

# Модуль ЦПУ CP1L

CP1L-L14D□-□

CP1L-L20D□-□

CP1L-M30D□-□

CP1L-M40D□-□

## ВВОДНОЕ РУКОВОДСТВО



### Краткий обзор

- 17 Проектирование систем
- 25 Монтаж и подключение
- 35 Создание программ
- 75 Загрузка и отладка программ

**CP1L-L14D□-□**

**CP1L-L20D□-□**

**CP1L-M30D□-□**

**CP1L-M40D□-□**


## **Модуль ЦПУ CP1L**


**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, 2007**

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

<b>ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УКАЗАНИЯ .....</b>	<b>9</b>
1 Для кого предназначено Руководство.....	10
2 Общие предварительные указания.....	10
3 Указания по безопасности .....	10
4 Указания по применению .....	10
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	
<b>Обзор ПЛК CP1L.....</b>	<b>11</b>
1-1 Модели ПЛК CP1L .....	12
1-2 Названия и функции элементов .....	14
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	
<b>Проектирование систем .....</b>	<b>17</b>
2-1 Организация данного руководства.....	18
2-2 Система управления гаражными воротами.....	20
2-3 Распределение входов/выходов в системе управления гаражными воротами .....	22
2-4 Пример лестничной диаграммы .....	24
<b>РАЗДЕЛ 3</b>	
<b>Монтаж и подключение .....</b>	<b>25</b>
3-1 Замечания по монтажу .....	26
3-2 Монтаж на DIN-рейку.....	29
3-3 Электрический монтаж устройств .....	30
3-4 Пробное включение CP1L.....	33
<b>РАЗДЕЛ 4</b>	
<b>Создание программ .....</b>	<b>35</b>
4-1 Подготовка к программированию .....	36
4-2 Создание лестничных диаграмм .....	42
4-3 Применение CX-Programmer .....	45
4-4 Использование Справки.....	48
4-5 Ввод программ .....	51
4-6 Сохранение и загрузка программ .....	68
4-7 Редактирование программ.....	71
<b>РАЗДЕЛ 5</b>	
<b>Загрузка и отладка программ .....</b>	<b>75</b>
5-1 Переход в режим on-line.....	76
5-2 Изменение/отладка в режиме on-line .....	83
<b>Приложение .....</b>	<b>93</b>
A-1 Адреса слов/битов.....	94
A-2 Команды .....	99
A-3 Внутренняя работа CP1L .....	103
A-4 Примеры программирования CP1L.....	112

## **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.

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 типы ПЛК CP1L, 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, а также 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 внутренняя работа CP1L, даны примеры программирования CP1L.

## Сопутствующие руководства

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

Каталог №	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: <ul style="list-style-type: none"><li>• Команды языка программирования</li><li>• Методы программирования</li><li>• Задачи</li><li>• Память файлов</li><li>• Функции</li></ul> Используйте данное руководство вместе с руководством по эксплуатации программируемых контроллеров CP1H <i>CP1H Programmable Controllers Operation Manual (W450)</i> .
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 приступить 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 ВЕС**

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 приступить 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 . . . . .	10

## 1 Для кого предназначено Руководство

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

- Персонал, ответственный за установку промышленных систем автоматизации.
- Персонал, ответственный за разработку промышленных систем автоматизации.
- Персонал, ответственный за обслуживание оборудования промышленных систем 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.

## 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

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

1-1	Модели ПЛК CP1L.....	12
1-2	Названия и функции элементов.....	14

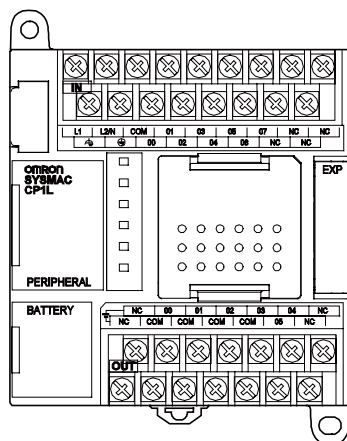
## 1-1 Модели ПЛК CP1L

Модуль ЦПУ CP1L по своей конструкции и функциям является программируемым логическим контроллером (ПЛК) и выпускается в вариантах на 14, 20, 30 или 40 точек ввода/вывода.

Примеры использования ПЛК CP1L приведены в приложении А-4, *Примеры программирования*.

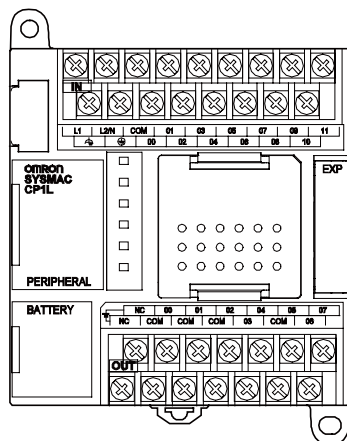
### ■ Модули на 14 точек ввода/вывода (CP1L-L14D□-□)

- В модуле ЦПУ имеется 8 входов и 6 выходов.
- Количество входов/выходов можно увеличить до 54 точек с помощью модулей расширения входов/выходов серии CP.



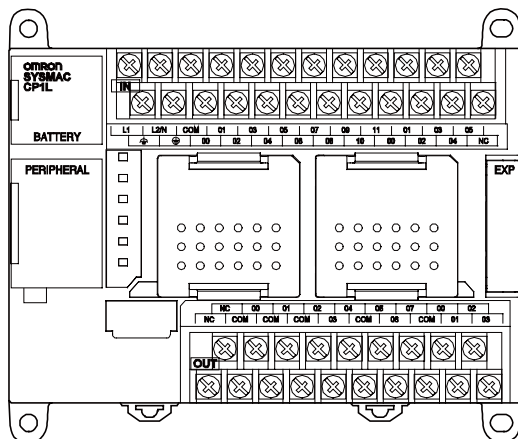
### ■ Модули на 20 точек ввода/вывода (CP1L-L20D□-□)

- 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.



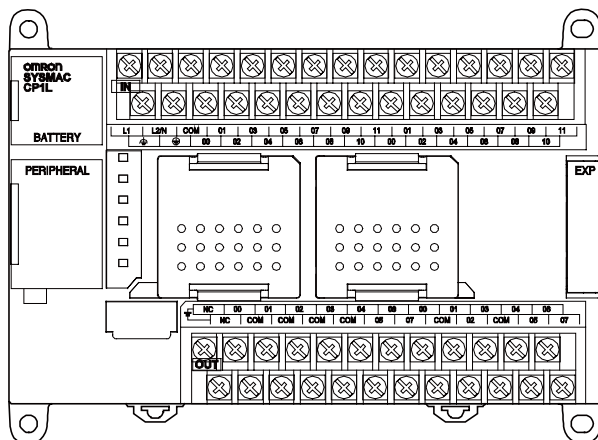
### ■ Модули на 30 точек ввода/вывода (CP1L-M30D□-□)

- В модуле ЦПУ имеется 18 входов и 12 выходов.
- Количество входов/выходов можно увеличить до 150 точек с помощью модулей расширения входов/выходов серии CP.



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

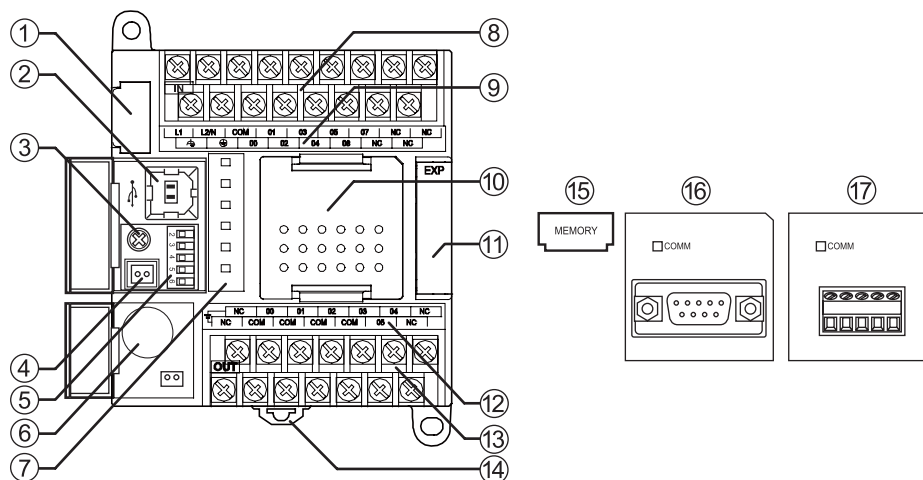
- В модуле ЦПУ имеется 24 входа и 16 выходов.
- Количество входов/выходов можно увеличить до 160 точек с помощью модулей расширения входов/выходов серии CP.



## 1-2 Названия и функции элементов

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

### ■ Модуль на 14 точек ввода/вывода



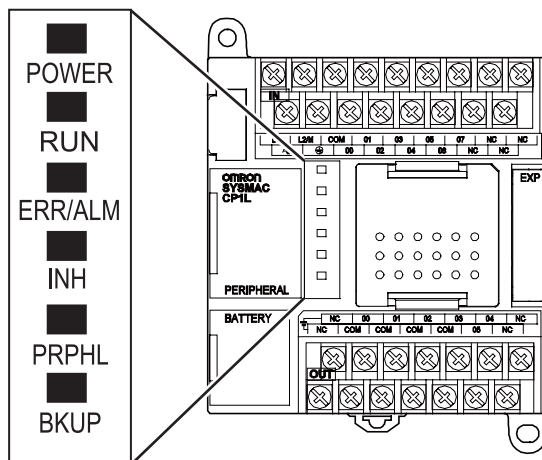
- (1) Гнездо для карты памяти  
Используется для подключения карты памяти (15). Карты памяти можно использовать для хранения резервных копий программ и параметров CP1L, а также данных. Кроме того, использование карт памяти позволяет копировать данные в другие модули CP1L без применения инструмента программирования (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 (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  
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  
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  
Предназначена для питания внутренних часов и сохранения содержимого ОЗУ при отключении питания.

- (7) Рабочие индикаторы  
Отображают рабочее состояние модуля CP1L. 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 на 14/20 точек ввода/вывода допускают установку одной дополнительной платы последовательного интерфейса. В модули на 30/40 точек ввода/вывода можно устанавливать до 2 дополнительных плат последовательного интерфейса.
- (11) Разъем для модуля расширения входов/выходов  
Используется для подключения модулей расширения входов/выходов серии CP и модулей расширения. Модули на 14/20 точек ввода/вывода допускают подключение одного модуля расширения. К модулям на 30/40 точек ввода/вывода можно подключать до 3 модулей расширения.
- (12) Индикаторы состояний выходов  
Индикатор светится, когда замкнут (ВКЛ) соответствующий выходной контакт.
- (13) Блок клемм внешнего питания и выходных клемм
- Клемма питания внешних устройств:  
В модулях с питанием от источника переменного тока предусмотрен выход напряжения 24 В $\pm$ , рассчитанный на максимальную нагрузку 300 мА. Данный выход можно использовать для подачи питания на входные устройства.
  - Выходные клеммы: Используются для подключения выходных цепей.
- (14) Язычок для монтажа на DIN-рейку  
Используется для установки модуля на DIN-рейку.
- (15) Модуль памяти (опция)  
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).
- (17) Дополнительная плата последовательного интерфейса RS-422A/485  
Вставляется в гнездо для дополнительной платы (10).



●Состояния индикаторов

В данном разделе описаны рабочие состояния модуля CP1L и их индикация.



POWER (Зеленый)	Светится	Питание включено.
	Не светится	Питание выключено.
RUN (Зеленый)	Светится	Модуль CP1L 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 прекращается, все выходы переходят в выключенное состояние.
	Мигает	Произошла нефатальная ошибка (включая выполнение команды FAL). Модуль CP1L 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполняется чтение или запись пользовательской программы, параметров или содержимого памяти данных из/во встроенную флэш-память (память резервного хранения).</li> <li>Выполняется чтение или запись пользовательской программы, параметров, содержимого памяти данных, содержимого памяти DM (значения по умолчанию) или содержимого памяти комментариев из/на карту памяти.</li> <li>Пользовательские программы, параметры и содержимое памяти данных восстанавливаются при включении питания ПЛК.</li> </ul> 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 на примере системы управления гаражными воротами.

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

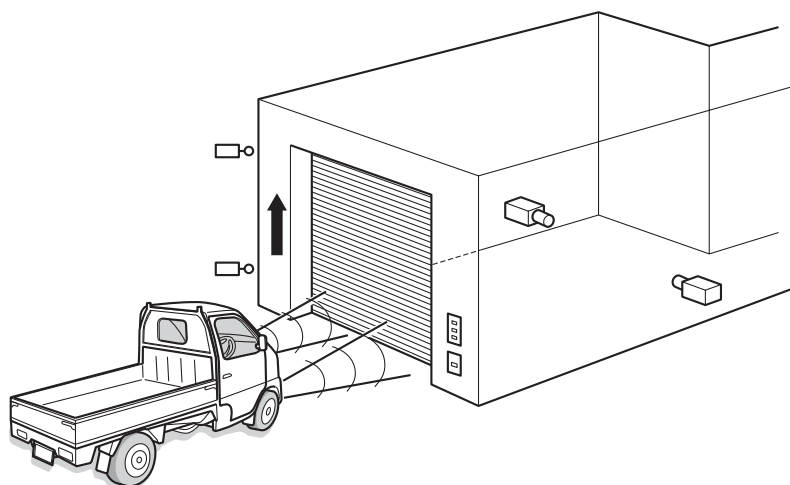
2-1	Организация данного руководства .....	18
2-2	Система управления гаражными воротами .....	20
2-2-1	Описание работы .....	20
2-2-2	Компоненты системы.....	21
2-3	Распределение входов/выходов в системе управления гаражными воротами.....	22
2-4	Пример лестничной диаграммы .....	24

# 2 Проектирование систем

## 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.



Смотрите раздел 2-3 *Распределение входов/выходов в системе управления гаражными воротами.*

Смотрите раздел 3-2 *Монтаж на DIN-рейку* и раздел 3-3 *Электрический монтаж устройств.*

Смотрите раздел 3-4 *Пробное включение CP1L.*

Смотрите раздел 4-1 *Подготовка к программированию.*

Смотрите разделы 4-2 *Создание лестничной диаграммы*, 4-3 *Использование программы CX-Programmer*, 4-5 *Ввод программ*, 4-6 *Сохранение/загрузка программ* и 4-7 *Редактирование программ.*

Смотрите раздел 5-1 *Переход в режим online.*

Смотрите раздел 5-2 *Регулировка/отладка в режиме online.*

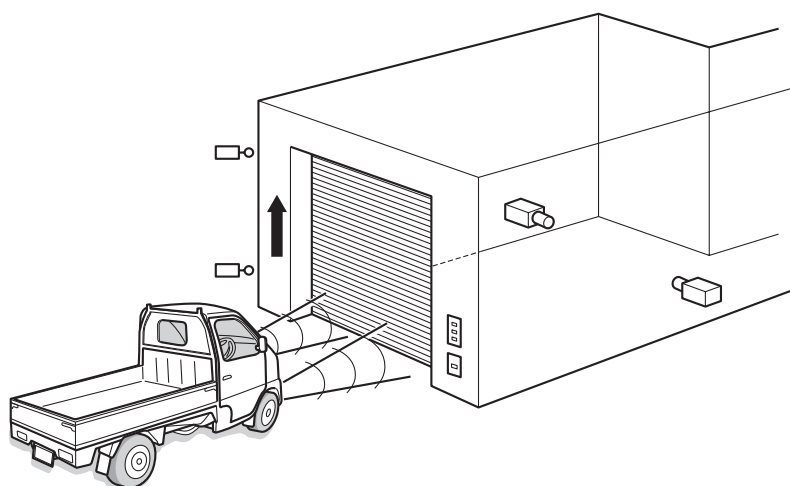
Смотрите раздел 5-1 *Переход в режим online.*

## 2-2 Система управления гаражными воротами

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

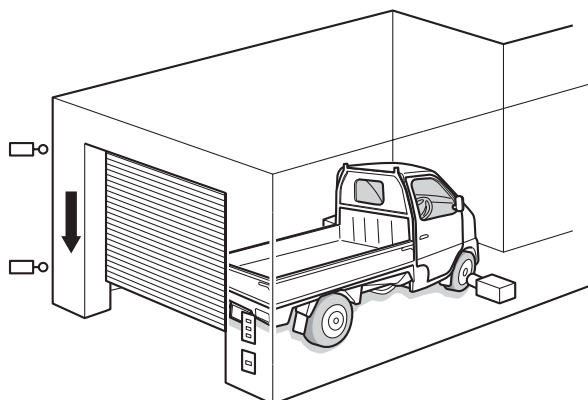
### 2-2-1 Описание работы

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

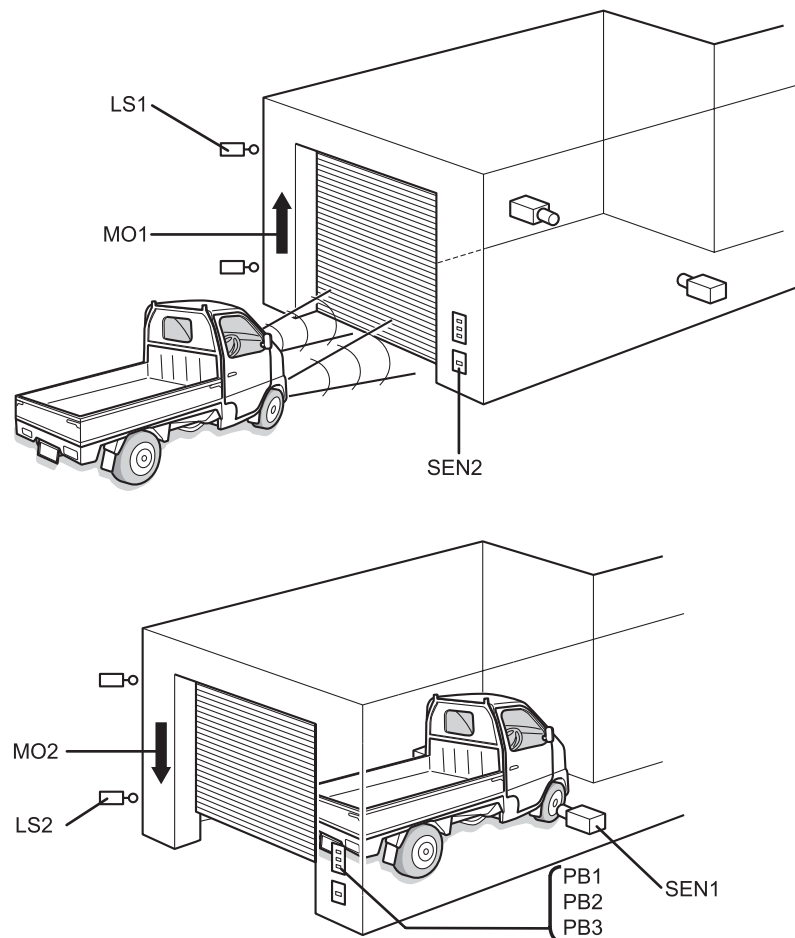
- CX-Programmer
- Компьютер
- Кабель USB (A-B)

### ● Входы

- Кнопка открывания ворот: PB1
- Кнопка остановки ворот: PB2
- Кнопка закрывания ворот: PB3
- Датчик обнаружения автомобиля: SEN1
- Датчик обнаружения света фар: SEN2
- Концевой выключатель, замыкающийся после полного открывания ворот: LS1
- Концевой выключатель, замыкающийся после полного закрывания ворот: LS2

### ● 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

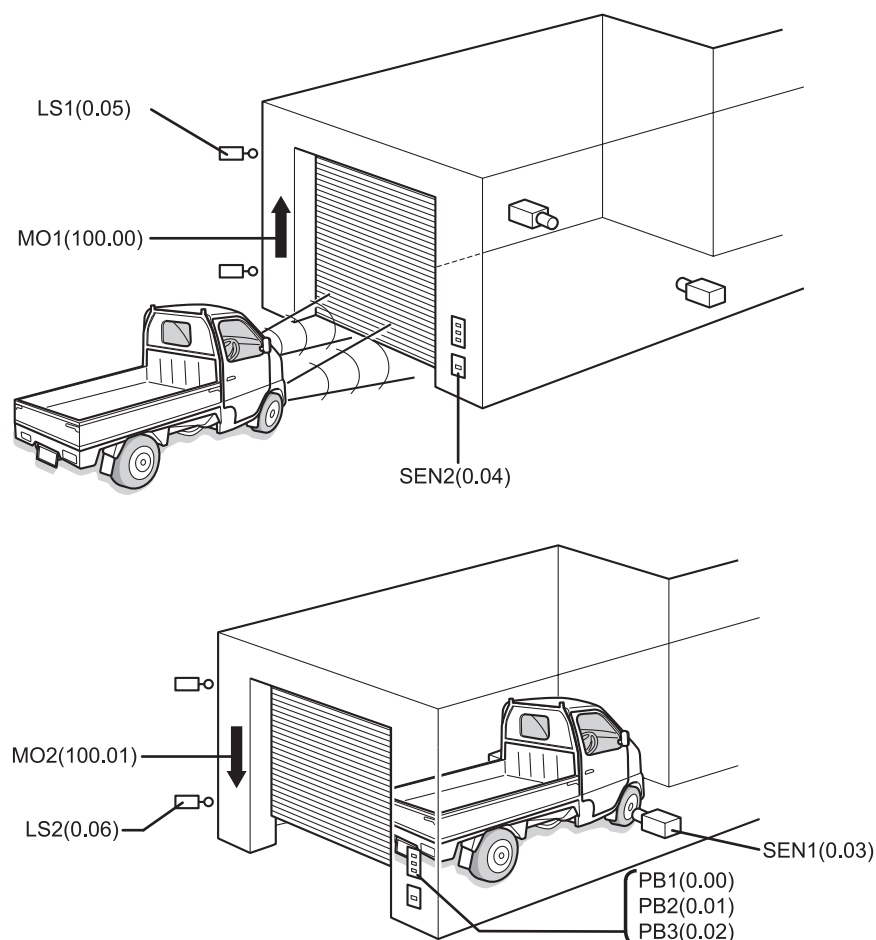
В приведенных ниже таблицах описано распределение битов входов/выходов CP1L между датчиками, кнопками и исполнительными устройствами.

### ● Входы

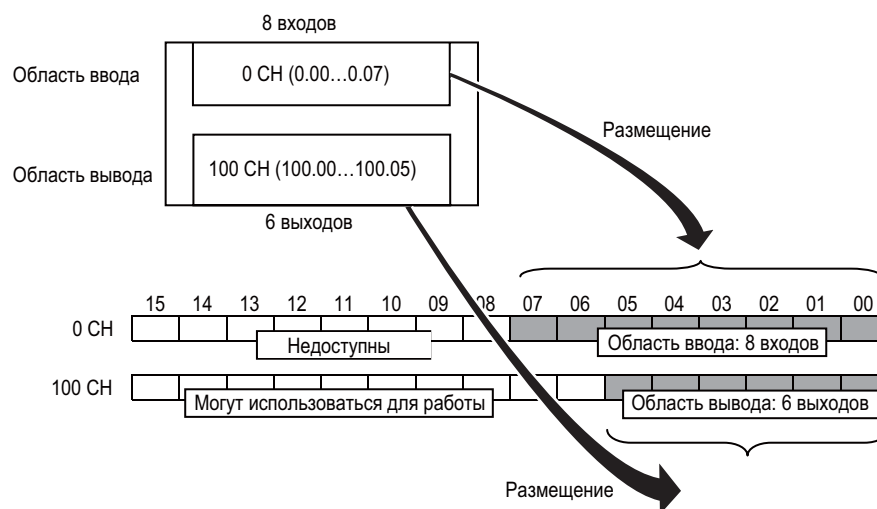
Устройство	Контакт	Адрес
Кнопка «Открыть»	PB1	0.00
Кнопка «Стоп»	PB2	0.01
Кнопка «Закрыть»	PB3	0.02
Датчик обнаружения машины	SEN1	0.03
Датчик обнаружения света	SEN2	0.04
Верхний концевой выключатель	LS1	0.05
Нижний концевой выключатель	LS2	0.06

### ● 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).

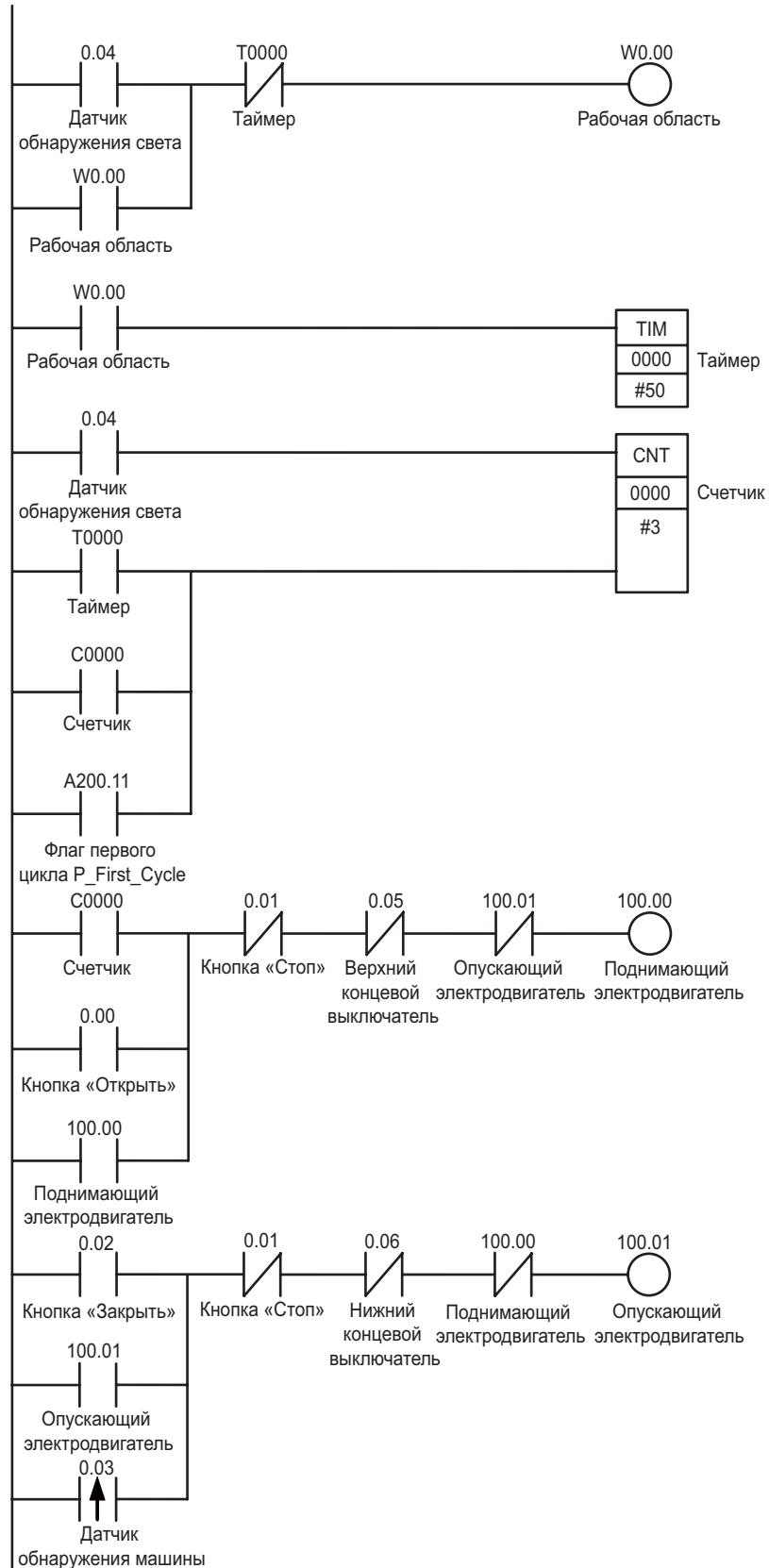
Для выходов отведено 6 битов с 100.00 по 100.05 (биты 00 ... 05 слова 100CH).

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

## Монтаж и подключение

В данном разделе описаны процедуры монтажа модуля CP1L на DIN-рейку, подключения цепей питания и входов/выходов, а также проверки функционирования.

3-1	Замечания по монтажу .....	26
3-2	Монтаж на DIN-рейку .....	29
3-3	Электрический монтаж устройств.....	30
3-3-1	Подключение цепей питания и заземления .....	30
3-3-2	Подключение цепей входов/выходов .....	31
3-4	Пробное включение CP1L .....	33

## 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.

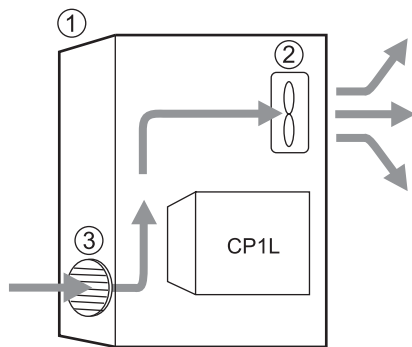
### ■ Установка в шкаф и панель управления

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

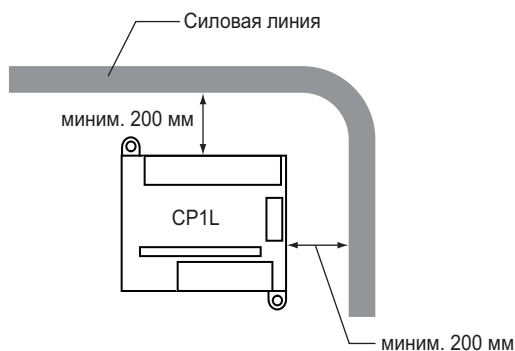
#### ● Простой доступ для управления и обслуживания

- 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

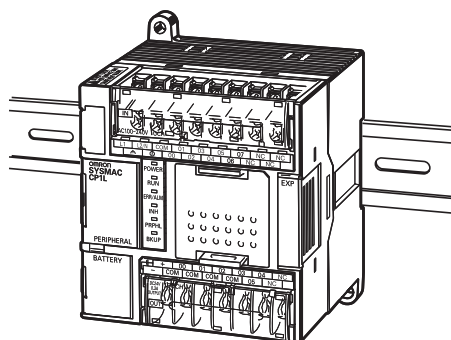
- Избегайте установки в шкаф, в котором присутствует высоковольтное оборудование.
- Устанавливайте модуль на расстоянии не менее 200 мм от силовых линий.



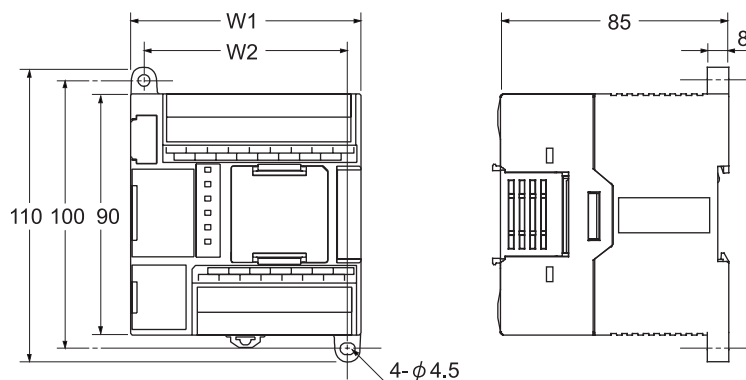
- Надлежащим образом заземлите монтажную пластину, расположенную между модулем и монтажной поверхностью.

● **Монтаж**

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



■ **Наружные размеры**



Модель	W1	W2
CP1L-L14D□-□	86	76
CP1L-L20D□-□	86	76
CP1L-L30D□-□	130	120
CP1L-L40D□-□	150	140

■ **DIN-рейка**

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

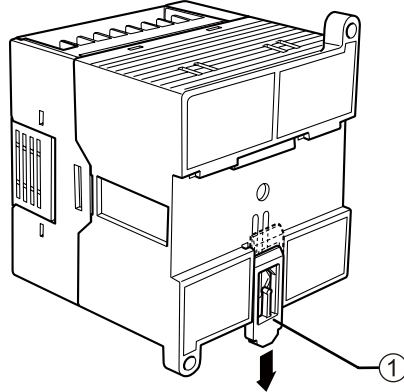
- Используйте винты M4. Интервал не должен превышать 210 мм (6 отверстий). Момент затяжки винтов должен быть 1,2 Н·м.

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)*.

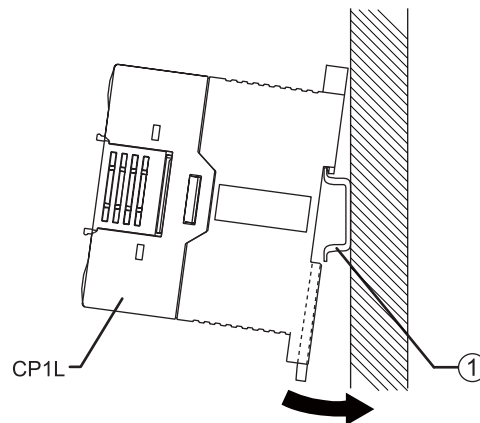
## 3-2 Монтаж на DIN-рейку

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

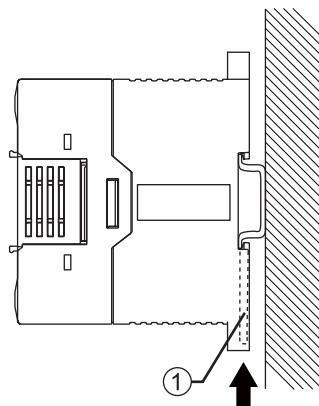
1. Вытяните язычок для монтажа на DIN-рейку(1).



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

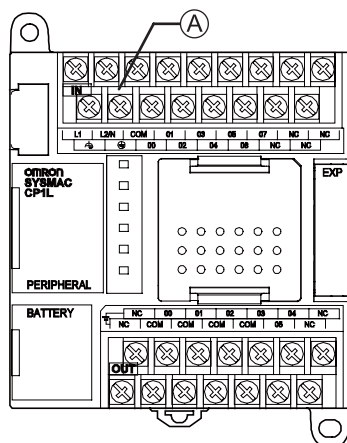
В процессе электрического монтажа могут разлетаться обрезки проводов. Чтобы предотвратить их попадание внутрь модуля, не удаляйте защитную наклейку (наклеена на верхнюю стенку модуля) до завершения монтажа. Завершив электрический монтаж, удалите наклейку, чтобы модуль не перегревался при работе.

### 3-3-1 Подключение цепей электропитания и заземления

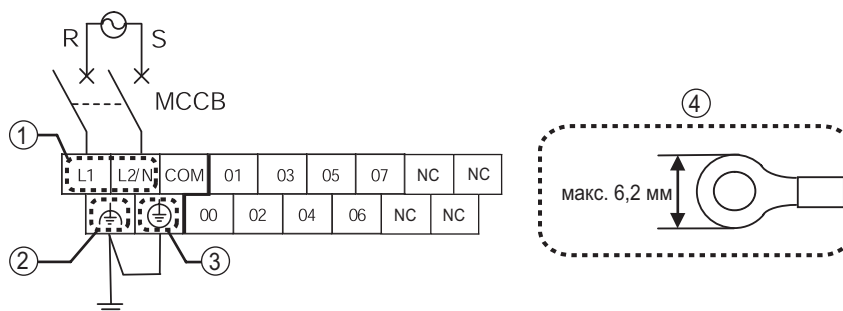
В данном разделе описана процедура подключения цепей питания и заземления.

### ■ 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.

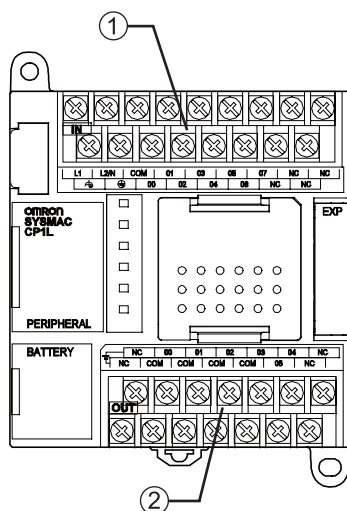
- Используйте провода как можно большего сечения, принимая во внимание падение напряжения и допустимый ток.
- (2) Клемма LG  
На клемму LG выведена цепь функционального заземления. Чтобы помехи не приводили к возникновению ошибок и электротравмам, замкните клеммы LG и GR для соответствия заземлению класса 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 мм<sup>2</sup> 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 неисправностей 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.

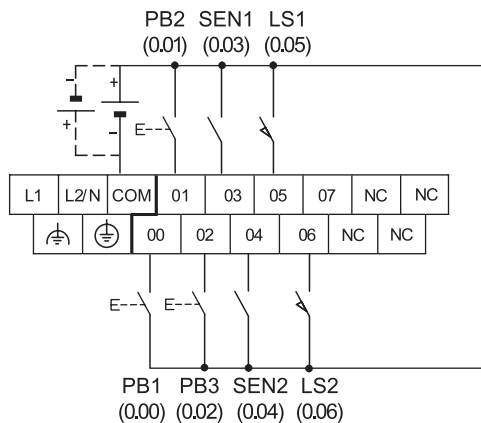


- (1) Клеммы входов
- (2) Клеммы выходов



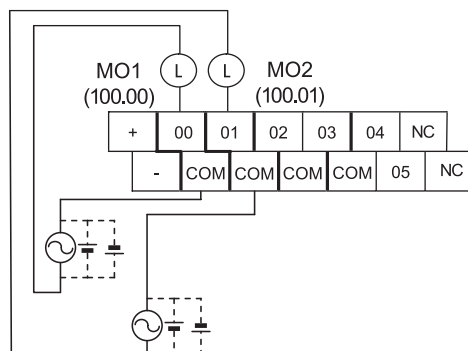
● Подключение входных цепей

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)*.

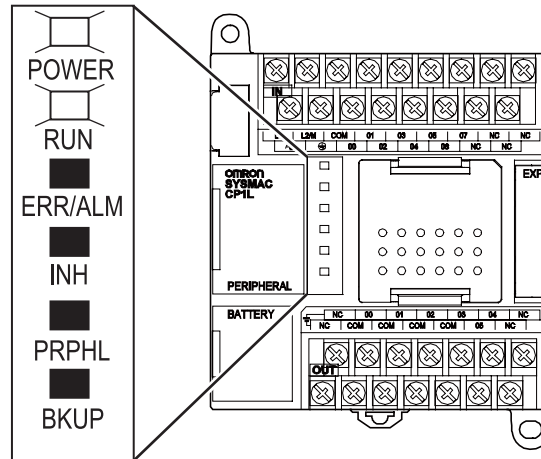
## 3-4 Пробное включение CP1L

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)*.

## • 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)*.

# РАЗДЕЛ 4

## Создание программ

В данном разделе описаны шаги, которые выполняются в программе CX-Programmer для создания лестничных диаграмм, необходимых для работы CP1L. Основные функции CX-Programmer поясняются на примере создания лестничной диаграммы для системы управления гаражными воротами.

4-1	Подготовка к программированию.....	36
4-1-1	Что такое CX-Programmer? .....	36
4-1-2	Подключение к компьютеру и установка драйвера USB .....	37
4-2	Создание лестничных диаграмм .....	42
4-2-1	Описание работы.....	42
4-2-2	Лестничная диаграмма.....	44
4-3	Пример работы с CX-Programmer.....	45
4-3-1	Запуск CX-Programmer .....	45
4-3-2	Рабочие экраны .....	46
4-4	Использование Справки .....	48
4-5	Ввод программ .....	51
4-5-1	Создание новых проектов .....	51
4-5-2	Ввод контактов .....	54
4-5-3	Ввод выходных катушек .....	57
4-5-4	Ввод таймеров .....	59
4-5-5	Ввод счетчиков.....	61
4-5-6	Ввод вспомогательных областей.....	64
4-5-7	Ввод контактов с положительным фронтом .....	66
4-5-8	Команда END .....	67
4-6	Сохранение и загрузка программ .....	68
4-6-1	Компилирование программ .....	68
4-6-2	Сохранение программ .....	69
4-6-3	Загрузка программ.....	70
4-7	Редактирование программ .....	71
4-7-1	Редактирование комментариев к входам/выходам....	71
4-7-2	Редактирование комментариев к строкам .....	72
4-7-3	Редактирование строк .....	73

## 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 98 SE, Me, NT 4.0 (SP6a), 2000 (SP3 и выше) или XP. 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 7.1 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 98, Me, 2000 или XP
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:  
[Windows 2000, XP]

Простое повторное подключение кабеля USB не приведет к возврату CX-Programmer в режим on-line. Сначала нужно переключить CX-Programmer в режим off-line, подключить кабель USB, а затем вернуть CX-Programmer в режим on-line.

[Windows 98, Me]

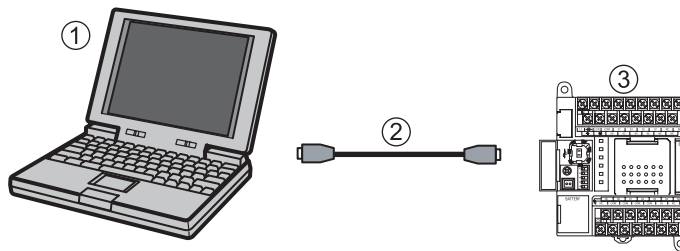
При отсоединении кабеля USB в режиме on-line может отобразиться синий экран ошибки. В этом случае необходимо перезагрузить компьютер.

## ■ 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 описана в разделе *1-3-1 Подключение с помощью стандартного кабеля USB* в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)*.

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 для CP1L не применима.

3. **В диалоговом окне Мастера обнаружения нового оборудования выберите пункт [No, not this time] (Нет, не в этот раз) и щелкните по кнопке [Next] (Далее).**

Некоторые компьютерные операционные системы могут не отображать диалоговое окно Мастера обнаружения нового оборудования. В этом случае перейдите к шагу 4.



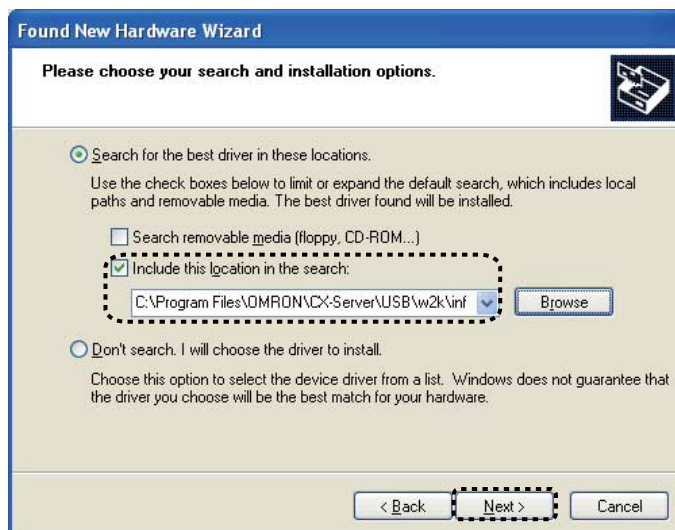
4. Выберите пункт [Install from a list of specific location (Advanced)] (Установка из указанного места) и щелкните по кнопке [Next] (Далее).



5. Убедитесь в том, что выбран вариант [Include this location in the search] (Включить следующее место поиска), и что в поле адреса отображается путь [C:\Program Files\OMRON\CX-Server\USB\Win2000\_XP\Inf]. Щелкните по кнопке [Next] (Далее).

Начнется процедура установки драйвера.

После завершения установки отобразится диалоговое окно, подтверждающее успешную установку драйвера.





Если будет отображено диалоговое окно установки оборудования, щелкните по кнопке [Continue Anyway] (Продолжить в любом случае).



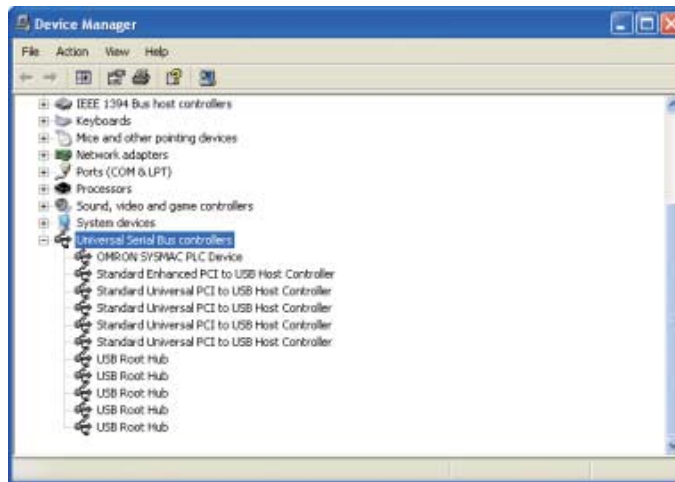
- Щелкните по кнопке [Finish] (Готово).  
Установка драйвера USB выполнена.



## ■ Проверка установки драйвера

Убедитесь в том, что драйвер установлен надлежащим образом.

1. **На рабочем столе выберите [Start] (Пуск), затем правой кнопкой мыши щелкните по [My Computer] (Мой компьютер).**  
Отобразится контекстное меню.
2. **Выберите пункт [Properties] (Свойства).**  
Будет отображено диалоговое окно свойств системы.
3. **Выберите закладку Hardware (Оборудование) и щелкните по кнопке [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* руководства CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462).

## 4-2 Создание лестничных диаграмм

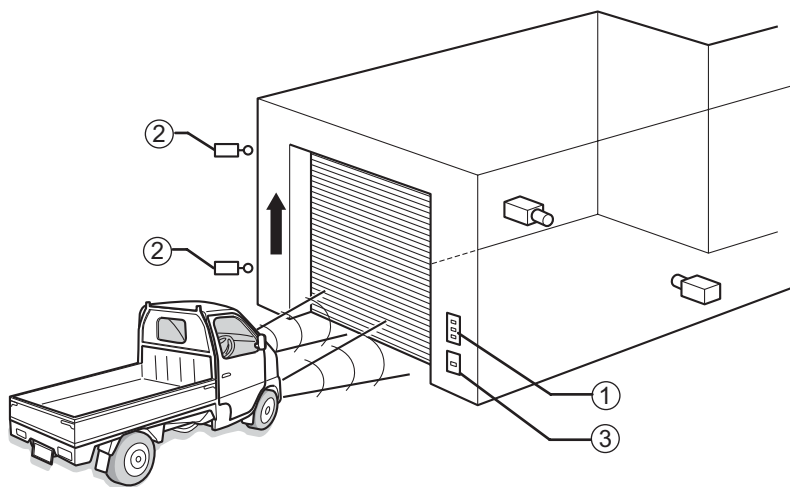
Теперь можно создать лестничную диаграмму, например, представленную в *РАЗДЕЛЕ 2 Проектирование систем*. Но сначала рассмотрим функции лестничной диаграммы.

### 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) Нажимные кнопки:

- 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.

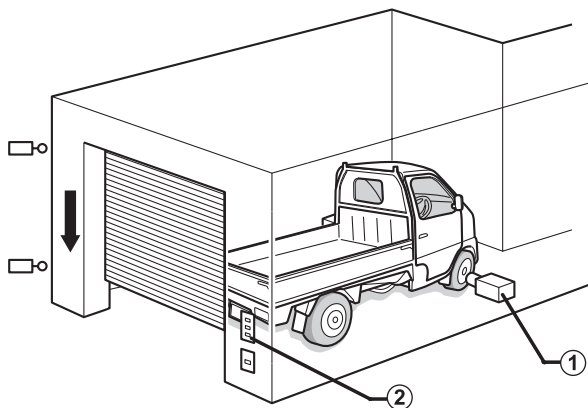
#### (2) Концевые выключатели:

- 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

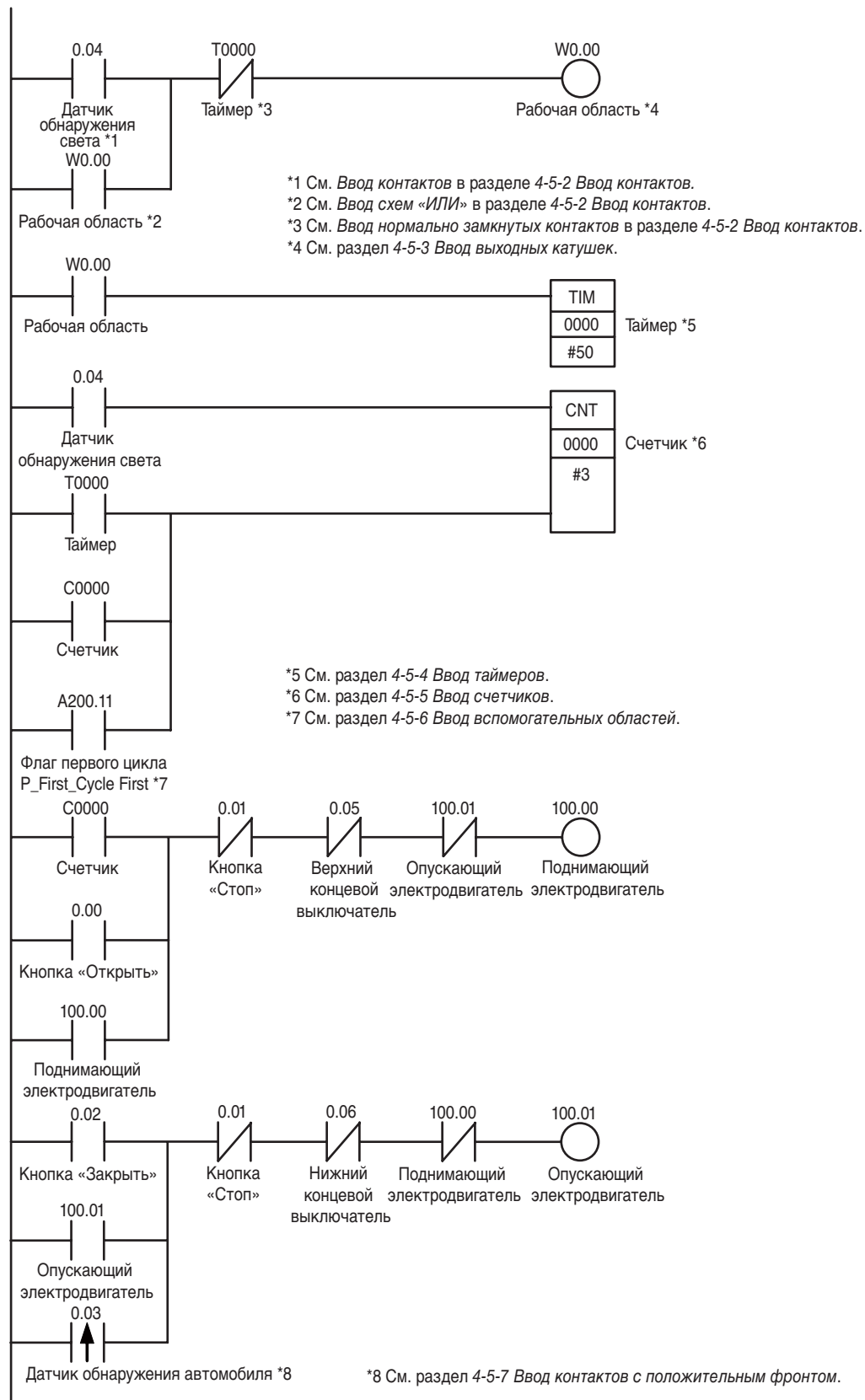


- (1) Датчик обнаружения автомобиля:
- Этот датчик обнаруживает, что автомобиль полностью въехал в гараж, и включает опускающий электродвигатель.
- (2) Нажимные кнопки:
- При выезде машины из гаража для управления воротами используйте кнопки.
  - При выезде машины из гаража необходимо использовать передний 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

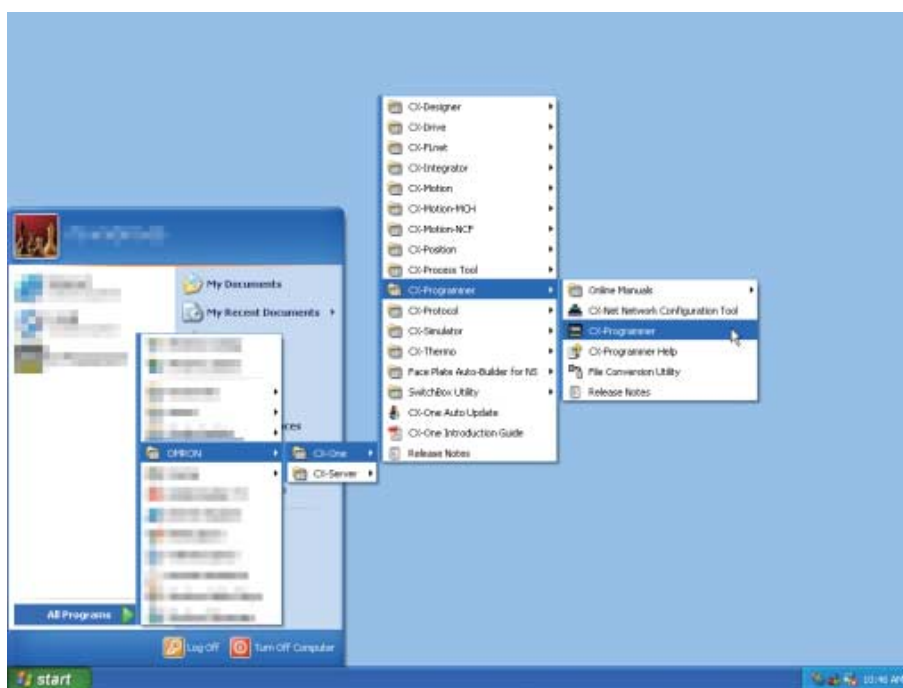
В данном разделе описаны стартовые и рабочие экраны и диалоговые окна программы CX-Programmer.

### 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.



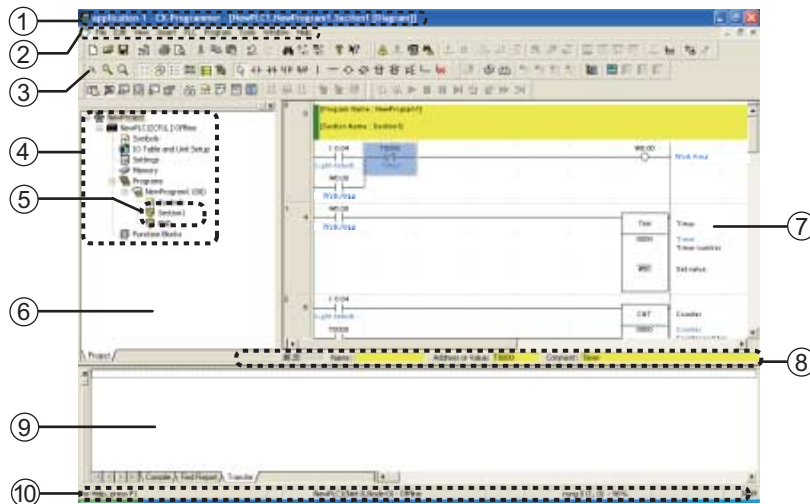
**Примечание** Подробная информация об установке CX-Programmer приведена в *Главе 1 Обзор и установка пакета CX-One* в руководстве *CX-One Introduction Guide (R145)*.

## 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:

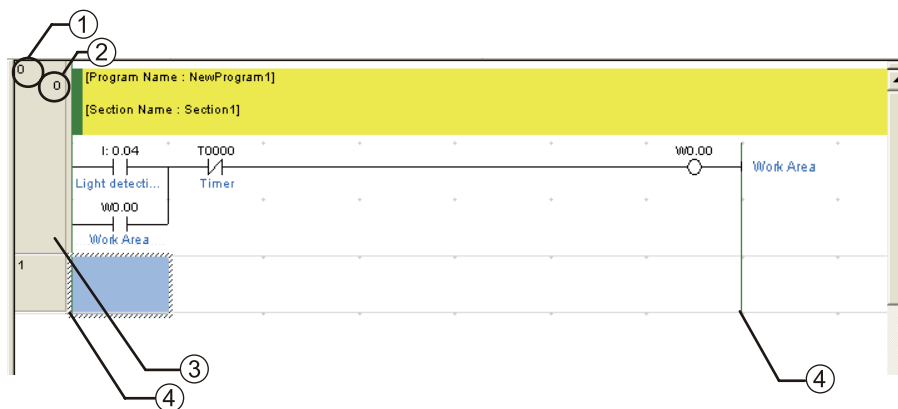
Отображаются ошибки, возникшие при загрузке файла проекта.

## (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).

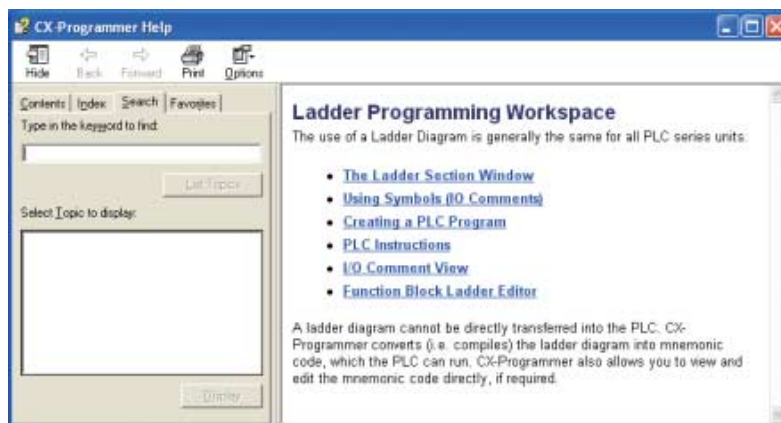


## 4-4 Использование Справки

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

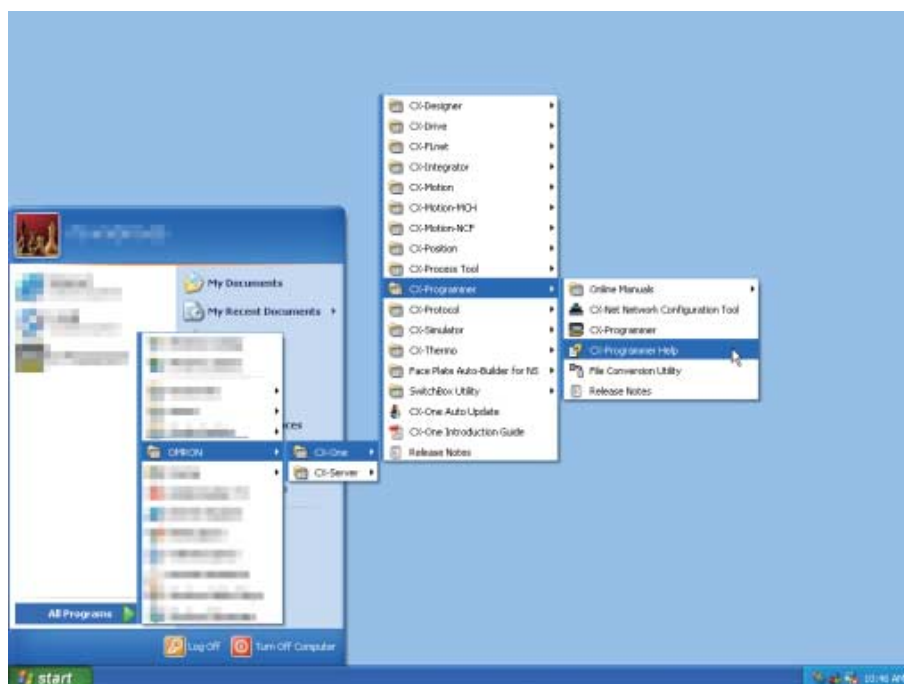
1. При работе в CX-Programmer нажмите клавишу [F1].  
Отобразится окно Справки.



Справку по CX-Programmer также можно вызвать другим способом.

### ● Вызов из меню рабочего стола

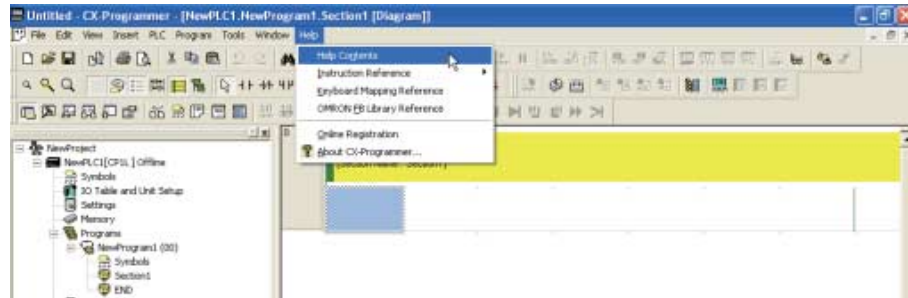
1. На рабочем столе нажмите [Start] (Пуск) – [All Programs] (Все программы) – [OMRON] – [CX-One] – [CX-Programmer] – [CX-Programmer Help] (Справка по CX-Programmer).  
Отобразится Справка по CX-Programmer.



- Вызов из CX-Programmer

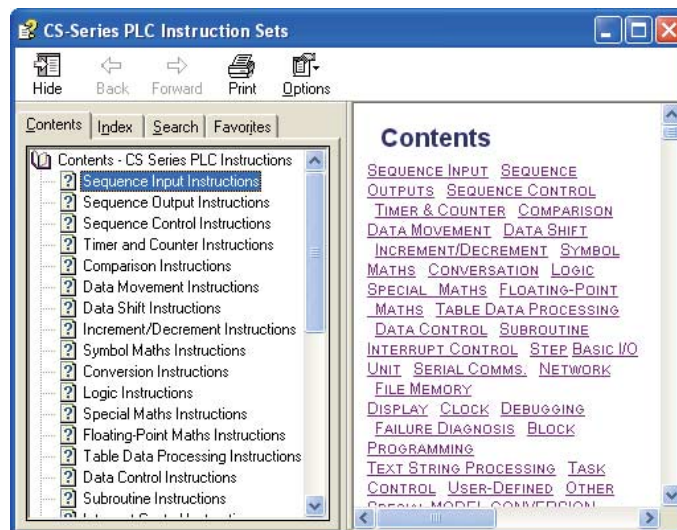
1. В главном меню выберите [Help] (Справка) – [Help Contents] (Содержание справки).

Отобразится Справка по CX-Programmer.



- Получение справки по командам ПЛК

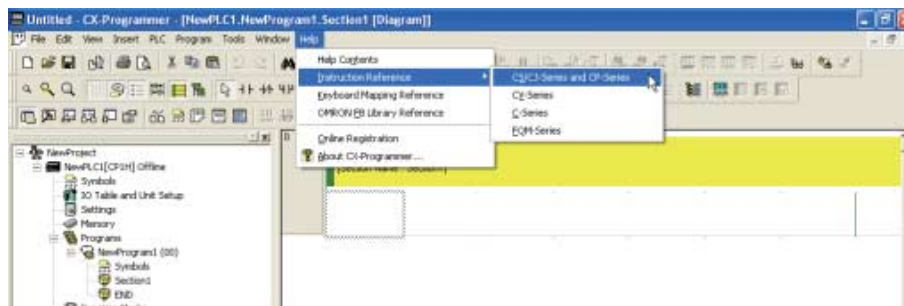
Подробные сведения о командах лестничных диаграмм смотрите в Справке по командам ПЛК (PLC Instruction Sets).



- Вызов из CX-Programmer

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

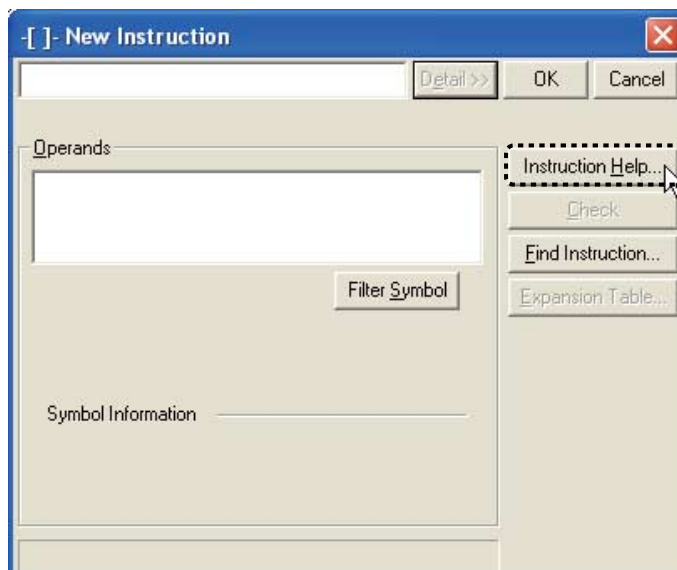
Отобразится набор команд ПЛК серии CP.



- При создании лестничных диаграмм

1. При создании команды лестничной диаграммы щелкните по кнопке [Instruction Help] (Справка по команде) в диалоговом окне New Instruction (Создание команды).

Отобразится набор команд ПЛК серии CP.



**Примечание** Справка по команде отображается при выборе специальной команды.

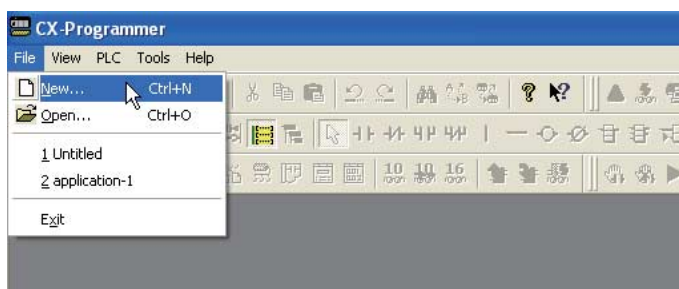
## 4-5 Ввод программ

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

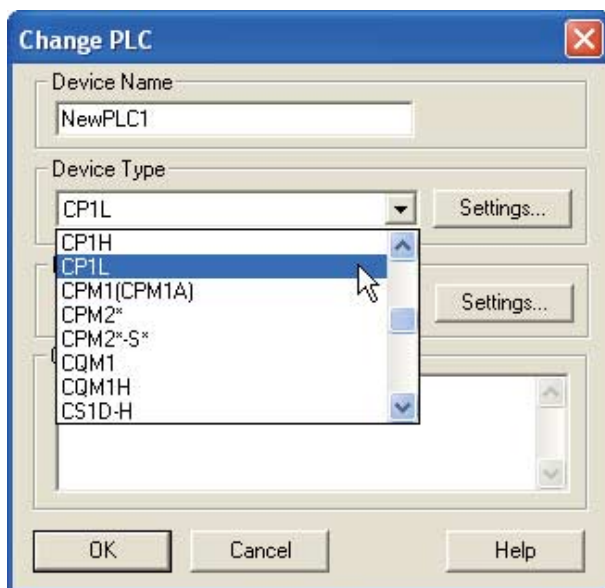
### 4-5-1 Создание новых проектов

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.

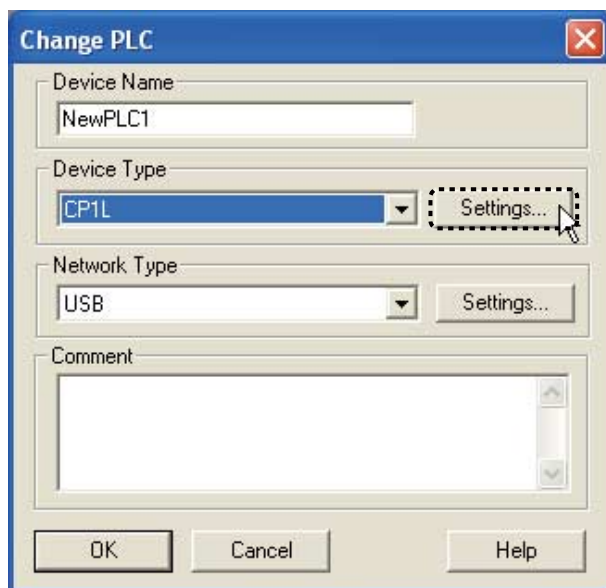
1. В главном меню выберите [File] – [New] (Файл – Создать). При этом откроется окно изменения ПЛК.



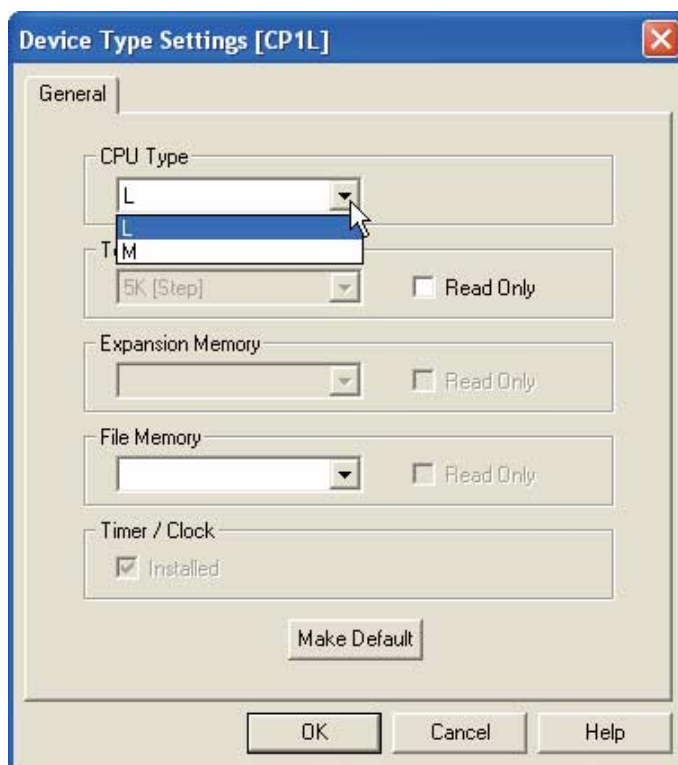
2. В раскрывающемся списке типов устройств выберите [CP1L].



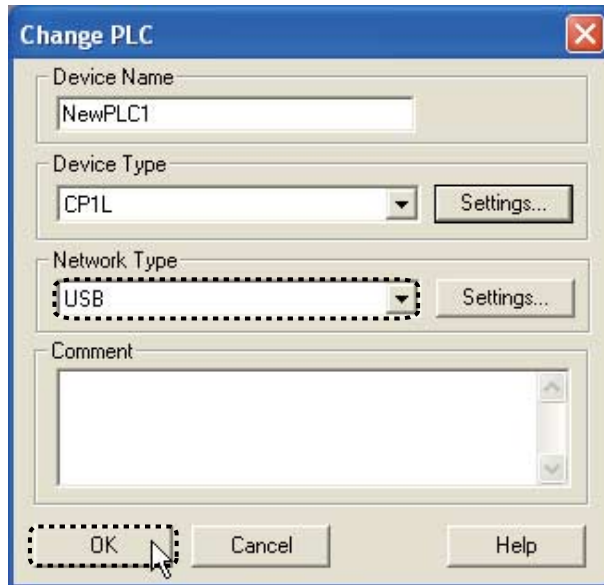
- Щелкните по кнопке [Settings] (Настройка).  
Откроется диалоговое окно настройки типа устройства.



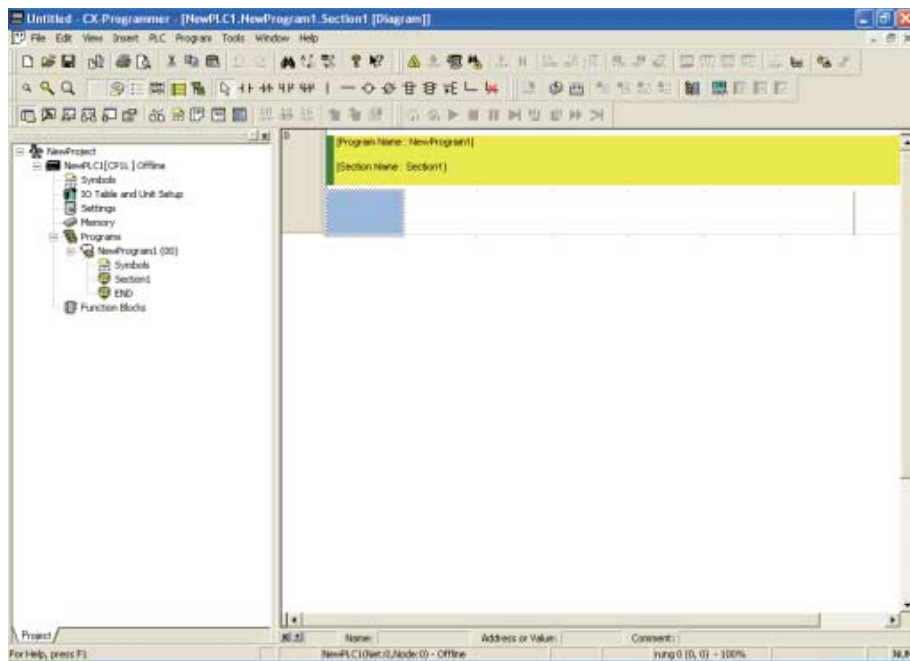
- В раскрывающемся списке выберите тип ЦПУ. Щелкните по кнопке [OK].  
После этого диалоговое окно настройки типа устройства закроется.



5. Убедитесь, что в окне настройки сети отображается тип интерфейса [USB]. Щелкните по кнопке [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 [C].

Откроется диалоговое окно New Contact (Создание контакта).



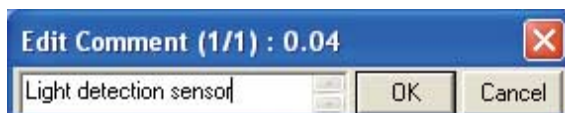
#### 2. Введите адрес «4». Нажмите клавишу [Ввод].

Введен адрес «4». Откроется диалоговое окно «Edit Comment» (Редактирование комментария).



#### 3. 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.

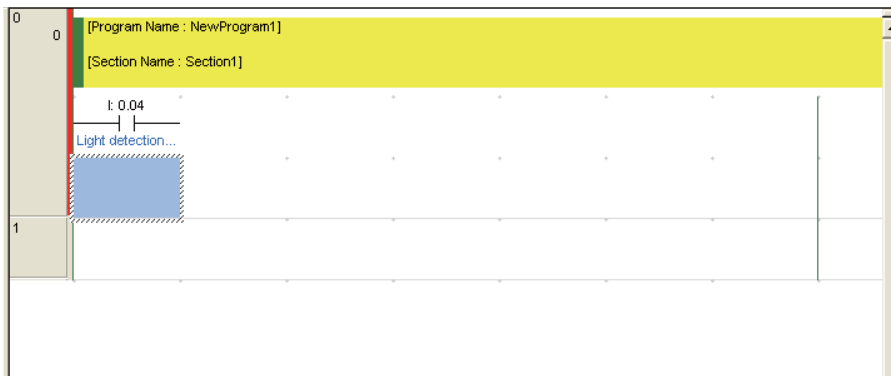


Затем введите схему «ИЛИ».

## ■ 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 диалоговое окно «New Contact OR» (Создание контакта «ИЛИ»).



3. **Введите адрес «W0». Нажмите клавишу [Ввод].**

Введен адрес «W0». Откроется диалоговое окно «Edit Comment» (Редактирование комментария).



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

Отобразится схема «ИЛИ», представляющая контакт рабочей области.

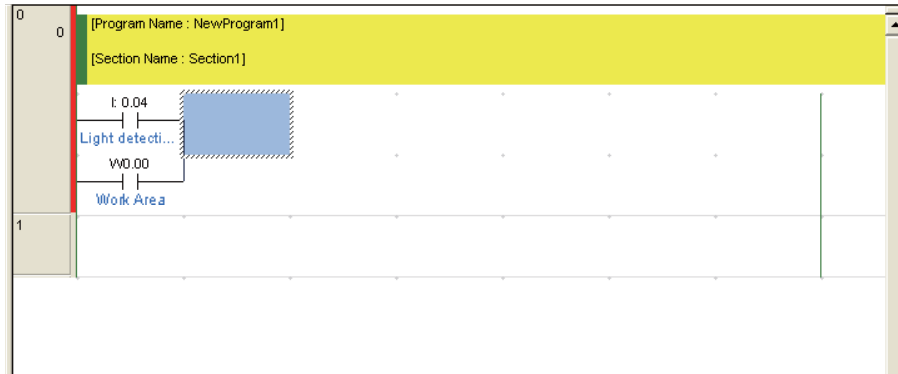


Затем введите нормально замкнутый контакт.



## ■ Ввод нормально замкнутых контактов

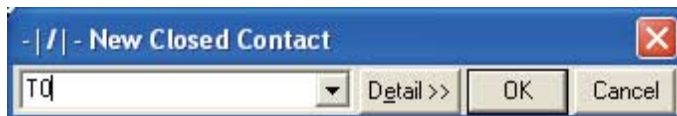
1. **Нажмите клавишу-стрелку «Вверх».**  
Курсор переместится вверх.



2. **Когда курсор окажется в верхнем положении, нажмите клавишу [I].**  
Откроется окно «New Closed Contact» (Создание НЗ контакта).



3. **Введите адрес «T0». Нажмите клавишу [Ввод].**



Введен адрес «T0». Откроется диалоговое окно «Edit Comment» (Редактирование комментария).



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

Отобразится схема «И», представляющая НЗ контакт таймера.



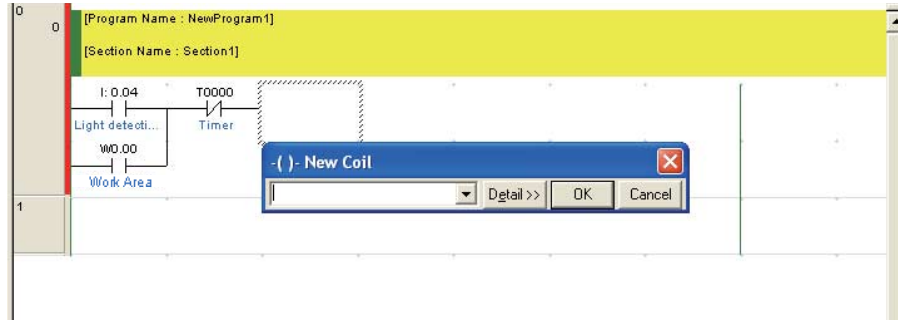
Введите выход в рабочей области.

### 4-5-3 Ввод выходных катушек

Введите выходную катушку для рабочей области.

1. **Нажмите клавишу [O].**

Откроется диалоговое окно «New Coil» (Создание катушки).



2. **Введите адрес «W0». Нажмите клавишу [Ввод].**

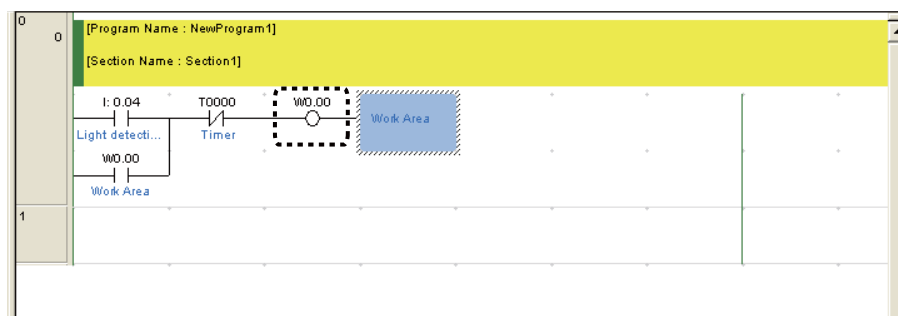
Введен адрес «W0». Откроется диалоговое окно «Edit Comment» (Редактирование комментария), в котором уже будет введен комментарий к входу/выходу.



3. **Нажмите клавишу [Ввод].**

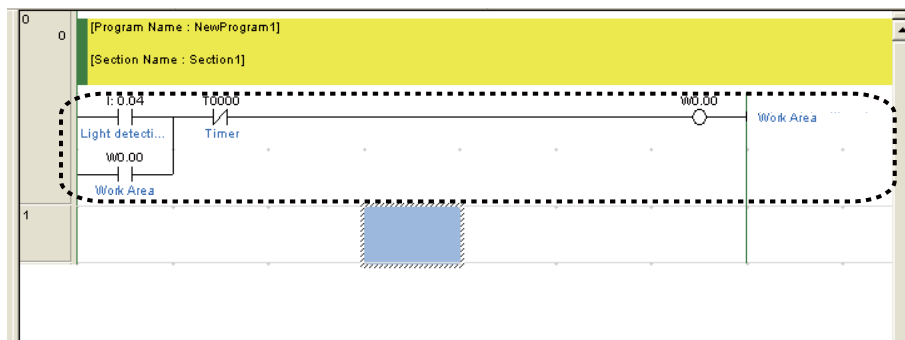


На лестничной диаграмме отобразится выходная катушка для рабочей области.



#### 4. Нажмите 2 раза клавишу-стрелку «Вниз».

Перемещение курсора в следующую строку программы означает завершение ввода текущей строки.



Введите команду таймера.

#### Примечание

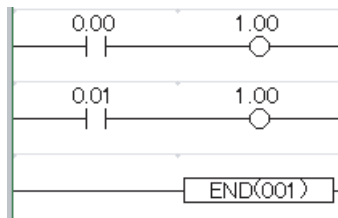
Дублированные катушки

Не допускайте дублирование катушек.

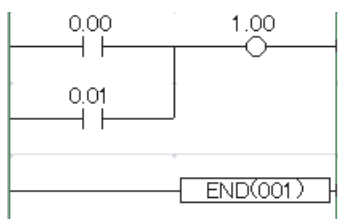
Если для нескольких выходов указан один и тот же адрес, действительной будет только строка, ближе всех расположенная к команде END.

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



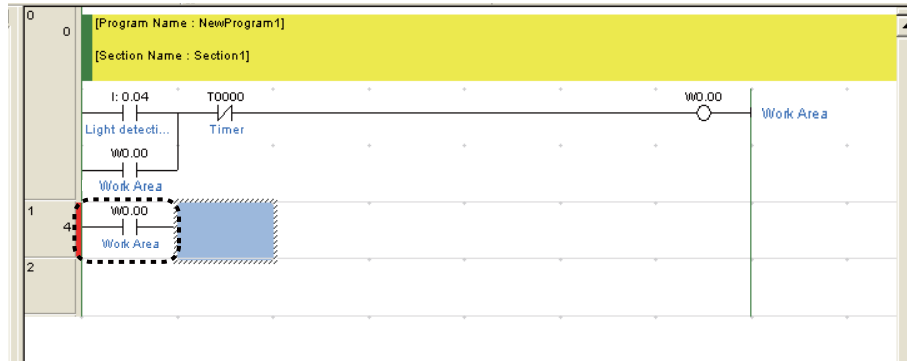
Ошибку можно устранить, изменив программу следующим образом.



## 4-5-4 Ввод таймеров

1. **Нажмите клавишу [C]. Введите контакт «W000». Затем нажмите клавишу [Ввод] (должно быть активно диалоговое окно «Edit Comment»).**

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



2. **Нажмите клавишу [I].**  
Отобразится диалоговое окно «New Instruction» (Создание команды).

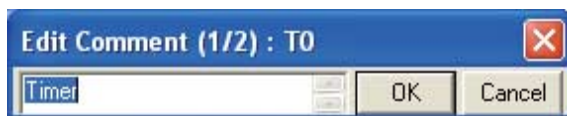


3. **Введите команду таймера «TIM 0 #50». Нажмите клавишу [Ввод].**  
Введена команда таймера «TIM 0 #50». Откроется диалоговое окно «Edit Comment» (Редактирование комментария), в котором уже будет введен комментарий к входу/выходу.

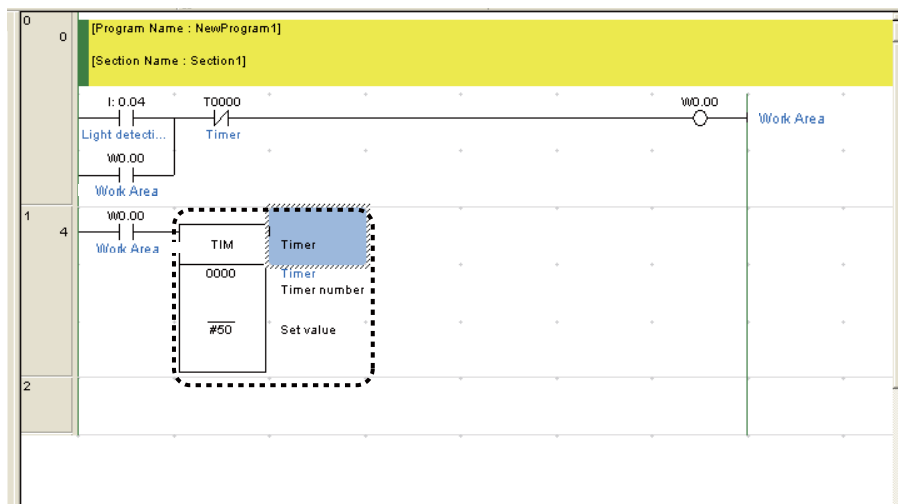
Команда «TIM 0 #50» соответствует таймеру задержки на 5,0 секунд, с флагом завершения таймера T0000.



## 4. Нажмите клавишу [Ввод].

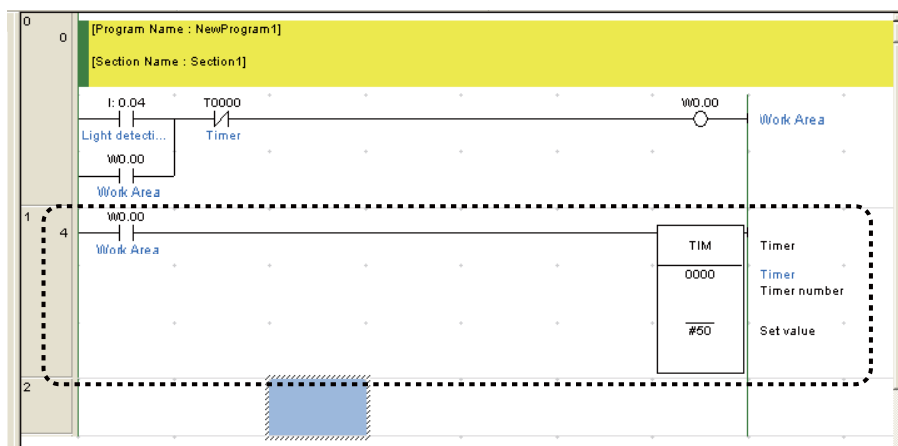


На лестничной диаграмме должна отобразиться команда таймера.



## 5. Нажмите 3 раза клавишу-стрелку «Вниз».

Перемещение курсора в следующую строку программы означает завершение ввода команды таймера.

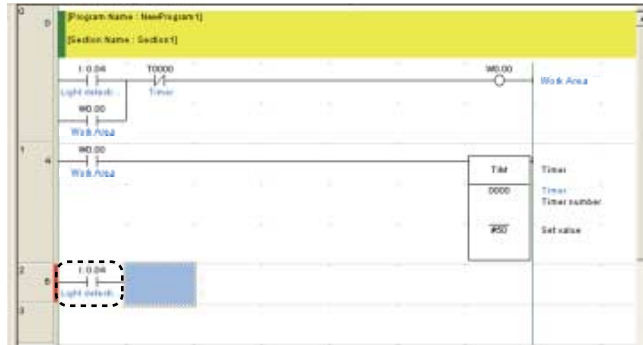


Теперь введите команду счетчика.

## 4-5-5 Ввод счетчиков

1. Нажмите клавишу [C]. Введите контакт «004». Затем нажмите клавишу [Ввод] (должно быть активно диалоговое окно «Edit Comment»).

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



2. Нажмите клавишу [I].  
Отобразится диалоговое окно «New Instruction» (Создание команды).



3. Введите команду счетчика «CNT 0 #3». Нажмите клавишу [Ввод].



Введена команда «CNT 0 #3». Откроется диалоговое окно «Edit Comment» (Редактирование комментария), в котором уже будет введен комментарий к входу/выходу.

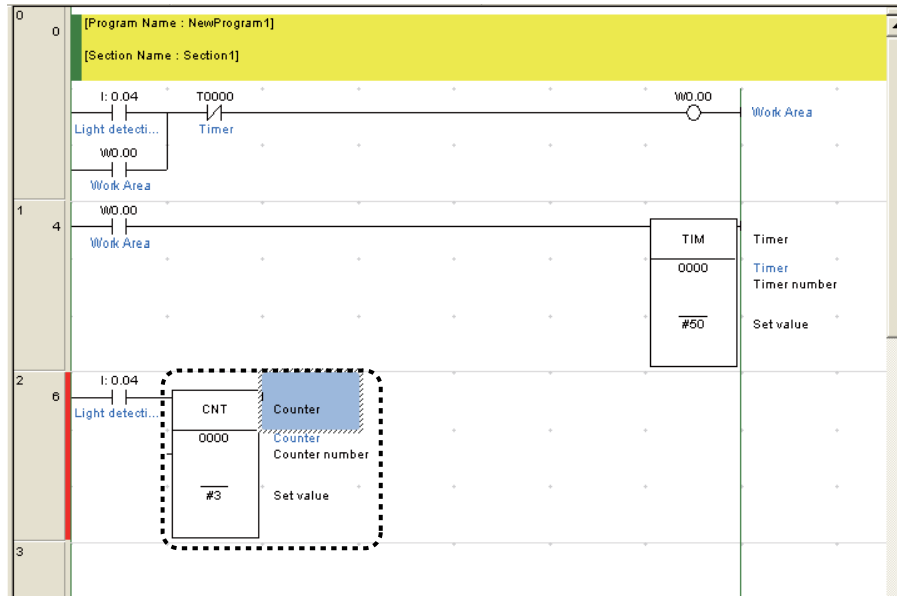
«CNT 0 #3» означает, что введен счетчик обратного счета с начальным значением 3 и флагом завершения C0000.



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



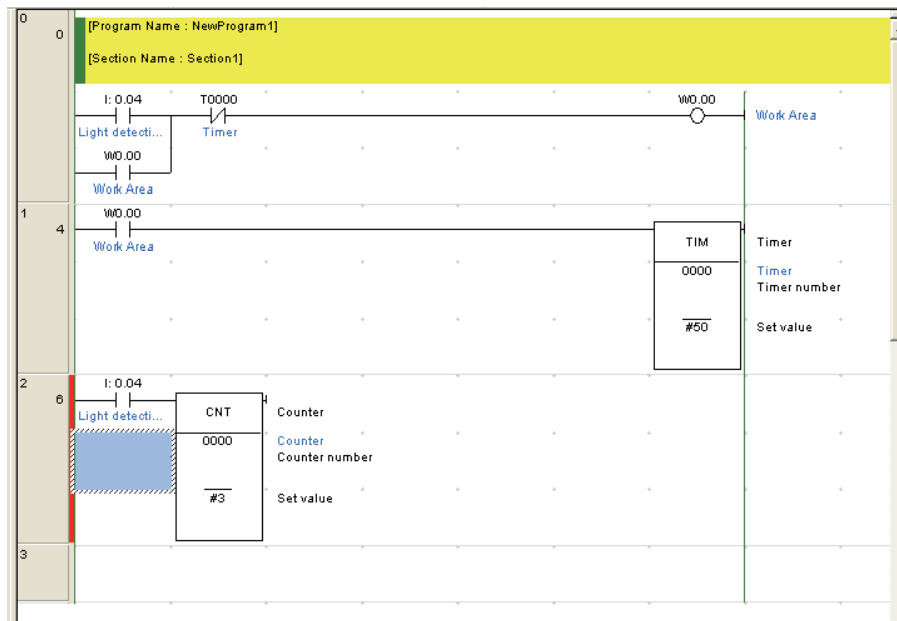
На лестничной диаграмме отобразится команда счетчика.



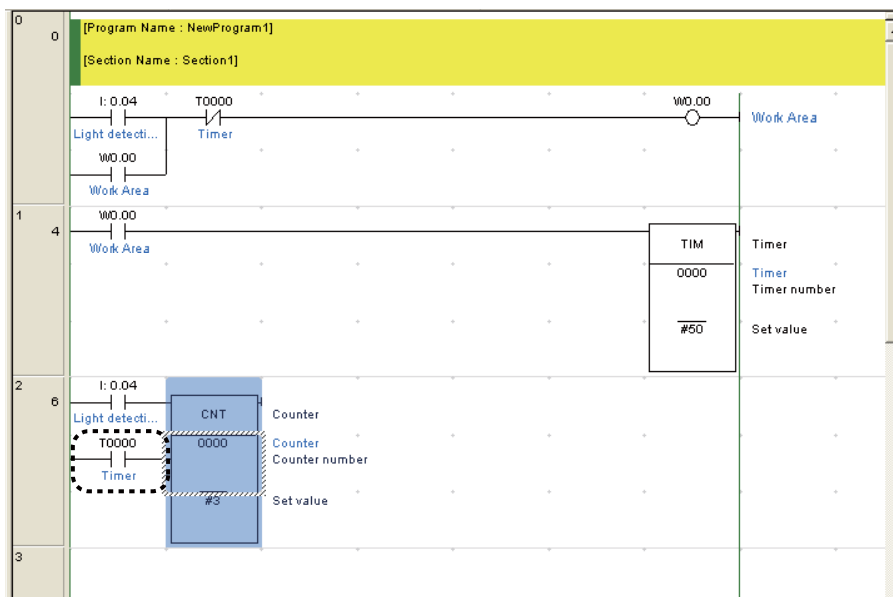
После этого введите вход сброса для команды счетчика.

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

5. Расположите курсор под контактом, который был создан на Шаге 1.

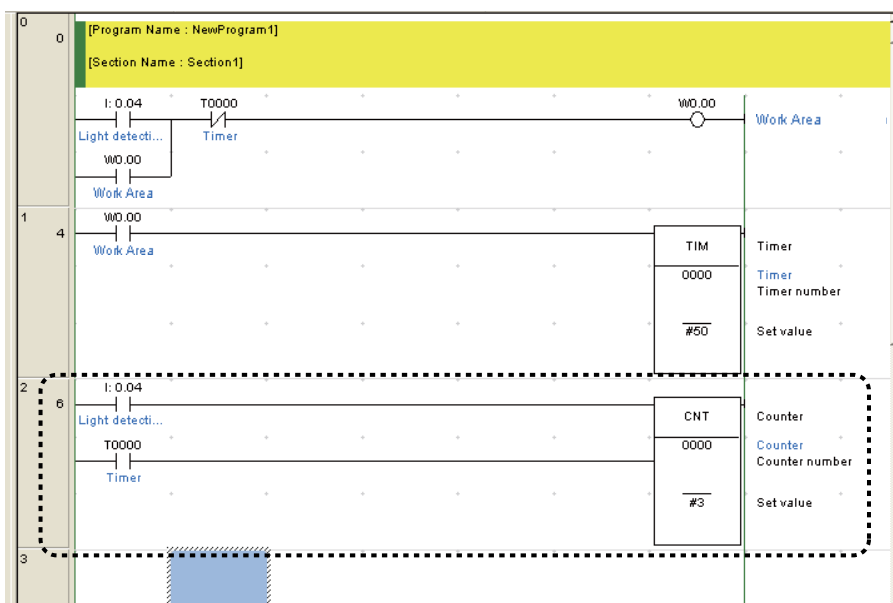


## 6. Введите контакт «T0000».



## 7. Нажмите 2 раза клавишу-стрелку «Вниз».

Перемещение курсора в следующую строку программы означает завершение ввода команды счетчика.



Теперь введите контакт из вспомогательной области.



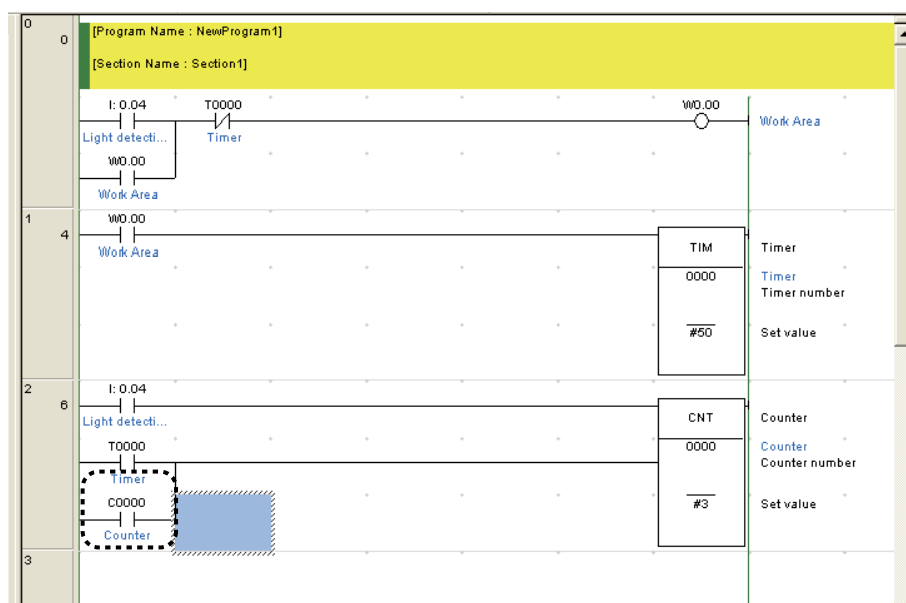
## 4-5-6 Ввод вспомогательных областей

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

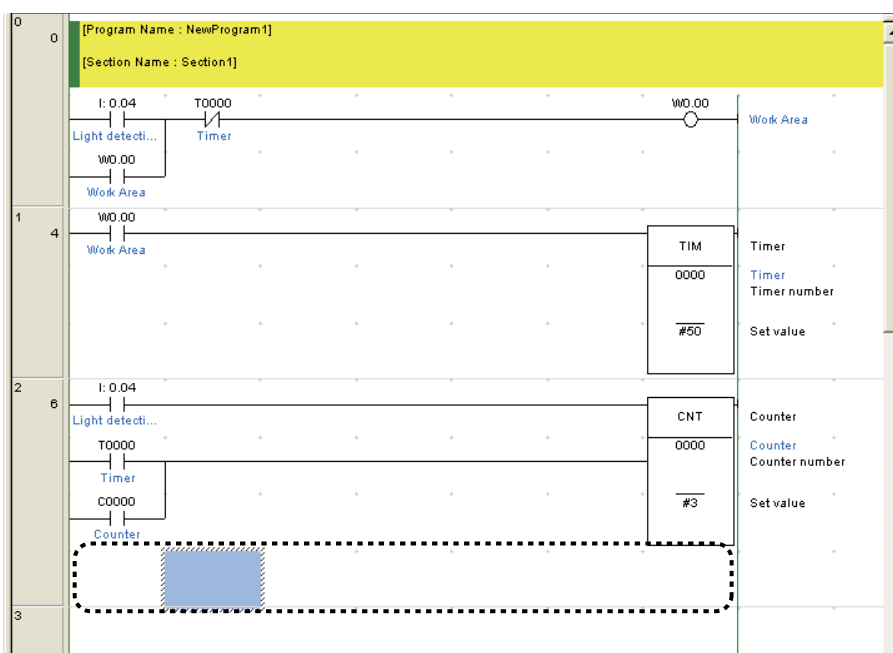
Флаг первого цикла будет находиться в состоянии ВКЛ только в течение одного цикла после включения питания ПЛК. В данном случае он будет использоваться для сброса счетчика при включении питания модуля CP1L.

1. Нажмите клавишу [W]. Введите контакт «C0000» схемы «ИЛИ». Затем нажмите клавишу [Ввод] (должно быть активно диалоговое окно «Edit Comment»).

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



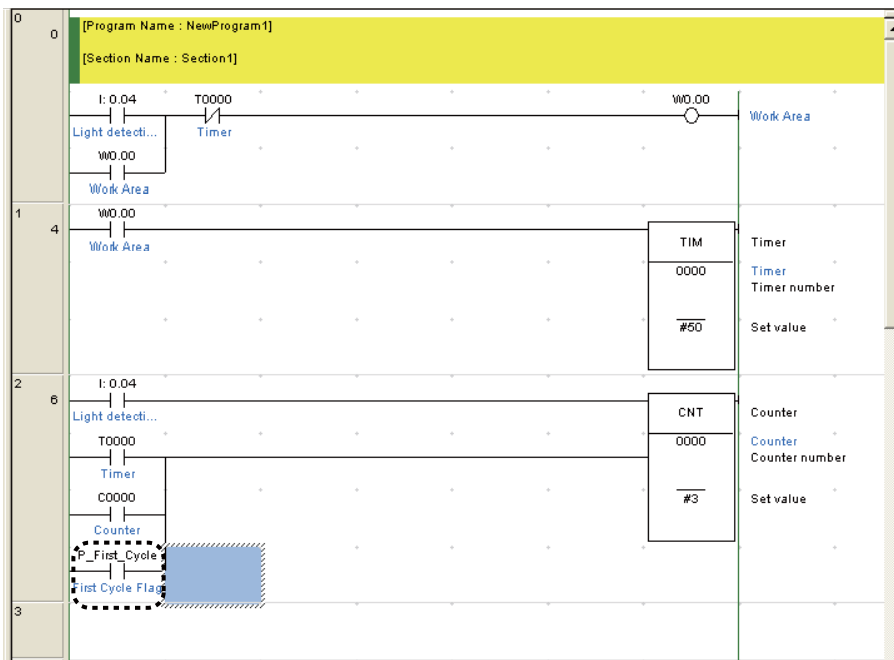
2. Нажмите клавишу [Ввод]. Будет отведена область для создания схемы «ИЛИ».



3. Нажмите клавишу-стрелку «Влево».
4. Нажмите клавишу [W].  
Отобразится диалоговое окно «New Contact OR» (Создание контакта «ИЛИ»).
5. Введите адрес «A20011». Нажмите клавишу [Ввод].

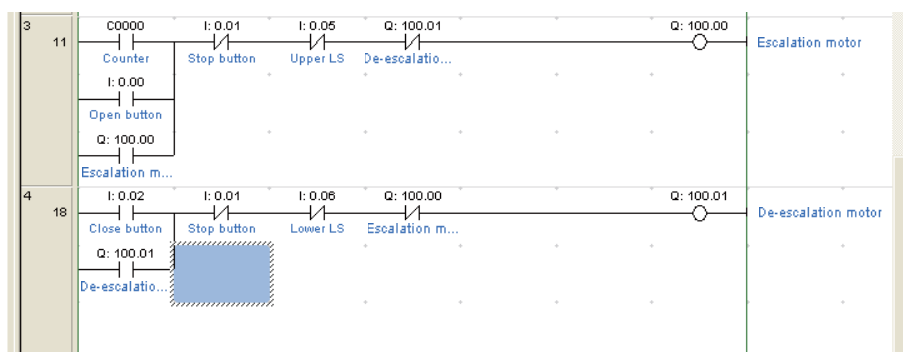


На лестничной диаграмме отобразится флаг первого цикла.

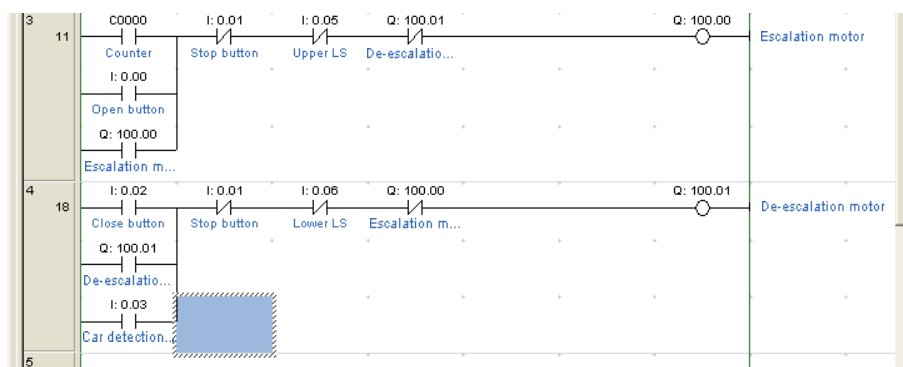


## 4-5-7 Ввод контактов с положительным фронтом

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 диалоговое окно «New Contact OR» (Создание контакта «ИЛИ»).
4. Введите адрес «3». Нажмите клавишу [Ввод].  
Откроется диалоговое окно «Edit Comment» (Редактирование комментария).
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).



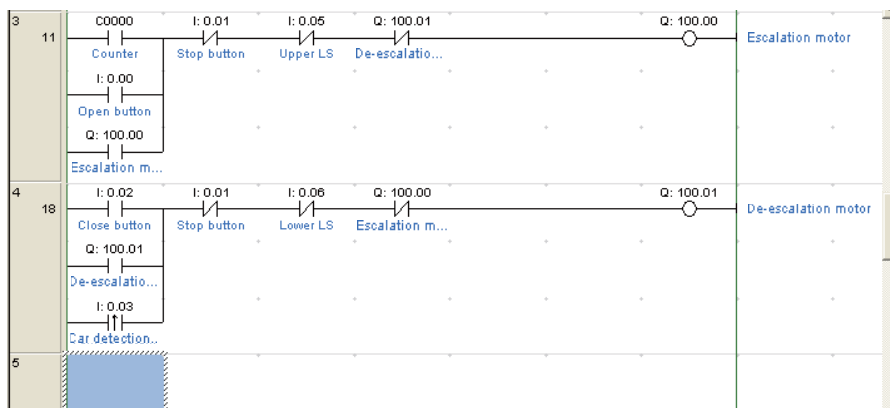
7. Щелкните по кнопке [Detail] (Подробнее).



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



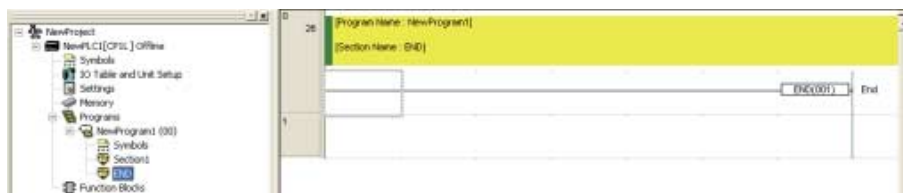
На контакте отобразится направленная вверх стрелка, означающая различие переднего фронта.



## 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 компиляции позволяет находить ошибки в программе.

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

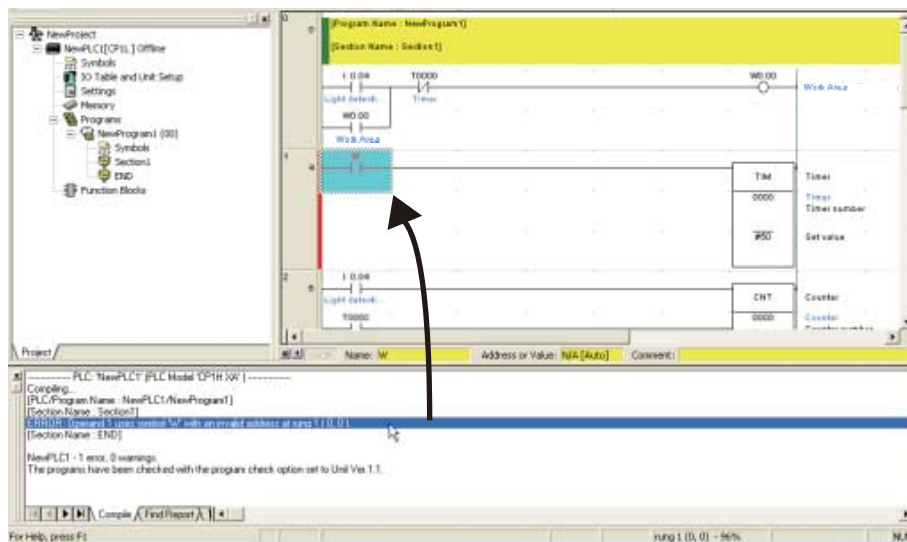


Начнется процедура компиляции.

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



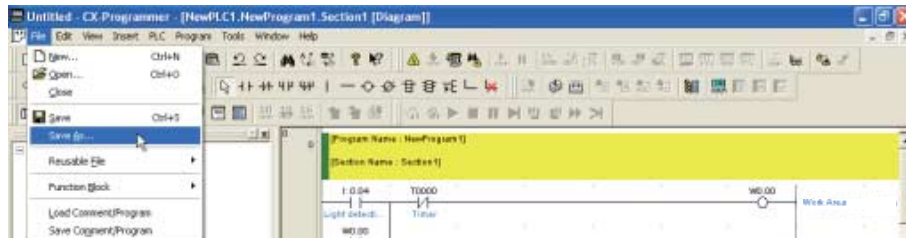
2. Если в процессе компиляции была обнаружена ошибка, дважды щелкните по сообщению об ошибке в окне вывода информации. Курсор переместится в то место, где была обнаружена ошибка. Исправьте ошибку.



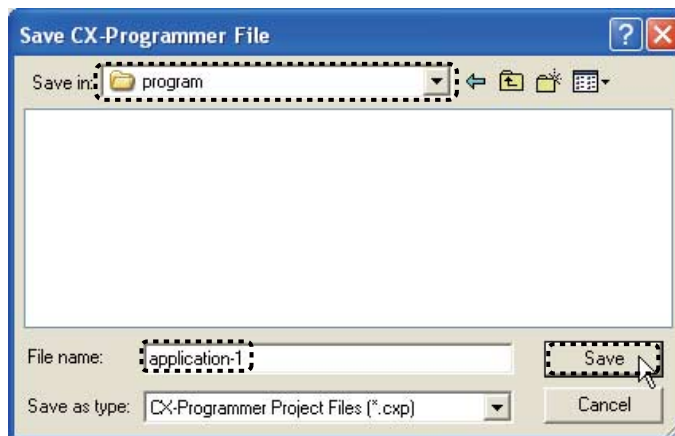
## 4-6-2 Сохранение программ

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.



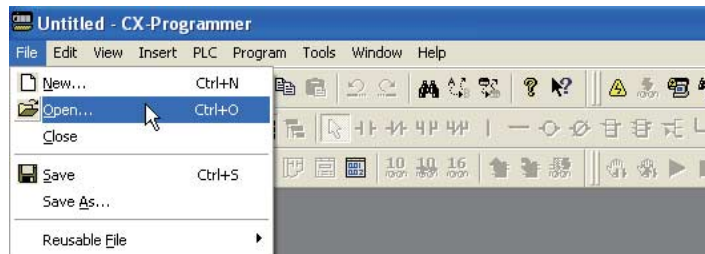
2. Укажите место для сохранения файла и введите имя файла. Щелкните по кнопке [Save] (Сохранить).  
Файл проекта CX-Programmer будет сохранен.



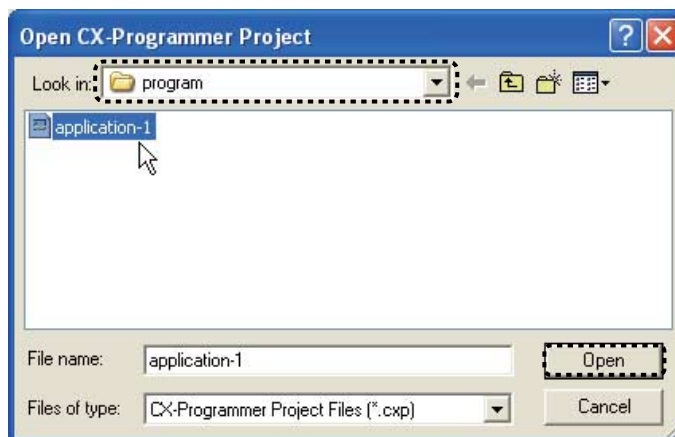
### 4-6-3 Загрузка программ

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 по кнопке [Open] (Открыть).**  
Откроется файл проекта CX-Programmer и отобразятся сохраненные программы.



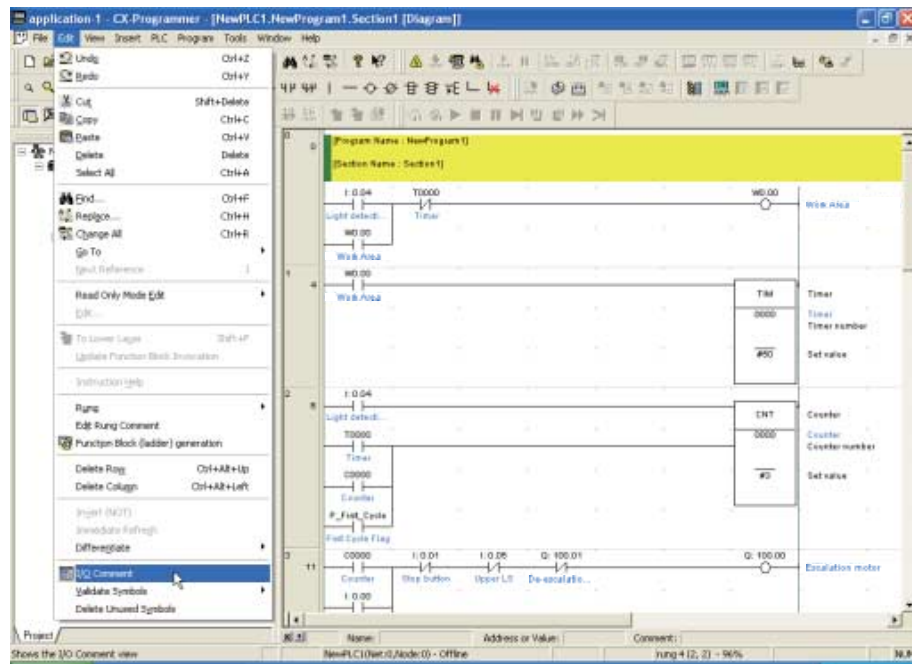
## 4-7 Редактирование программ

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

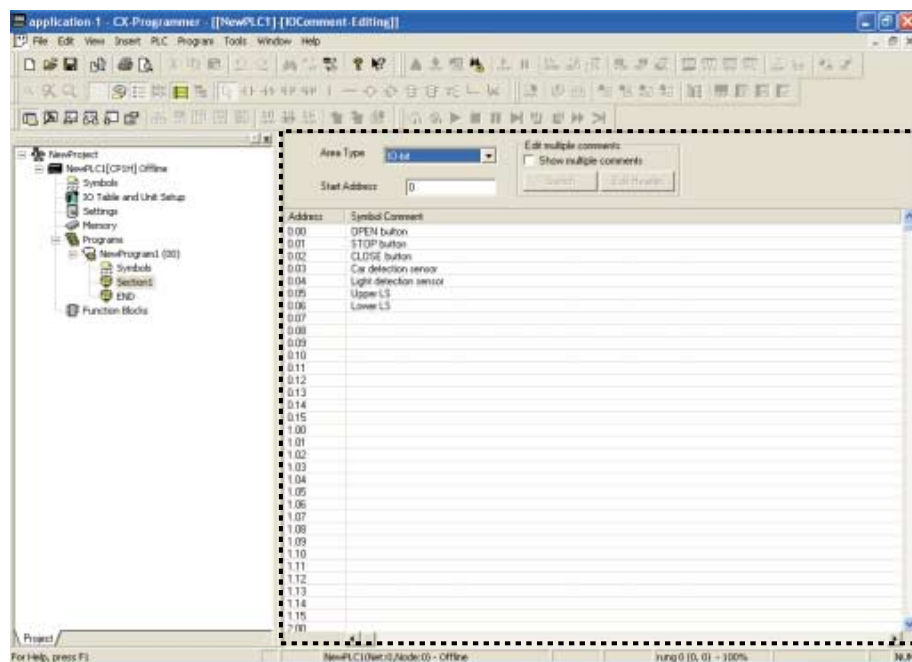
### 4-7-1 Редактирование комментариев к входам/выходам

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).



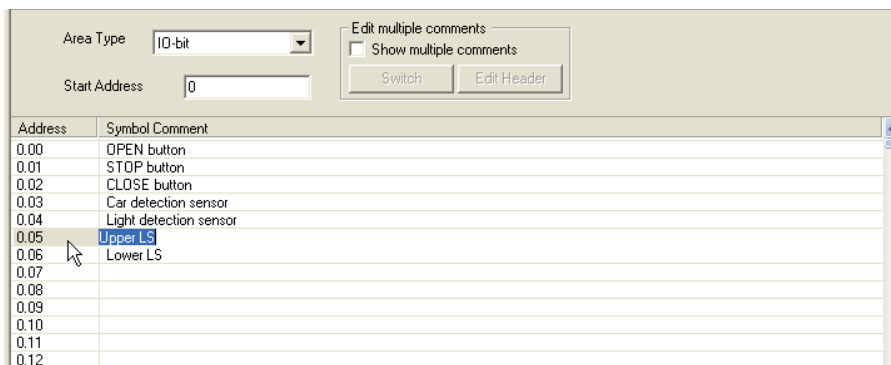
Откроется окно комментариев к входам/выходам.





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.

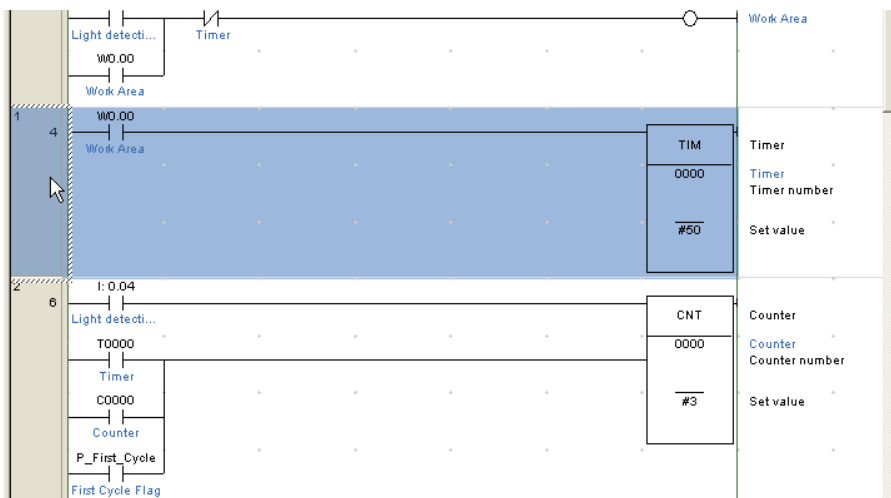


## 4-7-2 Ввод комментариев к строкам программы

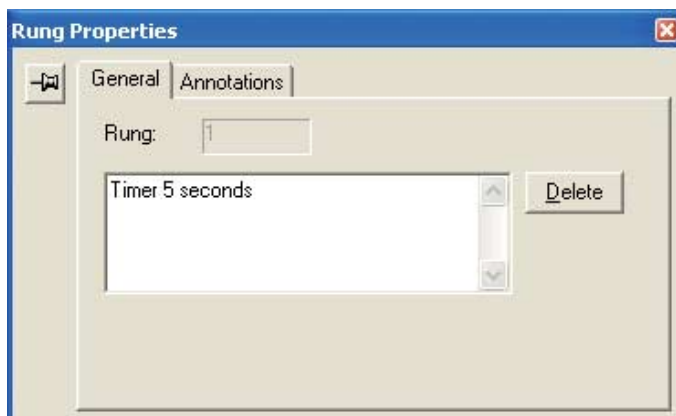
Комментарий можно ввести для каждой строки лестничной диаграммы.

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

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

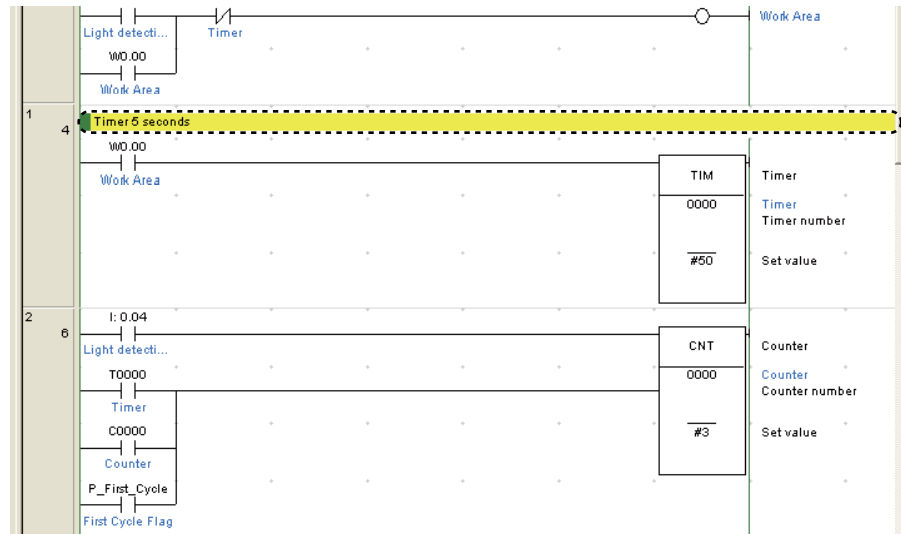


2. Введите нужный текст в поле ввода комментария в закладке General (Общие).



### 3. Закройте диалоговое окно свойств строки.

Введенный комментарий будет отображен на лестничной диаграмме.



## 4-7-3 Редактирование строк программы

Созданные лестничные диаграммы можно редактировать.

### ■ Удаление

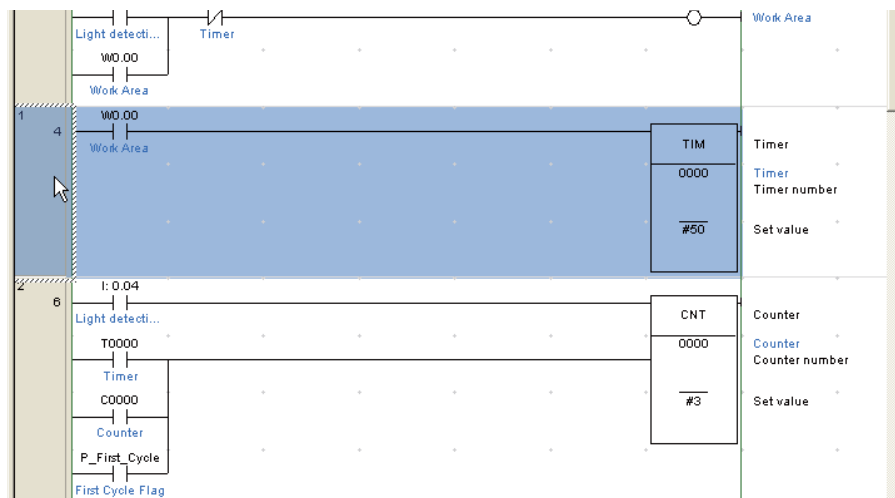
#### ● Контакты/Команды

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.



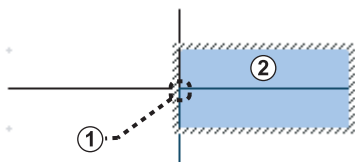
2. **Нажмите клавишу [Delete] (Удалить).**  
Выбранная строка будет удалена.

## ■ 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

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

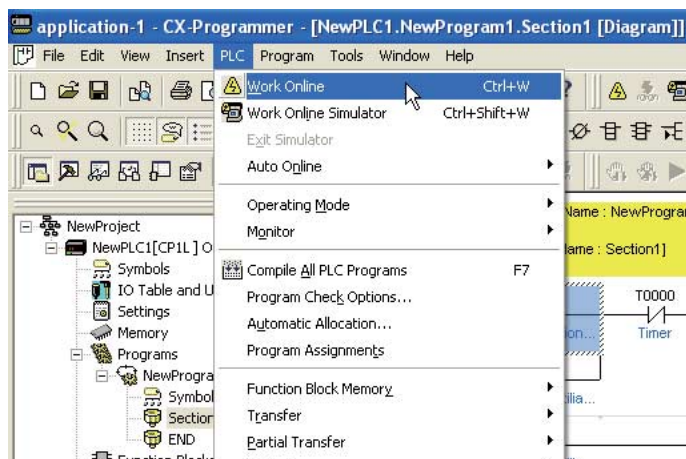
Мониторинг и отладка программ, выполняемых модулем CP1L, также осуществляются в режиме on-line (т.е., при установленной связи между компьютером и CP1L).

5-1	Переход в режим on-line .....	76
5-1-1	Настройка часов модуля CP1L .....	77
5-1-2	Изменение режима работы .....	78
5-1-3	Загрузка/считывание программ .....	80
5-1-4	Выполнение операций.....	82
5-2	Регулировка и отладка в режиме on-line .....	83
5-2-1	Мониторинг.....	83
5-2-2	Принудительная установка/сброс .....	86
5-2-3	Изменение настроек таймера.....	88
5-2-4	Поиск.....	88
5-2-5	Редактирование в режиме on-line.....	91
5-2-6	Проверка длительности цикла.....	92

## 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).

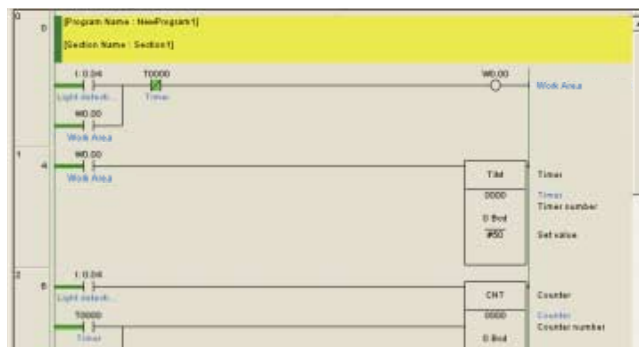
1. В **CX-Programmer** откройте загружаемую программу.
2. В главном меню выберите **[PLC] – [Work Online]** (ПЛК – Соединение с ПЛК).  
Отобразится запрос на подтверждение перехода в режим on-line.



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



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



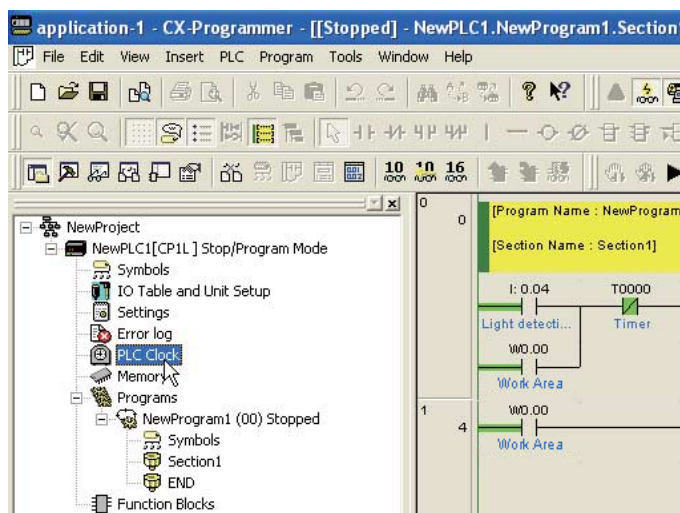
Обмен данными между компьютером и CP1L возможен только в режиме on-line. Для того чтобы CP1L мог выполнить программу, созданную при помощи CX-Programmer, ее необходимо загрузить в CP1L. Подробные сведения о загрузке программ смотрите в разделе *5-1-3 Загрузка/ считывание программ*.

**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*.

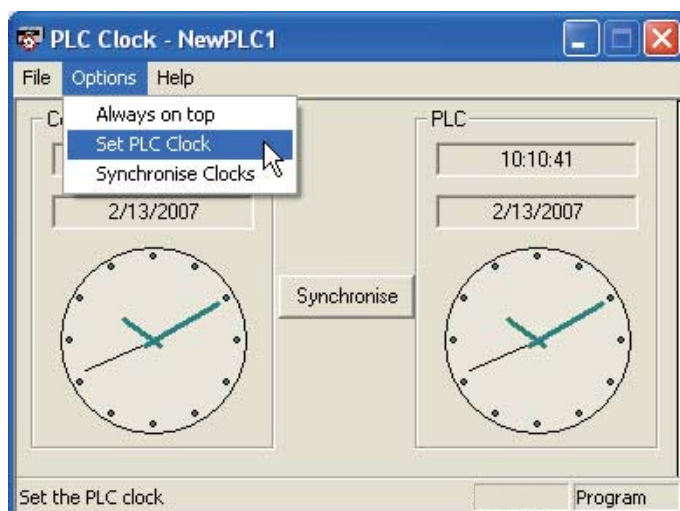
## 5-1-1 Настройка часов CP1L

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.

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).



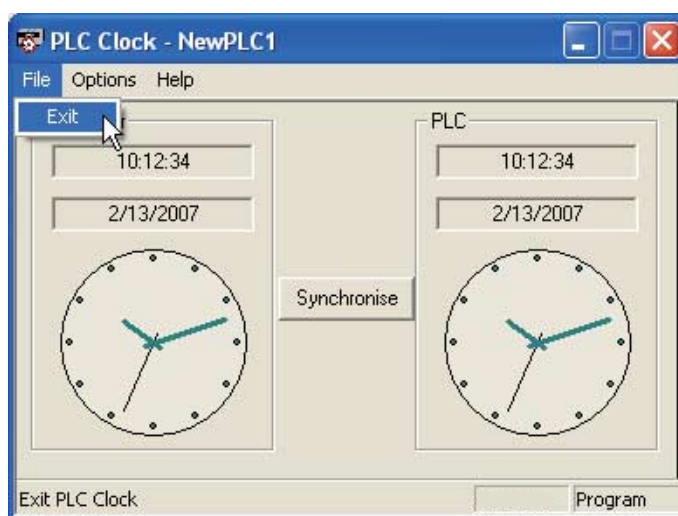
3. **В главном меню выберите [Options] – [Set PLC Clock] (Сервис – Настроить часы ПЛК).**  
Откроется диалоговое окно «Set PLC Clock» (Настройка часов ПЛК).



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



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

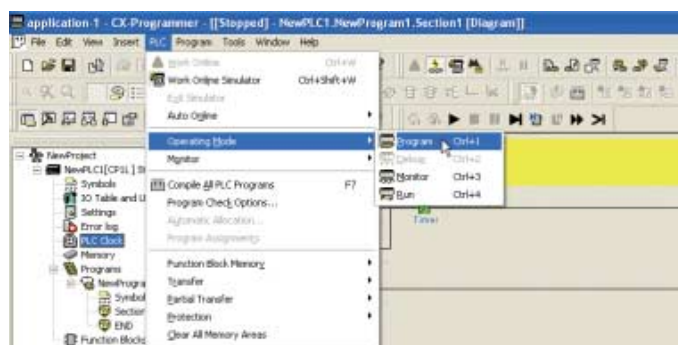


## 5-1-2 Изменение режима работы

Переход в режим PROGRAM (Программирование).

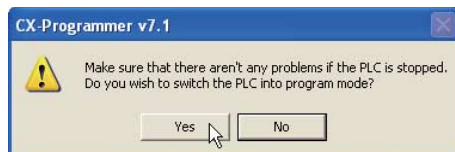
Переход в режим «Программирование» выполняется следующим образом.

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

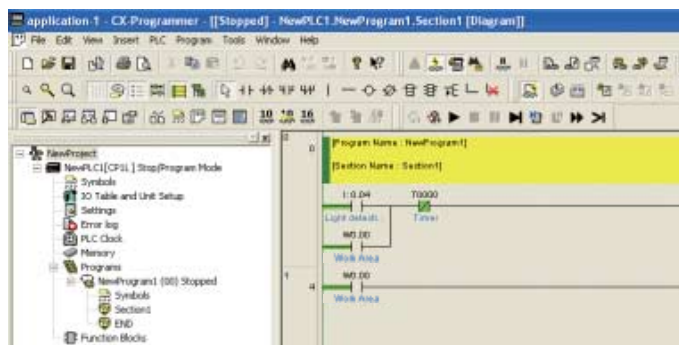


## 2. Щелкните [Yes] (Да).

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.

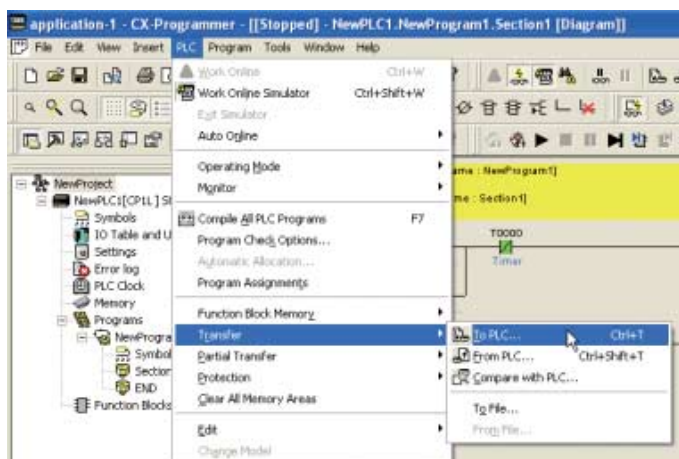
Режим работы		Программирование	Выполнение	Мониторинг	
Состояние программы		Остановлена	Работает	Работает	
Обновление входов/выходов		Выполняется	Выполняется	Выполняется	
Состояние внешних входов/выходов		ВЫКЛ	Зависит от программы	Зависит от программы	
Память ввода/вывода	Несохраняемая память	Обнулена	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	ОК
		В ПЛК	ОК	X	X
	Компилирование		ОК	X	X
	Настройки ПЛК		ОК	X	X
	Изменение программы		ОК	X	ОК
	Принудительная установка/сброс		ОК	X	ОК
	Изменение уставки таймера/счетчика		ОК	X	ОК
	Изменение текущего значения таймера/счетчика		ОК	X	ОК
Изменение текущего значения памяти ввода/вывода		ОК	X	ОК	

### 5-1-3 Загрузка/считывание программ

Созданную в CX-Programmer программу можно загрузить в CP1L.

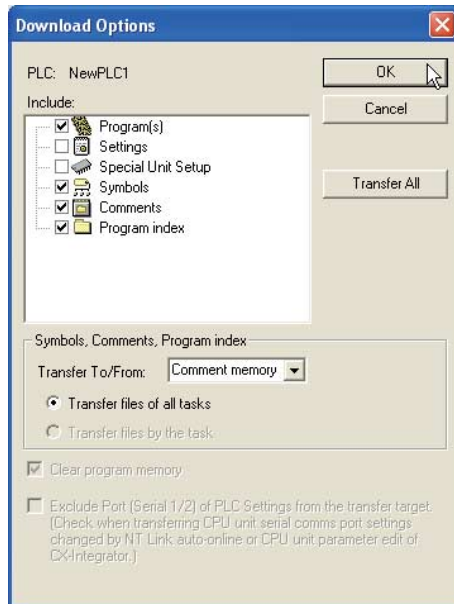
1. В главном меню выберите [PLC] – [Transfer] – [To PLC] (ПЛК – Загрузить – В ПЛК).

Откроется диалоговое окно «Параметры загрузки».



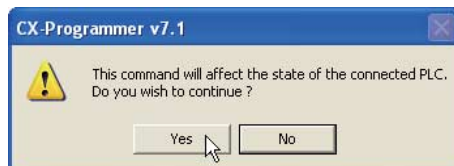
## 2. Щелкните по кнопке [ОК].

Отобразится запрос на подтверждение операции загрузки.

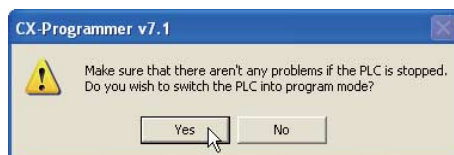


**Примечание** Подробные сведения о параметрах загрузки/считывания смотрите в РАЗДЕЛЕ 9 Загрузка/мониторинг/отладка программ руководства *CX-Programmer Operation Manual (W446)*.

## 3. Щелкните по кнопке [Yes] (Да).

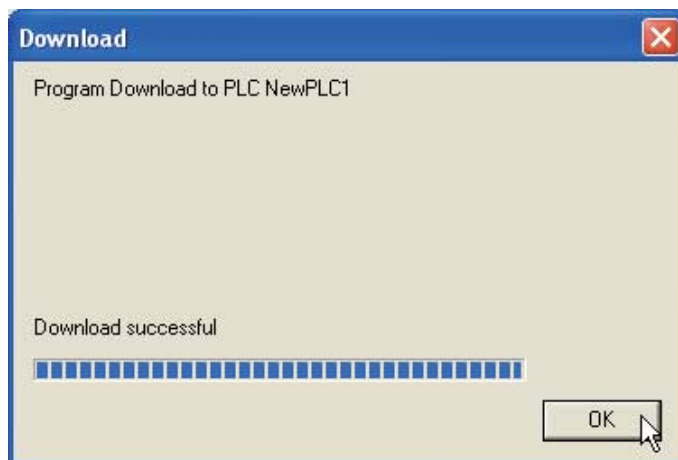


Если отобразится показанное ниже окно, щелкните по кнопке [Yes] (Да).



Начнется загрузка. Отобразится диалоговое окно Download (Загрузка).

- Щелкните по кнопке [ОК].  
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».

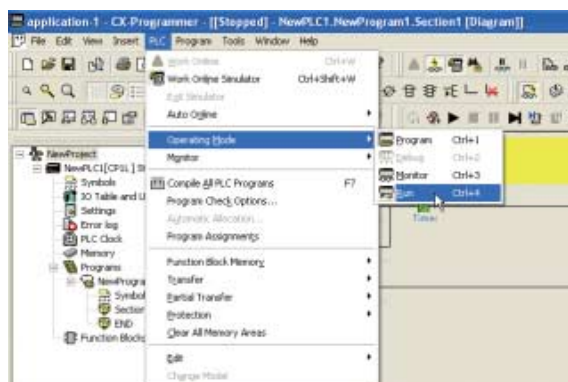


**Предупреждение**

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

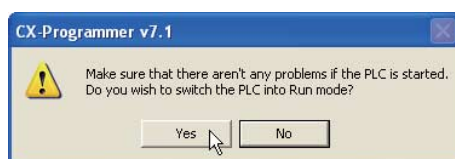
- В главном меню выберите [PLC] – [Operating Mode] – [Run] (ПЛК – Режим работы – Выполнение).

Отобразится диалоговое окно с запросом на подтверждение изменения режима работы.



- Щелкните [Yes] (Да).

Система начнет работать в режиме «Выполнение».



## 5-2 Изменение/отладка в режиме on-line

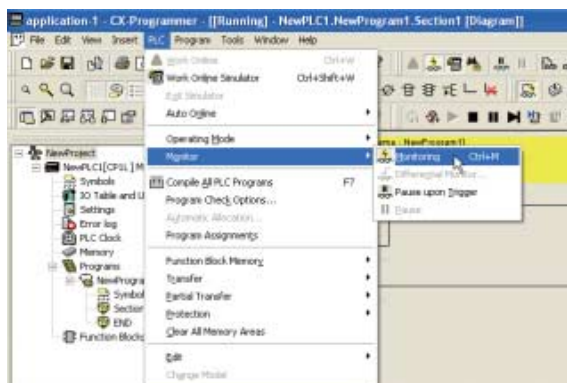
В данном разделе описаны функции, которые используются для отладки и внесения изменений во время пробного запуска.

### 5-2-1 Мониторинг

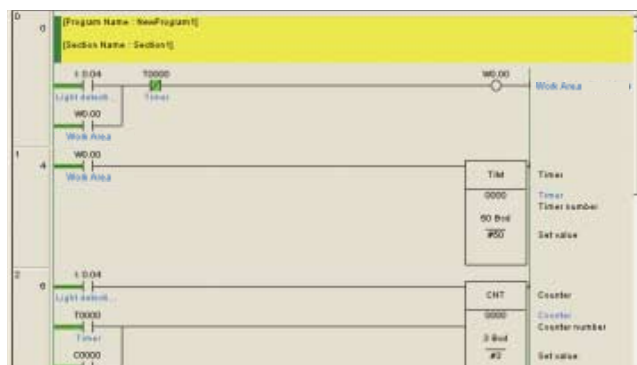
#### ■ Отображение протекания тока

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

1. **Переведите CP1L в режим «Мониторинг».**
2. **Выберите [PLC] – [Monitor] – [Monitoring] (ПЛК – Мониторинг – Мониторинг) в главном меню.**

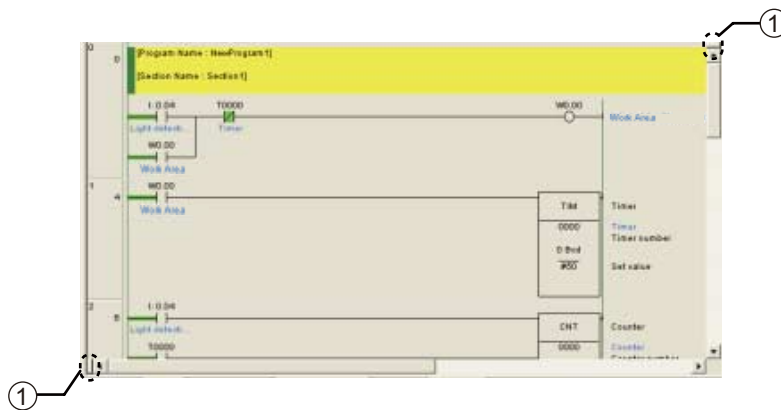


На лестничной диаграмме отображается протекание тока.



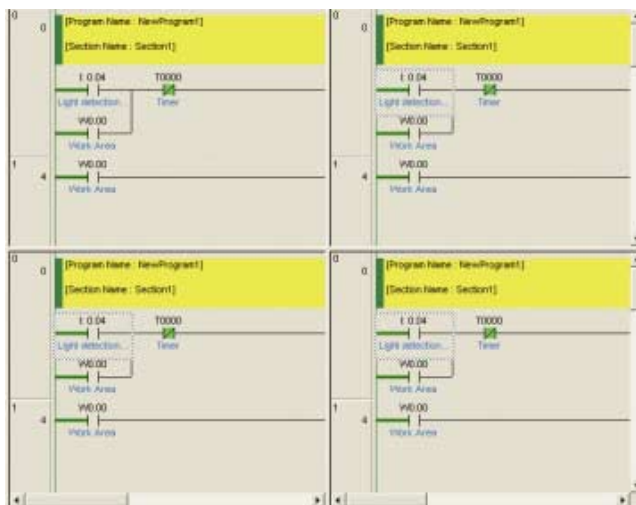
### ■ Отображение «протекания тока» в нескольких сегментах

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.

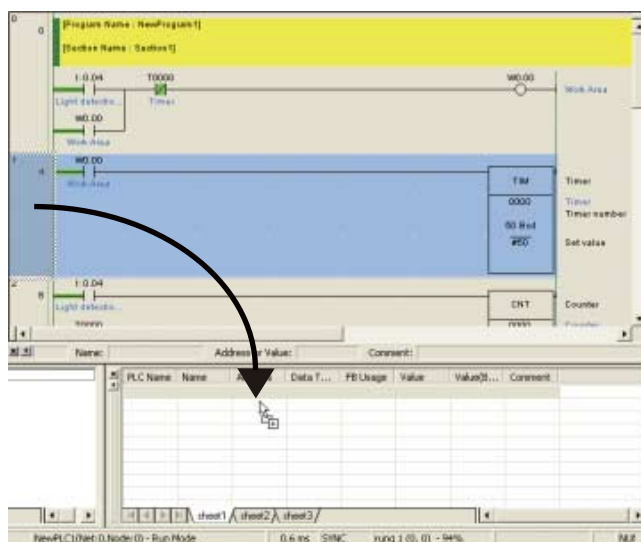
1. Выберите [PLC] – [Monitor] – [Monitoring] (ПЛК – Мониторинг – Мониторинг) в главном меню.
2. Выберите [View] – [Windows] – [Watch] (Вид – Окна – Мониторинг) в главном меню.
3. Введите адрес.

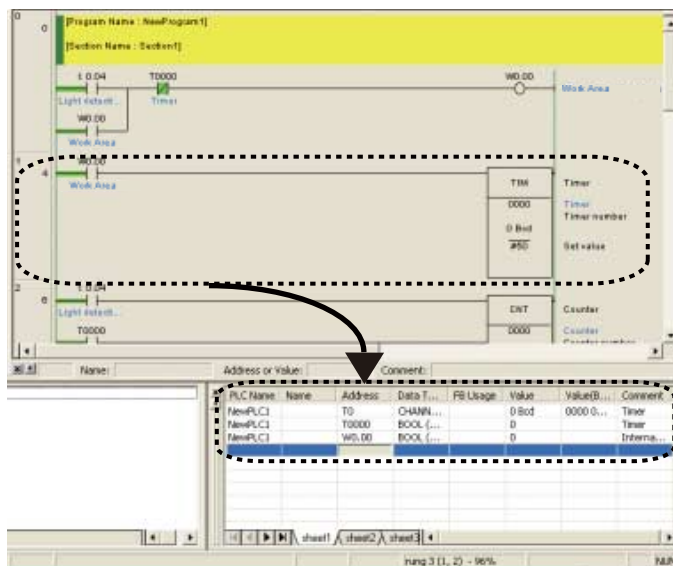
Отобразится состояние соответствующего входа/выхода. Для переменных логического типа «0» означает ВЫКЛ.

PLC Name	Name	Address	Data T...	FB Usage	Value	Value(1...	Comment
NewPLC		0.04	BOOL		0		Light E...
NewPLC		0.05	BOOL		0		Upper LS

### Примечание

- Адрес вводится в следующем формате: [адрес слова.номер бита]. Например, адрес четвертого бита нулевого слова («0 CH, 04 bit») имеет вид: «0,04».
- Адреса можно вводить путем перетаскивания элементов из рабочей области лестничной диаграммы в окно таблицы мониторинга. Чтобы ввести все адреса, содержащиеся в строке, выберите заголовок строки.





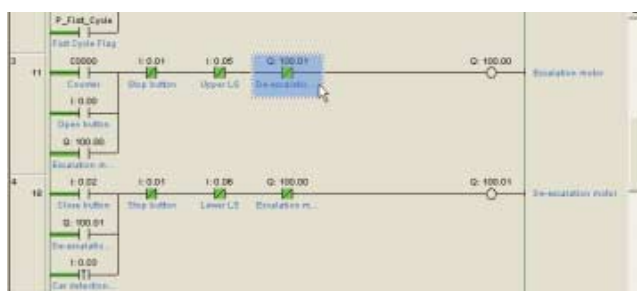
### 5-2-2 Принудительная установка/принудительный сброс

SX-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.

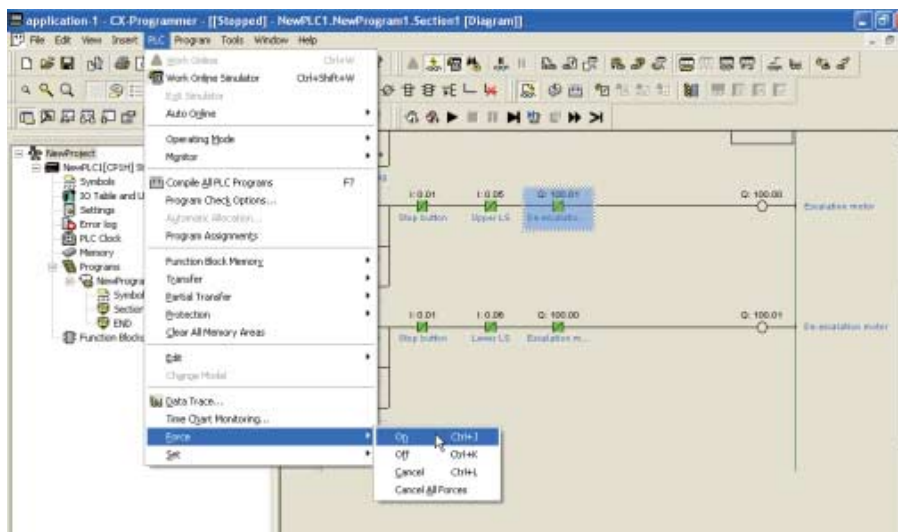
**Примечание** Прежде чем выполнить/отменить принудительную установку/принудительный сброс, убедитесь в том, что это не повлияет на работу оборудования.

Принудительная установка/сброс выполняется следующим образом.

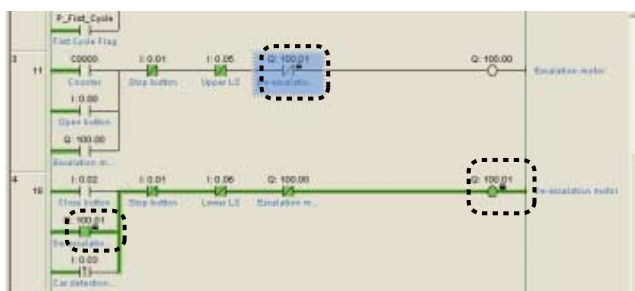
1. **Переведите CP1L в режим «Мониторинг» или «Программирование».**
2. **Наведите курсор на контакт, который будет принудительно установлен/сброшен.**



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



Контакт будет принудительно установлен и будет помечен значком принудительной установки.



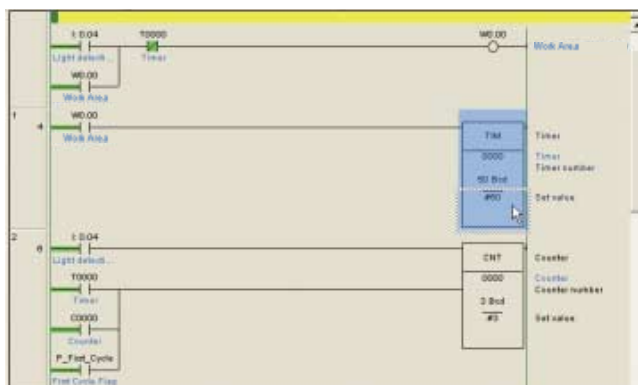
- Примечание**
- Для принудительной установки контакта (ВКЛ) выберите [On], а для принудительного сброса (ВЫКЛ) выберите [Off].
  - Чтобы отменить принудительную установку/принудительный сброс, выберите [Cancel] (Отменить).
  - Функция принудительной установки/принудительного сброса применима для следующих 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



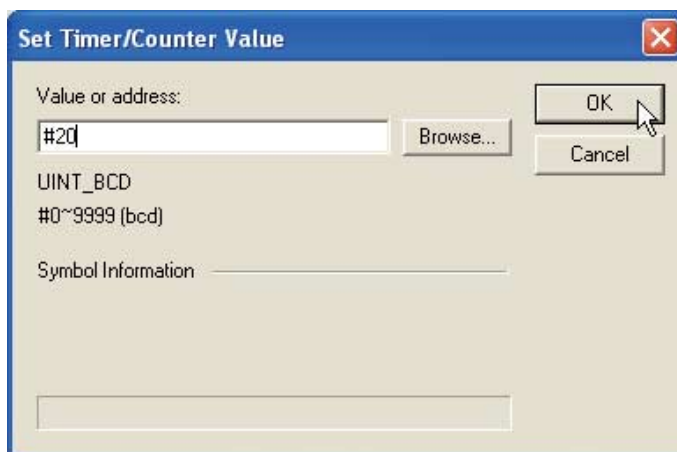
### 5-2-3 Изменение настроек таймера

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 по кнопке [OK].**  
Уставка таймера будет обновлена.



### 5-2-4 Поиск

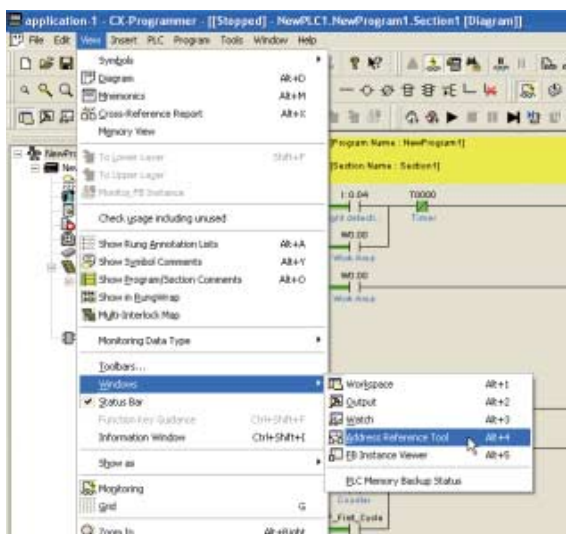
#### ■ Справочник по применению адресов

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

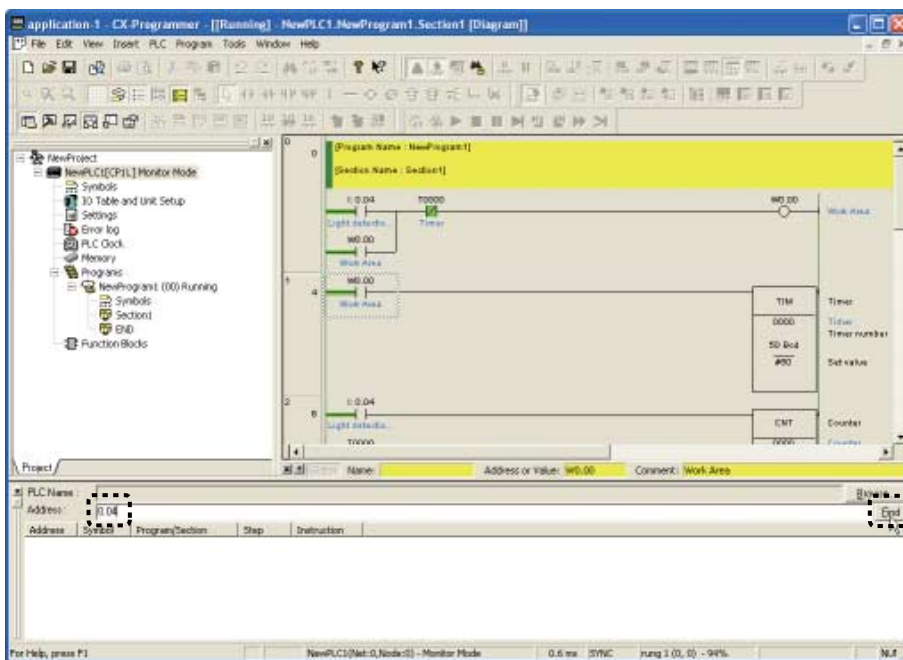
Справочник по применению адресов отображает следующую информацию:

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

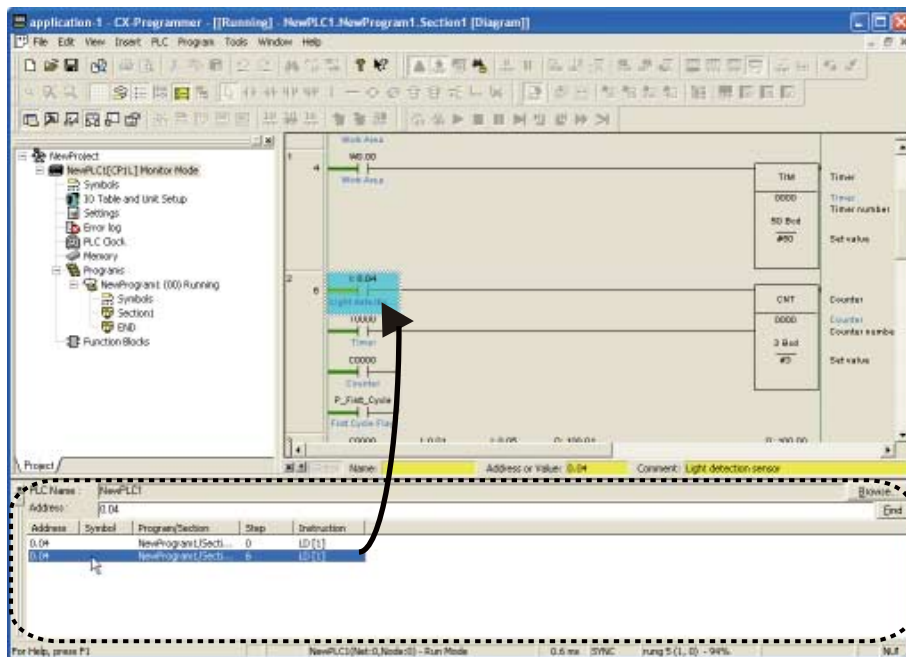
1. В главном меню выберите [View] – [Windows] – [Address Reference Tool] (Вид – Окна – Справочник по применению адресов).  
Отобразится окно справочника по применению адресов.



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



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



### ■ Обратный просмотр лестничной диаграммы

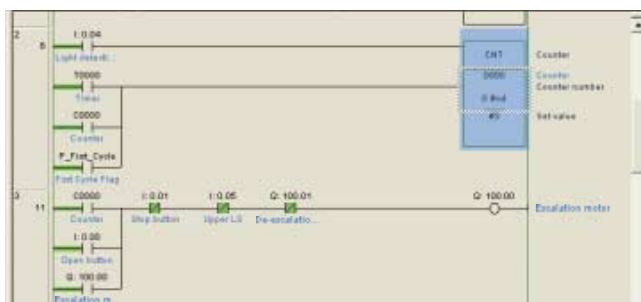
Эта функция используется для просмотра лестничной диаграммы в обратном порядке. Она позволяет, например, определить причину, по которой контакт не переключился в состояние ВКЛ.

#### 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

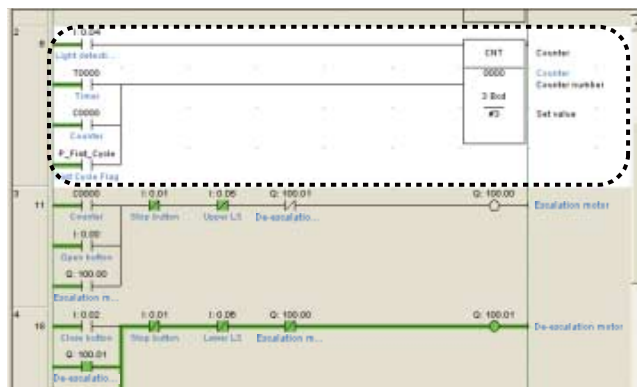
- Если CP1L работает в режиме «Мониторинг», online-редактирование программы может привести к увеличению времени цикла и невозможности считывания входных сигналов.
- В случае большого количества изменений, а также при перемещении или копировании строк, либо при вставке или удалении программных блоков, 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 [Program] – [Online Edit] – [Begin] (Программа – Online-редактирование – Начать).

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



4. Отредактируйте программу.

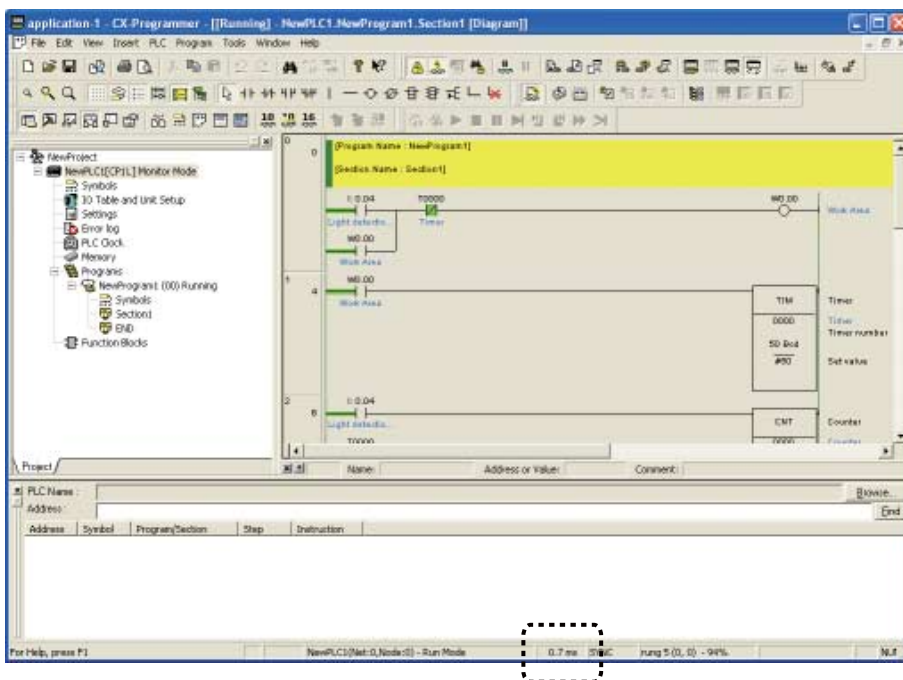


5. В главном меню выберите [Program] – [Online Edit] – [Send Changes] (Программа – Online-редактирование – Передать изменения). Отредактированные строки будут переданы в CP1L.



## 5 5-2-6 Проверка длительности цикла

1. Переведите CP1L в режим «Мониторинг» или «Выполнение».
2. 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. В разделе также приведены примеры практического применения некоторых функций CP1L, например, функций импульсных входов и выходов, функций связи, а также специальных команд.

A-1	Адреса слов/битов .....	94
A-2	Команды.....	99
A-2-1	Применение команд .....	99
A-2-2	Базовые команды обработки данных ввода/вывода .....	100
A-3	Внутренняя работа CP1L.....	103
A-3-1	Внутренняя структура модулей ЦПУ.....	103
A-3-2	Функционирование модуля ЦПУ.....	105
A-4	Примеры программирования CP1L .....	112
A-4-1	Применение регуляторов для настройки таймеров.....	112
A-4-2	Регистрация коротких сигналов.....	115
A-4-3	Применение входов прерывания для быстрого выполнения задач .....	119
A-4-4	Применение часов реального времени .....	125
A-4-5	Применение угловых энкодеров для определения положения .....	130
A-4-6	Применение сервоприводов для позиционирования .....	135
A-4-7	Применение инверторов для регулирования скорости (1) .....	141
A-4-8	Применение инверторов для регулирования скорости (2) .....	148
A-4-9	Обмен данными между модулями CP1L.....	158

## A-1 Адреса слов/битов

В программируемом контроллере CP1L 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.

Область		Слово («канал»)		Бит («реле»)	
			В CX-P		В CX-P
Область CIO	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 ... H511 CH	H000 ... H511	H00000 ... H51115	H0.00 ... H511.15
Вспомогательная область		A000 ... A959 CH	A000 ... A959	A00000 ... A95915	A0.00 ... A959.15
Область данных DM		D00000 ... D32767*	D0 ... D32767*	-	-
Таймер		T000 ... T511	T0 ... T511	T000 ... T511	T0000 ... T0511
Счетчик		C000 ... C511	C000 ... C511	C000 ... C511	C0000 ... C0511

\*Для модулей на 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.

● 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.

Бит	MSB (Старший значащий бит)								LSB (Младший значащий бит)							
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Значение бита	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
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, 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).

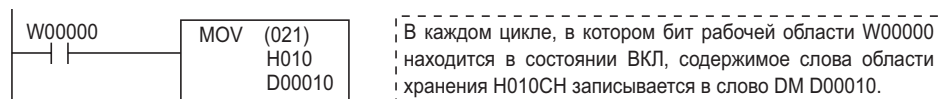
● Условия выполнения команд

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

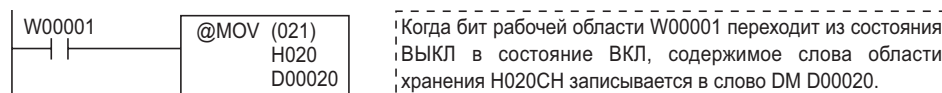


- Однократные команды

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).



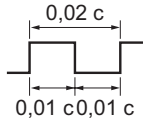
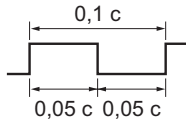
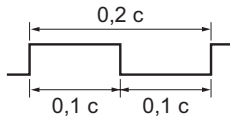
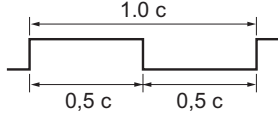
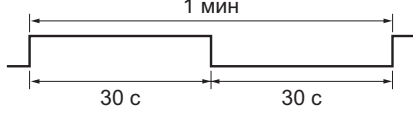
## ● Флаги условий

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 СХ-Р	Функция
Флаг «Ошибка»	ER	P_ER	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устанавливается при попытке выполнения команды, предназначенной для обработки двоично-десятичных данных, с данными другого формата.</li> <li>Устанавливается в случае неверного значения операнда команды (например, если значение выходит за пределы рабочей области).</li> </ul>
Флаг «Ошибка доступа»	AER	P_AER	Устанавливается при попытке несанкционированного доступа к области, не предназначенной для доступа.
Флаг «Перенос»	CY	P_CY	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устанавливается в случае увеличения или уменьшения числа разрядов в результате выполнения арифметической операции.</li> <li>Флаг переноса может использоваться командами сдвига данных и некоторыми арифметическими командами.</li> </ul>
Флаг «Равно»	=	P_EQ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Устанавливается, если при сравнении данных получен результат «равно».</li> <li>Устанавливается, если в результате вычислений или пересылок данные становятся равными 0.</li> </ul>
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 СХ-Р	Функция
Тактовый импульс с периодом 0,02 с	0,02 с	P_0,02 с	
Тактовый импульс с периодом 0,1 с	0,1 с	P_0,1 с	
Тактовый импульс с периодом 0,2 с	0,2 с	P_0,2 с	
Тактовый импульс с периодом 1,0 с	1 с	P_1 с	
Тактовый импульс с периодом 1 мин	1 мин	P_1 мин	

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

●Области ввода/вывода

Область ввода	0,00 ... 99,15 (100 слов)
Область вывода	100,00 ... 199,15 (100 слов)

В CP1L 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 14 точек ввода/вывода	0 СН	100 СН	1
Модуль на 20 точек ввода/вывода	0 СН	100 СН	1
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

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

CP1L обладает обширным набором команд. В данном разделе описаны правила использования команд и приведены некоторые базовые команды.

### А-2-1 Использование команд

Наборы команд прежних ПЛК, начиная с серии С 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*.

#### ■ Обозначения 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).

## А-2-2 Базовые команды обработки ввода/вывода

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

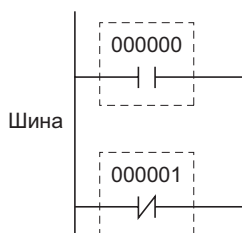
	Имя команды	Команда	Функция
Контакт	LOAD	LD	Используется для контактов, подключаемых к шине или к началу блока строк.
	LOAD NOT	LD NOT	Используется для нормально замкнутых контактов, подключаемых к шине или к началу блока строк.
	AND	AND	Используется для контактов, включаемых последовательно.
	AND NOT	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 ВКЛ в состояние ВЫКЛ. 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

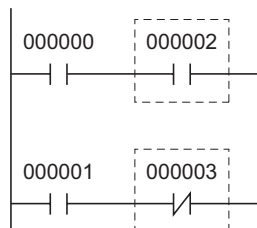
#### ● Команды LD (LOAD)/LD NOT (LOAD NOT)

Подключаются к шине или используются в начале блока строк.



### ● Команды AND/AND NOT

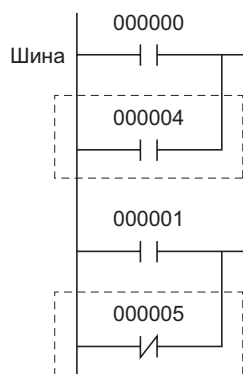
Используются для контактов, включаемых последовательно.



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

### ● Команды OR/OR NOT

Используются для контактов, включаемых параллельно.

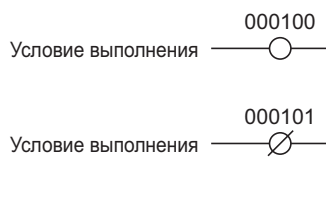


**Примечание** Количество контактов, подключаемых командами OR/OR NOT, не ограничено.

## ■ Программирование катушек

### ● Команды OUT/OUT NOT

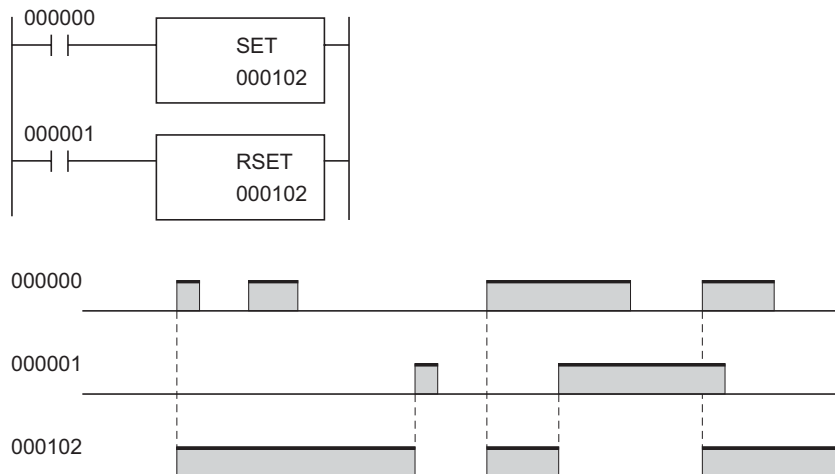
Команда OUT включает катушку, если условие выполнения находится в состоянии ВКЛ. Команда OUT NOT выключает катушку, если условие выполнения находится в состоянии ВКЛ.



**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.

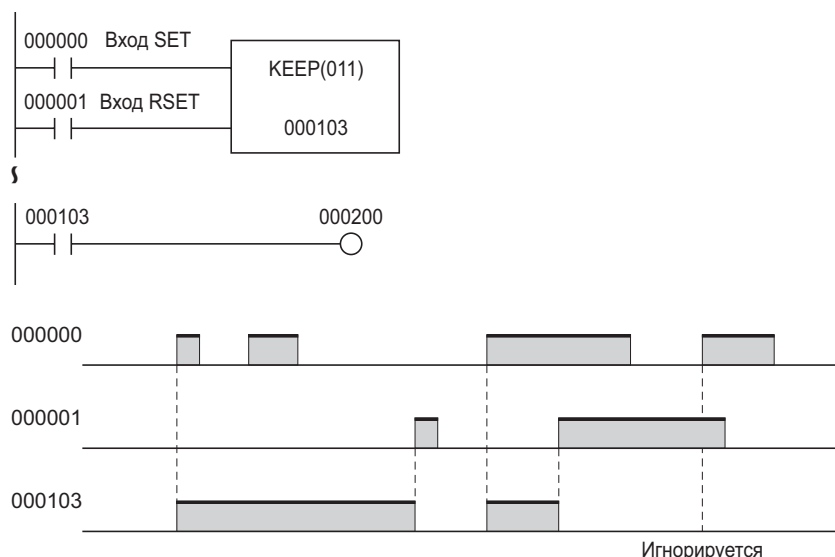


В приведенном выше примере катушка (бит 000102) включается по условию SET и выключается по условию RSET.

**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.

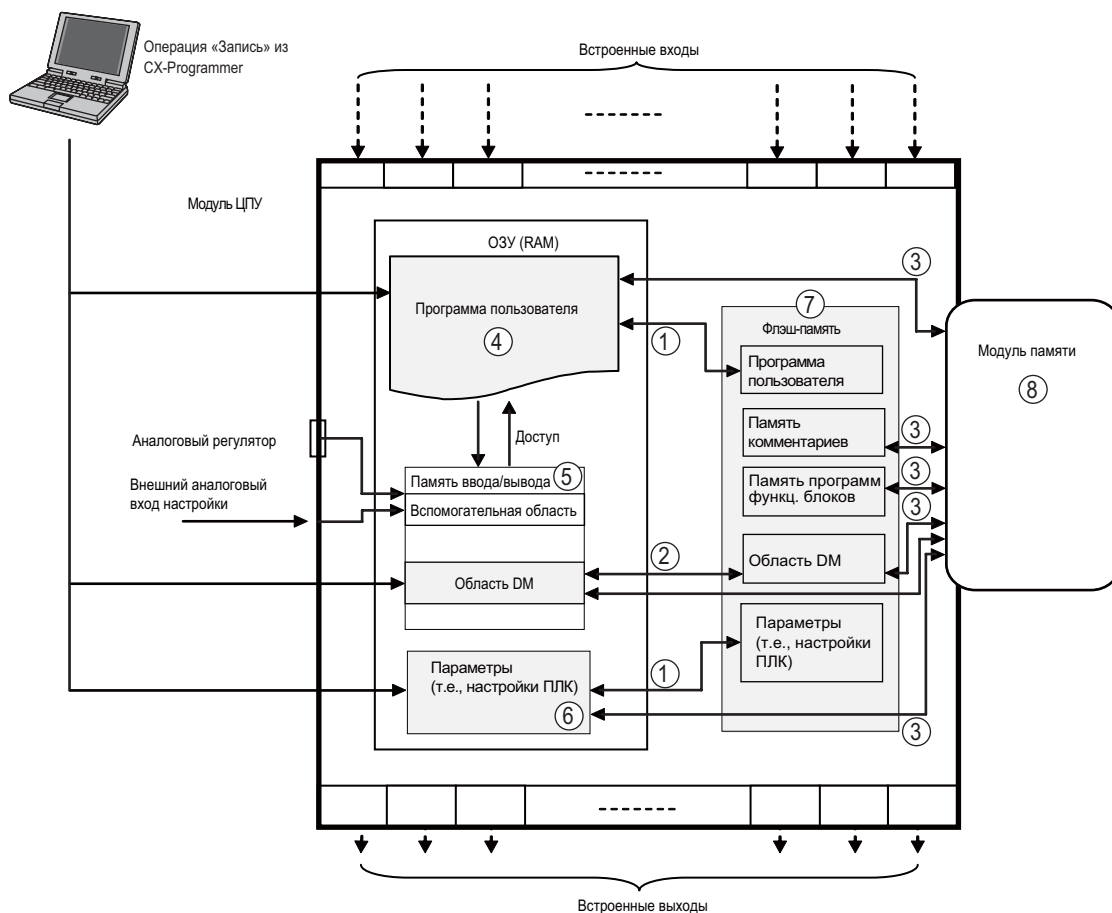
**Примечание** Биты области хранения и вспомогательной области, переведенные в состояние ВКЛ командой KEEP, остаются в состоянии ВКЛ даже в случае отключения питания или прекращения работы.

## А-3 Внутренняя работа CP1L

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

### А-3-1 Внутренняя структура модулей ЦПУ

На следующем рисунке показана внутренняя структура модуля ЦПУ CP1L.



- (1) Передача программ и параметров
  - При изменении данных (например, с помощью CX-Programmer) во встроенную флэш-память автоматически записывается резервная копия данных ОЗУ.
  - При включении питания модуля данные из встроенной флэш-памяти 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.
  - При включении питания модуля принимаемые по умолчанию значения области DM вновь переписываются из встроенной флэш-памяти в ОЗУ в соответствии с настройками ПЛК.
- (3) Обмен данными между флэш-памятью и картой памяти
  - 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.



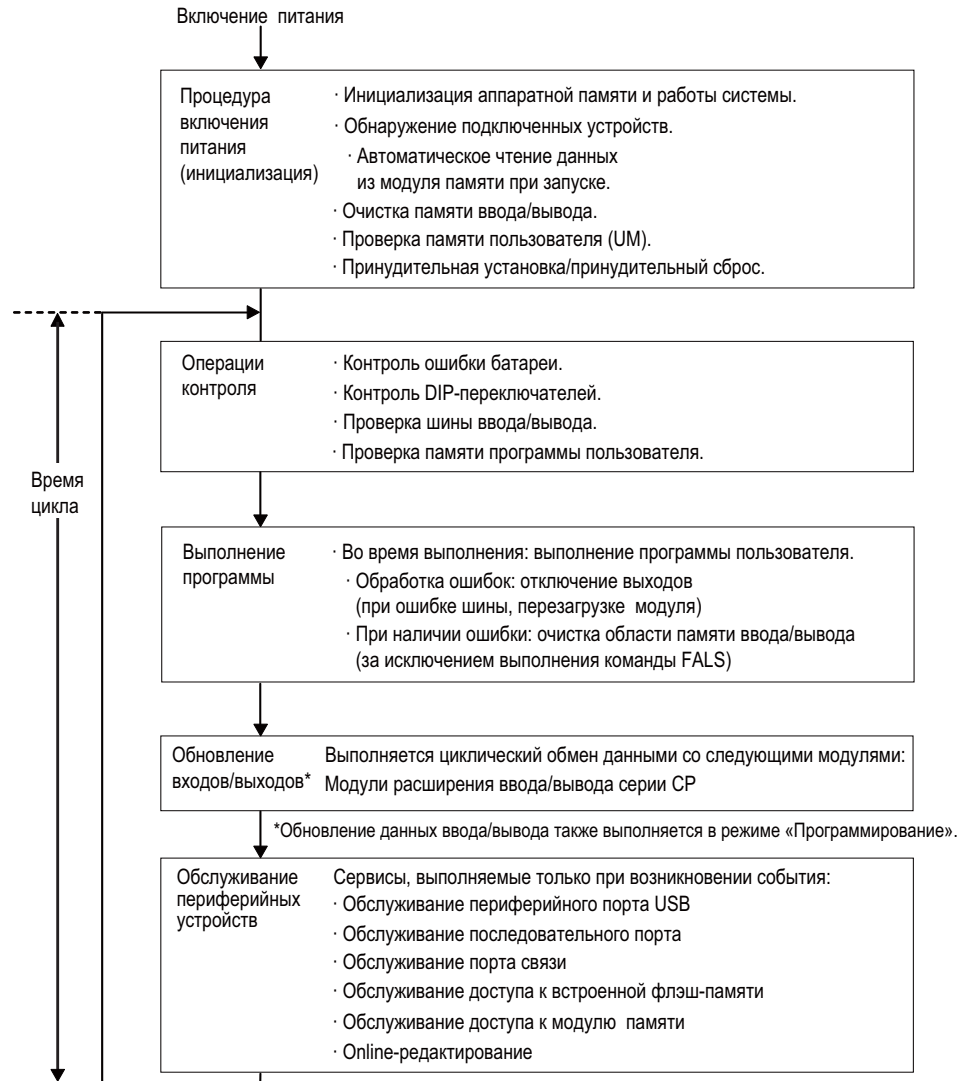
- (4) Программа пользователя
- В этой области памяти (ОЗУ) хранится лестничная диаграмма. В CX-Programmer лестничную диаграмму можно сохранять, редактировать или открывать.
- (5) Память ввода/вывода
- В эту область (из этой области) памяти (ОЗУ) программа пользователя записывает (читает) данные. При 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, предназначенная исключительно для операций программы 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
- 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.
- (8) Модуль памяти
- 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.

## А-3-2 Функционирование модуля ЦПУ

В данном разделе кратко описаны внутренние операции модуля ЦПУ CP1L.

### ■ Последовательность операций модуля ЦПУ

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



■ 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: 2 слова Выход: 2 слова	Область ввода/вывода
Модуль расширения ввода/вывода модуль расширения серии CP	Фиксированный; зависит от модуля	Область ввода/вывода

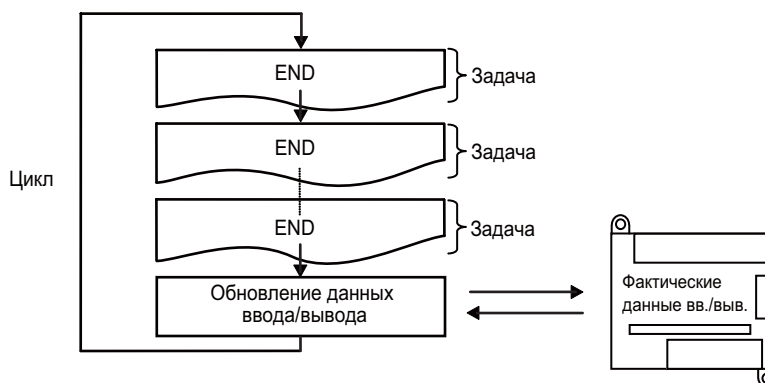
Обновление входов/выходов выполняется без прерывания, в пределах одного цикла. Кроме того, обновление входов/выходов обязательно выполняется после выполнения программы.

Обновление стандартных встроенных входов/выходов CP1L 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.

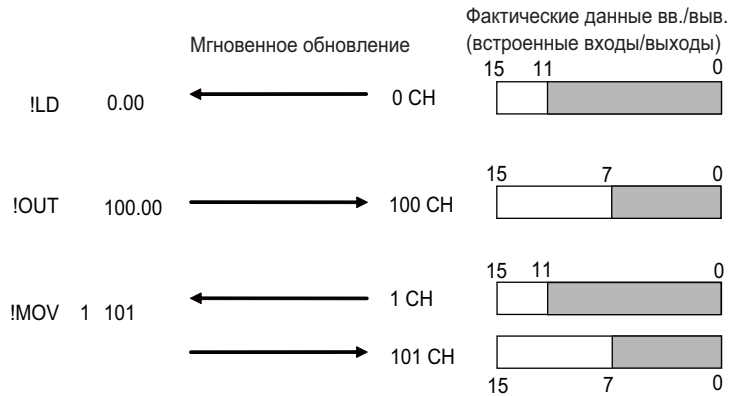


A

Приложение

● Обновление при выполнении команд с модификатором «немедленное обновление»

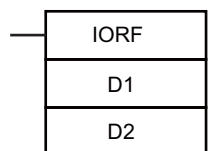
Если команда используется с модификатором «немедленное обновление» и в качестве операнда указана область встроенных входов/выходов, то обновление входов/выходов производится на момент выполнения команды во время цикла выполнения программы.



- Примечание**
1. Мгновенное обновление возможно только для 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.



D1: Адрес начального слова  
D2: Адрес конечного слова  
Обновляются слова данных ввода/вывода между D1 и D2.

- 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.
- Подробную информацию смотрите в РАЗДЕЛЕ 4 *Время выполнения команд и число шагов* в руководстве CP Series CP1H/CP1L CPU Unit Programming Manual (W451).

■ 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 команду 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Обработка незапланированных запросов, отправляемых модулем ЦПУ через последовательный порт (по своей инициативе).</li> </ul>
Обслуживание последовательного порта	
Обслуживание порта связи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Последовательная передача данных с использованием команд SEND, RECV и CMND. В качестве портов связи используются внутренние логические порты 0 ... 7.</li> <li>• Команды выполняются в фоновом режиме, с использованием внутренних логических портов 0 ... 7 в качестве портов связи.</li> </ul>
Обслуживание обращения к встроенной флэш-памяти	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обмен данными (чтение и запись) со встроенной флэш-памятью.</li> </ul>
Обслуживание обращения к модулю памяти	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обмен данными (чтение и запись) с модулем памяти.</li> </ul>

**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.

А

Приложение

■ 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

Подробную информацию смотрите в *РАЗДЕЛЕ 4 Время выполнения команд и число шагов* в руководстве *CP Series CP1H/CP1L CPU Unit Programming Manual (W451)*.

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)*.

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». 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 последовательного порта	
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	Время выполнения данных 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». 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.
Обслуживание доступа к модулю памяти	

**Примечание**

1. 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 (при использовании режима 'protocol masco' также максимальное количество передаваемых слов данных в сообщениях).

«Минимальная длительность цикла», указанная в настройках ПЛК

Использование периферийных портов USB и последовательных портов «Фиксированное время обслуживания периферийных устройств», указанное в настройках ПЛК
2. Время цикла не зависит от количества задач в программе пользователя.

На время цикла влияют только циклические задачи, имеющие статус READY (Готовность) в пределах цикла.
3. При переходе из режима «Мониторинг» в режим «Выполнение» длительность цикла увеличивается, примерно, на 10 мс (однако это не приводит к чрезмерному увеличению времени цикла).

**A**

Приложение

●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 Последовательные команды ввода ( по фронту): 5,5 мкс x 1 команду Последовательные команды вывода: 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.

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

### А-4-1 Применение регуляторов для настройки таймеров

#### ■ Применяемые функции

##### ● Внешний аналоговый сигнал настройки

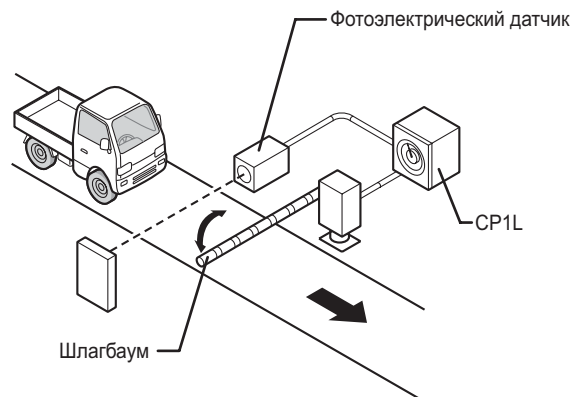
Аналоговое значение внешнего сигнала (0 ... 10 В) преобразуется в цифровое (разрешение: 256). Преобразованное значение передается во вспомогательную область (A643CH). Эту функцию можно использовать для изменения задания (уставки) в зависимости, например, от наружной температуры, сигнала обратной связи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

Пример с использованием входного сигнала от переменного резистора показан ниже.

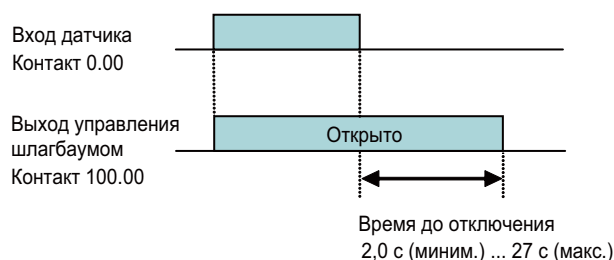
#### ■ Описание работы

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

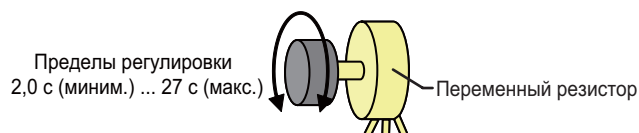
После того как автомобиль минует шлагбаум, датчик выключается.



По истечении заданного промежутка времени после выключения датчика шлагбаум закрывается.

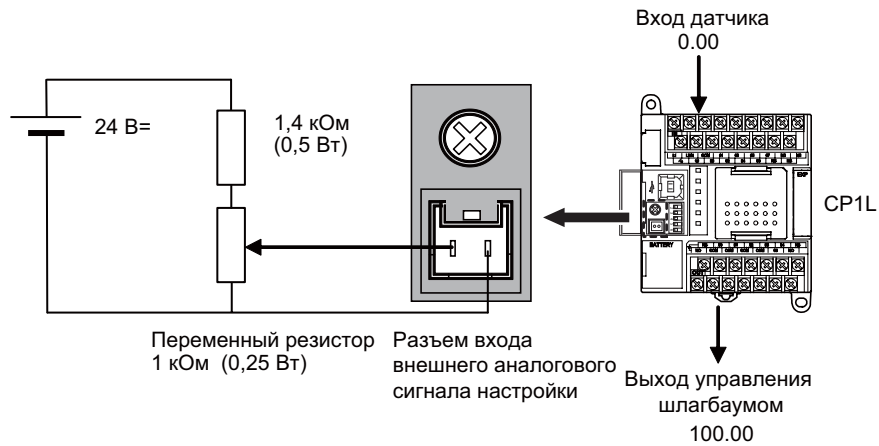


Промежуток времени после выключения датчика и до закрывания шлагбаума регулируется при помощи переменного резистора, подключенного к CP1L.



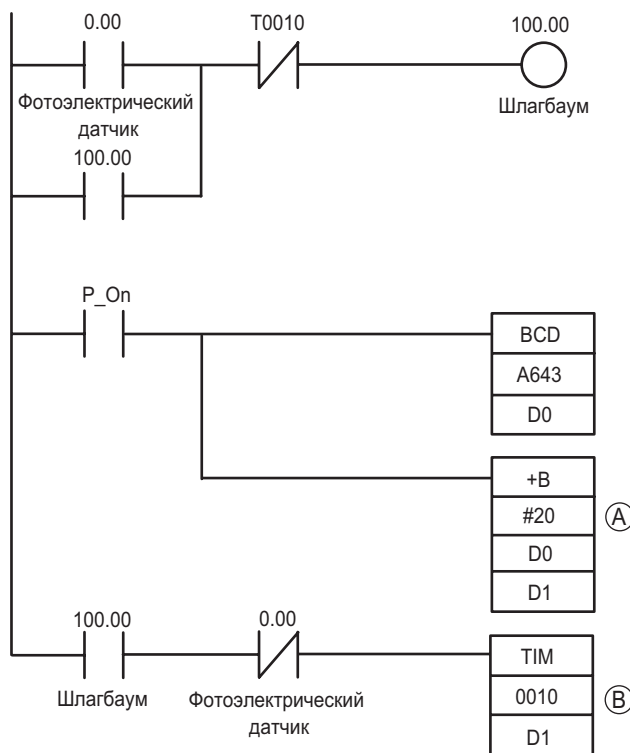
■ Конфигурация системы

● Пример подключения



■ Пример программы

● Лестничная диаграмма

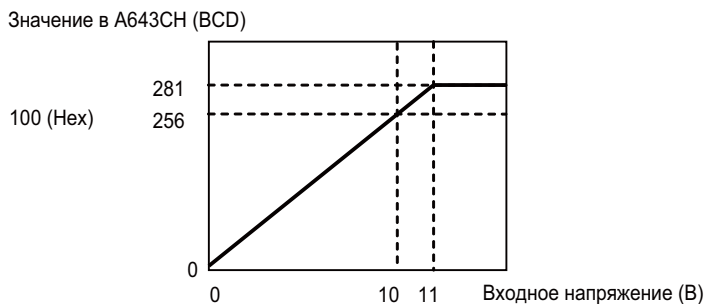


(A): Чтобы задать минимальное значение 2 с, сначала преобразуйте входное аналоговое значение A643 в двоично-десятичное значение в D0, увеличьте его на 20(BCD), что соответствует 2 с и сохраните в D1.

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

■ Информация

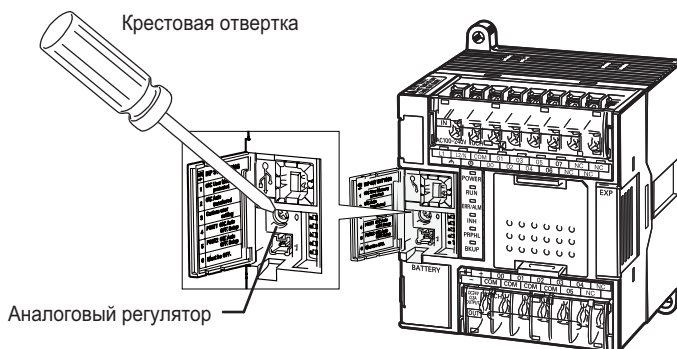
● Зависимость значения A643 от уровня входного напряжения



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

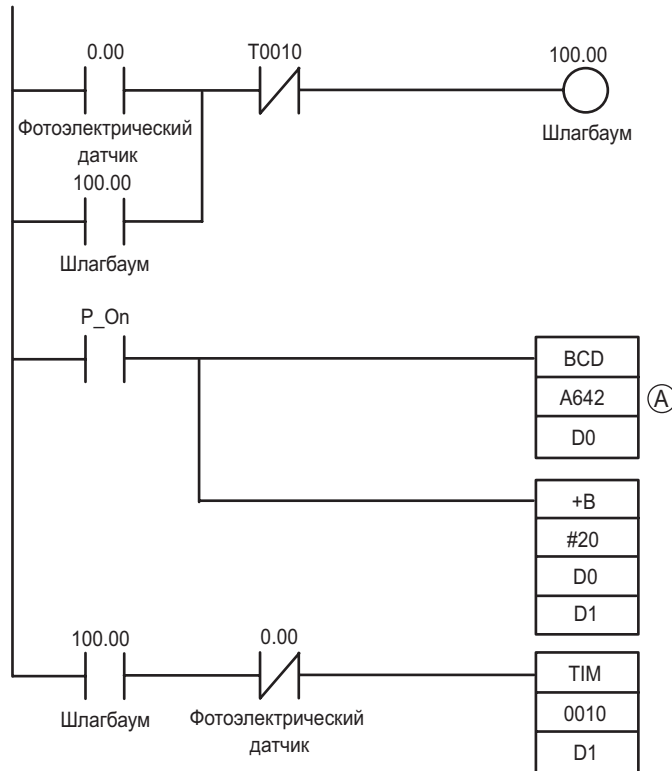
● Использование аналогового регулятора на CP1L

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).



А

Приложение



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

## A-4-2 Регистрация коротких сигналов

### ■ Применяемые функции

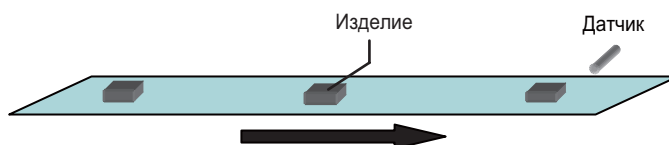
#### ● Быстродействующий вход

Встроенный вход, работающий в быстродействующем режиме, позволяет регистрировать сигналы длительностью до 30 мкс, независимо от длительности цикла.

В модулях на 14 точек ввода/вывода можно использовать до 4-х быстродействующих входов. В модулях на 20/30/40 точек ввода/вывода можно использовать до 6-ти быстродействующих входов.

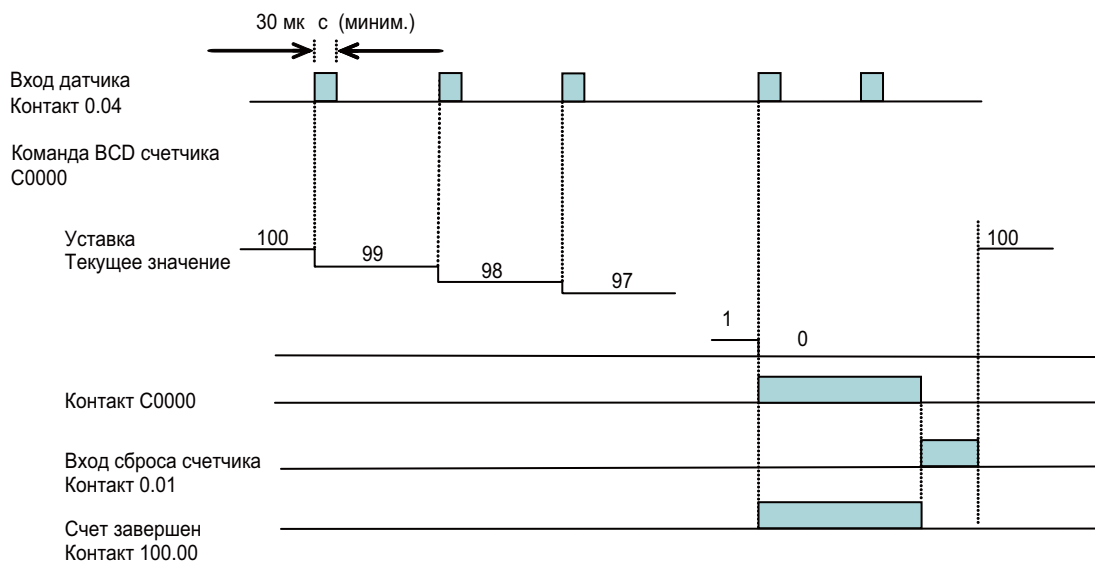
### ■ Описание работы

Двигающиеся с большой скоростью изделия обнаруживаются датчиком и подсчитываются.



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

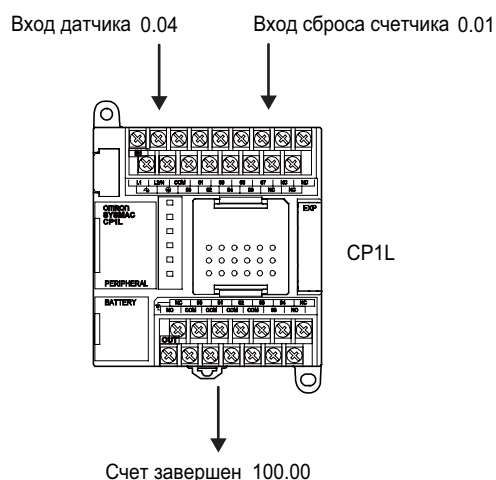
После регистрации 100 сигналов выдается сигнал окончания счета.



- 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

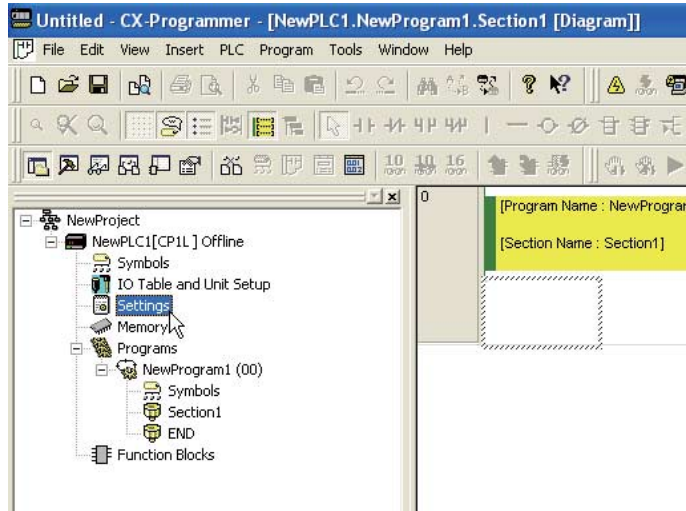
### ● Пример подключения



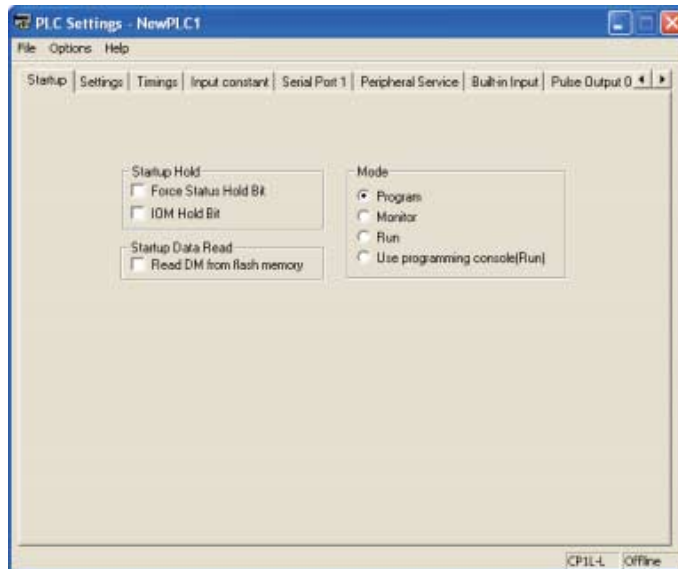
## ■ Настройки ПЛК

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 по [Settings] (Настройки).**

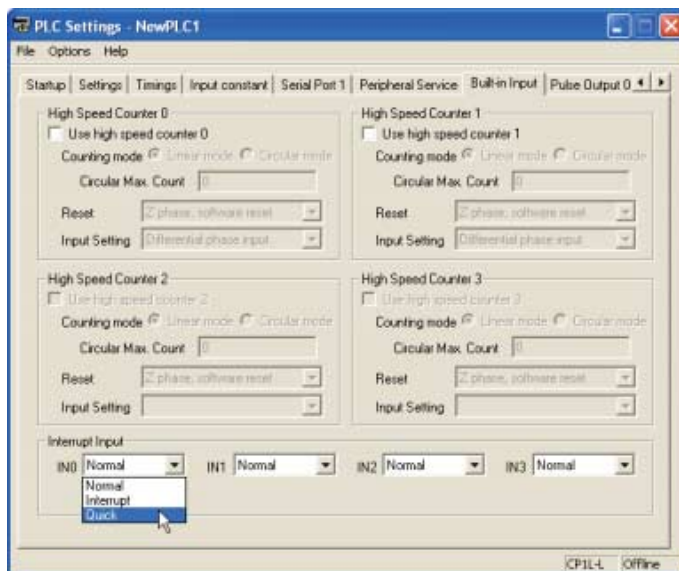


Откроется диалоговое окно настроек ПЛК.



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

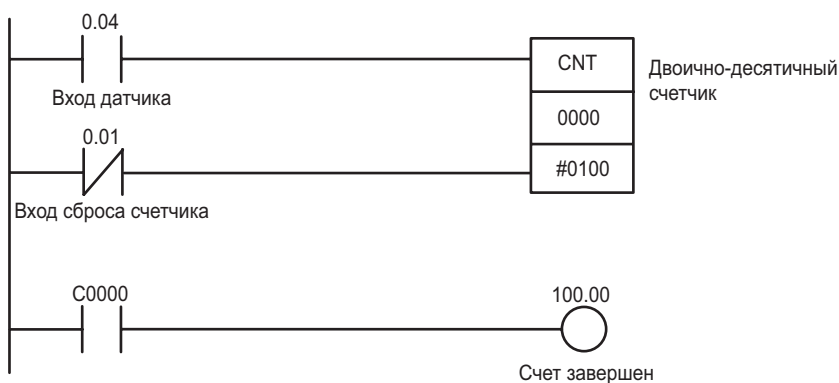
4. В раскрывающемся списке IN0 в поле [Interrupt Input] (Вход прерывания) выберите [Quick] (Скоростной). Хотя для датчика используется вход (контакт) 0,04, настройка выполняется для [IN0], так как входу (контакту) 0,04 соответствует быстродействующий вход 0.



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

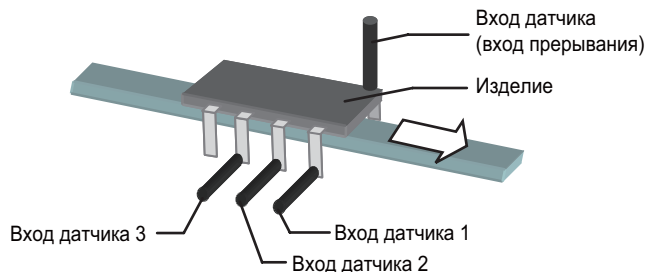
Модули ЦПУ контроллера CP1L обычно выполняют операции циклически в следующем порядке: операции проверки, выполнение программы, обновление входов/выходов, обслуживание периферийных устройств. На этапе выполнения программы выполняются циклические задачи. Функция обработки прерывания позволяет прервать 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. Это распределение является фиксированным. Используйте входы прерывания для ускоренной обработки, не зависящей от времени считывания (времени цикла).

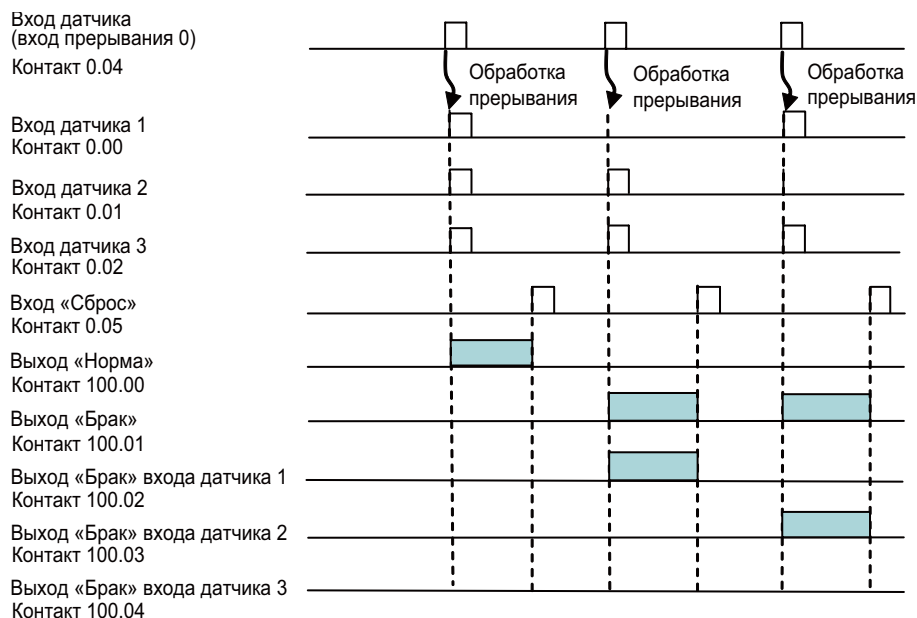
### ■ Описание работы

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.



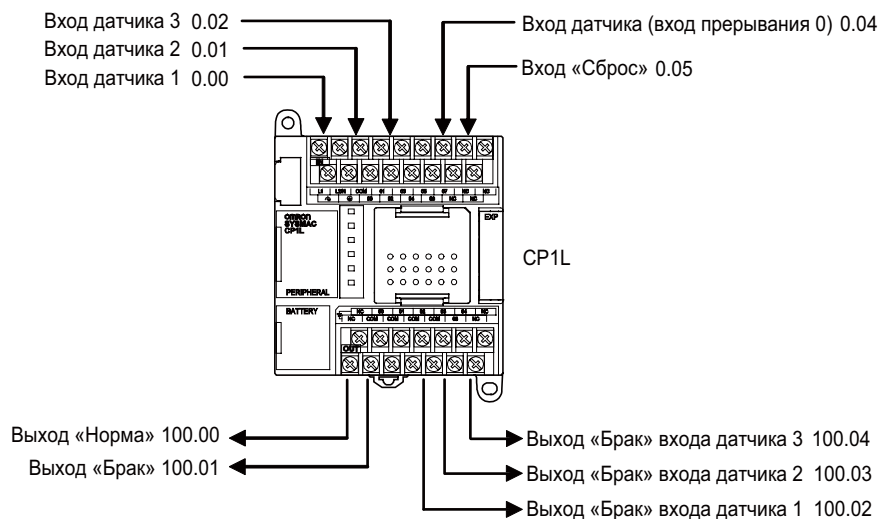


■ Конфигурация системы

● Пример подключения

В модулях CP1L на 14 точек ввода/вывода входы прерываний могут быть назначены контактам 0,04 ... 0,07.

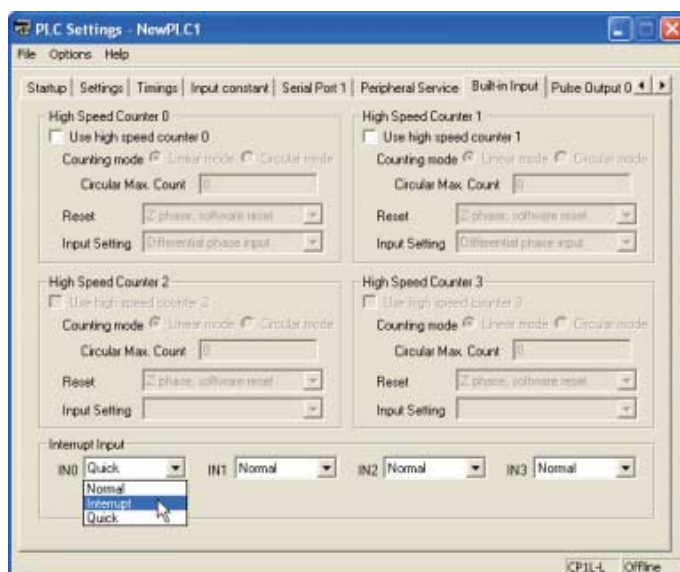
Вход прерывания 0 соответствует контакту 0,04. По переключению входа прерывания 0 выполняется задача обработки прерывания 140.



● Настройки ПЛК

Выберите для контакта 0,04 функцию [Interrupt] (Прерывание).

1. Откройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
2. Откройте закладку «Built-in Input» (Встроенные входы).
3. В раскрывающемся списке IN0 в поле [Interrupt Input] (Вход прерывания) выберите значение [Interrupt] (Прерывание). Хотя для датчика используется вход (контакт) 0,04, настройка выполняется для [IN0], так как входу (контакту) 0,04 соответствует вход прерывания 0.

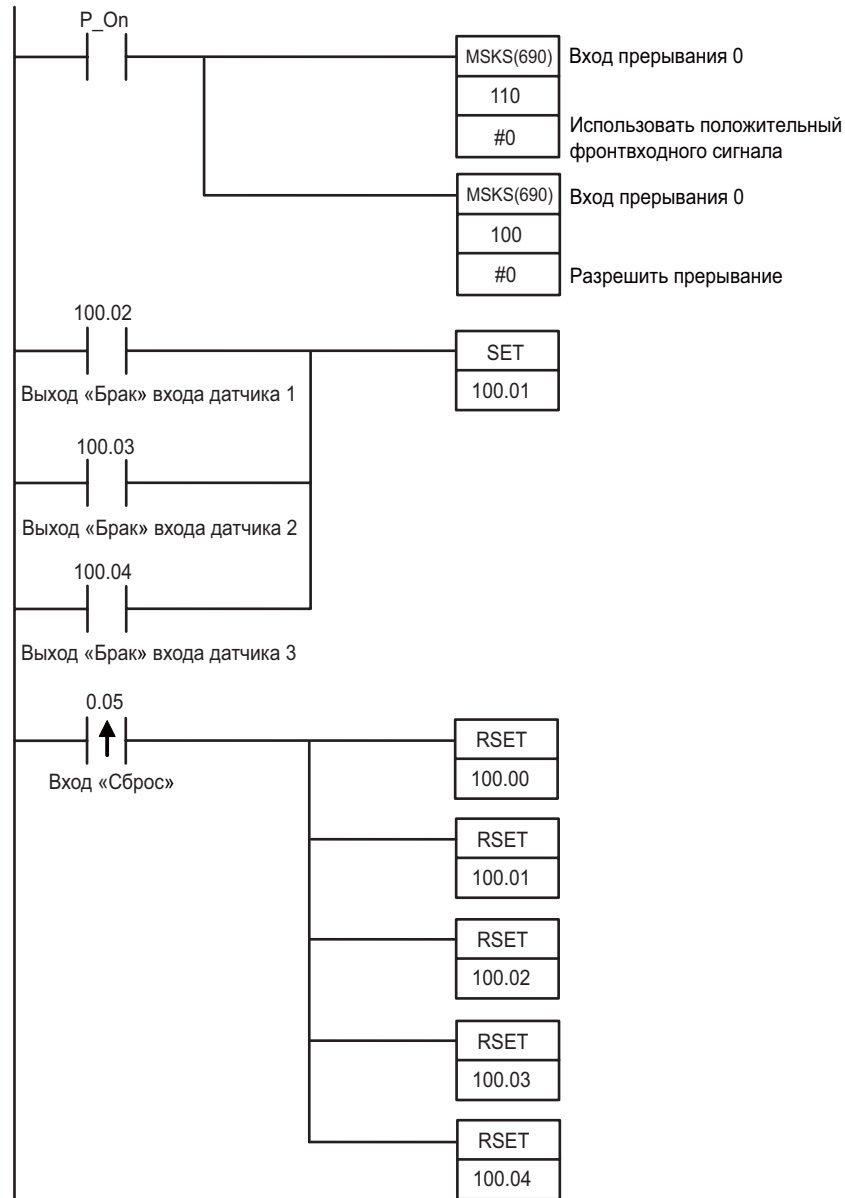


4. Закройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
5. Чтобы измененные настройки ПЛК вступили в силу, включите питание ПЛК.

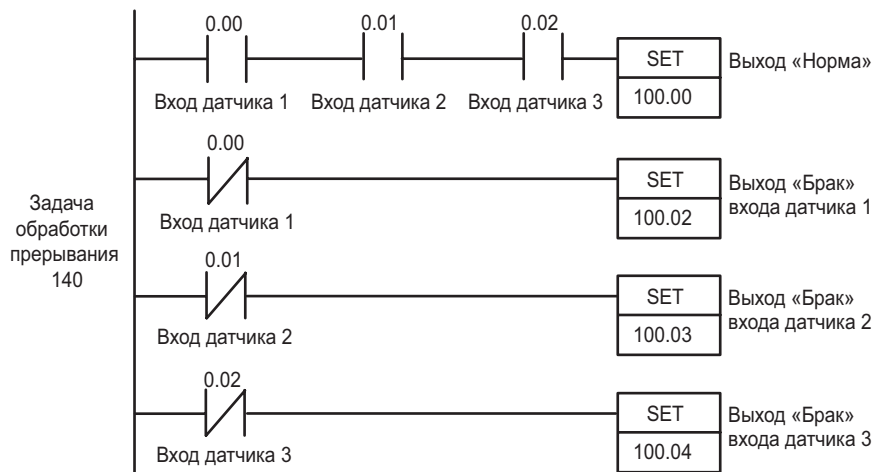
■ Пример программы

● Лестничная диаграмма

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



При переключении входа прерывания 0 (контакт 0,04) в состояние ВКЛ происходит однократное выполнение приведенной ниже задачи обработки прерывания 140. Входам прерываний назначены фиксированные номера задач обработки прерываний. Вход прерывания 0 всегда будет запускать задачу обработки прерывания 140.



**A**

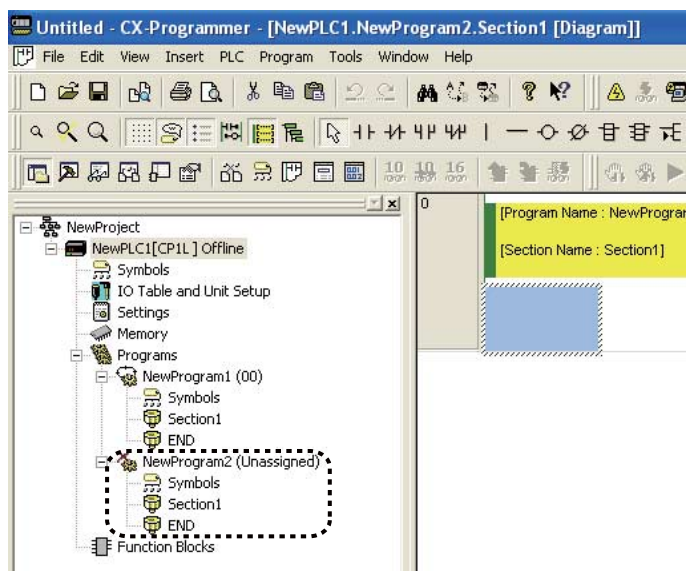
Приложение

## ■ Информация

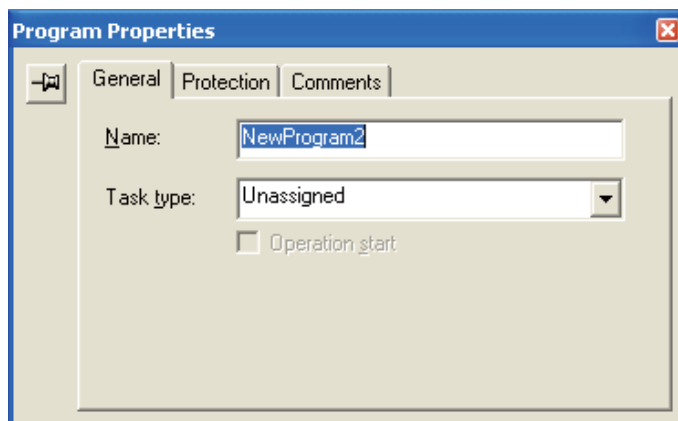
### ● Создание программ обработки прерываний

1. На дереве проекта правой кнопкой мыши щелкните по **[NewPLC1[CP1L]Offline]**. В контекстном меню выберите **[Insert Program] (Вставить программу)**.

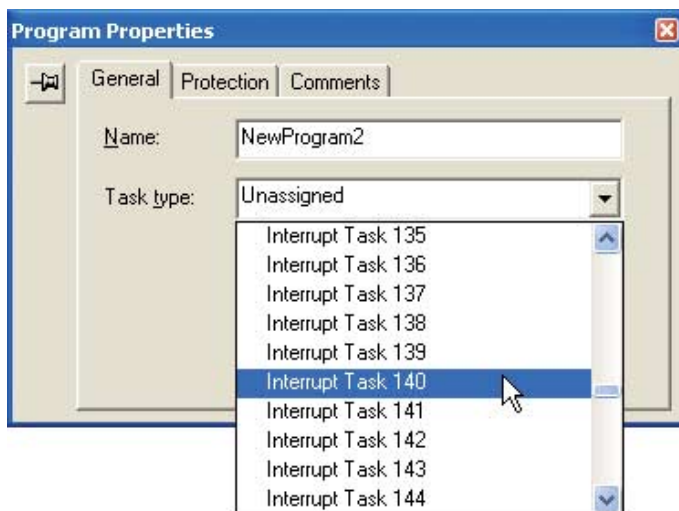
Внизу дерева проекта будет добавлен заголовок **[NewProgram2 (Unassigned)]** (Новая программа 2 (Не назначена)).



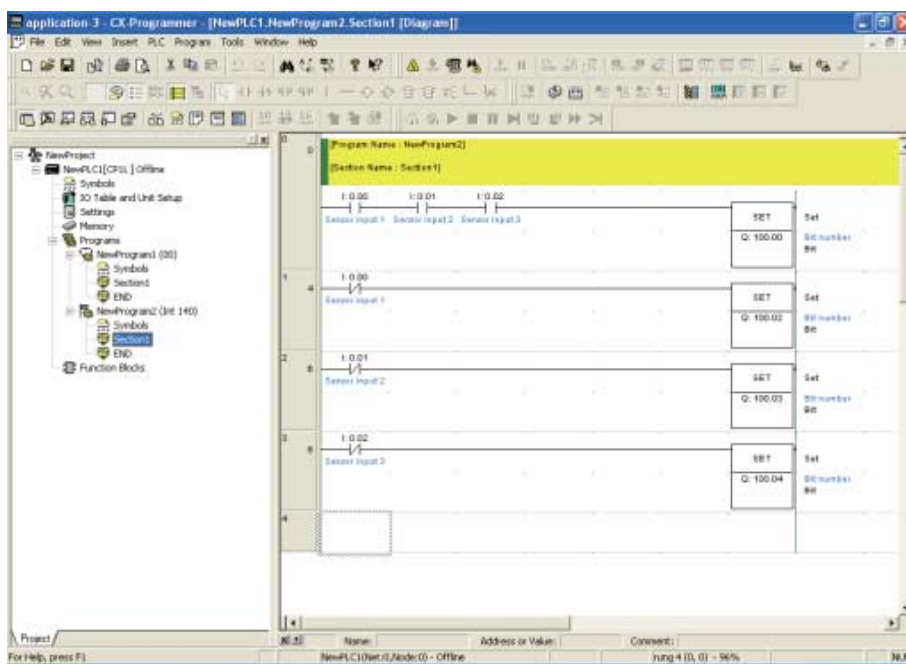
2. Правой кнопкой мыши щелкните по **[NewProgram2 (Unassigned)]**. В контекстном меню выберите **[Properties] (Свойства)**. Откроется диалоговое окно «Program Properties» (Свойства программы).



- Щелкните по закладке General (Общие). В раскрывающемся списке Task type (Тип задачи) выберите [Interrupt Task 140] (Задача обработки прерывания 140).



- Закройте диалоговое окно свойств программы.
- В ветви [NewProgram2 (Int 140)] выберите [Section1] (Сегмент 1).



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

А

Приложение

## A-4-4 Применение часов реального времени

### ■ Применяемые функции

#### ● Часы

В модулях ЦПУ CP1L имеются встроенные часы.

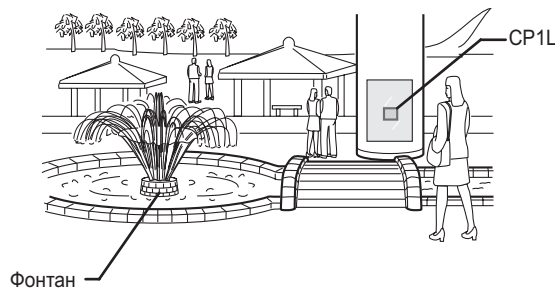
Если батарея не установлена или разряжена, часы использовать невозможно.

### ■ Описание работы

Рассмотрим пример управления фонтаном.

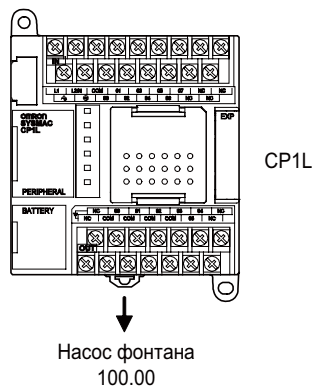
Фонтан должен включаться по следующему расписанию:

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



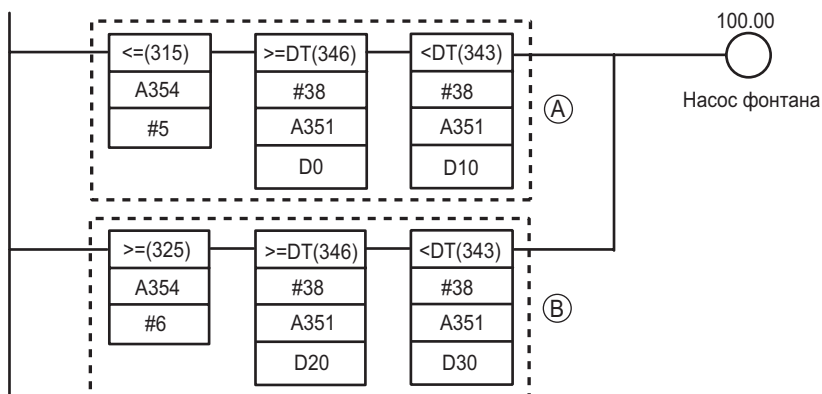
### ■ Конфигурация системы

#### ● 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] меньше или равно значению «Суббота»), 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

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

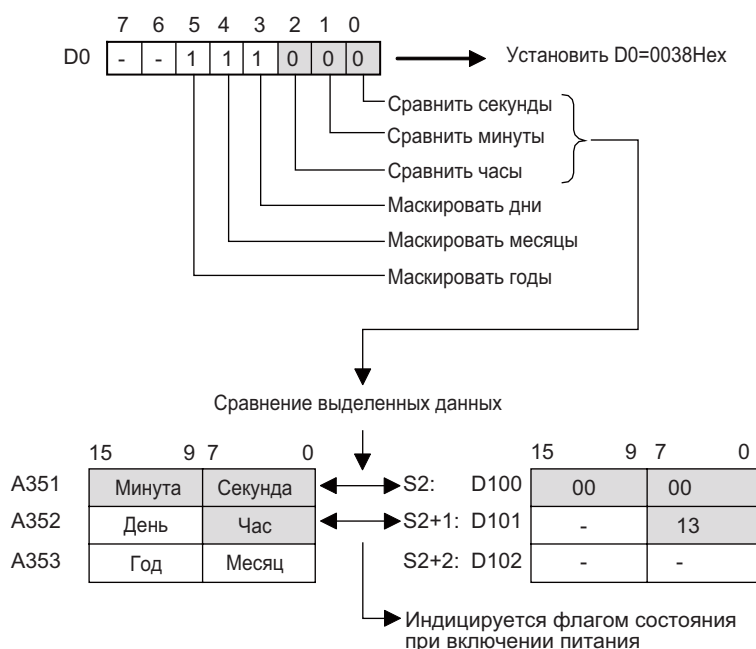
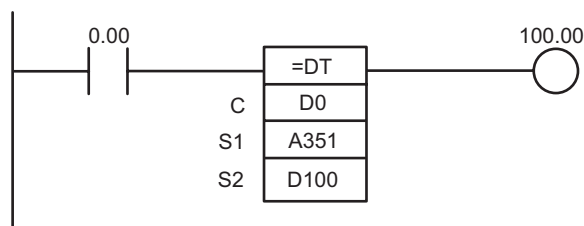
A

Приложение

● 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).



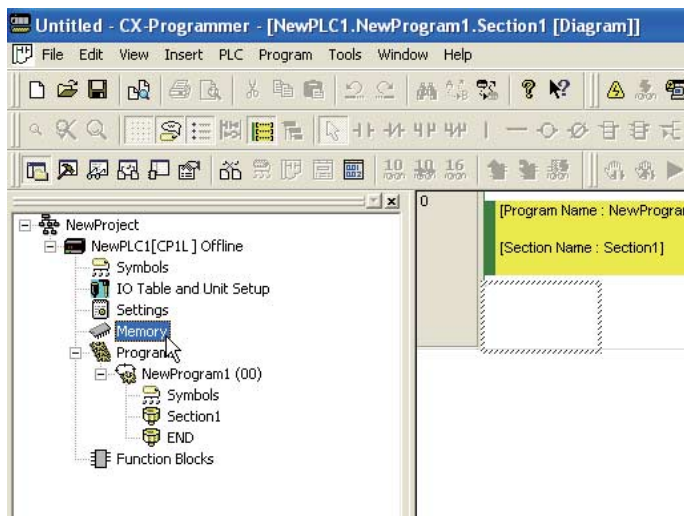


● Настройка области DM

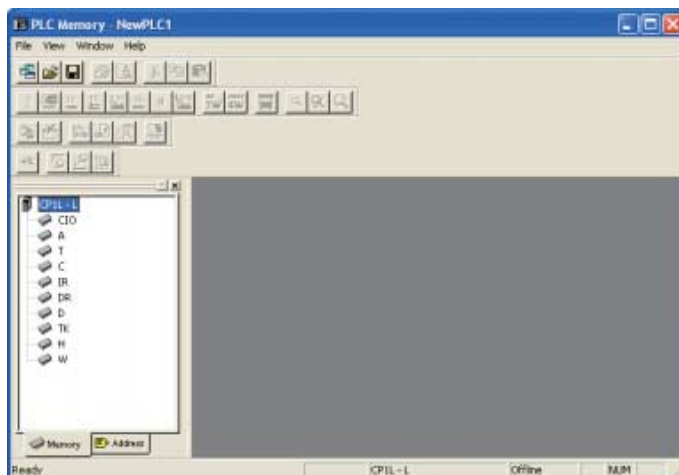
В области DM в двоично-десятичном формате (BCD) задайте следующие значения.

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	-

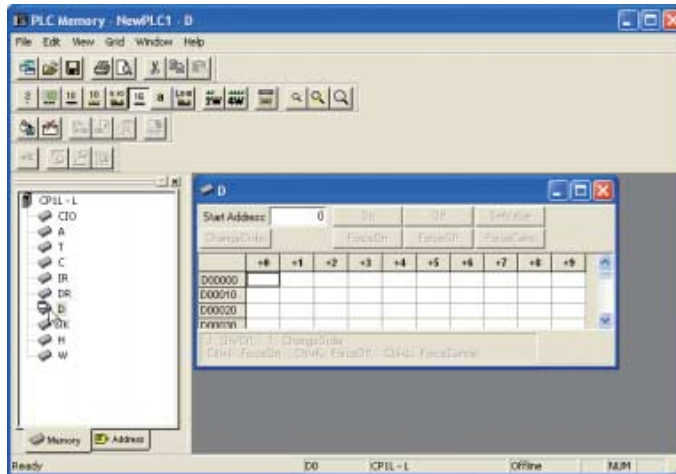
1. Откройте главное окно CX-Programmer.
2. На дереве проекта щелкните по [Memory] (Память).



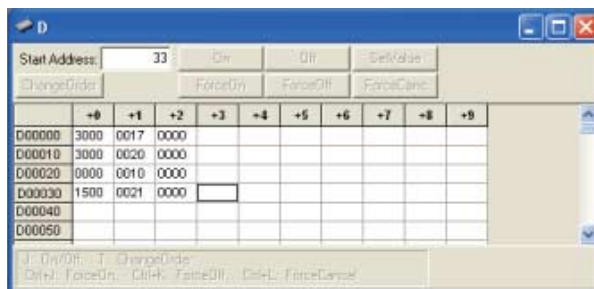
Откроется окно памяти.



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



4. Введите значения слов DM.



5. Щелкните по кнопке [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 по кнопке [Transfer to PLC] ( Загрузить в ПЛК).  
Данные будут загружены в ПЛК.

## А-4-5 Применение угловых энкодеров для определения положения

### ■ Применяемые функции

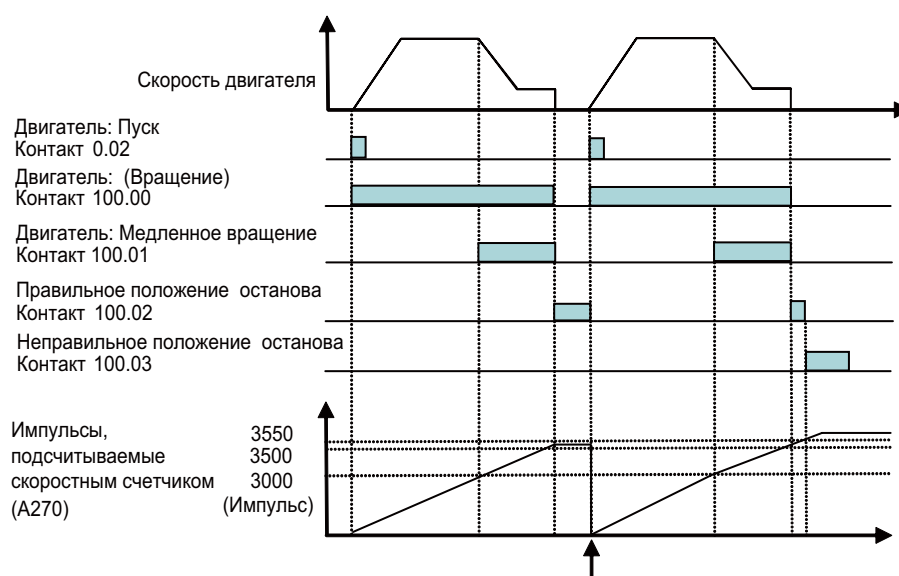
#### ● Использование встроенного входа в качестве скоростного счетчика

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.

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.

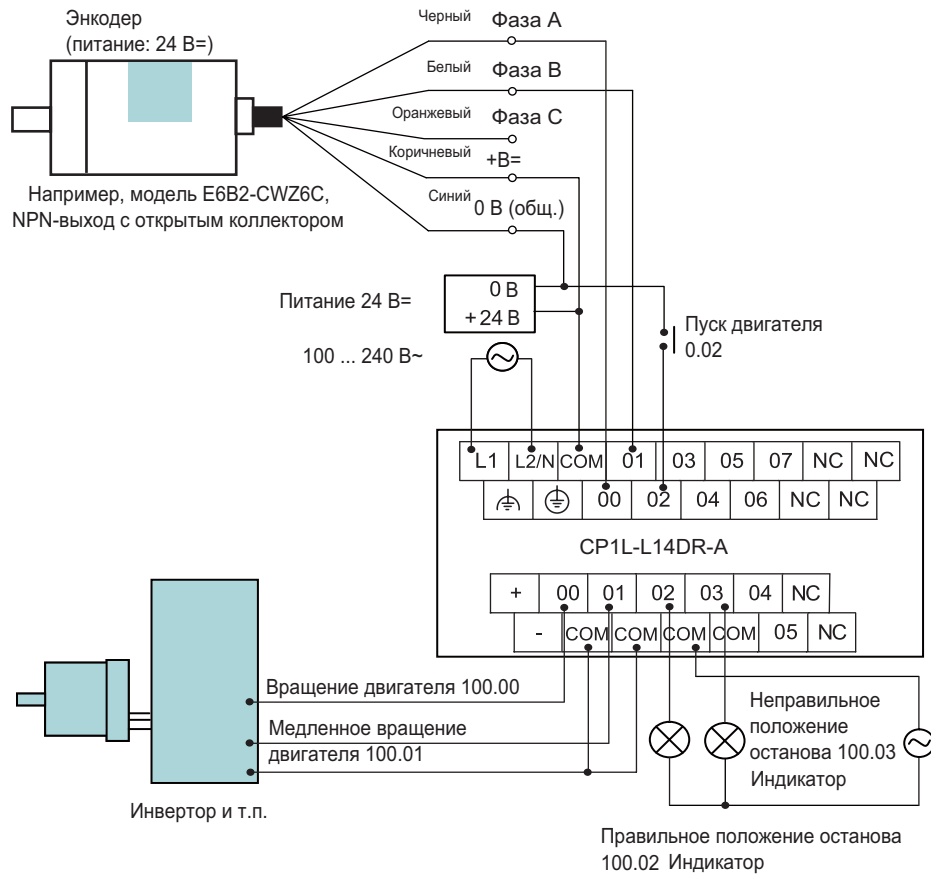


При пуске двигателя лестничная диаграмма включает бит А531.00 (программный сброс скоростного счетчика)

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

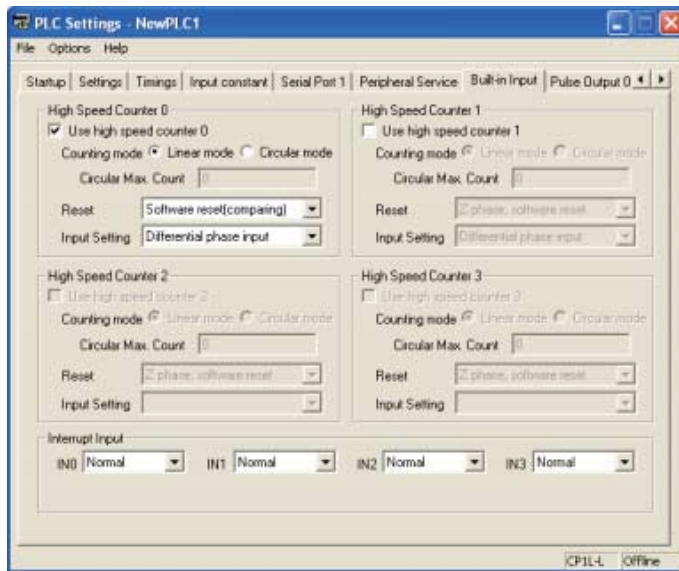


**Примечание** Используйте внешний блок питания только для входных устройств. Его использование для выходных устройств не допускается.

● Настройки ПЛК

Разрешение работы скоростного счетчика 0.

1. Откройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
2. Откройте закладку «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.

А

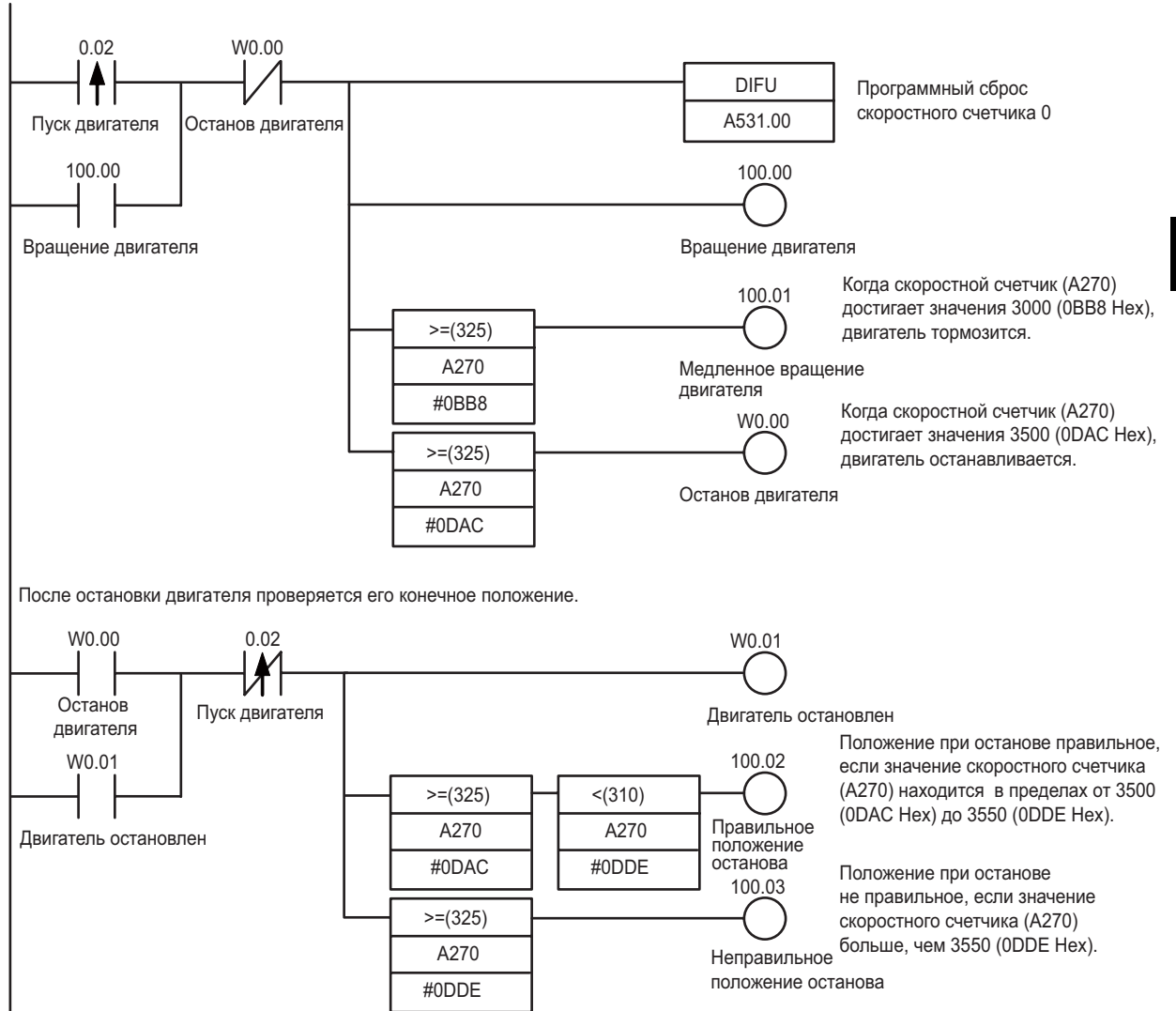
Приложение

## ■ 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.

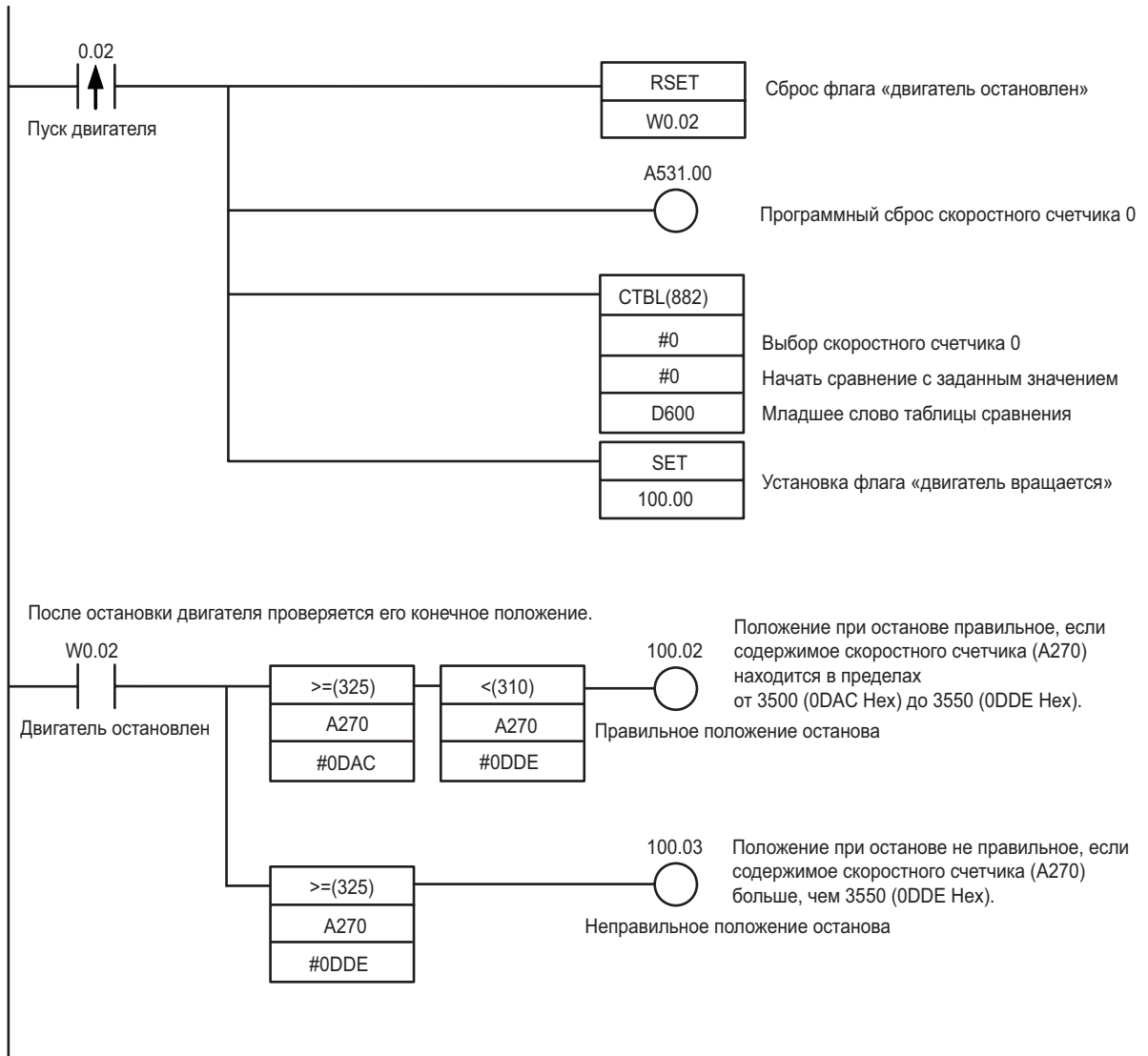


■ Пример программы 2

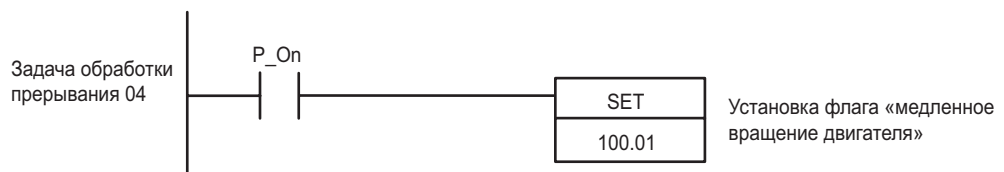
Использование команды CTBL (создать таблицу сравнения) для формирования прерывания по достижению заданного значения. Торможение и останов реализуются задачами обработки прерываний, что позволяет исключить влияние длительности цикла на выполнение высокоскоростных операций.

● Лестничная диаграмма

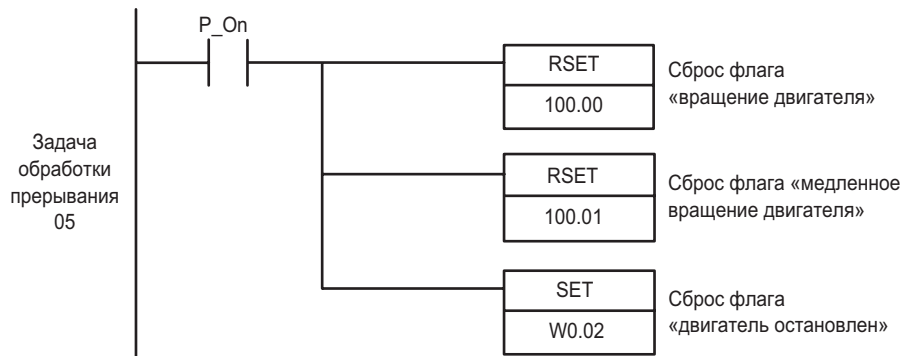
Использование команды CTBL для выполнения задач обработки прерываний по достижению заданного значения.



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

## A-4-6 Применение сервоприводов для позиционирования

■ Применяемые функции

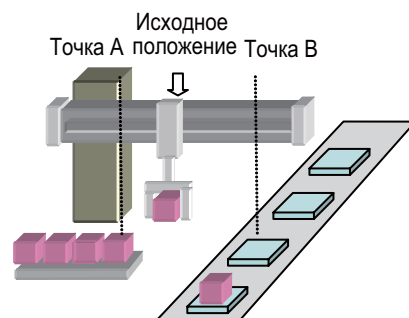
● Использование встроенного выхода в качестве импульсного выхода

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

■ Описание работы

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

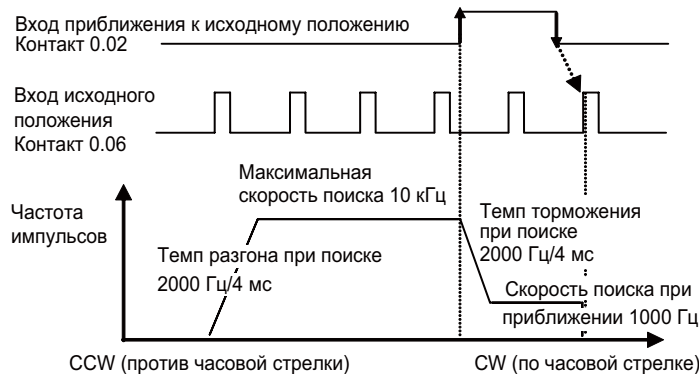
Сначала производится поиск исходного положения, после чего выполняются операции позиционирования для точек А и В.





● 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.

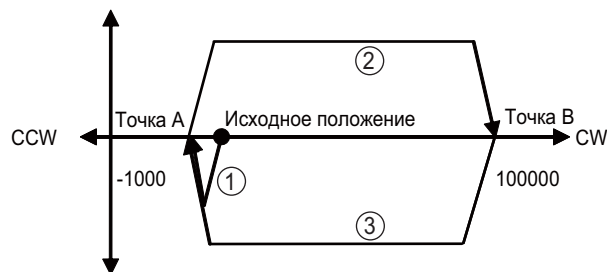


Метод поиска исходного положения	Значение	Описание
Направление поиска	CW	Поиск исходного положения осуществляется по часовой стрелке (CW).
Метод обнаружения	Methd 0	Считывается первый входной сигнал исходного положения после последовательной смены состояний ВЫКЛ-ВКЛ-ВЫКЛ входного сигнала приближения 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



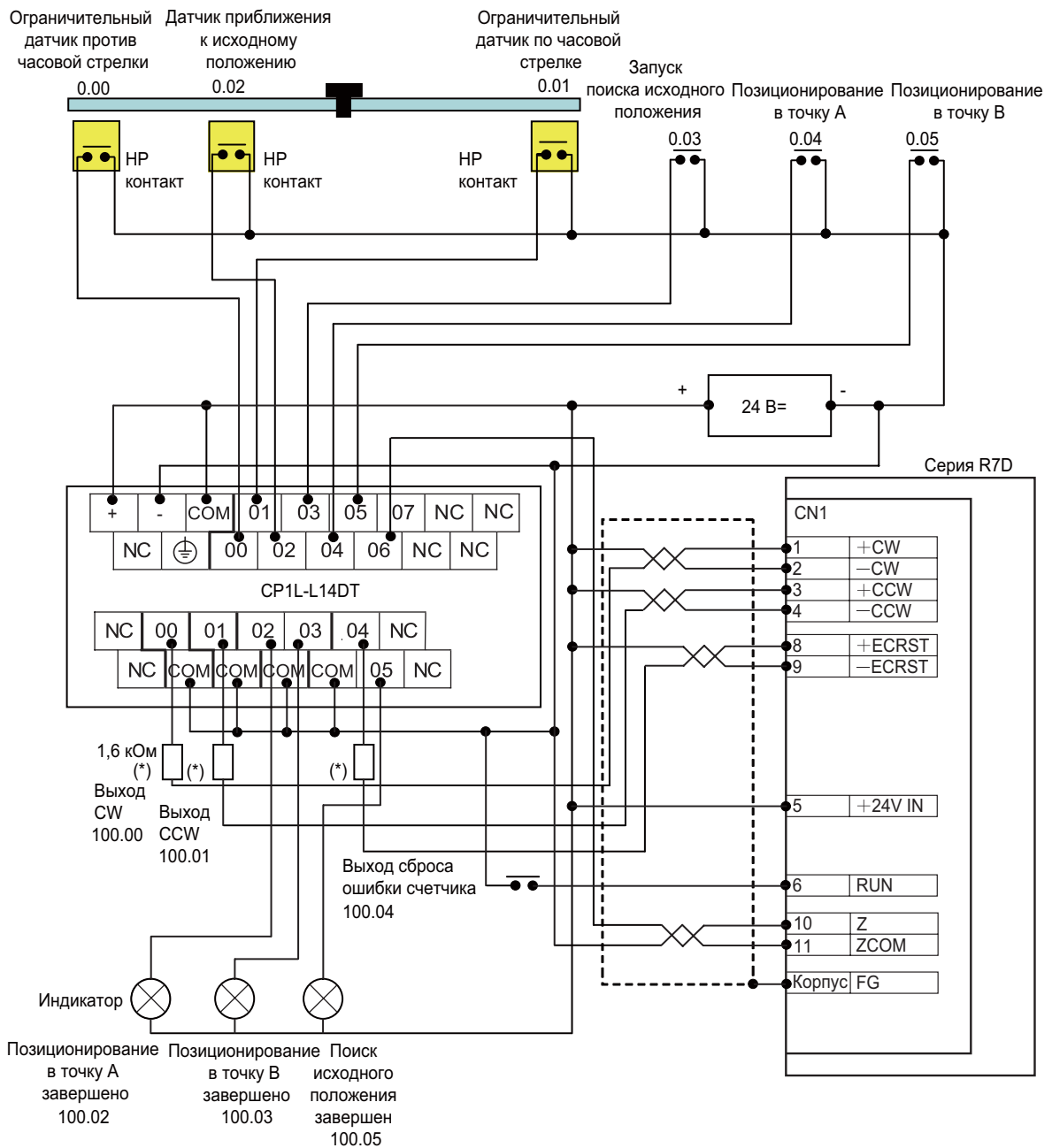
- (1) После завершения поиска исходного положения манипулятор переводится в точку А (-1000) путем указания соответствующего числа импульсов (абсолютная система координат).
- (2) После перевода в точку А манипулятор переводится в точку В (100000) путем указания соответствующего числа импульсов (абсолютная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

А

Приложение

■ Конфигурация системы

● Пример подключения



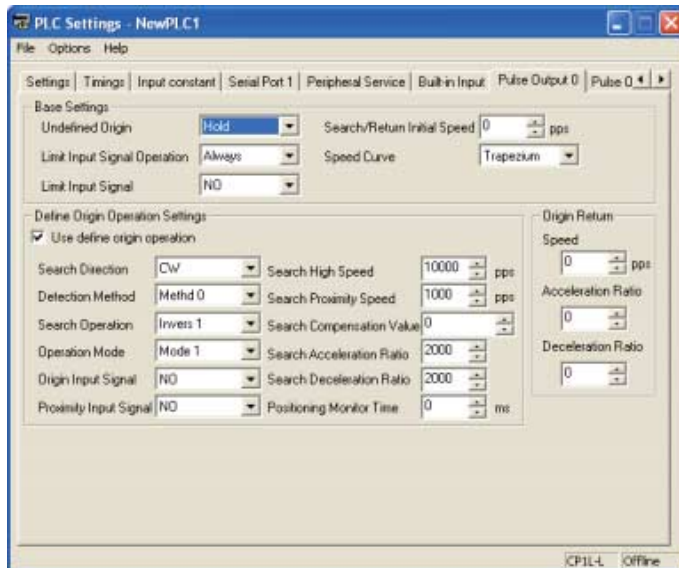
\*Подключите резистор 1,6 ... 2,2 кОм для ограничения тока в пределах 7 ... 15 мА .

\*У модулей ЦПУ на 20/30/40 точек входом приближения к исходному положению (импульс 0) является бит 0СН10.

● Настройки ПЛК

Задайте параметры импульсного выхода 0.

1. Откройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».
2. Откройте закладку «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 (НП)
Search/Return Initial Speed (Начальная скорость поиска/возврата)	0 pps (имп./с)
Speed Curve (Профиль скорости)	Trapezoidal (Трапецеидальный)

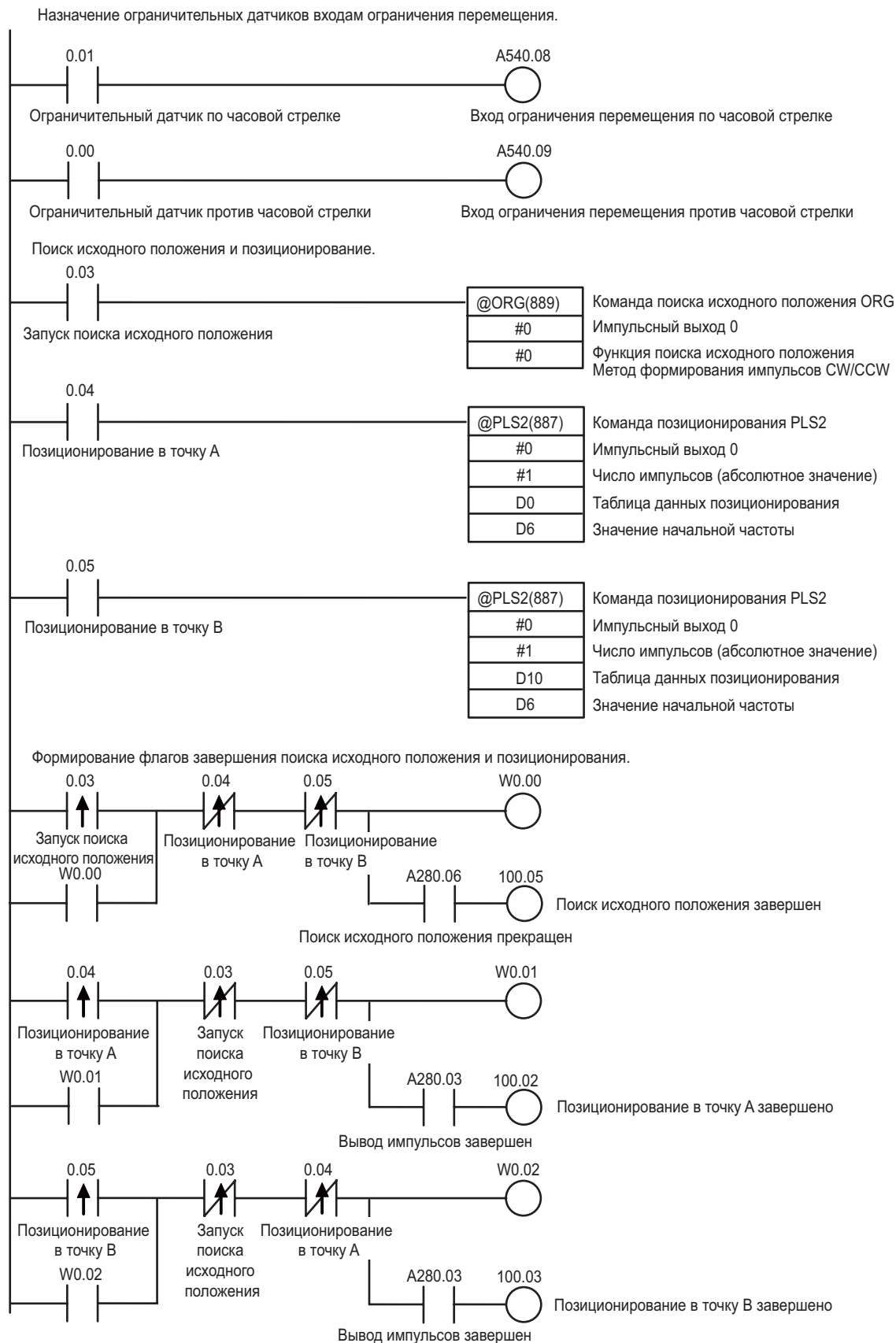
Поиск исходного положения (Origin Operation)

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 (НП)
Proximity Input Signal (Входной сигнал приближения)	NO (НП)
Search High Speed (Максимальная скорость поиска)	10000 pps (имп./с)
Search Proximity Speed (Скорость поиска при приближении)	1000 pps (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



A Приложение

● Пример настройки области DM

	Адрес	Значение	Содержание
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 (Гц)
	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 (Гц)
	D0015	0001	

А

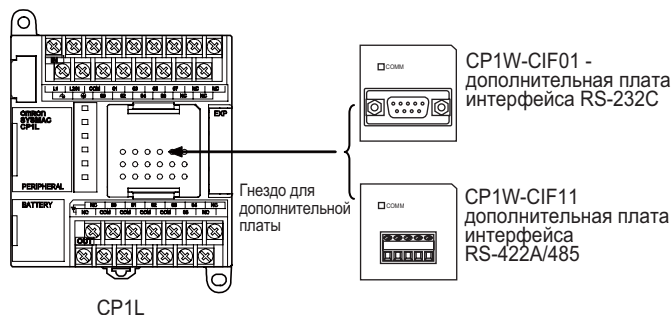
Приложение

## A-4-7 Применение инверторов для регулирования скорости (1)

### ■ Применяемые функции

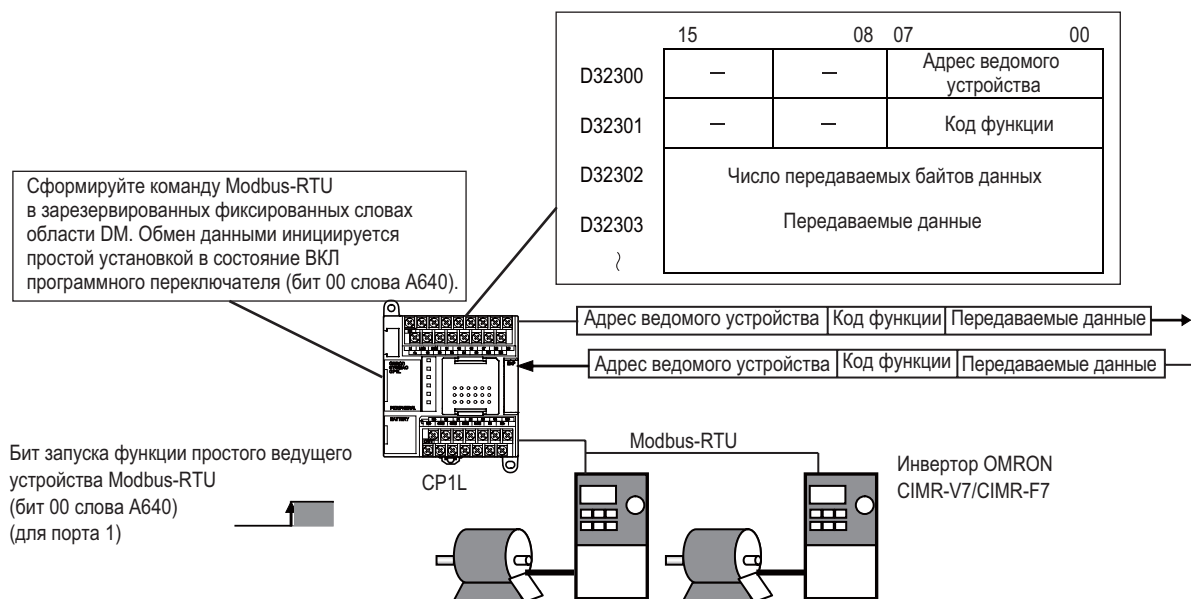
#### ● Функция простого ведущего устройства Modbus-RTU

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 точек ввода/вывода можно установить до двух плат.

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



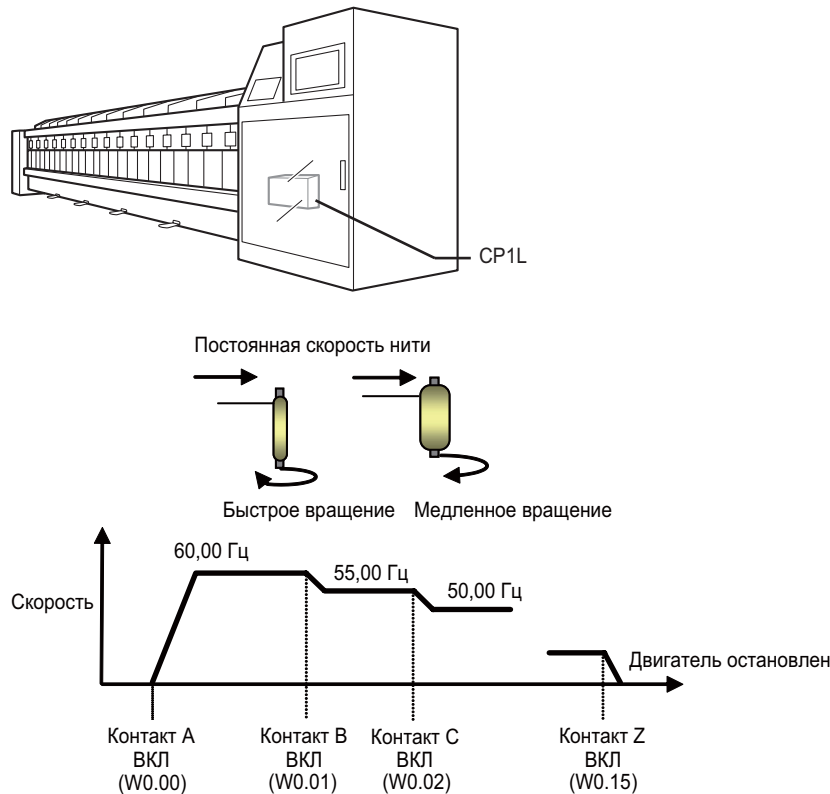
В фиксированных словах области DM, зарезервированных для функции простого ведущего устройства Modbus-RTU, задайте адрес ведомого устройства, код функции и данные для ведомого устройства сети Modbus. Записав все эти данные в соответствующие слова области DM, можно инициировать передачу команд Modbus-RTU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

**Примечание** Биты запуска и фиксированные слова области DM, зарезервированные для функции Modbus-RTU, зависят от того, модуль какого типа используется – на 14/20 или на 30/40-точек ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в руководстве *CP Series CP1L CPU Unit User's Manual (W462)*.

■ 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.

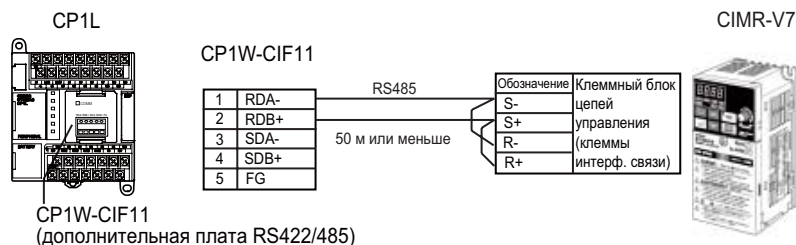


Задание скорости изменяется по мере срабатывания контактов на соответствующих входах. Параметры разгона/торможения изменяются в инверторе.

■ Конфигурация системы

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

● Пример подключения

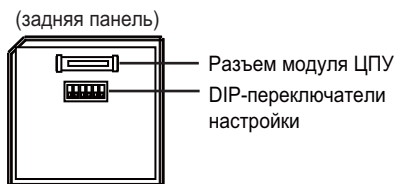


A

Приложение

### ● Настройка CP1W-CIF11

Установите DIP-переключатели следующим образом.



Номер	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 CIMR-V7

Установите DIP-переключатели следующим образом.

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

Затем настройте параметры следующим образом.

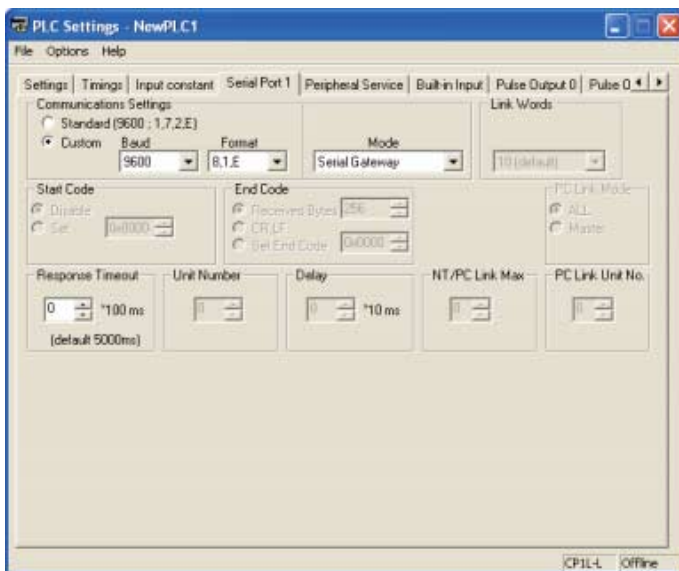
Номер	Название	Значение	Комментарии
n003	Способ подачи команд	2	Используется интерфейс RS-422/485
n004	Способ ввода задания частоты	6	Задание частоты передается по интерфейсу RS-422/485
n019	Время разгона 1	5,0	Время разгона (с)
n020	Время торможения 1	5,0	Время торможения (с)
n151	Интерфейс RS-422/485 Обнаружение превышения времени ожидания	1	Обнаруживать превышение времени ожидания (обнаруживается ошибка, выполняется торможение до полной остановки за время торможения 1 (по умолчанию))
n152	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).
n153	Интерфейс RS-422/485 Адрес ведомого устройства	1	Адрес ведомого устройства (номер ведомого узла), модуль 1
n154	Интерфейс RS-422/485 Скорость передачи	2	Скорость передачи данных (скорость связи): 9600 бит/с (по умолчанию)
n155	Интерфейс RS-422/485 Проверка четности	0	Проверка на четность
n156	Интерфейс RS-422/485 Время ожидания передачи данных	10	Задаёт время ожидания ответов на запросы, отправляемые ведущим устройством. 10 мс (по умолчанию).
n157	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 закладку «Serial Port 1» (Последовательный порт 1).**
3. **Настройте следующие параметры.**



Параметр	Значение
Параметры связи	Настройки пользователя
Baud (Скорость)	9600 бит/с
Format (Формат)	8, 1, E
Mode (Режим)	Serial Gateway (Шлюз последовательного интерфейса)
Response Timeout (Время ожидания ответа)	0 (по умолчанию)

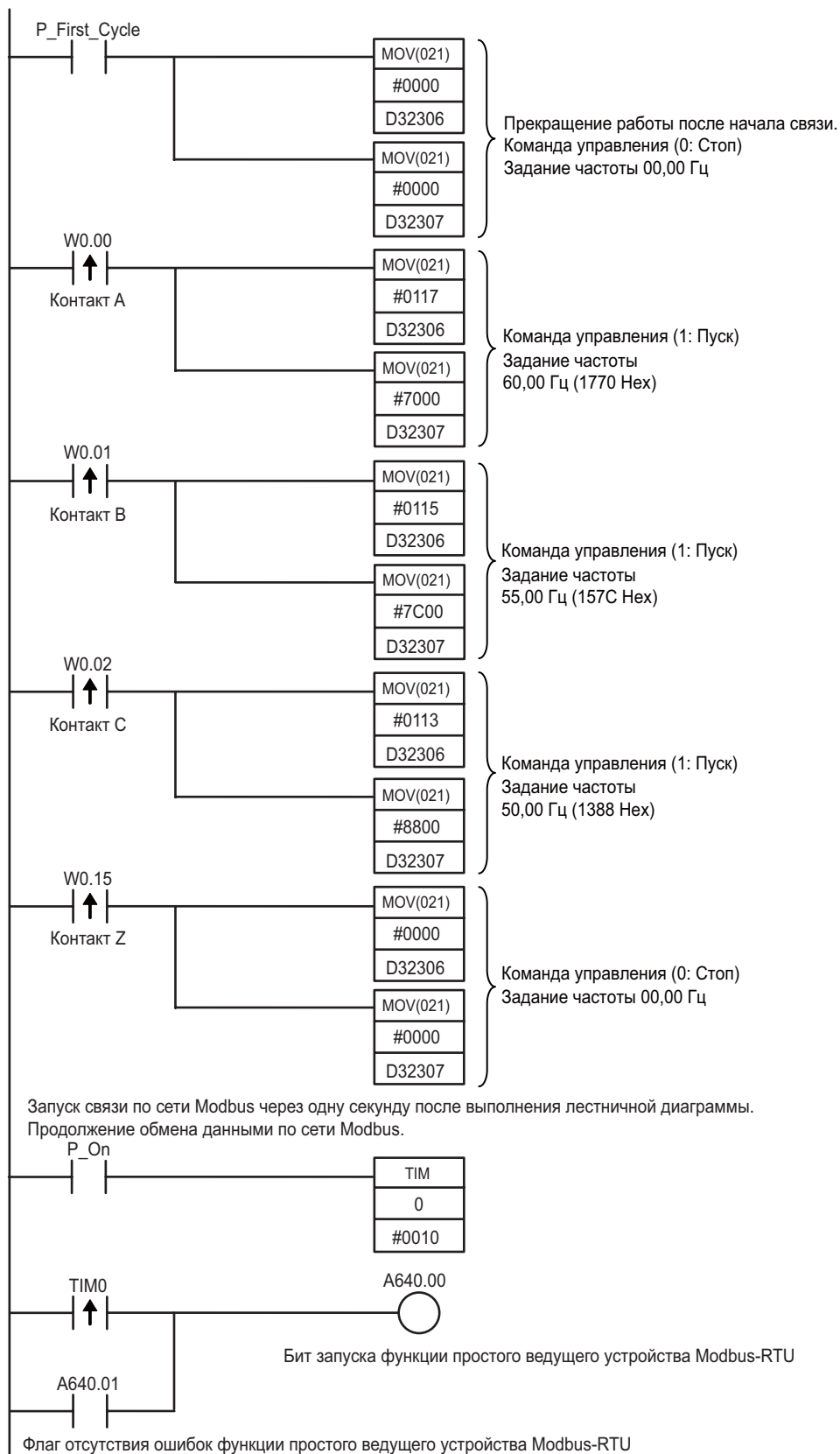
4. **Закройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».**

**A**

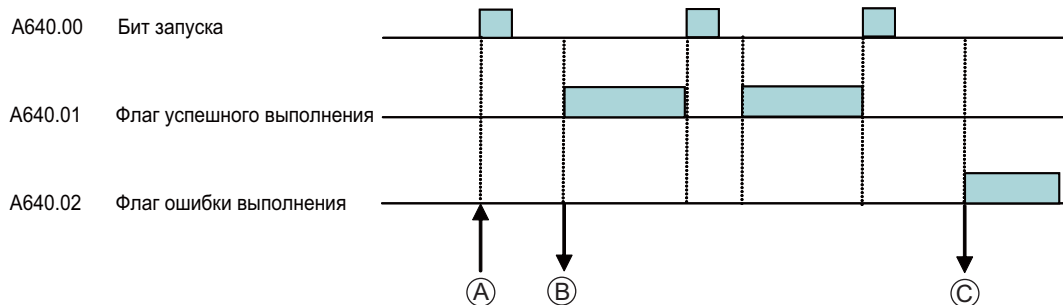
Приложение

■ Пример программы

● Лестничная диаграмма



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



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

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

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

Слово	Биты	Значение	
Последовательный порт 1			
D32350	07 ... 00	Ответ	Адрес ведомого устройства (01 ... F7 Hex)
	15 ... 08		Резерв (должен содержать 00 Hex)
D32351	07 ... 00		Код функции
	15 ... 08		Резерв
D32352	07 ... 00		Код ошибки
	15 ... 08		Резерв (должен содержать 00 Hex)
D32353	15 ... 00	Количество байтов ответных данных (0000 ... 03EA Hex)	
D32354 ... D32399	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.

A

Приложение

● Настройка области DM

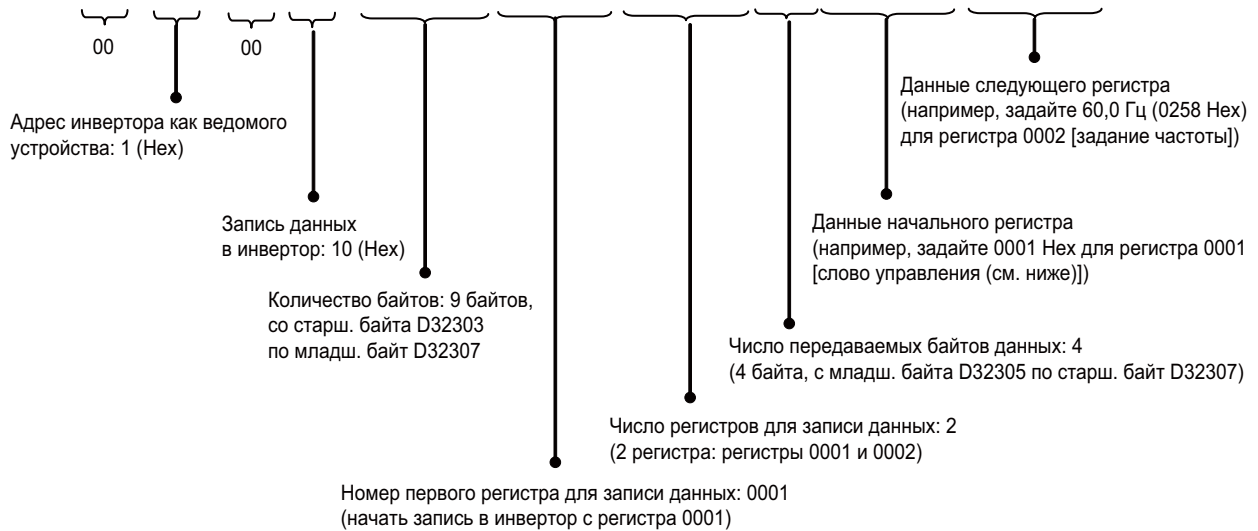
- Фиксированные слова в области DM, отведенные для функции простого ведущего устройства Modbus-RTU

Перед выполнением лестничной диаграммы задаются параметры в области DM по адресам D32300 ... D32305.

Слова D32306 и D32307 предварительно не задаются. Они изменяются командами MOV и используются для запуска/остановки вращения и смены задания частоты в процессе работы.

Последовательный порт 1: Команда

Данные	Адрес ведомого устройства	Код функции	Число передаваемых байтов	Передаваемые данные: с D32303 по D32349 (максимум)				
Адрес	D32300	D3230 1	D3230 2	D3230 3	D3230 4	D3230 5	D3230 6	D3230 7
Значение	00 01	00 10	00 09	00 01	00 02	04 00	01 02	58



- Описание слова управления (Регистр 0001 Hex) для инвертора CIMR-V7

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)
10	Многофункциональный вход 7 (1: ВКЛ)
11 ... 15	(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.

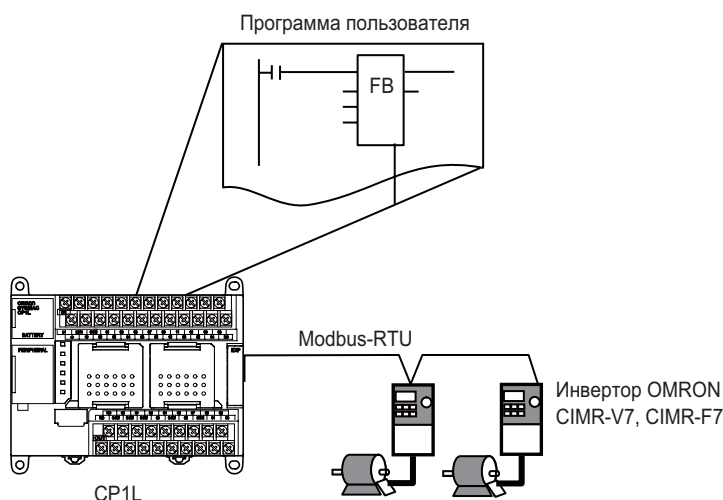
## А-4-8 Применение инверторов для регулирования скорости (2)

### ■ Применяемые функции

#### ● Библиотека интеллектуальных функциональных блоков

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 OMRON CIMR-V7/CIMR-F7

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.

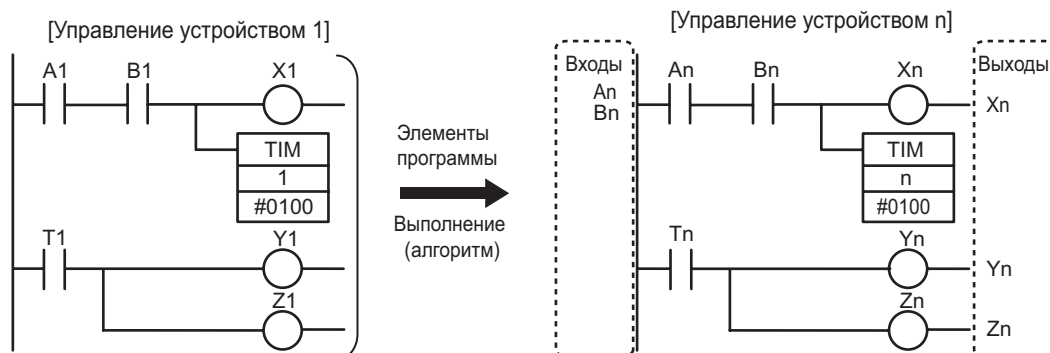
\*Функциональный блок используется в данном примере.

**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.

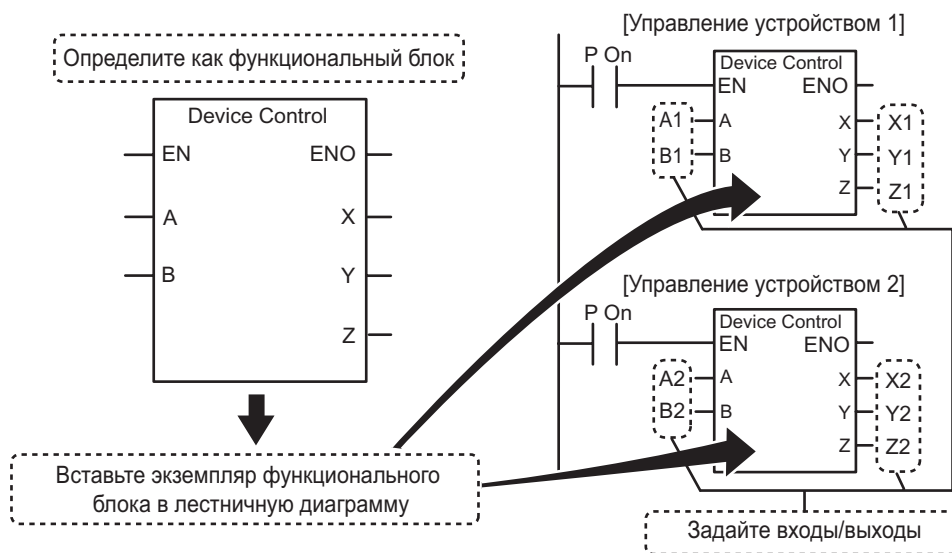
● Функциональные блоки

Функциональный блок – 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.



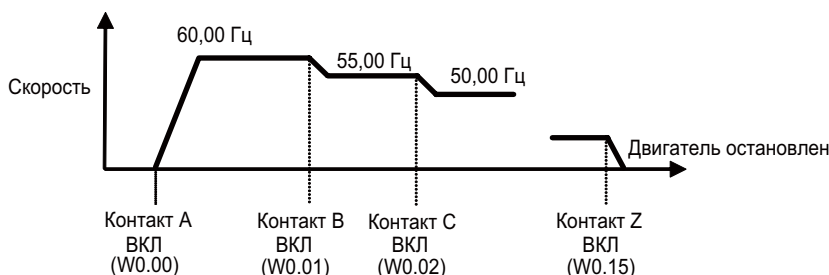
Возьмите лестничную диаграмму «Управление устройством 1». Замените входы/выходы программы параметрами. Сохраните алгоритм в виде шаблона. Шаблон определяется как функциональный блок.



Экземпляры созданного функционального блока можно многократно вставлять в лестничные диаграммы.

■ Описание работы

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

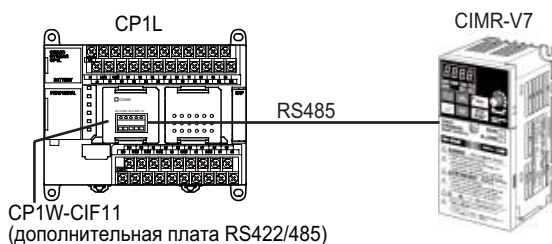


Задание скорости изменяется по мере срабатывания контактов на соответствующих входах. Параметры разгона/торможения изменяются в инверторе.

■ Конфигурация системы

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

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



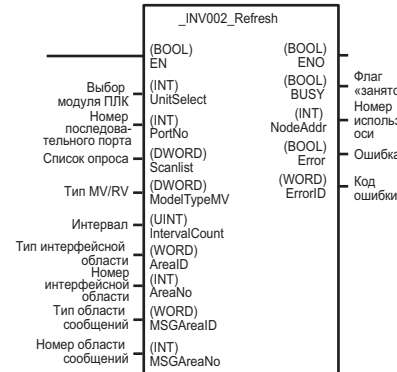
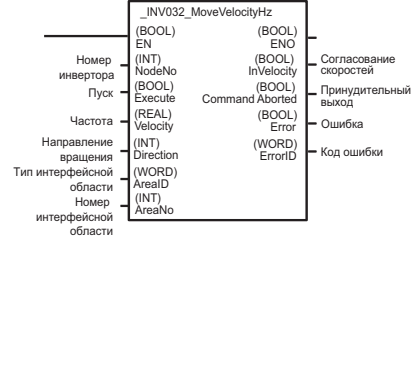
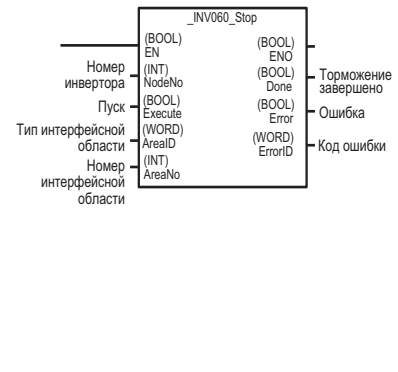
В данном примере используется библиотека функциональных блоков, и объем памяти программы пользователя может превысить 5К шагов. При использовании CP1L на 14/20 точек ввода/вывода (с памятью пользователя на 5К шагов) по этой причине может произойти ошибка нехватки памяти, поэтому используйте для данного примера CP1L на 30/40 точек ввода/вывода (с памятью пользователя на 10К шагов). Подробные сведения о подключении и настройке модулей CP1W-CIF11, CIMR-V7 и CP1L смотрите в пункте *Конфигурация системы* раздела *А-4-7 Применение инверторов для регулирования скорости (1)*.

А

Приложение

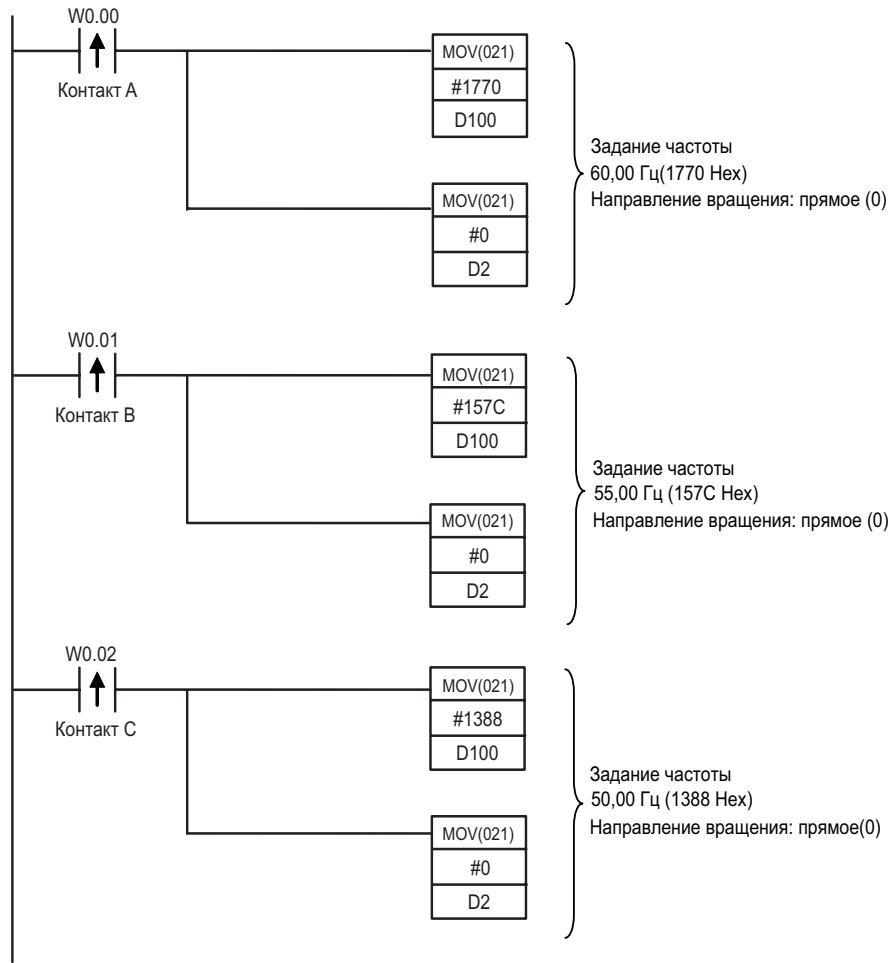
■ Пример программы

● Используемые функциональные блоки

Обновление состояния (_INV002_Refresh)	Выполнение вращения (частота задается в Гц) (_INV032_MoveVelocity_Hz)	Торможение до полной остановки (_INV060_Stop)
 <p>The diagram shows the _INV002_Refresh block with the following inputs and outputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Inputs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Выбор модуля ПЛК (UnitSelect) (INT)</li> <li>Номер последовательного порта (PortNo) (INT)</li> <li>Список опроса (Scanlist) (DWORD)</li> <li>Тип MV/RV (ModelTypeMV) (DWORD)</li> <li>Интервал (IntervalCount) (UINT)</li> <li>Тип интерфейсной области (AreaID) (WORD)</li> <li>Номер интерфейсной области (AreaNo) (INT)</li> <li>Тип области сообщений (MSGAreaID) (WORD)</li> <li>Номер области сообщений (MSGAreaNo) (INT)</li> </ul> </li> <li><b>Outputs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Флаг «занято» (ENO) (BOOL)</li> <li>Номер использ. оси (NodeAddr) (INT)</li> <li>Ошибка (Error) (BOOL)</li> <li>Код ошибки (ErrorID) (WORD)</li> </ul> </li> </ul>	 <p>The diagram shows the _INV032_MoveVelocityHz block with the following inputs and outputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Inputs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Номер инвертора (NodeNo) (INT)</li> <li>Пуск (Execute) (BOOL)</li> <li>Частота (Velocity) (REAL)</li> <li>Направление вращения (Direction) (INT)</li> <li>Тип интерфейсной области (AreaID) (WORD)</li> <li>Номер интерфейсной области (AreaNo) (INT)</li> </ul> </li> <li><b>Outputs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Согласование скоростей (InVelocity) (BOOL)</li> <li>Принудительный выход (CommandAborted) (BOOL)</li> <li>Ошибка (Error) (BOOL)</li> <li>Код ошибки (ErrorID) (WORD)</li> </ul> </li> </ul>	 <p>The diagram shows the _INV060_Stop block with the following inputs and outputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Inputs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Номер инвертора (NodeNo) (INT)</li> <li>Пуск (Execute) (BOOL)</li> <li>Тип интерфейсной области (AreaID) (WORD)</li> <li>Номер интерфейсной области (AreaNo) (INT)</li> </ul> </li> <li><b>Outputs:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Торможение завершено (Done) (BOOL)</li> <li>Ошибка (Error) (BOOL)</li> <li>Код ошибки (ErrorID) (WORD)</li> </ul> </li> </ul>
<p>Требуется для связи с инвертором. Для каждого последовательного порта ПЛК используется 1 функциональный блок. 1 функциональный блок «Обновление состояния» используется для последовательного порта, даже если к этому порту подключено несколько инверторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выдает коммуникационные команды инверторам.</li> <li>• Обрабатывает ошибки связи.</li> <li>• Назначает приоритеты в случае выдачи нескольких команд.</li> </ul>	<p>Задаёт сигнал запуска, направление вращения и частоту в Гц.</p>	<p>Выполняет торможение рабочей оси до полной ее остановки.</p>

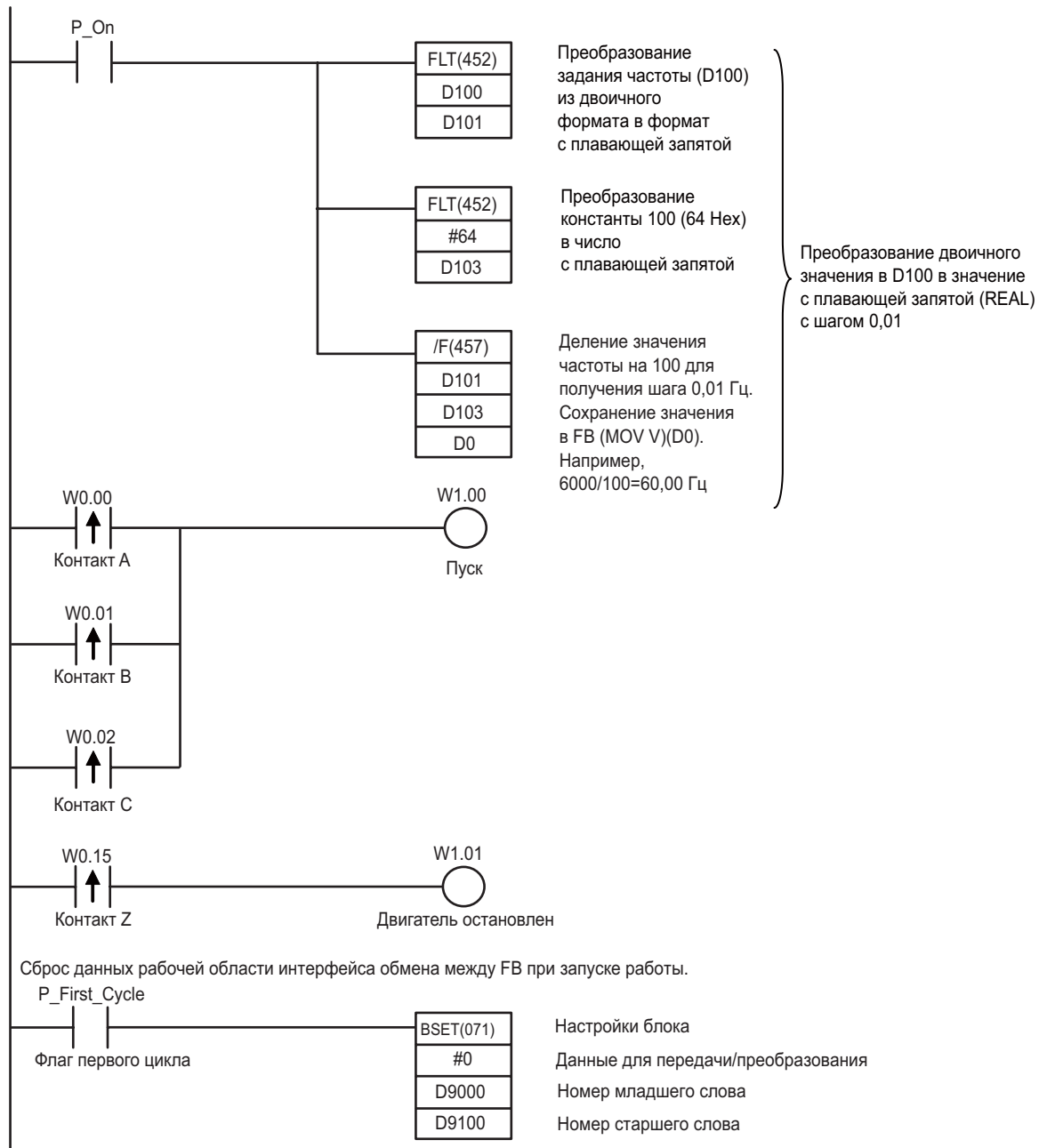


● Лестничная диаграмма

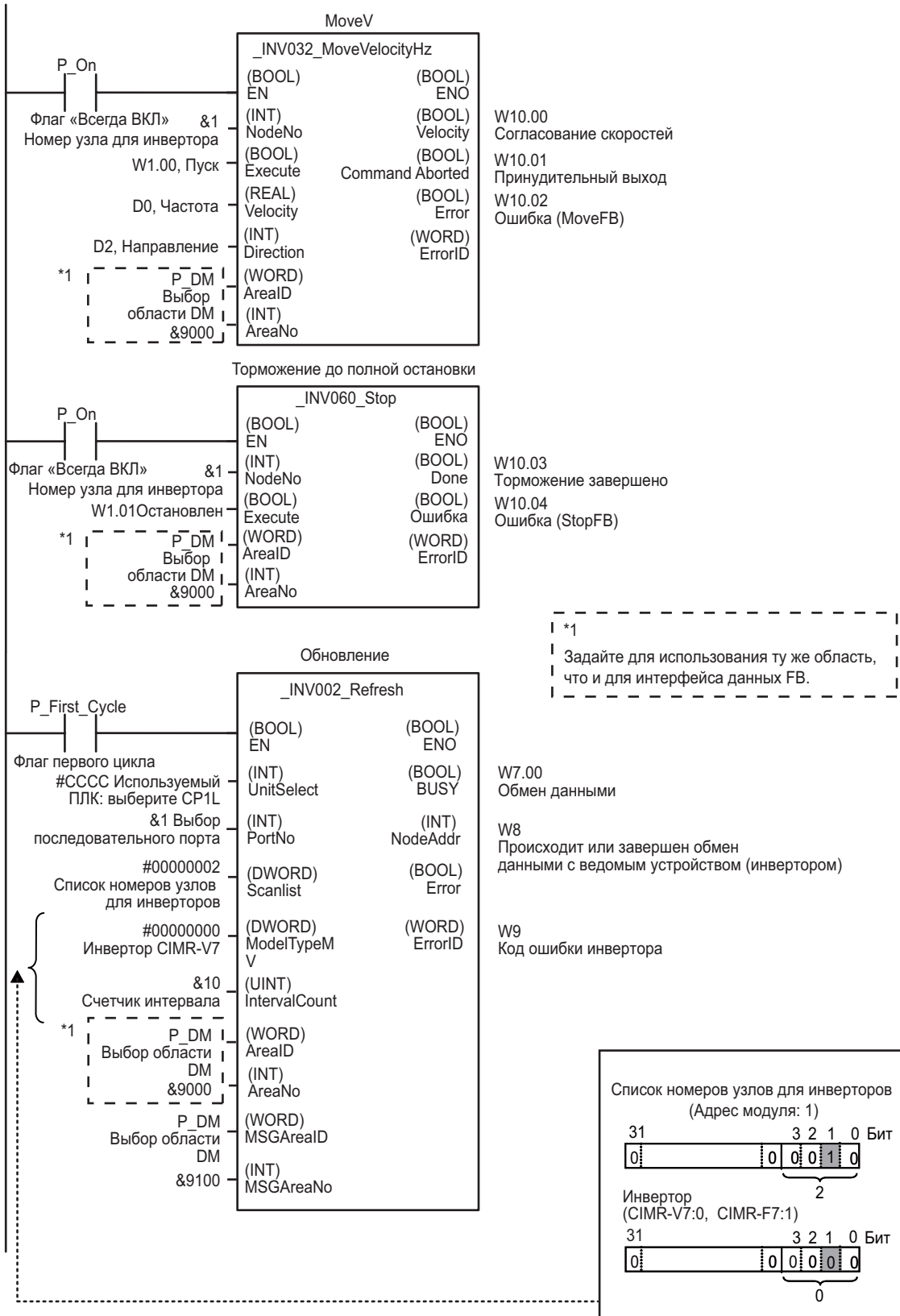


A

Приложение



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



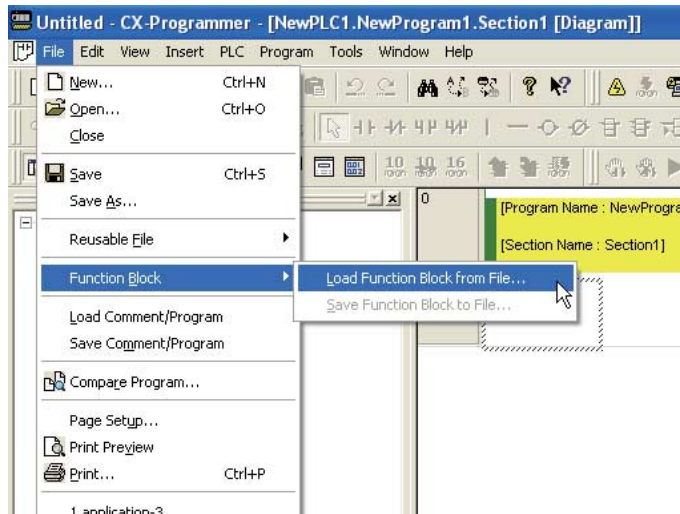
## ■ Информация

### ● Применение библиотеки интеллектуальных функциональных блоков

Пример: Использование «\_INV002\_Refresh12».

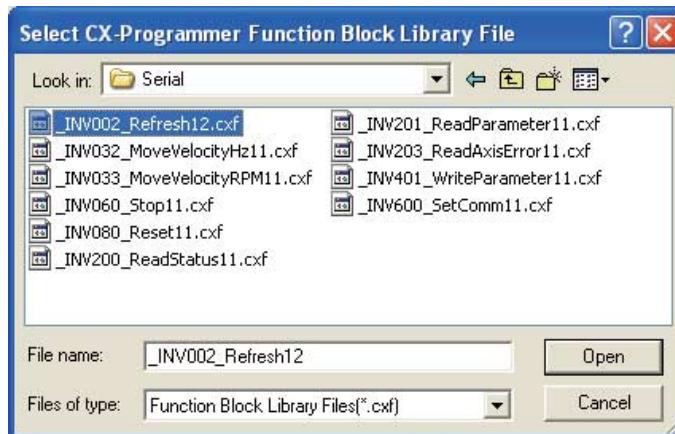
1. **В главном меню выберите [File] – [Function Block] – [Load Function Block from File] (Файл – Функциональный блок – Загрузить функциональный блок из файла).**

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

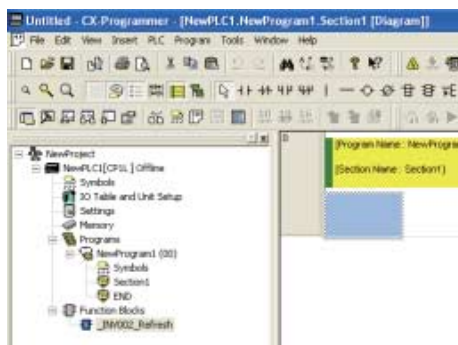


2. **Выберите папку [FBL] – [omronlib] – [Inverter] – [INVRT] – [Serial].**

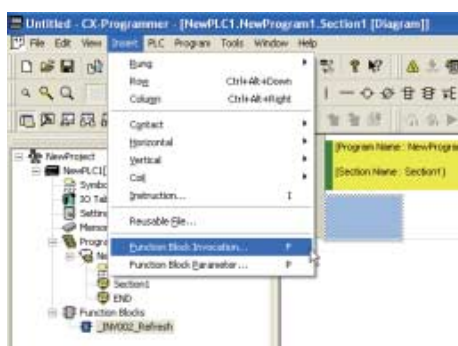
Откроется список файлов библиотеки функциональных блоков для последовательной связи с инверторами.



3. Выберите [\_INV002\_Refresh12.cxf]. Щелкните по кнопке [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. В главном меню выберите [Insert] – [Function Block Invocation] (Вставить – Вызов функционального блока).



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

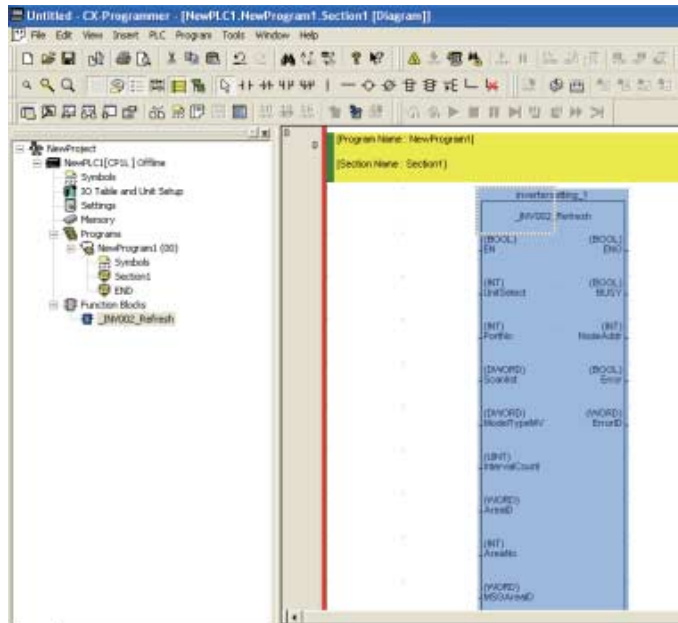


**A**

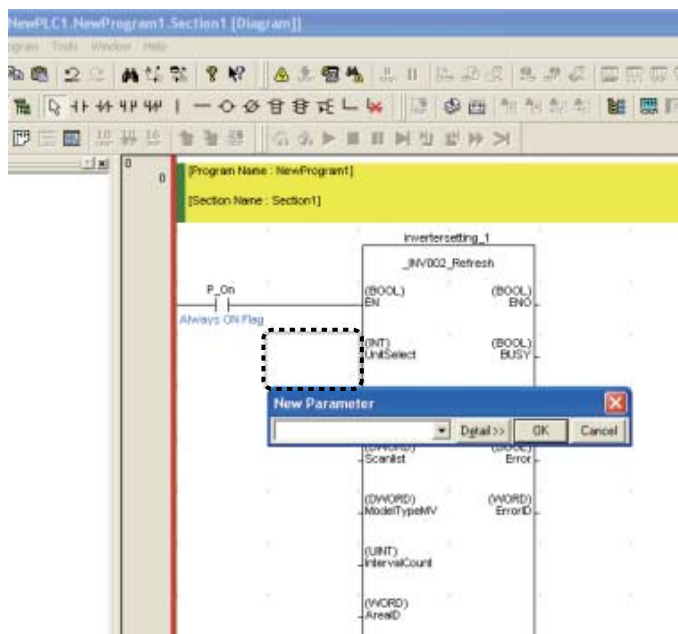
Приложение

6. Введите имя экземпляра функционального блока. Нажмите клавишу [Ввод].

Отобразится экземпляр функционального блока с присвоенным именем.



7. Подключите к функциональному блоку входной контакт.
8. Задайте для функционального блока входные/выходные параметры.
- 1) Установите курсор рядом с параметром функционального блока. Нажмите клавишу [Ввод].  
Отобразится диалоговое окно «New Parameter» (Новый параметр).
  - 2) Введите параметр. Нажмите клавишу [Ввод].



## А-4-9 Обмен данными между модулями CP1L

### ■ Применяемые функции

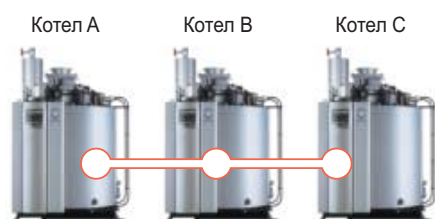
#### ● Простая связь через PLC Link

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

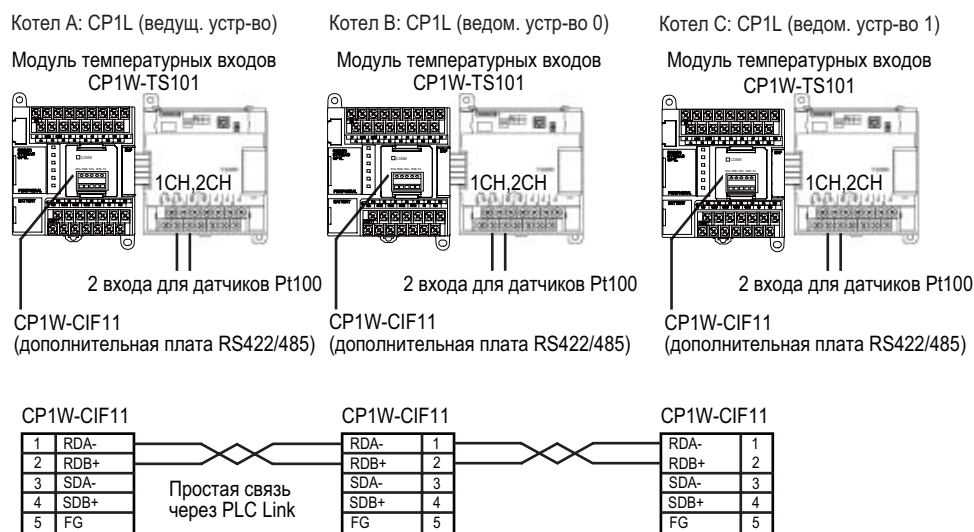
Обмен данными о текущей температуре между котлами.

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

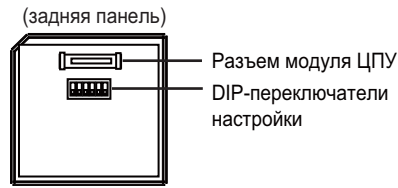


### ■ Конфигурация системы

#### ● Пример подключения



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

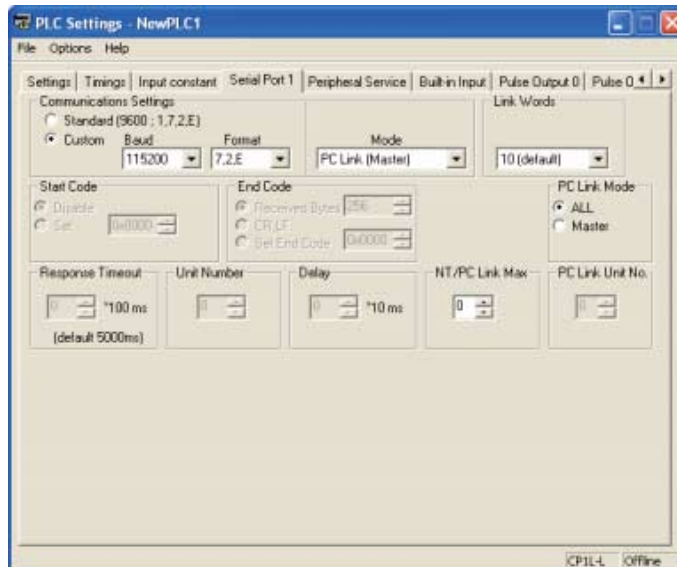


Номер	Значение	Ведущ. устр.	Ведом. устр. 0	Ведом. устр. 1	Содержание
1	Включение согласующего резистора	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	В ПЛК, расположенном в конце линии, включается согласующий резистор.
2	Выбор 2/4-проводной схемы	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	2-проводная схема
3	Выбор 2/4-проводной схемы	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	2-проводная схема
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 закладку «Serial Port 1» (Последовательный порт 1).
3. Настройте следующие параметры.



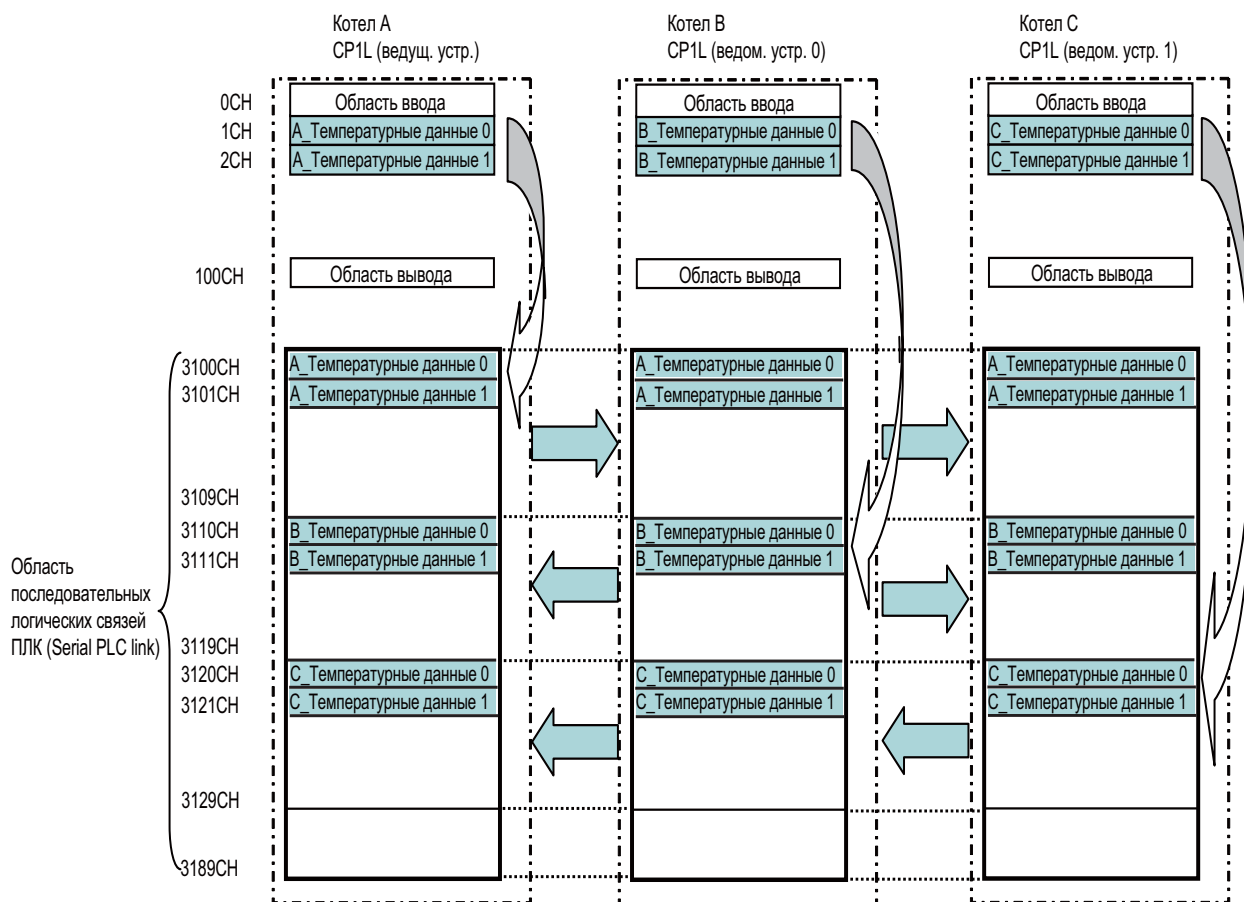


Параметр	Котел А (ведущий)	Котел В (ведомый 0)	Котел С (ведомый 1)
Communication Settings (Параметры связи)	Custom (Настройки пользователя)		
Baud (Скорость)	115200 бит/с		
Format (Формат)	7.2.E (по умолчанию)		
Mode (Режим)	PLC Link (Master) (ведущий)	PLC Link (Slave) (ведомый)	
Link Words (Число слов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

4. Закройте диалоговое окно «Настройки ПЛК».

■ Пример программы

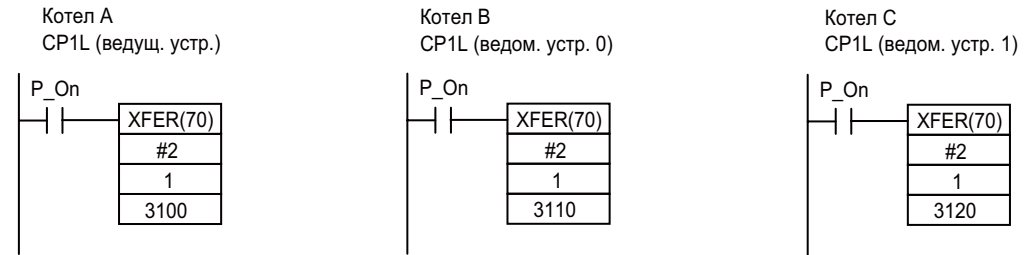
Последовательные логические связи между ПЛК (Serial PLC link) используются для организации совместного доступа нескольких ПЛК к данным, расположенным в областях последовательных логических связей ПЛК, без создания специальной программы. Лестничная диаграмма передает (копирует) необходимые данные в область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



А

Приложение

● Лестничная диаграмма



Используйте команду передачи блока для передачи 1CH, 2CH в 3100CH, 3101CH

Используйте команду передачи блока для передачи 1CH, 2CH в 3110CH, 3111CH

Используйте команду передачи блока для передачи 1CH, 2CH в 3120CH, 3121CH

# A

## Приложение

# Числа

<b>А</b>		Команда . . . . .	99
Адрес бита . . . . .	94	Комментарии к входам/выходам . . . . .	71
Аналоговый регулятор . . . . .	14, 114	Комментарий к строке . . . . .	72
<b>Б</b>		Компилировать . . . . .	68
Базовая команда обработки		Контакт . . . . .	54
ввода/вывода . . . . .	100	Контакт с положительным фронтом . . . . .	66
Батарейка . . . . .	14	<b>Л</b>	
Библиотека интеллектуальных		Лестничная диаграмма . . . . .	42, 44
функциональных блоков . . . . .	148	<b>М</b>	
Бит . . . . .	94	Модуль на 14 точек ввода/вывода . . . . .	12
Блокировка . . . . .	42	Модуль на 20 точек ввода/вывода . . . . .	12
Быстродействующий вход . . . . .	115	Модуль на 30 точек ввода/вывода . . . . .	13
<b>В</b>		Модуль на 40 точек ввода/вывода . . . . .	13
Ввод выходной катушки . . . . .	57	Модуль расширения . . . . .	15
Ввод контакта . . . . .	54	Модуль ЦПУ . . . . .	13, 103
Включение питания . . . . .	33	Мониторинг . . . . .	83
Внешний аналоговый сигнал		Монтаж CP1L . . . . .	29
настройки . . . . .	14, 112	<b>Н</b>	
Время считывания . . . . .	116, 119	Напряжение источника питания . . . . .	30
Время цикла . . . . .	91, 92, 109	Наружные размеры . . . . .	28
Вспомогательная область . . . . .	64	Настройка часов . . . . .	77
Встроенная флэш-память . . . . .	104	Настройки ПЛК . . . . .	104, 117
<b>Г</b>		Нормально замкнутый контакт . . . . .	56
Главное меню . . . . .	46	<b>О</b>	
Главное окно . . . . .	46	Область ввода/вывода . . . . .	98
<b>Д</b>		Область встроенных входов/	
Дерево проекта . . . . .	46	выходов . . . . .	107
Дополнительная плата . . . . .	15	Обновление входов/выходов . . . . .	106
Драйвер USB . . . . .	38	Обратный просмотр	
<b>З</b>		лестничной диаграммы . . . . .	90
Заголовок строки программы . . . . .	47	Обслуживание периферийных	
Загрузка программы . . . . .	70	устройств . . . . .	108
Загрузка/считывание программ . . . . .	80	Окно таблицы мониторинга . . . . .	85
Запуск CX-Programmer . . . . .	45	Отладка . . . . .	83
<b>И</b>		Ошибка . . . . .	16
Изменение настройки таймера . . . . .	88	<b>П</b>	
Импульсный сигнал . . . . .	135	Память данных (DM) . . . . .	14
Индикатор состояния . . . . .	16	Панель инструментов . . . . .	46
Информационное окно . . . . .	47	Переход в режим on-line . . . . .	76
<b>К</b>		Подключение входных цепей . . . . .	32
Команда . . . . .	49	Подключение выходных цепей . . . . .	32
Команда счетчика . . . . .	61	Подключение к компьютеру . . . . .	38
Команда таймера . . . . .	59	Подключение цепей заземления . . . . .	30
Команда END . . . . .	67	Подключение цепей электропитания . . . . .	30
		Подключение CX-Programmer	
		к CP1L . . . . .	37

Поиск	88	Т	
Порт USB	14	Тактовый импульс	97
Последовательный интерфейс	141	Тип устройства	51
Принудительная установка/принудительный сброс	86	У	
Пробный запуск	83	Удаление контактов и катушек	73
Проверка программы	68	Ф	
Программирование	36	Флаг первого цикла	64
Программирование катушки	101	Флаг условия	96
Проект	51	Функциональный блок	149
		Функция прерывания	119
Р		Функция простого ведущего устройства Modbus-RTU	141
Работа без батареи	34	Ц	
Рабочая область программ	46, 47	Циклическое обновление	106
Рабочая область проекта	46	Ч	
Распределение входов/выходов	22	Часы	77
Редактирование в режиме on-line	91	Часы реального времени	125
Редактирование строки	73	Я	
Режим работы	78	CX-Programmer	36
		DIN-рейка	28
С		DIP-переключатель	14
Связь через PLC Link	158		
Сегмент	46		
Скоростной счетчик	130		
Слово	94		
Соединительная линия	74		
Сохранение программы	69		
Специальная команда	99		
Справка	48		
Справка по командам	49		
Справочник по применению адресов	88		
Строка заголовка	46		
Строка комментариев к входам/выходам	46		
Схема «ИЛИ»	55		