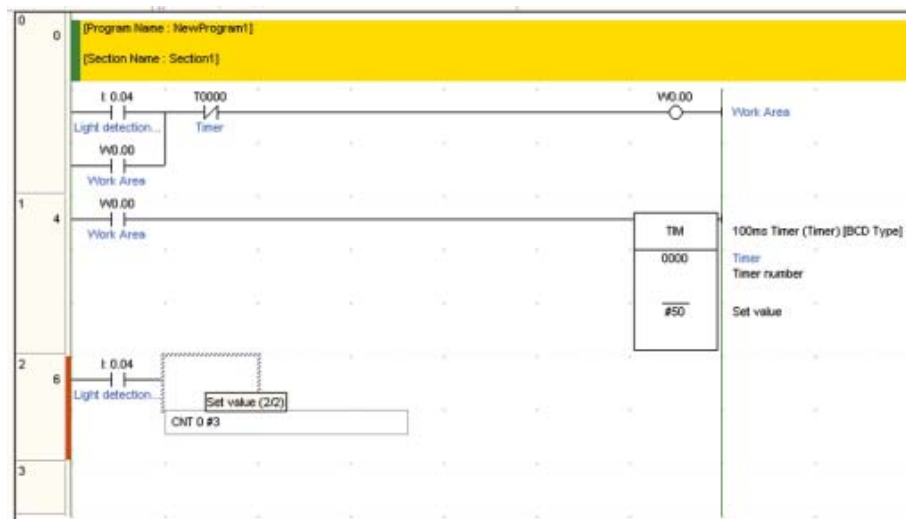


4.
- Введите номер счетчика.
- «0» уже отображается, поэтому нажмите клавишу [Enter] (Ввод).



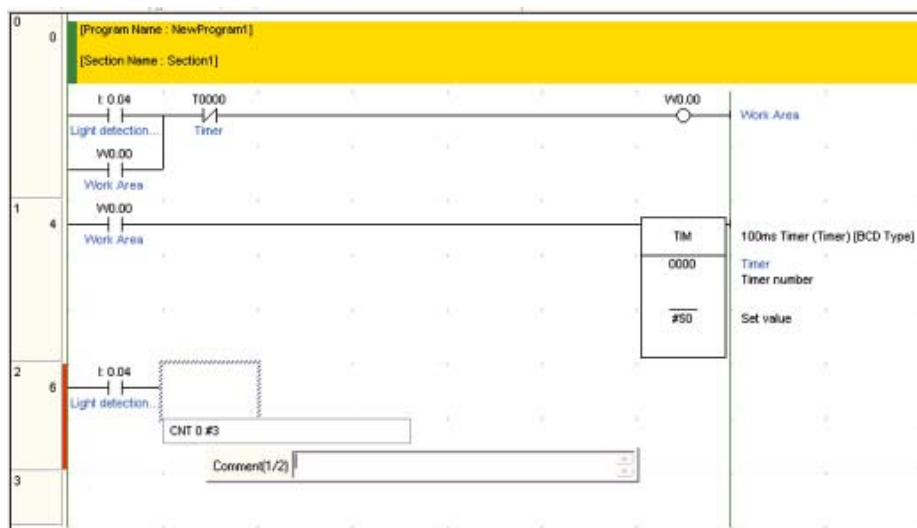
5. Введите задание счетчика.

Введите «#3», а затем нажмите клавишу [Enter] (Ввод).

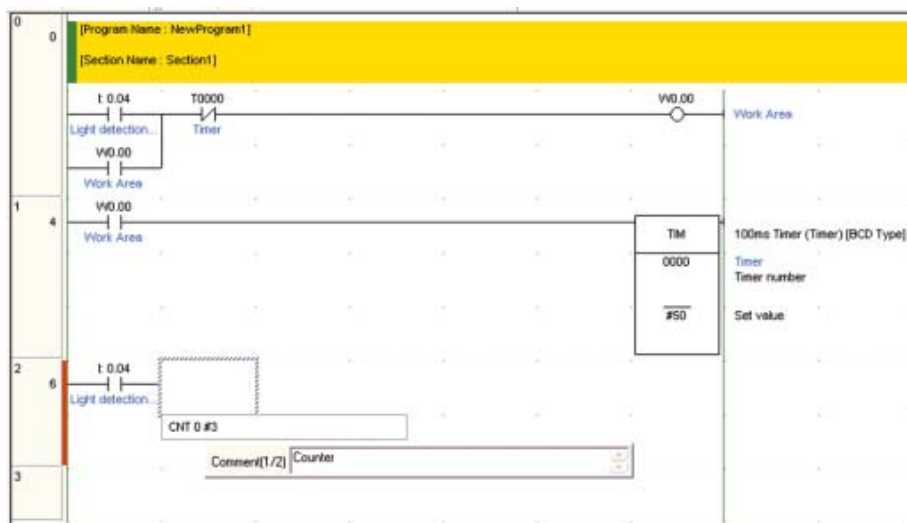


Откроется диалоговое окно «Comment» (Комментарий).

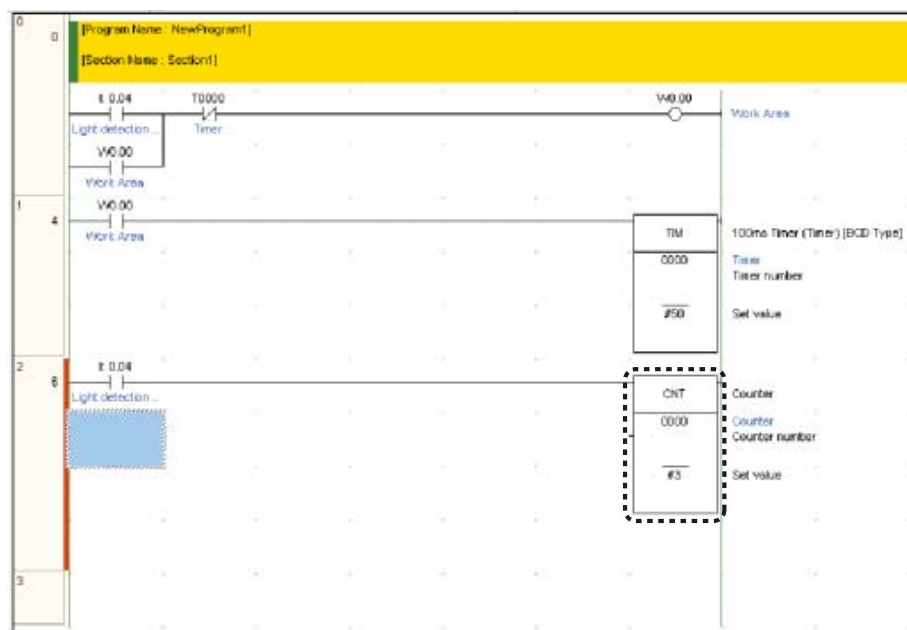
«CNT 0 #3» означает, что введен счетчик обратного счета с начальным значением 3 и флагом завершения C0000.



6. В качестве комментария к входу/выходу введите «Counter» (Счетчик). Нажмите клавишу [Ввод].



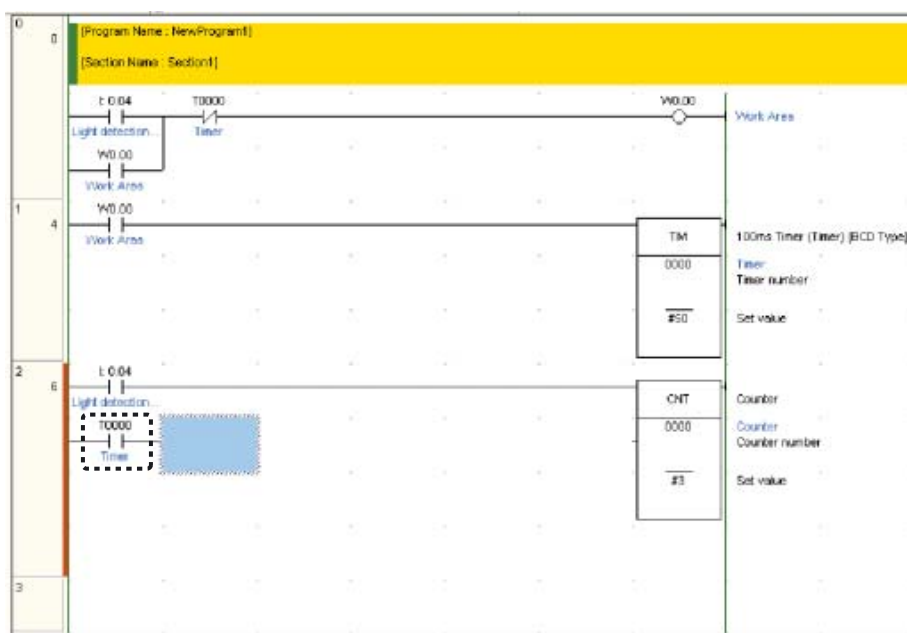
На этом ввод команды счетчика завершен.



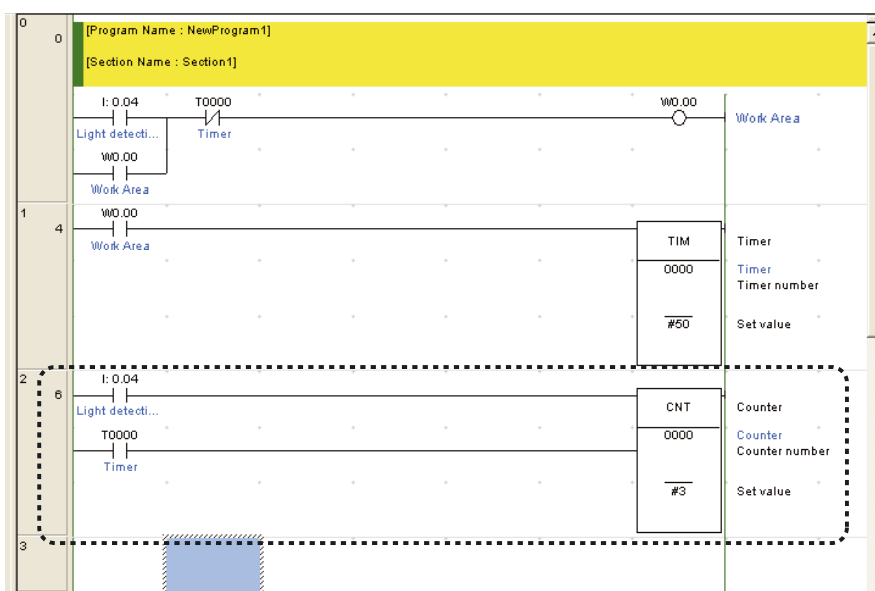
После этого введите вход сброса для команды счетчика.

В качестве входа сброса будет использоваться контакт таймера (TIM 0000).

7. Расположите курсор под контактом, который был создан на Шаге 1.
8. Введите контакт «T0000».



9. Удерживая нажатой клавишу [Ctrl], нажмите пять раз подряд клавишу-стрелку «Вниз».
- Перемещение курсора в следующую строку программы означает завершение ввода команды счетчика.



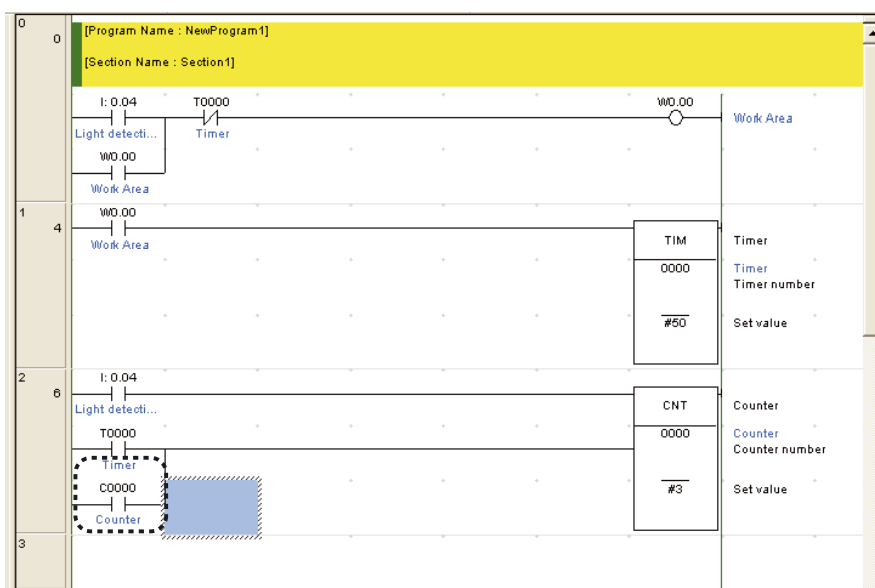
Теперь введите контакт из вспомогательной области .

4-5-6 Ввод вспомогательных областей

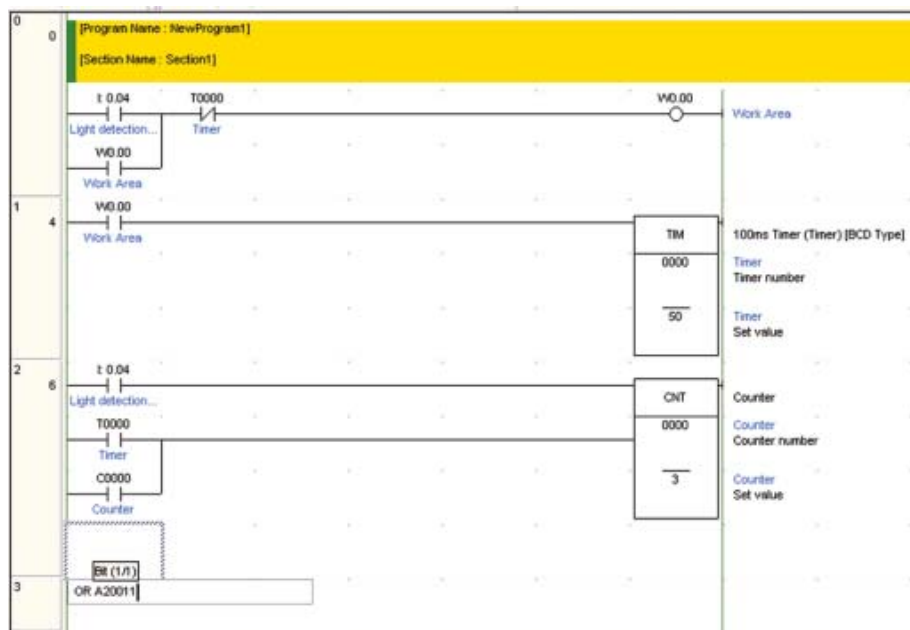
Здесь под «вспомогательной областью» понимается бит (реле), имеющий специальное назначение.

Флаг первого цикла будет находиться в состоянии ВКЛ только в течение одного цикла после включения питания ПЛК. В данном случае он будет использоваться для сброса счетчика при включении питания модуля CP1L.

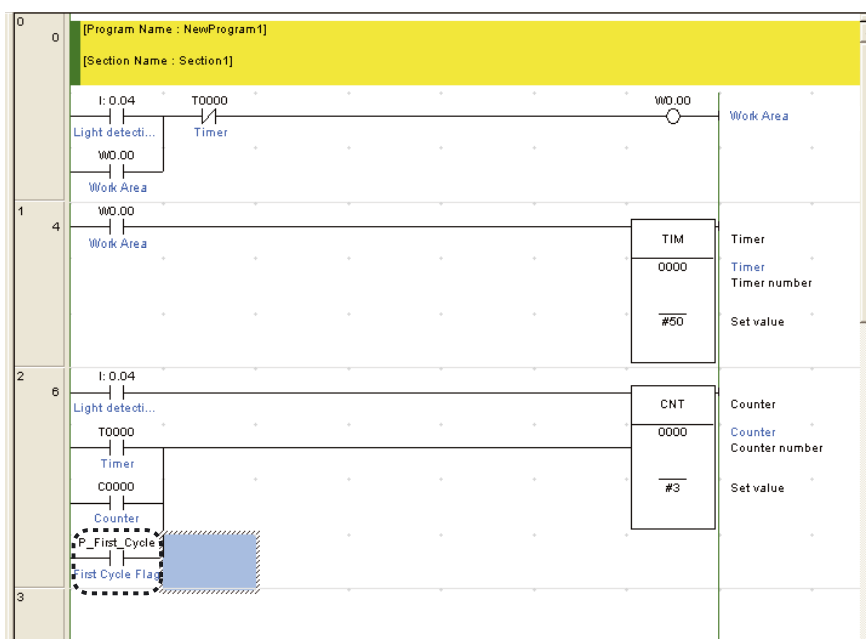
1. **Нажмите клавишу [W]. Введите контакт «C0000» схемы «ИЛИ».**
Будет отведена область для создания схемы «ИЛИ».
Подробную информацию о вводе контактов смотрите в 4-5-2 Ввод контактов.



2. **Нажмите клавишу-стрелку «Влево».**
3. **Нажмите клавишу [W].**
Откроется окно «Operand input» (Ввод операнда).
4. **Введите адрес «A20011». Нажмите клавишу [Ввод].**

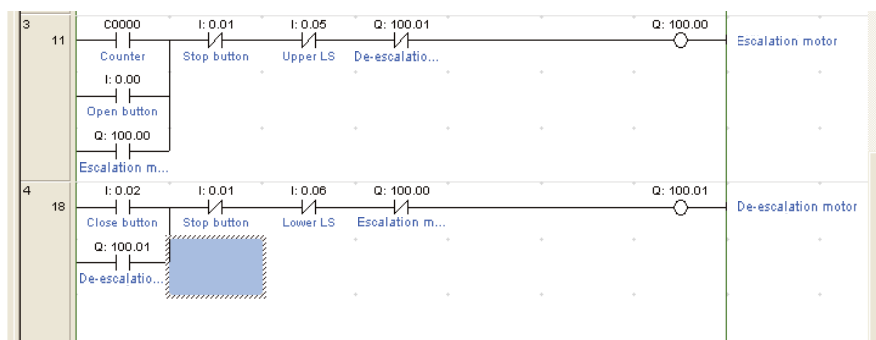


На лестничной диаграмме отобразится флаг первого цикла.



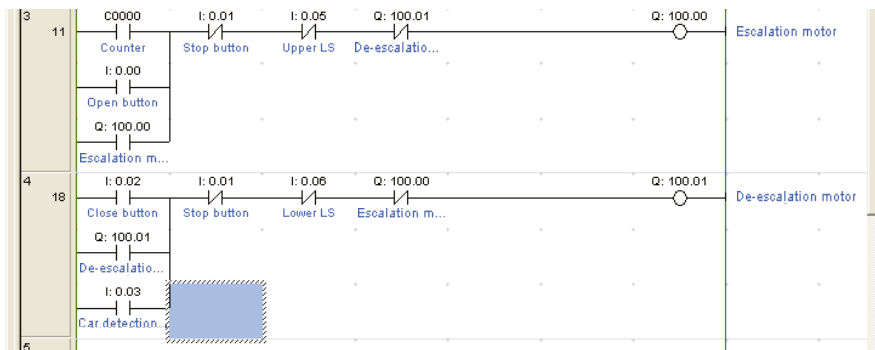
4-5-7 Ввод контактов с положительным фронтом

1. Руководствуясь разделом 4-2-2 *Лестничные диаграммы*, введите остальную часть лестничной диаграммы до контакта «10001» опускающего электродвигателя.



2. **Нажмите клавишу [Ввод].**
Будет отведена область для создания схемы «ИЛИ».
3. **Нажмите клавишу [W].**
Отобразится «OR 100.01».
4. **Введите адрес «3». Нажмите клавишу [Ввод].**
Откроется диалоговое окно «Comment» (Комментарий).

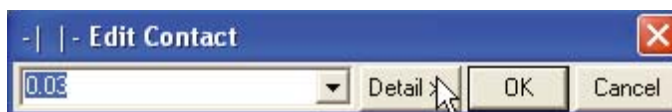
5. В качестве комментария для входа/выхода введите «Car detection sensor» (Датчик обнаружения автомобиля). Нажмите клавишу [Ввод]. Контакт, представляющий входной сигнал от датчика обнаружения автомобиля, будет отображен в виде схемы «ИЛИ».



6. Дважды щелкните по контакту «003». Откроется диалоговое окно «Edit Contact» (Редактирование контакта).



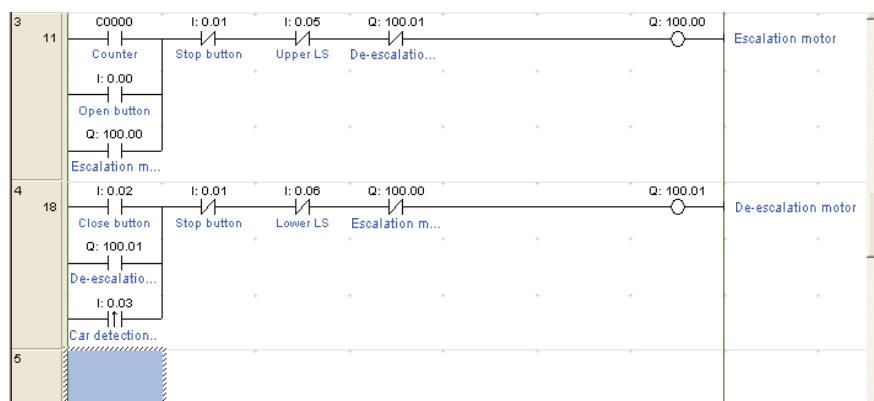
7. Щелкните кнопку [Detail] (Подробнее).



8. В качестве различаемого фронта выберите [Up] (Положительный). Щелкните кнопку [OK].



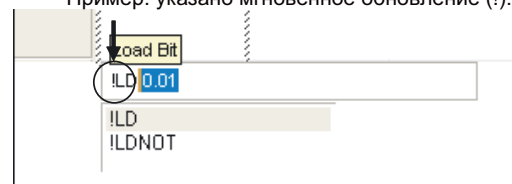
На контакте отобразится направленная вверх стрелка, означающая различие переднего фронта.



Примечание

- Для команды могут быть введены следующие модификаторы.
- Различение положительного фронта (@)
- Различение отрицательного фронта (%)
- Мгновенное обновление (!)

Пример: указано мгновенное обновление (!).



Введенные символы модификации команды добавляются в начало команды, независимо от того, находится ли курсор перед командой (пример: !LD), в середине команды (пример: L!D) или в конце команды (пример: LD!).

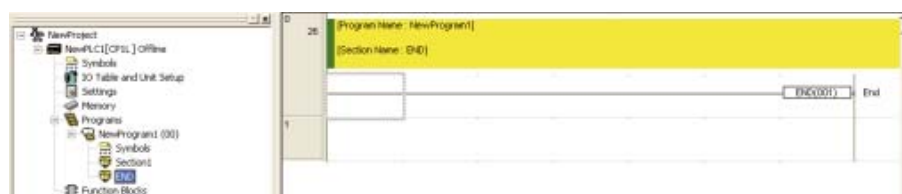
- После того как команда введена, ее модификатор можно изменить или удалить следующим образом.
- @: Различение положительного фронта
- %: Различение отрицательного фронта
- !: Мгновенное обновление
- Shift + 0: Не использовать модификатор

4-5-8 Команда END

Лестничные диаграммы должны завершаться командой END (Конец).

При создании новой программы в CX-Programmer сегмент с командой END вставляется автоматически. Поэтому вставлять команду END вручную не нужно.

Для подтверждения лестничной диаграммы, содержащей только команду END, дважды щелкните по сегменту [END].



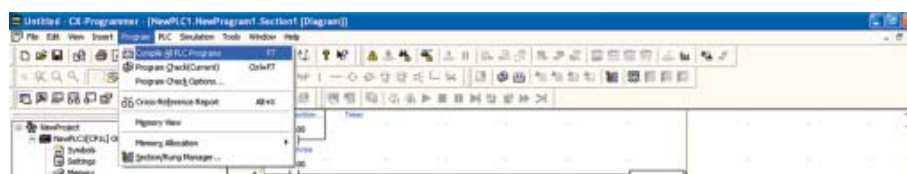
4-6 Сохранение и загрузка программ

Созданные лестничные диаграммы необходимо сохранять. В данном разделе описаны процедуры проверки, сохранения и загрузки лестничных диаграмм.

4-6-1 Компилирование программ

Процедура компилирования позволяет находить ошибки в программе.

1. В главном меню выберите **[Program] – [Compile All PLC Programs]** (Программа – Компилировать все программы ПЛК).

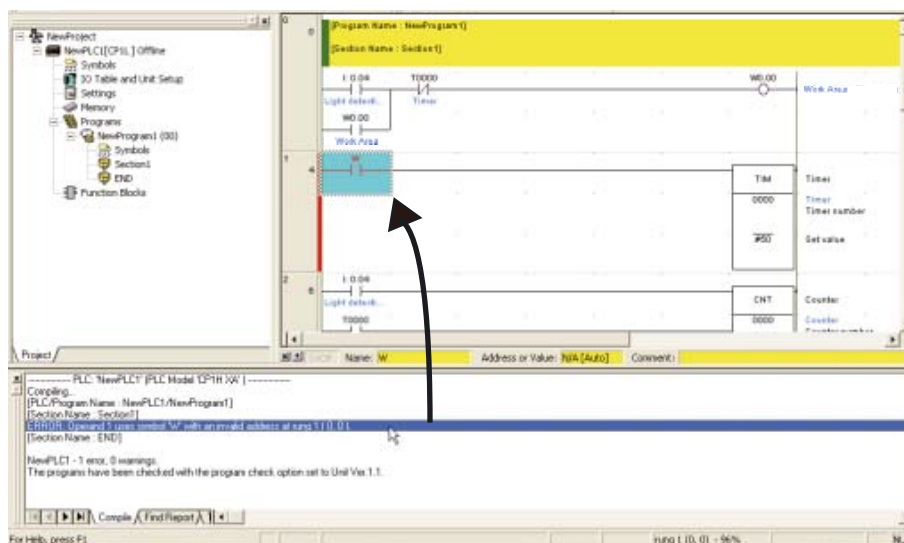


Начнется процедура компилирования.

После завершения компилирования в окне вывода информации будут отображены результаты проверки программы.



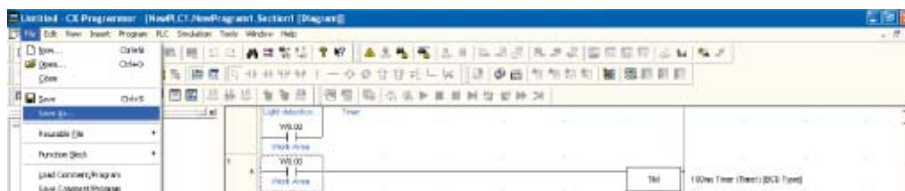
2. Если в процессе компилирования была обнаружена ошибка, дважды щелкните по сообщению об ошибке в окне вывода информации. Курсор переместится в то место, где была обнаружена ошибка. Исправьте ошибку.



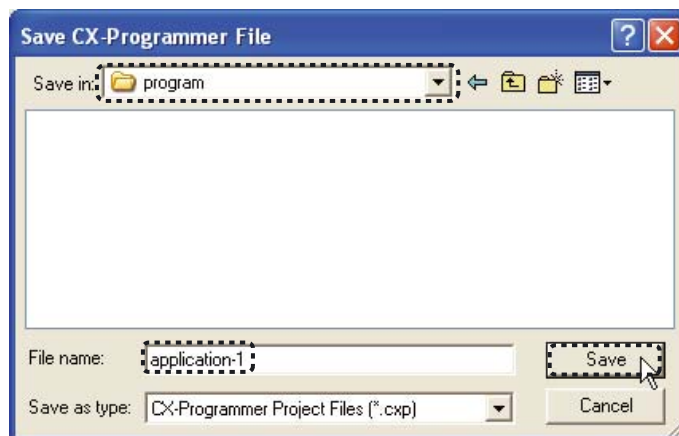
4-6-2 Сохранение программ

Сохраните созданную лестничную диаграмму. Все программы одного проекта сохраняются группой в одном файле.

1. В главном меню выберите **[File] - [Save As] (Файл - Сохранить как...)**. Откроется диалоговое окно сохранения файла программы CX-Programmer.



2. Укажите место для сохранения файла и введите имя файла. Щелкните кнопку **[Save] (Сохранить)**.
Файл проекта CX-Programmer будет сохранен.



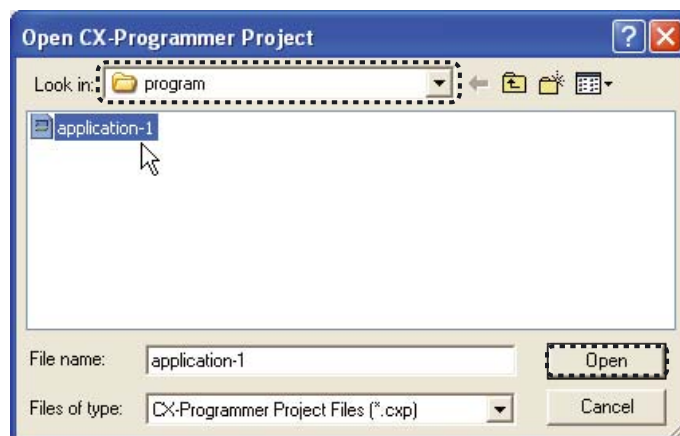
4-6-3 Загрузка программ

Загрузите сохраненную лестничную диаграмму в CX-Programmer. Все программы одного проекта загружаются группой из одного файла.

1. В главном меню выберите [File] - [Open] (Файл - Открыть). Отобразится диалоговое окно открытия проекта CX-Programmer.



2. Укажите место хранения и имя файла. Щелкните кнопку [Open] (Открыть). Откроется файл проекта CX-Programmer и отобразятся сохраненные программы.



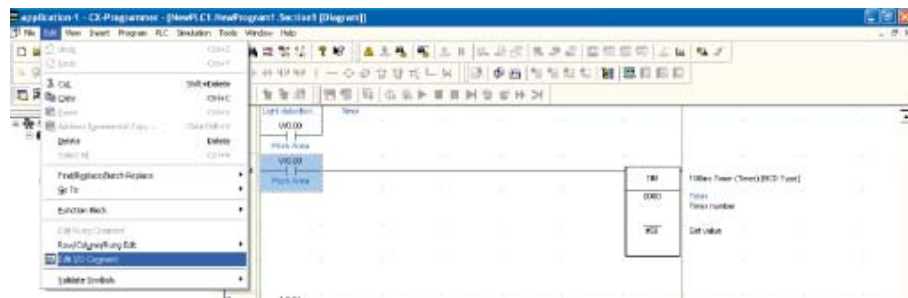
4-7 Редактирование программ

CX-Programmer позволяет редактировать созданные лестничные диаграммы. Можно также добавлять и редактировать комментарии к входам/выходам и комментарии к строкам программы.

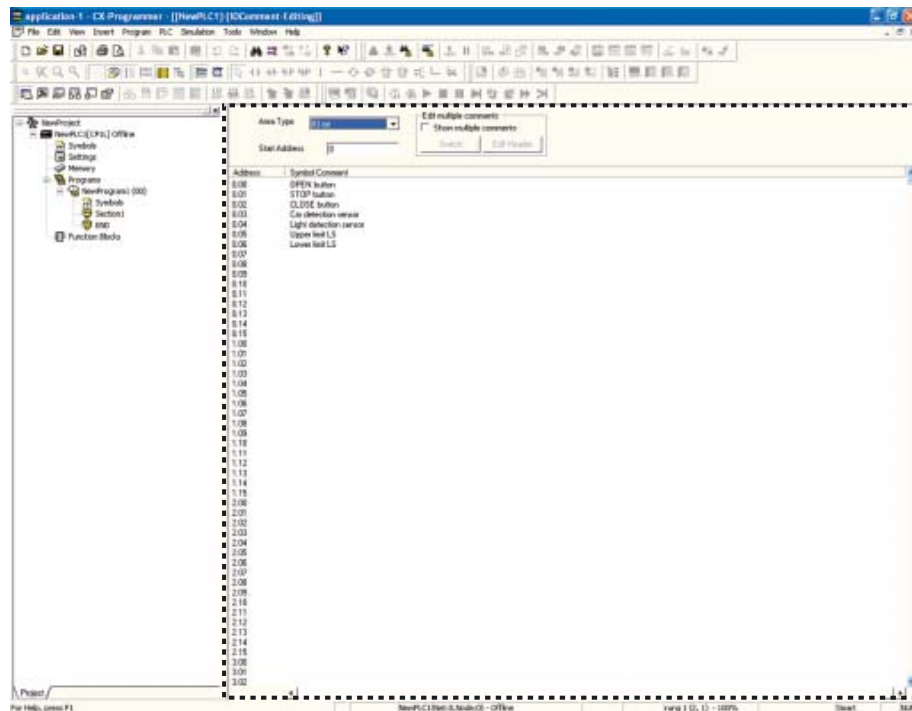
4-7-1 Редактирование комментариев к входам/выходам

Комментарии к входам/выходам можно добавлять и редактировать через список адресов.

1. В главном меню выберите [Edit] - [I/O Comment] (Правка - Комментарии к входам/выходам).

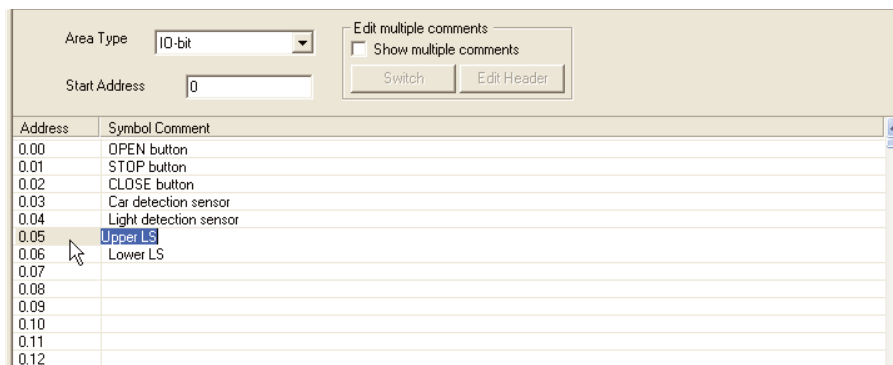


Откроется окно комментариев к входам/выходам.



2. Дважды щелкните по адресу, для которого Вы хотите ввести или отредактировать комментарий.

Поле комментария к входам/выходам станет доступным для редактирования. Введите или отредактируйте комментарий к входам/выходам.



Примечание В режиме интеллектуального ввода комментариев к входу/выходу может быть введен с помощью диалогового окна ввода комментария уже после того, как был введен операнд.



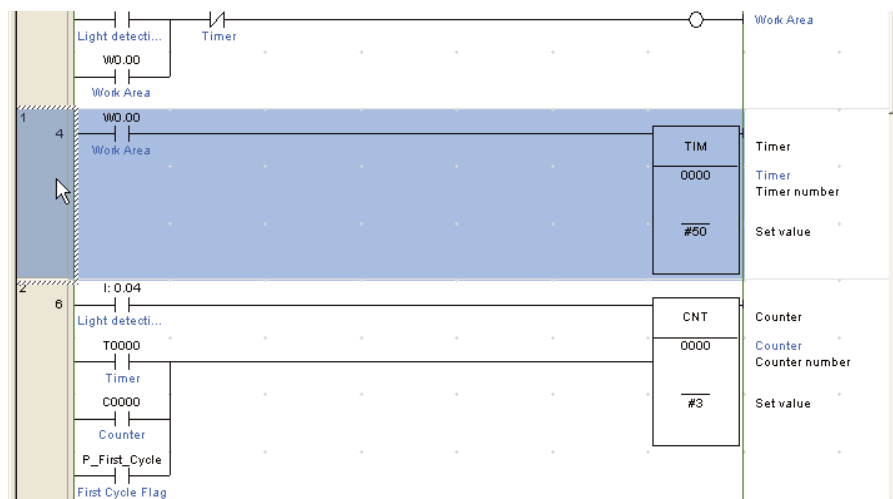
Приведенное выше диалоговое окно комментариев отображается, только если на вкладке Diagrams (Диаграммы) диалогового окна Options (Опции) выбран параметр [Show with comment dialog] (Отображать с диалоговым окном комментариев). Чтобы вызвать диалоговое окно Options (Опции) с вкладкой Diagrams (Диаграммы), выберите команду [Options] (Опции) в меню Tools (Инструменты).

4-7-2 Ввод комментариев к строкам программы

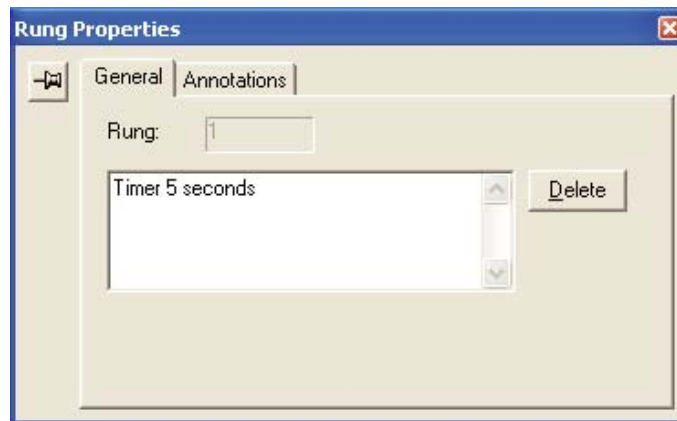
Комментарий можно ввести для каждой строки лестничной диаграммы.

1. Дважды щелкните по заголовку строки программы, для которой Вы хотите ввести комментарий.

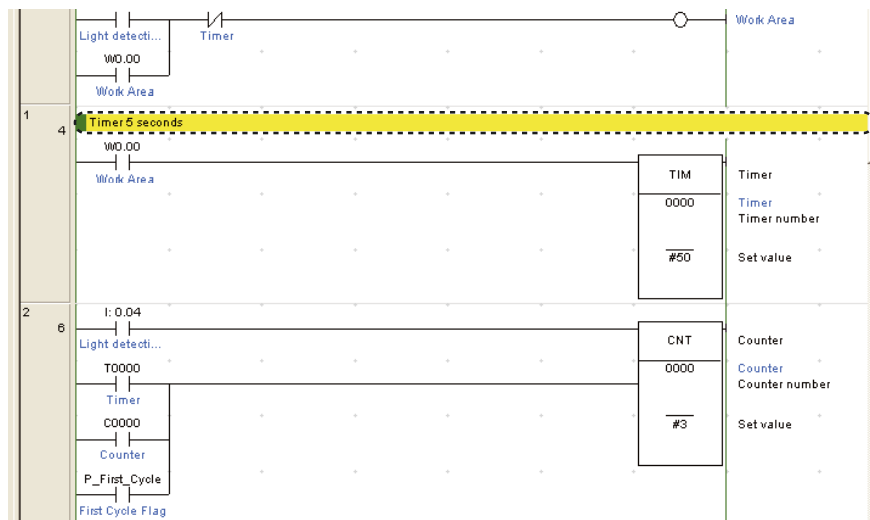
Откроется диалоговое окно «Rung Properties» (Свойства строки).



- Введите нужный текст в поле ввода комментария на вкладке **General** (Общие).



- Закройте диалоговое окно свойств строки. Введенный комментарий будет отображен на лестничной диаграмме.



4-7-3 Редактирование строк программы

Созданные лестничные диаграммы можно редактировать.

■ Удаление

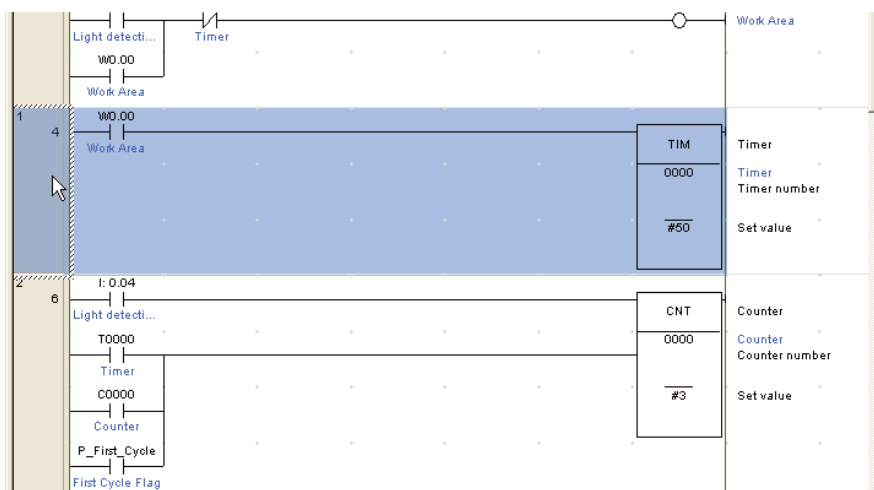
● Контакты/Команды

1. **Наведите курсор на контакт или команду. Нажмите клавишу [Delete] (Удалить).**

Выбранный контакт или команда будут удалены.

● Строки программы

1. **Щелкните по заголовку строки.**
Будет выбрана вся строка целиком.



2. **Нажмите клавишу [Delete] (Удалить).**
Выбранная строка будет удалена.

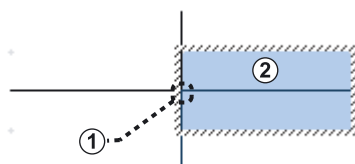
■ Создание вертикальных/горизонтальных линий

Вы можете создавать вертикальные и горизонтальные соединительные линии.

Вертикальная линия создается следующим образом:

1. **Установите курсор в начальную точку вертикальной линии.**
2. **Удерживая нажатой клавишу [Ctrl], нажмите клавишу-стрелку «Вверх» или «Вниз».**

Горизонтальные линии создаются аналогичным образом.



- (1) Начальная точка
- (2) Курсор

- Создание линии справа налево:
Удерживайте нажатой клавишу [Ctrl] и нажмите клавишу-стрелку «Влево».
- Создание линии слева направо:
Удерживайте нажатой клавишу [Ctrl] и нажмите клавишу-стрелку «Вправо».
- Создание линии снизу вверх:
Удерживайте нажатой клавишу [Ctrl] и нажмите клавишу-стрелку «Вверх».
- Создание линии сверху вниз:
Удерживайте нажатой клавишу [Ctrl] и нажмите клавишу-стрелку «Вниз».

Примечание Чтобы удалить существующую соединительную линию, для нее следует вновь выполнить те же действия, что и при создании.

■ Копирование/вставка контактов/команд/строк

● Контакты/Команды

1. **Наведите курсор на контакт или команду.**
2. **Удерживайте нажатой клавишу [Ctrl] и нажмите клавишу [C].**
Выбранный контакт или команда будут скопированы в буфер обмена.
3. **Переместите курсор в место вставки. Удерживайте нажатой клавишу [Ctrl] и нажмите клавишу [V].**
В указанное место будут вставлены контакт или команда из буфера обмена.

● Строки программы

1. **Щелкните по заголовку строки, которую Вы хотите скопировать.**
Будет выбрана вся строка целиком.
2. **Удерживайте нажатой клавишу [Ctrl] и нажмите клавишу [C].**
Выбранная строка будет скопирована в буфер обмена.
3. **Переместите курсор в строку программы, в которую Вы хотите произвести вставку. Удерживайте нажатой клавишу [Ctrl] и нажмите клавишу [V].**
Строка из буфера обмена будет вставлена в указанное место.

РАЗДЕЛ 5

Загрузка и отладка программ

В данном разделе описана загрузка и отладка программ на примере модуля CP1L (модуль на 14 точек ввода/вывода, с питанием от источника переменного тока).

Для передачи данных из компьютера в CP1L между компьютером и модулем CP1L должна быть установлена связь (режим on-line).

Мониторинг и отладка программ, выполняемых модулем CP1L, также осуществляются в режиме on-line (т.е., при установленной связи между компьютером и CP1L).

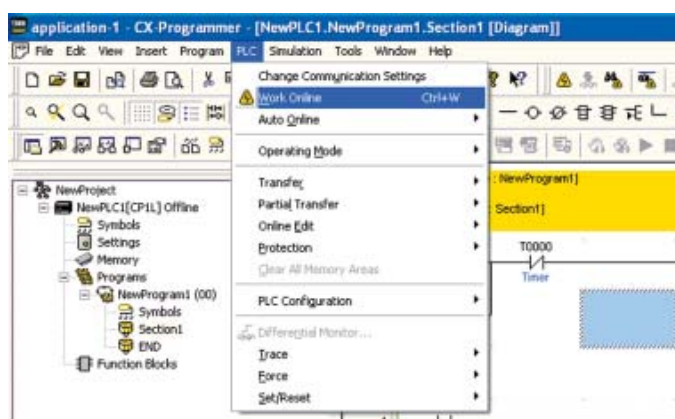
5-1	Переход в режим on-line	84
5-1-1	Настройка часов CP1L	85
5-1-2	Изменение режима работы	86
5-1-3	Загрузка/считывание программ	88
5-1-4	Выполнение операций.....	90
5-2	Изменение/отладка в режиме on-line	91
5-2-1	Мониторинг.....	91
5-2-2	Принудительная установка/принудительный сброс...	94
5-2-3	Изменение настроек таймера (только CP1L)	95
5-2-4	Поиск.....	96
5-2-5	Редактирование в режиме on-line.....	98
5-2-6	Проверка длительности цикла.....	99

5-1 Переход в режим on-line

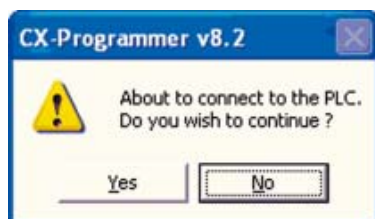
Для конфигурирования параметров CP1L, загрузки и выполнения программ необходимо, прежде всего, установить связь между компьютером и модулем CP1L (режим on-line).

1. В CX-Programmer откройте загружаемую программу.
2. В главном меню выберите [PLC] - [Work Online] (ПЛК - Соединение с ПЛК).

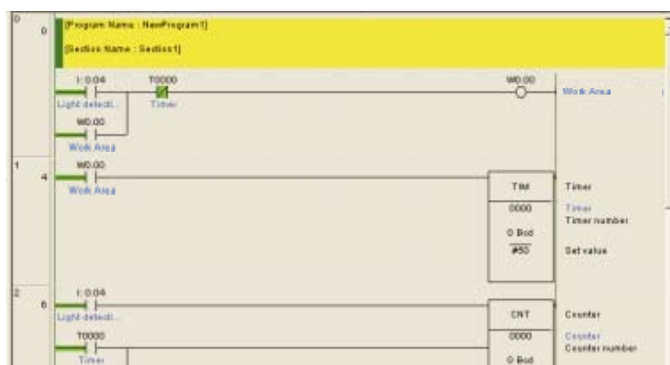
Отобразится запрос на подтверждение перехода в режим on-line.



3. Щелкните [Yes] (Да).
Диалоговое окно закроется.



После перехода системы в режим on-line фон окна лестничной диаграммы становится светло-серым.



Обмен данными между компьютером и CP1L возможен только в режиме on-line. Для того чтобы CP1L мог выполнить программу, созданную при помощи CX-Programmer, ее необходимо загрузить в CP1L. Подробные сведения о загрузке программ смотрите в разделе 5-1-3 *Загрузка/ считывание программ*.

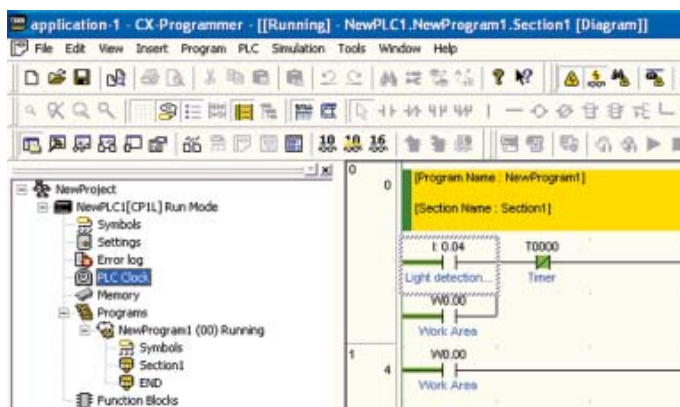
Примечание Если не удастся перевести систему в режим on-line, проверьте настройки типа ПЛК и настройки связи.
Чтобы проверить настройки, дважды щелкните по элементу [NewPLC1[CP1L]Offline] на дереве проекта. Подробные сведения о настройке интерфейса связи приведены в разделе 4-5-1 *Создание новых проектов*.

5-1-1 Настройка часов CP1L

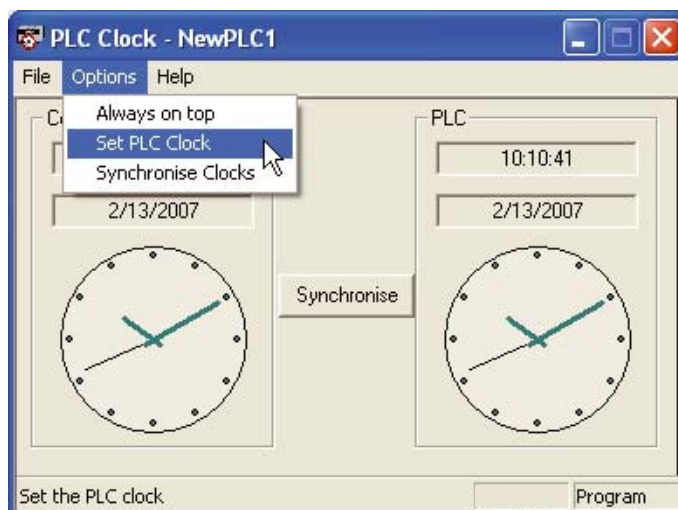
Часы CP1L должны быть настроены на время Вашего часового пояса. Для установки времени используйте CX-Programmer. Если часы CP1L не установлены надлежащим образом, журнал ошибок будет содержать недостоверное время.

Примечание В модулях ЦПУ CP1E типа E функция часов не предусмотрена.

1. **Откройте существующий проект в CX-Programmer.**
Процедура открытия проекта подробно описана в разделе 4-6-3 *Загрузка программ*.
2. **Дважды щелкните по строке [PLC Clock] (Часы ПЛК).**
Откроется диалоговое окно «PLC Clock» (Часы ПЛК).



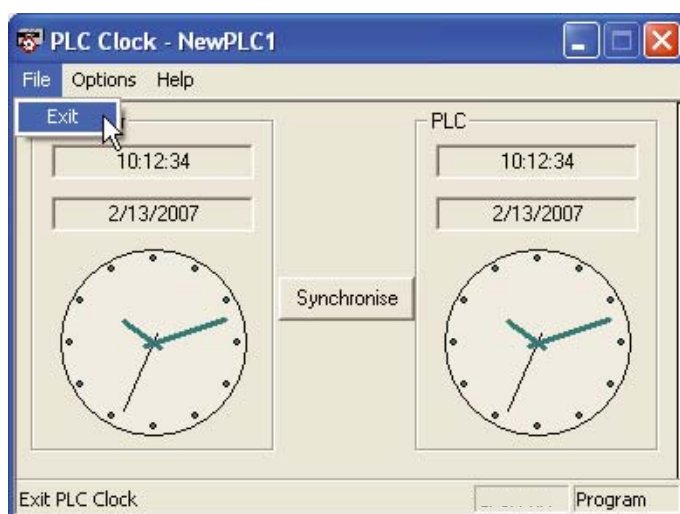
3. **В главном меню выберите [Options] - [Set PLC Clock] (Сервис - Настроить часы ПЛК).**
Откроется диалоговое окно «Set PLC Clock» (Настройка часов ПЛК).



4. Установите дату и время. Щелкните кнопку ОК. Диалоговое окно настройки часов ПЛК закроется.



5. В главном меню выберите [File] - [Exit] (Файл - Выход). Часы CP1L настроены.

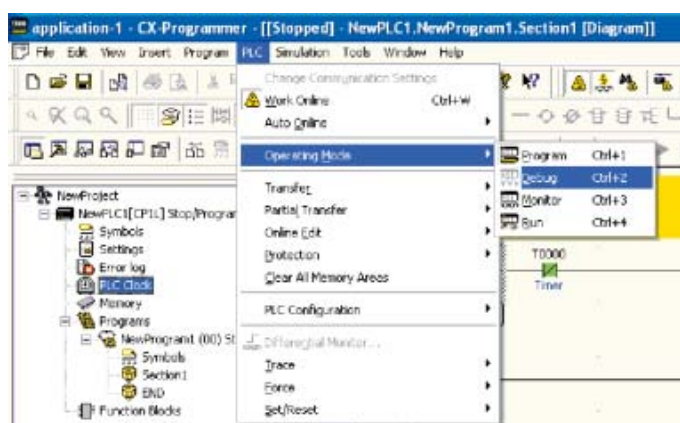


5-1-2 Изменение режима работы

Переход в режим PROGRAM (Программирование).

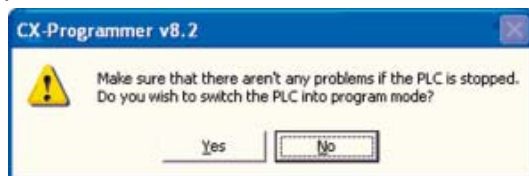
Переход в режим «Программирование» выполняется следующим образом.

1. В главном меню выберите [PLC] - [Operating Mode] - [Program] (ПЛК - Режим работы - Программирование). Отобразится диалоговое окно с запросом на подтверждение изменения режима работы.

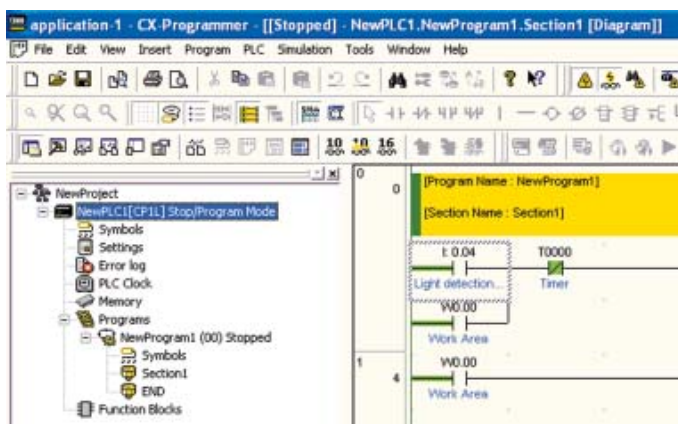


2. Щелкните [Yes] (Да).

Произойдет изменение режима работы.



Режим работы отображается в строке заголовка и на дереве проекта.



■ Режимы работы CP1L

CP1L может работать в одном из трех режимов: PROGRAM (Программирование), MONITOR (Мониторинг) и RUN (Выполнение).

Установите режим работы, соответствующий выполняемой операции. Режим работы влияет на всю программу пользователя и является общим для всех задач.

- Режим «Программирование»
В этом режиме выполнение программы прекращается. Данный режим используется для подготовки к выполнению программы. В нем выполняются первичные настройки, например, настройка параметров ПЛК, загрузка программы, проверка программы и принудительная установка/сброс.
- Режим MONITOR (Мониторинг)
В данном режиме выполняется программа. В этом режиме можно выполнять online-редактирование, принудительную установку/сброс, а также изменять значения в памяти ввода/вывода. Кроме того, данный режим используется для внесения изменений при пробном запуске программы.
- Режим «Выполнение»
В данном режиме выполняется программа. Используйте этот режим для обычной работы.

В следующей таблице приведены состояния и доступные операции для каждого из режимов.

Режим работы		Программирование	Выполнение	Мониторинг
Состояние программы		Остановлена	Работает	Работает
Обновление входов/выходов		Выполняется	Выполняется	Выполняется
Состояние внешних входов/выходов		ВЫКЛ	Зависит от программы	Зависит от программы
Память ввода/вывода	Несохраняемая память	Обнулена	Зависит от программы	Зависит от программы
	Сохраняемая память	Сохраняется		
Операции, выполняемые из CX-Programmer	Мониторинг памяти ввода/вывода		ОК	ОК
	Мониторинг программы		ОК	ОК
	Загрузка/считывание программы	Из ПЛК	ОК	ОК
		В ПЛК	Нет	Нет
	Компилирование		Нет	Нет
	Настройки ПЛК		Нет	Нет
	Изменение программы		Нет	ОК
	Принудительная установка/сброс		Нет	ОК
	Изменение уставки таймера/счетчика		Нет	ОК *
	Изменение текущего значения таймера/счетчика		Нет	ОК
	Изменение текущего значения памяти ввода/вывода		Нет	ОК

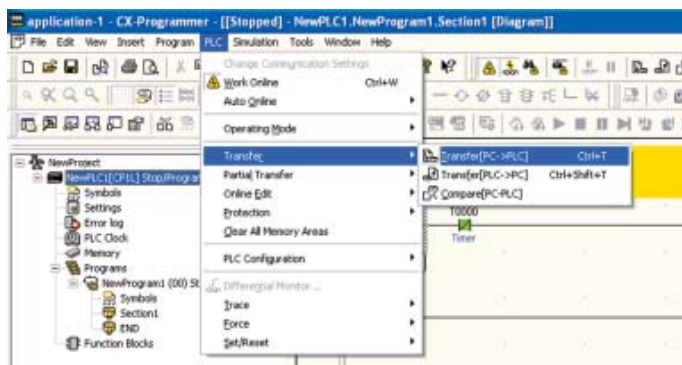
*Для CP1E не предусмотрено.

5-1-3 Загрузка/считывание программ

Созданную в CX-Programmer программу можно загрузить в CP1L.

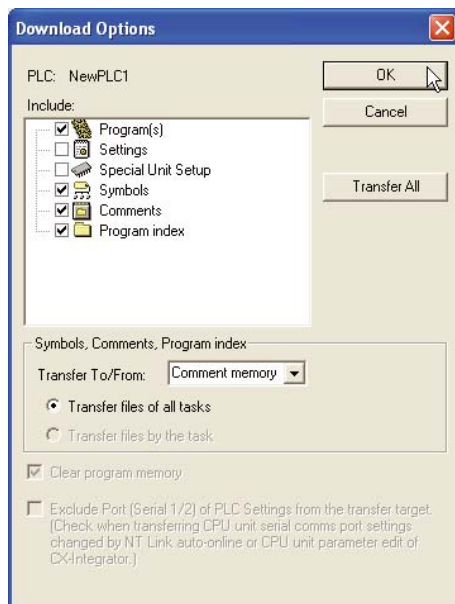
1. В главном меню выберите [PLC] - [Transfer] - [To PLC] (ПЛК - Загрузить - В ПЛК).

Откроется диалоговое окно «Параметры загрузки».



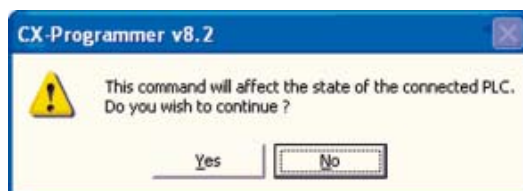
2. Щелкните кнопку [OK].

Отобразится запрос на подтверждение операции загрузки.

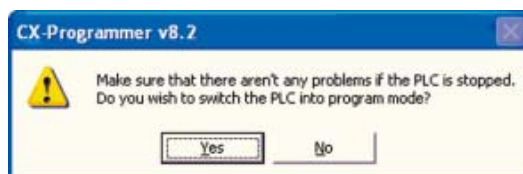


Примечание Подробные сведения о параметрах загрузки/считывания смотрите в *РАЗДЕЛЕ 9 Загрузка/мониторинг/отладка программ* руководства *CX-Programmer Operation Manual (W446)*.

3. Щелкните кнопку [Yes] (Да).

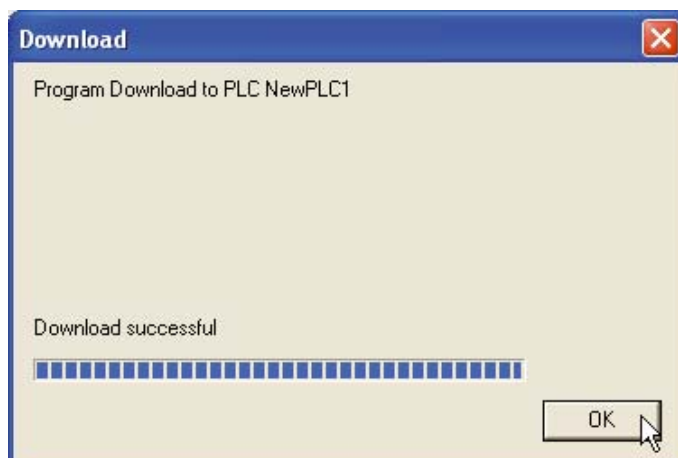


Если отобразится показанное ниже окно, щелкните кнопку [Yes] (Да).



Начнется загрузка. Отобразится диалоговое окно Download (Загрузка).

4. Щелкните кнопку [OK].
Загрузка программы завершена.



5-1-4 Выполнение операций

Для обычной работы перейдите в режим «Выполнение». Процедура перехода в режим «Выполнение» описана ниже.

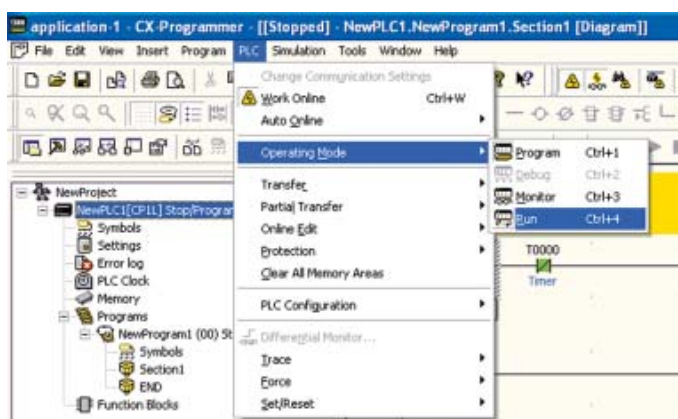
Чтобы выполнить пробный запуск с целью внесения изменений и отладки программы, перейдите в режим «Мониторинг».



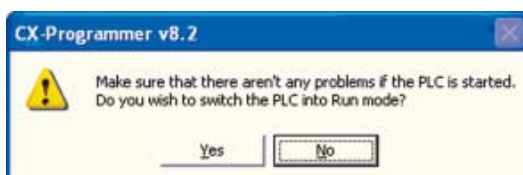
Предупреждение

Убедитесь в том, что переход в режим «Мониторинг» или «Выполнение» не повлияет на работу оборудования.

1. В главном меню выберите [PLC] - [Operating Mode] - [Run] (ПЛК - Режим работы - Выполнение).
Отобразится диалоговое окно с запросом на подтверждение изменения режима работы.



2. Щелкните [Yes] (Да).
Система начнет работать в режиме «Выполнение».



5-2 Изменение/отладка в режиме on-line

В данном разделе описаны функции, которые используются для отладки и внесения изменений во время пробного запуска.

5-2-1 Мониторинг

■ Отображение протекания тока

Данная функция предназначена для отображения протекания тока (т.е., прохождения сигнала) по цепям лестничной диаграммы. С ее помощью можно проверить выполнение программы.

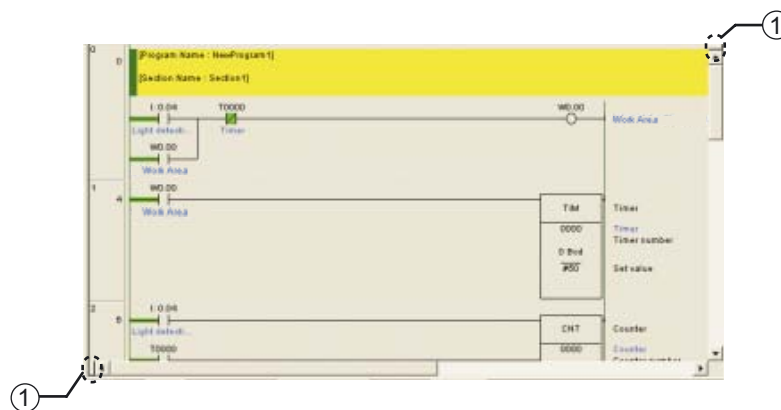
Чтобы отобразить протекание тока, переведите CP1L в режим «Мониторинг».

На лестничной диаграмме отображается протекание тока.



■ Отображение «протекания тока» в нескольких сегментах

Рабочую область лестничной диаграммы можно разбить на сегменты. Это позволяет просматривать одновременно несколько сегментов лестничной диаграммы.



(1) Разделитель окна

Разбиение рабочей области лестничной диаграммы осуществляется перетаскиванием разделителя окна. Рабочую область можно поделить максимум на 4 сегмента.



■ Мониторинг по заданным адресам

Состояния входов/выходов можно контролировать, указывая их адреса.

1. Выберите [PLC] - [Monitor] - [Monitoring] (ПЛК – Мониторинг – Мониторинг) в главном меню.
2. Выберите [View] - [Windows] - [Watch] (Вид - Окна - Мониторинг) в главном меню.
3. Введите адрес.

Отобразится состояние соответствующего входа/выхода. Для переменных логического типа «0» означает ВЫКЛ.

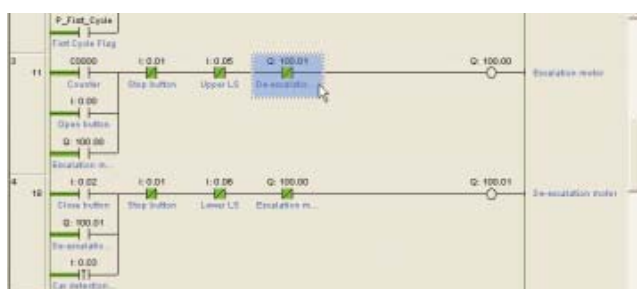
PLC Name	Name	Address	Data Type	FB Usage	Value	Value(Prev)	Comment
NewPLC1		I 0.04	BOOL (-)		0		Light detection
NewPLC1		Q 0.05	BOOL (-)		0		Upper LS

5-2-2 Принудительная установка/принудительный сброс

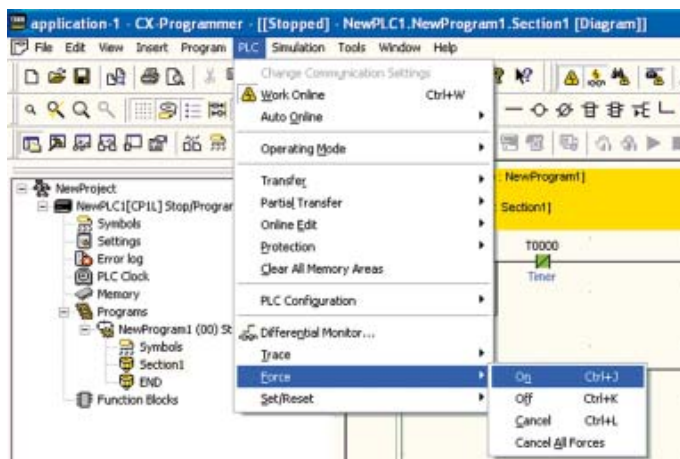
CX-Programmer позволяет принудительно изменять состояния входов/выходов независимо от текущих состояний входов/выходов внешних устройств. Эту функцию можно использовать для принудительной установки входных и выходных условий во время пробного запуска.

Примечание Прежде чем выполнить/отменить принудительную установку/принудительный сброс, убедитесь в том, что это не повлияет на работу оборудования. Принудительная установка/сброс выполняется следующим образом.

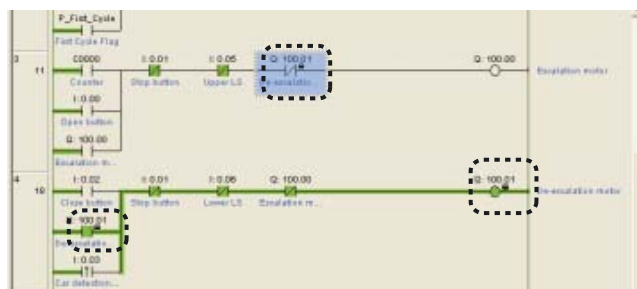
1. Переведите CP1L в режим «Мониторинг» или «Программирование».
2. Наведите курсор на контакт, который будет принудительно установлен/сброшен.



3. В главном меню выберите [PLC] - [Force] - [On] (ПЛК - Принудительное изменение состояния - ВКЛ).



Контакт будет принудительно установлен и будет помечен значком принудительной установки.



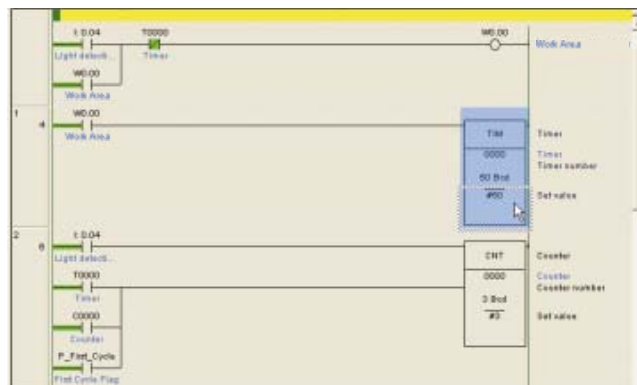
- Примечание**
- Для принудительной установки контакта (ВКЛ) выберите [On], а для принудительного сброса (ВЫКЛ) выберите [Off].
 - Чтобы отменить принудительную установку/принудительный сброс, выберите [Cancel] (Отменить).
 - Функция принудительной установки/принудительного сброса применима для следующих областей:
Область CIO (область ввода/вывода, область логических связей, область модуля шины ЦПУ, область специального модуля ввода/вывода и рабочая область), рабочая область (WR), флаг завершения таймера, область хранения (HR), флаг завершения счетчика

5-2-3 Изменение настроек таймера (только CP1L)

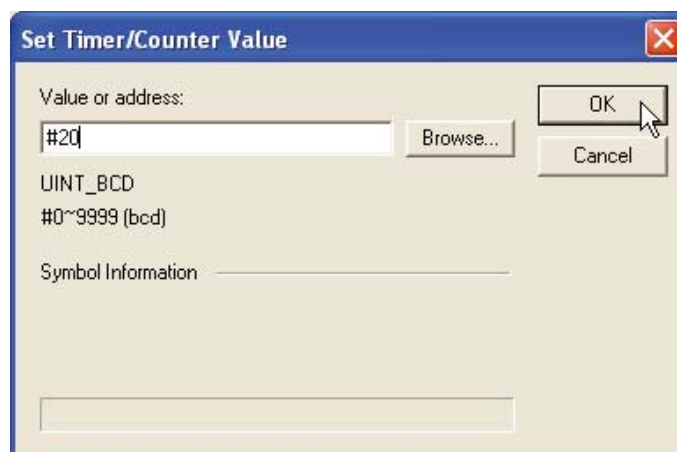
Настройки таймера можно изменять для адаптации к условиям работы.

1. **Переведите CP1L в режим «Мониторинг» или «Программирование».**
2. **Дважды щелкните по параметру таймера, которые Вы хотите изменить.**

Откроется диалоговое окно «Set Timer/Counter Value» (Уставка таймера/счетчика).



3. **Введите новое значение. Щелкните кнопку [OK].**
Уставка таймера будет обновлена.



5-2-4 Поиск

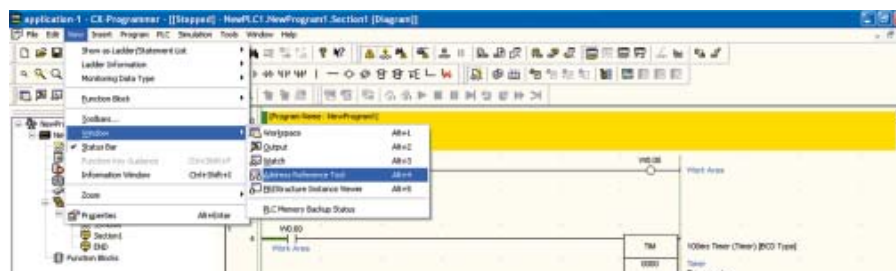
■ Справочник по применению адресов

Справочник по применению адресов показывает, какие команды используют адрес, выделенный курсором. Он также позволяет перейти к следующей команде с тем же адресом.

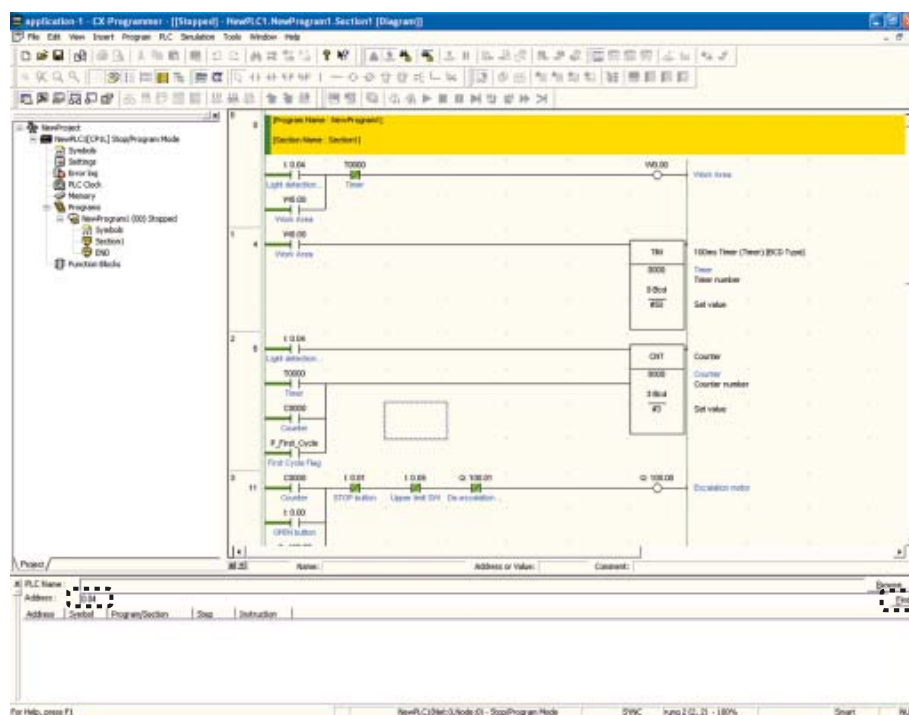
Справочник по применению адресов отображает следующую информацию:

- Адрес для текущей позиции курсора
- Переменные (локальные, глобальные)
- Имя программы, имя сегмента
- Адрес (шаг) программы
- Команды, использующие указанный адрес

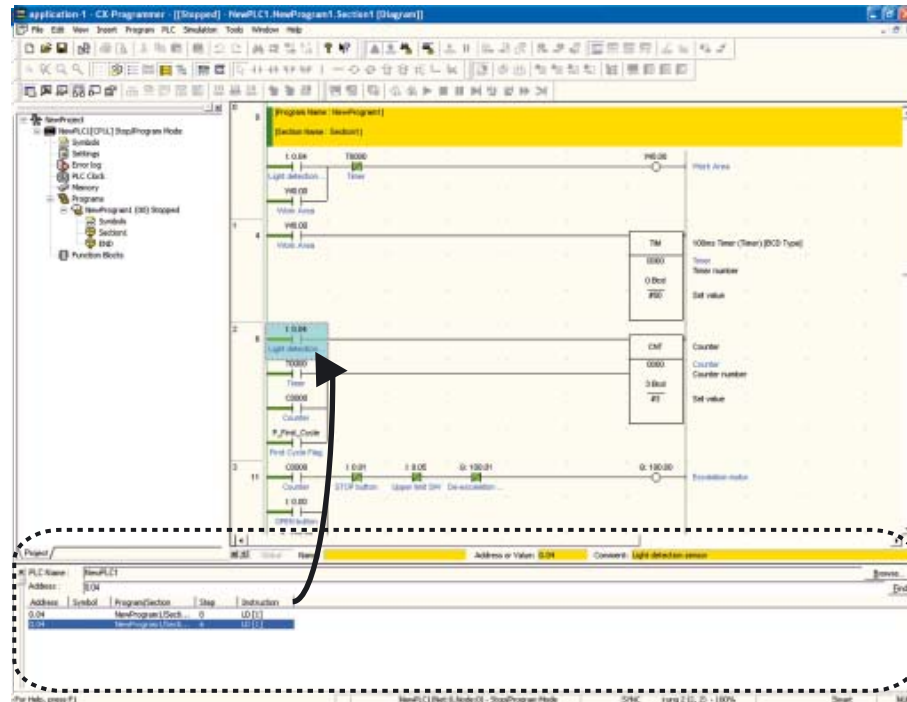
1. В главном меню выберите [View] - [Windows] - [Address Reference Tool] (Вид - Окна - Справочник по применению адресов).
Отобразится окно справочника по применению адресов.



2. Введите адрес для поиска. Щелкните кнопку [Find] (Найти).



Отобразится список используемых адресов. Щелкните по адресу, чтобы отобразить участок программы, где он используется.



■ Обратный просмотр лестничной диаграммы

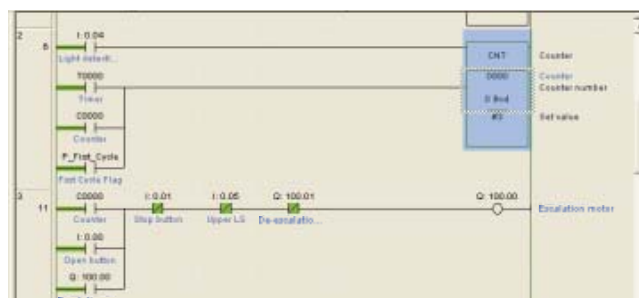
Эта функция используется для просмотра лестничной диаграммы в обратном порядке. Она позволяет, например, определить причину, по которой контакт не переключился в состояние ВКЛ.

1. Установите курсор на проверяемый контакт.



2. Нажмите клавишу [Пробел].

Курсор перейдет на выход, который устанавливает состояние проверяемого контакта.



5-2-5 Редактирование в режиме on-line

Программу CP1L можно редактировать в режиме on-line.

Предупреждение



Прежде чем приступить к online-редактированию, убедитесь в том, что увеличение времени цикла не приведет к нежелательному воздействию на систему.

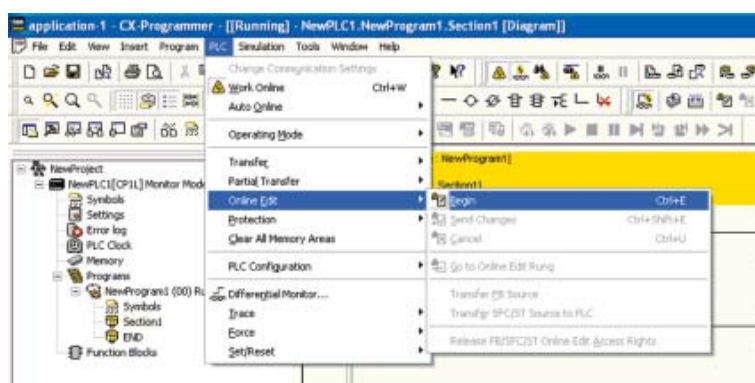
В противном случае входные сигналы могут оказаться нечитаемыми.

Примечание

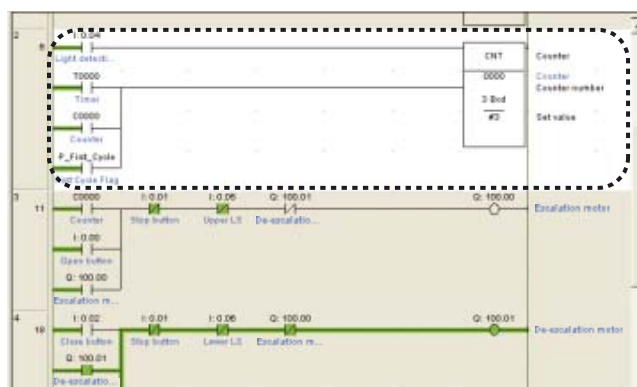
- Если CP1L работает в режиме «Мониторинг», online-редактирование программы может привести к увеличению времени цикла и невозможности считывания входных сигналов.
- В случае большого количества изменений, а также при перемещении или копировании строк, либо при вставке или удалении программных блоков, выполняйте редактирование в режиме off-line, а затем загрузите отредактированную программу.

1. Переведите CP1L в режим «Мониторинг» или «Программирование».
2. Щелкните по заголовку строки, которую Вы хотите отредактировать.
3. В главном меню выберите [PLC] – [Online Edit] – [Begin] (ПЛК – Online-редактирование – Начать).

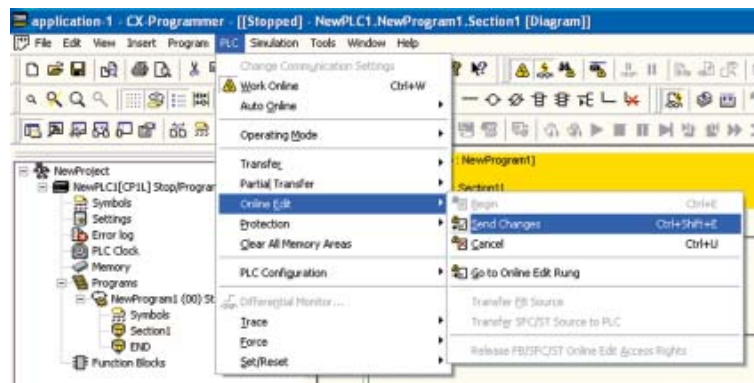
Серое затенение рабочей области лестничной диаграммы исчезнет, и программа станет редактируемой.



4. Отредактируйте программу.

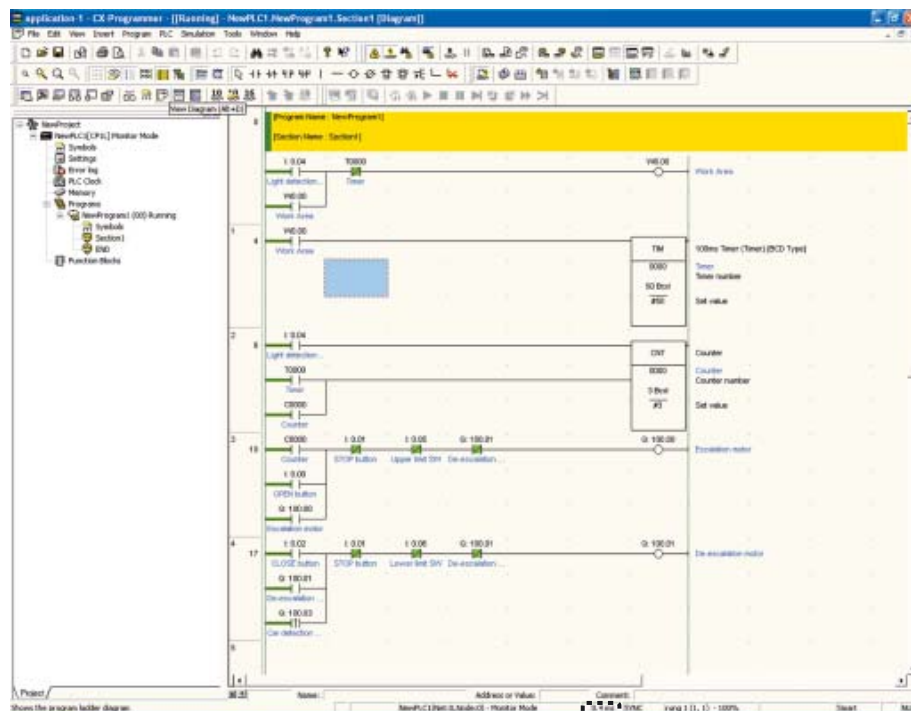


- В главном меню выберите [PLC] – [Online Edit] – [Send Changes] (ПЛК – Online-редактирование – Передать изменения).
Отредактированные строки будут переданы в CP1L.



5-2-6 Проверка длительности цикла

- Переведите CP1L в режим «Мониторинг» или «Выполнение».
- Щелкните по рабочей области лестничной диаграммы.
В строке состояния отобразится значение длительности цикла.



Примечание Подробные сведения о длительности цикла смотрите в разделе A-3-2 Работа модуля ЦПУ.

Приложение

В данном разделе кратко описаны адреса слов и битов, команды, а также внутренняя работа CP1L и CP1E. В разделе также приведены примеры практического применения некоторых функций CP1L (модуль на 14-точек ввода/вывода, с питанием от источника переменного тока), например, функций импульсных входов и выходов, функций связи, а также специальных команд.

В скобках приведены настройки для ЦПУ серии CP1E.

A-1	Адреса слов/битов	102
A-2	Команды.....	107
A-2-1	Использование команд.....	107
A-2-2	Базовые команды обработки ввода/вывода	108
A-3	Внутренняя работа CP1L/CP1E	111
A-3-1	Внутренняя структура модулей ЦПУ	111
A-3-2	Функционирование модуля ЦПУ	114
A-4	Примеры программирования CP1L	121
A-4-1	Применение регуляторов для настройки таймеров	121
A-4-2	Регистрация коротких сигналов	124
A-4-3	Применение входов прерывания для быстрого выполнения задач	128
A-4-4	Применение часов реального времени	134
A-4-5	Применение угловых энкодеров для определения положения	139
A-4-6	Применение сервоприводов для позиционирования	144
A-4-7	Применение инверторов для регулирования скорости (1)	150
A-4-8	Применение инверторов для регулирования скорости (2)	158
A-4-9	Обмен данными между модулями CP1L.....	168
A-5	Сравнение моделей CP1L и CP1E.....	172
A-5-1	Различия между CP1L и CP1E.....	172
A-5-2	Команды серии CP1L, не поддерживаемые серией CP1E	178

А-1 Адреса слов/битов

В программируемом контроллере CP1L или CP1E адреса слов («каналов») (CH) и адреса битов («реле») определяются следующим образом.

Каждое слово состоит из 16 битов.

Адрес бита записывается следующим образом: [адрес слова] + [номер бита (от 00 до 15)].

Адреса битов используются для работы с контактами. Адреса слов используются, главным образом, как операнды для специальных команд при пословной обработке данных.

Примечание В CX-Programmer (далее сокращенно «CX-P») старшие разряды адресов слов и адресов битов не отображаются, если их значения равны 0. Например, вместо 0000CH будет отображено «0». Адреса битов отображаются в следующем формате: [адрес слова.номер бита]. Номер бита может изменяться в диапазоне от 00 до 15.

■ Модули ЦПУ CP1L

Область		Слово		Бит («реле»)	
			В CX-P		В CX-P
CIO Область	Область ввода/вывода	00 ... 199	0...199	00000...19915	0.00...199.15
	Область связей 1:1	3000 ... 3063 CH	3000 ... 3063	300000 ... 306300	3000.00 ... 3063.00
	Область последовательной связи ПЛК	3100...3189 CH	3100...3189	310000...318915	3100.00...3189.15
	Рабочая область	3800 ... 6143 CH	3800 ... 6143	380000 ... 614300	3800.00 ... 6143.00
Рабочая область		W000 ... W511 CH	W000 ... W511	W00000 ... W51115	W0.00 ... W511.15
Область хранения		H000...H1535 CH*1	H000...H1535*1	H00000...H153515*1	H0.00...H1535.15*1
Вспомогательная область		A000 ... A959 CH	A000 ... A959	A00000 ... A95915	A0.00 ... A959.15
Область DM		D00000...D32767*2	D0...D32767*2	-	-
Таймер		T000 ... T4095	T0 ... T4095	T000 ... T4095	T0000 ... T4095
Счетчик		C000 ... C4095	C000 ... C4095	C000 ... C4095	C0000 ... C4095

*1 H512...H1535 — специальная область функциональных блоков.

*2 Для модулей на 10/14/20 точек ввода/вывода: D0 ... D9999, D32000 ... D32767.

Примечание Слова в рабочей области CIO могут быть использованы для новых функций в последующих версиях модулей ЦПУ. В первую очередь используйте слова в рабочей области W000 ... W511CH.

■ Модули ЦПУ CP1E

Область		Слово		Бит («реле»)	
			В CX-P		В CX-P
CIO Область	Область ввода/вывода	000 ... 199	0 ... 199	00000 ... 19915	0.00 ... 199.15
	Область последовательной связи ПЛК	200 ... 289 CH	200 ... 289	20000 ... 28915	200.00 ... 289.15
Рабочая область		W00 ... W099 CH	W00 ... W99	W0000 ... W9915	W0.00 ... W99.15
Область хранения		H00 ... H49 CH	H0 ... H49	H0000 ... H4915	H0.00 ... H49.15
Вспомогательная область		A000 ... A753 CH	A000 ... A753	A00000 ... A75315	A0.00 ... A753.15
Область DM	ЦПУ типаE	D00000 ... D02047	D0 ... D02047	-	-
	ЦПУ типаN	D00000 ... D08191	D0 ... D08191	-	-
Таймер		T000 ... T255	T0 ... T255	T000 ... T255	T0000 ... T0255
Счетчик		C000...C255	C000...C255	C000...C255	C0000...C0255

● Формат представления слов

Слово состоит из 16-ти битов, текущие состояния которых (ВКЛ/ВЫКЛ) и определяют значение слова. Двоичный формат преобразуется в шестнадцатеричный, и слово в итоге представляется в виде четырех шестнадцатеричных разрядов.

По другому, каждой тетраде битов после преобразования в шестнадцатеричный формат соответствует один разряд.

	MSB (Старший значащий бит)								LSB (Младший значащий бит)							
Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Значение бита	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0	2^3	2^2	2^1	2^0
Содержание (1 = ВКЛ, 0 = ВЫКЛ)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
Разряд (Hex)	0				F				7				C			

Приведенное выше слово записывается в виде «0F7C (Hex)».

● Формат представления констант

Константы, используемые в командах CP1L или CP1E, представляются следующим образом.

Представление	Содержание/назначение
#0000 ... 9999 (BCD)	Значения таймеров/счетчиков, двоично-десятичные значения (BCD) в арифметических командах и т.д.
#0000 ... FFFF (Hex)	Сравниваемые данные в командах сравнения, передаваемые данные, двоичные данные (BIN) в арифметических командах и т.д.
&0...65535	Десятичное представление без знака (Возможно только в некоторых специальных командах. Может загружаться в CX-Programmer с преобразованием в/из шестнадцатеричного формата).

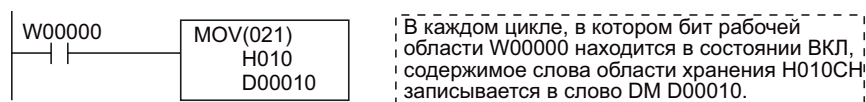
● Условия выполнения команд

Команды могут быть двух типов: циклические команды и однократные команды (команды с различием фронта).

• Циклические команды

Циклическая команда выполняется в каждом цикле, пока условие выполнения находится в состоянии ВКЛ.

Пример

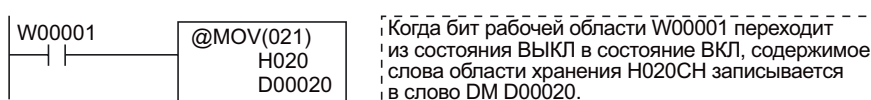


• Однократные команды

Однократная команда выполняется один раз (т.е., только в одном цикле), когда условие выполнения переходит в состояние ВКЛ.

Перед именем однократной команды ставится символ «@».

Пример



Некоторые команды не могут использоваться как однократные (с префиксом «@»). В этом случае используйте команды UP(521)/DOWN(522) или DIFU(013)(с различием положительного фронта)/DIFD(014)(с различием отрицательного фронта).

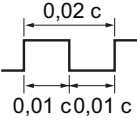
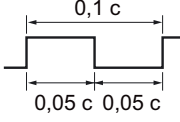
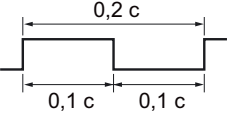
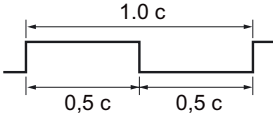
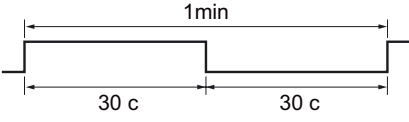
● Флаги условий

Флаги условий служат для индикации результатов обработки во время или после выполнения команд. Используется флаг или нет - зависит от команды. В лестничных диаграммах флаги условий используются как контакты.

Название	Обозначение	В CX-P	Функция
Флаг «Ошибка»	ER	P_ER	- Устанавливается при попытке выполнения команды, предназначенной для обработки двоично-десятичных данных, с данными другого формата. - Устанавливается в случае неверного значения операнда команды (например, если значение выходит за пределы рабочей области).
Флаг «Ошибка доступа»	AER	P_AER	Устанавливается при попытке несанкционированного доступа к области, не предназначенной для доступа.
Флаг «Перенос»	CY	P_CY	- Устанавливается в случае увеличения или уменьшения числа разрядов в результате выполнения арифметической операции. - Флаг переноса может использоваться командами сдвига данных и некоторыми арифметическими командами.
Флаг «Равно»	=	P_EQ	- Устанавливается, если при сравнении данных получен результат «равно». - Устанавливается, если в результате вычислений или пересылок данные становятся равными 0.
Флаг «Не равно»	< >	P_NE	Устанавливается, если при сравнении данных получен результат «не равно».
Флаг «Больше»	>	P_GT	Устанавливается, если при сравнении данных получен результат «данные 1 > данные 2».
Флаг «Больше или равно»	>=	P_GE	Устанавливается, если при сравнении данных получен результат «данные 1 >= данные 2».
Флаг «Меньше»	<	P_LT	Устанавливается, если при сравнении данных получен результат «данные 1 < данные 2».
Флаг «Меньше или равно»	<=	P_LE	Устанавливается, если при сравнении данных получен результат «данные 1 <= данные 2».
Флаг «Меньше нуля»	N	P_N	Устанавливается, если в результате вычислений старший значащий разряд становится равным 1.
Флаг «Переполнение»	OF	P_OF	Устанавливается, если в результате вычислений возникает переполнение.
Флаг «Потеря значимости»	UF	P_UF	Устанавливается, если в результате вычислений исчезают значащие разряды (отрицательное переполнение).
Флаг «Всегда ВКЛ»	ВКЛ	P_ON	Установлен постоянно. Используется в качестве условия выполнения для команд, которые не могут быть подключены непосредственно к шине.
Флаг «Всегда ВЫКЛ»	ВЫКЛ	P_OFF	Постоянно сброшен.

●Тактовые импульсы

Тактовые импульсы - это контакты, переключающиеся (ВКЛ/ВЫКЛ) с фиксированной периодичностью.

Название	Обозначение	В CX-P	Функция
Тактовый импульс с периодом 0,02 с	0.02s	P_0.02s	
Тактовый импульс с периодом 0,1 с	0.1s	P_0.1s	
Тактовый импульс с периодом 0,2 с	0.2s	P_0.2s	
Тактовый импульс с периодом 1,0 с	1s	P_1s	
Тактовый импульс с периодом 1 мин	1min	P_1min	

Примечание Чтобы ввести в CX-Programmer тактовый импульс или флаг условия, сначала введите контакт, затем нажмите клавишу [P] и выберите из раскрывающегося списка нужное значение.

A

Приложение

●Области ввода/вывода

Область ввода	0.00 ... 99.15 (100 слов)
Область вывода	100.00 ... 199.15 (100 слов)

В ЦПУ CP1L или CP1E первые слова (одно или два) областей ввода (начиная с 0СН) и вывода (начиная со 100СН) зарезервированы для модуля ЦПУ.

При подключении к модулю ЦПУ модулей ввода/вывода и модулей расширения, слова областей ввода и вывода отводятся для модулей в порядке их подключения.

- Зарезервированные слова и число модулей расширения (ввода/вывода)

Модуль ЦПУ	Зарезервированное слово		Допустимое число модулей расширения (ввода/вывода)
	Область ввода	Область вывода	
Модуль на 10 точек ввода/вывода	0 СН	100 СН	0
Модуль на 14 точек ввода/вывода	0 СН	100 СН	1
Модуль на 20 точек ввода/вывода	0 СН	100 СН	1 (CP1E:0)
Модуль на 30 точек ввода/вывода	0 СН, 1 СН	100 СН, 101 СН	3
Модуль на 40 точек ввода/вывода	0 СН, 1 СН	100 СН, 101 СН	3
Модуль на 60 точек ввода/вывода	0 СН, 1 СН, 2 СН	100 СН, 101 СН, 102 СН	3

Например, при использовании модуля на 40 точек ввода/вывода, области ввода 0СН и 1СН и области вывода 100СН и 101СН отведены для собственных (встроенных) входов/выходов модуля ЦПУ.

Для подключаемых к модулю ЦПУ модулей расширения (ввода/вывода) по порядку отводятся слова области ввода, начиная с 2СН и далее, и слова области вывода, начиная со 102СН и далее.

При включении питания модуля ЦПУ производится обнаружение подключенных модулей расширения (ввода/вывода), после чего для них автоматически отводятся слова в областях ввода и вывода.

Изменение порядка подключения модулей ведет к возникновению несоответствий в лестничной диаграмме. В случае изменения порядка подключения модулей проверьте и соответствующим образом измените лестничную диаграмму.

А-2 Команды

ПЛК серии CP обладает обширным набором команд. Существует около 500 типов команд, которые может использовать ЦПУ серии CP1L, и около 200 типов команд, которые может использовать ЦПУ серии CP1E. В данном разделе описаны правила использования команд и приведены некоторые базовые команды.

А-2-1 Использование команд

Наборы команд прежних ПЛК, начиная с серии C до микро-ПЛК, были ориентированы, главным образом, на работу с двоично-десятичными данными (BCD). Однако, в связи с общей тенденцией к росту объема данных и необходимостью обмена данными между компьютерами, требуется, чтобы системы управления также поддерживали данные, представленные в двоичном формате.

В ответ на эти требования, а также для повышения удобства использования в ПЛК серии CP добавлен целый ряд команд, предназначенных для работы с двоичными данными.

Примечание Список команд и пояснения приведены в файле Справки программы CX-Programmer.
Подробные сведения о работе со справочной системой CX-Programmer смотрите в разделе 4-4 *Использование Справки*.

■ Обозначение команд

● Команды и номера функций

В данном разделе для обозначения специальных команд, которым назначены номера функций, используются мнемонические коды с трехзначным номером функции в скобках. Пример: MOV(021).

A-2-2 Базовые команды обработки ввода/вывода

Базовые команды обработки ввода/вывода используются для программирования контактов и катушек.

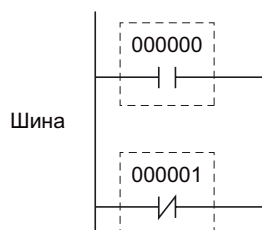
	Имя команды	Команда	Функция
Контакт	LOAD	LD	Используется для контактов, подключаемых к шине или к началу блока строк.
	LOAD NOT	LD NOT	Используется для нормально замкнутых контактов, подключаемых к шине или к началу блока строк.
	AND	AND	Используется для контактов, включаемых последовательно.
	AND NOT	AND NOT	Используется для нормально замкнутых контактов, включаемых последовательно.
	OR	OR	Используется для контактов, включаемых параллельно.
	OR NOT	OR NOT	Используется для нормально замкнутых контактов, включаемых параллельно.
Катушка (выход)	OUT	OUT	Включает катушку, если условие выполнения равно «1», и выключает, если условие выполнения равно «0».
	OUT NOT	OUT NOT	Выключает катушку, если условие выполнения равно «1», и включает, если условие выполнения равно «0».
	SET	SET	Включает катушку, если условие выполнения переходит из состояния ВЫКЛ в состояние ВКЛ. Катушка остается включенной даже после возврата условия выполнения в состояние ВЫКЛ.
	RESET	RSET	Выключает катушку, когда условия выполнения переходит из состояния ВЫКЛ в состояние ВКЛ. Катушка остается выключенной даже после возврата условия выполнения в состояние ВКЛ.
	KEEP RELAY	KEEP(011)	Преобразует указанный оператор реле в самоблокирующееся реле.

Примечание В процессе программирования в CX-Programmer с контактами и катушками (выходами) можно работать не как с операторами (командами) языка программирования, а просто как с символьными обозначениями.

■ Программирование контактов

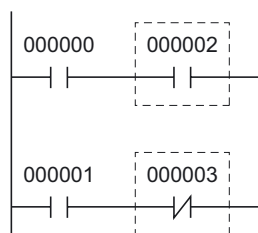
● Команды LD (LOAD) / LD NOT (LOAD NOT)

Подключаются к шине или используются в начале блока строк.



● Команды AND / AND NOT

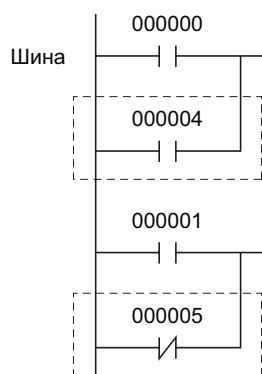
Используются для контактов, включаемых последовательно.



Примечание Количество контактов, подключаемых командами AND/AND NOT, не ограничено.

● Команды OR / OR NOT

Используются для контактов, включаемых параллельно.

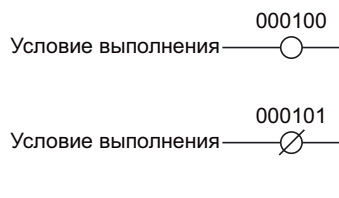


Примечание Количество контактов, подключаемых командами OR/OR NOT, не ограничено.

■ Программирование катушек

● Команды OUT / OUT NOT

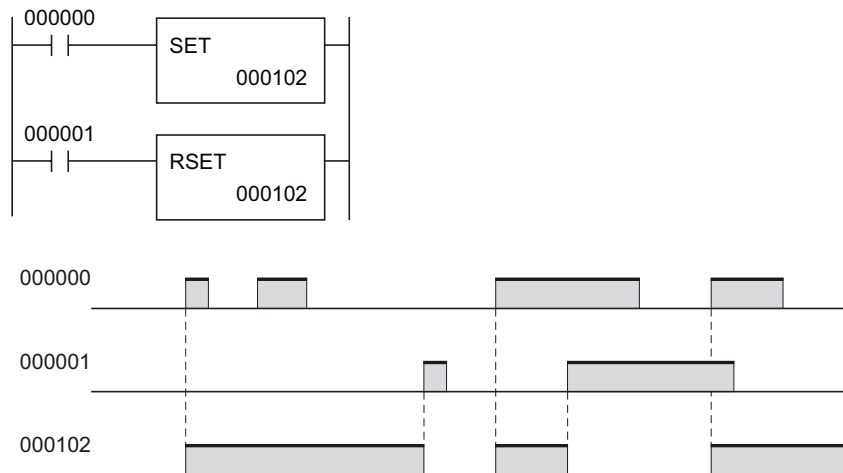
Команда OUT включает катушку, если условие выполнения находится в состоянии ВКЛ. Команда OUT NOT выключает катушку, если условие выполнения находится в состоянии ВКЛ.



Примечание Не используйте один и тот же бит для катушек, программируемых командами OUT и OUT NOT. Это приведет к ошибке «дублированная катушка» в программе.

● Команды SET / RSET (RESET)

Команда SET включает и удерживает во включенном состоянии катушку после перехода входного условия в состояние ВКЛ. Команда RSET выключает и удерживает катушку в состоянии ВЫКЛ.

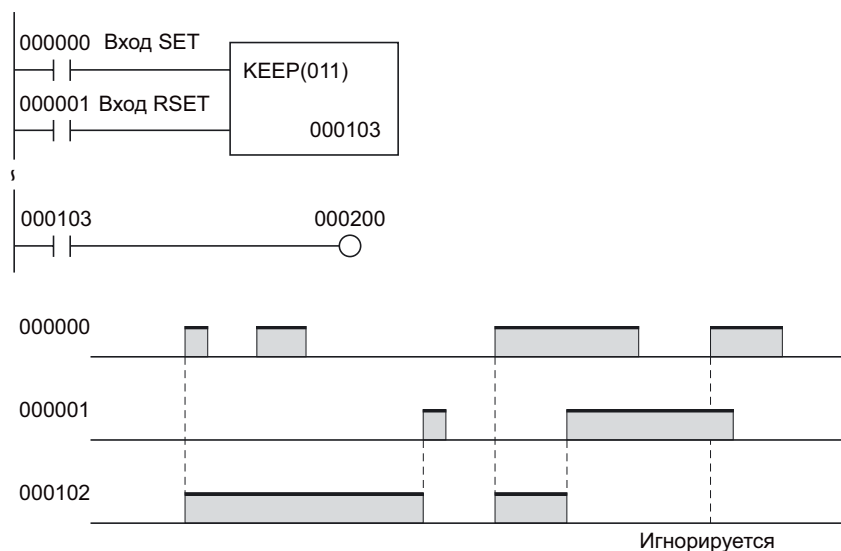


В приведенном выше примере катушка (бит 000102) включается по условию SET и выключается по условию RSET.

Примечание Биты области хранения и вспомогательной области, переведенные в состояние ВКЛ командами SET, останутся в состоянии ВКЛ даже в случае отключения питания или прекращения работы.

● Команда KEEP(011) (KEEP RELAY)

Команда KEEP превращает катушку реле в реле с защелкой (самоблокирующееся реле). Это позволяет легко программировать самоблокирующиеся биты.



В приведенном выше примере катушка (бит 000103) переходит в состояние ВКЛ по условию установки и в состояние ВЫКЛ по условию сброса. Пока вход сброса находится в состоянии ВКЛ, вход установки игнорируется.

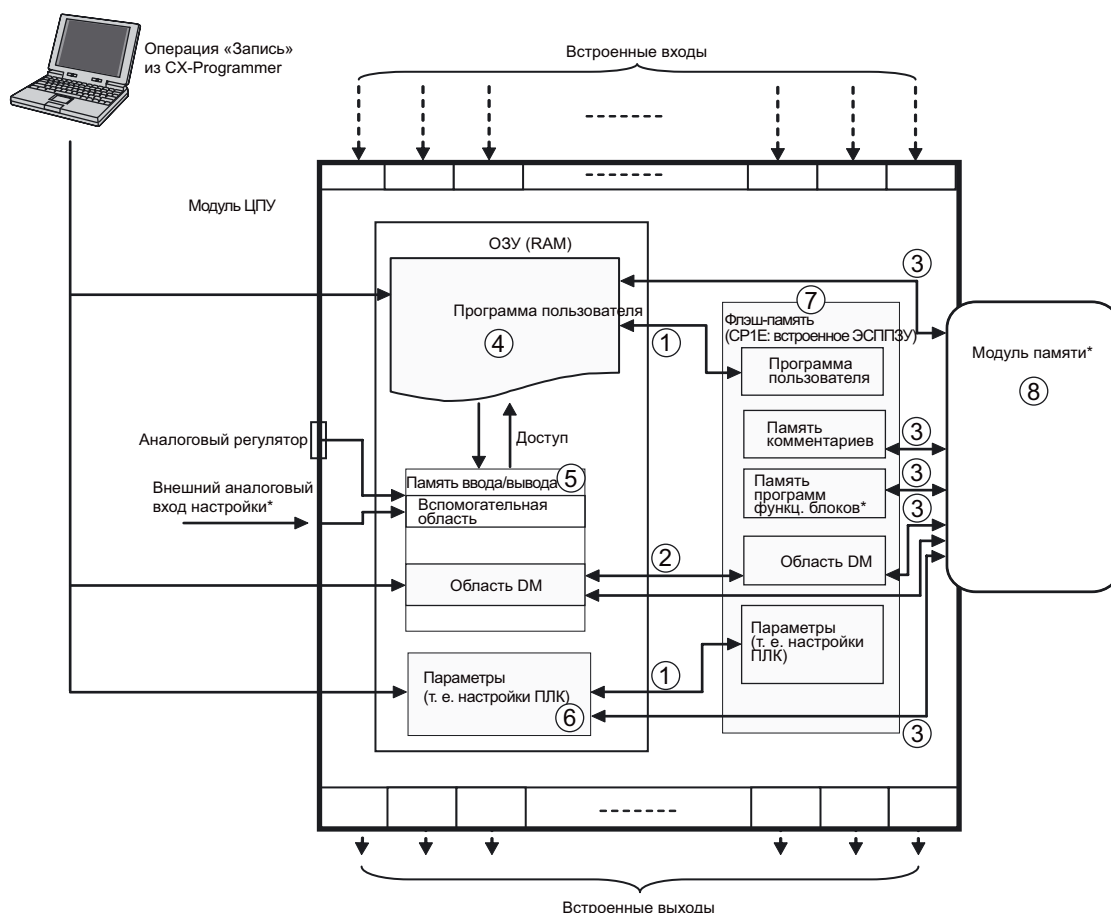
Примечание Биты области хранения и вспомогательной области, переведенные в состояние ВКЛ командой KEEP, остаются в состоянии ВКЛ даже в случае отключения питания или прекращения работы.

A-3 Внутренняя работа CP1L/CP1E

В данном разделе кратко описаны внутренняя структура, функции и последовательность внутренних операций модулей ЦПУ CP1L и CP1E.

A-3-1 Внутренняя структура модулей ЦПУ

На следующем рисунке показана внутренняя структура модуля ЦПУ CP1L или CP1E.



*В модулях ЦПУ серии CP1E эти функции недоступны.

- (1) Передача программ и параметров
 - Резервная копия данных ОЗУ автоматически сохраняется во встроенную флэш-память (CP1E: встроенное ЭСППЗУ) при изменении данных (например, с помощью CX-Programmer).
 - При включении питания модуля данные из встроенной флэш-памяти (CP1E: встроенного ЭСППЗУ) вновь переписываются в ОЗУ.
- (2) Передача значений по умолчанию из области DM
 - По команде CX-Programmer принимаемые по умолчанию значения области DM передаются из ОЗУ во встроенную флэш-память (CP1E: встроенное ЭСППЗУ).
 - При включении питания модуля принимаемые по умолчанию значения области DM вновь переписываются из встроенной флэш-памяти (CP1E: встроенного ЭСППЗУ) в ОЗУ в соответствии с настройками ПЛК.
- (3) Обмен данными между флэш-памятью и картой памяти (только CP1L)
 - По команде CX-Programmer данные из ОЗУ или встроенной флэш-памяти записываются на карту памяти.

- При включении питания модуля данные переписываются с карты памяти во встроенную флэш-память.
- (4) Программа пользователя
 - В этой области памяти (ОЗУ) хранится лестничная диаграмма. В CX-Programmer лестничную диаграмму можно сохранять, редактировать или открывать.
- (5) Память ввода/вывода
 - В эту область (из этой области) памяти (ОЗУ) программа пользователя записывает (читает) данные. При отключении питания некоторые разделы памяти ввода/вывода обнуляются. Данные в других разделах сохраняются. Кроме того, имеются разделы, которые используются для обмена данными с модулями ПЛК, и разделы, которые используются только для внутренних операций.
 - Существуют два вида обмена данными с другими модулями: циклический обмен (в каждом цикле выполнения) и ациклический обмен (только по команде).
- (6) Области параметров
 - Кроме области памяти ввода/вывода, которая используется пользователем в качестве операндов команд, имеется отдельная область памяти, работа с которой возможна только из CX-Programmer. Это «область параметров». В области параметров хранятся настройки ПЛК. [Настройки ПЛК]
 Настройки ПЛК - это конфигурационные данные, настраиваемые пользователем программным образом и описывающие основные характеристики модуля ЦПУ. Сюда входят параметры последовательного порта, значение минимальной длительности цикла и другие подобные настройки.
 Подробные сведения о конфигурировании настроек ПЛК содержатся в руководстве *CX-Programmer Operation Manual (W446)*.
- (7) Встроенная флэш-память (CP1E: (встроенное ЭСППЗУ))
 - Модули ЦПУ CP1L оснащены встроенной флэш-памятью. Каждый раз, когда в область программы пользователя или в область параметров ПЛК (настройки ПЛК, таблица маршрутизации) записываются данные, во флэш-памяти автоматически создается резервная копия данных. Копия создается только при передаче или редактировании данных с использованием CX-Programmer или программируемого терминала, либо при загрузке данных из карты памяти. Если данные изменяются командами выполняемой программы, копия не создается.
 - При очередном включении питания модуля содержимое памяти пользователя (программа пользователя или область параметров) автоматически переписывается из встроенной флэш-памяти в ОЗУ.
 - При помощи CX-Programmer во встроенную флэш-память также можно сохранять данные области DM памяти ввода/вывода. Сохраненные таким образом данные могут быть выбраны в качестве значений по умолчанию для области DM и автоматически загружаться в эту область при включении питания модуля.

- Во флэш-памяти имеется раздел для хранения комментариев, куда можно сохранить таблицу символов, файл комментариев и файл указателей программы. При загрузке проекта из CX-Programmer в модуль ЦПУ во флэш-память автоматически сохраняется информация о программе функционального блока. (Только CP1L)
- (8) Модуль памяти (только CP1L)
- CX-Programmer позволяет сохранять программы, содержимое памяти данных, настройки ПЛК и комментарии к входам/выходам на карту памяти.
 - Сохраненные на карте памяти данные могут быть автоматически загружены при включении питания модуля ПЛК.



Предупреждение

При подаче питания на модуль ЦПУ CP1E типа E или модуль ЦПУ CP1E типа N без батареи может быть нестабильным содержимое области DM (D)*, области регистров хранения (H), регистров текущих значений счетчиков (C), флагов завершения счетчиков (C) и битов вспомогательной области (A), относящихся к функциям часов.

*Это не относится к областям, резервная копия содержимого которых сохраняется в энергонезависимую память (ЭСППЗУ) в результате действия функции резервного сохранения области DM.

Если применяется функция резервного сохранения области DM, обязательно используйте один из указанных ниже методов для инициализации областей памяти.

1. Полное обнуление всех областей

Выберите [Clear Held Memory (HR/DM/CNT) to Zero] (Обнулять сохраняемое содержимое памяти (HR/DM/CNT)) в поле [Startup Data Read] (Чтение данных при запуске) диалогового окна PLC Setup (Настройки ПЛК).

2. Полное обнуление определенных областей или запись определенных значений

Выполните настройку из лестничной диаграммы.

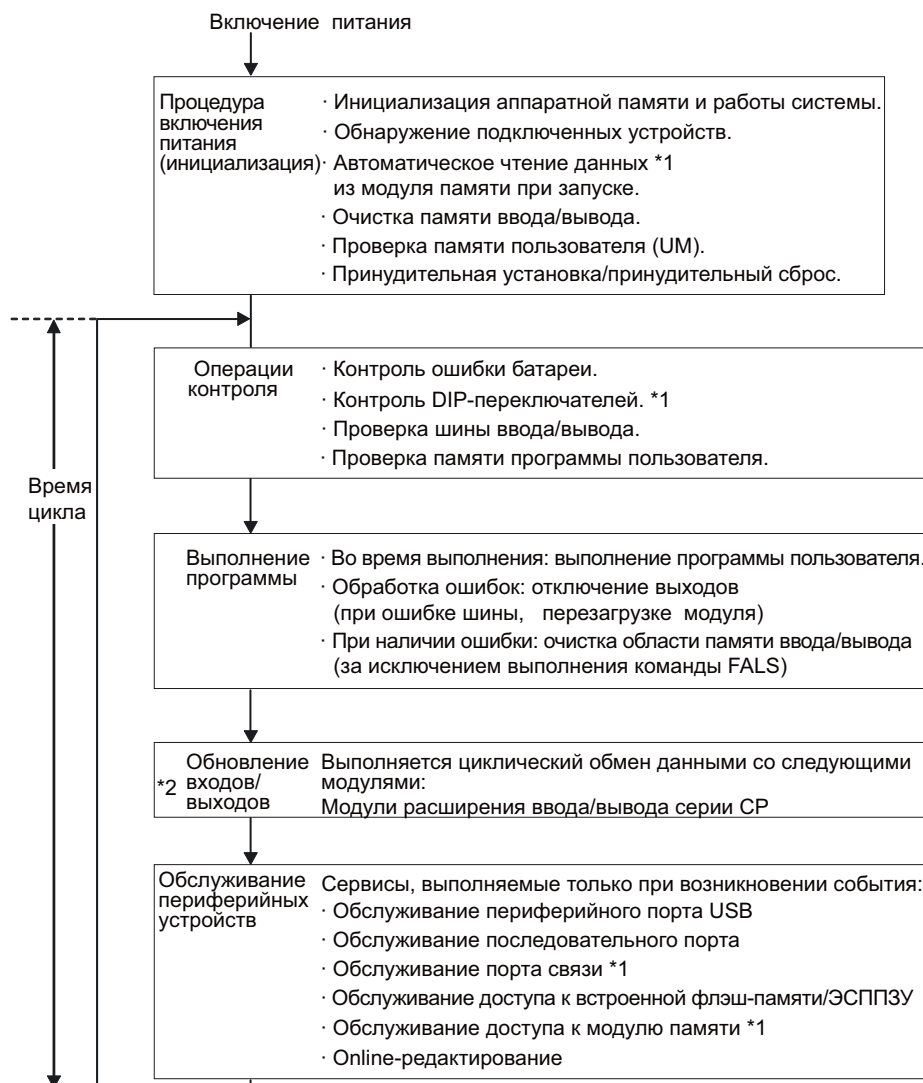
Если данные не инициализированы, модуль или устройство могут работать непредсказуемо из-за нестабильных данных.

А-3-2 Функционирование модуля ЦПУ

В данном разделе кратко описаны внутренние операции модуля ЦПУ CP1L или CP1E.

■ Последовательность операций модуля ЦПУ

Сначала производится выполнение программы (выполнение команд), затем обновляются данные ввода/вывода, после чего обслуживается периферия. Эти операции циклически повторяются.



*1 В модулях ЦПУ серии CP1E эти функции не выполняются.

*2 Обновление данных ввода/вывода также выполняется в режиме «Программирование».

А

Приложение

■ Обновление входов/выходов

Обновление входов/выходов (в более широком смысле - обновление данных ввода/вывода) заключается в циклическом обмене данными между заданной областью памяти и внешним источником/адресатом данных. При обновлении выполняются следующие операции.

Тип устройства ввода/вывода	Макс. объем передаваемых данных	Область обмена данными
Встроенные входы/выходы модуля ЦПУ	Вход: 3 СЧ Выход: 3 СЧ	Область ввода/вывода
Модуль расширения ввода/вывода модуль расширения серии CP	Фиксированный; зависит от модуля	Область ввода/вывода

Обновление входов/выходов выполняется без прерывания, в пределах одного цикла. Кроме того, обновление входов/выходов обязательно выполняется после выполнения программы.

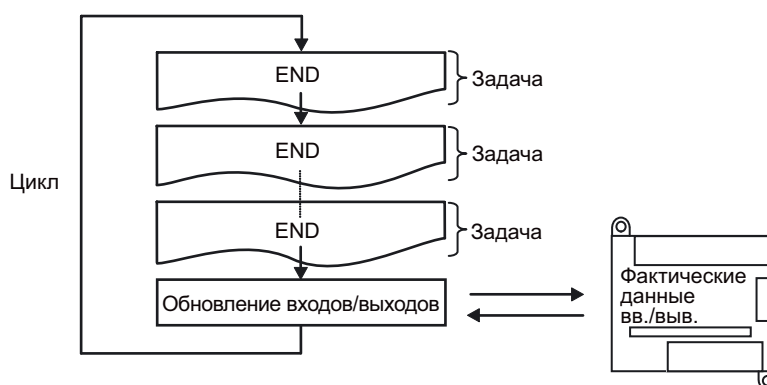
Обновление стандартных встроенных входов/выходов CP1L/CP1E и входов/выходов модуля расширения (ввода/вывода) серии CP может инициироваться тремя следующими способами:

- Циклическое обновление
- Обновление при выполнении команд с модификатором «немедленное обновление»
- Обновление при помощи команды IORF

● Циклическое обновление

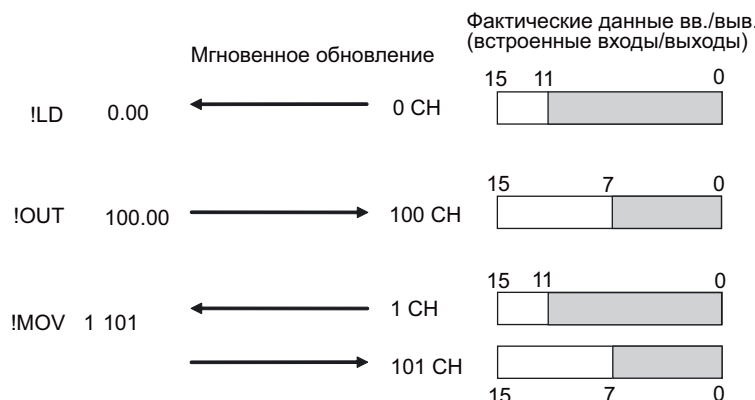
Обновление данных ввода/вывода производится после выполнения всех команд выполняемых задач.

Это стандартный способ обновления данных ввода/вывода.



●Обновление при выполнении команд с модификатором «немедленное обновление»

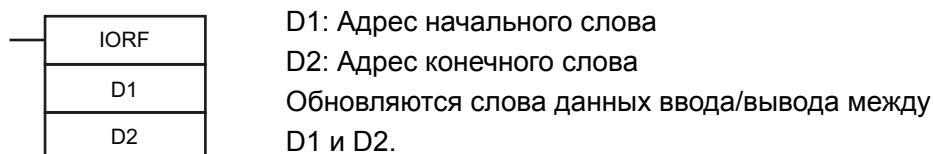
Если команда используется с модификатором «немедленное обновление» и в качестве операнда указана область встроенных входов/выходов, то обновление входов/выходов производится на момент выполнения команды во время цикла выполнения программы.



- Примечание**
1. Мгновенное обновление возможно только для области встроенных входов/выходов.
Для модулей расширения (ввода/вывода) серии CP используйте команду IORF.
 2. Бит-ориентированные команды:
Обновляется все слово (16 бит), содержащее указанный бит.
Пословные команды:
Обновляется указанное слово (16 бит).
 3. Входы и S-операнды (операнды-источники):
Вход обновляется непосредственно перед выполнением команды.
Выходы и D-операнды (операнды-адресаты):
Выход обновляется немедленно после выполнения команды.

●Выполнение команды IORF (I/O REFRESH))

Команда IORF (Обновить входы/выходы) позволяет обновлять сразу все данные ввода/вывода либо данные в указанном диапазоне в нужные моменты времени. Команда IORF обновляет входы/выходы модулей расширения (ввода/вывода) серии CP.



- Примечание**
- Время выполнения команды IORF сравнительно велико. Оно возрастает при увеличении числа обновляемых слов. Поэтому общая длительность цикла может возрасти. Следует иметь в виду, что длительность цикла может увеличиться весьма значительно.
- Подробные сведения см. в **РАЗДЕЛЕ 4** *Время выполнения команд и число шагов* в руководстве *CP Series CP1H/CP1L CPU Unit Programming Manual (W451)* или в **РАЗДЕЛЕ 3** *Время выполнения команд и число шагов* в руководстве *CP Series CP1E CPU Unit Instructions Reference Manual (W483)*.

■ Обслуживание периферийных устройств

Обслуживание периферийных устройств (периферийные сервисы) производится не циклически, а по возникновению нерегулярных событий, таких как мониторинг и настройка параметров с использованием программируемого терминала, редактирование и мониторинг программ в CX-Programmer во время их выполнения (online) и т.п.

Обслуживание периферийных устройств включает в себя обработку запросов на обслуживание, поступающих/отправляемых от/на внешние устройства.

В ПЛК серии CP большинство сервисов используют команды FINS.

Для выполнения каждого сервиса система отводит фиксированное время в пределах каждого цикла. Если выполнение сервиса завершается в пределах установленного времени, в оставшееся время (в оставшихся циклах) никаких операций, связанных с данным сервисом, не выполняется.

Тип сервиса	Выполняемые функции
Обслуживание периферийного порта USB	• Обработка незапланированных запросов, поступающих в виде команд FINS или Host Link от CX-Programmer, программируемого терминала или компьютерной станции через периферийный порт USB или через последовательный порт (т.е., запросы на передачу программы, мониторинг, принудительную установку/сброс или online-редактирование). • Обработка незапланированных запросов, отправляемых модулем ЦПУ через последовательный порт (по своей инициативе).
Обслуживание последовательного порта	
Обслуживание порта связи*	• Последовательная передача данных с использованием команд SEND, RECV и CMND. В качестве портов связи используются внутренние логические порты 0 ... 7. • Команды выполняются в фоновом режиме, с использованием внутренних логических портов 0 ... 7 в качестве портов связи.
Встроенная флэш-память/ЭСППЗУ Обслуживание обращения	• Обмен данными (чтение и запись) со встроенной флэш-памятью/ЭСППЗУ.
Модуль памяти Обслуживание обращения*	• Обмен данными (чтение и запись) с модулем памяти.

*В модулях ЦПУ серии CP1E эти сервисы не выполняются.

Примечание Для каждого из портов - порта USB, последовательного порта и порта связи - выделяется отдельное время обслуживания. По умолчанию выделяется 4% от длительности предыдущего цикла.

Если выполнение сервиса занимает несколько циклов и сервис выполняется с задержкой, назначьте для каждого сервиса фиксированный (а не в процентах от предыдущего цикла) интервал выполнения. Для этого воспользуйтесь опцией [Set time to all events] (Задать время для всех событий) в настройках ПЛК. Для ЦПУ серии CP1E настройка этого параметра не предусмотрена, длительность цикла имеет фиксированное значение 8%.

■ Длительность цикла

Модуль ЦПУ обрабатывает данные циклически, начиная с операций контроля и заканчивая обслуживанием периферийных устройств.

● Расчет длительности цикла

Время цикла определяется, как сумма времен выполнения следующих операций:

Время цикла = операции контроля + выполнение программы +
(вычисление времени цикла) + обновление входов/
выходов + обслуживание периферийных устройств

Операции контроля

Операция	Время выполнения и влияющие факторы
Проверка шин ввода/вывода. Проверка памяти программы пользователя, ошибки батареи и др.	0,4 мс

Выполнение программы

Операция	Время выполнения и влияющие факторы
Выполнение программы (выполнение команд). Время выполнения равно сумме времен выполнения отдельных команд.	Сумма времен выполнения команд

Подробные сведения см. в **РАЗДЕЛЕ 4** *Время выполнения команд и число шагов* в руководстве *CP Series CP1H/CP1L CPU Unit Programming Manual (W451)* или в **РАЗДЕЛЕ 3** *Время выполнения команд и число шагов* в руководстве *CP Series CP1E CPU Unit Instructions Reference Manual (W483)*.

Вычисление времени цикла

Операция	Время выполнения и влияющие факторы
Ожидание истечения заданного времени цикла, если в настройках ПЛК задано минимальное (фиксированное) время цикла. Вычисляется время цикла.	Если фиксированное время цикла не было задано, время выполнения приблизительно равно 0. Дополнительное время для фиксирования времени цикла = фиксированное время цикла – фактическое время цикла (время выполнения: операции контроля + выполнение программы + обновление входов/выходов + обслуживание периферийных устройств)

Обновление входов/выходов

Операция		Время выполнения и влияющие факторы
Модули расширения ввода/вывода и модули расширения серии CP	Обновляется каждый модуль. Сначала обновляются выходы (от ЦПУ к модулям расширения), а затем - входы (от модулей расширения к модулю ЦПУ).	Время обновления входов/выходов каждого модуля умножается на количество используемых модулей

Подробные сведения о времени обновления входов/выходов смотрите в разделе **2-7** *Вычисление времени цикла* руководства *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)* или в **РАЗДЕЛЕ 4** *Контроль и вычисление времени цикла* руководства *CP Series CP1E CPU Unit Instructions Reference Manual (W483)*.

Обслуживание периферийных устройств

Операция	Время выполнения и влияющие факторы
Обслуживание периферийного порта USB	Время выполнения этих сервисов изменяется в зависимости от настроек ПЛК. Если время цикла не указано, длительность выполнения сервиса будет составлять 4% от длительности предшествующего цикла, которая рассчитывается по формуле «расчета длительности цикла».
Обслуживание последовательного порта	Если время цикла указано, сервис будет выполняться в течение установленного времени. Независимо от того, указано время цикла или нет, выполнение займет не менее 0,1 мс. Если порты не подключены, время обслуживания равно 0 мс.
Обслуживание порта связи *	Если в настройках ПЛК время цикла не указано, длительность выполнения сервиса будет составлять 4% от длительности предшествующего цикла, которая рассчитывается по формуле «расчета длительности цикла».
	Если время цикла указано, сервис будет выполняться в течение установленного времени.
	Выполнение займет не меньше 0,1 мс, независимо от того, было ли задано время цикла или нет.
	Если порты связи не используются, время обслуживания равно 0 мс.
Обслуживание доступа к встроенной флэш-памяти/ЭСППЗУ	Время выполнения этих сервисов изменяется в зависимости от настроек ПЛК. Если время цикла не указано, длительность выполнения сервиса будет составлять 4% от длительности предшествующего цикла, которая рассчитывается по формуле «расчета длительности цикла».
Обслуживание доступа к модулю памяти *	Если время цикла указано, сервис будет выполняться в течение установленного времени. Выполнение займет не меньше 0,1 мс, независимо от того, было ли задано время цикла или нет. При отсутствии обращения к памяти время обслуживания равно 0 мс.

*В модулях ЦПУ серии CP1E эти сервисы не выполняются.

Примечание

- Время цикла зависит от следующих факторов.
Тип и количество команд в программе пользователя (все циклические и дополнительные задачи, выполняемые в цикле; плюс задачи, выполняемые по прерыванию, для которых удовлетворяется условие выполнения)
Тип и количество подключенных модулей расширения ввода/вывода и модулей расширения серии CP
«Минимальная длительность цикла», указанная в настройках ПЛК
Использование периферийных портов USB и последовательных портов
«Фиксированное время обслуживания периферийных устройств», указанное в настройках ПЛК
- Время цикла не зависит от количества задач в программе пользователя.
На время цикла влияют только циклические задачи, имеющие статус READY (Готовность) в пределах цикла.
- При переходе из режима «Мониторинг» в режим «Выполнение» длительность цикла увеличивается примерно на 10 мс (однако это не приводит к чрезмерному увеличению времени цикла).
- Для каждого из портов — порта USB, последовательного порта и порта связи — выделяется отдельное время обслуживания. По умолчанию выделяется 4% от длительности предыдущего цикла.
Если выполнение сервиса занимает несколько циклов и сервис выполняется с задержкой, назначьте для каждого сервиса фиксированный (а не в процентах от предыдущего цикла) интервал выполнения. Для этого воспользуйтесь опцией [Set time to all events] (Задать время для всех событий) в настройках ПЛК. Для ЦПУ серии CP1E настройка этого параметра не предусмотрена, длительность цикла имеет фиксированное значение 8%.

●Пример расчета времени цикла

Пример приведен для раздела 4-2-2 *Лестничные диаграммы*.

Операция	Формула	Время выполнения
Операции контроля	-	0,4 мс
Выполнение программы	Последовательные команды ввода LD: 0,55 мкс x 6 команд OR: 0,68 мкс x 6 команд AND NOT: 0,65 мкс x 7 команд Команды битовых операций над входами (по фронту): 5,5 мкс x 1 команду Команды битовых операций над выходами: 1,1 мкс x 3 команды Команды таймера: 6,4 мкс x 1 команду Команды счетчика: 6,7 мкс x 1 команду Команда END: 6,2 мкс x 1 команду	0,04 мс
Расчет длительности цикла	---	0 мс
Обновление входов/выходов	--- (нет модулей расширения)	0 мс
Обслуживание периферийных устройств	--- (не подключены)	0 мс
Длительность цикла		0,44 мс

Пример приведен для следующих условий:

- Используется модуль CP1L на 14 точек ввода/вывода.
- Модули расширения не используются.
- Соединение не устанавливается (с CX-Programmer и т.п.).

А-4 Примеры программирования CP1L

В данном разделе приведены примеры подключения, настройки DIP-переключателей и программирования для ЦПУ CP1L (модуль на 14 точек ввода/вывода, с питанием от источника переменного тока). В скобках приведены настройки для ЦПУ серии CP1E.

Подробные сведения о подключении цепей и настройках смотрите в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)* или *CP Series CP1E CPU Unit Hardware User's Manual (W479)*. Подробная информация о командах приведена в руководстве *CP Series CP1H/CP1L CPU Unit Programming Manual (W451)* или в руководстве *CP Series CP1E CPU Unit Instructions Reference Manual (W483)*. Применение CX-Programmer описано в руководстве *CX-Programmer Operation Manual (W446)*.

А-4-1 Применение регуляторов для настройки таймеров

■Применяемые функции

●Вход внешнего аналогового сигнала настройки (только CP1L)

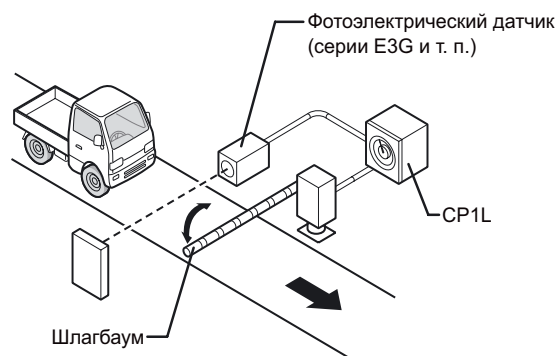
Аналоговое значение внешнего сигнала (0 ... 10 В) преобразуется в цифровое (разрешение: 256). Преобразованное значение передается во вспомогательную область (A643CH). Эту функцию можно использовать для изменения задания (уставки) в зависимости, например, от наружной температуры, сигнала обратной связи от переменного резистора и других внешних факторов.

Пример с использованием входного сигнала от переменного резистора показан ниже.

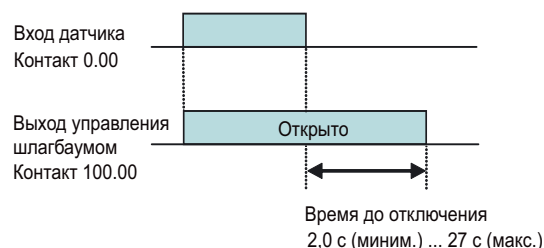
■Описание работы

Перед шлагбаумом расположен фотоэлектрический датчик. Когда датчик обнаруживает автомобиль, шлагбаум открывается.

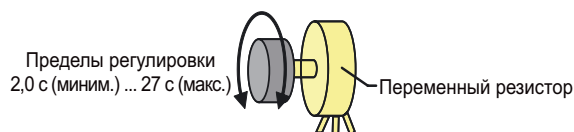
После того как автомобиль минует шлагбаум, датчик выключается.



По истечении заданного промежутка времени после выключения датчика шлагбаум закрывается.

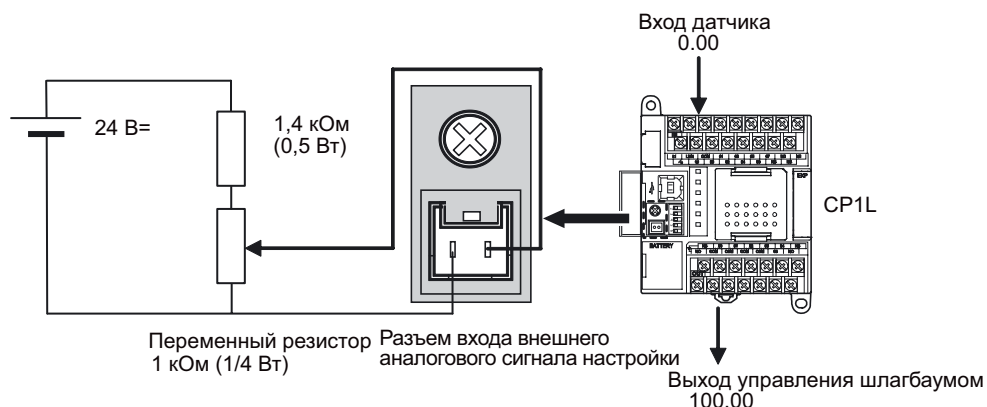


Промежуток времени после выключения датчика и до закрывания шлагбаума регулируется при помощи переменного резистора, подключенного к CP1L.



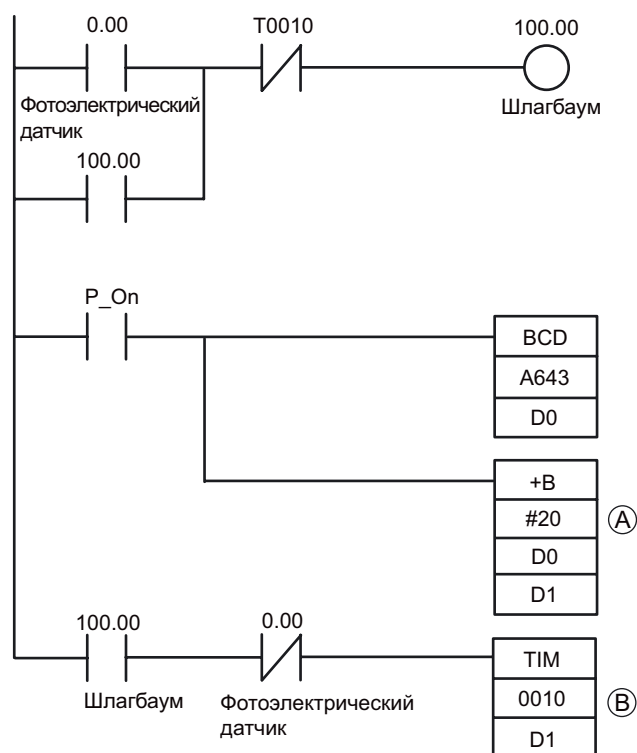
■ Конфигурация системы

● Пример подключения



■ Пример программы

● Лестничная диаграмма

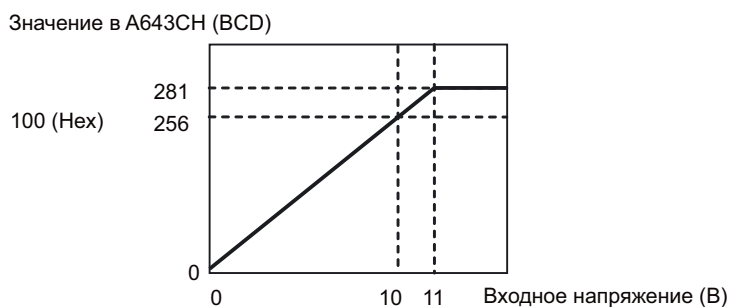


(A): Чтобы задать минимальное значение 2 с, сначала преобразуйте входное аналоговое значение A643 в двоично-десятичное значение в D0, увеличьте его на 20(BCD), что соответствует 2 с и сохраните в D1.

(B): Команда TIM работает, как включающий таймер обратного отсчета с интервалом 0,1 с.

■ Информация

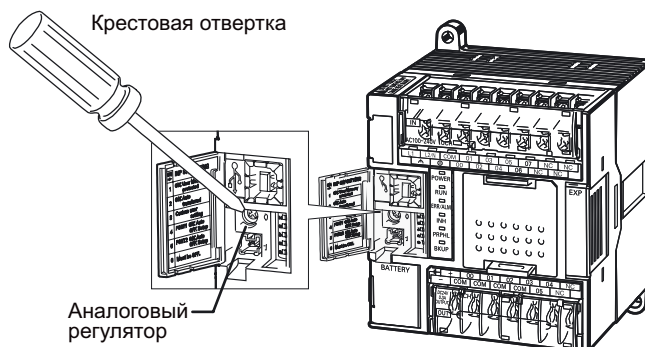
● Зависимость значения A643 от уровня входного напряжения



Максимальное входное напряжение составляет 11 В=. Не превышайте это напряжение.

● Использование аналогового регулятора в CP1L

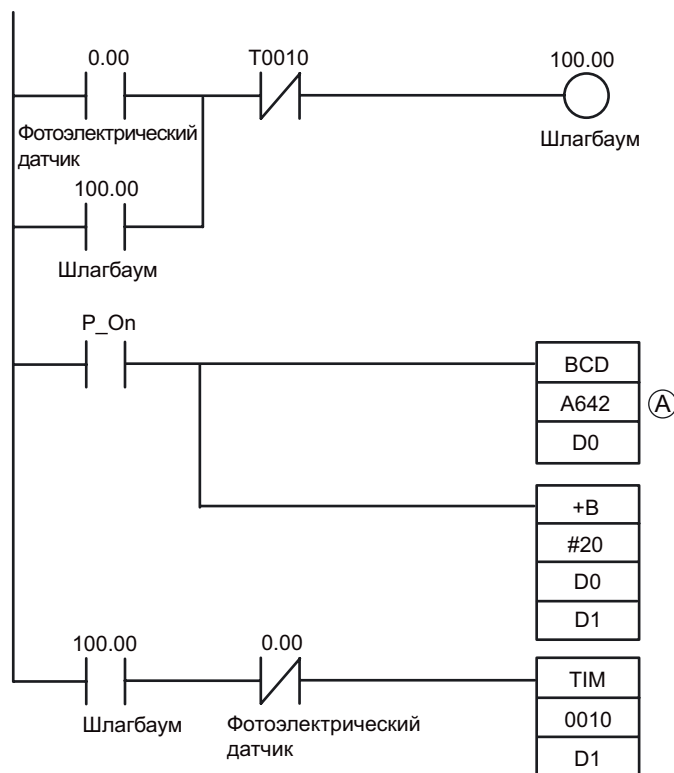
Вместо внешнего аналогового сигнала для настройки можно использовать аналоговый регулятор модуля CP1L. Аналоговый регулятор позволяет установить во вспомогательной области (A642CH*) любое значение в диапазоне от 0 до 255 (0 ... FF Hex).



*Модули ЦПУ CP1E могут использовать слова A642 и A643.

A

Приложение



(A): Чтобы применить аналоговый регулятор модуля CP1L или CP1E для настройки таймера, в приведенном примере лестничной диаграммы необходимо вместо слова дополнительной области A643 указать слово дополнительной области A642.

А-4-2 Регистрация коротких сигналов

■Применяемые функции

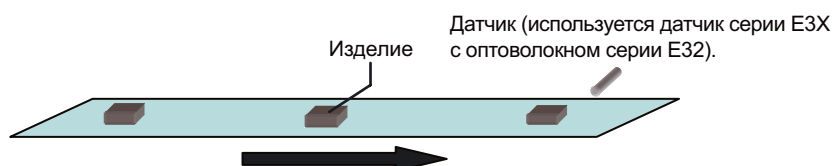
●Быстродействующий вход

Встроенный вход, работающий в быстродействующем режиме, позволяет регистрировать сигналы длительностью до 30 мкс (CP1E: 50 мкс), независимо от длительности цикла.

В модулях CP1L на 10 точек ввода/вывода можно использовать до 2-х быстродействующих входов. В модулях на 14 точек ввода/вывода — до 4-х. В модулях на 20/30/40/60 точек ввода/вывода — до 6-ти. В модулях CP1E всех типов — до 6-ти.

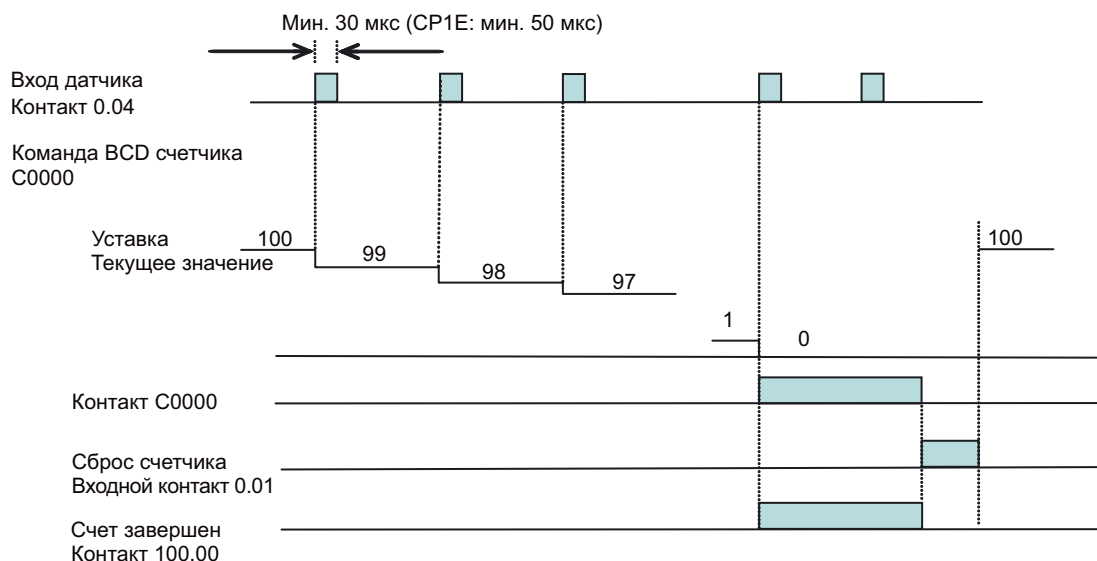
■Описание работы

Движущиеся с большой скоростью изделия обнаруживаются датчиком и подсчитываются.



При этом необходимо регистрировать и подсчитывать сигналы, длительность которых меньше времени считывания.

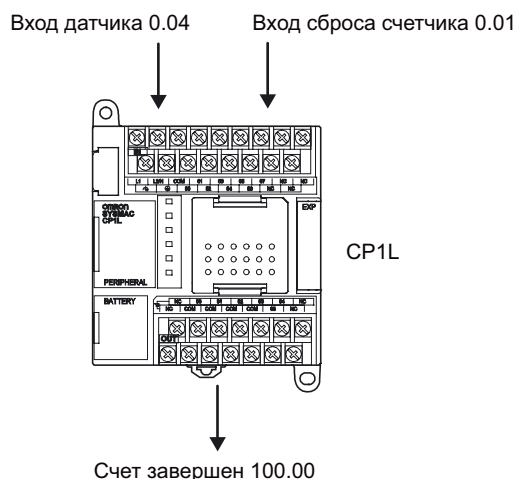
После регистрации 100 сигналов выдается сигнал окончания счета.



- Быстродействующие входы позволяют регистрировать сигналы, длительность которых меньше длительности цикла. Однако, как и при использовании любого другого входа, для выполнения программы используется вся длительность цикла. Для ускоренной обработки, не зависящей от времени считывания (времени цикла), используйте входы прерываний.
- В течение одного цикла входной сигнал регистрируется (подсчитывается) только один раз, независимо от числа срабатываний входа. Для подсчета многократных срабатываний входа в течение каждого цикла используйте высокоскоростной счетчик.

■ Конфигурация системы

● Пример подключения



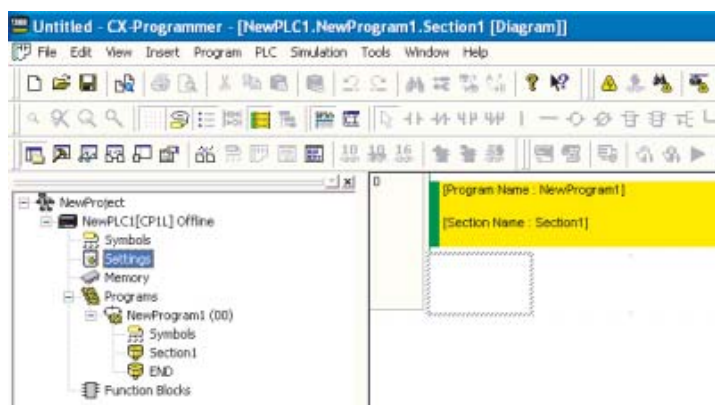
A

Приложение

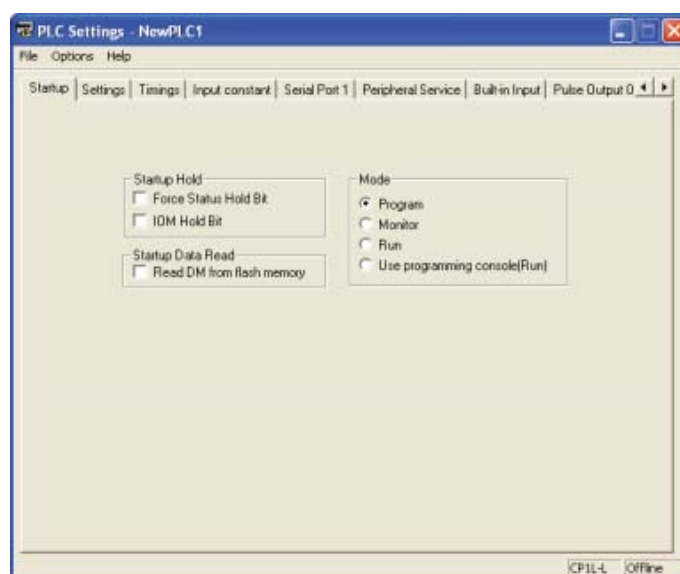
■ Настройки ПЛК

В диалоговом окне настроек ПЛК выберите для входа датчика (0.04) значение [Quick] (Скоростной).

1. Откройте главное окно CX-Programmer.
2. На дереве проекта дважды щелкните [Settings] (Настройки).

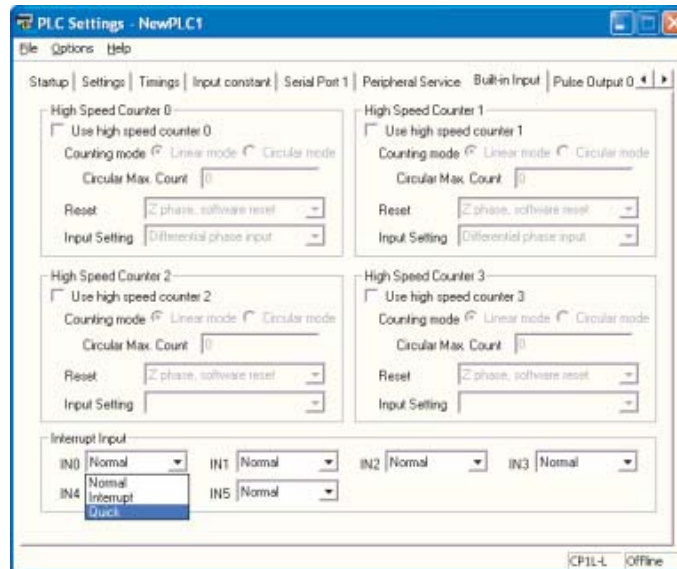


Откроется диалоговое окно настроек ПЛК.



3. Откройте вкладку «Built-in Input» (Встроенные входы).

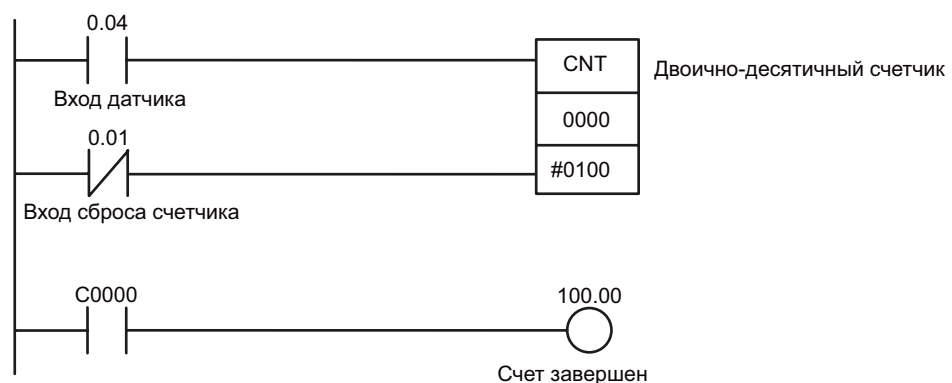
4. В раскрывающемся списке IN0 (CP1E: IN4) в поле [Interrupt Input] (Вход прерывания) выберите [Quick] (Скоростной).
Хотя для датчика используется вход (контакт) 0.04, настройка выполняется для [IN0] (CP1E: IN4)], так как входу (контакту) 0.04 соответствует вход прерывания / быстродействующий вход 0 (CP1E: 4).



5. Закройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
6. Чтобы измененные настройки ПЛК вступили в силу, включите питание ПЛК.

■ Пример программы

● Лестничная диаграмма



A-4-3 Применение входов прерывания для быстрого выполнения задач

■ Применяемые функции

● Входы прерывания

Модули ЦПУ контроллера CP1L и CP1E обычно выполняют операции циклически в следующем порядке: операции проверки, выполнение программы, обновление входов/выходов, обслуживание периферийных устройств. На этапе выполнения программы выполняются циклические задачи. Функция обработки прерывания позволяет прервать цикл при наступлении определенного события и выполнить указанную программу.

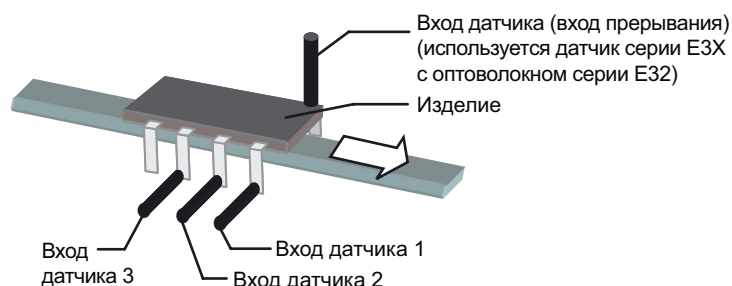
Задача обработки прерывания (прямой режим) выполняется, когда переключается встроенный вход прерывания модуля ЦПУ: ВЫКЛ -> ВКЛ или ВКЛ -> ВЫКЛ. Входным контактам назначены задачи обработки прерываний 140...145 (CP1E: 2...7). Это распределение является фиксированным.

Используйте входы прерывания для ускоренной обработки, не зависящей от времени считывания (времени цикла).

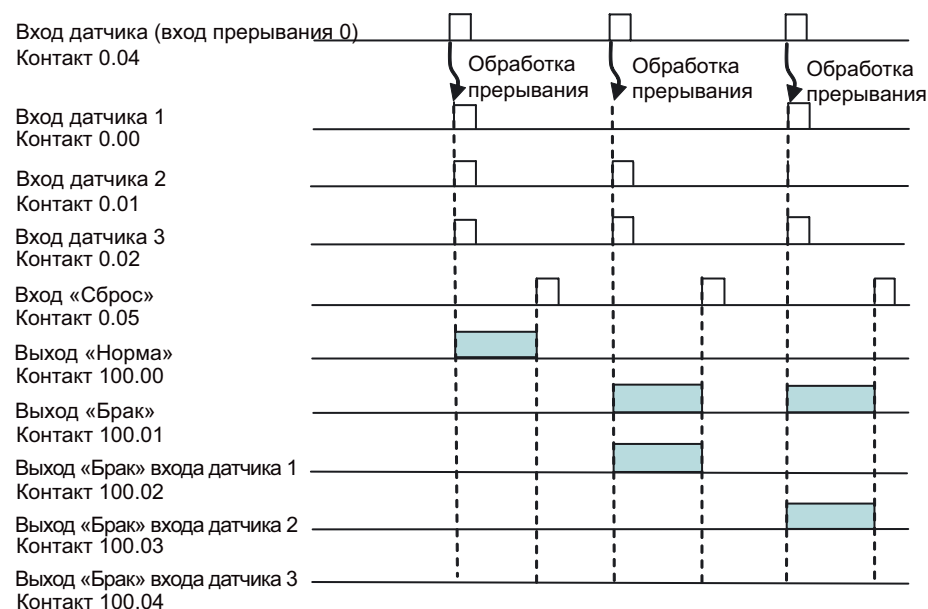
■ Описание работы

Движущиеся изделия (например, интегральные микросхемы) контролируются на искривления и изгибы.

Если цикл стандартной длительности не обеспечивает нужную скорость выполнения, используйте входы прерываний.



Задачи обработки прерываний будут выполняться по переключению входа датчика (входа прерывания) из состояния ВЫКЛ в состояние ВКЛ.

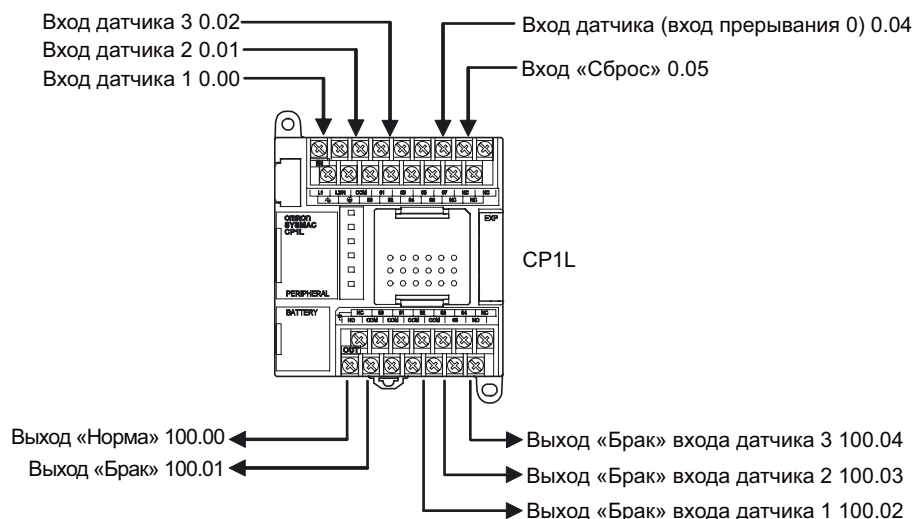


■ Конфигурация системы

● Пример подключения

В модулях CP1L на 14 точек ввода/вывода входы прерываний могут быть назначены контактам 0.04 ... 0.07.

Вход прерывания 0 (CP1E: 4) будет назначен контакту 0.04. По переключению входа прерывания 0 (CP1E: 4) выполняется задача обработки прерывания 140 (CP1E: 4).

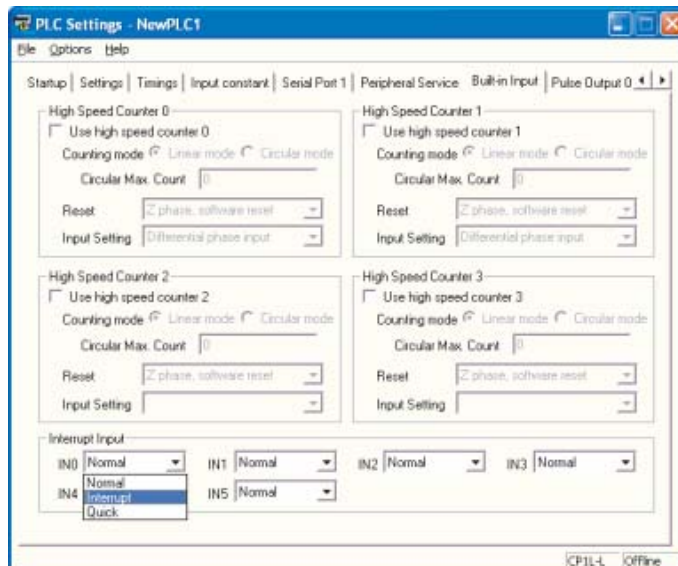


● Настройки ПЛК

Выберите для контакта 0.04 функцию [Interrupt] (Прерывание).

1. Откройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
2. Откройте вкладку «Built-in Input» (Встроенные входы).
3. В раскрывающемся списке IN0 (CP1E: IN4) в поле [Interrupt Input] (Вход прерывания) выберите значение [Interrupt] (Прерывание).

Хотя для датчика используется вход (контакт) 0.04, настройка выполняется для [IN0] (CP1E: IN4)], так как входу (контакту) 0.04 соответствует вход прерывания 0 (CP1E: 4).

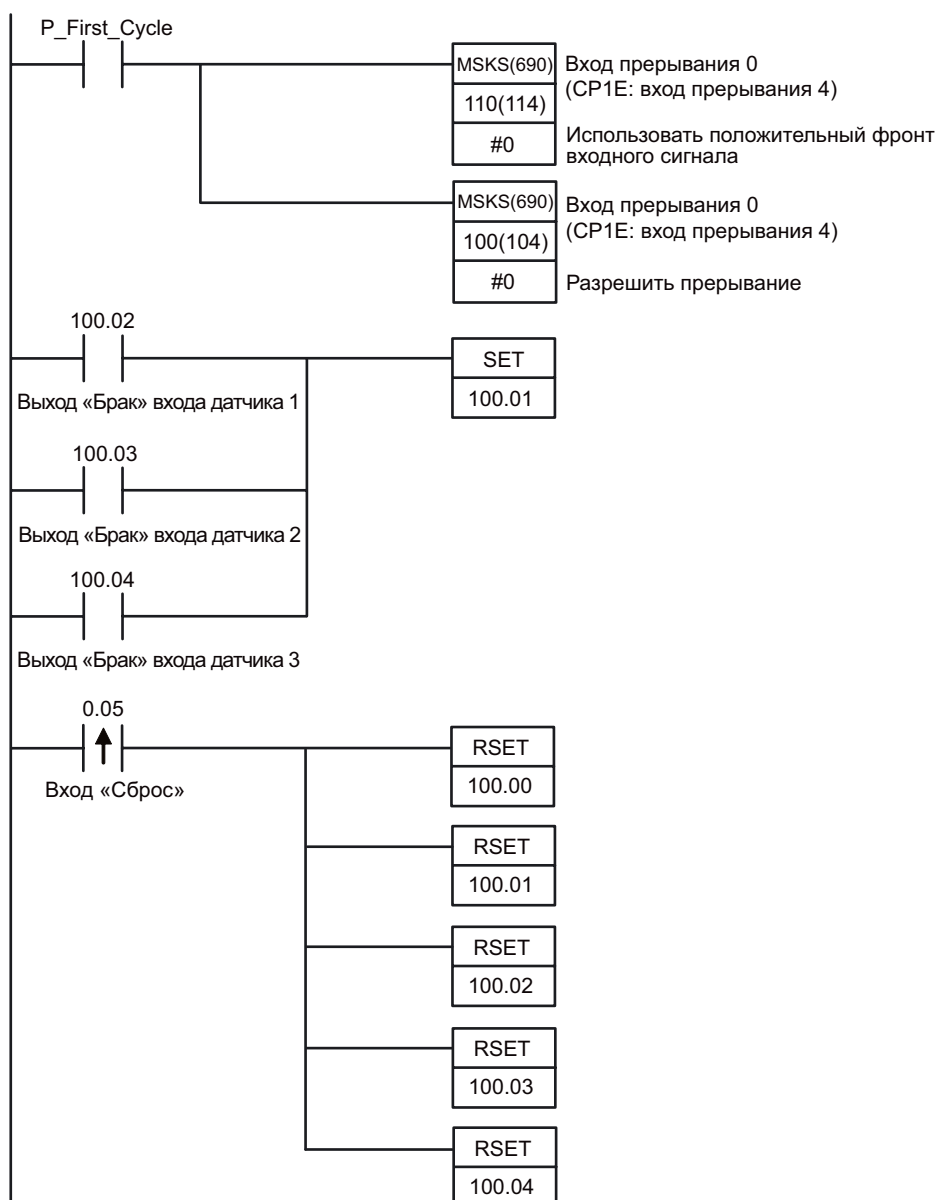


4. Закройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
5. Чтобы измененные настройки ПЛК вступили в силу, включите питание ПЛК.

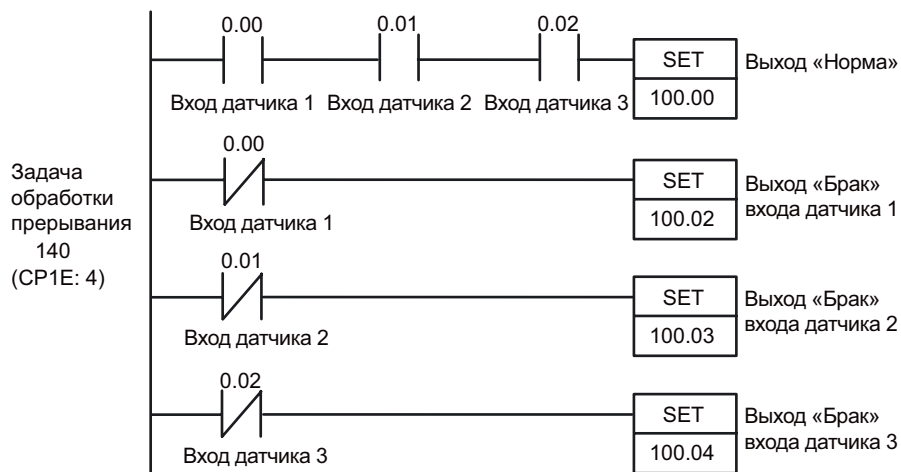
■ Пример программы

● Лестничная диаграмма

Чтобы вход прерывания срабатывал по положительному фронту и обработка прерывания по входу была разрешена, используется команда MSKS (установить маску прерываний).



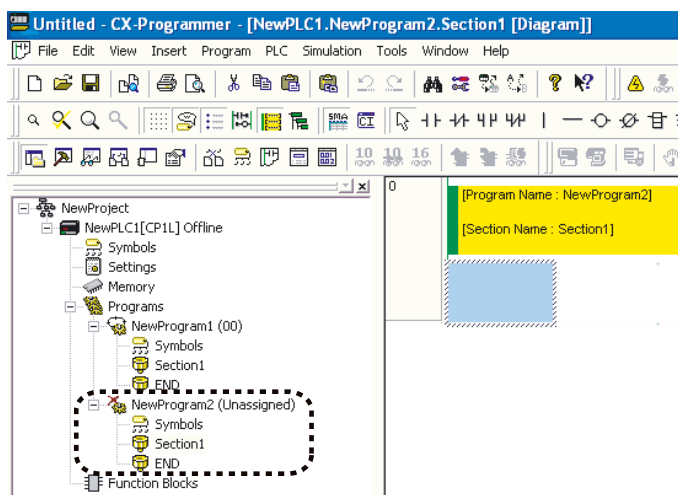
Когда включается вход прерывания 0 (CP1E: 4) (контакт 0.04) , происходит однократное выполнение приведенной ниже «задачи обработки прерывания 140 (CP1E: 4)». Входам прерываний назначены фиксированные номера задач обработки прерываний. Вход прерывания 0 (CP1E: 4) всегда будет запускать задачу обработки прерывания 140 (CP1E: 4).



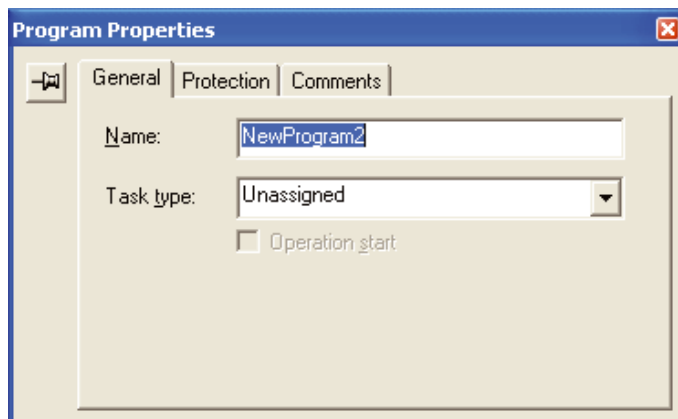
■ Информация

● Создание программ обработки прерываний

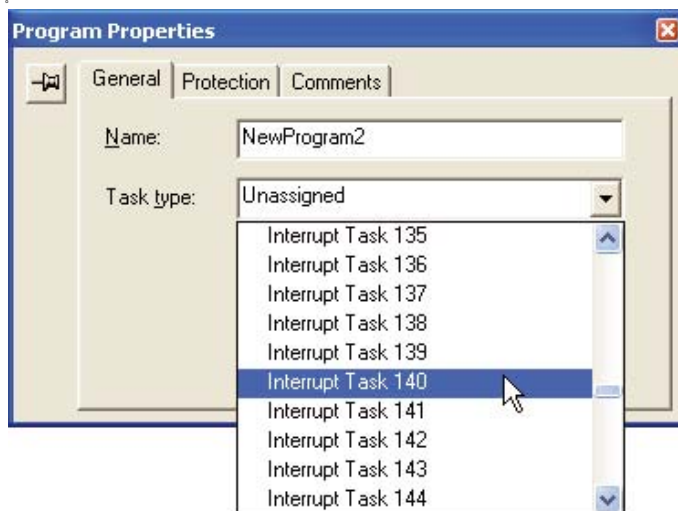
1. На дереве проекта правой кнопкой мыши щелкните **[NewPLC1[CP1L]Offline]**. В контекстном меню выберите **[Insert Program] (Вставить программу)-[Ladder] (Лестничная диаграмма)**. Внизу дерева проекта будет добавлен заголовок **[NewProgram2(Unassigned)]** (Новая программа 2 (Не назначена)).



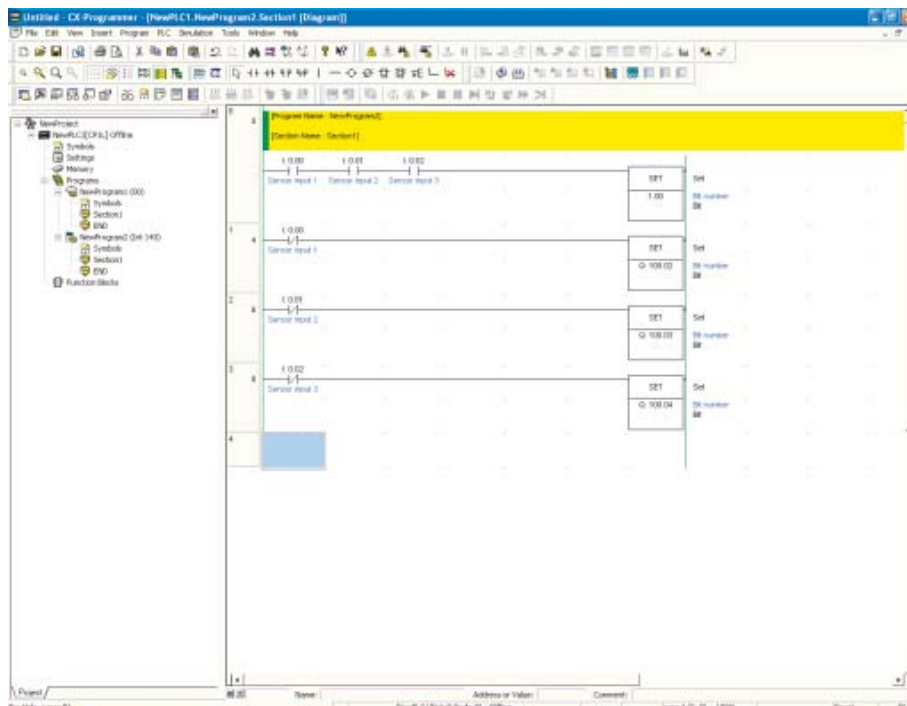
2. Правой кнопкой мыши щелкните **[NewProgram2(Unassigned)]**. В контекстном меню выберите **[Properties] (Свойства)**. Откроется диалоговое окно «Program Properties» (Свойства программы).



3. Щелкните по вкладке **General (Общие)**. Выберите **[Interrupt Task 140]** (Задача обработки прерывания 140) **[CP1E: 4]** в раскрывающемся списке **Task type (Тип задачи)**.



4. Закройте диалоговое окно свойств программы.
5. В ветви **[NewProgram2 (Int 140 (CP1E: 4))]** выберите **[Section1]** (Сегмент 1).



6. Введите программу (лестничную диаграмму) обработки прерывания. Чтобы отобразить основную лестничную диаграмму, дважды щелкните по объекту **[Section1]** ветви **[NewProgram1(00)]** на дереве проекта.

A-4-4 Применение часов реального времени

■Применяемые функции

●Часы

В модулях ЦПУ CP1L и CP1E-N имеются встроенные часы.

Если батарея не установлена или разряжена, часы использовать невозможно.

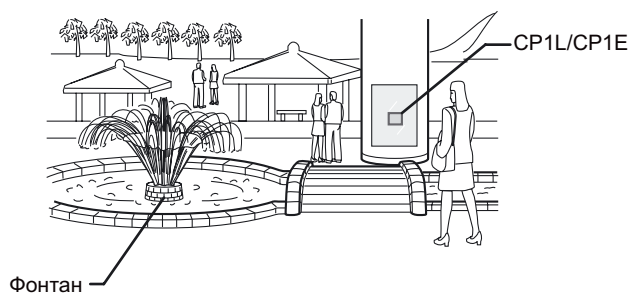
Примечание В модулях ЦПУ CP1E типа E функция часов не предусмотрена.

■Описание работы

Рассмотрим пример управления фонтаном.

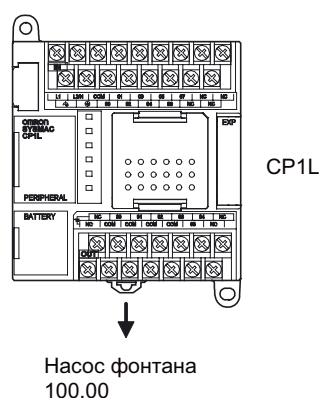
Фонтан должен включаться по следующему расписанию:

- Понедельник - пятница: с 17:30 по 20:30
- Суббота, воскресенье: с 10:00 по 21:15



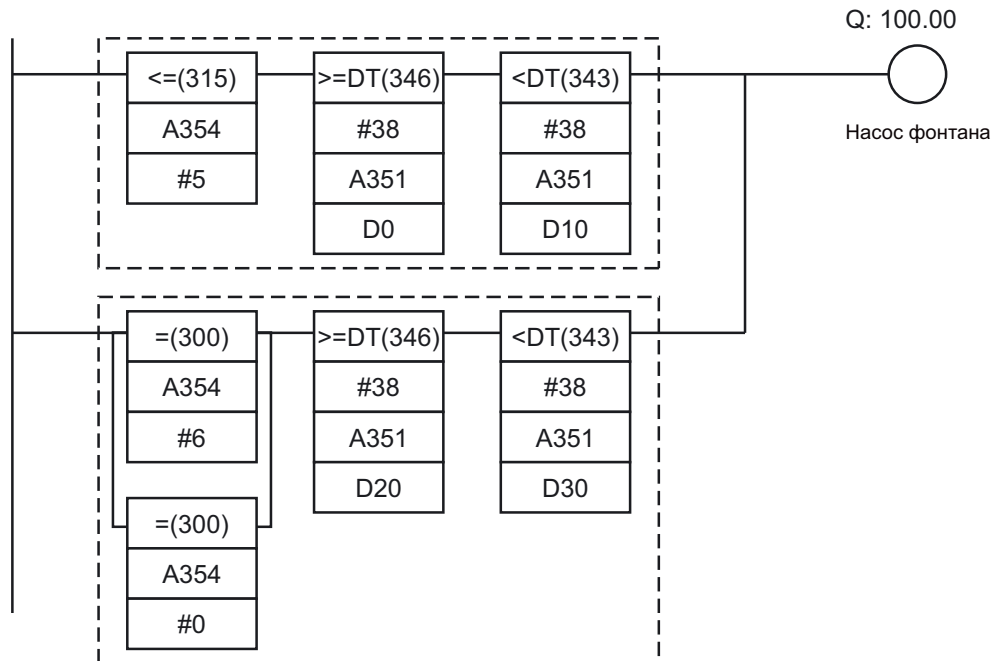
■Конфигурация системы

●Пример подключения



■ Пример программы

● Лестничная диаграмма



- (A): Включен с понедельника по пятницу (т.е., когда значение A354 [день] меньше или равно значению «Пятница»),
с 17:30 (когда значение A351 [чч:мм:сс] станет равным значению в слове D0 [17:30:00])
до 20:30 (когда значение A351 [чч:мм:сс] станет равным значению в слове D10 [20:30:00]).
- (B): Включен в субботу и воскресенье (т.е., когда значение A354 [день] равно значению «Суббота» или «Воскресенье»),
с 10:00 (когда значение A351 [чч:мм:сс] станет равным значению в слове D20 [10:00:00])
до 21:15 (когда значение A351 [чч:мм:сс] станет равным значению в слове D30 [21:15:00]).

- >=DT и <DT - команды сравнения значений времени.

■Информация

●Данные времени в CP1L/CP1E

Текущие показания часов записываются в следующие слова вспомогательной области.

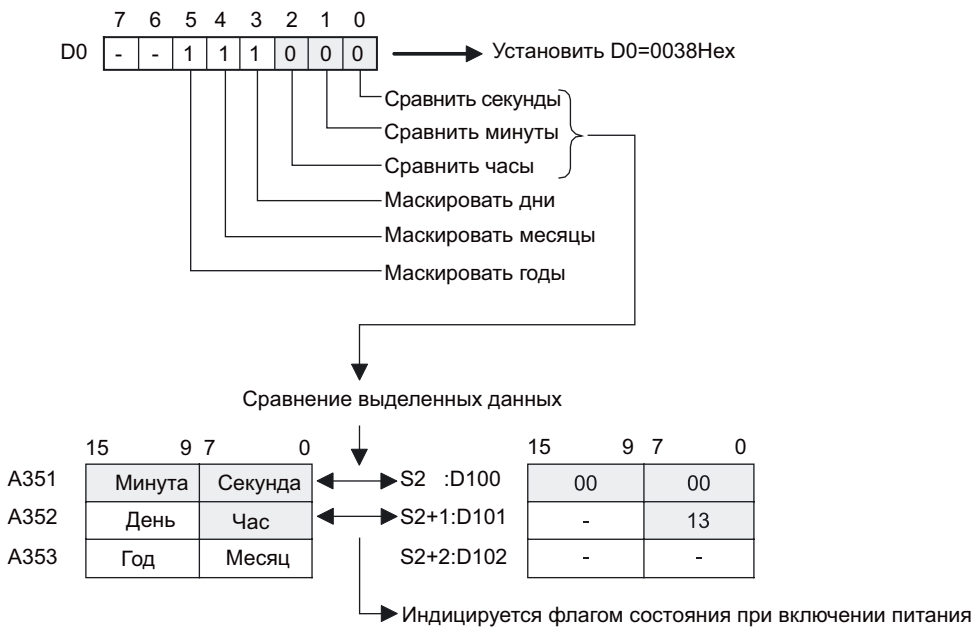
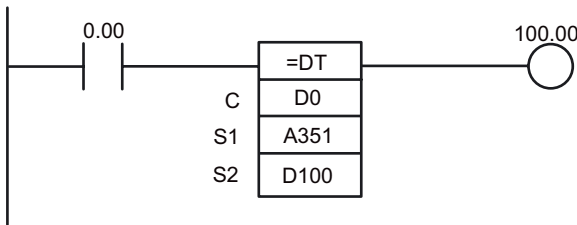
Название	Адрес	Содержимое
Данные времени	A351.00 ... A351.07	Секунда: 00 ... 59 (BCD)
	A351.08 ... A351.15	Минута: 00 ... 59 (BCD)
	A352.00 ... A352.07	Час: 00 ... 23 (BCD)
	A352.08 ... A352.15	День месяца: 01 ... 31 (BCD)
	A353.00 ... A353.07	Месяц: 01 ... 12 (BCD)
	A353.08 ... A353.15	Год: 00 ... 99 (BCD)
	A354.00 ... A354.07	День недели: 00 ... 06 (BCD) 00: воскресенье, 01: понедельник, 02: вторник, 03: среда, 04: четверг, 05: пятница, 06: суббота

●Команды сравнения значений времени

Эти команды позволяют легко реализовать сравнение значений времени.

Пример: если 0.00 = ВКЛ и текущее время = 13:00:00, 100.00 переводится в состояние ВКЛ.

Будет выполнено сравнение значений часов, минут и секунд текущего времени встроенных часов модуля ЦПУ (A351 ... A352) и заданного времени (D100 ... D102).

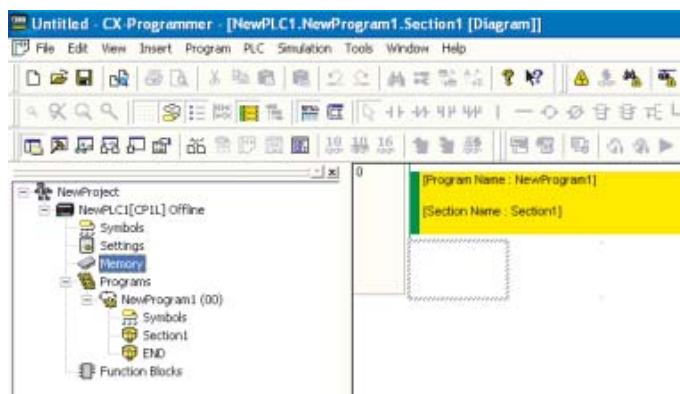


● Настройка области DM

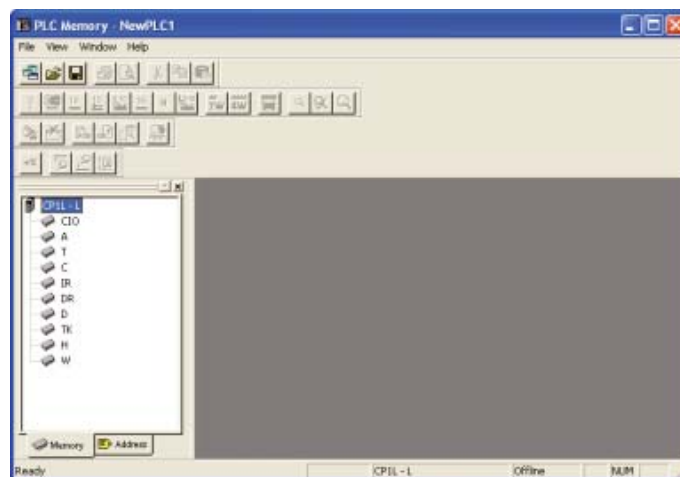
В области DM в двоично-десятичном формате (BCD) задайте следующие значения.

Слово	Значение	Содержимое
D0	3000	30 мин 00 сек
D1	0017	17 ч
D2	0000	-
D10	3000	30 мин 00 сек
D11	0020	20 ч
D12	0000	-
D20	0000	00 мин 00 с
D21	0010	10 ч
D22	0000	-
D30	1500	15 мин 00 с
D31	0021	21 ч
D32	0000	-

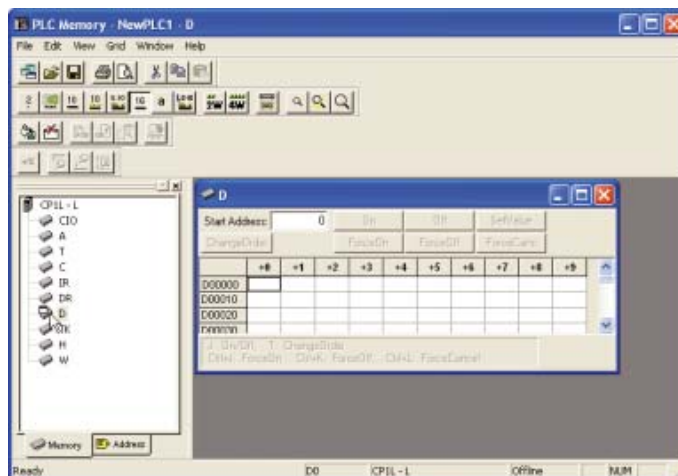
1. Откройте главное окно CX-Programmer.
2. На дереве проекта щелкните [Memory] (Память).



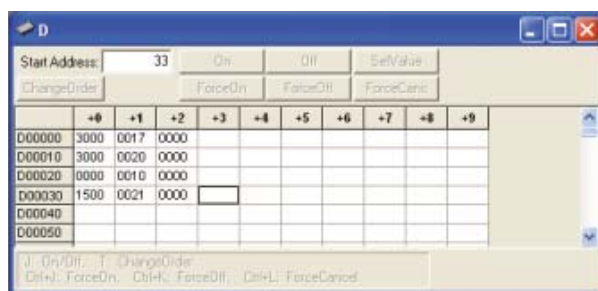
Откроется окно памяти.



3. В окне областей данных дважды щелкните [D].
Отобразится таблица данных ПЛК.



4. Введите значения слов DM.



5. Щелкните кнопку [Save in Project] (Сохранить в проект).
Настройки будут сохранены.
6. Загрузите данные из компьютера в CP1L.
 - 1) Убедитесь в том, что между компьютером и CP1L установлено соединение (режим online).
 - 2) В главном меню выберите [Online] – [Transfer to PLC] (Соединение – Загрузить в ПЛК).
Откроется диалоговое окно загрузки в ПЛК.
 - 3) Выберите область и ее раздел для загрузки. Щелкните кнопку [Transfer to PLC] (Загрузить в ПЛК).
Данные будут загружены в ПЛК.

A-4-5 Применение угловых энкодеров для определения положения

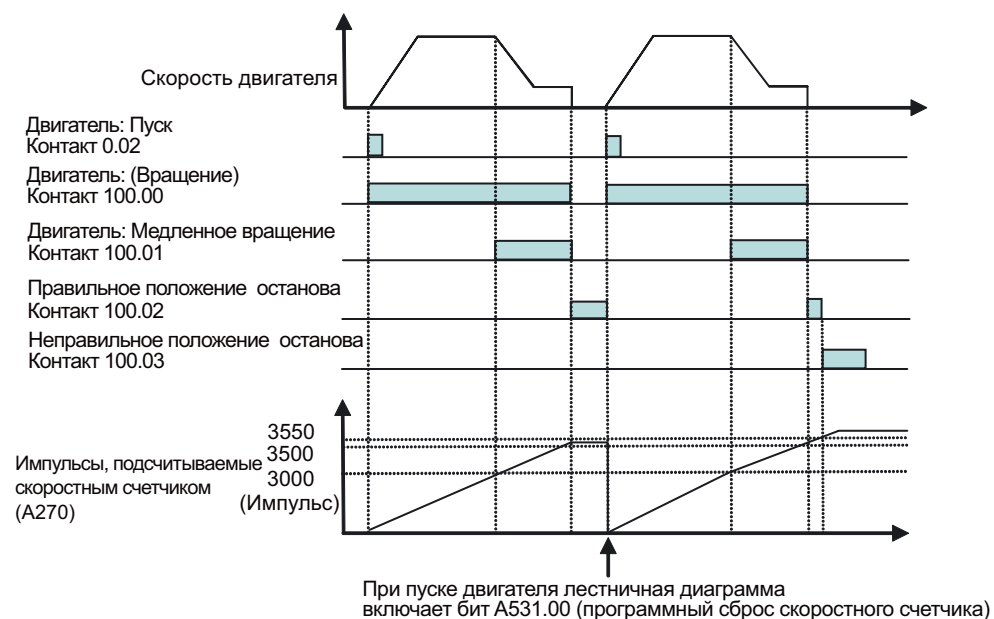
■Применяемые функции

●Использование встроенного входа в качестве скоростного счетчика

Встроенные входы можно использовать в качестве скоростных счетчиков для подключения угловых энкодеров. Модули CP1L снабжены несколькими входами высокоскоростных счетчиков, что дает возможность управлять многоосными устройствами при помощи одного модуля CP1L или CP1E. Скоростные счетчики могут использоваться для определения совпадения с заданными значениями, а также для скоростной обработки с использованием прерываний, формируемых по попаданию в диапазон. Задача обработки прерывания может запускаться как по достижению счетчиком заданного значения, так и по попаданию в диапазон значений.

■Описание работы

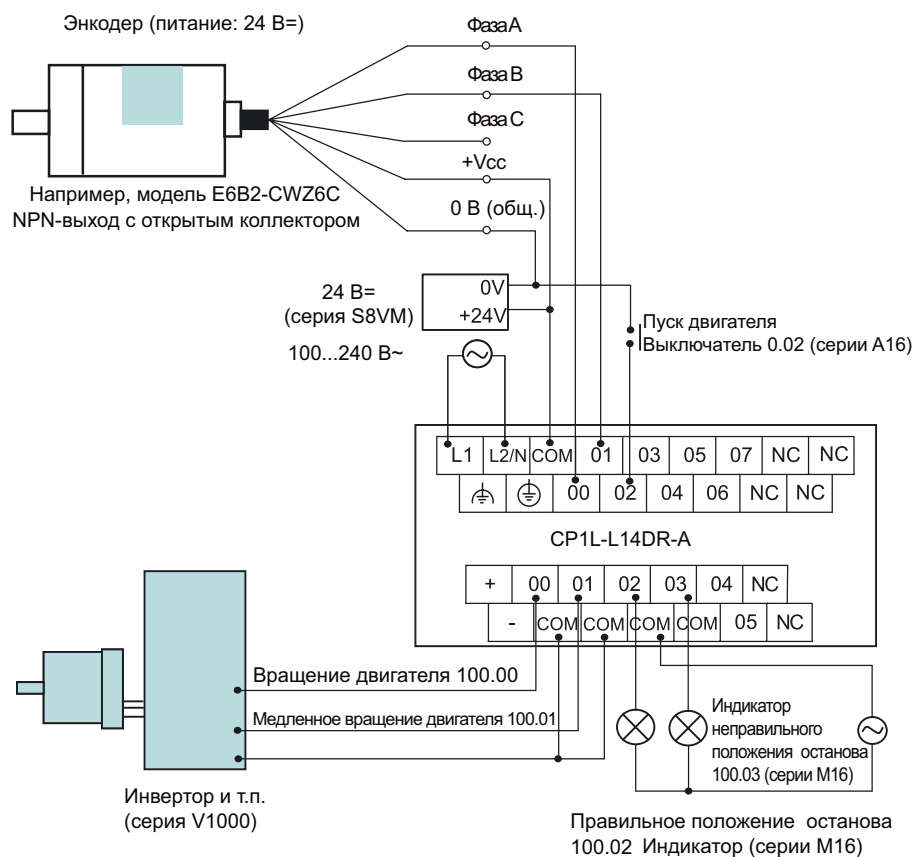
Управление устройством подачи листов неизменной длины в заданном направлении, например, для вакуумной упаковки продуктов питания.



Если число подсчитанных импульсов будет находиться в пределах 3500 ... 3550, будет включен флаг «правильное положение остановки» (100.02). Если число подсчитанных импульсов превысит 3550, будет включен флаг «неправильное положение остановки» (100.03).

■ Конфигурация системы

● Пример подключения

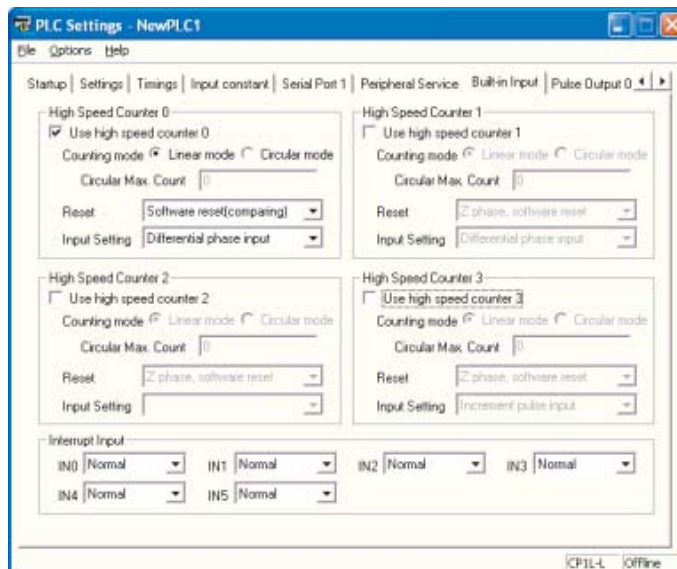


Примечание Используйте внешний блок питания только для входных устройств. Его использование для выходных устройств не допускается.

● Настройки ПЛК

Разрешение работы скоростного счетчика 0.

1. Откройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
2. Откройте вкладку «Built-in Input» (Встроенные входы).



3. Установите флажок [Use high speed counter 0] (Использовать скоростной счетчик 0).
4. В поле [Counting mode] (Режим счета) выберите [Linear mode] (Линейный режим).
5. В раскрывающемся списке «Reset» (Сброс) выберите [Software reset(comparing)] (Программный сброс (сравнение)).
6. В раскрывающемся списке «Input Setting» (Тип входного сигнала) выберите [Differential phase input] (Сигнал со сдвигом фаз).
7. Закройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
8. Чтобы измененные настройки ПЛК вступили в силу, включите питание ПЛК.

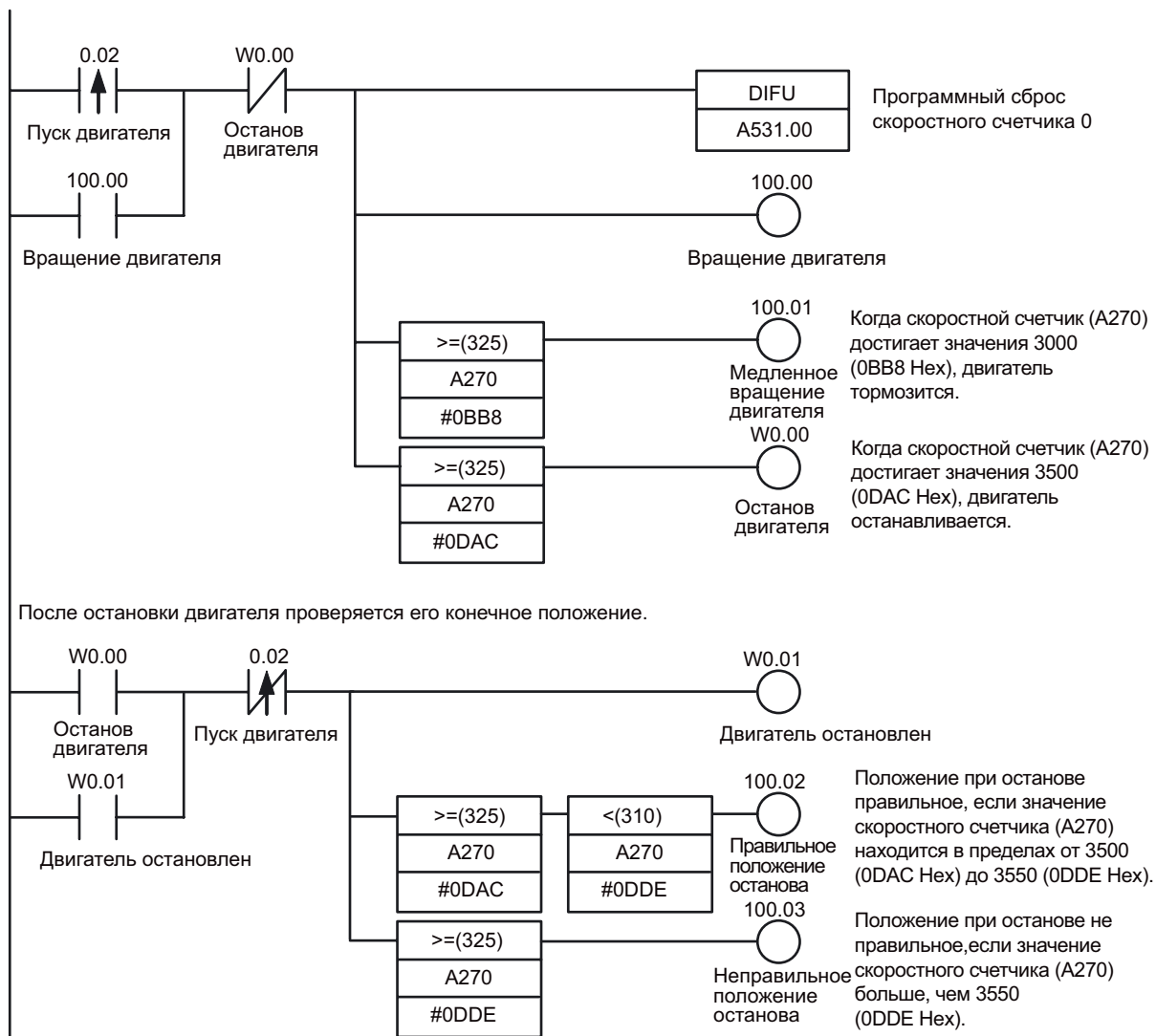
■ Пример программы 1

Использование команд сравнения для сравнения значений счетчика.

Использование команд сравнения для сравнения содержимого счетчика упрощает создание лестничной диаграммы.

● Лестничная диаграмма

Значения счетчика используются для пуска/торможения/остановки двигателя.



А

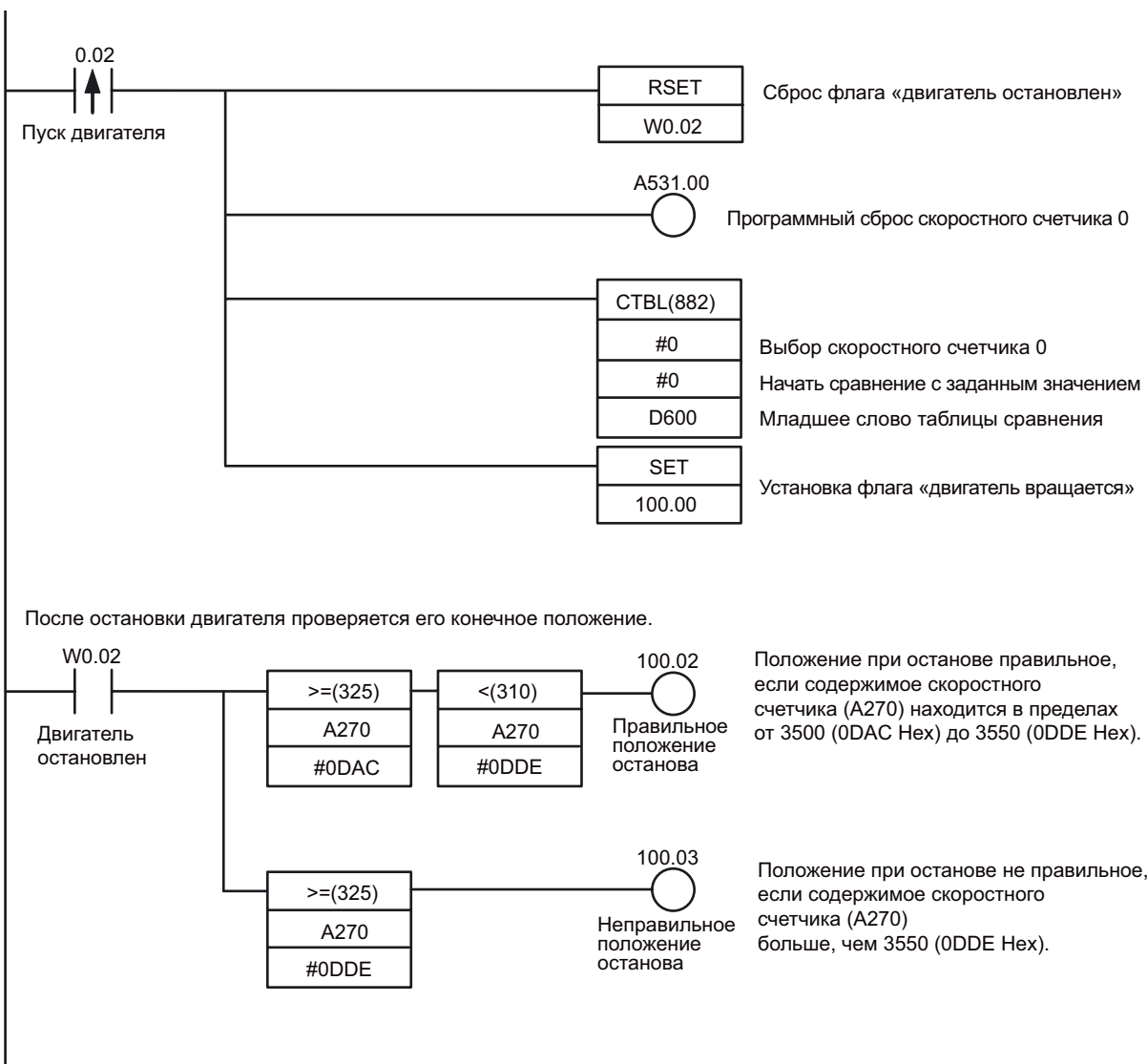
Приложение

■Пример программы 2

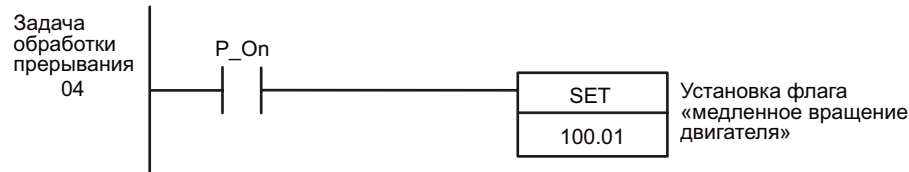
Использование команды CTBL (создать таблицу сравнения) для формирования прерывания по достижению заданного значения. Торможение и останов реализуются задачами обработки прерываний, что позволяет исключить влияние длительности цикла на выполнение высокоскоростных операций.

●Лестничная диаграмма

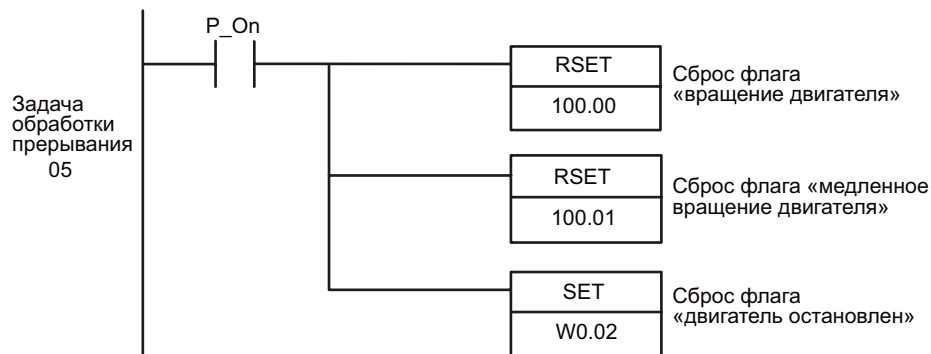
Использование команды CTBL для выполнения задач обработки прерываний по достижению заданного значения.



Когда текущее значение скоростного счетчика совпадет с заданным значением 1 (3000), будет выполнена задача обработки прерывания 04.



Когда текущее значение скоростного счетчика совпадет с заданным значением 2 (3500), будет выполнена задача обработки прерывания 05.



Настройка области DM

Для таблицы сравнения команды CTBL (создать таблицу сравнения) должен быть выделен диапазон слов с D600 по D606 в области DM.

Слово	Значение	Содержание
D600	0002	Сравниваемые позиции: 2
D601	0BB8	Заданное значение 1: 3000 BCD (BB8 Hex)
D602	0000	
D603	0004	Заданное значение 1: Задача обработки прерывания 4
D604	0DAC	Заданное значение 2: 3500 BCD (DAC Hex)
D605	0000	
D606	0005	Заданное значение 2: Задача обработки прерывания 5

А-4-6 Применение сервоприводов для позиционирования

■Применяемые функции

●Использование встроенного выхода в качестве импульсного выхода

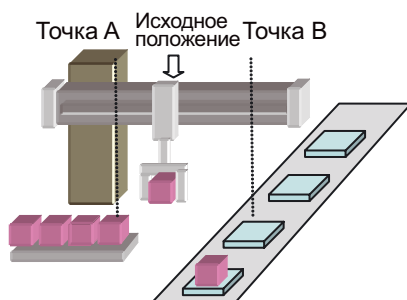
Импульсные сигналы, формируемые на встроенных выходах модуля ЦПУ, можно использовать для позиционирования и управления скоростью сервоприводов по 2 осям.

Примечание В модулях ЦПУ CP1E типа E функция импульсного выхода не предусмотрена.

■Описание работы

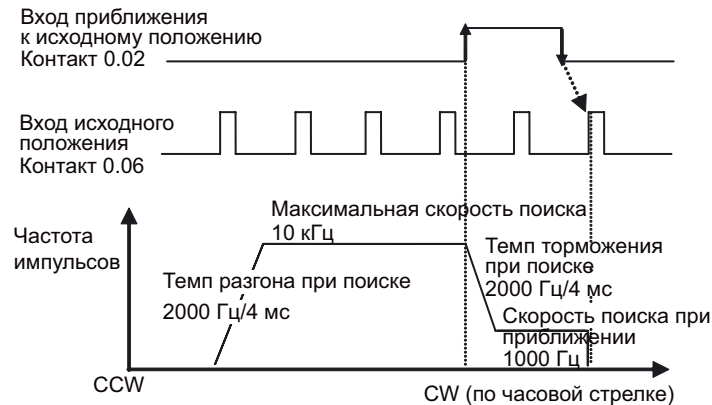
Ниже приведен пример управления одноосным манипулятором, который используется для перемещения изделий.

Сначала производится поиск исходного положения, после чего выполняются операции позиционирования для точек А и В.



● Поиск исходного положения

Поиск точного положения исходной точки с использованием различных входных/выходных сигналов (входной сигнал приближения к исходному положению, входной сигнал исходного положения, сигнал завершения позиционирования, выходной сигнал сброса ошибки счетчика и т.д.) может быть выполнен при помощи одной команды.

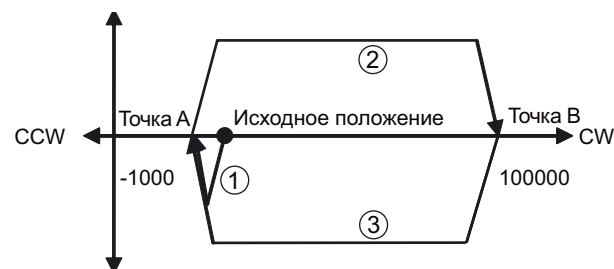


Метод поиска исходного положения	Значение	Описание
Направление поиска	CW	Поиск исходного положения осуществляется по часовой стрелке (CW).
Метод обнаружения	Methd 0	Считывается первый входной сигнал исходного положения после последовательной смены состояний ВЫКЛ-ВКЛ-ВЫКЛ входного сигнала приближения к исходному положению.
Режим поиска	Invers 1	Изменение направления (на противоположное) при поступлении входного сигнала ограничения и продолжение поиска исходного положения.
Режим работы	Mode 1	Сброс ошибки счетчика при обнаружении исходного положения. Вход сигнала завершения позиционирования не используется.

● Позиционирование

Для операций позиционирования используются следующие общие параметры:

- Заданная частота: 50 кГц
- Темп разгона/торможения: 2000 Гц/4 мс
- Начальная частота: 0 Гц

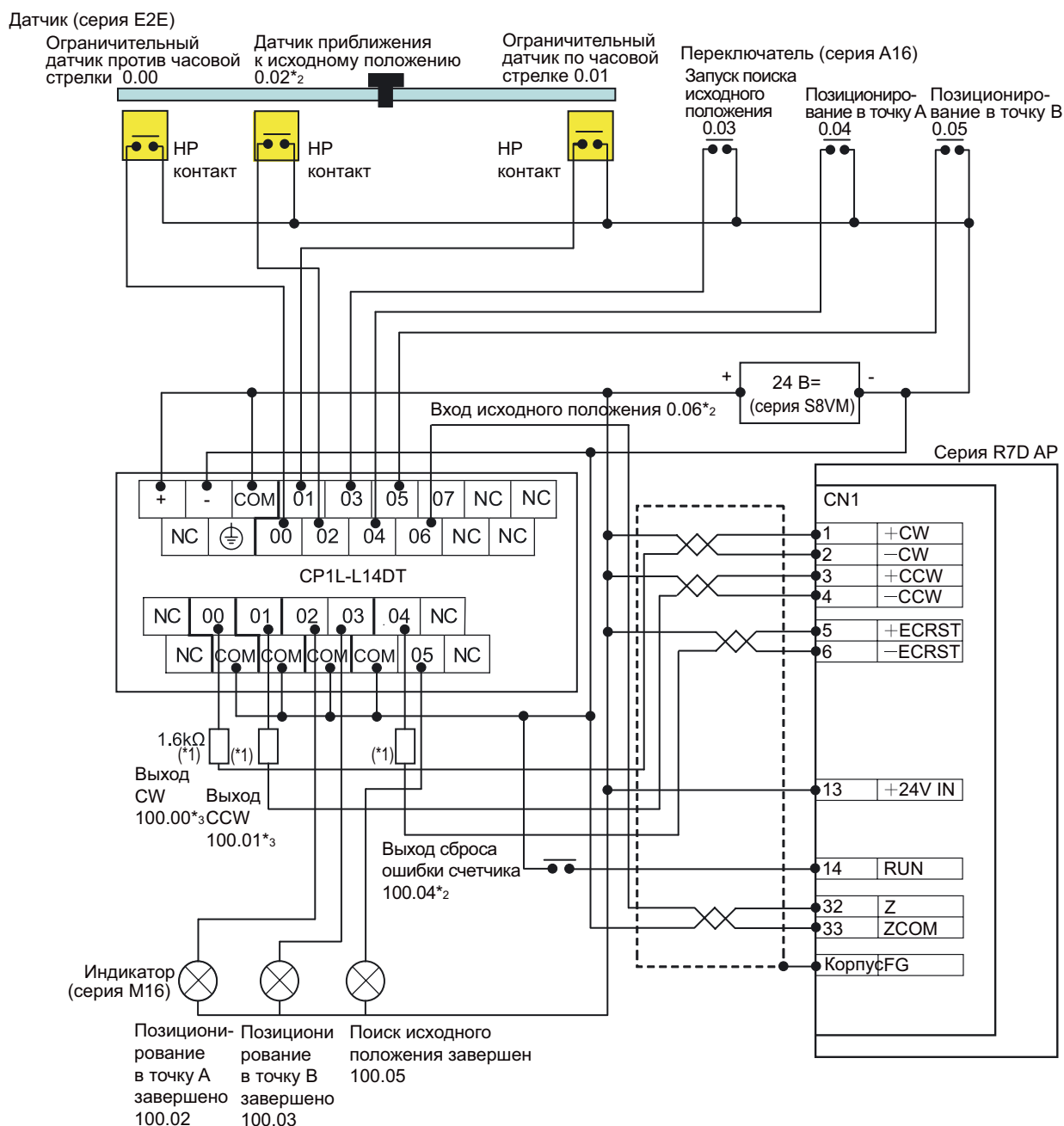


- (1) После завершения поиска исходного положения манипулятор переводится в точку А (-1000) путем указания соответствующего числа импульсов (абсолютная система координат).
- (2) После перевода в точку А манипулятор переводится в точку В (100000) путем указания соответствующего числа импульсов (абсолютная система координат).

(3) Позиционирование в точки А и В повторяется. Поскольку позиционирование по числу импульсов выполняется в абсолютных координатах, задание для позиционирования в (3) совпадает с заданием в (1).

■ Конфигурация системы

●Пример подключения



*1 Подключите резистор 1,6...2,2 кОм для ограничения тока в пределах 7...15 мА.

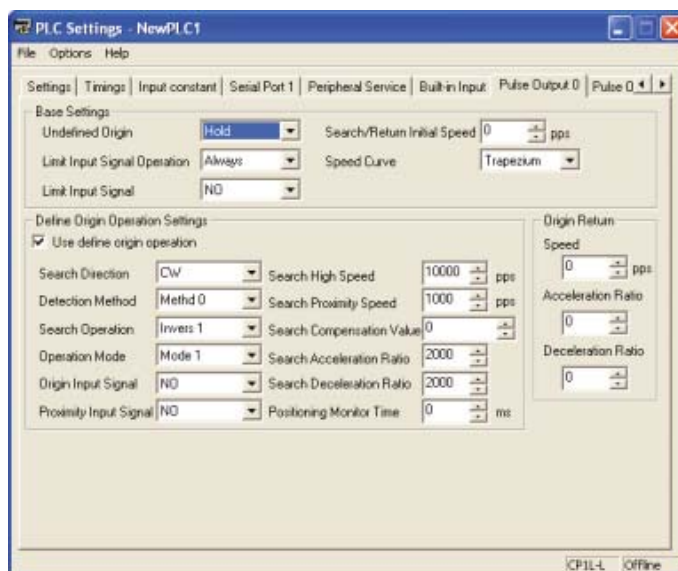
*2 Адреса битов, резервируемые для сигнала датчика приближения к исходному положению, входного сигнала исходного положения и выходного сигнала сброса ошибки счетчика, зависят от используемых входов/выходов модуля ЦПУ. Подробные сведения о распределении битов см. в руководстве *CP Series CP1E CPU Unit User's Manual (W462)* или *CP Series CP1E CPU Unit Hardware User's Manual (W479)*.

*3 У модулей серии CP1E адресу 100.00 соответствует выход импульсной последовательности, а адресу 100.01 — выход направления. Выберите в сервоприводе тип входа: импульсы + направление.

● Настройки ПЛК

Задайте параметры импульсного выхода 0.

1. Откройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
2. Откройте вкладку «Pulse Output 0» (Импульсный выход 0).
3. Настройте следующие параметры.



Основные параметры (Base Settings)

Параметр	Значение
Undefined Origin (Неустановленное исходное положение)	Hold (Фиксир.)
Limit Input Signal Operation (Использование входного сигнала ограничения)	Always (Всегда)
Limit Input Signal (Входной сигнал ограничения)	NO (HP)
Search/Return Initial Speed (Начальная скорость поиска/возврата)	0pps (имп./с)
Speed Curve (Профиль скорости)	Trapezoidal (Трапецеи дальный)

Поиск исходного положения (Origin Operation)

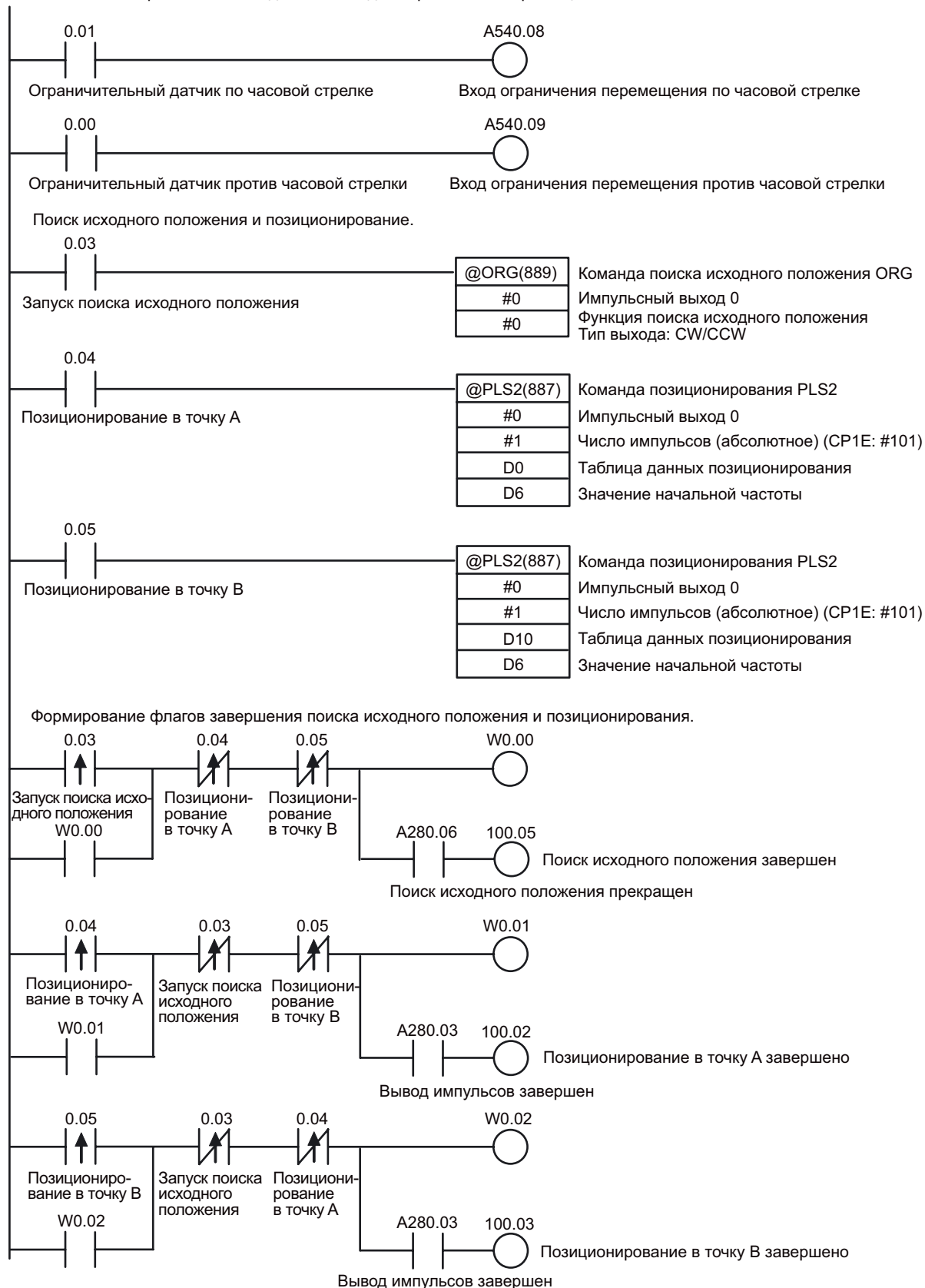
Параметр	Значение
Use define origin operation (Искать исходное положение)	Искать
Search Direction (Направление поиска)	CW
Detection Method (Метод обнаружения)	Methd 0 (Метод 0)
Search Operation (Режим поиска)	Invers 1
Operating Mode (Режим работы)	Mode 1 (Режим 1)
Origin Input Signal (Входной сигнал исходного положения)	NO (HP)
Proximity Input Signal (Входной сигнал приближения)	NO (HP)
Search High Speed (Максимальная скорость поиска)	10000pps (имп./с)
Search Proximity Speed (Скорость поиска при приближении)	1000pps (имп./с)
Search Compensation Value (Компенсирующее значение при поиске)	0
Search Acceleration Ratio (Темп разгона при поиске)	2000
Search Deceleration Ratio (Темп торможения при поиске)	2000
Positioning Monitor Time (Время контроля позиционирования)	0 ms (мс)

4. Закройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
5. Чтобы измененные настройки ПЛК вступили в силу, включите питание ПЛК.

■ Пример программы

● Лестничная диаграмма

Назначение ограничительных датчиков входам ограничения перемещения.



A

Приложение

●Пример настройки области DM

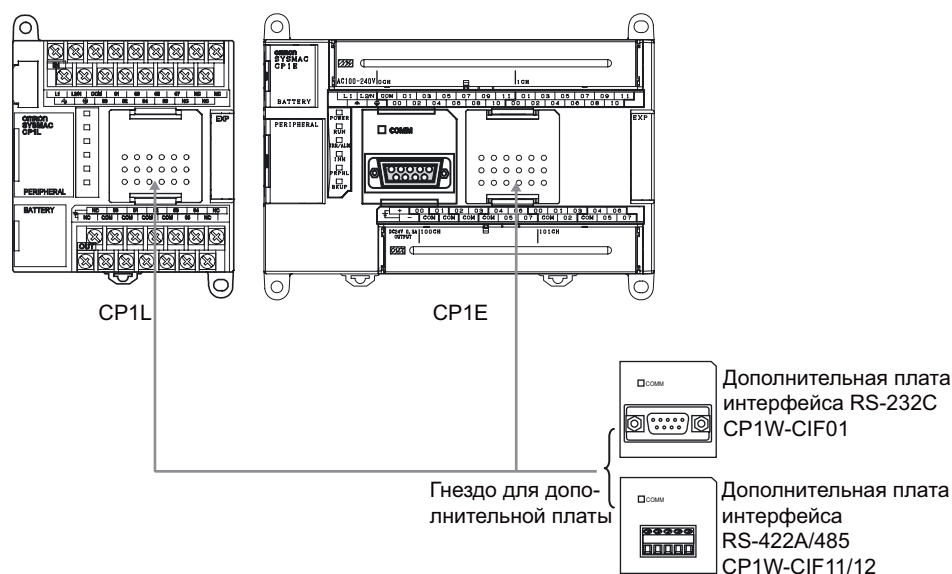
	Адрес	Значение	Значение
Позиционирование в точку А	D0000	07D0	Темп разгона: 2000 (Гц/4 мс)
	D0001	07D0	Темп торможения: 2000 (Гц/4 мс)
	D0002	C350	Заданная частота: 50000 (Гц)
	D0003	0000	
	D0004	FC18	Число импульсов: -1000
	D0005	FFFF	
Начальная частота	D0006	0000	Начальная частота: 0 (Гц)
	D0007	0000	
Позиционирование в точку В	D0010	07D0	Темп разгона: 2000 (Гц/4 мс)
	D0011	07D0	Темп торможения: 2000 (Гц/4 мс)
	D0012	C350	Заданная частота: 50000 (Гц)
	D0013	0000	
	D0014	86A0	Число импульсов: 100000
	D0015	0001	

А-4-7 Применение инверторов для регулирования скорости (1)

■Применяемые функции

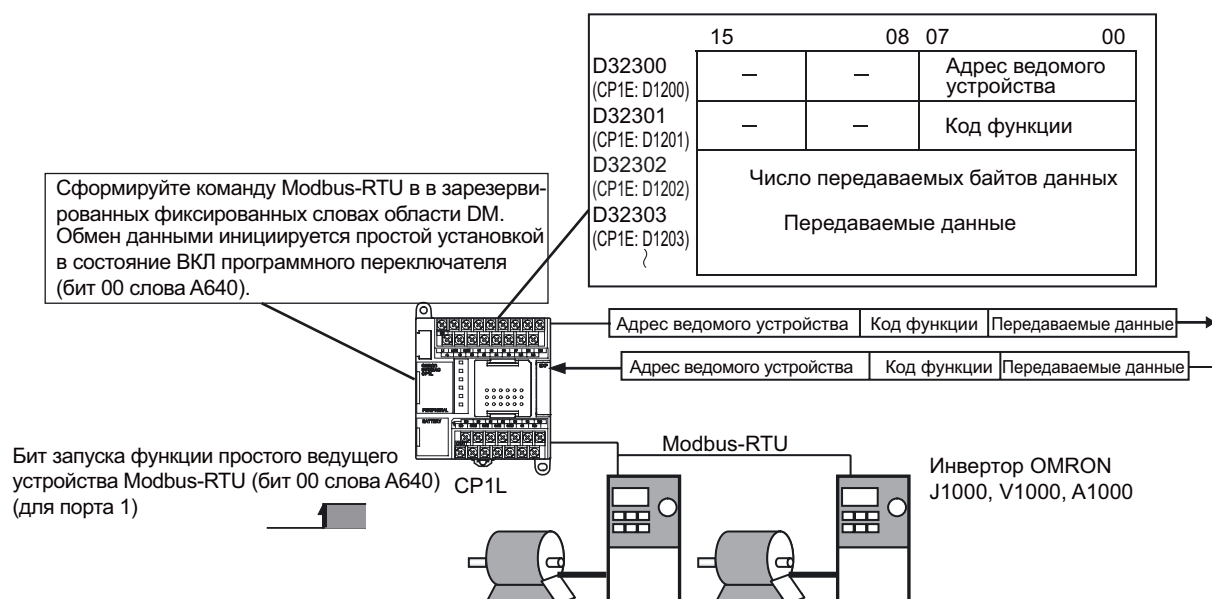
●Функция простого ведущего устройства Modbus-RTU

Функция простого ведущего устройства Modbus-RTU позволяет легко управлять Modbus-совместимыми ведомыми устройствами (например, инверторами) по последовательному каналу связи.



Чтобы CP1L мог выполнять обмен данными по последовательному каналу связи, установите в модуль дополнительную плату последовательного интерфейса (RS232C или RS422A/485). Модули на 14/20 точек ввода/вывода допускают установку одной дополнительной платы последовательного интерфейса. В модули на 30/40/60 точек ввода/вывода можно установить до двух плат. В модули CP1L на 10 точек ввода/вывода дополнительную плату установить невозможно. В серии CP1E только модуль типа N на 30/40 точек ввода/вывода допускает установку одной дополнительной платы последовательного интерфейса.

Функция простого ведущего устройства Modbus-RTU позволяет легко обмениваться данными с устройствами, подключенными через плату последовательного интерфейса.



В фиксированных словах области DM, зарезервированных для функции простого ведущего устройства Modbus-RTU, задайте адрес ведомого устройства, код функции и данные для ведомого устройства сети Modbus. Записав все эти данные в соответствующие слова области DM, можно инициировать передачу команд Modbus-RTU путем установки программного переключателя (бита запуска) в состояние ВКЛ.

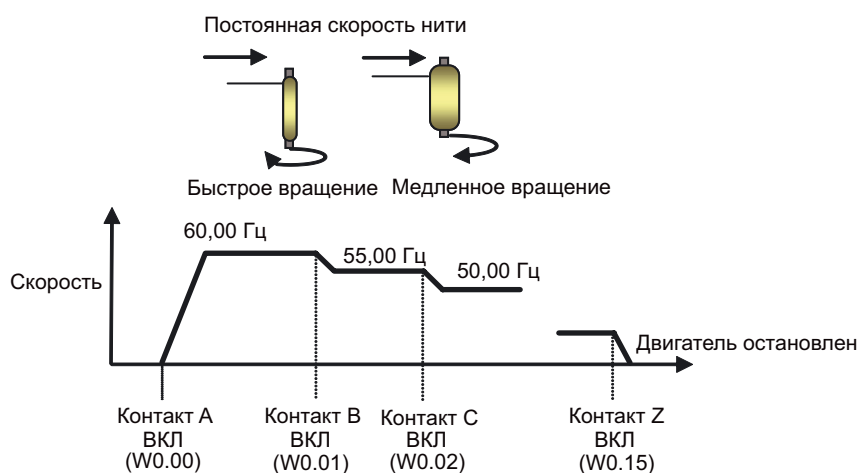
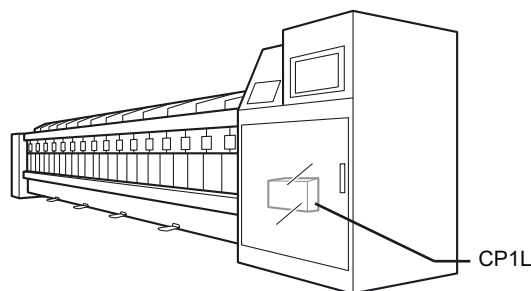
Принимаемые ответные данные автоматически сохраняются в выделенные для этих целей фиксированные слова области DM.

Примечание Адреса битов запуска и фиксированных слов области DM, резервируемых для функции Modbus-RTU, зависят от того, какой тип модуля используется: модули CP1L на 10/14/20 точек ввода/вывода или на 30/40/60 точек ввода/вывода, встроенный порт RS-232C модуля CP1E типа N на 20/30/40 точек ввода/вывода или дополнительный последовательный порт модуля CP1E типа N на 30/40 точек ввода/вывода. Подробную информацию смотрите в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)* или *CP Series CP1E CPU Unit Software User's Manual (W480)*.

■ Описание работы

В следующем примере описано управление устройством намотки катушек прядильной машины.

Чтобы скорость протяжки нити оставалась постоянной, скорость вращения устройства намотки должна изменяться по мере наматывания нити.

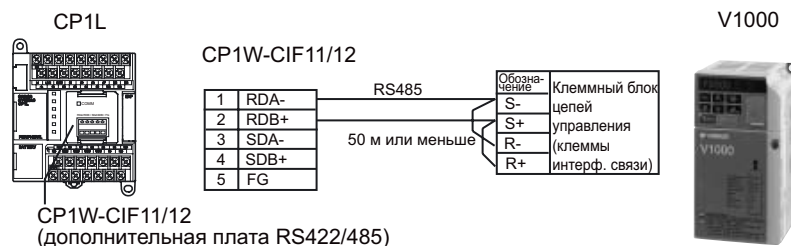


Задание скорости изменяется по мере срабатывания контактов на соответствующих входах. Параметры разгона/торможения изменяются в инверторе.

■ Конфигурация системы

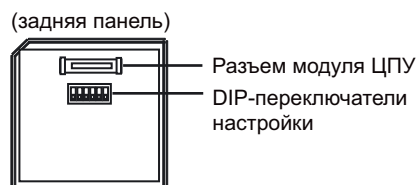
Для управления частотой и запуском/остановом к инвертору CIMR-V7 (OMRON) по интерфейсу RS485 подключен ПЛК CP1L.

● Пример подключения



● Настройка CP1W-CIF11/12

Установите DIP-переключатели следующим образом.



№	Параметр	ВКЛ/ВЫКЛ	Значение
1	Включение согласующего резистора	ВКЛ	Включен согласующий резистор
2	Выбор 2/4-проводной схемы	ВКЛ	2-проводная схема
3	Выбор 2/4-проводной схемы	ВКЛ	2-проводная схема
4	-	ВЫКЛ	Всегда ВЫКЛ
5	Управление RS для RD	ВКЛ	Включено
6	Управление SB для RD	ВКЛ	Включено

● Настройка V1000

Установите DIP-переключатели следующим образом.

- SW2-1: ВКЛ (включен согласующий резистор) - Согласующий резистор для линии связи RS422/485

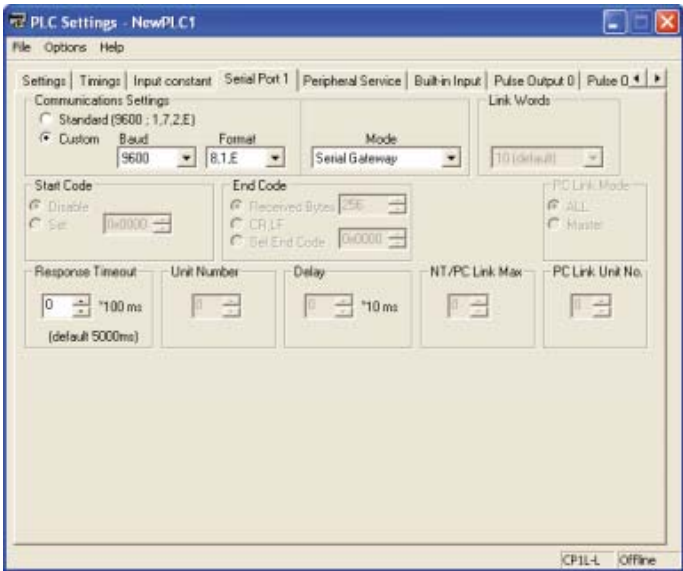
Затем настройте параметры следующим образом.

Номер	Название	Значение	Комментарии
B1 02	Способ подачи команд	2	Используется интерфейс RS-422/485
B1 01	Способ ввода задания частоты	6	Задание частоты передается по интерфейсу RS-422/485
C1 01	Время разгона 1	5.0	Время разгона (с)
C1 02	Время торможения 1	5.0	Время торможения (с)
H5 09	Интерфейс RS-422/485 Обнаружение превышения времени ожидания	1	Обнаруживать превышение времени ожидания (обнаруживается ошибка, выполняется торможение до полной остановки за время торможения 1 (по умолчанию))
U4 19	Интерфейс RS-422/485 Шаг задания и контроля частоты	1	Выберите единицы измерения (шаг) для задания и контроля частоты для интерфейса RS-422/485. Единицы: 0,01 Гц (значение по умолчанию).
H5 01	Интерфейс RS-422/485 Адрес ведомого устройства	1	Адрес ведомого устройства (номер ведомого узла), модуль 1
H5 02	Интерфейс RS-422/485 Скорость передачи	2	Скорость передачи данных (скорость связи): 9600 бит/с (по умолчанию)
H5 03	Интерфейс RS-422/485 Проверка четности	0	Проверка на четность
H5 06	Интерфейс RS-422/485 Время ожидания передачи данных	10	Задаёт время ожидания ответов на запросы, отправляемые ведущим устройством. 10 мс (по умолчанию).
H5 07	Интерфейс RS-422/485 Управление сигналом RTS	0	Управление сигналом RTS включено (по умолчанию)

●Настройки ПЛК

Сконфигурируйте последовательный порт 1.

1. **Откройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».**
2. **Откройте вкладку «Serial Port 1» (Последовательный порт 1) (CP1E: вкладку «Built-in RS232C Port» (Встроенный порт RS232C)).**
3. **Настройте следующие параметры.**

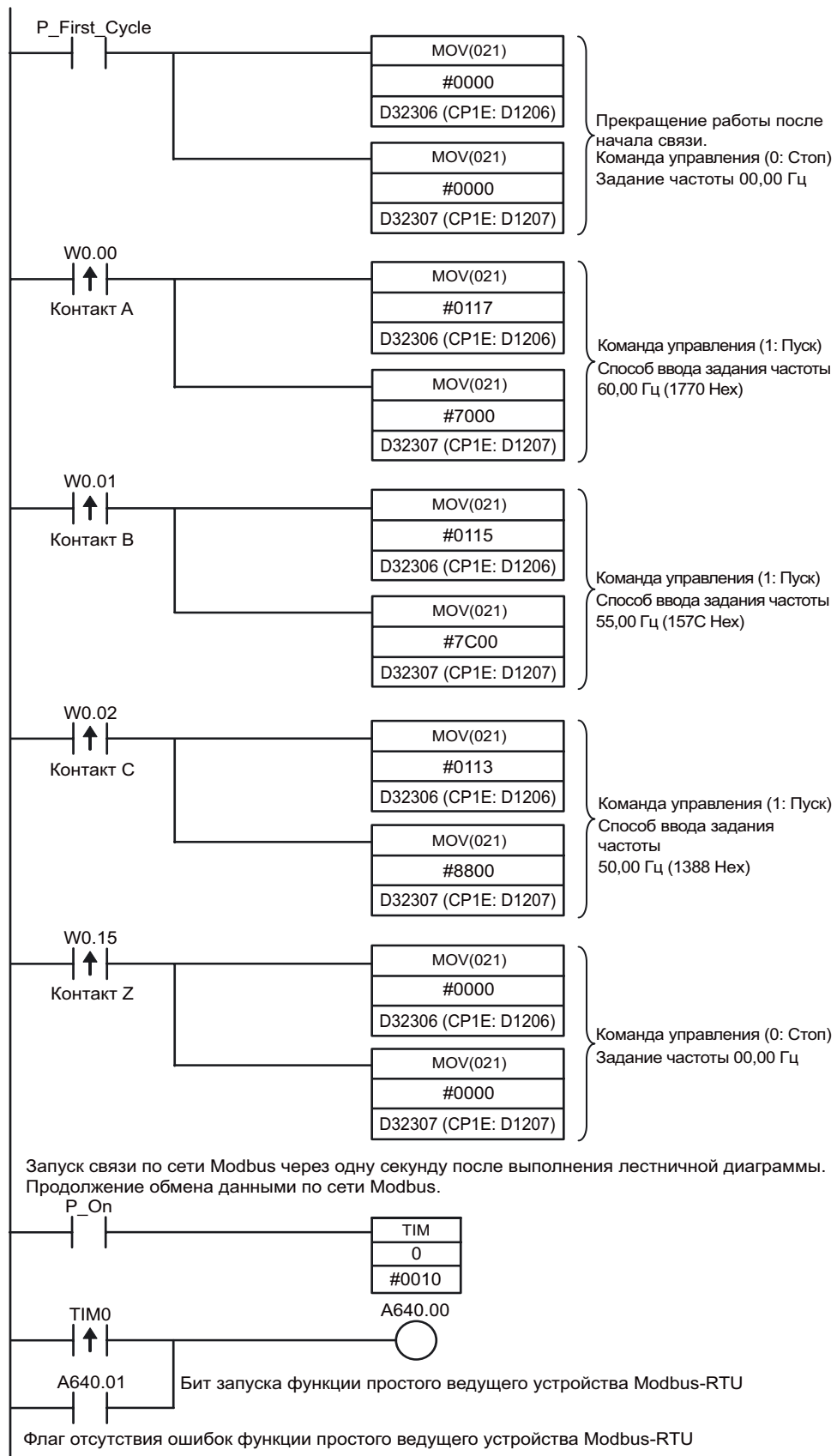


Параметр	Параметр
Communication Settings (Параметры связи)	Custom (Настройки пользователя)
Baud (Скорость)	9600 бит/с
Format (Формат)	8, 1, E
Mode (Режим)	Serial Gateway (Шлюз последовательного интерфейса) (CP1E: Modbus-RTU Easy Master (Простое ведущее устройство Modbus-RTU))
Response Timeout (Время ожидания ответа)	0 (по умолчанию)

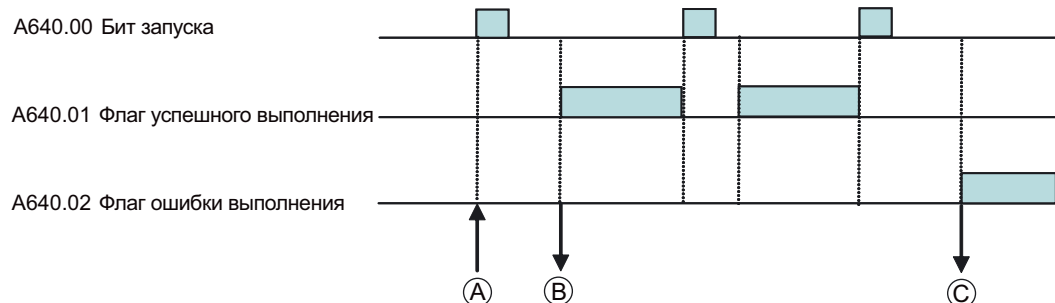
4. **Закройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».**

■Пример программы

●Лестничная диаграмма



● Флаги для функции простого ведущего устройства Modbus-RTU (последовательный порт 1)



(A): Установите (ВКЛ) бит запуска A640.00, чтобы переслать командные данные, начиная с D32300 (CP1E: D1200). Подробнее смотрите в разделе *Настройка области DM* на следующей странице.

Слово	Биты	Параметр	
Последовательный порт 1			
D32300 (CP1E: D1200)	07...00	Команда	Адрес ведомого устройства (00 ... F7 Hex)
	15...08		Резерв (должен содержать 00 Hex)
D32301 (CP1E: D1201)	07...00		Код функции
	15...08		Резерв (должен содержать 00 Hex)
D32302 (CP1E: D1202)	15...00		Количество передаваемых байтов данных (0000 ... 005E hex)
D32303 ... D32349 (CP1E: D1203...D1249)	15...00		Передаваемые данные (макс. 94 байта)

(B): В случае успешного выполнения команды устанавливается (ВКЛ) флаг отсутствия ошибок A640.01, и данные сохраняются в слова ответных данных, начиная с D32350 (CP1E: D1250).

Слово	Биты	Параметр	
Последовательный порт 1			
D32350 (CP1E: D1250)	07...00	Ответ	Адрес ведомого устройства (01 ... F7 Hex)
	15...08		Резерв (должен содержать 00 Hex)
D32351 (CP1E: D1251)	07...00		Код функции
	15...08		Резерв
D32352 (CP1E: D1252)	07...00		Код ошибки
	15...08		Резерв (должен содержать 00 Hex)
D32353 (CP1E: D1253)	15...00		Количество байтов ответных данных (0000 ... 03EA Hex)
D32354 ... D32399 (CP1E: D1254...D1299)	15...00		Ответные данные (макс. 92 байта)

(C): При возникновении ошибки связи устанавливается флаг ошибки выполнения A640.02, и код ошибки записывается по адресу D32352 (CP1E: D1252).

● Настройка области DM

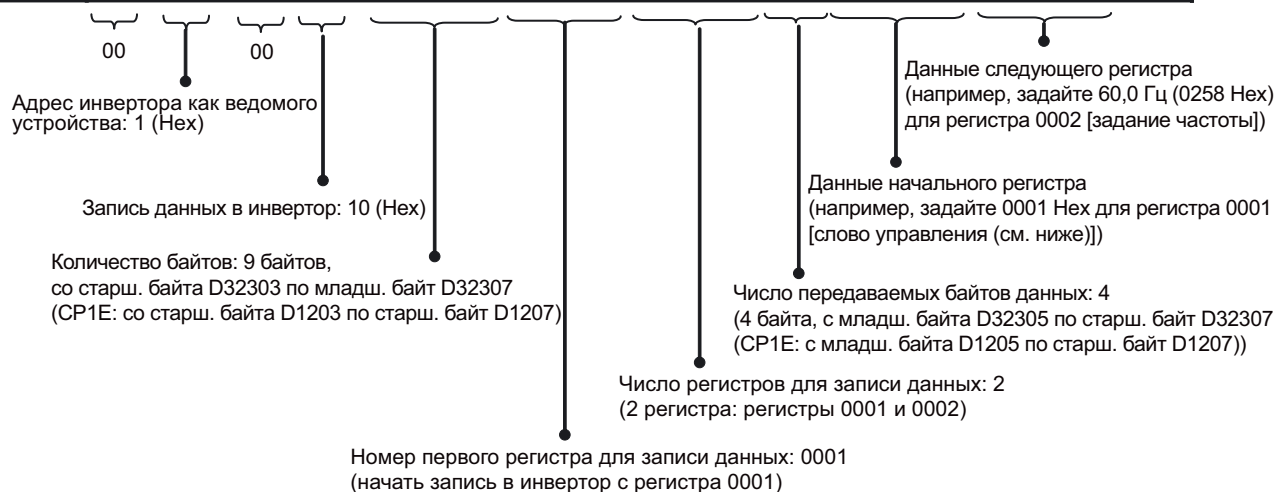
- Фиксированные слова в области DM, отведенные для функции простого ведущего устройства Modbus-RTU

Перед выполнением лестничной диаграммы задаются параметры в области DM по адресам D32300...D32305 (CP1E: D1201...D1205).

Слова D32306 и D32307 (CP1E: D1206 и D1207) в явном виде задавать не требуется. Они изменяются командами MOV и используются для запуска/остановки вращения и смены задания частоты в процессе работы.

Последовательный порт 1: Команда

Параметр	Адрес ведомого устройства	Код функции	Число передаваемых байтов	Передаваемые данные: с D32303 по D32349 (максимум) (CP1E: с D1203 по D1249 (максимум))				
Адрес	D32300 (CP1E: D1200)	D32301 (CP1E: D1201)	D32302 (CP1E: D1202)	D32303 (CP1E: D1203)	D32304 (CP1E: D1204)	D32305 (CP1E: D1205)	D32306 (CP1E: D1206)	D32307 (CP1E: D1207)
Значение	00 01	00 10	00 09	00 01	00 02	04 00	01 02	58



- Описание слова управления (Регистр 0001 Hex) для инвертора V1000

Номер бита	Значение
0	Команда запуска (1: Пуск)
1	Прямое/обратное вращение (1: обратное)
2	Внешняя ошибка (1: EF0)
3	Сброс ошибки (1: Сброс ошибки)
4	Многофункциональный вход 1 (1: ВКЛ)
5	Многофункциональный вход 2 (1: ВКЛ)
6	Многофункциональный вход 3 (1: ВКЛ)
7	Многофункциональный вход 4 (1: ВКЛ)
8	Многофункциональный вход 5 (1: ВКЛ)
9	Многофункциональный вход 6 (1: ВКЛ)
A	(Не используются)
B...F	(Не используются)

В данном примере используется только команда запуска (бит 0).

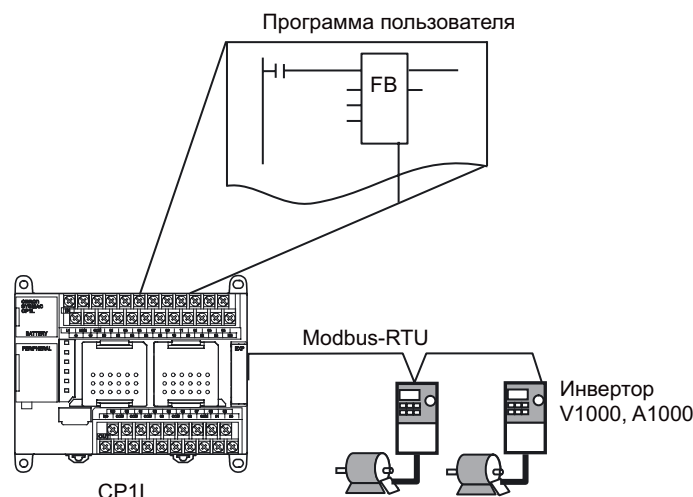
- При использовании функции простого ведущего устройства Modbus-RTU контрольные суммы CRC-16 в области DM задавать не нужно, так как они вычисляются автоматически.

А-4-8 Применение инверторов для регулирования скорости (2)

■Применяемые функции

- Библиотека интеллектуальных функциональных блоков (только CP1L, кроме CP1L-J)

Библиотека интеллектуальных функциональных блоков - это набор компонентов, предоставляемых OMRON в виде функциональных блоков (FB). Применение библиотеки интеллектуальных функциональных блоков облегчает использование функций ПЛК и компонентов промышленной автоматизации компании OMRON при создании программ для ПЛК. При создании программ с использованием последовательных портов для связи инвертора с ПЛК, как правило, требуется хорошо знать спецификации команд связи и процедуры обмена данными. Библиотека интеллектуальных функциональных блоков существенно упрощает программирование в таких случаях.



Библиотека интеллектуальных функциональных блоков для инвертора V1000/A1000

Имя FB	Название функции	Назначение функции
_INV002_Refresh (*)	Обновление состояния	Обновляет состояние инвертора.
_INV032_MoveVelocity_Hz (*)	Выполнение вращения (частота задается в Гц)	Задаёт сигнал запуска, направление вращения и скорость вращения в Гц.
_INV033_MoveVelocity_RPM	Выполнение вращения (скорость вращения задается в об/мин)	Задаёт сигнал запуска, направление вращения и скорость вращения в об/мин.
_INV060_Stop (*)	Торможение до полной остановки	Выполняет торможение рабочей оси до полной ее остановки.
_INV080_Reset	Сброс ошибки	Выполняет торможение рабочей оси до полной ее остановки.
_INV200_ReadStatus	Чтение состояния	Выполняет чтение состояния.
_INV201_ReadParameter	Чтение параметра	Выполняет чтение параметра.
_INV203_ReadAxisError	Чтение ошибки оси	Выполняет чтение информации об ошибке.
_INV401_WriteParameter	Запись параметра	Выполняет запись параметров.
_INV600_SetComm	Настройка модуля связи	Выполняет настройку параметров связи.

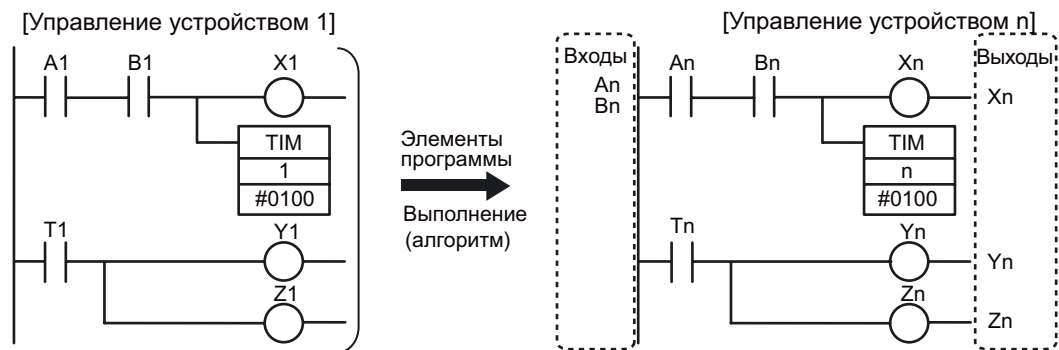
*Функциональный блок используется в данном примере.

Примечание Документацию (PDF-файлы) по библиотеке интеллектуальных функциональных блоков можно найти в папке [FBL] – [omronlib] – [Inverter] – [INVRT] – [Serial]. Подробную информацию о библиотеке интеллектуальных функциональных блоков смотрите в указанных файлах.

●Функциональные блоки (только CP1L, кроме CP1L-J)

Функциональный блок (только - это элемент программирования (шаблон), объединяющий в одном блоке ряд операций (функций). Пользователь может заранее определить функциональный блок, а затем просто вставить его в программу и сконфигурировать его входы/выходы.

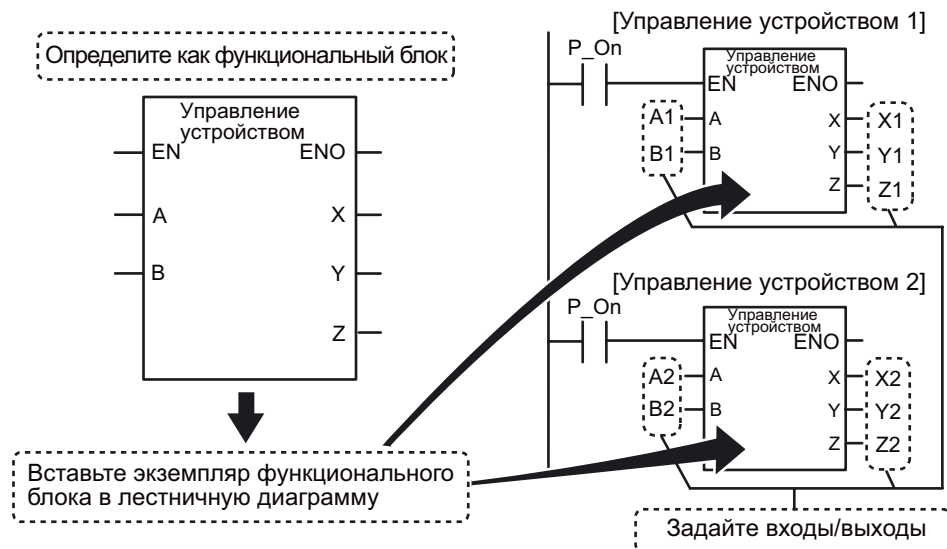
Создайте и сохраните стандартные сегменты программы в виде функциональных блоков. Затем эти функциональные блоки можно вставлять в программу и легко использовать повторно, просто задавая входные/выходные параметры.



Возьмите лестничную диаграмму «Управление устройством 1».

Замените входы/выходы программы параметрами. Сохраните алгоритм в виде шаблона.

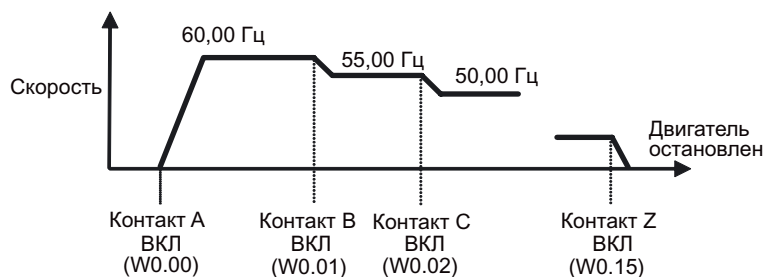
Шаблон определяется как функциональный блок.



Экземпляры созданного функционального блока можно многократно вставлять в лестничные диаграммы.

■ Описание работы

Снова воспользуемся примером *А-4-7 Применение инверторов для регулирования скорости (1)*.

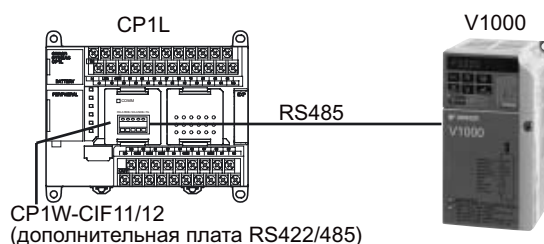


Задание скорости изменяется по мере срабатывания контактов на соответствующих входах. Параметры разгона/торможения изменяются в инверторе.

■ Конфигурация системы

Используется конфигурация системы из примера *А-4-7 Применение инверторов для регулирования скорости (1)*.

Для управления частотой и запуском/остановом к инвертору V1000 по интерфейсу RS485 подключен ПЛК CP1L.



В данном примере используется библиотека функциональных блоков, и объем памяти программы пользователя может превысить 5К шагов. При использовании CP1L-L на 10/14/20 точек ввода/вывода (с памятью программы на 5К шагов) по этой причине может произойти ошибка нехватки памяти, поэтому используйте для данного примера CP1L-M на 30/40/60 точек ввода/вывода (с памятью пользователя на 10К шагов). Подробные сведения о подключении и настройке модулей CP1W-CIF11/12, V1000 и CP1L смотрите в пункте *Конфигурация системы* раздела *А-4-7 Применение инверторов для регулирования скорости (1)*.

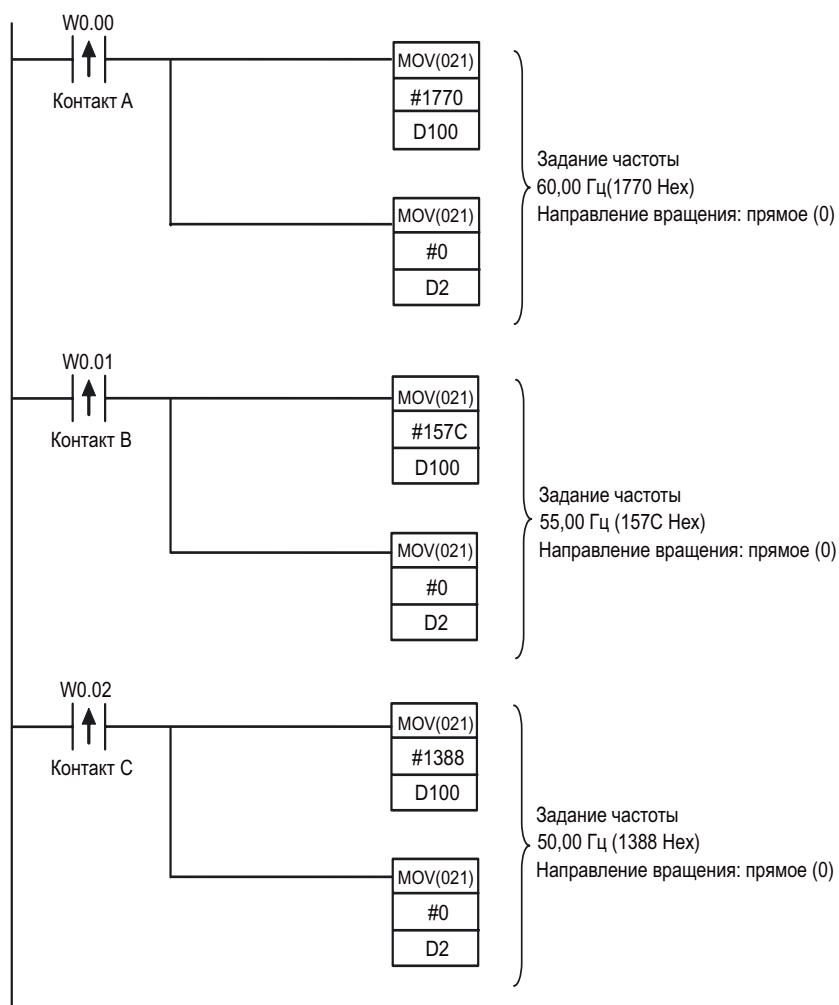
■ Пример программы

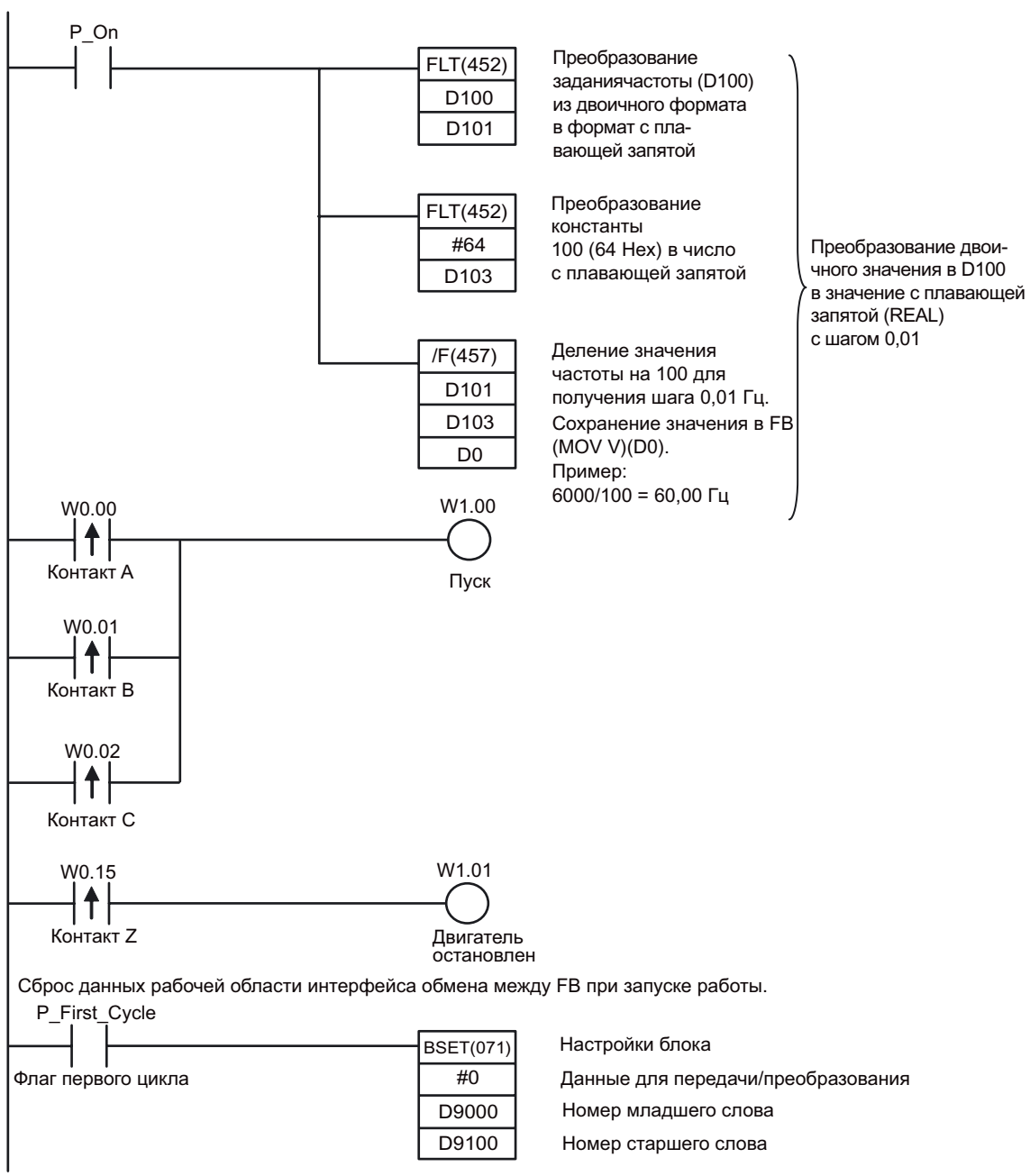
● Используемые функциональные блоки

Обновление состояния (_INV002_Refresh)	Выполнение вращения (частота задается в Гц) (_INV032_MoveVelocity_Hz)	Торможение до полной остановки (_INV060_Stop)
Требуется для связи с инвертором. Для каждого последовательного порта ПЛК используется 1 функциональный блок. Для последовательного порта используется один функциональный блок «Обновление состояния», даже если к этому порту подключено несколько инверторов. • Выдает коммуникационные команды инверторам. • Обработывает ошибки связи. • Назначает приоритеты в случае выдачи нескольких команд.	Задаёт сигнал запуска, направление вращения и частоту в Гц.	Выполняет торможение рабочей оси до полной ее остановки.

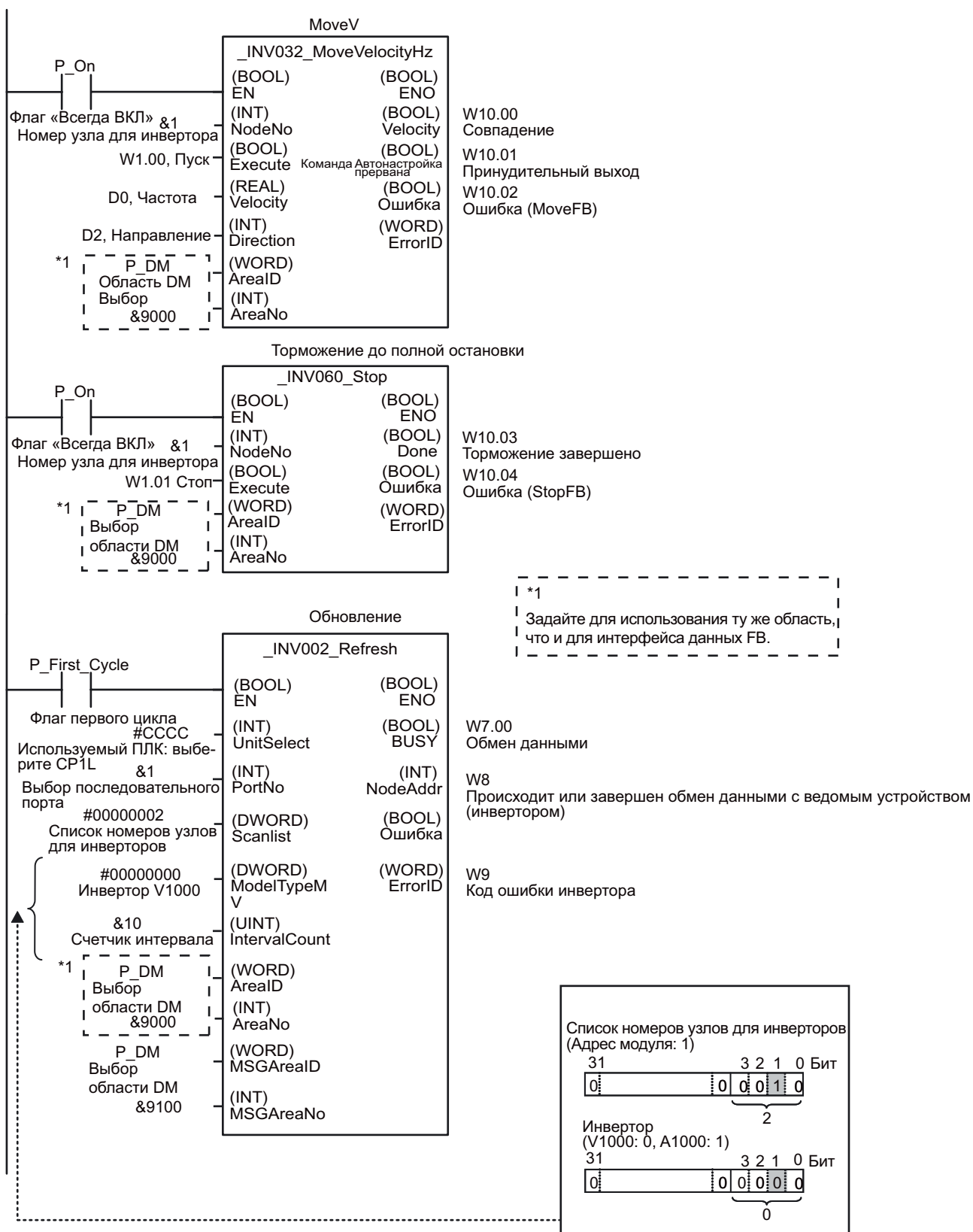
Примечание Для модулей CP1L-L на 10/14/20 точек ввода/вывода применение библиотечных функциональных блоков ограничено объемом памяти программ.

● Лестничная диаграмма





Примечание Для данных с плавающей запятой закрепите области для 2CH.



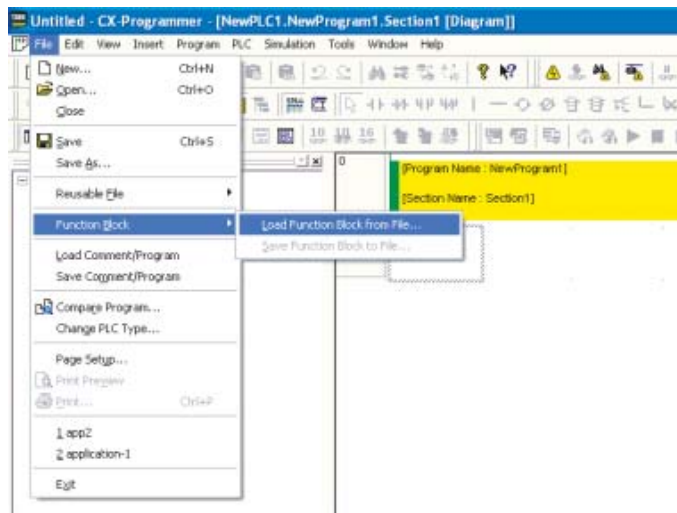
■ Информация

● Применение библиотеки интеллектуальных функциональных блоков

Пример: Использование «_INV002_Refresh20».

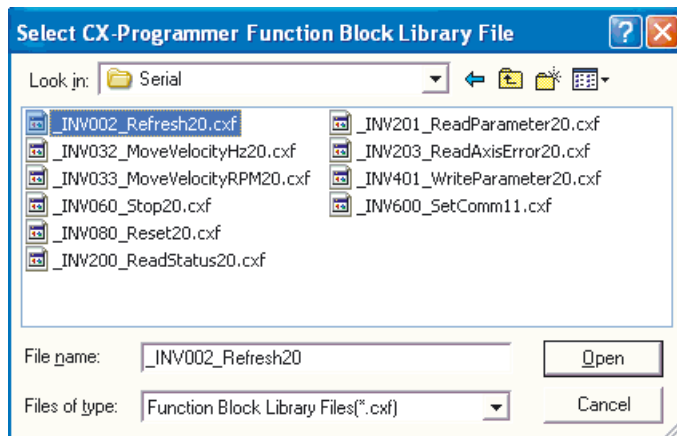
1. В главном меню выберите [File] - [Function Block] - [Load Function Block from File] (Файл - Функциональный блок - Загрузить функциональный блок из файла).

Откроется диалоговое окно выбора файла функционального блока библиотеки CX-Programmer.



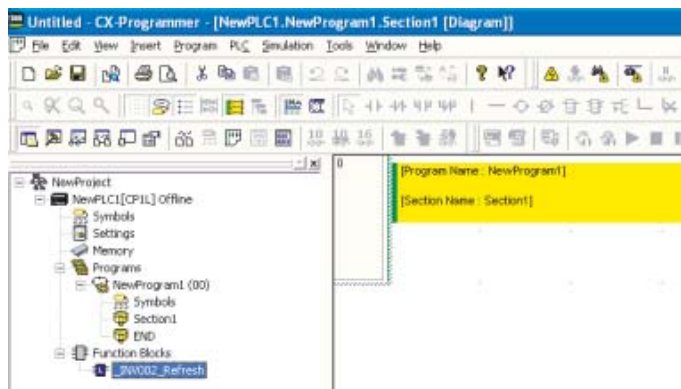
2. Выберите папку [FBL] - [omronlib] - [Inverter] - [INVRT] - [Serial].

Откроется список файлов библиотеки функциональных блоков для последовательной связи с инверторами.

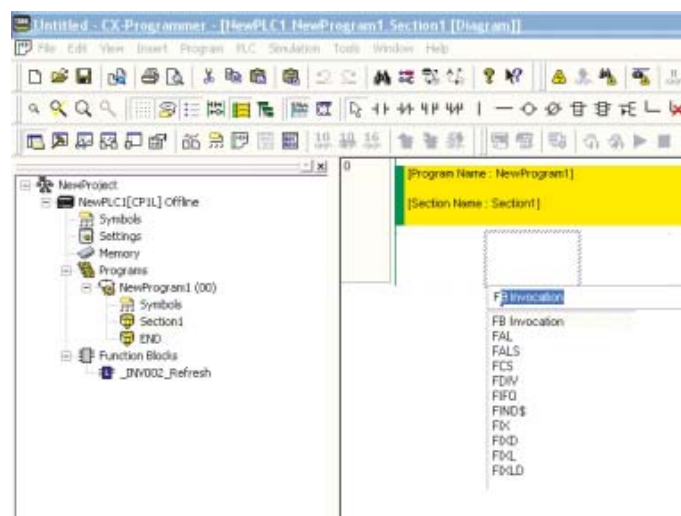


3. Выберите [_INV002_Refresh20.cxf]. Щелкните кнопку [Open] (Открыть).

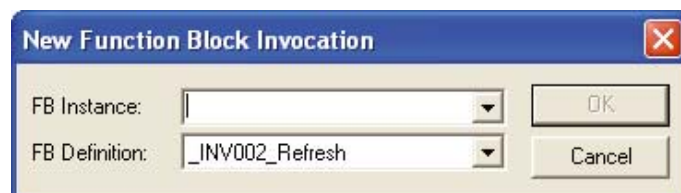
В папку [Function Blocks] (Функциональные блоки) дерева проекта будет добавлен функциональный блок _INV002_Refresh.



4. Установите курсор в окне лестничной диаграммы в то место, куда будет вставляться функциональный блок _INV002_Refresh.
5. Чтобы вызвать [Function Block Invocation] (Вызов функционального блока), нажмите клавишу [F1].



Откроется диалоговое окно «New Function Block Invocation» (Новый вызов функционального блока).



6. Нажмите клавишу [Ввод].

А-4-9 Обмен данными между модулями CP1L

■Применяемые функции

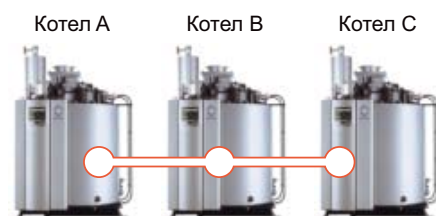
●Простая связь через PLC Link

В случае использования дополнительных плат интерфейса RS-422A/485 до 10-ти слов данных каждого модуля ЦПУ могут использоваться совместно девятью модулями CP1L/CP1H/CJ1M без специального программирования.

■Описание работы

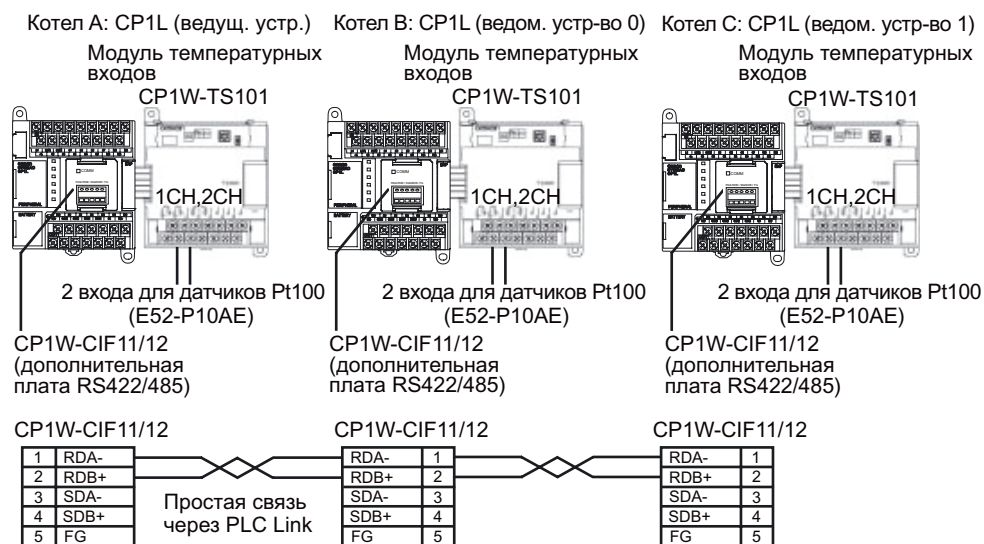
Обмен данными о текущей температуре между котлами.

Данная конфигурация может использоваться для регулировки температуры котла в соответствии с состояниями других котлов, или для контроля состояния нескольких котлов из одного места.



■Конфигурация системы

●Пример подключения



● Настройка DIP-переключателей модуля CP1W-CIF11/12 (дополнительная плата RS422/485)

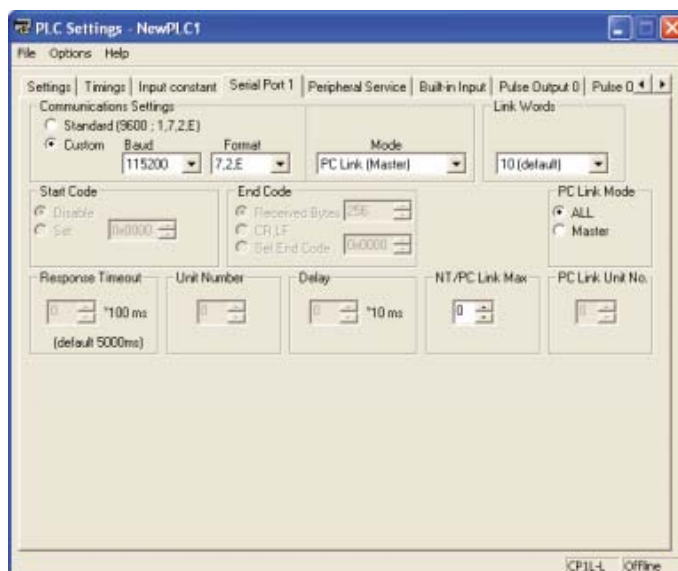


№	Параметр	Ведущ. устр.	Ведом. устр. 0	Ведом. устр. 1	Содержание
1	Включение согласующего резистора	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	В ПЛК, расположенном в конце линии, включается согласующий резистор.
2	Выбор 2/4-проводной схемы	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	2-проводная схема
3	Выбор 2/4-проводной схемы	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	2-проводная схема
4	-	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Всегда ВЫКЛ
5	Управление RS для RD	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Отключено
6	Управление SB для RD	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Включено

● Настройки ПЛК

Сконфигурируйте последовательный порт 1.

1. Откройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
2. Откройте вкладку «Serial Port 1» (Последовательный порт 1) (CP1E: вкладку «Built-in RS232C Port» (Встроенный порт RS232C)).
3. Настройте следующие параметры.

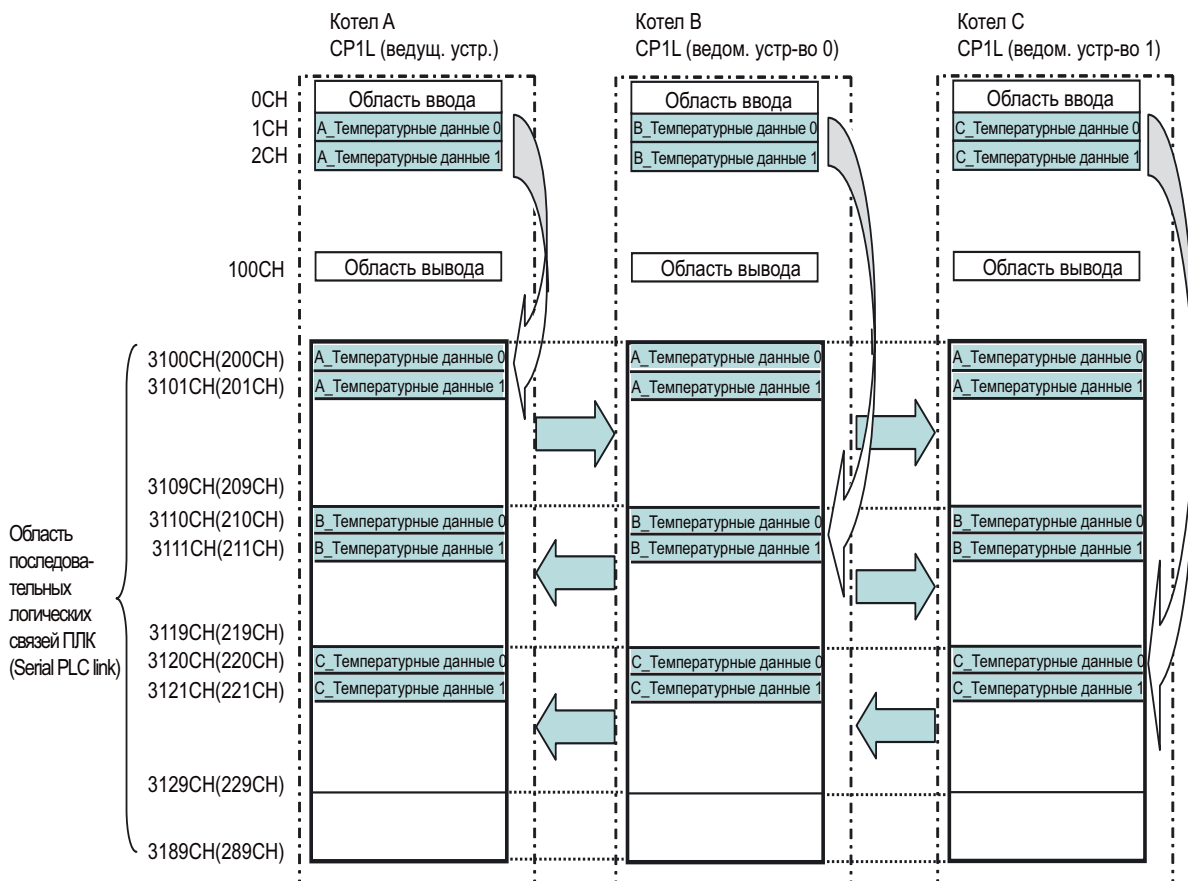


Параметр	Котел А (ведущий)	Котел В (ведомый 0)	Котел С (ведомый 1)
Communication Settings (Параметры связи)	Custom (Настройки пользователя)		
Baud (Скорость)	115200 бит/с		
Format (Формат)	7.2.E (по умолчанию)		
Mode (Режим)	PLC Link (Master) (ведущий)	PLC Link (Slave) (ведомый)	
Link Words (Число слов для обмена)	10 (по умолчанию)	-	-
PLC Link Mode (Режим PLC Link)	Complete Link Method (ALL)	-	-
NT/PLC Link Max	1	-	-
PLC Link Unit No. (Номер модуля, участвующего в PLC Link)	-	0	1

4. Закройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».

■ Пример программы

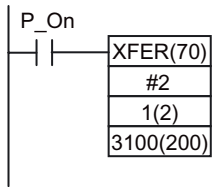
Последовательные логические связи между ПЛК (Serial PLC link) используются для организации совместного доступа нескольких ПЛК к данным, расположенным в областях последовательных логических связей ПЛК, без создания специальной программы. Лестничная диаграмма передает (копирует) необходимые данные в область логических связей.



Примечание В скобках приведены значения для ЦПУ серии CP1E.

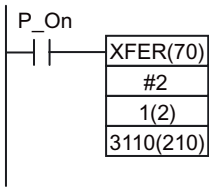
●Лестничная диаграмма

Котел А
CP1L (ведущ. устр.)



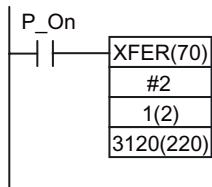
Используйте команду передачи блока для передачи 1CH, 2CH в 3100CH, 3101CH (200CH, 201CH)

Котел В
CP1L (ведом. устр-во 0)



Используйте команду передачи блока для передачи 1CH, 2CH в 3110CH, 3111CH (210CH, 211CH)

Котел С
CP1L (ведом. устр-во 1)



Используйте команду передачи блока для передачи 1CH, 2CH в 3120CH, 3121CH (220CH, 221CH)

Примечание В скобках приведены значения для ЦПУ серии CP1E.

А

Приложение

А-5 Сравнение моделей CP1L и CP1E

В следующей таблице перечислены существующие различия между модулями ЦПУ CP1L и CP1E CPU

А-5-1 Различия между CP1L и CP1E

■ Функциональные характеристики

Параметр	Модули ЦПУ CP1L	Модули ЦПУ CP1E типа E	Модули ЦПУ CP1E типа N
Макс. число точек ввода/вывода	От 10 до 180 точек	От 20 до 160 точек	
Максимально возможное количество подключаемых модулей расширения и модулей расширения входов/выходов	Модуль ЦПУ CP1L типа L (кроме L-10)/J: 1 Модуль ЦПУ CP1L типа M: 3	Модуль ЦПУ с 20 входами/выходами: не предусмотрено Модуль ЦПУ с 30 или 40 входами/выходами: 3	
Напряжение питания	Источник питания переменного или постоянного тока	Только источник питания переменного тока	Источник питания переменного или постоянного тока
Типы выхода	Релейные или транзисторные выходы	Только релейные выходы	Релейные или транзисторные выходы
Клеммный блок	Съемный	Несъемный	
Источник питания для внешних устройств (вспомогательный выход питания)	Только источник питания переменного тока Модуль ЦПУ с 30, 40 или 60 входами/выходами: 300 мА Модуль ЦПУ с 10, 14 или 20 входами/выходами: 200 мА	Только источник питания переменного тока Модуль ЦПУ с 30 или 40 входами/выходами: 300 мА Модуль ЦПУ с 20 входами/выходами: Не предусмотрено	
Объем программы	Модуль ЦПУ CP1L типа L/J: 5K / 1K шагов Модуль ЦПУ CP1L типа M: 10K шагов (Не включая комментарии, таблицы символов и указатели программы.)	2K шага (Включая комментарии, таблицы символов и указатели программы.)	8K шагов (Включая комментарии, таблицы символов и указатели программы.)
Объем области DM	Модуль ЦПУ CP1L типа L/J: 10K слов Модуль ЦПУ CP1L типа M: 32K слов	2K слов Слова D0...D1499 могут сохраняться в ЭСППЗУ.	8K слов Слова D0...D6999 могут сохраняться в ЭСППЗУ.
Язык программирования	Язык релейно-контактных схем (LD) Язык структурированного текста (ST) (Только посредством определения функциональных блоков)(кроме CP1L-J)	Только язык релейно-контактных схем (LD)	
Функциональные блоки	Предусмотрено (кроме CP1L-J)	Не предусмотрено	
Последовательные функциональные схемы (SFC)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	
Набор команд	Приблиз. 500 команд	Приблиз. 200 команд	
Время выполнения команды	LD: 0,55 мкс MOV: 4,1 мкс	LD: 1,19 мкс MOV: 7,9 мкс	

Параметр		Модули ЦПУ CP1L	Модули ЦПУ CP1E типа E	Модули ЦПУ CP1E типа N
Входы высокоскоростных счетчиков				
	Mode (Режим)	Входы прямого/обратного счета или импульсный вход + вход направления: 4 счетчика на 100 кГц (J: 20 кГц) Или Двухканальный вход со сдвигом фаз (4Ч): 2 счетчика на 50 кГц (J: 10 кГц) Или Инкрементные входы: 4 счетчика на 100 кГц (J: 20 кГц)	Входы прямого/обратного счета или импульсный вход + вход направления: 1 счетчик на 10 кГц Или Двухканальный вход со сдвигом фаз (4Ч): 2 счетчика на 50 кГц Или Инкрементные входы: 6 счетчиков на 10 кГц	Входы прямого/обратного счета или импульсный вход + вход направления: 1 счетчик на 100 кГц 1 счетчик на 10 кГц Или Двухканальный вход со сдвигом фаз (4Ч): 1 счетчик на 50 кГц 1 счетчик на 5 кГц Или Инкрементные входы: 2 счетчика на 100 кГц 4 счетчика на 10 кГц
	Функции высокоскоростного счетчика	Достижение заданного значения и попадание в диапазон	Достижение заданного значения и попадание в диапазон	Достижение заданного значения и попадание в диапазон
Быстродействующие входы		6 входов	6 входов	6 входов
Входы прерываний		6 входов Прямой режим или режим счетчика	6 входов Только прямой режим	6 входов Только прямой режим
Импульсные выходы	Тип импульсных выходов	Импульсный выход + выход направления Импульсы CW/CCW (по/против часовой стрелки)	Не поддерживается	Только импульсный выход + выход направления
	Управление скоростью	Поддерживается		Поддерживается
	Позиционирование	Поддерживается		Поддерживается
	S-образный профиль разгона и торможения	Поддерживается		Не поддерживается
	Поиск исходного положения	Поддерживается		Поддерживается
Выходы ШИМ		2 выхода	Не поддерживается	1 выход
Функции позиционирования для управления инверторами		Поддерживается	Не поддерживается	
DIP-переключатель на лицевой панели		Предусмотрен	Не предусмотрен При отсутствии DIP-переключателя не поддерживаются следующие функции. • Защита программы от записи • Ввод сигналов с помощью DIP-переключателя (бит AR395.12) • Автоматическое считывание данных из карты памяти (без функции карты памяти) • Настройка последовательного порта (Протокол Toolbus не поддерживается.)	
Аналоговые регуляторы		1	2	
Внешний аналоговый сигнал настройки		Поддерживается	Не поддерживается	
Порт USB		Предусмотрен Полноскоростной USB2.0 (12 Мбит/с)	Предусмотрен Полноскоростной USB2.0 (12 Мбит/с)	
Встроенный последовательный порт связи		Не предусмотрен (дополнительная плата)	Не предусмотрен	Предусмотрен (RS232C)
Дополнительный последовательный порт		Модуль ЦПУ CP1L типа L/J: 1 порт Модуль ЦПУ CP1L типа M: 2 порта	Не предусмотрен	Модуль ЦПУ с 20 входами/выходами: Не предусмотрен Модуль ЦПУ с 30 или 40 входами/выходами: 1 порт

Параметр	Модули ЦПУ CP1L	Модули ЦПУ CP1E типа E	Модули ЦПУ CP1E типа N
Протоколы связи по последовательному интерфейсу			
Скорость передачи	300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 бит/с	Порт связи не предусмотрен	1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 бит/с *Скорости 300/600 бит/с не поддерживаются.
Поддерживаемые протоколы	Host Link Toolbus Свободно программируемый NT Link (1:N) NT Link (1:1) Serial Gateway (Шлюз последовательного интерфейса) (CompoWay/F Modbus-RTU) Serial PLC Link (ведущее устройство) Serial PLC Link (ведомое устройство) 1:1 Link (ведущее устройство) 1:1 Link (ведомое устройство) Обновление сразу после изменения настроек ПЛК.		Host Link Отсутствует возможность прямого подключения к CX-P. Свободно программируемый NT Link (1:N) Может быть подключен только один программируемый терминал. Консоль программирования терминала не поддерживается. Serial PLC Link (ведущее устройство) Связь с программируемыми терминалами не поддерживается. Serial PLC Link (ведомое устройство) Modbus-RTU После изменения настроек ПЛК обновление происходит после выключения и повторного включения питания.
Консоль программирования терминала	Поддерживается	Не поддерживается	
Дополнительные платы, которые могут быть установлены	Дополнительная плата интерфейса RS232C CP1W-CIF01 Дополнительная плата интерфейса RS422A/485 CP1W-CIF11/12 Дополнительная плата ЖК-дисплея CP1W-DAM01 Дополнительная плата интерфейса Ethernet CP1W-CIF41	Не может быть установлена	Дополнительная плата интерфейса RS232C CP1W-CIF01 Дополнительная плата интерфейса RS422A/485 CP1W-CIF11/12 Не могут быть установлены: Дополнительная плата ЖК-дисплея CP1W-DAM01 Дополнительная плата интерфейса Ethernet CP1W-CIF41
Дополнительная карта памяти	Поддерживается	Не поддерживается	
Батарея	Поддерживается (встроена в модуль)	Не поддерживается Не может быть установлена	Не поддерживается Может быть установлена батарея CP1W-BAT01 (доп. возможность).
Конденсатор подпитки	5 минут (при окружающей температуре 25°C)	50 часов (при окружающей температуре 25°C)	40 часов (при окружающей температуре 25°C)

Параметр	Модули ЦПУ CP1L	Модули ЦПУ CP1E типа E	Модули ЦПУ CP1E типа N
Энергонезависимая память (память резервного хранения)	к встроенной флэш-памяти (Содержит пользовательские программы, параметры, начальные значения области DM и файлы комментариев)	Встроенное ЭСППЗУ (Содержит пользовательские программы, параметры, начальные значения области DM и файлы комментариев)	
Работа без батареи	При отсутствии батареи сохраняются только данные в указанной выше энергонезависимой памяти. Остальные данные нестабильны.	При отсутствии батареи сохраняются только данные в указанной выше энергонезависимой памяти. Остальные данные нестабильны. Содержимое области DM, HR или CNT автоматически очищается при включении питания.	
Функция резервного сохранения области DM в энергонезависимую память (функция продолжительного хранения данных памяти ввода/вывода при работе без батареи)	Все данные (неизменяемые) области DM могут быть сохранены в память резервного хранения с помощью управляющих битов вспомогательной области. С помощью соответствующего параметра в настройках ПЛК можно выбрать автоматическое восстановление данных в области DM по включению питания.	Любые указанные данные (начиная с D0) области DM могут быть сохранены в память резервного хранения с помощью управляющих битов вспомогательной области. С помощью соответствующего параметра в настройках ПЛК можно выбрать автоматическое восстановление данных в области DM по включению питания. Данные, сохраняемые в память резервного хранения Модули типа E: D0...D1499 (макс.) Модули типа N: D0...D6999 (макс.)	
Память трассировки	Поддерживается	Не поддерживается	
Часы реального времени (RTC)	Поддерживается	Не поддерживается	Поддерживается
Смещение адресов	Не поддерживается	Поддерживается	Поддерживается
Количество циклических задач	32	1	1
Количество задач обработки прерываний	256	16	16
Количество подпрограмм	256	128	128
Количество переходов	256	128	128
Запланированные прерывания	1 прерывание Единица времени: 10 мс, 1 мс, 0,1 мс	1 прерывание Единица времени: Только 0,1 мс Интервалы обработки прерываний имеют фиксированную длительность при выполнении команды MSKS. Команда MSKS позволяет выполнить только сброс/пуск.	

■ Память ввода/вывода

Параметр	Модули ЦПУ CP1L	Модули ЦПУ CP1E типа E	Модули ЦПУ CP1E типа N
Область CIO	98 304 бит CIO 0...CIO 6143	4 640 бит CIO 0...CIO 289	
Рабочая область (W)	8 192 бит W0.00...W511.15	1 600 бит W0.00...W99.15	
Область временного хранения (TR)	16 бит TR0...TR15	16 бит TR0...TR15	
Область хранения (H)	24 576 бит H0.00...H1535.15	800 бит H0.00...H49.15	
Вспомогательная область (A)	Только чтение: 7 168 бит A0...A447 Чтение/запись: 8 192 бит A448...A959	Только чтение: 7 168 бит A0...A447 Чтение/запись: 4 896 бит A448...A753	
Таймеры (T)	4096 таймеров T0...T4095	256 таймеров T0...T255	
Счетчики (C)	4096 счетчиков C0...C4095	256 счетчиков C0...C255	

Параметр	Модули ЦПУ CP1L	Модули ЦПУ CP1E типа E	Модули ЦПУ CP1E типа N
Область DM (D)	32K слов (L/J: 10K слов) D0... D32767(D9999) (Все содержимое области DM может быть сохранено во флэш-память резервного хранения. Сохраненные значения используются в качестве начальных значений при включении модуля. Резервная копия данных сохраняется при выключении (прерывании) питания, а при включении питания сохраненные данные вновь переписываются в оперативную память (ОЗУ) (функция инициализации области DM).	2K слов D0... D2047 (Слова D0...D1499 могут быть сохранены в ЭСППЗУ резервного хранения с помощью управляющих битов вспомогательной области. Содержимое оперативной памяти (ОЗУ) восстанавливается при включении питания в соответствии с настройками ПЛК.)	8K слов D0... D8191 (Слова D0...D6999 могут быть сохранены в ЭСППЗУ резервного хранения с помощью управляющих битов вспомогательной области. Содержимое оперативной памяти (ОЗУ) восстанавливается при включении питания в соответствии с настройками ПЛК.)
Область флагов задач	32 TK0...TK32	1	
Регистры индексов (IR)	IR0...IR15	Не поддерживается	
Регистры данных (DR)	DR0...DR15	Не поддерживается	
Память трассировки	4000 слов	Не поддерживается	

■ Подключение к устройствам программирования

Параметр	Модули ЦПУ CP1L	Модули ЦПУ CP1E типа E	Модули ЦПУ CP1E типа N
CX-Programmer			
Средство подключения	CX-Programmer	CX-Programmer для CP1E CX-Programmer	
CX-Simulator	Поддерживается	Поддерживается	
Сервисное ПО	-	Switch Box (Блок переключателей) Error simulator (Имитатор ошибок)	
Порт для подключения к устройствам программирования	Порт USB Дополнительная плата последовательного интерфейса	Только порт USB	Только порт USB
Поддерживаемое программное обеспечение	CX-Programmer версии 7.1 и выше	CX-Programmer для CP1E версии 1.0 и выше CX-Programmer версии 8.2 и выше	
Поддержка (взаимозаменяемость) файлов CXP серии CP1L	-	Файл проекта CX-Programmer для CP1E имеет расширение «CXE». В CX-Programmer для CP1E нельзя открыть файл CXP. Однако содержимое файлов CXP, созданных для CP1L, можно копировать и вставлять в CX-Programmer для CP1E. CX-Programmer позволяет открывать и работать с файлами CXE.	

Параметр		Модули ЦПУ CP1L	Модули ЦПУ CP1E типа E	Модули ЦПУ CP1E типа N
Защита программы	Защита от чтения из CX-Programmer	Поддерживается Возможна установка защиты для отдельных задач.	Поддерживается Защита устанавливается для всей программы в целом. Нельзя установить защиту для отдельных задач.	
	Разрешение и запрет перезаписи программ из CX-Programmer	Поддерживается	Не поддерживается	
	Защита модуля ЦПУ от записи с помощью команды FINS по сети	Поддерживается	Не поддерживается	
	Разрешение и запрет записи файлов программ в память файлов	Поддерживается	Не поддерживается	
Средство резервирования ПЛК		Поддерживается	Не поддерживается	
Файлы CPS		Поддерживается	Не поддерживается	
Изменение формата обновления текущего значения (двоично-десятичный или двоичный) для таймеров/счетчиков		Требуется настраивать	Не требуется настраивать	
Изменение текущего значения таймера/счетчика		Возможно	Невозможно Возможно изменение при редактировании в режиме on-line	
Другие функции				
Программируемый терминал				
	Интеллектуальные активные компоненты (SAP)	Поддерживается	Не поддерживается	
	Контроль «лестничных диаграмм»	Поддерживается	Не поддерживается	
	Консоль программирования терминала	Поддерживается	Не поддерживается	
	Поиск и устранение неисправностей	Поддерживается	Не поддерживается	
Daikansan		Поддерживается	Не поддерживается	
FINS		Поддерживается	Поддерживается Часть команд FINS не поддерживается. См. руководство <i>CP1E CPU Unit Software User's Manual</i> .	

■ Настройки ПЛК

Параметр	Модули ЦПУ CP1L	Модули ЦПУ CP1E типа E	Модули ЦПУ CP1E типа N
Настройки ПЛК	-	Функции, не предусмотренные в настройках ПЛК - Настройки команд связи функциональных блоков (FB): Нет - Позиционное управление инвертором: Нет - Задание времени для всех событий: Удалить - Сохранение при запуске: Удалить - Сохранение принудительно установленных состояний - Сохранение памяти ввода/вывода (IOM) - Интервал запланированных прерываний: Удалить (только 0,1 мс) - Отличия настроек ПЛК от CP1L - Обнаруживать пониженное напряжение батареи По умолчанию: Не обнаруживать (CP1L: Обнаруживать) - Длительность цикла слежения Макс. 1000 мс (CP1L: 32000 мс) - Длительность фиксированного цикла Макс. 1000 мс (CP1L: 4000 мс)	

A-5-2 Команды серии CP1L, не поддерживаемые серией CP1E

Категория	Мнемонический код
Команды битовых операций над входами/выходами	• LD TST • LD TSTN • AND TST • AND TSTN • OR TST • OR TSTN • OUTB
Команды управления последовательностью выполнения	• CJPJN • JMP0 • JME0
Команды таймеров и счетчиков	• MTIM/MTIMX
Команды сравнения	• MCMP • BCMP2
Команды перемещения данных	• MVNL • XCGL • MOVR • MOVRW
Команды сдвига данных	• ASFT • ASLL • ASRL • ROLL • RLNC • RLNL • RORL • RRNC • RRNL • NSFL • NSFR
Команды символьной математики	• *U • *UL • /U • /UL
Команды преобразования	• NEGL • SIGN • LINE • COLM • BINS • BISL • BCDS • BDSL • GRV
Логические команды	• XNRW • XNRL
Специальные математические команды	• ROTB • ROOT • FDIV
Команды математических операций с плавающей запятой	• RAD • DEG • SIN • COS • TAN • ASIN • ACOS • ATAN • SQRT • EXP • LOG • PWR
Команды для чисел с плавающей запятой двойной точности	• FIXD • FIXLD • DBL • DBLL

Команды для чисел с плавающей запятой двойной точности	• +D • -D • *D • /D • RADD • DEGD • SIND • COSD • TAND • ASIND • ACOSD • ATAND • SQRTD • EXPD • LOGD • PWRD • LD, AND, OR + =D, <>D, <D, <=D, >D или >=D
Команды обработки табличных данных	• SSET • PUSH • FIFO • LIFO • DIM • SETR • GETR • SRCH • MAX • MIN • SUM • SNUM • SREAD • SWRIT • SINS • SDEL
Команды управления данными	• PID • LMT • BAND • ZONE
Команды подпрограмм	• MCRO • GSBS • GSBN • GRET
Команды управления прерываниями	• MSKR
Команды управления высокоскоростными счетчиками и импульсными выходами	• PRV2
Команды базовых модулей ввода/вывода	• IORD • IOWR • TKY • HKY • DLNK
Команды связи по последовательному интерфейсу	• PMCR • TXDU • RXDU • STUP
Сетевые команды	• SEND • RECV • CMND • EXPLT • EGATR • ESATR • ECHRD • ECHWR

Команды дисплея	• MSG • SCH • SCTRL
Команды управления часами	• SEC • HMS
Команды отладки программы	• TRSM
Команды диагностики отказов	• FPD
Прочие команды	• CCS • CCL • FRMCV • TOCV
Команды программирования блоков	• BPRG • BEND • BPPS • BPRS • EXIT • EXIT NOT • IF • IF NOT • ELSE • IEND • WAIT • WAIT NOT • TIMW • TIMWX • CNTW • CNTWX • TMHW • TMHWX • LOOP • LEND • LEND NOT
Команды обработки текстовых строк	• MOV\$ • +\$ • LEFT\$ • RIGHT\$ • MID\$ • FIND\$ • LEN\$ • RPLC\$ • DEL\$ • XCHG\$ • CLR\$ • INSS • =\$, <\$, <\$, <=\$, >\$, >=\$
Команды управления задачами	• TKON • TKOF
Команды преобразования моделей	• XFERC • DISTC • COLLC • MOVBC • BCNTC
Команды специальных функциональных блоков	• GETID

Индекс

С		Информационное окно		50
CX-Programmer	40	К		
D		Команда	52	
DIN-рейка	32	Команда END	73	
DIP-переключатель	18	Команда счетчика	65	
A		Команда	107	
Адрес бита	102	Комментарии к входам/выходам	77	
Аналоговый регулятор	17, 123	Комментарий к строке	78	
Б		Компилировать	74	
Базовая команда обработки		Контакт	56	
ввода/вывода	108	Контакт с положительным фронтом ...	71	
Батарея	18	Л		
Библиотека интеллектуальных		Лестничная диаграмма	45, 47	
функциональных блоков	158	М		
Бит	102	Модуль на 10 точек ввода/вывода		
Блокировка	45	(CP1L)	14	
Быстродействующий вход	124	Модуль на 20 точек ввода/вывода		
В		(CP1E)	15	
Ввод выходной катушки	60	Модуль на 20 точек ввода/вывода		
Ввод контакта	56	(CP1L)	14	
Включение питания	37	Модуль на 40 точек ввода/вывода		
Внешний аналоговый сигнал		(CP1E)	16	
настройки	18, 121	Модуль на 40 точек ввода/вывода		
Время считывания	125, 128	(CP1L)	15	
Время цикла	98, 99, 118	Модуль расширения	18	
Вспомогательная область	70	Модуль ЦПУ	15, 16, 111	
Встроенная флэш-память	112	Мониторинг	91	
Г		Монтаж CP1L	33	
Главное меню	49	Н		
Главное окно	49	Напряжение источника питания	34	
Д		Наружные размеры	32	
Дерево проекта	49	Настройка часов	85	
Дополнительная плата	18	Настройки ПЛК	112, 126	
Драйвер USB	42	Нормально замкнутый контакт	58	
З		О		
Заголовок строки программы	50	Область ввода/вывода	106	
Загрузка программы	76	Область встроенных		
Загрузка/считывание программ	88	входов/выходов	116	
Запуск CX-Programmer	48	Обновление входов/выходов	115	
И		Обратный просмотр лестничной		
Изменение настройки таймера	95	диаграммы	97	
Импульсный сигнал	144	Обслуживание периферийных		
Индикатор состояния	20	устройств	117	
		Окно таблицы мониторинга	92	
		Отладка	91	
		Ошибка	20	

П		Т	
Память данных (DM)	17	Тактовый импульс	105
Панель инструментов	49	Тип устройства	53
Переход в режим on-line	84	У	
Подключение CX-Programmer к CP1L	41	Удаление контактов и катушек	80
Подключение входных цепей	36	Ф	
Подключение выходных цепей	36	Флаг первого цикла	70
Подключение к компьютеру	42	Флаг условия	104
Подключение цепей заземления	34	Функциональный блок	159
Подключение цепей электропитания .	34	Функция прерывания	128
Поиск	96	Функция простого ведущего устройства Modbus-RTU	150
Порт USB	17	Ц	
Последовательный интерфейс	150	Циклическое обновление	115
предварительные указания	9	Ч	
Принудительная установка/ принудительный сброс	94	Часы	85
Пробный запуск	91	Часы реального времени	134
Проверка программы	74		
Программирование	40		
Программирование катушки	109		
Проект	53		
Р			
Работа без батареи	38		
Рабочая область программ	49, 50		
Рабочая область проекта	49		
Распределение входов/выходов	26		
Редактирование в режиме on-line	98		
Редактирование строки	80		
Режим работы	86		
С			
Связь через PLC Link	168		
Сегмент	49		
Скоростной счетчик	139		
Слово	102		
Соединительная линия	80		
Сохранение программы	75		
Специальная команда	107		
Справка	51		
Справка по командам	52		
Справочник по применению адресов .	96		
Строка заголовка	49		
Строка комментариев			
к входам/выходам	49		
Схема «ИЛИ»	57		