

Серия SYSMAC CS/CJ  
CS1W-AD041-V1/AD081-V1/AD161  
CS1W-DA041/DA08V/DA08C  
CS1W-MAD44  
CJ1W-AD041-V1/AD081-V1  
CJ1W-DA021/DA041/DA08V/DA08C  
CJ1W-MAD42

# Модули аналогового ввода/вывода

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**OMRON**

# **Серия SYSMAC CS/CJ**

**CS1W-AD041-V1/AD081-V1/AD161**

**CS1W-DA041/DA08V/DA08C**

**CS1W-MAD44**

**CJ1W-AD041-V1/AD081-V1**

**CJ1W-DA021/DA041/DA08V/DA08C**

**CJ1W-MAD42**

## **Модули аналогового ввода/вывода**

### **Руководство по эксплуатации**

*Редакция: Июль 2005*

## Примечание:

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

В данном руководстве для обозначения различных типов опасности используются следующие предупреждающие знаки. Обязательно учитывайте информацию, которую они содержат. Пренебрежение данной информацией может стать причиной несчастного случая или 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 чрезвычайно опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, приведет 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.

## Символы и 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 в некоторых средствах программирования может встречаться сокращение "PC", которое также означает "Программируемый контроллер".

## Вспомогательные обозначения

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

- |                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Примечание</b> | Особенно интересная и полезная информация о наиболее эффективных и удобных способах работы с изделиями. |
| <b>1,2,3...</b>   | 1. Обозначение последовательности действий или любого другого списка.                                   |

## © OMRON, 1999

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>xvii</b>
1 Для кого предназначено Руководство .....	xviii
2 Общие предварительные указания .....	xviii
3 Указания по безопасности .....	xviii
4 Указания по условиям эксплуатации .....	xix
5 Указания по применению .....	xx
6 Директивы ЕС .....	xxi
7 Соответствие прочим Директивам ЕС .....	xxii
8 Указания для C200H-AD003, C200H-DA003/004 и C200H-MAD01 .....	xxii
9 Улучшения в CJ1W-DA08V/08C и CJ1W-MAD42 .....	xxiii
<b>РАЗДЕЛ 1</b>	
<b>Конструкция и свойства .....</b>	<b>1</b>
1-1 Свойства и функции .....	2
1-2 Основная конфигурация .....	7
1-3 Применение функций .....	12
<b>РАЗДЕЛ 2</b>	
<b>Модули аналогового ввода серии CS .....</b>	<b>13</b>
2-1 Технические характеристики .....	14
2-2 Последовательность действий .....	20
2-3 Элементы модуля и положения переключателей .....	27
2-4 Подключение сигнальных цепей .....	32
2-5 Обмен данными с модулем ЦПУ .....	39
2-6 Функции аналоговых входов и последовательность действий .....	52
2-7 Регулировка смещения и усиления .....	60
2-8 Обработка ошибок и предупреждений .....	69
<b>РАЗДЕЛ 3</b>	
<b>Модули аналогового ввода серии CJ .....</b>	<b>77</b>
3-1 Технические характеристики .....	78
3-2 Последовательность действий .....	83
3-3 Элементы модуля и положения переключателей .....	89
3-4 Подключение сигнальных цепей .....	93
3-5 Обмен данными с модулем ЦПУ .....	97
3-6 Функции аналоговых входов и последовательность действий .....	104
3-7 Регулировка смещения и усиления .....	112
3-8 Обработка ошибок и предупреждений .....	120
<b>РАЗДЕЛ 4</b>	
<b>Модули аналогового вывода серии CS .....</b>	<b>125</b>
4-1 Технические характеристики .....	126

# СОДЕРЖАНИЕ

4-2	Последовательность действий . . . . .	130
4-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	136
4-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	139
4-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	142
4-6	Функции аналоговых выходов и последовательность действий. . . . .	149
4-7	Регулировка смещения и усиления . . . . .	153
4-8	Обработка ошибок и предупреждений . . . . .	163

## РАЗДЕЛ 5

### **Модули аналогового вывода серии CJ . . . . . 169**

5-1	Технические характеристики. . . . .	170
5-2	Последовательность действий . . . . .	174
5-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	182
5-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	184
5-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	188
5-6	Функции аналоговых выходов и последовательность действий. . . . .	197
5-7	Регулировка смещения и усиления . . . . .	204
5-8	Обработка ошибок и предупреждений . . . . .	215

## РАЗДЕЛ 6

### **Модуль аналогового ввода/вывода серии CS . . . . . 221**

6-1	Технические характеристики . . . . .	222
6-2	Последовательность действий . . . . .	230
6-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	237
6-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	240
6-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	244
6-6	Функции аналоговых входов и последовательность действий. . . . .	252
6-7	Функции аналоговых выходов и последовательность действий. . . . .	259
6-8	Функция линейного преобразования. . . . .	262
6-9	Регулировка смещения и усиления . . . . .	265
6-10	Обработка ошибок и предупреждений . . . . .	281

## РАЗДЕЛ 7

### **Модуль аналогового ввода/вывода серии CJ . . . . . 287**

7-1	Технические характеристики . . . . .	288
7-2	Последовательность действий . . . . .	295
7-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	302
7-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	305
7-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	309
7-6	Функции аналоговых входов и последовательность действий. . . . .	318
7-7	Функции аналоговых выходов и последовательность действий. . . . .	327
7-8	Функция линейного преобразования. . . . .	333

# СОДЕРЖАНИЕ

7-9	Регулировка смещения и усиления .....	336
7-10	Обработка ошибок и предупреждений .....	352

## **Приложения**

A	Размеры .....	359
B	Примеры программ .....	363
C	Таблицы слов данных в памяти данных .....	373

<b>Указатель .....</b>	<b>395</b>
------------------------	------------

<b>Перечень версий .....</b>	<b>401</b>
------------------------------	------------

# СОДЕРЖАНИЕ

## О данном руководстве:

В данном руководстве описаны монтаж, настройка и эксплуатация модулей аналогового ввода CS1W-AD041-V1, CS1W-AD081-V1, CS1W-AD161, CJ1W-AD041-V1 и CJ1W-AD081-V1; модулей аналогового вывода CS1W-DA041, CS1W-DA08V, CS1W-DA08C, CJ1W-DA021, CJ1W-DA041, CJ1W-DA08V и CJ1W-DA08C; модулей аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44 и CJ1W-MAD42. Ниже приведен список разделов, из которых состоит руководство.

В качестве модулей ввода модули аналогового ввода/вывода серии CS/CJ осуществляют преобразование аналоговых сигналов, поступающих с датчиков, в цифровую форму и передают эти данные ПЛК серии CS/CJ. В качестве модулей вывода они преобразуют цифровые данные, поступающие от ПЛК, и выводят сигналы аналоговой формы.

Внимательно прочитайте данное руководство, а также другие руководства, связанные с модулями аналогового ввода/вывода серии CS/CJ. Вы должны быть уверены в том, что сведения, прочитанные в руководстве, понятны вам, прежде чем приступить к монтажу или эксплуатации модулей. В следующей таблице перечислены руководства, имеющие отношение к модулям аналогового ввода/вывода серии CS/CJ. Номера каталогов не содержат обозначения версий. Всегда старайтесь использовать наиболее последнюю версию руководства.

Название	Cat. №	Содержание
SYSMAC CS-series CS1G/H-CPU□□-EV1, CS1G/H-CPU□□H Programmable Controllers Operation Manual Руководство по эксплуатации	W339	Описание монтажа, настройки и эксплуатации ПЛК серии CS.
SYSMAC CS Series CS1D-CPU□□H CPU Units, CS1D-CPU□□S CPU Units, CS1D-DPL01 Duplex Unit, CS1D-PA/PD□□□ Power Supply Unit CS1D Duplex System Operation Manual Руководство по эксплуатации	W405	Общие сведения и описание конструкции, монтажа, настройки, технического обслуживания и основных операций, производимых с модулями ЦПУ серии CS1D для двухпроцессорных систем.
SYSMAC CJ-series CJ1G-CPU□□, CJ1G/H-CPU□□H, CJ1M-CPU□□ Programmable Controllers Operation Manual Руководство по эксплуатации	W393	Описание монтажа, настройки и эксплуатации ПЛК серии CJ.
SYSMAC CS/CJ-series CS1G/H-CPU□□-EV1, CS1G/H-CPU□□H, CJ1G- CPU□□, CJ1G/H-CPU□□H, CJ1M-CPU□□ Programmable Controllers Operation Manual Руководство по программированию	W394	Описание приемов программирования, позволяющих использовать функции ПЛК серии CS/CJ.
SYSMAC CS/CJ-series CS1G/H-CPU□□-EV1, CS1G/H-CPU□□H, CJ1G- CPU□□, CJ1G/H-CPU□□H, CJ1M-CPU□□ Programmable Controllers Instructions Reference Manual Справочное руководство	W340	Описание команд, применяемых при создании "лестничных диаграмм" и поддерживаемых ПЛК CS/CJ.
SYSMAC WS02-CXPC1-EV50 CX-Programmer Ver. 5.0 Operation Manual Руководство по эксплуатации	W437	Сведения об использовании программного пакета CX-Programmer, предназначенного для программирования ПЛК серии CS/CJ.
SYSMAC CS/CJ-series CQM1H-PRO01-E, CQM1-PRO01-E, C200H-PRO27-E Programming Consoles Operation Manual Руководство по эксплуатации	W341	Сведения о программировании и эксплуатации ПЛК серии CS/CJ с использованием консоли программирования.

**Раздел 1** - описаны свойства и конфигурация системы с модулями аналогового ввода/вывода серии CS/SJ.

**Раздел 2** - поясняется использование модулей аналогового ввода CS1W-AD041-V1/081-V1/161.

**Раздел 3** - поясняется использование модулей аналогового ввода CJ1W-AD041-V1/081-V1.

**Раздел 4** - поясняется использование модулей аналогового вывода CS1W-DA041/08V/08C.

**Раздел 5** - поясняется использование модулей аналогового вывода CJ1W-DA021/041/08V/08C.

**Раздел 6** - поясняется использование модуля аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44.

**Раздел 7** - поясняется использование модуля аналогового ввода/вывода CJ1W-MAD42.

**Приложение А** - приведены сведения о размерах модулей.

**Приложение В** - предлагаются примеры программ.

**Приложение С** - приведены таблицы слов данных в памяти.



**ВНИМАНИЕ** Пренебрежение сведениями, содержащимися в настоящем руководстве, может стать причиной несчастного случая, возможно, со смертельным исходом, либо может привести к повреждению изделия или выходу его из строя. Прочитайте, пожалуйста, каждый раздел целиком, внимательно изучив информацию, содержащуюся в разделе и в разделах, с ним связанных, прежде чем приступить к какой-либо из описанных операций или действий.

# **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

В данном разделе содержатся общие указания по использованию программируемых логических контроллеров (ПЛК) и модулей аналогового ввода/вывода.

**Данный раздел содержит важную информацию по безотказному и безопасному применению модулей аналогового ввода/вывода. Обязательно прочитайте этот раздел и примите к сведению всю содержащуюся в нем информацию, прежде чем приступить к настройке или использованию системы ПЛК или модулей аналогового ввода/вывода.**

1	Для кого предназначено Руководство .....	xviii
2	Общие предварительные указания .....	xviii
3	Указания по безопасности .....	xviii
4	Указания по условиям эксплуатации .....	xix
5	Указания по применению .....	xx
6	Директивы ЕС .....	xxi
7	Соответствие прочим Директивам ЕС .....	xxii
8	Указания для C200H-AD003, C200H-DA003/004 и C200H-MAD01 .....	xxii
9	Улучшения в CJ1W-DA08V/08C и CJ1W-MAD42 .....	xxiii

## 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 систем автоматизации.
- Персонал, ответственный за разработку систем автоматизации.
- Персонал, ответственный за администрирование 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 региональном представительстве компании OMRON.

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

В данном руководстве содержатся сведения о программировании и эксплуатации модулей аналогового ввода/вывода компании OMRON. Прежде чем приступать к использованию ПО, обязательно прочитайте данное руководство и держите его под рукой, чтобы использовать во время работы.

### ВНИМАНИЕ

Очень важно, чтобы ПЛК и все его модули использовались для оговоренных целей и в условиях, указанных в технических руководствах, 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, необходимо проконсультироваться в представительстве OMRON.

## 3 Указания по безопасности

### ВНИМАНИЕ

Никогда не пытайтесь разбирать модуль, когда на него подано напряжение. Это может привести к поражению током.

### ВНИМАНИЕ

Никогда не касайтесь клемм или клеммных колодок, когда на модуль подано напряжение. Это может привести к поражению током.

### ВНИМАНИЕ

Во внешних цепях необходимо предусматривать дополнительные меры защиты, помимо предусмотренных в контроллере, в том числе такие меры, которые обеспечивают защиту системы в случае возникновения нештатной ситуации, вызванной неисправностью в ПЛК или другим внешним фактором, влияющим на работу ПЛК. Невыполнение этого требования может привести к серьезным последствиям.

- Во внешних схемах управления должны быть предусмотрены устройства аварийного останова, блокировки, ограничительные устройства и другие меры безопасности.
- В случае обнаружения функцией самодиагностики какой-либо ошибки, а также при выполнении команды FALS (авария из-за серьезной неисправности), ПЛК произведет отключение всех выходов. На случай таких ситуаций во внешних схемах должны быть предусмотрены предохранительные устройства, обеспечивающие безопасность в системе.

- Выходы ПЛК могут оставаться включенными или отключенными из-за осадений или выгорания релейных выходов или выхода из строя выходных транзисторов. На случай таких неисправностей во внешних цепях должны быть предусмотрены предохранительные устройства, обеспечивающие безопасность в системе.



### ВНИМАНИЕ

В случае перегрузки или короткого замыкания на выходе 24 В= (напряжение питания для ПЛК) может произойти падение напряжения, что приведет к отключению выходов. На случай таких неисправностей во внешних цепях должны быть предусмотрены предохранительные устройства, обеспечивающие безопасность в системе.



### Предупреждение

Если несколько клемм соединяются проводником, через этот проводник протекает суммарный ток обеих клемм. Прежде чем выполнять подключение, проверьте допустимую силу тока всех проводников.



### Предупреждение

При завинчивании винтов клеммной колодки модуля питания переменного тока прикладываемое усилие (момент затяжки) должно соответствовать указанному в руководстве. Плохо затянутые винты могут привести к возгоранию или неисправностям в процессе эксплуатации.



### Предупреждение

Редактирование в режиме on-line (при установленной связи) можно осуществлять лишь в том случае, когда увеличение времени цикла не приводит к нежелательному воздействию на систему. В противном случае входные сигналы могут оказаться нечитаемыми.

## 4 Указания по условиям эксплуатации



### Предупреждение

Не эксплуатируйте систему управления в следующих местах:

- В местах воздействия прямого солнечного света.
- В местах, где температура окружающей среды или влажность не соответствуют требованиям.
- В местах, подверженных образованию конденсации вследствие резких перепадов температуры.
- В местах, подверженных воздействию коррозионных или воспламеняющихся газов.
- В местах скопления пыли (особенно, металлического порошка) или солей.
- В местах, подверженных воздействию воды, масла или химических реактивов.
- В местах, подверженных воздействию ударов или вибрации.



### Предупреждение

При монтаже систем в перечисленных ниже местах следует принимать надлежащие защитные меры:

- В местах воздействия статического электричества или любых других помех.
- В местах воздействия интенсивного электромагнитного поля.
- В местах возможного воздействия радиоактивных излучений.
- Вблизи источников электропитания.



### Предупреждение

Условия эксплуатации системы ПЛК могут оказать значительное влияние на срок службы и надежность системы. Не соответствующие требованиям условия эксплуатации могут привести к выходу из строя, к сбоям или другим непредвиденным проблемам в системе ПЛК. Необходимо следить за тем, чтобы условия эксплуатации соблюдались при монтаже системы, а также поддерживались в пределах установленных значений во время работы системы. Следуйте всем указаниям по монтажу и эксплуатации, приведенным в руководствах по эксплуатации.

## 5 Указания по применению



### ВНИМАНИЕ

При использовании ПЛК соблюдайте следующие указания.

Всегда соблюдайте следующие указания. Несоблюдение этих указаний может привести к нанесению серьезных травм персоналу, возможно, со смертельным исходом.

- При монтаже модулей всегда должно выполняться заземление через цепь с сопротивлением менее 100 Ом (заземление класса 3). Невыполнение этого требования может привести к поражению током.
- Перед тем как выполнить одно из следующих действий, обязательно отключите напряжение питания ПЛК. Невыполнение этого требования может привести к поражению током.
  - Монтаж или демонтаж модулей ввода/вывода, модулей ЦПУ, модулей памяти и других модулей.
  - Сборка модулей.
  - Настройка DIP- или поворотных переключателей.
  - Подсоединение или прокладка кабелей.
  - Подключение или отключение любых соединителей.



### Предупреждение

Несоблюдение следующих указаний может привести к сбоям при работе ПЛК или системы, а также к выходу из строя ПЛК или его модулей. Всегда соблюдайте данные указания.

- Должны быть предусмотрены меры защиты для обеспечения безопасности в случае возникновения сигналов недопустимого уровня, в случае пропадания сигналов из-за обрыва в сигнальных линиях или в случае кратковременного пропадания питания.
- Используйте для модулей только те напряжения питания, которые указаны в руководствах по эксплуатации. Другие напряжения могут привести к повреждению или возгоранию.
- Примите надлежащие меры по обеспечению подачи питания требуемой мощности, с требуемым номинальным напряжением и частотой, особенно, при работе с нестабильными источниками питания. Такой источник может привести к сбоям во время работы.
- Предусматривайте внешние автоматические выключатели, а также другие устройства для защиты от коротких замыканий во внешней проводке. Недостаточные меры защиты от коротких замыканий могут привести к возгоранию.
- Не подавайте на входы модулей ввода напряжение, превышающее номинальное входное напряжение. Повышенное напряжение может привести к возгоранию.
- Не следует подключать к выходам модулей вывода чрезмерную нагрузку или подавать на них напряжение, превышающее нагрузочную способность выходов модуля. Повышенное напряжение и чрезмерная нагрузка могут привести к возгоранию.
- При завинчивании монтажных винтов, клеммных винтов и винтов соединительных разъемов кабелей соблюдайте усилия (момент затяжки), указанные в соответствующих руководствах. Несоблюдение этого требования может привести к сбоям при работе.
- Правильно выполняйте проводные соединения в соответствии с настоящим руководством.
- Не пытайтесь производить разборку, ремонт или модификацию какого-либо модуля.
- Следите за правильностью настройки DIP-переключателей и битов памяти данных (DM).
- При подключении проводов не снимайте защитную этикетку, прикрепленную к модулю. Удаление этикетки может привести к попаданию в модуль посторонних предметов и возникновению сбоев.
- Выполнив проводные соединения, удалите этикетку, чтобы избежать перегрева модуля. Перегрев модуля может привести к возникновению сбоев во время работы.
- Не тяните за кабели и провода, не сгибайте их чрезмерно, превышая допустимый радиус сгиба.
- Не размещайте поверх кабелей и проводов тяжелые предметы.

- Устанавливайте модули только после тщательной проверки клеммных колодок.
- Следите за тем, чтобы клеммные колодки, модули памяти, кабели расширения и другие устройства, снабженные механизмами фиксации, были надежно зафиксированы на своих местах. Ненадежная фиксация может привести к сбоям во время работы.
- Проверьте правильность выполнения программы пользователя перед тем, как запустить ее на модуле в рабочем состоянии. Невыполнение этого требования может привести к работе в непредусмотренном режиме.
- Используйте обжимные наконечники при выполнении проводных соединений. Не вставляйте скрученные многожильные провода без обжимных наконечников. Подключение проводов без обжимных наконечников может привести к возгоранию.
- Прежде чем включить напряжение питания, дважды проверьте все проводные соединения и положения переключателей. Проводные соединения, выполненные с ошибками, могут послужить причиной возгорания.
- Убедитесь в том, что выполнение одной из следующих операций не приведет к нежелательным последствиям для системы. Невыполнение этого требования может привести к непредусмотренному режиму работы.
  - Изменение режима работы ПЛК (включая настройку режима работы при запуске).
  - Принудительная установка/сброс любого бита в памяти.
  - Изменение текущего значения любого слова или любого установленного значения в памяти.
- Перед тем как дотронуться до модуля, обязательно коснитесь заземленного металлического предмета, чтобы снять электростатический заряд.

## 6 Директивы ЕС

Модули серии CS/CJ соответствуют Директивам ЕС. В то же время, чтобы Директивам ЕС удовлетворяла вся система в целом, должны быть соблюдены следующие указания:

- Модули серии CS/CJ должны устанавливаться внутри шкафов управления.
- Для источников питания постоянного тока, используемых для питания цепей ввода/вывода, должна применяться усиленная или двойная изоляция.
- Модули серии CS/CJ, удовлетворяющие Директивам ЕС, также соответствуют стандарту на общие излучения (EN61000-6-4). Меры, которые необходимо принять для достижения соответствия стандарту, зависят от общей конфигурации панели управления, от характеристик других устройств, установленных в панель управления, и от других условий. Следовательно, необходимо проверять, чтобы оборудование или вся система удовлетворяли директивам ЕС, в частности, требованиям к излучению электромагнитных помех (10 м).

## 7 Соответствие прочим Директивам ЕС

### Соблюдаемые Директивы

- Директива по ЭМС
- Директива по низкому напряжению

### Директива по ЭМС и Директива по низкому напряжению

#### Директива по ЭМС

Конструкция изделий OMRON соответствует стандартам ЭМС (см. прим. 1), поэтому изделия OMRON могут использоваться с любыми устройствами и совместно с любым оборудованием других производителей. Благодаря этому легко достигается соответствие стандартам ЭМС конечного комплексного оборудования или устройства.

Даже если оборудование или устройство, входящие в комплексную систему, сами по себе удовлетворяют стандартам ЭМС, степень их соответствия стандартам ЭМС в конечной системе зависит от других используемых устройств, конфигурации панели управления или схемы проводных соединений, поэтому OMRON не может гарантировать соответствие определенной системы Директиве ЭМС. Пользователь должен провести финальное тестирование на соответствие всей системы в целом стандартам ЭМС.

#### Примечание

EMC: Директива по электромагнитной совместимости  
EMS: Стандарт на электромагнитную восприимчивость  
Серия CS: EN61131-2  
Серия CJ: EN61000-6-2

EMI: Стандарт на электромагнитные помехи EN61000-6-4  
Стандарт на общие излучения EN61000-6-4 (излучения в радиусе 10 м)

#### Директива по низкому напряжению

Соответствие Директиве по низкому напряжению предполагает, что устройства, предназначенные для работы при напряжениях 50...1000 В~ или 75...1500 В=, соответствуют необходимым стандартам безопасности.

### Условия соответствия Директиве по ЭМС для ПЛК серии CS/CJ

Испытания на помехозащищенность модулей аналогового ввода/вывода серии CJ производятся при следующих условиях:

Суммарная погрешность  
CS1W-AD161: +4%/–6%  
CJ1W-DA021/DA041: +4%/–1%  
CJ1W-AD041-V1/AD081-V1: +3%/–6%  
CJ1W-DA08V/DA08C/MAD42: +4%/–4%

## 8 Указания для C200H-AD003, C200H-DA003/004 и C200H-MAD01

Основные важные различия между модулями аналогового ввода/вывода серии CS и C200H, которые следует учитывать, перечислены ниже.

#### Вход для подключения сигнала тока

В модулях аналогового ввода CS1W-AD041-V1/081-V1 и в модуле аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44 не предусмотрена отдельная клемма для сигнала тока. Чтобы использовать вход аналогового преобразования не как вход для сигнала напряжения, а как вход для сигнала тока, необходимо перевести в положение "ВКЛ" переключатель "Напряжение/Ток" (см. 2-3-4 или 6-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток").

#### Вычисление среднего значения

По умолчанию расчет среднего значения в модулях аналогового ввода CS1W-AD041-V1/081-V1 и в модуле аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44 производится с использованием двух буферов. Изменив соответствующую настройку в памяти данных, можно отменить расчет среднего значения (см. 2-6-3 или 6-6-2 Расчет среднего значения).

#### Переключатель режима работы

Чтобы перейти из режима обычной работы в режим регулировки или наоборот, для модулей аналогового ввода/вывода C200H-AD003, C200H-DA003/004 или C200H-MAD01 необходимо создать таблицу ввода/вывода. В случае модулей аналогового ввода/вывода серии CS для этих целей может использоваться переключатель режима работы. В этом случае таблица ввода/вывода не требуется (см. 2-7-1, 4-7-1 или 6-9-1 *Последовательность действий в режиме регулировки*).

#### Флаги ошибок

В модулях C200H-AD003, C200H-DA003/004 и C200H-MAD01 используются коды ошибок, а в модулях аналогового ввода/вывода серии CS - флаги ошибок. Если из-за ошибки настроек в области DM или из-за ошибки управления светится индикатор ERC, в области CIO будет установлен соответствующий бит (флаг) (см. 2-8-2 *Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода*, 4-8-2 *Ошибки, возникающие в модуле аналогового вывода*, или 6-10-2 *Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода/вывода*).

## 9 Улучшения в CJ1W-DA08V/08C и CJ1W-MAD42

Ниже перечислены дополнения и изменения, которыми модули аналогового вывода CJ1W-DA08V/08C и модули аналогового ввода/вывода CJ1W-MAD42 отличаются от предшествующих модулей аналогового ввода/вывода серии CS/CJ.

### Добавленные функции

#### **Настройка времени преобразования/разрешающей способности (CJ1W-DA08V/DA08C/MAD42)**

Теперь имеется возможность настройки времени АЦ-/ЦА-преобразования и разрешающей способности. Для настройки используется слово D(m+18) в области DM, отведенной для специальных модулей ввода/вывода. Можно выбрать одну из следующих комбинаций: время преобразования 1 мс и разрешающая способность 4000 / время преобразования 250 мкс (500 мкс для CJ1W-MAD42) и разрешающая способность 8000. Подробные сведения смотрите в разделах 5-6-2 *Настройка времени преобразования/разрешающей способности (только для CJ1W-DA08V/08C)* и 7-6-2 *Настройка времени преобразования/разрешающей способности*.

#### **Функция масштабирования (CJ1W-DA08V/DA08C/MAD42)**

Функция масштабирования позволяет пользователю с помощью слов области DM, отведенных для специальных модулей ввода/вывода, указать в произвольных единицах верхнюю и нижнюю границы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования в диапазоне  $\pm 32000$ . После этого аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование будет выполняться в диапазоне, определяемом верхней и нижней границами, и принятом за полную шкалу. Функция масштабирования действует только тогда, когда выбрано время преобразования 1 мс и разрешающая способность 4000. Подробные сведения смотрите в разделах 5-6-5 *Функция масштабирования выхода (только для CJ1W-DA08V/08C)*, 7-6-5 *Функция масштабирования входа* и 7-7-4 *Функция масштабирования выхода*.

#### **Настройка диапазона сигнала напряжения/тока (только для CJ1W-MAD42)**

Если выбран диапазон входного/выходного сигнала "1...5 В, 4...20 мА", то с помощью настройки D (m+35) можно выбрать диапазон "1...5 В" или "4...20 мА". Регулировка заводских настроек для сигналов напряжения и тока позволяет снизить погрешность преобразования по токовому выходу по сравнению с предыдущими моделями. Подробные сведения смотрите в разделе Выбор диапазона "ток/напряжение" в 7-6-1 *Настройки входов и преобразованные значения* и 7-7-1 *Настройки выходов и преобразованные значения*.

### Измененные функции

#### **Переключение режима работы (CJ1W-DA08V/DA08C/MAD42)**

В предыдущих моделях режим работы (обычный режим и режим регулировки) изменялся путем настройки DIP-переключателя на задней панели модуля (в модулях CJ1W/CS1W-AD041-V1/08-V1 режим работы можно из-

менять как с помощью переключателя на задней панели, так и путем настройки в области DM).

Для CJ1W-DA08V/DA08C/MAD42 это возможно только путем настройки слова D (m+18) в области DM для специальных модулей ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в *5-6-2 Настройка времени преобразования/разрешающей способности (только для CJ1W-DA08V/08C)*, *7-6-2 Настройка времени преобразования/разрешающей способности* и *7-7-2 Настройка времени преобразования/разрешающей способности*.

**Максимальный выходной ток при работе в качестве выхода напряжения (CJ1W-DA08V/MAD42)**

В предыдущих моделях максимальное значение составляло 12 мА (при сопротивлении внешней нагрузки 1 кОм). Для CJ1W-DA08V/MAD42 максимальное значение составляет 2,4 мА (при сопротивлении внешней нагрузки 5 кОм).

**Максимальная допустимая нагрузка при работе в качестве токового выхода (CJ1W-DA08C)**

В предыдущих моделях максимальное значение составляло 600 Ом. Для CJ1W-DA08C максимальное значение составляет 350 Ом.

# РАЗДЕЛ 1

## Конструкция и свойства

В разделе описаны свойства и конфигурация модулей аналогового ввода/вывода серии CS/CJ.

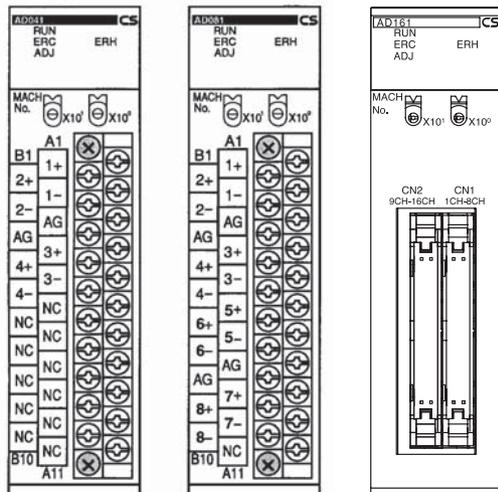
1-1	Свойства и функции . . . . .	2
1-2	Основная конфигурация . . . . .	7
1-2-1	Последовательность действий при монтаже . . . . .	9
1-2-2	Меры предосторожности . . . . .	11
1-3	Применение функций . . . . .	12

# 1-1 Свойства и функции

## Модули аналогового ввода/вывода серии CS

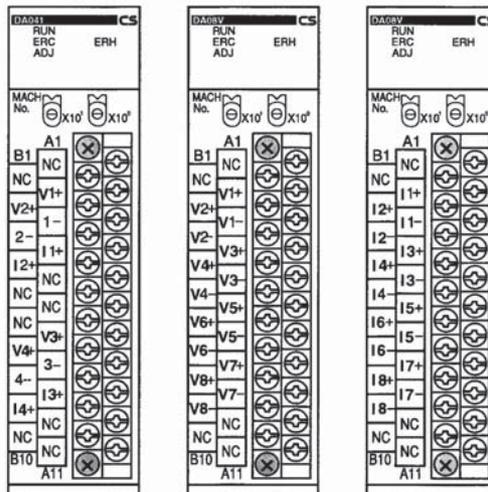
### Модули аналогового ввода

CS1W-AD041-V1 CS1W-AD081-V1 CS1W-AD161



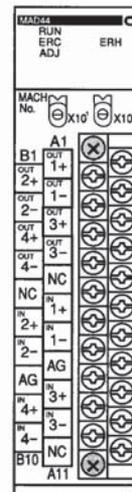
### Модули аналогового вывода

CS1W-DA041 CS1W-DA08V CS1W-DA08C



### Модуль аналогового ввода/вывода

CS1W-MAD44

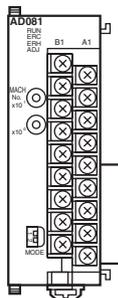


В состав серии SYSMAC CS входят модули аналогового ввода CS1W-AD041-V1, CS1W-AD081-V1 и CS1W-AD161, которые осуществляют преобразование аналоговых сигналов в цифровые сигналы и передают их модулям ЦПУ серии CS; модули аналогового вывода CS1W-DA041, CS1W-DA08V и CS1W-DA08C, которые преобразуют цифровые сигналы модулей ЦПУ серии CS в выходные сигналы аналоговой формы; а также модули аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44, которые реализуют обе эти функции.

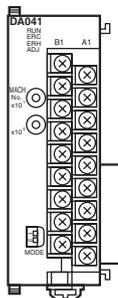
Модуль	Аналоговый вход		Аналоговый выход	
	Максимальное количество входов	Диапазон входных сигналов	Максимальное количество выходов	Диапазон выходных сигналов
Модули аналогового ввода	CS1W-AD041-V1	4	---	---
	CS1W-AD081-V1	8		
	CS1W-AD161	16		
Модули аналогового вывода	CS1W-DA041	---	4	-10 ... 10 В 0 ... 10 В 0 ... 5 В 1 ... 5 В 4 ... 20 мА
	CS1W-DA08V		8	-10 ... 10 В 0 ... 10 В 0 ... 5 В 1 ... 5 В
	CS1W-DA08C		8	4 ... 20 мА
Модули аналогового ввода/вывода	CS1W-MAD44	4	4	-10 ... 10 В 0 ... 10 В 0 ... 5 В 1 ... 5 В

### Модули аналогового ввода/вывода серии CJ

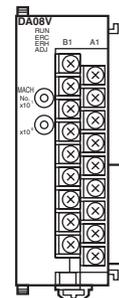
Модуль аналогового ввода  
CJ1W-AD041-V1  
CJ1W-AD081-V1



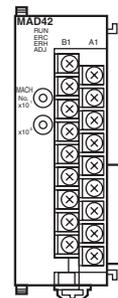
Модуль аналогового вывода  
CJ1W-DA021  
CJ1W-DA041



CJ1W-DA08V  
CJ1W-DA08C



Модуль аналогового ввода/вывода  
CJ1W-MAD42



В состав серии SYSMAC CJ входят модули аналогового ввода CJ1W-AD041-V1 и CJ1W-AD081-V1, которые осуществляют преобразование аналоговых сигналов в цифровые сигналы и передают их модулям ЦПУ серии CJ; модули аналогового вывода CJ1W-DA041 и CJ1W-DA021, которые преобразуют цифровые сигналы модулей ЦПУ серии CJ в выходные сигналы аналоговой формы. В серию входят модули аналогового ввода/вывода CJ1W-MAD42, а также модули аналогового вывода CJ1W-DA08V и CJ1W-DA08C, которые позволяют настраивать время преобразования/разрешающую способность и поддерживают функцию масштабирования.

Модуль		Аналоговый вход		Аналоговый выход	
		Максимальное количество входов	Диапазон входных сигналов	Максимальное количество выходов	Диапазон выходных сигналов
Модули аналогового ввода	CJ1W-AD041-V1	4	-10 ... 10 В 0 ... 10 В 0 ... 5 В 1 ... 5 В 4 ... 20 мА	---	---
	CJ1W-AD081-V1	8			
Модули аналогового вывода	CJ1W-DA041	---	---	4	-10 ... 10 В 0 ... 10 В 0 ... 5 В 1 ... 5 В 4 ... 20 мА
	CJ1W-DA021			2	
	CJ1W-DA08V			8	
	CJ1W-DA08C			8	
Модули аналогового ввода/вывода	CJ1W-MAD42	4	-10 ... 10 В 0 ... 10 В 0 ... 5 В 1 ... 5 В 4 ... 20 мА	2	-10 ... 10 В 0 ... 10 В 0 ... 5 В 1 ... 5 В 4 ... 20 мА

#### Высокая скорость преобразования

Модули аналогового ввода (CJ1W-AD041-V1/081-V1/161 и CJ1W-AD041-V1/081-V1), а также модуль аналогового вывода (CJ1W-DA08V/08C) обеспечивают высокую скорость преобразования (250 мкс) по каждой точке ввода/вывода. Модуль аналогового ввода/вывода CJ1W-MAD42 обеспечивает время преобразования данных 500 мкс по каждой точке ввода/вывода. Частоту дискретизации можно еще более увеличить (сократить интервал дискретизации), если путем настройки деактивизировать неиспользуемые входы и выходы.

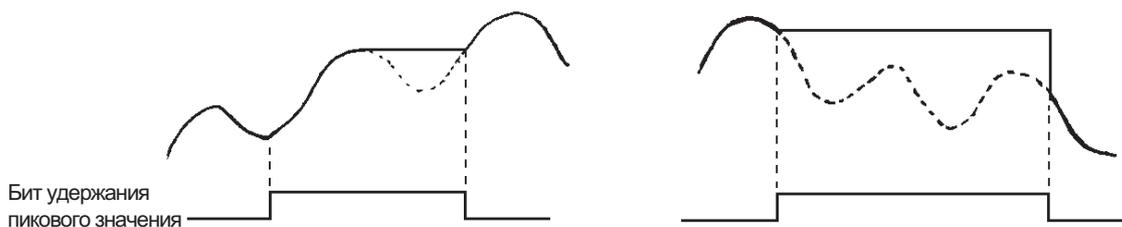
**Функция обнаружения отсоединения входа**

Для аналоговых входов с диапазоном входного сигнала 1 ... 5 В (4 ... 20 мА) можно использовать функцию обнаружения отсоединения входа. Любой вход с уровнем сигнала меньше 0,3 В будет считаться отсоединившимся. Подробные сведения смотрите в 2-4-3, 2-6-5 или 6-6-4 *Функция обнаружения отсоединения входа*.



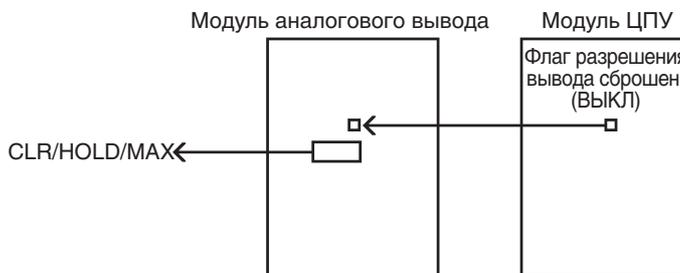
**Функция удержания пикового значения**

Функция удержания пикового значения сохраняет для каждого входа максимальное значение, полученное при цифровом преобразовании (включая расчет среднего значения). Эту функцию можно использовать для аналоговых входов. На следующих рисунках показано, какое влияние оказывает функция удержания пикового значения на результаты цифрового преобразования. Подробные сведения смотрите в 2-6-4 или 6-6-3 *Функция удержания пикового значения*.



**Функция фиксации выхода**

Функция фиксации выхода может использоваться для принудительной установки аналогового выхода в любое предустановленное значение в случае фатальной ошибки модуля ЦПУ либо по команде модуля ЦПУ. Когда выход зафиксирован, для вывода могут использоваться команды CLR, HOLD или MAX. Подробные сведения смотрите в 4-6-3 или 6-7-2 *Функция фиксации выхода*.



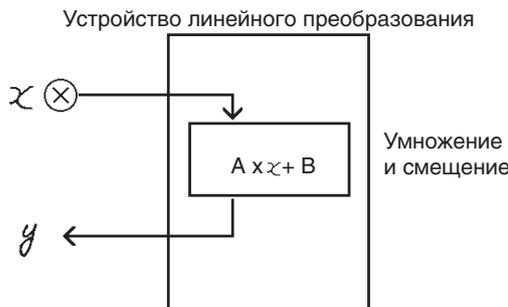
**Функция расчета среднего значения**

Функция расчета среднего значения может использоваться для подстановки среднего значения вместо недостоверных значений, возникающих из-за помех, наложенных на входные аналоговые сигналы. Процедура расчета среднего значения не влияет на длительность цикла обновления. Подробные сведения смотрите в 2-6-3 или 6-6-2 *Расчет среднего значения*.



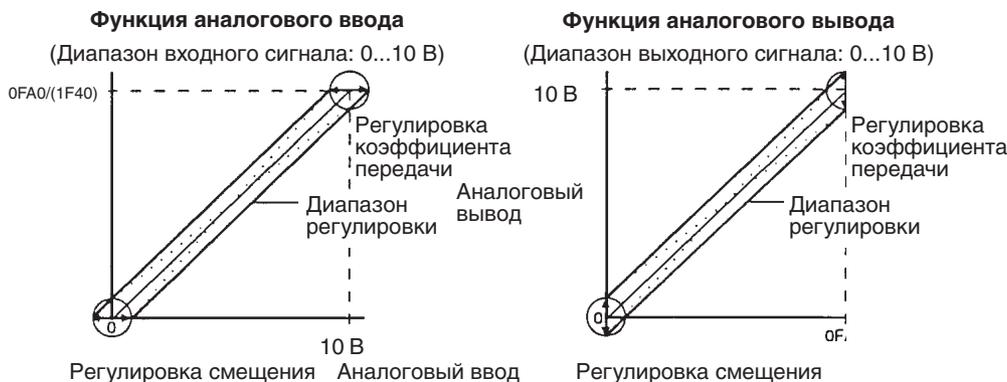
**Функция линейного преобразования**

Модули аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44 и CJ1W-MAD42 позволяют получить на выходе аналоговый сигнал, являющийся результатом линейного преобразования (умножения и смещения) входного аналогового сигнала. Подробные сведения смотрите в 6-8 *Функция линейного преобразования*.



**Функция регулировки смещения и усиления**

Разброс смещения и разброс коэффициента передачи аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователей (АЦП и ЦАП) могут быть отрегулированы для каждого входа и выхода. Регулировка смещения и усиления производится, когда модули переведены в режим регулировки, а результаты регулировки хранятся во встроенной памяти EEPROM модуля. Подробные сведения смотрите в 2-7, 4-7 или 6-9 *Регулировка смещения и усиления*.



**Функция масштабирования**

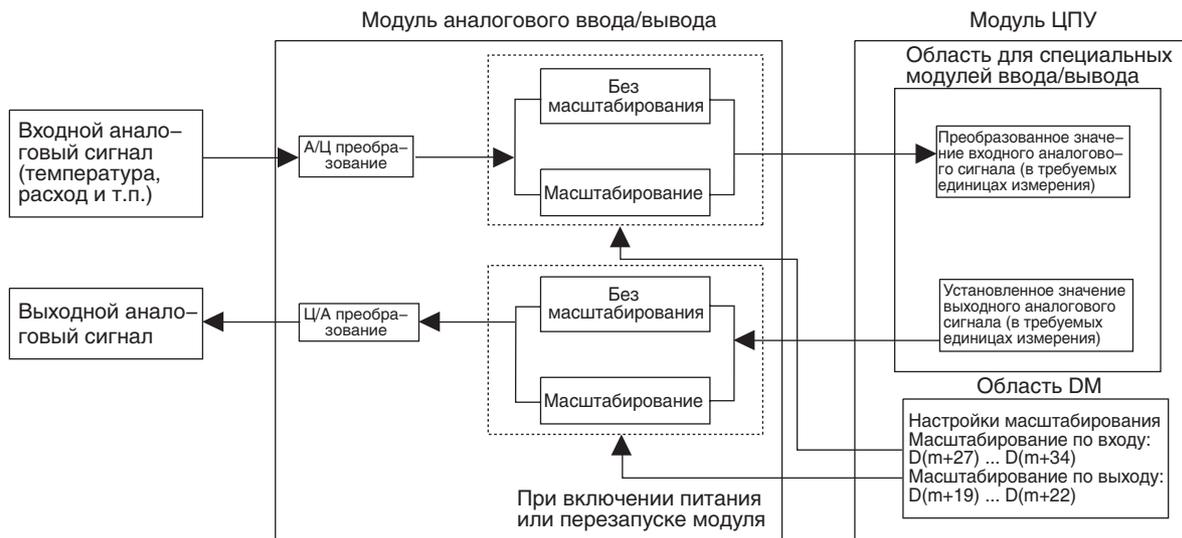
В модулях аналогового ввода CS1W-AD161, аналогового вывода CJ1W-DA08V/08C (см. прим. 1) и модулях аналогового ввода/вывода CJ1W-MAD42 значения входных и выходных аналоговых сигналов могут автоматически приводиться к единицам измерения, задаваемым пользователем. Функция масштабирования позволяет не предусматривать в программах

расчеты, необходимые для перехода к различным единицам измерения (например, масштабирование с использованием команды SCL).

Если в области DM модуля ЦПУ были заданы 16-битовые двоичные значения верхней и нижней границ в диапазоне -32000 ... +32000, то входные и выходные аналоговые сигналы могут автоматически приводиться к единицам, задаваемым пользователем (см. прим. 2). Если входные сигналы имеют отрицательные значения, производится дополнение до двух.

- Примечание**
1. В модулях CJ1W-DA08V/08C поддерживается только масштабирование выходных сигналов.
  2. Это возможно только для времени преобразования 1 мс и разрешающей способности 4000. Функция масштабирования не действует в случае времени преобразования 250 мкс (500 мкс для CJ1W-MAD42) и разрешающей способности 8000.

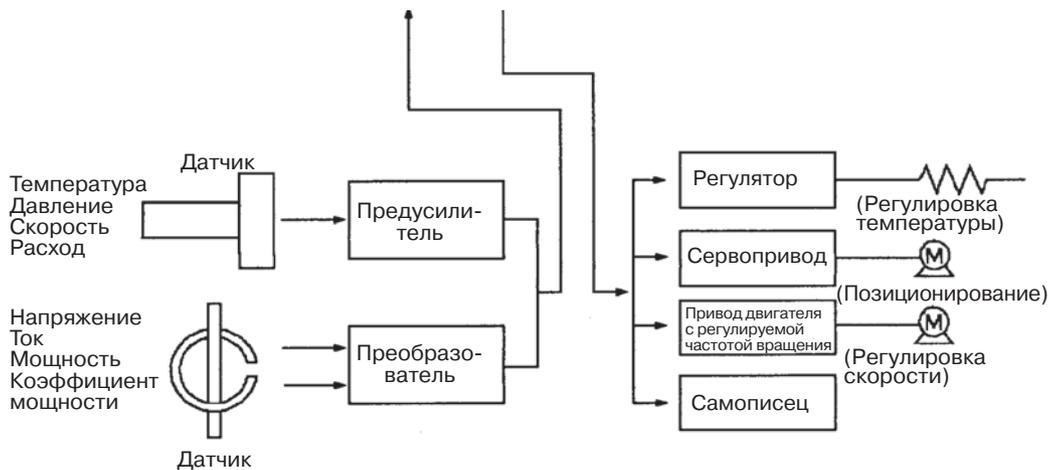
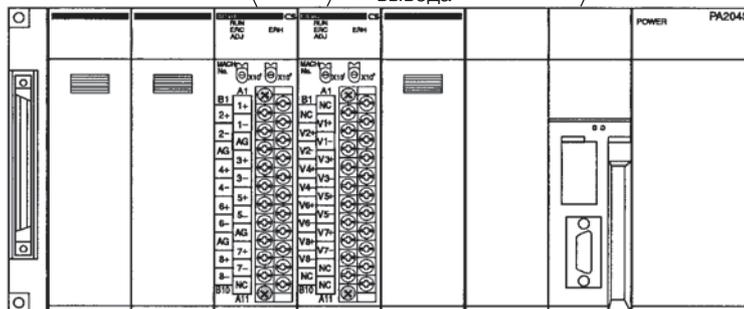
**Принцип масштабирования (только для CJ1M-MAD42)**



# 1-2 Основная конфигурация

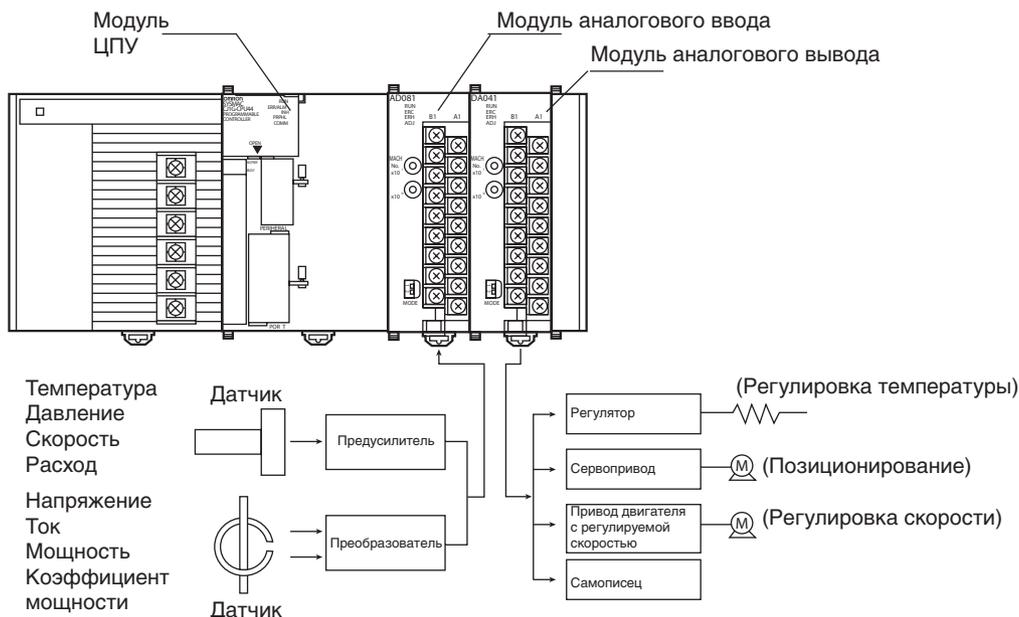
## ПЛК серии CS

Модуль аналогового ввода      Модуль аналогового вывода      Модуль ЦПУ



**Примечание** На рисунке выше показан пример использования модуля аналогового ввода CS1W-AD081-V1 и модуля аналогового вывода CS1W-DA08V.

**ПЛК серии CJ**



**Примечание** На рисунке выше показан пример использования модуля аналогового ввода CJ1W-AD041-V1/081-V1 и модуля аналогового вывода CJ1W-DA021/041.

**Ограничения при монтаже**

**ПЛК серии CS**

Модуль аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44 - это специальный модуль ввода/вывода серии CS.

Модули аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44 могут устанавливаться в стойки ЦПУ серии CS, либо в стойки расширения CS. Эти модули аналогового ввода/вывода нельзя устанавливать в стойки расширения ввода/вывода C200H или в стойки ведомых устройств SYMAC BUS.

Количество модулей аналогового ввода/вывода, которое можно установить в одну стойку (т.е., в стойку ЦПУ или в стойку расширения), зависит от максимального тока источника питания, а также от тока, потребляемого другими модулями. Если в стойку устанавливаются только модули аналогового ввода, вывода или ввода/вывода, необходимо учитывать следующие ограничения:

Модуль источника питания	Стойка	CS1W-AD041-V1 CS1W-AD081-V1 (5 В= 120 мА)	CS1W-DA041 CS1W-DA08V (5 В= 130 мА)	CS1W-MAD44 (5 В= 200 мА)	CS1W-DA08C (5 В= 130 мА)	CS1W-AD161 (5 В= 150 мА)
C200HW-PA204 C200HW-PA204S C200HW-PA204R C200HW-PA204C C200HW-PD024 (4,6 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	6	3	3	2	8
	Стойка расширения	6	3	3	2	9
C200HW-PA209R (9 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	10	7	6	5	10
	Стойка расширения	10	7	6	5	10
CS1D-PA207R (7 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	8	5	4	4	8
	Стойка расширения	9	6	5	4	9
CS1D-PD024 (4,3 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	6	3	2	2	7
	Стойка расширения	6	3	2	2	8

**Примечание** Биты ввода/вывода отводятся для специальных модулей ввода/вывода согласно положению переключателя номера модуля на передней панели, а не номеру установочного места (слота), в который установлен модуль.

**ПЛК серии CJ**

Модули аналогового ввода/вывода серии CJ - это специальные модули ввода/вывода для ПЛК серии CJ.

Эти модули можно устанавливать в стойку ЦПУ серии CJ или в стойки расширения. Количество модулей аналогового ввода/вывода, которое можно установить в одну стойку, зависит от тока, потребляемого другими модулями стойки. В следующей таблице указано максимальное количество модулей аналогового ввода/вывода, которое может быть установлено в одну стойку, если в нее не установлены другие модули ввода/вывода.

Модуль источника питания	Стойка	CJ1W-DA021 CJ1W-DA041 (5 В= /120 мА) CJ1W-DA08V CJ1W-DA08C (5 В= / 140 мА)	CS1W-AD041-V1 CJ1W-AD081-V1 (5 В= / 420 мА)	CJ1W-MAD42 (5 В= / 580 мА)
CJ1W-PA205R CJ1W-PA205C CJ1W-PD025 (5,0 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	10	9	7
	Стойка расширения	10	10	8
CJ1W-PA202 (2,8 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	10	4	3
	Стойка расширения	10	6	4
CJ1W-PD022 (2,0 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	7	2	1
	Стойка расширения	10	4	3

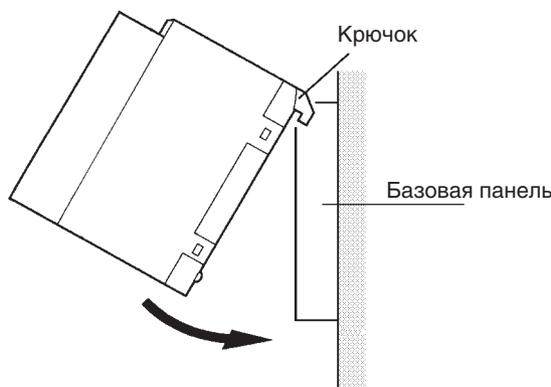
**Примечание** Биты ввода/вывода отводятся для специальных модулей ввода/вывода согласно положению переключателя номера модуля на передней панели, а не согласно порядку, в котором модули установлены в стойку.

**1-2-1 Последовательность действий при монтаже**

**ПЛК серии CS**

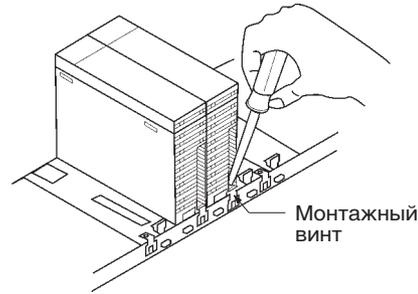
Для установки модуля аналогового ввода/вывода на базовую панель необходимо выполнить следующие действия.

- 1,2,3... 1. Зацепите модуль аналогового ввода/вывода за верхний край базовой панели и перемещайте нижнюю часть модуля по кругу вниз, как показано на рисунке ниже.

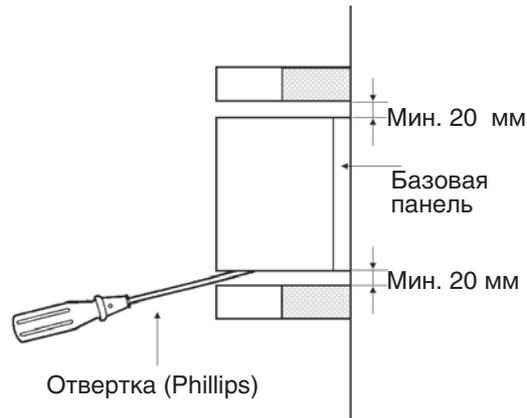


2. Убедившись в надлежащем подключении соединителей модуля, надежно затяните монтажные винты (момент затяжки 0,4 Н·м).

3. Чтобы извлечь модуль, сначала отвинтите монтажные винты с помощью отвертки (Phillips).



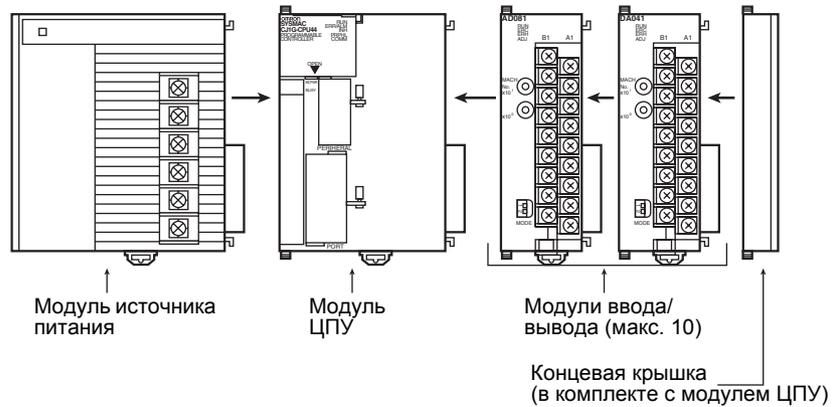
Для установки и извлечения модулей предусмотрите достаточный зазор под каждой стойкой.



### ПЛК серии CJ

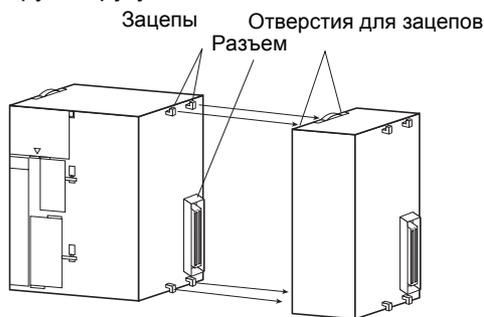
Модули аналогового ввода/вывода подключаются в систему в качестве специальных модулей ввода/вывода, как показано на рисунке ниже.

Стойка ЦПУ



Для установки модулей ввода/вывода в стойку серии CJ необходимо выполнить следующие действия.

- 1,2,3... 1. Расположите соединители надлежащим образом и прижмите модули друг к другу для надежного соединения.



2. Переместите скользящие фиксаторы сверху и снизу модуля в позицию фиксации, чтобы надежно соединить модули. Скользящие фиксаторы должны защелкнуться.



3. Прикрепите концевую крышку к крайнему правому модулю стойки.

**Примечание** ПЛК серии CJ могут функционировать ненадлежащим образом, если скользящие фиксаторы не будут надежно зафиксированы.

## 1-2-2 Меры предосторожности

Прежде чем устанавливать либо извлекать модули, либо подключать сигнальные провода, необходимо обязательно отключить напряжение питания ПЛК.

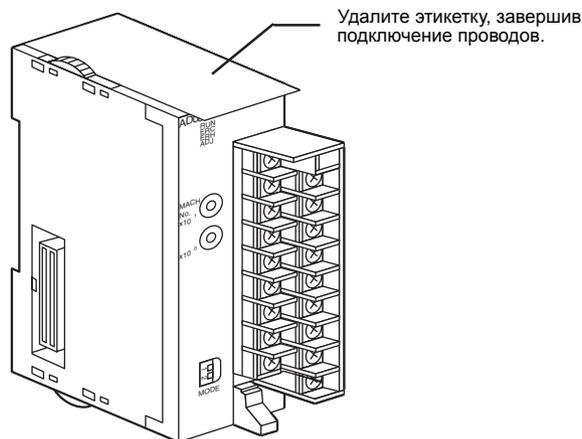
Чтобы снизить вероятность сбоев вследствие электрических помех, входные и выходные сигнальные линии следует прокладывать в отдельных от высоковольтных линий и линий электропитания лотках.

При подключении проводов к модулю сверху модуля следует разместить этикетку, чтобы предотвратить попадание обрезков провода и других предметов в модуль. Завершив подключение проводов, этикетку следует удалить, чтобы обеспечить надлежащий теплоотвод.

### ПЛК серии CS



ПЛК серии CJ



### 1-3 Применение функций

Функция	Применение	Стр.
Расчет среднего значения	Более сглаженное преобразование в случае чрезвычайно высокой флуктуации входного сигнала. Пример: вычитание помехи из сигнала (напр., давления/расхода).	55, 254
Удержание пикового значения	Запоминание максимального прочитанного значения. Удержание сигналов, уровень которых меньше максимального значения.	58, 257
Обнаружение отсоединения	Обнаружение отсоединения входных сигнальных линий.	59, 258
Фиксация выхода	Фиксирует выходной сигнал на уровне предыдущего значения при определенных условиях, например, в случае ошибок.	152, 261
	Устанавливает выходной сигнал принудительно в нижнее граничное значение или 0 В при определенных условиях, например, в случае ошибок.	
	Устанавливает выходной сигнал принудительно в верхнее граничное значение при определенных условиях, например, в случае ошибок.	
Линейное преобразование	Использует модуль аналогового ввода/вывода в качестве устройства линейного преобразования (для умножения и смещения).	262
Регулировка смещения и усиления	Регулировка смещения и усиления и использование функций ввода/вывода.	60, 153, 265

## РАЗДЕЛ 2

# Модули аналогового ввода серии CS

В данном разделе поясняется использование модулей аналогового ввода CS1W-AD041-V1/081-V1/161.

2-1	Технические характеристики . . . . .	14
2-1-1	Технические характеристики . . . . .	14
2-1-2	Функциональная схема канала ввода аналоговых сигналов . . . . .	17
2-1-3	Характеристики канала ввода аналоговых сигналов . . . . .	17
2-2	Последовательность действий . . . . .	20
2-2-1	Примеры работы . . . . .	21
2-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	27
2-3-1	Индикаторы . . . . .	28
2-3-2	Переключатель номера модуля . . . . .	29
2-3-3	Переключатель режима работы . . . . .	30
2-3-4	Переключатель "Напряжение/Ток" (CS1W-AD041-V1/AD081-V1) . . . . .	31
2-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	32
2-4-1	Назначение клемм . . . . .	32
2-4-2	Внутренние цепи . . . . .	33
2-4-3	Пропадание входного напряжения (отсоединение входа напряжения) . . . . .	35
2-4-4	Примеры организации входных цепей . . . . .	36
2-4-5	Правила организации входных цепей . . . . .	38
2-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	39
2-5-1	Общие сведения об обмене данными . . . . .	39
2-5-2	Настройка номера модуля . . . . .	40
2-5-3	Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода . . . . .	41
2-5-4	Слова, резервируемые для фиксированных данных . . . . .	41
2-5-5	Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода . . . . .	46
2-6	Функции аналоговых входов и последовательность действий . . . . .	52
2-6-1	Настройки входов и преобразованные значения . . . . .	52
2-6-2	Настройка времени преобразования/разрешающей способности . . . . .	54
2-6-3	Расчет среднего значения . . . . .	55
2-6-4	Функция удержания пикового значения . . . . .	58
2-6-5	Функция обнаружения отсоединения входа . . . . .	59
2-6-6	Функция масштабирования (только для CS1W-AD161) . . . . .	60
2-7	Регулировка смещения и усиления . . . . .	60
2-7-1	Последовательность действий в режиме регулировки . . . . .	60
2-7-2	Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа . . . . .	62
2-8	Обработка ошибок и предупреждений . . . . .	69
2-8-1	Индикаторы и блок-схема обработки ошибок . . . . .	69
2-8-2	Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода . . . . .	70
2-8-3	Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ . . . . .	73
2-8-4	Перезапуск специальных модулей ввода/вывода . . . . .	74
2-8-5	Поиск и устранение ошибок . . . . .	74

## 2-1 Технические характеристики

### 2-1-1 Технические характеристики

Параметр		CS1W-AD041-V1	CS1W-AD081-V1	CS1W-AD161	
Тип модуля		Специальный модуль ввода/вывода серии CS			
Развязка (см. прим. 1)		Между цепями ввода/вывода и сигнальными цепями ПЛК: оптопара (между отдельными цепями ввода/вывода развязка не предусмотрена)			
Внешние клеммы		21-полюсный съемный клеммный блок (винты М3)	Два 34-полюсных разъема MIL		
Изменение длительности цикла модуля ЦПУ		0,2 мс			
Потребляемая мощность		Макс. 120 мА при 5 В=, макс. 90 мА при 26 В=		Макс. 150 мА при 5 В=, макс. 55 мА при 26 В=	
Габариты (мм) (см. прим. 2)		35 x 130 x 126 (Ш x В x Г)		35 x 130 x 119 (Ш x В x Г)	
Вес		Макс. 450 г.			
Общие характеристики		Соответствует общим техническим характеристикам модулей серии SYSMAC CS			
Место установки		Стойка ЦПУ серии CS или стойка расширения серии CS (не может быть установлен в стойку расширения ввода/вывода C200H или в стойку ведомого устройства SYSMAC BUS)			
Максимальное количество модулей (см. прим. 3.)		См. таблицу на стр. стр. 15.			
Обмен данными с модулем ЦПУ (см. прим. 4)		Область специального модуля ввода/вывода в области CIO (CIO 2000 ... CIO 2959): 10 слов на модуль Область специального модуля ввода/вывода в области DM (D20000 ... D29599): 100 слов на один модуль		Область специального модуля ввода/вывода в области CIO (CIO 2000 ... CIO 2959): 20 слов на модуль Область специального модуля ввода/вывода в области DM (D20000 ... D29599): 200 слов на один модуль	
Характеристики входов	Количество аналоговых входов	4	8	16	
	Диапазон входного сигнала (см. прим. 5)	1 ... 5 В 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... 10 В 4 ... 20 мА (см. прим. 6)			
	Максимальное значение входного сигнала (на один вход) (см. прим. 7)	Вход сигнала напряжения: $\pm 15$ В Вход сигнала тока: $\pm 30$ мА			
	Входное сопротивление	Вход сигнала напряжения: 1 МОм миним. Вход сигнала тока: 250 Ом (номинальное значение)			
	Разрешающая способность	4000/8000 (см. прим. 8)			
	Преобразованные выходные данные	16-битовые двоичные данные			
	Погрешность (см. прим. 9)	23 $\pm$ 2°C	Вход сигнала напряжения: $\pm 0,2\%$ от полной шкалы Вход сигнала тока: $\pm 0,4\%$ от полной шкалы		Вход сигнала напряжения: $\pm 0,2\%$ от полной шкалы Вход сигнала тока: $\pm 0,2\%$ от полной шкалы
		0°C ... 55°C	Вход сигнала напряжения: $\pm 0,4\%$ от полной шкалы Вход сигнала тока: $\pm 0,6\%$ от полной шкалы		Вход сигнала напряжения: $\pm 0,4\%$ от полной шкалы Вход сигнала тока: $\pm 0,4\%$ от полной шкалы
Время аналого-цифрового преобразования (см. прим. 10)		Макс. 1,0 мс или 250 мкс на точку (см. прим. 8)			

Параметр		CS1W-AD041-V1	CS1W-AD081-V1	CS1W-AD161
Функции входов	Вычисление среднего значения	В буфер записывается "n" последних результатов преобразования, по которым рассчитывается среднее значение. Количество буферов: n = 2, 4, 8, 16, 32, 64		
	Удержание пикового значения	Когда бит удержания пикового значения установлен (ВКЛ), сохраняется максимальное преобразованное значение.		
	Обнаружение отсоединения входа	Обнаруживается отсоединение и устанавливается флаг обнаружения отсоединения (см. прим. 11)		
	Функция масштабирования	Нет	Нет	Масштабирование возможно только для времени преобразования 1 мс и разрешающей способности 4000. Данная функция позволяет задать верхнюю и нижнюю границы выходного сигнала (результата АЦ-преобразования) в пределах $\pm 32000$ . Выбранный диапазон будет приниматься за полную шкалу.

- Примечание**
1. При испытании модуля на электрическую прочность изоляции не следует прикладывать к клеммному блоку напряжение, превышающее 600 В. В противном случае характеристики внутренних элементов могут ухудшиться.
  2. Сведения о габаритах модуля смотрите в разделе *Габариты* на стр. 359.
  3. Максимальное количество модулей аналогового ввода, которое можно установить в одну стойку, зависит от модуля источника питания, установленного в эту стойку.

Модуль источника питания	Стойка	CS1W-AD041-V1 CS1W-AD081-V1 (5 В= 120 мА)	CS1W-DA041 CS1W-DA08V (5 В= 130 мА)	CS1W-MAD44 (5 В= 200 мА)	CS1W-DA08C (5 В= 130 мА)	CS1W-AD161 (5 В= 150 мА)
C200HW-PA204 C200HW-PA204S C200HW-PA204R C200HW-PA204C C200HW-PD024 (4,6 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	6	3	3	2	8
	Стойка расширения	6	3	3	2	9
C200HW-PA209R (9 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	10	7	6	5	10
	Стойка расширения	10	7	6	5	10
CS1D-PA207R (7 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	8	5	4	4	8
	Стойка расширения	9	6	5	4	9
CS1D-PD024 (4,3 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	6	3	2	2	7
	Стойка расширения	6	3	2	2	8

Приведенные выше ограничения на количество модулей стойки могут быть снижены, если другие модули той же стойки потребляют меньшую мощность.

## 4. Обмен данными с модулем ЦПУ

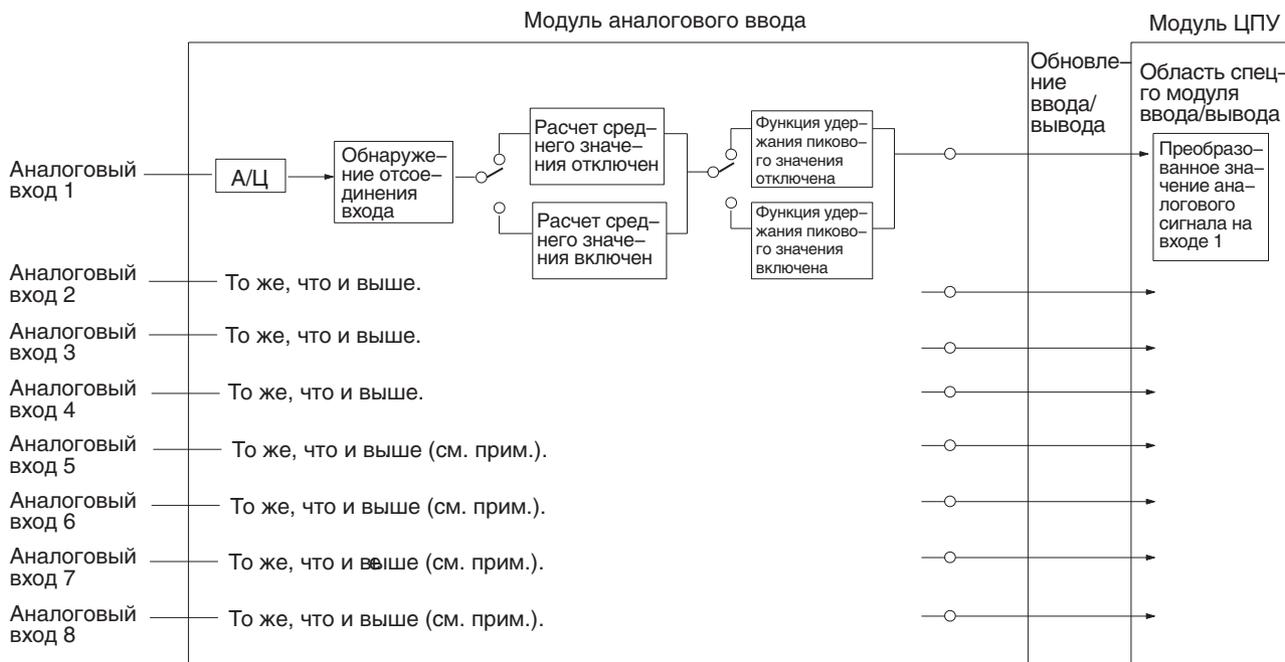
Область	Количество слов	Событие для передачи данных	Направление передачи	Содержание данных
Область специального модуля ввода/вывода в области CIO (CIO 2000 ... CIO 2959, CIO 2000.00 ... CIO 2959.15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>CS1W-AD041-V1/081-V1: 10 слов на один модуль</li> <li>CS1W-AD161: 20 слов на один модуль</li> </ul>	Передача производится непрерывно	От модуля ЦПУ к модулю аналогового ввода	Зафиксированные пиковые значения
			От модуля аналогового ввода к модулю ЦПУ	Входные аналоговые значения Обнаружение отсоединения линии Флаги ошибок и т.п.
Область специального модуля ввода/вывода в области DM (D20000 ... D26959)	<ul style="list-style-type: none"> <li>CS1W-AD041-V1/081-V1: 100 слов на один модуль</li> <li>CS1W-AD161: 200 слов на один модуль</li> </ul>	При включении питания или при перезапуске модуля	От модуля ЦПУ к модулю аналогового ввода	Преобразование входного сигнала ВКЛ/ВЫКЛ Параметры диапазона сигналов Параметры усреднения Настройка разрешающей способности/времени преобразования Настройка режима работы Настройка масштабирования (только для CS1W-AD161)

**Примечание**

Настройка разрешающей способности/времени преобразования и настройка режима работы поддерживаются только модулями аналогового ввода версии 1 (V1).

5. Диапазон входного сигнала можно настроить для каждого входа.
6. В модулях CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 тип сигнала (напряжение/ток) выбирается с помощью переключателя "напряжение/ток", расположенного сзади клеммного блока. В модуле CS1W-AD161 тип сигнала (напряжение/ток) выбирается путем применения соответствующей схемы подключения к клеммам разъема. Тип сигнала (напряжение/ток) для диапазонов входного сигнала 1 ... 5 В или 4 ... 20 мА можно задать в слове m+52 области DM.
7. Не подавайте на аналоговый вход сигналы напряжения/тока, превышающие указанный допустимый диапазон. Это может привести к неисправности или неправильной работе модуля.
8. Для модулей аналогового ввода можно изменять разрешающую способность (от 4000 до 8000) и время преобразования (от 1 мс до 250 мкс), используя для этого слово DM m+18 (для модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1) или слово DM m+19 (для модуля CS1W-AD161).
9. На заводе-изготовителе производятся следующие регулировки.  
CS1W-AD041-V1/081-V1: Входы напряжения  
CS1W-AD161: Входы напряжения и токовые входы  
Условия калибровки: Применяется рекомендованный переходник для клеммного блока (заводскую калибровку токового входа можно активизировать с помощью слова DM m+52).  
Чтобы использовать токовые входы в модулях CS1W-AD041-V1/081-V1 или применять модуль CS1W-AD161 с устройствами, не перечисленными в списке рекомендованных устройств, выполните необходимую регулировку смещения и усиления.
10. Время аналого-цифрового преобразования - это время, которое проходит с момента ввода аналогового сигнала до записи его цифрового значения в память. Для считывания преобразованного значения модулю ЦПУ требуется не меньше одного цикла.
11. Обнаружение отсоединения линии возможно, только если выбран диапазон 1...5 В или 4...20 мА. Если входной сигнал отсутствует, когда выбран диапазон 1...5 В или 4...20 мА, устанавливается флаг отсоединения линии.

### 2-1-2 Функциональная схема канала ввода аналоговых сигналов

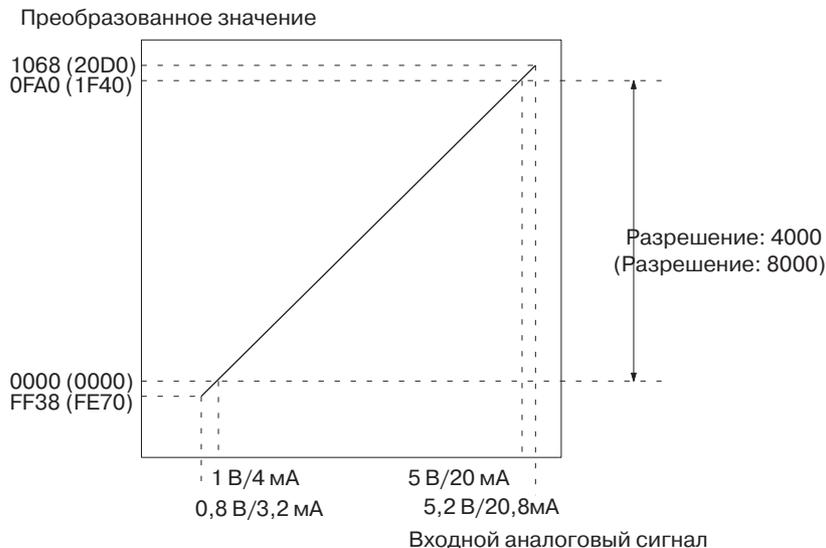


**Примечание** В модуле CS1W-AD041-V1 имеется только 4 аналоговых входа, в модуле CS1W-AD161 – 16 аналоговых входов.

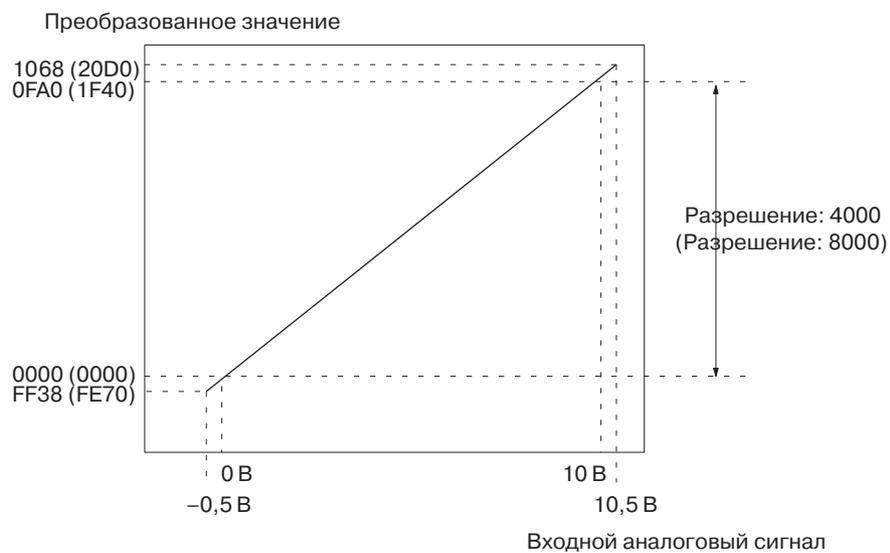
### 2-1-3 Характеристики канала ввода аналоговых сигналов

Если сигналы, подаваемые на аналоговый вход, выходят за диапазон, указанный ниже, то в качестве преобразованных значений (16-битового двоичного числа) используются либо максимальные, либо минимальные значения.

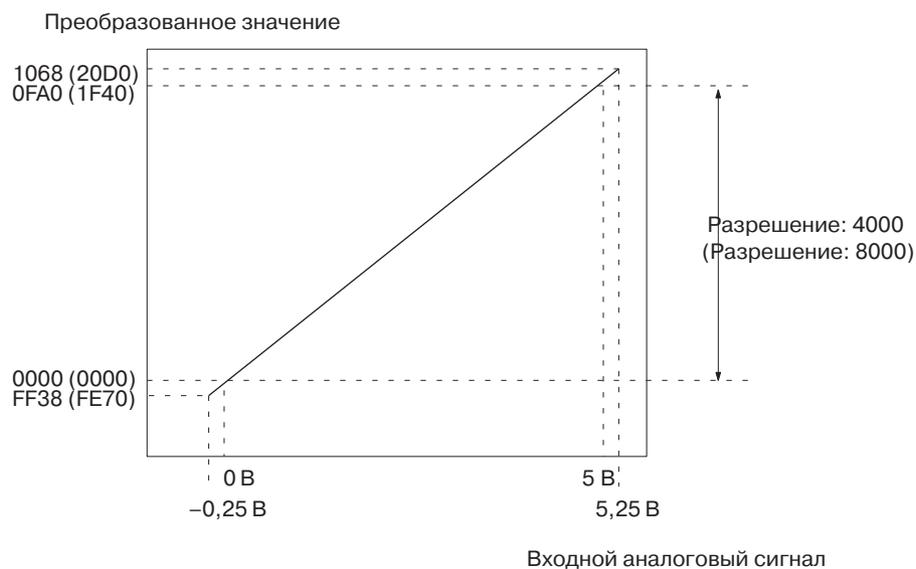
**Диапазон: 1 ... 5 В  
(4 ... 20 мА)**



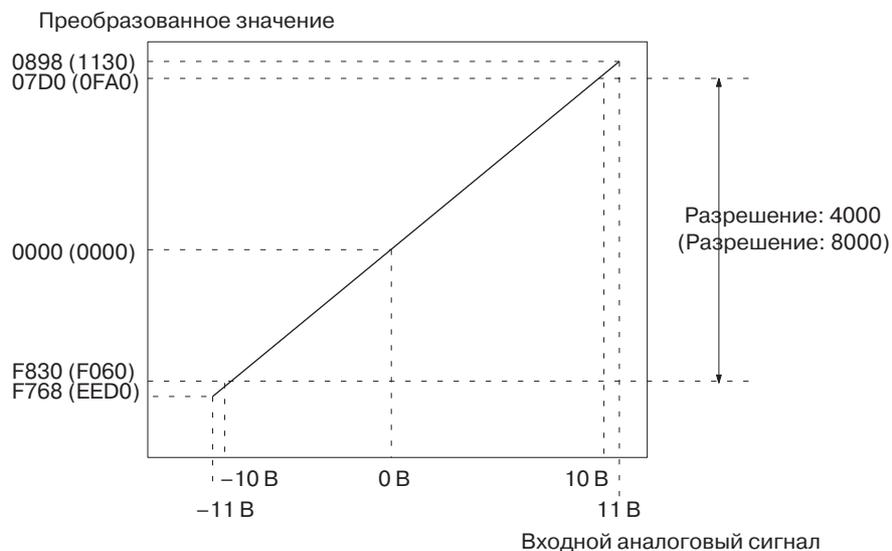
Диапазон 0 ... 10 В



Диапазон 0 ... 5 В



Диапазон -10 ... 10 В



**Примечание** Для диапазона -10 ... 10 В преобразование будет выполняться следующим образом (при разрешении 4000):

16-битовые двоичные данные	BCD
F768	-2200
:	:
FFFF	-1
0000	0
0001	1
:	:
0898	2200

## 2-2 Последовательность действий

При использовании модулей аналогового ввода необходимо выполнить следующие действия.

### Монтаж и настройка

- 1,2,3...**
1. Переведите режим работы в "обычный" (см. прим. 1).
  2. Выберите требуемый тип входа (напряжение/ток) с помощью переключателя, расположенного сзади клеммного блока (см. прим. 2).
  3. Выполните проводные соединения.
  4. С помощью переключателя номера модуля на передней панели модуля выберите номер модуля (см. прим. 3).
  5. Подайте питание на ПЛК.
  6. Создайте таблицы ввода.
  7. Выполните необходимые настройки для специального модуля ввода в области DM:
    - Укажите номера используемых входов.
    - Выберите диапазоны входных сигналов.
    - Укажите количество отсчетов для вычисления среднего значения.
    - Укажите время преобразования и разрешающую способность.
  8. Выключите и включите питание ПЛК, либо установите (ВКЛ) бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Если при подключении определенных устройств требуется калибровка входного канала, необходимо выполнить действия, описанные в разделе "Регулировка смещения и коэффициента усиления", в противном случае следует перейти к пункту "Работа".

### Регулировка смещения и коэффициента усиления

- 1,2,3...**
1. Переведите режим работы в режим регулировки (см. прим. 1).
  2. Выберите тип входа (напряжение/ток) (см. прим. 2).
  3. Подайте питание на ПЛК.
  4. Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.
  5. Отключите питание ПЛК.
  6. Переведите режим работы в "обычный" (см. прим. 1).

### Работа

- 1,2,3...**
1. Подайте питание на ПЛК.
  2. Лестничная диаграмма
    - Чтение преобразованных значений или запись устанавливаемых значений с помощью команд MOV(021) и XFER(070).
    - Использование функции удержания пикового значения.
    - Чтение уведомлений об отсоединении и кодов ошибок.

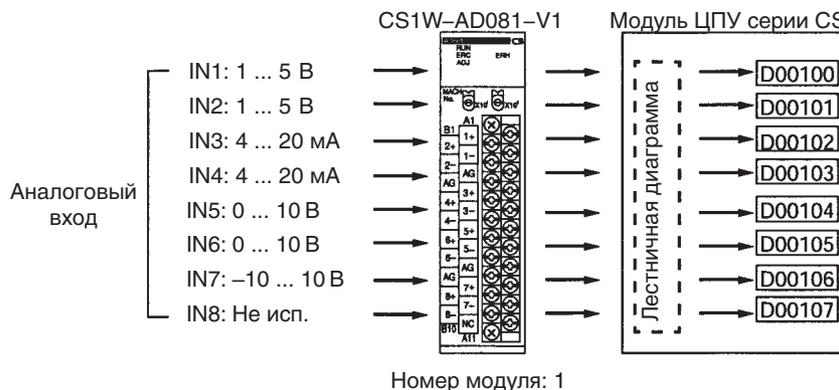
### Примечание

1. Настройка режима работы  
Режим работы можно изменить либо с помощью DIP-переключателя, расположенного с тыльной стороны модуля, либо путем настройки параметров в области DM. Если обычный режим работы выбран одновременно с помощью DIP-переключателя и с помощью параметров в области DM, модуль работает в обычном режиме. Если хотя бы одним из этих способов или обоими способами выбран режим регулировки, модуль работает в режиме регулировки. Для выбора режима работы в области DM используется слово m+18 (для модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1) и слово m+19 (для модуля CS1W-AD161).

2. Выбор типа входного сигнала (напряжение/ток)  
 В модулях CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 отсоедините клеммный блок и настройте расположенный позади него DIP-переключатель. У модуля CS1W-AD161 тип входа (напряжение или ток) зависит от схемы подключения к клеммам разъема. Для выбора входного диапазона напряжения (1 ... 5 В) или тока (4 ... 20 мА) используйте слово DM m+52.
3. Настройка номера модуля  
 Номер специального модуля ввода/вывода настраивается с помощью поворотных переключателей на лицевой панели модуля. Для модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 выберите значение в пределах от 0 до 95. Для одного модуля CS1W-AD161 в области CIO и в области DM отводится двойной объем слов (для двух модулей). Выберите значение в пределах от 0 до 94. Если для CS1W-AD161 выбран номер модуля "n", значение "n+1" в качестве номера модуля выбрать нельзя.

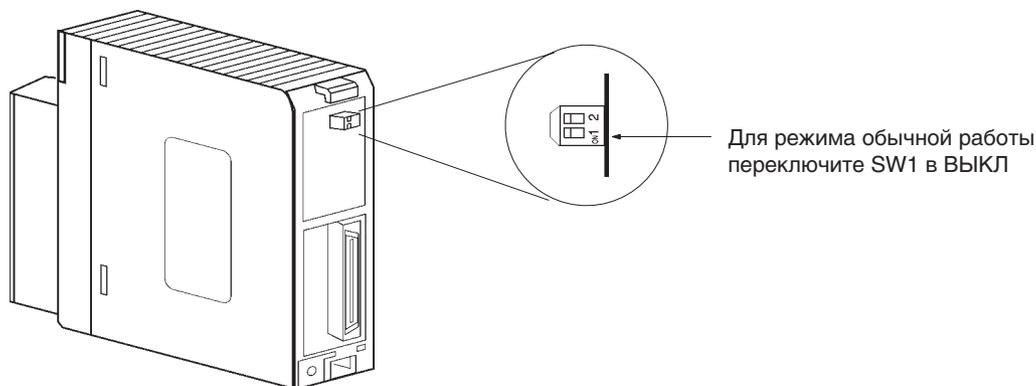
### 2-2-1 Примеры работы

Ниже приведен пример выполнения действий для использования модулей аналогового ввода серии CS1W-AD081-V1. Для модулей аналогового ввода CS1W-AD161 используется другой способ настройки. Выберите процедуру, которая соответствует вашему модулю.



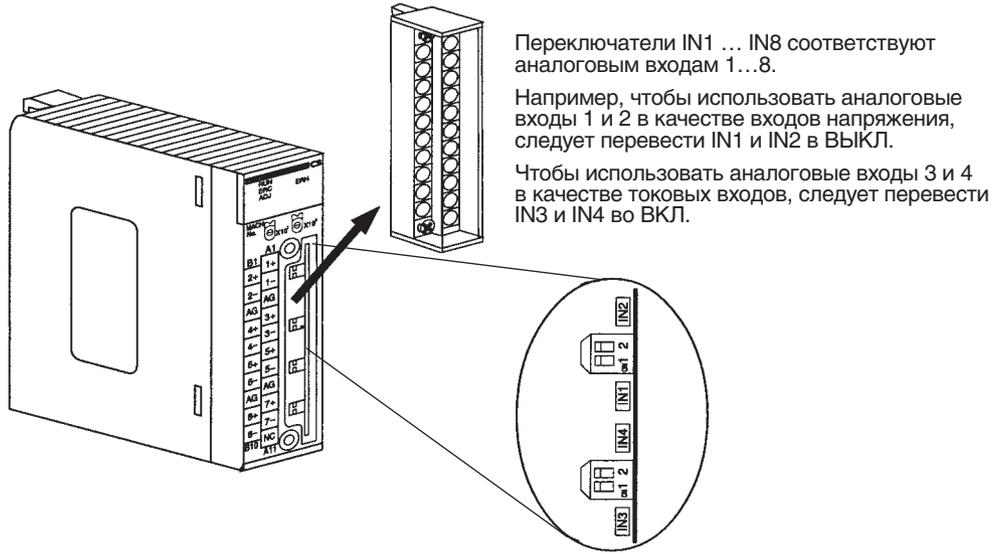
#### Настройка модуля аналогового ввода

- 1,2,3... 1. Настройте режим работы. Подробные сведения смотрите в 2-3-3 *Переключатель режима работы*.



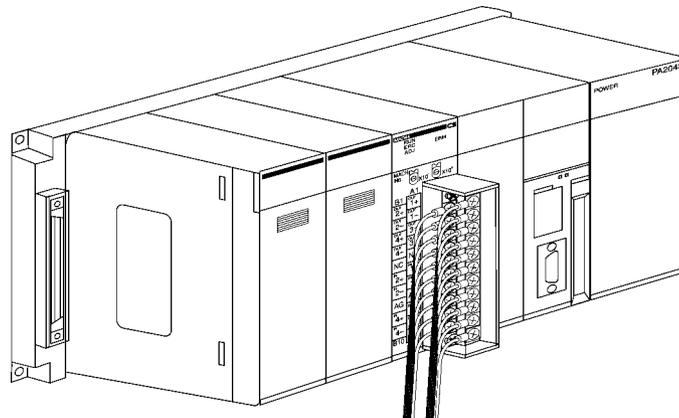
Режим работы можно изменить путем настройки слова DM m+18 (слово DM m+19 для CS1W-AD161).

2. Переведите переключатель "напряжение/ток" в требуемое положение. Подробные сведения смотрите в 2-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток" (CS1W-AD041-V1/AD081-V1).

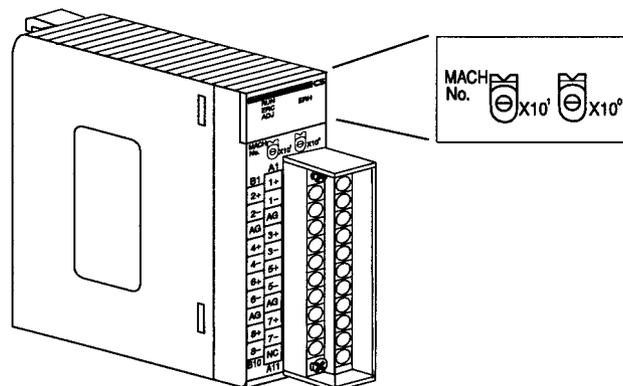


**Примечание** Для CS1W-AD161 выберите тип входа (напряжение/ток), применив соответствующую схему подключения к клеммам разъема.

3. Установите модуль аналогового ввода в стойку и выполните подключение цепей. Подробные сведения смотрите в 1-2-1 Последовательность действий при монтаже, 2-4 Подключение сигнальных цепей или 2-4-4 Примеры организации входных цепей.



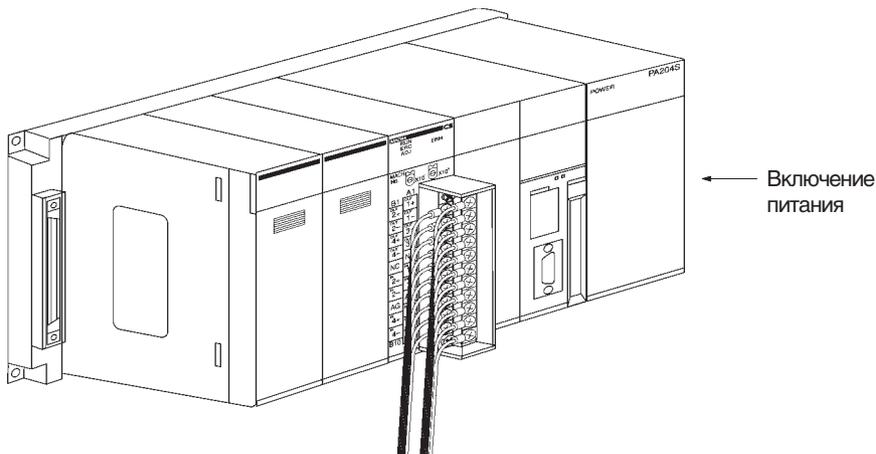
4. Настройте переключатель номера модуля. Подробные сведения смотрите в 2-3-2 Переключатель номера модуля.



Если выбран номер модуля 1, в областях CIO и DM, отведенных для специальных модулей ввода/вывода, будут зарезервированы слова CIO 2010 ... CIO 2019 и D20100 ... D20199 соответственно.

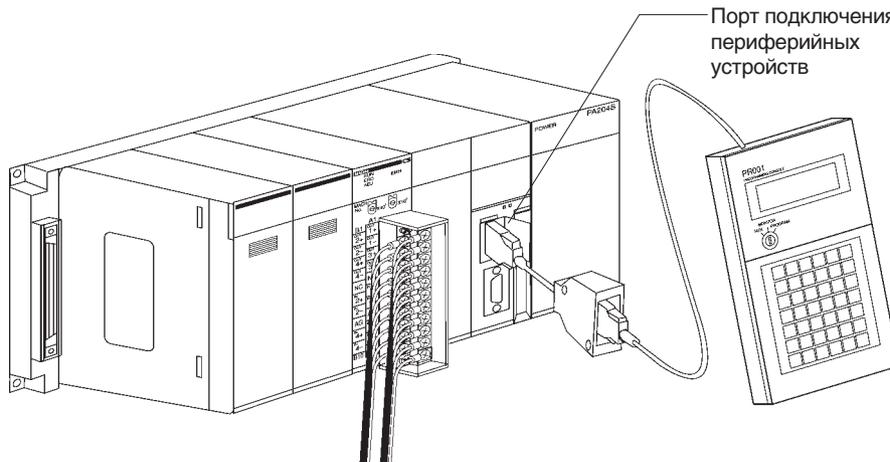
**Примечание** Для одного модуля CS1W-AD161 резервируется двойной объем слов (т.е., на два модуля) в области CIO и в области DM. Например, если для модуля CS1W-AD161 выбран номер модуля 1, то в области CIO для него отводятся слова CIO 2010 ... CIO 2029, а в области DM - слова D20100 ... D20299.

5. Подайте питание на ПЛК.



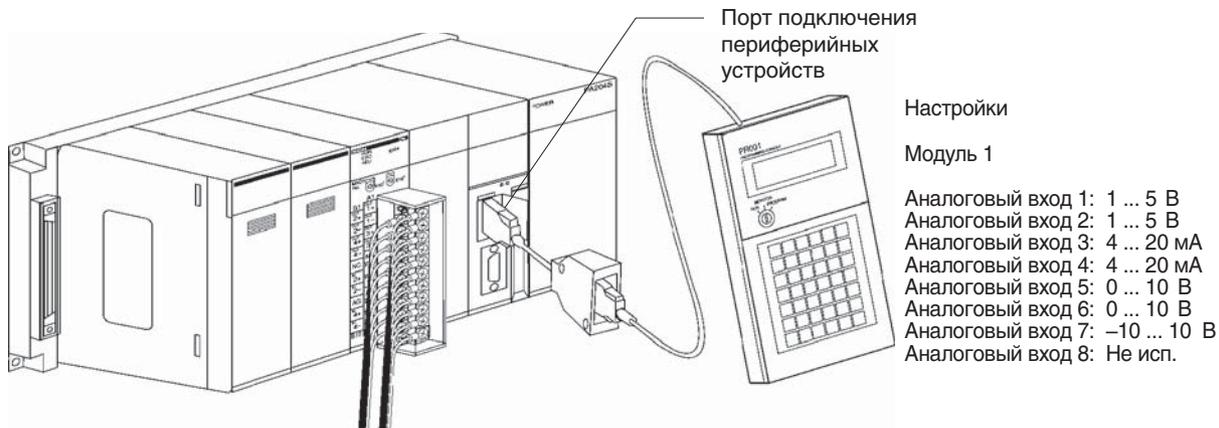
**Создание таблиц ввода/вывода**

После подачи питания на ПЛК необходимо создать таблицу ввода/вывода.

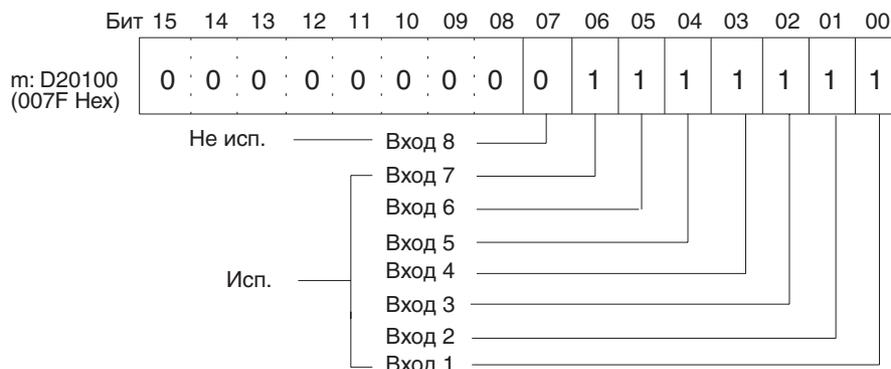


Первоначальная настройка

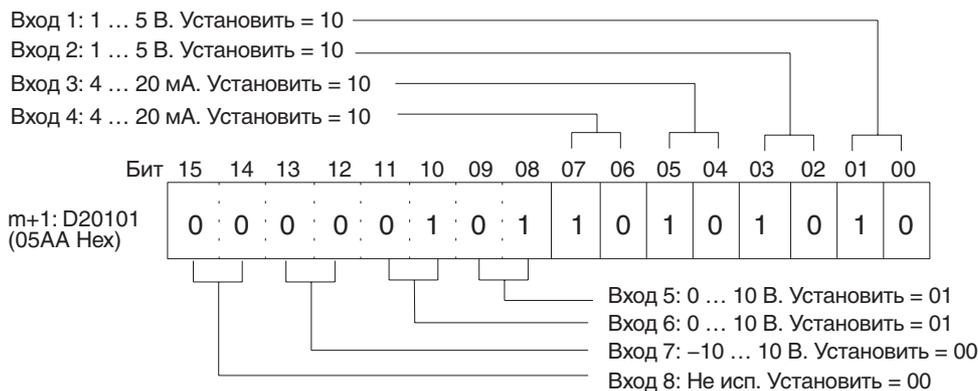
- 1,2,3... 1. Настройте параметры специального модуля ввода/вывода в области DM. Подробные сведения смотрите в 2-5-4 Слова, резервируемые для фиксированных данных.



- На следующей диаграмме показана настройка использования входов. Подробные сведения смотрите в *Содержание слов, резервируемых в области DM* на стр. 41 и в 2-6-1 *Настройки входов и преобразованные значения*.



- На следующей диаграмме показана настройка диапазонов входных сигналов. Подробные сведения смотрите в *Содержание слов, резервируемых в области DM* на стр. 41 и в 2-6-1 *Настройки входов и преобразованные значения*.

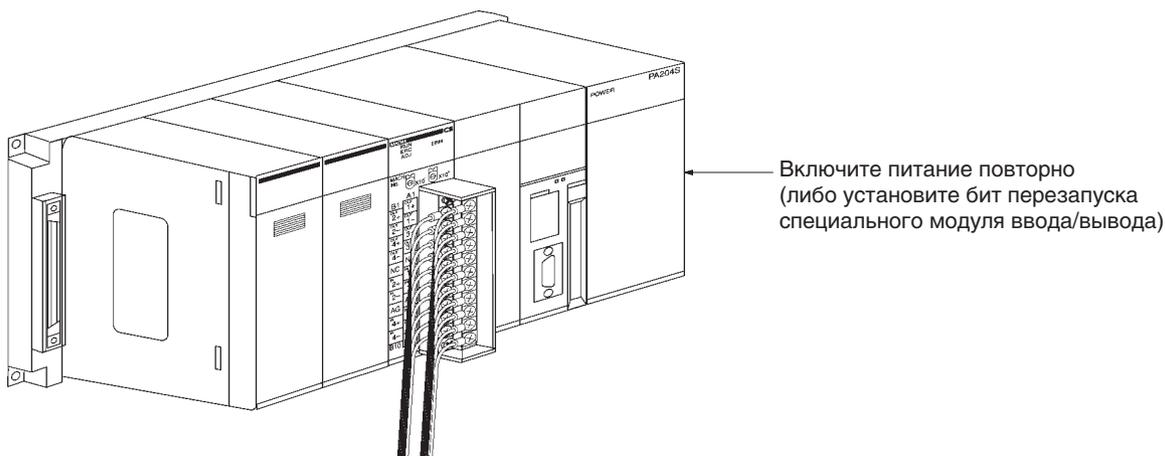


Если при работе с модулем CS1W-AD161 используется токовый вход, также следует настроить слово DM m+52.

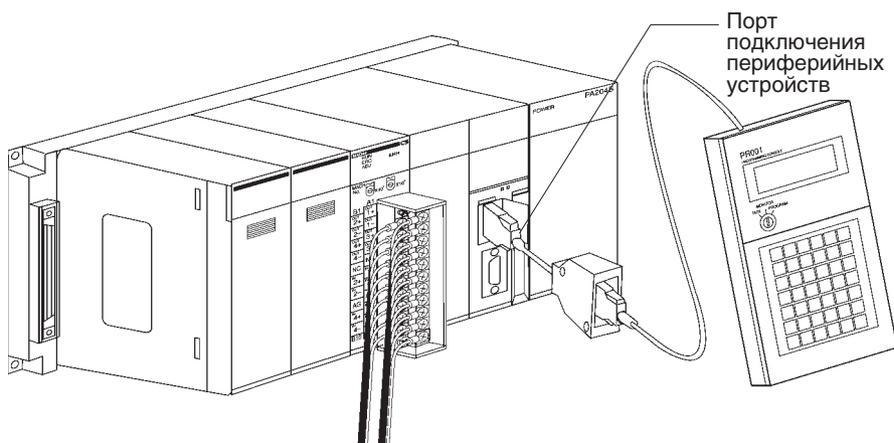
- На следующей диаграмме показана настройка времени преобразования/разрешающей способности (см. 2-6-2 Настройка времени преобразования/разрешающей способности).



**Примечание** Для модуля CS1W-AD161 настройте D(m+19):D20119.  
 2. Перезапустите модуль ЦПУ.



**Создание лестничных диаграмм**



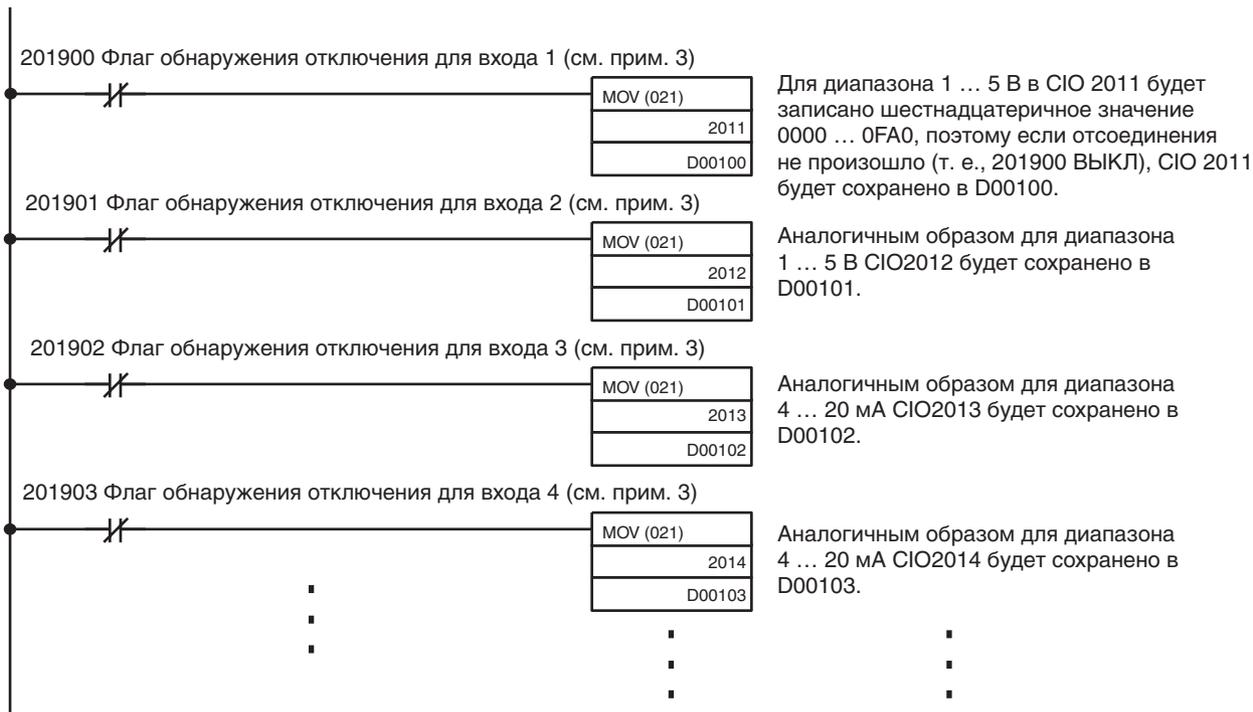
Данные, преобразованные из аналоговой формы в цифровую и размещенные в словах CIO (n+1) ... (n+7) области специального модуля ввода/вывода (CIO 2011 ... CIO2017), записываются по указанным адресам (D00100 ... D00106) как двоичные значения со знаком (0000 ... 0FA0 Hex).

- В следующей таблице перечислены адреса, используемые для ввода аналоговых сигналов.

Номер входа	Диапазон входных сигналов	Адрес значения преобразованного входного сигнала (n = CIO 2010) (см. прим. 1)	Адрес удержания преобразованных данных (см. прим. 2)
1	1 ... 5 В	(n+1) = CIO 2011	D00100
2	1 ... 5 В	(n+2) = CIO 2012	D00101
3	4 ... 20 мА	(n+3) = CIO 2013	D00102
4	4 ... 20 мА	(n+4) = CIO 2014	D00103
5	0 ... 10 В	(n+5) = CIO2015	D00104
6	0 ... 10 В	(n+6) = CIO2016	D00105
7	-10 ... 10 В	(n+7) = CIO2017	D00106
8	Не используются	---	---

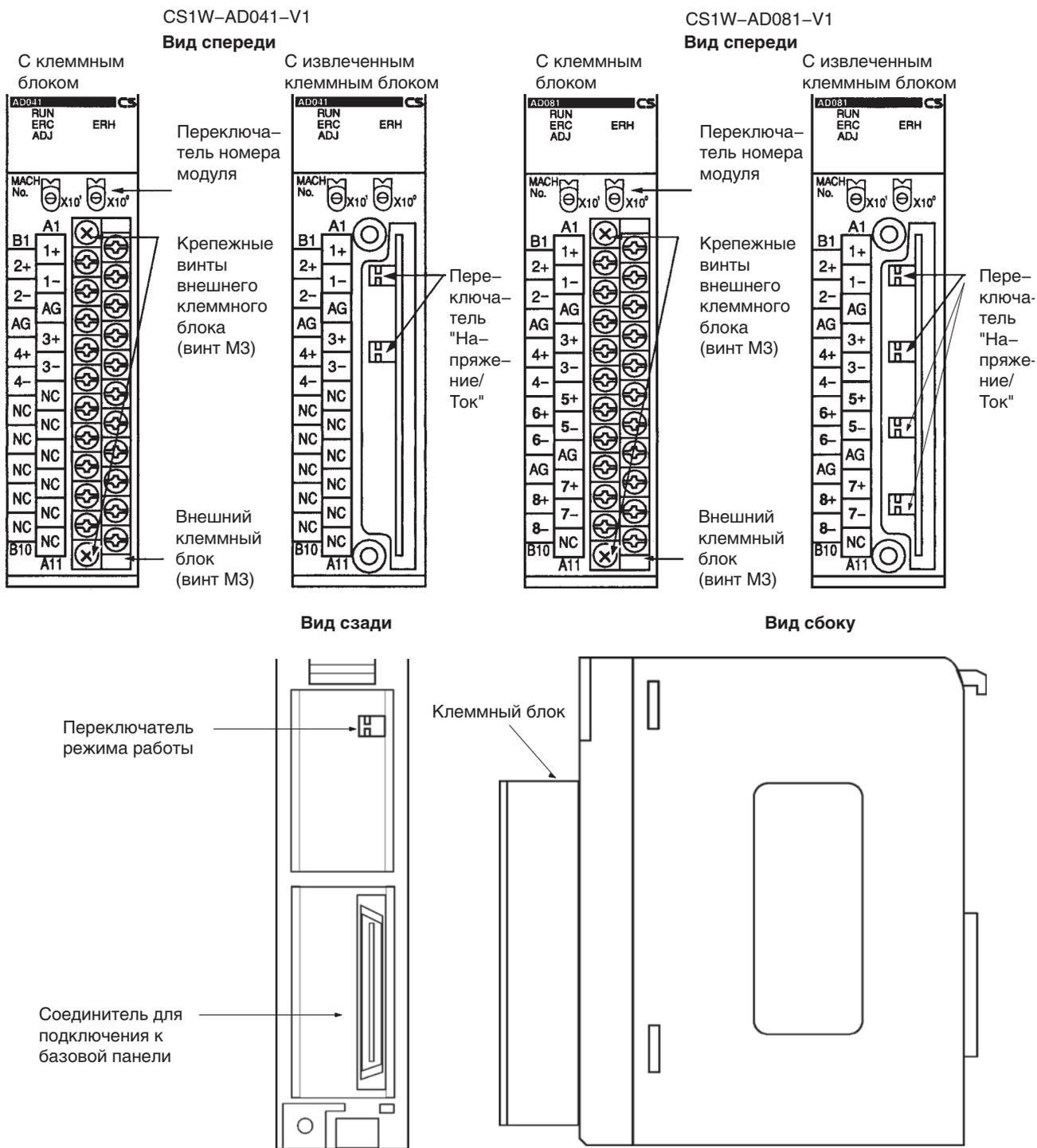
**Примечание**

1. Для каждого специального модуля ввода/вывода зафиксированы определенные адреса согласно его номеру. Подробные сведения смотрите в 2-3-2 Переключатель номера модуля.
2. Создается требуемая программа.



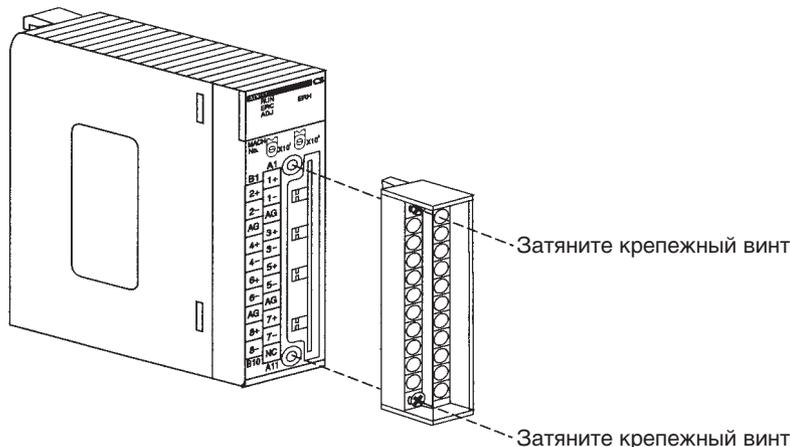
3. В качестве флагов обнаружения отсоединения входных каналов отведены биты 00...07 слова (n+9). Подробные сведения смотрите в Слова, зарезервированные для обычного режима на стр. 47.

### 2-3 Элементы модуля и положения переключателей

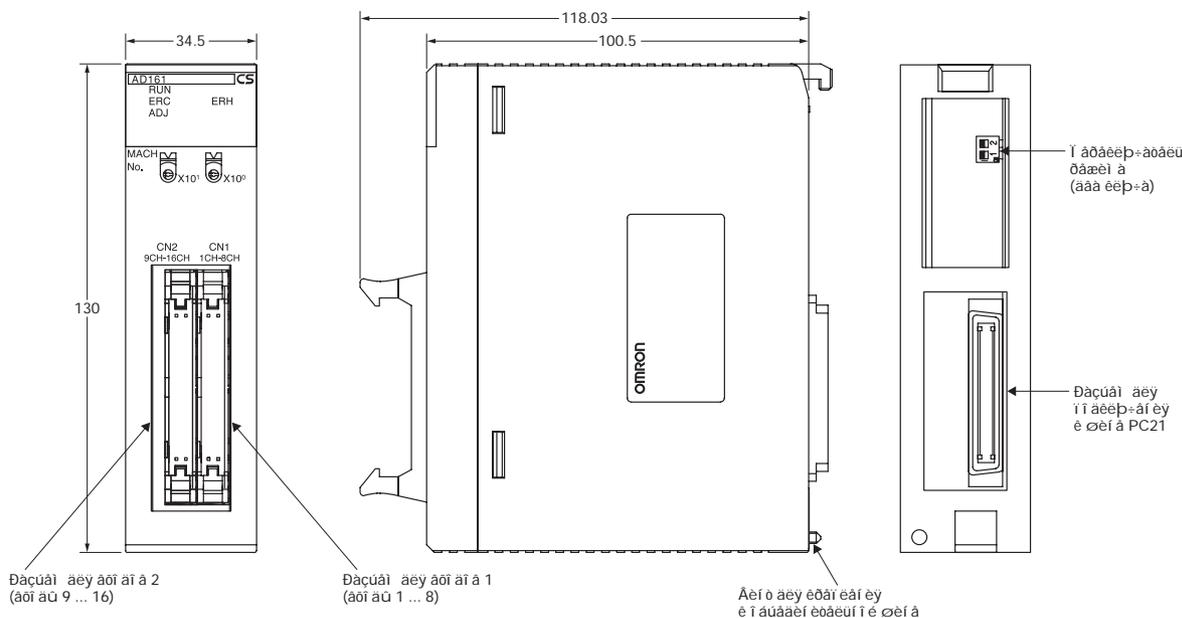


Клеммный блок подключается с помощью соединителя. Его можно извлечь, ослабив затяжку двух крепежных винтов черного цвета, расположенных сверху и снизу клеммного блока.

Убедитесь в том, что черные крепежные винты клеммного блока надежно затянуты (момент затяжки 0,5 Н·м).



CS1W-AD161



2-3-1 Индикаторы

Индикаторы служат для отображения рабочего состояния модуля. Назначение индикаторов поясняется в следующей таблице.

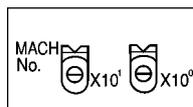
Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Ошибка, обнаруженная модулем	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.

Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.
ERH (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.

### 2-3-2 Переключатель номера модуля

Модуль ЦПУ и модуль аналогового ввода обмениваются данными через область для специального модуля ввода/вывода в области CIO и через область для специального модуля ввода/вывода в области DM. Адреса слов области специального модуля ввода/вывода в области CIO и области специального модуля ввода/вывода в области DM, которые занимает модуль аналогового ввода, зависят от положения переключателя номера модуля на передней панели модуля.

Перед настройкой номера модуля всегда следует отключать питание. Для переключения используйте отвертку с плоским лезвием, стараясь не повредить паз переключателя. Следите за тем, чтобы переключатель не остался в промежуточном положении.

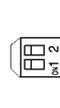


Положение переключателя	CS1W-AD041-V1/AD081-V1			CS1W-AD161 (см. прим. 2)		
	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ... CIO 2009	D20000 ... D20099	Модуль 0	CIO 2000 ... CIO 2019	D20000 ... D20199
1	Модуль 1	CIO 2010 ... CIO 2019	D20100 ... D20199	Модуль 1	CIO 2010 ... CIO 2029	D20100 ... D20299
2	Модуль 2	CIO 2020 ... CIO 2029	D20200 ... D20299	Модуль 2	CIO 2020 ... CIO 2039	D20200 ... D20399
3	Модуль 3	CIO 2030 ... CIO 2039	D20300 ... D20399	Модуль 3	CIO 2030 ... CIO 2049	D20300 ... D20499
4	Модуль 4	CIO 2040 ... CIO 2049	D20400 ... D20499	Модуль 4	CIO 2040 ... CIO 2059	D20400 ... D20599
5	Модуль 5	CIO 2050 ... CIO 2059	D20500 ... D20599	Модуль 5	CIO 2050 ... CIO 2069	D20500 ... D20699
6	Модуль 6	CIO 2060 ... CIO 2069	D20600 ... D20699	Модуль 6	CIO 2060 ... CIO 2079	D20600 ... D20799
7	Модуль 7	CIO 2070 ... CIO 2079	D20700 ... D20799	Модуль 7	CIO 2070 ... CIO 2089	D20700 ... D20899
8	Модуль 8	CIO 2080 ... CIO 2089	D20800 ... D20899	Модуль 8	CIO 2080 ... CIO 2099	D20800 ... D20999
9	Модуль 9	CIO 2090 ... CIO 2099	D20900 ... D20999	Модуль 9	CIO 2090 ... CIO 2109	D20900 ... D21099
10	Модуль 10	CIO 2100 ... CIO 2109	D21000 ... D21099	Модуль 10	CIO 2100 ... CIO 2119	D21000 ... D21199
~	~	~	~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 19	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 199
~	~	~	~	~	~	~
94	Модуль 94	CIO 2940 ... CIO 2949	D29400 ... D29499	Модуль 94	CIO 2940 ... CIO 2959	D29400 ... D29499
95	Модуль 95	CIO 2950 ... CIO 2959	D29500 ... D29599	Не используется	---	---

- Примечание**
1. Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.
  2. Для одного модуля CS1W-AD161 резервируется двойной объем слов (т.е., на два модуля) в области CIO и в области DM. Выберите номер модуля с таким расчетом, чтобы для CS1W-AD161 не оказались отведены слова CIO и DM, которые уже отведены для других специальных модулей ввода/вывода. Например, если модулю CS1W-AD161 назначен номер модуля "n", другому специальному модулю ввода/вывода не может быть назначен номер модуля "n+1". Максимально возможный номер модуля для CS1W-AD161 = 94.

### 2-3-3 Переключатель режима работы

Переключатель режима работы на задней панели модуля используется для переключения между обычным режимом и режимом регулировки (предназначенным для регулировки смещения и коэффициента усиления).



Номер переключателя		Режим
1	2	
OFF (ВЫКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Обычный режим
ON (ВКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Режим регулировки

- Примечание**
1. Вместо DIP-переключателя для изменения режима работы можно использовать область DM.
  2. Для модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 режим работы настраивается с помощью слова DM (m+18), а для модуля CS1W-AD161 – с помощью слова DM (m+19).

CS1W-AD041-V1/AD081-V1

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D (m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности								Настройка режима работы 00: Обычный режим C1: Режим регулировки							

$$m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$$

CS1W-AD161

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D (m+19)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности								Настройка режима работы 00: Обычный режим C1: Режим регулировки							

$$m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$$

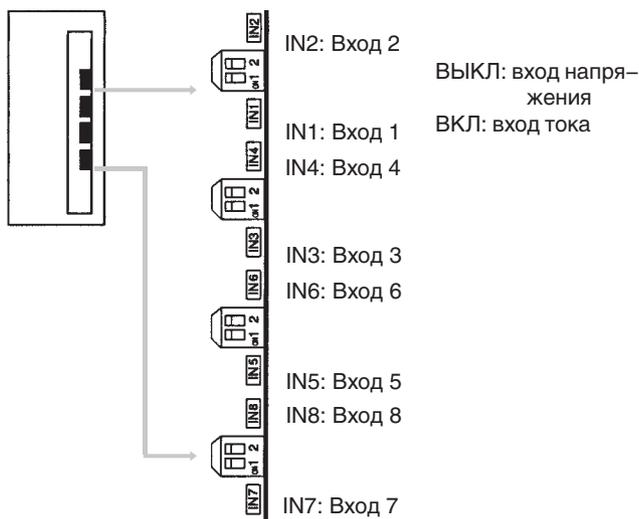
**Зависимость режима работы от настройки DIP-переключателя и настройки параметров в области DM**

DIP-переключатель режима работы	Настройка параметров в области DM	Режим работы модуля аналогового ввода
Обычный режим (по умолчанию)	Обычный режим	Обычный режим
	Режим регулировки	Режим регулировки
Режим регулировки	Обычный режим	
	Режим регулировки	

Если и с помощью DIP-переключателя режима работы, и с помощью области DM выбран обычный режим, модуль будет работать в обычном режиме. Если одним из способов или обоими способами выбран режим регулировки, модуль будет работать в режиме регулировки. Режим работы изменяется всякий раз, когда производится отключение и повторное включение питания или устанавливается любой из битов перезапуска специального модуля ввода/вывода (A502 ... A507).

**2-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток" (CS1W-AD041-V1/AD081-V1)**

Канал ввода аналогового сигнала можно использовать как вход напряжения или как вход тока, изменяя положение соответствующего переключателя "напряжение/ток", расположенного позади клеммного блока.



**Примечание**

1. У модуля CS1W-AD041-V1 имеется только 4 входа.
2. Для CS1W-AD161 выберите тип входа (напряжение/ток), применив соответствующую схему подключения к клеммам разъема.



**Предупреждение**

Перед установкой или извлечением клеммного блока или соединителя обязательно выключите питание ПЛК.

## 2-4 Подключение сигнальных цепей

### 2-4-1 Назначение клемм

На следующем рисунке показаны названия сигналов и соответствующие им соединительные клеммы.

#### CS1W-AD041-V1

Вход 2 (+)	B1	A1	Вход 1 (+)
Вход 2 (-)	B2	A2	Вход 1 (-)
"Земля"	B3	A3	"Земля"
Вход 4 (+)	B4	A4	Вход 3 (+)
Вход 4 (-)	B5	A5	Вход 3 (-)
Не подкл.	B6	A6	Не подкл.
Не подкл.	B7	A7	Не подкл.
Не подкл.	B8	A8	Не подкл.
Не подкл.	B9	A9	Не подкл.
Не подкл.	B10	A10	Не подкл.
		A11	Не подкл.

#### CS1W-AD081-V1

Вход 2 (+)	B1	A1	Вход 1 (+)
Вход 2 (-)	B2	A2	Вход 1 (-)
"Земля"	B3	A3	"Земля"
Вход 4 (+)	B4	A4	Вход 3 (+)
Вход 4 (-)	B5	A5	Вход 3 (-)
Вход 6 (+)	B6	A6	Вход 5 (+)
Вход 6 (-)	B7	A7	Вход 5 (-)
"Земля"	B8	A8	"Земля"
Вход 8 (+)	B9	A9	Вход 7 (+)
Вход 8 (-)	B10	A10	Вход 7 (-)
		A11	Не подкл.

CS1W-AD161

CN2 входы 9 ... 16

Вход 9+	1	2	Вход 10+
Токовый вход 9	3	4	Токовый вход 10
Вход 9-	5	6	Вход 10-
"Земля"	7	8	"Земля"
Вход 11+	9	10	Вход 12+
Токовый вход 11	11	12	Токовый вход 12
Вход 11-	13	14	Вход 12-
"Земля"	15	16	"Земля"
Вход 13+	17	18	Вход 14+
Токовый вход 13	19	20	Токовый вход 14
Вход 13-	21	22	Вход 14-
"Земля"	23	24	"Земля"
Вход 15+	25	26	Вход 16+
Токовый вход 15	27	28	Токовый вход 16
Вход 15-	29	30	Вход 16-
"Земля"	31	32	"Земля"
Не откл.	33	34	NC

CN1 входы 1 ... 8

Вход 1+	1	2	Вход 2+
Токовый вход 1	3	4	Токовый вход 2
Вход 1-	5	6	Вход 2-
"Земля"	7	8	"Земля"
Вход 3+	9	10	Вход 4+
Токовый вход 3	11	12	Токовый вход 4
Вход 3-	13	14	Вход 4-
"Земля"	15	16	"Земля"
Вход 15+	17	18	Вход 6+
Токовый вход 5	19	20	Токовый вход 6
Вход 5-	21	22	Вход 6-
"Земля"	23	24	"Земля"
Вход 7+	25	26	Вход 8+
Токовый вход 7	27	28	Токовый вход 8
Вход 7-	29	30	Вход 8-
"Земля"	31	32	"Земля"
Не откл.	33	34	NC

- Примечание**
1. Номера аналоговых входов, которые могут использоваться, задаются в памяти данных (DM).
  2. Диапазоны входных сигналов для отдельных входов настраиваются в памяти данных (DM). Их можно указывать в единицах измерения входных сигналов.
  3. Клеммы "Земля" (A8, B8) подключены к аналоговой цепи 0 В внутри модуля. Использование экранированных проводов для сигнальных линий позволяет повысить помехоустойчивость.

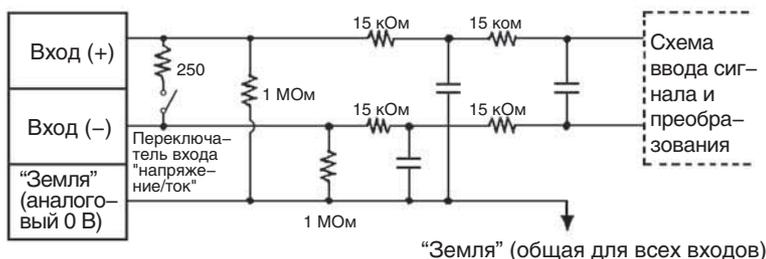
**Предупреждение** Не подключайте какие-либо цепи к клеммам "Не подкл."

2-4-2 Внутренние цепи

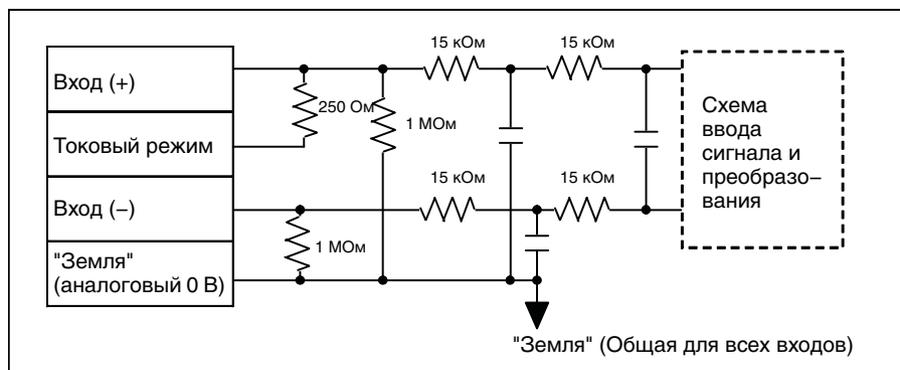
На следующем рисунке показана электрическая схема аналоговой части входных цепей.

Схемотехника канала ввода

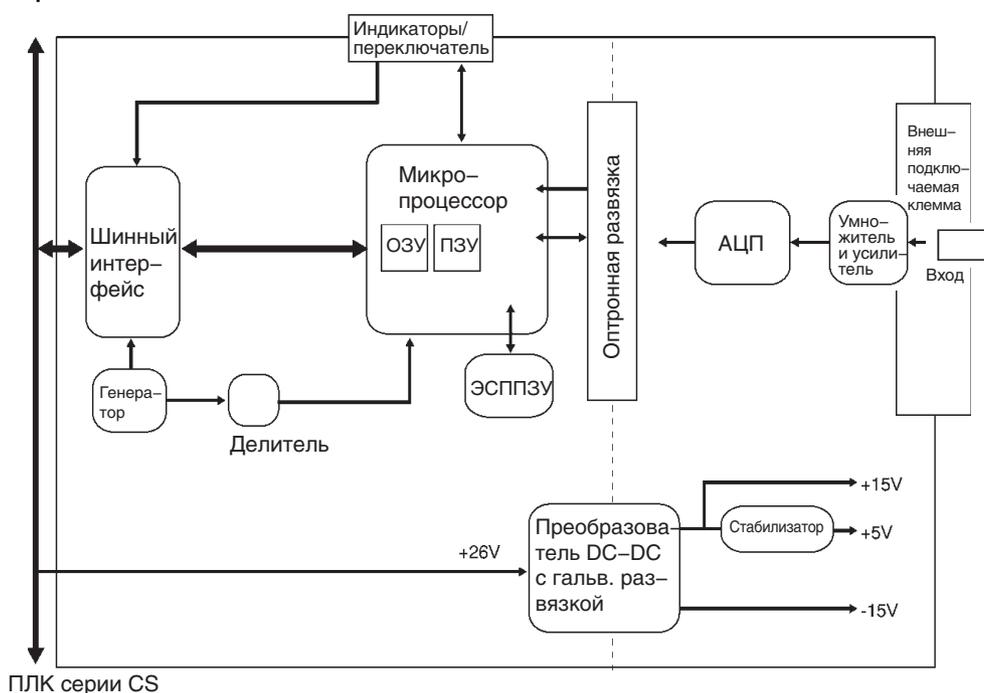
CS1W-AD041-V1/AD081-V1



**CS1W-AD161**

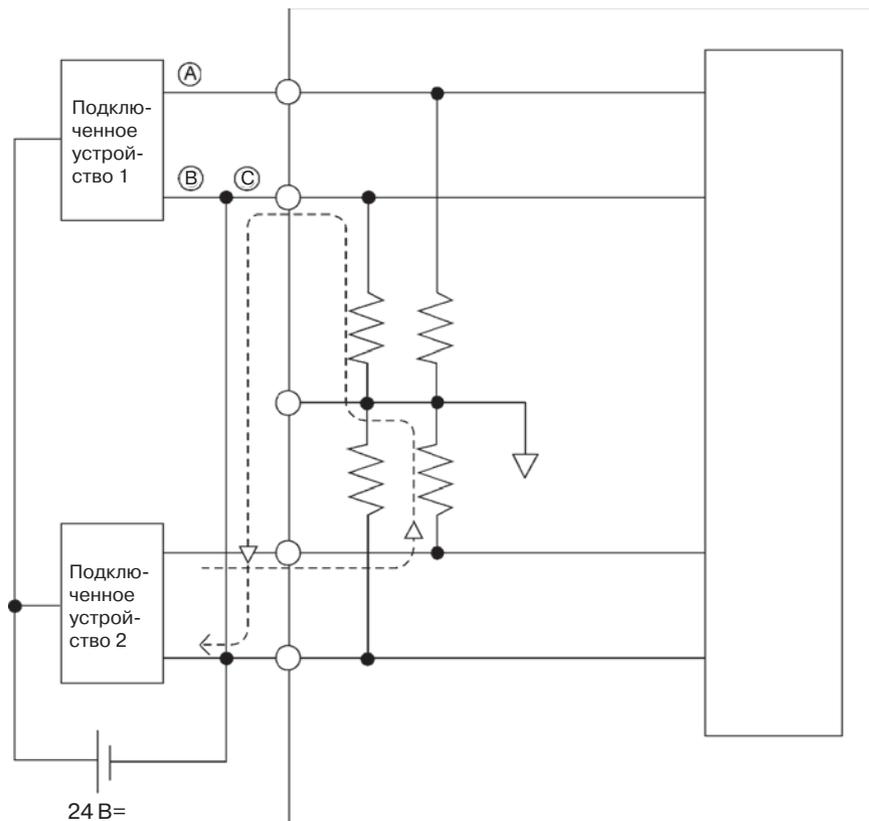


**Функциональная схема внутренних цепей**



ПЛК серии CS

### 2-4-3 Пропадание входного напряжения (отсоединение входа напряжения)



**Примечание** Если на выходе устройства 2 (см. рисунок выше) присутствует напряжение 5 В, и ток источника питания распределяется между двумя каналами, как показано на рисунке, в этом случае приблизительно 1/3 напряжения (1,6 В) будет подана на вход 1.

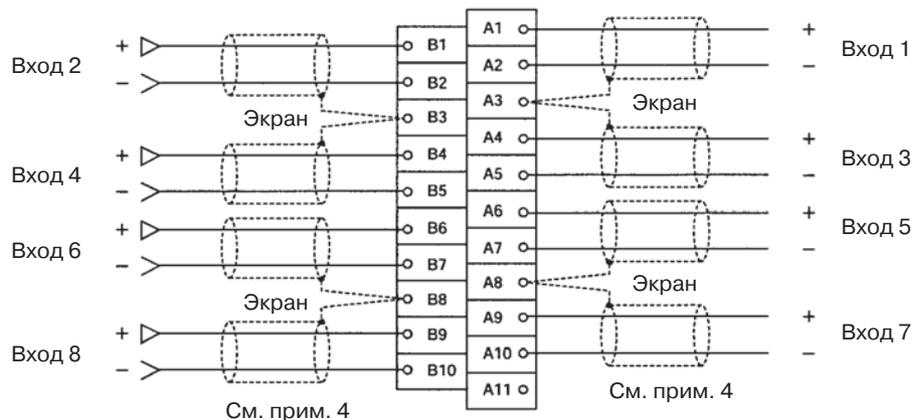
Если при использовании входов напряжения происходит отсоединение (исчезновение сигналов), на стороне подключенных устройств следует использовать отдельный источник питания, либо применять для каждого входа развязывающие устройства. В противном случае могут возникнуть проблемы, описанные ниже.

Если подключенные устройства используют совместно один источник питания и произошло отсоединение секции А или В, ток будет протекать в направлении канала, в котором произошел обрыв, и выходное напряжение других подключенных устройств снизится до уровня от 1/3 до 1/2 выходного напряжения. Если используется диапазон 1...5 В, то в случае пониженного выходного напряжения отсоединение может быть не обнаружено. Если отсоединится секция С, ток, протекающий через входную клемму (-), распределится, и отсоединение обнаружено не будет.

В случае токовых входов распределение тока источника между подключенными устройствами к таким проблемам не приведет.

### 2-4-4 Примеры организации входных цепей

CS1W-AD041-V1/AD081-V1

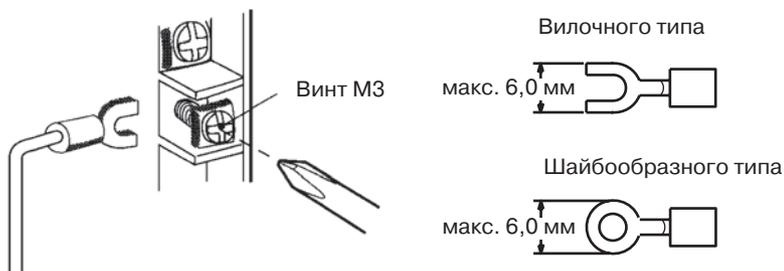


**Примечание**

1. При использовании токовых входов переключатели "напряжение/ток" IN1...IN8 (IN1...IN4 у модуля CS1WAD041-V1) следует перевести в положение ВКЛ. Подробные сведения смотрите в 2-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток" (CS1W-AD041-V1/AD081-V1).
2. Для неиспользуемых входов необходимо либо выбрать "0: Не использ." при настройке использования входов (см. 2-6-1 Настройки входов и преобразованные значения), либо замкнуть между собой клеммы входов напряжения (V+ и V-). Если это не сделано, и для входов выбран диапазон 1...5 В или 4...20 мА, будет установлен флаг "Отсоединение линии".
3. Для подключения к модулю следует использовать провода с обжимными наконечниками на концах. Обжимные наконечники должны надежно фиксироваться с помощью винтов. Следует использовать винты М3, соблюдая момент затяжки 0,5 Н·м.
4. При подсоединении экрана кабелей каналов аналогового ввода к клеммам "Земля" модуля (см. рис. ниже) необходимо использовать провод, длина которого, по возможности, не должна превышать 30 см.

**Предупреждение**

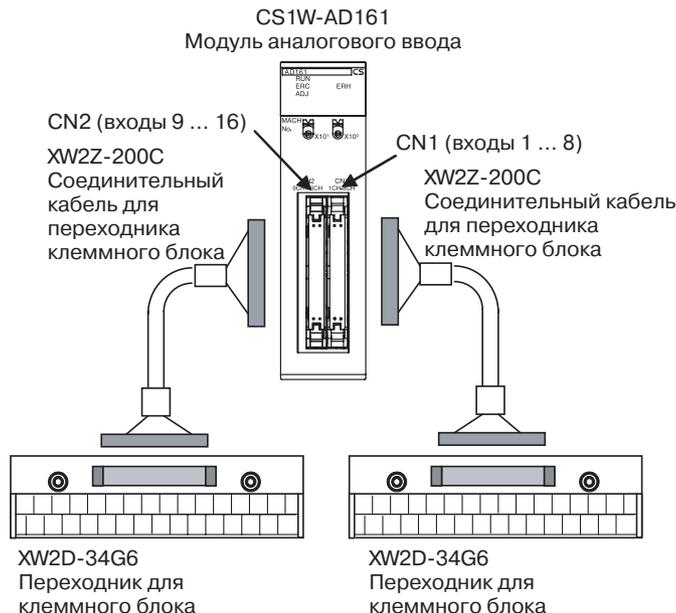
К клеммам, для которых на схеме подключения на стр. 32 указано "Не подкл.", не следует подключать никаких цепей.



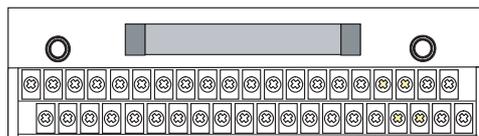
Обеспечение электрического контакта экрана кабеля с клеммами "Земля" модуля позволяет повысить помехоустойчивость.

**CS1W-AD161**

Для подключения входных цепей используйте переходник клеммного блока XW2D-34G6 производства OMRON и специальный соединительный кабель.



**Расположение выводов клеммного блока**



Верхний ряд	A1	A2	A3	to	A16	A17
Нижний ряд	B1	B2	B3	to	B16	B17

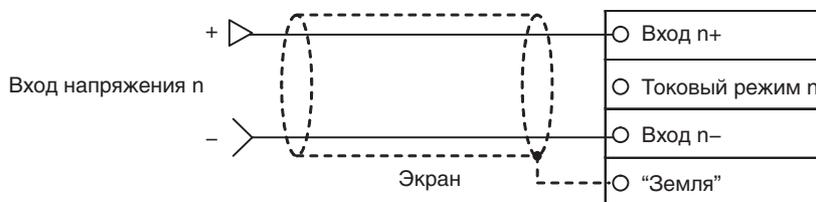
**Соответствие выводов разъема CN1 и выводов клеммного блока**

Вход 1+	Токовый режим 1	Вход 1-	"Земля"	Вход 3+	Токовый режим 3	Вход 3-	"Земля"	Вход 5+	Токовый режим 5	Вход 5-	"Земля"	Вход 7+	Токовый режим 7	Вход 7-	"Земля"	Не подкл.
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
Вход 2+	Токовый режим 2	Вход 2-	"Земля"	Вход 4+	Токовый режим 4	Вход 4-	"Земля"	Вход 6+	Токовый режим 6	Вход 6-	"Земля"	Вход 8+	Токовый режим 8	Вход 8-	"Земля"	Не подкл.
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17

**Соответствие выводов разъема CN2 и выводов клеммного блока**

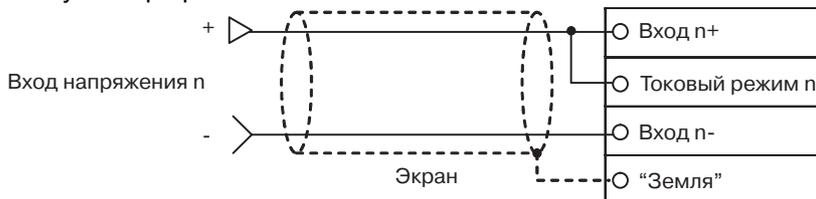
Вход 9+	Токовый режим 9	Вход 9-	"Земля"	Вход 11+	Токовый режим 11	Вход 11-	"Земля"	Вход 13+	Токовый режим 13	Вход 13-	"Земля"	Вход 15+	Токовый режим 15	Вход 15-	"Земля"	Не подкл.
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
Вход 10+	Токовый режим 10	Вход 10-	"Земля"	Вход 12+	Токовый режим 12	Вход 12-	"Земля"	Вход 14+	Токовый режим 14	Вход 14-	"Земля"	Вход 16+	Токовый режим 16	Вход 16-	"Земля"	Не подкл.
B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17

**Подключение цепей входа напряжения**



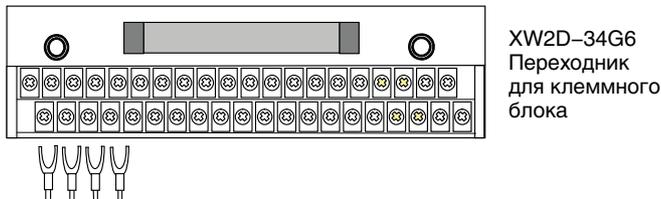
**Подключение цепей токового входа**

Чтобы использовать токовый вход, замкните накоротко клемму "Вход (+)" и клемму выбора режима тока.



В модуле CS1W-AD161 тип входного сигнала (напряжение или ток) определяется путем выбора соответствующей схемы подключения к клеммам разъема. Выбор входного диапазона напряжения (1 ... 5 В) и тока (4 ... 20 мА) производится с помощью слова DM (m+52).

Для подключения к клеммному блоку используйте проводники с обжимными наконечниками.



**2-4-5 Правила организации входных цепей**

При подключении входных цепей необходимо соблюдать следующие правила, позволяющие избежать воздействия помех и добиться оптимальной работы модуля аналогового ввода.

- Для подключения входных сигналов используйте двухжильные экранированные витые пары.
- Прокладывайте кабели входных цепей отдельно от кабеля напряжения переменного тока. Кабели модуля должны быть проложены отдельно от силового кабеля электропитания, высоковольтных кабелей или кабелей питания нагрузок, не связанных с ПЛК.
- Если наблюдаются помехи от силовых линий (если, например, к тому же источнику питания подключен электросварочный аппарат или уст-

ройство, являющееся источником электрических разрядов, либо поблизости находится источник высокочастотных колебаний), то со стороны ввода напряжения питания следует установить фильтр подавления помех.

## 2-5 Обмен данными с модулем ЦПУ

### 2-5-1 Общие сведения об обмене данными

Для обмена данными между модулем ЦПУ и модулем аналогового ввода CS1W-AD041-V1/081-V1 используется область для специального модуля ввода/вывода (для управления работой модуля) и область DM для специального модуля ввода/вывода (первичные настройки).

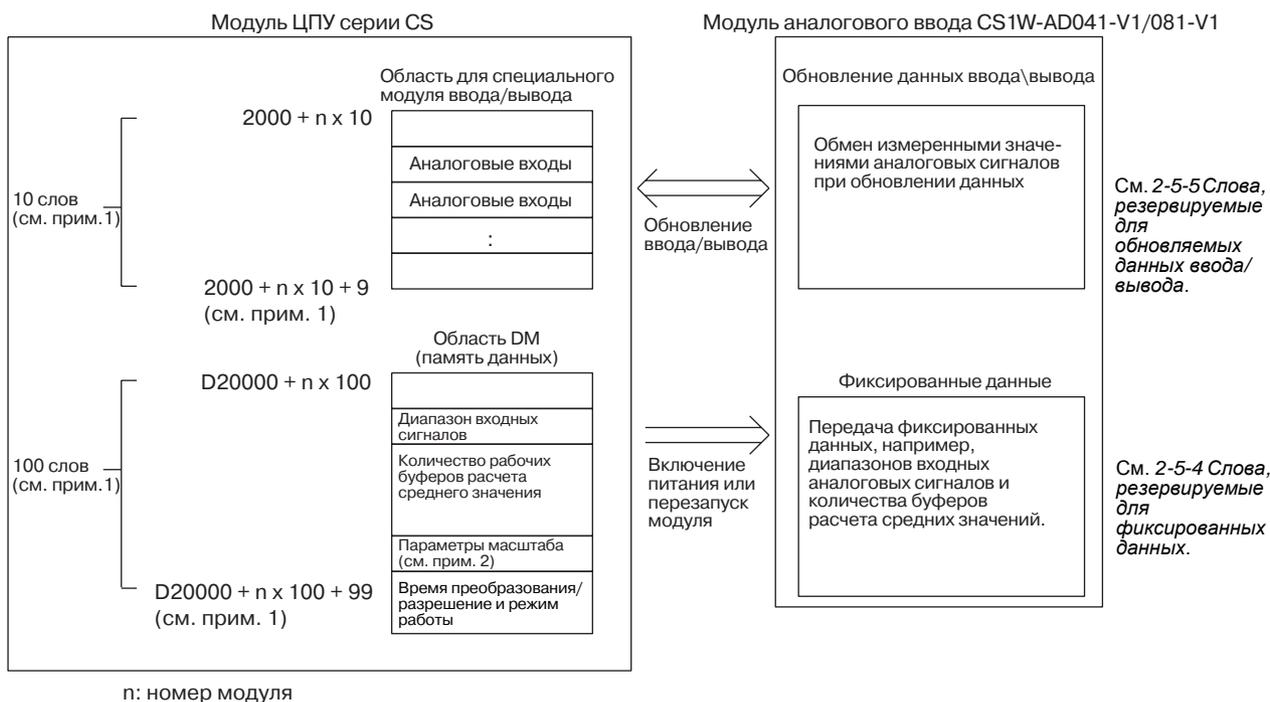
#### Обновление данных ввода/вывода

Измеренные преобразованные значения входных аналоговых сигналов, которые используются модулем при работе, размещаются в области для специального модуля ввода/вывода, расположенной в модуле ЦПУ, в соответствии с номером модуля, и именно эти данные участвуют в обмене в процессе обновления сигналов ввода/вывода.

#### Фиксированные данные

Фиксированные данные модуля, например, сведения о диапазонах входных аналоговых сигналов и о количестве буферов для расчета среднего рабочего значения, размещаются в области DM, отведенной для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ, в соответствии с номером модуля; обмен этими данными происходит при включении питания или при перезапуске модуля.

Помимо режима работы можно настроить время преобразования и разрешающую способность.

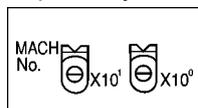


#### Примечание

1. Для одного модуля CS1W-AD161 в области CIO и в области DM отводится двойной объем слов (т.е., для двух модулей): двадцать слов в области CIO (CIO 2000 + n x 10 ... CIO 2000 + n x 10 + 19) и 200 слов в области DM (D20000 + n x 100 ... D20000 + n x 100 + 199).
2. Передача параметров масштабирования поддерживается только модулем CS1W-AD161.

## 2-5-2 Настройка номера модуля

Адреса слов области специального модуля ввода/вывода в области CIO и области специального модуля ввода/вывода в области DM, которые занимает модуль аналогового ввода, зависят от положения переключателя номера модуля на передней панели модуля.



Положение переключателя	CS1W-AD041-V1/AD081-V1			CS1W-AD161 (см. прим. 2)		
	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ... CIO 2009	D20000 ... D20099	Модуль 0	CIO 2000 ... CIO 2019	D20000 ... D20199
1	Модуль 1	CIO 2010 ... CIO 2019	D20100 ... D20199	Модуль 1	CIO 2010 ... CIO 2029	D20100 ... D20299
2	Модуль 2	CIO 2020 ... CIO 2029	D20200 ... D20299	Модуль 2	CIO 2020 ... CIO 2039	D20200 ... D20399
3	Модуль 3	CIO 2030 ... CIO 2039	D20300 ... D20399	Модуль 3	CIO 2030 ... CIO 2049	D20300 ... D20499
4	Модуль 4	CIO 2040 ... CIO 2049	D20400 ... D20499	Модуль 4	CIO 2040 ... CIO 2059	D20400 ... D20599
5	Модуль 5	CIO 2050 ... CIO 2059	D20500 ... D20599	Модуль 5	CIO 2050 ... CIO 2069	D20500 ... D20699
6	Модуль 6	CIO 2060 ... CIO 2069	D20600 ... D20699	Модуль 6	CIO 2060 ... CIO 2079	D20600 ... D20799
7	Модуль 7	CIO 2070 ... CIO 2079	D20700 ... D20799	Модуль 7	CIO 2070 ... CIO 2089	D20700 ... D20899
8	Модуль 8	CIO 2080 ... CIO 2089	D20800 ... D20899	Модуль 8	CIO 2080 ... CIO 2099	D20800 ... D20999
9	Модуль 9	CIO 2090 ... CIO 2099	D20900 ... D20999	Модуль 9	CIO 2090 ... CIO 2109	D20900 ... D21099
10	Модуль 10	CIO 2100 ... CIO 2109	D21000 ... D21099	Модуль 10	CIO 2100 ... CIO 2119	D21000 ... D21199
~	~	~	~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 19	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 199
~	~	~	~	~	~	~
94	Модуль 94	CIO 2940 ... CIO 2949	D29400 ... D29499	Модуль 94	CIO 2940 ... CIO 2959	D29400 ... D29499
95	Модуль 95	CIO 2950 ... CIO 2959	D29500 ... D29599	Не используется	---	---

**Примечание**

1. Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.
2. Выбирайте номер модуля для CS1W-AD161 с таким расчетом, чтобы для него не оказались отведены слова областей CIO и DM, уже назначенные другим специальным модулям ввода/вывода. Номер модуля можно установить в пределах от 0 до 94.

### 2-5-3 Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода

Чтобы перезапустить работу модуля после изменения содержимого памяти данных или корректировки ошибок, следует выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить и вновь сбросить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Адреса слов в области для спец. модуля вв./выв.	Функция	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	После последовательной установки и сброса модуль перезапускается
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

Для одного модуля CS1W-AD161 отводится двойной объем слов (для двух модулей), но используется бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, который соответствует установленному номеру модуля.

#### Примечание

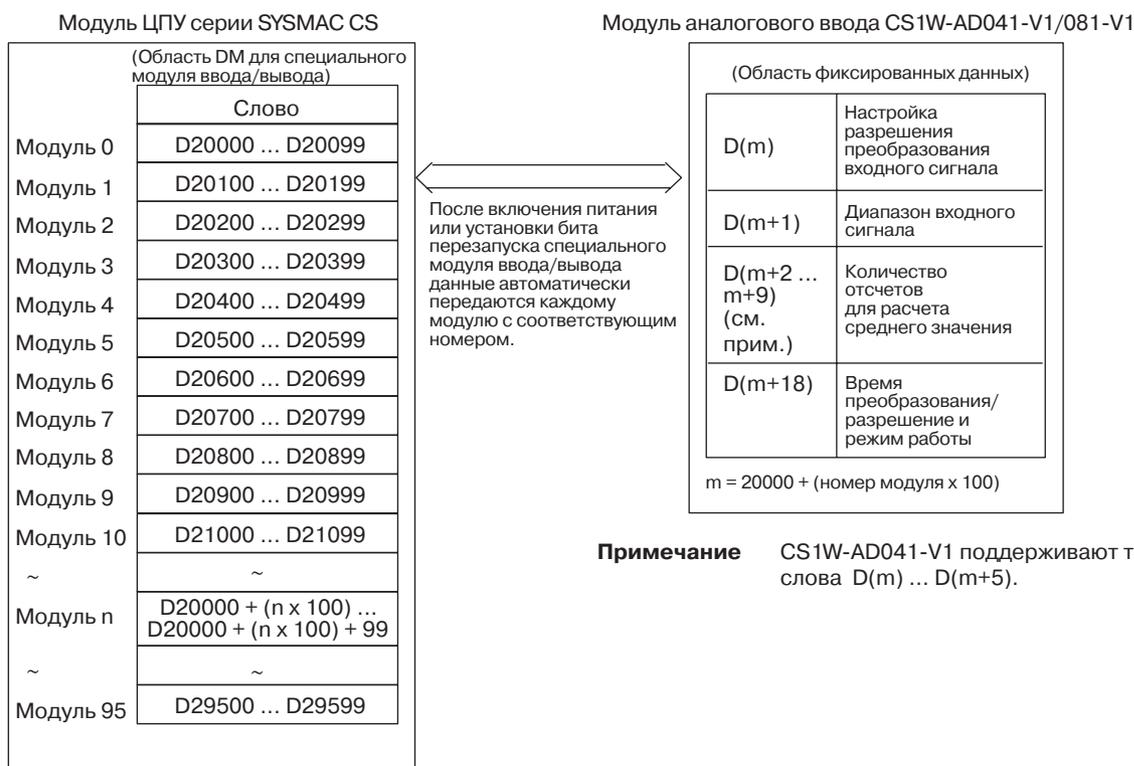
Если после перезапуска модуля или установки и сброса бита перезапуска специального модуля ввода/вывода ошибка не устраняется, модуль аналогового ввода следует заменить.

### 2-5-4 Слова, резервируемые для фиксированных данных

**Слова, резервируемые в области DM, и их содержание**

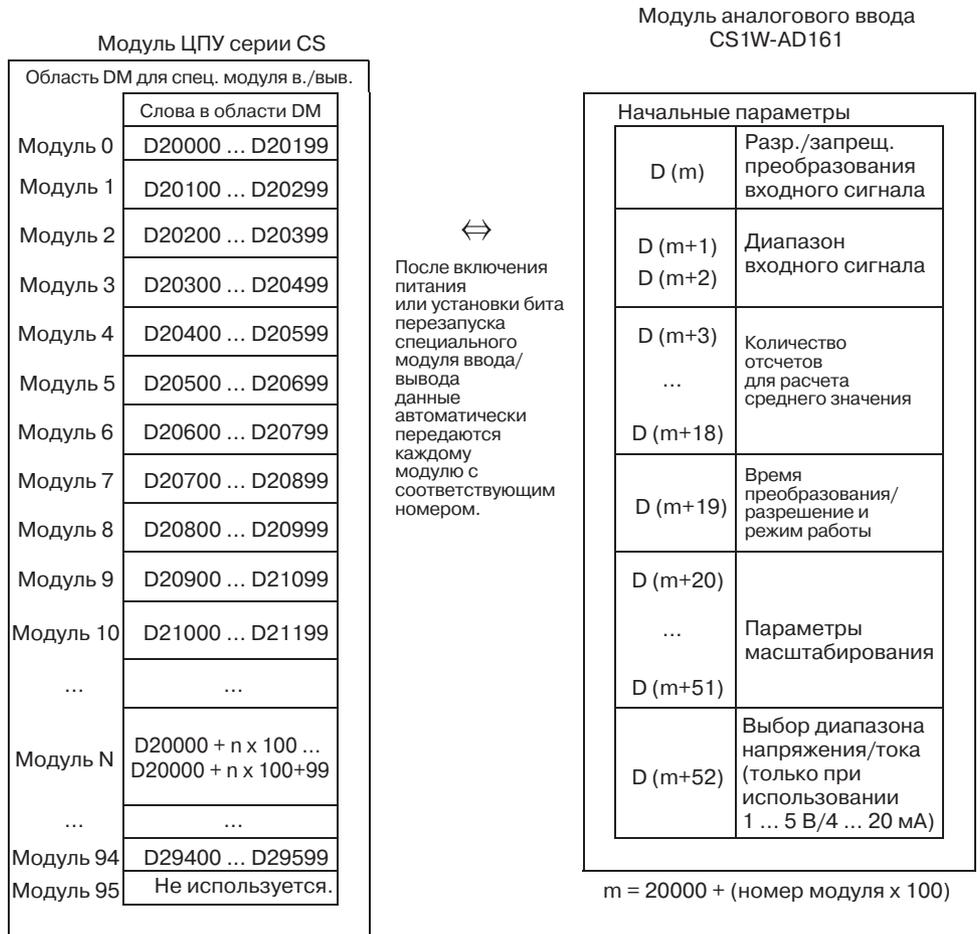
Первичные настройки модуля аналогового ввода выполняются с помощью слов, отведенных в области DM для специального модуля ввода/вывода.. В этой области можно настроить такие параметры, как номера используемых входов и диапазон входных аналоговых сигналов.

#### CS1W-AD041-V1/AD081-V1



**Примечание** CS1W-AD041-V1 поддерживают только слова D(m) ... D(m+5).

**CS1W-AD161**



**Примечание**

1. Диапазон слов области DM для специального модуля ввода/вывода, который резервируется для модуля аналогового ввода, определяется переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 2-5-2 *Настройка номера модуля*.
2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

Содержимое слов,  
резервируемых в  
области DM

В следующей таблице перечислены слова и биты, резервируемые в области DM как для режима нормальной работы, так и для режима регулировки.

## CS1W-AD041-V1

Слово DM (см. прим. 1)	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m)	Не используется (настройка игнорируется)								Не используется				Настройка используемых входов			
													Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1
D(m+1)	Не используется (настройка игнорируется)								Настройка диапазона входного сигнала							
									Вход 4		Вход 3		Вход 2		Вход 1	
D(m+2)	Вход 1: Настройка расчета среднего значения															
D(m+3)	Вход 2: Настройка расчета среднего значения															
D(m+4)	Вход 3: Настройка расчета среднего значения															
D(m+5)	Вход 4: Настройка расчета среднего значения															
D(m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности 00: Время преобразования 1 мс, разрешение 4000 С1: Время преобразования 250 мкс, разрешение 8000								Настройка режима работы 00: Обычный режим С1: Режим регулировки							

**Примечание** Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

## CS1W-AD081-V1

Слово DM (см. прим. 1)	Биты																															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																
D(m)	Не используется (настройка игнорируется)								Настройка используемых входов																							
									Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1																
D(m+1)	Настройка диапазона входного сигнала																															
	Вход 8				Вход 7				Вход 6				Вход 5				Вход 4				Вход 3				Вход 2				Вход 1			
D(m+2)	Вход 1: Настройка расчета среднего значения																															
D(m+3)	Вход 2: Настройка расчета среднего значения																															
D(m+4)	Вход 3: Настройка расчета среднего значения																															
D(m+5)	Вход 4: Настройка расчета среднего значения																															
D(m+6)	Вход 5: Настройка расчета среднего значения																															
D(m+7)	Вход 6: Настройка расчета среднего значения																															
D(m+8)	Вход 7: Настройка расчета среднего значения																															
D(m+9)	Вход 8: Настройка расчета среднего значения																															
D(m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности 00: Время преобразования 1 мс, разрешение 4000 С1: Время преобразования 250 мкс, разрешение 8000								Настройка режима работы 00: Обычный режим С1: Режим регулировки																							

**Примечание** Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

## CS1W-AD161

Слово DM (см. прим. 1)	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m)	Настройка используемых входов															
	Вход 16	Вход 15	Вход 14	Вход 13	Вход 12	Вход 11	Вход 10	Вход 9	Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1
D(m+1)	Настройка диапазона входного сигнала (входы 1 ... 8)															
	Вход 8		Вход 7		Вход 6		Вход 5		Вход 4		Вход 3		Вход 2		Вход 1	
D(m+2)	Настройка диапазона входного сигнала (входы 9 ... 16)															
	Вход 16		Вход 15		Вход 14		Вход 13		Вход 12		Вход 11		Вход 10		Вход 9	
D(m+3)	Вход 1: настройка расчета среднего значения															
D(m+4)	Вход 2: настройка расчета среднего значения															
D(m+5)	Вход 3: настройка расчета среднего значения															
D(m+6)	Вход 4: настройка расчета среднего значения															
D(m+7)	Вход 5: настройка расчета среднего значения															
D(m+8)	Вход 6: настройка расчета среднего значения															
D(m+9)	Вход 7: настройка расчета среднего значения															
D(m+10)	Вход 8: настройка расчета среднего значения															
D(m+11)	Вход 9: настройка расчета среднего значения															
D(m+12)	Вход 10: настройка расчета среднего значения															
D(m+13)	Вход 11: настройка расчета среднего значения															
D(m+14)	Вход 12: настройка расчета среднего значения															
D(m+15)	Вход 13: настройка расчета среднего значения															
D(m+16)	Вход 14: настройка расчета среднего значения															
D(m+17)	Вход 15: настройка расчета среднего значения															
D(m+18)	Вход 16: настройка расчета среднего значения															
D(m+19)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности								Настройка режима работы							
D(m+20)	Нижняя граница масштабирования для входа 1															
D(m+21)	Верхняя граница масштабирования для входа 1															
D(m+22)	Нижняя граница масштабирования для входа 2															
D(m+23)	Верхняя граница масштабирования для входа 2															
D(m+24)	Нижняя граница масштабирования для входа 3															
D(m+25)	Верхняя граница масштабирования для входа 3															
D(m+26)	Нижняя граница масштабирования для входа 4															
D(m+27)	Верхняя граница масштабирования для входа 4															
D(m+28)	Нижняя граница масштабирования для входа 5															
D(m+29)	Верхняя граница масштабирования для входа 5															
D(m+30)	Нижняя граница масштабирования для входа 6															
D(m+31)	Верхняя граница масштабирования для входа 6															
D(m+32)	Нижняя граница масштабирования для входа 7															
D(m+33)	Верхняя граница масштабирования для входа 7															
D(m+34)	Нижняя граница масштабирования для входа 8															
D(m+35)	Верхняя граница масштабирования для входа 8															
D(m+36)	Нижняя граница масштабирования для входа 9															
D(m+37)	Верхняя граница масштабирования для входа 9															
D(m+38)	Нижняя граница масштабирования для входа 10															
D(m+39)	Верхняя граница масштабирования для входа 10															
D(m+40)	Нижняя граница масштабирования для входа 11															
D(m+41)	Верхняя граница масштабирования для входа 11															

Слово DM (см. прим. 1)	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m+42)	Нижняя граница масштабирования для входа 12															
D(m+43)	Верхняя граница масштабирования для входа 12															
D(m+44)	Нижняя граница масштабирования для входа 13															
D(m+45)	Верхняя граница масштабирования для входа 13															
D(m+46)	Нижняя граница масштабирования для входа 14															
D(m+47)	Верхняя граница масштабирования для входа 14															
D(m+48)	Нижняя граница масштабирования для входа 15															
D(m+49)	Верхняя граница масштабирования для входа 15															
D(m+50)	Нижняя граница масштабирования для входа 16															
D(m+51)	Верхняя граница масштабирования для входа 16															
D(m+52)	Настройка диапазона напряжения/тока (только для диапазонов 1 ... 5 В и 4 ... 20 мА).															
	Вход 16	Вход 15	Вход 14	Вход 13	Вход 12	Вход 11	Вход 10	Вход 9	Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1

**Примечание** Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

### Настройки и их значения

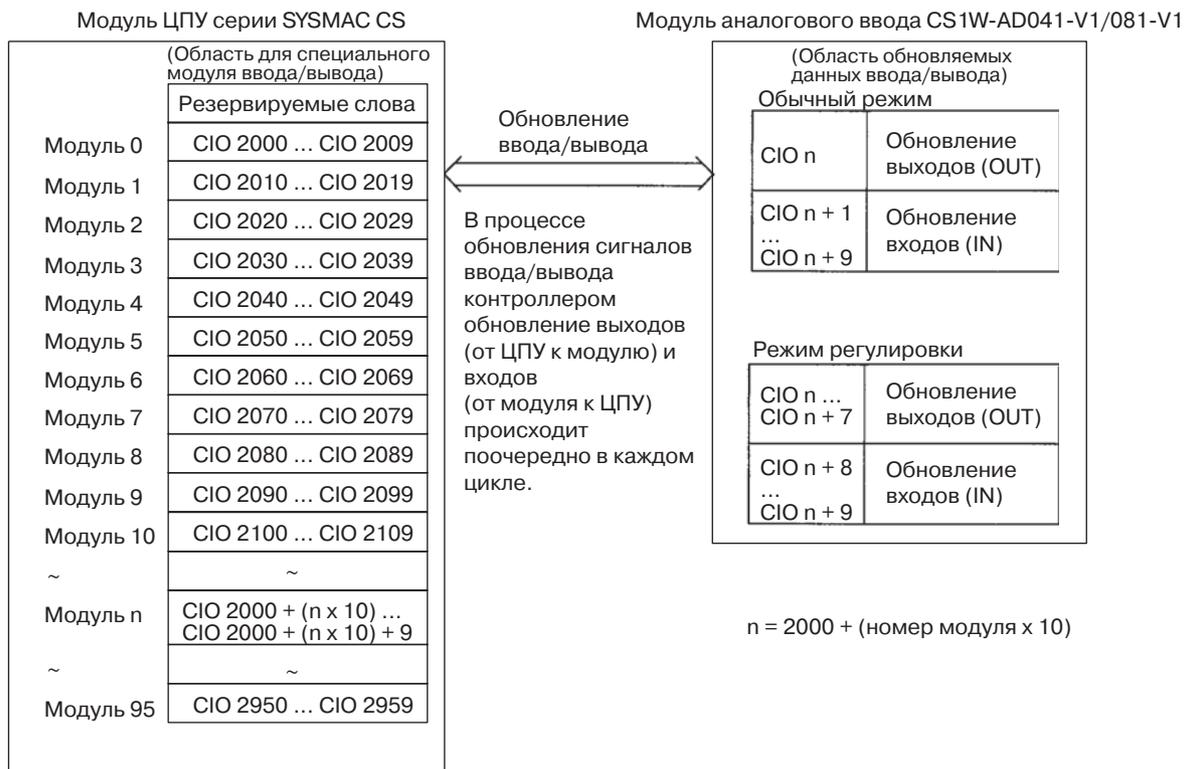
Параметр		Значение		Стр.
Вход	Настройка использования	0:	Не используется.	52
		1:	Используется.	
	Диапазон входных сигналов	00:	-10 ... 10 В	52
		01:	0 ... 10 В	
		10:	1 ... 5 В/4 ... 20 мА (см. прим. 1)	
		11:	0 ... 5 В	
	Настройка расчета среднего значения	0000:	Расчет среднего значения с помощью двух буферов (см. прим. 3)	55
		0001:	Расчет среднего значения не производится	
		0002:	Расчет среднего значения с помощью четырех буферов	
		0003:	Расчет среднего значения с помощью восьми буферов	
		0004:	Расчет среднего значения с помощью шестнадцати буферов	
		0005:	Расчет среднего значения с помощью тридцати двух буферов	
0006:	Расчет среднего значения с помощью шестидесяти четырех буферов			
	Настройка масштабирования	Настраивается только для CS1W-AD161		60

- Примечание**
- Для модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 диапазон входного напряжения "1 ... 5 В" и "4 ... 20 мА" переключается с помощью DIP-переключателя "напряжение/ток". Подробное описание смотрите в 2-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток" (CS1W-AD041-V1/AD081-V1). Для CS1W-AD161 выберите тип входа (напряжение/ток), применив соответствующую схему подключения к клеммам разъема.
  - По умолчанию выбран расчет среднего значения с использованием двух буферов. См. 2-6-3 Расчет среднего значения.
  - Тип входного сигнала (напряжение/ток) для диапазонов 1 ... 5 В и 4 ... 20 мА для модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 можно выбрать с помощью переключателя, расположенного позади клеммного блока, а для модуля CS1W-AD161 – либо выбором соответствующей схемы подключения к разъему, либо с помощью слова DM m+52.

### 2-5-5 Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода

Обмен обновляемыми данными ввода/вывода модуля аналогового ввода происходит с использованием слов, зарезервированных в области для специального модуля ввода/вывода.

#### CS1W-AD041-V1/AD081-V1



## CS1W-AD161



- Примечание**
1. Слова области для специального модуля ввода/вывода, резервируемые для модуля аналогового ввода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 2-5-2 *Настройка номера модуля*.
  2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

**Слова, резервируемые для обычного режима**

Для работы в обычном режиме следует перевести в положение ВЫКЛ переключатель режима работы, расположенный с тыльной стороны модуля (см. рисунок ниже), либо настроить биты 00 ... 07 в слове DM m+18.



Слова и биты, резервируемые в области CIO, перечислены в следующей таблице.

## CS1W-AD041-V1

Ввод/ вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к моду- лю)	n	Не используется												Удержание пикового значения			
														Вход д 4	Вход д 3	Вход д 2	Вход д 1
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 1	Преобразованное значение входа 1															
		$16^3$				$16^2$				$16^1$				$16^0$			
	n + 2	Преобразованное значение входа 2															
	n + 3	Преобразованное значение входа 3															
	n + 4	Преобразованное значение входа 4															
	n + 5	Не используются															
	n + 6	Не используются															
	n + 7	Не используются															
	n + 8	Не используются															
	n + 9	Флаги ошибок								Не используются				Обнаружение отсоединения			
												Вход д 4	Вход д 3	Вход д 2	Вход д 1		

**Примечание** Адреса слов СЮ определяются так: n = СЮ 2000 + (номер модуля x 10).

## CS1W-AD081-V1

Ввод/ вывод	Слово	Биты																					
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0						
Вывод (от ЦПУ к моду- лю)	n	Не используется								Удержание пикового значения													
																		Вход д 8	Вход д 7	Вход д 6	Вход д 5	Вход д 4	Вход д 3
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 1	Преобразованное значение входа 1																					
		$16^3$				$16^2$				$16^1$				$16^0$									
	n + 2	Преобразованное значение входа 2																					
	n + 3	Преобразованное значение входа 3																					
	n + 4	Преобразованное значение входа 4																					
	n + 5	Преобразованное значение входа 5																					
	n + 6	Преобразованное значение входа 6																					
	n + 7	Преобразованное значение входа 7																					
	n + 8	Преобразованное значение входа 8																					
	n + 9	Флаги ошибок								Обнаружение отсоединения													
												Вход д 8	Вход д 7	Вход д 6	Вход д 5	Вход д 4	Вход д 3	Вход д 2	Вход д 1				

**Примечание** Адреса слов СЮ определяются так: n = СЮ 2000 + (номер модуля x 10).

## CS1W-AD161

Ввод/ вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Удержание пикового значения															
		Вход 16	Вход 15	Вход 14	Вход 13	Вход 12	Вход 11	Вход 10	Вход 9	Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 1	Преобразованное (A/Ц) значение входа 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 2	Преобразованное (A/Ц) значение входа 2															
	n + 3	Преобразованное (A/Ц) значение входа 3															
	n + 4	Преобразованное (A/Ц) значение входа 4															
	n + 5	Преобразованное (A/Ц) значение входа 5															
	n + 6	Преобразованное (A/Ц) значение входа 6															
	n + 7	Преобразованное (A/Ц) значение входа 7															
	n + 8	Преобразованное (A/Ц) значение входа 8															
	n + 9	Преобразованное (A/Ц) значение входа 9															
	n + 10	Преобразованное (A/Ц) значение входа 10															
	n + 11	Преобразованное (A/Ц) значение входа 11															
	n + 12	Преобразованное (A/Ц) значение входа 12															
	n + 13	Преобразованное (A/Ц) значение входа 13															
	n + 14	Преобразованное (A/Ц) значение входа 14															
	n + 15	Преобразованное (A/Ц) значение входа 15															
	n + 16	Преобразованное (A/Ц) значение входа 16															
	n + 17	Не используется															
	n + 18	Обнаружение отсоединения															
Вход 16		Вход 15	Вход 14	Вход 13	Вход 12	Вход 11	Вход 10	Вход 9	Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	
n + 19	Флаги ошибок								Не используется								

**Примечание** Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10).

### Настройки и их значения

Ввод/вывод	Параметр	Значение	Стр.
Вывод	Функция удержания пикового значения	0: Не используется. 1: Удержание пикового значения используется.	58
Общие	Преобразованное значение (результат расчета)	4-разрядное шестнадцатеричное значение	53
	Обнаружение отсоединения	0: Отсоединения нет 1: Отсоединение	59
	Флаги ошибок	<ul style="list-style-type: none"> <li>CS1W-AD041-VI и CS1W-AD081-V1: CIO n+9 Бит 11: Ошибка настройки расчета среднего значения Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 0 в обычном режиме)</li> <li>CS1W-AD161: CIO n+19 Бит 08: Ошибка настройки параметров масштабирования Бит 11: Ошибка настройки расчета среднего значения Бит 12: Ошибка настройки времени преобразования/ разрешающей способности или режима работы Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 0 в обычном режиме)</li> </ul>	71

Функцию обнаружения отсоединения входа можно использовать, если выбран диапазон входного сигнала 1...5 В (4...20 мА).

Диапазон входных сигналов	Напряжение/ток
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

**Слова, резервируемые для режима регулировки**

Чтобы перейти в режим регулировки, переведите в положение ВКЛ переключатель режима работы, расположенный с тыльной стороны модуля (см. рисунок ниже), либо введите значение С1 в биты 00 ... 07 слова DM m+18 (m+19 для CS1W-AD161). Когда модуль работает в режиме регулировки, на лицевой панели модуля мигает индикатор ADJ.



Слова и биты, резервируемые в области СЮ, перечислены в следующей таблице.

**CS1W-AD041-V1/AD081-V1**

Ввод/вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Регулируемые входы 2 (фиксир.)							
	n + 1	Не используется								Не использ.		Оброс	Уста-новка	Увеличить	Уменьшить	Усиление	Смещение
	n + 2	Не используется															
	n + 3	Не используется															
	n + 4	Не используется															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
	n + 7	Не используется															
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 8	Преобразованное значение в момент регулировки															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 9	Флаги ошибок								Обнаружение отсоединения (см. прим. 2)				Не используется			
									Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	

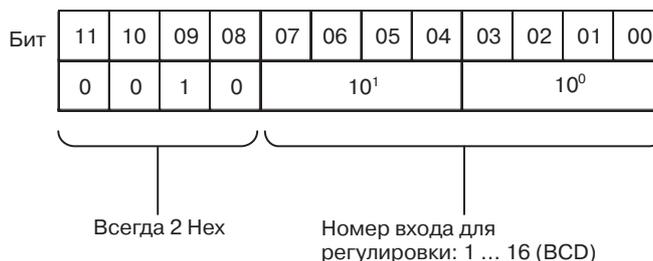
- Примечание**
- Для CS1W-AD041-V1 настраиваются входы 1 ... 4.
  - Для CS1W-AD041-V1 биты 04 ... 07 в слове n+9 (обнаружение отсоединения) не используются.

**CS1W-AD161**

Ввод/вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Регулируемые входы (см. прим. 2)							
	n + 1	Не используется								Оброс		Установка	---	---	Усиление	Смещение	
	n + 2 ... n+16	Не используется															
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 17	Преобразованное значение в момент регулировки															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 18	Обнаружение отсоединения															
	Вход 16	Вход 15	Вход 14	Вход 13	Вход 12	Вход 11	Вход 10	Вход 9	Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	
n + 19	Флаги ошибок								Не используется								

- Примечание**
- Адреса слов СЮ определяются так: n = СЮ 2000 + (номер модуля x 10).

2. Для входных значений при регулировке используется следующий формат:



### Настройки и значения

Подробные сведения смотрите в 2-7-1 *Последовательность действий в режиме регулировки*.

Параметр	Значение
Регулируемый вход	Указывает вход, который будет регулироваться. Старший разряд: 2 (фиксированное значение) Младший разряд: 1 ... 8 (1 ... 4 для CS1W-AD041-V1)
Смещение (бит смещения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется ошибка смещения.
Усиление (бит усиления)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется ошибка усиления.
Уменьшить (бит уменьшения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение уменьшается на один дискрет.
Увеличить (бит увеличения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение увеличивается на один дискрет.
Установить (бит установки)	Активизирует значение, полученное в результате регулировки, и записывает его в EEPROM.
Сброс (бит сброса)	Сброс (отмена) отрегулированного значения (возврат к стандартному (исходному) состоянию)
Преобразованное значение для регулировки	Преобразованное значение для режима регулировки хранится в виде 16-битового двоичного числа.
Обнаружение отсоединения	0: Отсоединения нет 1: Отсоединение
Флаги ошибок	Бит 12: Входное значение вышло за пределы диапазона регулировки (в режиме регулировки) Бит 13: Ошибка настройки номера входа ( в режиме регулировки) Бит 14: Ошибка записи в EEPROM (в режиме регулировки) Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 1 в режиме регулировки)

### Примечание

Адреса слов СЮ определяются так:  $n = \text{СЮ } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

Функцию обнаружения отсоединения входа можно использовать, если выбран диапазон входного сигнала 1...5 В (4...20 мА).

Диапазон входных сигналов	Напряжение/ток
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА



- 00: -10 ... +10 В
- 01: 0 ... 10 В
- 10: 1 ... 5 В/4 ... 20 мА (см. прим. 2)
- 11: 0 ... 10 В

Выберите диапазон входного сигнала 1 ... 5 В/4 ... 20 мА путем соответствующего подключения к клеммам разъема или с помощью переходника для клеммного блока. Тип входного сигнала (напряжение/ток) также можно выбрать с помощью слова DM m+52.

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D (m+52)	Вход 16	Вход 15	Вход 14	Вход 13	Вход 12	Вход 11	Вход 10	Вход 9	Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1

$m = D20000 + \text{номер модуля} \times 100$

- 0: 1 ... 5 В
- 1: 4 ... 20 мА

**Примечание**

- Адреса слов DM определяются так:  
 $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
- Диапазон входного сигнала ("1 ... 5 В" или "4 ... 20 мА") выбирается с помощью переключателя "Напряжение/Ток".
- Выполнив настройки области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить Бит перезапуска модуля специального ввода/вывода, чтобы содержимое настроек DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

**Считывание преобразованных значений**

Результат АЦ-преобразования для каждого аналогового входа хранится в виде 4-разрядного шестнадцатеричного значения.

Адрес	CS1W-AD161	CS1W-AD081-V1	CS1W-AD041-V1	
n+1	Преобразованное значение входа 1	Преобразованное значение входа 1	Преобразованное значение входа 1	
n+2	Преобразованное значение входа 2	Преобразованное значение входа 2	Преобразованное значение входа 2	
n+3	Преобразованное значение входа 3	Преобразованное значение входа 3	Преобразованное значение входа 3	
n+4	Преобразованное значение входа 4	Преобразованное значение входа 4	Преобразованное значение входа 4	
n+5	Преобразованное значение входа 5	Преобразованное значение входа 5	Не могут использоваться.	
n+6	Преобразованное значение входа 6	Преобразованное значение входа 6		
n+7	Преобразованное значение входа 7	Преобразованное значение входа 7		
n+8	Преобразованное значение входа 8	Преобразованное значение входа 8		
n+9	Преобразованное значение входа 9	Не могут использоваться.		
n+10	Преобразованное значение входа 0			
n+11	Преобразованное значение входа 1			
n+12	Преобразованное значение входа 2			
n+13	Преобразованное значение входа 3			
n+14	Преобразованное значение входа 4			
n+15	Преобразованное значение входа 5			
n+16	Преобразованное значение входа 6			

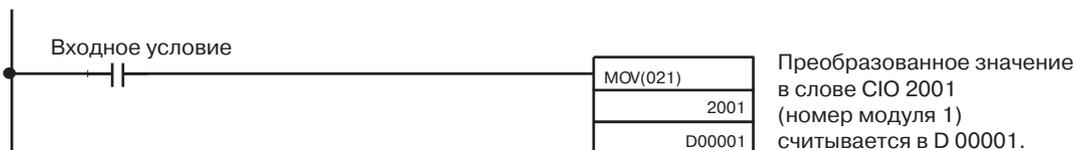
**Примечание**

Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

Для чтения результатов преобразования в программе пользователя можно применять команды MOV(021) или XFER(070).

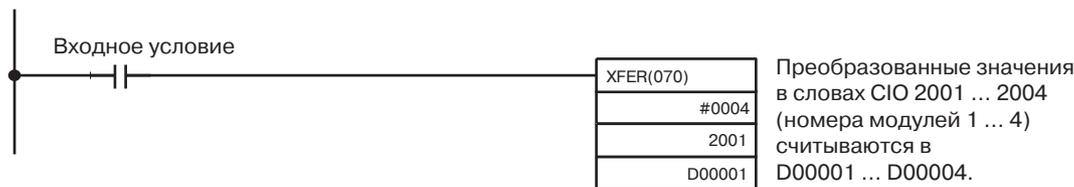
**Пример 1**

Пример чтения результатов преобразования только по одному входу (номер модуля 0).



**Пример 2**

Пример чтения результатов преобразования по нескольким входам (номер модуля 0).



Информацию о масштабировании преобразованных значений смотрите в *Масштабирование* на стр. 366.

**2-6-2 Настройка времени преобразования/разрешающей способности**

По умолчанию выбрана длительность цикла преобразования 1 мс и разрешающая способность 4000. Чтобы еще больше повысить скорость или точность преобразования, следует настроить параметры с помощью битов 08 ... 15.

**CS1W-AD041-V1/AD081-V1**

Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D (m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности 00: Время преобразования 1 мс, разрешение 4000 С1: Время преобразования 250 мкс, разрешение 8000								Настройка режима работы 00: Обычный режим С1: Режим регулировки							

$m = D20000 + \text{номер модуля} \times 100$

**CS1W-AD161**

Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D (m+19)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности 00: Время преобразования 1 мс, разрешение 4000 С1: Время преобразования 250 мкс, разрешение 8000								Настройка режима работы 00: Обычный режим С1: Режим регулировки							

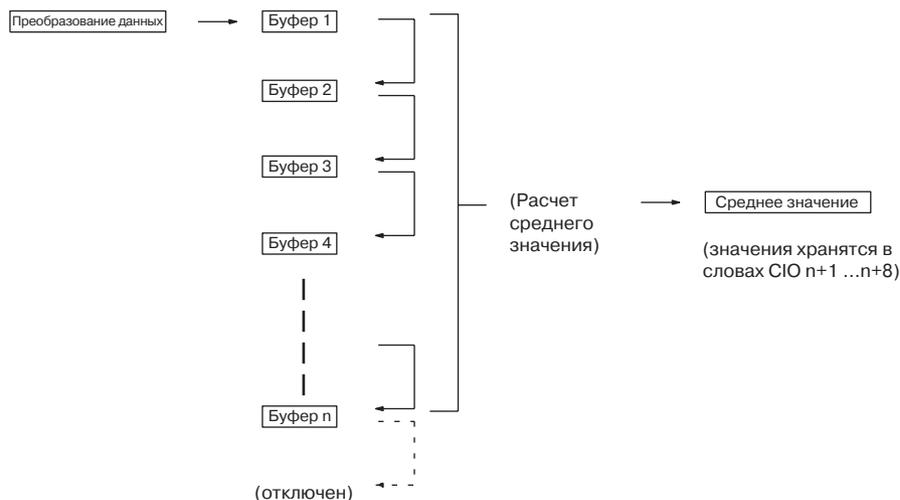
$m = D20000 + \text{номер модуля} \times 100$

**Примечание**

Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить Бит перезапуска модуля специального ввода/вывода, чтобы содержимое настроек DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

### 2-6-3 Расчет среднего значения

Модуль аналогового ввода может выполнить расчет среднего значения по определенному количеству значений входного аналогового сигнала, полученных в предыдущих циклах дискретизации. Для расчета среднего значения используются значения, хранящиеся в буфере, поэтому на цикл обновления данных это воздействия не оказывает (для расчета среднего значения можно выбрать следующее количество буферов: 2, 4, 8, 16, 32 или 64).



Предположим, что используется "n" буферов хранения. Первое значение преобразованного аналогового сигнала будет записано во все "n" буферов хранения сразу же после того, как преобразование данных будет начато или возобновлено после отсоединения.

Когда вычисление среднего значения используется совместно с функцией удержания пикового значения, удерживаться будет среднее значение.

Укажите, должен ли выполняться расчет среднего значения, и укажите количество буферов хранения для расчета среднего значения.

Адрес	CS1W-AD161	CS1W-AD081-V1	CS1W-AD041-V1	Значение
D(m+2)	---	Вход 1	Вход 1	0000: Расчет среднего значения с помощью двух буферов 0001: Расчет среднего значения не производится 0002: Расчет среднего значения с помощью четырех буферов 0003: Расчет среднего значения с помощью восьми буферов 0004: Расчет среднего значения с помощью шестнадцати буферов 0005: Расчет среднего значения с помощью тридцати двух буферов 0006: Расчет среднего значения с помощью шестидесяти четырех буферов
D(m+3)	Вход 1	Вход 2	Вход 2	
D(m+4)	Вход 2	Вход 3	Вход 3	
D(m+5)	Вход 3	Вход 4	Вход 4	
D(m+6)	Вход 4	Вход 5	Не могут использоваться.	
D(m+7)	Вход 5	Вход 6		
D(m+8)	Вход 6	Вход 7		
D(m+9)	Вход 7	Вход 8	Не могут использоваться.	
D(m+10)	Вход 8	Не могут использоваться.		
D(m+11)	Вход 9			
D(m+12)	Вход 10			
D(m+13)	Вход 11			
D(m+14)	Вход 12			
D(m+15)	Вход 13			
D(m+16)	Вход 14			
D(m+17)	Вход 15			
D(m+18)	Вход 16			

Адреса слов DM определяются так:  $m = D2000 + (\text{номер модуля} \times 100)$

**Примечание** Произведя настройку параметров в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание

ПЛК, либо включить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое параметров DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

Текущее среднее значение с использованием буферов накопления рассчитывается следующим образом (в данном примере используется 4 буфера).

1,2,3...

1. В первом цикле во всех буферах накопления хранится Значение 1.



$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4 \end{aligned}$$

2. Во втором цикле в первом буфере накопления хранится Значение 2.



$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 2} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4 \end{aligned}$$

3. В третьем цикле в первом буфере накопления хранится Значение 3.



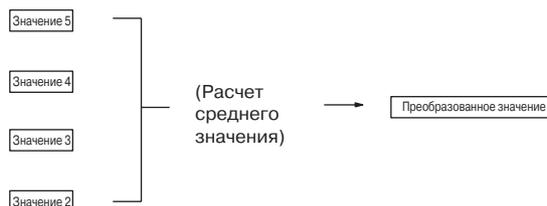
$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 3} + \text{Значение 2} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4 \end{aligned}$$

4. В четвертом цикле в первом буфере накопления хранится Значение 4.



$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 4} + \text{Значение 3} + \text{Значение 2} + \text{Значение 1}) \div 4 \end{aligned}$$

5. В пятом цикле в первом буфере накопления хранится Значение 5.



$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 5} + \text{Значение 4} + \text{Значение 3} + \text{Значение 2}) \div 4 \end{aligned}$$

При возобновлении работы после отсоединения расчет среднего значения начинается с шага 1.

**Примечание**

1. По умолчанию расчет среднего значения в модуле аналогового ввода осуществляется с использованием двух буферов. Время отклика при такой настройке отличается от времени отклика для случая, когда вычисление среднего значения не производится (см. следующий рисунок).
2. Если требуется отслеживать быстрые изменения входных сигналов, расчет среднего значения следует отключить.
3. Задержка получения преобразованного значения относительно изменения аналогового сигнала на входе в случае, когда используется функция усреднения, показана на следующем рисунке.



Диапазон входного сигнала = 20 В (-10...10 В)

**Время преобразования 1 мс/разрешение 4000**

Используется 1 слово

$$t = n + (2 \dots 3)$$

Используется m слов (1 ≤ m ≤ 16)

Усреднения нет (n = 1) или используются 2 буфера усреднения (n = 2):

$$t = n \times (m + 2)$$

n буферов усреднения (4 ≤ n ≤ 64):

$$t = (n - 2) \times m + 10,5$$

**Время преобразования 250 мкс/разрешение 8000**

Используется 1 слово

$$t = n + (2 \dots 3) \times 1/4$$

Используется m слов (1 ≤ m ≤ 16)

Усреднения нет (n = 1) или используется 2 буфера усреднения (n = 2):

$$t = n \times (m + 2) \times 1/4$$

n буферов усреднения (4 ≤ n ≤ 64):

$$t = \{(n - 2) \times m + 10,5\} \times 1/4$$

**Задержка преобразования для времени преобразования 1 мс/разрешения 4000**

Единицы: мс

M	N						
	64	32	16	8	4	2	1
16	1002,5	490,5	234,5	106,5	42,5	36	18
15	940,5	460,5	220,5	100,5	40,5	34	17
14	878,5	430,5	206,5	94,5	38,5	32	16
13	816,5	400,5	192,5	88,5	36,5	30	15
12	754,5	370,5	178,5	82,5	34,5	28	14
11	692,5	340,5	164,5	76,5	32,5	26	13
10	630,5	310,5	150,5	70,5	30,5	24	12
9	568,5	280,5	136,5	64,5	28,5	22	11
8	506,5	250,5	122,5	58,5	26,5	20	10
7	444,5	220,5	108,5	52,5	24,5	18	9
6	382,5	190,5	94,5	46,5	22,5	16	8
5	320,5	160,5	80,5	40,5	20,5	14	7
4	258,5	130,5	66,5	34,5	18,5	12	6
3	196,5	100,5	52,5	28,5	16,5	10	5
2	134,5	70,5	38,5	22,5	14,5	8	4
1	67	35	19	11	7	5	3

**Задержка преобразования для времени преобразования 250мкс/разрешения 8000**

Единицы: мс

M	N						
	64	32	16	8	4	2	1
16	250,625	122,625	58,625	26,625	10,625	9	4,5
15	235,125	115,125	55,125	25,125	10,125	8,5	4,25
14	219,625	107,625	51,625	23,625	9,625	8	4
13	204,125	100,125	48,125	22,125	9,125	7,5	3,75
12	188,625	92,625	44,625	20,625	8,625	7	3,5
11	173,125	85,125	41,125	19,125	8,125	6,5	3,25
10	157,625	77,625	37,625	17,625	7,625	6	3
9	142,125	70,125	34,125	16,125	7,125	5,5	2,75
8	126,625	62,625	30,625	14,625	6,625	5	2,5
7	111,125	55,125	27,125	13,125	6,125	4,5	2,25
6	95,625	47,625	23,625	11,625	5,625	4	2
5	80,125	40,125	20,125	10,125	5,125	3,5	1,75
4	64,625	32,625	16,625	8,625	4,625	3	1,5
3	49,125	25,125	13,125	7,125	4,125	2,5	1,25
2	33,625	17,625	9,625	5,625	3,625	2	1
1	16,75	8,75	4,75	2,75	1,75	1,25	0,75

**Символы**

M: Количество входных слов, используемых в области DM  
 N: Количество буферов усреднения, установленное для входа, для которого определяется время отклика (задержка преобразования).

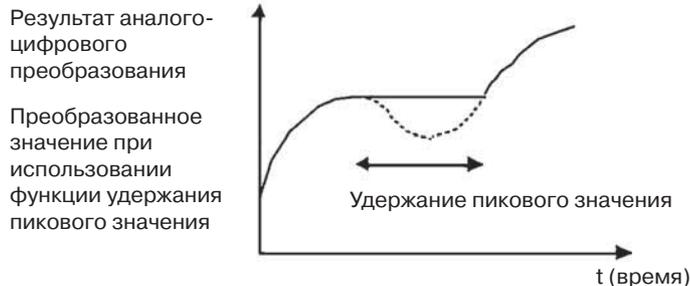
**Пример расчета**

Ниже приведен пример расчетов для случая, когда используются входы 1 и 8, для входа 1 выбрано 64 буфера усреднения, для входа 8 усреднение не выбрано, установлена разрешающая способность 8000.

- Время отклика для входа 1:  $t = \{(64 - 2) \times 2 + 10,5\} \times 1/4 = 34$  (мс)
- Время отклика для входа 8:  $t = 1 \times (2 + 2) \times 1/4 = 1$  (мс)

### 2-6-4 Функция удержания пикового значения

Функция удержания пикового значения служит для регистрации максимального значения для каждого входа (в том числе, при вычислении среднего значения). Эту функцию можно использовать для аналоговых входов. На следующем рисунке показано, что происходит с преобразованными значениями аналоговых сигналов при использовании функции удержания пикового значения.



Функцию удержания пикового значения можно включить отдельно для каждого входа, установив соответствующие биты (00 ... 07 для CS1W-AD081-V1, 00 ... 03 для CS1W-AD041-V1) в слове CIO (n).

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Слово n	Вход 16	Вход 15	Вход 14	Вход 13	Вход 12	Вход 11	Вход 10	Вход 9	Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1

$n = D20000 + \text{номер модуля} \times 10$

Значение 0: Не используется (преобразованное значение сбрасывается при сбросе бита)

1: Функция удержания пикового значения используется (удержание при ВКЛ)

- CS1W-AD041-V1: Входы 1 ... 4
- CS1W-AD081-V1: Входы 1 ... 8

Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

Ниже приведен пример использования функции удержания пикового значения для входа 1 (номер модуля 0).



Когда вычисление среднего значения используется совместно с функцией удержания пикового значения, удерживаться будет среднее значение.

Когда функция удержания пикового значения активна, пиковое значение будет удерживаться принудительно даже в случае отсоединения.

Когда подключенная к модулю ЦПУ нагрузка отключается, биты удержания пикового значения сбрасываются и функция удержания пикового значения отключается..

### 2-6-5 Функция обнаружения отсоединения входа

Когда используется диапазон входного сигнала 1 ... 5 В (4 ... 20 мА), может быть обнаружено отсоединение входной цепи. Признаки отсоединения для каждого из диапазонов входных сигналов приведены в следующей таблице (см. примечание).

Диапазон	Ток/напряжение
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

**Примечание** Уровень тока/напряжения будет смещаться в соответствии с регулировкой смещения/усиления.

Ниже указаны биты, которые устанавливаются в случае обнаружения отсоединения соответствующего входа. Когда соединение восстанавливается, данные биты вновь сбрасываются. Если вы используете функцию обнаружения отсоединения входов в своей программе, обязательно укажите данные биты в качестве условия выполнения в лестничной диаграмме.

#### CS1W-AD041-V1/AD081-V1

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Слово n+9	Не используются.								Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1

$n = 2000 + \text{номер модуля} \times 10$

CS1W-AD041-V1: Входы 1 ... 4

#### CS1W-AD161

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Слово n+18	Вход 16	Вход 15	Вход 14	Вход 13	Вход 12	Вход 11	Вход 10	Вход 9	Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1

$n = 2000 + \text{номер модуля} \times 10$

Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Во время отсоединения преобразованное значение = 0000.

Ниже приведен пример, в котором преобразованное значение считывается только тогда, когда отсутствует сигнал об отсоединении аналогового входа 1 (номер модуля 0).



### 2-6-6 Функция масштабирования (только для CS1W-AD161)

Для приведения данных, полученных в результате АЦ-преобразования, к физическим (инженерным) единицам измерения в модуле CS1W-AD161 предусмотрена функция масштабирования. Функцию масштабирования можно использовать, только если выбрано разрешение 4000. При разрешении 8000 масштабирование невозможно.

**Краткое описание**

При разрешающей способности 4000 значения аналоговых сигналов, изменяющиеся в диапазоне 1 ... 5 В, 0 ... 5 В, 0 ... 10 В или 4 ... 20 мА, в результате АЦ-преобразования приводятся к диапазону значений от 0 до 4000 (BCD). Результатом АЦ-преобразования аналогового сигнала -10 ... +10 В является диапазон значений -2000 ... +2000 (BCD) (фактически ЦА-преобразование производится в диапазоне - 5% ... + 105% от полной шкалы).

Нижнее и верхнее граничные значения могут быть установлены в пределах -32000 ... +32000 (BCD). Фактические параметры в словах DM m+20 ... m+51 задаются в формате 4-разрядных шестнадцатеричных значений (в приведенном выше примере выбрано нижнее граничное значение 0000 и верхнее граничное значение 2710 hex).

- Поддерживается масштабирование со сменой направления
- Для представления отрицательных значений используется дополнение до двух
- Если для верхней и нижней границ одновременно выбрано значение 0000 (значение по умолчанию), масштабирование не производится.

## 2-7 Регулировка смещения и усиления

### 2-7-1 Последовательность действий в режиме регулировки

В режиме регулировки можно выполнить калибровку устройств, подключенных к входам модуля.

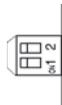
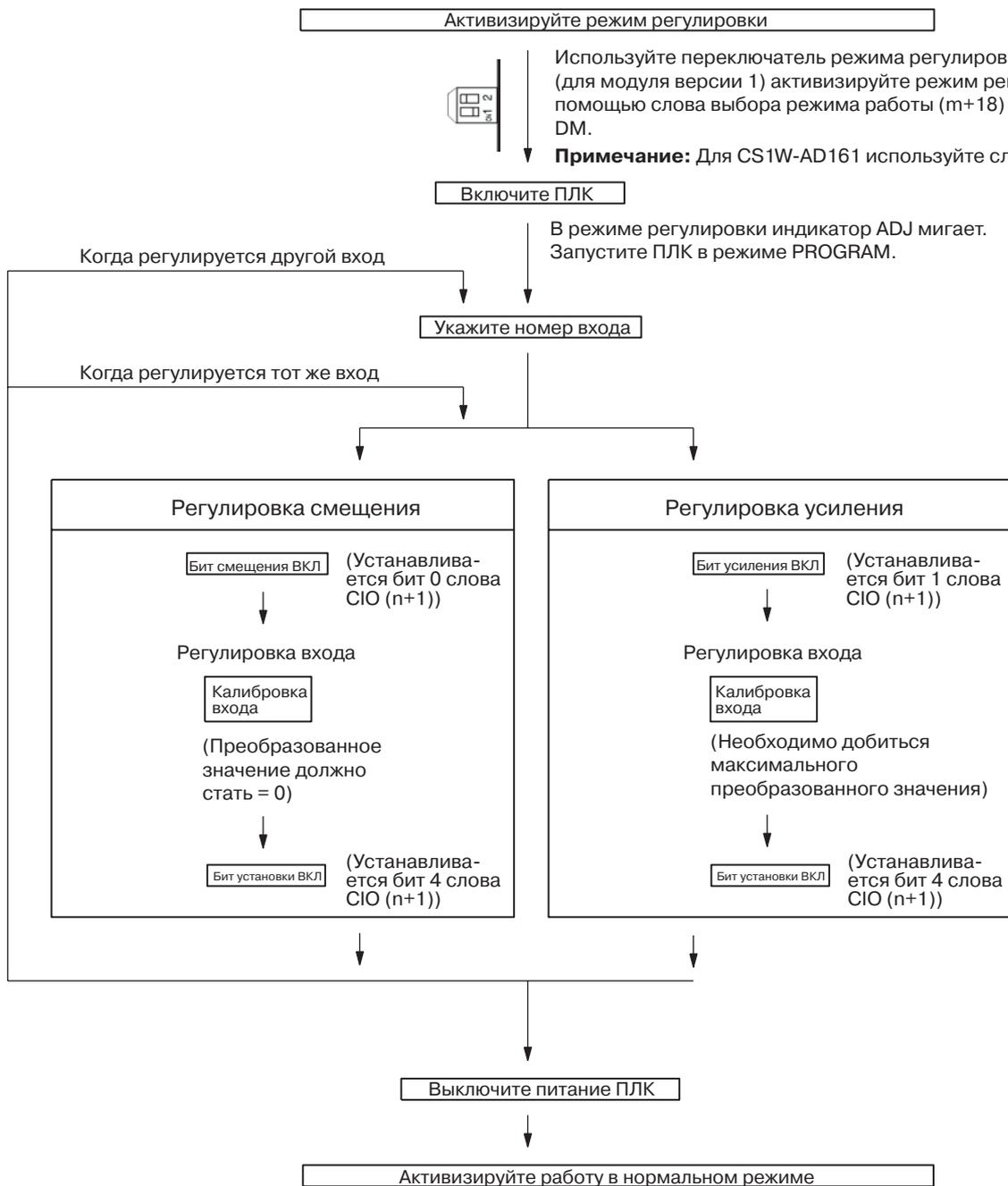
При разрешении 4000 цифровому значению 0000 (преобразованному значению входного аналогового сигнала) ставится в соответствие напряжение (или ток) смещения входного устройства, а цифровому значению 0FA0 (07D0 для диапазона +/- 10 В) ставится в соответствие максимальное напряжение (или ток) входного устройства.

Предположим, например, что используется диапазон 1 ... 5 В. Однако выходной сигнал устройства фактически может находиться в диапазоне 0,8 ... 4,8 В, даже если в его технических характеристиках указан диапазон 1 ... 5 В. В этом случае при разрешении 4000 величине напряжения 0,8 В на выходе внешнего устройства будет соответствовать преобразованное значение FF38 в модуле аналогового ввода, а напряжению 4,8 В - преобразованное значение 0EDA. Функция регулировки смещения/усиления позволяет привести значения 0,8 В и 4,8 В к значениям 0000 и 0FA0 соответственно, а не к FF38 и 0EDA, что отображено в следующей таблице.

Напряжение смещения/ максимальное напряжение входного устройства	Преобразованное значение до регулировки	Преобразованное значение после регулировки
0,8 В	FF38 (FE70)	0000 (0000)
4,8 В	0EDA (0DB4)	0FA0 (1F40)

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

Ниже в виде диаграммы приведена последовательность действий при регулировке смещения и усиления в режиме регулировки.



Настройте переключатель режима работы или выберите режим работы в слове области DM (m+18).

**Примечание:** Для CS1W-AD161 используйте слово DM (m+19).

**Предупреждение**

Прежде чем изменять положение переключателя режима работы, обязательно выключите питание ПЛК.

**Предупреждение**

Если режим работы изменяется с помощью слова области DM, необходимо выключить и включить питание или перезапустить модуль.

**Предупреждение** При использовании модуля аналогового ввода в режиме регулировки необходимо перевести ПЛК в режим PROGRAM (Программирование). Если ПЛК находится в режиме RUN (Выполнение) или MONITOR (Мониторинг), то модуль аналогового ввода прекратит работу, при этом будут сохраняться значения входных сигналов, которые присутствовали в момент отключения модуля.

**Предупреждение** При регулировке смещения и усиления всегда выполняйте сопутствующие регулировки.

**Примечание** Регулировка входов может быть выполнена более точно при использовании функции вычисления среднего значения.

## 2-7-2 Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа

**Выбор регулируемого входа** Ниже указаны биты, которые устанавливаются в случае обнаружения отсоединения соответствующего входа. Когда соединение восстанавливается, данные биты вновь сбрасываются. Если вы используете функцию обнаружения отсоединения входов в своей программе, обязательно укажите данные биты в качестве условия выполнения в лестничной диаграмме.

### CS1W-AD041-V1-AD081-V1

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Слово n	Не используются								0	0	1	0	Номера входов для регулировки 1 ... 8 (см. прим.)			

n = CIO 2000 + номер модуля x 10

2: Вход (фикс.)

**Примечание** В случае модели CS1W-AD041-V1 используйте только входы 1...4.

### CS1W-AD161

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Слово n	Не используются				0	0	1	0	Номера входов для регулировки 1 ... 16 (см. прим.)							

n = CIO 2000 + номер модуля x 10

2: Вход (фикс.)

Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10).  
 Ниже приведен пример выполнения регулировки для входа 1 модуля CS1W-AD041-V1/081-V1 (номер модуля 0).

CLR

SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 A 0 MON

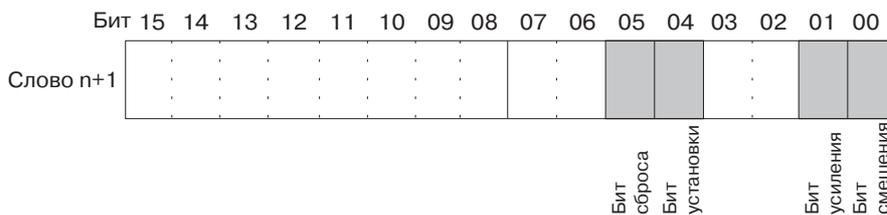
CHG

C 2 B 1 WRITE

000000 ST00	
2000	0000
2000	0000
PRES VAL	????
2000	0021

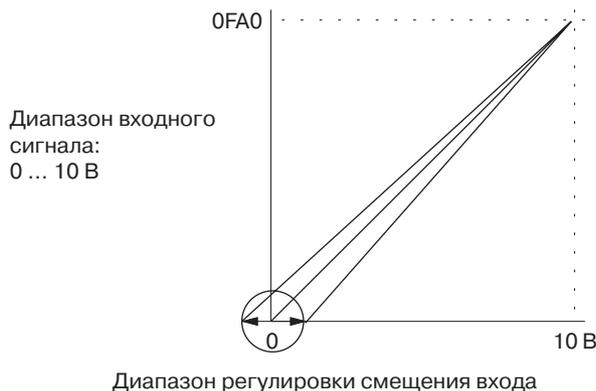
**Биты, используемые для регулировки смещения и усиления**

Для регулировки усиления и смещения используются биты слова (n+1) области CIO, показанные на рисунке ниже.



**Регулировка смещения**

Ниже поясняется процедура регулировки смещения аналогового входа. Как показано на рисунке ниже, регулировка смещения осуществляется путем калибровки входа, в результате чего преобразованное значение принимает нулевое значение.



Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1)(фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

00000000 C100

SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 A 0 MON

200100 ^ OFF

SET

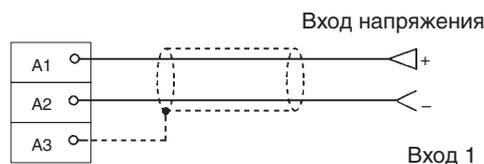
200100 ^ ON

Пока бит смещения установлен (ВКЛ), результаты цифрового преобразования входных аналоговых сигналов содержатся в слове CIO (n+8) (для модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1) и в слове CIO (n+17) (для модуля CS1W-AD161).

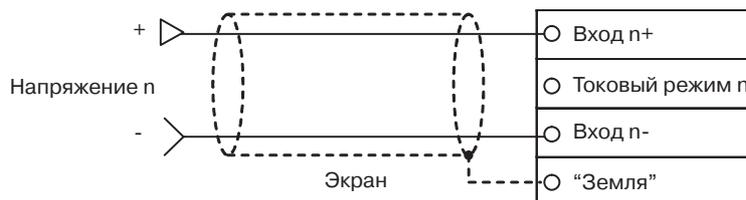
2. Проверьте, подсоединены ли входные устройства.

**Входная цепь для сигнала напряжения**

CS1W-AD041-V1/081-V1



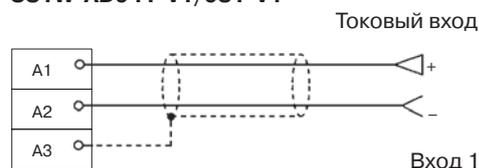
CS1W-AD161



**Входная цепь для сигнала тока**

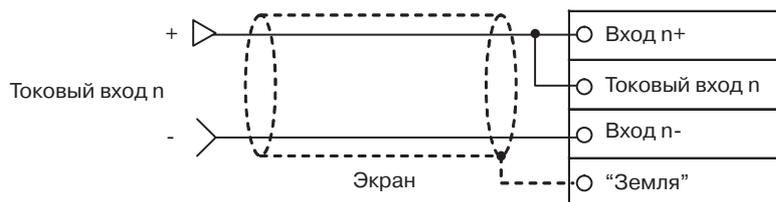
Чтобы использовать токовый вход, соедините клемму "Вход (+)" с клеммой "Токовый вход".

CS1W-AD041-V1/081-V1



В случае токового входа проверьте, переведен ли переключатель "напряжение/ток" в положение ВКЛ.

CS1W-AD161



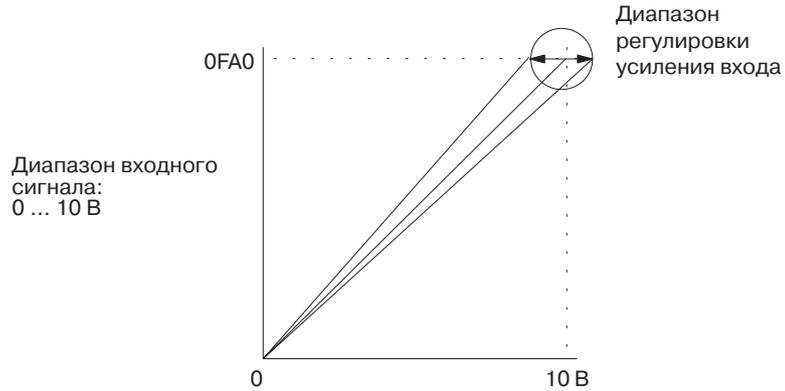
3. Подайте напряжение или ток такой величины, чтобы преобразованное значение стало равным 0000. В следующей таблице приведены напряжения и токи смещения, которые должны подаваться в зависимости от диапазона входного сигнала.

Диапазон входных сигналов	Диапазон напряжения/тока смещения	Значение контрольного слова (n+8)
0 ... 10 В	-0,5 ... 0,5 В	FF38 ... 00C8 (разрешение 4000) FE70 ... 0190 (разрешение 8000)
-10 ... 10 В	-1,0 ... 1,0 В	
1 ... 5 В	0,8 ... 1,2 В	
0 ... 5 В	-0,25 ... 0,25 В	
4 ... 20 мА	3,2 ... 4,8 мА	



**Регулировка усиления**

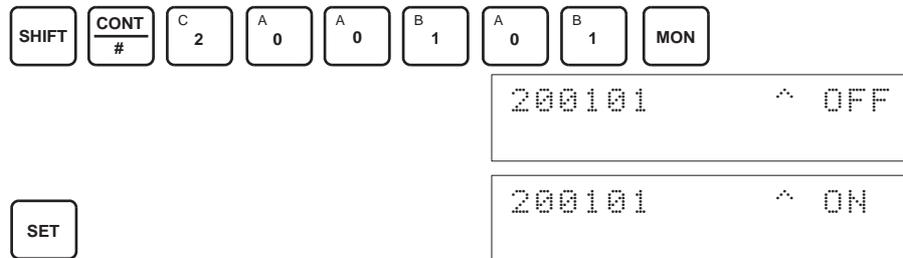
Ниже поясняется процедура регулировки усиления аналогового входа. Как показано на рисунке ниже, регулировка усиления осуществляется путем калибровки входа, в результате чего достигается максимальное значение результата преобразования.



Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

**1,2,3...**

1. Установите бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1)(фиксируется в состоянии ВКЛ).

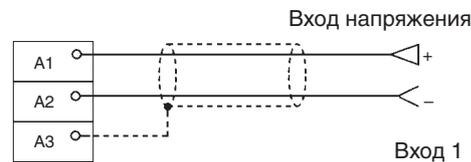


Пока бит усиления включен, результаты преобразования входных аналоговых сигналов хранятся в слове CIO (n+8) (для модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1) и в слове CIO (n+17) (для модуля CS1W-AD161).

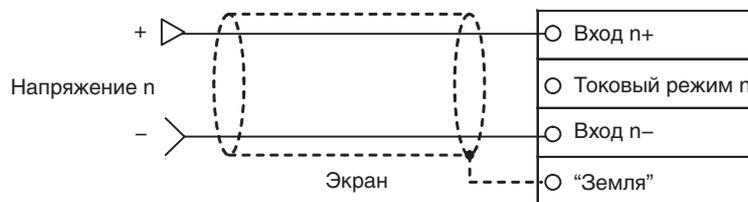
2. Проверьте, подсоединены ли входные устройства.

**Входная цепь для сигнала напряжения**

**CS1W-AD041-V1/081-V1**

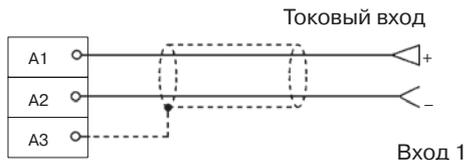


**CS1W-AD161**



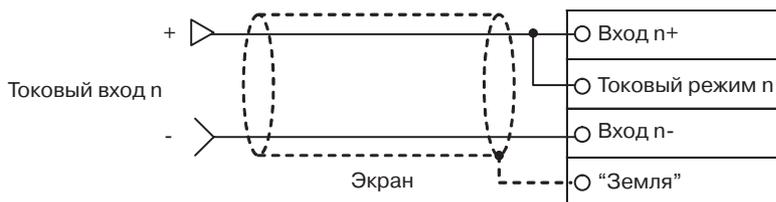
**Входная цепь для сигнала тока**

Чтобы использовать токовый вход, соедините клемму "Вход (+)" с клеммой "Токовый вход".



В случае токового входа проверьте, переведен ли переключатель "напряжение/ток" в положение ВКЛ.

**CS1W-AD161**

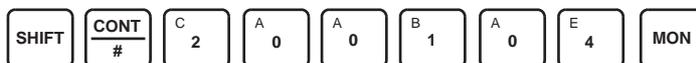


3. Подайте такое значение напряжение или тока, при котором наблюдается максимальное значение результата преобразования (0FA0 или 07D0 при разрешении 4000). В следующей таблице приведены напряжения и токи, которые должны подаваться при регулировке усиления в зависимости от диапазона входного сигнала.

Диапазон входных сигналов	Диапазон максимальных напряжений/токов	Значение контрольного слова (n+8)
0 ... 10 В	9,5 ... 10,5 В	0ED8 ... 1068 (0FB0 ... 20D0)
-10 ... 10 В	9,0 ... 11,0 В	0708 ... 0898 (0E10 ... 1130)
1 ... 5 В	4,8 ... 5,2 В	0ED8 ... 1068 (0FB0 ... 20D0)
0 ... 5 В	4,75 ... 5,25 В	0ED8 ... 1068 (0FB0 ... 20D0)
4 ... 20 мА	19,2 ... 20,8 мА	0ED8 ... 1068 (0FB0 ... 20D0)

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

4. Подав такое значение напряжения или тока, при котором наблюдается максимальное значение результата преобразования (0FA0 или 07D0), установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем сбросьте его.



200104 ^ OFF



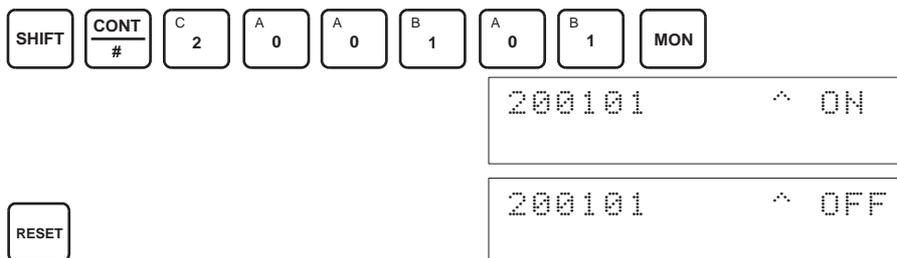
200104 ^ ON



200104 ^ OFF

Пока бит усиления включен, значение коэффициента усиления сохраняется в память EEPROM модуля при включении бита установки.

5. Чтобы завершить регулировку усиления, сбросьте бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1).



**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Предупреждение**

В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

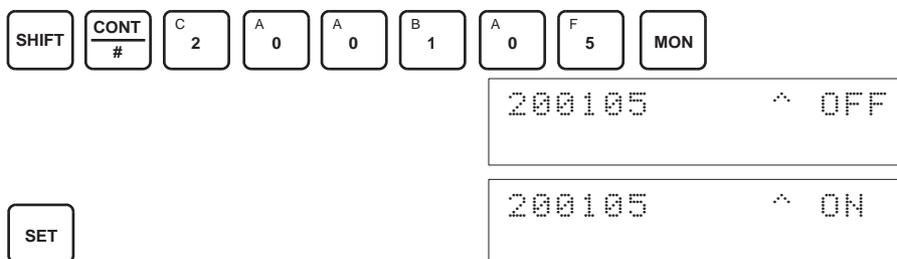
**Примечание**

1. Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.
2. Пока бит смещения или бит усиления включен, в слове n+8 будет содержаться текущий результат преобразования. Если бит смещения или бит усиления будет сброшен, в слове n+8 сохранится значение, которое содержалось в нем непосредственно перед сбросом бита.

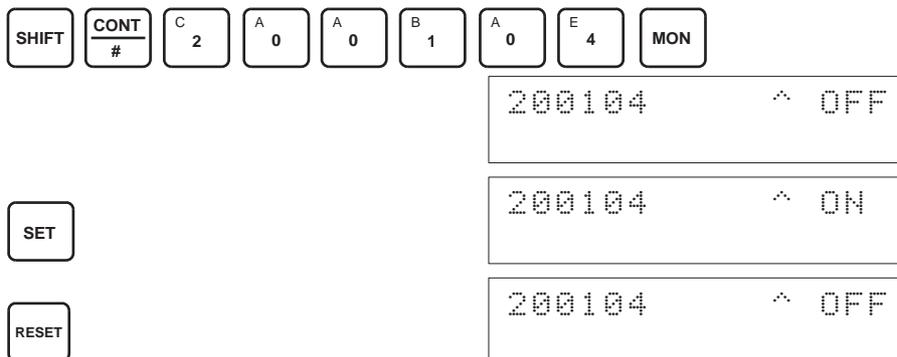
**Обнуление отрегулированных значений смещения и усиления**

1,2,3...

1. Установите бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1)(фиксируется в состоянии ВКЛ). Независимо от входного значения, в слове CIO (n+8) содержится 0000.

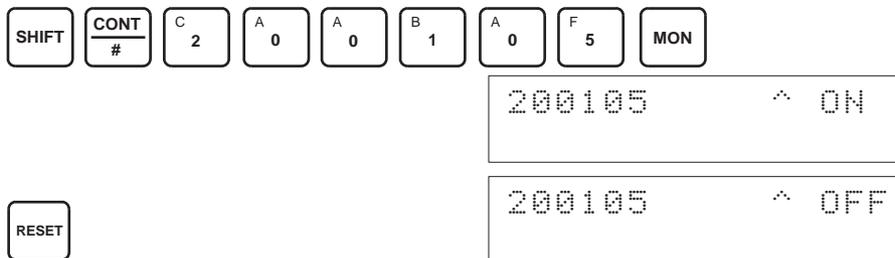


2. Установите бит 04 слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.



Пока бит сброса установлен, включение бита установки приведет к обнулению отрегулированных значений усиления и смещения, в результате чего будут возвращены принимаемые по умолчанию значения усиления и смещения.

- Чтобы завершить процедуру обнуления отрегулированных значений, сбросьте бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1).



**Внимание** Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Внимание** В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

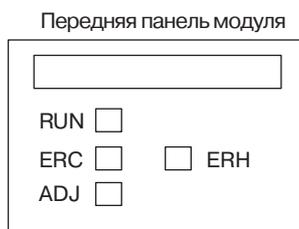
**Примечание** Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

## 2-8 Обработка ошибок и предупреждений

### 2-8-1 Индикаторы и блок-схема обработки ошибок

#### Индикаторы

Если в модуле аналогового ввода происходит ошибка или формируется предупреждение, на передней панели модуля светятся индикаторы ERC или ERH.



Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Модуль обнаружил ошибку	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.
ERH (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.

**Последовательность устранения ошибок**

Для выяснения причин ошибок модуля аналогового ввода используйте следующую процедуру.



**2-8-2 Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода**

Когда в модуле аналогового ввода происходит ошибка, светится индикатор ERC и устанавливается соответствующий флаг (бит). Если используется диапазон 1 ... 5 В или 4 ... 20 мА, также действуют флаги обнаружения отсоединения.

**CS1W-AD041-V1/AD081-V1**

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Слово n+9	Флаги ошибок								Флаги обнаружения отсоединения (см. прим.)							
									Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1

m = D20000 + номер модуля x 10

**Примечание** В случае модели CS1W-AD041-V1 используйте только флаги входов 1...4.

**CS1W-AD161**

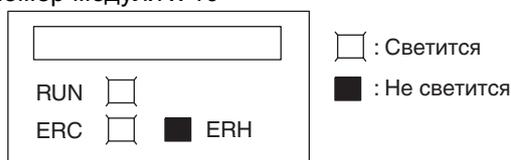
Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Слово n+18	Флаги обнаружения отсоединения															
	Вход 16	Вход 15	Вход 14	Вход 13	Вход 12	Вход 11	Вход 10	Вход 9	Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1
Слово n+19	Флаги ошибок								Не используются							

n = CIO 2000 + номер модуля x 10

## Флаги ошибок

Модель	CS1W-AD041-V1 CS1W-AD081-V1	CS1W-AD161	Значение
Слово	n+9	n+19	
Бит	15	15	Работа в режиме регулировки.
	14	14	В режиме регулировки произошла ошибка EEPROM.
	13	13	В режиме регулировки произошла ошибка выбора номера входа.
	12	12	Регулировочное значение вышло за допустимый диапазон в режиме регулировки.
	11	11	Произошла ошибка расчета среднего значения.
	---	08	Произошла ошибка настройки параметров масштабирования.

n = CIO 2000 + номер модуля x 10



## Индикаторы ERC и RUN: светятся

Если при работе модуля в обычном режиме происходит ошибка, светятся индикаторы ERC и RUN. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются автоматически после устранения ошибки.

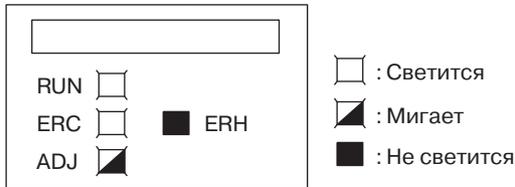
Слово n+9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа	Способ устранения
Биты 00 ... 07 (см. прим. 2)	Обнаружение отсоединения	Было обнаружено отсоединение (см. прим. 3)	Преобразованное значение становится равным 0000.	Проверьте младший байт слова CIO (n+9). Входы, для которых установлены биты, возможно, отсоединились. Восстановите все отсоединившиеся входы.
Бит 14	(Режим регулировки) Ошибка записи в EEPROM	В режиме регулировки произошла ошибка записи в EEPROM.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	Сбросьте, включите и вновь сбросьте бит установки. Если ошибка сохраняется даже после перезапуска, замените модуль аналогового ввода.

n = CIO 2000 + номер модуля x 10

## Примечание

1. Данные ошибки (предупреждения) выводятся в слово n+9 (для CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1) и в слова n+18/n+19 (для CS1W-AD161).
2. Для модуля CS1W-AD041-V1 в качестве флагов обнаружения используются биты 00 ... 08 слова n+9, а для модуля CS1W-AD081-V1 – биты 00 ... 04. Для модуля CS1W-AD161 используются биты 00 ... 15 слова n+18.
3. Функция обнаружения отсоединения работает для входов, для которых выбран диапазон 1 ... 5 В (4 ... 20 мА).

**Индикатор ERC и индикатор RUN: светятся; Индикатор ADJ: мигает**



Эта ошибка индицируется в случае неправильной работы в режиме регулировки. В режиме регулировки будет установлен флаг "Режим регулировки включен" в бите 15 слова CIO (n+9).

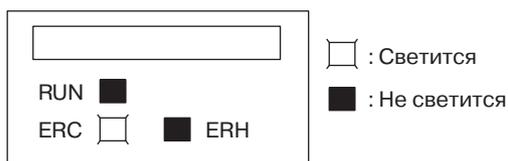
Слово n+9/n+19 (см. прим. 2)	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа	Способ устранения
Бит 12	(Режим регулировки) Превышен диапазон регулировки входного значения	Смещение или усиление невозможно отрегулировать в режиме регулировки, поскольку входное значение выходит за допустимый диапазон регулировки.	В слове n+8/n+18 (см. прим. 3) содержатся преобразованные значения, соответствующие входному сигналу.	Если регулировка осуществляется с помощью подключенного входного устройства, перед регулировкой модуля аналогового ввода вначале выполните регулировку входного устройства.
Бит 13	(Режим регулировки) Ошибка настройки номера входа	Регулировка невозможна в режиме регулировки, поскольку вход с указанным номером не используется, либо указан неправильный номер входа.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, находится ли выбранный для регулировки номер входа (слово n) в следующих пределах: CS1W-AD041-V1: 21 ... 24 CS1W-AD801-V1: 21 ... 28 CS1W-AD161: 201 ... 216</li> <li>Проверьте, выбрано ли использование регулируемого входа в настройках в области DM (установлен бит в слове m).</li> </ul>
Бит 15 только ВКЛ (см. прим. 5)	(Режим регулировки) Ошибка ПЛК	ПЛК находится в режиме MONITOR или RUN, когда модуль аналогового ввода работает в режиме регулировки.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	Переведите модуль в обычный режим. Для этого извлеките модуль из стойки и переключите DIP-переключатель сзади модуля, либо используйте слово DM m+18 (см. прим. 4). Перезапустите модуль.

n = CIO 2000 + номер модуля x 10

**Примечание**

1. Когда в режиме регулировки происходит ошибка ПЛК, модуль прекращает работу (удерживаются входные значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки).
2. У модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 эти ошибки выводятся в слово CIO n+9, а у модуля CS1W-AD161 – в слово CIO n+19.
3. У модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 эти ошибки выводятся в слово CIO n+8, а у модуля CS1W-AD161 – в слово CIO n+18.
4. Для модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 режим работы настраивается с помощью слова DM m+18, а для модуля CS1W-AD161 - с помощью слова DM m+19.
5. В режиме регулировки бит 15 всегда включен. Если ПЛК работает в режиме RUN или MONITOR, светится индикатор ERC.

**Индикатор ERC: светится; Индикатор RUN: не светится**



Если первичные настройки модуля аналогового ввода настроены неправильно, будет светиться индикатор ERC. В слове CIO при этом будут уста-

новлены флаги ошибок, описанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются, когда устраняется соответствующая ошибка и модуль перезапускается, либо когда устанавливается и вновь сбрасывается бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

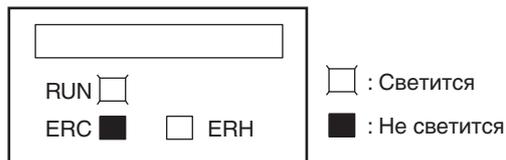
Слово n+9/n+19 (см. примечание)	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа	Способ устранения
Бит 11	Ошибка настройки вычисления среднего значения	Для функции расчета среднего значения указано неправильное количество точек усреднения.	Преобразование не начинается и данные принимают значение 0000.	Укажите количество в диапазоне 0000 ... 0006.
Бит 12	Ошибка настройки времени преобразования/разрешающей способности	Время преобразования/разрешающая способность настроены некорректно.	Преобразование не начинается и данные принимают значение 0000.	Укажите значение 00 или C1.

**Примечание** У модулей CS1W-AD041-V1 и CS1W-AD081-V1 эти ошибки выводятся в слово CIO n+9, а у модуля CS1W-AD161 – в слово CIO n+19.

### 2-8-3 Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ

Когда в модуле ЦПУ или в шине ввода/вывода происходит ошибка, и обновление данных ввода/вывода в специальном модуле ввода/вывода не производится либо производится с ошибками, приводящими к неправильной работе модуля аналогового ввода, светится индикатор ERH.

**Индикаторы ERH и RUN: светятся**



Если произошла ошибка шины ввода/вывода, приведшая к возникновению ошибки WDT (ошибка сторожевого таймера) в модуле ЦПУ, что, в свою очередь, привело к ошибке обновления данных ввода/вывода в модуле аналогового ввода, будут светиться индикаторы ERH и RUN.

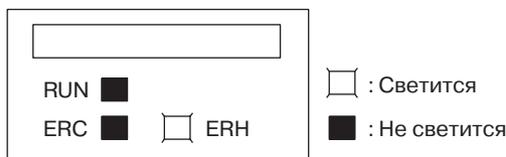
Вновь подайте питание, либо перезапустите систему.

Дополнительную информацию смотрите в руководстве *CS-series CS1G/H-CPU--EV1, CS1G/H-CPU-H Programmable Controllers Operation Manual (W339)*.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние входа
Ошибка шины ввода/вывода	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.	Преобразованное значение становится равным 0000.
Ошибка мониторинга модуля ЦПУ (см. примечание)	В установленный период не пришел ответ от модуля ЦПУ.	Сохраняется состояние, предшествующее ошибке.
Ошибка сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ	В модуле ЦПУ сгенерирована ошибка.	Переходит в неопределенное состояние

**Примечание** Модуль ЦПУ не обнаружит ошибку, и ошибка не будет отображена на консоли программирования, поскольку модуль ЦПУ продолжает работать.

**Индикатор ERH: светится; Индикатор RUN: не светится**



Неправильно настроен номер модуля аналогового ввода.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние входа
Дублирование номера модуля (см. примечание)	Один и тот же номер модуля присвоен нескольким модулям, либо номер модуля превышает значение 95.	Преобразование не начинается и данные принимают значение 0000.
Ошибка настройки специального модуля ввода/вывода	Специальные модули ввода/вывода, зарегистрированные в таблице ввода/вывода, отличаются от модулей, установленных на самом деле.	

**Примечание** Для одного модуля CS1W-AD161 резервируется двойной объем слов в области CIO и в области DM (т.е., для двух специальных модулей ввода/вывода). Выберите номер модуля с таким расчетом, чтобы для CS1W-AD161 не оказались отведены слова CIO и DM, которые уже отведены для других специальных модулей ввода/вывода. Для модуля CS1W-AD161 можно выбрать номер модуля в пределах от 0 до 94.

## 2-8-4 Перезапуск специальных модулей ввода/вывода

Имеется два способа перезапуска специальных модулей ввода/вывода после изменения содержимого DM или после устранения причины ошибки. Первый способ состоит в выключении и повторном включении питания ПЛК, а второй способ заключается в установке бита перезапуска специального модуля ввода/вывода.

### Биты перезапуска специального модуля ввода/вывода

Биты	Функции	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	Установка бита перезапуска для любого модуля и повторный сброс приводят к перезапуску модуля.
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95 (см. примечание)	

При перезапуске преобразованное значение принимает значение 0000. Если ошибка не устраняется даже после установки бита перезапуска специального модуля ввода/вывода и повторном сбросе, следует заменить модуль.

**Примечание** Для CS1W-AD161 максимально возможный номер модуля = 94.

## 2-8-5 Поиск и устранение ошибок

В следующих таблицах приведены возможные причины возникновения ошибок и способы их устранения.

### Не изменяется преобразованное значение

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Не выбрано использование входа.	Выберите использование входа.	52
Работает функция удержания пикового значения.	Отключите функцию удержания пикового значения, если она не нужна.	58
Не работает входное устройство, неисправны входные цепи или произошло отсоединение.	С помощью тестера проверьте, изменяется ли входное напряжение или ток.	---
	С помощью флагов ошибок модуля проверьте, имеется ли отсоединение.	70

**Значения меняются не так, как предполагалось**

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Диапазон сигнала входного устройства не соответствует диапазону соответствующего входа модуля аналогового ввода.	Проверьте характеристики входного устройства и приведите его диапазон к диапазону аналогового входа.	14
Смещение и усиление не отрегулированы.	Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.	60
Переключатель "Напряжение/Ток" не переведен в положение ВКЛ, когда используется диапазон 4 ... 20 мА.	Переведите переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.	31

**Преобразованные значения не соответствуют действительности**

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Воздействие помех на входные цепи	Подсоедините экранированный кабель к клемме СОМ модуля.	36
	Между входными клеммами (+ и -) включите керамический или пленочный конденсатор емкостью 0,01 мкФ ... 0,1 мкФ.	---
	Попытайтесь увеличить количество буферов расчета среднего значения.	55



## РАЗДЕЛ 3

# Модули аналогового ввода серии CJ

В данном разделе поясняется использование модулей аналогового ввода CJ1W-AD041-V1/081-V1.

3-1	Технические характеристики . . . . .	78
3-1-1	Технические характеристики . . . . .	78
3-1-2	Функциональная схема канала ввода аналоговых сигналов . . . . .	80
3-1-3	Характеристики канала ввода аналоговых сигналов . . . . .	80
3-2	Последовательность действий . . . . .	83
3-2-1	Примеры работы . . . . .	84
3-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	89
3-3-1	Индикаторы . . . . .	90
3-3-2	Переключатель номера модуля . . . . .	90
3-3-3	Переключатель режима работы . . . . .	91
3-3-4	Переключатель "Напряжение/Ток" . . . . .	92
3-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	93
3-4-1	Назначение клемм . . . . .	93
3-4-2	Внутренние цепи . . . . .	94
3-4-3	Пропадание входного напряжения (отсоединение входа напряжения) . . . . .	95
3-4-4	Примеры организации входных цепей . . . . .	96
3-4-5	Правила организации входных цепей . . . . .	96
3-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	97
3-5-1	Общие сведения об обмене данными . . . . .	97
3-5-2	Настройка номера модуля . . . . .	97
3-5-3	Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода . . . . .	98
3-5-4	Слова, резервируемые для фиксированных данных . . . . .	99
3-5-5	Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода . . . . .	101
3-6	Функции аналоговых входов и последовательность действий . . . . .	104
3-6-1	Настройки входов и преобразованные значения . . . . .	104
3-6-2	Настройка времени преобразования/разрешающей способности . . . . .	106
3-6-3	Расчет среднего значения . . . . .	107
3-6-4	Функция удержания пикового значения . . . . .	110
3-6-5	Функция обнаружения отсоединения входа . . . . .	111
3-7	Регулировка смещения и усиления . . . . .	112
3-7-1	Последовательность действий в режиме регулировки . . . . .	112
3-7-2	Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа . . . . .	114
3-8	Обработка ошибок и предупреждений . . . . .	120
3-8-1	Индикаторы и блок-схема обработки ошибок . . . . .	120
3-8-2	Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода . . . . .	121
3-8-3	Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ . . . . .	123
3-8-4	Перезапуск специальных модулей ввода/вывода . . . . .	124
3-8-5	Поиск и устранение ошибок . . . . .	124

## 3-1 Технические характеристики

### 3-1-1 Технические характеристики

Параметр		CJ1W-AD041-V1	CJ1W-AD081-V1	
Тип модуля		Специальный модуль ввода/вывода серии CJ		
Развязка (см. прим. 1)		Между цепями ввода/вывода и сигнальными цепями ПЛК: оптопара (между отдельными цепями ввода/вывода развязка не предусмотрена)		
Внешние клеммы		18-полюсный съемный клеммный блок (винты М3)		
Изменение длительности цикла модуля ЦПУ		0,2 мс		
Потребляемая мощность		Макс. 420 мА при 5 В=		
Габариты (мм) (см. прим. 2)		31 x 90 x 65 (Ш x В x Г)		
Вес		Макс. 140 г		
Общие характеристики		Соответствует общим техническим характеристикам модулей серии SYSMAC CJ		
Место установки		Стойка ЦПУ серии CJ или стойка расширения серии CJ		
Максимальное количество модулей (см. прим. 3)		Модулей на одну стойку (стойку расширения или ЦПУ): макс. 4 ... 10 модулей (см. прим. 3)		
Обмен данными с модулем ЦПУ (см. прим. 4)		Область специального модуля ввода/вывода в области CIO (CIO 2000 ... CIO 2959): 10 слов на модуль Область специального модуля ввода/вывода в области DM (D20000 ... D29599): 100 слов на один модуль		
Характеристики входов	Количество аналоговых входов	4	8	
	Диапазон входного сигнала (см. прим. 5)	1 ... 5 В 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... 10 В 4 ... 20 мА (см. прим. 6)		
	Максимальное значение входного сигнала (на один вход) (см. прим. 7)	Вход сигнала напряжения: $\pm 15$ В Вход сигнала тока: $\pm 30$ мА		
	Входное сопротивление	Вход сигнала напряжения: мин. 1 МОм Вход сигнала тока: 250 Ом (номинальное значение)		
	Разрешающая способность (см. прим. 8)	4000/8000	4000/8000	
	Преобразованные цифровые данные	16-битовые двоичные данные		
	Погрешность (см. прим. 9)	23 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C	Вход сигнала напряжения: $\pm 0,2\%$ от полной шкалы Вход сигнала тока: $\pm 0,4\%$ от полной шкалы	
		0 $^{\circ}$ C ... 55 $^{\circ}$ C	Вход сигнала напряжения: $\pm 0,4\%$ от полной шкалы Вход сигнала тока: $\pm 0,6\%$ от полной шкалы	
Время аналого-цифрового преобразования (см. прим. 10)	1 мс/250 мкс (см. прим. 8)	1 мс/250 мкс (см. прим. 8)		
Функции входов	Вычисление среднего значения	В буфер записывается "n" последних результатов преобразования, по которым рассчитывается среднее значение. Количество буферов: n = 2, 4, 8, 16, 32, 64		
	Удержание пикового значения	Когда бит удержания пикового значения установлен (ВКЛ), сохраняется максимальное преобразованное значение.		
	Обнаружение отсоединения входа	Обнаруживается отсоединение и устанавливается флаг обнаружения отсоединения		

- Примечание**
1. При испытании модуля на электрическую прочность изоляции не следует прикладывать к клеммному блоку напряжение, превышающее 600 В. В противном случае характеристики внутренних элементов могут ухудшиться.
  2. Сведения о габаритах модуля смотрите в разделе *Габариты* на стр. 359.

- Максимальное количество модулей аналогового ввода, которое можно установить в одну стойку, зависит от модуля источника питания, установленного в эту стойку.

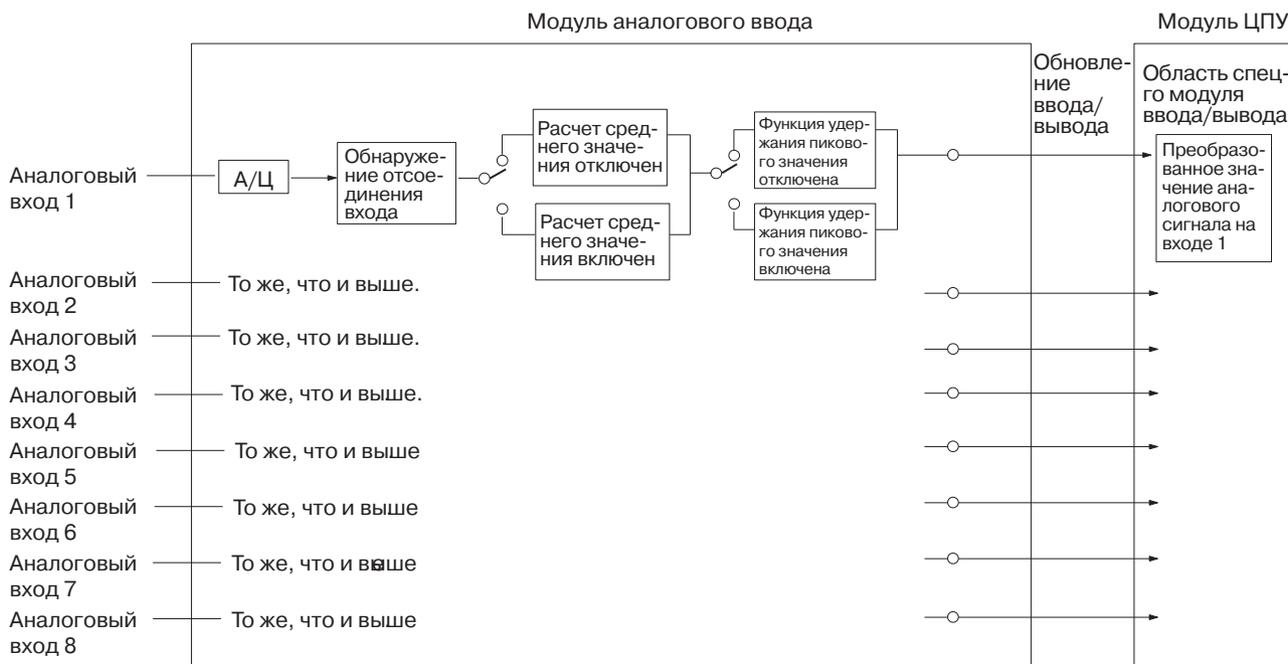
Модуль источника питания	Стойка	CJ1W-DA021 CJ1W-DA041 (5 В= /120 мА) CJ1W-DA08V CJ1W-DA08C (5 В= / 140 мА)	CS1W-AD041-V1 CJ1W-AD081-V1 (5 В= / 420 мА)	CJ1W-MAD42 (5 В= / 580 мА)
CJ1W-PA205R CJ1W-PA205C CJ1W-PD025 (5,0 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	10	9	7
	Стойка расширения	10	10	8
CJ1W-PA202 (2,8 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	10	4	3
	Стойка расширения	10	6	4
CJ1W-PD022 (2,0 А при 5 В=)	Стойка ЦПУ	7	2	1
	Стойка расширения	10	4	3

- Обмен данными с модулем ЦПУ.

Область специального модуля ввода/вывода в области СЮ (СЮ 2000 ... СЮ 2959, СЮ 200000 ... СЮ 295915)	10 слов на модуль, обновляемых в каждом цикле	От модуля ЦПУ к модулю аналогового ввода	Удерживаемые пиковые значения
		От модуля аналогового ввода к модулю ЦПУ	Входные аналоговые значения Обнаружение отсоединения линии Флаги ошибок и т.п.
Область специального модуля ввода/вывода в области DM (D20000 ... D29599)	100 слов на модуль, обновляемых в каждом цикле	От модуля ЦПУ к модулю аналогового ввода	Преобразование входного сигнала ВКЛ/ВЫКЛ Параметры диапазона сигналов Параметры усреднения Настройка разрешающей способности/времени преобразования Настройка режима работы

- Диапазон входного сигнала можно настроить для каждого входа.
- Тип сигнала (напряжение/ток) выбирается с помощью переключателя "напряжение/ток", расположенного сзади клеммного блока.
- При эксплуатации модуля аналогового ввода следует соблюдать характеристики каналов ввода аналоговых сигналов, приведенные в настоящем руководстве. Несоблюдение данных характеристик при эксплуатации модуля может привести к выходу модуля из строя.
- С помощью слова DM (m+18) можно выбрать разрешающую способность 8000 и время преобразования 250 мкс. Оба этих значения можно выбрать или отменить только в паре (т.е., одновременно).
- Погрешность преобразования приведена для полной шкалы. Например, погрешность  $\pm 0,2\%$  означает максимальную ошибку  $\pm 8$  (BCD). По умолчанию регулировка выполнена для входа напряжения. Чтобы использовать токовый вход, необходимо выполнить соответствующую регулировку смещения и коэффициента усиления.
- Время аналого-цифрового (АЦ) преобразования - это время, которое проходит с момента ввода аналогового сигнала до записи его цифрового значения в память. Для считывания преобразованного значения модулю ЦПУ требуется не меньше одного цикла.
- Обнаружение отсоединения линии возможно, только если выбран диапазон 1...5 В или 4...20 мА. Если входной сигнал отсутствует, когда выбран диапазон 1...5 В или 4...20 мА, устанавливается флаг отсоединения линии.

### 3-1-2 Функциональная схема канала ввода аналоговых сигналов

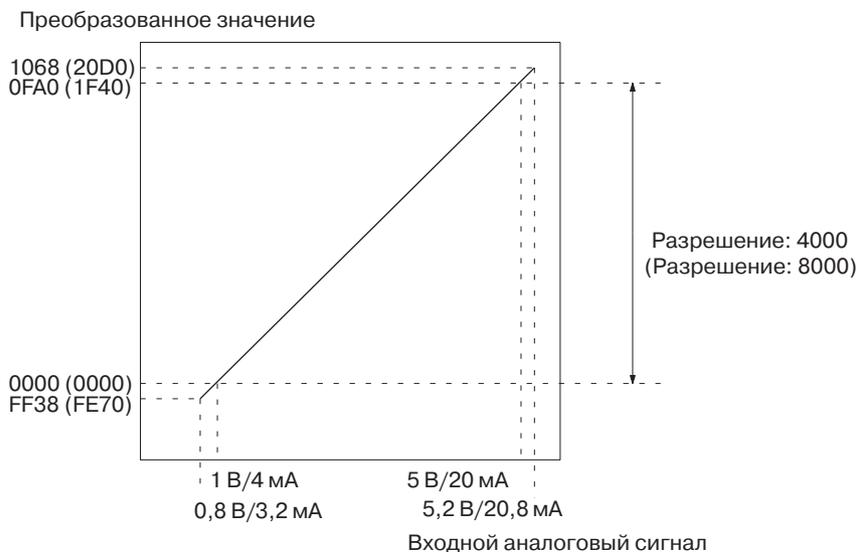


**Примечание** В модуле CJ1W-AD041-V1 имеется только 4 аналоговых входа.

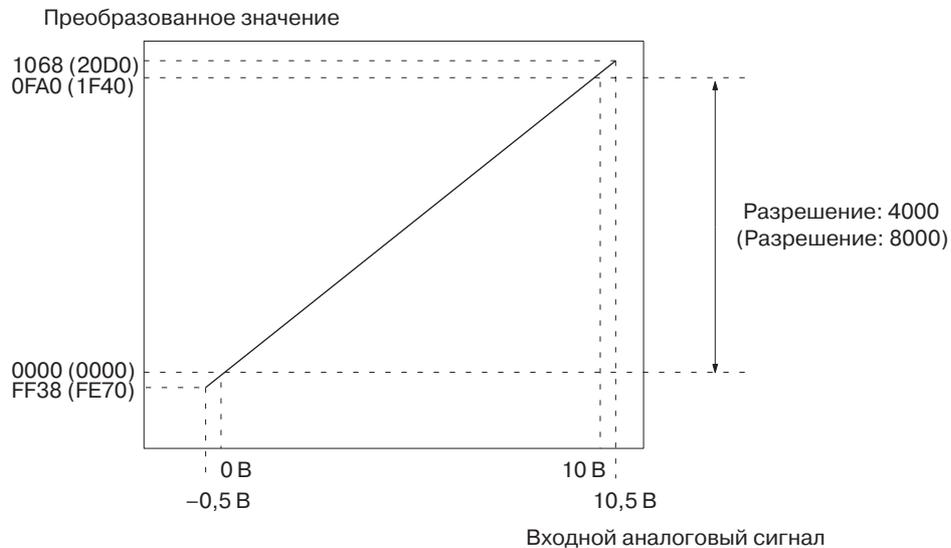
### 3-1-3 Характеристики канала ввода аналоговых сигналов

Если сигналы, подаваемые на аналоговый вход, выходят за диапазон, указанный ниже, то в качестве преобразованных значений (16-битового двоичного числа) используются либо максимальные, либо минимальные значения.

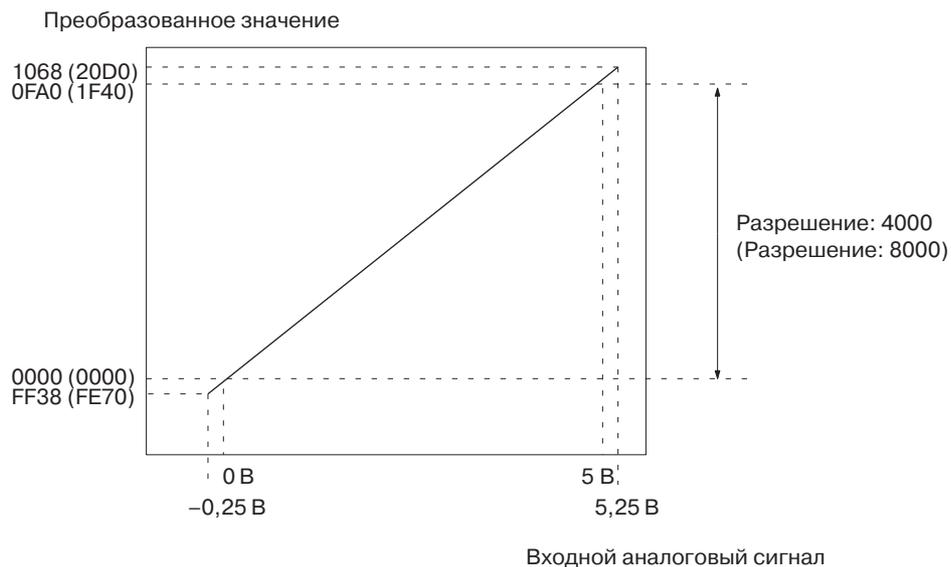
**Диапазон 1 ... 5 В  
(4 ... 20 мА)**



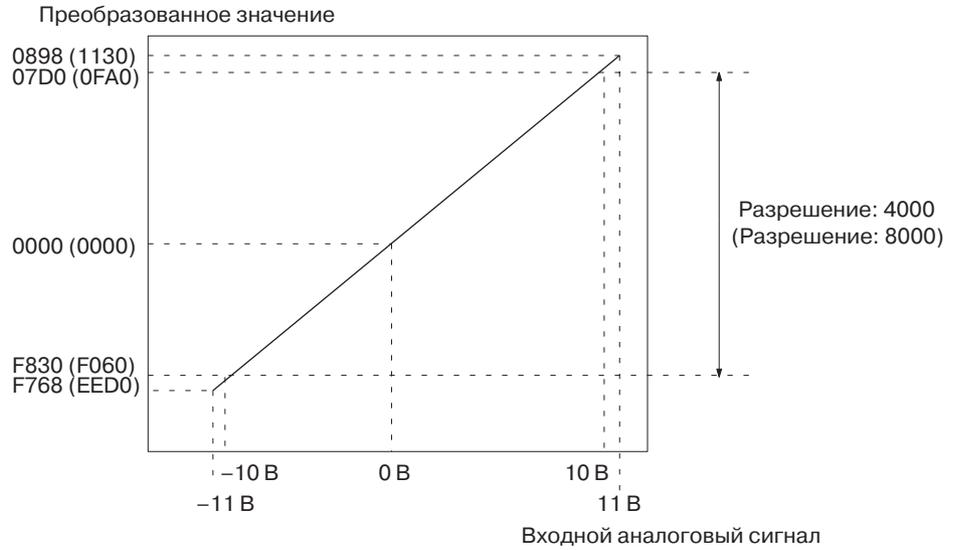
Диапазон 0 ... 10 В



Диапазон 0 ... 5 В



Диапазон -10 ... 10 В



**Примечание** Для диапазона -10 ... 10 В преобразование будет выполняться следующим образом (при разрешении 4000):

16-битовые двоичные данные	BCD
F768	-2200
:	:
FFFF	-1
0000	0
0001	1
:	:
0898	2200

## 3-2 Последовательность действий

При использовании модулей аналогового ввода необходимо выполнить следующие действия.

### Монтаж и настройка

- 1,2,3...
1. Переведите режим работы в "обычный"  
Выберите обычный режим с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля или с помощью слова DM (m+18).
  2. Выберите требуемый тип входа (напряжение/ток) с помощью переключателя, расположенного сзади клеммного блока.
  3. С помощью переключателя номера модуля на передней панели модуля выберите номер модуля
  4. Выполните проводные соединения.
  5. Подайте питание на ПЛК.
  6. Создайте таблицы ввода.
  7. Выполните необходимые настройки для специального модуля ввода в области DM:
    - Укажите номера используемых входов.
    - Выберите диапазоны входных сигналов.
    - Укажите количество отсчетов для вычисления среднего значения.
    - Укажите время преобразования и разрешающую способность.
  8. Выключите и включите питание ПЛК, либо установите (ВКЛ) бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Если при подключении определенных устройств требуется калибровка входного канала, необходимо выполнить действия, описанные в разделе "Регулировка смещения и коэффициента усиления", в противном случае следует перейти к пункту "Работа".

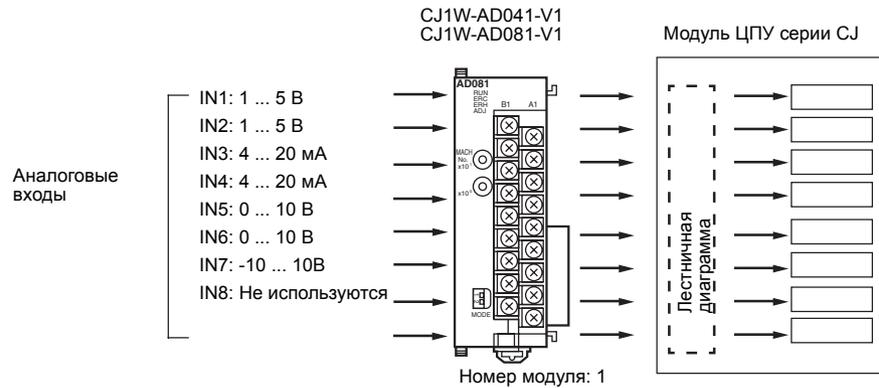
### Регулировка смещения и коэффициента усиления

- 1,2,3...
1. Переведите режим работы в режим регулировки  
Выберите режим "регулировка" с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля либо с помощью слова DM (m+18).
  2. Выберите тип входа (напряжение/ток) с помощью переключателя, расположенного позади клеммного блока.
  3. Подайте питание на ПЛК.  
Обязательно переведите ПЛК в режим PROGRAM.
  4. Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.
  5. Отключите питание ПЛК.
  6. Переведите режим работы в "обычный"  
Выберите обычный режим с помощью DIP-переключателя на передней панели модуля или с помощью слова DM (m+18).

### Работа

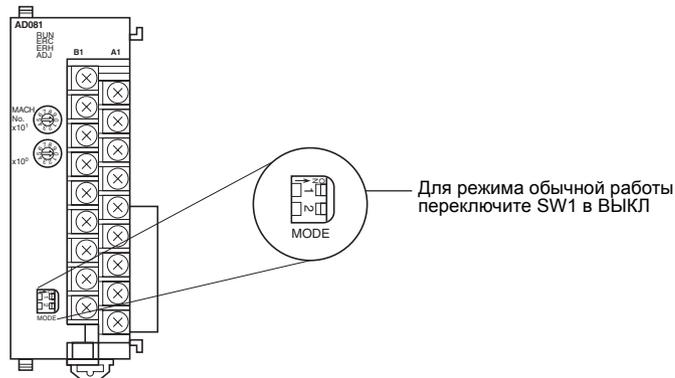
- 1,2,3...
1. Подайте питание на ПЛК.
  2. Лестничная диаграмма
    - Чтение преобразованных значений или запись устанавливаемых значений с помощью команд MOV(021) и XFER(070).
    - Использование функции удержания пикового значения.
    - Чтение уведомлений об отсоединении и кодов ошибок.

### 3-2-1 Примеры работы

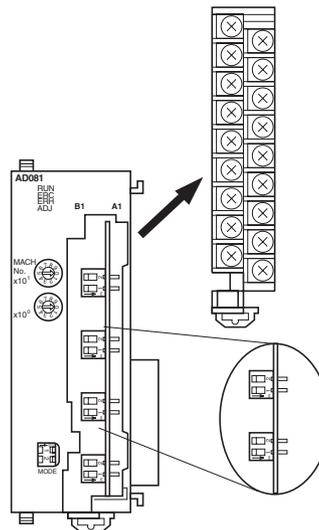


#### Настройка модуля аналогового ввода

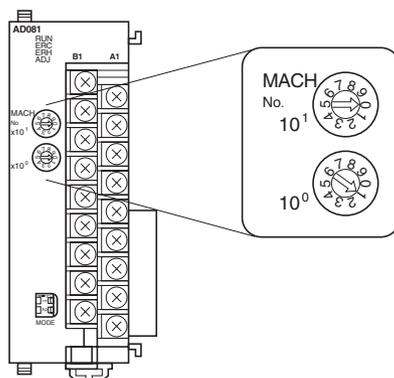
- 1,2,3... 1. Настройте переключатель режима работы на передней панели модуля. Подробные сведения смотрите в 3-3-3 *Переключатель режима работы* (для настройки режима работы можно также использовать слово DM (m+18)).



2. Переведите переключатель "напряжение/ток" в требуемое положение. Подробные сведения смотрите в 3-3-4 *Переключатель "Напряжение/Ток"*.

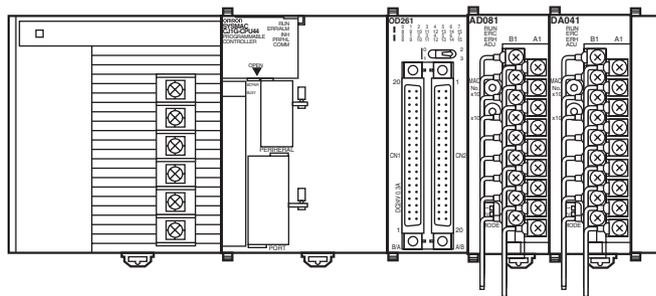


3. Настройте переключатель номера модуля. Подробные сведения смотрите в 3-3-2 Переключатель номера модуля.



Если выбран номер модуля 1, в областях CIO и DM, отведенных для специальных модулей ввода/вывода, для модуля аналогового ввода будет зарезервированы слова CIO 2010 ... CIO 2019 и D20100 ... D20199 соответственно.

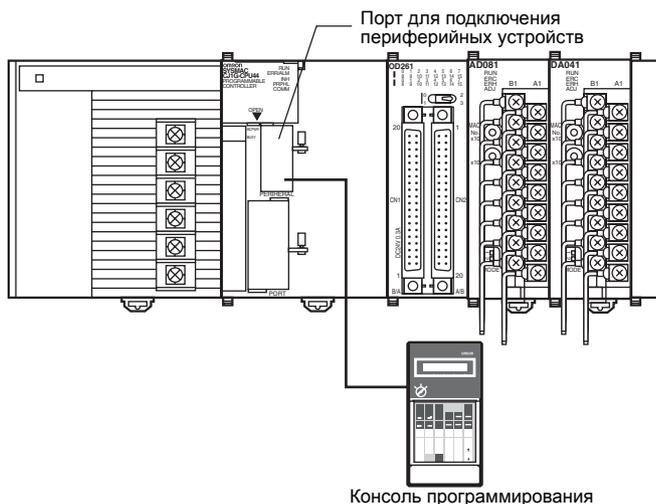
4. Установите модуль аналогового ввода в стойку и подключите сигнальные цепи. Подробные сведения смотрите в 1-2-1 Последовательность действий при монтаже, 3-4 Подключение сигнальных цепей или 3-4-4 Примеры организации входных цепей.



5. Подайте питание на ПЛК.

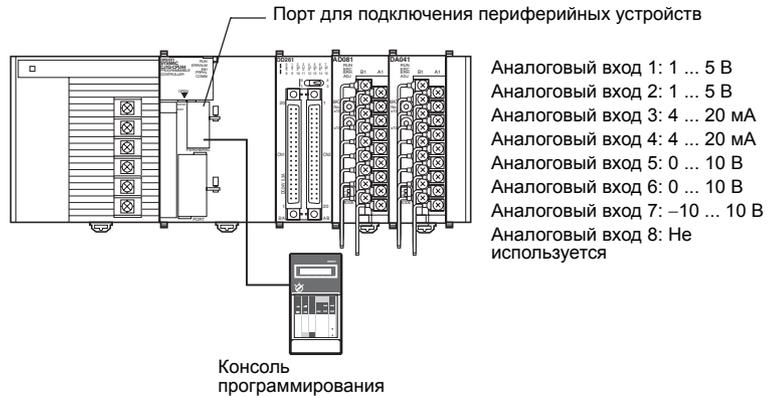
**Создание таблиц ввода/вывода**

После подачи питания на ПЛК необходимо создать таблицу ввода/вывода.

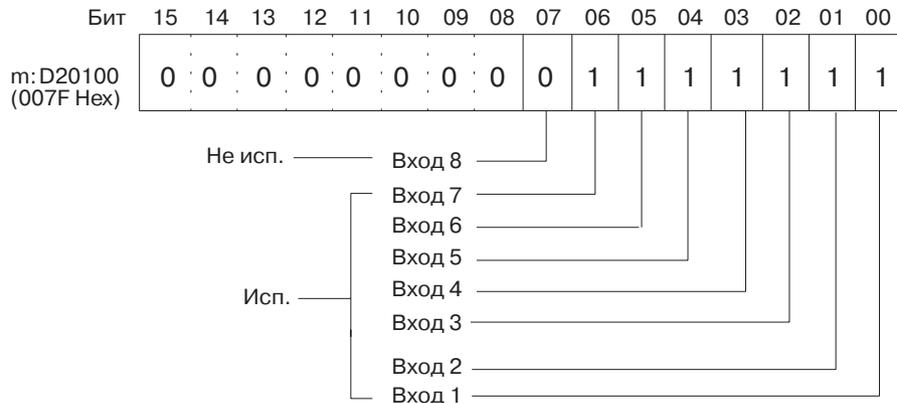


Первоначальная настройка

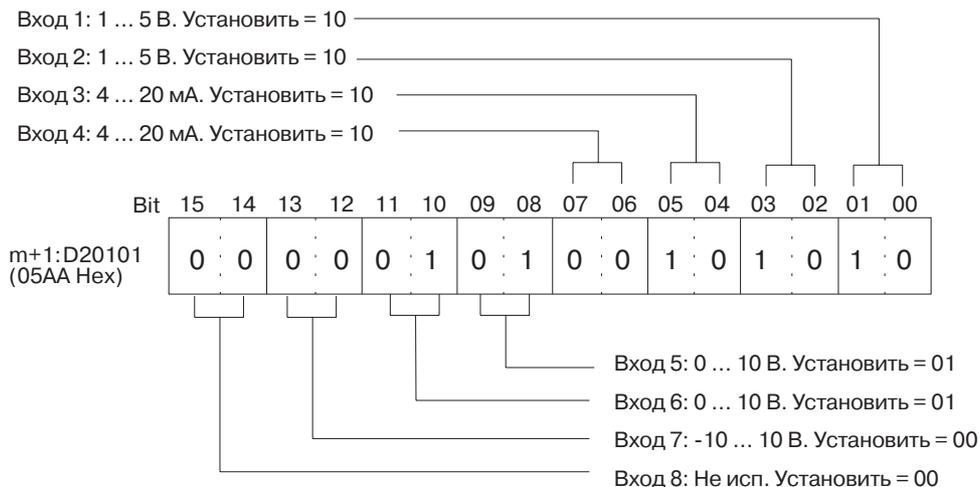
- 1,2,3... 1. Настройте параметры специального модуля ввода/вывода в области DM. Подробные сведения смотрите в 3-5-4 Слова, резервируемые для фиксированных данных.



- На следующей диаграмме показана настройка использования входов. Подробные сведения смотрите в *Содержание слов, резервируемых в области DM* на стр. 99 и в 3-6-1 *Настройки входов и преобразованные значения*.



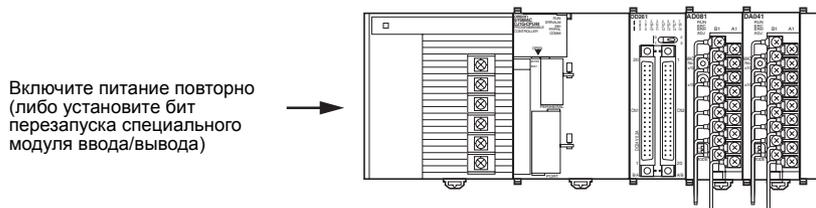
- На следующей диаграмме показана настройка диапазонов входных сигналов. Подробные сведения смотрите в *Содержание слов, резервируемых в области DM* на стр. 99 и в 3-6-1 *Настройки входов и преобразованные значения*.



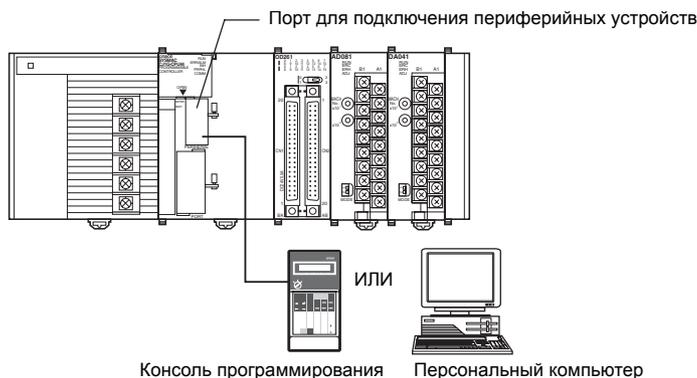
- На следующей диаграмме показана настройка времени преобразования/разрешающей способности (см. 3-6-2 *Настройка времени преобразования/разрешающей способности*).



2. Перезапустите модуль ЦПУ.



Создание лестничных диаграмм



Данные, преобразованные из аналоговой формы в цифровую и размещенные в словах CIO (n+1) ... (n+7) области специального модуля ввода/вывода (CIO 2011 ... CIO2017), записываются по указанным адресам (D00100 ... D00106) как двоичные значения со знаком (0000 ... 0FA0 Hex).

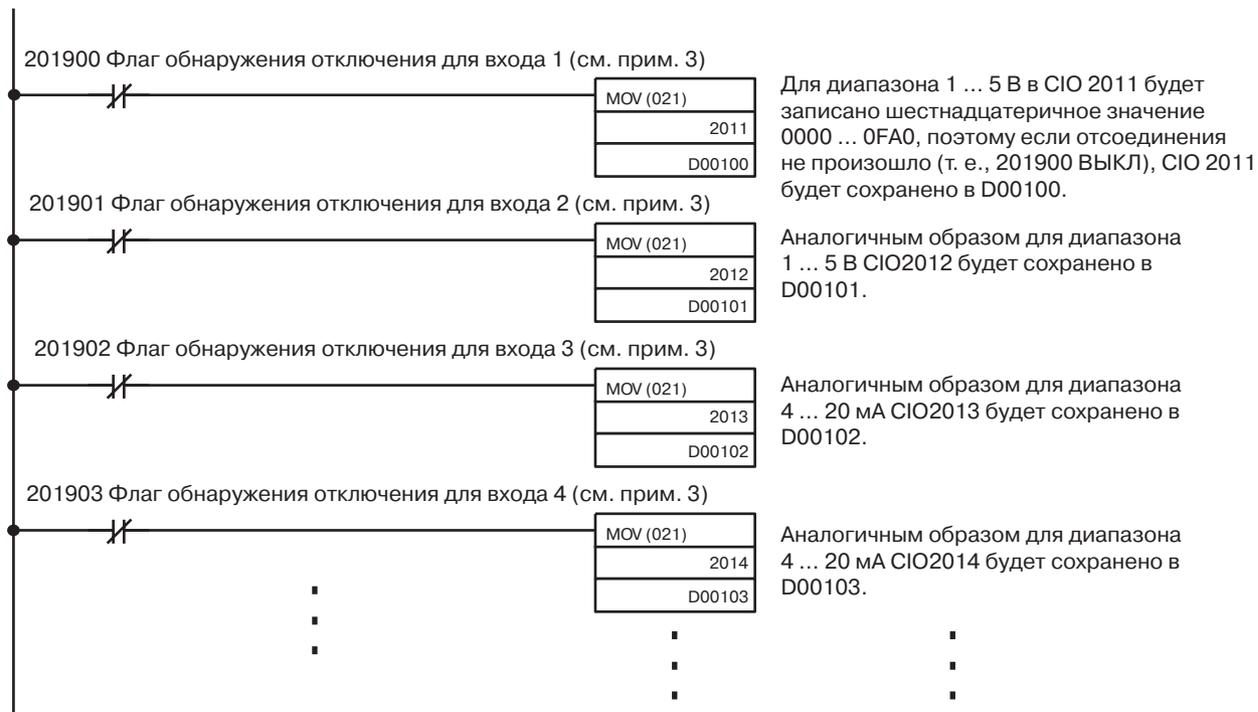
- В следующей таблице перечислены адреса, используемые для ввода аналоговых сигналов.

Номер входа	Диапазон входных сигналов	Адрес значения преобразованного входного сигнала (n = CIO 2010) (см. прим. 1)	Адрес удержания преобразованных данных (см. прим. 2)
1	1 ... 5 В	(n+1) = CIO 2011	D00100
2	1 ... 5 В	(n+2) = CIO 2012	D00101
3	4 ... 20 мА	(n+3) = CIO 2013	D00102
4	4 ... 20 мА	(n+4) = CIO 2014	D00103
5	0 ... 10 В	(n+5) = CIO 2015	D00104
6	0 ... 10 В	(n+6) = CIO 2016	D00105
7	-10 ... 10 В	(n+7) = CIO 2017	D00106
8	Не используется	---	---

Примечание

1. Для каждого специального модуля ввода/вывода зафиксированы определенные адреса согласно его номеру. Подробные сведения смотрите в 3-3-2 *Переключатель номера модуля*.

2. Создается требуемая программа.

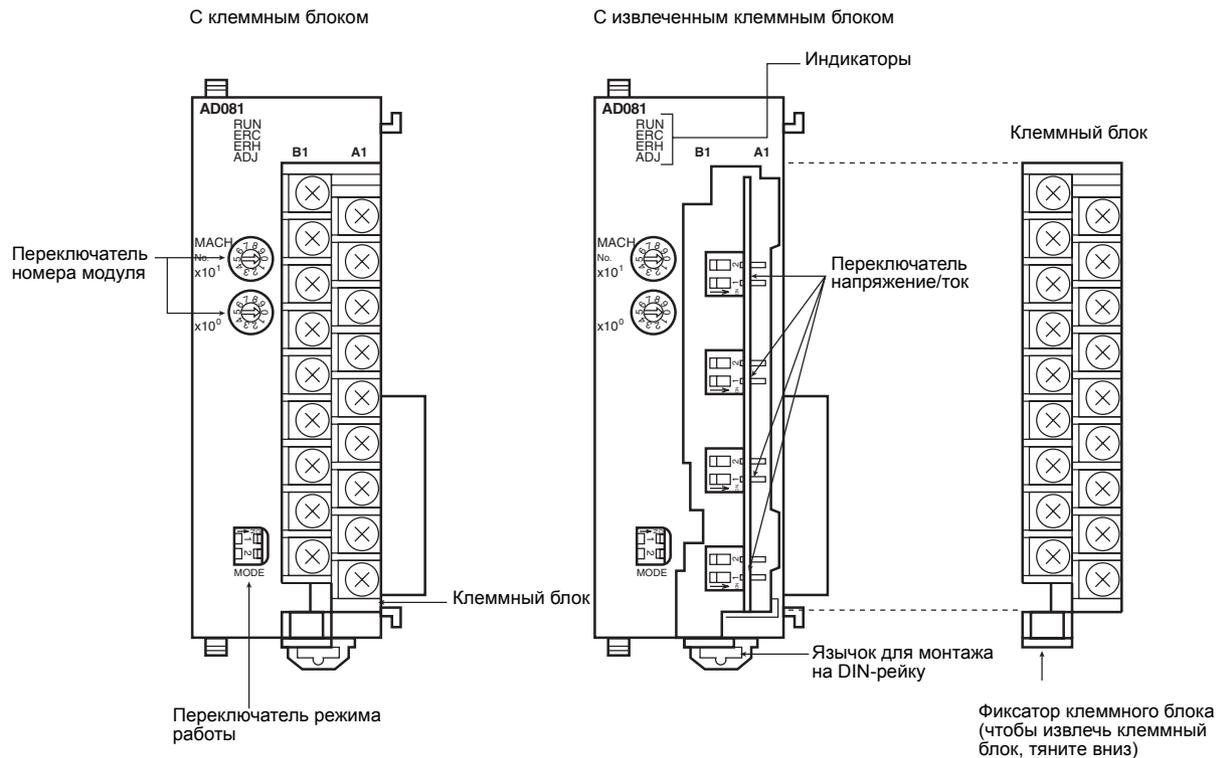


3. В качестве флагов обнаружения отсоединения входных каналов отведены биты 00...07 слова (n+9). Подробные сведения смотрите в *Слова, зарезервированные для обычного режима* на стр. 102.

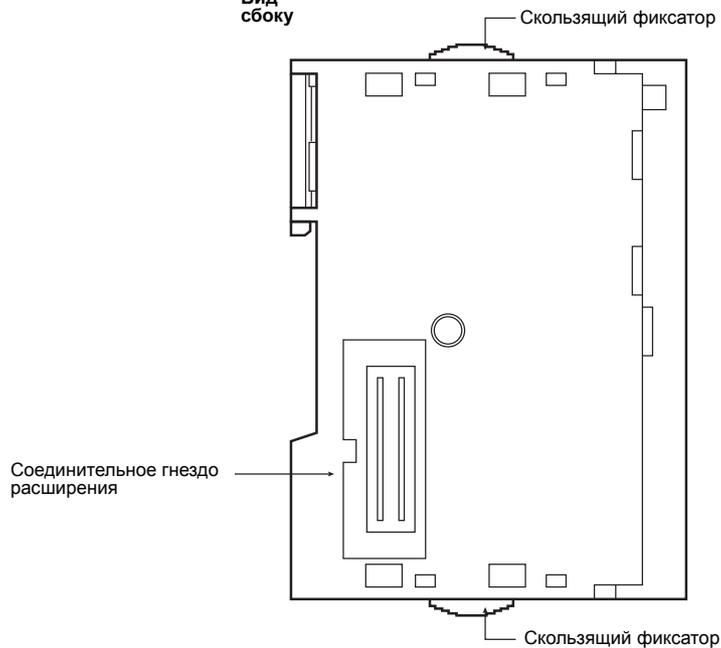
### 3-3 Элементы модуля и положения переключателей

CJ1W-AD041-V1  
CJ1W-AD081-V1

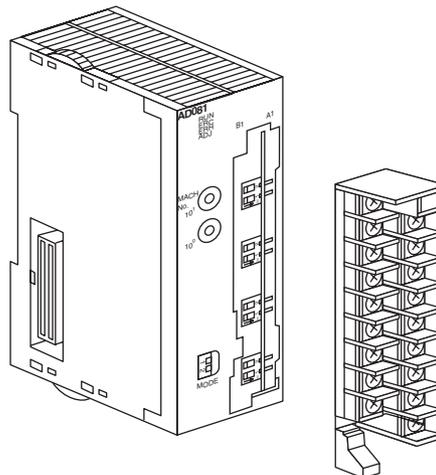
Вид спереди



Вид сбоку



Клеммный блок крепится механически с помощью соединителя. Его можно извлечь, оттянув вниз фиксатор, расположенный снизу клеммного блока. В рабочем положении фиксатор должен быть поднят вверх. Убедитесь в этом перед началом работы с модулем.



### 3-3-1 Индикаторы

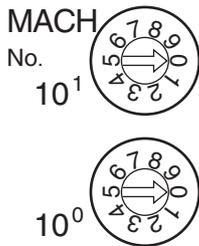
Индикаторы служат для отображения рабочего состояния модуля. Назначение индикаторов поясняется в следующей таблице.

Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Ошибка, обнаруженная модулем	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ERN (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.

### 3-3-2 Переключатель номера модуля

Модуль ЦПУ и модуль аналогового ввода обмениваются данными через область для специального модуля ввода/вывода в области CIO и через область для специального модуля ввода/вывода в области DM. Адреса слов области специального модуля ввода/вывода в области CIO и области специального модуля ввода/вывода в области DM, которые занимает модуль аналогового ввода, зависят от положения переключателя номера модуля на передней панели модуля.

Перед настройкой номера модуля всегда следует отключать питание. Для переключения используйте отвертку с плоским лезвием, стараясь не повредить паз переключателя. Следите за тем, чтобы переключатель не остался в промежуточном положении.



Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ...CIO 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	CIO 2010 ...CIO 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	CIO 2020 ...CIO 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	CIO 2030 ...CIO 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	CIO 2040 ...CIO 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	CIO 2050 ...CIO 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	CIO 2060 ...CIO 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	CIO 2070 ...CIO 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	CIO 2080 ...CIO 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	CIO 2090 ...CIO 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	CIO 2100 ...CIO 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	CIO 2950 ...CIO 2959	D29500 ... D29599

**Примечание**

Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

### 3-3-3 Переключатель режима работы

Переключатель режима работы на передней панели модуля используется для переключения между обычным режимом и режимом регулировки (который служит для регулировки смещения и коэффициента усиления).



Номер переключателя		Режим
1	2	
OFF (ВЫКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Обычный режим
ON (ВКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Режим регулировки

**Предупреждение**

Использование других комбинаций переключателей не допускается. Переключатель 2 должен быть переведен в положение ВЫКЛ.

**Предупреждение**

Перед установкой или извлечением модуля обязательно должно быть выключено питание ПЛК.

**Примечание**

Для переключения режима работы вместо DIP-переключателя можно использовать биты 00 ... 07 слова DM (m+18). Ниже показано содержание слова DM (m+18)..

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D (m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности 00: Время преобразования 1 мс, разрешение 4000 С1: Время преобразования 250 мкс, разрешение 8000								Настройка режима работы 00: Обычный режим С1: Режим регулировки							

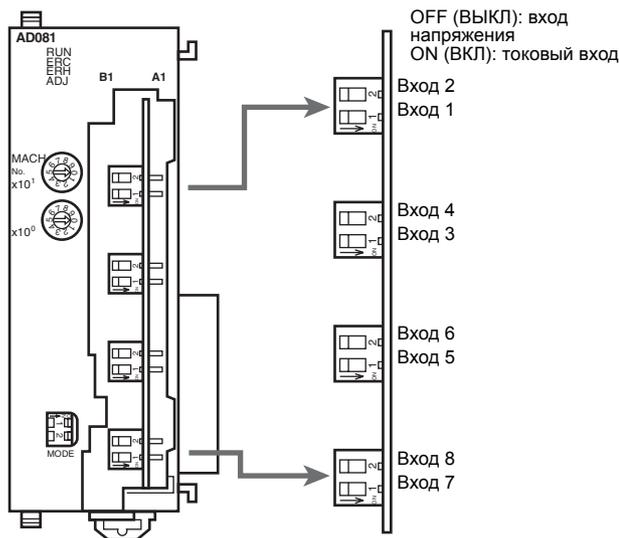
$$m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$$

**Зависимость режима работы от настройки DIP-переключателя и настройки параметров в области DM**

DIP-переключатель режима работы	Настройка битов 00 ... 07 слова m+18	Режим работы при включении питания или перезапуске модуля
Обычный режим	Обычный режим	Обычный режим
Обычный режим	Режим регулировки	Режим регулировки
Режим регулировки	Обычный режим	Режим регулировки
Обычный режим	Режим регулировки	Режим регулировки

**3-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток"**

Канал ввода аналогового сигнала можно использовать как вход напряжения или как токовый вход, изменяя положение соответствующего переключателя "напряжение/ток", расположенного позади клеммного блока.



**Примечание**

У модуля CJ1W-AD041-V1 имеется только 4 входа.

**⚠ Предупреждение**

Перед установкой или извлечением клеммного блока обязательно выключайте питание ПЛК.

## 3-4 Подключение сигнальных цепей

### 3-4-1 Назначение клемм

На следующем рисунке показаны названия сигналов и соответствующие им соединительные клеммы.

#### CJ1W-AD041-V1

Вход 2 (+)	B1	A1	Вход 1 (+)
Вход 2 (-)	B2	A2	Вход 1 (-)
Вход 4 (+)	B3	A3	Вход 3 (+)
Вход 4 (-)	B4	A4	Вход 3 (-)
"Земля"	B5	A5	"Земля"
Не подкл.	B6	A6	Не подкл.
Не подкл.	B7	A7	Не подкл.
Не подкл.	B8	A8	Не подкл.
Не подкл.	B9	A9	Не подкл.

#### CJ1W-AD081-V1

Вход 2 (+)	B1	A1	Вход 1 (+)
Вход 2 (-)	B2	A2	Вход 1 (-)
Вход 4 (+)	B3	A3	Вход 3 (+)
Вход 4 (-)	B4	A4	Вход 3 (-)
"Земля"	B5	A5	"Земля"
Вход 6 (+)	B6	A6	Вход 5 (+)
Вход 6 (-)	B7	A7	Вход 5 (-)
Вход 8 (+)	B8	A8	Вход 7 (+)
Вход 8 (-)	B9	A9	Вход 7 (-)

- Примечание**
1. Номера аналоговых входов, которые могут использоваться, задаются в памяти данных (DM).
  2. Диапазоны входных сигналов для отдельных входов задаются в памяти данных (DM). Их можно указывать в единицах измерения входных сигналов.
  3. Клеммы "Земля" подключены к аналоговой цепи 0 В внутри модуля. Использование экранированных проводов для сигнальных линий позволяет повысить помехоустойчивость.



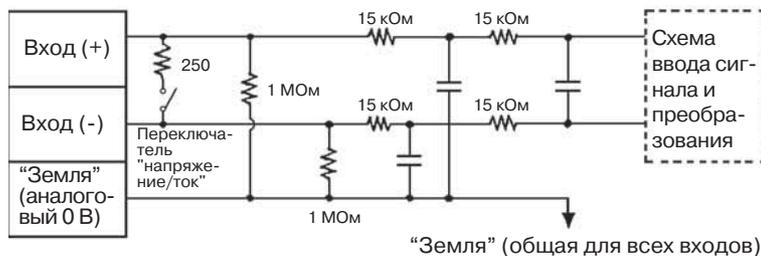
**Предупреждение**

Не подключайте какие-либо цепи к клеммам "Не подкл."

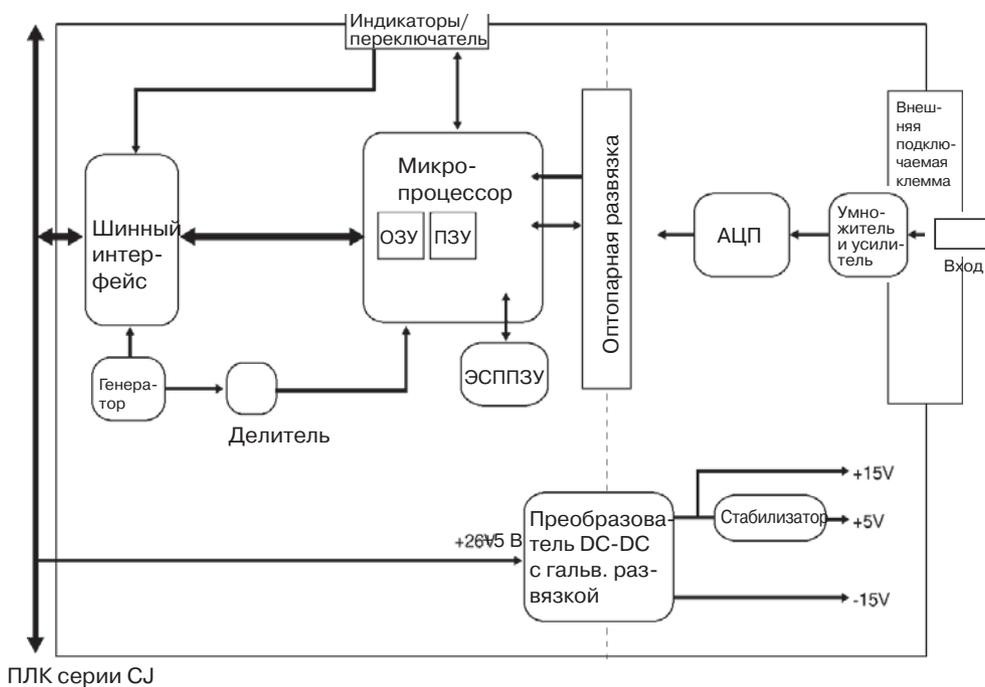
### 3-4-2 Внутренние цепи

На следующем рисунке показана электрическая схема аналоговой части входных цепей.

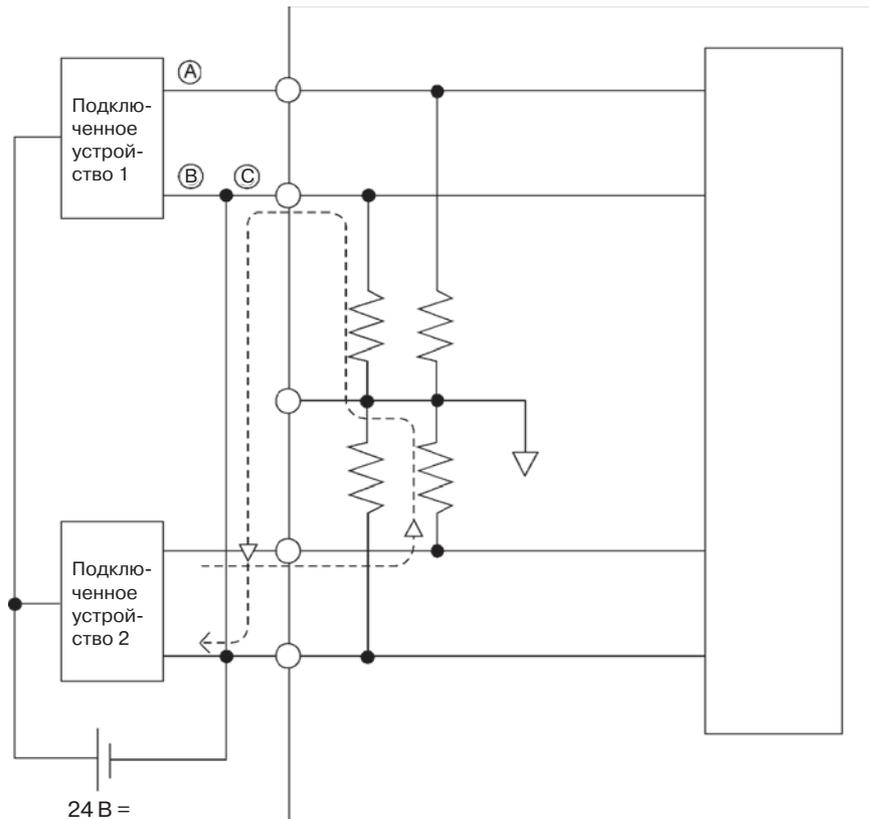
#### Схематехника канала ввода



#### Функциональная схема внутренних цепей



### 3-4-3 Пропадание входного напряжения (отсоединение входа напряжения)



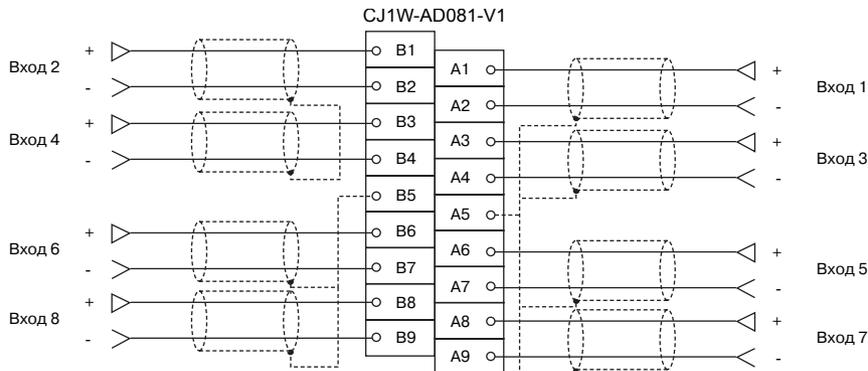
**Примечание** Если на выходе устройства 2 (см. рисунок выше) присутствует напряжение 5 В, и ток источника питания распределяется между двумя каналами, как показано на рисунке, в этом случае приблизительно 1/3 напряжения (1,6 В) будет подана на вход 1.

Если при использовании входов напряжения происходит отсоединение (исчезновение сигналов), на стороне подключенных устройств следует использовать отдельный источник питания, либо применять для каждого входа развязывающие устройства. В противном случае могут возникнуть проблемы, описанные ниже.

Если подключенные устройства используют совместно один источник питания и произошло отсоединение секции А или В, ток будет протекать в направлении канала, в котором произошел обрыв, и выходное напряжение других подключенных устройств снизится до уровня от 1/3 до 1/2 выходного напряжения. Если используется диапазон 1...5 В, то в случае пониженного выходного напряжения отсоединение может быть не обнаружено. Если отсоединится секция С, ток, протекающий через входную клемму (-), распределится, и отсоединение обнаружено не будет.

В случае токовых входов распределение тока источника между подключенными устройствами к таким проблемам не приведет.

### 3-4-4 Примеры организации входных цепей

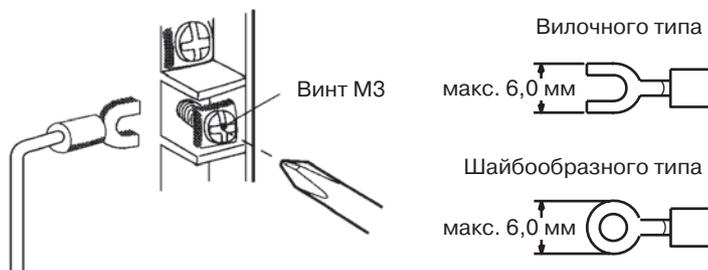


**Примечание** У модуля CJ1W-AD041-V1 имеется только 4 входа. Входы 5 ... 8 не используются.

- Примечание**
1. При использовании токовых входов следует перевести в положение ВКЛ переключатели "Напряжение/Ток". Подробные сведения смотрите в 3-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток".
  2. Для неиспользуемых входов необходимо либо выбрать "0: Не использ." при настройке использования входов (см. 3-6-1 Настройки входов и преобразованные значения), либо замкнуть между собой клеммы входов напряжения (V+ и V-). Если это не сделано, и для входов выбран диапазон 1...5 В или 4...20 мА, будет установлен флаг "Отсоединение линии".
  3. Для подключения к модулю следует использовать провода с обжимными наконечниками на концах. Обжимные наконечники должны надежно фиксироваться с помощью винтов. Следует использовать винты М3, соблюдая момент затяжки 0,5 Н·м.
  4. При подсоединении экрана кабелей каналов аналогового ввода к клеммам "Земля" модуля (см. рис. ниже) необходимо использовать провод, длина которого, по возможности, не должна превышать 30 см.

**⚠ Предупреждение**

К клеммам, для которых на схеме подключения на стр. 93 указано "Не подкл.", не следует подключать никаких цепей.



Обеспечение электрического контакта экрана кабеля с клеммами "Земля" модуля позволяет повысить помехоустойчивость.

### 3-4-5 Правила организации входных цепей

При подключении входных цепей необходимо соблюдать следующие правила, позволяющие избежать воздействия помех и добиться оптимальной работы модуля аналогового ввода.

- Для подключения входных сигналов используйте двухжильные экранированные витые пары.
- Прокладывайте кабели входных цепей отдельно от кабеля напряжения переменного тока. Кабели модуля должны быть проложены отдельно от силового кабеля электропитания, высоковольтных кабелей или кабелей питания нагрузок, не связанных с ПЛК.
- Если наблюдаются помехи от силовых линий (если, например, к тому же источнику питания подключен электросварочный аппарат или уст-

ройство, являющееся источником электрических разрядов, либо поблизости находится источник высокочастотных колебаний), то со стороны ввода напряжения питания следует установить фильтр подавления помех.

### 3-5 Обмен данными с модулем ЦПУ

#### 3-5-1 Общие сведения об обмене данными

Для обмена данными между модулем ЦПУ и модулем аналогового ввода CJ1W-AD041-V1/081-V1 используется область для специального модуля ввода/вывода (для управления работой модуля) и область DM для специального модуля ввода/вывода (первичные настройки).

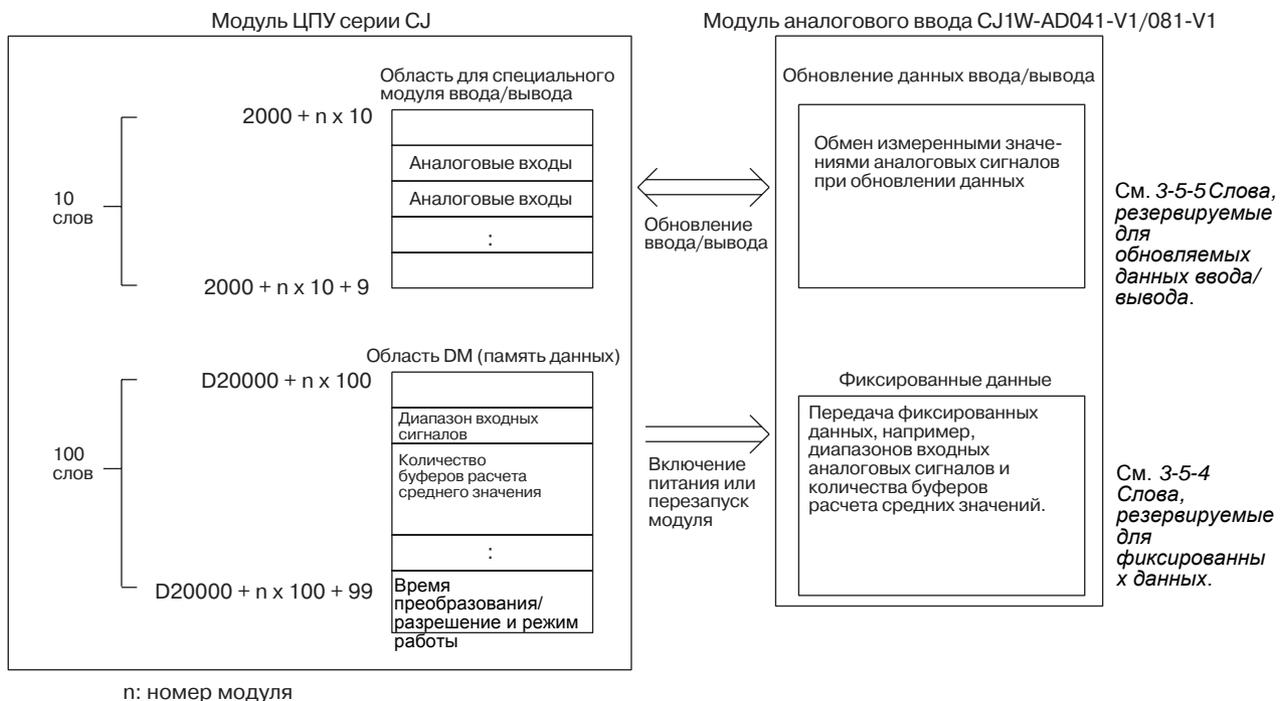
##### **Обновление данных ввода/вывода**

Измеренные преобразованные значения входных аналоговых сигналов, которые используются модулем при работе, размещаются в области для специального модуля ввода/вывода, расположенной в модуле ЦПУ, в соответствии с номером модуля, и именно эти данные участвуют в обмене в процессе обновления сигналов ввода/вывода.

##### **Фиксированные данные**

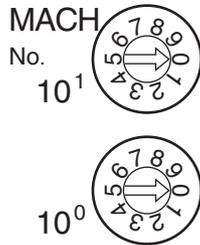
Фиксированные данные модуля, например, сведения о диапазонах входных аналоговых сигналов и о количестве буферов для расчета среднего рабочего значения, размещаются в области DM, отведенной для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ, в соответствии с номером модуля; обмен этими данными происходит при включении питания или при перезапуске модуля.

Помимо режима работы можно настроить время преобразования и разрешающую способность.



#### 3-5-2 Настройка номера модуля

Адреса слов области специального модуля ввода/вывода в области СЮ и области специального модуля ввода/вывода в области DM, которые зани-



мает модуль аналогового ввода, зависят от положения переключателя номера модуля на передней панели модуля.

Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. СЮ	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. ДМ
0	Модуль 0	СЮ 2000 ...СЮ 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	СЮ 2010 ...СЮ 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	СЮ 2020 ...СЮ 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	СЮ 2030 ...СЮ 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	СЮ 2040 ...СЮ 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	СЮ 2050 ...СЮ 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	СЮ 2060 ...СЮ 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	СЮ 2070 ...СЮ 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	СЮ 2080 ...СЮ 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	СЮ 2090 ...СЮ 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	СЮ 2100 ...СЮ 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	СЮ 2000 + (n x 10) ... СЮ 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	СЮ 2950 ...СЮ 2959	D29500 ... D29599

#### Примечание

Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

### 3-5-3 Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода

Чтобы перезапустить работу модуля после изменения содержимого памяти данных или корректировки ошибок, следует выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить и вновь сбросить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Адреса слов в области для спец. модуля вв./выв.	Функция	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	После последовательной установки и сброса модуль перезапускается
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

#### Примечание

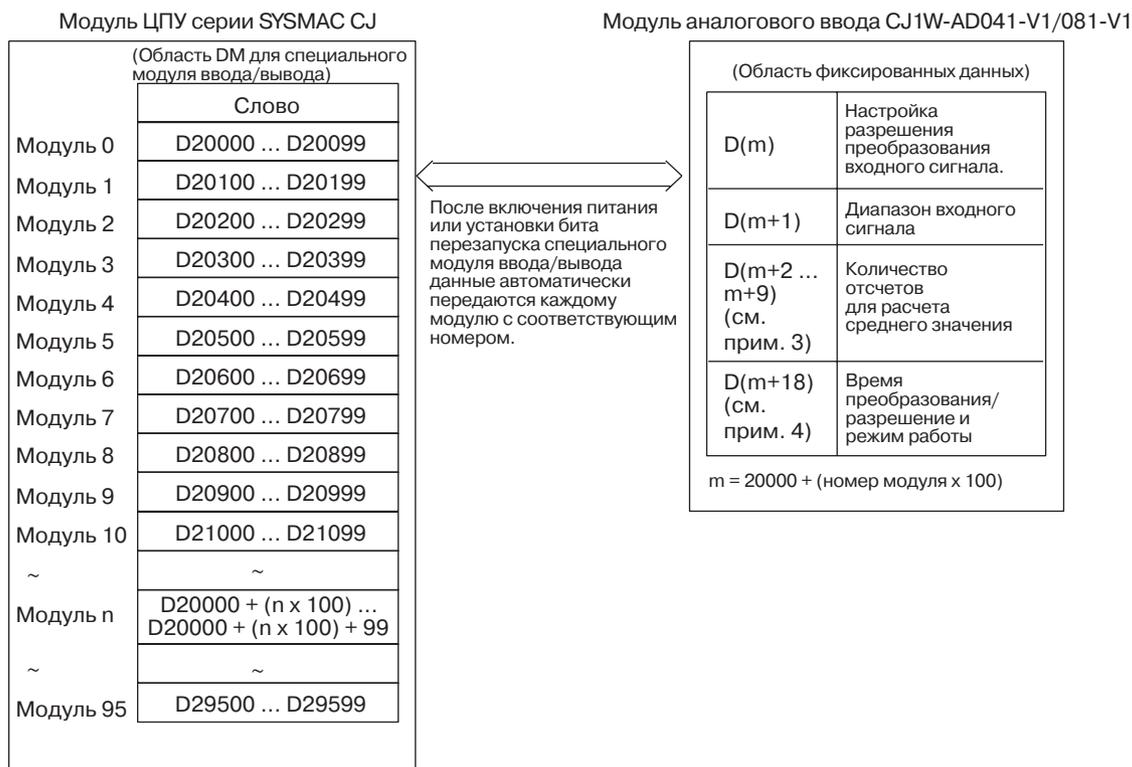
Если после перезапуска модуля или установки и сброса бита перезапуска специального модуля ввода/вывода ошибка не устраняется, модуль аналогового ввода следует заменить.

### 3-5-4 Слова, резервируемые для фиксированных данных

**Слова, резервируемые в области DM, и их содержание**

Первичные настройки модуля аналогового ввода выполняются с помощью слов, отведенных в области DM для специального модуля ввода/вывода.. В этой области можно настроить такие параметры, как номера используемых входов и диапазон входных аналоговых сигналов.

С помощью слова DM (m+18) можно настроить время преобразования и разрешающую способность, а также режим работы.



**Примечание**

1. Диапазон слов области DM для специального модуля ввода/вывода, который резервируется для модуля аналогового ввода, определяется переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 3-5-2 *Настройка номера модуля*.
2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.
3. Модуль CJ1W-AD041-V1 поддерживает только D(m) ... D(m+5).

**Содержимое слов,  
резервируемых в  
области DM**

В следующей таблице перечислены слова и биты, резервируемые в области DM как для режима нормальной работы, так и для режима регулировки.

**CJ1W-AD041-V1**

Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m)	Не используется (настройка игнорируется)								Не используется				Настройка используемых входов			
													Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1
D(m+1)	Не используется (настройка игнорируется)								Настройка диапазона входного сигнала							
									Вход 4		Вход 3		Вход 2		Вход 1	
D(m+2)	Вход 1: Настройка расчета среднего значения															
D(m+3)	Вход 2: Настройка расчета среднего значения															
D(m+4)	Вход 3: Настройка расчета среднего значения															
D(m+5)	Вход 4: Настройка расчета среднего значения															
D(m+6) ... (m+17)	Не используется (настройка игнорируется)															
D (m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности 00: Время преобразования 1 мс, разрешение 4000 С1: Время преобразования 250 мкс, разрешение 8000								Настройка режима работы 00: Обычный режим С1: Режим регулировки							

**Примечание** Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

**CJ1W-AD081-V1**

Слово DM	Биты																							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0								
D(m)	Не используется (настройка игнорируется)								Настройка используемых входов															
									Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1								
D(m+1)	Настройка диапазона входного сигнала																							
	Вход 8				Вход 7				Вход 6				Вход 5				Вход 4		Вход 3		Вход 2		Вход 1	
D(m+2)	Вход 1: Настройка расчета среднего значения																							
D(m+3)	Вход 2: Настройка расчета среднего значения																							
D(m+4)	Вход 3: Настройка расчета среднего значения																							
D(m+5)	Вход 4: Настройка расчета среднего значения																							
D(m+6)	Вход 5: Настройка расчета среднего значения																							
D(m+7)	Вход 6: Настройка расчета среднего значения																							
D(m+8)	Вход 7: Настройка расчета среднего значения																							
D(m+9)	Вход 8: Настройка расчета среднего значения																							
D(m+10) ... (m+17)	Не используется (настройка игнорируется)																							
D (m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности 00: Время преобразования 1 мс, разрешение 4000 С1: Время преобразования 250 мкс, разрешение 8000								Настройка режима работы 00: Обычный режим С1: Режим регулировки															

**Примечание** Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

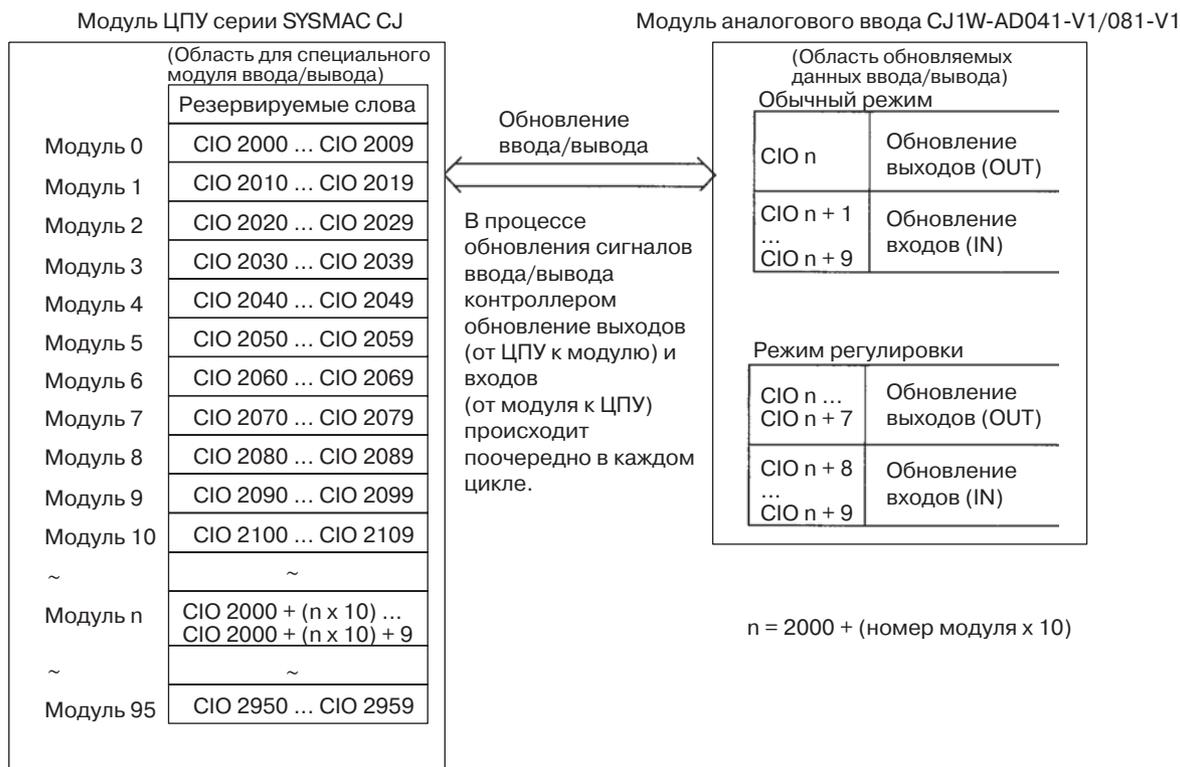
### Настройки и их значения

Параметр	Значение	Стр.	
Вход	Настройка использования	0: Не используется. 1: Используется.	104
	Диапазон входных сигналов	00: -10 ... 10 В 01: 0 ... 10 В 10: 1 ... 5 В/4 ... 20 мА (см. прим. 1) 11: 0 ... 5 В	105
	Настройка расчета среднего значения	0000: Расчет среднего значения с помощью двух буферов (см. прим. 3) 0001: Расчет среднего значения не производится 0002: Расчет среднего значения с помощью четырех буферов 0003: Расчет среднего значения с помощью восьми буферов 0004: Расчет среднего значения с помощью шестнадцати буферов 0005: Расчет среднего значения с помощью тридцати двух буферов 0006: Расчет среднего значения с помощью шестидесяти четырех буферов	107

- Примечание**
1. Диапазон входного сигнала "1...5 В"/"4...20 мА" можно выбрать с помощью переключателя "Напряжение/Ток". Подробное описание смотрите в 3-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток".
  2. По умолчанию выбран расчет среднего значения с использованием двух буферов. См. 3-6-3 Расчет среднего значения.

### 3-5-5 Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода

Обмен обновляемыми данными ввода/вывода модуля аналогового ввода происходит с использованием слов, зарезервированных в области для специального модуля ввода/вывода.

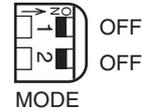


- Примечание**
1. Слова области для специального модуля ввода/вывода, резервируемые для модуля аналогового ввода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 3-5-2 Настройка номера модуля.

2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

### Слова, резервируемые для обычного режима

Для работы в обычном режиме следует выключить переключатель режима работы, расположенный на передней панели модуля, как показано на рисунке ниже, либо настроить биты 00...07 в слове DM (m+18).



Слова и биты, резервируемые в области CIO, перечислены в следующей таблице.

#### CJ1W-AD041-V1

Ввод/ вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется											Удержание пикового значения				
		Вход 4				Вход 3			Вход 2		Вход 1						
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 1	Преобразованное значение входа 1															
		$16^3$				$16^2$				$16^1$				$16^0$			
	n + 2	Преобразованное значение входа 2															
	n + 3	Преобразованное значение входа 3															
	n + 4	Преобразованное значение входа 4															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
	n + 7	Не используется															
	n + 8	Не используется															
	n + 9	Флаги ошибок								Не используется				Обнаружение отсоединения			
Вход 4				Вход 3			Вход 2		Вход 1								

**Примечание** Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10).

#### CJ1W-AD081-V1

Ввод/ вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Удержание пикового значения							
		Вход 8		Вход 7		Вход 6		Вход 5		Вход 4		Вход 3		Вход 2		Вход 1	
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 1	Преобразованное значение входа 1															
		$16^3$				$16^2$				$16^1$				$16^0$			
	n + 2	Преобразованное значение входа 2															
	n + 3	Преобразованное значение входа 3															
	n + 4	Преобразованное значение входа 4															
	n + 5	Преобразованное значение входа 5															
	n + 6	Преобразованное значение входа 6															
	n + 7	Преобразованное значение входа 7															
	n + 8	Преобразованное значение входа 8															
	n + 9	Флаги ошибок								Обнаружение отсоединения							
Вход 8		Вход 7		Вход 6		Вход 5		Вход 4		Вход 3		Вход 2		Вход 1			

**Примечание** Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10).

## Настройки и их значения

Ввод/вывод	Параметр	Значение	Стр.
Ввод	Функция удержания пикового значения	0: Не используется. 1: Удержание пикового значения используется.	110
	Преобразованное значение Результат расчета	16-битовые двоичные данные	105
	Обнаружение отсоединения	0: Отсоединения нет 1: Отсоединение	111
Общие	Флаги ошибок	Биты 00 ... 03: Обнаружение отсоединения Биты 04 ... 07: Обнаружение отсоединения (не используется для AD041-V1) Биты 08-10: Не используется Бит 11: Ошибка настройки расчета среднего значения Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 0 в нормальном режиме)	102,121  103

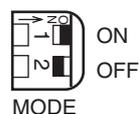
**Примечание** Адреса слов СІО определяются так:  $n = \text{СІО } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

Функцию обнаружения отсоединения входа можно использовать, если выбран диапазон входного сигнала 1...5 В (4...20 мА).

Диапазон входных сигналов	Напряжение/ток
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

## Слова, отведенные для режима регулировки

Для работы в режиме регулировки следует перевести переключатель режима работы на передней панели модуля в положение ВКЛ, как показано на рисунке ниже, либо установить в битах 00...07 слова DM (m+18) значение "С1". Когда модуль работает в режиме регулировки, на лицевой панели модуля мигает индикатор ADJ.



Слова и биты, резервируемые в области СІО, перечислены в следующей таблице.

Ввод/вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Регулируемые входы 2 (фиксир.)							
	n + 1	Не используется								Не используется	Сброс	Установка	Увеличить	Уменьшить	Усиление	Смещение	
	n + 2	Не используется															
	n + 3	Не используется															
	n + 4	Не используется															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
	n + 7	Не используется															
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 8	Преобразованное значение в момент регулировки															
		$16^3$				$16^2$				$16^1$				$16^0$			
	n + 9	Флаги ошибок								Обнаружение отсоединения (см. прим. 2)				Не используется			
										Вход 8	Вход 7	Вход 6	Вход 5	Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1

**Примечание**

- Для CJ1W-AD041-V1 настраиваются входы 1...4.
- Для CJ1W-AD041-V1 биты 04 ... 07 слова n+9 (обнаружение отсоединения) не используются.

**Настройки и значения**      Подробные сведения смотрите в 3-7-1 *Последовательность действий в режиме регулировки*.

Параметр	Значение
Регулируемый вход	Указывает вход, который будет регулироваться. Старший разряд: 2 (фиксированное значение) Младший разряд: 1...8 (1...4 для CJ1W-AD041-V1)
Смещение (бит смещения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется ошибка смещения.
Усиление (бит усиления)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется ошибка усиления.
Уменьшить (бит уменьшения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение уменьшается на один дискрет.
Увеличить (бит увеличения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение увеличивается на один дискрет.
Установить (бит установки)	Активизирует значение, полученное в результате регулировки, и записывает его в EEPROM.
Сброс (бит сброса)	Сброс (отмена) отрегулированного значения (возврат к стандартному (исходному) состоянию)
Преобразованное значение для регулировки	Преобразованное значение для режима регулировки хранится в виде 16-битового двоичного числа.
Обнаружение отсоединения	0: Отсоединения нет 1: Отсоединение
Флаги ошибок	Бит 12: Входное значение вышло за пределы диапазона регулировки (в режиме регулировки) Бит 13: Ошибка настройки номера входа (в режиме регулировки) Бит 14: Ошибка записи в EEPROM (в режиме регулировки) Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 1 в режиме регулировки)

**Примечание**      Адреса слов СЮ определяются так: n = СЮ 2000 + (номер модуля x 10).

Функцию обнаружения отсоединения входа можно использовать, если выбран диапазон входного сигнала 1...5 В (4...20 мА).

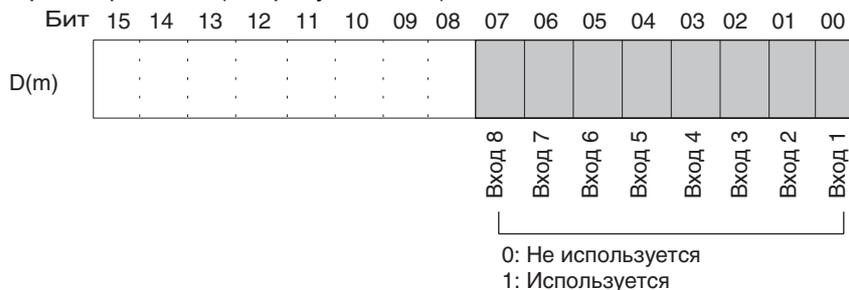
Диапазон входных сигналов	Напряжение/ток
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

## 3-6 Функции аналоговых входов и последовательность действий

### 3-6-1 Настройки входов и преобразованные значения

#### Номера входов

Модуль аналогового ввода осуществляет преобразование входных аналоговых сигналов только для выбранных входов (1 ... 8) (1 ... 4 для CJ1W-AD041-V1). Чтобы указать используемые аналоговые входы, установите соответствующие биты в слове D(m) в области DM с помощью устройства программирования (см. рисунок ниже).



**Примечание**      У модуля CJ1W-AD041-V1 имеется только 4 входа.

Интервал дискретизации входных аналоговых сигналов можно сократить, установив 0 для всех неиспользуемых входов.

Интервал дискретизации = (1 мс) x (число используемых входов)  
(см. примечание)

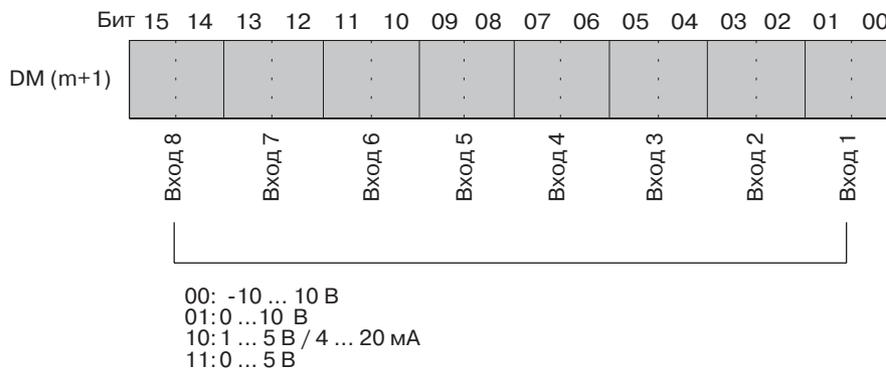
**Примечание** Если выбрано время преобразования 250 мкс и разрешающая способность 8000, вместо значения 1 мс следует использовать 250 мкс.

Слова, отвечающие за хранение результатов преобразования неиспользуемых входов, всегда содержат значение "0000".

Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

**Диапазон входного сигнала**

Для каждого из входов можно выбрать один из четырех типов диапазонов входного сигнала: (-10 ... 10 В, 0 ... 10 В, 1 ... 5 В и 4 ... 20 мА). Чтобы указать для каждого входа диапазон входного сигнала, следует настроить биты в слове  $D(m + 1)$  в области DM с помощью средства программирования (см. рисунок ниже).



**Примечание** У модуля CJ1W-AD041-V1 имеется только 4 входа.

- Примечание**
1. Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
  2. Диапазон входного сигнала ("1 ... 5 В" или "4 ... 20 мА") выбирается с помощью переключателя "Напряжение/Ток".
  3. Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить Бит перезапуска модуля специального ввода/вывода, чтобы содержимое настроек DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

**Считывание преобразованных значений**

Преобразованные значения входных аналоговых сигналов хранятся для каждого входа в соответствующих словах CIO n+1 ... n+8. Для CJ1W-AD041-V1 значения хранятся в словах CIO n+1 ... n+4.

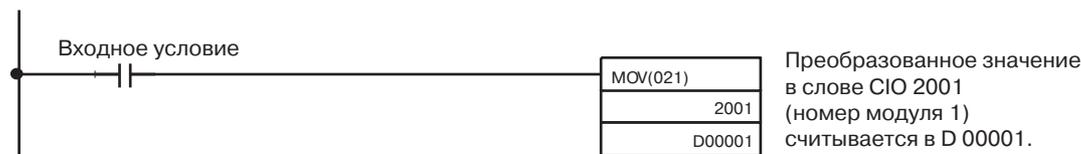
Слово	Значение	Формат хранения
n+1	Преобразованное значение входа 1	16-битовые двоичные данные
n+2	Преобразованное значение входа 2	
n+3	Преобразованное значение входа 3	
n+4	Преобразованное значение входа 4	
n+5	Преобразованное значение входа 5	
n+6	Преобразованное значение входа 6	
n+7	Преобразованное значение входа 7	
n+8	Преобразованное значение входа 8	

**Примечание** Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

Для чтения результатов преобразования в программе пользователя можно применять команды MOV(021) или XFER(070).

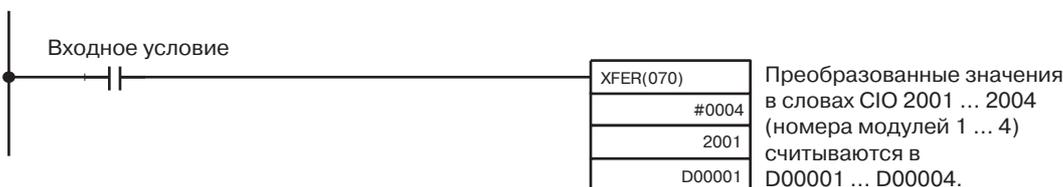
**Пример 1**

Пример чтения результатов преобразования только по одному входу (номер модуля 0).



**Пример 2**

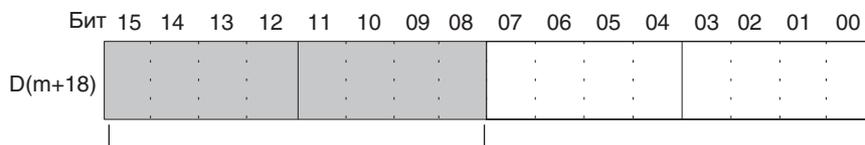
Пример чтения результатов преобразования по нескольким входам (номер модуля 0).



Информацию о масштабировании преобразованных значений смотрите в *Масштабирование* на стр. 366.

### 3-6-2 Настройка времени преобразования/разрешающей способности

Чтобы повысить скорость и точность преобразования, для модулей CJ1W-AD041-V1 и CJ1W-AD081-V1 с помощью битов 08 ... 15 слова DM (m+18) можно настроить время преобразования и разрешающую способность. Выбранные значения будут использоваться одновременно для всех аналоговых входов 1 ... 8 (1 ... 4 для CJ1W-AD041-V1), то есть, их нельзя настроить отдельно для каждого входа.



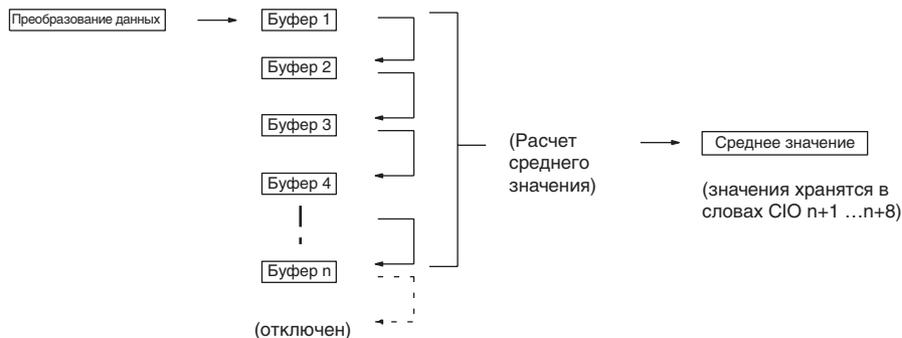
00: время преобразования = 1 мс, разрешение = 4000 (m = 20000 + номер модуля x 100)  
 С1: время преобразования = 250 мкс, разрешение = 8000

**Примечание**

Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить Бит перезапуска модуля специального ввода/вывода, чтобы содержимое настроек DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

### 3-6-3 Расчет среднего значения

Модуль аналогового ввода может выполнить расчет среднего значения по определенному количеству значений входного аналогового сигнала, полученных в предыдущих циклах дискретизации. Для расчета среднего значения используются значения, хранящиеся в буфере, поэтому на цикл обновления данных это воздействия не оказывает (для расчета среднего значения можно выбрать следующее количество буферов: 2, 4, 8, 16, 32 или 64).



Предположим, что используется "n" буферов хранения. Первое значение преобразованного аналогового сигнала будет записано во все "n" буферов хранения сразу же после того, как преобразование данных будет начато или возобновлено после отсоединения.

Когда вычисление среднего значения используется совместно с функцией удержания пикового значения, удерживаться будет среднее значение.

Чтобы указать, должен ли выполняться расчет среднего значения, а также указать количество буферов хранения для расчета среднего значения, настройте слова D(m+2) ... D(m+9) с помощью средства программирования, как показано в следующей таблице (для CJ1W-AD041-V1 настраиваются слова D(m+2) ... D(m+5)).

Слово DM	Функция	Значение
D(m+2)	Вход 1: настройка расчета среднего значения	0000: Расчет среднего значения с 2 буферами 0001: Расчет среднего значения не выполняется
D(m+3)	Вход 2: настройка расчета среднего значения	0002: Расчет среднего значения с 4 буферами 0003: Расчет среднего значения с 8 буферами 0004: Расчет среднего значения с 16 буферами
D(m+4)	Вход 3: настройка расчета среднего значения	0005: Расчет среднего значения с 32 буферами 0006: Расчет среднего значения с 64 буферами
D(m+5)	Вход 4: настройка расчета среднего значения	
D(m+6)	Вход 5: настройка расчета среднего значения	
D(m+7)	Вход 6: настройка расчета среднего значения	
D(m+8)	Вход 7: настройка расчета среднего значения	
D(m+9)	Вход 8: настройка расчета среднего значения	

Адреса слов DM определяются так: m = D20000 + (номер модуля x 100).

**Примечание** Произведя настройку параметров в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое параметров DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

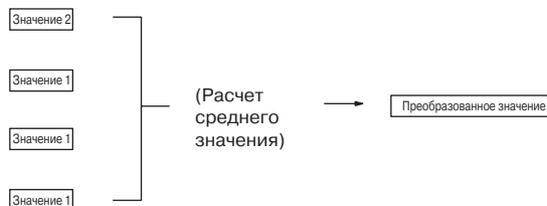
Текущее среднее значение с использованием буферов накопления рассчитывается следующим образом (в данном примере используется 4 буфера).

1,2,3... 1. В первом цикле во всех буферах накопления хранится Значение 1.



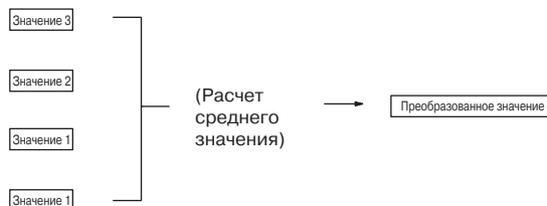
$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4 \end{aligned}$$

2. Во втором цикле в первом буфере накопления хранится Значение 2.



$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 2} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4 \end{aligned}$$

3. В третьем цикле в первом буфере накопления хранится Значение 3.



$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 3} + \text{Значение 2} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4 \end{aligned}$$

4. В четвертом цикле в первом буфере накопления хранится Значение 4.



$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 4} + \text{Значение 3} + \text{Значение 2} + \text{Значение 1}) \div 4 \end{aligned}$$

5. В пятом цикле в первом буфере накопления хранится Значение 5.



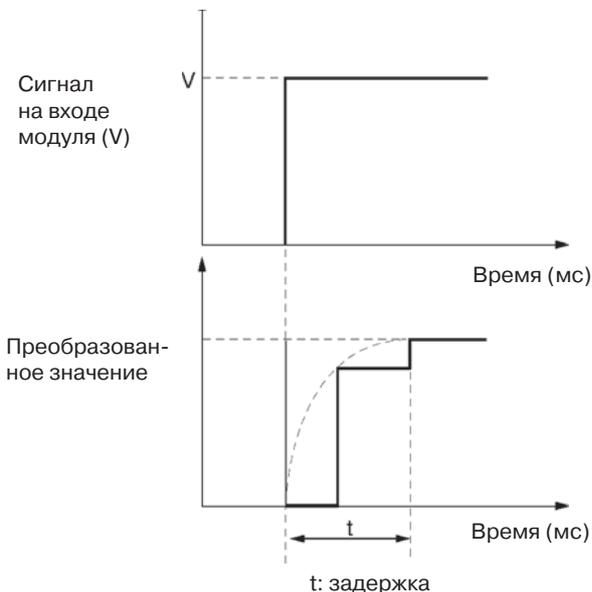
$$\begin{aligned} \text{Среднее значение} &= \\ &= (\text{Значение 5} + \text{Значение 4} + \text{Значение 3} + \text{Значение 2}) \div 4 \end{aligned}$$

При возобновлении работы после отсоединения расчет среднего значения начинается с шага 1.

**Примечание**

1. По умолчанию расчет среднего значения в модуле аналогового ввода осуществляется с использованием двух буферов. Время отклика при та-

- кой настройке отличается от времени отклика для случая, когда вычисление среднего значения не производится (см. следующий рисунок).
- 2. Если требуется отслеживать быстрые изменения входных сигналов, расчет среднего значения следует отключить.
- 3. Задержка получения преобразованного значения относительно изменения аналогового сигнала на входе в случае, когда используется функция усреднения, показана на следующем рисунке.



Диапазон входного сигнала = 20 В (-10...10 В)

**Время преобразования 1 мс/разрешение 4000**

Используется 1 слово

$$t = n + (2 \dots 3)$$

Используется m слов (1 ≤ m ≤ 8)

Усреднения нет (n = 1) или используются 2 буфера усреднения (n = 2):

$$t = n \times (m + 2)$$

n буферов усреднения (4 ≤ n ≤ 64):

$$t = (n - 2) \times m + 10,5$$

**250-Время преобразования 250 мкс/разрешение 8000 (для модуля версии 1)**

Используется 1 слово

$$t = n + (2 \dots 3) \times 1/4$$

Используется m слов (1 ≤ m ≤ 8)

Усреднения нет (n = 1) или используется 2 буфера усреднения (n = 2):

$$t = n \times (m + 2) \times 1/4$$

n буферов усреднения (4 ≤ n ≤ 64):

$$t = \{(n - 2) \times m + 10,5\} \times 1/4$$

t: задержка

**Задержка преобразования для времени преобразования 1мс/разрешения 4000**

Единицы: мс

m	n						
	64	32	16	8	4	2	1
8	506,5	250,5	122,5	58,5	26,5	20	10
7	444,5	220,5	108,5	52,5	24,5	18	9
6	382,5	190,5	94,5	46,5	22,5	16	8
5	320,5	160,5	80,5	40,5	20,5	14	7
4	258,5	130,5	66,5	34,5	18,5	12	6
3	196,5	100,5	52,5	28,5	16,5	10	5
2	134,5	70,5	38,5	22,5	14,5	8	4
1	67	35	19	11	7	5	3

**Задержка преобразования для времени преобразования 250мкс/разрешения 8000**

Единицы: мс

m	n						
	64	32	16	8	4	2	1
8	126,625	62,625	30,625	14,625	6,625	5	2,5
7	111,125	55,125	27,125	13,125	6,125	4,5	2,25
6	95,625	47,625	23,625	11,625	5,625	4	2
5	80,125	40,125	20,125	10,125	5,125	3,5	1,75
4	64,625	32,625	16,625	8,625	4,625	3	1,5
3	49,125	25,125	13,125	7,125	4,125	2,5	1,25
2	33,625	17,625	9,625	5,625	3,625	2	1
1	16,75	8,75	4,75	2,75	1,75	1,25	0,75

**Символы**

m: количество входных слов, используемых в области DM

n: Количество буферов усреднения, установленное для входа, для которого определяется время отклика (задержка преобразования).

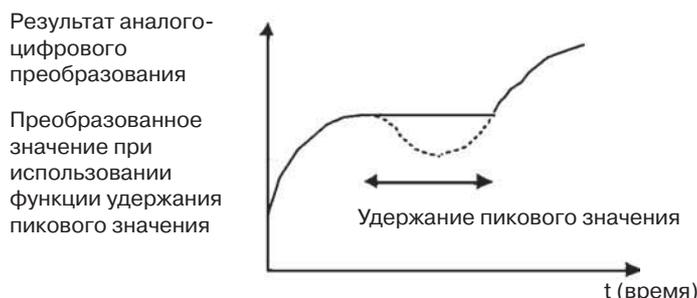
**Пример расчета**

Ниже приведен пример расчетов для случая, когда используются входы 1 и 8, для входа 1 выбрано 64 буфера усреднения, для входа 8 усреднение не выбрано, установлена разрешающая способность 8000.

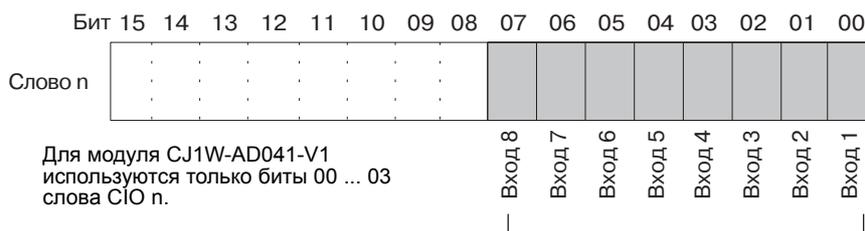
- Время отклика для входа 1:  $t = \{(64 - 2) \times 2 + 10,5\} \times 1/4 = 34$  (мс)
- Время отклика для входа 8:  $t = 1 \times (2 + 2) \times 1/4 = 1$  (мс)

**3-6-4 Функция удержания пикового значения**

Функция удержания пикового значения служит для регистрации максимального значения для каждого входа (в том числе, при вычислении среднего значения). Эту функцию можно использовать для аналоговых входов. На следующем рисунке показано, что происходит с преобразованными значениями аналоговых сигналов при использовании функции удержания пикового значения.

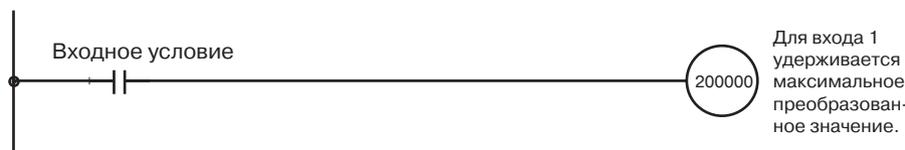


Функцию удержания пикового значения можно включить отдельно для каждого входа, установив соответствующие биты (00 ... 07) в слове CIO (n).



Функция удержания пикового значения будет активна для тех входов, для которых установлены биты. Если биты будут сброшены, преобразованные значения будут обнулены.

Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Ниже приведен пример использования функции удержания пикового значения для входа 1 (номер модуля 0).



Когда вычисление среднего значения используется совместно с функцией удержания пикового значения, удерживаться будет среднее значение. Когда функция удержания пикового значения активна, пиковое значение будет удерживаться принудительно даже в случае отсоединения. Когда подключенная к модулю ЦПУ нагрузка отключается, бит удержания пикового значения (биты 00 ... 07 слова "n" для CJ1W-AD081-V1, биты 00 ... 03 слова "n" для CJ1W-AD041-V1) обнуляются и функция удержания пикового значения отключается.

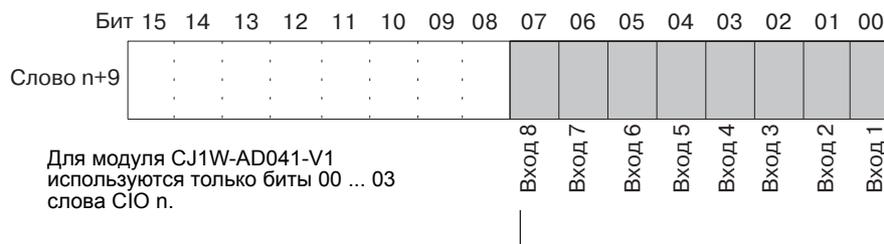
### 3-6-5 Функция обнаружения отсоединения входа

Когда используется диапазон входного сигнала 1 ... 5 В (4 ... 20 мА), может быть обнаружено отсоединение входной цепи. Признаки отсоединения для каждого из диапазонов входных сигналов приведены в следующей таблице (см. примечание).

Диапазон	Ток/напряжение
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

**Примечание** Уровень тока/напряжения будет смещаться в соответствии с регулировкой смещения/усиления.

Флаги обнаружения отсоединения для каждого входа хранятся в битах 00 ... 07 в слове СІО (n+9). Для обнаружения отсоединения в программе пользователя эти биты следует использовать в качестве входных условий.



Когда для данного входа обнаружено отсоединение, устанавливается соответствующий бит. Когда отсоединение устраняется, бит сбрасывается.

Адреса слов СІО определяются так:  $n = \text{СІО } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ . Во время отсоединения преобразованное значение = 0000.

Ниже приведен пример, в котором преобразованное значение считывается только тогда, когда отсутствует сигнал об отсоединении аналогового входа 1 (номер модуля 0).



## 3-7 Регулировка смещения и усиления

### 3-7-1 Последовательность действий в режиме регулировки

В режиме регулировки можно выполнить калибровку устройств, подключенных к входам модуля.

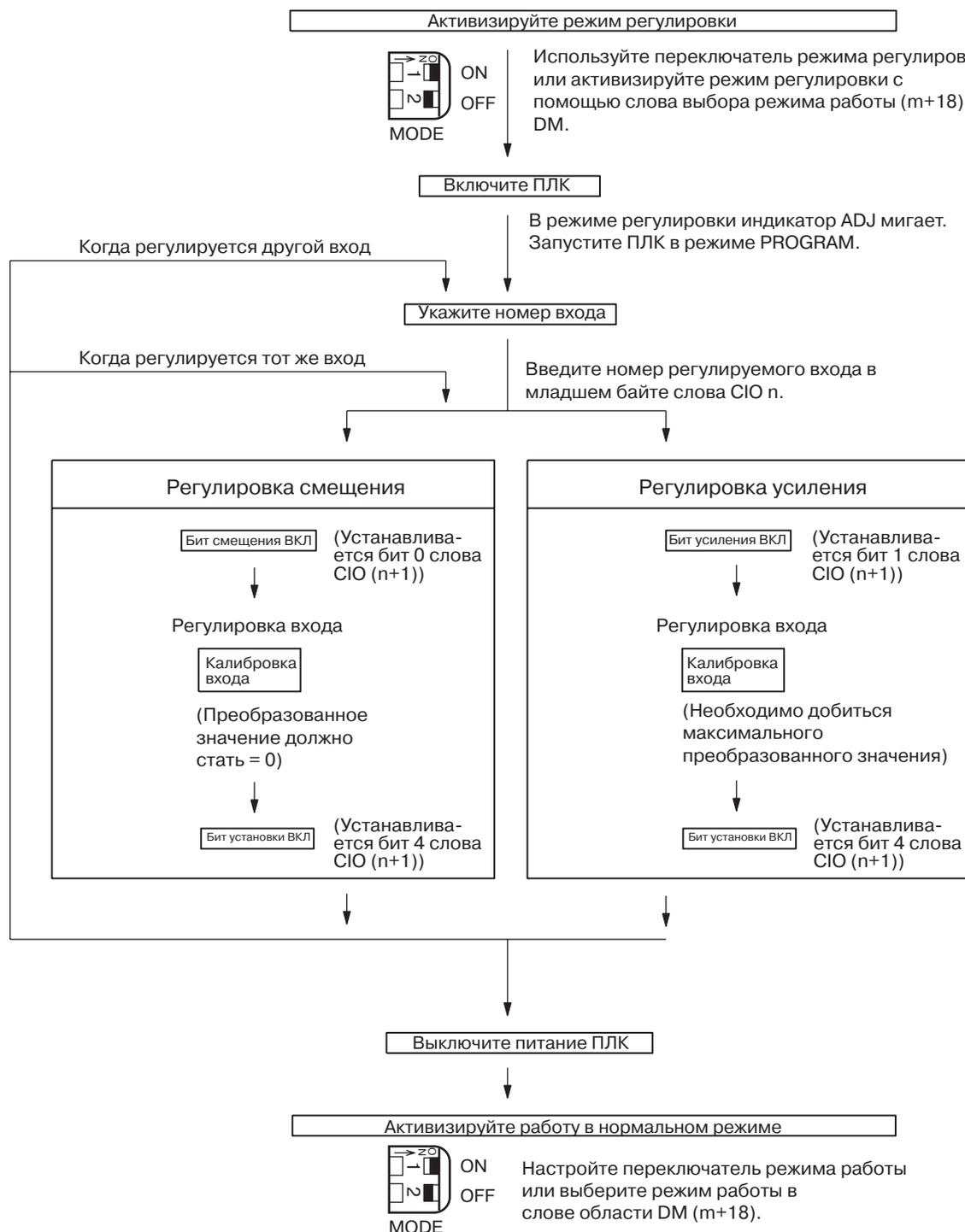
При разрешении 4000 цифровому значению 0000 (преобразованному значению входного аналогового сигнала) ставится в соответствие напряжение (или ток) смещения входного устройства, а цифровому значению 0FA0 (07D0 для диапазона +/- 10 В) ставится в соответствие максимальное напряжение (или ток) входного устройства.

Предположим, например, что используется диапазон 1 ... 5 В. Однако выходной сигнал устройства фактически может находиться в диапазоне 0,8 ... 4,8 В, даже если в его технических характеристиках указан диапазон 1 ... 5 В. В этом случае при разрешении 4000 величине напряжения 0,8 В на выходе внешнего устройства будет соответствовать преобразованное значение FF38 в модуле аналогового ввода, а напряжению 4,8 В - преобразованное значение 0EDA. Функция регулировки смещения/усиления позволяет привести значения 0,8 В и 4,8 В к значениям 0000 и 0FA0 соответственно, а не к FF38 и 0EDA, что отображено в следующей таблице.

Напряжение смещения/ максимальное напряжение входного устройства	Преобразованное значение до регулировки	Преобразованное значение после регулировки
0,8 В	FF38 (FE70)	0000 (0000)
4,8 В	0EDA (0DB4)	0FA0 (1F40)

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

Ниже в виде диаграммы приведена последовательность действий при регулировке смещения и усиления в режиме регулировки.



**Предупреждение**

Прежде чем изменять положение переключателя режима работы, обязательно выключите питание ПЛК.

**Предупреждение**

Если режим работы устанавливается с помощью слова DM (m+18), необходимо выключить и включить питание или перезапустить модуль.

**⚠ Предупреждение**

При использовании модуля аналогового ввода в режиме регулировки необходимо перевести ПЛК в режим PROGRAM (Программирование). Если ПЛК находится в режиме RUN (Выполнение) или MONITOR (Мониторинг), то модуль аналогового ввода прекратит работу, при этом будут сохраняться значения входных сигналов, которые присутствовали в момент отключения модуля.

**⚠ Предупреждение**

При регулировке смещения и усиления всегда выполняйте сопутствующие регулировки.

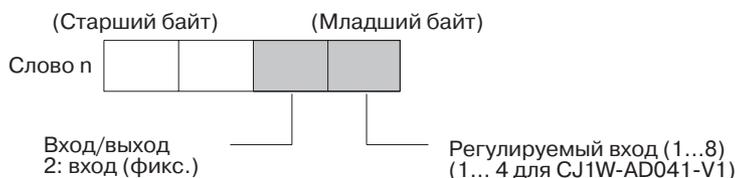
**Примечание**

Регулировка входов может быть выполнена более точно при использовании функции вычисления среднего значения.

### 3-7-2 Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа

**Выбор регулируемого входа**

Чтобы указать номер входа, подлежащего регулировке, запишите в младший байт слова n области CIO значение согласно следующей диаграмме.

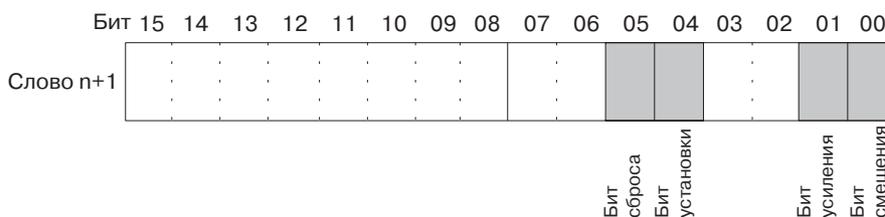


Адреса слов CIO определяются так:  $n = \text{CIO } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

CLR	000000	СТ00
SHIFT	CH *DM	C 2    A 0    A 0    A 0    MON
	2000	0000
CHG	2000	0000
	PRES	VAL    ?????
C 2    B 1    WRITE	2000	0021

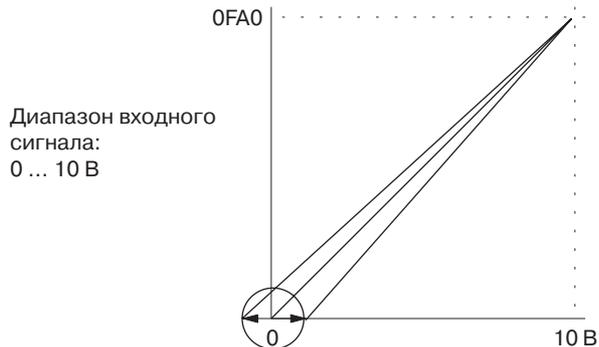
**Биты, используемые для регулировки смещения и усиления**

Для регулировки усиления и смещения используются биты слова (n+1) области CIO, показанные на рисунке ниже.



**Регулировка смещения**

Ниже поясняется процедура регулировки смещения аналогового входа. Как показано на рисунке ниже, регулировка смещения осуществляется путем калибровки входа, в результате чего преобразованное значение принимает нулевое значение.



Диапазон регулировки смещения входа

Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1)(фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 C100

SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 A 0 MON

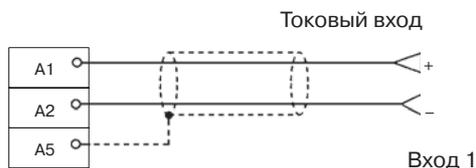
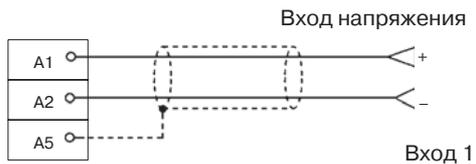
200100 ^ OFF

SET

200100 ^ ON

Пока бит смещения установлен (ВКЛ), результаты цифрового преобразования входных аналоговых сигналов находятся в CIO (n+8).

2. Проверьте, подсоединены ли входные устройства.



Для токового входа следует проверить, переведен ли переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.

3. Подайте напряжение или ток такой величины, чтобы преобразованное значение стало равным 0000. В следующей таблице приведены напряжения и токи смещения, которые должны подаваться в зависимости от диапазона входного сигнала.

Диапазон входных сигналов	Диапазон напряжения/ тока смещения	Значение контрольного слова (n+8)
0 ... 10 В	-0,5 ... 0,5 В	FF38 ... 00C8 (разрешение 4000)
-10 ... 10 В	-1,0 ... 1,0 В	
1 ... 5 В	0,8 ... 1,2 В	FE70 ... 0190 (разрешение 8000)
0 ... 5 В	-0,25 ... 0,25 В	
4 ... 20 мА	3,2 ... 4,8 мА	

4. Подав напряжение или ток таким образом, чтобы преобразованное значение входного аналогового сигнала стало равным 0000, установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем сбросьте его.

SHIFT **CONT** # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 E 4 MON

200104 ^ OFF

SET

200104 ^ ON

RESET

200104 ^ OFF

Пока бит смещения включен, значение смещения сохраняется в память EEPROM модуля при включении бита установки.

5. Чтобы завершить регулировку смещения, сбросьте бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1).

SHIFT **CONT** # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 A 0 MON

200100 ^ ON

RESET

200100 ^ OFF

**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Предупреждение**

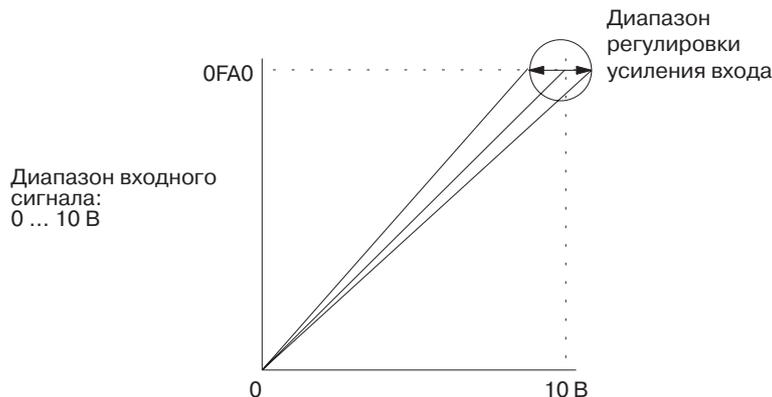
В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание**

1. Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.
2. Пока бит смещения или бит усиления включен, в слове n+8 будет содержаться текущий результат преобразования. Если бит смещения или бит усиления будет сброшен, в слове n+8 сохранится значение, которое содержалось в нем непосредственно перед сбросом бита.

**Регулировка усиления**

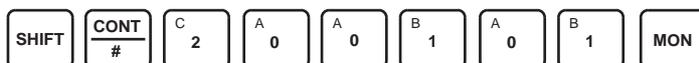
Ниже поясняется процедура регулировки усиления аналогового входа. Как показано на рисунке ниже, регулировка усиления осуществляется путем калибровки входа, в результате чего достигается максимальное значение результата преобразования.



Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

**1,2,3...**

1. Установите бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1)(фиксируется в состоянии ВКЛ).



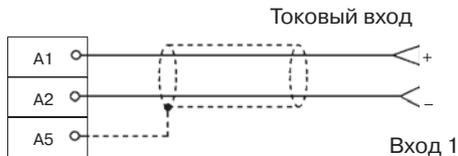
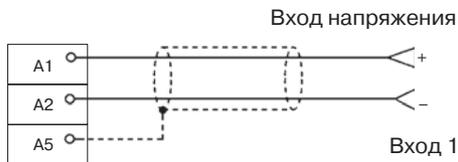
200101 ^ OFF



200101 ^ ON

Пока бит усиления включен, результаты цифрового преобразования входных аналоговых сигналов находятся в слове CIO (n+8).

2. Проверьте, подсоединены ли входные устройства.



Для токового входа следует проверить, переведен ли переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.

3. Подайте такое значение напряжение или тока, при котором наблюдается максимальное значение результата преобразования (0FA0 или 07D0 при разрешении 4000). В следующей таблице приведены напряжения и токи, которые должны подаваться при регулировке усиления в зависимости от диапазона входного сигнала.

Диапазон входных сигналов	Диапазон максимальных напряжений/токов	Значение контрольного слова (n+8)
0 ... 10 В	9,5 ... 10,5 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
-10 ... 10 В	9,0 ... 11,0 В	0708 ... 0898 (0E10 ... 1130)
1 ... 5 В	4,8 ... 5,2 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
0 ... 5 В	4,75 ... 5,25 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
4 ... 20 мА	19,2 ... 20,8 мА	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

4. Подав такое значение напряжение или тока, при котором наблюдаются максимальные значения результата преобразования (0FA0 или 07D0 для разрешающей способности 4000), установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

SHIFT

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

Пока бит усиления включен, значение коэффициента усиления сохраняется в память EEPROM модуля при включении бита установки.

5. Чтобы завершить регулировку усиления, сбросьте бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1).

SHIFT

200101 ^ ON

200101 ^ OFF

**⚠ Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**⚠ Предупреждение**

В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание**

1. Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.
2. Пока бит смещения или бит усиления включен, в слове n+8 будет содержаться текущий результат преобразования. Если бит смещения или бит усиления будет сброшен, в слове n+8 сохранится значение, которое содержалось в нем непосредственно перед сбросом бита.

**Обнуление отрегулированных значений смещения и усиления**

Чтобы вернуться к прежним (принимаемым по умолчанию) значениям смещения и усиления, необходимо выполнить действия, описанные ниже. Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1)(фиксируется в состоянии ВКЛ). Независимо от входного значения, в слове CIO (n+8) содержится 0000.

200105 ^ OFF

200105 ^ ON

2. Установите бит 04 слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

Пока бит сброса установлен, включение бита установки приведет к обнулению отрегулированных значений усиления и смещения, в результате чего будут возвращены принимаемые по умолчанию значения усиления и смещения.

3. Чтобы завершить процедуру обнуления отрегулированных значений, сбросьте бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1).

200105 ^ ON

200105 ^ OFF

**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Примечание**

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

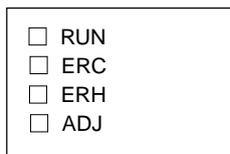
### 3-8 Обработка ошибок и предупреждений

#### 3-8-1 Индикаторы и блок-схема обработки ошибок

**Индикаторы**

Если в модуле аналогового ввода происходит ошибка или формируется предупреждение, на передней панели модуля светятся индикаторы ERC или ERH.

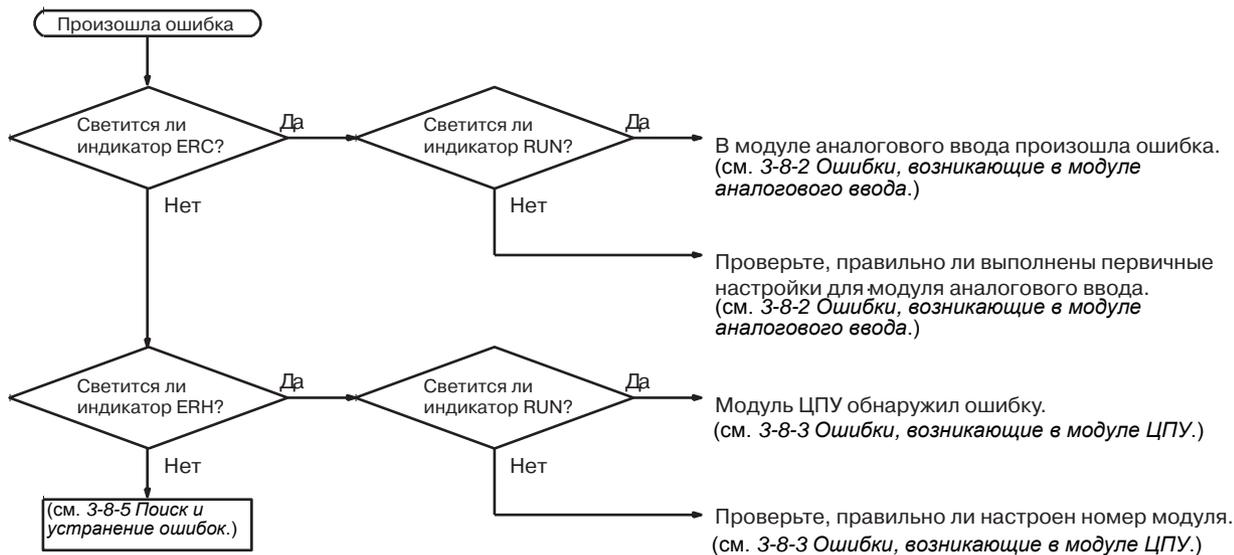
Передняя панель модуля



Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Модуль обнаружил ошибку	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ERH (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.

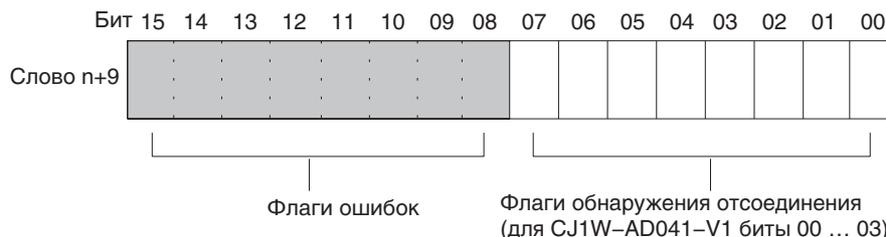
**Последовательность устранения ошибок**

Для выяснения причин ошибок модуля аналогового ввода используйте следующую процедуру.

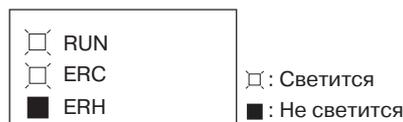


### 3-8-2 Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода

Когда в модуле аналогового ввода происходит ошибка, светится индикатор ERC и в битах 08 ... 15 слова CIO (n+9) содержатся флаги ошибок.



#### Индикаторы ERC и RUN: светятся

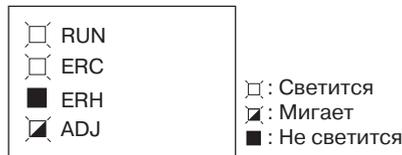


Если при работе модуля в обычном режиме происходит ошибка, светятся индикаторы ERC и RUN. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются автоматически после устранения ошибки.

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа	Способ устранения
Биты 00 ... 07 (см. прим. 1)	Обнаружение отсоединения	Было обнаружено отсоединение (см. прим. 2)	Преобразованное значение становится равным 0000.	Проверьте младший байт слова CIO (n+9). Входы, для которых установлены биты, возможно, отсоединились. Восстановите все отсоединившиеся входы.
Бит 14	(Режим регулировки) Ошибка записи в EEPROM	В режиме регулировки произошла ошибка записи в EEPROM.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	Сбросьте, включите и вновь сбросьте бит установки. Если ошибка сохраняется даже после перезапуска, замените модуль аналогового ввода.

- Примечание**
- Для CJ1W-AD041-V1 флаги обнаружения отсоединения хранятся в битах 00 ... 03. Биты 04 ... 07 не используются (всегда сброшены).
  - Функция обнаружения отсоединения работает для входов, для которых выбран диапазон 1 ... 5 В (4 ... 20 мА).

Индикатор ERC и индикатор RUN: светятся; Индикатор ADJ: мигает



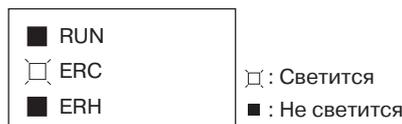
Эта ошибка индицируется в случае неправильной работы в режиме регулировки. В режиме регулировки будет установлен флаг "Режим регулировки включен" в бите 15 слова CIO (n+9).

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа	Способ устранения
Бит 12	(Режим регулировки) Превышен диапазон регулировки входного значения	Смещение или усиление невозможно отрегулировать в режиме регулировки, поскольку входное значение выходит за допустимый диапазон регулировки.	В слове n+8 содержится преобразованное значение входного сигнала.	Если регулировка осуществляется с помощью подключенного входного устройства, перед регулировкой модуля аналогового ввода вначале выполните регулировку входного устройства.
Бит 13	(Режим регулировки) Ошибка настройки номера входа	Регулировка невозможна в режиме регулировки, поскольку вход с указанным номером не используется, либо указан неправильный номер входа.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	Проверьте, установлен ли номер входа (слово "n") в пределах 21 ... 28 (21 ... 24 для CJ1W-AD041-V1). Проверьте, выбрано ли использование регулируемого входа в настройках в области DM.
Бит 15 только ВКЛ	(Режим регулировки) Ошибка ПЛК (см. прим. 1)	ПЛК находится в режиме MONITOR или RUN, когда модуль аналогового ввода работает в режиме регулировки.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	Переведите DIP-переключатель на передней панели модуля в положение ВЫКЛ. Перезапустите модуль в режиме обычной работы (см. прим. 2).

**Примечание**

1. Когда в режиме регулировки происходит ошибка ПЛК, модуль прекращает работу (удерживаются входные значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки).
2. Режим работы можно выбрать с помощью DIP-переключателя либо с помощью битов 00 ... 07 слова D (m+18).

Индикатор ERC: светится; Индикатор RUN: не светится



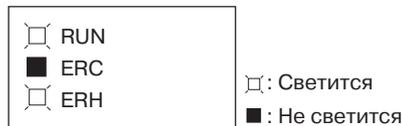
Если первичные настройки модуля аналогового ввода настроены неправильно, будет светиться индикатор ERC. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются, когда соответствующая ошибка устраняется и модуль перезапускается, либо когда устанавливается и вновь сбрасывается бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа	Способ устранения
Бит 11	Ошибка настройки вычисления среднего значения	Для функции расчета среднего значения указано неправильное количество точек усреднения.	Преобразование не начинается и данные принимают значение 0000.	Укажите количество в диапазоне 0000 ... 0006.

### 3-8-3 Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ

Когда в модуле ЦПУ или в шине ввода/вывода происходит ошибка, и обновление данных ввода/вывода в специальном модуле ввода/вывода не производится либо производится с ошибками, приводящими к неправильной работе модуля аналогового ввода, светится индикатор ERH.

**Индикаторы ERH и RUN:**  
светятся



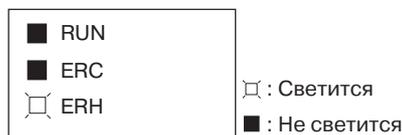
Если произошла ошибка шины ввода/вывода, приведшая к возникновению ошибки WDT (ошибка сторожевого таймера) в модуле ЦПУ, что, в свою очередь, привело к ошибке обновления данных ввода/вывода в модуле аналогового ввода, будут светиться индикаторы ERH и RUN.

Вновь подайте питание, либо перезапустите систему.

Дополнительную информацию смотрите в руководстве *CJ-series CJ1G-CPU□□*, *CJ1G/H-CPU□□ H Programmable Controllers Operation Manual (W393)*..

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние входа
Ошибка шины ввода/вывода	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.	Преобразованное значение становится равным 0000.
Ошибка мониторинга модуля ЦПУ (см. примечание)	В установленный период не пришел ответ от модуля ЦПУ.	Сохраняется состояние, предшествующее ошибке.
Ошибка сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ	В модуле ЦПУ сгенерирована ошибка.	Переходит в неопределенное состояние

**Индикатор ERH:**  
светится;  
**Индикатор RUN:** не светится



Неправильно настроен номер модуля аналогового ввода.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние входа
Дублирование номера модуля	Один и тот же номер модуля присвоен нескольким модулям, либо номер модуля превышает значение 95.	Преобразование не начинается и данные принимают значение 0000.
Ошибка настройки специального модуля ввода/вывода	Специальные модули ввода/вывода, зарегистрированные в таблице ввода/вывода, отличаются от модулей, установленных на самом деле.	

### 3-8-4 Перезапуск специальных модулей ввода/вывода

Имеется два способа перезапуска специальных модулей ввода/вывода после изменения содержимого DM или после устранения причины ошибки. Первый способ состоит в выключении и повторном включении питания ПЛК, а второй способ заключается в установке бита перезапуска специального модуля ввода/вывода.

#### Биты перезапуска специального модуля ввода/вывода

Биты	Функции	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	Установка бита перезапуска для любого модуля и повторный сброс приводят к перезапуску модуля.
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

При перезапуске преобразованное значение принимает значение 0000.

Если ошибка не устраняется даже после установки бита перезапуска специального модуля ввода/вывода и повторном сбросе, следует заменить модуль.

### 3-8-5 Поиск и устранение ошибок

В следующих таблицах приведены возможные причины возникновения ошибок и способы их устранения.

#### Не изменяется преобразованное значение

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Не выбрано использование входа.	Выберите использование входа.	104
Работает функция удержания пикового значения.	Отключите функцию удержания пикового значения, если она не нужна.	110
Не работает входное устройство, неисправны входные цепи или произошло отсоединение.	С помощью тестера проверьте, изменяется ли входное напряжение или ток.	---
	С помощью флагов ошибок модуля проверьте, имеется ли отсоединение.	121

#### Значения меняются не так, как предполагалось

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Диапазон сигнала входного устройства не соответствует диапазону соответствующего входа модуля аналогового ввода.	Проверьте характеристики входного устройства и приведите его диапазон к диапазону аналогового входа.	78
Смещение и усиление не отрегулированы.	Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.	112
Переключатель "Напряжение/Ток" не переведен в положение ВКЛ, когда используется диапазон 4 ... 20 мА.	Переведите переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.	92

#### Преобразованные значения не соответствуют действительности

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Воздействие помех на входные цепи	Подсоедините экранированный кабель к клемме СОМ модуля.	96
	Между входными клеммами (+ и -) включите керамический или пленочный конденсатор емкостью 0,01 мкФ... 0,1 мкФ.	---
	Попытайтесь увеличить количество буферов расчета среднего значения.	107

## РАЗДЕЛ 4

# Модули аналогового вывода серии CS

В данном разделе поясняется использование модулей аналогового вывода серии CS1W-DA041/08V/08C.

4-1	Технические характеристики . . . . .	126
4-1-1	Технические характеристики . . . . .	126
4-1-2	Функциональная схема модуля аналогового вывода . . . . .	128
4-1-3	Характеристики выходных каналов . . . . .	128
4-2	Последовательность действий . . . . .	130
4-2-1	Примеры работы . . . . .	131
4-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	136
4-3-1	Индикаторы . . . . .	137
4-3-2	Переключатель номера модуля . . . . .	138
4-3-3	Переключатель режима работы . . . . .	138
4-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	139
4-4-1	Назначение клемм . . . . .	139
4-4-2	Внутренние цепи . . . . .	140
4-4-3	Пример организации выходных цепей . . . . .	141
4-4-4	Правила организации выходных цепей . . . . .	142
4-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	142
4-5-1	Общие сведения об обмене данными . . . . .	142
4-5-2	Настройка номера модуля . . . . .	143
4-5-3	Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода . . . . .	143
4-5-4	Слова, резервируемые для фиксированных данных . . . . .	144
4-5-5	Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода . . . . .	146
4-6	Функции аналоговых выходов и последовательность действий . . . . .	149
4-6-1	Настройки выходов и преобразованные значения . . . . .	149
4-6-2	Запуск и прекращение преобразования . . . . .	151
4-6-3	Функция фиксации выхода . . . . .	152
4-6-4	Ошибки установки выходов . . . . .	153
4-7	Регулировка смещения и усиления . . . . .	153
4-7-1	Последовательность действий в режиме регулировки . . . . .	153
4-7-2	Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового выхода . . . . .	155
4-8	Обработка ошибок и предупреждений . . . . .	163
4-8-1	Индикаторы и блок-схема обработки ошибок . . . . .	163
4-8-2	Ошибки, возникающие в модуле аналогового вывода . . . . .	164
4-8-3	Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ . . . . .	165
4-8-4	Перезапуск специальных модулей ввода/вывода . . . . .	166
4-8-5	Поиск и устранение ошибок . . . . .	167

## 4-1 Технические характеристики

### 4-1-1 Технические характеристики

Параметр		CS1W-DA041	CS1W-DA08V	CS1W-DA08C	
Тип модуля		Специальный модуль ввода/вывода серии CS			
Развязка (см. прим. 1)		Между цепями ввода/вывода и сигнальными цепями ПЛК: оптрон (между отдельными цепями ввода/вывода развязка не предусмотрена).			
Внешние клеммы		21-полюсный съемный клеммный блок (винты М3)			
Потребляемая мощность		Макс. 130 мА при 5 В=, макс. 180 мА при 26 В=	Макс.130 мА при 5 В= Макс.180 мА при 26 В=	Макс. 130 мА при 5 В=, макс. 250 мА при 26 В=	
Габариты (мм) (см. прим. 2)		35 x 130 x 126 (Ш x В x Г)			
Вес		Макс. 450 г.			
Общие характеристики		Соответствует общим техническим характеристикам модулей серии SYSMAC CS.			
Место установки		Стойка ЦПУ серии CS или стойка расширения серии CS (не может быть установлен в стойку расширения ввода/вывода C200H или в стойку ведомого устройства SYSMAC BUS)			
Максимальное количество модулей (см. прим. 3)		Зависит от модуля питания.			
Обмен данными с модулем ЦПУ (см. прим. 4)		Область для специального модуля ввода/вывода CIO 200000 ... CIO295915 (слова CIO 2000 ... CIO 2959)			
		Внутренняя область DM для специального модуля ввода/вывода (D20000 ... D29599)			
Характеристики выходов	Количество аналоговых выходов	4	8	8	
	Диапазон выходных сигналов (см. прим. 5).	1 ... 5 В/4 ... 20 мА 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... 10 В	1 ... 5 В 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... 10 В	4 ... 20 мА	
	Вых. сопротивление	0,5 Ом макс. (для выхода напряжения)			
	Макс. выходной ток (для одной точки)	12 мА (для выхода напряжения)			
	Максимальное допустимое сопротивление нагрузки	600 Ом (токовый выход) (см. прим. 9)	---	600 Ом (токовый выход) (см. прим. 8)	
	Разрешающая способность	4000 (полный диапазон)			
	Цифровые данные	16-битовые двоичные данные			
	Погрешность (см. прим. 6).	23±2°C: Выход напряжения: ±0,3% от полной шкалы Токовый выход: ±0,5% от полной шкалы			
		0°C ... 55°C: Выход напряжения: ±0,5% от полной шкалы Токовый выход: ±0,8% от полной шкалы			
Время ЦА-преобразования (см. прим. 7)	Макс. 1,0 мс/точка				
Функции выходов	<p>Функция фиксации выхода</p> <p>На выходе присутствует одно из указанных состояний (CLR, HOLD или MAX) при любом из следующих условий:</p> <p>Сброшен бит разрешения преобразования. (см. прим. 8).</p> <p>В режиме регулировки, когда на выход подается значение, отличное от номера выхода.</p> <p>При наличии ошибки настройки выхода или фатальной ошибки ПЛК.</p> <p>Когда модуль ЦПУ находится в режиме ожидания (дежурном режиме).</p> <p>Когда отключена нагрузка (ВЫКЛ).</p>				

**Примечание** 1. При испытании модуля на электрическую прочность изоляции не следует прикладывать к клеммному блоку напряжение, превышающее 600 В.

2. Сведения о габаритах модуля смотрите в разделе *Габариты* на стр. 359.
3. Максимальное количество модулей.

Модуль источника питания	CS1W-DA041/08V	CS1W-DA08C
C200HW-PA204 C200HW-PA204S C200HW-PA204R C200HW-PD204	Макс. 3 модуля	Макс. 2 модуля
C200HW-PA209R	Макс. 7 модулей	Макс. 5 модулей

Максимальное количество модулей, которое может быть установлено в одну стойку, зависит от тока, потребляемого другими модулями, установленными в стойку, и может быть меньше значения, указанного в таблице выше.

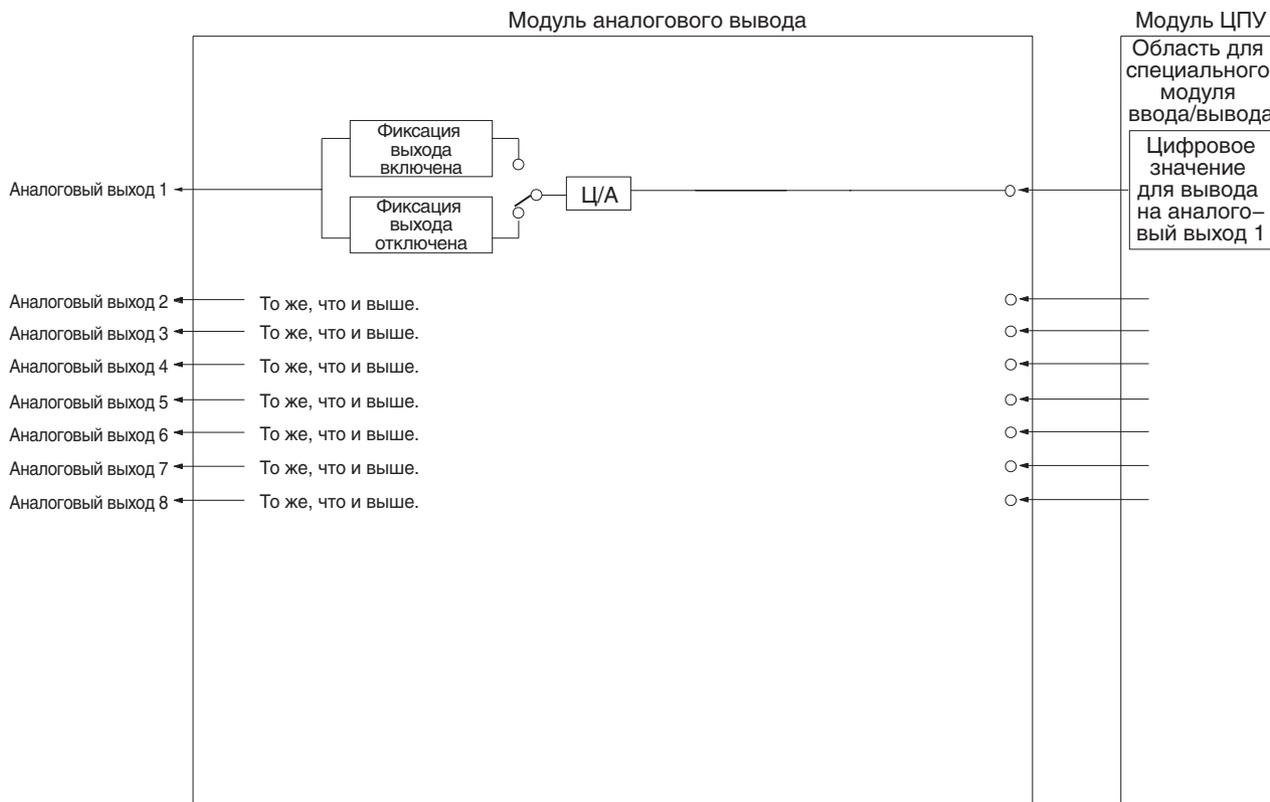
4. Обмен данными с модулями ЦПУ.

Область для специального модуля ввода/вывода C10 200000 ... C10 295915 (слова C10 2000 ... C10 2959)	Обмен данными (по 10 слов на модуль).	От модуля ЦПУ к модулю аналогового вывода	Цифровые значения выходного аналогового сигнала. Бит разрешения преобразования
		От модуля аналогового вывода к модулю ЦПУ	Флаги ошибок
Внутренняя область DM для специального модуля ввода/вывода (D20000 ... D29599)	Передача 100 слов данных (на один модуль) после включения питания или при перезапуске модуля.	От модуля ЦПУ к модулю аналогового вывода	Разрешение/отключение преобразования выходного сигнала, настройка диапазона выходных сигналов Состояние для фиксации выхода

5. Диапазон выходного сигнала может быть настроен отдельно для каждого выхода.
6. Погрешность преобразования приведена для полной шкалы. Например, погрешность  $\pm 0,3\%$  соответствует максимальной ошибке  $\pm 12$  (BCD).
7. Время цифро-аналогового преобразования - это время, которое требуется для преобразования и вывода цифровых данных ПЛК. Чтобы данные, хранящиеся в ПЛК, могли быть прочитаны модулем аналогового вывода, требуется, по меньшей мере, один цикл.
8. При переходе модуля ЦПУ из режима работы RUN или MONITOR в PROGRAM, либо при включении питания сбрасывается бит разрешения преобразования выходного сигнала. На выходе присутствует состояние, определяемое функцией фиксации выхода.
9. Заводская настройка произведена в расчете на нагрузку 250 Ом. Если сопротивление нагрузки отличается от 250 Ом, следует предварительно произвести регулировку смещения и усиления.

Регулировка модулей CS1W-DA041 на заводе-изготовителе производится для токовых выходов (сопротивление нагрузки 250 Ом). Если выходы используются как выходы напряжения, следует произвести регулировку смещения и усиления.

### 4-1-2 Функциональная схема модуля аналогового вывода



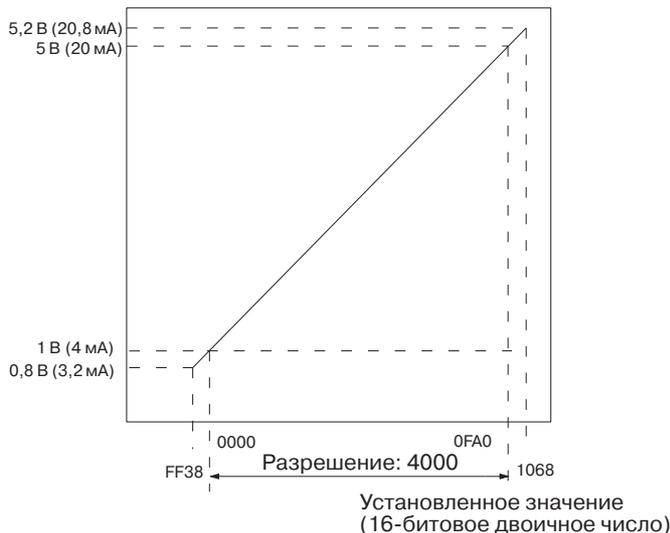
**Примечание** В модуле CS1W-DA041 имеется только 4 аналоговых выхода.

### 4-1-3 Характеристики выходных каналов

Если двоичное значение (значение до ЦАП) выходит за пределы указанного ниже диапазона, происходит ошибка установки выхода, и на выходе устанавливается состояние, определяемое функцией фиксации выхода.

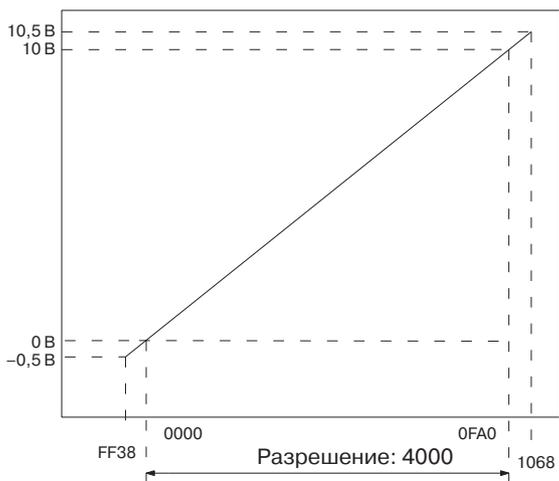
**Диапазон 1 ... 5 В  
(4 ... 20 мА)**

Выходной аналоговый сигнал



Диапазон 0 ... 10 В

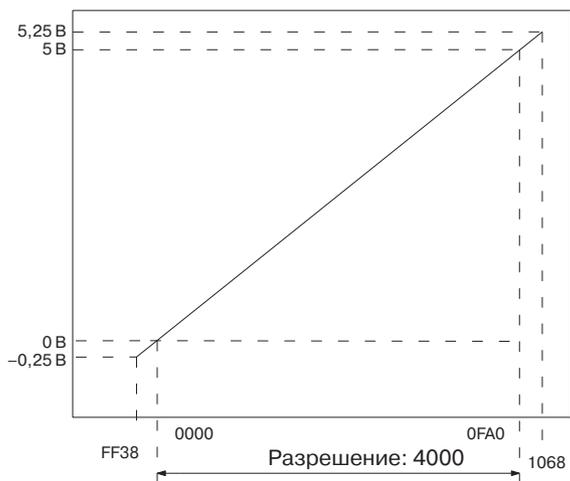
Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)

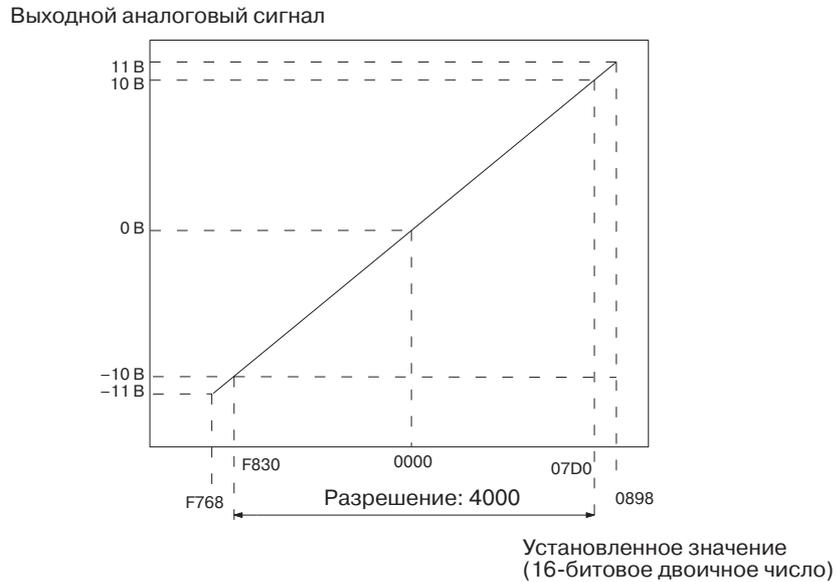
Диапазон 0 ... 5 В

Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)

Диапазон -10 ... 10 В



**Примечание** Диапазону -10 В...10 В соответствуют следующие цифровые значения:

16-битовые двоичные данные	BCD
F768	-2200
:	:
FFFF	-1
0000	0
0001	1
:	:
0898	2200

## 4-2 Последовательность действий

При использовании модулей аналогового вывода необходимо выполнить следующие действия.

### Монтаж и настройка

- 1,2,3...
1. Переведите переключатель режима работы сзади модуля в режим нормальной работы.
  2. Выполните проводные соединения.
  3. С помощью переключателя номера модуля на передней панели модуля выберите номер модуля.
  4. Подайте питание на ПЛК.
  5. Создайте таблицы ввода/вывода.
  6. Выполните настройки в области DM для специального модуля ввода/вывода.
    - Укажите номера используемых выходов.
    - Настройте диапазоны выходных сигналов.
    - Выполните настройку функции удержания выходов.
  7. Выключите и включите питание ПЛК, либо установите (ВКЛ) бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Если требуется калибровка выходов для подключенных устройств, необходимо выполнить действия, перечисленные в разделе *Регулировка смещения и усиления* (см. ниже). В противном случае следует перейти к пункту *"Работа"*.

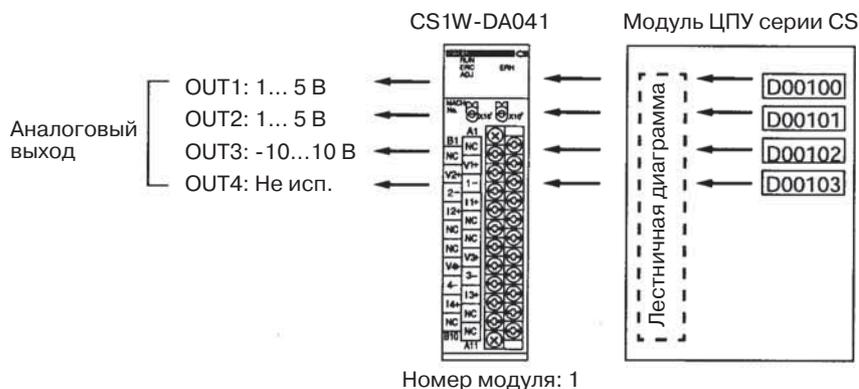
**Регулировка смещения и коэффициента усиления**

- 1,2,3...
1. Переведите переключатель режима работы сзади модуля в режим регулировки.
  2. Подайте питание на ПЛК.
  3. Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.
  4. Отключите питание ПЛК.
  5. Верните переключатель режима работы сзади модуля в режим нормальной работы.

**Работа**

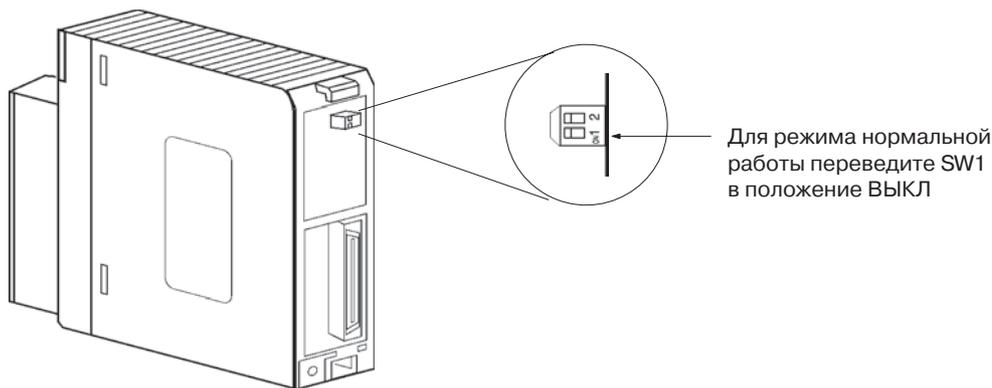
- 1,2,3...
1. Подайте питание на ПЛК.
  2. Лестничная диаграмма
    - Запись цифровых значений осуществляется с помощью MOV(021) и XFER(070).
    - Можно запускать и останавливать вывод преобразованных значений.
    - Можно считывать коды ошибок.

**4-2-1 Примеры работы**

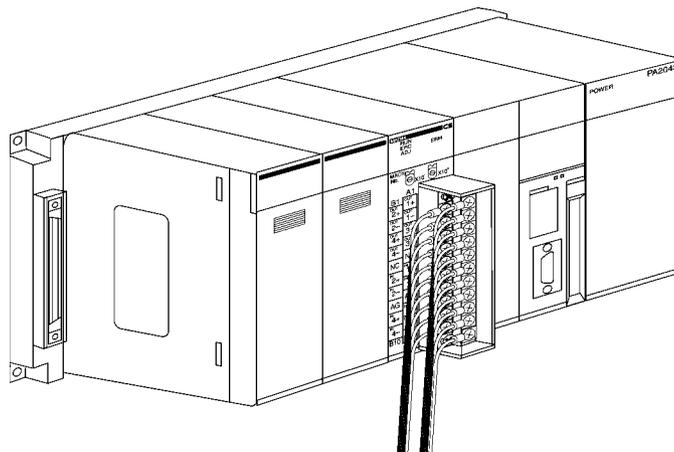


**Настройка модуля аналогового вывода**

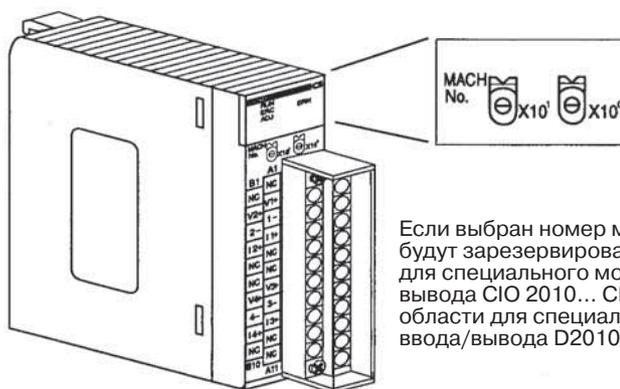
- 1,2,3...
1. Переведите переключатель режима работы сзади модуля в требуемое положение. Подробные сведения смотрите в 4-3-3 *Переключатель режима работы*.



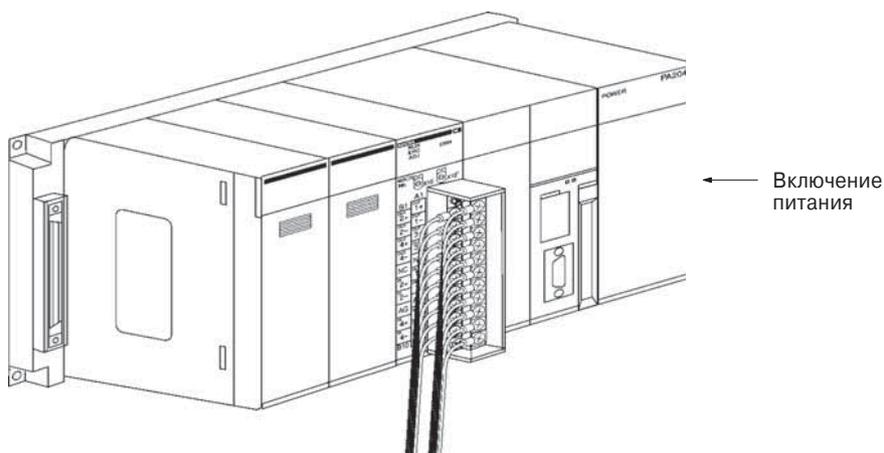
- Установите модуль аналогового вывода и подключите к нему сигнальные цепи. Подробные сведения смотрите в 1-2-1 Последовательность действий при монтаже, 4-4 Подключение сигнальных цепей или 4-4-3 Пример организации выходных цепей.



- Настройте переключатель номера модуля. Подробные сведения смотрите в 4-3-2 Переключатель номера модуля.

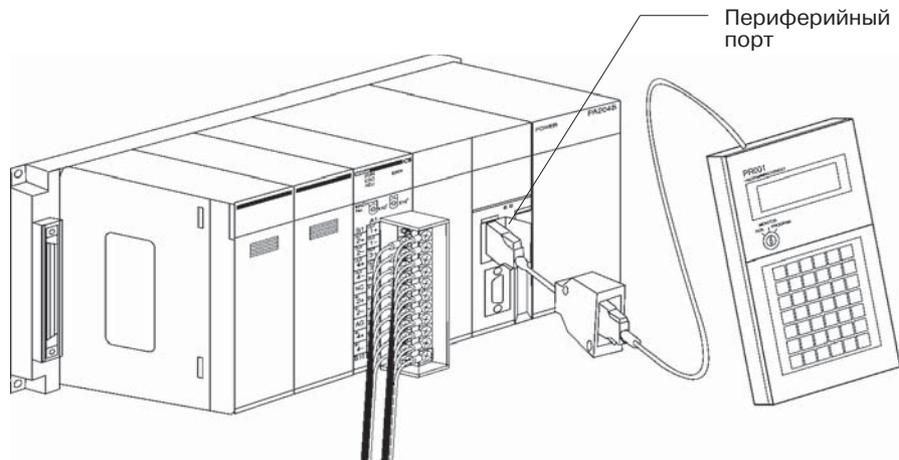


- Подайте питание на ПЛК.



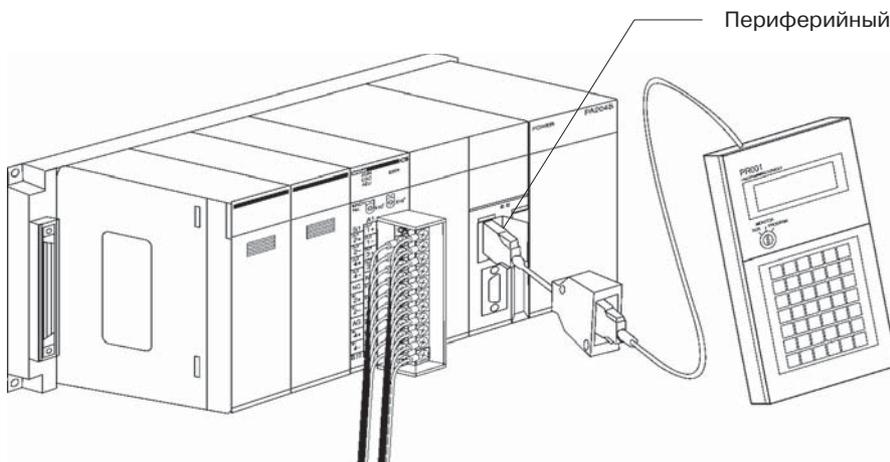
**Создание таблиц ввода/вывода**

После подачи питания на ПЛК необходимо создать таблицы ввода/вывода.



**Первоначальная настройка**

- 1,2,3... 1. Настройте параметры специального модуля ввода/вывода в области DM. Дополнительные сведения смотрите в разделе *Содержимое слов, зарезервированных в области DM* на стр. 145.



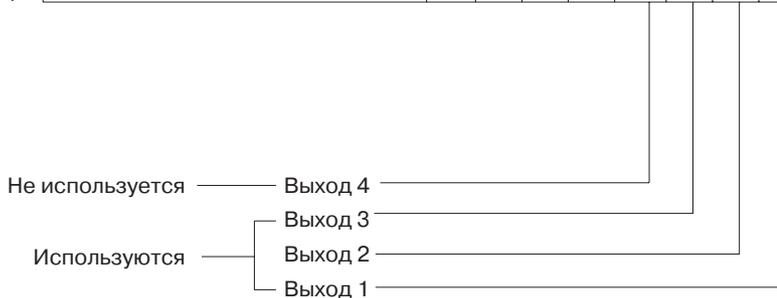
Настройки

Номер модуля: 1

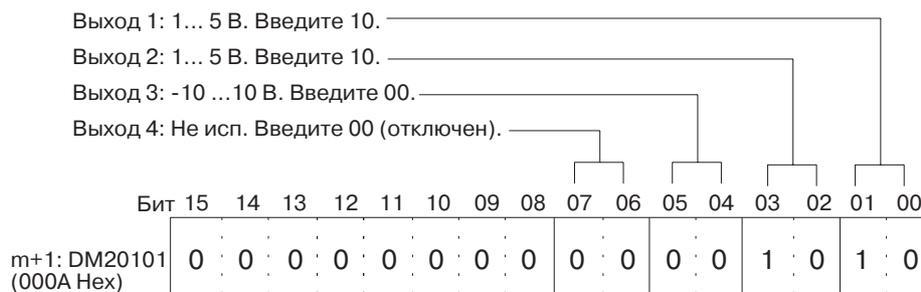
- Аналоговый выход 1: 1... 5 В
- Аналоговый выход 2: 1... 5 В
- Аналоговый выход 3: -10 ... 10 В
- Аналоговый выход 4: Не исп.

- На следующей диаграмме показана настройка использования выходов. Дополнительные сведения смотрите в разделе *4-6-1 Настройки выходов и преобразованные значения*.

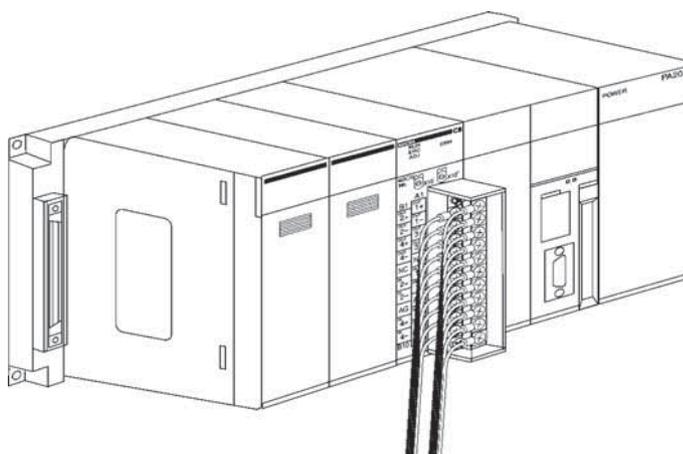
Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
m: DM20100 (0007 Hex)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1



- На следующей диаграмме показана настройка диапазонов выходных сигналов. Дополнительные сведения смотрите в разделе 4-6-1 *Настройки выходов и преобразованные значения*.

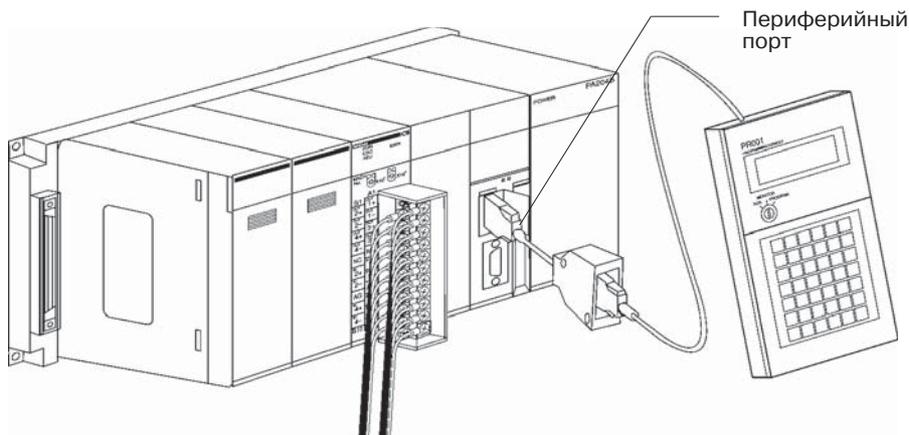


2. Перезапустите модуль ЦПУ.



← Вновь включите питание (либо установите бит перезапуска специального модуля ввода/вывода)

**Создание лестничных диаграмм**

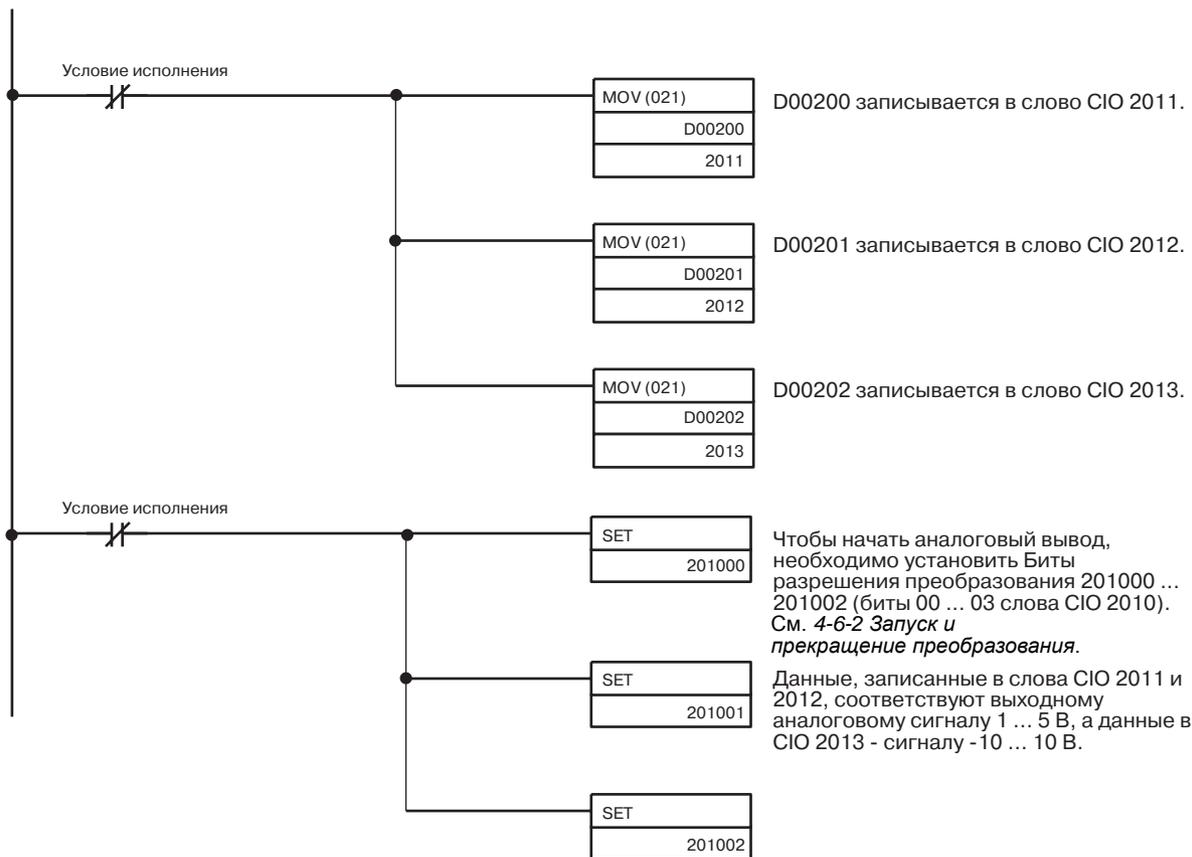


Цифровое значение, расположенное по адресу D00200, записывается в слова (n + 1) ... (n + 3) области специального модуля ввода/вывода (CIO 2011 ... CIO 2013) в виде двоичного значения со знаком в пределах 0000 ... 0FA0 Hex.

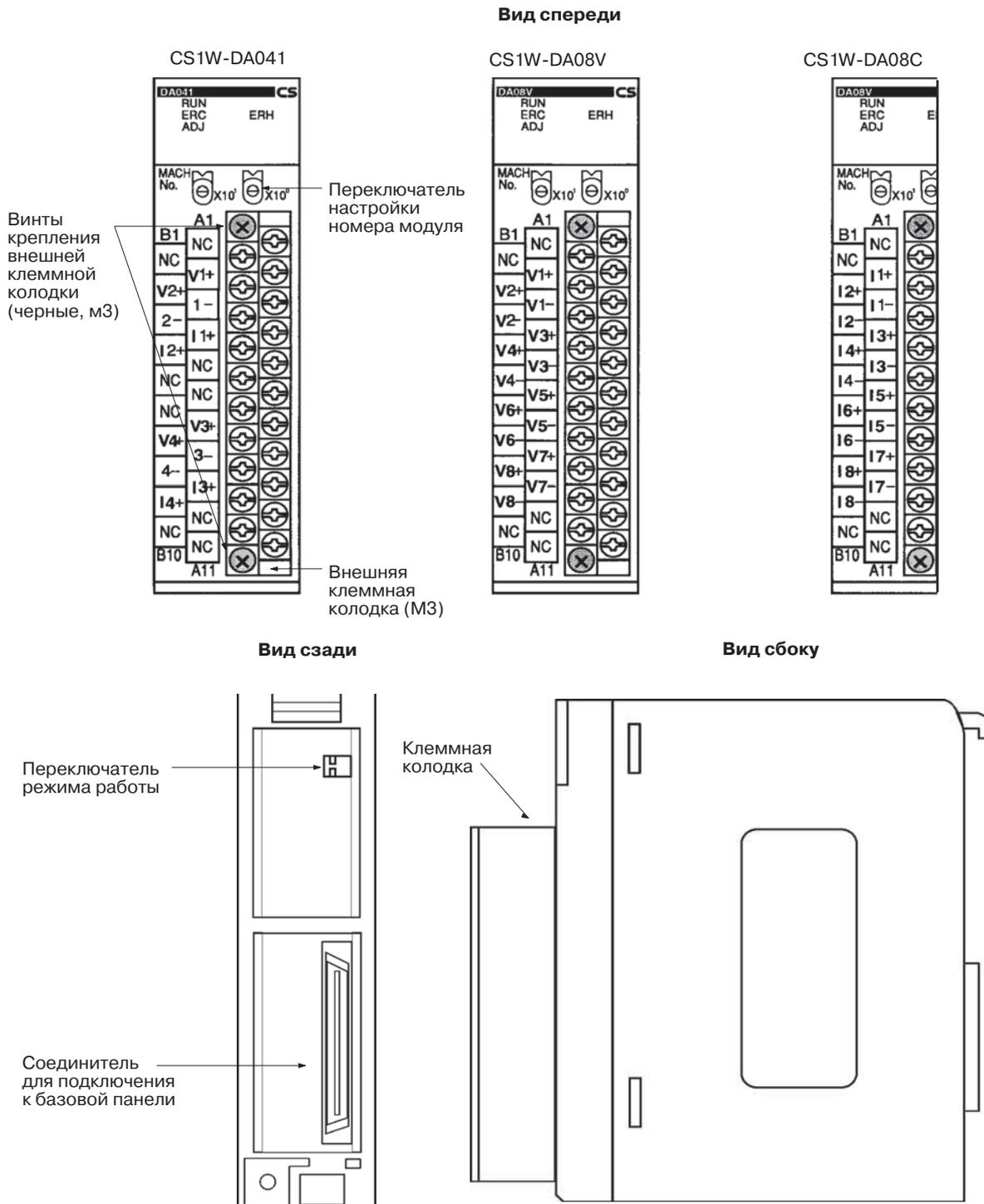
В следующей таблице перечислены адреса, которые используются для аналогового вывода.

Номер вывода	Диапазон выходного сигнала	Адрес выходного значения (n = CIO 2010) (см. примечание 1)	Адрес исходного значения
1	1 ... 5 В	(n+1) = CIO 2011	D00200
2	0 ... 10 В	(n+2) = CIO 2012	D00201
3	-10 ... 10 В	(n+3) = CIO 2013	D00202
4	Не используется	---	---

- Примечание**
1. Адреса устанавливаются в соответствии с номером модуля, присвоенным специальному модулю ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в 4-3-2 Переключатель номера модуля.
  2. Создается требуемая программа.

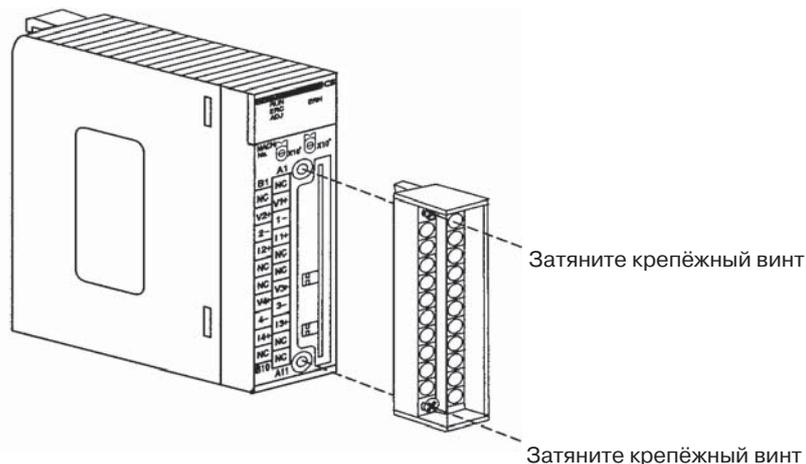


### 4-3 Элементы модуля и положения переключателей



Клеммный блок подключается с помощью соединителя. Его можно извлечь, ослабив затяжку двух крепежных винтов черного цвета, расположенных сверху и снизу клеммного блока.

Убедитесь в том, что черные крепежные винты клеммного блока надежно затянуты (момент затяжки 0,5 Н·м).



### 4-3-1 Индикаторы

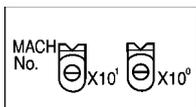
Индикаторы служат для отображения рабочего состояния модуля. Назначение индикаторов поясняется в следующей таблице.

Светодиод	Значение	Состояние	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Ошибка, обнаруженная модулем	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.
ERH (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.

### 4-3-2 Переключатель номера модуля

Для обмена данными между модулем ЦПУ и модулем аналогового вывода служит область для специального модуля ввода/вывода и область DM для специального модуля ввода/вывода. Адреса слов в этих областях, зарезервированные для каждого модуля аналогового вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля.

Перед настройкой номера модуля всегда следует отключать питание. Для переключения используйте отвертку с плоским лезвием, стараясь не повредить паз переключателя. Следите за тем, чтобы переключатель не остался в промежуточном положении.

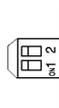


Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ...CIO 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	CIO 2010 ...CIO 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	CIO 2020 ...CIO 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	CIO 2030 ...CIO 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	CIO 2040 ...CIO 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	CIO 2050 ...CIO 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	CIO 2060 ...CIO 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	CIO 2070 ...CIO 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	CIO 2080 ...CIO 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	CIO 2090 ...CIO 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	CIO 2100 ...CIO 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	CIO 2950 ...CIO 2959	D29500 ... D29599

**Примечание** Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

### 4-3-3 Переключатель режима работы

Переключатель режима работы на задней панели модуля используется для переключения между обычным режимом и режимом регулировки (предназначенным для регулировки смещения и коэффициента усиления).



Номер переключателя		Режим
1	2	
OFF (ВЫКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Обычный режим
ON (ВКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Режим регулировки

**Предупреждение** Использование других комбинаций переключателей не допускается. Переключатель 2 должен быть переведен в положение ВЫКЛ.

**Предупреждение** Перед установкой или извлечением модуля обязательно должно быть выключено питание ПЛК.

## 4-4 Подключение сигнальных цепей

### 4-4-1 Назначение клемм

На следующем рисунке показаны названия сигналов и соответствующие им соединительные клеммы.

#### CS1W-DA08V/08C

Не подкл.	B1	A1	Не подкл.
Выход 2 (+)	B2	A2	Выход 1 (+)
Выход 2 (-)	B3	A3	Выход 1 (-)
Выход 4 (+)	B4	A4	Выход 3 (+)
Выход 4 (-)	B5	A5	Выход 3 (-)
Выход 6 (+)	B6	A6	Выход 5 (+)
Выход 6 (-)	B7	A7	Выход 5 (-)
Выход 8 (+)	B8	A8	Выход 7 (+)
Выход 8 (-)	B9	A9	Выход 7 (-)
Не подкл.	B10	A10	Не подкл.
		A11	Не подкл.

#### CS1W-DA041

Не подкл.	B1	A1	Не подкл.
Выход напряжения 2 (+)	B2	A2	Выход напряжения 1 (+)
Выход 2 (-)	B3	A3	Выход 1 (-)
Токовый выход 2 (+)	B4	A4	Токовый выход 1 (+)
Не подкл.	B5	A5	Не подкл.
Не подкл.	B6	A6	Не подкл.
Выход напряжения 4 (-)	B7	A7	Выход напряжения 3
Выход 4 (-)	B8	A8	Выход 3 (-)
Токовый выход 4 (+)	B9	A9	Токовый выход 3 (+)
Не подкл.	B10	A10	Не подкл.
		A11	Не подкл.

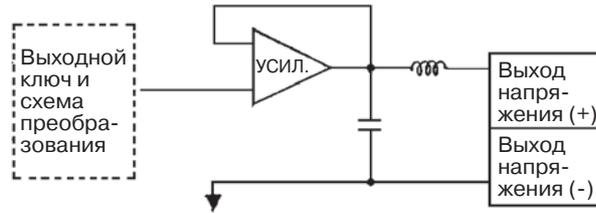
- Примечание**
1. Номера используемых аналоговых выходов задаются в памяти данных (DM).
  2. Диапазоны выходных сигналов для каждого выхода настраиваются в памяти данных (DM). Они могут быть заданы в единицах измерения выходных аналоговых сигналов.
  3. Клеммы с обозначением "Не подкл." не имеют электрической связи с внутренними цепями.

### 4-4-2 Внутренние цепи

Ниже приведены схемы внутренних цепей аналоговых выходов.

#### Схема выхода напряжения

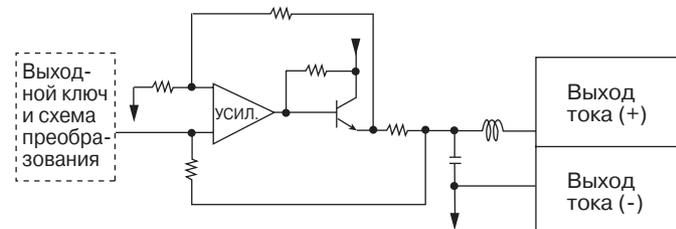
Схема выхода напряжения для CS1W-DA08V/DA041



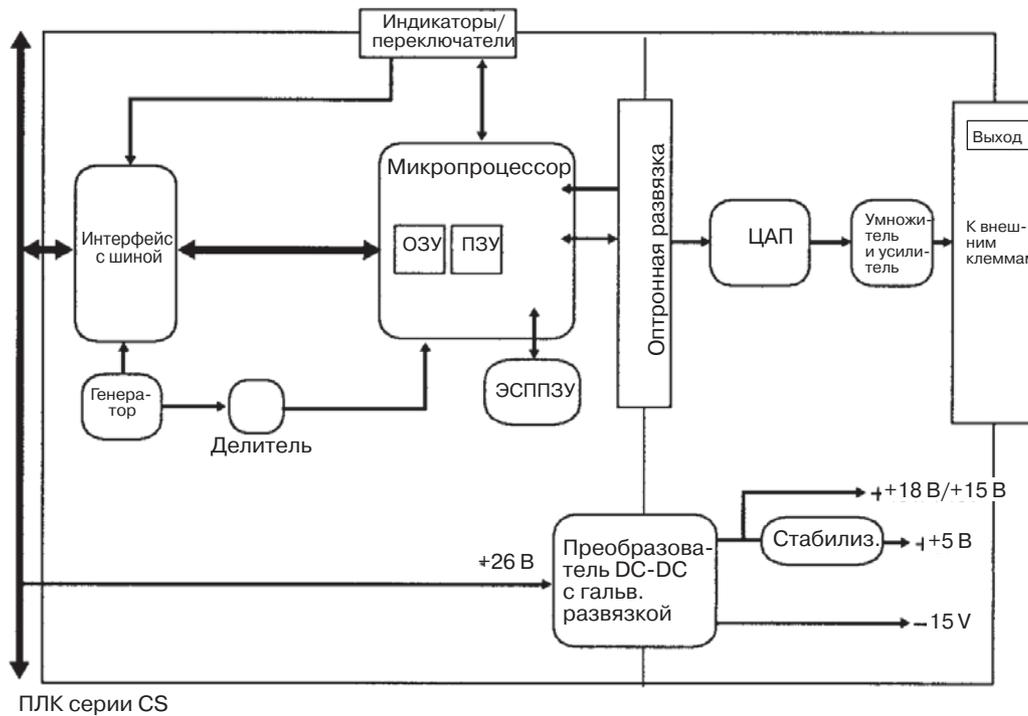
AG (общий для всех выходов)

#### Схема токового выхода

Схема выхода тока для CS1W-DA08C/DA041

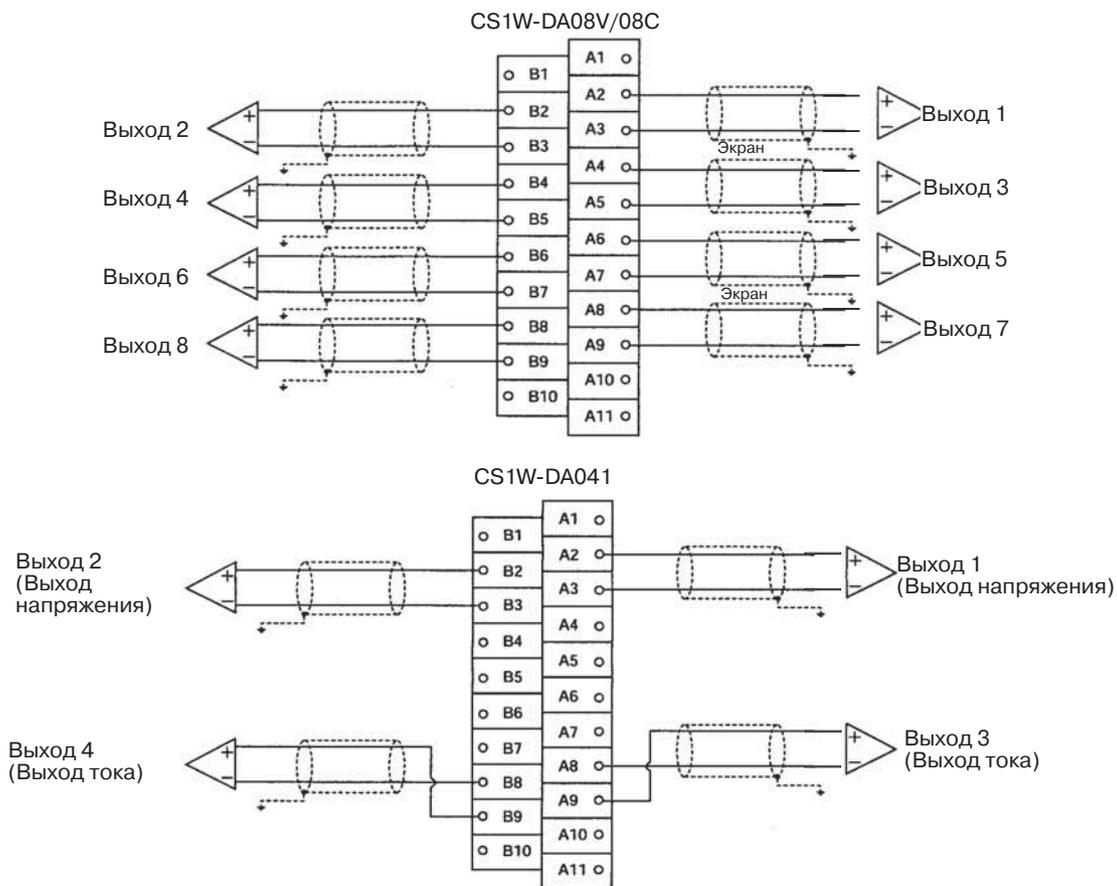


#### Функциональная схема внутренних цепей

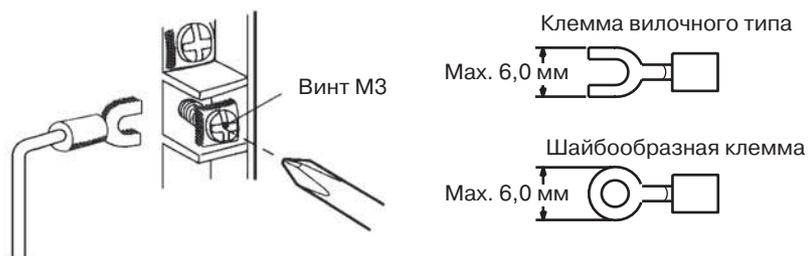


ПЛК серии CS

### 4-4-3 Пример организации выходных цепей



**Примечание** Для подключения к модулю следует использовать провода с обжимными наконечниками на концах. Обжимные наконечники должны надежно фиксироваться с помощью винтов. Используйте винты М3, соблюдая момент затяжки 0,5 Н\*м.



Чтобы свести к минимуму помехи в выходных цепях, следует заземлить выходной канал на устройство, подключенное к выходу.

### 4-4-4 Правила организации выходных цепей

При подключении выходных цепей необходимо соблюдать следующие правила, позволяющие избежать воздействия помех и добиться оптимальной работы модуля аналогового вывода.

- В выходных цепях следует использовать двужильные экранированные витые пары.
- Выходные кабели необходимо прокладывать отдельно от кабеля с напряжением переменного тока. Кабели, подключаемые к модулю, не следует прокладывать вблизи кабеля электропитания или высоковольтных кабелей. Кабели выходных цепей не следует прокладывать в одном кабелепроводе.
- Если наблюдаются помехи от силовых линий (если, например, к тому же источнику питания подключен электросварочный аппарат или устройство, являющееся источником электрических разрядов, либо поблизости находится источник высокочастотных колебаний), то со стороны ввода напряжения питания следует установить фильтр подавления помех.

## 4-5 Обмен данными с модулем ЦПУ

### 4-5-1 Общие сведения об обмене данными

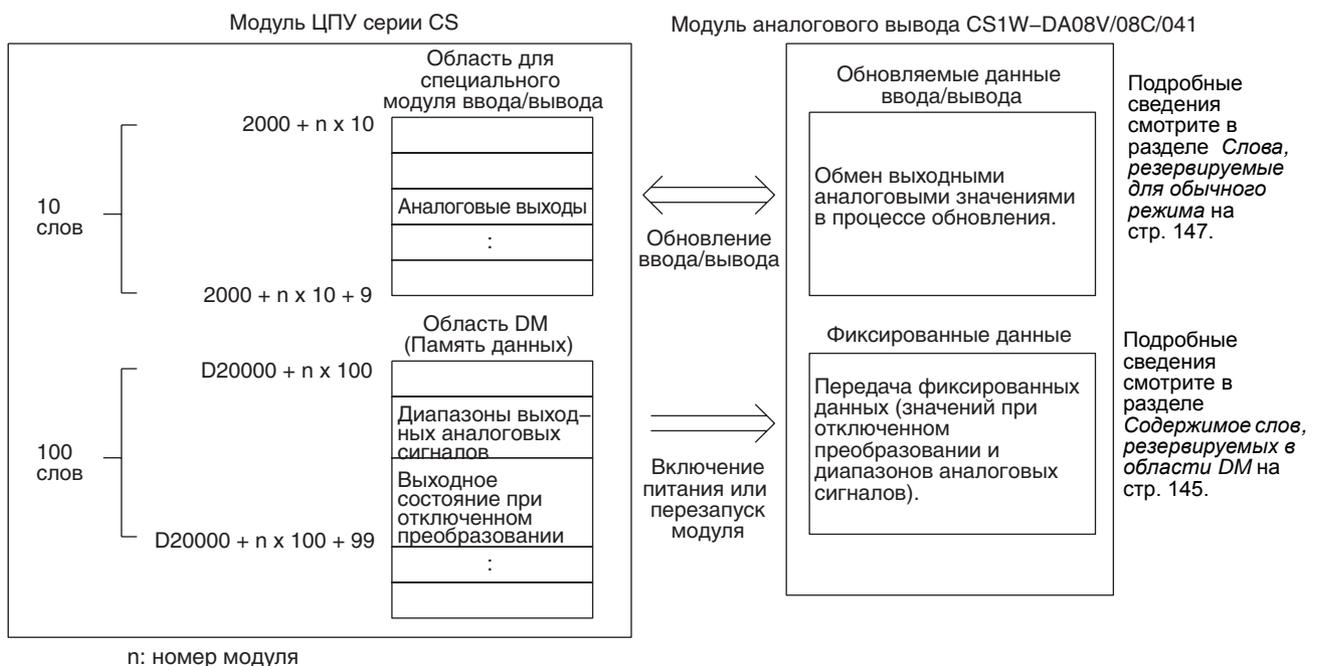
Для обмена данными между модулем ЦПУ и модулем аналогового вывода CS1W-DA08V/08C/041 используется область специального модуля ввода/вывода (для данных, выводимых модулем) и область DM для специального модуля ввода/вывода (для первичных настроек).

#### Обновление данных ввода/вывода

Цифровые значения выходных сигналов и другие данные, используемые для управления модулем, размещаются в области для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ в соответствии с номером модуля. При обновлении входов/выходов именно эти данные участвуют в обмене.

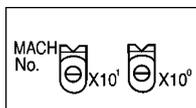
#### Фиксированные данные

Фиксированные данные модуля, например, диапазоны выходных аналоговых сигналов и состояния выходов при отключенном преобразовании, размещаются в области DM для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ согласно номерам модулей, и обмен этими данными происходит при включении питания или перезапуске модуля.



## 4-5-2 Настройка номера модуля

Адреса слов в этих областях, зарезервированные для каждого модуля аналогового вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля.



Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ...CIO 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	CIO 2010 ...CIO 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	CIO 2020 ...CIO 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	CIO 2030 ...CIO 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	CIO 2040 ...CIO 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	CIO 2050 ...CIO 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	CIO 2060 ...CIO 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	CIO 2070 ...CIO 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	CIO 2080 ...CIO 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	CIO 2090 ...CIO 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	CIO 2100 ...CIO 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	CIO 2950 ...CIO 2959	D29500 ... D29599

**Примечание** Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

## 4-5-3 Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода

Чтобы перезапустить работу модуля после изменения содержимого памяти данных или корректировки ошибок, следует выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить и вновь сбросить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

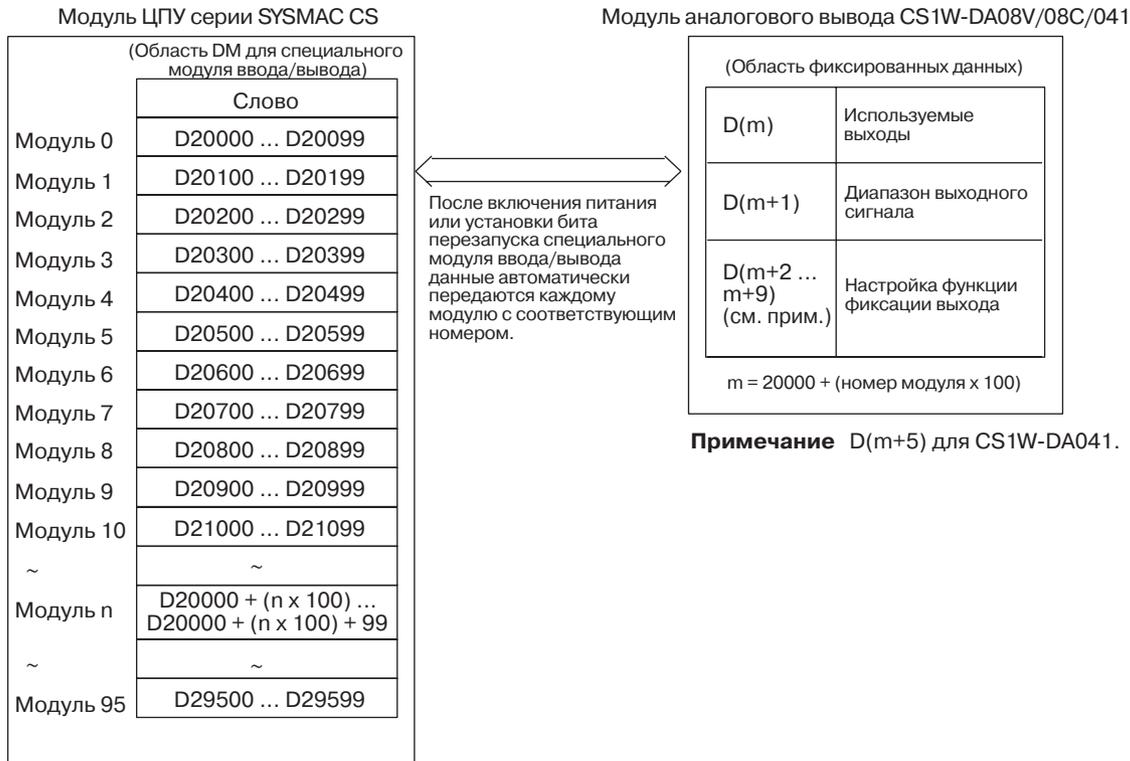
Адреса слов в области для спец. модуля вв./выв.	Функция	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	После последовательной установки и сброса модуль перезапускается
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

**Примечание** Если после перезапуска модуля или установки и сброса бита перезапуска специального модуля ввода/вывода ошибка не устраняется, модуль аналогового вывода следует заменить.

### 4-5-4 Слова, резервируемые для фиксированных данных

**Слова, резервируемые в области DM, и их содержание**

Первичные настройки модуля аналогового вывода устанавливаются с помощью слов, отведенных в области DM для специального модуля ввода/вывода.. В этой области можно настроить такие параметры, как номера используемых выходов и диапазон выходных аналоговых сигналов.



**Примечание**

1. Слова области DM для специального модуля ввода/вывода, которые резервируются для модуля аналогового вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 4-3-2 *Переключатель номера модуля*.
2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

**Содержимое слов,  
резервируемых  
в области DM**

В следующей таблице перечислены слова и биты, резервируемые в области DM как для режима нормальной работы, так и для режима регулировки.

**CS1W-DA08V/08C**

Слово DM	Биты																															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																
D(m)	Не используется								Используемые выходы																							
									Выход 8	Выход 7	Выход 6	Выход 5	Выход 4	Выход 3	Выход 2	Выход 1																
D(m+1)	Настройка диапазона выходных сигналов																															
	Выход 8				Выход 7				Выход 6				Выход 5				Выход 4				Выход 3				Выход 2				Выход 1			
D(m+2)	Не используется								Выход 1: Состояние выхода при отключ. преобразовании																							
D(m+3)	Не используется								Выход 2: Состояние выхода при отключ. преобразовании																							
D(m+4)	Не используется								Выход 3: Состояние выхода при отключ. преобразовании																							
D(m+5)	Не используется								Выход 4: Состояние выхода при отключ. преобразовании																							
D(m+6)	Не используется								Выход 5: Состояние выхода при отключ. преобразовании																							
D(m+7)	Не используется								Выход 6: Состояние выхода при отключ. преобразовании																							
D(m+8)	Не используется								Выход 7: Состояние выхода при отключ. преобразовании																							
D(m+9)	Не используется								Выход 8: Состояние выхода при отключ. преобразовании																							

**CS1W-DA041**

Слово DM	Биты																							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0								
D(m)	Не используется								Не используется				Используемые выходы											
													Выход 4	Выход 3	Выход 2	Выход 1								
D(m+1)	Не используется								Настройка диапазона выходных сигналов															
									Выход 4				Выход 3				Выход 2				Выход 1			
D(m+2)	Не используется								Выход 1: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+3)	Не используется								Выход 2: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+4)	Не используется								Выход 3: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+5)	Не используется								Выход 4: Состояние выхода при отключ. преобразовании															

**Примечание** Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

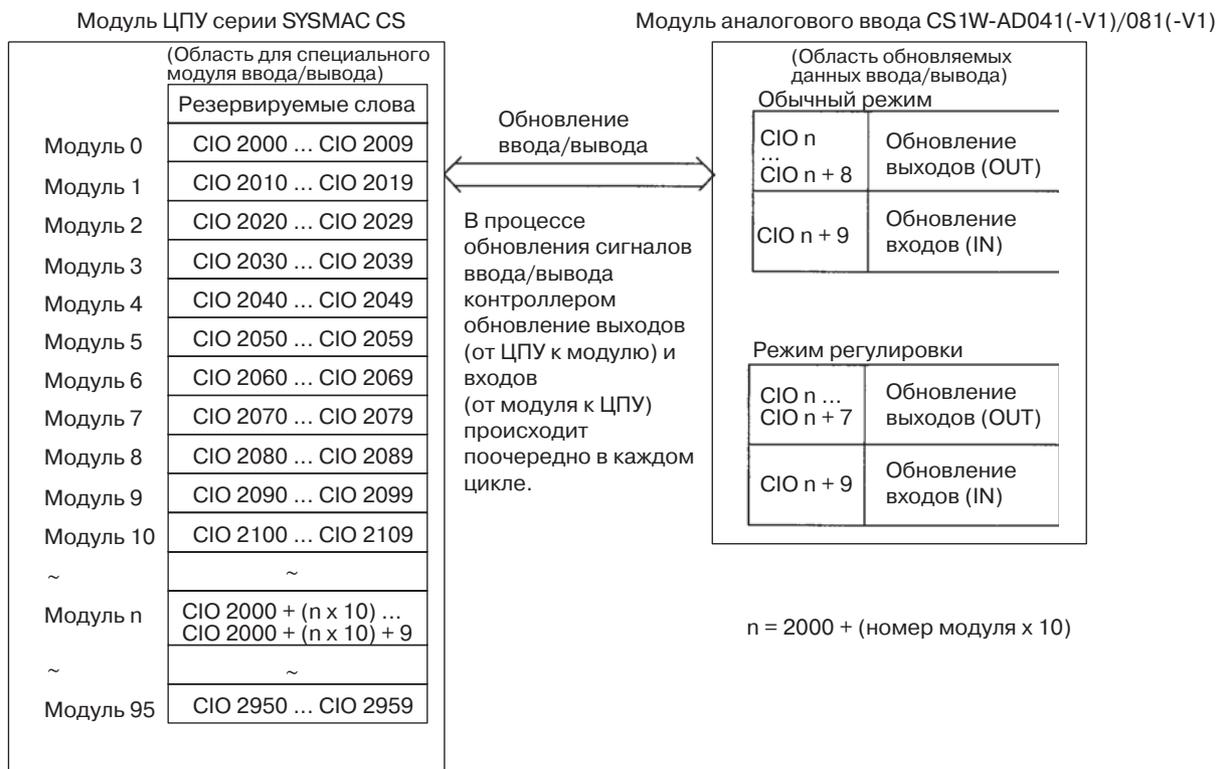
**Настройки и их значение**

Параметр	Значение	Стр.	
Вывод	Настройка использования	0: Не используется. 1: Используется.	145, 149
	Диапазон выходных сигналов	00: -10 ... 10 В 01: 0 ... 10 В 10: 1 ... 5 В/4 ... 20 мА (см. прим. 1) 11: 0 ... 5 В	145, 149
Состояние выхода при остановленной работе	00: CLR	На выходе 0 или минимальное значение соответствующего диапазона (см. прим. 2)	151
	01: HOLD	Удерживается значение, присутствовавшее в момент прекращения преобразования	
	02: MAX	Выводится максимальное значение текущего диапазона.	

- Примечание**
1. В модуле CS1W-DA041 диапазон выходного сигнала (1...5 В или 4...20 мА) переключается путем соответствующего подключения выходных клемм. Подробные сведения смотрите в 4-4-3 *Пример организации выходных цепей*. В CS1W-DA08С эти диапазоны недействительны. Независимо от выполненных настроек используется выходной диапазон 4...20 мА.
  2. При диапазоне ±10 В на выход подается 0 В, а при других диапазонах - минимальное значение диапазона. Подробные сведения смотрите в 4-6-3 *Функция фиксации выхода*.

### 4-5-5 Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода

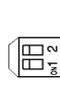
Обмен обновляемыми данными ввода/вывода модуля аналогового вывода происходит с использованием слов, зарезервированных в области для специального модуля ввода/вывода.



- Примечание**
1. Слова области для специального модуля ввода/вывода, резервируемые для модуля аналогового вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 4-3-2 *Переключатель номера модуля*.
  2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

## Слова, резервируемые для обычного режима

Для выбора режима нормальной работы переключатель режима работы на задней панели модуля следует перевести в положение, показанное на рисунке.



Слова и биты, резервируемые в области СЮ, перечислены в следующей таблице.

## CS1W-DA08V/08C

Ввод/вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Преобразование разрешено							
									Выход 8	Выход 7	Выход 6	Выход 5	Выход 4	Выход 3	Выход 2	Выход 1	
	n + 1	Установленное (цифровое) значение выхода 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 2	Установленное (цифровое) значение выхода 2															
	n + 3	Установленное (цифровое) значение выхода 3															
	n + 4	Установленное (цифровое) значение выхода 4															
	n + 5	Установленное (цифровое) значение выхода 5															
	n + 6	Установленное (цифровое) значение выхода 6															
n + 7	Установленное (цифровое) значение выхода 7																
n + 8	Установленное (цифровое) значение выхода 8																
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 9	Флаги ошибок								Ошибка установки выхода							
										Выход 8	Выход 7	Выход 6	Выход 5	Выход 4	Выход 3	Выход 2	Выход 1

## CS1W-DA041

Ввод/вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Не используется				Преобразование разрешено			
														Выход 4	Выход 3	Выход 2	Выход 1
	n + 1	Установленное (цифровое) значение выхода 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 2	Установленное (цифровое) значение выхода 2															
	n + 3	Установленное (цифровое) значение выхода 3															
	n + 4	Установленное (цифровое) значение выхода 4															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
n + 7	Не используется																
n + 8	Не используется																
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 9	Флаги ошибок								Не используется				Ошибка установки выхода			
														Выход 4	Выход 3	Выход 2	Выход 1

**Примечание** Адреса слов СЮ определяются так: n = СЮ 2000 + (номер модуля x 10).

### Настройки и их значения

Ввод/вывод	Параметр	Значение	Стр.
Вывод	Преобразование разрешено	0: Вывод преобразованных значений остановлен. 1: Производится вывод преобразованных значений.	151
	Установленное значение	16-битовые двоичные данные	150
	Ошибка установки выхода	0: Ошибок нет 1: Ошибка установки выхода	153
Ввод/вывод	Флаги ошибок	Биты 00 ... 03: Ошибка установки выходного значения Биты 04 ... 09: Не используются Бит 10: Ошибка установки фиксированного значения выхода Бит 11: Не используется Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 0 в режиме нормальной работы)	147, 164

#### Слова, отведенные для режима регулировки

Для перехода в режим регулировки следует настроить переключатель режима работы на задней панели модуля в соответствии с рисунком ниже. Когда модуль работает в режиме регулировки, на лицевой панели модуля мигает индикатор ADJ.



Слова и биты, резервируемые в области СЮ, перечислены в следующей таблице.

Ввод/ вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Регулируемые выходы 2 (фикс.)							
	n + 1	Не используется								Не используется	Сброс	Уста- нов- ка	Уве- ли- чить	Умень- шить	Уси- ле- ние	Сме- ще- ние	
	n + 2	Не используется															
	n + 3	Не используется															
	n + 4	Не используется															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
	n + 7	Не используется															
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 8	Преобразованное или цифровое значение в момент регулировки															
		$16^3$				$16^2$				$16^1$				$16^0$			
	n + 9	Флаги ошибок								Не используется							

- Примечание**
1. Адреса слов СЮ определяются так:  
 $n = \text{СЮ } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .
  2. Для CS1W-DA04 в диапазоне 1...4.

**Настройки и их значения**

Дополнительные сведения смотрите в разделах 4-7 *Регулировка смещения и усиления* или 4-8-2 *Ошибки, возникающие в модуле аналогового вывода*.

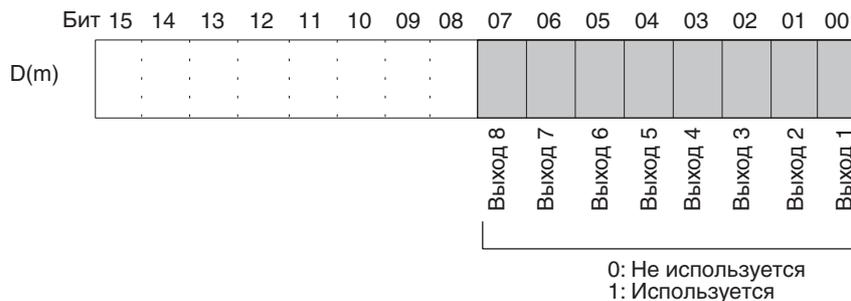
Параметр	Значение
Регулируемый выход	Указывается выход, который будет регулироваться. Старший разряд: 1 (фикс. значение) Младший разряд: 1...8 (1...4 для CS1W-DA041)
Смещение (бит смещения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется смещение.
Усиление (бит усиления)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется усиление.
Уменьшить (бит уменьшения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение уменьшается на один дискрет.
Увеличить (бит увеличения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение увеличивается на один дискрет.
Установить (бит установки)	Активизирует значение, полученное в результате регулировки, и записывает его в EEPROM.
Сброс (бит сброса)	Сброс (отмена) отрегулированного значения (возврат к стандартному (исходному) состоянию)
Преобразованное значение для регулировки	Преобразованное значение для режима регулировки хранится в виде 16-битового двоичного числа.
Флаги ошибок	Бит 12: Не используется Бит 13: Ошибка установки номера выхода (в режиме регулировки) Бит 14: Ошибка записи в EEPROM (в режиме регулировки) Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 1 в режиме регулировки)

## 4-6 Функции аналоговых выходов и последовательность действий

### 4-6-1 Настройки выходов и преобразованные значения

**Номера выходов**

Модуль аналогового вывода осуществляет преобразование только для указанных аналоговых выходов с номерами от 1 до 8 (от 1 до 4 для CS1W-DA041). Чтобы указать, что данный аналоговый вывод будет использоваться, следует установить соответствующий бит слова D(m) в области DM с помощью устройства программирования в соответствии со следующим рисунком.



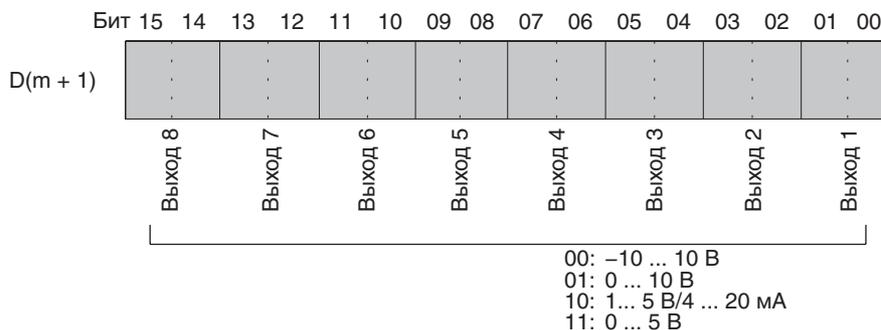
**Примечание** В CS1W-DA041 имеется только 4 выхода (1...4).  
Цикл ЦА-преобразования (формирования выходных аналоговых сигналов) можно сократить, сбросив в 0 биты для неиспользуемых выходов.  
Цикл ЦА-преобразования = (1 мс) x Кол-во используемых выходов

**Примечание**

1. Адреса слов DM определяются так:  
 $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
2. На неиспользуемых выходах (бит в слове DM = 0) будет присутствовать уровень 0 В.

**Диапазон выходных сигналов**

Для каждого из выходов можно выбрать один из четырех типов диапазонов выходного сигнала (-10 ... 10 В, 0 ... 10 В, 1 ... 5 В/4 ... 20 мА и 0 ... 5 В). Чтобы указать для каждого выхода диапазон выходного сигнала, следует настроить биты D(m+1) в области DM с помощью средства программирования согласно следующему рисунку.



**Примечание**

1. Адреса слов DM определяются так:  
 $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
2. В CS1W-DA041 диапазоны 1 ... 5 В и 4 ... 20 мА переключаются путем выбора соответствующей схемы подключения к клеммам.
3. В CS1W-DA08V диапазон выходного сигнала 4 ... 20 мА не предусмотрен.
4. Настройки диапазона выходного сигнала для CS1W-DA08C не действуют. Независимо от настроек, будет использоваться диапазон сигнала 4 ... 20 мА.
5. После того как настройки в памяти данных с помощью средства программирования выполнены, необходимо либо выключить питание ПЛК и включить его вновь, либо установить (ВКЛ) Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода. Настройки памяти данных будут переданы специальному модулю ввода/вывода при включении питания или при установке Бита перезапуска специального модуля ввода/вывода.

**Запись цифровых значений**

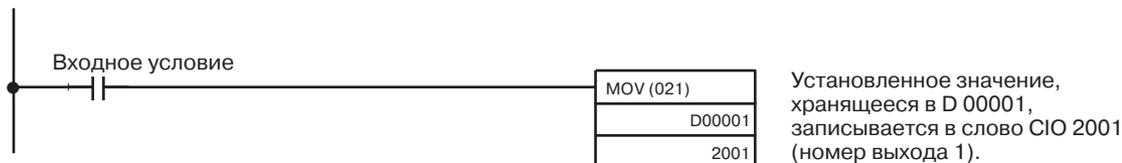
Цифровые значения, предназначенные для аналогового вывода, записываются в слова CIO (n+1) ... (n+8). В CS1W-DA041 они записываются в слова CIO (n+1) ... (n+4).

Слово	Функция	Формат хранения
n+1	Установленное (цифровое) значение выхода 1	16-битовые двоичные данные
n+2	Установленное (цифровое) значение выхода 2	
n+3	Установленное (цифровое) значение выхода 3	
n+4	Установленное (цифровое) значение выхода 4	
n+5	Установленное (цифровое) значение выхода 5	
n+6	Установленное (цифровое) значение выхода 6	
n+7	Установленное (цифровое) значение выхода 7	
n+8	Установленное (цифровое) значение выхода 8	

Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ . Для записи значений в программе пользователя используются команды MOV(021) или XFER(070).

**Пример 1**

В данном примере производится запись цифрового значения только для одного выхода (номер модуля 0).



**Пример 2**

В данном примере записывается несколько цифровых значений (номер модуля 0).

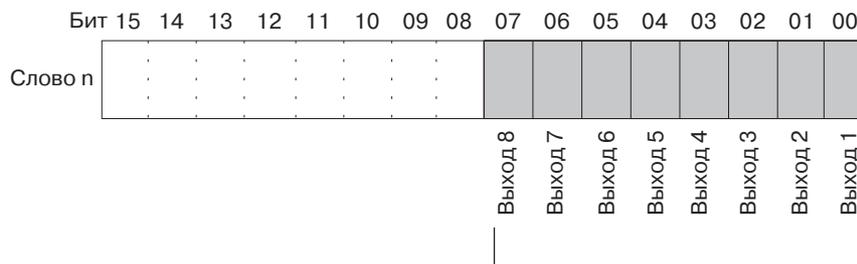


Установленные значения, хранящиеся в D 00001 ... D 00004, записываются в слова CIO 2001 ... 2004 (выходы 1 ... 4).

**Примечание** Если установленное (цифровое) значение выходит за указанный диапазон, возникает ошибка установки выхода, и на выходе устанавливается значение, определяемое функцией фиксации выхода.

**4-6-2 Запуск и прекращение преобразования**

Чтобы начать преобразование (вывод аналоговых сигналов), следует установить соответствующий Бит разрешения преобразования (слово n, биты 00 ... 07 для CS1W-DA08V и CS1W-DA08C; слово n, биты 00 ... 03 для CS1W-DA041) в программе пользователя.



Аналоговое преобразование выполняется, пока установлены эти биты. Когда биты сбрасываются (ВЫКЛ), преобразование прекращается и на выходах устанавливаются фиксированные уровни.

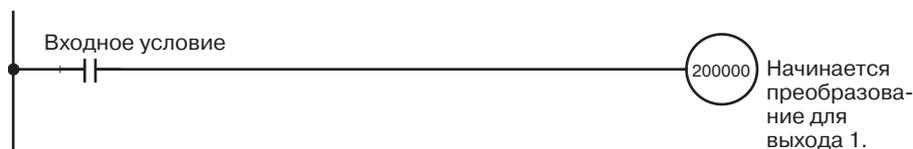
Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ . Уровень на аналоговом выходе, устанавливаемый при прекращении преобразования, зависит от настройки диапазона выходного сигнала и от настройки функции фиксации выхода. Следует обратиться к разделам 4-6-1 *Настройки выходов и преобразованные значения* и 4-6-3 *Функция фиксации выхода*.

Ниже перечислены условия, при которых преобразование не будет начато даже тогда, когда установлен Бит разрешения преобразования (см. 4-6-3 *Функция фиксации выхода*).

- 1,2,3...**
1. В режиме регулировки, если в процессе регулировки на выход выводятся значения, отличные от номера модуля.
  2. В случае ошибки установки выхода.
  3. Если в ПЛК произошла фатальная ошибка.

При переходе модуля ЦПУ из режима работы RUN или MONITOR в режим PROGRAM либо при включении питания все Биты разрешения преобразования будут сброшены. В этот момент выходное состояние зависит от настройки функции фиксации выхода.

В следующем примере преобразование начинается для аналогового выхода 1 (номер модуля 0).



### 4-6-3 Функция фиксации выхода

Ниже перечислены обстоятельства, при которых модуль аналогового вывода прекращает преобразование и на выходах устанавливается уровень, определяемый функцией фиксации выхода.

1,2,3...

1. Сброшен бит разрешения преобразования. Смотрите раздел *Слова, резервируемые для режима нормальной работы* на стр. 147 и раздел 4-6-2 *Запуск и прекращение преобразования*.
2. В режиме регулировки, если в процессе регулировки на выход выводятся значения, отличные от номера модуля. Смотрите раздел *Слова, резервируемые для режима регулировки* на стр. 148.
3. В случае ошибки установки выхода. Смотрите раздел *Слова, резервируемые для режима нормальной работы* на стр. 147 и раздел 4-6-4 *Ошибки установки выходов*.
4. Если в ПЛК произошла фатальная ошибка.
5. В случае ошибки шины ввода/вывода.
6. Когда модуль ЦПУ находится в состоянии LOAD OFF.
7. В случае ошибки сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ.

В случае прекращения преобразования можно выбрать одно из следующих выходных состояний: CLR, HOLD или MAX.

Диапазон выходных сигналов	CLR	HOLD	MAX
0 ... 10 В	-0,5 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	10,5 В (макс. +5% от полного диапазона)
-10 ... 10 В	0,0 В	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	11,0 В (макс. +5% от полного диапазона)
1 ... 5 В	0,8 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	5,2 В (макс. +5% от полного диапазона)
0 ... 5 В	-0,25 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	5,25 В (макс. +5% от полного диапазона)
4 ... 20 мА	3,2 мА (миним. -5% от полного диапазона)	Ток, который присутствовал на выходе в момент останова.	20,8 мА (макс. +5% от полного диапазона)

Если была произведена регулировка смещения/усиления, приведенные выше значения могут несколько измениться.

Чтобы выбрать функцию фиксации выхода, следует с помощью средства программирования настроить слова D(m+2) ... D(m+9) в соответствии с таблицей ниже (слова области DM D(m+2) ... D(m+5) для CS1W-DA041).

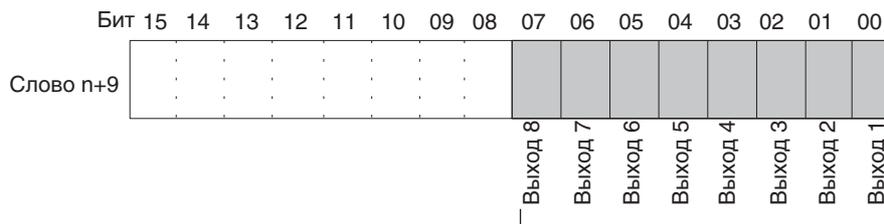
Слово DM	Функция	Установленное значение
D(m+2)	Выход 1: Состояние выхода при отключенном преобразовании	xx00: CLR 0 В или минимальное значение диапазона (-5%).
D(m+3)	Выход 2: Состояние выхода при отключенном преобразовании	
D(m+4)	Выход 3: Состояние выхода при отключенном преобразовании	xx01: HOLD Удерживается значение, присутствовавшее в момент останова.
D(m+5)	Выход 4: Состояние выхода при отключенном преобразовании	
D(m+6)	Выход 5: Состояние выхода при отключенном преобразовании	xx02: MAX Максимальное значение диапазона (105%).
D(m+7)	Выход 6: Состояние выхода при отключенном преобразовании	
D(m+8)	Выход 7: Состояние выхода при отключенном преобразовании	Установите произвольное значение в старших байтах (xx).
D(m+9)	Выход 8: Состояние выхода при отключенном преобразовании	

Адреса слов DM определяются так: m = D20000 + (номер модуля x 100).

**Примечание** Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое области DM передалось специальному модулю ввода/вывода.

### 4-6-4 Ошибки установки выходов

Если установленное аналоговое значение выходит за указанный диапазон, в слово CIO n+9 (биты 00...07) (биты 00...03 для CS1W-DA041) будет записана ошибка установки.



Если для определенного выхода обнаружена ошибка установки, включается соответствующий бит. При исчезновении ошибки бит сбрасывается.

Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10).  
Уровень напряжения на выходе, на котором произошла ошибка установки, будет определяться функцией фиксации выхода.

## 4-7 Регулировка смещения и усиления

### 4-7-1 Последовательность действий в режиме регулировки

В режиме регулировки можно выполнить калибровку устройств, подключенных к выходам модуля.

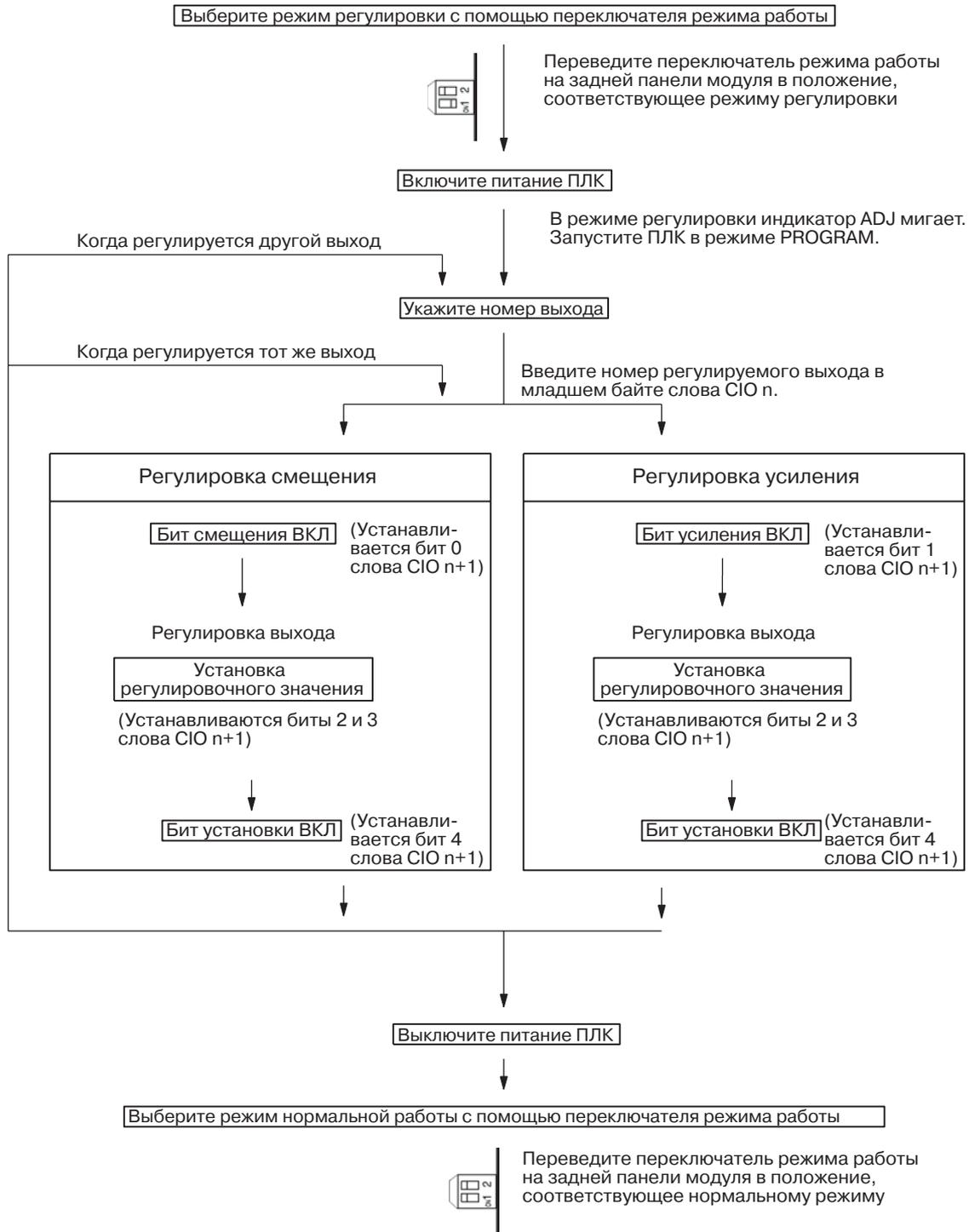
Данная функция регулирует выходное напряжение в соответствии со смещением и коэффициентом передачи устройства, подключенного к выходу, и приводит выходные значения модуля к диапазону 0000...0FA0 (07D0 для диапазона ±10 В) соответственно.

Предположим, что в характеристиках внешнего выходного устройства (например, индикатора) указан диапазон 100,0 ... 500,0 при работе в диапазоне 1...5 В. Также предположим, что когда с выхода модуля аналогового вывода подается напряжение, соответствующее цифровому значению 0000, на внешнем выходном устройстве на самом деле отображается 100,5, а не 100,0. Выходное напряжение можно отрегулировать (в данном случае уменьшить) таким образом, чтобы отображалось 100,0, и сделать так, чтобы на индикаторе отображалось 100,0 при цифровом значении 0000 (а не при FFFB, как в данном случае).

Аналогично предыдущему случаю с коэффициентом усиления, предположим, что при напряжении на выходе модуля аналогового вывода, соответствующем цифровому значению 0FA0, на внешнем выходном устройстве на самом деле отображается 500,5, а не 500,0. Выходное напряжение можно отрегулировать таким образом (в данном случае уменьшить), чтобы отображалось 500,0, и сделать так, чтобы отображаемому значению 500,0 соответствовало цифровое значение 0FA0 (а не 0F9B, как в данном случае).

Отображение на внешнем выходном устройстве	Установленное (цифровое) значение до регулировки (слово n+8)	Установленное (цифровое) значение после регулировки
100,0	FFFB	0000
500,0	0F9B	0FA0

Ниже в виде диаграммы приведена последовательность действий при регулировке смещения и усиления в режиме регулировки.



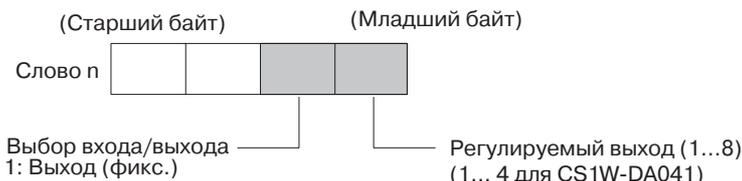
**Предупреждение** Прежде чем изменять положение переключателя режима работы, обязательно выключите питание ПЛК.

- Предупреждение** При использовании модуля аналогового вывода в режиме регулировки необходимо перевести ПЛК в режим PROGRAM. Если ПЛК находится в режиме RUN или MONITOR, модуль аналогового вывода прекратит работу и будут сохраняться значения выходных сигналов, которые присутствовали в момент отключения модуля.
- Предупреждение** При регулировке смещения и усиления всегда выполняйте сопутствующие регулировки.

### 4-7-2 Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового выхода

#### Выбор регулируемого выхода

Чтобы указать номер выхода, подлежащего регулировке, запишите соответствующее значение в младший байт слова n области CIO согласно следующей диаграмме.



Адреса слов CIO определяются так:  $n = \text{CIO } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

CLR

000000 CT00

SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 A 0 MON

2000 0000

CHG

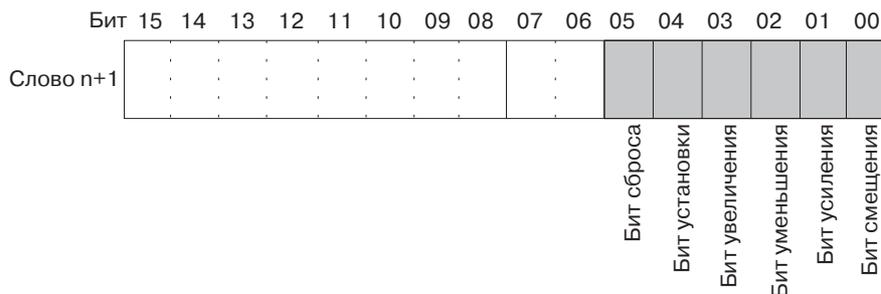
2000 0000  
PRES VAL ?????

B 1 B 1 WRITE

2000 0011

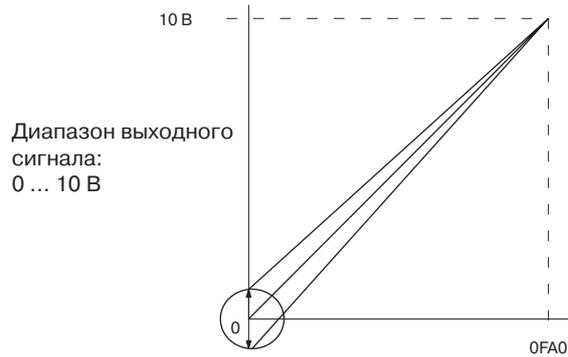
#### Биты, используемые для регулировки смещения и усиления

Для регулировки усиления и смещения используются биты слова n+1 области CIO, показанные на рисунке ниже.



**Регулировка смещения**

Ниже поясняется последовательность действий по регулировке смещения аналогового выхода. Как показано на следующем рисунке, цифровое значение регулируется таким образом, чтобы на аналоговом выходе установилось стандартное значение (0 В/1 В/4 мА).



Диапазон регулировки смещения выхода

Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1)(фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 C100

SHIFT

CONT  
#

C 2

A 0

A 0

B 1

A 0

A 0

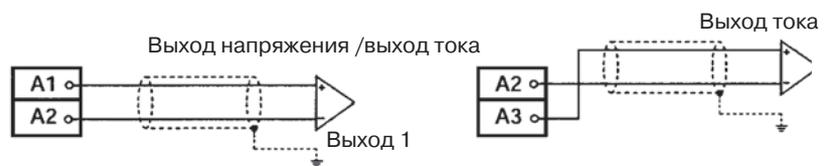
MON

200100 ^ OFF

SET

200100 ^ ON

2. Проверьте, подключены ли выходные устройства.



CS1W-DA08V/08C  
CS1W-DA041 (выход напряжения)

CS1W-DA041 (выход тока)

3. Вызовите значение слова CIO (n+8) и проверьте цифровое значение при включенном бите смещения.

CLR

000000 C100

SHIFT

CH  
\*DM

C 2

A 0

A 0

8

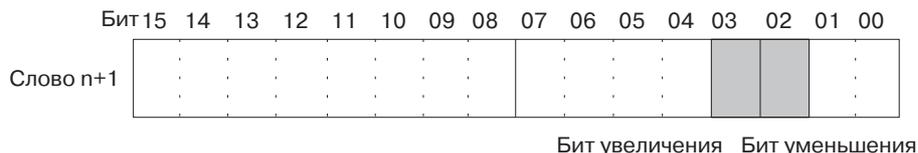
MON

2008 0000

4. Измените цифровое значение таким образом, чтобы напряжение на аналоговом выходе приняло одно из значений, приведенных в следующей таблице. Значения должны вводиться в пределах указанных диапазонов.

Диапазон выходного сигнала	Предел регулировки выходного напряжения/тока	Диапазон выходного цифрового значения
0 ... 10 В	-0,5 ... 0,5 В	FF38 ... 00C8
-10 ... 10 В	-1,0 ... 1,0 В	
1 ... 5 В	0,8 ... 1,2 В	
0 ... 5 В	-0,25 ... 0,25 В	
4 ... 20 мА	3,2 ... 4,8 мА	

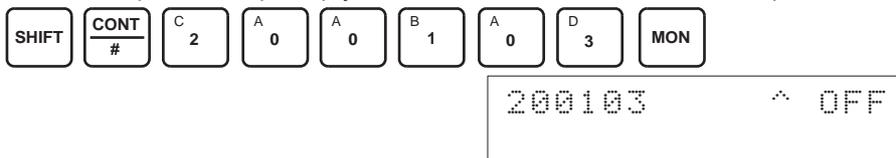
Для изменения цифрового значения используйте бит увеличения (бит 03 слова n+1) и бит уменьшения (бит 02 слова n+1).



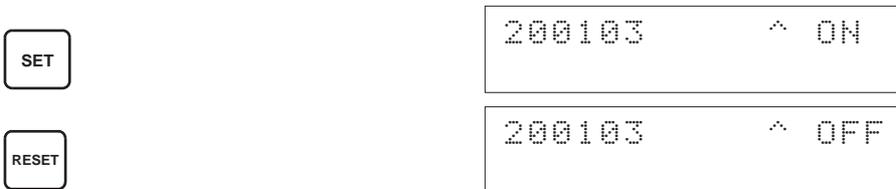
Пока установлен бит увеличения, выходное цифровое значение увеличивается на 1 дискрет каждые 0,5 сек. Если этот бит установлен дольше 3 сек, выходное цифровое значение будет увеличиваться со скоростью 1 дискрет за 0,1 сек.

Пока установлен бит уменьшения, выходное цифровое значение уменьшается на 1 дискрет каждые 0,5 сек. Если этот бит установлен дольше 3 сек, выходное цифровое значение будет уменьшаться со скоростью 1 дискрет за 0,1 сек.

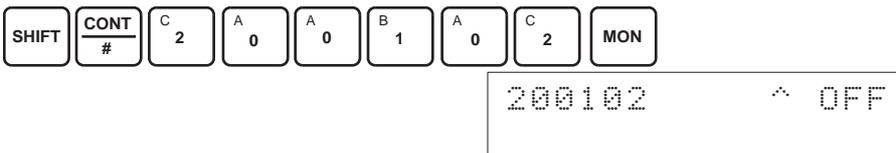
- Ниже приведен пример увеличения выходного сигнала напряжения.



Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.



- Ниже приведен пример уменьшения выходного напряжения.



Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

SET	200102	^ ON
RESET	200102	^ OFF

5. Проверьте наличие 0 В / 1 В / 4 мА на выходе, после чего установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем вновь сбросьте этот бит.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
SET	200104	^ OFF						
	200104	^ ON						
RESET	200104	^ OFF						

Когда бит смещения установлен, включение бита установки приводит к записи величины смещения в EEPROM модуля.

6. Чтобы завершить регулировку смещения, сбросьте (ВЫКЛ) бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	A 0	MON
SET	200100	^ ON						
	200100	^ OFF						

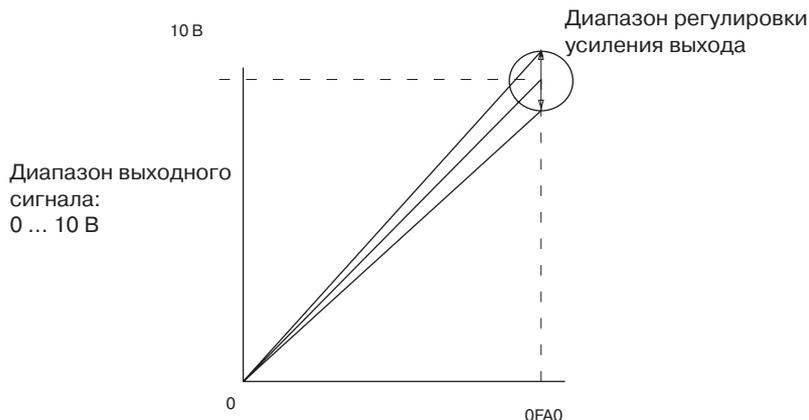
**⚠ Предупреждение** Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**⚠ Предупреждение** В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание** Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

Регулировка усиления

Ниже поясняется последовательность действий при регулировке усиления аналогового выхода. Как показано на следующем рисунке, цифровое значение регулируется таким образом, чтобы на аналоговом выходе установилось максимальное значение (10 В/5 В/20 мА).



Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 CT00

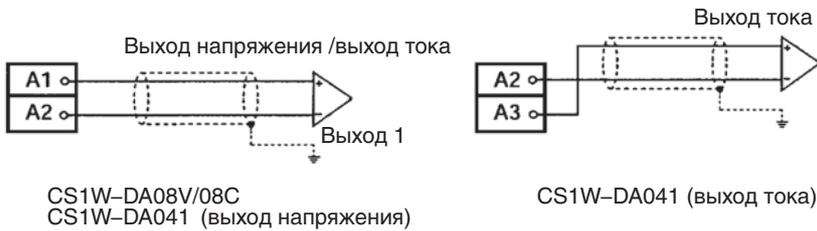
SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 B 1 MON

200101 ^ OFF

SET

200101 ^ ON

2. Проверьте, подключены ли выходные устройства.



3. Вызовите значение CIO (n+8) и проверьте цифровое значение при включенном бите усиления.

CLR

000000 CT00

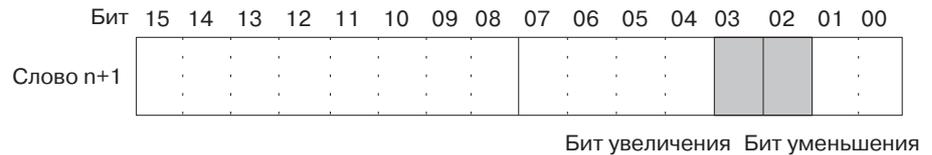
SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 8 MON

2008 0000

4. Измените цифровое значение таким образом, чтобы напряжение на аналоговом выходе приняло одно из значений, приведенных в следующей таблице. Значения должны вводиться в пределах указанных диапазонов.

Диапазон выходного сигнала	Предел регулировки выходного напряжения/тока	Диапазон выходного цифрового значения
0 ... 10 В	9,5 ... 10,5 В	0ED8 ... 1068
-10 ... 10 В	9 ... 11 В	0708 ... 0898
1 ... 5 В	4,8 ... 5,2 В	0ED8 ... 1068
0 ... 5 В	4,75 ... 5,25 В	0ED8 ... 1068
4 ... 20 мА	19,2 ... 20,8 мА	0ED8 ... 1068

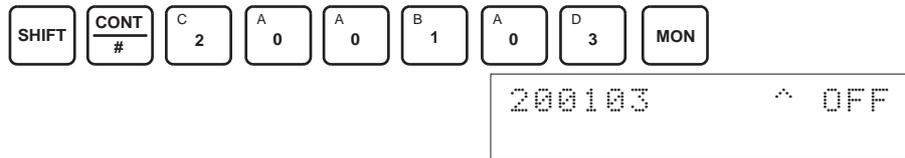
Для изменения цифрового значения используйте бит увеличения (бит 03 слова n+1) и бит уменьшения (бит 02 слова n+1).



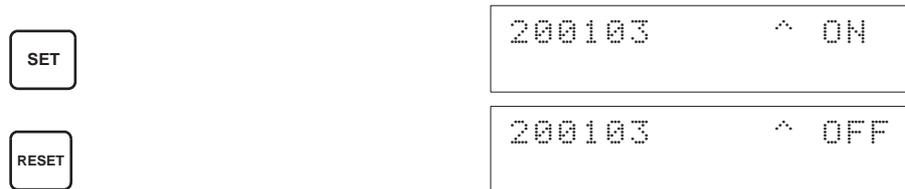
Пока установлен бит увеличения, выходное цифровое значение увеличивается на 1 дискрет каждые 0,5 сек. Если этот бит установлен дольше 3 сек, выходное цифровое значение будет увеличиваться со скоростью 1 дискрет за 0,1 сек.

Пока установлен бит уменьшения, выходное цифровое значение уменьшается на 1 дискрет каждые 0,5 сек. Если этот бит установлен дольше 3 сек, выходное цифровое значение будет уменьшаться со скоростью 1 дискрет за 0,1 сек.

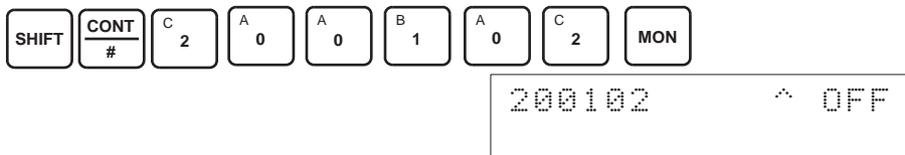
- Ниже приведен пример увеличения выходного сигнала напряжения.



Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.



- Ниже приведен пример уменьшения выходного напряжения.



Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

SET	200102 ^ ON
RESET	200102 ^ OFF

5. Проверьте наличие 10В/5В/20мА на выходе, после чего установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем вновь сбросьте этот бит.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

SET	200104 ^ OFF
RESET	200104 ^ ON
RESET	10104 ^ OFF

Когда бит усиления установлен, включение бита установки приводит к записи величины усиления в EEPROM модуля.

6. Чтобы завершить регулировку усиления, сбросьте бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	B 1	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

RESET	200101 ^ ON
RESET	200101 ^ OFF

**Предупреждение** ⚠ Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Предупреждение** ⚠ В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание** Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

### Обнуление отрегулированных значений смещения и усиления

Чтобы вернуться к прежним (принимаемым по умолчанию) значениям смещения и усиления, необходимо выполнить действия, описанные ниже. Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ). Независимо от установленного цифрового значения, в слове CIO (n+8) содержится 0000.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200105 ^ OFF

200105 ^ ON

SET

2. Установите бит 04 слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

SET

RESET

Пока бит сброса установлен, включение бита установки приведет к обнулению отрегулированных значений усиления и смещения, в результате чего будут возвращены принимаемые по умолчанию значения усиления и смещения.

3. Чтобы завершить процедуру обнуления отрегулированных значений, сбросьте бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200105 ^ ON

200105 ^ OFF

RESET

#### ⚠ Предупреждение

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

#### Примечание

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

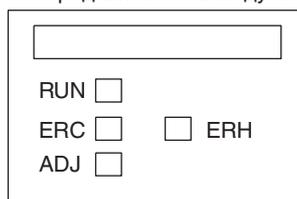
## 4-8 Обработка ошибок и предупреждений

### 4-8-1 Индикаторы и блок-схема обработки ошибок

#### Индикаторы

Если в модуле аналогового вывода происходит ошибка или формируется предупреждение, на передней панели модуля светятся индикаторы ERC или ERH.

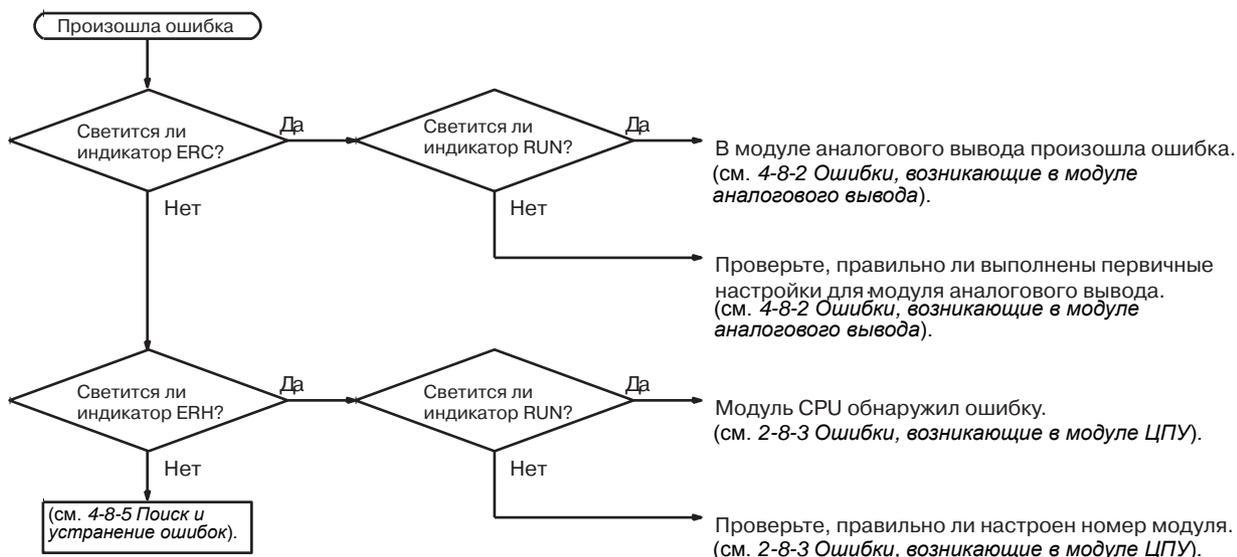
Передняя панель модуля



Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Модуль обнаружил ошибку	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.
ERH (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.

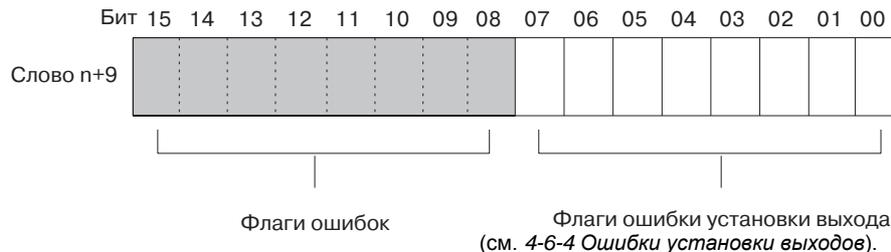
#### Последовательность устранения ошибок

Чтобы выяснить причину и устранить ошибку модуля аналогового вывода, выполните следующую последовательность действий.



### 4-8-2 Ошибки, возникающие в модуле аналогового вывода

Если в модуле аналогового вывода происходит ошибка, светится индикатор ERC и в битах 08 ... 15 слова CIO (n+9) содержатся флаги ошибок.



**Примечание** В модуле CS1W-DA041 в качестве флагов ошибок установки выхода служат биты 00...03.

Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10).

**Индикаторы ERC и RUN: светятся**

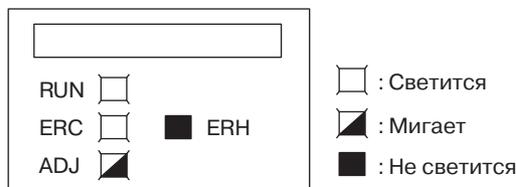


Если при работе модуля в обычном режиме происходит ошибка, светятся индикаторы ERC и RUN. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются автоматически после устранения ошибки.

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние выхода	Способ устранения
Биты 00 ... 07 (см. прим. 1)	Ошибка установки выходного значения	Превышен диапазон установки выходного значения	Выходное значение устанавливается функцией фиксации выхода	Измените установленное (цифровое) значение
Бит 14	(Режим регулировки) Ошибка записи в EEPROM	В режиме регулировки произошла ошибка записи в EEPROM.	На выходе удерживается значение, предшествующее возникновению ошибки.	Сбросьте, включите и вновь сбросьте бит установки. Если ошибка сохраняется даже после перезапуска, замените модуль аналогового вывода.

- Примечание**
- n = CIO 2000 + (номер модуля x 10).
  - В качестве флагов ошибки установки выхода в CS1W-DA041 используются биты 00...03. Биты 04...07 не используются (всегда ВЫКЛ).

Индикатор ERC и индикатор RUN: светятся;  
Индикатор ADJ: мигает

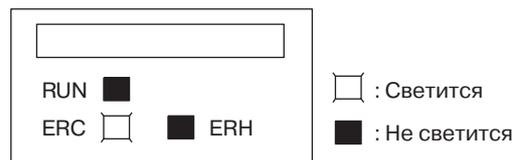


Эта ошибка индицируется в случае неправильной работы в режиме регулировки. В режиме регулировки будет установлен флаг "Режим регулировки включен" в бите 15 слова CIO (n+9).

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние выхода	Способ устранения
Бит 13	(Режим регулировки) Ошибка настройки номера выхода	Регулировка невозможна в режиме регулировки, поскольку выход с указанным номером не выбран для использования, либо указан неправильный номер выхода.	На выходе напряжения/тока устанавливается значение 0 В/0 мА.	Проверьте, установлен ли номер регулируемого выхода (слово n) в пределах 11 ... 14. Проверьте, выбрано ли использование регулируемого выхода в настройках в области DM.
Бит 15 только ВКЛ	(Режим регулировки) Ошибка ПЛК	ПЛК находится в режиме MONITOR или RUN, когда модуль аналогового вывода работает в режиме регулировки.	На выходе напряжения/тока устанавливается значение 0 В/0 мА.	Отсоедините модуль. Переверните DIP-переключатель сзади модуля в положение ВЫКЛ. Перезапустите модуль в режиме обычной работы

**Примечание** Если в режиме регулировки происходит ошибка ПЛК, модуль прекращает работу (удерживаются входные и выходные значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки).

Индикатор ERC: светится;  
Индикатор RUN: не светится



Если первичные настройки модуля аналогового вывода настроены неправильно, будет светиться индикатор ERC. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются, когда соответствующая ошибка устраняется и модуль перезапускается, либо когда устанавливается и вновь сбрасывается бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

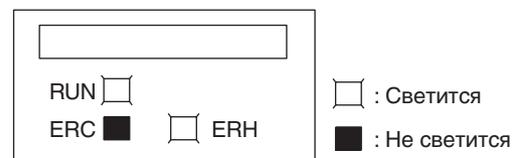
Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Способ устранения
Бит 10	Ошибка настройки фиксации выхода	Указано неправильное состояние выхода для вывода при отключенном преобразовании.	Укажите число в пределах 0000...0002.

**Примечание** Обычно бит 15 сброшен (т.е., установлен в 0).

### 4-8-3 Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ

Если в модуле ЦПУ или в шине ввода/вывода происходит ошибка, и обновление данных ввода/вывода в специальном модуле ввода/вывода производится с ошибками, что приводит к неправильной работе модуля аналогового вывода, светится индикатор ERH.

Индикаторы ERH и RUN: светятся



Если произошла ошибка шины ввода/вывода, приведшая к возникновению ошибки WDT (ошибка сторожевого таймера) в модуле ЦПУ, что, в свою очередь, привело к ошибкам обновления данных ввода/вывода в модуле аналогового вывода, будут светиться индикаторы ERH и RUN.

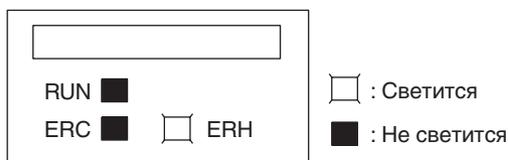
Вновь подайте питание, либо перезапустите систему.

Дополнительную информацию смотрите в руководстве *CS-series CS1G/H-CPU□□-E Programmable Controllers Operation Manual (W339)*.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние выхода
Ошибка шины ввода/вывода	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.	Зависит от функции фиксации выхода
Ошибка мониторинга модуля ЦПУ (см. примечание)	В установленный период не пришел ответ от модуля ЦПУ.	Сохраняет состояние, предшествующее ошибке
Ошибка сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ	В модуле ЦПУ сгенерирована ошибка.	Зависит от функции фиксации выхода

**Примечание** Модуль ЦПУ не обнаружит ошибку, и ошибка не будет отображена на консоли программирования, поскольку модуль ЦПУ продолжает работать.

**Индикатор ERH:**  
светится;  
**Индикатор RUN:**  
не светится



Неправильно настроен номер модуля для модуля аналогового вывода.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние выхода
Дублирование номера модуля	Один и тот же номер модуля присвоен нескольким модулям, либо номер модуля превышает значение 95.	На выходе будет присутствовать 0 В.
Ошибка настройки специального модуля ввода/вывода	Специальные модули ввода/вывода, зарегистрированные в таблице ввода/вывода, отличаются от модулей, установленных на самом деле.	

#### 4-8-4 Перезапуск специальных модулей ввода/вывода

Имеются два способа перезапуска специальных модулей ввода/вывода после изменения содержимого DM или после устранения причины ошибки. Первый способ состоит в выключении и повторном включении питания ПЛК, а второй способ заключается в установке бита перезапуска специального модуля ввода/вывода.

**Биты перезапуска специального модуля ввода/вывода**

Биты	Функции	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	Установка бита перезапуска для любого модуля и повторный сброс приводят к перезапуску модуля.
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

При перезапуске на выходе устанавливается значение 0 В или 0 мА. Если ошибка не устраняется даже после установки бита перезапуска специального модуля ввода/вывода и повторном сбросе, следует заменить модуль.

### 4-8-5 Поиск и устранение ошибок

В следующих таблицах приведены возможные причины возникновения ошибок и способы их устранения.

#### Выходное аналоговое значение не изменяется

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Выход не выбран для использования.	Выберите использование выхода.	149
Работает функция фиксации выхода.	Установите бит разрешения преобразования для выхода.	152
Выходное преобразованное значение выходит за допустимый диапазон.	Введите число в пределах допустимого диапазона.	128

#### Выходное значение изменяется не так, как предполагалось

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Неправильно настроен диапазон выходного сигнала.	Измените настройку диапазона выходного сигнала.	150
Характеристики выходного устройства не соответствуют модулю аналогового вывода (напр., диапазон входного сигнала, входное сопротивление).	Замените выходное устройство.	127
Не выполнена регулировка смещения или усиления.	Выполните регулировку смещения или усиления.	153

#### Нестабильный сигнал на выходе

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
На выходные сигналы воздействуют внешние помехи.	Попробуйте изменить подключение экранированного кабеля (напр., соедините экран с "землей" выходного устройства).	142



## РАЗДЕЛ 5

# Модули аналогового вывода серии CJ

В данном разделе поясняется использование модулей аналогового вывода серии CJ1W-DA021/041/08V/08C.

5-1	Технические характеристики . . . . .	170
5-1-1	Технические характеристики . . . . .	170
5-1-2	Функциональная схема модуля аналогового вывода . . . . .	172
5-1-3	Характеристики выходных каналов . . . . .	172
5-2	Последовательность действий . . . . .	174
5-2-1	Примеры работы . . . . .	176
5-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	182
5-3-1	Индикаторы . . . . .	183
5-3-2	Переключатель номера модуля . . . . .	183
5-3-3	Переключатель режима работы (DA021/041) . . . . .	184
5-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	184
5-4-1	Назначение клемм . . . . .	184
5-4-2	Внутренние цепи . . . . .	186
5-4-3	Пример организации выходных цепей . . . . .	187
5-4-4	Правила организации выходных цепей . . . . .	187
5-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	188
5-5-1	Общие сведения об обмене данными . . . . .	188
5-5-2	Настройка номера модуля . . . . .	189
5-5-3	Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода . . . . .	189
5-5-4	Слова, резервируемые для фиксированных данных . . . . .	190
5-5-5	Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода . . . . .	193
5-6	Функции аналоговых выходов и последовательность действий . . . . .	197
5-6-1	Настройки выходов и преобразованные значения . . . . .	197
5-6-2	Настройка времени преобразования/разрешающей способности (только для CJ1W-DA08V/08C) . . . . .	199
5-6-3	Запуск и прекращение преобразования . . . . .	199
5-6-4	Функция фиксации выхода . . . . .	200
5-6-5	Функция масштабирования выхода (только для CJ1W-DA08V/08C) . . . . .	201
5-6-6	Ошибки установки выходов . . . . .	203
5-7	Регулировка смещения и усиления . . . . .	204
5-7-1	Последовательность действий в режиме регулировки . . . . .	204
5-7-2	Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового выхода . . . . .	207
5-8	Обработка ошибок и предупреждений . . . . .	215
5-8-1	Индикаторы и блок-схема обработки ошибок . . . . .	215
5-8-2	Ошибки, возникающие в модуле аналогового вывода . . . . .	216
5-8-3	Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ . . . . .	218
5-8-4	Перезапуск специальных модулей ввода/вывода . . . . .	219
5-8-5	Поиск и устранение ошибок . . . . .	219

## 5-1 Технические характеристики

### 5-1-1 Технические характеристики

Параметр	CJ1W-DA021	CJ1W-DA041	CJ1W-DA08V	CJ1W-DA08C
Тип модуля	Специальный модуль ввода/вывода серии CJ			
Развязка (см. прим. 1)	Между цепями ввода/вывода и сигнальными цепями ПЛК: оптрон (между отдельными цепями ввода/вывода развязка не предусмотрена).			
Внешние клеммы	18-полюсный съемный клеммный блок (винты М3)			
Изменение длительности цикла модуля ЦПУ	0,2 мс			
Потребляемая мощность	5 В=, макс. 120 мА		5 В=, макс. 140 мА	
Внешний источник питания	24 В= +10%, -15% (бросок тока: макс. 20 А, длительность импульса: макс. 1 мс).			
	Макс. 140 мА	Макс. 200 мА	Макс. 140 мА	Макс. 170 мА
Габариты (мм) (см. прим. 2)	31 x 90 x 65 (Ш x В x Г)			
Вес	Макс. 150 г.			
Общие характеристики	Соответствуют общим техническим характеристикам модулей серии SYSMAC CJ.			
Место установки	Стойка ЦПУ серии CJ или стойка расширения серии CJ			
Максимальное количество модулей	Модулей на одну стойку (стойку расширения или ЦПУ): макс. 10 модулей (см. прим. 3).			
Обмен данными с модулем ЦПУ	Область для специального модуля ввода/вывода CIO 200000 ... CIO295915 (слова CIO 2000 ... CIO 2959)			
	Внутренняя область DM для специального модуля ввода/вывода (D20000 ... D29599)			

#### Характеристики выходов и функции

Параметр	CJ1W-DA021	CJ1W-DA041	CJ1W-DA08V	CJ1W-DA08C
Количество аналоговых выходов	2	4	8	8
Диапазон выходных сигналов (см. прим. 4).	1 ... 5 В/4 ... 20 мА 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... +10 В		1 ... 5 В 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... +10 В	4 ... 20 мА
Вых. сопротивление	0,5 Ом макс. (для выхода напряжения)			
Макс. выходной ток (для одной точки)	12 мА (для выхода напряжения)		2,4 мА (для выхода напряжения)	---
Максимальное допустимое сопротивление нагрузки	600 Ω (выход тока)		---	350 Ом
Разрешающая способность	4000 (полный диапазон)		4000/8000 (см. прим. 9)	
Цифровые данные	16-битовые двоичные данные			
Погрешность (см. прим. 6).	23±2°C	Выход напряжения: ±0,3% от полной шкалы Токовый выход: ±0,5% от полной шкалы		±0,3% от полной шкалы
	0°C ... 55°C	Выход напряжения: ±0,5% от полной шкалы Токовый выход: ±0,8% от полной шкалы		±0,6% от полной шкалы
Время ЦА-преобразования (см. прим. 7)	Макс. 1,0 мс/точка		Макс. 1,0 мс или 250 мкс на точку	

Параметр	CJ1W-DA021	CJ1W-DA041	CJ1W-DA08V	CJ1W-DA08C
Функция фиксации выхода	На выходе присутствует одно из указанных состояний (CLR, HOLD или MAX) при любом из следующих условий: Сброшен бит разрешения преобразования. (см. прим. 8). В режиме регулировки, когда на выход подается значение, отличное от номера выхода. При наличии ошибки настройки выхода или фатальной ошибки ПЛК (см. прим. 10). Когда модуль ЦПУ находится в режиме ожидания (дежурном режиме). Когда отключена нагрузка (ВЫКЛ).			
Функция масштабирования	Задание значений в любых требуемых единицах измерения в диапазоне $\pm 32000$ в качестве верхней и нижней границ позволяет производить цифро-аналоговое преобразование и вывод аналоговых сигналов в пределах установленного диапазона. (В CJ1W-DA08V/DA08C эта функция работает, только если выбрано время преобразования 0,1 с и разрешающая способность 4000).			

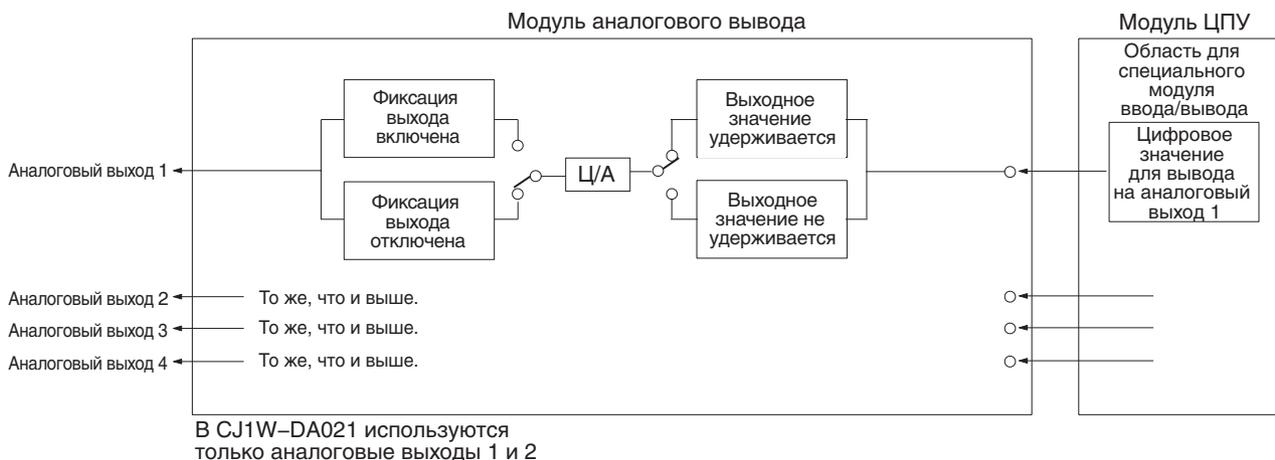
**Примечание**

1. При проведении испытаний на прочность изоляции к контактам клеммного блока не следует прилагать напряжение, превышающее 600 В.
2. Сведения о габаритах модуля смотрите в разделе *Габариты* на стр. 359.
3. Максимальное количество модулей, которое может быть установлено в одну стойку, зависит от тока, потребляемого другими модулями, установленными в стойку.  
В зависимости от общего потребляемого тока выберите соответствующий источник питания 24 В=. Рекомендуется использовать следующие источники питания производства OMRON:  
S82K-05024: 100 В~, 50 Вт  
S82K-10024: 100 В~, 100 Вт  
S82J-5524: 100 В~, 50 Вт  
S82J-5024: 100 В~, 100 Вт
4. Виды обмена данными с модулем ЦПУ:

Область для специального модуля ввода/вывода в области CIO CIO 2000 ... CIO 2959 (CIO 200000... CIO 295915	10 слов на один модуль Обновляются циклически	От модуля ЦПУ к модулю аналогового ввода/вывода	Значения выходного аналогового сигнала. Биты разрешения преобразования
		От модуля аналогового ввода/вывода к модулю ЦПУ	Флаги ошибок
Область для специального модуля ввода/вывода в области DM D20000 ... D29599	100 слов на один модуль Обновляются при включении питания и при перезапуске	От модуля ЦПУ к модулю аналогового ввода/вывода	Разрешение/отключение преобразования выходного сигнала, настройка диапазона выходных сигналов Состояние для фиксирования выхода

5. Диапазон выходного сигнала может быть настроен отдельно для каждого выхода.
6. Погрешность преобразования приведена для полной шкалы. Например, погрешность  $\pm 0,3\%$  соответствует максимальной ошибке  $\pm 12$  (BCD) при разрешении 4000. Для CJ1W-DA021/041 погрешность приведена с учетом использования выходов в качестве выходов тока (заводская регулировка). Если требуется использовать выходы напряжения, выполните необходимую регулировку усиления и смещения.
7. Время цифро-аналогового преобразования и вывода цифровых данных ПЛК. Чтобы данные, хранящиеся в ПЛК, могли быть прочитаны модулем аналогового вывода, требуется, по меньшей мере, один цикл.
8. При переходе модуля ЦПУ из режима работы RUN или MONITOR в PROGRAM, либо при включении питания сбрасывается бит разрешения преобразования выходного сигнала. На выходе присутствует состояние, определяемое функцией фиксации выхода.
9. В CJ1W-DA08V/08C можно выбрать цикл преобразования 250 мкс и разрешающую способность 8000 путем соответствующей настройки D (m+18).

### 5-1-2 Функциональная схема модуля аналогового вывода

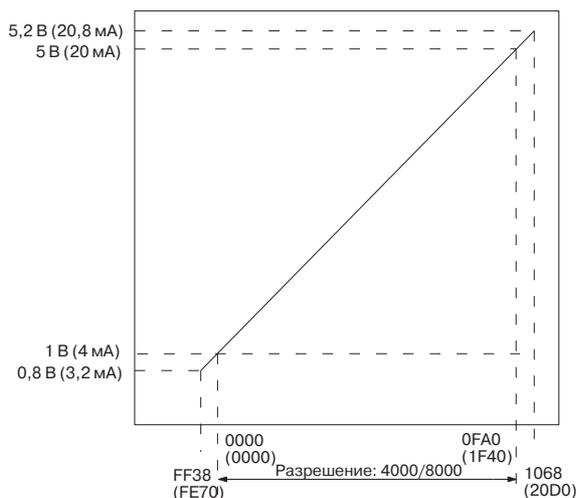


### 5-1-3 Характеристики выходных каналов

Если двоичное значение (значение до ЦАП) выходит за пределы указанного ниже диапазона, происходит ошибка установки выхода, и на выходе устанавливается состояние, определяемое функцией фиксации выхода.

**Диапазон 1 ... 5 В  
(4 ... 20 мА)**

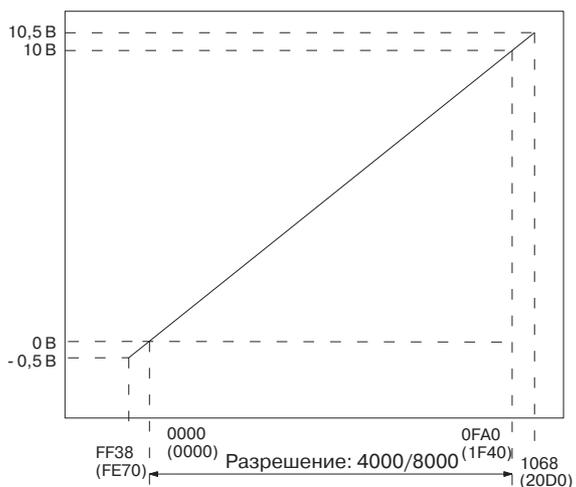
Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)  
( ): Значения в скобках  
приводятся для разрешения 8000.

Диапазон 0 ... 10 В

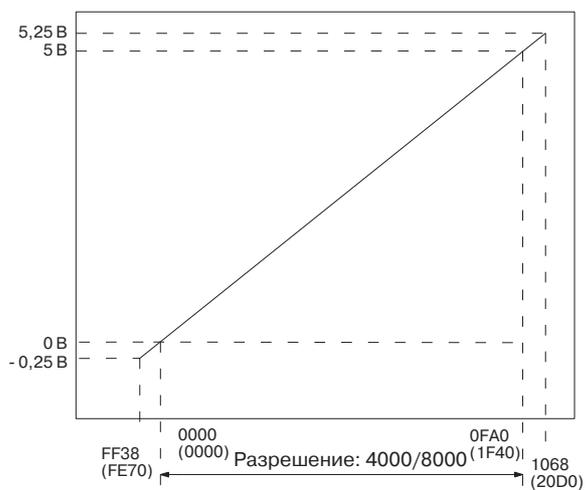
Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)  
( ): Значения в скобках  
приводятся для разрешения 8000.

Диапазон 0 ... 5 В

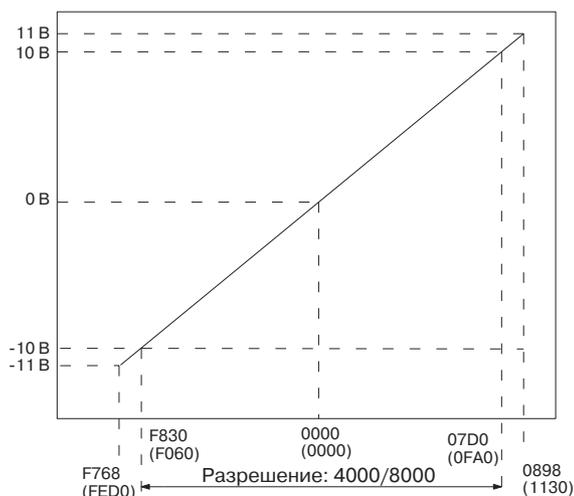
Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)  
( ): Значения в скобках  
приводятся для разрешения 8000.

Диапазон -10 ... 10 В

Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение (16-битовое двоичное число)  
( ): Значения в скобках приводятся для разрешения 8000.

**Примечание** Диапазону -10 В...10 В соответствуют следующие цифровые значения:

16-битовые двоичные данные (при разрешении 4000)	BCD
F768	-2200
:	:
FFFF	-1
0000	0
0001	1
:	:
0898	2200

## 5-2 Последовательность действий

При использовании модулей аналогового вывода CJ1W-DA021/041 и CJ1W-DA08V/08C необходимо выполнить следующие действия.

### Установка и настройка

#### CJ1W-DA021/041

1,2,3...

1. Переведите переключатель режима работы на передней панели модуля в режим нормальной работы.
2. С помощью переключателя номера модуля на передней панели модуля выберите номер модуля.
3. Выполните проводные соединения.
4. Подайте питание на ПЛК.
5. Подайте питание на внешние устройства.
6. Создайте таблицы ввода/вывода.
7. Выполните настройки в области DM для специального модуля ввода/вывода.
  - Укажите номера используемых выходов.
  - Настройте диапазоны выходных сигналов.
  - Выполните настройку функции удержания выходов.
8. Выключите и включите питание ПЛК, либо установите (ВКЛ) бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Если требуется калибровка выходов для подключенных устройств, необходимо выполнить действия, перечисленные в разделе *Регулировка смещения и усиления* (см. ниже). В противном случае следует перейти к пункту "Работа".

### Регулировка смещения и коэффициента усиления

1,2,3...

1. Переведите переключатель режима работы на передней панели модуля в режим регулировки.
2. Подайте питание на ПЛК.  
Обязательно переведите ПЛК в режим PROGRAM.
3. Подайте питание на внешние устройства.
4. Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.
5. Отключите питание внешних устройств.
6. Отключите питание ПЛК.
7. Верните переключатель режима работы на передней панели модуля в режим нормальной работы.

### Работа

1,2,3...

1. Подайте питание на ПЛК.
2. Подайте питание на внешние устройства.
3. Лестничная диаграмма
  - Запись цифровых значений осуществляется с помощью MOV(021) и XFER(070).
  - Можно запускать и останавливать вывод преобразованных значений.
  - Можно считывать коды ошибок.

### Примечание

Включение и отключение питания внешних устройств следует производить при включенном питании модуля ЦПУ или одновременно с включением и выключением питания модуля ЦПУ. Не следует включать или отключать питание внешних устройств, если на модуль ЦПУ не подано питание.

### Установка и настройка

#### SJ1W-DA08V/08C

1,2,3...

1. С помощью переключателя номера модуля на передней панели модуля выберите номер модуля.
2. Выполните проводные соединения.
3. Подайте питание на ПЛК.
4. Подайте питание на внешние устройства.
5. Создайте таблицы ввода/вывода.
6. Выполните настройки в области DM для специального модуля ввода/вывода.
  - Укажите номера используемых выходов.
  - Настройте диапазоны выходных сигналов (не требуется для SJ1W-DA08C).
  - Выполните настройку функции удержания выходов.
  - Задайте время преобразования и разрешающую способность.
  - Настройте функцию масштабирования.
7. Выключите и включите питание ПЛК, либо установите (ВКЛ) бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Если требуется калибровка выходов для подключенных устройств, необходимо выполнить действия, перечисленные в разделе *Регулировка смещения и усиления* (см. ниже). В противном случае следует перейти к пункту *"Работа"*.

**Регулировка смещения и коэффициента усиления**

1,2,3...

1. Подайте питание на ПЛК.  
Обязательно переведите ПЛК в режим PROGRAM.
2. Подайте питание на внешние устройства.
3. Выберите режим регулировки с помощью настройки в области DM для специального модуля ввода/вывода.
4. Выключите и включите питание ПЛК, либо установите (ВКЛ) бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.
5. Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.
6. Выберите режим обычной работы с помощью настройки в области DM для специального модуля ввода/вывода.
7. Перезапустите модуль аналогового вывода, используя для этого Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, или выключив и вновь включив ПЛК.

**Работа**

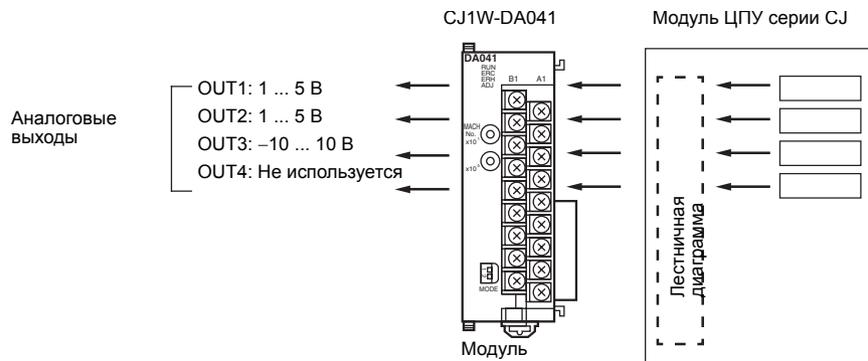
Лестничная диаграмма

- Запись цифровых значений осуществляется с помощью MOV(021) и XFER(070).
- Можно запускать и останавливать вывод преобразованных значений.
- Можно считывать коды ошибок.

**Примечание**

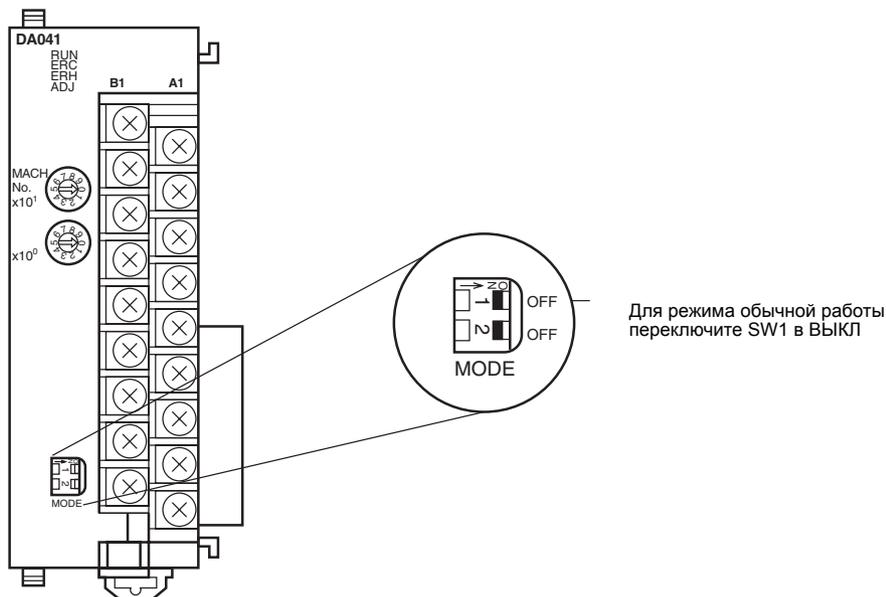
Включение и отключение питания внешних устройств следует производить при включенном питании модуля ЦПУ или одновременно с включением и выключением питания модуля ЦПУ. Не следует включать или отключать питание внешних устройств, если на модуль ЦПУ не подано питание.

**5-2-1 Примеры работы**

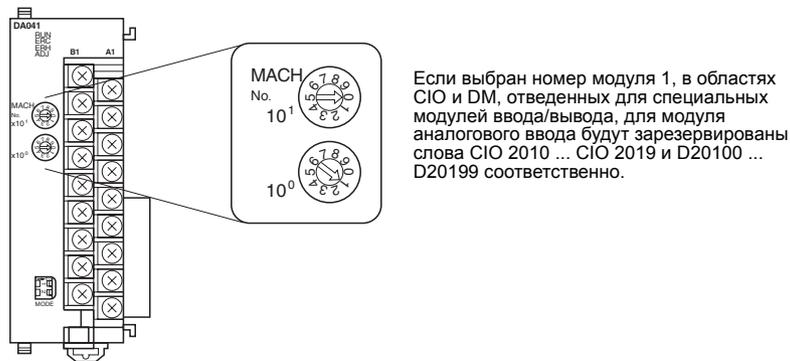


**Настройка модуля  
аналогового вывода**

- 1,2,3... 1. Настройте переключатель режима работы на передней панели модуля. Дополнительные сведения смотрите в 5-3-3 *Переключатель режима работы (DA021/041)*.  
В CJ1W-DA08V/08C такой переключатель не предусмотрен. Изменение режима осуществляется путем настройки D (m+18).

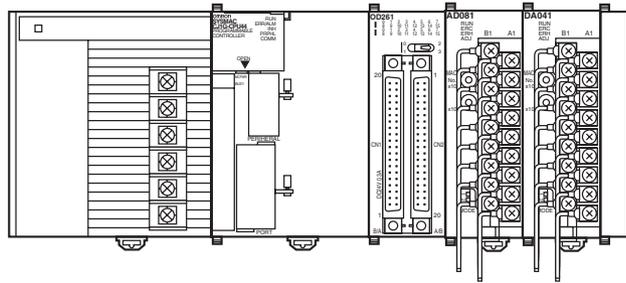


2. Настройте переключатель номера модуля. Подробные сведения смотрите в 5-3-2 *Переключатель номера модуля*.



3. Установите и подключите модуль аналогового вывода. Подробные сведения смотрите в 1-2-1 *Последовательность действий при монтаже*, *Примечание В модуле аналогового вывода CJ1W-DA08V/08C предусмотрена программная настройка режима работы с помощью битов 00 ... 07 слова DM (m+18). Содержимое слова DM (m+18) приводится*

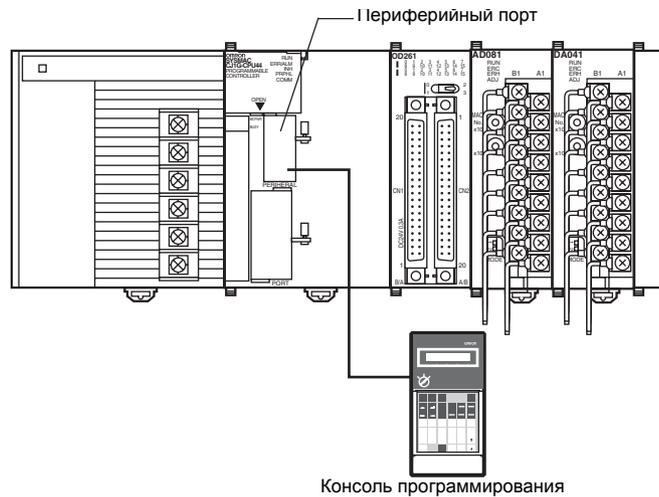
в следующей таблице. или 5-4-3 Пример организации выходных цепей.



4. Подайте питание на ПЛК.
5. Подайте питание на внешние устройства (может быть включено одновременно с питанием ПЛК).

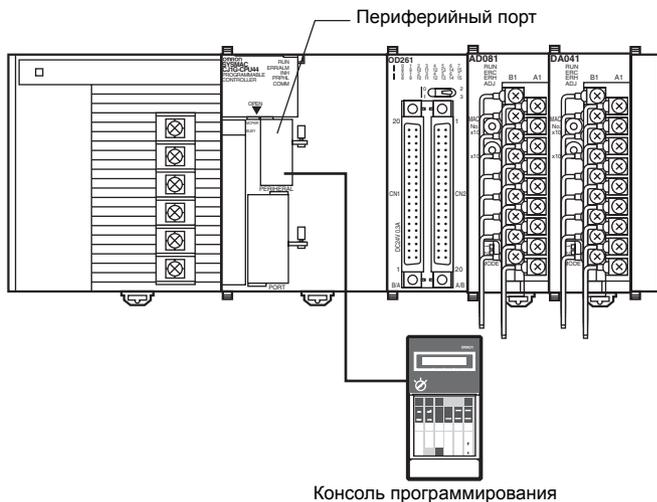
**Создание таблиц ввода/вывода**

После подачи питания на ПЛК необходимо создать таблицы ввода/вывода.



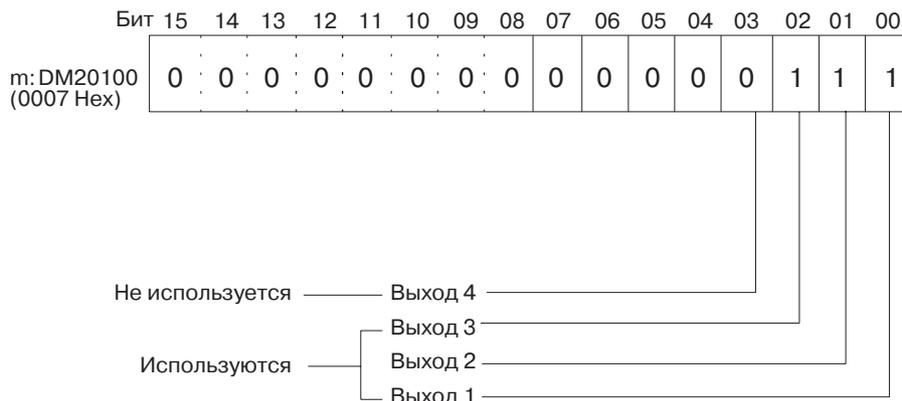
**Первоначальная настройка**

- 1,2,3... 1. Настройте параметры специального модуля ввода/вывода в области DM. Дополнительные сведения смотрите в разделе *Содержимое слов, зарезервированных в области DM* на стр. 190.

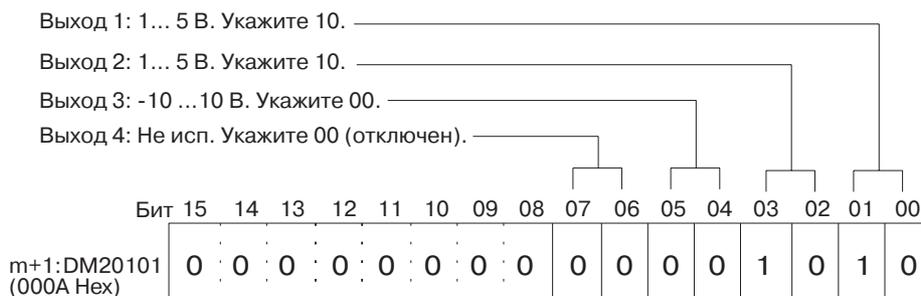


- Аналоговый вход 1: 1 ... 5 В
- Аналоговый вход 2: 1 ... 5 В
- Аналоговый вход 3: 4 ... 20 мА
- Аналоговый вход 4: 4 ... 20 мА

- На следующей диаграмме показана настройка использования выходов. Дополнительные сведения смотрите в разделе 5-6-1 *Настройка выходов и преобразованные значения*.



- На следующей диаграмме показана настройка диапазонов выходных сигналов. Дополнительные сведения смотрите в разделе 5-6-1 *Настройка выходов и преобразованные значения*.



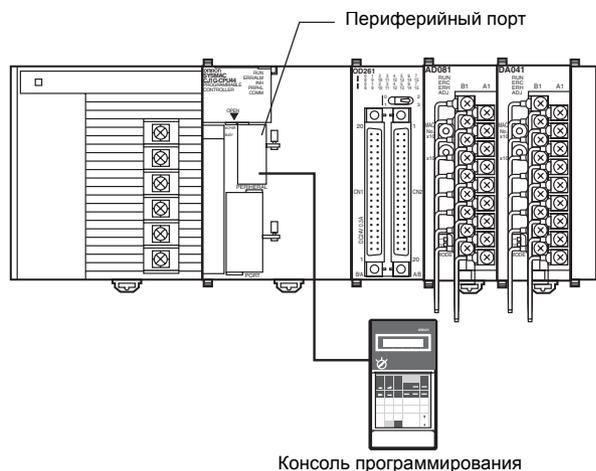
**Примечание** Настройка диапазонов выходных сигналов не требуется для CJ1W-DA08C.

- На следующей диаграмме показана настройка времени преобразования/разрешения для DA08V (см. 5-6-2 *Настройка времени преобразования/разрешающей способности (только для CJ1W-DA08V/08C)*).



2. Отключите питание внешних устройств.
3. Перезапустите модуль ЦПУ.
4. Подайте питание на внешние устройства.

Создание лестничных диаграмм



Цифровое значение, расположенное по адресу D00200, записывается в слова (n + 1) ... (n + 3) области специального модуля ввода/вывода (CIO 2011 ... CIO 2013) в виде двоичного значения со знаком в пределах 0000 ... 0FA0 Hex.

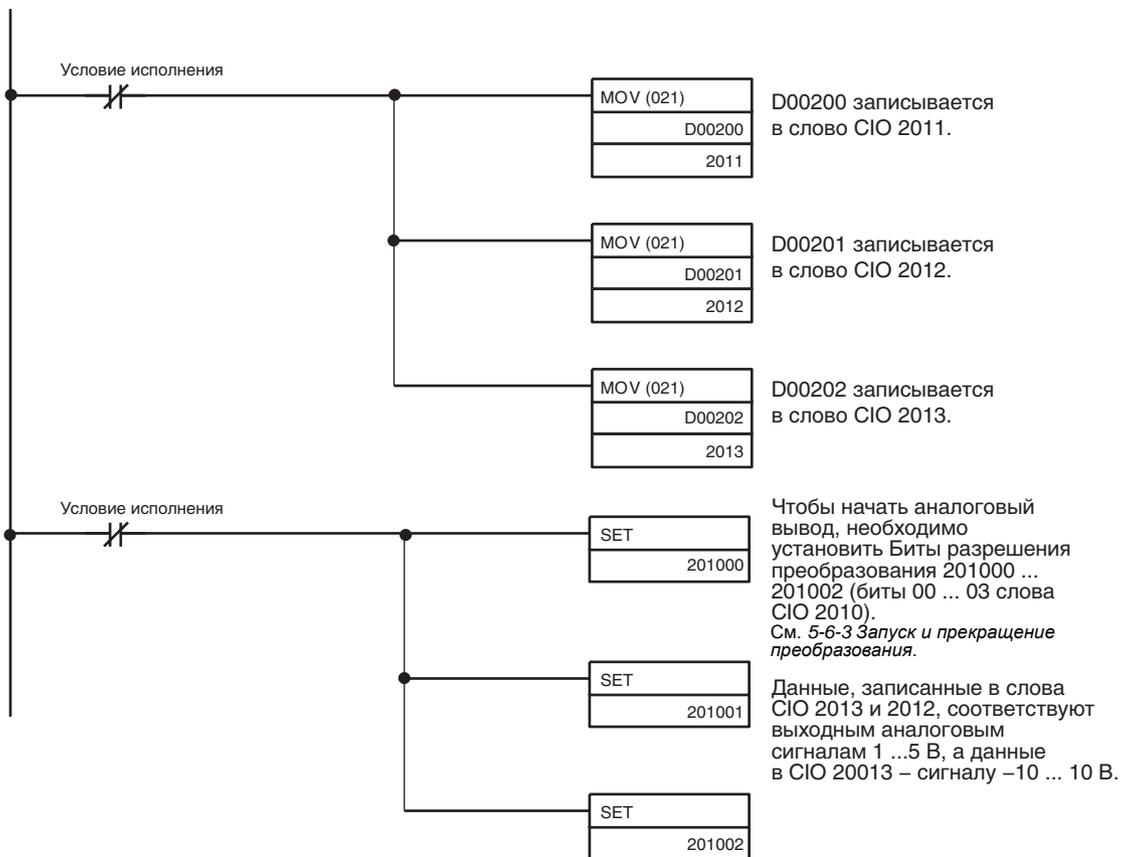
В следующей таблице перечислены адреса, которые используются для аналогового вывода.

Номер вывода	Диапазон выходного сигнала	Адрес выходного значения (n = CIO 2010) (см. примечание 1)	Адрес исходного значения
1	1 ... 5 В	(n+1) = CIO 2011	D00200
2	0 ... 10 В	(n+2) = CIO 2012	D00201
3	-10 ... 10 В	(n+3) = CIO 2013	D00202
4	Не используется	---	---

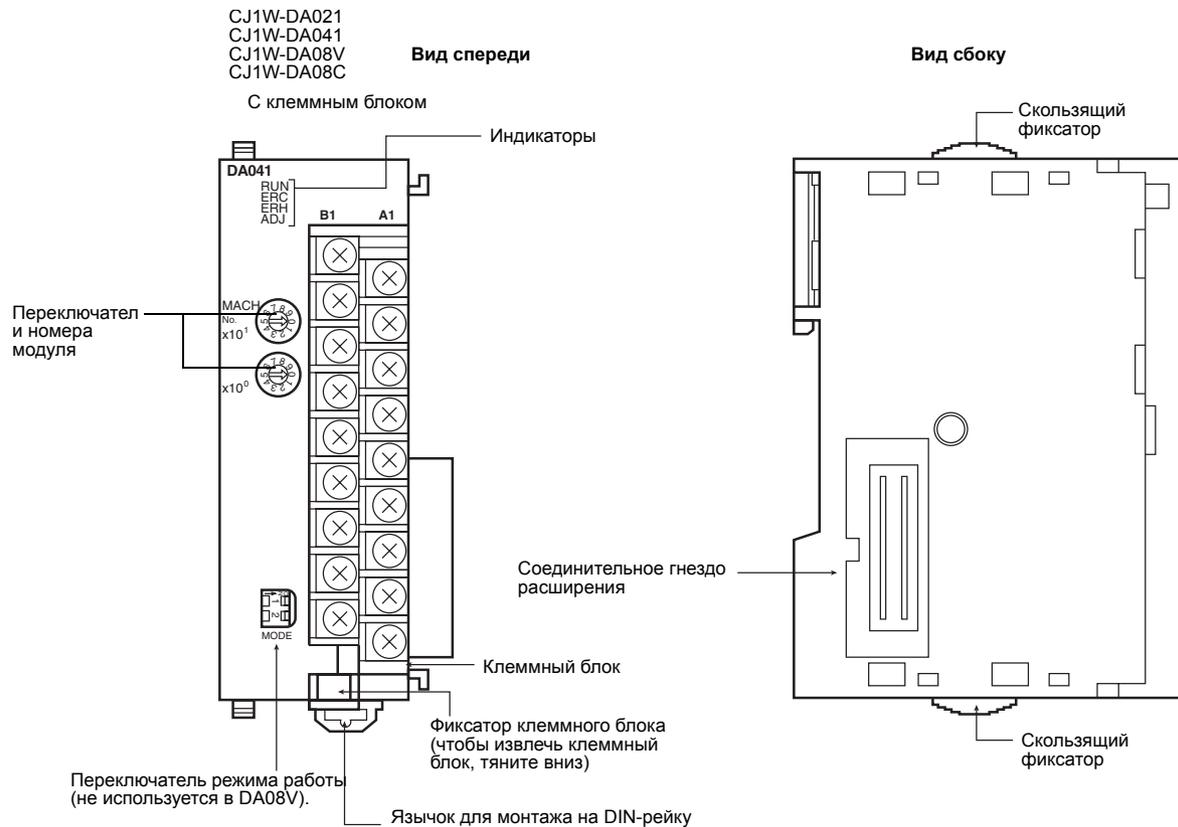
Примечание

1. Адреса устанавливаются в соответствии с номером модуля, присвоенным специальному модулю ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в 5-3-2 Переключатель номера модуля.

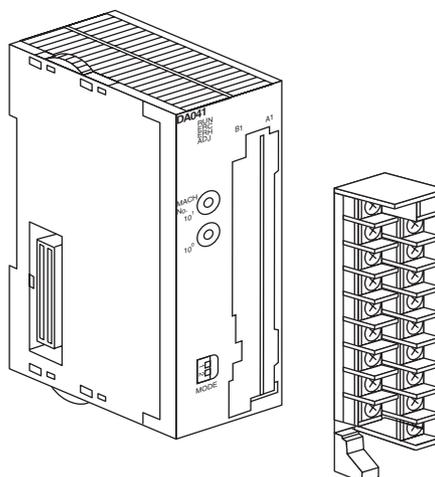
2. Создается требуемая программа.



### 5-3 Элементы модуля и положения переключателей



Клеммный блок подключается с помощью соединителя. Для извлечения клеммного блока следует оттянуть вниз рычажок, расположенный снизу клеммного блока. Необходимо, чтобы в режиме обычной работы этот рычажок был поднят.



### 5-3-1 Индикаторы

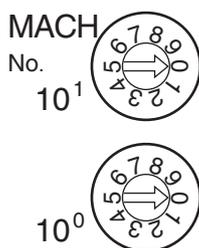
Индикаторы служат для отображения рабочего состояния модуля. Назначение индикаторов поясняется в следующей таблице.

Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Ошибка, обнаруженная модулем	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ERN (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.

### 5-3-2 Переключатель номера модуля

Для обмена данными между модулем ЦПУ и модулем аналогового вывода служит область для специального модуля ввода/вывода и область DM для специального модуля ввода/вывода. Адреса слов в этих областях, зарезервированные для каждого модуля аналогового вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля.

Перед настройкой номера модуля всегда следует отключать питание. Для переключения используйте отвертку с плоским лезвием, стараясь не повредить паз переключателя. Следите за тем, чтобы переключатель не остался в промежуточном положении.



Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ...CIO 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	CIO 2010 ...CIO 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	CIO 2020 ...CIO 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	CIO 2030 ...CIO 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	CIO 2040 ...CIO 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	CIO 2050 ...CIO 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	CIO 2060 ...CIO 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	CIO 2070 ...CIO 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	CIO 2080 ...CIO 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	CIO 2090 ...CIO 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	CIO 2100 ...CIO 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	CIO 2950 ...CIO 2959	D29500 ... D29599

**Примечание**

Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

### 5-3-3 Переключатель режима работы (DA021/041)

Переключатель режима работы на передней панели модуля используется для переключения между режимом нормальной работы и режимом регулировки (для регулировки смещения и усиления) (в CJ1W-DA08V этот переключатель не предусмотрен). Режим работы изменяется путем переключения состояния битов 00 ... 07 слова DM (m+18).



Номер переключателя		Режим
1	2	
OFF (ВЫКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Обычный режим
ON (ВКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Режим регулировки

**⚠ Предупреждение** Использование других комбинаций переключателей не допускается. Переключатель 2 должен быть переведен в положение ВЫКЛ.

**⚠ Предупреждение** Перед установкой или извлечением модуля обязательно должно быть выключено питание ПЛК.

**Примечание** В модуле аналогового вывода CJ1W-DA08V/08C предусмотрена программная настройка режима работы с помощью битов 00 ... 07 слова DM (m+18). Содержимое слова DM (m+18) приводится в следующей таблице.

Бит	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D (m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности 00: Время преобразования 1 мс, разрешение 4000 С1: Время преобразования 250 мкс, разрешение 8000								Настройка режима работы 00: Обычный режим С1: Режим регулировки							

$$m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$$

## 5-4 Подключение сигнальных цепей

### 5-4-1 Назначение клемм

На следующем рисунке показаны названия сигналов и соответствующие им соединительные клеммы.

CJ1W-DA021

Выход напряжения 2 (+)	V1	A1	Выход напряжения 1 (+)
Выход 2 (-)	V2	A2	Выход 1 (-)
Токовый выход 2 (+)	V3	A3	Токовый выход 1 (+)
Не подкл.	V4	A4	Не подкл.
Не подкл.	V5	A5	Не подкл.
Не подкл.	V6	A6	Не подкл.
Не подкл.	V7	A7	Не подкл.
Не подкл.	V8	A8	Не подкл.
0 В	V9	A9	24 В

CJ1W-DA041

Выход напряжения 2 (+)	B1	A1	Выход напряжения 1 (+)
Выход 2 (-)	B2	A2	Выход 1 (-)
Токовый выход 2 (+)	B3	A3	Токовый выход 1 (+)
Выход напряжения 4 (+)	B4	A4	Выход напряжения 3 (+)
Выход 4 (-)	B5	A5	Выход 3 (-)
Токовый выход 4 (+)	B6	A6	Токовый выход 3 (+)
Не подкл.	B7	A7	Не подкл.
Не подкл.	B8	A8	Не подкл.
0 В	B9	A9	24 В

CJ1W-DA08V  
(выход напряжения)  
и CJ1W-DA08C  
(токовый выход)

Выход 2 (+)	B1	A1	Выход 1 (+)
Выход 2 (-)	B2	A2	Выход 1 (-)
Выход 4 (+)	B3	A3	Выход 3 (+)
Выход 4 (-)	B4	A4	Выход 3 (-)
Выход 6 (+)	B5	A5	Выход 5 (+)
Выход 6 (-)	B6	A6	Выход 5 (-)
Выход 8 (+)	B7	A7	Выход 7 (+)
Выход 8 (-)	B8	A8	Выход 7 (-)
0 В	B9	A9	24 В

1. Номера используемых аналоговых выходов задаются в памяти данных (DM).
2. Диапазоны выходных сигналов для каждого выхода настраиваются в памяти данных (DM). Они могут быть заданы в единицах измерения выходных аналоговых сигналов.
3. Клеммы с обозначением "Не подкл." не имеют электрической связи с внутренними цепями.
4. Рекомендуется использовать следующие источники питания для внешних устройств.

Производитель	Номер модели	Технические характеристики
OMRON	S82K-05024	100 В~, 50 Вт
	S82K-10024	100 В~, 100 Вт
	S82J-5524	100 В~, 50 Вт
	S82J-5024	100 В~, 100 Вт



**Предупреждение**

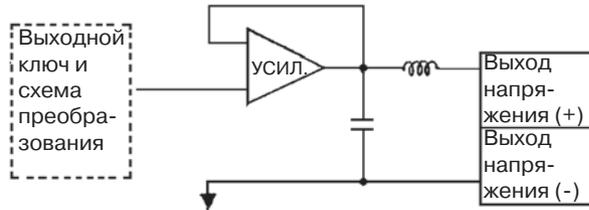
Используйте отдельный источник питания. Не применяйте источник питания базовых модулей ввода/вывода. Если используется один и тот же источник питания, при работе модуля могут наблюдаться сбои.

### 5-4-2 Внутренние цепи

Ниже приведены схемы внутренних цепей аналоговых выходов.

#### Схема выхода напряжения

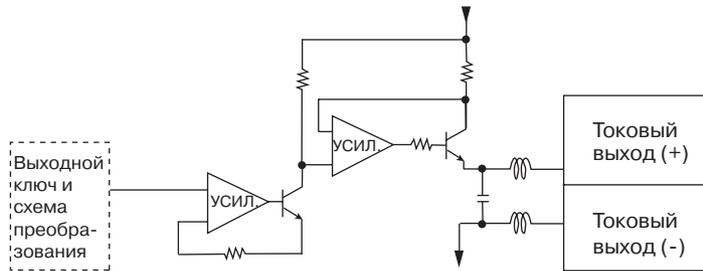
Схема выхода напряжения



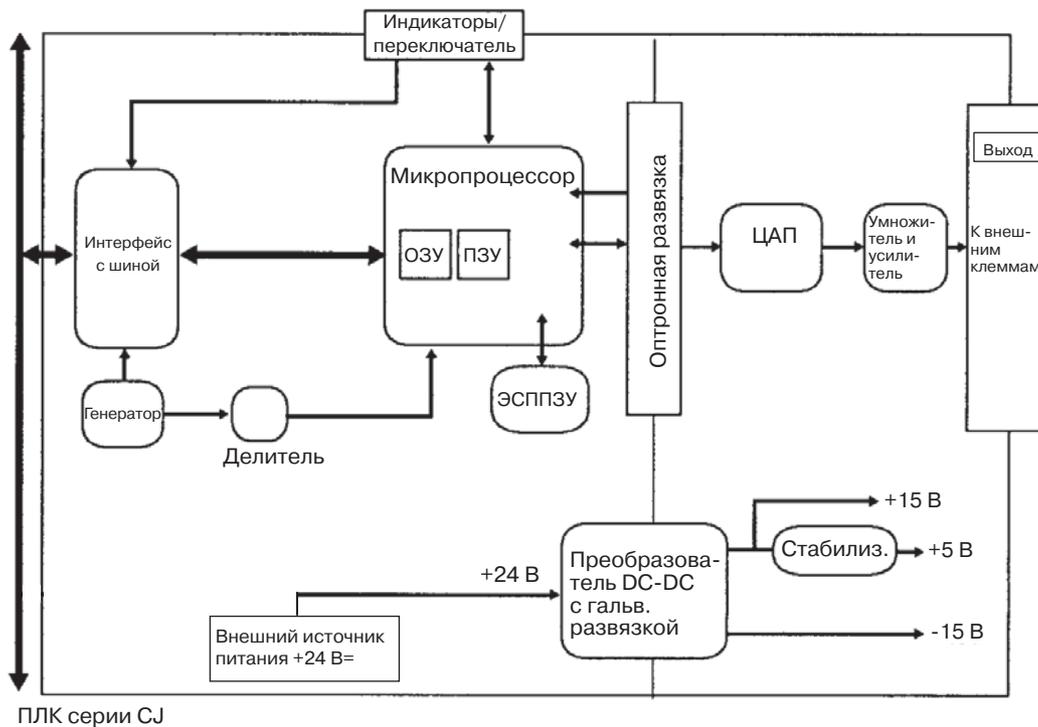
AG (общий для всех выходов)

#### Схема токового выхода

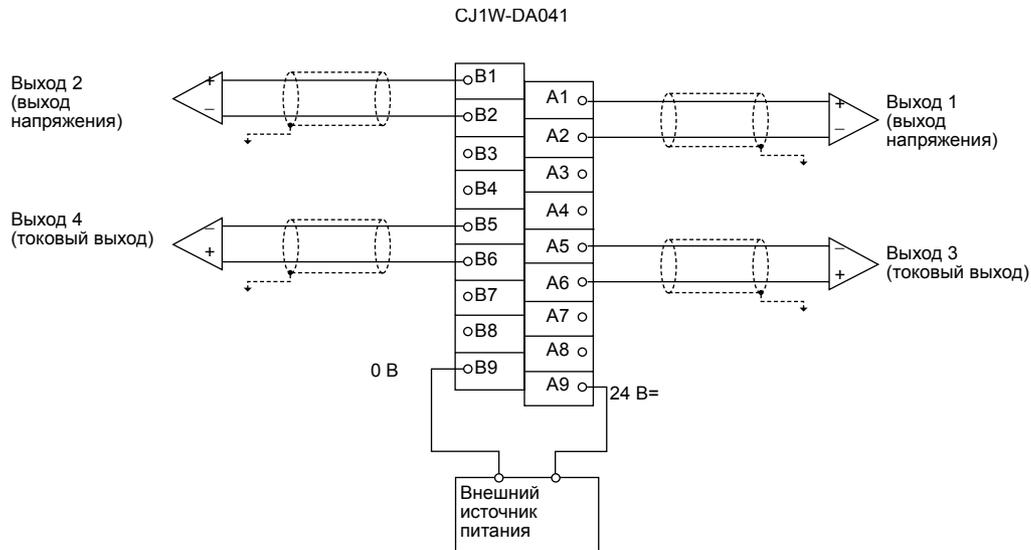
Схема выхода тока



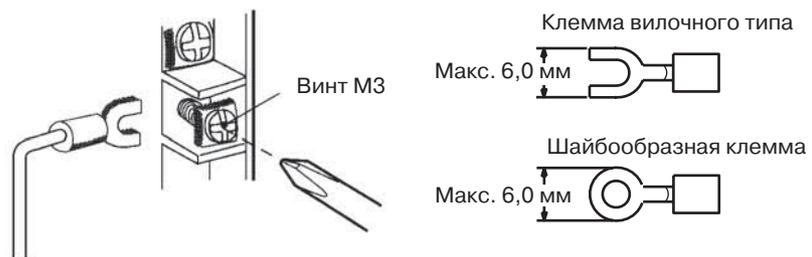
#### Функциональная схема внутренних цепей



### 5-4-3 Пример организации выходных цепей



**Примечание** Для подключения к модулю следует использовать провода с обжимными наконечниками на концах. Обжимные наконечники должны надежно фиксироваться с помощью винтов. Используйте винты М3, соблюдая момент затяжки 0,5 Н\*м.



Чтобы свести к минимуму помехи в выходных цепях, следует заземлить выходной канал на устройство, подключенное к выходу.

### 5-4-4 Правила организации выходных цепей

При подключении выходных цепей необходимо соблюдать следующие правила, позволяющие избежать воздействия помех и добиться оптимальной работы модуля аналогового вывода.

- В выходных цепях следует использовать двухжильные экранированные витые пары.
- Выходные кабели необходимо прокладывать отдельно от кабеля с напряжением переменного тока. Кабели, подключаемые к модулю, не следует прокладывать вблизи кабеля электропитания или высоковольтных кабелей. Кабели выходных цепей не следует прокладывать в одном кабелепроводе.
- Если наблюдаются помехи от силовых линий (если, например, к тому же источнику питания подключен электросварочный аппарат или устройство, являющееся источником электрических разрядов, либо поблизости находится источник высокочастотных колебаний), то со стороны ввода напряжения питания следует установить фильтр подавления помех.
- Для питания внешних устройств используйте отдельный источник, а не источник питания базовых модулей ввода/вывода. Если используется один и тот же источник, в процессе работы модуля могут наблюдаться сбои.

## 5-5 Обмен данными с модулем ЦПУ

### 5-5-1 Общие сведения об обмене данными

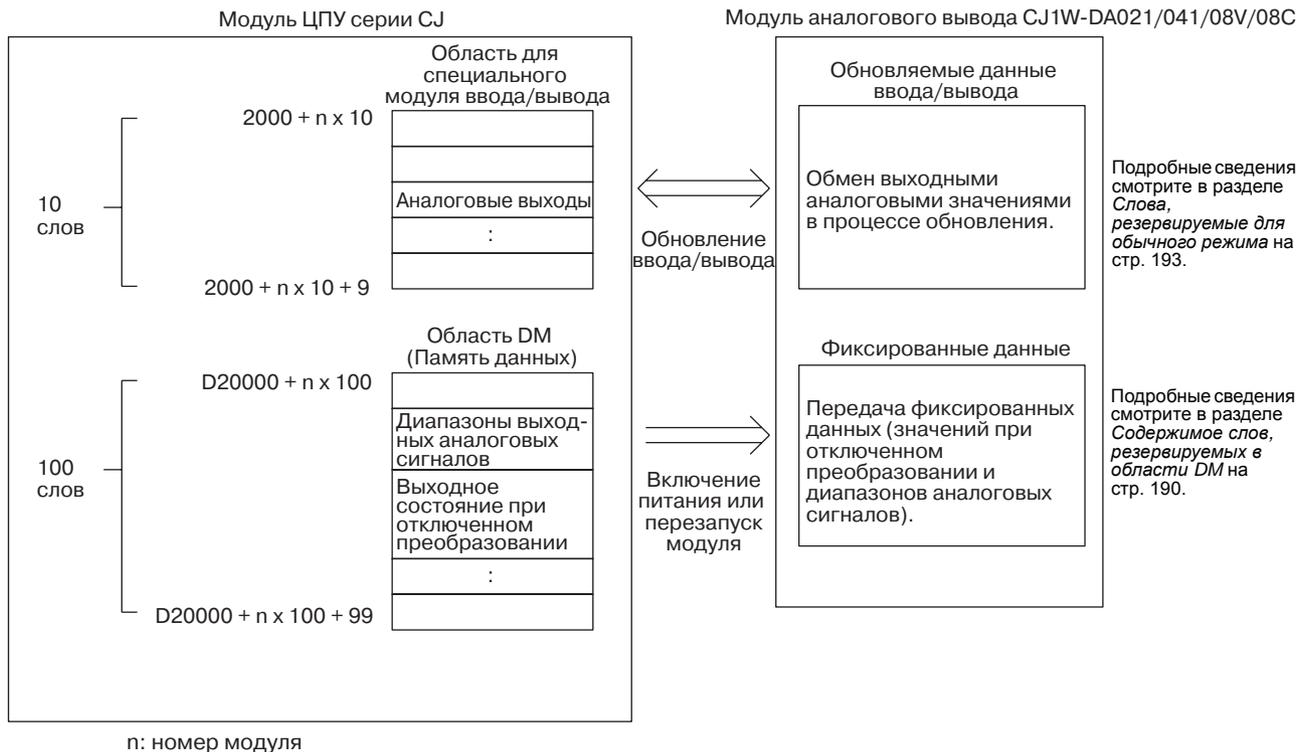
Для обмена данными между модулем ЦПУ и модулем аналогового вывода используется область для специального модуля ввода/вывода (для данных, выводимых модулем) и область DM для специального модуля ввода/вывода (для первичных настроек).

#### Обновление данных ввода/вывода

Цифровые значения выходных сигналов и другие данные, используемые для управления модулем, размещаются в области для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ в соответствии с номером модуля. При обновлении входов/выходов именно эти данные участвуют в обмене.

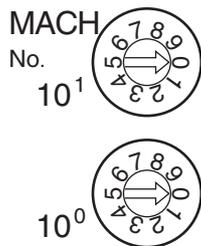
#### Фиксированные данные

Фиксированные данные модуля, например, диапазоны выходных аналоговых сигналов и состояния выходов при отключенном преобразовании, размещаются в области DM для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ согласно номерам модулей, и обмен этими данными происходит при включении питания или перезапуске модуля.



## 5-5-2 Настройка номера модуля

Адреса слов в этих областях, зарезервированные для каждого модуля аналогового вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля.



Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ...CIO 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	CIO 2010 ...CIO 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	CIO 2020 ...CIO 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	CIO 2030 ...CIO 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	CIO 2040 ...CIO 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	CIO 2050 ...CIO 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	CIO 2060 ...CIO 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	CIO 2070 ...CIO 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	CIO 2080 ...CIO 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	CIO 2090 ...CIO 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	CIO 2100 ...CIO 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	CIO 2950 ...CIO 2959	D29500 ... D29599

### Примечание

Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

## 5-5-3 Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода

Чтобы перезапустить работу модуля после изменения содержимого памяти данных или корректировки ошибок, следует выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить и вновь сбросить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Адреса слов в области для спец. модуля вв./выв.	Функция	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	После последовательной установки и сброса модуль перезапускается
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

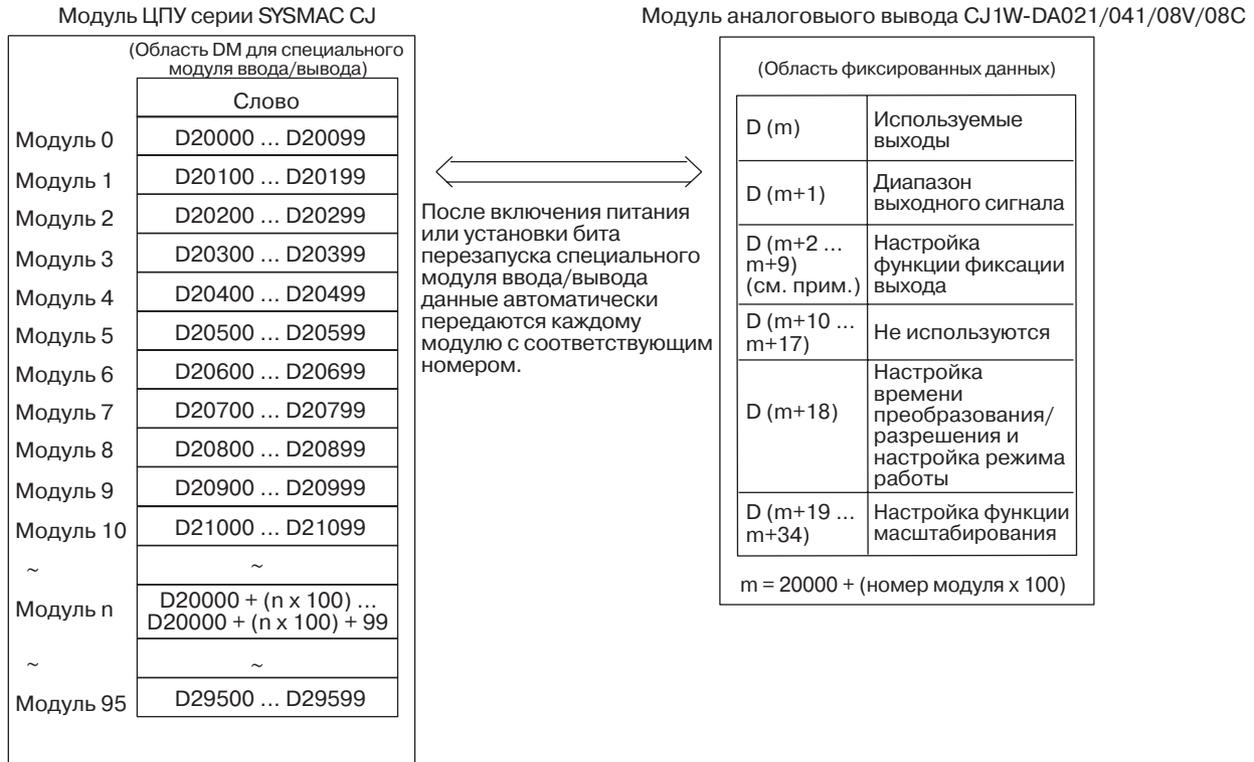
### Примечание

Если после перезапуска модуля или установки и сброса бита перезапуска специального модуля ввода/вывода ошибка не устраняется, модуль аналогового вывода следует заменить.

### 5-5-4 Слова, резервируемые для фиксированных данных

**Слова, резервируемые в области DM, и их содержание**

Первичные настройки модуля аналогового вывода устанавливаются с помощью слов, отведенных в области DM для специального модуля ввода/вывода. В этой области можно настроить такие параметры, как номера используемых выходов и диапазон выходных аналоговых сигналов.



**Примечание**

1. Слова области DM для специального модуля ввода/вывода, которые резервируются для модуля аналогового вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 5-3-2 *Переключатель номера модуля*.
2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

**Содержимое слов, резервируемых в области DM**

В следующей таблице перечислены слова и биты, резервируемые в области DM как для режима нормальной работы, так и для режима регулировки.

**CJ1W-DA021**

Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m)	Не используется								Не используется						Используемые выходы	
															Выход 2	Выход 1
D(m+1)	Не используется								Не используется						Настройка диапазона выходных сигналов	
															Выход 2	Выход 1
D(m+2)	Не используется								Выход 1: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+3)	Не используется								Выход 2: Состояние выхода при отключ. преобразовании							

## CJ1W-DA041

Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m)	Не используется								Не используется				Используемые выходы			
													Выход 4	Выход 3	Выход 2	Выход 1
D(m+1)	Не используется								Настройка диапазона выходных сигналов							
									Выход 4		Выход 3		Выход 2		Выход 1	
D(m+2)	Не используется								Выход 1: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+3)	Не используется								Выход 2: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+4)	Не используется								Выход 3: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+5)	Не используется								Выход 4: Состояние выхода при отключ. преобразовании							

## CJ1W-DA08V/08C

Слово DM	Биты																							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0								
D(m)	Не используется								Используемые выходы															
									Выход 8	Выход 7	Выход 6	Выход 5	Выход 4	Выход 3	Выход 2	Выход 1								
D(m+1)	Настройка диапазона выходных сигналов																							
	Выход 8				Выход 7				Выход 6				Выход 5				Выход 4		Выход 3		Выход 2		Выход 1	
D(m+2)	Не используется								Выход 1: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+3)	Не используется								Выход 2: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+4)	Не используется								Выход 3: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+5)	Не используется								Выход 4: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+6)	Не используется								Выход 5: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+7)	Не используется								Выход 6: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+8)	Не используется								Выход 7: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+9)	Не используется								Выход 8: Состояние выхода при отключ. преобразовании															
D(m+10 ... m+17)	Не используется																							
D(m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности								Настройка режима работы															
D(m+19)	Нижняя граница для масштабирования выхода 1																							
D(m+20)	Верхняя граница для масштабирования выхода 1																							
D(m+21)	Нижняя граница для масштабирования выхода 2																							
D(m+22)	Верхняя граница для масштабирования выхода 2																							
D(m+23)	Нижняя граница для масштабирования выхода 3																							
D(m+24)	Верхняя граница для масштабирования выхода 3																							
D(m+25)	Нижняя граница для масштабирования выхода 4																							
D(m+26)	Верхняя граница для масштабирования выхода 4																							
D(m+27)	Нижняя граница для масштабирования выхода 5																							
D(m+28)	Верхняя граница для масштабирования выхода 5																							
D(m+29)	Нижняя граница для масштабирования выхода 6																							
D(m+30)	Верхняя граница для масштабирования выхода 6																							

Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m+31)	Нижняя граница для масштабирования выхода 7															
D(m+32)	Верхняя граница для масштабирования выхода 7															
D(m+33)	Нижняя граница для масштабирования выхода 8															
D(m+34)	Верхняя граница для масштабирования выхода 8															

**Примечание** Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

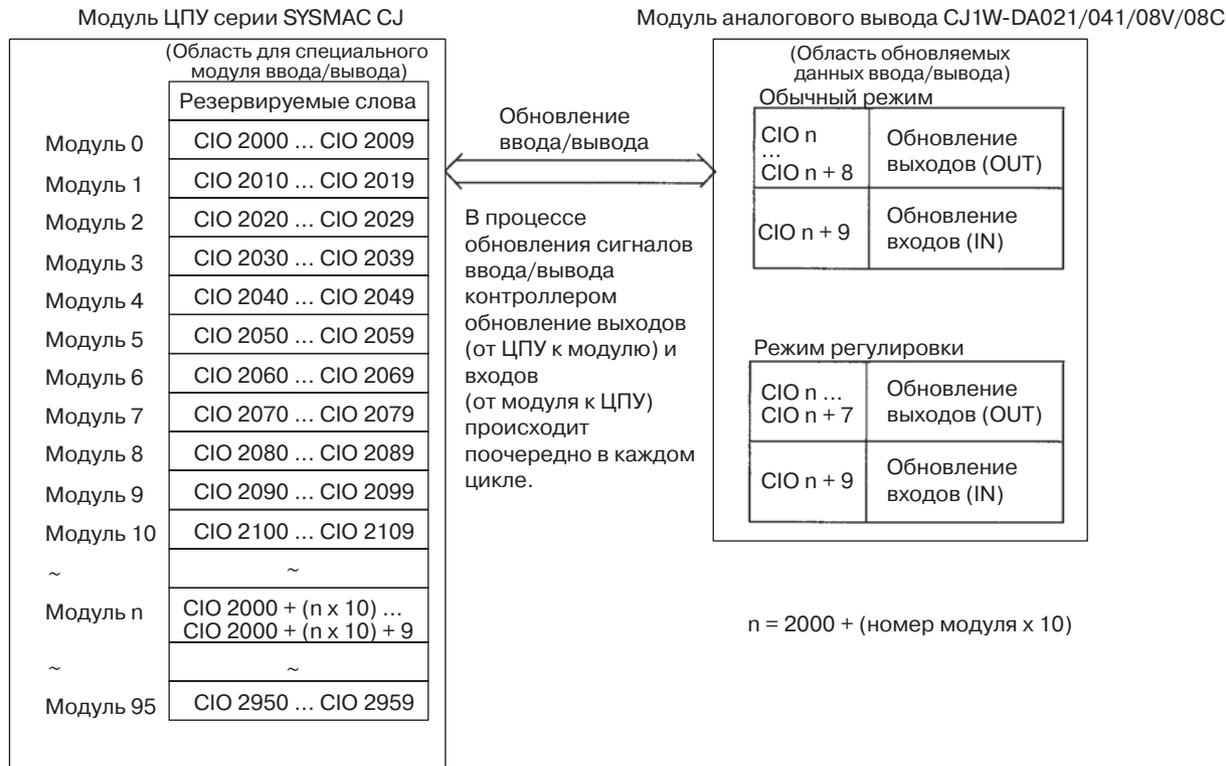
### Настройки и их значения

Параметр		Значение	Стр.
Вывод	Настройка использования	0: Не используется. 1: Используется.	190, 196
	Диапазон выходного сигнала (см. прим. 1)	00: -10 ... 10 В 01: 0 ... 10 В 10: 1 ... 5 В/4 ... 20 мА (см. прим. 2) 11: 0 ... 5 В	190, 196
	Состояние выхода при остановленной работе	00: CLRНа выходе 0 или минимальное значение соответствующего диапазона (см. прим. 3) 01: HOLDУдерживается значение, присутствовавшее в момент прекращения преобразования 02: MAXВыводится максимальное значение текущего диапазона.	199
	Настройка времени преобразования/разрешающей способности	00: Время преобразования: 1 мс; разрешающая способность: 4000 01: Время преобразования: 250 мкс; разрешающая способность: 8000	199
	Настройка режима работы	00: Нормальный режим 01: Режим регулировки	184
	Настройки масштабирования	Любое число, не равное 0, в диапазоне $\pm 32000$ (8300 hex ... 7D00 hex). Верхняя граница не должна быть равна нижней.	201

- Примечание**
1. При работе с CJ1W-DA08C данные настройки диапазона выходного сигнала не действуют и игнорируются. Диапазон выходного сигнала для CJ1W-DA08C неизменно равен 4...20 мА.
  2. Диапазоны выходного сигнала (1...5 В и 4...20 мА) переключаются путем соответствующего подключения выходных клемм. Подробные сведения смотрите в *5-4 Подключение сигнальных цепей* (в CJ1W-DA08V поддерживаются только выходы напряжения).
  3. При диапазоне  $\pm 10$  В на выход подается 0 В, а при других диапазонах - минимальное значение диапазона. Подробные сведения смотрите в *5-6-4 Функция фиксации выхода*.

### 5-5-5 Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода

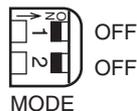
Обмен обновляемыми данными ввода/вывода модуля аналогового вывода происходит с использованием слов, зарезервированных в области для специального модуля ввода/вывода.



- Примечание**
1. Слова области для специального модуля ввода/вывода, резервируемые для модуля аналогового вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 5-3-2 *Переключатель номера модуля*.
  2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

#### Слова, резервируемые для обычного режима

Режим нормальной работы в модулях CJ1W-DA021/041 устанавливается с помощью переключателя режима работы на передней панели модуля, как показано на рисунке ниже. (В CJ1W-DA08V/08C этот переключатель не предусмотрен. Режим работы изменяется путем настройки битов 00 ... 07 слова D (m+18). Для режима нормальной работы следует установить значение 00 hex.)



Слова и биты, резервируемые в области CIO, перечислены в следующей таблице.

## CJ1W-DA021

Ввод/ вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к моду- лю)	n	Не используется								Не используется				Преобразование раз- решено			
		---				---				Вы- ход 2		Вы- ход 1					
	n + 1	Установленное (цифровое) значение выхода 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 2	Установленное (цифровое) значение выхода 2															
	n + 3	Не используется															
	n + 4	Не используется															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
n + 7	Не используется																
n + 8	Не используется																
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 9	Флаги ошибок								Не используется				Ошибка установки выхода			
		---				---				Вы- ход 2		Вы- ход 1					

## CJ1W-DA041

Ввод/ вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к моду- лю)	n	Не используется								Не используется				Преобразование раз- решено			
		Вы- ход 4		Вы- ход 3		Вы- ход 2		Вы- ход 1									
	n + 1	Установленное (цифровое) значение выхода 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 2	Установленное (цифровое) значение выхода 2															
	n + 3	Установленное (цифровое) значение выхода 3															
	n + 4	Установленное (цифровое) значение выхода 4															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
n + 7	Не используется																
n + 8	Не используется																
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 9	Флаги ошибок								Не используется				Ошибка установки выхода			
		Вы- ход 4		Вы- ход 3		Вы- ход 2		Вы- ход 1									

## CJ1W-DA08V/08C

Ввод/ вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к моду- лю)	n	Не используется								Преобразование разрешено							
		---								Вы- ход 8	Вы- ход 7	Вы- ход 6	Вы- ход 5	Вы- ход 4	Вы- ход 3	Вы- ход 2	Вы- ход 1
	n + 1	Установленное (цифровое) значение выхода 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 2	Установленное (цифровое) значение выхода 2															
	n + 3	Установленное (цифровое) значение выхода 3															
	n + 4	Установленное (цифровое) значение выхода 4															
	n + 5	Установленное (цифровое) значение выхода 5															
	n + 6	Установленное (цифровое) значение выхода 6															
n + 7	Установленное (цифровое) значение выхода 7																
n + 8	Установленное (цифровое) значение выхода 8																
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 9	Флаги ошибок								Ошибка установки выхода							
										Вы- ход 8	Вы- ход 7	Вы- ход 6	Вы- ход 5	Вы- ход 4	Вы- ход 3	Вы- ход 2	Вы- ход 1

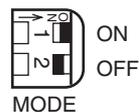
**Примечание** Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10).

### Настройки и их значения

Ввод/вывод	Параметр	Значение	Стр.
Вывод	Преобразование разрешено	0: Вывод преобразованных значений остановлен. 1: Производится вывод преобразованных значений.	199
	Установленное значение	16-битовые двоичные данные	198
	Ошибка установки выхода	0: Ошибок нет 1: Ошибка установки выхода	203
Ввод/вывод	Флаги ошибок	Биты 00 ... 03: Ошибка установки выхода Биты 04 ... 07: Не используются Бит 08: Ошибка настройки масштабирования Бит 10: Ошибка настройки функции фиксации выхода Бит 11: Не используется Бит 12: Ошибка настройки времени преобразования/разрешения или режима работы Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 0 в режиме нормальной работы)	193, 216

### Слова, отведенные для режима регулировки

Для перехода в режим регулировки следует настроить переключатель режима работы на передней панели модуля в соответствии с рисунком ниже. Когда модуль переведен в режим регулировки, мигает индикатор ADJ. (В CJ1W-DA08V/08C этот переключатель не предусмотрен. Для режима регулировки следует установить значение C1 (hex) в битах 00..07 слова D(m+18)).



Слова и биты, резервируемые в области СЮ, перечислены в следующей таблице.

Ввод/ вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Регулируемые выходы 1 (фикс.)							
	n + 1	Не используется								Не используется	Сброс	Установка	Увеличить	Уменьшить	Усиление	Смещение	
	n + 2	Не используется															
	n + 3	Не используется															
	n + 4	Не используется															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
	n + 7	Не используется															
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 8	Преобразованное или цифровое значение в момент регулировки															
		$16^3$				$16^2$				$16^1$				$16^0$			
	n + 9	Флаги ошибок								Не используется							

**Примечание** Адреса слов СЮ определяются так:  $n = \text{СЮ } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

#### Настройки и их значения

Дополнительные сведения смотрите в разделах 5-7 *Регулировка смещения и усиления* или 5-8-2 *Ошибки, возникающие в модуле аналогового вывода*.

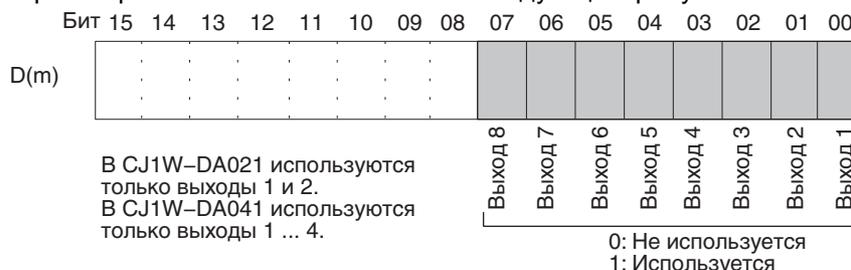
Параметр	Значение
Регулируемый выход	Указывается выход, который будет регулироваться. Старший разряд: 1 (фикс. значение) Младший разряд: 1 ... 8 (1 ... 4 (DA041), 1 и 2 (DA021))
Смещение (бит смещения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется смещение.
Усиление (бит усиления)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется усиление.
Уменьшить (бит уменьшения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение уменьшается на один дискрет.
Увеличить (бит увеличения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение увеличивается на один дискрет.
Установить (бит установки)	Активизирует значение, полученное в результате регулировки, и записывает его в EEPROM.
Сброс (бит сброса)	Сброс (отмена) отрегулированного значения (возврат к стандартному (исходному) состоянию)
Преобразованное значение для регулировки	Преобразованное значение для режима регулировки хранится в виде 16-битового двоичного числа.
Флаги ошибок	Бит 12: Не используется Бит 13: Ошибка установки номера выхода (в режиме регулировки) Бит 14: Ошибка записи в EEPROM (в режиме регулировки) Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 1 в режиме регулировки)

## 5-6 Функции аналоговых выходов и последовательность действий

### 5-6-1 Настройки выходов и преобразованные значения

**Номера выходов**

Модуль аналогового вывода осуществляет преобразование только для указанных аналоговых выходов с номерами от 1 ... 8 (1 ... 4 для CJ1W-DA041 и 1 ... 2 для CJ1W-DA021). Чтобы указать, что данный аналоговый выход будет использоваться, следует установить соответствующий бит слова D(m) в области DM с помощью устройства программирования в соответствии со следующим рисунком.



Цикл ЦА-преобразования (формирования выходных аналоговых сигналов) можно сократить, сбросив в 0 биты для неиспользуемых выходов.

Цикл аналогового преобразования = (1 мс) (см. прим. 3) x Кол-во используемых выходов

**Примечание**

1. Адреса слов DM определяются так:  
 $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
2. На неиспользуемых выходах (бит в слове DM = 0) будет присутствовать уровень 0 В.
3. Если для CJ1W-DA08V выбрано время преобразования 250 мкс и разрешающая способность 8000, здесь будет значение 250 мкс.

**Диапазон выходных сигналов**

Для каждого выхода (для CJ1W-DA08V можно выбрать только выход напряжения) можно выбрать один из четырех типов диапазонов выходного сигнала (-10 ... 10 В, 0 ... 10 В, 1 ... 5 В/4 ... 20 мА и 0 ... 5 В) (для CJ1W-DA08C возможен только диапазон 4 ... 20 мА). Чтобы указать для каждого выхода диапазон выходного сигнала, следует настроить биты D(m+1) в области DM с помощью средства программирования согласно следующему рисунку.



**Примечание**

1. Адреса слов DM определяются так:  
 $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
2. Выходной диапазон (1 ... 5 В или 4 ... 20 мА) выбирается путем подключения к соответствующим клеммам.
3. После того как настройки в памяти данных с помощью средства программирования выполнены, необходимо либо выключить питание ПЛК

- и включить его вновь, либо установить (ВКЛ) Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода. Настройки памяти данных будут переданы специальному модулю ввода/вывода при включении питания или при установке Бита перезапуска специального модуля ввода/вывода.
- В CJ1W-DA08C возможен только токовый выход (4 ... 20 мА). CJ1W-DA08C невозможно использовать для вывода сигналов напряжения.

**Запись цифровых значений**

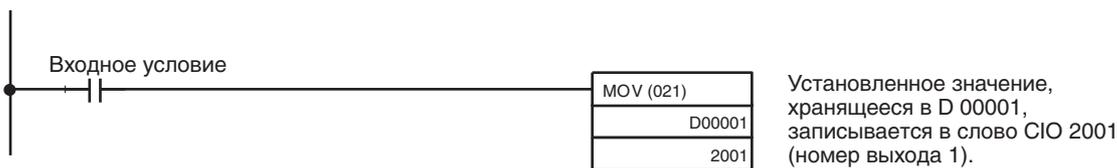
Цифровые значения, предназначенные для аналогового вывода, записываются в слова CIO (n+1) ... (n+8) (слова CIO (n+1) ... (n+4) для CJ1W-DA041; слова (n+1) и (n+2) для CJ1W-DA021).

Слово	Функция	Формат хранения
n+1	Установленное (цифровое) значение выхода 1	16-битовые двоичные данные
n+2	Установленное (цифровое) значение выхода 2	
n+3	Установленное (цифровое) значение выхода 3	
n+4	Установленное (цифровое) значение выхода 4	
n+5	Установленное (цифровое) значение выхода 5	
n+6	Установленное (цифровое) значение выхода 6	
n+7	Установленное (цифровое) значение выхода 7	
n+8	Установленное (цифровое) значение выхода 8	

Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10). Для записи значений в программе пользователя используются команды MOV(021) или XFER(070).

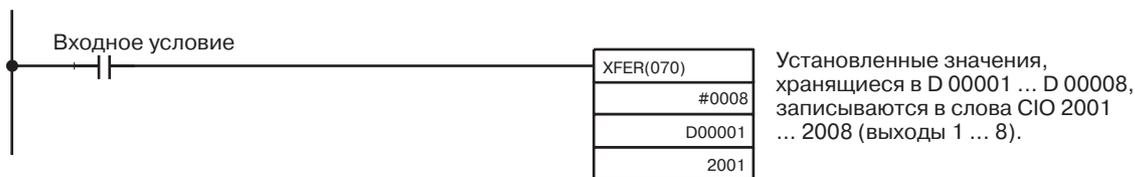
**Пример 1**

В данном примере производится запись цифрового значения только для одного выхода (номер модуля 0).



**Пример 2**

В данном примере записывается несколько цифровых значений (номер модуля 0).



**Примечание**

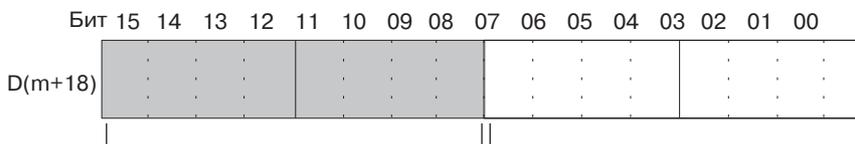
Если установленное (цифровое) значение выходит за указанный диапазон, возникает ошибка установки выхода, и на выходе устанавливается значение, определяемое функцией фиксации выхода.

### 5-6-2 Настройка времени преобразования/разрешающей способности (только для CJ1W-DA08V/08C)

Эта настройка поддерживается только модулями версии 1.

Чтобы повысить скорость преобразования и одновременно снизить погрешность, для модуля CJ1W-DA08V/08C можно настроить время преобразования и разрешающую способность, используя биты 08 ... 15 слова DM (m+18).

Выбранные значения используются одновременно для всех аналоговых выходов 1 ... 8. Другими словами, отдельно для каждого входа настройку выполнить нельзя.

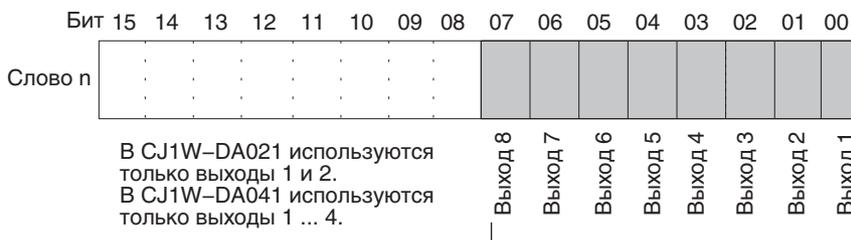


00: время преобразования = 1 мс, разрешение = 4000  
 C1: время преобразования = 250 мкс, разрешение = 8000  
 (m = D20000 + номер модуля x 100)

**Примечание** Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить Бит перезапуска модуля специального ввода/вывода, чтобы содержимое настроек DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

### 5-6-3 Запуск и прекращение преобразования

Чтобы начать преобразование (вывод аналоговых сигналов), следует установить соответствующий Бит разрешения преобразования (слово n, биты 00 ... 03) в программе пользователя.



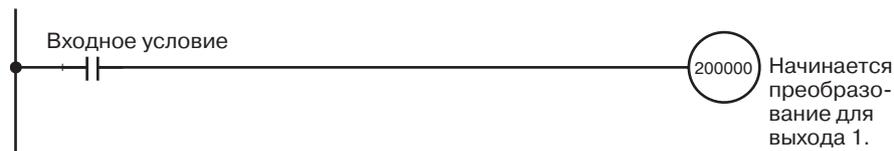
В CJ1W-DA021 используются только выходы 1 и 2.  
 В CJ1W-DA041 используются только выходы 1 ... 4.

Аналоговое преобразование выполняется, пока установлены эти биты. Когда биты сброшены (ВЫКЛ), преобразование прекращается и на выходе присутствует фиксированный уровень.

- Примечание**
1. Адреса слов СЮ определяются так:  
 $n = \text{СЮ } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .
  2. Уровень на аналоговом выходе, устанавливаемый при прекращении преобразования, зависит от настройки диапазона выходного сигнала и от настройки функции фиксации выхода. Следует обратиться к разделам 5-6-1 *Настройки выходов и преобразованные значения* и 5-6-4 *Функция фиксации выхода*.
  3. Ниже перечислены условия, при которых преобразование не будет начато даже тогда, когда установлен Бит разрешения преобразования (см. 5-6-4 *Функция фиксации выхода*).
    - В режиме регулировки, если в процессе регулировки на выход выводятся значения, отличные от номера модуля.
    - В случае ошибки установки выхода.
    - Если в ПЛК произошла фатальная ошибка.
  4. При переходе модуля ЦПУ из режима работы RUN или MONITOR в режим PROGRAM либо при включении питания все Биты разрешения

преобразования будут сброшены. В этот момент выходное состояние зависит от настройки функции фиксации выхода.

В следующем примере преобразование начинается для аналогового выхода 1 (номер модуля 0).



### 5-6-4 Функция фиксации выхода

Ниже перечислены обстоятельства, при которых модуль аналогового вывода прекращает преобразование и на выходах устанавливается уровень, определяемый функцией фиксации выхода.

- 1,2,3...
1. Сброшен бит разрешения преобразования. Смотрите раздел *Слова, резервируемые для режима нормальной работы* на стр. 193 и раздел 5-6-3 *Запуск и прекращение преобразования*.
  2. В режиме регулировки, если в процессе регулировки на выход выводятся значения, отличные от номера модуля. Смотрите раздел *Слова, резервируемые для режима регулировки* на стр. 195.
  3. В случае ошибки установки выхода. Смотрите раздел *Слова, резервируемые для режима нормальной работы* на стр. 193 и раздел стр. 204.
  4. Если в ПЛК произошла фатальная ошибка.
  5. В случае ошибки шины ввода/вывода.
  6. Когда модуль ЦПУ находится в состоянии LOAD OFF.
  7. В случае ошибки сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ.

В случае прекращения преобразования можно выбрать одно из следующих выходных состояний: CLR, HOLD или MAX.

Диапазон выходных сигналов	CLR	HOLD	MAX
0 ... 10 В	-0,5 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	10,5 В (макс. +5% от полного диапазона)
-10 ... 10 В	0,0 В	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	11,0 В (макс. +5% от полного диапазона)
1 ... 5 В	0,8 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	5,2 В (макс. +5% от полного диапазона)
0 ... 5 В	-0,25 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	5,25 В (макс. +5% от полного диапазона)
4 ... 20 мА	3,2 мА (миним. -5% от полного диапазона)	Ток, который присутствовал на выходе в момент останова.	20,8 мА (макс. +5% от полного диапазона)

Если была произведена регулировка смещения/усиления, приведенные выше значения могут несколько измениться.

Чтобы выбрать функцию фиксации выхода, следует с помощью средства программирования настроить слова D(m+2) ... D(m+9) в соответствии с таблицей ниже (см. примечание).

Слово DM	Функция	Установленное значение
D(m+2)	Выход 1: Состояние выхода при отключенном преобразовании	xx00:CLR 0 В или минимальное значение диапазона (-5%).
D(m+3)	Выход 2: Состояние выхода при отключенном преобразовании	
D(m+4)	Выход 3: Состояние выхода при отключенном преобразовании	xx01:HOLD Удерживается значение, присутствовавшее в момент останова.
D(m+5)	Выход 4: Состояние выхода при отключенном преобразовании	
D(m+6)	Выход 5: Состояние выхода при отключенном преобразовании	xx02: MAX Максимальное значение диапазона (105%).
D(m+7)	Выход 6: Состояние выхода при отключенном преобразовании	
D(m+8)	Выход 7: Состояние выхода при отключенном преобразовании	Установите произвольное значение в старших байтах (xx).
D(m+9)	Выход 8: Состояние выхода при отключенном преобразовании	

**Примечание**

1. В CJ1W-DA021 используются только слова D (m+2) и D (m+3). В CJ1W-DA041 используются только слова D (m+2) ... D (m+5).
2. Адреса слов DM определяются так:  
m = D20000 + (номер модуля x 100).
3. Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое области DM передалось специальному модулю ввода/вывода.

### 5-6-5 Функция масштабирования выхода (только для CJ1W-DA08V/08C)

Если в области DM модуля ЦПУ были указаны верхняя и нижняя границы (16-битовые двоичные числа в диапазоне 8300 ... 7D00 hex (-32000 ... 32000)), то при преобразовании установленных цифровых значений в аналоговый сигнал эти границы будут приниматься за полную шкалу (см. примечания 1 и 2). Функция масштабирования избавляет от необходимости предусматривать в программах специальные расчеты для приведения аналогового сигнала к требуемым единицам измерения. Функция доступна только для времени разрешения 1 мс и разрешающей способности 4000 (для времени разрешения 250 мкс и разрешающей способности 8000 она не работает).

**Примечание**

1. Чтобы выбрать для верхней и нижней границы отрицательное число, используйте дополнение до двух (чтобы выбрать -32000 ... -1, установите 8300 ... FFF).
2. Адреса слов в области DM определяются следующим образом: m = D20000 + номер модуля x 100).
3. Помимо случая, когда верхняя граница выше нижней, также возможно установить нижнюю границу ниже верхней (поддерживается обратное масштабирование).
4. Цифро-аналоговое преобразование фактически выполняется в диапазоне -5% ... +105% от полной шкалы. Если устанавливаются значения, выходящие за этот диапазон, происходит ошибка установки выхода и на выходе устанавливается состояние, определяемое функцией фиксации выхода.
5. При выборе верхней и нижней границ в области DM в требуемых единицах измерения обязательно используйте 16-битовый двоичный формат (для отрицательных чисел должно применяться дополнение до двух).

6. Функция масштабирования возможна только для времени преобразования 1 мс и разрешающей способности 4000 (для времени преобразования 250 мкс и разрешающей способности 8000 она не работает).
7. Если верхняя граница равна нижней, либо верхняя или нижняя границы выходят за диапазон  $\pm 32000$ , возникает ошибка настройки масштабирования и масштабирование не осуществляется. Модуль продолжает работать в обычном режиме. При этом считается, что для верхней и нижней границ установлены значения 0000 (значения по умолчанию).

**Выбор верхней и нижней границ для масштабирования выхода**

Верхняя и нижняя границы для выходов 1 и 2 устанавливаются в словах D (m+19) ... D (m+22) области DM, как показано ниже.

**Примечание** Десятичным числам -32000 ... +32000 соответствуют 16-битовые двоичные числа 8300 ... 7D00.

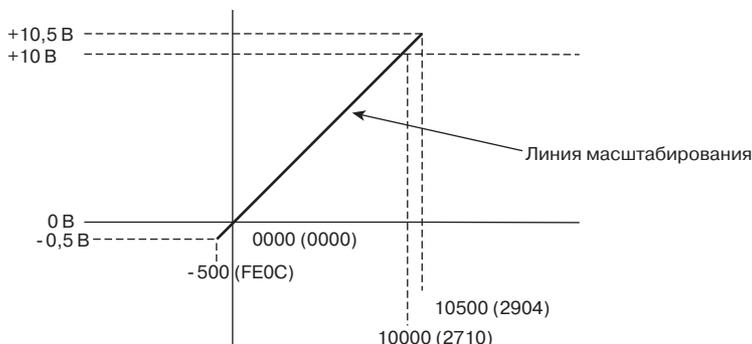
Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D (m+19)	Нижняя граница для масштабирования выхода 1															
D(m+20)	Верхняя граница для масштабирования выхода 1															
D(m+21)	Нижняя граница для масштабирования выхода 2															
D(m+22)	Верхняя граница для масштабирования выхода 2															

**Пример настройки 1**

Выберите следующие параметры с помощью слов D (m+19) ... D (m+22) (в скобках приведены числа в двоичном формате).

Параметр	Установленное значение
Диапазон выходного сигнала	0 ... 10 В
Нижняя граница масштабирования	0000 (0000)
Верхняя граница масштабирования	10000 (2710)

**Используется диапазон выходного сигнала 0 ... 10 В**



В следующей таблице показано соответствие между значениями выходного сигнала и значениями, преобразованными функцией масштабирования (в скобках приведены 16-битовые двоичные числа).

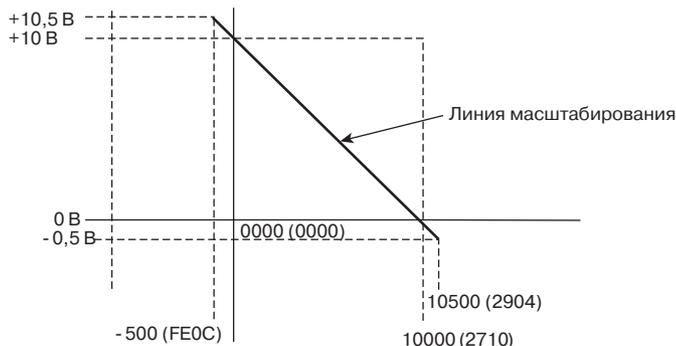
Установленное выходное значение	Выходной сигнал
0000 (0000)	0 В
10000 (2710)	10 В
-500 (FE0C)	-0,5 В
10500 (2904)	10,5 В

**Пример настройки 2 (обратное масштабирование)**

Выберите следующие параметры с помощью слов D (m+27) ... D (m+34) (в скобках приведены числа в двоичном формате).

Параметр	Установленное значение
Диапазон выходного сигнала	0 ... 10 В
Нижняя граница масштабирования	10000 (2710)
Верхняя граница масштабирования	0000 (0000)

Используется диапазон выходного сигнала 0 В ... 10 В (обратное масштабирование)

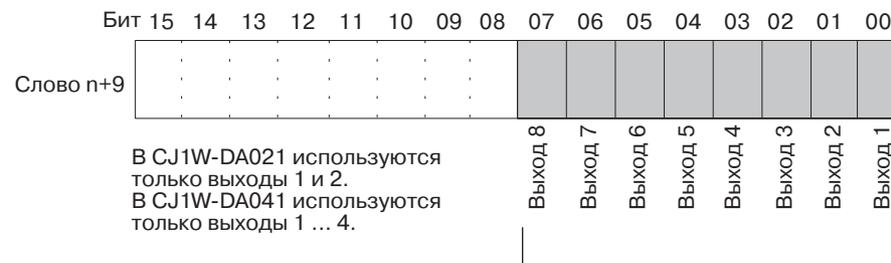


В следующей таблице показано соответствие между значениями выходного сигнала и значениями, преобразованными функцией масштабирования (в скобках приведены 16-битовые двоичные числа).

Результат преобразования	Выходной сигнал
10000 (2710)	0 В
0000 (0000)	10 В
10500 (2904)	-0,5 В
-500 (FE0C)	10,5 В

### 5-6-6 Ошибки установки выходов

Если установленное значение выходит за указанный диапазон, в слово СІО n+9 (биты 00...07) записывается ошибка установки выхода.



Если для определенного выхода обнаружена ошибка установки, включается соответствующий бит. При исчезновении ошибки бит сбрасывается.

- Примечание**
1. Адреса слов СІО определяются так:  
n = СІО 2000 + (номер модуля x 10).
  2. Уровень напряжения на выходе, на котором произошла ошибка установки, будет определяться функцией фиксации выхода.

## 5-7 Регулировка смещения и усиления

### 5-7-1 Последовательность действий в режиме регулировки

В режиме регулировки можно выполнить калибровку устройств, подключенных к выходам модуля.

Данная функция регулирует выходное напряжение в соответствии со смещением и коэффициентом передачи устройства, подключенного к выходу, и приводит выходные значения модуля к диапазону 0000...0FA0 (07D0 для диапазона  $\pm 10$  В) соответственно.

Предположим, что в характеристиках внешнего выходного устройства (например, индикатора) указан диапазон 100,0 ... 500,0 при работе в диапазоне 1...5 В. Также предположим, что когда с выхода модуля аналогового вывода подается напряжение, соответствующее цифровому значению 0000, на внешнем выходном устройстве на самом деле отображается 100,5, а не 100,0. Выходное напряжение можно отрегулировать (в данном случае уменьшить) таким образом, чтобы отображалось 100,0, и сделать так, чтобы на индикаторе отображалось 100,0 при цифровом значении 0000 (а не при FFFB, как в данном случае).

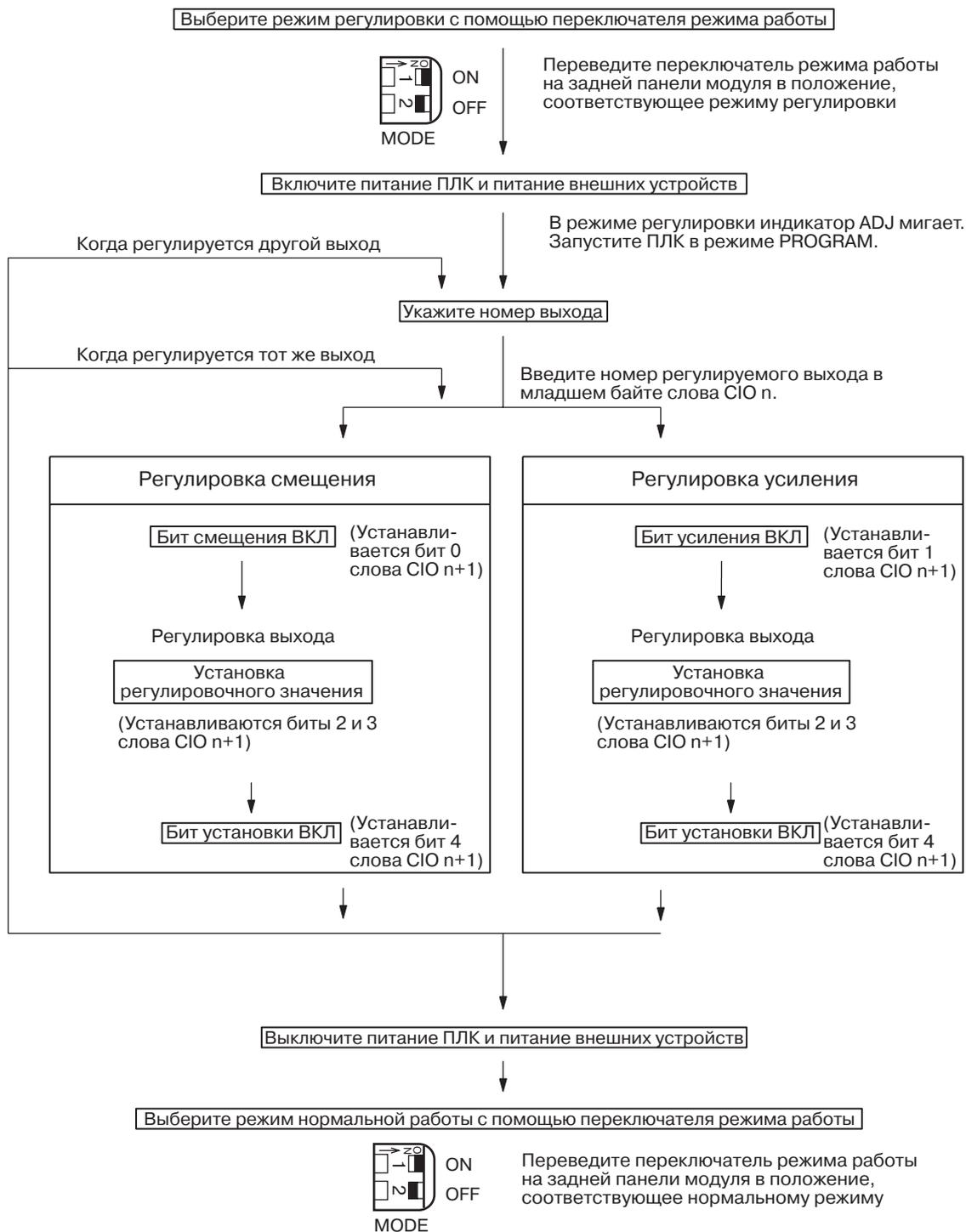
Аналогично предыдущему случаю с коэффициентом усиления, предположим, что при напряжении на выходе модуля аналогового вывода, соответствующем цифровому значению 0FA0, на внешнем выходном устройстве на самом деле отображается 500,5, а не 500,0. Выходное напряжение можно отрегулировать таким образом (в данном случае уменьшить), чтобы отображалось 500,0, и сделать так, чтобы отображаемому значению 500,0 соответствовало цифровое значение 0FA0 (а не 0F9B, как в данном случае).

Отображение на внешнем выходном устройстве	Установленное (цифровое) значение до регулировки (слово n+8)	Установленное (цифровое) значение после регулировки
100,0	FFFB (FFF0)	0000 (0000)
500,0	0F9B (1F36)	0FA0 (1F40)

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

CJ1W-DA021/041

Ниже в виде диаграммы приведена последовательность действий при регулировке смещения и усиления в режиме регулировки.

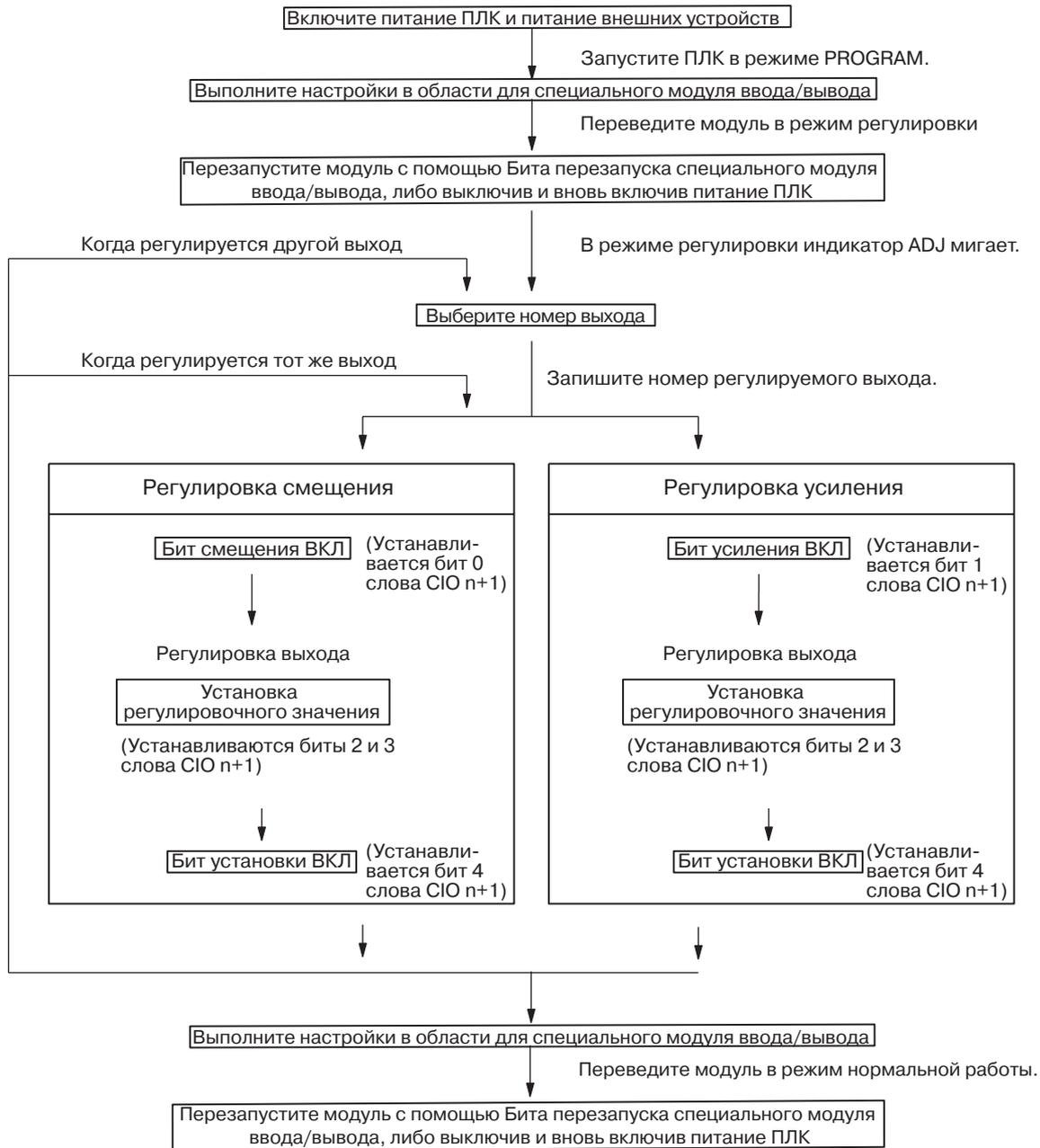


**⚠ Предупреждение** Прежде чем изменять положение переключателя режима работы, обязательно выключите питание ПЛК.

**⚠ Предупреждение** При использовании модуля аналогового вывода в режиме регулировки необходимо перевести ПЛК в режим PROGRAM. Если ПЛК находится в режиме RUN или MONITOR, модуль аналогового вывода прекратит работу и будут сохраняться значения выходных сигналов, которые присутствовали в момент отключения модуля.

**⚠ Предупреждение** При регулировке смещения и усиления всегда выполняйте сопутствующие регулировки.

CJ1W-DA08V/08C



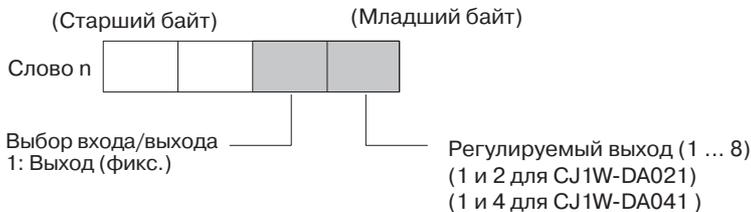
**⚠ Предупреждение** При использовании модуля аналогового вывода в режиме регулировки необходимо перевести ПЛК в режим PROGRAM. Если ПЛК находится в режиме RUN или MONITOR, модуль аналогового вывода прекратит работу и будут сохраняться значения выходных сигналов, которые присутствовали в момент отключения модуля.

**⚠ Предупреждение** При регулировке смещения и усиления всегда выполняйте сопутствующие регулировки.

### 5-7-2 Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового выхода

#### Выбор регулируемого выхода

Чтобы указать номер выхода, подлежащего регулировке, запишите соответствующее значение в младший байт слова n области CIO согласно следующей диаграмме.



Адреса слов CIO определяются так:  $n = \text{CIO } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

CLR

000000 CТ00

SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 A 0 MON

2000 0000

CHG

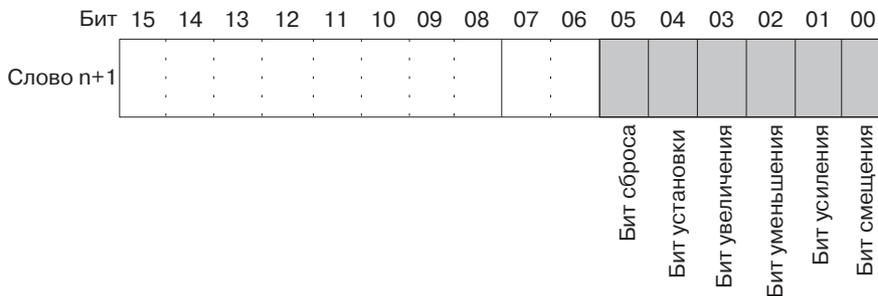
2000 0000  
PRES VAL ?????

B 1 B 1 WRITE

2000 0011

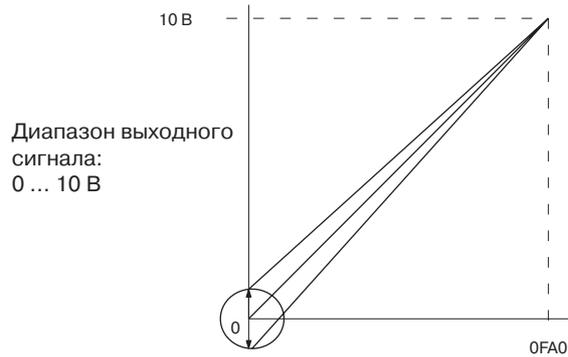
#### Биты, используемые для регулировки смещения и усиления

Для регулировки усиления и смещения используются биты слова n+1 области CIO, показанные на рисунке ниже.



**Регулировка смещения**

Ниже поясняется последовательность действий по регулировке смещения аналогового выхода. Как показано на следующем рисунке, цифровое значение регулируется таким образом, чтобы на аналоговом выходе установилось стандартное значение (0 В/1 В/4 мА).



Диапазон регулировки смещения выхода

Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 CT00

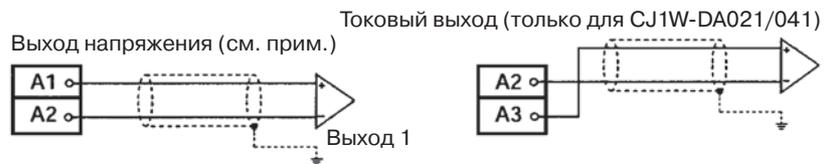
SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 A 0 MON

200100 ^ OFF

SET

200100 ^ ON

2. Проверьте, подключены ли выходные устройства.



**Примечание** В случае использования CJ1W-DA08C выход является токовым.

3. Вызовите значение слова CIO (n+8) и проверьте цифровое значение при включенном бите смещения.

CLR

000000 CT00

SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 8 MON

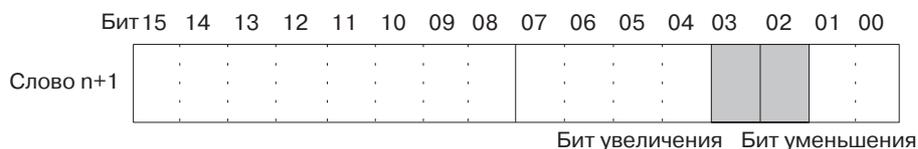
2008 0000

4. Измените цифровое значение таким образом, чтобы напряжение на аналоговом выходе приняло одно из значений, приведенных в следующей таблице. Значения должны вводиться в пределах указанных диапазонов.

Диапазон выходного сигнала	Предел регулировки выходного напряжения/тока	Диапазон выходного цифрового значения
0 ... 10 В	-0,5 ... 0,5 В	FF38 ... 00C8 (FE70 ... 0190)
-10 ... 10 В	-1,0 ... 1,0 В	
1 ... 5 В	0,8 ... 1,2 В	
0 ... 5 В	-0,25 ... 0,25 В	
4 ... 20 мА	3,2 ... 4,8 мА	

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

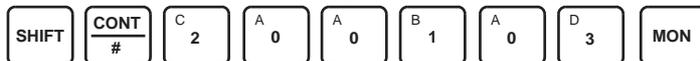
Для изменения цифрового значения используйте бит увеличения (бит 03 слова n+1) и бит уменьшения (бит 02 слова n+1).



Пока установлен бит увеличения, выходное цифровое значение увеличивается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, выходное цифровое значение будет увеличиваться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

Пока установлен бит уменьшения, выходное цифровое значение уменьшается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, выходное цифровое значение будет уменьшаться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

- Ниже приведен пример увеличения выходного сигнала напряжения.



200103    ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

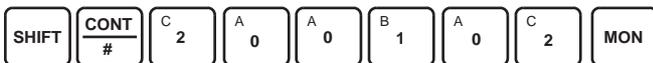


200103    ^ ON



200103    ^ OFF

- Ниже приведен пример уменьшения выходного напряжения.



200102    ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

SET	200102	^ ON
RESET	200102	^ OFF

5. Проверьте наличие 0 В/1 В/4 мА на выходе, после чего установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем вновь сбросьте этот бит.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
SET	200104	^ OFF						
	200104	^ ON						
RESET	200104	^ OFF						

Когда бит смещения установлен, включение бита установки приводит к записи величины смещения в EEPROM модуля.

6. Чтобы завершить регулировку смещения, сбросьте (ВЫКЛ) бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	A 0	MON
SET	200100	^ ON						
	200100	^ OFF						

**⚠ Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**⚠ Предупреждение**

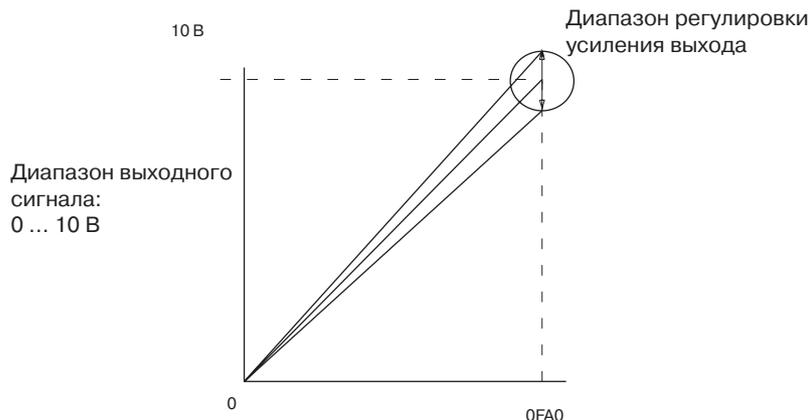
В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание**

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

Регулировка усиления

Ниже поясняется последовательность действий при регулировке усиления аналогового выхода. Как показано на следующем рисунке, цифровое значение регулируется таким образом, чтобы на аналоговом выходе установилось максимальное значение (10 В/5 В/20 мА).



Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

- Установите бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 C100

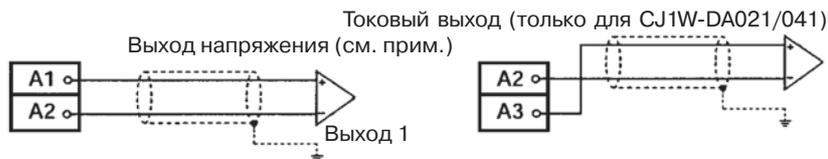
SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 B 1 MON

200101 ^ OFF

SET

200101 ^ ON

- Проверьте, подключены ли выходные устройства.



Примечание

В случае использования CJ1W-DA08C выход является токовым.

- Вызовите значение CIO (n+8) и проверьте цифровое значение при включенном бите усиления.

CLR

000000 C100

SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 8 MON

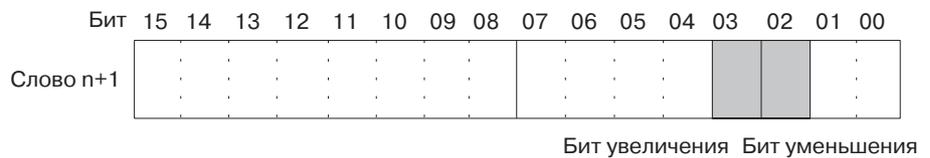
2008 0000

4. Измените цифровое значение таким образом, чтобы напряжение на аналоговом выходе приняло одно из значений, приведенных в следующей таблице. Значения должны вводиться в пределах указанных диапазонов.

Диапазон выходного сигнала	Предел регулировки выходного напряжения/тока	Диапазон выходного цифрового значения
0 ... 10 В	9,5 ... 10,5 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
-10 ... 10 В	9 ... 11 В	0708 ... 0898 (0E10 ... 1130)
1 ... 5 В	4,8 ... 5,2 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
0 ... 5 В	4,75 ... 5,25 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
4 ... 20 мА	19,2 ... 20,8 мА	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

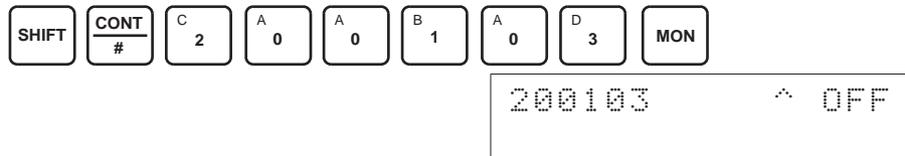
Для изменения цифрового значения используйте бит увеличения (бит 03 слова n+1) и бит уменьшения (бит 02 слова n+1).



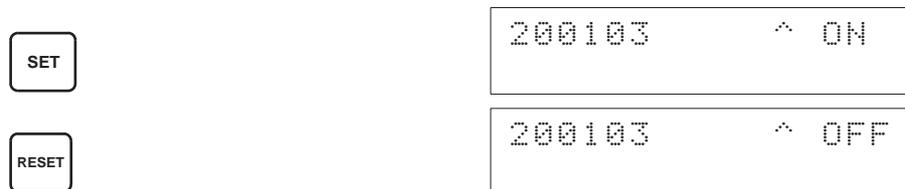
Пока установлен бит увеличения, выходное цифровое значение увеличивается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, выходное цифровое значение будет увеличиваться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

Пока установлен бит уменьшения, выходное цифровое значение уменьшается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, выходное цифровое значение будет уменьшаться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

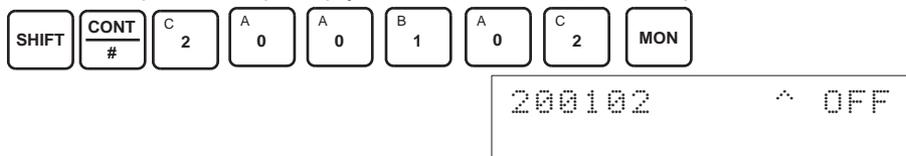
- Ниже приведен пример увеличения выходного сигнала напряжения.



Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.



- Ниже приведен пример уменьшения выходного напряжения.



Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

SET	200102 ^ ON
RESET	200102 ^ OFF

5. Проверьте наличие 10В/5В/20мА на выходе, после чего установите бит 04 (бит установки) слова С10 (n+1), а затем вновь сбросьте этот бит.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

SET	200104 ^ OFF
RESET	200104 ^ ON
RESET	210104 ^ OFF

Когда бит усиления установлен, включение бита установки приводит к записи величины усиления в EEPROM модуля.

6. Чтобы завершить регулировку усиления, сбросьте бит 01 (бит усиления) слова С10 (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	B 1	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

RESET	200101 ^ ON
RESET	200101 ^ OFF

**Предупреждение** ⚠ Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Предупреждение** ⚠ В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание** Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

### Обнуление отрегулированных значений смещения и усиления

Чтобы вернуться к прежним (принимаемым по умолчанию) значениям смещения и усиления, необходимо выполнить действия, описанные ниже. Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ). Независимо от установленного цифрового значения, в слове CIO (n+8) содержится 0000.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200105 ^ OFF

200105 ^ ON

SET

2. Установите бит 04 слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

SET

RESET

Пока бит сброса установлен, включение бита установки приведет к обнулению отрегулированных значений усиления и смещения, в результате чего будут возвращены принимаемые по умолчанию значения усиления и смещения.

3. Чтобы завершить процедуру обнуления отрегулированных значений, сбросьте бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200105 ^ ON

200105 ^ OFF

RESET

#### ⚠ Предупреждение

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

#### Примечание

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

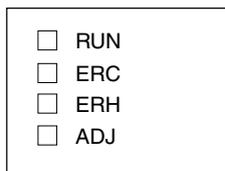
## 5-8 Обработка ошибок и предупреждений

### 5-8-1 Индикаторы и блок-схема обработки ошибок

#### Индикаторы

Если в модуле аналогового вывода происходит ошибка или формируется предупреждение, на передней панели модуля светятся индикаторы ERC или ERH.

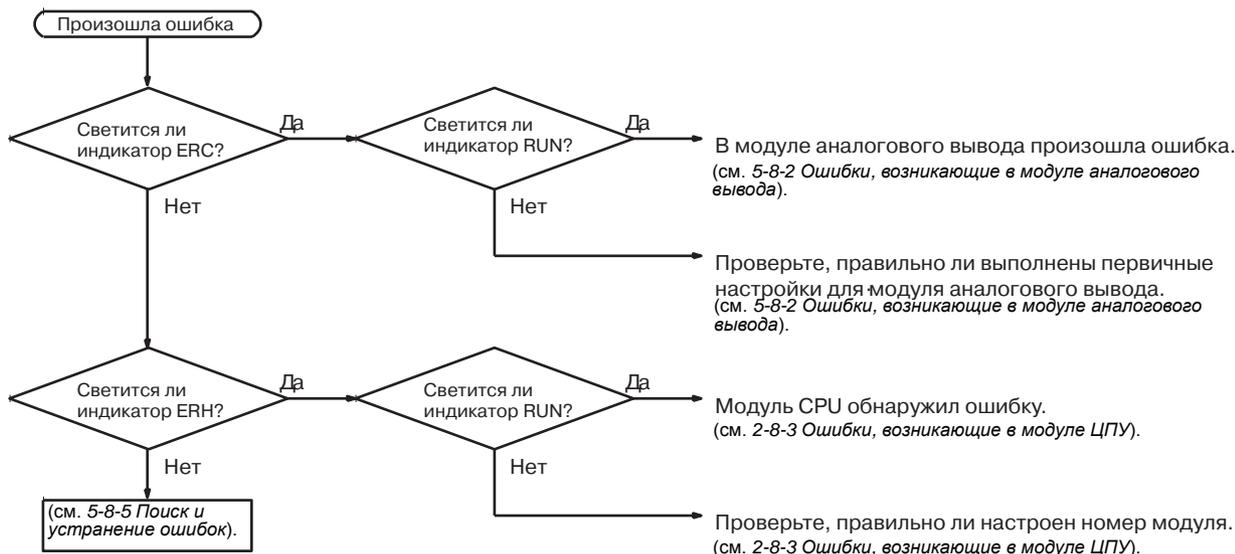
Передняя панель



Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Модуль обнаружил ошибку	Светится	Произошла аварийная ситуация, либо имеется ошибка в первичных настройках.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ERH (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.

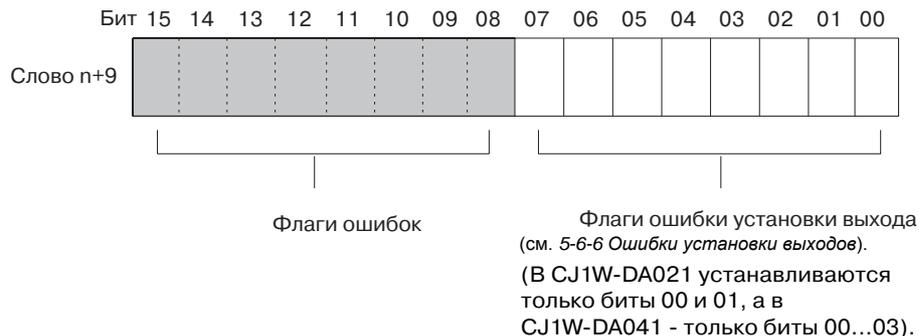
#### Последовательность устранения ошибок

Чтобы выяснить причину и устранить ошибку модуля аналогового вывода, выполните следующую последовательность действий.



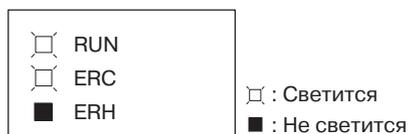
### 5-8-2 Ошибки, возникающие в модуле аналогового вывода

Если в модуле аналогового вывода происходит ошибка, светится индикатор ERC и в битах 08 ... 15 слова CIO (n+9) содержатся флаги ошибок.



Адреса слов CIO определяются так:  $n = \text{CIO } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

**Индикаторы ERC и RUN: светятся**



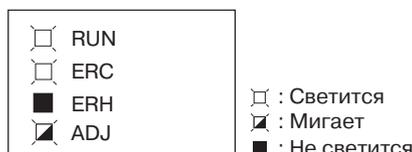
Если при работе модуля в обычном режиме происходит ошибка, светятся индикаторы ERC и RUN. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются автоматически после устранения ошибки.

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние выхода	Способ устранения
Биты 00 ... 07 (см. прим. 2)	Ошибка установки выходного значения	Превышен диапазон установки выходного значения	Выходное значение устанавливается функцией фиксации выхода	Измените установленное (цифровое) значение
Бит 14	(Режим регулировки) Ошибка записи в EEPROM	В режиме регулировки произошла ошибка записи в EEPROM.	На выходе удерживается значение, предшествующее возникновению ошибки.	Сбросьте, включите и вновь сбросьте бит установки. Если ошибка сохраняется даже после перезапуска, замените модуль аналогового вывода.

**Примечание**

1.  $n = \text{CIO } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$
2. В CJ1W-DA021 используются только биты 00 и 01, а в CJ1W-DA041 - только биты 00...03.

Индикатор ERC и индикатор RUN: светятся;  
Индикатор ADJ: мигает



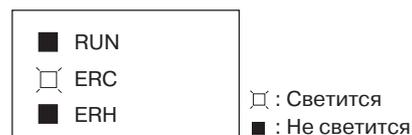
Эта ошибка индицируется в случае неправильной работы в режиме регулировки. В режиме регулировки будет установлен флаг "Режим регулировки включен" в бите 15 слова CIO (n+9).

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние выхода	Способ устранения
Бит 13	(Режим регулировки) Ошибка настройки номера выхода	Регулировка невозможна в режиме регулировки, поскольку выход с указанным номером не выбран для использования, либо указан неправильный номер выхода.	На выходе напряжения/тока устанавливается значение 0 В/0 мА.	Проверьте, установлен ли номер регулируемого выхода (слово n) в пределах 11 ... 14. Проверьте, выбрано ли использование регулируемого выхода в настройках в области DM.
Бит 15 только ВКЛ	(Режим регулировки) Ошибка ПЛК	ПЛК находится в режиме MONITOR или RUN, когда модуль аналогового вывода работает в режиме регулировки.	На выходе напряжения/тока устанавливается значение 0 В/0 мА.	При работе с CJ1W-DA021 или с CJ1W-DA041 активизируйте режим нормальной работы и перезапустите модуль. Для CJ1W-DA08V/08C установите биты 00..07 слова D (m+18) = 00 hex. Затем либо вновь включите питание, либо установите и вновь сбросьте Бит перезапуска специального модуля ввода /вывода.

**Примечание**

Если в режиме регулировки происходит ошибка ПЛК, модуль прекращает работу (удерживаются входные и выходные значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки).

Индикатор ERC: светится;  
Индикатор RUN: не светится



Если первичные настройки модуля аналогового вывода настроены неправильно, будет светиться индикатор ERC. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются, когда соответствующая ошибка устраняется и модуль перезапускается, либо когда устанавливается и вновь сбрасывается бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Способ устранения
Бит 08	Ошибка настройки масштабирования	При использовании масштабирования произошла ошибка настройки верхней и нижней границы. Установленное значение вышло за заданный диапазон, верхняя граница равна нижней границе (не 0000) и т.п.	Скорректируйте настройки.
Бит 10	Ошибка настройки функции фиксации выхода	Указано неправильное состояние выхода для вывода при отключенном преобразовании.	Укажите число в пределах 0000...0002.
Бит 12	Ошибка настройки времени преобразования /разрешения, режима работы.	Неправильно выполнена настройка времени преобразования /разрешения или настройка режима работы	Выберите 00 hex или 01 hex.

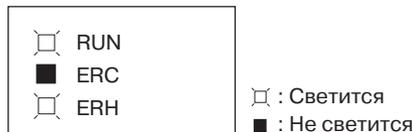
**Примечание**

Обычно бит 15 сброшен (т.е., установлен в 0).

### 5-8-3 Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ

Если в модуле ЦПУ или в шине ввода/вывода происходит ошибка, и обновление данных ввода/вывода в специальном модуле ввода/вывода производится с ошибками, что приводит к неправильной работе модуля аналогового вывода, светится индикатор ERH.

**Индикаторы ERH и RUN: светятся**



Если произошла ошибка шины ввода/вывода, приведшая к возникновению ошибки WDT (ошибка сторожевого таймера) в модуле ЦПУ, что, в свою очередь, привело к ошибкам обновления данных ввода/вывода в модуле аналогового вывода, будут светиться индикаторы ERH и RUN.

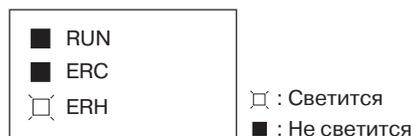
Вновь подайте питание, либо перезапустите систему.

Дополнительную информацию смотрите в руководстве *CJ-series CJ1G-CPU*, *CJ1G/H CPU Programmable Controllers Operation Manual (W393)*.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние выхода
Ошибка шины ввода/вывода	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.	Зависит от функции фиксации выхода
Ошибка мониторинга модуля ЦПУ (см. примечание)	В установленный период не пришел ответ от модуля ЦПУ.	Сохраняет состояние, предшествующее ошибке
Ошибка сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ	В модуле ЦПУ сгенерирована ошибка.	Зависит от функции фиксации выхода

**Примечание** Модуль ЦПУ не обнаружит ошибку, и ошибка не будет отображена на консоли программирования, поскольку модуль ЦПУ продолжает работать.

**Индикатор ERH: светится;  
Индикатор RUN: не светится**



Неправильно настроен номер модуля для модуля аналогового вывода.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние выхода
Дублирование номера модуля	Один и тот же номер модуля присвоен нескольким модулям, либо номер модуля превышает значение 95.	На выходе будет присутствовать 0 В.
Ошибка настройки специального модуля ввода/вывода	Специальные модули ввода/вывода, зарегистрированные в таблице ввода/вывода, отличаются от модулей, установленных на самом деле.	

### 5-8-4 Перезапуск специальных модулей ввода/вывода

Имеются два способа перезапуска специальных модулей ввода/вывода после изменения содержимого DM или после устранения причины ошибки. Первый способ состоит в выключении и повторном включении питания ПЛК, а второй способ заключается в установке бита перезапуска специального модуля ввода/вывода.

#### Биты перезапуска специального модуля ввода/вывода

Биты	Функции	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	Установка бита перезапуска для любого модуля и повторный сброс приводят к перезапуску модуля.
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

При перезапуске на выходе устанавливается значение 0 В или 0 мА.

Если ошибка не устраняется даже после установки бита перезапуска специального модуля ввода/вывода и повторном сбросе, следует заменить модуль.

### 5-8-5 Поиск и устранение ошибок

В следующих таблицах приведены возможные причины возникновения ошибок и способы их устранения.

#### Выходное аналоговое значение не изменяется

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Выход не выбран для использования.	Выберите использование выхода.	196
Работает функция фиксации выхода.	Установите бит разрешения преобразования для выхода.	200
Выходное преобразованное значение выходит за допустимый диапазон.	Введите число в пределах допустимого диапазона.	172

#### Выходное значение изменяется не так, как предполагалось

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Неправильно настроен диапазон выходного сигнала.	Измените настройку диапазона выходного сигнала.	197
Характеристики выходного устройства не соответствуют модулю аналогового вывода (напр., диапазон входного сигнала, входное сопротивление).	Замените выходное устройство.	171
Не выполнена регулировка смещения или усиления.	Выполните регулировку смещения или усиления.	204

#### Нестабильный сигнал на выходе

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
На выходные сигналы воздействуют внешние помехи.	Попробуйте изменить подключение экранированного кабеля (напр., соедините экран с "землей" выходного устройства).	187



## РАЗДЕЛ 6

# Модуль аналогового ввода/вывода серии CS

В данном разделе поясняется использование модуля аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44.

6-1	Технические характеристики . . . . .	222
6-1-1	Технические характеристики . . . . .	222
6-1-2	Функциональная схема каналов ввода/вывода . . . . .	225
6-1-3	Характеристики канала ввода аналоговых сигналов . . . . .	225
6-1-4	Характеристики выходных каналов . . . . .	227
6-2	Последовательность действий . . . . .	230
6-2-1	Примеры работы . . . . .	231
6-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	237
6-3-1	Индикаторы . . . . .	238
6-3-2	Переключатель номера модуля . . . . .	239
6-3-3	Переключатель режима работы . . . . .	239
6-3-4	Переключатель "Напряжение/Ток" . . . . .	240
6-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	240
6-4-1	Назначение клемм . . . . .	240
6-4-2	Внутренние цепи . . . . .	241
6-4-3	Пропадание входного напряжения (отсоединение входа напряжения) . . . . .	242
6-4-4	Примеры организации входных/выходных цепей . . . . .	243
6-4-5	Правила организации входных/выходных цепей . . . . .	244
6-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	244
6-5-1	Общие сведения об обмене данными . . . . .	244
6-5-2	Настройка номера модуля . . . . .	245
6-5-3	Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода . . . . .	245
6-5-4	Слова, резервируемые для фиксированных данных . . . . .	246
6-5-5	Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода . . . . .	249
6-6	Функции аналоговых входов и последовательность действий . . . . .	252
6-6-1	Настройки входов и преобразованные значения . . . . .	252
6-6-2	Расчет среднего значения . . . . .	254
6-6-3	Функция удержания пикового значения . . . . .	257
6-6-4	Функция обнаружения отсоединения входа . . . . .	258
6-7	Функции аналоговых выходов и последовательность действий . . . . .	259
6-7-1	Настройки выходов и преобразованные значения . . . . .	259
6-7-2	Функция фиксации выхода . . . . .	261
6-7-3	Ошибки установки выходов . . . . .	262
6-8	Функция линейного преобразования . . . . .	262
6-9	Регулировка смещения и усиления . . . . .	265
6-9-1	Последовательность действий в режиме регулировки . . . . .	266
6-9-2	Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа . . . . .	267
6-9-3	Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового выхода . . . . .	273
6-10	Обработка ошибок и предупреждений . . . . .	281
6-10-1	Индикаторы и блок-схема обработки ошибок . . . . .	281
6-10-2	Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода/вывода . . . . .	282
6-10-3	Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ . . . . .	284
6-10-4	Перезапуск специальных модулей ввода/вывода . . . . .	285
6-10-5	Поиск и устранение ошибок . . . . .	285

## 6-1 Технические характеристики

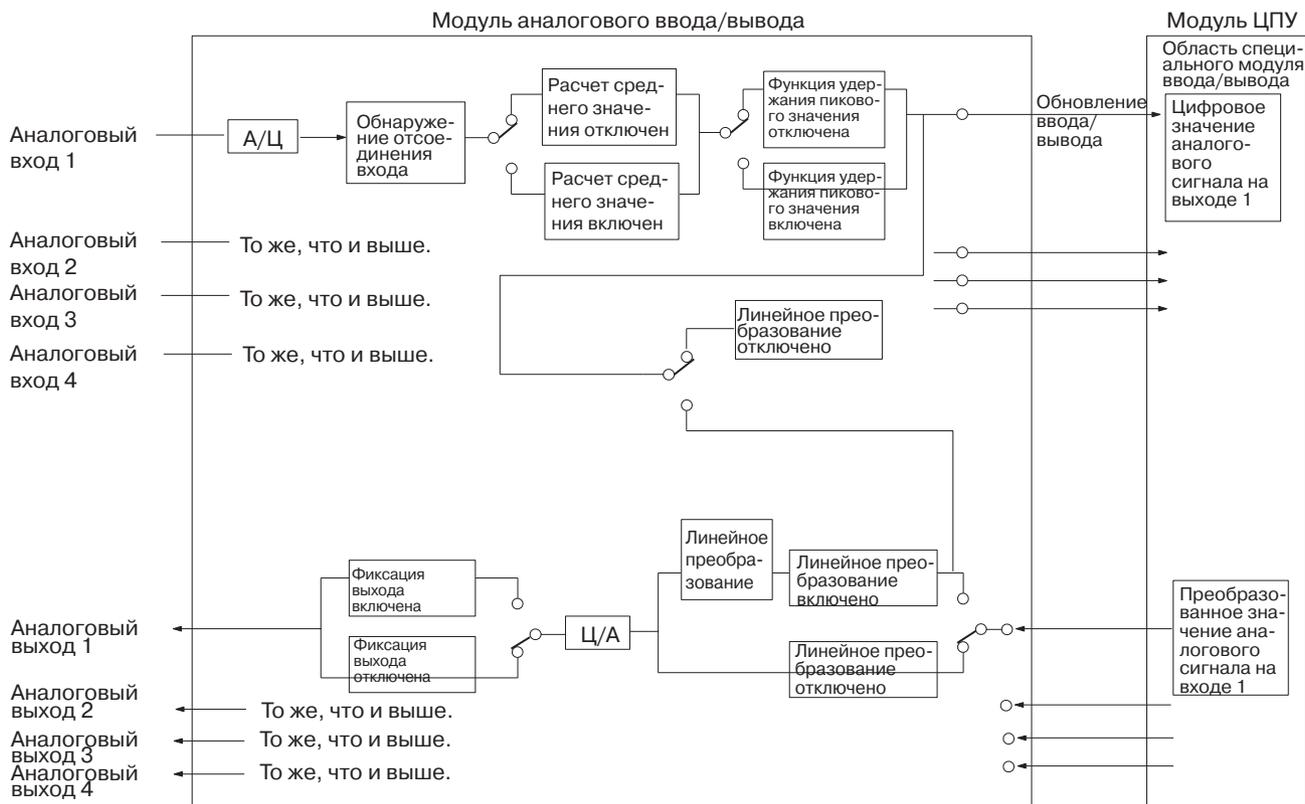
### 6-1-1 Технические характеристики

Параметр	CS1W-MAD44			
Тип модуля	Специальный модуль ввода/вывода серии CS			
Развязка	Между цепями ввода/вывода и сигнальными цепями ПЛК: оптрон (между отдельными цепями ввода/вывода развязка не предусмотрена).			
Внешние клеммы	21-полюсный съемный клеммный блок (винты М3)			
Потребляемая мощность	Макс. 200 мА при 5 В=, макс. 200 мА при 26 В=			
Габариты (мм) (см. прим. 1)	35 x 130 x 126 (Ш x В x Г)			
Вес	Макс. 450 г.			
Общие характеристики	Соответствует общим техническим характеристикам модулей серии SYSMAC CS.			
Место установки	Стойка ЦПУ серии CS или стойка расширения серии CS (не может быть установлен в стойку расширения ввода/вывода C200H или в стойку ведомого устройства SYSMAC BUS)			
Максимальное количество модулей	Модулей в стойке (стойке ЦПУ или стойке расширения) (см. прим. 2)	<b>Модуль источника питания</b>	<b>Макс. кол-во модулей в стойке</b>	
		C200HW-PA204 C200HW-PA204S C200HW-PA204R C200HW-PD204	Макс. 3 модуля	
		C200HW-PA209R	Макс. 6 модулей	
	Модулей в базовой системе	Когда используются только модули питания C200HW-PA209R: 6 модулей × 8 стоек = макс. 48 модулей		
Обмен данными с модулем ЦПУ	Область для специального модуля ввода/вывода CIO 200000 ... CIO 295915 (слова CIO 2000 ... CIO 2959)	Обмен данными (по 10 слов на модуль).	От модуля ЦПУ к модулю аналогового ввода/вывода	Аналоговый выход Удержание пикового значения Бит разрешения преобразования
			От модуля аналогового ввода/вывода к модулю ЦПУ	Аналоговый вход Обнаружение отсоединения входа Флаги ошибок
	Внутренняя область DM для специального модуля ввода/вывода (D20000 ... D29599)	Передача 100 слов данных (на один модуль) после включения питания или при перезапуске модуля.	От модуля ЦПУ к модулю аналогового ввода/вывода	Разрешение/отключение преобразования входного сигнала, настройка диапазона входного сигнала. Разрешение/отключение преобразования выходного сигнала, настройка диапазона выходного сигнала Настройка функции линейного преобразования, константы. Состояние для фиксации выхода Настройка функции расчета среднего значения

Параметр		CS1W-MAD44		
Ввод	Технические характеристики	Количество аналоговых входов	4	
		Диапазон входного сигнала (см. прим. 3)	1 ... 5 В 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... 10 В	
		Максимальное значение входного сигнала (на один вход) (см. прим. 5)	±15 В	
		Входное сопротивление	1 МОм миним.	
		Разрешающая способность	4000 (полный диапазон)	
		Преобразованные цифровые данные	16-битовые двоичные значения	
		Погрешность (см. прим. 6)	23±2°C	±0,2% от полной шкалы
			0°C ... 55°C	±0,4% от полной шкалы
		Время аналого-цифрового преобразования (см. прим. 7)	Макс. 1,0 мс/точка	
		Функции	Вычисление среднего значения	В буфер записывается "n" последних результатов преобразования, по которым рассчитывается среднее значение. Количество буферов: n = 2, 4, 8, 16, 32, 64
Удержание пикового значения	Когда бит удержания пикового значения установлен (ВКЛ), сохраняется максимальное преобразованное значение.			
Обнаружение отсоединения входа (см. прим. 9)	Обнаруживается отсоединение и устанавливается флаг обнаружения отсоединения.			
Вывод	Технические характеристики	Количество аналоговых выходов	4	
		Диапазон выходных сигналов (см. прим. 3).	1 ... 5 В 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... 10 В	
		Выходное сопротивление (для 1 точки)	0,5 Ом макс.	
		Макс. выходной ток	12 мА	
		Разрешающая способность	4000 (полный диапазон)	
		Цифровые данные	16-битовые двоичные значения	
		Погрешность (см. прим. 6)	23±2°C	±0,3% от полной шкалы
			0°C ... 55°C	±0,5% от полной шкалы
		Время ЦА-преобразования (см. прим. 7)	Макс. 1,0 мс/точка	
		Функции	Функция фиксации выхода	На выходе присутствует одно из указанных состояний (CLR, HOLD или MAX) при любом из следующих условий: Сброшен бит разрешения преобразования (см. прим. 8). В режиме регулировки, когда на выход подается значение, отличное от номера выхода. При наличии ошибки настройки выхода или фатальной ошибки ПЛК. Когда модуль ЦПУ находится в режиме ожидания (дежурном режиме). Когда отключена нагрузка (ВЫКЛ).
Ввод/вывод	Функции	Функция линейного преобразования	Линейное преобразование входных аналоговых сигналов (умножение на коэффициент передачи и смещение) и вывод полученных аналоговых значений. Положительный Аналоговый выход = A × аналоговый вход + B градиент: (A = 0 ... 99,99; B = 8000 ... 7FFF Hex) Отрицательный Аналоговый выход = F - A × аналоговый вход + B градиент: (A = 0 ... 99,99; B = 8000 ... 7FFF Hex, F = верхняя граница диапазона выходного сигнала)	

- Примечание**
1. Сведения о габаритах модулей смотрите в Разделе *Габариты* на стр. 359.
  2. Максимальное количество модулей аналогового ввода/вывода, которое может быть установлено в одну стойку, зависит от тока, потребляемого другими модулями, установленными в стойку, и может быть меньше, чем указанное в таблице выше.
  3. Диапазоны входных и выходных сигналов можно настроить отдельно для каждого входа и выхода.
  4. Тип сигнала (напряжение/ток) выбирается с помощью переключателя "напряжение/ток", расположенного сзади клеммного блока.
  5. При эксплуатации модуля аналогового ввода/вывода следует соблюдать характеристики каналов ввода аналоговых сигналов, приведенные в настоящем руководстве. Несоблюдение данных характеристик при эксплуатации модуля может привести к выходу модуля из строя.
  6. Погрешность преобразования приведена для полной шкалы. Например, погрешность  $\pm 0,2\%$  соответствует максимальной ошибке  $\pm 8$  (BCD).  
По умолчанию регулировка выполнена для входа напряжения. Чтобы использовать токовый вход, необходимо выполнить соответствующую регулировку смещения и коэффициента усиления.
  7. Время аналого-цифрового (АЦ) преобразования - это время, которое проходит с момента ввода аналогового сигнала до записи его цифрового значения в память. Для считывания преобразованного значения модулю ЦПУ требуется не меньше одного цикла. Время цифро-аналогового преобразования - это время, которое требуется для преобразования и вывода цифровых данных ПЛК. Чтобы данные, хранящиеся в ПЛК, могли быть прочитаны модулем аналогового ввода/вывода, требуется, по меньшей мере, один цикл.
  8. При переходе модуля ЦПУ из режима работы RUN или MONITOR в PROGRAM, либо при включении питания сбрасывается бит разрешения преобразования выходного сигнала. На выходе присутствует состояние, определяемое функцией фиксации выхода.
  9. Обнаружение отсоединения линии возможно, только если выбран диапазон 1...5 В или 4...20 мА. Если входной сигнал отсутствует, когда выбран диапазон 1...5 В или 4...20 мА, устанавливается флаг отсоединения линии.

### 6-1-2 Функциональная схема каналов ввода/вывода

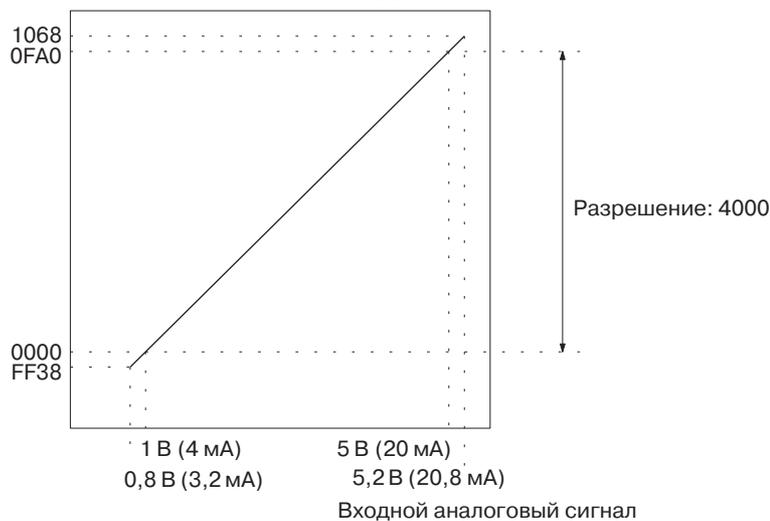


### 6-1-3 Характеристики канала ввода аналоговых сигналов

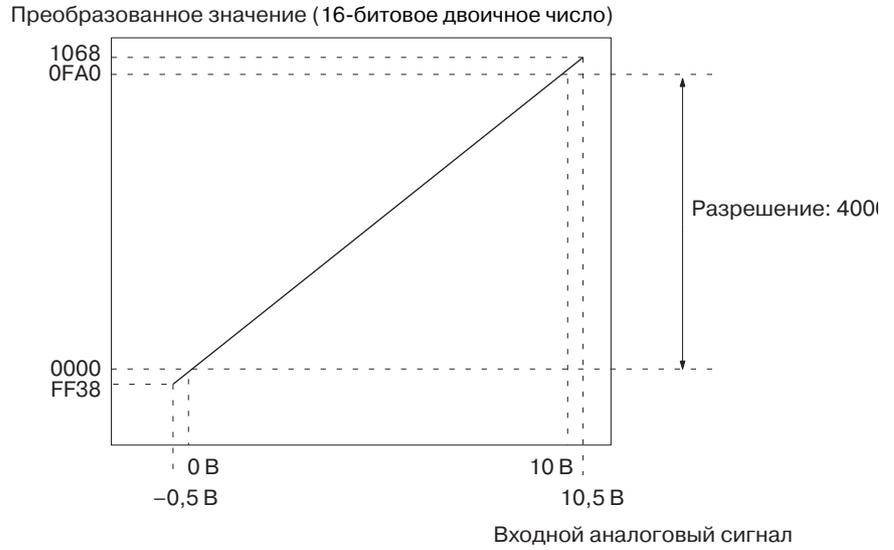
Если сигналы, подаваемые на аналоговый вход, выходят за диапазон, указанный ниже, в качестве преобразованных значений используются либо максимальные, либо минимальные значения.

**Диапазон 1 ... 5 В  
(4 ... 20 мА)**

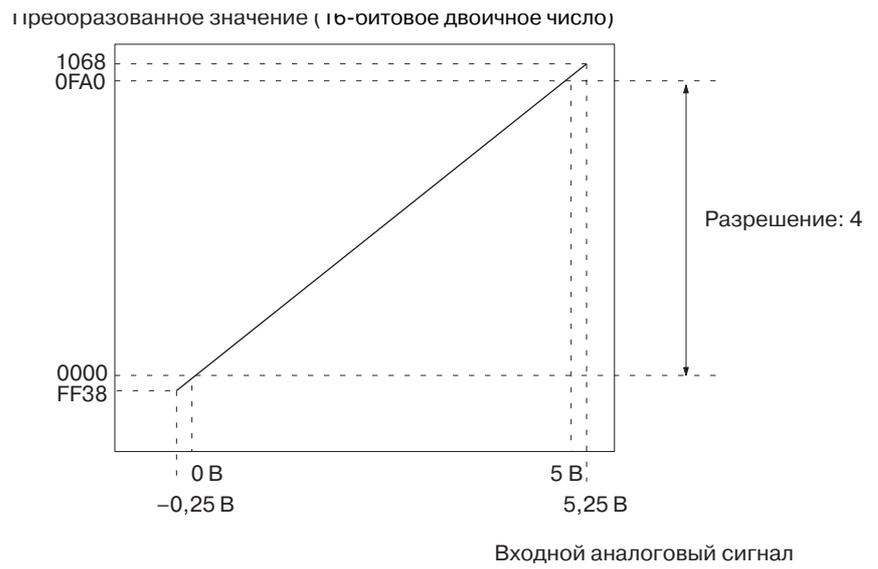
Преобразованное значение (16-битовое двоичное число)



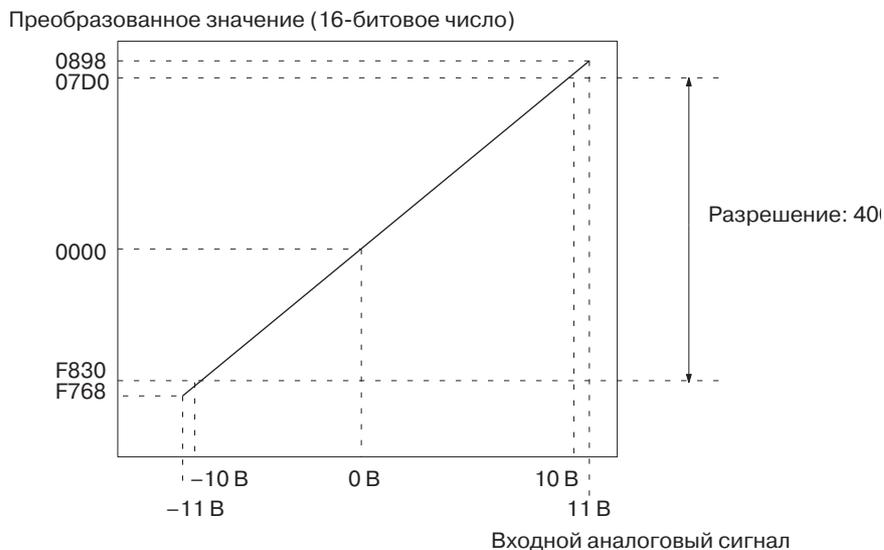
Диапазон 0 ... 10 В



Диапазон 0 ... 5 В



Диапазон -10 ... 10 В



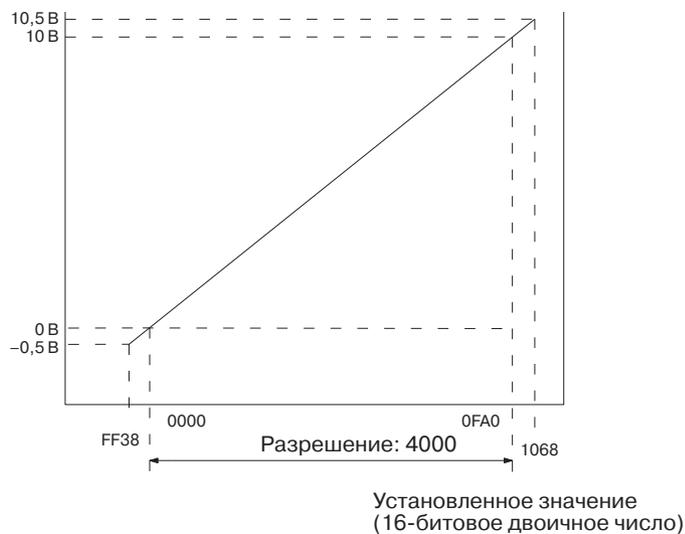
6-1-4 Характеристики выходных каналов

Если двоичное значение (значение до ЦАП) выходит за пределы указанного ниже диапазона, происходит ошибка установки выхода, и на выходе устанавливается состояние, определяемое функцией фиксации выхода.

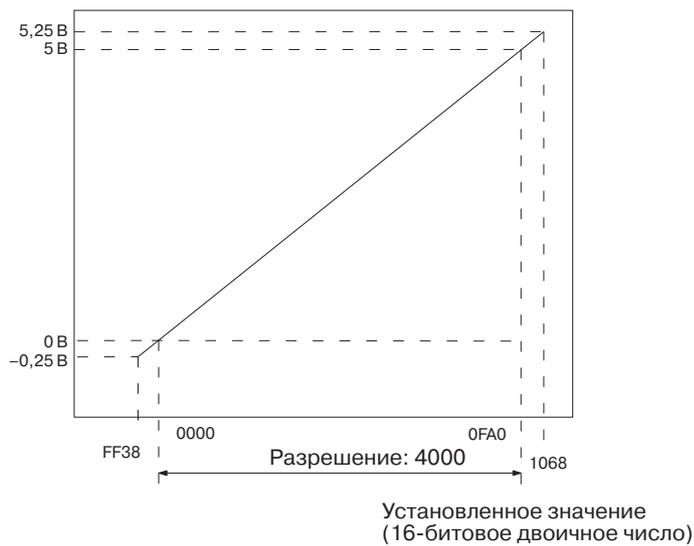
Диапазон 1 ... 5 В



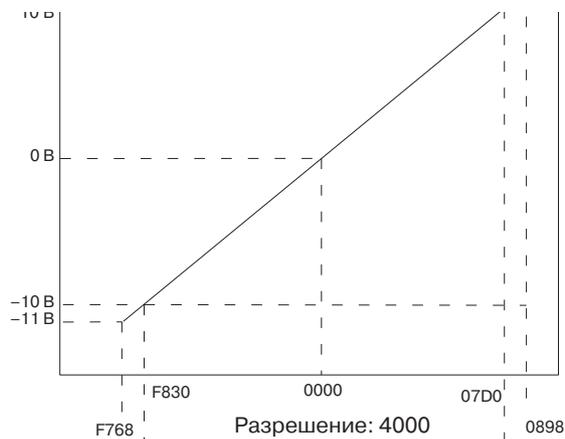
Диапазон 0 ... 10 В



Диапазон 0 ... 5 В



Диапазон -10 ... 10 В



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)

**Примечание** Для диапазона -10 ... 10 В преобразование будет выполняться следующим образом:

16-битовые двоичные значения	BCD
F768	-2200
:	:
FFFF	-1
0000	0
0001	1
:	:
0898	2200

## 6-2 Последовательность действий

При использовании модулей аналогового ввода/вывода необходимо выполнить следующие действия.

### Монтаж и настройка

- 1,2,3...**
1. Переведите переключатель режима работы сзади модуля в режим нормальной работы.
  2. Выберите тип входа (напряжение/ток) с помощью переключателя, расположенного позади клеммного блока.
  3. Выполните проводные соединения.
  4. С помощью переключателя номера модуля на передней панели модуля выберите номер модуля.
  5. Подайте питание на ПЛК.
  6. Создайте таблицы ввода/вывода.
  7. Выполните настройки в области DM для специального модуля ввода/вывода.
    - Укажите номера используемых входов/выходов.
    - Выберите диапазоны входных и выходных сигналов.
    - Укажите количество отсчетов для вычисления среднего значения.
    - Выполните настройку функции удержания выходов.
    - Выберите использование линейного преобразования, величины коэффициента передачи и смещения.
  8. Выключите и включите питание ПЛК, либо установите (ВКЛ) бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Если при подключении определенных устройств требуется калибровка входного и выходного каналов, необходимо выполнить действия, описанные в разделе *Регулировка смещения и коэффициента усиления*. В противном случае следует перейти к пункту "Работа".

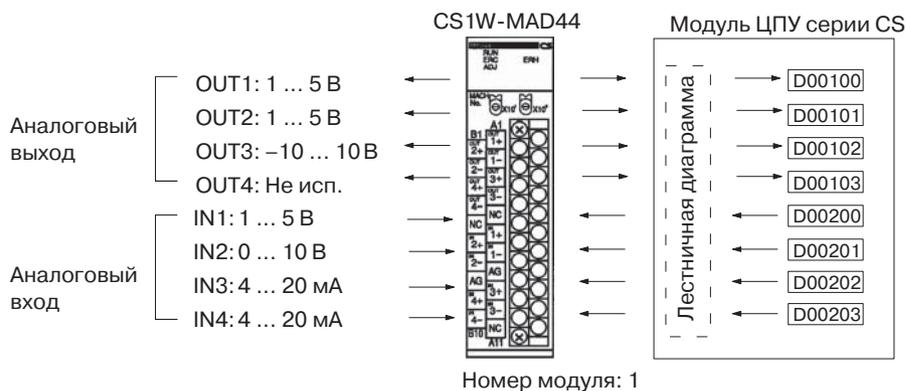
### Регулировка смещения и коэффициента усиления

- 1,2,3...**
1. Переведите переключатель режима работы сзади модуля в режим регулировки.
  2. Выберите тип входа (напряжение/ток) с помощью переключателя, расположенного позади клеммного блока.
  3. Подайте питание на ПЛК.
  4. Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.
  5. Отключите питание ПЛК.
  6. Верните переключатель режима работы сзади модуля в режим нормальной работы.

### Работа

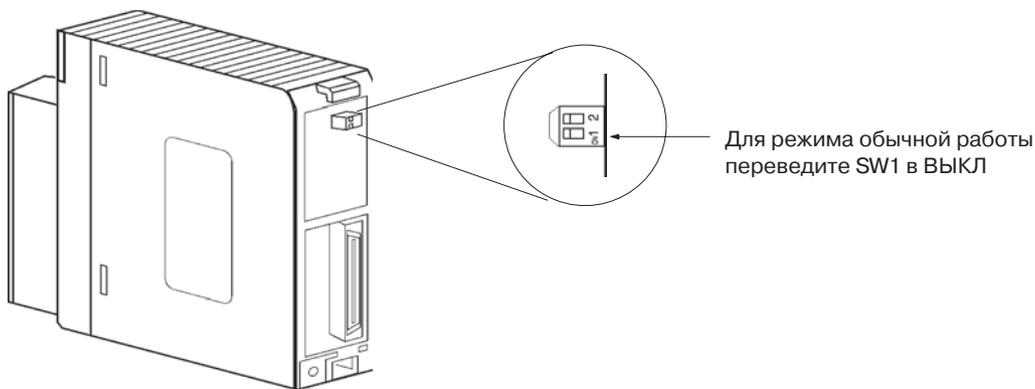
- 1,2,3...**
1. Подайте питание на ПЛК.
  2. Лестничная диаграмма
    - Чтение преобразованных значений или запись выходных значений с помощью команд MOV(021) и XFER(070).
    - Запуск и прекращение вывода преобразованных значений.
    - Использование функции удержания пикового значения.
    - Чтение уведомлений об отсоединении и кодов ошибок.

### 6-2-1 Примеры работы

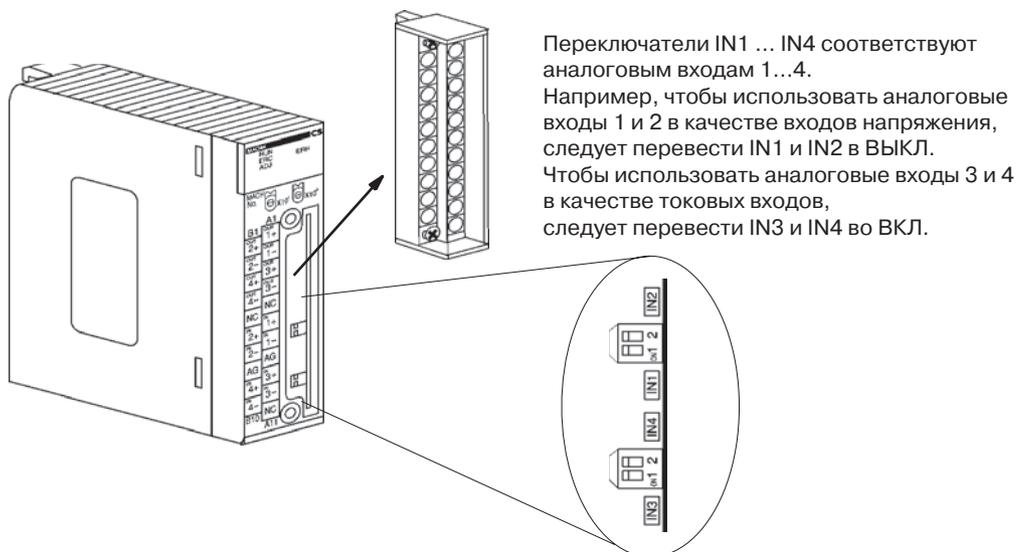


#### Настройка модуля аналогового ввода/вывода

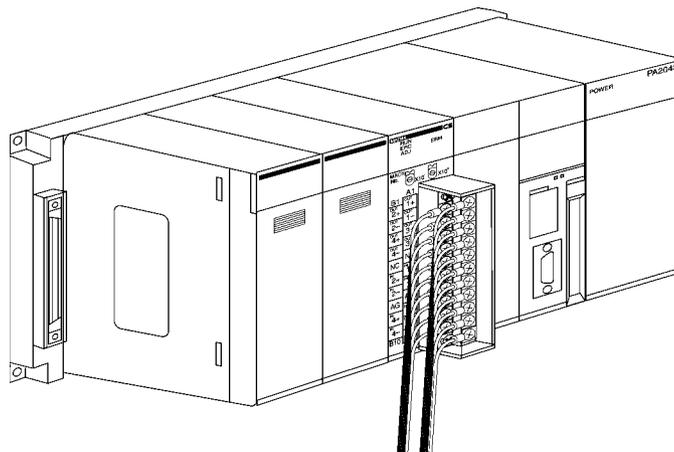
- 1,2,3... 1. Переведите переключатель режима работы сзади модуля в требуемое положение. Подробные сведения смотрите в 6-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток".



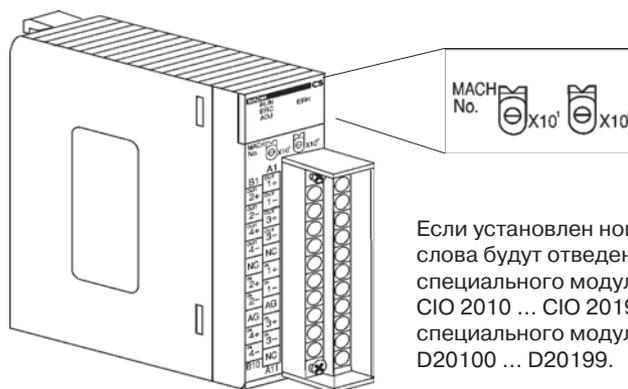
2. Переведите переключатель "напряжение/ток" в требуемое положение. Подробные сведения смотрите в 6-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток".



3. Выполните механический и электрический монтаж модуля аналогового ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в 1-2-1 Последовательность действий при монтаже, 6-4 Подключение сигнальных цепей или 6-4-4 Примеры организации входных/выходных цепей.

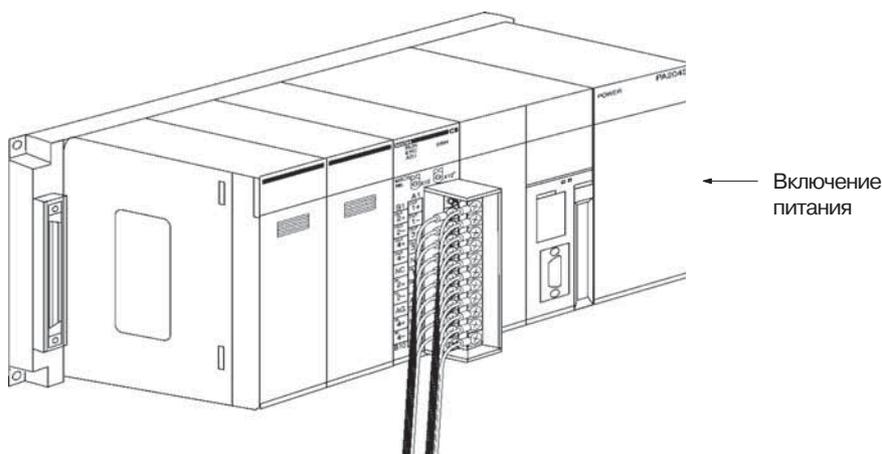


4. Настройте переключатель номера модуля. Подробные сведения смотрите в 6-3-2 Переключатель номера модуля.



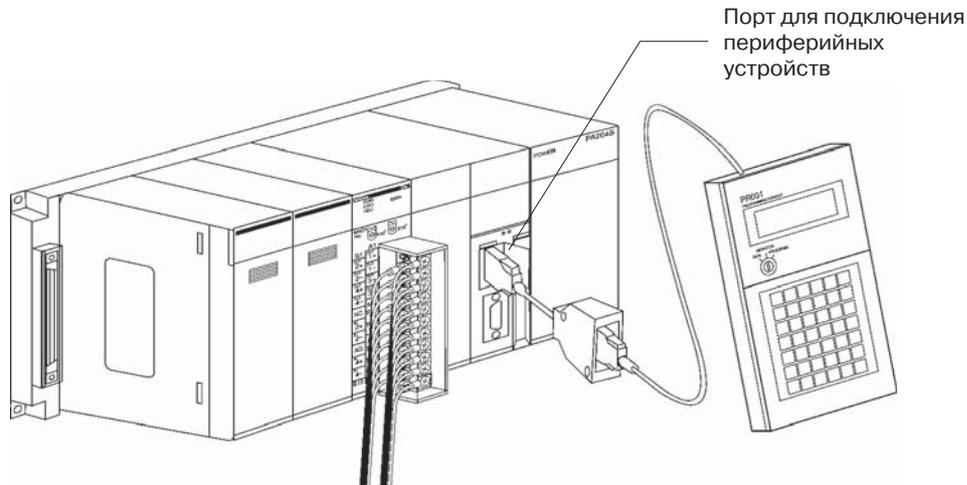
Если установлен номер модуля 1, слова будут отведены в области специального модуля ввода/вывода CIO 2010 ... CIO 2019 и в области специального модуля ввода/вывода D20100 ... D20199.

5. Подайте питание на ПЛК.



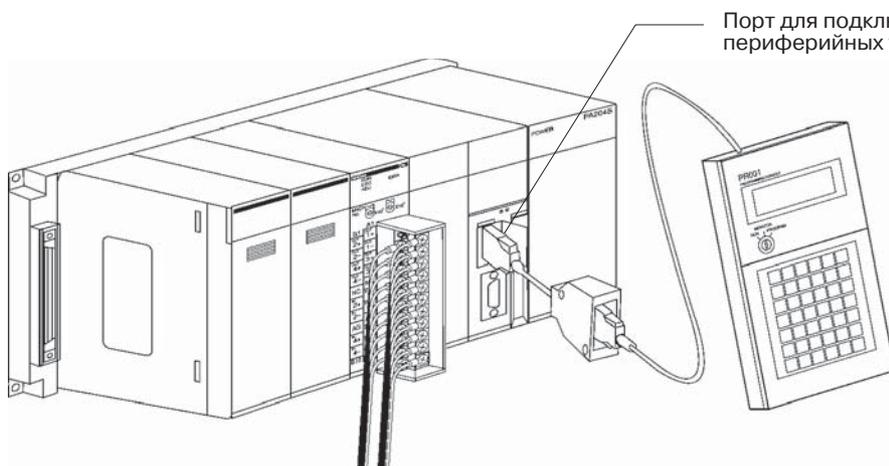
**Создание таблиц ввода/вывода**

После подачи питания на ПЛК необходимо создать таблицы ввода/вывода.



**Первоначальная настройка**

- 1,2,3... 1. Настройте параметры специального модуля ввода/вывода в области DM. Подробные сведения смотрите в *Слова, резервируемые в области DM, и их содержание* на стр. 246.



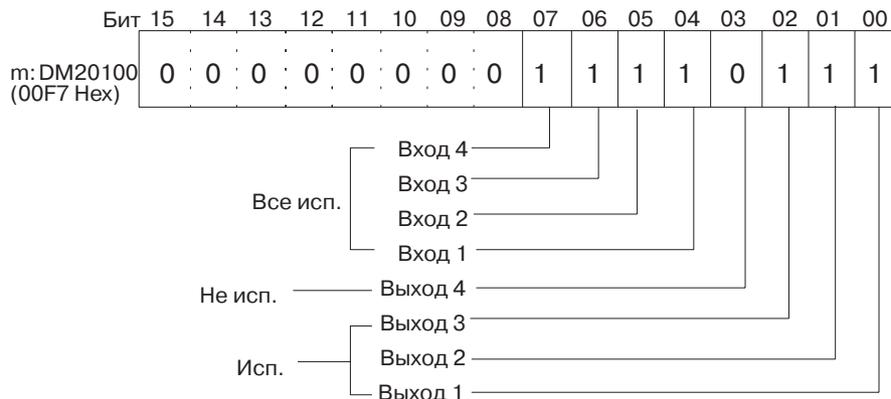
**Настройки**

**Модуль 1.**

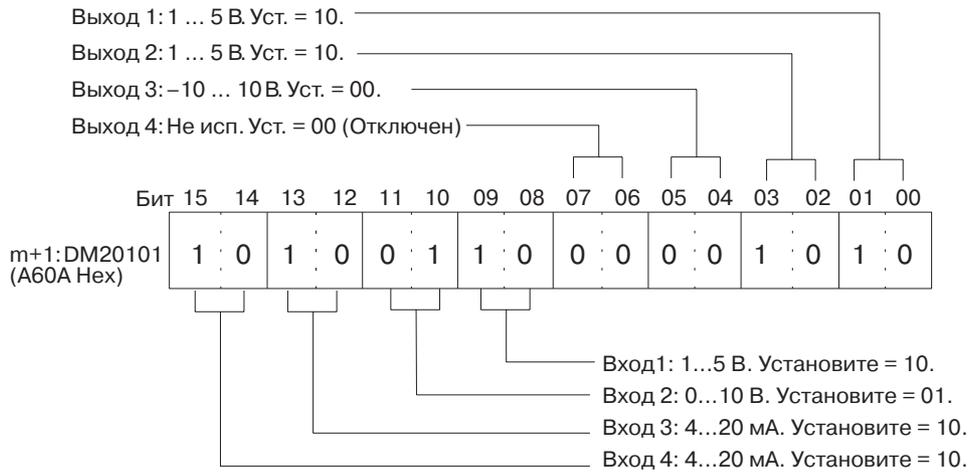
- Аналоговый вход 1: 1 ... 5 В
- Аналоговый вход 2: 0 ... 10 В
- Аналоговый вход 3: 4 ... 20 мА
- Аналоговый вход 4: 4 ... 20 мА

- Аналоговый выход 1: 1 ... 5 В
- Аналоговый выход 2: 1 ... 5 В
- Аналоговый выход 3: -10 ... 10 В
- Аналоговый выход 4: Не исп.

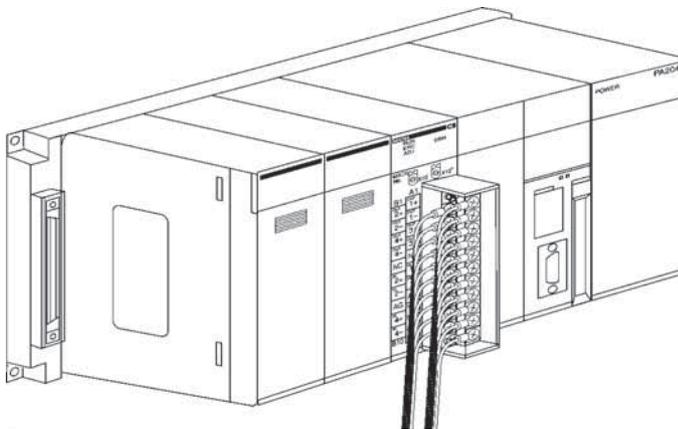
- На следующем рисунке показана настройка использования входов и выходов. Дополнительные сведения смотрите в *6-6-1 Настройки входов и преобразованные значения* или *6-7-1 Настройки выходов и преобразованные значения*.



- На следующем рисунке показана настройка диапазона входных и выходных сигналов. Дополнительные сведения смотрите в 6-6-1 *Настройки входов и преобразованные значения* или 6-7-1 *Настройки выходов и преобразованные значения*.

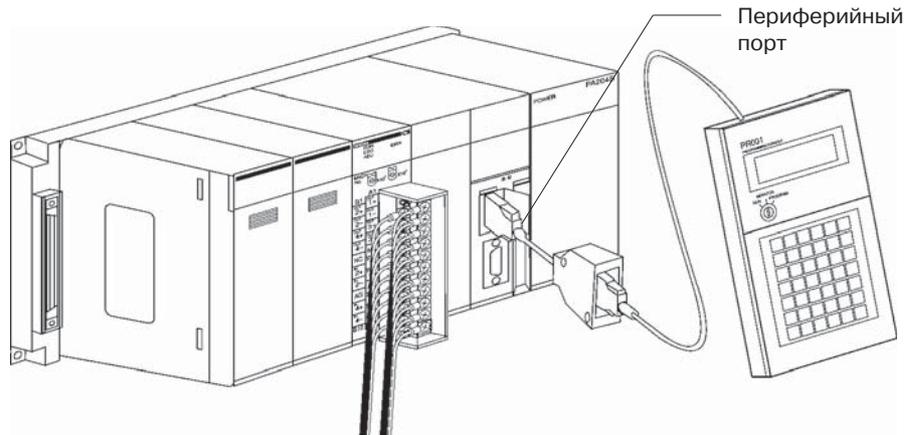


2. Перезапустите модуль ЦПУ.



← Включите питание повторно (либо установите бит перезапуска специального модуля ввода/вывода)

**Создание лестничных диаграмм**



1,2,3...

1. Ниже приведен пример использования аналоговых входов.

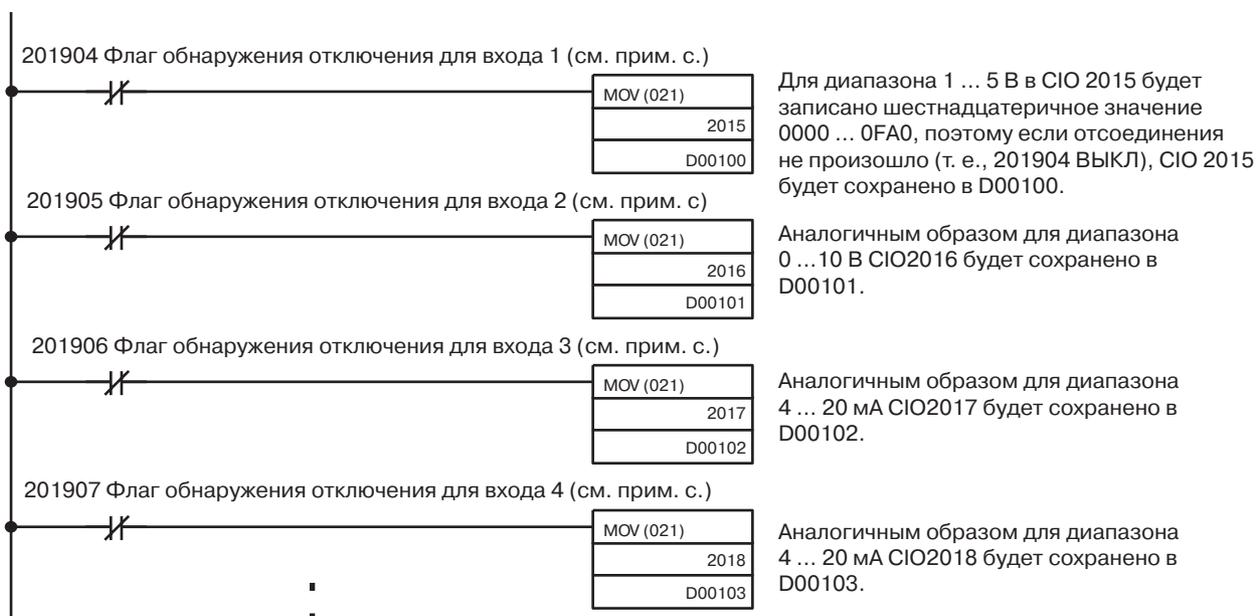
Данные, преобразованные из аналоговой формы в цифровую и размещенные в словах CIO (n+5) ... (n+ 8) области специального модуля ввода/вывода (CIO 2015 ... CIO2018), записываются по указанным адресам (D00100 ... D00103) как двоичные значения со знаком 0000 ... 0FA0 Hex.

- В следующей таблице перечислены адреса, используемые для ввода аналоговых сигналов.

Номер входа	Диапазон входных сигналов	Адрес значения преобразованного входного сигнала (n = CIO 2010) (см. прим. 1)	Адрес удержания преобразованных данных (см. прим. 2)
1	1 ... 5 В	(n+5) = CIO 2015	D00100
2	0 ... 10 В	(n+6) = CIO 2016	D00101
3	4 ... 20 мА	(n+7) = CIO 2017	D00102
4	4 ... 20 мА	(n+8) = CIO 2018	D00103

**Примечание**

- a) Адреса устанавливаются в соответствии с номером модуля, присвоенным специальному модулю ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в 6-3-2 Переключатель номера модуля.
- b) Создается требуемая программа.



- c) В качестве флагов обнаружения отсоединения входных каналов отведены биты 04...07 слова (n+9). Подробные сведения смотрите в разделе Слова, резервируемые для обычного режима на стр.250 и в разделе 6-6-4 Функция обнаружения отсоединения входа.

2. Ниже приведен пример использования аналоговых выходов.

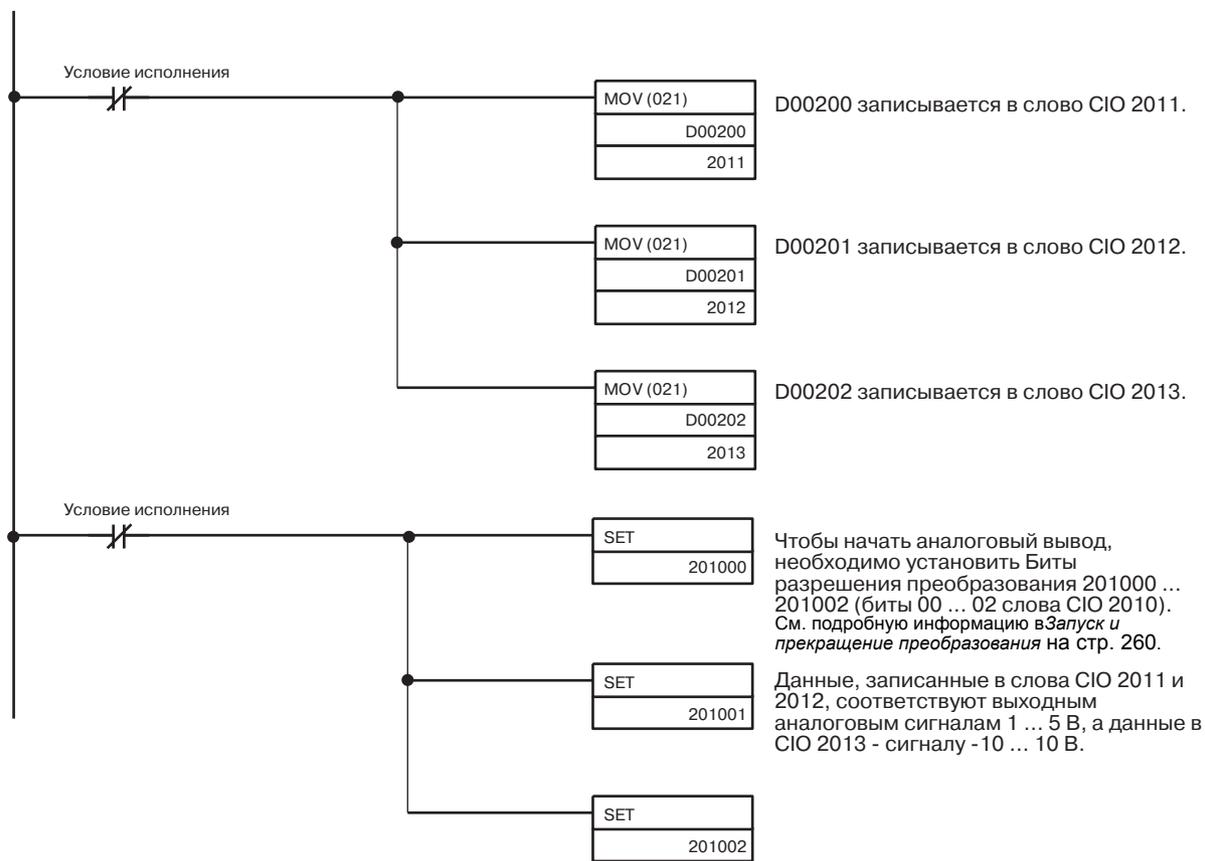
Выходное значение, расположенное по адресу D00200, записывается в слова (n + 1) ... (n + 3) области для специального модуля ввода/вывода (CIO 2011 ... CIO 2013) в виде двоичного значения со знаком в пределах 0000 ... 0FA0 Hex.

- В следующей таблице перечислены адреса, которые используются для аналогового вывода.

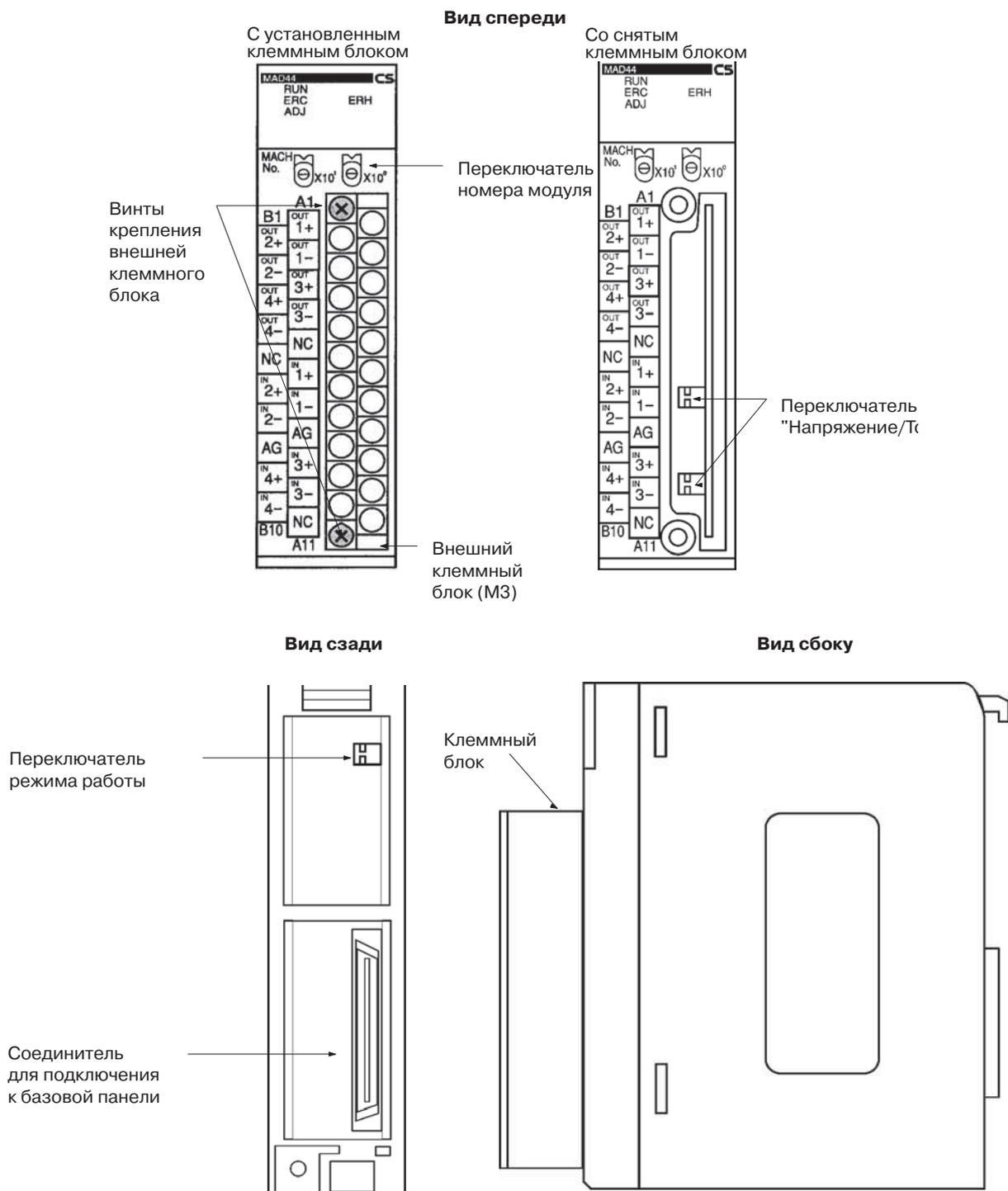
Номер вывода	Диапазон входных сигналов	Адрес выходного значения (n = CIO 2010) (см. примечание 1)	Адрес исходного значения
1	1 ... 5 В	(n+1) = CIO 2011	D00200
2	0 ... 10 В	(n+2) = CIO 2012	D00201
3	-10 ... 10 В	(n+3) = CIO 2013	D00202
4	Не используется	---	---

**Примечание**

- a) Адреса устанавливаются в соответствии с номером модуля, присвоенным специальному модулю ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в 6-3-2 *Переключатель номера модуля*.
- b) Создается требуемая программа.

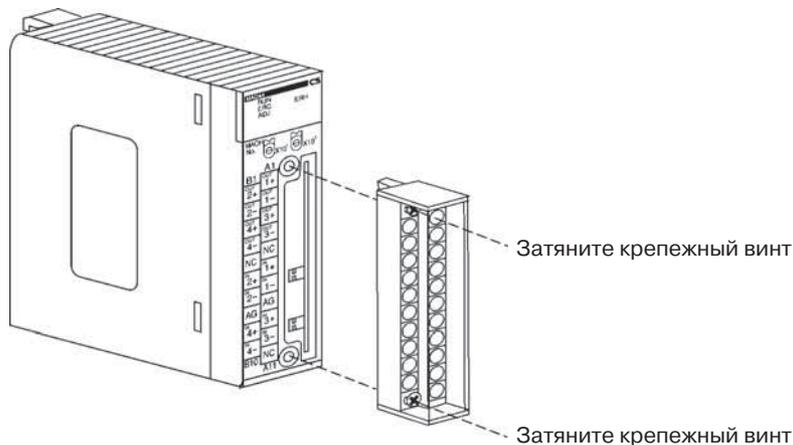


### 6-3 Элементы модуля и положения переключателей



Клеммный блок подключается с помощью соединителя. Его можно извлечь, ослабив затяжку двух крепежных винтов черного цвета, расположенных сверху и снизу клеммного блока.

Убедитесь в том, что черные крепежные винты клеммного блока надежно затянуты (момент затяжки 0,5 Н·м).



### 6-3-1 Индикаторы

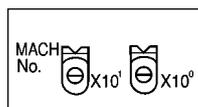
Индикаторы служат для отображения рабочего состояния модуля. Назначение индикаторов поясняется в следующей таблице.

Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Ошибка, обнаруженная модулем	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.
ERH (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.

### 6-3-2 Переключатель номера модуля

Модуль ЦПУ и модуль аналогового ввода/вывода обмениваются данными через область для специального модуля ввода/вывода и через область для специального модуля ввода/вывода в области DM. Адреса слов области специального модуля ввода/вывода в области CIO и области специального модуля ввода/вывода в области DM, которые занимает модуль аналогового ввода/вывода, зависят от положения переключателя номера модуля на передней панели модуля.

Перед настройкой номера модуля всегда следует отключать питание. Для переключения используйте отвертку с плоским лезвием, стараясь не повредить паз переключателя. Следите за тем, чтобы переключатель не остался в промежуточном положении.



Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ...CIO 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	CIO 2010 ...CIO 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	CIO 2020 ...CIO 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	CIO 2030 ...CIO 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	CIO 2040 ...CIO 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	CIO 2050 ...CIO 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	CIO 2060 ...CIO 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	CIO 2070 ...CIO 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	CIO 2080 ...CIO 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	CIO 2090 ...CIO 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	CIO 2100 ...CIO 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	CIO 2950 ...CIO 2959	D29500 ... D29599

**Примечание** Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

### 6-3-3 Переключатель режима работы

Переключатель режима работы на задней панели модуля используется для переключения между обычным режимом и режимом регулировки (предназначенным для регулировки смещения и коэффициента усиления).



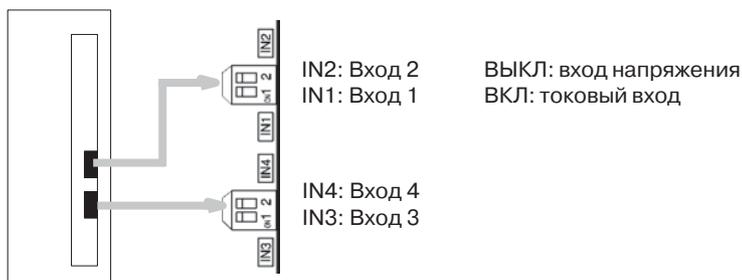
Номер переключателя		Режим
1	2	
OFF (ВЫКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Обычный режим
ON (ВКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Режим регулировки

**Предупреждение** Использование других комбинаций переключателей не допускается. Переключатель 2 должен быть переведен в положение ВЫКЛ.

**Предупреждение** Перед установкой или извлечением модуля обязательно должно быть выключено питание ПЛК.

### 6-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток"

Канал ввода аналогового сигнала можно использовать как вход напряжения или как токовый вход, изменяя положение соответствующего переключателя "напряжение/ток", расположенного позади клеммного блока.



**Предупреждение** Перед установкой или извлечением клеммного блока обязательно выключайте питание ПЛК.

## 6-4 Подключение сигнальных цепей

### 6-4-1 Назначение клемм

На следующем рисунке показаны названия сигналов и соответствующие им соединительные клеммы.

Выход 2 (+)	V1	A1	Выход 1 (+)
Выход 2 (-)	V2	A2	Выход 1 (-)
Выход 4 (+)	V3	A3	Выход 3 (+)
Выход 4 (-)	V4	A4	Выход 3 (-)
Не подкл.	V5	A5	Не подкл.
Вход 2 (+)	V6	A6	Вход 1 (+)
Вход 2 (-)	V7	A7	Вход 1 (-)
AG ("земля")	V8	A8	AG ("земля")
Вход 4 (+)	V9	A9	Вход 3 (+)
Вход 4 (-)	V10	A10	Вход 3 (-)
		A11	Не подкл.

- Примечание**
1. Номера аналоговых входов/выходов, которые могут использоваться, настраиваются в памяти данных (DM).
  2. Диапазоны входных/выходных сигналов для отдельных входов и выходов настраиваются в памяти данных (DM). Их можно указывать в единицах измерения входных/выходных сигналов.
  3. Клеммы AG (A8, V8) подключены к аналоговой цепи 0 В внутри модуля. Использование экранированных проводов для сигнальных линий позволяет повысить помехоустойчивость.
  4. Клеммы с обозначением "Не подкл." (A5, A11, V5) не имеют электрической связи с внутренними цепями.

### 6-4-2 Внутренние цепи

На следующем рисунке показана электрическая схема аналоговой части входных/выходных цепей.

Схема входной цепи

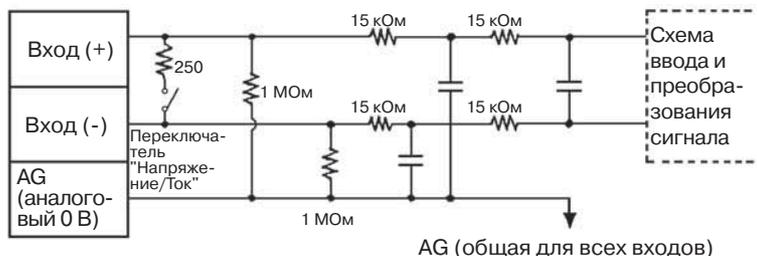
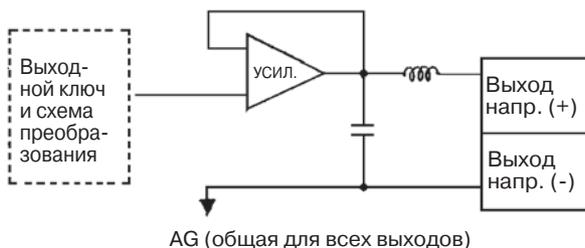
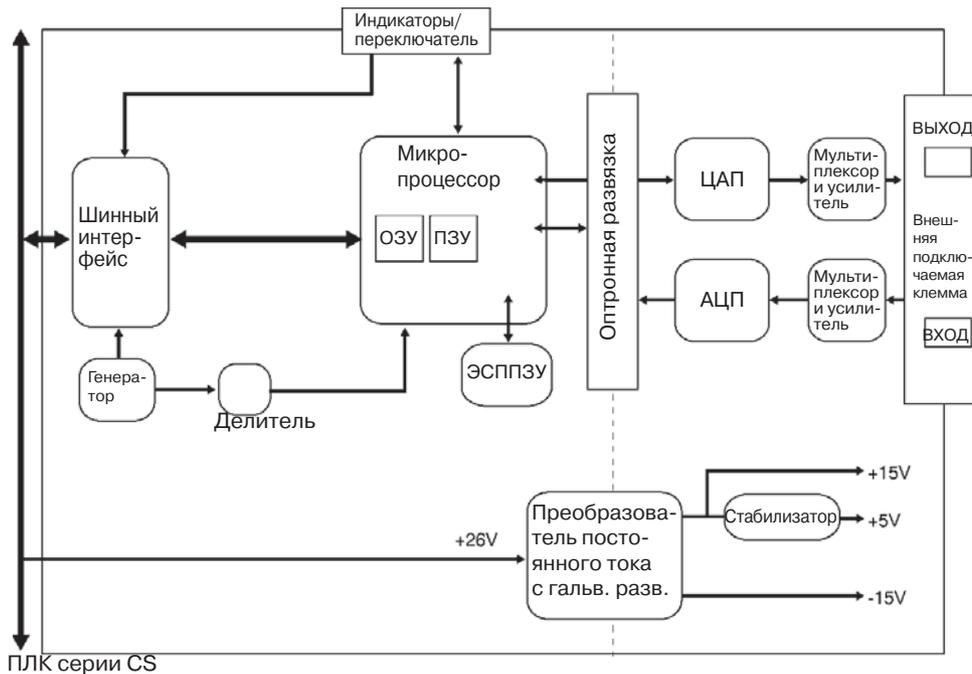


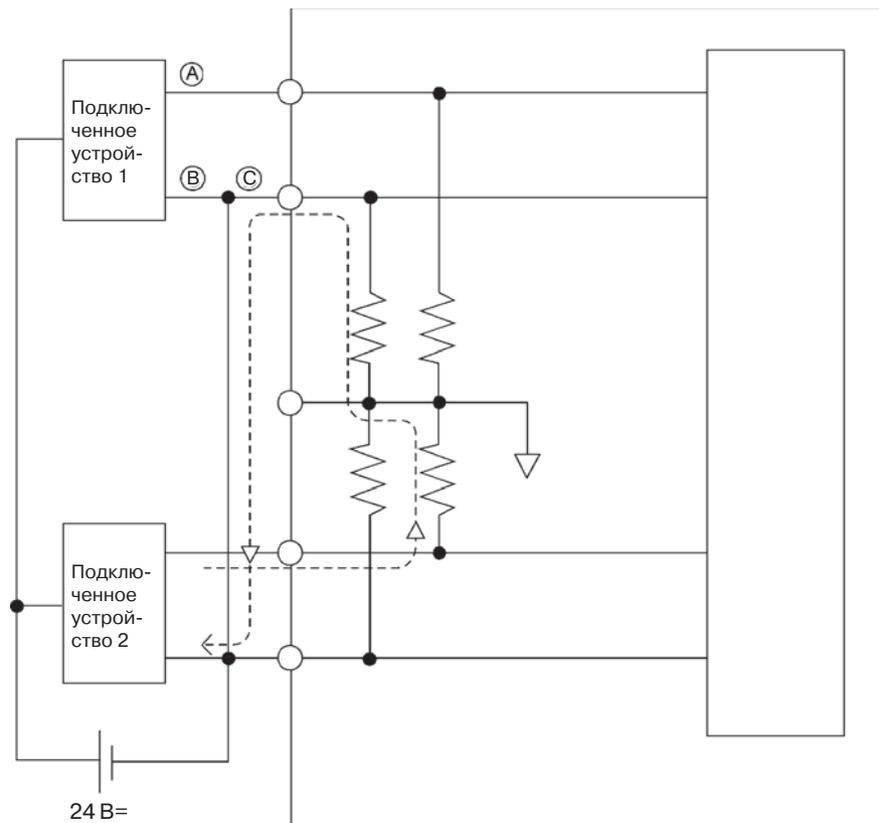
Схема выходной цепи



Функциональная схема внутренних цепей



### 6-4-3 Пропадание входного напряжения (отсоединение входа напряжения)



#### Примечание

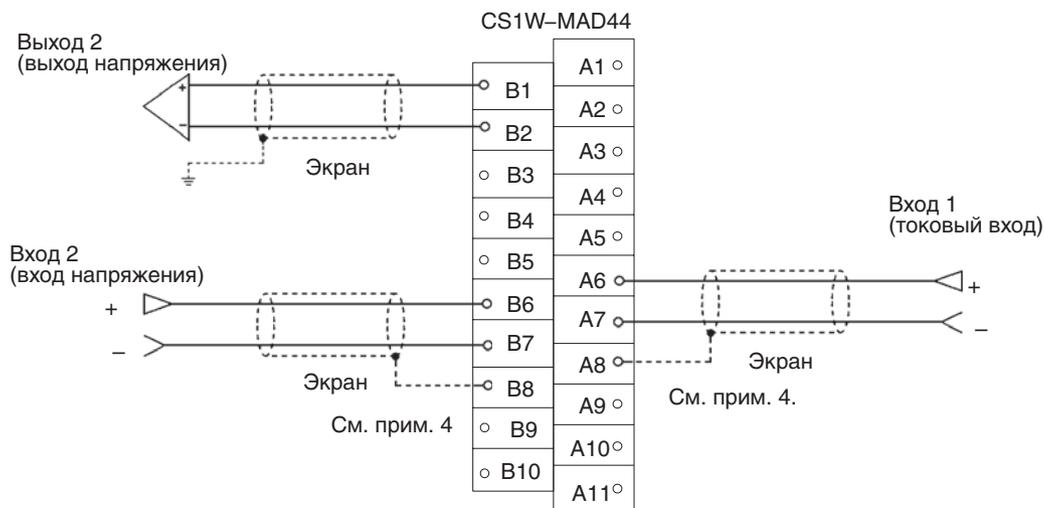
Если на выходе устройства 2 (см. рисунок выше) присутствует напряжение 5 В, и ток источника питания распределяется между двумя каналами, как показано на рисунке, в этом случае приблизительно  $1/3$  напряжения (1,6 В) будет подана на вход 1.

Если при использовании входов напряжения происходит отсоединение (исчезновение сигналов), на стороне подключенных устройств следует использовать отдельный источник питания, либо применять для каждого входа развязывающие устройства. В противном случае могут возникнуть проблемы, описанные ниже.

Если подключенные устройства используют совместно один источник питания и произошло отсоединение секции А или В, ток будет протекать в направлении канала, в котором произошел обрыв, и выходное напряжение других подключенных устройств снизится до уровня от  $1/3$  до  $1/2$  выходного напряжения. Если используется диапазон 1...5 В, то в случае пониженного выходного напряжения отсоединение может быть не обнаружено. Если отсоединится секция С, ток, протекающий через входную клемму (-), распределится, и отсоединение обнаружено не будет.

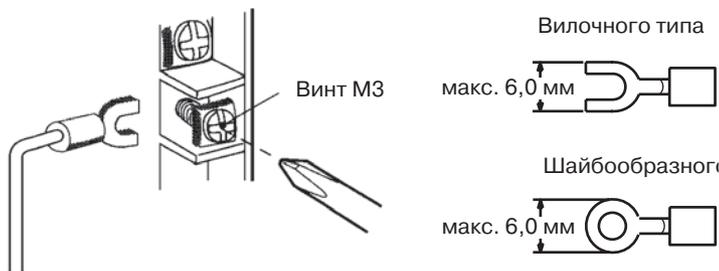
В случае токовых входов распределение тока источника между подключенными устройствами к таким проблемам не приведет.

### 6-4-4 Примеры организации входных/выходных цепей



**Примечание**

1. При использовании токового входа переключатели IN1...IN4 "Напряжение/Ток" следует перевести в положение ВКЛ. Подробные сведения смотрите в 6-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток".
2. Для неиспользуемых входов необходимо либо выбрать "0: Не использ." при настройке использования входов (см. 6-6-1 Настройки входов и преобразованные значения), либо замкнуть между собой клеммы входов напряжения (V+ и V-).
3. Для подключения к модулю следует использовать провода с обжимными наконечниками на концах. Обжимные наконечники должны надежно фиксироваться с помощью винтов. Следует использовать винты М3, соблюдая момент затяжки 0,5 Н·м.
4. При подсоединении экрана кабелей каналов аналогового ввода к клеммам AG модуля (A8, B8) необходимо использовать провод, длина которого, по возможности, не должна превышать 30 см.



Обеспечение электрического контакта экрана кабеля с клеммами AG модуля (A8, B8) позволяет повысить помехоустойчивость. Чтобы свести к минимуму помехи в выходных цепях, следует заземлить выходной канал на устройство, подключенное к выходу.

### 6-4-5 Правила организации входных/выходных цепей

При подключении входных/выходных цепей необходимо соблюдать следующие правила, позволяющие избежать воздействия помех и добиться оптимальной работы модуля аналогового ввода/вывода.

- Для входных/выходных цепей следует использовать двужильные экранированные витые пары.
- Входные/выходные кабели необходимо прокладывать отдельно от кабеля с напряжением переменного тока. Кабели, подключаемые к модулю, не следует прокладывать вблизи кабелей электропитания или высоковольтных кабелей. Кабели выходных цепей не следует прокладывать в одном кабельном лотке.
- Если наблюдаются помехи от силовых линий (если, например, к тому же источнику питания подключен электросварочный аппарат или устройство, являющееся источником электрических разрядов, либо поблизости находится источник высокочастотных колебаний), то со стороны ввода напряжения питания следует установить фильтр подавления помех.

## 6-5 Обмен данными с модулем ЦПУ

### 6-5-1 Общие сведения об обмене данными

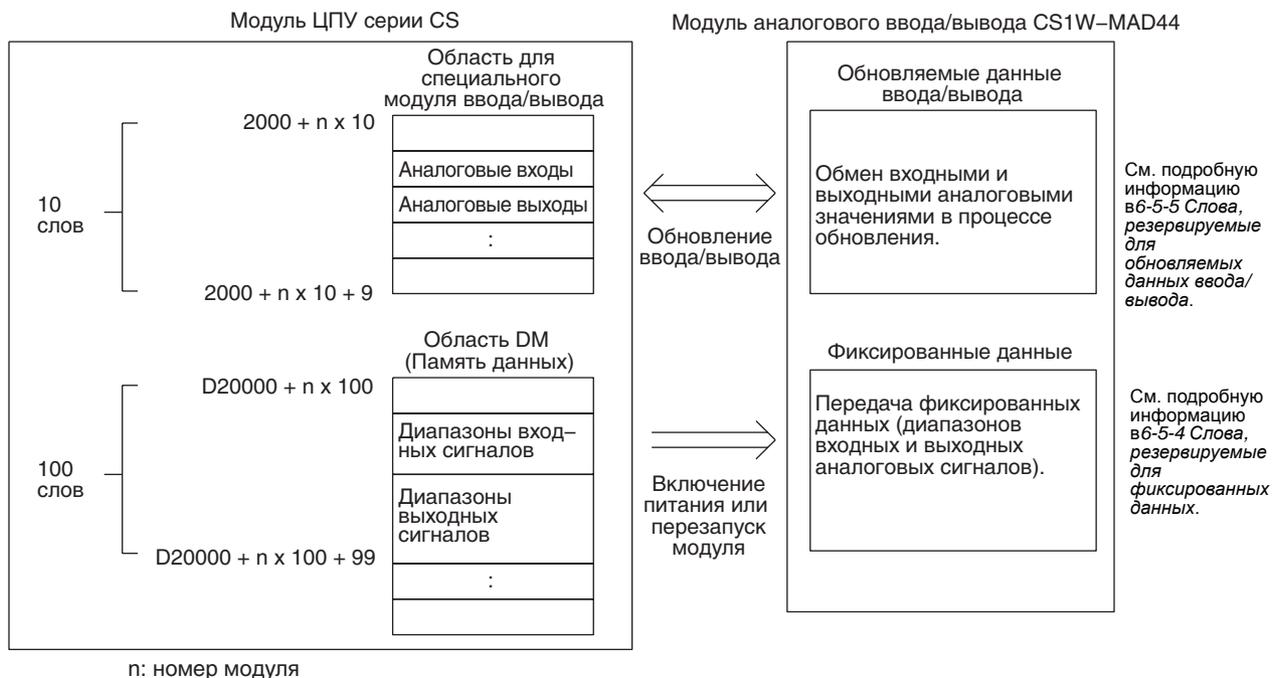
Для обмена данными между модулем ЦПУ и модулем аналогового ввода/вывода CS1W-MAD44 используется область для специального модуля ввода/вывода (для данных, вводимых и выводимых модулем) и область DM для специального модуля ввода/вывода (для первичных настроек).

#### Обновление данных ввода/вывода

Входные и выходные аналоговые значения и другие данные, используемые модулем, размещаются в области для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ в соответствии с номером модуля. При обновлении сигналов ввода/вывода именно эти данные участвуют в обмене.

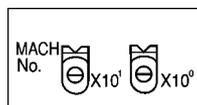
#### Фиксированные данные

Фиксированные данные модуля, например, диапазоны входных и выходных аналоговых сигналов, размещаются в области DM для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ согласно номерам модулей, и обмен этими данными происходит при включении питания или при перезапуске модуля.



## 6-5-2 Настройка номера модуля

Адреса слов области специального модуля ввода/вывода в области CIO и области специального модуля ввода/вывода в области DM, которые занимает модуль аналогового ввода/вывода, зависят от положения переключателя номера модуля на передней панели модуля.



Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ...CIO 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	CIO 2010 ...CIO 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	CIO 2020 ...CIO 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	CIO 2030 ...CIO 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	CIO 2040 ...CIO 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	CIO 2050 ...CIO 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	CIO 2060 ...CIO 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	CIO 2070 ...CIO 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	CIO 2080 ...CIO 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	CIO 2090 ...CIO 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	CIO 2100 ...CIO 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	CIO 2950 ...CIO 2959	D29500 ... D29599

**Примечание** Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

## 6-5-3 Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода

Чтобы перезапустить работу модуля после изменения содержимого памяти данных или корректировки ошибок, следует выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить и вновь сбросить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

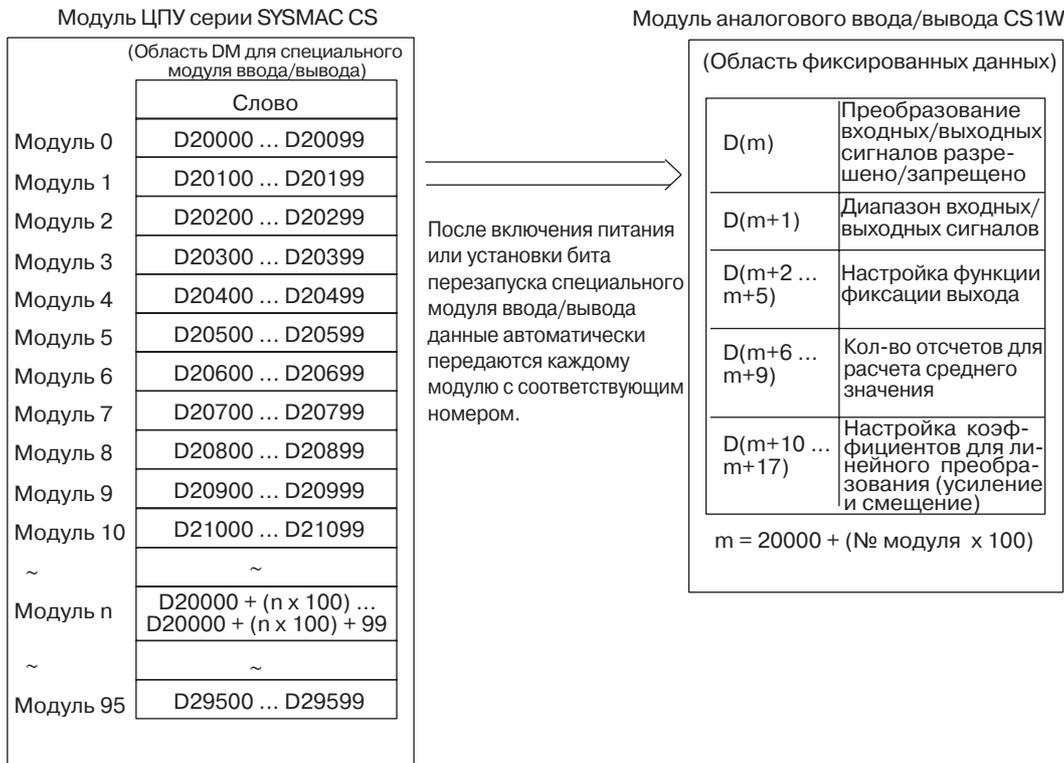
Адреса слов в области для спец. модуля вв./выв.	Функция	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	После последовательной установки и сброса модуль перезапускается.
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

**Примечание** Если после перезапуска модуля или установки и сброса бита перезапуска специального модуля ввода/вывода ошибка не устраняется, модуль аналогового ввода/вывода следует заменить.

### 6-5-4 Слова, резервируемые для фиксированных данных

**Слова, резервируемые в области DM, и их содержание**

Первичные настройки модуля аналогового ввода/вывода настраиваются с помощью слов, отведенных в области DM для специального модуля ввода/вывода. В этой области можно настроить такие параметры, как номера используемых входов/выходов и диапазон входных/выходных аналоговых сигналов.



**Примечание**

1. Слова области DM для специального модуля ввода/вывода, которые резервируются для модуля аналогового ввода/вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 6-3-2 *Переключатель номера модуля*.
2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

**Содержимое слов,  
резервируемых в  
области DM**

В следующей таблице перечислены слова и биты, резервируемые в области DM как для режима нормальной работы, так и для режима регулировки.

Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m)	Выбор использования линейного преобразования								Используемые входы				Используемые выходы			
	Контур 4		Контур 3		Контур 2		Контур 1		Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	Выход 4	Выход 3	Выход 2	Выход 1
D(m+1)	Настройка диапазона входных сигналов								Настройка диапазона выходных сигналов							
	Вход 4		Вход 3		Вход 2		Вход 1		Выход 4		Выход 3		Выход 2		Выход 1	
D(m+2)	Не используется								Выход 1: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+3)	Не используется								Выход 2: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+4)	Не используется								Выход 3: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+5)	Не используется								Выход 4: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+6)	Вход 1: Настройка расчета среднего значения															
D(m+7)	Вход 2: Настройка расчета среднего значения															
D(m+8)	Вход 3: Настройка расчета среднего значения															
D(m+9)	Вход 4: Настройка расчета среднего значения															
D(m+10)	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа А															
D(m+11)	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа В															
D(m+12)	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа А															
D(m+13)	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа В															
D(m+14)	Контур 3 (вход 3 → выход 3), константа А															
D(m+15)	Контур 3 (вход 3 → выход 3), константа В															
D(m+16)	Контур 4 (вход 4 → выход 4), константа А															
D(m+17)	Контур 4 (вход 4 → выход 4), константа В															

**Примечание** Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

## Настройки и их значения

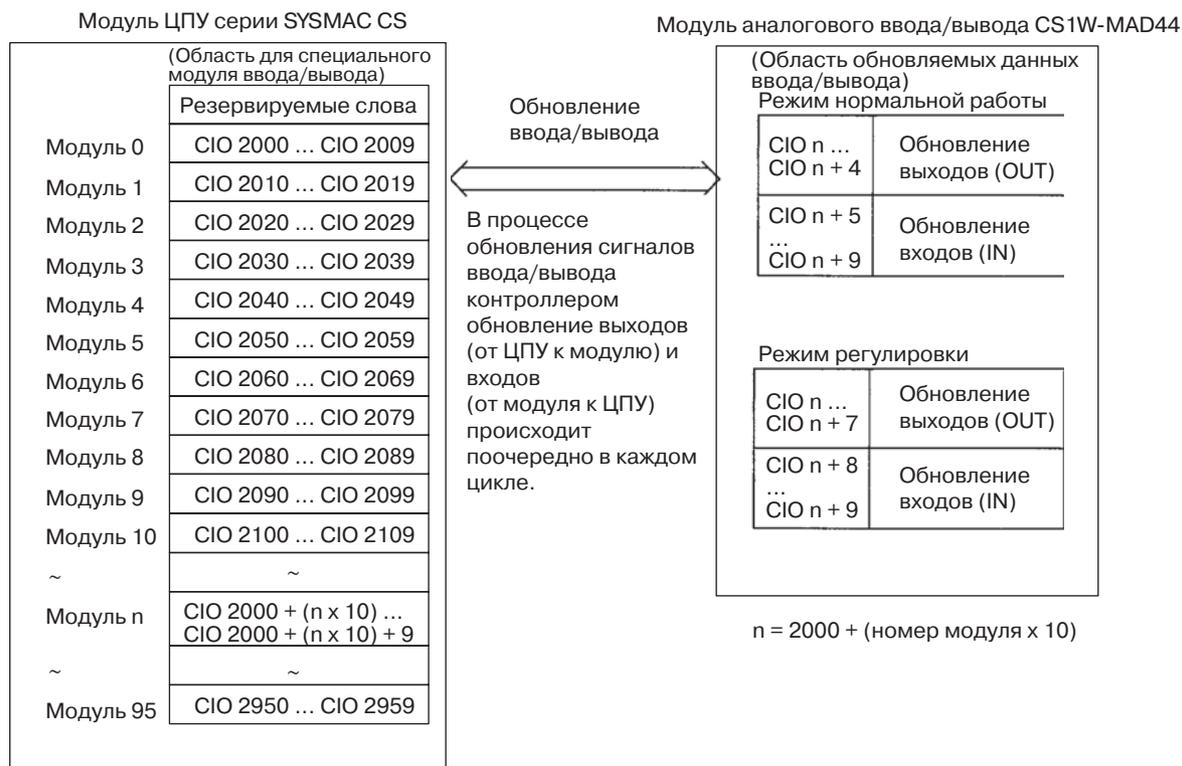
Параметр		Значение	Стр.
Ввод	Настройка использования	0: Не используется. 1: Используется.	252
	Диапазон входных сигналов	00: -10 ... 10 В 01: 0 ... 10 В 10: 1 ... 5 В/4 ... 20 мА (см. прим. 1) 11: 0 ... 5 В	253
	Настройка расчета среднего значения	0000: Расчет среднего значения с помощью двух буферов (см. прим. 3) 0001: Расчет среднего значения не производится 0002: Расчет среднего значения с помощью четырех буферов 0003: Расчет среднего значения с помощью восьми буферов 0004: Расчет среднего значения с помощью шестнадцати буферов 0005: Расчет среднего значения с помощью тридцати двух буферов 0006: Расчет среднего значения с помощью шестидесяти четырех буферов	254
Вывод	Настройка использования	0: Не используется. 1: Используется.	259
	Диапазон выходных сигналов	00: -10 ... 10 В 01: 0 ... 10 В 10: 1 ... 5 В 11: 0 ... 5 В	259
	Состояние выхода при остановленной работе	00: CLRНа выходе 0 или минимальное значение соответствующего диапазона (см. прим. 2) 01: HOLDУдерживается значение, присутствовавшее в момент прекращения преобразования 02: MAXВыводится максимальное значение текущего диапазона.	261
Контур	Выбор использования линейного преобразования	00: Не используется. 01: Преобразование с положительным градиентом. 10: Преобразование с отрицательным градиентом. 11: То же, что и для значения "00".	262
	Константа А	4 разряда BCD (0 ... 9999)	
	Константа В	16-битовое двоичное значение	

- Примечание**
1. Диапазон входного сигнала "1...5 В"/"4...20 мА" можно выбрать с помощью переключателя "Напряжение/Ток". Подробное описание смотрите в 6-3-4 Переключатель "Напряжение/Ток".
  2. В случае диапазона  $\pm 10$  В на выходе присутствует уровень 0 В. При других диапазонах выходного сигнала выводится минимальное значение данного диапазона. Подробное описание смотрите в 6-7-2 Функция фиксации выхода.
  3. По умолчанию выбран расчет среднего значения с использованием двух буферов (см. 6-6-2 Расчет среднего значения).

### 6-5-5 Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода

Слова, резервируемые в области для специального модуля ввода/вывода, и их содержание

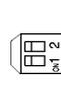
Обмен обновляемыми данными ввода/вывода модуля аналогового ввода/вывода происходит с использованием слов, зарезервированных в области для специального модуля ввода/вывода. В процессе обновления входных/выходных сигналов модуль аналогового ввода/вывода и модуль ЦПУ обмениваются преобразованными значениями входных аналоговых сигналов и выходными цифровыми значениями, предназначенными для аналогового вывода.



- Примечание**
1. Слова области для специального модуля ввода/вывода, резервируемые для модуля аналогового ввода/вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 6-3-2 *Переключатель номера модуля*.
  2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

**Слова, резервируемые для обычного режима**

Для выбора режима нормальной работы переключатель режима работы на задней панели модуля следует перевести в положение, показанное на рисунке.



Слова и биты, резервируемые в области СЮ, перечислены в следующей таблице.

Ввод/вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Удержание пикового значения				Преобразование разрешено			
		Вход 4				Вход 3				Вход 2				Вход 1			
	n + 1	Установленное (цифровое) значение выхода 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 2	Установленное (цифровое) значение выхода 2															
n + 3	Установленное (цифровое) значение выхода 3																
n + 4	Установленное (цифровое) значение выхода 4																
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 5	Преобразованное значение входа 1 / Результат расчета контура 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 6	Преобразованное значение входа 2 / Результат расчета контура 2															
	n + 7	Преобразованное значение входа 3 / Результат расчета контура 3															
	n + 8	Преобразованное значение входа 4 / Результат расчета контура 4															
n + 9	Флаги ошибок								Обнаружение отсоединения				Ошибка установки выхода				

**Настройки и их значения**

Ввод/вывод	Параметр	Значение	Стр.
Ввод	Функция удержания пикового значения	0: Не используется. 1: Удержание пикового значения используется.	257
	Преобразованное значение Результат расчета	16-битовые двоичные значения	253
	Обнаружение отсоединения	0: Отсоединения нет 1: Отсоединение	258
Вывод	Преобразование разрешено	0: Вывод преобразованных значений остановлен. 1: Производится вывод преобразованных значений.	260
	Установленное значение	16-битовое двоичное значение	260
	Ошибка установки выхода	0: Ошибок нет 1: Ошибка установки выхода	262
Ввод/вывод	Флаги ошибок	Биты 00 ... 03: Ошибка установки выходного значения	282
		Биты 04 ... 07: Обнаружение отсоединения входа Бит 08: Ошибка выбора использования линейного преобразования Бит 09: Ошибка настройки линейного преобраз. Бит 10: Ошибка настройки функции фиксации выхода Бит 11: Ошибка настройки расчета среднего значения Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 0 в режиме обычной работы)	

**Примечание** Адреса слов СЮ определяются так: n = СЮ 2000 + (номер модуля x 10).

Функцию обнаружения отсоединения входа можно использовать, если выбран диапазон входного сигнала 1...5 В (4...20 мА).

Диапазон входных сигналов	Напряжение/ток
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

### Слова, отведенные для режима регулировки

Для перехода в режим регулировки следует настроить переключатель режима работы на задней панели модуля в соответствии с рисунком ниже. Когда модуль работает в режиме регулировки, на лицевой панели модуля мигает индикатор ADJ.



Слова и биты, резервируемые в области СЮ, перечислены в следующей таблице.

Ввод/вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Регулируемые входы и выходы							
										16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 1	Не используется								Не используется	Сброс	Установка	Увеличить	Уменьшить	Усиление	Смещение	
	n + 2	Не используется															
	n + 3	Не используется															
	n + 4	Не используется															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 8	Преобразованное или цифровое значение в момент регулировки															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 9	Флаги ошибок								Обнаружение отсоединения				Не используется			
										Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1				

### Настройки и значения

Подробные сведения смотрите в 6-9-1 *Последовательность действий в режиме регулировки.*

Параметр	Значение
Регулируемый вход или выход	Указывается вход или выход, который будет регулироваться. Старший разряд: 1 (выход) или 2 (вход) Младший разряд: 1 ... 4
Смещение (бит смещения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется ошибка смещения.
Усиление (бит усиления)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется ошибка усиления.
Уменьшить (бит уменьшения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение уменьшается на один дискрет.
Увеличить (бит увеличения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение увеличивается на один дискрет.
Установить (бит установки)	Активизирует значение, полученное в результате регулировки, и записывает его в EEPROM.
Сброс (бит сброса)	Сброс (отмена) отрегулированного значения (возврат к стандартному (исходному) состоянию)

Параметр	Значение
Преобразованное значение для регулировки	Преобразованное значение для режима регулировки хранится в виде 16-битового двоичного числа.
Обнаружение отсоединения	0: Отсоединения нет 1: Отсоединение
Флаги ошибок	Бит 12: Входное значение вышло за пределы регулировки (в режиме регулировки) Бит 13: Ошибка настройки номера входа/выхода (в режиме регулировки) Бит 14: Ошибка записи в EEPROM (в режиме регулировки) Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 1 в режиме регулировки)

**Примечание** Адреса слов СІО определяются так:  $n = \text{СІО } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
 Функцию обнаружения отсоединения входа можно использовать, если выбран диапазон входного сигнала 1...5 В (4...20 мА).

Диапазон входных сигналов	Напряжение/ток
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

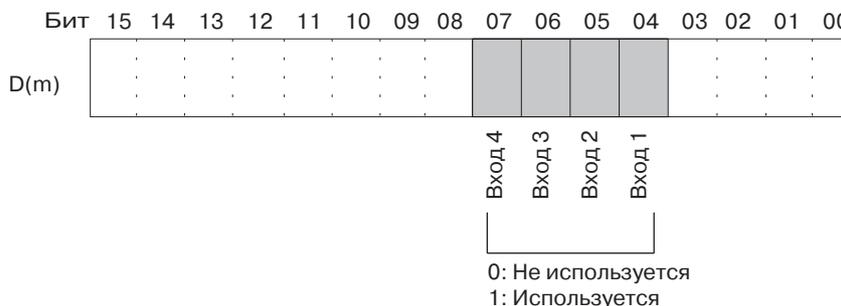
## 6-6 Функции аналоговых входов и последовательность действий

### 6-6-1 Настройки входов и преобразованные значения

#### Выбор используемых входов и настройка диапазонов сигналов

##### Номера входов

Модуль аналогового ввода/вывода осуществляет преобразование входных аналоговых сигналов только для выбранных входов 1 ... 4. Чтобы указать используемые аналоговые входы, следует установить (ВКЛ) соответствующие биты D(m) в области DM с помощью средства программирования согласно рисунку ниже.

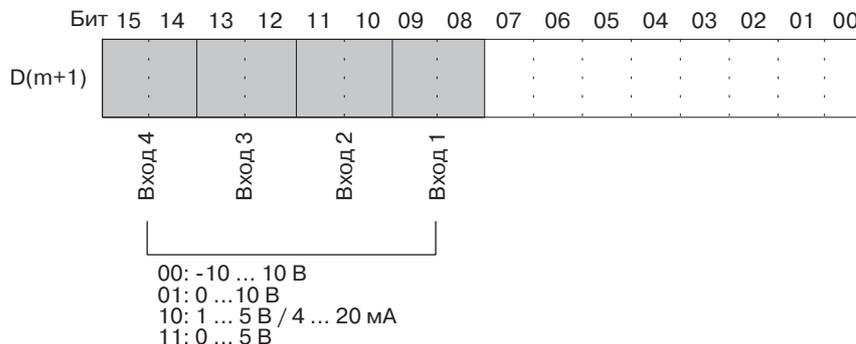


Интервал дискретизации входных аналоговых сигналов можно сократить, установив 0 для всех неиспользуемых входов.

Интервал дискретизации = (1 мс) x (количество используемых входов)  
 Адреса слов DM определяются так:  $m = \text{D}20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .  
 Слова для входов, для которых выбрано "Не используется", всегда содержат значение "0000".

**Диапазон входного сигнала**

Для каждого из входов можно выбрать один из четырех типов диапазонов входного сигнала (-10...10 В, 0...10 В, 1...5 В и 4...20 мА). Чтобы указать для каждого входа диапазон входного сигнала, следует настроить биты в слове D(m + 1) в области DM с помощью средства программирования (см. рисунок ниже).



**Примечание**

1. Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
2. Диапазон входного сигнала ("1 ... 5 В" или "4 ... 20 мА") выбирается с помощью переключателя "Напряжение/Ток".
3. Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить Бит перезапуска модуля специального ввода/вывода, чтобы содержимое настроек DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

**Считывание преобразованных значений**

Преобразованные значения входных аналоговых сигналов хранятся для каждого входа в соответствующих словах CIO n+5 ... n+8.

Слово	Функция	Формат хранения
n+5	Преобразованное значение входа 1	16-битовое двоичное значение
n+6	Преобразованное значение входа 2	
n+7	Преобразованное значение входа 3	
n+8	Преобразованное значение входа 4	

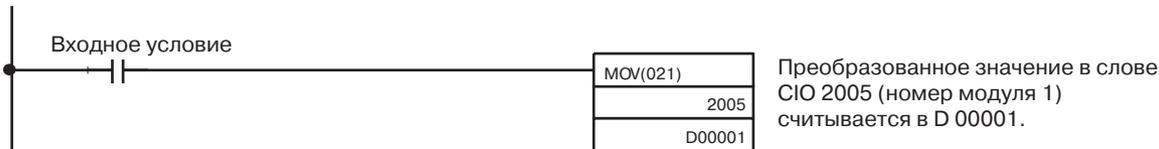
**Примечание**

Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

Для чтения результатов преобразования в программе пользователя можно применять команды MOV(021) или XFER(070).

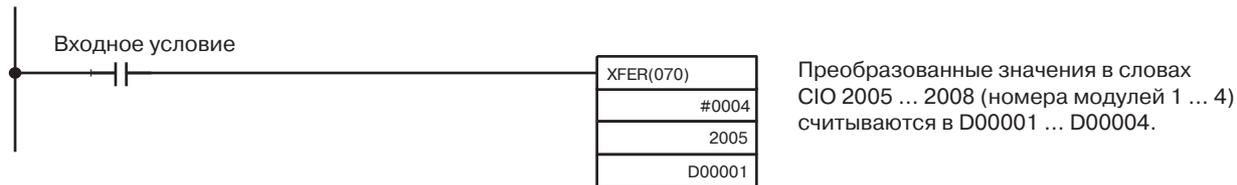
**Пример 1**

Пример чтения результатов преобразования только по одному входу (номер модуля 0).



**Пример 2**

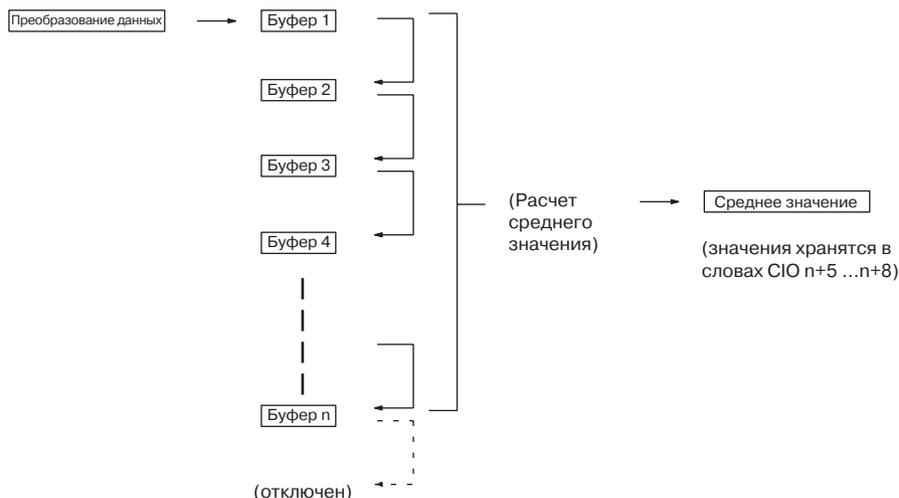
Пример чтения результатов преобразования по нескольким входам (номер модуля 0).



Информацию о масштабировании преобразованных значений смотрите в *Масштабирование* на стр. 366.

### 6-6-2 Расчет среднего значения

Модуль аналогового ввода/вывода может выполнить расчет среднего значения по определенному количеству значений входного аналогового сигнала, полученных в предыдущих циклах дискретизации. Для расчета среднего значения используются значения, хранящиеся в буфере, поэтому на цикл обновления данных это воздействия не оказывает (для расчета среднего значения можно выбрать следующее количество буферов: 2, 4, 8, 16, 32 или 64).



Когда используется "n" буферов хранения, первое значение преобразованного аналогового сигнала будет записано во все "n" буферов хранения сразу же после того, как преобразование данных будет начато или возобновлено после отсоединения.

Когда вычисление среднего значения используется совместно с функцией удержания пикового значения, удерживаться будет среднее значение.

Чтобы указать, будет ли осуществляться вычисление среднего значения, а также указать количество буферов хранения, используемое для расчета среднего значения, необходимо выполнить настройку D(m+6) ... D(m+9) с помощью средства программирования в соответствии со следующей таблицей.

Слово DM	Функция	Установленное значение
D(m+6)	Вход 1: настройка расчета среднего значения	0000: Расчет среднего значения с 2 буферами 0001: Расчет среднего значения не выполняется
D(m+7)	Вход 2: настройка расчета среднего значения	0002: Расчет среднего значения с 4 буферами 0003: Расчет среднего значения с 8 буферами
D(m+8)	Вход 3: настройка расчета среднего значения	0004: Расчет среднего значения с 16 буферами 0005: Расчет среднего значения с 32 буферами
D(m+9)	Вход 4: настройка расчета среднего значения	0006: Расчет среднего значения с 64 буферами

Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

**Примечание** Произведя настройку параметров в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое параметров DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

Текущее среднее значение с использованием буферов накопления рассчитывается следующим образом (в данном примере используется 4 буфера).

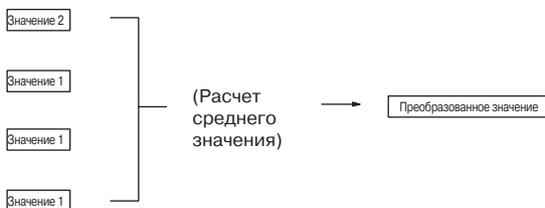
- 1,2,3... 1. В первом цикле во всех буферах накопления хранится Значение 1.



$$\text{Среднее значение} =$$

$$= (\text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4$$

2. Во втором цикле в первом буфере накопления хранится Значение 2.



$$\text{Среднее значение} =$$

$$= (\text{Значение 2} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4$$

3. В третьем цикле в первом буфере накопления хранится Значение 3.



$$\text{Среднее значение} =$$

$$= (\text{Значение 3} + \text{Значение 2} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4$$

4. В четвертом цикле в первом буфере накопления хранится Значение 4.



$$\text{Среднее значение} =$$

$$= (\text{Значение 4} + \text{Значение 3} + \text{Значение 2} + \text{Значение 1}) \div 4$$

5. В пятом цикле в первом буфере накопления хранится Значение 5.

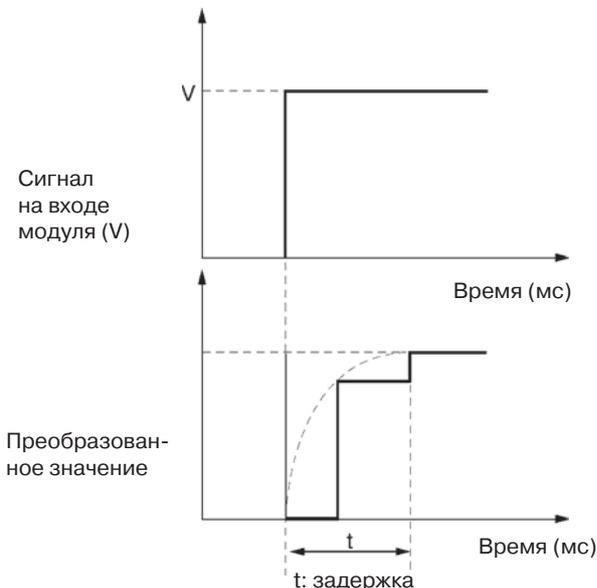


$$\text{Среднее значение} =$$

$$= (\text{Значение 5} + \text{Значение 4} + \text{Значение 3} + \text{Значение 2}) \div 4$$

При возобновлении работы после отсоединения расчет среднего значения начинается с шага 1.

- Примечание**
1. По умолчанию расчет среднего значения в модуле аналогового ввода/вывода производится с использованием двух буферов. Задержка получения преобразованного значения относительно изменения аналогового сигнала на входе в случае, когда используется функция усреднения, показана на следующем рисунке.
  2. Если требуется отслеживать быстрые изменения входных сигналов, расчет среднего значения следует отключить.



Диапазон входного сигнала = 20 В (-10...10 В)

**Используется 1 слово**

$$t = n + (2 \dots 3)$$

**Используется m слов (1 ≤ m ≤ 8)**

Усреднения нет (n = 1) или используются 2 буфера усреднения (n = 2):

$$t = n \times (m + 2)$$

n буферов усреднения (4 ≤ n ≤ 64):

$$t = (n - 2) \times m + 10,5$$

Диапазон входного сигнала = 20 В (-10 ... 10 В)

**Используется 1 слово**

$$t = n + (2 \dots 3)$$

**Используется m слов (1 ≤ m ≤ 8)**

Усреднения нет (n = 1) или используются 2 буфера усреднения (n = 2):

$$t = n \times (m + 2)$$

n буферов усреднения (4 ≤ n ≤ 64):

$$t = (n - 2) \times m + 10,5$$

**Задержка преобразования**

Единицы: мс

m	n						
	64	32	16	8	4	2	1
4	258,5	130,5	66,5	34,5	18,5	12	6
3	196,5	100,5	52,5	28,5	16,5	10	5
2	134,5	70,5	38,5	22,5	14,5	8	4
1	67	35	19	11	7	5	3

**Символы**

m: Количество входных слов, используемых в области DM

n: Количество буферов усреднения, установленное для входа, для которого определяется время отклика (задержка преобразования).

**Пример расчета**

Ниже приведен пример расчетов для случая, когда используются входы 1 и 4, для входа 1 выбрано 64 буфера усреднения, для входа 4 усреднение не выбрано, установлена разрешающая способность 8000.

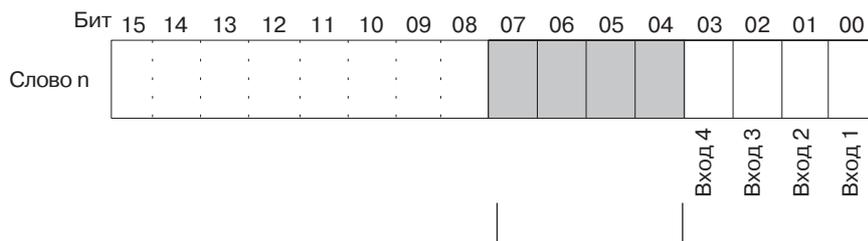
- Время отклика для входа 1:  $t = \{(64 - 2) \times 2 + 10,5\} = 134,5$  (мс)
- Время отклика для входа 4:  $t = 1 \times (2 + 2) = 4$  (мс)

### 6-6-3 Функция удержания пикового значения

Функция удержания пикового значения служит для регистрации максимального значения для каждого входа (в том числе при вычислении среднего значения). Эту функцию можно использовать для аналоговых входов. На следующем рисунке показано, что происходит с преобразованными значениями аналоговых сигналов при использовании функции удержания пикового значения.

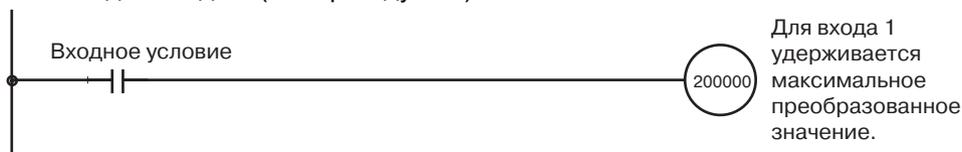


Функцию удержания пикового значения можно включить отдельно для каждого входа, установив соответствующие биты (04 ... 07) в слове CIO (n).



Функция удержания пикового значения будет активна для тех входов, для которых установлены биты. Если биты будут сброшены, преобразованные значения будут обнулены.

Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Ниже приведен пример использования функции удержания пикового значения для входа 1 (номер модуля 0).



Когда вычисление среднего значения используется совместно с функцией удержания пикового значения, удерживаться будет среднее значение.  
Когда функция удержания пикового значения активна, пиковое значение будет удерживаться принудительно даже в случае отсоединения.  
Когда подключенная к модулю ЦПУ нагрузка отключается, биты удержания пикового значения (биты 04 ... 07 слова n) обнуляются и функция удержания пикового значения отключается.

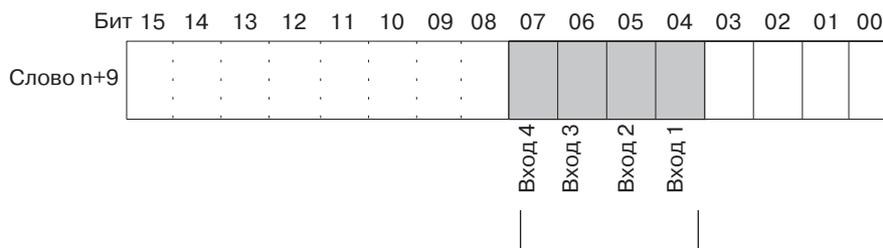
### 6-6-4 Функция обнаружения отсоединения входа

Когда используется диапазон входного сигнала 1 ... 5 В (4 ... 20 мА), может быть обнаружено отсоединение входной цепи. Признаки отсоединения для каждого из диапазонов входных сигналов приводятся в следующей таблице.

Диапазон	Ток/напряжение
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

Уровень тока/напряжения будет смещаться в соответствии с регулировкой смещения/усиления.

Флаги обнаружения отсоединения для каждого входа хранятся в битах 04 ... 07 слова СІО (n+9). Для обнаружения отсоединения в программе пользователя эти биты следует использовать в качестве входных условий.

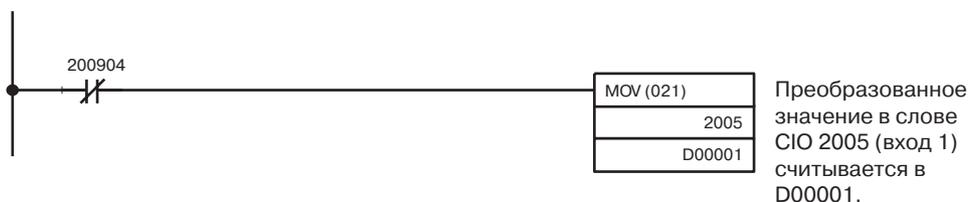


Когда для данного входа обнаружено отсоединение, устанавливается соответствующий бит. Когда отсоединение устраняется, бит сбрасывается.

Адреса слов СІО определяются так:  $n = \text{СІО } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

Во время отсоединения преобразованное значение = 0000.

Ниже приведен пример, в котором преобразованное значение считывается только тогда, когда отсутствует сигнал об отсоединении аналогового входа 1 (номер модуля 0).



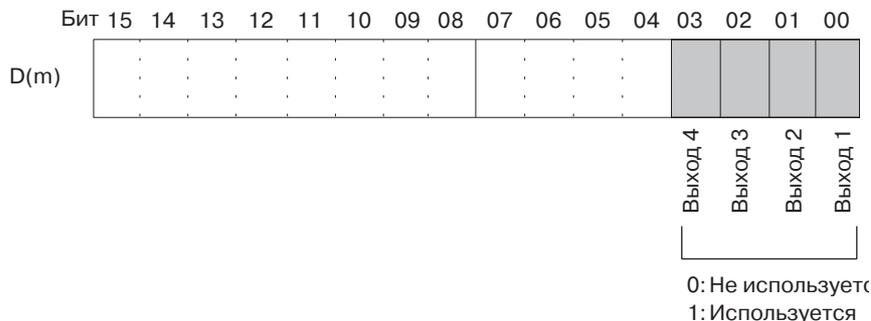
## 6-7 Функции аналоговых выходов и последовательность действий

### 6-7-1 Настройки выходов и преобразованные значения

#### Выбор используемых выходов и настройка диапазонов сигналов

##### Номера выходов

Модуль аналогового ввода/вывода осуществляет преобразование только для указанных аналоговых выходов с номерами от 1 до 4. Чтобы указать, что данный аналоговый вывод будет использоваться, следует установить соответствующий бит слова D(m) в области DM с помощью устройства программирования в соответствии со следующим рисунком.



Цикл ЦА-преобразования (формирования выходных аналоговых сигналов) можно сократить, сбросив в 0 биты для неиспользуемых выходов.

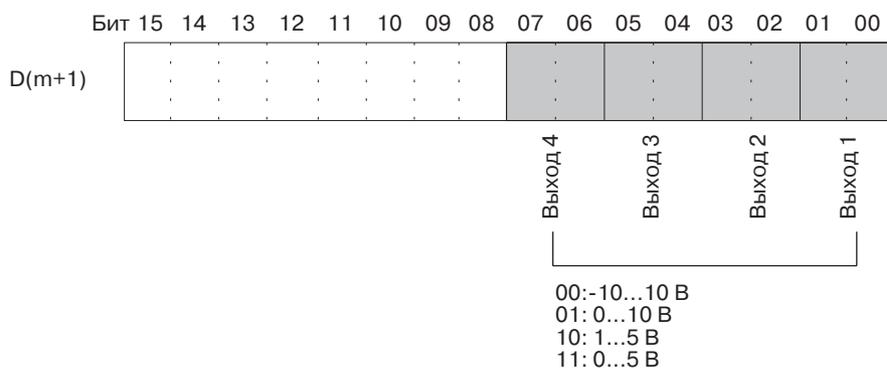
$$\text{Цикл ЦА-преобразования} = (1 \text{ мс}) \times \text{Кол-во используемых выходов}$$

##### Примечание

1. Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
2. На неиспользуемых выходах (бит в слове DM = 0) будет присутствовать уровень 0 В.

##### Диапазон выходных сигналов

Для каждого из выходов можно выбрать один из четырех типов диапазонов выходного сигнала (-10 ... 10 В, 0 ... 10 В, 1 ... 5 В). Чтобы указать для каждого выхода диапазон выходного сигнала, следует настроить биты D(m+1) в области DM с помощью средства программирования согласно следующему рисунку.



##### Примечание

1. Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
2. Выполнив настройки в области DM с помощью программатора, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое области DM передалось специальному модулю ввода/вывода.

**Запись цифровых значений**

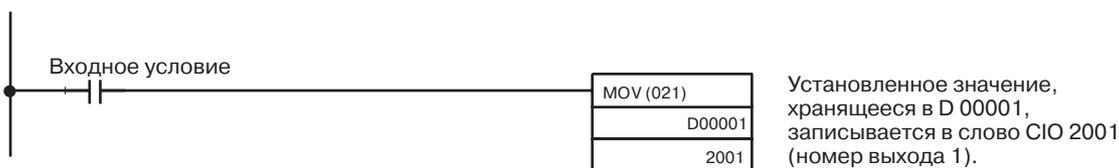
Выходные значения, предназначенные для аналогового вывода, записываются в слова СЮ (n+1) ... (n+4).

Слово	Функция	Формат хранения
n+1	Установленное (цифровое) значение выхода 1	16-битовые двоичные значения
n+2	Установленное (цифровое) значение выхода 2	
n+3	Установленное (цифровое) значение выхода 3	
n+4	Установленное (цифровое) значение выхода 4	

Адреса слов СЮ определяются так: n = СЮ 2000 + (номер модуля x 10). Для записи значений в программе пользователя используются команды MOV(021) или XFER(070).

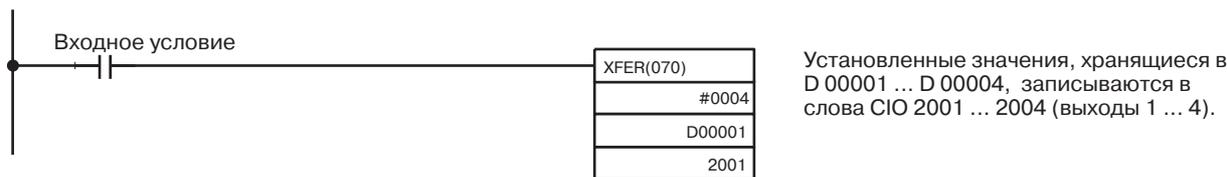
**Пример 1**

В данном примере запись значения производится только для одного выхода (номер модуля 0).



**Пример 2**

В данном примере записывается несколько цифровых значений (номер модуля 0).

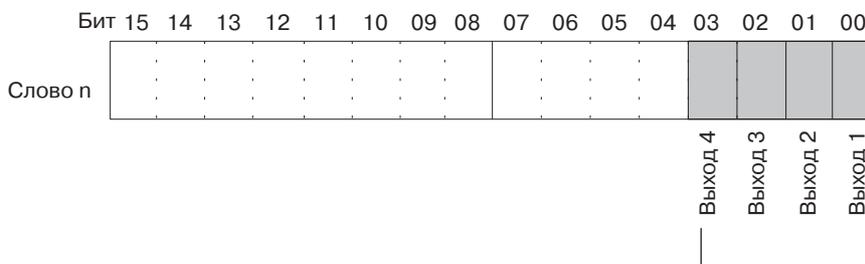


**Примечание**

Если установленное (цифровое) значение выходит за указанный диапазон, возникает ошибка установки выхода, и на выходе устанавливается значение, определяемое функцией фиксации выхода.

**Запуск и прекращение преобразования**

Чтобы начать преобразование (вывод аналоговых сигналов), следует установить соответствующий Бит разрешения преобразования (слово n, биты 00...03) в программе пользователя.



Аналоговое преобразование выполняется, пока установлены эти биты. Когда биты сброшены (ВЫКЛ), преобразование прекращается и на выходе присутствует фиксированный уровень.

Адреса слов СЮ определяются так: n = СЮ 2000 + (номер модуля x 10). Уровень на аналоговом выходе, который устанавливается при прекращении преобразования, зависит от настройки диапазона выходного сигнала и от настройки функции фиксации выхода. Следует обратиться к разделам *Выбор используемых выходов* и *настройка диапазонов сигналов* на стр. 259 и 6-7-2 *Функция фиксации выхода*.

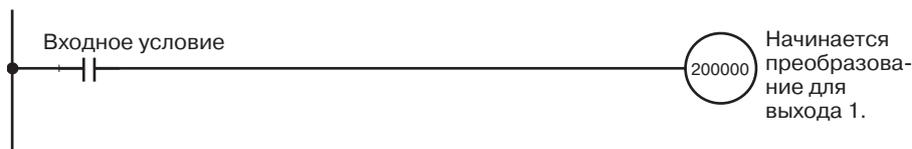
Ниже перечислены условия, при которых преобразование не будет начато даже тогда, когда установлен Бит разрешения преобразования (см. 6-7-2 Функция фиксации выхода).

1,2,3...

1. В режиме регулировки, если в процессе регулировки на выход выводятся значения, отличные от номера модуля.
2. В случае ошибки установки выхода.
3. Если в ПЛК произошла фатальная ошибка.
4. В случае отсоединения входа в процессе линейного преобразования.

При переходе модуля ЦПУ из режима работы RUN или MONITOR в режим PROGRAM либо при включении питания все Биты разрешения преобразования будут сброшены. В этот момент выходное состояние зависит от настройки функции фиксации выхода.

В следующем примере преобразование начинается для аналогового выхода 1 (номер модуля 0).



### 6-7-2 Функция фиксации выхода

Ниже перечислены обстоятельства, при которых модуль аналогового ввода/вывода прекращает преобразование и на выходах устанавливается уровень, который определяется настройкой функции фиксации выхода.

1,2,3...

1. Сброшен бит разрешения преобразования (см. *Запуск и прекращение преобразования* на стр. 260).
2. В режиме регулировки, если в процессе регулировки на выход выводятся значения, отличные от номера модуля (см. 6-9-2 *Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа*).
3. В случае ошибки установки выхода (см. 6-7-3 *Ошибки установки выходов*).
4. Если в ПЛК произошла фатальная ошибка.
5. В случае отсоединения входа в процессе линейного преобразования.
6. В случае ошибки шины ввода/вывода.
7. Когда модуль ЦПУ находится в состоянии LOAD OFF.
8. В случае ошибки сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ.

В случае прекращения преобразования можно выбрать одно из следующих выходных состояний: CLR, HOLD или MAX.

Диапазон выходных сигналов	CLR	HOLD	MAX
0 ... 10 В	-0,5 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	10,5 В (макс. +5% от полного диапазона)
-10 ... 10 В	0,0 В	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	11,0 В (макс. +5% от полного диапазона)
1 ... 5 В	0,8 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	5,2 В (макс. +5% от полного диапазона)
0 ... 5 В	-0,25 В (мин. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	5,25 В (макс. +5% от полного диапазона)

Если была произведена регулировка смещения/усиления, приведенные выше значения могут несколько измениться.

Чтобы выбрать функцию фиксации выхода, следует с помощью средства программирования настроить слова D(m+2) ... D(m+5) в соответствии с таблицей ниже.

Слово DM	Функция	Установленное значение
D(m+2)	Выход 1: Состояние выхода при отключенном преобразовании	xx00: CLR 0 В или минимальное значение диапазона (-5%).  xx01: HOLD Удерживается значение, присутствовавшее в момент останова.  xx02: MAX Максимальное значение диапазона (105%).  Установите произвольное значение в старших байтах (xx).
D(m+3)	Выход 2: Состояние выхода при отключенном преобразовании	
D(m+4)	Выход 3: Состояние выхода при отключенном преобразовании	
D(m+5)	Выход 4: Состояние выхода при отключенном преобразовании	

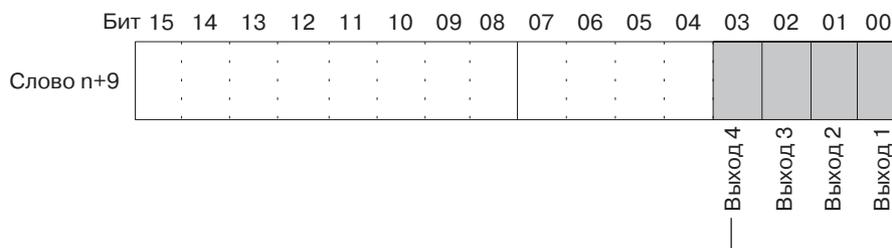
Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

**Примечание**

Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое области DM передалось специальному модулю ввода/вывода.

**6-7-3 Ошибки установки выходов**

Если установленное выходное значение выходит за указанный диапазон, в слово CIO n+9 (биты 00...03) будет записана ошибка установки.



Если для определенного выхода обнаружена ошибка установки, включается соответствующий бит. При исчезновении ошибки бит сбрасывается.

Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

Уровень напряжения на выходе, на котором произошла ошибка установки, будет определяться функцией фиксации выхода.

**6-8 Функция линейного преобразования**

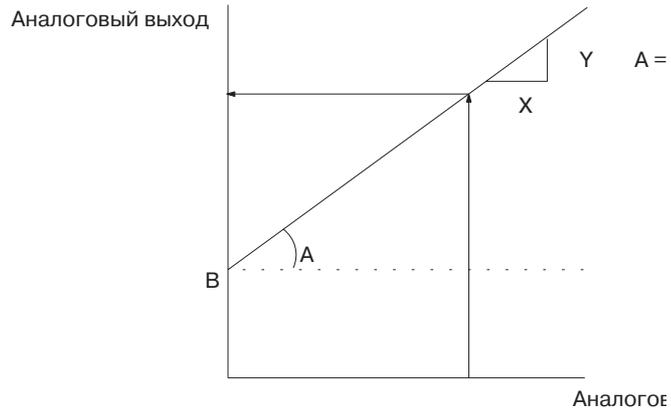
В модуле аналогового ввода/вывода предусмотрена функция линейного преобразования, которая позволяет осуществлять преобразование одних аналоговых сигналов в другие аналоговые сигналы без участия ПЛК. Для этого могут использоваться четыре контура: контур 1 (вход 1 → выход 1), контур 2 (вход 2 → выход 2), контур 3 (вход 3 → выход 3), или контур 4 (вход 4 → выход 4)

- Вход 1 → линейное преобразование → выход 1
- Вход 2 → линейное преобразование → выход 2
- Вход 3 → линейное преобразование → выход 3
- Вход 4 → линейное преобразование → выход 4

Зависимость выходного аналогового сигнала от входного аналогового сигнала описывается следующими выражениями:

**Преобразование с положительным градиентом**

$$(\text{Аналоговый выход}) = A \times (\text{Аналоговый вход}) + B$$



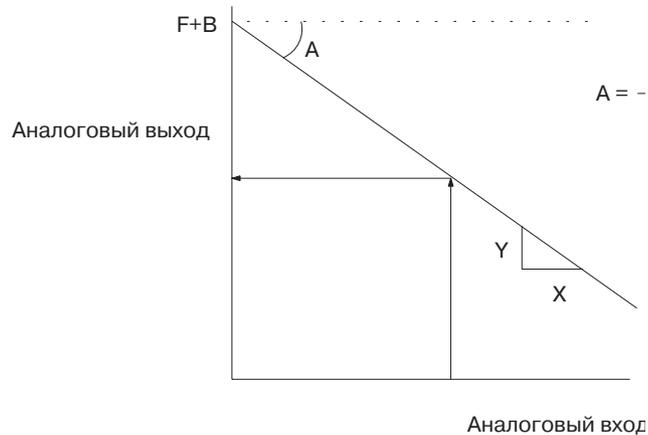
A: Коэффициент линейного преобразования 0 ... 99,99 (BCD)  
 B: Смещение 8000 ... 7FFF (16-битовое двоичное число)

Ниже приведен пример для входного/выходного сигнала -10...10 В.

Константа A: 0050 (0,5)  
 Константа B: 0190 (2,0 В)  
 Аналоговый вход: -10 ... 10 В  
 Аналоговый выход =  $0,5 \times (-10 \dots 10 \text{ В}) + 2,0 \text{ В}$   
 = -3,0 ... 7,0 В

**Преобразование с отрицательным градиентом**

$$(\text{Аналоговый выход}) = F - A \times (\text{Аналоговый вход}) + B$$



F: Верхняя граница диапазона выходного сигнала  
 A: Коэффициент линейного преобразования 0 ... 99,99 (BCD)  
 B: Смещение 8000 ... 7FFF (16-битовое двоичное число)

Ниже приведен пример для входного/выходного сигнала 0...10 В.

Константа A: 1000 (10,0)  
 Константа B: 0068 (0,5 В)  
 F: 10 В (Верхняя граница диапазона выходного сигнала)  
 Аналоговый вход: 0 ... 1 В  
 Аналоговый выход =  $10 \text{ В} - 10 \times (0 \dots 1 \text{ В}) + 0,5 \text{ В}$   
 = 10,5 ... 0,5 В

**Выбор функции линейного преобразования**

Чтобы выбрать использование контура 1...4 и настроить зависимость выходного сигнала от входного, следует установить биты 08...15 слова D (m) области DM, как показано на следующем рисунке.



- 00: Не используется
- 01: Преобразование с положительным градиентом.
- 10: Преобразование с отрицательным градиентом.
- 11: То же, что и 10.

Задержка преобразования при использовании линейного преобразования (вход → выход) составляет 0,7 мс.

Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

Коэффициент линейного преобразования (A) и смещение (B) настраиваются в словах D(m+10)...D(m+17) области DM.

**Настройка коэффициента линейного преобразования и смещения**

Слово DM	Функция	Установленное значение
D(m+10)	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа A	BCD 0 ... 9999 (0,00 ... 99,99; шаг: 0,01)
D(m+11)	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа B	16-битовое двоичное число
D(m+12)	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа A	BCD 0 ... 9999 (0,00 ... 99,99; шаг: 0,01)
D(m+13)	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа B	16-битовое двоичное число
D(m+14)	Контур 3 (вход 3 → выход 3), константа A	BCD 0 ... 9999 (0,00 ... 99,99; шаг: 0,01)
D(m+15)	Контур 3 (вход 3 → выход 3), константа B	16-битовое двоичное число
D(m+16)	Контур 4 (вход 4 → выход 4), константа A	BCD 0 ... 9999 (0,00 ... 99,99; шаг: 0,01)
D(m+17)	Контур 4 (вход 4 → выход 4), константа B	16-битовое двоичное число

Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

**Примечание**

1. Выполнив настройки в области DM с помощью программатора, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое области DM передалось специальному модулю ввода/вывода. Сведения о бите перезапуска специального модуля ввода/вывода приведены в *6-10-4 Перезапуск специальных модулей ввода/вывода*.
2. Результаты расчета будут записаны в слово n+5 (контур 1), слово n+6 (контур 2), слово n+7 (контур 3) и слово n+8 (контур 4).
3. В случае отсоединения входного канала результат расчета примет значение 0000, а на аналоговом выходе установится состояние, определяемое функцией фиксации выхода.
4. Если в результате линейного преобразования цифрового значения входного сигнала выходной сигнал превышает диапазон, установленный для выходного сигнала, результат расчета и выходной аналоговый сигнал принимают значение нижней или верхней границы диапазона.

## 6-9 Регулировка смещения и усиления

Функции регулировки служат для калибровки входов или выходов в случаях, когда требуется согласование уровней сигналов входных или выходных устройств.

### Функция калибровки входа

В данном случае напряжению (или току) смещения и максимальному напряжению (или току) устройства, подключенного к аналоговому входу, ставятся в соответствие значения преобразованного аналогового сигнала 0000 и 0FA0 (или 07D0 для диапазона  $\pm 10$  В). Например, если используется диапазон 1 ... 5 В, сигнал на выходе устройства на самом деле может находиться в диапазоне 0,8 ... 4,8 В, даже если в его технических характеристиках указан диапазон 1 ... 5 В. В этом случае величине напряжения 0,8 В на выходе внешнего устройства будет соответствовать преобразованное значение в модуле аналогового ввода FF38, а напряжению 4,8 В - преобразованное значение 0EDA. В результате применения функции регулировки смещения/усиления значениям 0,8 В и 4,8 В будут соответствовать значения 0000 и 0FA0, а не FF38 и 0EDA, что отображено в следующей таблице.

Напряжение смещения / максимальное напряжение выходного устройства	Преобразованное значение до регулировки	Преобразованное значение после регулировки
0,8 В	FF38	0000
4,8 В	0EDA	0FA0

### Функция калибровки выхода

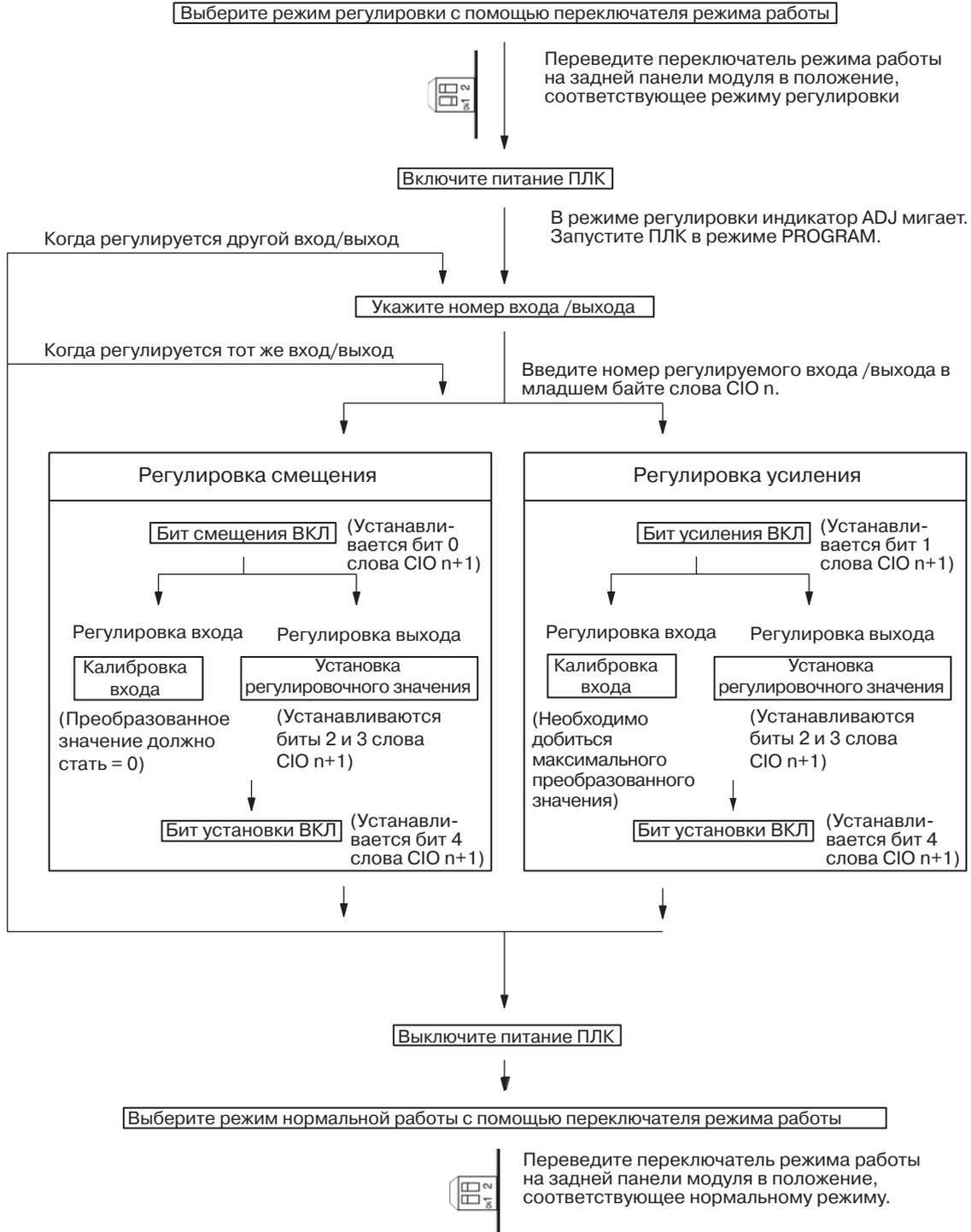
Данная функция служит для приведения выходного напряжения к диапазону, учитывающему смещение и максимальное значение входного напряжения устройства, подключенного к выходу, в результате чего выходные значения модуля приводятся к диапазону 0000...0FA0 (или 07D0 для диапазона  $\pm 10$  В). Предположим, что в характеристиках внешнего выходного устройства (например, индикатора) указан диапазон 100,0 ... 500,0. Также предположим, что когда с выхода модуля аналогового вывода подается напряжение, соответствующее установленному значению 0000, на внешнем выходном устройстве вместо 100,5 отображается 100,0. Выходное напряжение можно отрегулировать (в данном случае уменьшить) таким образом, чтобы отображалось 100,0, и сделать так, чтобы на индикаторе отображалось 100,0 для установленного значения 0000 (а не для FFFB, как в данном случае).

Аналогично предыдущему случаю с коэффициентом усиления, предположим, что при напряжении на выходе модуля аналогового вывода, соответствующем установленному значению 0FA0, на внешнем выходном устройстве вместо 500,5 отображается 500,0. Выходное напряжение можно отрегулировать таким образом (в данном случае уменьшить), чтобы отображалось 500,0, и сделать так, чтобы отображаемому значению 500,0 соответствовало установленное значение 0FA0 (а не 0F9B, как в нашем случае).

Отображение на внешнем выходном устройстве	Установленное (цифровое) значение до регулировки (слово n+8)	Установленное (цифровое) значение после регулировки
100,0	FFFB	0000
500,0	0F9B	0FA0

### 6-9-1 Последовательность действий в режиме регулировки

Ниже в виде диаграммы приведена последовательность действий при регулировке смещения и усиления в режиме регулировки.



**Предупреждение** Прежде чем изменять положение переключателя режима работы, обязательно выключите питание ПЛК.

**Предупреждение** При использовании модуля аналогового ввода/вывода в режиме регулировки необходимо перевести ПЛК в режим PROGRAM. Если ПЛК находится в режиме MONITOR или RUN, модуль аналогового ввода/вывода прекратит работу, и будут сохраняться входные и выходные значения, присутствовавшие непосредственно в момент прекращения работы.

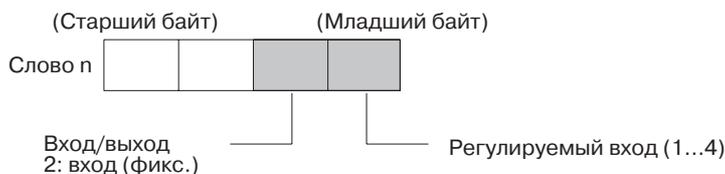
**Предупреждение** При регулировке смещения и усиления всегда выполняйте сопутствующие регулировки.

**Примечание** Регулировка входов может быть выполнена более точно при использовании функции вычисления среднего значения.

### 6-9-2 Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа

**Выбор регулируемого входа**

Чтобы указать номер входа, подлежащего регулировке, запишите в младший байт слова n области CIO значение согласно следующей диаграмме.

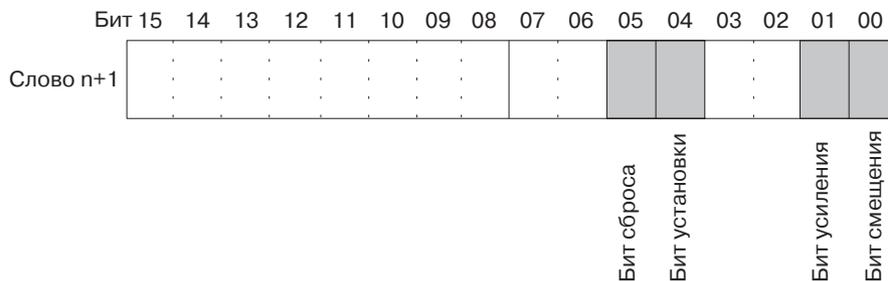


Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

CLR	000000	СТ00
SHIFT	CH *DM	C 2    A 0    A 0    A 0    MON
	2000	0000
CHG	2000	0000
	PRES	VAL    ?????
C 2    B 1    WRITE	2000	0021

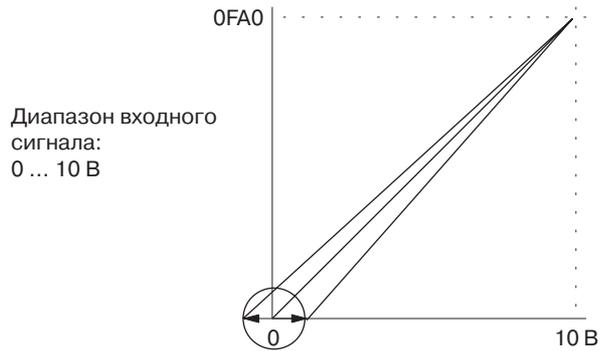
**Биты, используемые для регулировки смещения и усиления**

Для регулировки усиления и смещения используются биты слова (n+1) области CIO, показанные на рисунке ниже.



**Регулировка смещения**

Ниже поясняется процедура регулировки смещения аналогового входа. Как показано на рисунке ниже, регулировка смещения осуществляется путем калибровки входа, в результате чего преобразованное значение принимает нулевое значение (0000).



Диапазон регулировки смещения входа

Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 C100

SHIFT

CONT #

C 2

A 0

A 0

B 1

A 0

A 0

MON

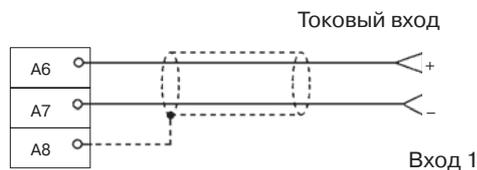
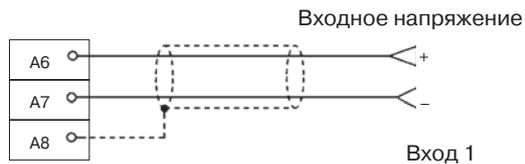
200100 ^ OFF

SET

200100 ^ ON

Пока бит смещения установлен (ВКЛ), результаты цифрового преобразования входных аналоговых сигналов находятся в CIO (n+8).

2. Проверьте, подсоединены ли входные устройства.



Для токового входа следует проверить, переведен ли переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.

3. Подайте напряжение или ток такой величины, чтобы преобразованное значение стало равным 0000. В следующей таблице приведены напряжения и токи смещения, которые должны подаваться в зависимости от диапазона входного сигнала.

Диапазон входных сигналов	Диапазон максимальных напряжений/токов	Значение контрольного слова (n+8)
0 ... 10 В	-0,5 ... 0,5 В	FF38 ... 00C8
-10 ... 10 В	-1,0 ... 1,0 В	
1 ... 5 В	0,8 ... 1,2 В	
0 ... 5 В	-0,25 ... 0,25 В	
4 ... 20 мА	3,2 ... 4,8 мА	

4. Подав напряжение или ток таким образом, чтобы преобразованное значение входного аналогового сигнала стало равным 0000, установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем сбросьте его.

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

Пока бит смещения включен, значение смещения будет сохранено в память EEPROM модуля, когда будет установлен бит установки.

5. Чтобы завершить регулировку смещения, сбросьте (ВЫКЛ) бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1).

200100 ^ ON

200100 ^ OFF



**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.



**Предупреждение**

В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

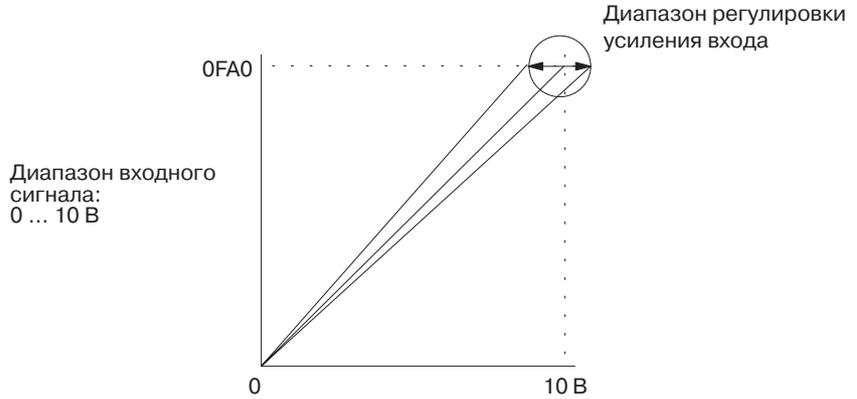
**Примечание**

1. Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.
2. Пока бит смещения или бит усиления включен, в слове n+8 будет содержаться текущий результат преобразования. Если бит смещения или бит усиления будет сброшен, в слове n+8 со-

хранится значение, которое содержалось в нем непосредственно перед сбросом бита.

**Регулировка усиления**

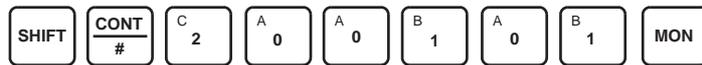
Ниже поясняется процедура регулировки усиления аналогового входа. Как показано на рисунке ниже, регулировка усиления осуществляется путем калибровки входа, в результате чего достигается максимальное значение результата преобразования.



Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).



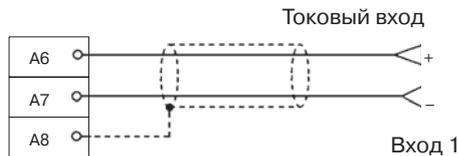
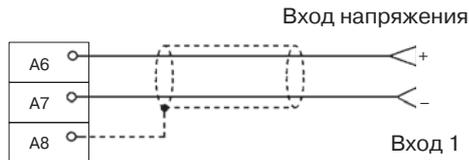
200101 ^ OFF



200101 ^ ON

Пока бит смещения установлен (ВКЛ), результаты цифрового преобразования входных аналоговых сигналов находятся в CIO (n+8).

2. Проверьте, подсоединены ли входные устройства.



Для токового входа следует проверить, переведен ли переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.

3. Подайте такое значение напряжение или тока, при котором наблюдается максимальное значение результата преобразования (0FA0 или 07D0). В следующей таблице приведены напряжения и токи, которые

должны подаваться при регулировке усиления в зависимости от диапазона входного сигнала.

Диапазон входных сигналов	Диапазон максимальных напряжений/токов	Значение контрольного слова (n+8)
0 ... 10 В	9,5 ... 10,5 В	0ED8 ... 1068
-10 ... 10 В	9,0 ... 11,0 В	0708 ... 0898
1 ... 5 В	4,8 ... 5,2 В	0ED8 ... 1068
0 ... 5 В	4,75 ... 5,25 В	0ED8 ... 1068
4 ... 20 мА	19,2 ... 20,8 мА	0ED8 ... 1068

4. Подав такое значение напряжение или тока, при котором наблюдаются максимальные значения результата преобразования (0FA0 или 07D0), установите бит 04 (Бит установки) слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

SHIFT

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

Пока бит усиления включен, величина коэффициента усиления будет записана в память EEPROM модуля, когда установится бит установки.

5. Чтобы завершить регулировку усиления, сбросьте бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1).

SHIFT

200101 ^ ON

200101 ^ OFF

**Предупреждение** Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Предупреждение** В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание**

1. Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.
2. Пока бит смещения или бит усиления включен, в слове n+8 будет содержаться текущий результат преобразования. Если бит смещения или бит усиления будет сброшен, в слове n+8 сохранится значение, которое содержалось в нем непосредственно перед сбросом бита.

**Обнуление отрегулированных значений смещения и усиления**

Чтобы вернуться к прежним (принимаемым по умолчанию) значениям смещения и усиления, необходимо выполнить действия, описанные ниже. Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ). Независимо от входного значения, в слове CIO (n+8) содержится 0000.

200105 ^ OFF

200105 ^ ON

2. Установите бит 04 слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

Пока бит сброса установлен, включение бита установки приведет к обнулению отрегулированных значений усиления и смещения, в результате чего будут возвращены принимаемые по умолчанию значения усиления и смещения.

3. Чтобы завершить процедуру обнуления отрегулированных значений, сбросьте бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1).

200105 ^ ON

200105 ^ OFF



**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при выключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.



**Предупреждение**

В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

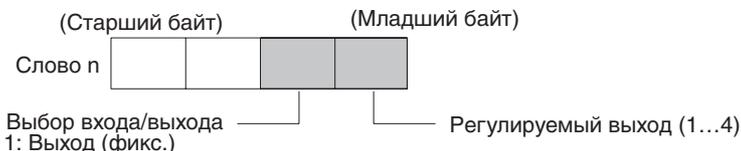
**Примечание**

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

### 6-9-3 Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового выхода

**Выбор регулируемого выхода**

Чтобы указать номер выхода, подлежащего регулировке, запишите соответствующее значение в младший байт слова n области CIO согласно следующей диаграмме.



Адреса слов CIO определяются так:  $n = \text{CIO } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

CLR

000000 C100

SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 A 0 MON

2000 0000

CHG

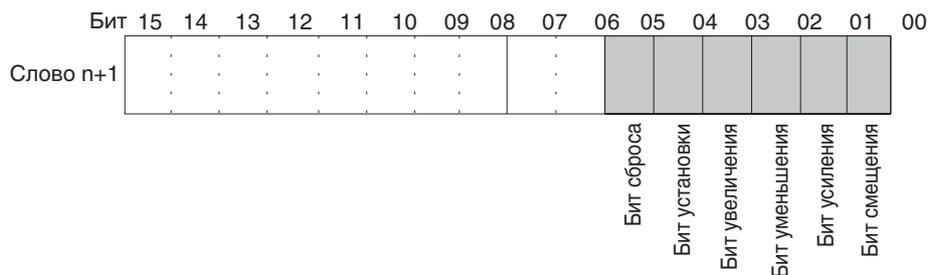
2000 0000  
PRES VAL ?????

B 1 B 1 WRITE

2000 0011

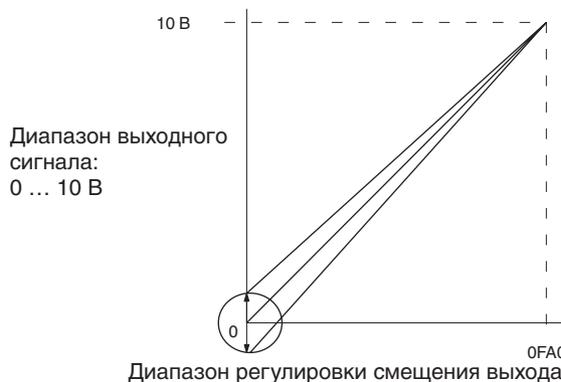
**Биты, используемые для регулировки смещения и усиления**

Для регулировки усиления и смещения используются биты слова n+1 области CIO, показанные на рисунке ниже.



**Регулировка смещения**

Ниже поясняется последовательность действий при регулировке смещения аналогового выхода. Как показано на следующем рисунке, установленное цифровое значение регулируется таким образом, чтобы на аналоговом выходе установилось стандартное значение (0 В/1 В).



Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 C100

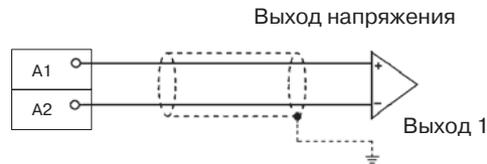
SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 A 0 MON

200100 ^ OFF

SET

200100 ^ ON

2. Проверьте, подключены ли выходные устройства.



3. Вызовите значение слова CIO (n+8) и проверьте цифровое значение при включенном бите смещения.

CLR

000000 C100

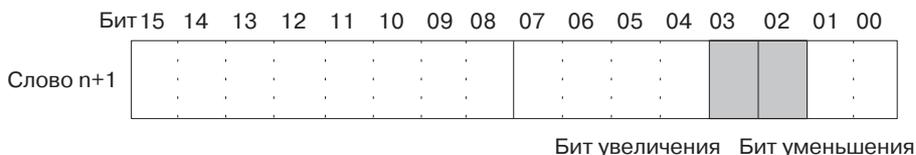
SHIFT CH \*DM # C 2 A 0 A 0 8 MON

2008 0000

4. Измените цифровое значение таким образом, чтобы напряжение на аналоговом выходе приняло одно из значений, приведенных в следующей таблице. Значения должны вводиться в пределах указанных диапазонов.

Диапазон выходного сигнала	Предел регулировки выходного напряжения/тока	Диапазон выходного цифрового значения
0 ... 10 В	-0,5 ... 0,5 В	FF38 ... 00C8
-10 ... 10 В	-1,0 ... 1,0 В	
1 ... 5 В	0,8 ... 1,2 В	
0 ... 5 В	-0,25 ... 0,25 В	

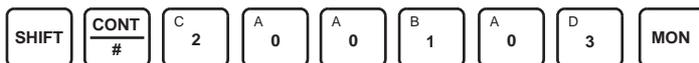
Для изменения цифрового значения используйте бит увеличения (бит 03 слова n+1) и бит уменьшения (бит 02 слова n+1).



Пока установлен бит увеличения, цифровое значение увеличивается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, выходное цифровое значение будет увеличиваться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

Пока установлен бит уменьшения, цифровое значение уменьшается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, выходное цифровое значение будет уменьшаться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

• Ниже приведен пример увеличения выходного сигнала напряжения.



200103 ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

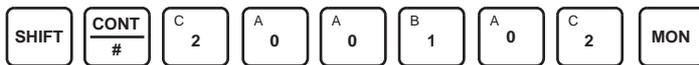


200103 ^ ON



200103 ^ OFF

• Ниже приведен пример уменьшения выходного напряжения.



200102 ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.



200102 ^ ON



200102 ^ OFF

5. Проверьте наличие 0 В / 1 В на выходе, после чего установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем вновь сбросьте этот бит.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

SET

RESET

Когда бит смещения установлен, включение бита установки приводит к записи величины смещения в EEPROM модуля.

6. Чтобы завершить регулировку смещения, сбросьте (ВЫКЛ) бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	A 0	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200100 ^ ON

200100 ^ OFF

SET



**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.



**Предупреждение**

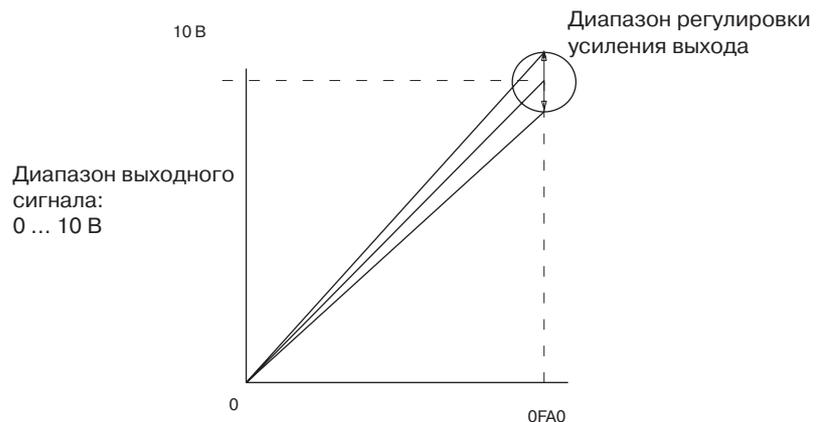
В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание**

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

**Регулировка усиления**

Ниже поясняется последовательность действий при регулировке усиления аналогового выхода. Как показано на следующем рисунке, установленное цифровое значение регулируется таким образом, чтобы на аналоговом выходе установилось максимальное значение (10 В / 5 В).



Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

- Установите бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 CТ00

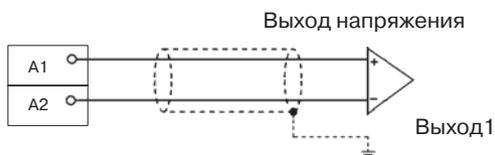
SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 B 1 MON

200101 ^ OFF

SET

200101 ^ ON

- Проверьте, подключены ли выходные устройства.



- Вызовите значение CIO (n+8) и проверьте цифровое значение при включенном бите усиления.

CLR

000000 CТ00

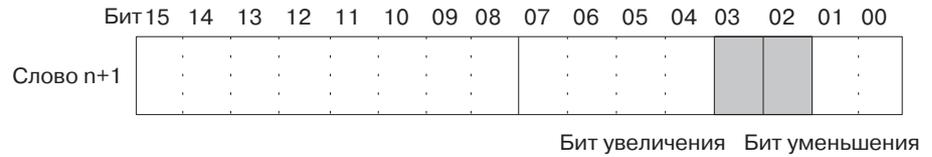
SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 8 MON

2008 0000

- Измените цифровое значение таким образом, чтобы напряжение на аналоговом выходе приняло одно из значений, приведенных в следующей таблице. Значения должны вводиться в пределах указанных диапазонов.

Диапазон выходного сигнала	Предел регулировки выходного напряжения/тока	Диапазон выходного цифрового значения
0 ... 10 В	9,5 ... 10,5 В	0ED8 ... 1068
-10 ... 10 В	9,0 ... 11,0 В	0708 ... 0898
1 ... 5 В	4,8 ... 5,2 В	0ED8 ... 1068
0 ... 5 В	4,75 ... 5,25 В	0ED8 ... 1068

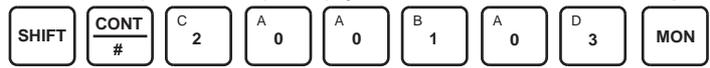
Для изменения цифрового значения используйте бит увеличения (бит 03 слова n+1) и бит уменьшения (бит 02 слова n+1).



Пока установлен бит увеличения, цифровое значение увеличивается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, выходное цифровое значение будет увеличиваться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

Пока установлен бит уменьшения, цифровое значение уменьшается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, выходное цифровое значение будет уменьшаться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

• Ниже приведен пример увеличения выходного напряжения.



200103 ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

SET

200103 ^ ON

RESET

200103 ^ OFF

• Ниже приведен пример уменьшения выходного напряжения.



200102 ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

SET

200102 ^ ON

RESET

200102 ^ OFF

5. Проверьте наличие 10 В / 5 В на выходе, после чего установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем вновь сбросьте этот бит.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
200104 ^ OFF								
SET								
200104 ^ ON								
RESET								
200104 ^ OFF								

Когда бит усиления установлен, включение бита установки приводит к записи величины коэффициента усиления в EEPROM модуля.

6. Чтобы завершить регулировку усиления, сбросьте бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	B 1	MON
200101 ^ ON								
RESET								
200101 ^ OFF								



**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.



**Предупреждение**

В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание**

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

**Обнуление отрегулированных значений смещения и усиления**

**1,2,3...**

1. Установите бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ). Независимо от установленного цифрового значения, в слове CIO (n+8) содержится 0000.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
200105 ^ OFF								
SET								
200105 ^ ON								

2. Установите бит 04 слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
SET								
RESET								

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

Пока бит сброса установлен, включение бита установки приведет к обнулению отрегулированных значений усиления и смещения, в результате чего будут возвращены принимаемые по умолчанию значения усиления и смещения.

3. Чтобы завершить процедуру обнуления отрегулированных значений, сбросьте бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
RESET								

200105 ^ ON

200105 ^ OFF



### Предупреждение

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

### Примечание

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

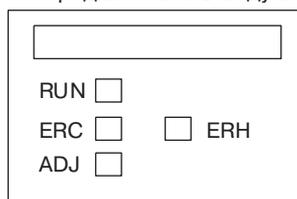
## 6-10 Обработка ошибок и предупреждений

### 6-10-1 Индикаторы и блок-схема обработки ошибок

#### Индикаторы

Если в модуле аналогового ввода/вывода происходит ошибка или формируется предупреждение, на передней панели модуля будут светиться индикаторы ERC или ERH.

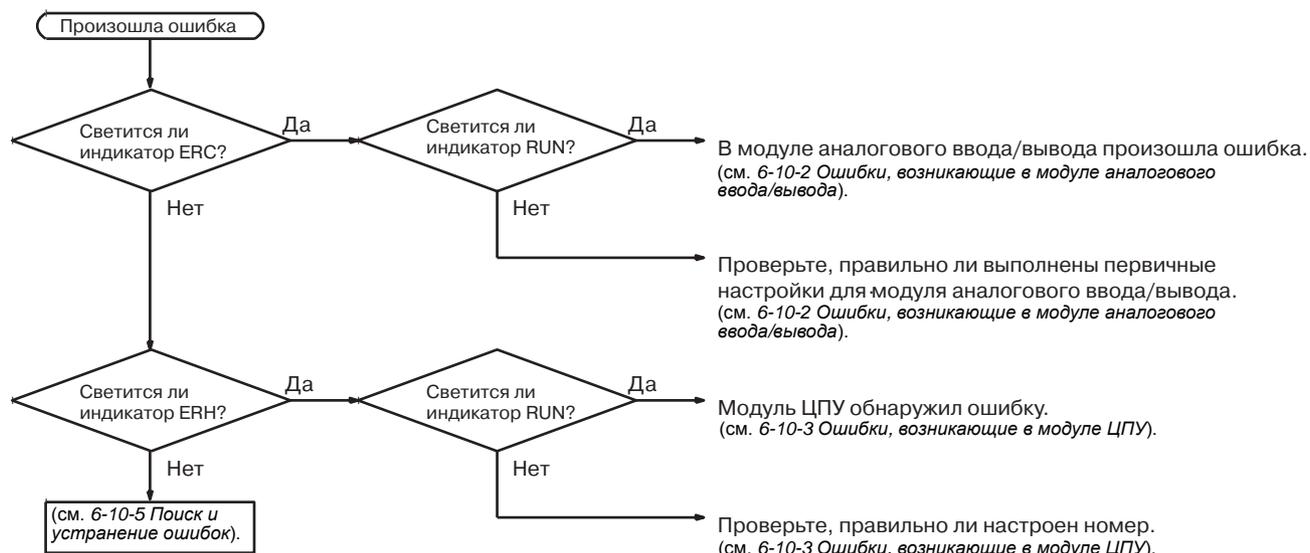
Передняя панель модуля



Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Модуль обнаружил ошибку	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.
ERH (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.

#### Последовательность устранения ошибок

Для выяснения причин ошибок модуля аналогового ввода выполните следующую последовательность действий.

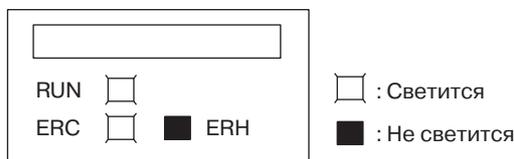


### 6-10-2 Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода/вывода

Когда в модуле аналогового ввода/вывода происходит ошибка, светится индикатор ERC, и в битах 08 ... 15 слова CIO (n+9) содержатся флаги аварийных состояний.



**Индикаторы ERC и RUN: светятся**



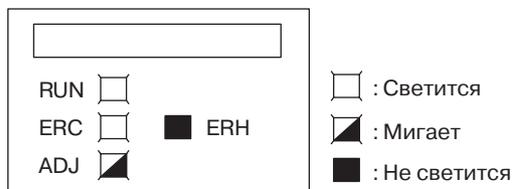
Если при работе модуля в обычном режиме происходит ошибка, светятся индикаторы ERC и RUN. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются автоматически после устранения ошибки.

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа/выхода	Способ устранения
Биты 00 ... 03	Ошибка установки выходного значения	Превышен диапазон установки выходного значения	Выходное значение устанавливается функцией фиксации выхода	Измените установленное (цифровое) значение
Биты 04 ... 07	Обнаружение отсоединения	Было обнаружено отсоединение (см. примечание).	Преобразованное значение становится равным 0000.	Проверьте младший байт слова CIO (n+9). Входы, для которых установлены биты, возможно, отсоединились. Восстановите все отсоединившиеся входы.
Бит 14	(Режим регулировки) Ошибка записи в EEPROM	В режиме регулировки произошла ошибка записи в EEPROM.	На выходе удерживается значение, предшествующее возникновению ошибки.	Сбросьте, включите и вновь сбросьте бит установки. Если ошибка сохраняется даже после перезапуска, замените модуль аналогового ввода/вывода.

**Примечание** Функция обнаружения отсоединения работает для входов, для которых выбран диапазон 1 ... 5 В (4 ... 20 мА).

Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x10)

Индикатор ERC и индикатор RUN: светятся;  
Индикатор ADJ: мигает

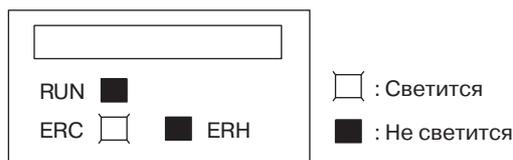


Эта ошибка индицируется в случае неправильной работы в режиме регулировки. В режиме регулировки будет установлен флаг "Режим регулировки включен" в бите 15 слова CIO (n+9).

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа/выхода	Способ устранения
Бит 12	(Режим регулировки) Превышен диапазон регулировки входного значения	Смещение или усиление невозможно отрегулировать в режиме регулировки, поскольку входное значение выходит за допустимый диапазон регулировки.	В слове n+8 содержится преобразованное значение входного сигнала.	Если регулировка осуществляется с помощью подключенного входного устройства, перед регулировкой модуля аналогового ввода/вывода вначале выполните регулировку входного устройства.
Бит 13	(Режим регулировки) Ошибка настройки номера входа	Регулировка невозможна в режиме регулировки, поскольку вход с указанным номером не используется, либо указан неправильный номер входа.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	Проверьте, установлен ли номер регулируемого входа или выхода (слово n) в пределах 11 ... 14 или 21 ... 24. Проверьте, выбрано ли использование регулируемого входа или выхода в настройках в области DM.
Бит 15 только ВКЛ	(Режим регулировки) Ошибка ПЛК	ПЛК либо в режиме MONITOR, либо в режиме RUN, когда модуль аналогового ввода/вывода работает в режиме регулировки.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	Отсоедините модуль. Переверните DIP-переключатель сзади модуля в положение ВЫКЛ. Перезапустите модуль в режиме обычной работы

**Примечание** Если в режиме регулировки происходит ошибка ПЛК, модуль прекращает работу (удерживаются входные и выходные значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки).

Индикатор ERC: светится;  
Индикатор RUN: не светится



Если первичные настройки модуля аналогового ввода/вывода настроены неправильно, будет светиться индикатор ERC. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются, когда соответствующая ошибка устраняется и модуль пе-

резапускается, либо когда устанавливается и вновь сбрасывается бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа/выхода	Способ устранения
Бит 08	Ошибка выбора использования линейного преобразования	Не выбрано использование входа/выхода, номер которого указан в функции линейного преобразования.	Преобразование не начинается и данные принимают значение 0000.	Выберите использование входа/выхода с указанным номером.
Бит 09	Ошибка настройки линейного преобразования	В качестве значения для линейного преобразования введено число, выходящее за пределы 0...9999 BCD.		Укажите число в диапазоне 0...9999 BCD.
Бит 10	Ошибка настройки функции фиксации выхода	Указано неправильное состояние выхода для вывода при отключенном преобразовании.		Укажите число в пределах 0000...0002.
Бит 11	Ошибка настройки вычисления среднего значения	Для функции расчета среднего значения указано неправильное количество отсчетов.		Укажите количество в диапазоне 0000 ... 0006.

### 6-10-3 Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ

Когда в модуле ЦПУ или в шине ввода/вывода происходит ошибка, и обновление данных ввода/вывода в специальном модуле ввода/вывода не производится или производится с ошибками, что приводит к неправильной работе модуля аналогового ввода/вывода, светится индикатор ERH.

**Индикаторы ERH и RUN: светятся**



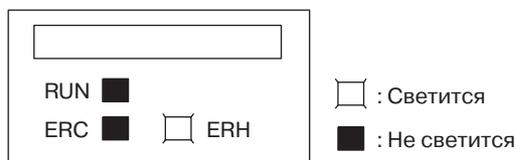
Если произошла ошибка шины ввода/вывода, приведшая к возникновению ошибки WDT (ошибка сторожевого таймера) в модуле ЦПУ, что, в свою очередь, привело к ошибкам обновления данных ввода/вывода в модуле аналогового ввода/вывода, будут светиться индикаторы ERH и RUN. Вновь подайте питание, либо перезапустите систему.

Дополнительную информацию смотрите в руководстве *CS-series CS1G/H-CPU□□-EV1, CS1G/H-CPU□□H Programmable Controllers Operation Manual (W339)*.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние входа	Состояние выхода
Ошибка шины ввода/вывода	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.	Преобразованное значение становится равным 0000.	Зависит от функции фиксации выхода.
Ошибка мониторинга модуля ЦПУ (см. примечание)	В установленный период не пришел ответ от модуля ЦПУ.	Сохраняется состояние, предшествующее ошибке.	Сохраняется состояние, предшествующее ошибке.
Ошибка сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ	В модуле ЦПУ сгенерирована ошибка.	Переходит в неопределенное состояние.	Зависит от функции фиксации выхода.

**Примечание** Модуль ЦПУ не обнаружит ошибку, и ошибка не будет отображена на консоли программирования, поскольку модуль ЦПУ продолжает работать.

Индикатор ERH:  
светится;  
Индикатор RUN: не  
светится



Неправильно настроен номер модуля для модуля аналогового ввода/вывода.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние входа	Состояние выхода
Дублирование номера модуля	Один и тот же номер модуля присвоен нескольким модулям, либо номер модуля превышает значение 95.	Преобразование не начинается и данные принимают значение 0000.	На выходе будет присутствовать 0 В.
Ошибка настройки специального модуля ввода/вывода	Специальные модули ввода/вывода, зарегистрированные в таблице ввода/вывода, отличаются от модулей, установленных на самом деле.		

#### 6-10-4 Перезапуск специальных модулей ввода/вывода

Имеются два способа перезапуска специальных модулей ввода/вывода после изменения содержимого DM или после устранения причины ошибки. Первый способ состоит в выключении и повторном включении питания ПЛК, а второй способ заключается в установке бита перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Биты перезапуска  
специального модуля  
ввода/вывода

Биты	Функции	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	Установка бита перезапуска для любого модуля и повторный сброс приводят к перезапуску модуля.
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

Если ошибка не устраняется даже после установки бита перезапуска специального модуля ввода/вывода и повторном сбросе, следует заменить модуль.

При перезапуске входное число принимает значение 0000, а на выходе устанавливается уровень 0 В или 0 мА.

#### 6-10-5 Поиск и устранение ошибок

В следующих таблицах приведены возможные причины возникновения ошибок и способы их устранения.

Не изменяется  
преобразованное  
значение

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Не выбрано использование входа.	Выберите использование входа.	252
Работает функция удержания пикового значения.	Отключите функцию удержания пикового значения, если она не нужна.	257
Не работает входное устройство, неисправны входные цепи или произошло отсоединение.	С помощью тестера проверьте, изменяется ли входное напряжение или ток.	---
	С помощью флагов ошибок модуля проверьте, имеется ли отсоединение.	258

Значения меняются не так, как предполагалось

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Диапазон сигнала входного устройства не соответствует диапазону входного сигнала соответствующего входа модуля аналогового ввода.	Проверьте характеристики входного устройства и приведите его диапазон к диапазону аналогового входа.	225
Смещение и усиление не отрегулированы.	Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.	265
Переключатель "Напряжение/Ток" не переведен в положение ВКЛ, когда используется диапазон 4 ... 20 мА.	Переведите переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.	231, 238
Выбрано использование функции линейного преобразования, поэтому осуществляется контроль результатов расчета.	Скорректируйте настройки преобразования.	282

Преобразованные значения не соответствуют действительности

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Воздействие помех на входные цепи	Подсоедините экранированный кабель к клемме СОМ модуля.	243
	Между входными клеммами (+ и -) включите керамический или пленочный конденсатор емкостью 0,01 мкФ... 0,1 мкФ.	---
	Попытайтесь увеличить количество буферов расчета среднего значения.	254

Выходное аналоговое значение не изменяется

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Выход не выбран для использования.	Выберите использование выхода.	259
Работает функция фиксации выхода.	Установите бит разрешения преобразования для выхода.	261
Выходное преобразованное значение выходит за допустимый диапазон.	Введите число в пределах допустимого диапазона.	227, 259

Выходное значение изменяется не так, как предполагалось

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Неправильно настроен диапазон выходного сигнала.	Измените настройку диапазона выходного сигнала.	259
Характеристики входного/выходного устройства не соответствуют модулю аналогового ввода/вывода (напр., диапазон входного сигнала, входное сопротивление).	Замените выходное устройство.	224
Не выполнена регулировка смещения или усиления.	Выполните регулировку смещения или усиления.	265
Выбрано использование функции линейного преобразования.	Скорректируйте настройки преобразования.	262

Нестабильный сигнал на выходе

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
На выходные сигналы воздействуют внешние помехи.	Попробуйте изменить подключение экранированного кабеля (напр., соедините экран с "землей" выходного устройства).	---

## Модуль аналогового ввода/вывода серии CJ

В данном разделе поясняется использование модуля аналогового ввода/вывода CJ1W-MAD42.

7-1	Технические характеристики . . . . .	288
7-1-1	Технические характеристики . . . . .	288
7-1-2	Функциональная схема каналов ввода/вывода . . . . .	290
7-1-3	Характеристики канала ввода аналоговых сигналов . . . . .	291
7-1-4	Характеристики канала вывода аналоговых сигналов . . . . .	293
7-2	Последовательность действий . . . . .	295
7-2-1	Примеры работы . . . . .	296
7-3	Элементы модуля и положения переключателей . . . . .	302
7-3-1	Индикаторы . . . . .	303
7-3-2	Переключатель номера модуля . . . . .	303
7-3-3	Переключатель "Напряжение/Ток" . . . . .	304
7-4	Подключение сигнальных цепей . . . . .	305
7-4-1	Назначение клемм . . . . .	305
7-4-2	Внутренние цепи . . . . .	305
7-4-3	Отсоединение входа напряжения . . . . .	307
7-4-4	Примеры организации входных/выходных цепей . . . . .	308
7-4-5	Правила организации входных/выходных цепей . . . . .	309
7-5	Обмен данными с модулем ЦПУ . . . . .	309
7-5-1	Общие сведения об обмене данными . . . . .	309
7-5-2	Настройка номера модуля . . . . .	310
7-5-3	Настройка режима работы . . . . .	310
7-5-4	Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода . . . . .	311
7-5-5	Слова, резервируемые для фиксированных данных . . . . .	312
7-5-6	Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода . . . . .	315
7-6	Функции аналоговых входов и последовательность действий . . . . .	318
7-6-1	Настройки входов и преобразованные значения . . . . .	318
7-6-2	Настройка времени преобразования/разрешающей способности . . . . .	320
7-6-3	Расчет среднего значения . . . . .	320
7-6-4	Функция удержания пикового значения . . . . .	323
7-6-5	Функция масштабирования входа . . . . .	324
7-6-6	Функция обнаружения отсоединения входа . . . . .	326
7-7	Функции аналоговых выходов и последовательность действий . . . . .	327
7-7-1	Настройки выходов и преобразованные значения . . . . .	327
7-7-2	Настройка времени преобразования/разрешающей способности . . . . .	329
7-7-3	Функция фиксации выхода . . . . .	330
7-7-4	Функция масштабирования выхода . . . . .	331
7-7-5	Ошибки установки выходов . . . . .	333
7-8	Функция линейного преобразования . . . . .	333
7-9	Регулировка смещения и усиления . . . . .	336
7-9-1	Последовательность действий в режиме регулировки . . . . .	337
7-9-2	Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа . . . . .	338
7-9-3	Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового выхода . . . . .	344
7-10	Обработка ошибок и предупреждений . . . . .	352
7-10-1	Индикаторы и блок-схема обработки ошибок . . . . .	352
7-10-2	Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода/вывода . . . . .	353
7-10-3	Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ . . . . .	355
7-10-4	Перезапуск специальных модулей ввода/вывода . . . . .	356
7-10-5	Поиск и устранение ошибок . . . . .	356

## 7-1 Технические характеристики

### 7-1-1 Технические характеристики

Параметр	CJ1W-MAD42
Тип модуля	Специальный модуль ввода/вывода серии CJ
Развязка	Между цепями ввода/вывода и сигнальными цепями ПЛК: оптрон (между отдельными цепями ввода/вывода развязка не предусмотрена).
Внешние клеммы	18-полюсный съемный клеммный блок (винты М3)
Потребляемый ток	Макс. 580 мА при 5 В=
Габариты (мм) (см. прим. 1)	31 x 90 x 65 (Ш x В x Г)
Вес	Макс. 150 г
Общие характеристики	Соответствуют общим техническим характеристикам модулей серии SYSMAC CJ.
Место установки	Стойка ЦПУ серии CJ или стойка расширения серии CJ (не может быть установлен в стойку расширения ввода/вывода C200H или в стойку ведомого устройства SYSMAC BUS)
Максимальное количество модулей (см. прим. 2)	Стойка ЦПУ: макс. 7 модулей Стойка расширения: макс. 8 модулей Вся система: (макс. 7 модулей в стойке ЦПУ) + (8 модулей в стойке расширения × 3 стойки) = макс. 31 модуль.
Обмен данными с модулем ЦПУ	Область CIO для специального модуля ввода/вывода CIO 200000 ... CIO295915 (слова CIO 2000 ... CIO 2959): обмен данными (по 10 слов на модуль). Внутренняя область DM для специального модуля ввода/вывода (D20000 ... D29599)

- Примечание**
1. Сведения о габаритах модулей смотрите в Разделе *Приложение А Размеры* на стр. 359.
  2. Максимальное количество модулей аналогового ввода/вывода, которое может быть установлено в одну стойку, зависит от тока, потребляемого другими модулями, установленными в стойку, и может быть меньше, чем указанное в таблице выше.

Модули источников питания	Максимальное количество модулей
CJ1W-PA205R/PD025	Стойка ЦПУ: Макс. 7 модулей Стойки расширения: макс. 8 модулей на стойку
CJ1W-PA202	Стойка ЦПУ: Макс. 3 модуля Стойки расширения: макс. 4 модуля на стойку

### Характеристики и функции канала ввода аналоговых сигналов

Параметр	Вход напряжения	Токовый вход
Количество аналоговых входов	4	
Диапазон входного сигнала (см. прим. 3)	1 ... 5 В 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... 10 В	4 ... 20 мА (см. прим. 4)
Максимальное значение входного сигнала (на один вход) (см. прим. 5)	±15 В	±30 мА
Входное сопротивление	Миним. 1 МОм	250 Ом (номинальное значение)
Разрешающая способность	4000/8000 (от полной шкалы) (см. прим 8)	
Преобразованные цифровые данные	16-битовое двоичное число	
Погрешность (см. прим. 6)	25°C	±0,2% от полной шкалы
	0°C ... 55°C	±0,4% от полной шкалы
Время АЦ-преобразования (см. прим. 7)	Макс. 1,0 мс/500 мкс на одну точку	
Вычисление среднего значения	В буфер записывается "n" последних результатов преобразования, по которым рассчитывается среднее значение. Количество буферов: n = 2, 4, 8, 16, 32, 64	

Параметр	Вход напряжения	Токовый вход
Удержание пикового значения	Когда бит удержания пикового значения установлен (ВКЛ), сохраняется максимальное преобразованное значение.	
Масштабирование	Масштабирование возможно только для времени преобразования 1 мс и разрешающей способности 4000. Данная функция позволяет задать верхнюю и нижнюю границы выходного сигнала (результата АЦ-преобразования) в пределах $\pm 32000$ . Выбранный диапазон будет приниматься за полную шкалу.	
Обнаружение отсоединения входа	Обнаруживается отсоединение и устанавливается флаг обнаружения отсоединения.	

3. Диапазоны входных и выходных сигналов можно настроить отдельно для каждого входа и выхода.
4. Тип сигнала (напряжение/ток) выбирается с помощью переключателя "напряжение/ток", расположенного сзади клеммного блока.
5. При эксплуатации модуля аналогового ввода/вывода следует соблюдать характеристики каналов ввода аналоговых сигналов, приведенные в настоящем руководстве. Несоблюдение данных характеристик при эксплуатации модуля может привести к выходу модуля из строя.
6. Погрешность преобразования приведена для полной шкалы. Например, погрешность  $\pm 0,2\%$  соответствует максимальной ошибке  $\pm 8$  (BCD).
7. Время аналого-цифрового (АЦ) преобразования - это время, которое проходит с момента ввода аналогового сигнала до записи его цифрового значения в память. Для считывания преобразованного значения модулю ЦПУ требуется не меньше одного цикла.
8. Путем настройки слова D(m+18) можно выбрать разрешающую способность 8000 и время преобразования 500 мкс.

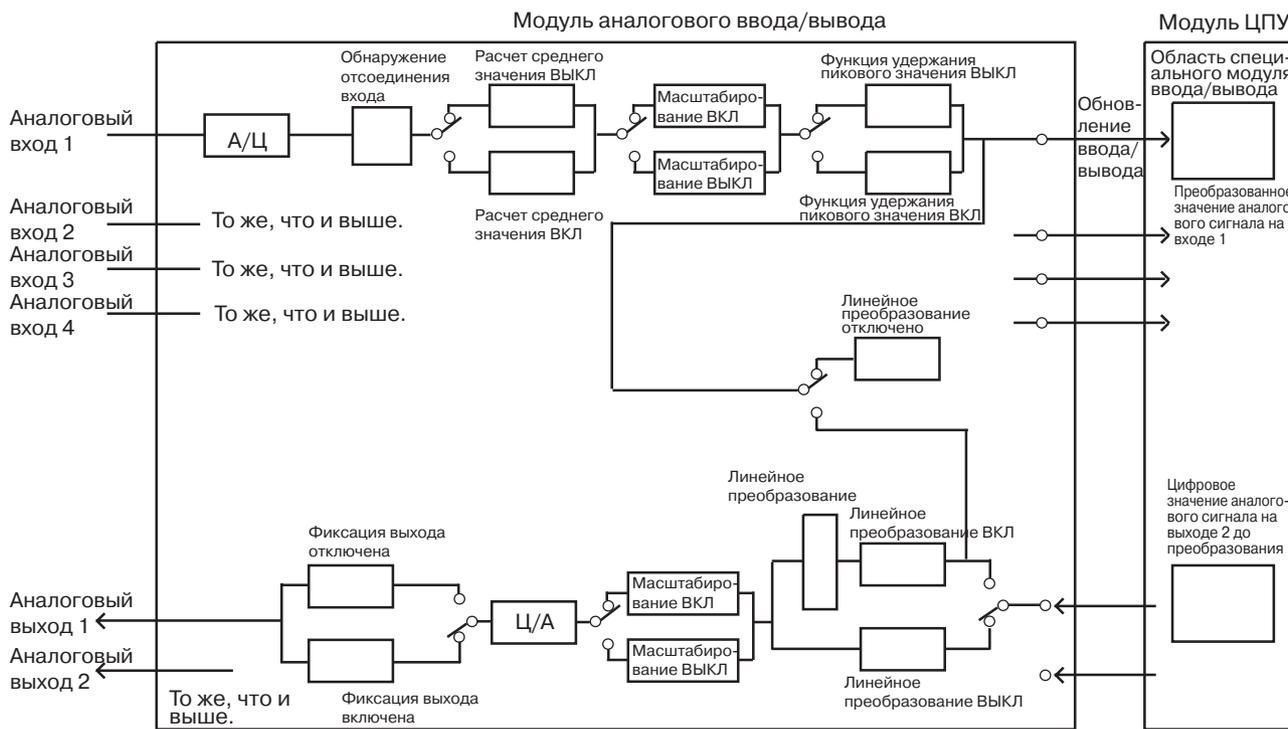
### Характеристики выходных каналов

Параметр	Выход напряжения	Токовый выход	
Количество аналоговых выходов	2		
Диапазон выходных сигналов (см. примечание 1)	1 ... 5 В 0 ... 5 В 0 ... 10 В -10 ... 10 В	4 ... 20 мА	
Выходное сопротивление	Макс. 0,5 Ом.	---	
Макс. выходной ток (для одной точки)	2,4 мА	---	
Макс. допустимое сопротивление нагрузки	---	600 Ом	
Разрешающая способность	4000/8000 (от полной шкалы) (см. прим 5)		
Цифровые данные	16-битовое двоичное число		
Погрешность (см. прим. 2)	25°C	$\pm 0,3\%$ от полной шкалы	$\pm 0,3\%$ от полной шкалы
	0°C ... 55°C	$\pm 0,5\%$ от полной шкалы	$\pm 0,6\%$ от полной шкалы
Время ЦА-преобразования (см. прим. 3)	Макс. 1,0 мс/500 мкс точка		
Функция фиксации выхода	На выходе присутствует одно из указанных состояний (CLR, HOLD или MAX) при любом из следующих условий: Сброшен бит разрешения преобразования (см. прим. 4) В режиме регулировки, когда на выход подается значение, отличное от номера выхода. При наличии ошибки настройки выхода или фатальной ошибки ПЛК Когда модуль ЦПУ находится в режиме ожидания (дежурном режиме). Когда отключена нагрузка (ВЫКЛ).		

Параметр	Выход напряжения	Токовый выход
Масштабирование	Функция доступна только для времени преобразования 1 мс и разрешающей способности 4000. Указываются верхняя и нижняя границы в диапазоне ± 32000, после чего указанный диапазон принимается за полную шкалу и результаты цифро-аналогового преобразования приводятся к этому диапазону.	
Функция линейного преобразования	Линейное преобразование входных аналоговых сигналов (умножение на коэффициент передачи и смещение) и вывод полученных аналоговых значений. Положительный градиент: Аналоговый выход = A × аналоговый вход + B (A = 0 ... 99,99; B = 8000 ..... 7FFF hex) Отрицательный градиент: Аналоговый выход = F – A × аналоговый вход + B (A: 0 ... 99,99; B = 8000 ... 7FFF hex; F: верхняя граница диапазона выходного сигнала)	

1. Диапазоны входных и выходных сигналов можно настроить отдельно для каждого входа и выхода.
2. Погрешность преобразования приведена для полной шкалы. Например, погрешность ±0,2% означает максимальную ошибку ±8 (BCD) при разрешении 4000.
3. Время цифро-аналогового преобразования - это время, которое требуется для преобразования и вывода цифровых данных ПЛК. Чтобы данные, хранящиеся в ПЛК, могли быть прочитаны модулем аналогового ввода/вывода, требуется, по меньшей мере, один цикл.
4. При переходе модуля ЦПУ из режима работы RUN или MONITOR в PROGRAM, либо при включении питания сбрасывается бит разрешения преобразования выходного сигнала. На выходе присутствует состояние, определяемое функцией фиксации выхода.
5. Путем настройки слова D(m+18) можно выбрать разрешающую способность 8000 и время преобразования 500 мкс.

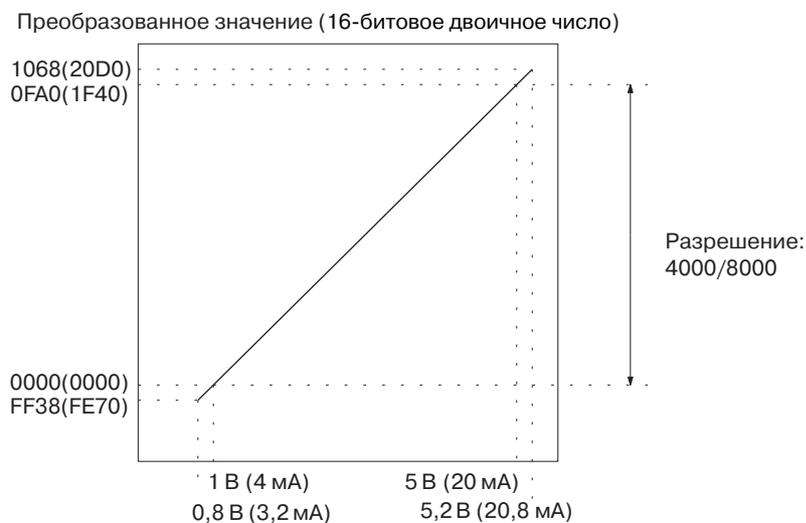
### 7-1-2 Функциональная схема каналов ввода/вывода



### 7-1-3 Характеристики канала ввода аналоговых сигналов

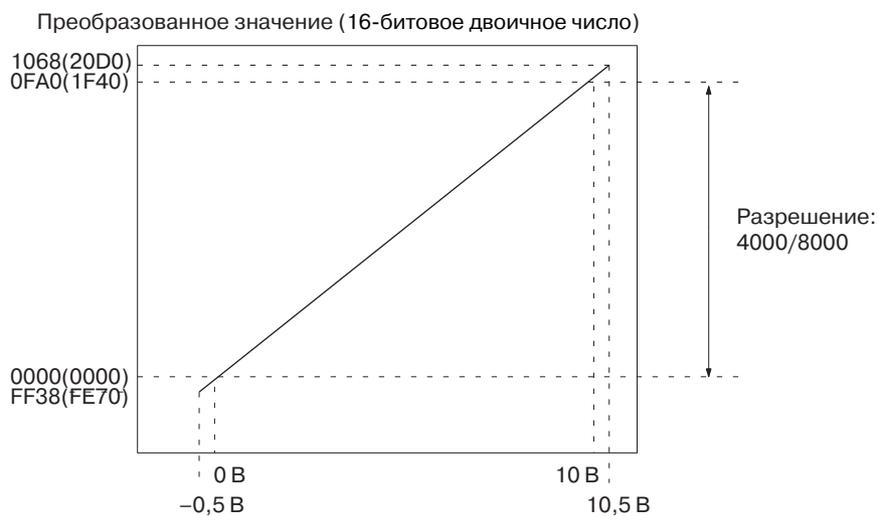
Если сигналы, подаваемые на аналоговый вход, выходят за диапазон, указанный ниже, в качестве преобразованного значения используется либо максимальное, либо минимальное значение.

#### Диапазон 1 ... 5 В (4 ... 20 мА)



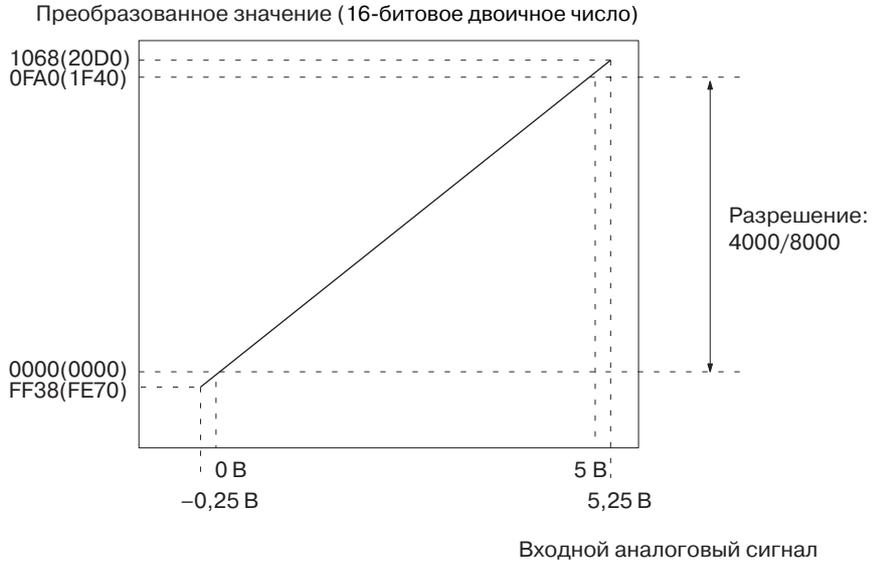
( ): Значения в скобках соответствуют Входной аналоговый сигнал разрешающей способности 8000

#### Диапазон 0 ... 10 В

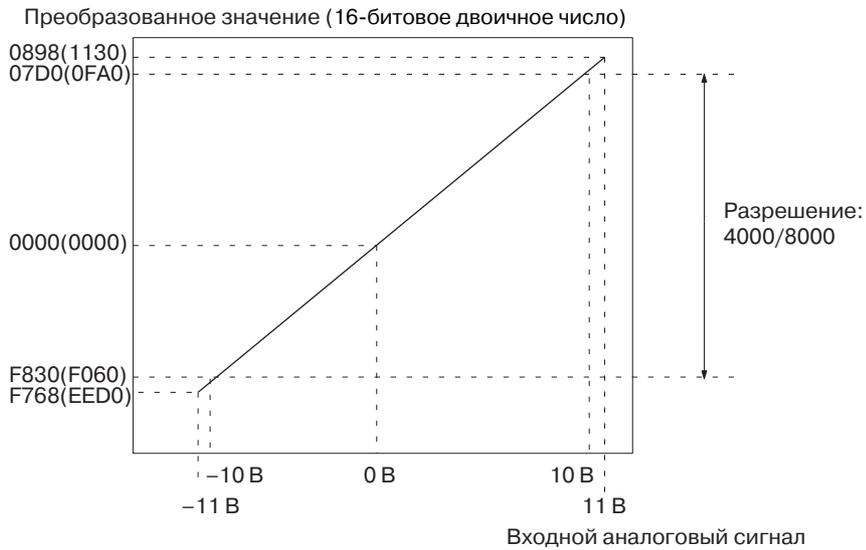


( ): Значения в скобках соответствуют Входной аналоговый сигнал разрешающей способности 8000

**Диапазон 0 ... 5 В**



**Диапазон -10 ... 10 В**

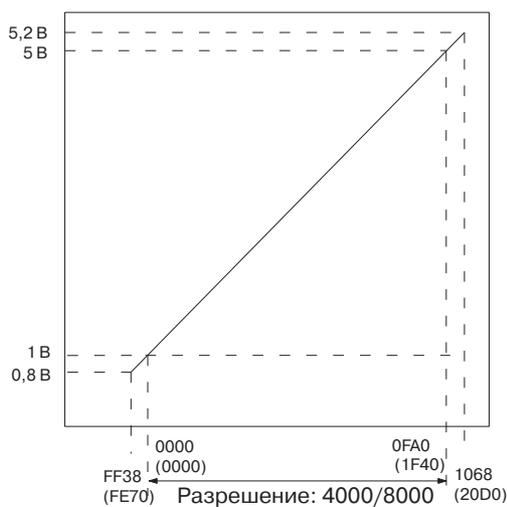


### 7-1-4 Характеристики канала вывода аналоговых сигналов

Если цифровое значение (значение до ЦАП) выходит за пределы указанного ниже диапазона, то на выходе устанавливается состояние, определяемое функцией фиксации выхода.

#### Диапазон 1 ... 5 В

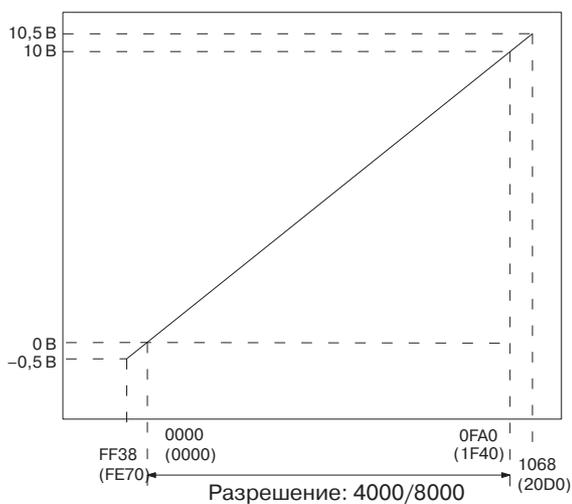
Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)  
( ): Значения в скобках соответствуют разрешающей способности 8000

#### Диапазон 0 ... 10 В

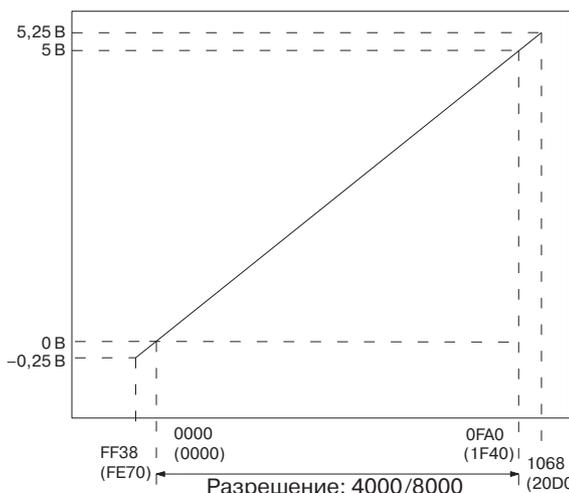
Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)  
( ): Значения в скобках соответствуют разрешающей способности 8000

Диапазон 0 ... 5 В

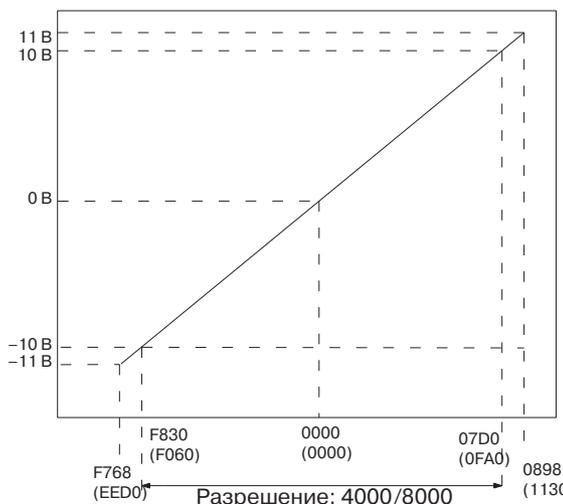
Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)  
( ): Значения в скобках соответствуют разрешающей способности 8000

Диапазон -10 ... 10 В

Выходной аналоговый сигнал



Установленное значение  
(16-битовое двоичное число)  
( ): Значения в скобках соответствуют разрешающей способности 8000

**Примечание** Для диапазона -10 ... 10 В преобразование будет выполняться следующим образом:

16-битовое двоичное число	BCD (разрешение: 4000)
F768	-2200
:	:
FFFF	-1
0000	0
0001	1
:	:
0898	2200

## 7-2 Последовательность действий

При использовании модулей аналогового ввода/вывода необходимо выполнить следующие действия.

### Монтаж и настройка

- 1,2,3...**
1. Выберите тип входа (напряжение/ток) с помощью переключателя, расположенного позади клеммного блока.
  2. Выполните проводные соединения.
  3. С помощью переключателя номера модуля на передней панели модуля выберите номер модуля.
  4. Подайте питание на ПЛК.
  5. Создайте таблицы ввода/вывода.
  6. Выполните настройки в области DM для специального модуля ввода/вывода.
    - Укажите номера используемых входов/выходов.
    - Выберите диапазоны входных и выходных сигналов.
    - Укажите количество отсчетов для вычисления среднего значения.
    - Настройте функцию фиксации выходного значения.
    - Настройте функцию масштабирования.
    - Выберите использование линейного преобразования, величины коэффициента передачи и смещения.
    - Задайте время преобразования и разрешающую способность.
  7. Выключите и включите питание ПЛК, либо установите (ВКЛ) бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Если при подключении определенных устройств требуется калибровка входного и выходного каналов, необходимо выполнить действия, описанные в разделе *Регулировка смещения и коэффициента усиления*. В противном случае следует перейти к пункту *"Работа"*.

### Регулировка смещения и коэффициента усиления

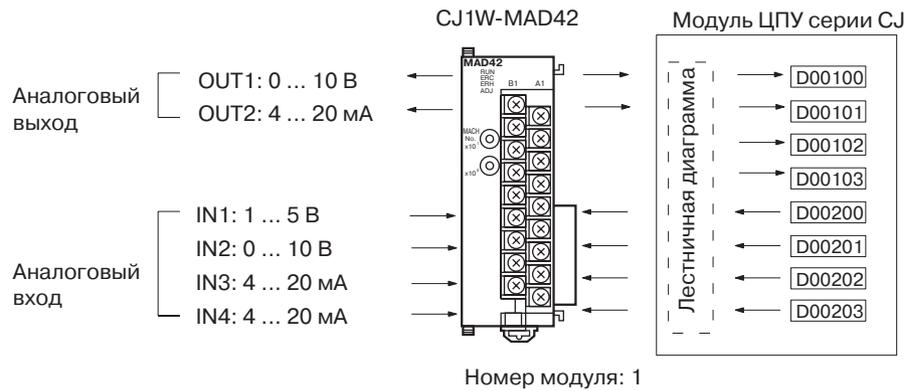
- 1,2,3...**
1. Выберите тип входа (напряжение/ток) с помощью переключателя, расположенного позади клеммного блока.
  2. Подайте питание на ПЛК.
  3. Активизируйте режим регулировки в области DM для специального модуля ввода/вывода.
  4. Выключите и включите питание ПЛК, либо установите (ВКЛ) бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.
  5. Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.
  6. Верните режим обычной работы в области DM для специального модуля ввода/вывода.
  7. Перезапустите модуль аналогового ввода/вывода, установив бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, либо выключив и вновь включив питание ПЛК.

### Работа

#### Лестничная диаграмма

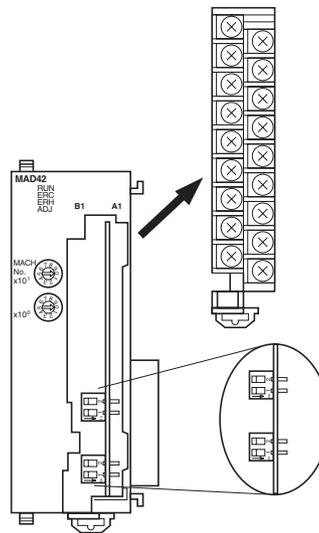
- Чтение преобразованных значений или запись выходных значений с помощью команд MOV(021) и XFER(070).
- Запуск и прекращение вывода преобразованных значений.
- Использование функции удержания пикового значения.
- Чтение уведомлений об отсоединении и кодов ошибок.

### 7-2-1 Примеры работы

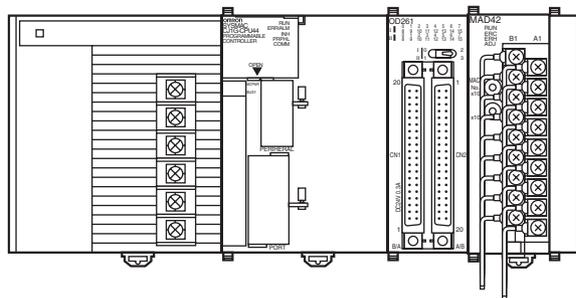


#### Настройка модуля аналогового ввода/вывода

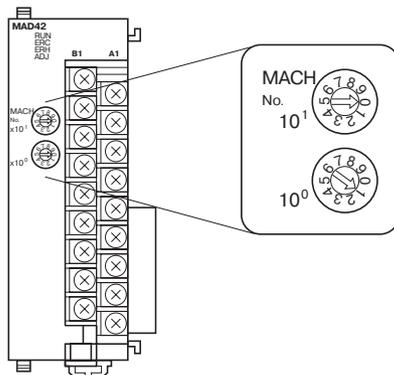
- 1,2,3... 1. Переведите переключатель "напряжение/ток" в требуемое положение. Подробные сведения смотрите в 7-3-3 Переключатель "Напряжение/Ток".



2. Выполните механический и электрический монтаж модуля аналогового ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в 1-2-1 Последовательность действий при монтаже, 7-4 Подключение сигнальных цепей или 7-4-4 Примеры организации входных/выходных цепей.



3. Настройте переключатель номера модуля. Подробные сведения смотрите в 7-3-2 Переключатель номера модуля.

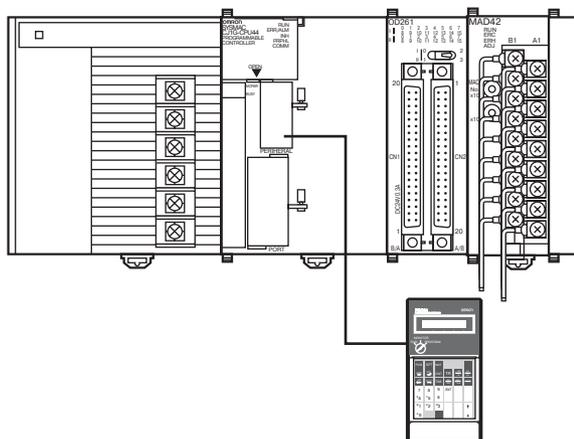


Если установлен номер модуля 1, слова будут отведены в области для специального модуля ввода/вывода СЮ 2010 ... СЮ 2019 и в области для специального модуля ввода/вывода D20100 ... D20199.

4. Подайте питание на ПЛК.

**Создание таблиц ввода/вывода**

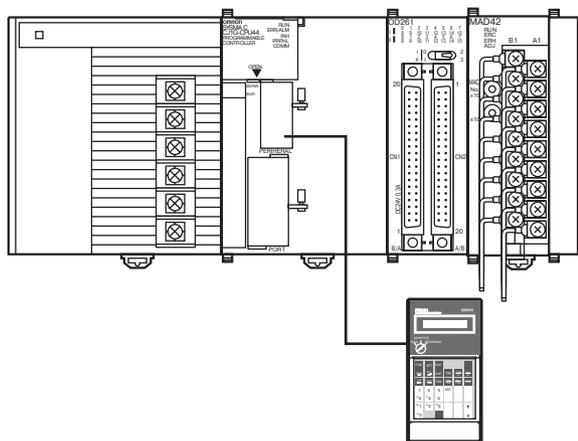
После подачи питания на ПЛК необходимо создать таблицы ввода/вывода.



Консоль программирования

**Первоначальная настройка**

- 1,2,3... 1. Настройте параметры специального модуля ввода/вывода в области DM. Подробные сведения смотрите в Слова, резервируемые в области DM, и их содержание на стр. 312.



Консоль программирования

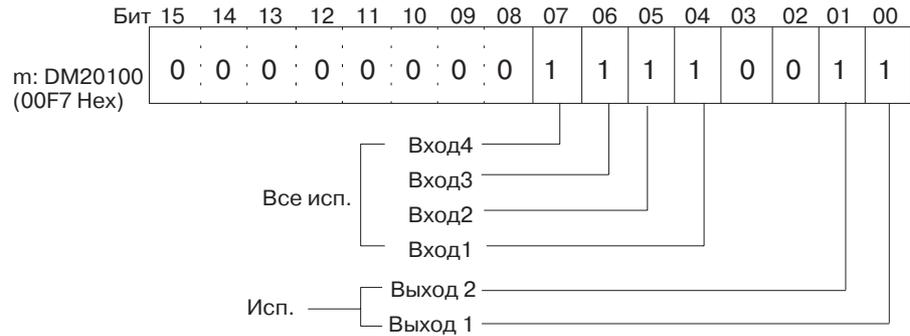
Настройки

Модуль 1.

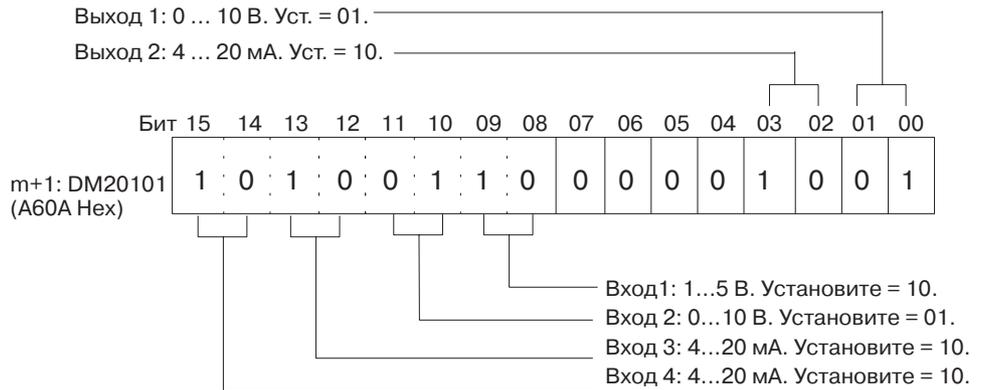
- Аналоговый вход 1: 1 ... 5 В
- Аналоговый вход 2: 0 ... 10 В
- Аналоговый вход 3: 4 ... 20 мА
- Аналоговый вход 4: 4 ... 20 мА
- Аналоговый выход 1: 0 ... 10 В
- Аналоговый выход 2: 4 ... 20 мА

- На следующем рисунке показана настройка использования входов и выходов. Дополнительные сведения смотрите в 7-6-1 На-

стройки входов и преобразованные значения или 7-7-1 Настройки выходов и преобразованные значения.



- На следующем рисунке показана настройка диапазона входных и выходных сигналов. Дополнительные сведения смотрите в 7-6-1 Настройки входов и преобразованные значения или 7-7-1 Настройки выходов и преобразованные значения.



- Задайте время преобразования и разрешающую способность.

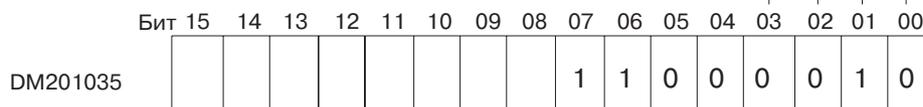


- Настройте диапазон напряжения/тока.

Выход 1: Для диапазона "0...10 В" уст. = 0.

Выход 2: Для диапазона "4...20 мА" уст. = 1.

Не используется.



Выход 4: Для диапазона "4...20 мА" уст. = 1.

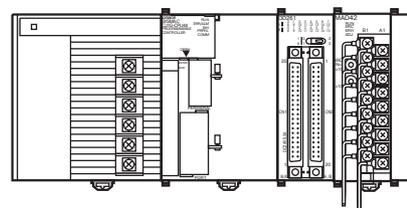
Выход 3: Для диапазона "4...20 мА" уст. = 1.

Выход 2: Для диапазона "0...10 В" уст. = 0.

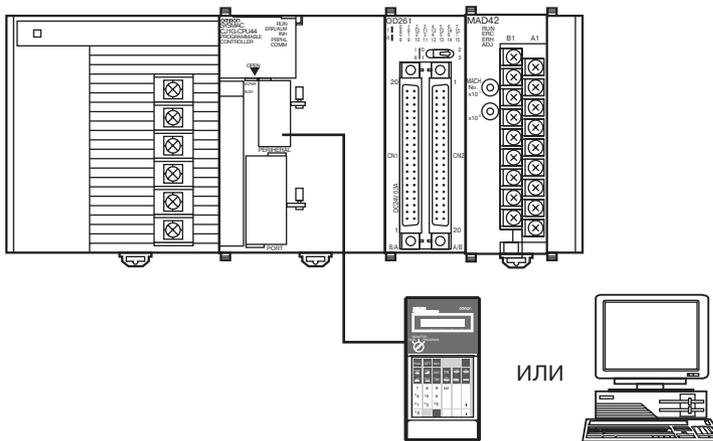
Выход 1: Для диапазона "1...5 В" уст. = 0.

2. Перезапустите модуль ЦПУ.

Включите питание повторно  
(либо установите бит перезапуска  
специального модуля ввода/вывода)



Создание лестничных диаграмм



Консоль программирования    Персональный компьютер

1,2,3...

1. Ниже приведен пример использования аналоговых входов.

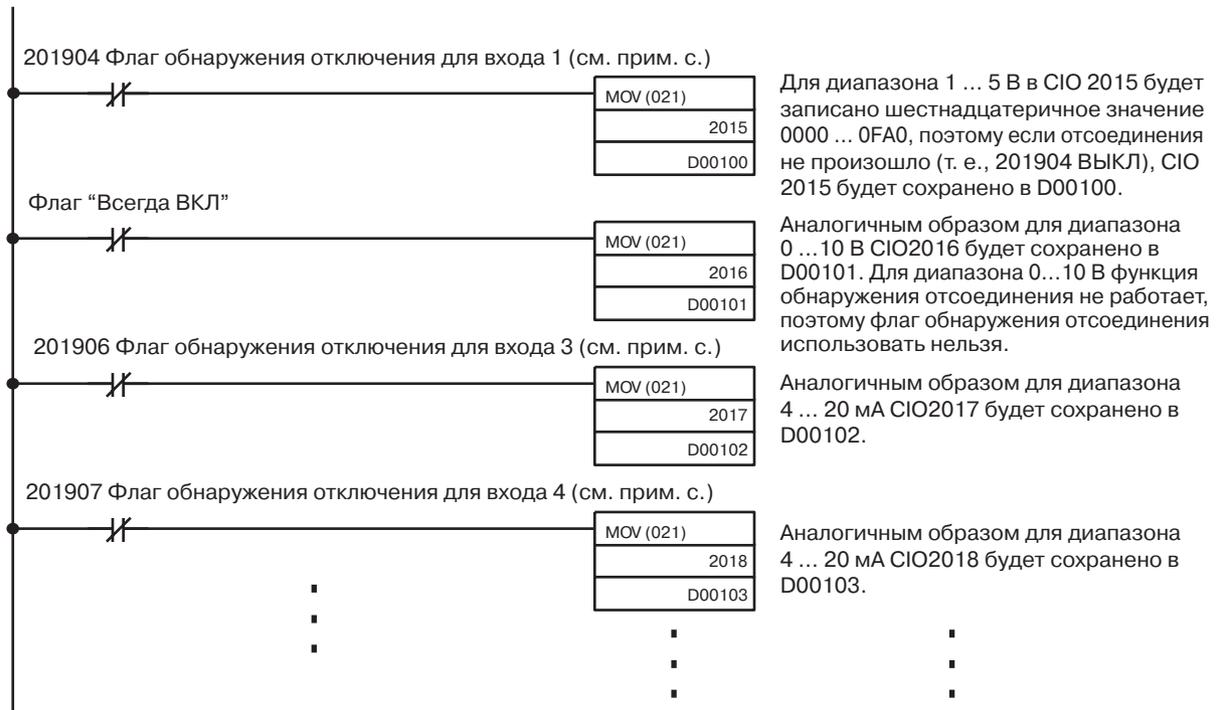
Данные, преобразованные из аналоговой формы в цифровую и размещенные в словах CIO (n+5) ... (n+8) области для специального модуля ввода/вывода (CIO 2015 ... CIO2018), записываются по указанным адресам (D00100 ... D00103) как двоичные значения со знаком 0000 ... 0FA0 Hex.

- В следующей таблице перечислены адреса, используемые для ввода аналоговых сигналов.

Номер входа	Диапазон входных сигналов	Адрес значения преобразованного входного сигнала (n = CIO 2010) (см. прим. 1)	Адрес удержания преобразованных данных (см. прим. 2)
1	1 ... 5 В	(n+5) = CIO 2015	D00100
2	0 ... 10 В	(n+6) = CIO 2016	D00101
3	4 ... 20 мА	(n+7) = CIO 2017	D00102
4	4 ... 20 мА	(n+8) = CIO 2018	D00103

**Примечание**

- a) Адреса устанавливаются в соответствии с номером модуля, присвоенным специальному модулю ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в 7-3-2 *Переключатель номера модуля*.
- b) Создается требуемая программа.



- c) В качестве флагов обнаружения отсоединения входных каналов отведены биты 04...07 слова (n+9). Подробные сведения смотрите в разделе *Слова, резервируемые для обычного режима* на стр. 316 и в разделе 7-6-6 *Функция обнаружения отсоединения входа*.

2. Ниже приведен пример использования аналоговых выходов.

Выходное значение, расположенное по адресу D00200, записывается в слова (n + 1) ... (n + 2) области для специального модуля ввода/вывода (CIO 2011 ... CIO 2012) в виде двоичного значения со знаком в пределах 0000 ... 0FA0 Hex.

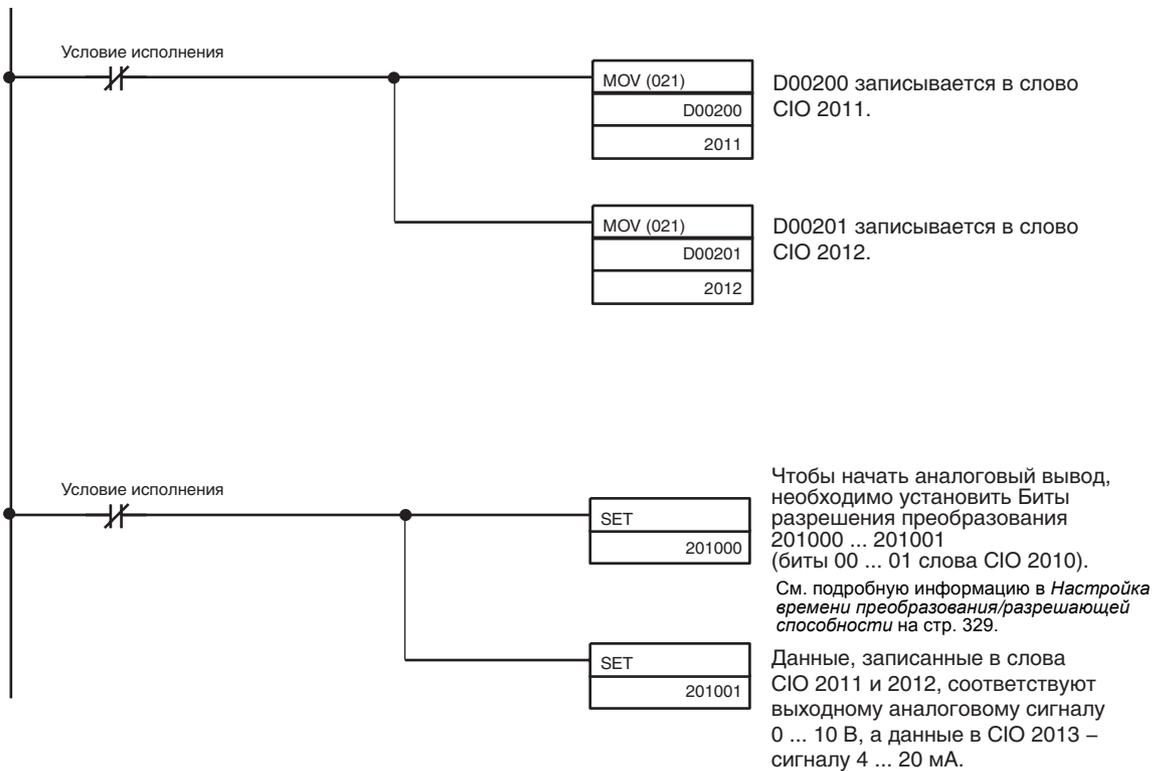
- В следующей таблице перечислены адреса, которые используются для аналогового вывода.

Номер вывода	Диапазон входных сигналов	Адрес выходного значения (n = CIO 2010) (см. примечание 1)	Адрес исходного значения
1	0 ... 10 В	(n+1) = CIO 2011	D00200
2	4 ... 20 мА	(n+2) = CIO 2012	D00201

**Примечание**

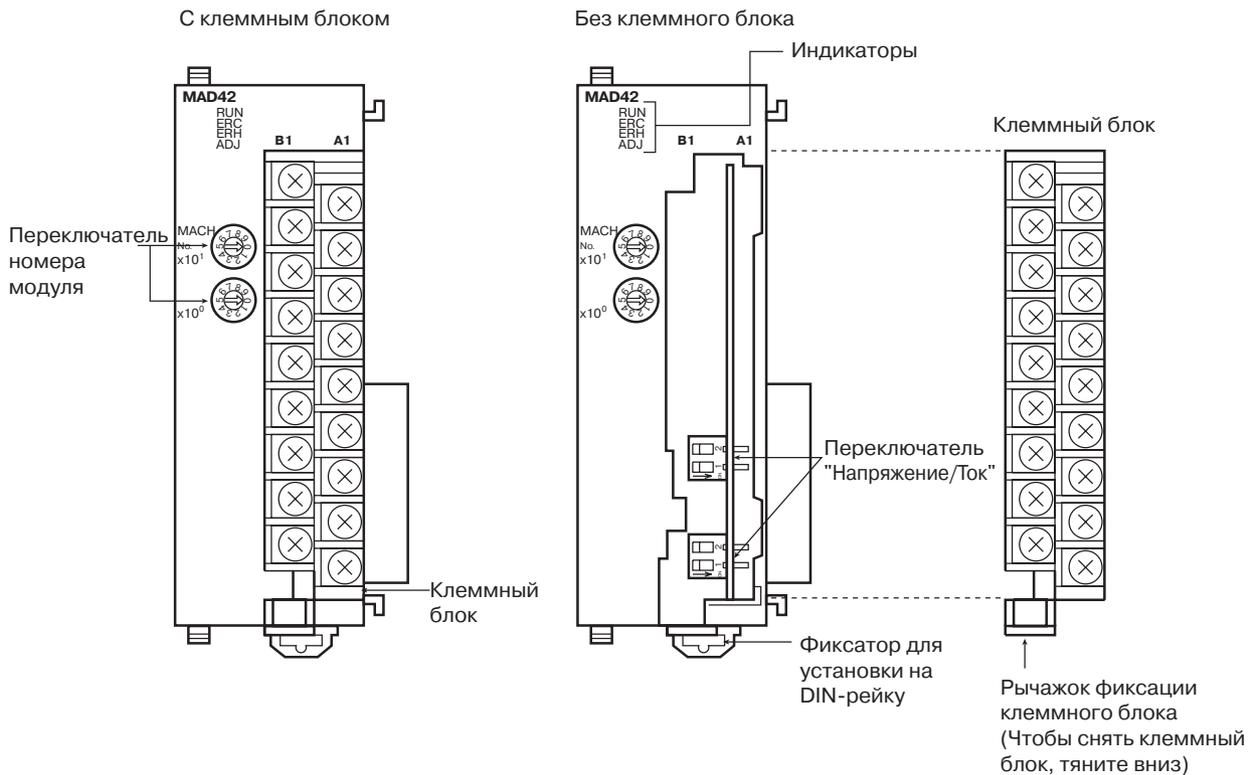
- a) Адреса устанавливаются в соответствии с номером модуля, присвоенным специальному модулю ввода/вывода. Подробные сведения смотрите в 7-3-2 *Переключатель номера модуля*.

b) Создается требуемая программа.

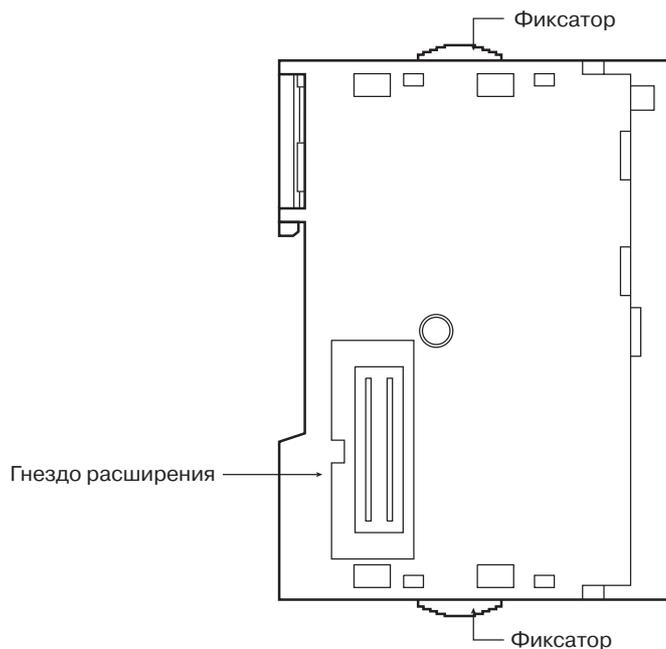


### 7-3 Элементы модуля и положения переключателей

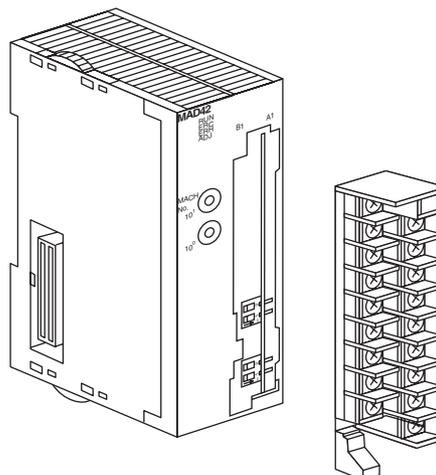
Вид спереди



Вид сбоку



Клеммный блок крепится механически с помощью соединителя. Его можно извлечь, оттянув вниз фиксатор, расположенный снизу клеммного блока. В рабочем положении фиксатор должен быть поднят вверх. Убедитесь в этом перед началом работы с модулем.



### 7-3-1 Индикаторы

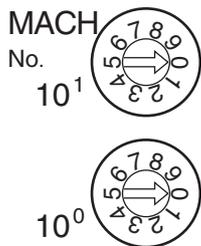
Индикаторы служат для отображения рабочего состояния модуля. Назначение индикаторов поясняется в следующей таблице.

Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Ошибка, обнаруженная модулем	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.
ERN (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.

### 7-3-2 Переключатель номера модуля

Модуль ЦПУ и модуль аналогового ввода/вывода обмениваются данными через область для специального модуля ввода/вывода и через область для специального модуля ввода/вывода в области DM. Адреса слов области специального модуля ввода/вывода в области СЮ и области специального модуля ввода/вывода в области DM, которые занимает модуль аналогового ввода/вывода, зависят от положения переключателя номера модуля на передней панели модуля.

Перед настройкой номера модуля всегда следует отключать питание. Для переключения используйте отвертку с плоским лезвием, стараясь не повредить паз переключателя. Следите за тем, чтобы переключатель не остался в промежуточном положении.

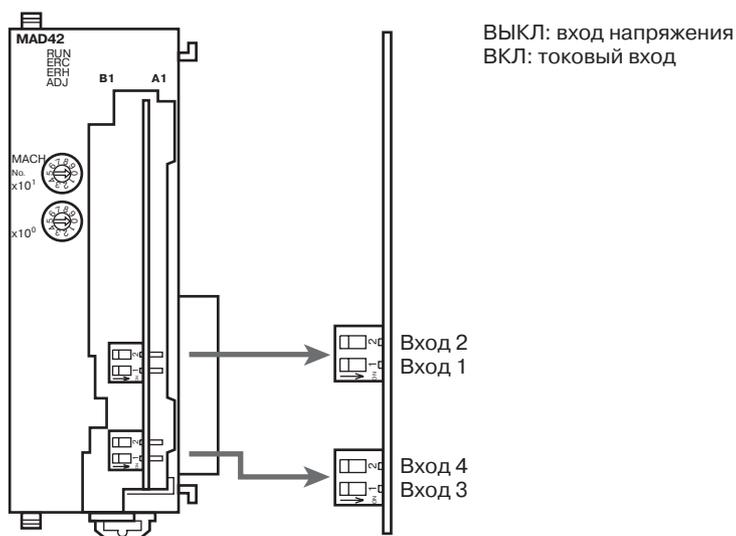


Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. CIO	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	CIO 2000 ...CIO 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	CIO 2010 ...CIO 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	CIO 2020 ...CIO 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	CIO 2030 ...CIO 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	CIO 2040 ...CIO 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	CIO 2050 ...CIO 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	CIO 2060 ...CIO 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	CIO 2070 ...CIO 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	CIO 2080 ...CIO 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	CIO 2090 ...CIO 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	CIO 2100 ...CIO 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	CIO 2000 + (n x 10) ... CIO 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	CIO 2950 ...CIO 2959	D29500 ... D29599

**Примечание** Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

### 7-3-3 Переключатель "Напряжение/Ток"

Канал ввода аналогового сигнала можно использовать как вход напряжения или как токовый вход, изменяя положение соответствующего переключателя "напряжение/ток", расположенного позади клеммного блока.



**Предупреждение** Перед установкой или извлечением клеммного блока обязательно выключайте питание ПЛК.

## 7-4 Подключение сигнальных цепей

### 7-4-1 Назначение клемм

На следующем рисунке показаны названия сигналов и соответствующие им соединительные клеммы.

Выход напряжения 2 (+)	B1	A1	Выход напряжения 1 (+)
Выход 2 (-)	B2	A2	Выход 1 (-)
Токовый выход 2 (+)	B3	A3	Токовый выход 1 (+)
Не подкл.	B4	A4	Не подкл.
Вход 2 (+)	B5	A5	Вход 1 (+)
Вход 2 (-)	B6	A6	Вход 1 (-)
AG ("земля")	B7	A7	AG ("земля")
Вход 4 (+)	B8	A8	Вход 3 (+)
Вход 4 (-)	B9	A9	Вход 3 (-)

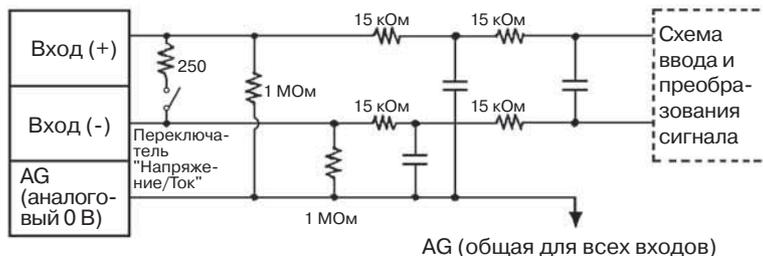
**Примечание**

1. Номера аналоговых входов/выходов, которые могут использоваться, настраиваются в памяти данных (DM).
2. Диапазоны входных/выходных сигналов для отдельных входов и выходов настраиваются в памяти данных (DM). Их можно указывать в единицах измерения входных/выходных сигналов.
3. Клеммы AG (A7, B7) подключены к аналоговой цепи 0 В внутри модуля. Использование экранированных проводов для сигнальных линий позволяет повысить помехоустойчивость.
4. Клеммы "Не подкл." (A4, B4) не имеют электрической связи с внутренними цепями.

### 7-4-2 Внутренние цепи

На следующем рисунке показана электрическая схема аналоговой части входных/выходных цепей.

**Схема входной цепи**



**Схема выходной цепи**

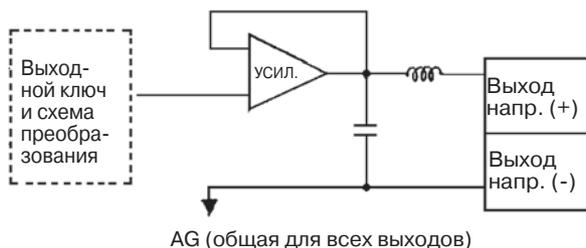
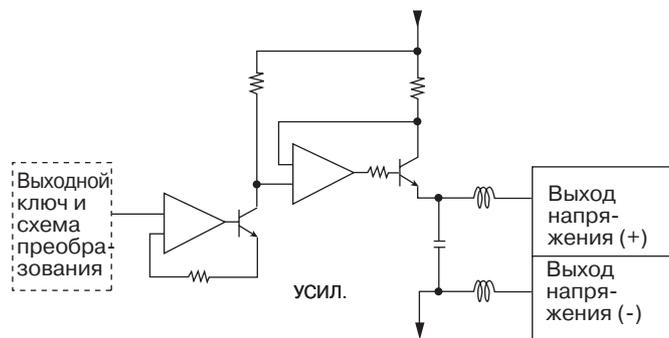
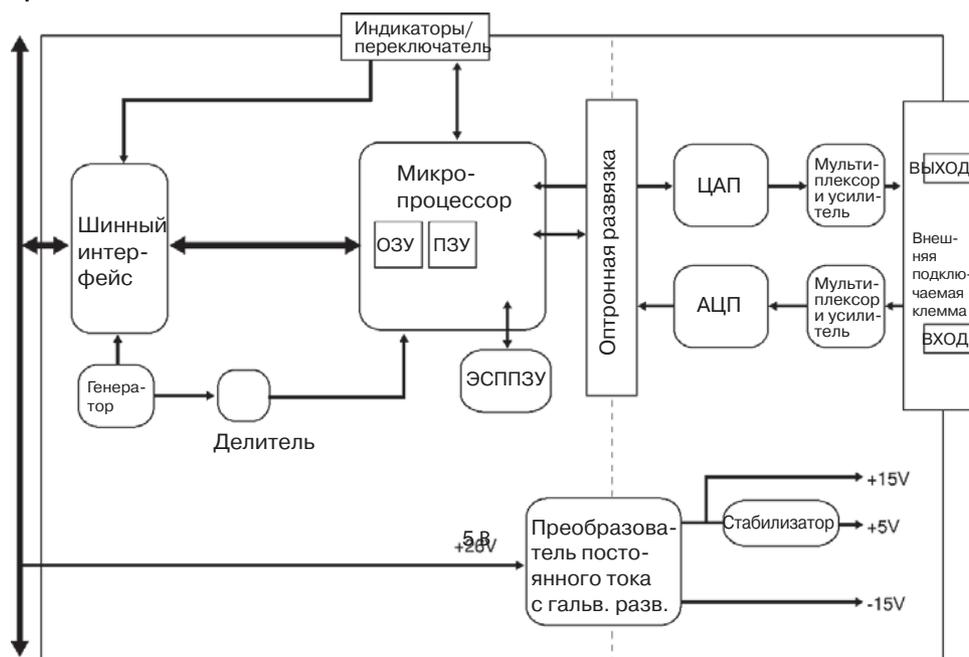


Схема токового выхода

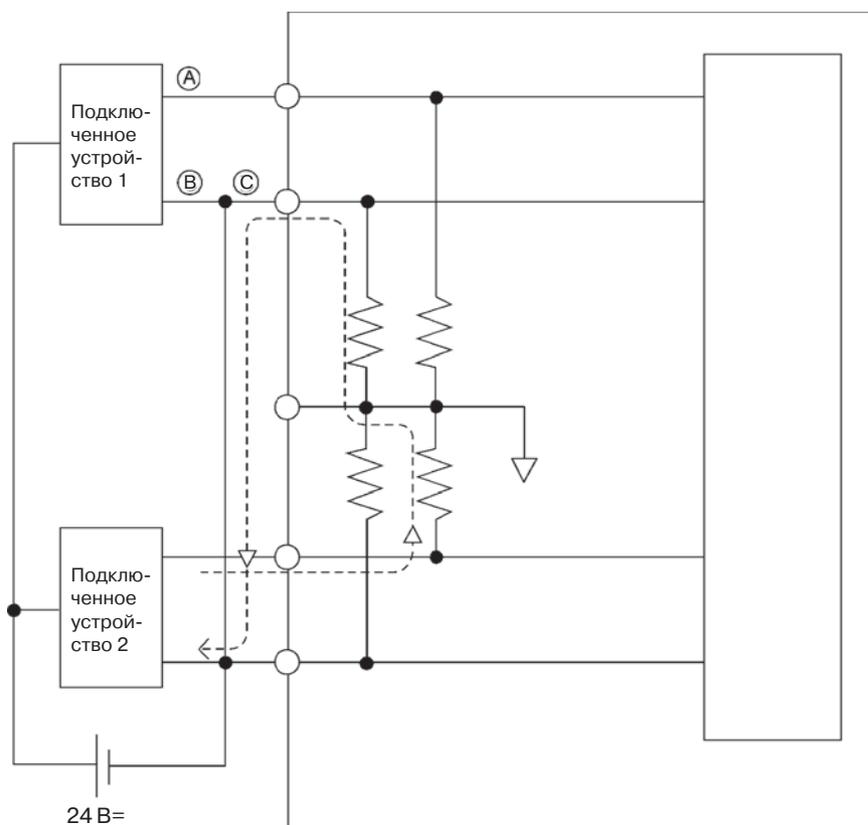


Функциональная схема внутренних цепей



ПЛК серии CJ

## 7-4-3 Отсоединение входа напряжения



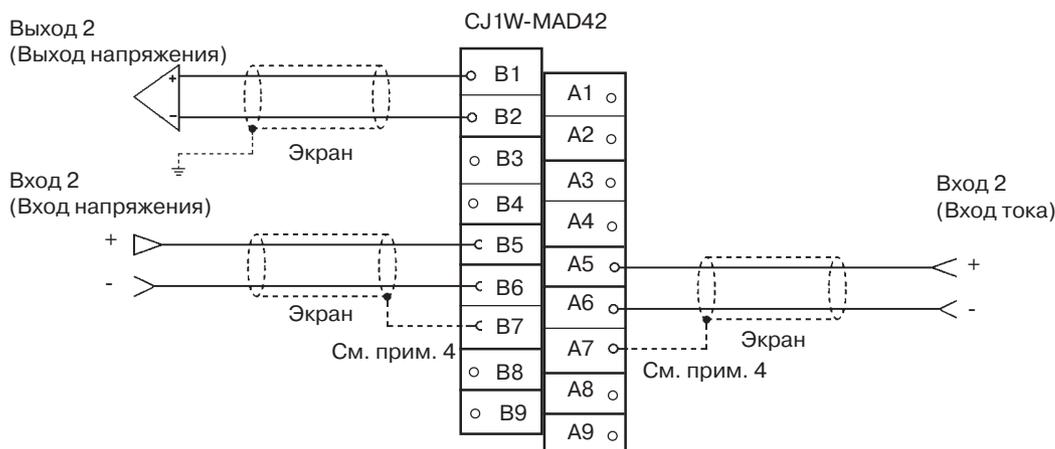
**Примечание** Если на выходе устройства 2 (см. рисунок выше) присутствует напряжение 5 В, и ток источника питания распределяется между двумя каналами, как показано на рисунке, в этом случае приблизительно  $1/3$  напряжения (1,6 В) будет подана на вход 1.

Если при использовании входов напряжения происходит отсоединение (исчезновение сигналов), на стороне подключенных устройств следует использовать отдельный источник питания, либо применять для каждого входа развязывающие устройства. В противном случае могут возникнуть проблемы, описанные ниже.

Если подключенные устройства используют совместно один источник питания и произошло отсоединение секции А или В, ток будет протекать в направлении канала, в котором произошел обрыв, и выходное напряжение других подключенных устройств снизится до уровня от  $1/3$  до  $1/2$  выходного напряжения. Если используется диапазон 1...5 В, то в случае пониженного выходного напряжения отсоединение может быть не обнаружено. Если отсоединится секция С, ток, протекающий через входную клемму (-), распределится, и отсоединение обнаружено не будет.

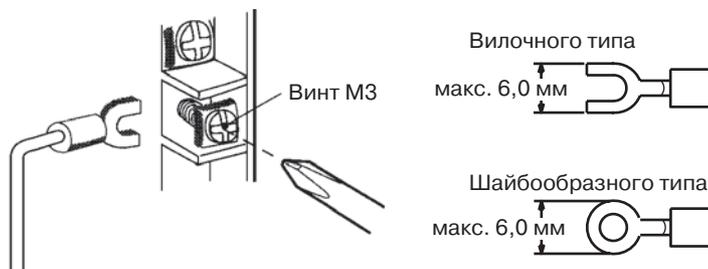
В случае токовых входов распределение тока источника между подключенными устройствами к таким проблемам не приведет.

### 7-4-4 Примеры организации входных/выходных цепей



**Примечание**

1. При использовании токовых входов переключатели IN1...IN4 "Напряжение/Ток" следует перевести в положение ВКЛ. Подробные сведения смотрите в 7-3-3 Переключатель "Напряжение/Ток". Также выберите диапазоны напряжения и тока в слове DM (m + 35) области DM.
2. Для неиспользуемых входов необходимо либо выбрать "0: Не использ." при настройке использования входов (см. 7-6-1 Настройки входов и преобразованные значения), либо замкнуть между собой клеммы входов напряжения (V+ и V-).
3. Для подключения к модулю следует использовать провода с обжимными наконечниками на концах. Обжимные наконечники должны надежно фиксироваться с помощью винтов. Следует использовать винты М3, соблюдая момент затяжки 0,5 Н·м.
4. При подсоединении экрана кабелей каналов аналогового ввода к клеммам AG модуля (A7, B7) необходимо использовать провод, длина которого, по возможности, не должна превышать 30 см.



Обеспечение электрического контакта экрана кабеля с клеммами AG модуля (A7, B7) позволяет повысить помехоустойчивость. Чтобы свести к минимуму помехи в выходных цепях, следует заземлить выходной канал на устройство, подключенное к выходу.

## 7-4-5 Правила организации входных/выходных цепей

При подключении входных/выходных цепей необходимо соблюдать следующие правила, позволяющие избежать воздействия помех и добиться оптимальной работы модуля аналогового ввода/вывода.

- Для входных/выходных цепей следует использовать двужильные экранированные витые пары.
- Входные/выходные кабели необходимо прокладывать отдельно от кабеля с напряжением переменного тока. Кабели, подключаемые к модулю, не следует прокладывать вблизи кабеля электропитания или высоковольтных кабелей. Кабели выходных цепей не следует прокладывать в одном кабельном лотке.
- Если наблюдаются помехи от силовых линий (если, например, к тому же источнику питания подключен электросварочный аппарат или устройство, являющееся источником электрических разрядов, либо поблизости находится источник высокочастотных колебаний), то со стороны ввода напряжения питания следует установить фильтр подавления помех.

## 7-5 Обмен данными с модулем ЦПУ

### 7-5-1 Общие сведения об обмене данными

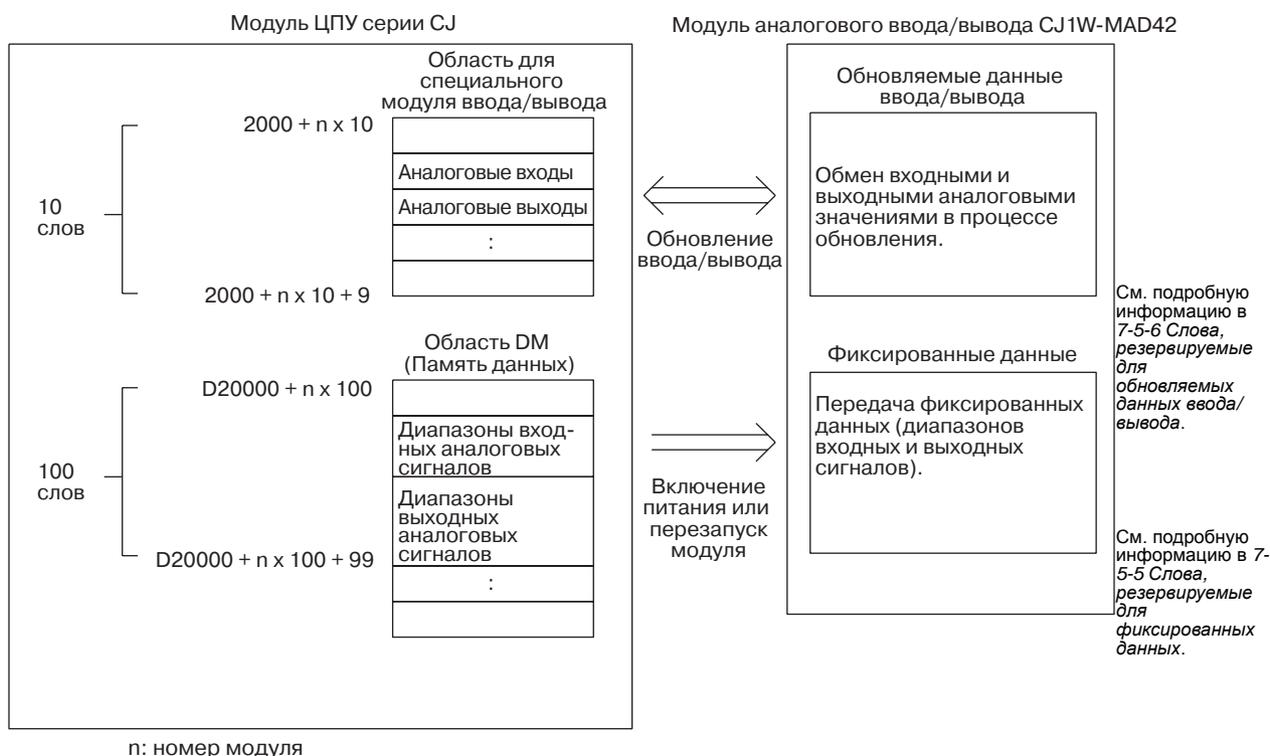
Для обмена данными между модулем ЦПУ и модулем аналогового ввода/вывода CJ1W-MAD42 используется область для специального модуля ввода/вывода (для данных, вводимых и выводимых модулем) и область DM для специального модуля ввода/вывода (для первичных настроек).

#### Обновление данных ввода/вывода

Входные и выходные аналоговые значения и другие данные, используемые модулем, размещаются в области для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ в соответствии с номером модуля. При обновлении сигналов ввода/вывода именно эти данные участвуют в обмене.

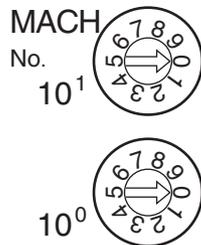
#### Фиксированные данные

Фиксированные данные модуля, например, диапазоны входных и выходных аналоговых сигналов, размещаются в области DM для специального модуля ввода/вывода в модуле ЦПУ согласно номерам модулей, и обмен этими данными происходит при включении питания или перезапуске модуля.



## 7-5-2 Настройка номера модуля

Адреса слов области специального модуля ввода/вывода в области СЮ и области специального модуля ввода/вывода в области DM, которые занимает модуль аналогового ввода/вывода, зависят от положения переключателя номера модуля на передней панели модуля.



Положение переключателя	Номер модуля	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. СЮ	Адреса спец. модуля вв./выв. в обл. DM
0	Модуль 0	СЮ 2000 ...СЮ 2009	D20000 ... D20099
1	Модуль 1	СЮ 2010 ...СЮ 2019	D20100 ... D20199
2	Модуль 2	СЮ 2020 ...СЮ 2029	D20200 ... D20299
3	Модуль 3	СЮ 2030 ...СЮ 2039	D20300 ... D20399
4	Модуль 4	СЮ 2040 ...СЮ 2049	D20400 ... D20499
5	Модуль 5	СЮ 2050 ...СЮ 2059	D20500 ... D20599
6	Модуль 6	СЮ 2060 ...СЮ 2069	D20600 ... D20699
7	Модуль 7	СЮ 2070 ...СЮ 2079	D20700 ... D20799
8	Модуль 8	СЮ 2080 ...СЮ 2089	D20800 ... D20899
9	Модуль 9	СЮ 2090 ...СЮ 2099	D20900 ... D20999
10	Модуль 10	СЮ 2100 ...СЮ 2109	D21000 ... D21099
~	~	~	~
n	Модуль n	СЮ 2000 + (n x 10) ... СЮ 2000 + (n x 10) + 9	D20000 + (n x 100) ... D20000 + (n x 100) + 99
~	~	~	~
95	Модуль 95	СЮ 2950 ...СЮ 2959	D29500 ... D29599

**Примечание** Если один и тот же номер модуля присвоен одновременно нескольким специальным модулям ввода/вывода, будет сгенерирована ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК функционировать не будет.

## 7-5-3 Настройка режима работы

Для выбора режима нормальной работы или режима регулировки (для регулировки смещения и усиления) можно изменять состояние битов 00...07 слова D (m + 18).

### Настройка D(m+18)

Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D (m+18)	Настройка времени преобразования/разрешающей способности								Настройка режима работы 00: Обычный режим С1: Режим регулировки							

$$m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$$

#### 7-5-4 Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода

Чтобы перезапустить работу модуля после изменения содержимого памяти данных или корректировки ошибок, следует выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить и вновь сбросить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

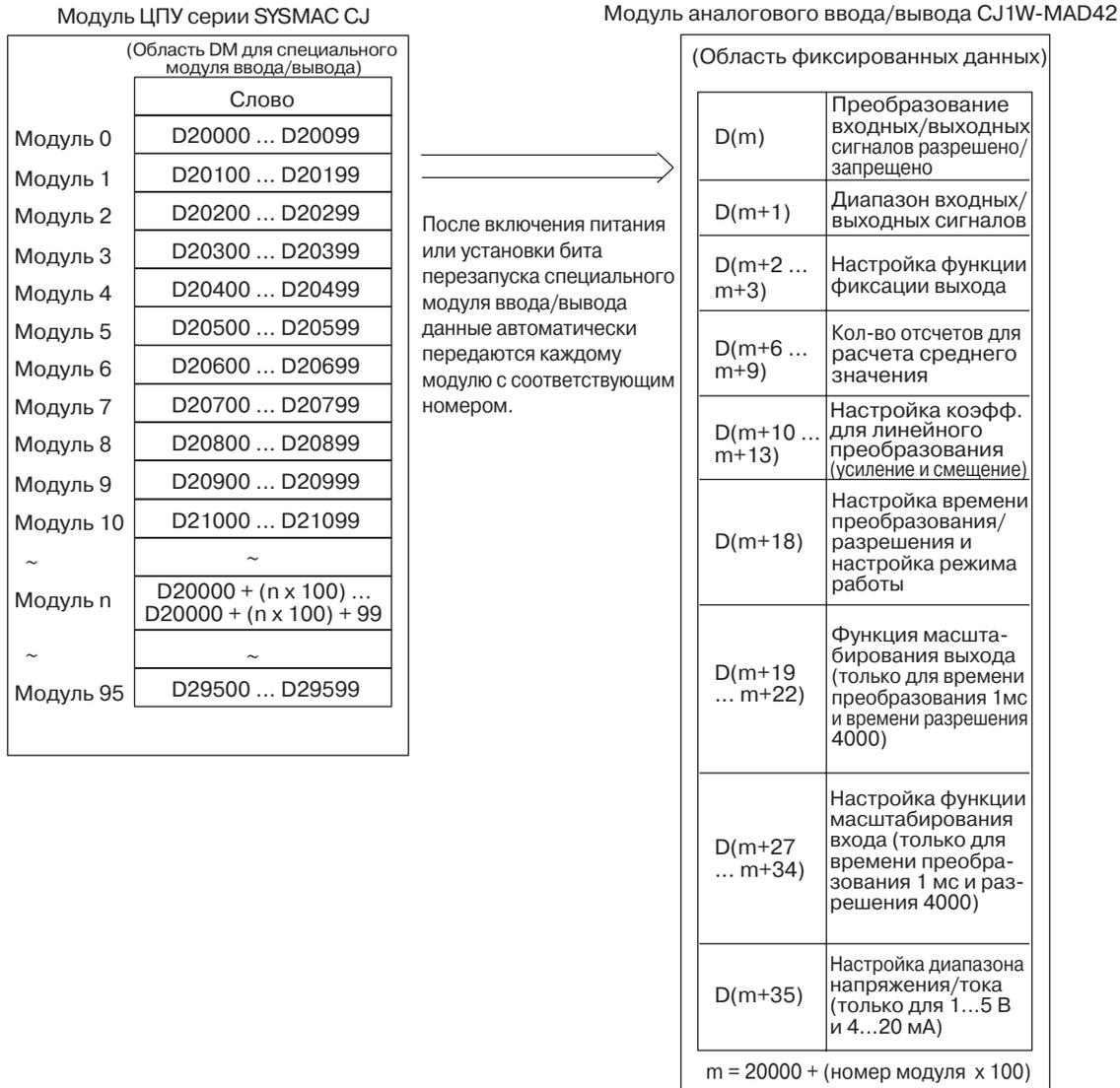
Адреса слов в области для спец. модуля вв./выв.	Функция	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	После последовательной установки и сброса модуль перезапускается.
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

**Примечание** Если после перезапуска модуля или установки и сброса бита перезапуска специального модуля ввода/вывода ошибка не устраняется, модуль аналогового ввода/вывода следует заменить.

### 7-5-5 Слова, резервируемые для фиксированных данных

**Слова, резервируемые в области DM, и их содержание**

Первичные настройки модуля аналогового ввода/вывода настраиваются с помощью слов, отведенных в области DM для специального модуля ввода/вывода.. В этой области можно настроить такие параметры, как номера используемых входов/выходов и диапазон входных/выходных аналоговых сигналов.



**Примечание**

1. Слова области DM для специального модуля ввода/вывода, которые резервируются для модуля аналогового ввода/вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 7-3-2 *Переключатель номера модуля*.
2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

Содержимое слов,  
резервируемых в  
области DM

В следующей таблице перечислены слова и биты, резервируемые в области DM как для режима нормальной работы, так и для режима регулировки.

Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m)	Выбор использования линейного преобразования								Используемые входы				Используемые выходы			
	Не используется		Не используется		Контур 2		Контур 1		Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	Не используется	Не используется	Выход 2	Выход 1
D(m+1)	Настройка диапазона входных сигналов								Настройка диапазона выходных сигналов							
	Вход 4		Вход 3		Вход 2		Вход 1		Не используется		Не используется		Выход 2		Выход 1	
D(m+2)	Не используется								Выход 1: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+3)	Не используется								Выход 2: Состояние выхода при отключ. преобразовании							
D(m+4)	Не используется															
D(m+5)	Не используется															
D(m+6)	Вход 1: Настройка расчета среднего значения															
D(m+7)	Вход 2: Настройка расчета среднего значения															
D(m+8)	Вход 3: Настройка расчета среднего значения															
D(m+9)	Вход 4: Настройка расчета среднего значения															
D(m+10)	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа А															
D(m+11)	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа В															
D(m+12)	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа А															
D(m+13)	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа В															
D(m+14)	Не используется															
D(m+15)	Не используется															
D(m+16)	Не используется															
D(m+17)	Не используется															
D (m+18)	Настройка времени преобразования и разрешающей способности								Настройка режима работы							
D (m+19)	Нижняя граница масштабирования выхода 1 (только для времени преобразования 1 мс и разрешения 4000)															
D(m+20)	Верхняя граница масштабирования выхода 1 (только для времени преобразования 1 мс и разрешения 4000)															
D(m+21)	Нижняя граница масштабирования выхода 2 (только для времени преобразования 1 мс и разрешения 4000)															
D(m+22)	Верхняя граница масштабирования выхода 2 (только для времени преобразования 1 мс и разрешения 4000)															
D(m+23)	Не используется															
D(m+24)	Не используется															
D(m+25)	Не используется															
D(m+26)	Не используется															
D(m+27)	Нижняя граница масштабирования для входа 1															
D(m+28)	Верхняя граница масштабирования для входа 1															
D(m+29)	Нижняя граница масштабирования для входа 2															
D(m+30)	Верхняя граница масштабирования для входа 2															
D(m+31)	Нижняя граница масштабирования для входа 3															
D(m+32)	Верхняя граница масштабирования для входа 3															
D(m+33)	Нижняя граница масштабирования для входа 4															
D(m+34)	Верхняя граница масштабирования для входа 4															
D(m+35)	Выбор диапазона тока/напряжения (только если выбран диапазон 1...5 В и 4...20 мА)															
	Не используется								Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	Не используется		Выход 2	Выход 1

## Настройки и их значения

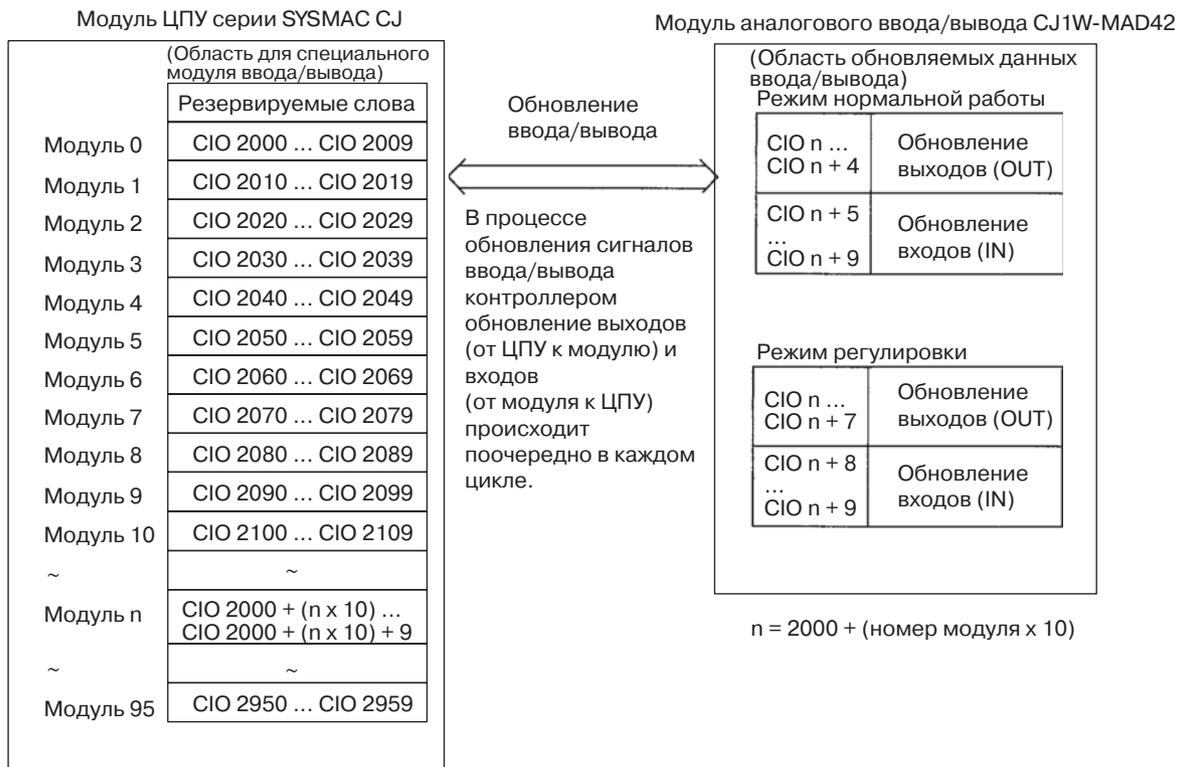
Параметр		Значение	Стр.
Ввод	Настройка использования	0: Не используется. 1: Используется.	318
	Диапазон входных сигналов	00: -10 ... 10 В 01: 0 ... 10 В 10: 1 ... 5 В, 4 ... 20 мА (см. прим. 1) 11: 0 ... 5 В	318
	Выбор диапазона "напряжение/ток"	0: Диапазон напряжения (1...5 В) 1: Диапазон тока (4...20 мА)	
	Настройка расчета среднего значения	0000: Расчет среднего значения с помощью двух буферов (см. прим. 3) 0001: Расчет среднего значения не производится 0002: Расчет среднего значения с помощью четырех буферов 0003: Расчет среднего значения с помощью восьми буферов 0004: Расчет среднего значения с помощью шестнадцати буферов 0005: Расчет среднего значения с помощью тридцати двух буферов 0006: Расчет среднего значения с помощью шестидесяти четырех буферов	320
	Настройка масштабирования	Указывается любое двоичное значение в диапазоне от -32000 (8300) до +32000 (7D00). Верхняя граница не должна быть равна нижней границе (если они не равны 0000).	
Вывод	Настройка использования	0: Не используется. 1: Используется.	327
	Диапазон выходных сигналов	00: -10 ... 10 В 01: 0 ... 10 В 10: 1 ... 5 В 11: 0 ... 5 В	327
	Выбор диапазона "напряжение/ток"	0: Диапазон напряжения (1...5 В) 1: Диапазон тока (4...20 мА)	
	Состояние выхода при остановленной работе	00: CLR На выходе 0 или минимальное значение соответствующего диапазона (см. прим. 2) 01: HOLD Удерживается значение, присутствовавшее в момент прекращения преобразования 02: MAX Выводится максимальное значение текущего диапазона.	330
	Настройка масштабирования	Указывается любое двоичное значение в диапазоне от -32000 (8300) до +32000 (7D00). Верхняя граница не должна быть равна нижней границе (если они не равны 0000).	
Контур	Выбор использования линейного преобразования	00: Не используется. 01: Преобразование с положительным градиентом. 10: Преобразование с отрицательным градиентом. 11: То же, что и для значения "00".	333
	Константа А	4 разряда BCD (0 ... 9999)	
	Константа В	16-битовое двоичное число	
Настройка времени преобразования/разрешающей способности (для входов и выходов)		00: Время преобразования 1 мс, разрешение 4000 С1: Время преобразования 500 мкс и разрешение 8000	320

- Примечание**
1. Диапазон входного сигнала "1...5 В"/"4...20 мА" можно выбрать с помощью переключателя "Напряжение/Ток". Подробное описание смотрите в 7-3-3 Переключатель "Напряжение/Ток".
  2. В случае диапазона  $\pm 10$  В на выходе присутствует уровень 0 В. При других диапазонах выходного сигнала выводится минимальное значение данного диапазона. Подробное описание смотрите в 7-7-3 Функция фиксации выхода.
  3. Для расчета среднего значения по умолчанию используется 2 буфера.

## 7-5-6 Слова, резервируемые для обновляемых данных ввода/вывода

Слова, резервируемые в области для специального модуля ввода/вывода, и их содержание

Обмен обновляемыми данными ввода/вывода модуля аналогового ввода/вывода происходит с использованием слов, зарезервированных в области для специального модуля ввода/вывода. В процессе обновления входных/выходных сигналов модуль аналогового ввода/вывода и модуль ЦПУ обмениваются преобразованными значениями входных аналоговых сигналов и выходными цифровыми значениями, предназначенными для аналогового вывода.



- Примечание**
1. Слова области для специального модуля ввода/вывода, резервируемые для модуля аналогового ввода/вывода, определяются переключателем номера модуля на передней панели модуля. Сведения о настройке переключателя номера модуля смотрите в разделе 7-3-2 *Переключатель номера модуля*.
  2. Если нескольким специальным модулям ввода/вывода присвоен один и тот же номер модуля, генерируется ошибка "UNIT No. DPL ERR" (на консоли программирования) (будет установлен флаг A40113), и ПЛК работать не будет.

## Слова, резервируемые для обычного режима

Для работы в нормальном режиме установите значение 00hex в битах 00 ... 07 слова D(m + 18).

Слова и биты, резервируемые в области CIO, перечислены в следующей таблице.

Ввод/вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Удержание пикового значения				Не используется		Преобразование разрешено	
										Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1			Выход 2	Выход 1
	n + 1	Установленное (цифровое) значение выхода 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 2	Установленное (цифровое) значение выхода 2															
n + 3	Не используется																
n + 4	Не используется																
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 5	Преобразованное значение входа 1 / Результат расчета контура 1															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 6	Преобразованное значение входа 2 / Результат расчета контура 2															
	n + 7	Преобразованное значение входа 3															
	n + 8	Преобразованное значение входа 4															
n + 9	Флаги ошибок								Обнаружение отсоединения				Ошибка установки выхода				
									Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1					Выход 2

## Настройки и их значения

Ввод/вывод	Параметр	Значение	Стр.
Ввод	Функция удержания пикового значения	0: Не используется. 1: Удержание пикового значения используется.	323
	Преобразованное значение Результат расчета	16-битовое двоичное число	319
	Обнаружение отсоединения	0: Отсоединения нет 1: Отсоединение	326
Вывод	Преобразование разрешено	0: Вывод преобразованных значений остановлен. 1: Производится вывод преобразованных значений.	329
	Установленное значение	16-битовое двоичное число	328
	Ошибка установки выхода	0: Ошибок нет 1: Ошибка установки выхода	332
Ввод/вывод	Флаги ошибок	Биты 00 ... 03: Ошибка настройки выходного значения Биты 04 ... 07: Обнаружение отсоединения входа Бит 08: Ошибка настройки использования линейного преобразования; ошибка масштабирования Бит 09: Ошибка настройки линейного преобраз. Бит 10: Ошибка настройки функции фиксации выхода Бит 11: Ошибка настройки расчета среднего значения Бит 12: Ошибка настройки времени преобразования/разрешения; режима работы Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 0 в режиме обычной работы)	353
			354

**Примечание** Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10).

Функцию обнаружения отсоединения входа можно использовать, если выбран диапазон входного сигнала 1...5 В (4...20 мА).

Диапазон входных сигналов	Напряжение/ток
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

### Слова, отведенные для режима регулировки

Для работы в режиме регулировки установите значение 01hex в битах 00 ... 07 слова D (m + 18).

Слова и биты, резервируемые в области СЮ, перечислены в следующей таблице.

Ввод/вывод	Слово	Биты															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вывод (от ЦПУ к модулю)	n	Не используется								Регулируемые входы и выходы							
										16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 1	Не используется								Не используется	Сброс	Установка	Увеличить	Уменьшить	Усиление	Смещение	
	n + 2	Не используется															
	n + 3	Не используется															
	n + 4	Не используется															
	n + 5	Не используется															
	n + 6	Не используется															
Ввод (от модуля к ЦПУ)	n + 8	Преобразованное или цифровое значение в момент регулировки															
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>			
	n + 9	Флаги ошибок								Обнаружение отсоединения				Не используется			
											Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1			

### Настройки и значения

Подробные сведения смотрите в 7-9-1 *Последовательность действий в режиме регулировки.*

Параметр	Значение
Регулируемый вход или выход	Указывается вход или выход, который будет регулироваться. Старший разряд: 1 (выход) или 2 (вход) Младший разряд: 1 ... 2 (выходы)/ 1 ... 4 (входы)
Смещение (бит смещения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется ошибка смещения.
Усиление (бит усиления)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируется ошибка усиления.
Уменьшить (бит уменьшения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение уменьшается на один дискрет.
Увеличить (бит увеличения)	Когда этот бит установлен (ВКЛ), регулируемое значение увеличивается на один дискрет.
Установить (бит установки)	Активизирует значение, полученное в результате регулировки, и записывает его в EEPROM.
Сброс (бит сброса)	Сброс (отмена) отрегулированного значения (возврат к стандартному (исходному) состоянию)
Преобразованное значение для регулировки	Преобразованное значение для режима регулировки хранится в виде 16-битового двоичного числа.
Обнаружение отсоединения	0: Отсоединения нет 1: Отсоединение
Флаги ошибок	Бит 12: Входное значение вышло за пределы регулировки (в режиме регулировки) Бит 13: Ошибка настройки номера входа/выхода (в режиме регулировки) Бит 14: Ошибка записи в EEPROM (в режиме регулировки) Бит 15: Работа в режиме регулировки (всегда 1 в режиме регулировки)

**Примечание** Адреса слов СЮ определяются так: n = СЮ 2000 + (номер модуля x 10).

Функцию обнаружения отсоединения входа можно использовать, если выбран диапазон входного сигнала 1...5 В (4...20 мА).

Диапазон входных сигналов	Напряжение/ток
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

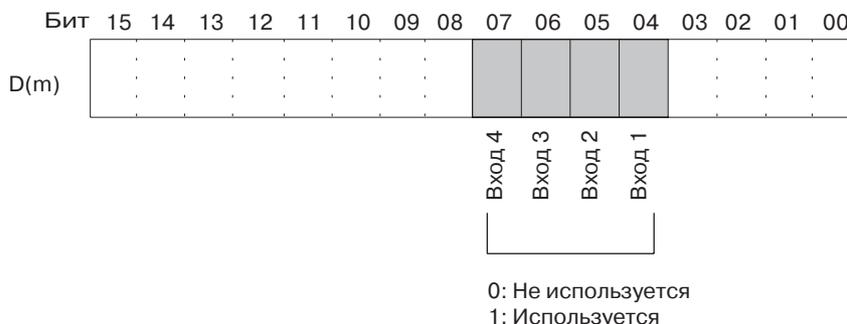
## 7-6 Функции аналоговых входов и последовательность действий

### 7-6-1 Настройки входов и преобразованные значения

#### Выбор используемых входов и настройка диапазонов сигналов

##### Номера входов

Модуль аналогового ввода/вывода осуществляет преобразование входных аналоговых сигналов только для выбранных входов 1 ... 4. Чтобы указать используемые аналоговые входы, следует установить (ВКЛ) соответствующие биты D(m) в области DM с помощью средства программирования согласно рисунку ниже.



Интервал дискретизации входных аналоговых сигналов можно сократить, установив 0 для всех неиспользуемых входов.

Интервал дискретизации = (1 мс) x (количество используемых входов)

Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

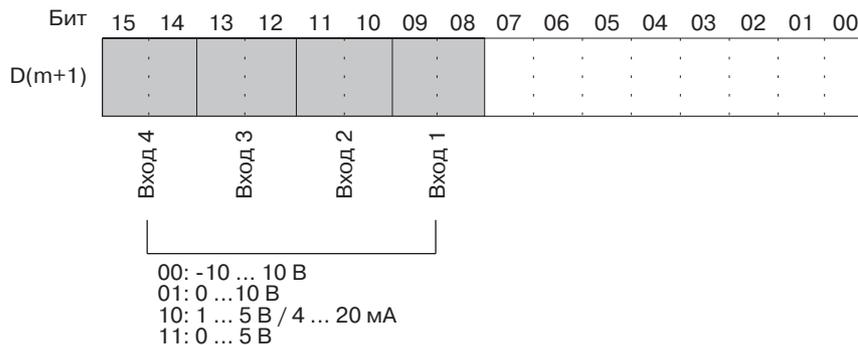
Слова для входов, для которых выбрано "Не используется", всегда содержат значение "0000".

##### Примечание

Если выбрано время преобразования 500 мкс и разрешающая способность 8000, вместо 1 мс в формулу следует подставить 500 мкс.

##### Диапазон входного сигнала

Для каждого из входов можно выбрать один из четырех типов диапазонов входного сигнала (-10...10 В, 0...10 В, 1...5 В и 4...20 мА). Чтобы указать для каждого входа диапазон входного сигнала, следует настроить биты в слове D(m + 1) в области DM с помощью средства программирования (см. рисунок ниже).



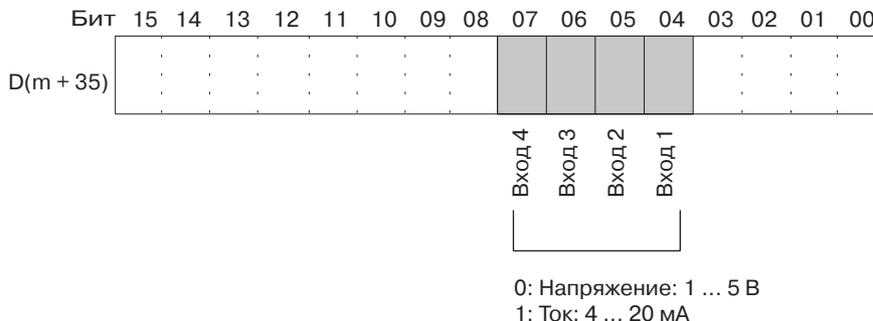
##### Примечание

1. Адреса слов DM определяются так:  
 $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

2. Диапазон входного сигнала ("1 ... 5 В" или "4 ... 20 мА") выбирается с помощью переключателя "Напряжение/Ток".
3. Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить Бит перезапуска модуля специального ввода/вывода, чтобы содержимое настроек DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

**Выбор диапазона "ток/напряжение"**

Если для диапазона входного сигнала выбрано "1 ... 5 В, 4 ... 20 мА", можно выбрать либо "1 ... 5 В", либо "4 ... 20 мА", выполнив соответствующую настройку слова D(m+35). Регулировка установленного при изготовлении модуля напряжения и тока позволяет повысить точность преобразования при использовании выхода тока.



**Считывание преобразованных значений**

Преобразованные значения входных аналоговых сигналов хранятся для каждого входа в соответствующих словах CIO n+5 ... n+8.

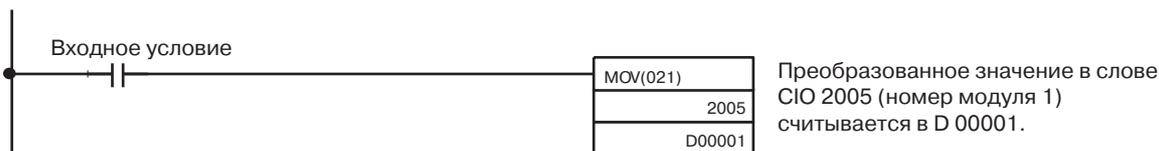
Слово	Функция	Формат хранения
n+5	Преобразованное значение входа 1	16-битовое двоичное число
n+6	Преобразованное значение входа 2	
n+7	Преобразованное значение входа 3	
n+8	Преобразованное значение входа 4	

**Примечание**

Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10). Для чтения результатов преобразования в программе пользователя можно применять команды MOV(021) или XFER(070).

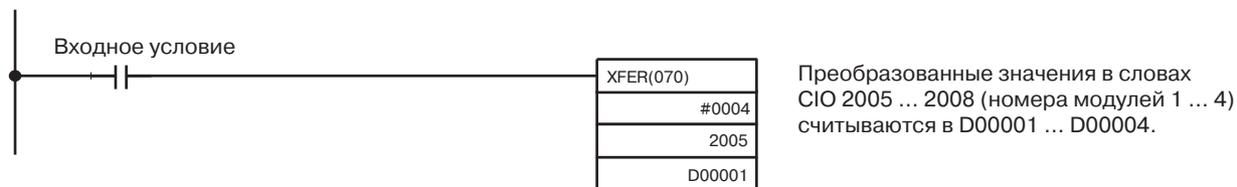
**Пример 1**

Пример чтения результатов преобразования только по одному входу (номер модуля 0).



**Пример 2**

Пример чтения результатов преобразования по нескольким входам (номер модуля 0).



Информацию о масштабировании преобразованных значений смотрите в *Масштабирование* на стр. 366.

### 7-6-2 Настройка времени преобразования/разрешающей способности

Биты 08 ... 15 слова DM (m+18) можно использовать для настройки времени преобразования и разрешающей способности модуля CJ1W-MAD42, чтобы повысить скорость и точность преобразования.

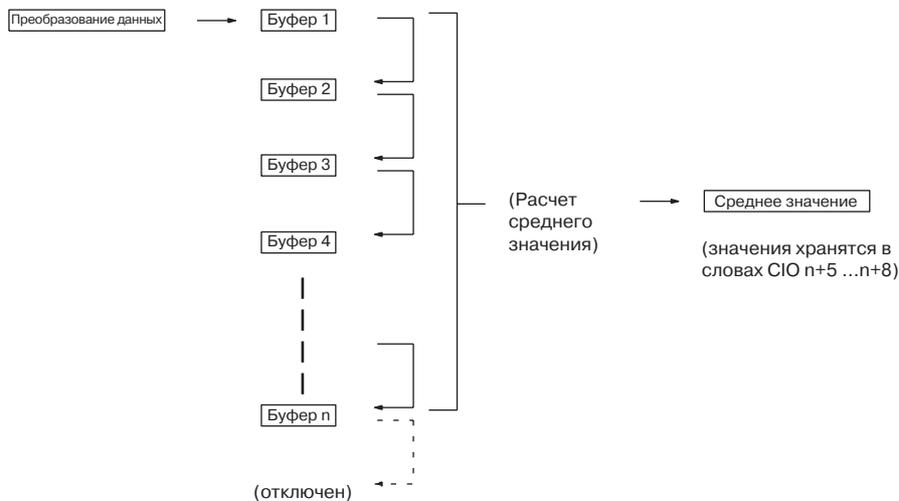
Эти настройки применяются одновременно ко всем аналоговым входам 1 ... 4, то есть, их нельзя выполнить отдельно для каждого входа.



**Примечание** Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить Бит перезапуска модуля специального ввода/вывода, чтобы содержимое настроек DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

### 7-6-3 Расчет среднего значения

Модуль аналогового ввода/вывода может выполнить расчет среднего значения по определенному количеству значений входного аналогового сигнала, полученных в предыдущих циклах дискретизации. Для расчета среднего значения используются значения, хранящиеся в буфере, поэтому на цикл обновления данных это воздействия не оказывает (для расчета среднего значения можно выбрать следующее количество буферов: 2, 4, 8, 16, 32 или 64).



Когда используется "n" буферов хранения, первое значение преобразованного аналогового сигнала будет записано во все "n" буферов хранения сразу же после того, как преобразование данных будет начато или возобновлено после отсоединения.

Когда вычисление среднего значения используется совместно с функцией удержания пикового значения, удерживаться будет среднее значение.

Чтобы указать, будет ли осуществляться вычисление среднего значения, а также указать количество буферов хранения, используемое для расчета среднего значения, необходимо выполнить настройку D(m+6) ... D(m+9) с

помощью средства программирования в соответствии со следующей таблицей.

Слово DM	Функция	Установленное значение
D(m+6)	Вход 1: настройка расчета среднего значения	0000: Расчет среднего значения с 2 буферами
D(m+7)	Вход 2: настройка расчета среднего значения	0001: Расчет среднего значения не выполняется
D(m+8)	Вход 3: настройка расчета среднего значения	0002: Расчет среднего значения с 4 буферами
D(m+9)	Вход 4: настройка расчета среднего значения	0003: Расчет среднего значения с 8 буферами
		0004: Расчет среднего значения с 16 буферами
		0005: Расчет среднего значения с 32 буферами
		0006: Расчет среднего значения с 64 буферами

Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

**Примечание** Произведя настройку параметров в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое параметров DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

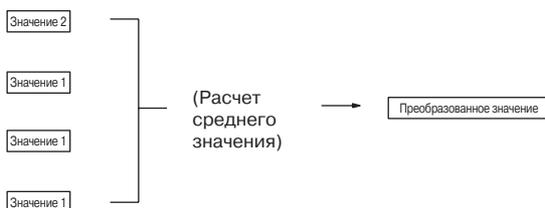
Текущее среднее значение с использованием буферов накопления рассчитывается следующим образом (в данном примере используется 4 буфера).

- 1,2,3...** 1. В первом цикле во всех буферах накопления хранится Значение 1.



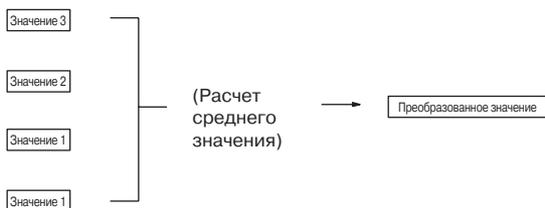
$$\text{Среднее значение} = (\text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4$$

2. Во втором цикле в первом буфере накопления хранится Значение 2.



$$\text{Среднее значение} = (\text{Значение 2} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4$$

3. В третьем цикле в первом буфере накопления хранится Значение 3.



$$\text{Среднее значение} = (\text{Значение 3} + \text{Значение 2} + \text{Значение 1} + \text{Значение 1}) \div 4$$

4. В четвертом цикле в первом буфере накопления хранится Значение 4.



Среднее значение =  
 = (Значение 4 + Значение 3 + Значение 2 + Значение 1) ÷ 4

5. В пятом цикле в первом буфере накопления хранится Значение 5.

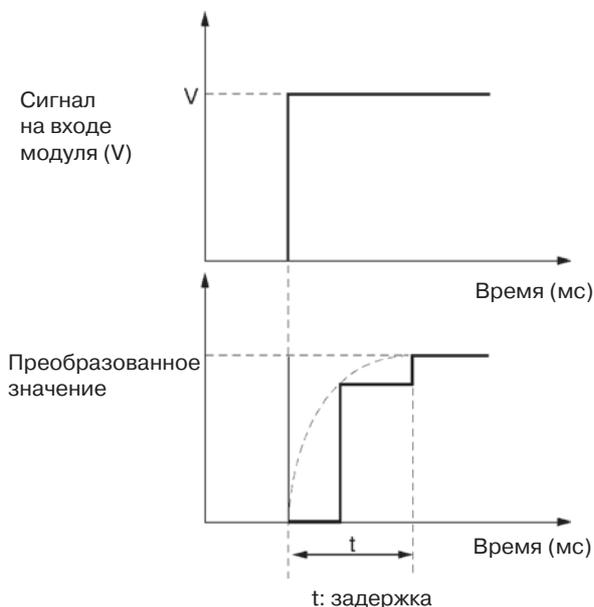


Среднее значение =  
 = (Значение 5 + Значение 4 + Значение 3 + Значение 2) ÷ 4

При возобновлении работы после отсоединения расчет среднего значения начинается с шага 1.

**Примечание**

1. Задержка получения преобразованного значения относительно изменения аналогового сигнала на входе в случае, когда используется функция усреднения, показана на следующем рисунке.
2. Если требуется отслеживать быстрые изменения входных сигналов, расчет среднего значения следует отключить.



Диапазон входного сигнала = 20 В (-10...10 В)  
**Время преобразования 1 мс/разрешение 4000**  
**Используется 1 слово**

$t = n + (2 \dots 3)$   
**Используется m слов (1 ≤ m ≤ 4)**  
 Усреднения нет (n = 1) или используются 2 буфера усреднения (n = 2):  
 $t = n \times (m + 2)$   
 n буферов усреднения (4 ≤ n ≤ 64):  
 $t = (n - 2) \times m + 10.5$

**Время преобразования 500 мкс/разрешение 8000**  
**Используется 1 слово**

$t = n + (2 \dots 3) \times 1/4$   
**Используется m слов (1 ≤ m ≤ 4)**  
 Усреднения нет (n = 1) или используются 2 буфера усреднения (n = 2):  
 $t = n \times (m + 2) \times 1/2$   
 n буферов усреднения (4 ≤ n ≤ 64):  
 $t = \{(n - 2) \times m + 10.5\} \times 1/2$

**Задержка преобразования для времени преобразования 1 мс/разрешения 4000**

Единицы: мс

m	n						
	64	32	16	8	4	2	1
4	258,5	130,5	66,5	34,5	18,5	12	6
3	196,5	100,5	52,5	28,5	16,5	10	5
2	134,5	70,5	38,5	22,5	14,5	8	4
1	67	35	19	11	7	5	3

**Задержка преобразования для времени преобразования 500 мкс/разрешения 8000**

Единицы: мс

m	n						
	64	32	16	8	4	2	1
4	129,25	65,25	33,25	17,25	9,25	6	3
3	98,25	50,25	26,25	14,25	8,25	5	2,5
2	67,25	35,25	19,25	11,25	7,25	4	2
1	33,5	17,5	9,5	5,5	3,5	2,5	1,5

Приведенные выше значения времени отклика не зависят от количества используемых точек аналогового ввода/вывода.

**Обозначения**

m: Количество входных слов, используемых в области DM  
 n: Количество буферов усреднения, установленное для входа, для которого определяется время отклика (задержка преобразования).

**Пример расчета**

Ниже приведен пример расчетов для случая, когда используются входы 1 и 8, для входа 1 выбрано 64 буфера усреднения, для входа 8 усреднение не выбрано, установлена разрешающая способность 8000.

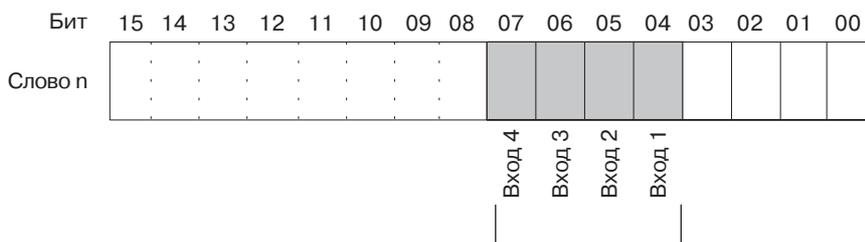
- Время отклика для входа 1:  $t = \{(64 - 2) \times 2 + 10,5\} \times 1/2 = 67,25$  (мс)
- Время отклика для входа 8:  $t = 1 \times (2 + 2) \times 1/2 = 2$  (мс)

### 7-6-4 Функция удержания пикового значения

Функция удержания пикового значения служит для регистрации максимального значения для каждого входа (в том числе при вычислении среднего значения). Эту функцию можно использовать для аналоговых входов. На следующем рисунке показано, что происходит с преобразованными значениями аналоговых сигналов при использовании функции удержания пикового значения.



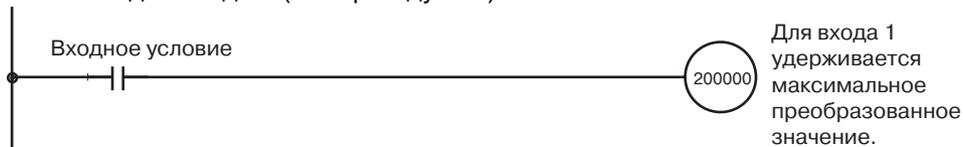
Функцию удержания пикового значения можно включить отдельно для каждого входа, установив соответствующие биты (04 ... 07) в слове СЮ (n).



Функция удержания пикового значения будет активна для тех входов, для которых установлены биты. Если биты будут сброшены, преобразованные значения будут обнулены.

Адреса слов СЮ определяются так:  $n = \text{СЮ } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .

Ниже приведен пример использования функции удержания пикового значения для входа 1 (номер модуля 0).



Когда вычисление среднего значения используется совместно с функцией удержания пикового значения, удерживаться будет среднее значение.

Когда функция удержания пикового значения активна, пиковое значение будет удерживаться принудительно даже в случае отсоединения.

Когда подключенная к модулю ЦПУ нагрузка отключается, биты удержания пикового значения (биты 04 ... 07 слова n) обнуляются и функция удержания пикового значения отключается.

### 7-6-5 Функция масштабирования входа

Если в области DM модуля ЦПУ заданы верхняя и нижняя границы в диапазоне от 8300 до 7D00 (16-битовое двоичное число) (в диапазоне от -32000 до 32000 в десятичном формате), значения входных аналоговых сигналов сразу же после аналого-цифрового преобразования могут автоматически приводиться к единицам измерения, выбранным пользователем. При этом верхние и нижние границы определяют полный диапазон и разрешающую способность преобразования (см. прим. 1). Введение функции масштабирования избавляет пользователя от необходимости предусматривать программы вычисления для преобразования входного сигнала к требуемым единицам измерения. Функция масштабирования работает только тогда, когда выбрано время преобразования 1 мс и разрешающая способность 4000 (для времени преобразования 500 мкс и разрешающей способности 8000 она не работает).

**Примечание**

1. Чтобы выбрать для верхней или нижней границы отрицательное число, используйте дополнение до двух (чтобы выбрать -32000 ... -1, установите 8300 ... FFF).
2. Адреса слов в области DM определяются следующим образом:  
 $m = D20000 + \text{номер модуля} \times 100$ .
3. Помимо случая, когда верхняя граница выше нижней, также возможно установить нижнюю границу ниже верхней (поддерживается обратное масштабирование).
4. Цифро-аналоговое преобразование фактически выполняется в диапазоне -5% ... +105% от полной шкалы.
5. При выборе верхней и нижней границ в области DM в требуемых единицах измерения обязательно используйте формат 16-битового двоичного числа (для отрицательных чисел должно применяться дополнение к двум). Десятичным числам -32 000 ... +32 000 соответствуют 16-битовые двоичные числа 8300 ... 7D00.
6. Функция масштабирования возможна только для времени преобразования 1 мс и разрешающей способности 4000 (для времени преобразования 500 мкс и разрешающей способности 8000 она не работает).
7. Функция масштабирования не может быть использована, если уже применяется функция линейного преобразования.
8. Если верхняя граница равна нижней, либо верхняя или нижняя границы выходят за диапазон  $\pm 32000$ , возникает ошибка настройки масштабирования и масштабирование не осуществляется. Модуль продолжает работать в обычном режиме. При этом считается, что для верхней и нижней границ установлены значения 0000 (значения по умолчанию).

Верхняя и нижняя границы для выходов 1 ... 4 устанавливаются в словах D(m+27) ... D(m+34) области DM, как показано далее.

**Выбор верхней и нижней границ для масштабирования**

**Примечание** Десятичным числам  $-32\ 000 \dots +32\ 000$  соответствуют 16-битовые двоичные числа 8300 ... 7D00.

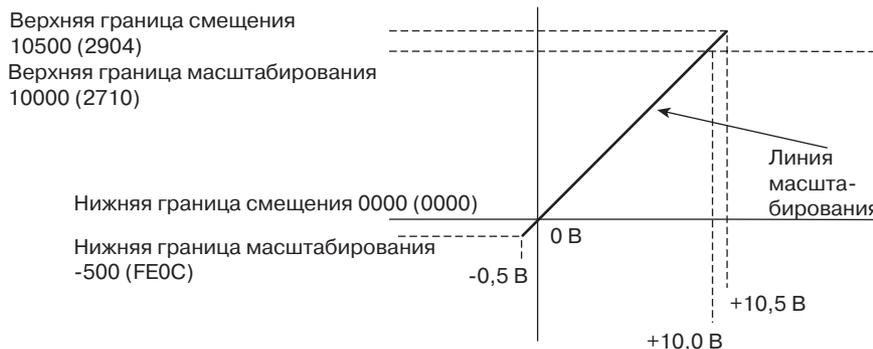
Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D(m+27)	Нижняя граница масштабирования для входа 1															
D(m+28)	Верхняя граница масштабирования для входа 1															
D(m+29)	Нижняя граница масштабирования для входа 2															
D(m+30)	Верхняя граница масштабирования для входа 2															
D(m+31)	Нижняя граница масштабирования для входа 3															
D(m+32)	Верхняя граница масштабирования для входа 3															
D(m+33)	Нижняя граница масштабирования для входа 4															
D(m+34)	Верхняя граница масштабирования для входа 4															

**Пример настройки 1**

Выберите следующие параметры с помощью слов D (m+27) ... D (m+34) (в скобках приведены числа в двоичном формате).

Параметр	Установленное значение
Диапазон входных сигналов	0 ... 10 В
Нижняя граница масштабирования	0000 (0000)
Верхняя граница масштабирования	10000 (2710)

**Используется диапазон входного сигнала 0 ... 10 В**



В следующей таблице показано соответствие между значениями входного сигнала и значениями, преобразованными функцией масштабирования. (в скобках приведены числа в двоичном формате).

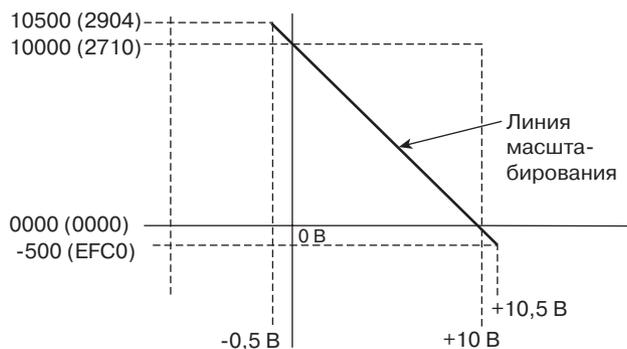
Входной сигнал	Результат преобразования
0 В	0000 (0000)
10 В	10000 (2710)
-0,5 В	-500 (FE0C)
10,5 В	10500 (2904)

**Пример настройки 2 (обратное масштабирование)**

Выберите следующие параметры с помощью слов D(m+27) ... D(m+34) (в скобках приведены числа в двоичном формате).

Параметр	Установленное значение
Диапазон входных сигналов	0 ... 10 В
Нижняя граница масштабирования	10000 (2710)
Верхняя граница масштабирования	0000 (0000)

**Используется диапазон выходного сигнала 0 В ... 10 В (обратное масштабирование)**



В следующей таблице показано соответствие между значениями входного сигнала и значениями, преобразованными функцией масштабирования. (в скобках приведены числа в двоичном формате).

Входной сигнал	Результат преобразования
0 В	10000 (2710)
10 В	0000 (0000)
-0,5 В	10500 (2904)
10,5 В	-500 (FE0C)

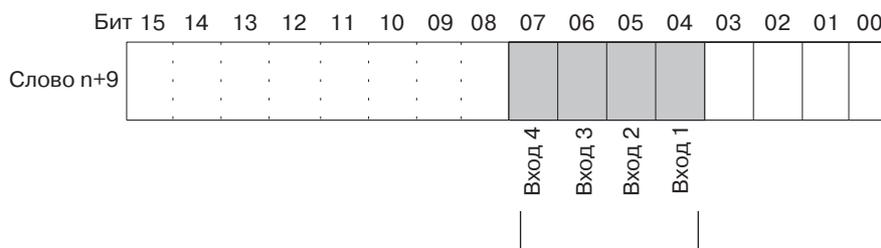
**7-6-6 Функция обнаружения отсоединения входа**

Когда используется диапазон входного сигнала 1 ... 5 В (4 ... 20 мА), может быть обнаружено отсоединение входной цепи. Признаки отсоединения для каждого из диапазонов входных сигналов приведены в следующей таблице.

Диапазон	Ток/напряжение
1 ... 5 В	Макс. 0,3 В
4 ... 20 мА	Макс. 1,2 мА

Уровень тока/напряжения будет смещаться в соответствии с регулировкой смещения/усиления.

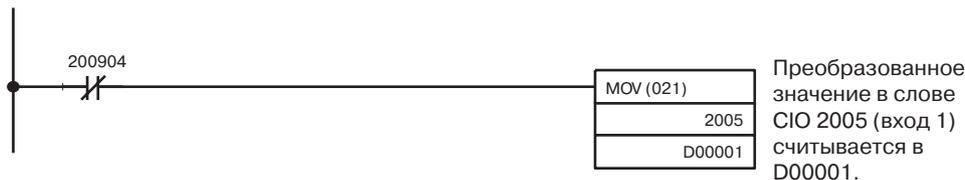
Флаги обнаружения отсоединения для каждого входа хранятся в битах 04 ... 07 слова СЮ (n+9). Для обнаружения отсоединения в программе пользователя эти биты следует использовать в качестве входных условий.



Когда для данного входа обнаружено отсоединение, устанавливается соответствующий бит. Когда отсоединение устраняется, бит сбрасывается.

Адреса слов СЮ определяются так:  $n = \text{СЮ } 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ . Во время отсоединения преобразованное значение = 0000.

Ниже приведен пример, в котором преобразованное значение считывается только тогда, когда отсутствует сигнал об отсоединении аналогового входа 1 (номер модуля 0).



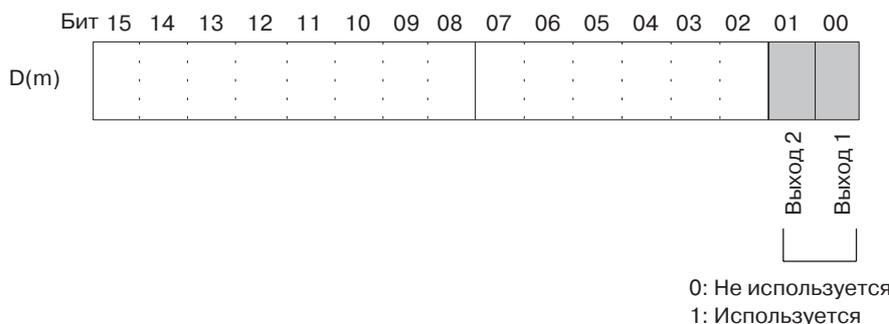
## 7-7 Функции аналоговых выходов и последовательность действий

### 7-7-1 Настройки выходов и преобразованные значения

#### Выбор используемых выходов и настройка диапазонов сигналов

##### Номера выходов

Модуль аналогового ввода/вывода осуществляет преобразование только для указанных аналоговых выходов с номерами от 1 до 2. Чтобы указать, что данный аналоговый выход будет использоваться, следует установить соответствующий бит слова D(m) в области DM с помощью устройства программирования в соответствии со следующим рисунком.



Цикл ЦА-преобразования (формирования выходных аналоговых сигналов) можно сократить, сбросив в "0" биты для неиспользуемых выходов.

Цикл аналогового преобразования = (1 мс) (см. прим. 3) x Кол-во используемых выходов

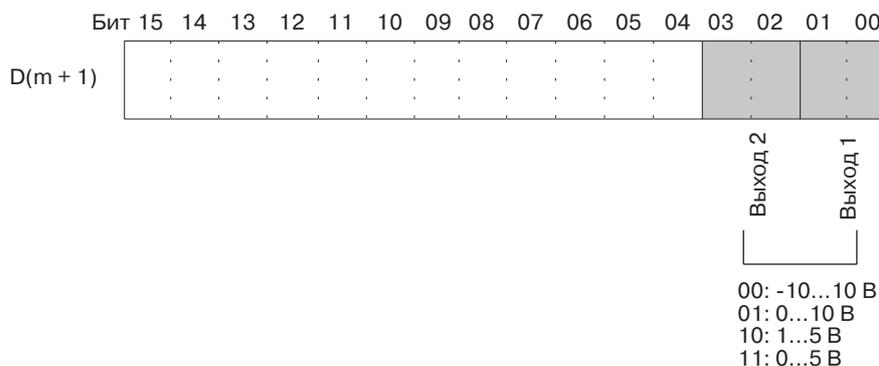
##### Примечание

1. Адреса слов DM определяются так:  
 $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
2. На неиспользуемых выходах (бит в слове DM = 0) будет присутствовать уровень 0 В.
3. Если выбраны время преобразования 500 мкс и разрешающая способность 8000, вместо 1 мс в формулу следует подставить 500 мкс.

##### Диапазон выходных сигналов

Для каждого из выходов (выходов 1...4) можно выбрать один из четырех диапазонов выходного сигнала (-10 ... 10 В, 0 ... 10 В, 1 ... 5 В / 4 ... 20 мА и 0 ... 5 В). Чтобы указать для каждого выхода диапазон выходного сигнала

ла, следует настроить биты D(m+1) в области DM с помощью средства программирования согласно следующему рисунку.

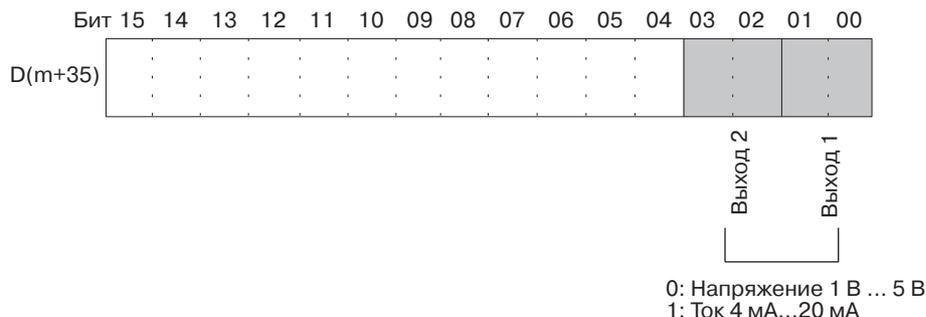


**Примечание**

1. Адреса слов DM определяются так:  
 $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .
2. Выполнив настройки в области DM с помощью программатора, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое области DM передалось специальному модулю ввода/вывода.

**Выбор диапазона "ток/напряжение"**

Если выбран диапазон выходного сигнала "1...5 В, 4...20 мА", диапазон ("1...5 В" или "4...20 мА") можно выбрать с помощью слова D (m+35). Регулировка установленного при изготовлении модуля напряжения и тока позволяет повысить точность преобразования при использовании выхода тока.



**Запись цифровых значений**

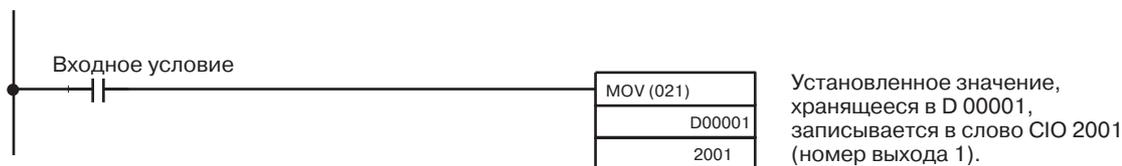
Выходные значения, предназначенные для аналогового вывода, записываются в слова CIO (n+1) ... (n+4).

Слово	Функция	Формат хранения
n+1	Установленное (цифровое) значение выхода 1	16-битовое двоичное число
n+2	Установленное (цифровое) значение выхода 2	

Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Для записи значений в программе пользователя используются команды MOV(021) или XFER(070).

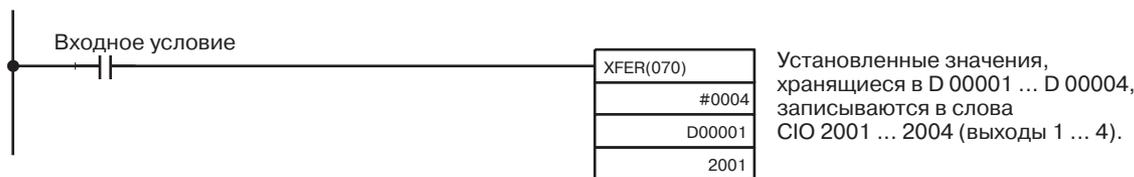
**Пример 1**

В данном примере запись значения производится только для одного выхода (номер модуля 0).



**Пример 2**

В данном примере записывается несколько цифровых значений (номер модуля 0).



**Примечание** Если установленное значение выходит за указанный диапазон, возникает ошибка установки выхода и на выходе устанавливается значение, определяемое функцией фиксации выхода.

**7-7-2 Настройка времени преобразования/разрешающей способности**

Биты 08 ... 15 слова DM (m+18) можно использовать для настройки времени преобразования и разрешающей способности модуля CJ1W-MAD42, чтобы повысить скорость и точность преобразования.

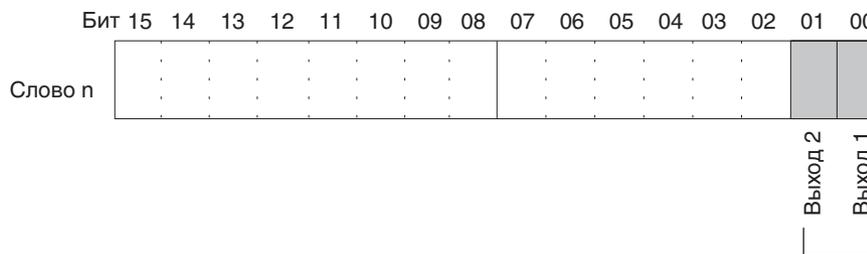
Эти настройки применяются одновременно ко всем аналоговым входам 1 ... 4, то есть, их нельзя выполнить отдельно для каждого входа.



**Примечание** Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо установить Бит перезапуска модуля специального ввода/вывода, чтобы содержимое настроек DM было передано специальному модулю ввода/вывода.

**Запуск и прекращение преобразования**

Чтобы начать преобразование (вывод аналоговых сигналов), следует установить соответствующий Бит разрешения преобразования (слово n, биты 00...01) в программе пользователя.



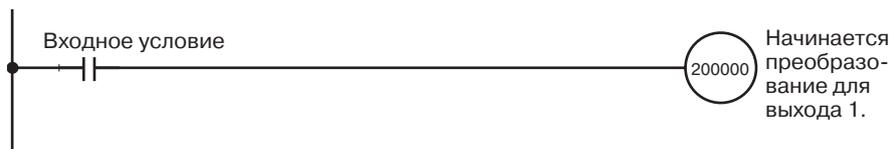
Аналоговое преобразование выполняется, пока установлены эти биты. Когда биты сброшены (ВЫКЛ), преобразование прекращается и на выходе присутствует фиксированный уровень.

Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x 10). Уровень на аналоговом выходе, который устанавливается при прекращении преобразования, зависит от настройки диапазона выходного сигнала и от настройки функции фиксации выхода. Смотрите разделы *Выбор используемых выходов и настройка диапазонов сигналов* на стр. 327 и *7-7-3 Функция фиксации выхода*.

Ниже перечислены условия, при которых преобразование не будет начато даже тогда, когда установлен Бит разрешения преобразования (см. *7-7-3 Функция фиксации выхода*).

- 1,2,3...**
1. В режиме регулировки, если в процессе регулировки на выход выводятся значения, отличные от номера модуля.

2. В случае ошибки установки выхода.
  3. Если в ПЛК произошла фатальная ошибка.
  4. В случае отсоединения входа в процессе линейного преобразования.
- При переходе модуля ЦПУ из режима работы RUN или MONITOR в режим PROGRAM либо при включении питания все Биты разрешения преобразования будут сброшены. В этот момент выходное состояние зависит от настройки функции фиксации выхода.
- В следующем примере преобразование начинается для аналогового выхода 1 (номер модуля 0).



### 7-7-3 Функция фиксации выхода

Ниже перечислены обстоятельства, при которых модуль аналогового ввода/вывода прекращает преобразование и на выходах устанавливается уровень, который определяется настройкой функции фиксации выхода.

- 1,2,3...**
1. Сброшен бит разрешения преобразования (см. *Настройка времени преобразования/разрешающей способности* на стр. 329).
  2. В режиме регулировки, если в процессе регулировки на выход выводятся значения, отличные от номера модуля (см. *7-9-2 Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа*).
  3. В случае ошибки установки выхода.
  4. Если в ПЛК произошла фатальная ошибка.
  5. В случае отсоединения входа в процессе линейного преобразования.
  6. В случае ошибки шины ввода/вывода.
  7. Когда модуль ЦПУ находится в состоянии LOAD OFF.
  8. В случае ошибки сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ.

В случае прекращения преобразования можно выбрать одно из следующих выходных состояний: CLR, HOLD или MAX.

Диапазон выходных сигналов	CLR	HOLD	MAX
0 ... 10 В	-0,5 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	10,5 В (макс. +5% от полного диапазона)
-10 ... 10 В	0,0 В	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	11,0 В (макс. +5% от полного диапазона)
1 ... 5 В	0,8 В (миним. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	5,2 В (макс. +5% от полного диапазона)
0 ... 5 В	-0,25 В (мин. -5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	5,25 В (макс. +5% от полного диапазона)
4 ... 20 мА	3,2 мА (мин. -0,5% от полного диапазона)	Напряжение, которое присутствовало на выходе в момент останова.	20,8 мА (макс. +5% от полного диапазона)

Если была произведена регулировка смещения/усиления, приведенные выше значения могут несколько измениться.

Чтобы выбрать функцию фиксации выхода, следует с помощью средства программирования настроить слова D(m+2) ... D(m+5) в соответствии с таблицей ниже.

Слово DM	Функция	Установленное значение
D(m+2)	Выход 1: Состояние выхода при отключенном преобразовании	xx00: CLR 0 В или минимальное значение диапазона (-5%).
D(m+3)	Выход 2: Состояние выхода при отключенном преобразовании	xx01: HOLD Удерживается значение, присутствовавшее в момент останова. xx02: MAX Максимальное значение диапазона (105%). Установите произвольное значение в старших байтах (xx).

Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

**Примечание**

Выполнив настройки в области DM с помощью средства программирования, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое области DM передалось специальному модулю ввода/вывода.

### 7-7-4 Функция масштабирования выхода

Если в области DM модуля ЦПУ были указаны верхняя и нижняя границы (16-битовые двоичные числа в диапазоне 8300 ... 7D00 hex (-32000 ... 32000 в десятичн. формате)), то при преобразовании цифровых значений в аналоговый сигнал эти границы будут определять полную шкалу и разрешение (см. прим. 1). Функция масштабирования избавляет от необходимости предусматривать в программах специальные расчеты для приведения аналогового сигнала к требуемым единицам измерения. Функция масштабирования работает только тогда, когда выбрано время преобразования 1 мс и разрешающая способность 4000 (для времени преобразования 500 мкс и разрешающей способности 8000 она не работает).

**Примечание**

1. Чтобы выбрать для верхней и нижней границы отрицательное число, используйте дополнение до двух (чтобы выбрать -32000 ... -1, установите 8300 ... FFF).
2. Адреса слов в области DM определяются следующим образом:  $m = D20000 + \text{номер модуля} \times 100$ .
3. Помимо случая, когда верхняя граница выше нижней, также возможно установить нижнюю границу ниже верхней (поддерживается обратное масштабирование).
4. Цифро-аналоговое преобразование фактически выполняется в диапазоне -5% ... +105% от полной шкалы.
5. При установке верхней и нижней границ в области DM в требуемых единицах измерения используйте формат 16-битового двоичного числа (для отрицательных чисел должно применяться дополнение к двум).
6. Функция масштабирования возможна только для времени преобразования 1 мс и разрешающей способности 4000 (для времени преобразования 500 мкс и разрешающей способности 8000 она не работает).
7. Функция масштабирования не может быть использована, если уже применяется функция линейного преобразования.
8. Если верхняя граница равна нижней, либо верхняя или нижняя границы выходят за диапазон  $\pm 32000$ , возникает ошибка настройки масштабирования и масштабирование не осуществляется. Модуль продолжает работать в обычном режиме. При этом считается, что для верхней и нижней границ установлены значения 0000 (значения по умолчанию).

**Выбор верхней и нижней границ для масштабирования выхода**

Верхняя и нижняя границы для выходов 1 и 2 устанавливаются в словах D (m+19) ... D (m+22) области DM, как показано ниже.

**Примечание** Десятичным числам -32 000 ... +32 000 соответствуют 16-битовые двоичные числа 8300 ... 7D00.

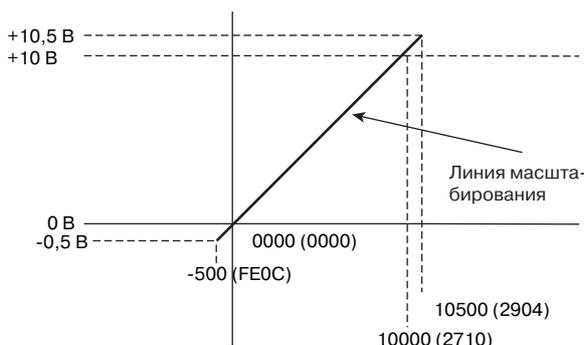
Слово DM	Биты															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D (m+19)	Нижняя граница для масштабирования выхода 1															
D(m+20)	Верхняя граница для масштабирования выхода 1															
D(m+21)	Нижняя граница для масштабирования выхода 2															
D(m+22)	Верхняя граница для масштабирования выхода 2															

**Пример настройки 1**

Выберите следующие параметры с помощью слов D (m+19) ... D (m+22) (в скобках приведены числа в двоичном формате).

Параметр	Установленное значение
Диапазон выходного сигнала	0 ... 10 В
Нижняя граница масштабирования	0000 (0000)
Верхняя граница масштабирования	10000 (2710)

Используется диапазон выходного сигнала 0 ... 10 В



В следующей таблице показано соответствие между значениями выходного сигнала и значениями, преобразованными функцией масштабирования (в скобках приведены 16-битовые двоичные числа).

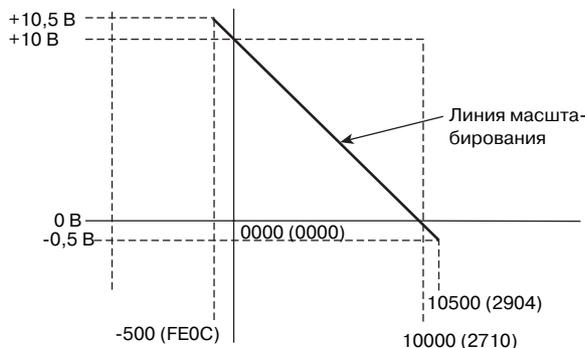
Установленное выходное значение	Выходной сигнал
0000 (0000)	0 В
10000 (2710)	10 В
-500 (FE0C)	-0,5 В
10500 (2904)	10,5 В

**Пример настройки 2 (обратное масштабирование)**

Выберите следующие параметры с помощью слов D (m+27) ... D (m+34) (в скобках приведены числа в двоичном формате).

Параметр	Установленное значение
Диапазон выходного сигнала	0 ... 10 В
Нижняя граница масштабирования	10000 (2710)
Верхняя граница масштабирования	0000 (0000)

Используется диапазон выходного сигнала 0 ... 10 В

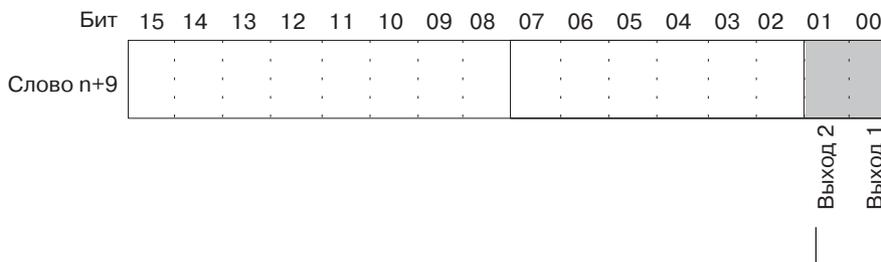


В следующей таблице показано соответствие между значениями выходного сигнала и значениями, преобразованными функцией масштабирования (в скобках приведены 16-битовые двоичные числа).

Результат преобразования	Выходной сигнал
10000 (2710)	0 В
0000 (0000)	10 В
10500 (2904)	-0,5 В
-500 (FE0C)	10,5 В

### 7-7-5 Ошибки установки выходов

Если установленное значение (предназначенное для аналогового вывода) выходит за указанный диапазон, в слово СІО n+9 (биты 00...01) записывается ошибка установки выхода.



Если для определенного выхода обнаружена ошибка установки, включается соответствующий бит. При исчезновении ошибки бит сбрасывается.

**Примечание**

1. Адреса слов СІО определяются так:  
n = СІО 2000 + (номер модуля x 10).
2. Уровень напряжения на выходе, на котором произошла ошибка установки, будет определяться функцией фиксации выхода.

## 7-8 Функция линейного преобразования

В модуле аналогового ввода/вывода предусмотрена функция линейного преобразования, которая позволяет осуществлять преобразование одних аналоговых сигналов в другие аналоговые сигналы без участия ПЛК. Для этого могут использоваться два контура: контур 1 (вход 1 → выход 1) и контур 2 (вход 2 → выход 2).

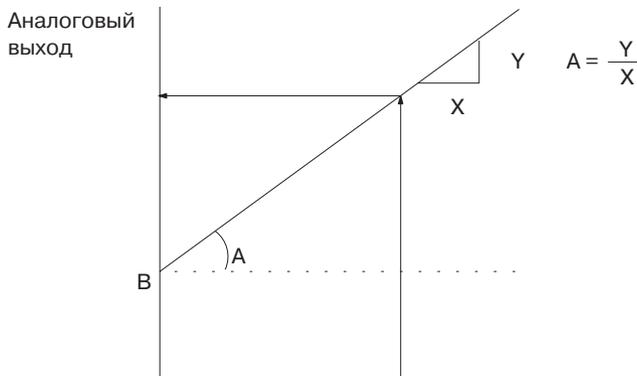
Вход 1 → линейное преобразование → выход 1

Вход 2 → линейное преобразование → выход 2

Зависимость выходного аналогового сигнала от входного аналогового сигнала описывается следующими выражениями:

**Преобразование с положительным градиентом**

$$(\text{Аналоговый выход}) = A \times (\text{Аналоговый вход}) + B$$



А: Коэффициент линейного преобразования 0 ... 99,99 (BCD)  
 B: Смещение 8000 ... 7FFF  
 (16-битовое двоичное число)

Ниже приведен пример для входного/выходного сигнала -10...10 В.

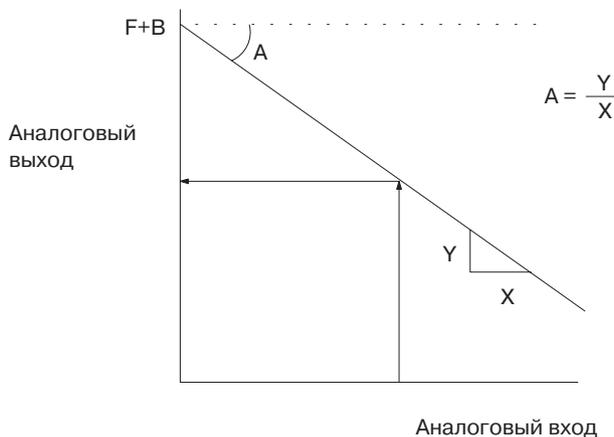
Константа A: 0050 (0,5)  
 Константа B: 0190 (2,0 В)  
 Аналоговый вход: -10 ... 10 В  
 Аналоговый выход:  $= 0,5 \times (-10 \dots 10 \text{ В}) + 2,0 \text{ В}$   
 $= -3,0 \dots 7,0 \text{ В}$

**Примечание**

Функция масштабирования не может быть применена, если уже используется функция линейного преобразования.

**Преобразование с отрицательным градиентом**

$$(\text{Аналоговый выход}) = F - A \times (\text{Аналоговый вход}) + B$$



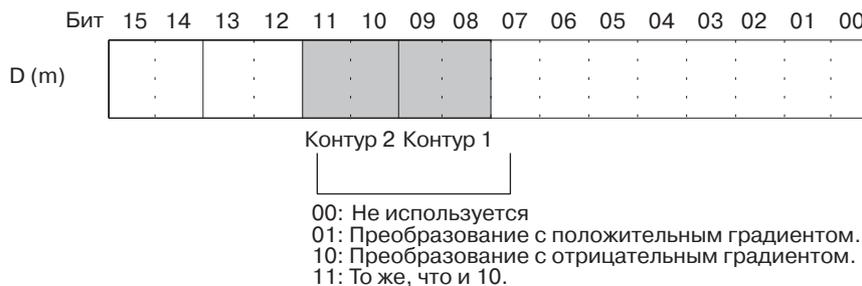
F: Верхняя граница диапазона выходного сигнала  
 A: Коэффициент линейного преобразования 0 ... 99,99 (BCD)  
 B: Смещение 8000 ... 7FFF  
 (16-битовое двоичное число)

Ниже приведен пример для входного/выходного сигнала 0...10 В.

Константа A: 1000 (10,0)  
 Константа B: 0068 (0,5 В)  
 F: 10 В (Верхняя граница диапазона выходного сигнала)  
 Аналоговый вход: 0 ... 1 В  
 Аналоговый выход:  $= 10 \text{ В} - 10 \times (0 \dots 1 \text{ В}) + 0,5 \text{ В}$   
 $= 10,5 \dots 0,5 \text{ В}$

**Выбор функции линейного преобразования**

Чтобы выбрать использование контура 1...2 и настроить зависимость выходного сигнала от входного, следует установить биты 08...11 слова D (m) области DM, как показано на следующем рисунке.



Задержка преобразования при использовании линейного преобразования (вход → выход) составляет 850 мкс для разрешения 4000 и 420 мкс для разрешения 8000.

Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

**Настройка коэффициента линейного преобразования и смещения**

Коэффициент линейного преобразования (A) и смещение (B) настраиваются в словах D(m+10)...D (m+13) области DM.

Слово DM	Функция	Установленное значение
D(m+10)	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа A	BCD 0 ... 9999 (0,00 ... 99,99; шаг: 0,01)
D(m+11)	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа B	16-битовое двоичное число
D(m+12)	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа A	BCD 0 ... 9999 (0,00 ... 99,99; шаг: 0,01)
D(m+13)	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа B	16-битовое двоичное число

Адреса слов DM определяются так:  $m = D20000 + (\text{номер модуля} \times 100)$ .

**Примечание**

1. Выполнив настройки в области DM с помощью программатора, необходимо либо выключить и вновь включить питание ПЛК, либо включить Бит перезапуска специального модуля ввода/вывода, чтобы содержимое области DM передалось специальному модулю ввода/вывода. Сведения о бите перезапуска специального модуля ввода/вывода приведены в 7-10-4 *Перезапуск специальных модулей ввода/вывода*.
2. Результаты расчета будут записаны в двоичном виде в слово n+5 (контур 1) и слово n+6 (контур 2).
3. В случае отсоединения входного канала результат расчета примет значение 0000, а на аналоговом выходе установится состояние, определяемое функцией фиксации выхода.
4. Если в результате линейного преобразования входного цифрового значения выходной сигнал превышает диапазон, установленный для выходного сигнала, результат расчета и выходной аналоговый сигнал принимают значение нижней или верхней границы диапазона.

## 7-9 Регулировка смещения и усиления

Функции регулировки служат для калибровки входов или выходов в случаях, когда требуется согласование уровней сигналов входных или выходных устройств.

### Функция калибровки выхода

В данном случае напряжению (или току) смещения и максимальному напряжению (или току) устройства, подключенного к аналоговому входу, ставятся в соответствие значения преобразованного аналогового сигнала 0000 и 0FA0 (или 07D0 для диапазона  $\pm 10\text{В}$ ) при разрешающей способности 4000. Например, если используется диапазон 1 ... 5 В, сигнал на выходе устройства на самом деле может изменяться в диапазоне 0,8 ... 4,8 В, даже если в его технических характеристиках указан диапазон 1 ... 5 В. В этом случае величине напряжения 0,8 В на выходе внешнего устройства будет соответствовать преобразованное значение FF38 в модуле аналогового ввода, а напряжению 4,8 В - преобразованное значение 0EDA. В результате применения функции регулировки смещения/усиления значениям 0,8 В и 4,8 В будут соответствовать значения 0000 и 0FA0, а не FF38 и 0EDA, что отображено в следующей таблице.

Напряжение смещения / максимальное напряжение выходного устройства	Преобразованное значение до регулировки	Преобразованное значение после регулировки
0,8 В	FF38 (FE70)	0000 (0000)
4,8 В	0EDA (0DB4)	0FA0 (1F40)

(Разрешающая способность: 8000)

### Функция калибровки выхода

Данная функция служит для приведения выходного напряжения к диапазону, учитывающему смещение и максимальное значение входного напряжения устройства, подключенного к выходу, в результате чего выходные значения модуля приводятся к диапазону 0000...0FA0 (или 07D0 для диапазона  $\pm 10\text{В}$ ). Предположим, что в характеристиках внешнего выходного устройства (например, индикатора) указан диапазон 100,0 ... 500,0. Также предположим, что когда с выхода модуля аналогового вывода подается напряжение, соответствующее установленному значению 0000, на внешнем выходном устройстве вместо 100,5 отображается 100,0. Выходное напряжение можно отрегулировать (в данном случае уменьшить) таким образом, чтобы отображалось 100,0, и сделать так, чтобы на индикаторе отображалось 100,0 для установленного значения 0000 (а не для FFFB, как в данном случае).

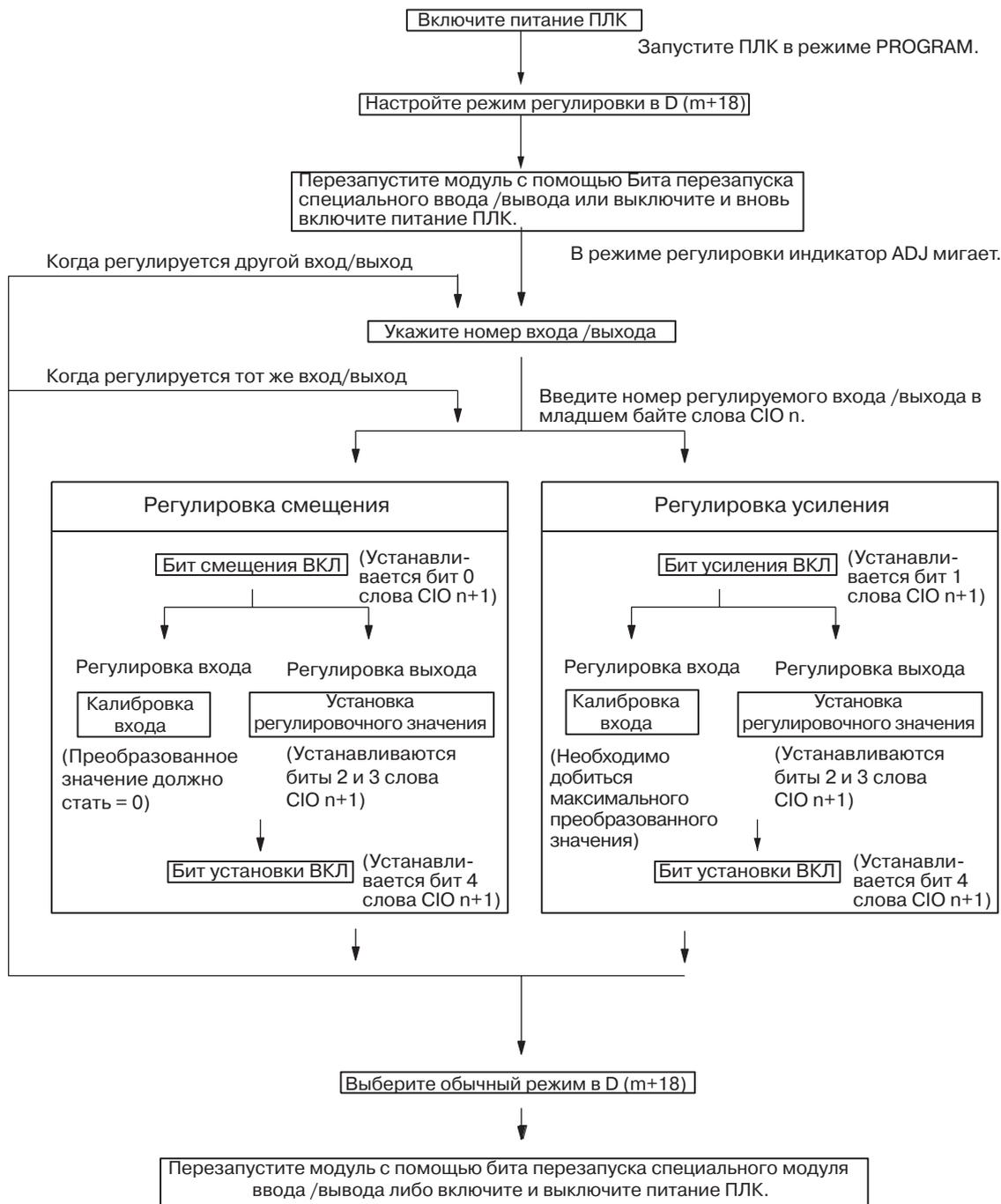
Аналогично предыдущему случаю с коэффициентом усиления, предположим, что при напряжении на выходе модуля аналогового вывода, соответствующем установленному значению 0FA0, на внешнем выходном устройстве вместо 500,5 отображается 500,0. Выходное напряжение можно отрегулировать таким образом (в данном случае уменьшить), чтобы отображалось 500,0, и сделать так, чтобы отображаемому значению 500,0 соответствовало установленное значение 0FA0 (а не 0F9B, как в нашем случае).

Отображение на внешнем выходном устройстве	Установленное (цифровое) значение до регулировки (слово n+8)	Установленное (цифровое) значение после регулировки
100,0	FFFB (FFFD)	0000 (0000)
500,0	0F9B (1F36)	0FA0 (1F40)

(Разрешающая способность: 8000)

### 7-9-1 Последовательность действий в режиме регулировки

В режиме регулировки можно выполнить калибровку устройств, подключенных к входам или выходам модуля. Сведения о функциях входов и выходов приведены в 2-7 *Регулировка смещения и усиления* и 4-7 *Регулировка смещения и усиления*. Ниже в виде диаграммы приведена последовательность действий при регулировке смещения и усиления в режиме регулировки.



**Предупреждение** При использовании модуля аналогового ввода/вывода в режиме регулировки ПЛК должен быть переведен в режим PROGRAM. Если ПЛК находится в режиме MONITOR или RUN, модуль аналогового ввода/вывода прекратит работу, и будут сохраняться входные и выходные значения, присутствовавшие непосредственно в момент прекращения работы.

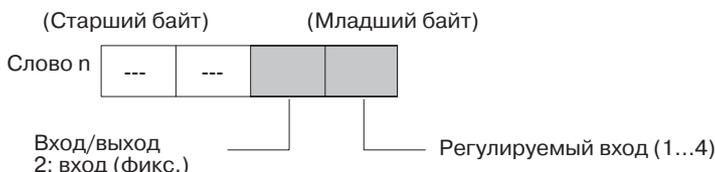
**Предупреждение** При регулировке смещения и усиления всегда выполняйте сопутствующие регулировки.

**Примечание** Регулировка входов может быть выполнена более точно при использовании функции вычисления среднего значения.

### 7-9-2 Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового входа

**Выбор регулируемого входа**

Чтобы указать номер входа, подлежащего регулировке, запишите в младший байт слова n области CIO значение согласно следующей диаграмме.

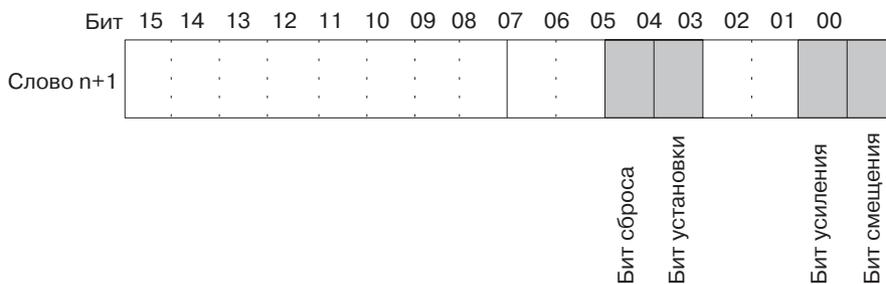


Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

CLR	000000 ST00
SHIFT CH *DM C 2 A 0 A 0 A 0 MON	2000 0000
CHG	2000 0000 PRES VAL ?????
C 2 B 1 WRITE	2000 0021

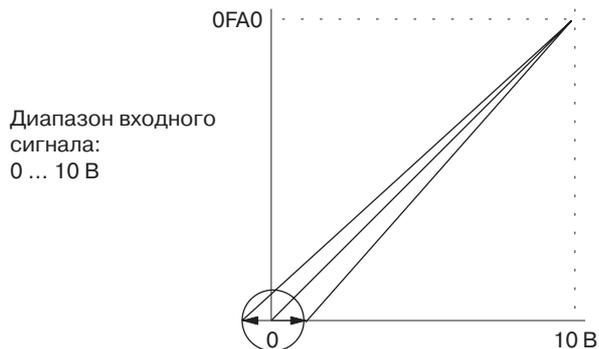
**Биты, используемые для регулировки смещения и усиления**

Для регулировки усиления и смещения используются биты слова (n+1) области CIO, показанные на рисунке ниже.



**Регулировка смещения**

Ниже поясняется процедура регулировки смещения аналогового входа. Как показано на рисунке ниже, регулировка смещения осуществляется путем калибровки входа, в результате чего преобразованное значение принимает нулевое значение (0000).



Диапазон регулировки смещения входа

Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 C100

SHIFT CONT # 2 A 0 A 0 B 1 A 0 A 0 MON

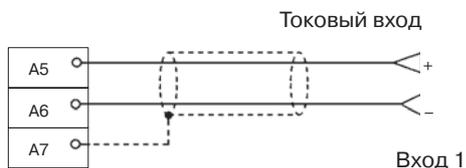
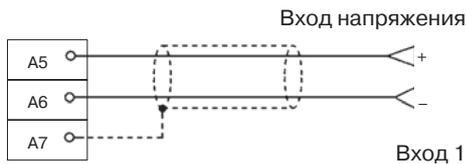
200100 ^ OFF

SET

200100 ^ ON

Пока бит смещения установлен (ВКЛ), результаты цифрового преобразования входных аналоговых сигналов находятся в CIO (n+8).

2. Проверьте, подсоединены ли входные устройства.



Для токового входа следует проверить, переведен ли переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.

3. Подайте напряжение или ток такой величины, чтобы преобразованное значение стало равным 0000. В следующей таблице приведены напряжения и токи смещения, которые должны подаваться в зависимости от диапазона входного сигнала.

Диапазон входных сигналов	Диапазон максимальных напряжений/токов	Значение контрольного слова (n+8)
0 ... 10 В	-0,5 ... 0,5 В	FF38 ... 00C8 (FE70 ... 0190)
-10 ... 10 В	-1,0 ... 1,0 В	
1 ... 5 В	0,8 ... 1,2 В	
0 ... 5 В	-0,25 ... 0,25 В	
4 ... 20 мА	3,2 ... 4,8 мА	

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

4. Подав напряжение или ток таким образом, чтобы преобразованное значение входного аналогового сигнала стало равным 0000, установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем сбросьте его.

SHIFT

2000104 ^ OFF

2000104 ^ ON

2000104 ^ OFF

Пока бит смещения включен, значение смещения будет сохранено в память EEPROM модуля, когда будет установлен бит установки.

5. Чтобы завершить регулировку смещения, сбросьте (ВЫКЛ) бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1).

SHIFT

2000100 ^ ON

2000100 ^ OFF

**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Предупреждение**

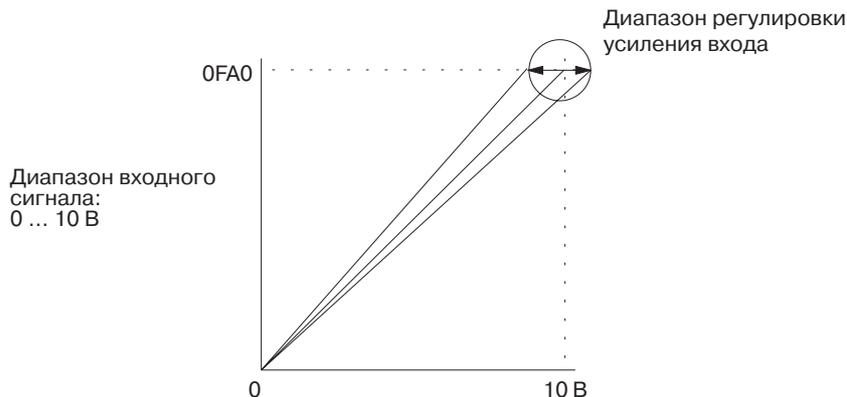
В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание**

1. Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.
2. Пока бит смещения или бит усиления включен, в слове n+8 будет содержаться текущий результат преобразования. Если бит смещения или бит усиления будет сброшен, в слове n+8 сохранится значение, которое содержалось в нем непосредственно перед сбросом бита.

**Регулировка усиления**

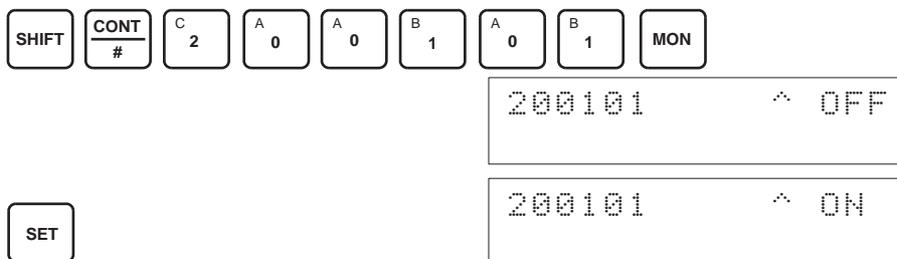
Ниже поясняется процедура регулировки усиления аналогового входа. Как показано на рисунке ниже, регулировка усиления осуществляется путем калибровки входа, в результате чего достигается максимальное значение результата преобразования.



Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

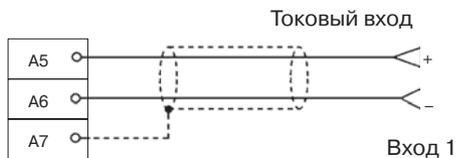
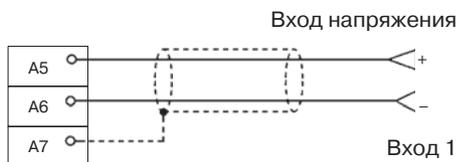
**1,2,3...**

1. Установите бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).



Пока бит усиления включен, результаты цифрового преобразования входных аналоговых сигналов находятся в слове CIO (n+8).

2. Проверьте, подсоединены ли входные устройства.



Для токового входа следует проверить, переведен ли переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.

3. Подайте такое значение напряжение или тока, при котором наблюдается максимальное значение результата преобразования (0FA0 или 07D0 при разрешении 4000). В следующей таблице приведены напряжения и токи, которые должны подаваться при регулировке усиления в зависимости от диапазона входного сигнала.

Диапазон входных сигналов	Диапазон максимальных напряжений/токов	Значение контрольного слова (n+8)
0 ... 10 В	9,5 ... 10,5 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
-10 ... 10 В	9,0 ... 11,0 В	0708 ... 0898 (0E10 ... 1130)
1 ... 5 В	4,8 ... 5,2 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
0 ... 5 В	4,75 ... 5,25 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
4 ... 20 мА	19,2 ... 20,8 мА	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

4. Подав такое значение напряжение или тока, при котором наблюдаются максимальные значения результата преобразования (0FA0 или 07D0 при разрешении 4000), установите бит 04 (Бит установки) слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

SHIFT

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

Пока бит усиления включен, величина коэффициента усиления будет записана в память EEPROM модуля, когда установится бит установки.

5. Чтобы завершить регулировку усиления, сбросьте бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1).

SHIFT

200101 ^ ON

200101 ^ OFF

 **Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе. В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

 **Предупреждение**

**Примечание**

1. Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.
2. Пока бит смещения или бит усиления включен, в слове n+8 будет содержаться текущий результат преобразования. Если бит смещения или бит усиления будет сброшен, в слове n+8 сохранится значение, которое содержалось в нем непосредственно перед сбросом бита.

### Обнуление отрегулированных значений смещения и усиления

Чтобы вернуться к прежним (принимаемым по умолчанию) значениям смещения и усиления, необходимо выполнить действия, описанные ниже. Ниже приведен пример регулировки входа 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

1. Установите бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ). Независимо от входного значения, в слове CIO (n+8) содержится 0000.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
200105 ^ OFF								
200105 ^ ON								

SET

2. Установите бит 04 слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
200104 ^ OFF								
200104 ^ ON								
200104 ^ OFF								

SET

RESET

Пока бит сброса установлен, включение бита установки приведет к обнулению отрегулированных значений усиления и смещения, в результате чего будут возвращены принимаемые по умолчанию значения усиления и смещения.

3. Чтобы завершить процедуру обнуления отрегулированных значений, сбросьте бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
200105 ^ ON								
200105 ^ OFF								

RESET

#### Предупреждение

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при включении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

#### Предупреждение

В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

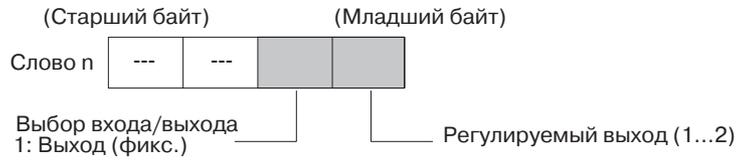
#### Примечание

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

### 7-9-3 Последовательность действий при регулировке смещения и усиления для аналогового выхода

#### Выбор регулируемого выхода

Чтобы указать номер выхода, подлежащего регулировке, запишите соответствующее значение в младший байт слова n области CIO согласно следующей диаграмме.



Адреса слов CIO определяются так:  $n = CIO\ 2000 + (\text{номер модуля} \times 10)$ .  
Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

CLR

SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 A 0 MON

CHG

B 1 B 1 WRITE

000000 ST00

---

2000 0000

---

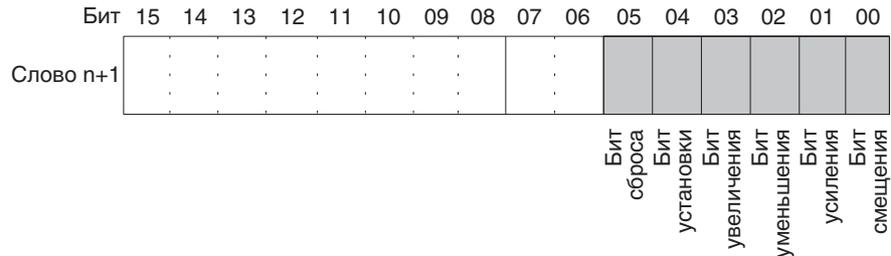
2000 0000  
PRES VAL ?????

---

2000 0011

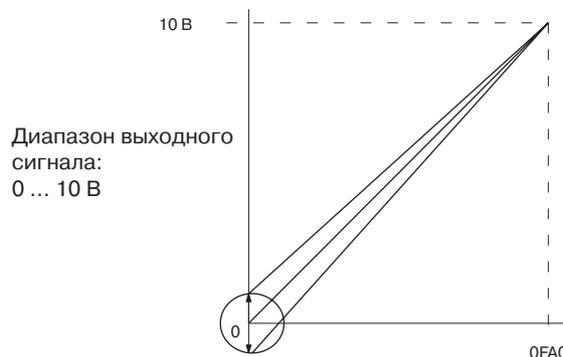
#### Биты, используемые для регулировки смещения и усиления

Для регулировки усиления и смещения используются биты слова n+1 области CIO, показанные на рисунке ниже.



#### Регулировка смещения

Ниже поясняется последовательность действий при регулировке смещения аналогового выхода. Как показано на следующем рисунке, цифровое значение регулируется таким образом, чтобы на аналоговом выходе установилось стандартное значение (0 В/1 В/4 мА).



Диапазон регулировки смещения выхода

Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

- Установите бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

0000000 CIO0

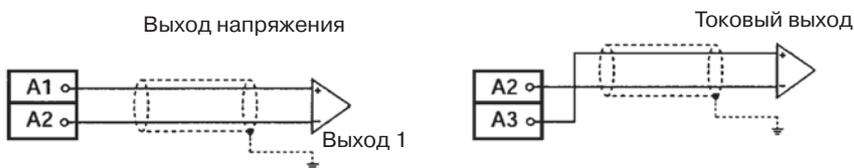
SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 A 0 MON

200100 ^ OFF

SET

200100 ^ ON

- Проверьте, подключены ли выходные устройства.



- Вызовите значение слова CIO (n+8) и проверьте цифровое значение при включенном бите смещения.

CLR

0000000 CIO0

SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 8 MON

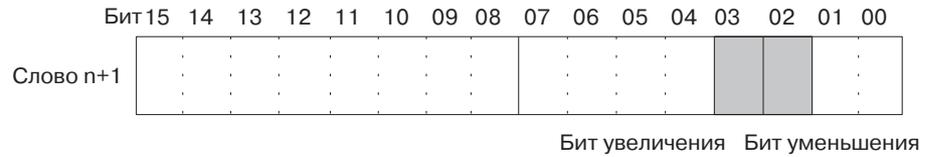
2008 0000

- Измените цифровое значение таким образом, чтобы напряжение на аналоговом выходе приняло одно из значений, приведенных в следующей таблице. Значения должны вводиться в пределах указанных диапазонов.

Диапазон выходного сигнала	Предел регулировки выходного напряжения/тока	Диапазон выходного цифрового значения
0 ... 10 В	-0,5 ... 0,5 В	FF38 ... 00C8 (FE70 ... 0190)
-10 ... 10 В	-1,0 ... 1,0 В	
1 ... 5 В	0,8 ... 1,2 В	
0 ... 5 В	-0,25 ... 0,25 В	
4 ... 20 мА	3,2 ... 4,8 мА	

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

Для изменения выходного цифрового значения используйте бит увеличения (бит 03 слова n+1) и бит уменьшения (бит 02 слова n+1).



Пока установлен бит увеличения, цифровое значение увеличивается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, цифровое значение будет увеличиваться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

Пока установлен бит уменьшения, цифровое значение уменьшается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, цифровое значение будет уменьшаться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

• Ниже приведен пример увеличения выходного напряжения.

SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 D 3 MON

200103 ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

SET 200103 ^ ON

RESET 200103 ^ OFF

• Ниже приведен пример уменьшения выходного напряжения.

SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 C 2 MON

200102 ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

SET 200102 ^ ON

RESET 200102 ^ OFF

- Проверьте наличие 0 В/1 В/4 мА на выходе, после чего установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем вновь сбросьте этот бит.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200104 ^ OFF

200104 ^ ON

200104 ^ OFF

SET

RESET

Когда бит смещения установлен, включение бита установки приводит к записи величины смещения в EEPROM модуля.

- Чтобы завершить регулировку смещения, сбросьте (ВЫКЛ) бит 00 (бит смещения) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	A 0	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200100 ^ ON

200100 ^ OFF

SET

**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Предупреждение**

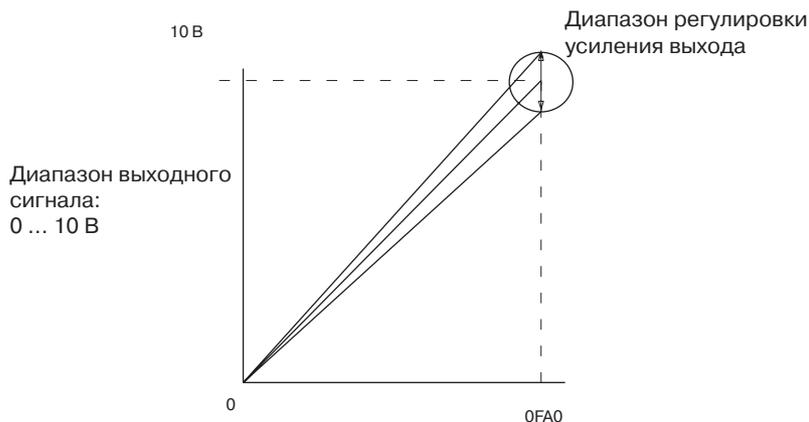
В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание**

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

**Регулировка усиления**

Ниже поясняется последовательность действий при регулировке усиления аналогового выхода. Как показано на следующем рисунке, цифровое значение регулируется таким образом, чтобы на аналоговом выходе установилось максимальное значение (10 В/5 В/20 мА).



Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

1,2,3...

- Установите бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ).

CLR

000000 C100

SHIFT CONT # C 2 A 0 A 0 B 1 A 0 B 1 MON

200101 ^ OFF

SET

200101 ^ ON

- Проверьте, подключены ли выходные устройства.



- Вызовите значение CIO (n+8) и проверьте цифровое значение при включенном бите усиления.

CLR

000000 C100

SHIFT CH \*DM C 2 A 0 A 0 8 MON

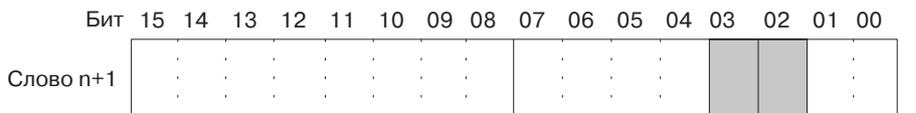
2008 0000

- Измените цифровое значение таким образом, чтобы напряжение на аналоговом выходе приняло одно из значений, приведенных в следующей таблице. Значения должны вводиться в пределах указанных диапазонов.

Диапазон выходного сигнала	Предел регулировки выходного напряжения/тока	Диапазон выходного цифрового значения
0 ... 10 В	9,5 ... 10,5 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
-10 ... 10 В	9,0 ... 11,0 В	0708 ... 0898 (0E10 ... 1130)
1 ... 5 В	4,8 ... 5,2 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
0 ... 5 В	4,75 ... 5,25 В	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)
4 ... 20 мА	19,2 ... 20,8 мА	0ED8 ... 1068 (1DB0 ... 20D0)

(В скобках приведены значения для разрешения 8000.)

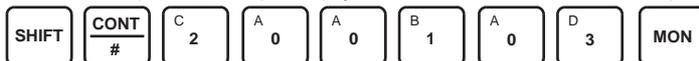
Для изменения выходного цифрового значения используйте бит увеличения (бит 03 слова n+1) и бит уменьшения (бит 02 слова n+1).



Пока установлен бит увеличения, цифровое значение увеличивается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, цифровое значение будет увеличиваться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

Пока установлен бит уменьшения, цифровое значение уменьшается на 1 дискрет каждые 0,5 секунды. Если этот бит установлен дольше 3 секунд, цифровое значение будет уменьшаться со скоростью 1 дискрет за 0,1 секунды.

• Ниже приведен пример увеличения выходного напряжения.



200103 ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

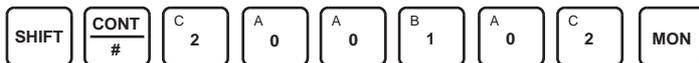
SET

200103 ^ ON

RESET

200103 ^ OFF

• Ниже приведен пример уменьшения выходного напряжения.



200102 ^ OFF

Бит остается включенным до тех пор, пока на выходе не устанавливается надлежащее значение, после чего бит сбрасывается.

SET

200102 ^ ON

RESET

200102 ^ OFF

- Проверьте наличие 10 В/5 В/20 мА на выходе, после чего установите бит 04 (бит установки) слова CIO (n+1), а затем вновь сбросьте этот бит.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200104 ^ OFF

SET
-----

200104 ^ ON

RESET
-------

200104 ^ OFF

Когда бит усиления установлен, включение бита установки приводит к записи величины коэффициента усиления в EEPROM модуля.

- Чтобы завершить регулировку усиления, сбросьте бит 01 (бит усиления) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	B 1	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200101 ^ ON

RESET
-------

200101 ^ OFF

**Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

**Предупреждение**

В процессе регулировки следует выполнить одновременно и регулировку смещения, и регулировку усиления.

**Примечание**

Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

**Обнуление отрегулированных значений смещения и усиления**

Чтобы вернуться к прежним (принимаемым по умолчанию) значениям смещения и усиления, необходимо выполнить действия, описанные ниже. Ниже приведен пример регулировки выхода 1 (номер модуля 0).

**1,2,3...**

- Установите бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1) (фиксируется в состоянии ВКЛ). Независимо от установленного цифрового значения, в слове CIO (n+8) содержится 0000.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
-------	-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

200105 ^ OFF

SET
-----

200105 ^ ON

2. Установите бит 04 слова CIO (n+1) и вновь его сбросьте.

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	E 4	MON
-------	-----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-----

200104	^	OFF
--------	---	-----

SET
-----

200104	^	ON
--------	---	----

RESET
-------

200104	^	OFF
--------	---	-----

Пока бит сброса установлен, включение бита установки приведет к обнулению отрегулированных значений усиления и смещения, в результате чего будут возвращены принимаемые по умолчанию значения усиления и смещения.

3. Чтобы завершить процедуру обнуления отрегулированных значений, сбросьте бит 05 (бит сброса) слова CIO (n+1).

SHIFT	CONT #	C 2	A 0	A 0	B 1	A 0	F 5	MON
-------	-----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-----

200105	^	ON
--------	---	----

RESET
-------

200105	^	OFF
--------	---	-----

**⚠ Предупреждение**

Когда бит установки включен, нельзя отключать напряжение питания или перезапускать модуль (в этот момент данные записываются в EEPROM). В противном случае в память EEPROM модуля будут записаны некорректные данные, и при переключении питания или перезапуске модуля может произойти ошибка EEPROM, которая приведет к сбою при работе.

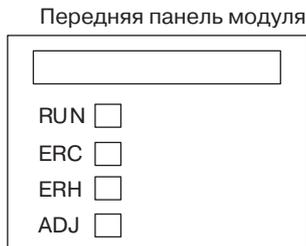
**Примечание** Ресурс EEPROM составляет 50 000 циклов перезаписи.

## 7-10 Обработка ошибок и предупреждений

### 7-10-1 Индикаторы и блок-схема обработки ошибок

#### Индикаторы

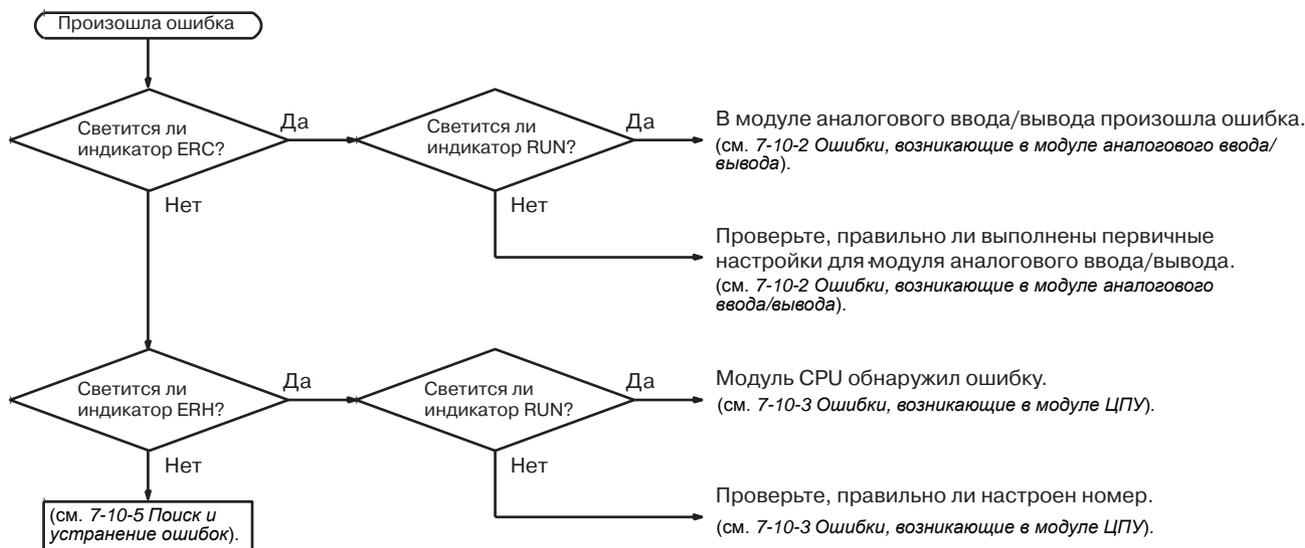
Если в модуле аналогового ввода/вывода происходит ошибка или формируется предупреждение, на передней панели модуля будут светиться индикаторы ERC или ERH.



Светодиод	Значение	Индикатор	Рабочее состояние модуля
RUN (зеленый)	Работа	Светится	Работа в обычном режиме.
		Не светится	Модуль прекратил обмен данными с модулем ЦПУ.
ERC (красный)	Модуль обнаружил ошибку	Светится	Произошла ошибка (например, обнаружено отсоединение) или первичные настройки выполнены неправильно.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ERH (красный)	Ошибка модуля ЦПУ	Светится	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.
		Не светится	Ошибки при работе отсутствуют.
ADJ (желтый)	Регулировка	Мигает	Работа в режиме регулировки смещения/коэффициента усиления.
		Не светится	Работа в прочих режимах.

#### Последовательность устранения ошибок

Для выяснения причин ошибок модуля аналогового ввода выполните следующую последовательность действий.

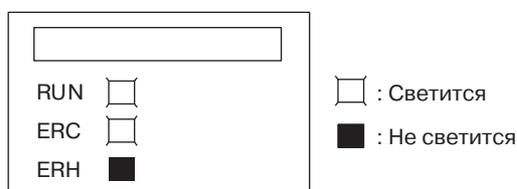


### 7-10-2 Ошибки, возникающие в модуле аналогового ввода/вывода

Когда в модуле аналогового ввода/вывода происходит ошибка, светится индикатор ERC, и в битах 08 ... 15 слова CIO (n+9) содержатся флаги аварийных состояний.



#### Индикаторы ERC и RUN: светятся



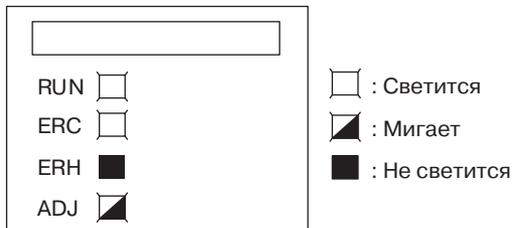
Если при работе модуля в обычном режиме происходит ошибка, светятся индикаторы ERC и RUN. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются автоматически после устранения ошибки.

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа/выхода	Способ устранения
Биты 00 ... 01	Ошибка установки выходного значения	Превышен диапазон установки выходного значения	Выходное значение устанавливается функцией фиксации выхода	Измените установленное (цифровое) значение
Биты 04 ... 07	Обнаружение отсоединения	Было обнаружено отсоединение (см. примечание).	Преобразованное значение становится равным 0000.	Проверьте младший байт слова CIO (n+9). Входы, для которых установлены биты, возможно, отсоединились. Восстановите все отсоединившиеся входы.
Бит 14	(Режим регулировки) Ошибка записи в EEPROM	В режиме регулировки произошла ошибка записи в EEPROM.	На выходе удерживается значение, предшествующее возникновению ошибки.	Сбросьте, включите и вновь сбросьте бит установки. Если ошибка сохраняется даже после перезапуска, замените модуль аналогового ввода/вывода.

**Примечание** Функция обнаружения отсоединения работает для входов, для которых выбран диапазон 1 ... 5 В (4 ... 20 мА).

Адреса слов CIO определяются так: n = CIO 2000 + (номер модуля x10)

Индикатор  
ERC и индикатор RUN:  
светятся;  
Индикатор ADJ: мигает

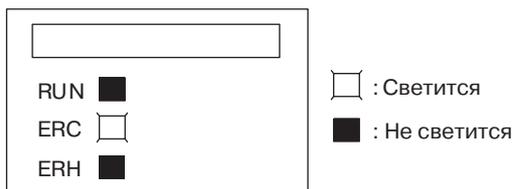


Эта ошибка индицируется в случае неправильной работы в режиме регулировки. В режиме регулировки будет установлен флаг "Режим регулировки включен" в бите 15 слова CIO (n+9).

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа/выхода	Способ устранения
Бит 12	(Режим регулировки) Превышен диапазон регулировки входного значения	Смещение или усиление невозможно отрегулировать в режиме регулировки, поскольку входное значение выходит за допустимый диапазон регулировки.	В слове n+8 содержится преобразованное значение входного сигнала.	Если регулировка осуществляется с помощью подключенного входного устройства, перед регулировкой модуля аналогового ввода/вывода вначале выполните регулировку входного устройства.
Бит 13	(Режим регулировки) Ошибка настройки номера входа	Регулировка невозможна в режиме регулировки, поскольку вход с указанным номером не используется, либо указан неправильный номер входа.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	Проверьте, установлен ли номер регулируемого входа или выхода (слово n) в пределах 11 ... 14 или 21 ... 24. Проверьте, выбрано ли использование регулируемого входа или выхода в настройках в области DM.
Бит 15 только ВКЛ	(Режим регулировки) Ошибка ПЛК	ПЛК либо в режиме MONITOR, либо в режиме RUN, когда модуль аналогового ввода/вывода работает в режиме регулировки.	Сохраняются значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки. Данные не изменяются.	Измените настройки в слове D (m+18) (биты 00...07), после чего либо выключите и вновь включите питание ПЛК, либо установите Бит сброса специального модуля ввода/вывода.

**Примечание** Если в режиме регулировки происходит ошибка ПЛК, модуль прекращает работу (удерживаются входные и выходные значения, присутствовавшие в момент возникновения ошибки).

Индикатор  
ERC: светится;  
Индикатор  
RUN: не светится



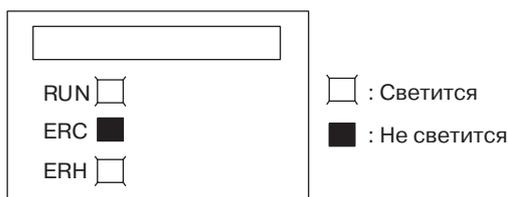
Если первичные настройки модуля аналогового ввода/вывода настроены неправильно, будет светиться индикатор ERC. При этом в слове CIO (n+9) будут установлены флаги ошибок, указанные ниже. Эти флаги ошибок сбрасываются, когда соответствующая ошибка устраняется и модуль перезапускается, либо когда устанавливается и вновь сбрасывается бит перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Слово n + 9	Флаг ошибки	Содержание ошибки	Состояние входа/выхода	Способ устранения
Бит 08	Ошибка выбора использования линейного преобразования	Не выбрано использование входа/выхода, номер которого указан в функции линейного преобразования.	Преобразование не начинается и данные принимают значение 0000.	Выберите использование входа/выхода с указанным номером.
	Ошибка настройки масштабирования	При использовании масштабирования произошла ошибка настройки верхней и нижней границы. Установленное значение вышло за заданный диапазон, верхняя граница равна нижней границе (не 0000) и т.п.		Скорректируйте настройки.
Бит 09	Ошибка настройки линейного преобразования	В качестве значения для линейного преобразования введено число, выходящее за пределы 0...9999 BCD.		Укажите число в диапазоне 0...9999 BCD.
Бит 10	Ошибка настройки функции фиксации выхода	Указано неправильное состояние выхода для вывода при отключенном преобразовании.		Укажите число в пределах 0000...0002.
Бит 11	Ошибка настройки вычисления среднего значения	Для функции расчета среднего значения указано неправильное количество отсчетов.		Укажите количество в диапазоне 0000 ... 0006.
Бит 12	Ошибка настройки времени преобразования / разрешения, режима работы.	Неправильно выполнена настройка времени преобразования / разрешения или настройка режима работы	Укажите 00 hex или C1 hex.	

### 7-10-3 Ошибки, возникающие в модуле ЦПУ

Когда в модуле ЦПУ или в шине ввода/вывода происходит ошибка, и обновление данных ввода/вывода в специальном модуле ввода/вывода не производится или производится с ошибками, что приводит к неправильной работе модуля аналогового ввода/вывода, светится индикатор ERN.

**Индикаторы ERN и RUN: светятся**



Если произошла ошибка шины ввода/вывода, приведшая к возникновению ошибки WDT (ошибка сторожевого таймера) в модуле ЦПУ, что, в свою очередь, привело к ошибкам обновления данных ввода/вывода в модуле аналогового ввода/вывода, будут светиться индикаторы ERN и RUN.

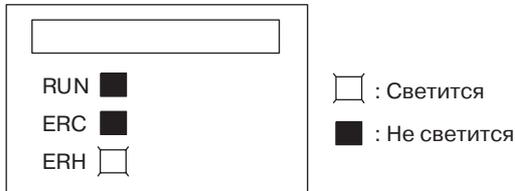
Вновь подайте питание, либо перезапустите систему.

Дополнительную информацию смотрите в руководстве *CJ-series Programmable Controllers Operation Manual (W393)*.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние входа	Состояние выхода
Ошибка шины ввода/вывода	При обмене данными с модулем ЦПУ произошла ошибка.	Преобразованное значение становится равным 0000.	Зависит от функции фиксации выхода.
Ошибка мониторинга модуля ЦПУ (см. примечание)	В установленный период не пришел ответ от модуля ЦПУ.	Сохраняется состояние, предшествующее ошибке.	Сохраняется состояние, предшествующее ошибке.
Ошибка сторожевого таймера (WDT) модуля ЦПУ	В модуле ЦПУ сгенерирована ошибка.	Переходит в неопределенное состояние.	Зависит от функции фиксации выхода.

**Примечание** Модуль ЦПУ не обнаружит ошибку, и ошибка не будет отображена на консоли программирования, поскольку модуль ЦПУ продолжает работать.

Индикатор  
ERH: светится;  
Индикатор  
RUN: не светится



Неправильно настроен номер модуля для модуля аналогового ввода/вывода.

Ошибка	Содержание ошибки	Состояние входа	Состояние выхода
Дублирование номера модуля	Один и тот же номер модуля присвоен нескольким модулям, либо номер модуля превышает значение 95.	Преобразование не начинается и данные принимают значение 0000.	На выходе будет присутствовать 0 В.
Ошибка настройки специального модуля ввода/вывода	Специальные модули ввода/вывода, зарегистрированные в таблице ввода/вывода, отличаются от модулей, установленных на самом деле.		

### 7-10-4 Перезапуск специальных модулей ввода/вывода

Имеются два способа перезапуска специальных модулей ввода/вывода после изменения содержимого DM или после устранения причины ошибки. Первый способ состоит в выключении и повторном включении питания ПЛК, а второй способ заключается в установке бита перезапуска специального модуля ввода/вывода.

Биты перезапуска  
специального модуля  
ввода/вывода

Биты	Функции	
A50200	Бит перезапуска модуля 0	Установка бита перезапуска для любого модуля и повторный сброс приводят к перезапуску модуля.
A50201	Бит перезапуска модуля 1	
~	~	
A50215	Бит перезапуска модуля 15	
A50300	Бит перезапуска модуля 16	
~	~	
A50715	Бит перезапуска модуля 95	

Если ошибка не устраняется даже после установки бита перезапуска специального модуля ввода/вывода и повторном сбросе, следует заменить модуль.

При перезапуске входное число принимает значение 0000, а на выходе устанавливается уровень 0 В или 0 мА.

### 7-10-5 Поиск и устранение ошибок

В следующих таблицах приведены возможные причины возникновения ошибок и способы их устранения.

Не изменяется  
преобразованное  
значение

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Не выбрано использование входа.	Выберите использование входа.s	318
Работает функция удержания пикового значения.	Отключите функцию удержания пикового значения, если она не нужна.	323
Не работает входное устройство, неисправны входные цепи или произошло отсоединение.	С помощью тестера проверьте, изменяется ли входное напряжение или ток.	---
	С помощью флагов ошибок модуля проверьте, имеется ли отсоединение.	326

**Значения меняются не так, как предполагалось**

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Диапазон сигнала входного устройства не соответствует диапазону входного сигнала соответствующего входа модуля аналогового ввода.	Проверьте характеристики входного устройства и приведите его диапазон к диапазону аналогового входа.	291
Смещение и усиление не отрегулированы.	Выполните регулировку смещения и коэффициента усиления.	336
Переключатель "Напряжение/Ток" не переведен в положение ВКЛ, когда используется диапазон 4 ... 20 мА.	Переведите переключатель "Напряжение/Ток" в положение ВКЛ.	296, 303
В слове D(m+35) не выбран диапазон тока и напряжения.	Настройте D(m+35) правильно.	319
Выбрано использование функции линейного преобразования, поэтому осуществляется контроль результатов расчета.	Скорректируйте настройки преобразования.	353

**Преобразованные значения не соответствуют действительности**

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Воздействие помех на входные цепи	Подсоедините экранированный кабель к клемме СОМ модуля.	308
	Между входными клеммами (+ и -) включите керамический или пленочный конденсатор емкостью 0,01 мкФ ... 0,1 мкФ.	---
	Попробуйте увеличить количество буферов расчета среднего значения.	320

**Выходное аналоговое значение не изменяется**

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Выход не выбран для использования.	Выберите использование выхода.	327
Работает функция фиксации выхода.	Установите бит разрешения преобразования для выхода.	330
Выходное преобразованное значение выходит за допустимый диапазон.	Введите число в пределах допустимого диапазона.	293, 327

**Выходное значение изменяется не так, как предполагалось**

Возможная причина	Способ устранения	Стр.
Неправильно настроен диапазон выходного сигнала.	Измените настройку диапазона выходного сигнала.	327
Характеристики входного/выходного устройства не соответствуют модулю аналогового ввода/вывода (напр., диапазон входного сигнала, входное сопротивление).	Замените выходное устройство.	289
Не выполнена регулировка смещения или усиления.	Выполните регулировку смещения или усиления.	336
В слове D(m+35) не выбран диапазон тока и напряжения.	Настройте D(m+35) правильно.	319
Выбрано использование функции линейного преобразования.	Скорректируйте настройки преобразования.	333

**Нестабильный сигнал на выходе**

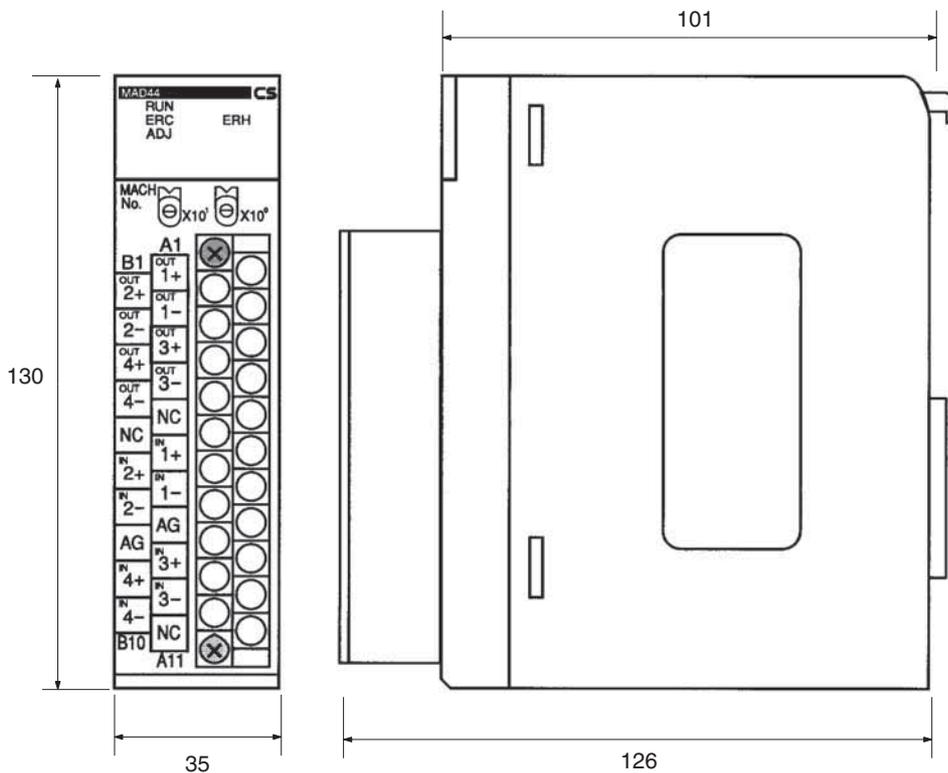
Возможная причина	Способ устранения	Стр.
На выходные сигналы воздействуют внешние помехи.	Попробуйте изменить подключение экранированного кабеля (напр., соедините экран с "землей" выходного устройства).	---



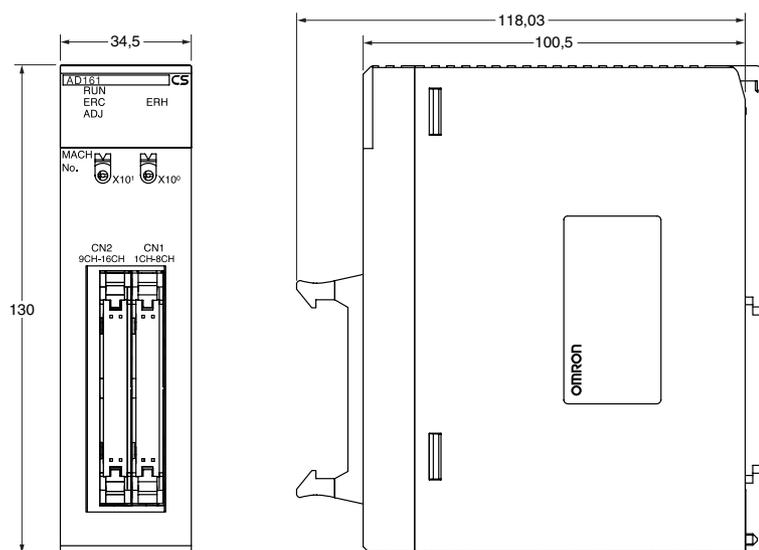
# Приложение А

## Размеры

Модули серии CS: CS1W-AD041-V1/081-V1, CS1W-DA08V/08C/041, CS1W-MAD44

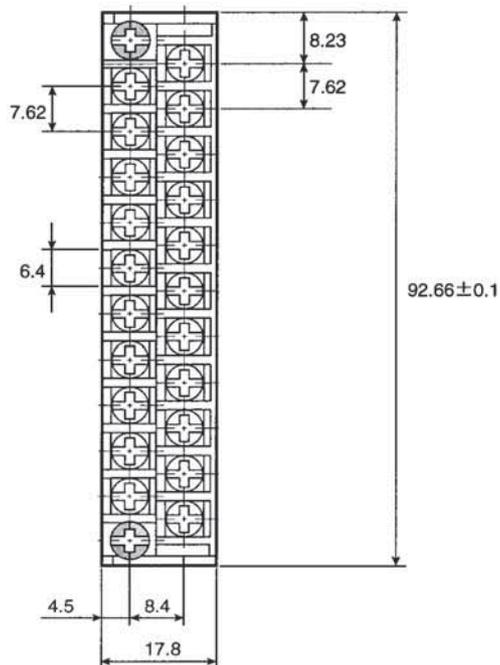


### CS1W-AD161

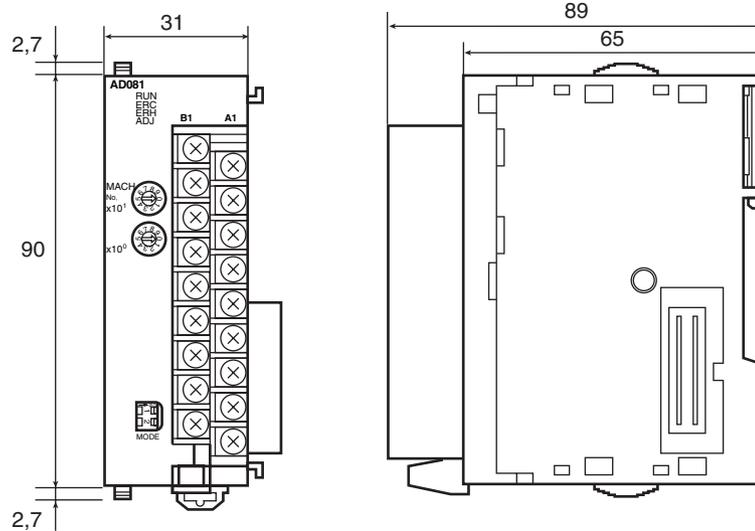


### Габариты клеммного блока модуля серии CS

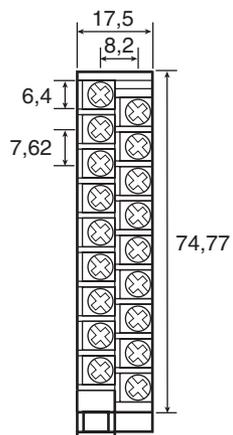
Размер клемм: М3



### Модули серии CJ: CJ1W-AD041-V1/081-V1, CJ1W-DA021/041/08V/08C, CJ1W-MAD42



## Габариты клеммного блока модуля серии СJ



**Примечание** Внешний вид зависит от модели.



# Приложение В

## Примеры программ

### Считывание результатов преобразования входных аналоговых сигналов

Эта программа служит для считывания результатов преобразования аналоговых сигналов на входах модуля аналогового ввода. Для получения отдельных значений входных сигналов используется команда MOV(021), если для этих входов сброшены флаги обнаружения отсоединения.

#### Настройки модуля

Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CS1W-AD081-V1	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Режим работы	Обычный режим	DIP-переключатель на задней панели: все ВЫКЛ
Номер входа	Используются входы 1 ... 8	D20000 = 00FF
Диапазон входных сигналов	Для всех входов 1 ... 5 В	D20001 = AAAA

#### Пример программы



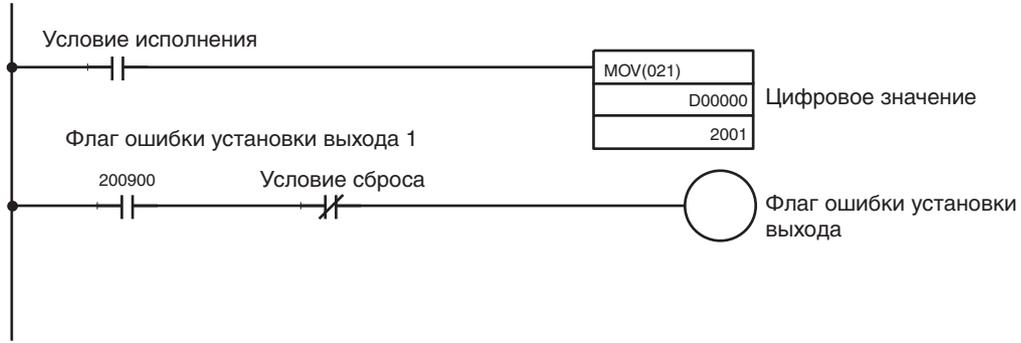
### Запись значений для преобразования в аналоговые сигналы

Данная программа служит для записи значений, предназначенных для вывода аналоговым модулем вывода.

#### Настройки модуля

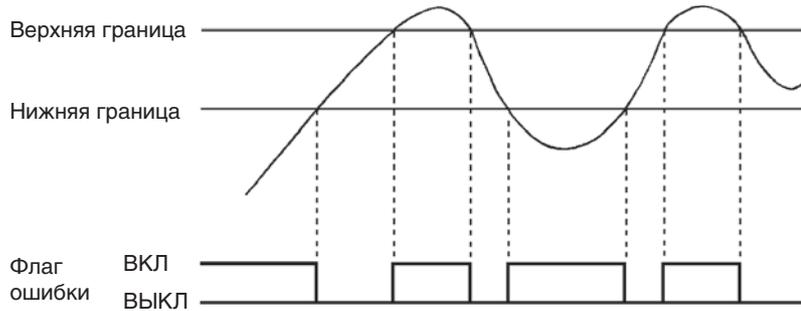
Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CS1W-DA08V	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Режим работы	Обычный режим	DIP-переключатель на задней панели: все ВЫКЛ
Номер выхода	Используется выход 1	D20000 = 0001
Диапазон выходного сигнала	Номер выхода 1, 0 ... 10 В	D20001 = 0001

Пример программы



### Ошибка превышения верхней и нижней границ (контроль константы)

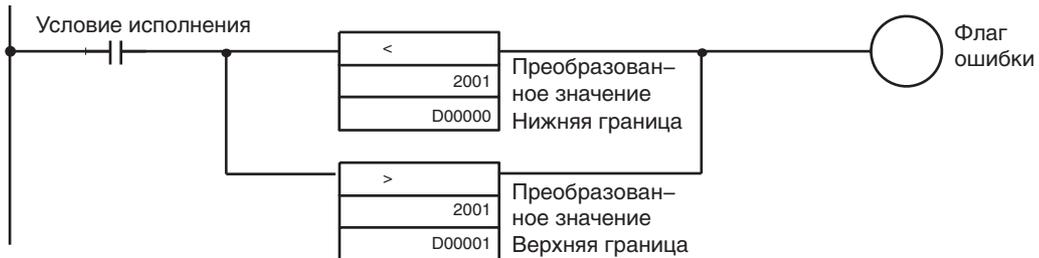
С самого начала работы производится сравнение результатов аналогово-цифрового преобразования или выходных аналоговых сигналов с верхней и нижней границами. В случае выхода за пределы установленного диапазона включается флаг ошибки.



Настройки модуля

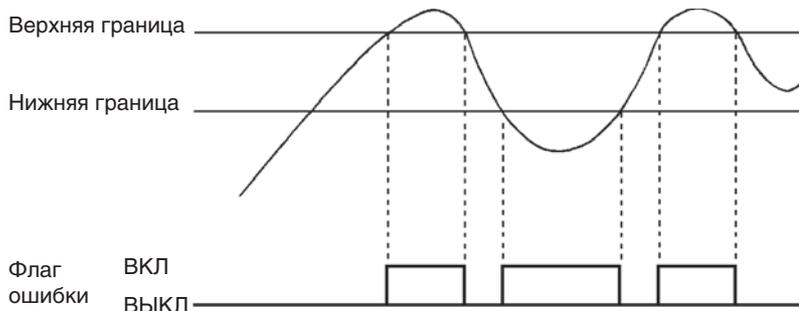
Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CS1W-AD081-V1	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Режим работы	Обычный режим	DIP-переключатель на задней панели: все ВЫКЛ
Номер входа	Используется вход 1	D20000 = 0001
Диапазон входных сигналов	Номер входа 1, 0 ... 10 В	D20001 = 0001

Пример программы



## Ошибка превышения верхней и нижней границ (с ожиданием)

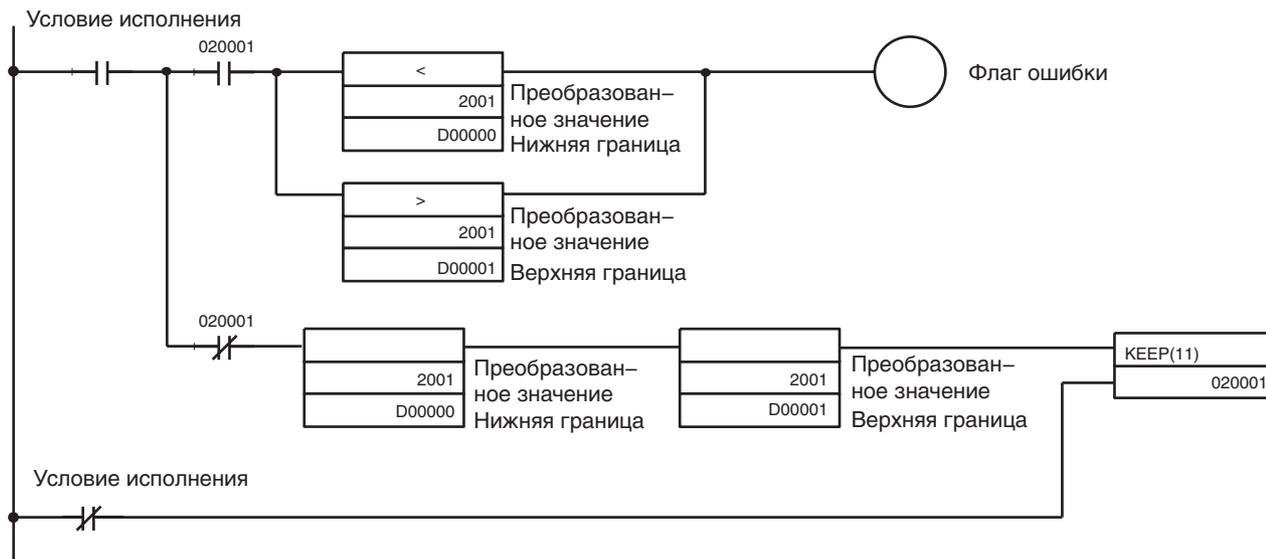
Сравнение результатов аналогово-цифрового преобразования или выходных аналоговых сигналов с верхней и нижней границами осуществляется после того, как значение попадает в диапазон, определяемый верхней и нижней границами. В случае выхода за пределы установленного диапазона включается флаг ошибки.



### Настройки модуля

Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CS1W-AD081-V1	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Режим работы	Обычный режим	DIP-переключатель на задней панели: все ВЫКЛ
Номер входа	Используется вход 1	D20000 = 0001
Диапазон входных сигналов	Номер входа 1, 0 ... 10 В	D20001 = 0001

### Пример программы



## Масштабирование

### Использование функций масштабирования

**Примечание** Эта функция поддерживается только модулями CS1W-AD161, CJ1W-MAD42 и CJ1W-DA08V/08C.

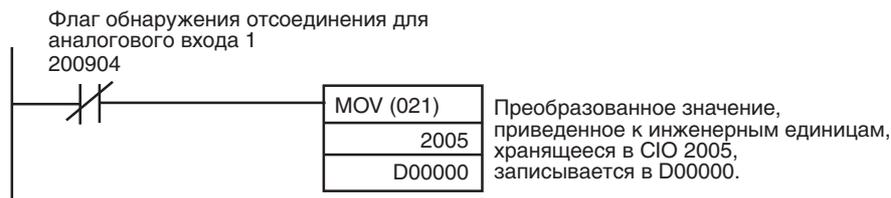
#### Краткое пояснение

К аналоговому входу 1 модуля CJ1W-MAD42 подключен датчик давления. Выходной аналоговый сигнал датчика давления изменяется в диапазоне 0 ... 20 мА, что соответствует давлению 0 ... 500 Па. Поэтому для токового входа 4 ... 20 мА с помощью команды MOV непосредственно устанавливается двоичное значение 0000 ... 01F4 (0 ... 500 десят.) в единицах давления (Па). В данном случае применена функция масштабирования аналогового входа, предусмотренная в CJ1W-MAD42. Следовательно, в лестничной диаграмме не следует предусматривать приведение диапазона 0000 ... 0FA0 к диапазону давления 0000 ... 01F4 (с помощью SCL или другой команды).

#### Настройки модуля

Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CJ1W-MAD42	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Номер входа	Вход 1 (и выход 1)	D20000 = 0011
Диапазон входных сигналов	1 ... 5 В / 4 ... 20 мА	D20001 = 0202
Диапазон напряжения/тока	Ток: 4 ... 20 мА	D20035 = 0011
Настройка времени преобразования/разрешения и режима работы	Время преобразования: 1 мс, разрешение: 4000 Нормальный режим	D20018 = 0000
Настройки масштабирования для входа 1	Нижняя граница: 0000 (0000 десят.) Верхняя граница: 01F4 (500 десят.)	D20027 (нижняя граница) = 0000 D20028 (верхняя граница) = 01F4

#### Пример программы

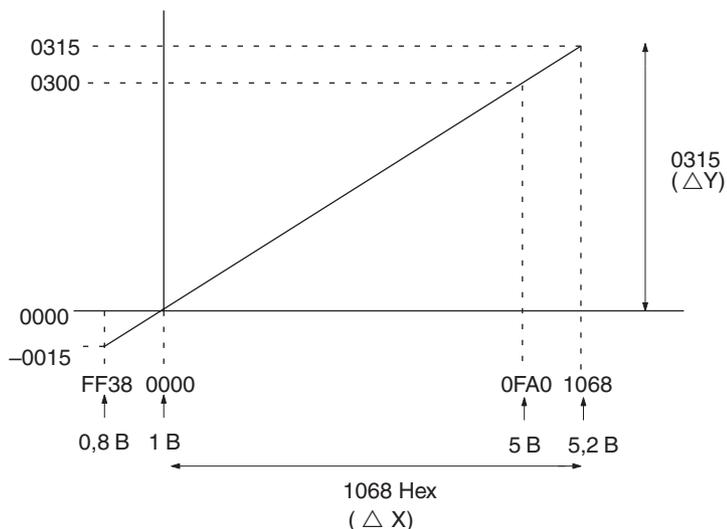


### Без использования функции масштабирования

#### Краткое пояснение

Результаты аналогово-цифрового преобразования преобразуются с помощью линейной функции, рассчитываемой по величине смещения и значениям  $\Delta X$  и  $\Delta Y$ , и считываются как приведенные значения.

- В следующем примере используется разрешение 4000 и диапазон входного сигнала 1 ... 5 В. При этом 1 ... 5 В приводится к диапазону 0000 ... 0300 (0°C ... 300°C).



**Настройки модуля**

Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CS1W-AD081-V1	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Режим работы	Обычный режим	DIP-переключатель на задней панели: все ВЫКЛ
Номер входа	Используется вход 1	D20000 = 0001
Диапазон входных сигналов	Номер входа 1, 1 ... 5 В	D20001 = 0002

**Пример программы**

- Перемещение данных (номер модуля 0):  
Слово СЮ 2001 (результат А/Ц преобразования) → D00200 (результат масштабирования)

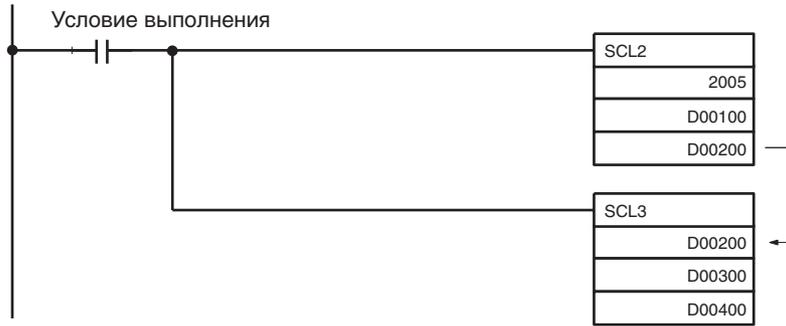


Значение в слове СЮ 2005 масштабируется по закону линейной функции с использованием смещения (0000 Hex) и величин ΔX (1068 Hex) и ΔY (0315 Hex). После этого приведенное значение записывается в слово D00200.

**Настройки в области DM**

D00100: 0000	Смещение
D00101: 1068	Значение ΔX
D00102: 0315	Значение ΔY

**Примечание** Приведенное с помощью SCL2(486) значение хранится в формате положительного или отрицательного BCD-числа (в зависимости от состояния флага переноса (CY)). Для преобразования BCD-числа в двоичное число со знаком можно применить команду SCL3(487).



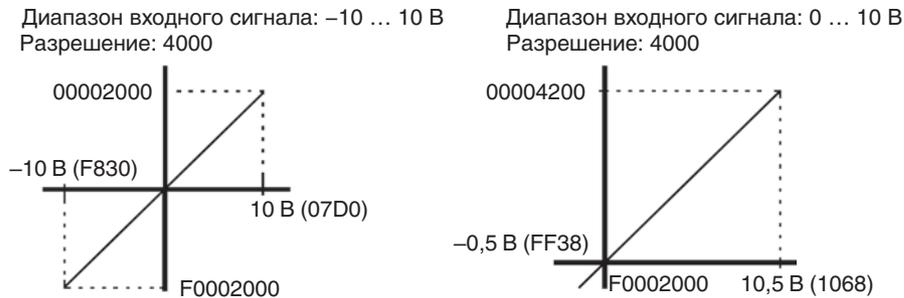
**Настройки в области DM**

D00300: 0000	----	Смещение
D00301: 0200	----	Значение $\Delta X$
D00302: 00C8	----	Значение $\Delta Y$
D00303: 00C8	----	Максимальное преобразованное значение
D00304: FF9C	----	Минимальное преобразованное значение

**Преобразование двоичного числа со знаком в число BCD со знаком**

Результаты аналогово-цифрового преобразования (16-битовые двоичные значения) представлены в формате 4-разрядного двоичного числа со знаком и преобразуются в 8-разрядное число в формате BCD со знаком. Когда старший бит = 1, двоичное значение является дополнением до 2. "BCD со знаком" означает, что число в формате BCD состоит из 7-ми значащих разрядов и одного разряда знака (0: +; F: -).

- Граф преобразования (горизонтальная ось: входное напряжение, вертикальная ось: число в BCD формате)



**Настройки модуля**

Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CS1W-AD081-V1	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Режим работы	Обычный режим	DIP-переключатель на задней панели: все ВЫКЛ
Номер входа	Используется вход 1	D20000 = 0001
Диапазон входных сигналов	Номер входа 1, 0 ... 10 В	D20001 = 0001

**Пример программы**

- Перемещение данных (номер модуля 0):  
слово 2001 (результат А/Ц преобразования) → слова 0201 и 0200 (результат преобразования)



- (1) Если младший бит = 1 (отрицательное число) в 16-битовом двоичном числе, данные инвертируются и старшее слово становится равным F000.
- (2) 16-битовое двоичное число преобразуется в BCD.
- (3) BCD-число со знаком передается в слова 0200 и 0201.

**Вычисление квадратного корня**

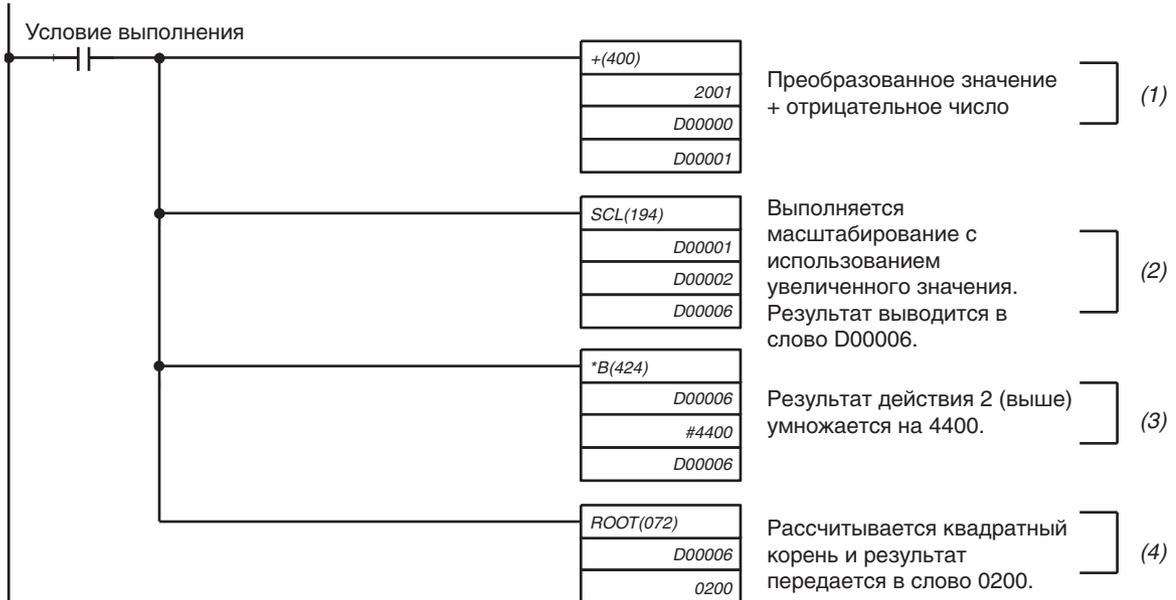
Данные, изменяющиеся по квадратичному закону, например, сигналы на входах для термопар, преобразуются и выводятся как линейные данные (0000 ... 4000).

**Настройки модуля**

Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CS1W-AD081-V1	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Режим работы	Обычный режим	DIP-переключатель на задней панели: все ВЫКЛ
Номер входа	Используется вход 1	D20000 = 0001
Диапазон входных сигналов	Номер входа 1, 0 ... 10 В	D20001 = 0001

**Пример программы**

- Перемещение данных (номер модуля 0): слово 2001 (результат А/Ц преобразования) → слово 0200 (результат расчета)



- (1) Отрицательное слагаемое добавляется к результату преобразования (слово 2001).
- (2) Двоичное число приводится к диапазону 0 ... 4000.
- (3) Результаты приведения умножаются на 4400.
- (4) Рассчитывается квадратный корень, и результат передается в слово 0200.

**Настройки в области DM**

Диапазон входного сигнала: 0 ... 10 В / 1 ... 5 В / 4 ... 20 мА

D00000: 00C8	Цифровое значение для -5%	
D00001: (используется для расчета)	Преобразованное значение + C8 (слагаемое -5%)	
D00002: 0000	Нижняя граница: BCD	Используется с командой SCL (194)
D00003: 0000	Нижняя граница + C8 (слагаемое -5%): двоичное	
D00004: 4400	Верхняя граница: BCD	
D00005: 1130	Верхняя граница + C8 (слагаемое -5%): двоичное	
D00006: (используется для расчета)		

Если в результате преобразования двоичного значения в формат BCD получается отрицательное число, командой ROOT(072) генерируется ошибка.

В случае диапазона сигнала -10 ... 10 В масштабирование выполняется путем дополнения отрицательной составляющей (-10 В -5%). В примере программы значение D00000 приводится к значению 0898. Подробные сведения смотрите в разделе *Масштабирование* на стр. 366 .

**Вычисление среднего значения**

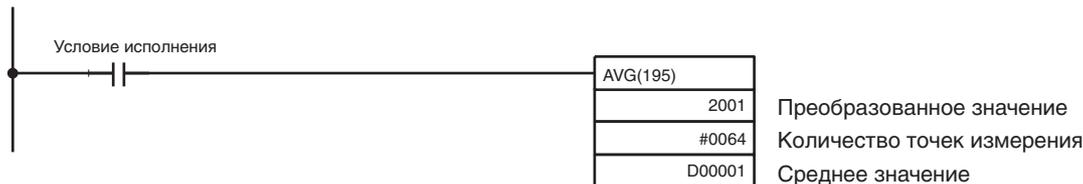
Среднее значение рассчитывается с использованием установленного количества измеренных значений.

**Настройки модуля**

Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CS1W-AD081-V1	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Режим работы	Обычный режим	DIP-переключатель на задней панели: все ВЫКЛ
Номер входа	Используется вход 1	D20000 = 0001
Диапазон входных сигналов	Номер входа 1, 0 ... 10 В	D20001 = 0001

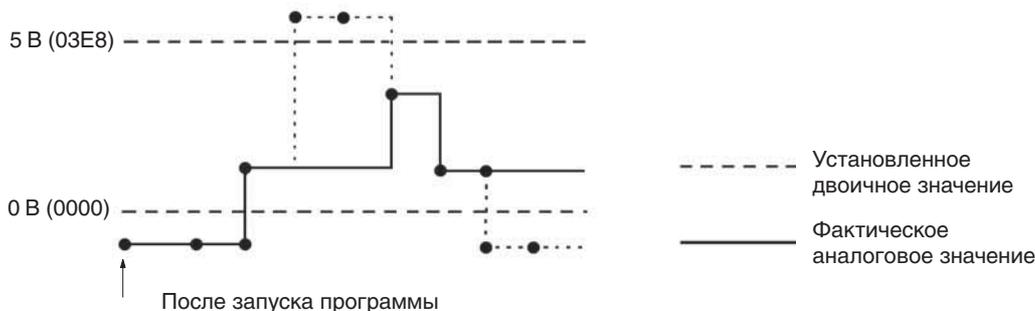
**Пример программы**

- Перемещение данных (номер модуля 0): слово 2001 (результат А/Ц преобразования) → слова 0201 и 0200 (результат расчета среднего значения)



**Предельное значение**

В случае превышения диапазона выходного сигнала на выходе устанавливается фиксированное напряжение, когда сбрасывается флаг разрешения преобразования.



**Настройки модуля**

Параметр	Настройки	Органы настройки
Модуль	CS1W-DA08V	---
Номер модуля	0	Переключатель номера модуля: 00
Режим работы	Обычный режим	DIP-переключатель на задней панели: все ВЫКЛ
Номер выхода	Используется выход 1	D20000 = 0001
Диапазон выходного сигнала	Для всех выходов 0 ... 10 В	D20001 = 0001
Функция фиксации выхода	HOLD	D20002 = 0001

**Пример программы**



**Настройки в области DM**

D00001: 0000	Нижняя граница
D00002: 03E8	Верхняя граница



# Приложение С

## Таблицы слов данных в памяти данных

**CS1W-AD041-V1/CJ1W-AD041-V1**

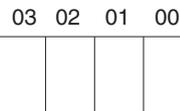
Слово DM	Настройки																
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
D2□□00	0				0				0								
D2□□01	0				0												
D2□□02	0				0				0								
D2□□03	0				0				0								
D2□□04	0				0				0								
D2□□05	0				0				0								
D2□□18																	

Слово DM	Значение			
	15	8	7	0
m				Используй- вание входов
m+1				Настройка диапазона входного сигнала
m+2	Вход 1: настройка расчета среднего значения			
m+3	Вход 2: настройка расчета среднего значения			
m+4	Вход 3: настройка расчета среднего значения			
m+5	Вход 4: настройка расчета среднего значения			
m+18	Настройка времени преоб- разования/разрешения		Настройка режима работы	

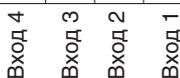
Настройка  
времени  
преобразования/  
разрешающей  
способности

Настройка  
режима работы

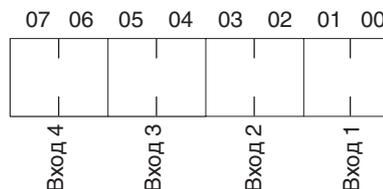
**Выбор используемых входов**



0: не используется  
1: используется

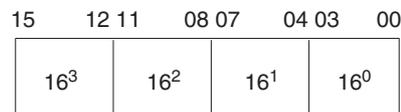


**Настройка диапазона сигнала**



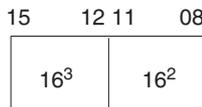
00: -10 ... 10 В  
01: 0 ... 10 В  
10: 1 ... 5 В / 4 ... 20 мА (изменяется с помощью переключателя "Напряжение/Ток")  
11: 0 ... 5 В

**Настройка расчета среднего значения**



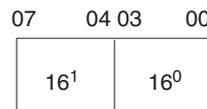
0000: Расчет среднего значения с использованием 2 буферов  
0001: Среднее значение не рассчитывается  
0002: Расчет среднего значения с использованием 4 буферов  
0003: Расчет среднего значения с использованием 8 буферов  
0004: Расчет среднего значения с использованием 16 буферов  
0005: Расчет среднего значения с использованием 32 буферов  
0006: Расчет среднего значения с использованием 64 буферов

**Настройка времени преобразования/разрешающей способности**



00: время преобразования 1 мс и разрешение 4000  
С1: время преобразования 250 мкс и разрешение 8000

**Настройка режима работы**



00: нормальный (обычный режим)  
С1: режим регулировки

**Примечание** m = 20000 + номер модуля x 100 = номер слова в области DM.

**CS1W-AD081-V1/CJ1W-AD081-V1**

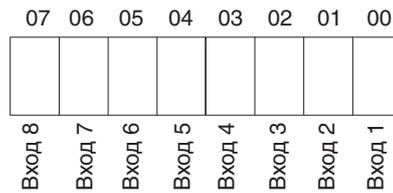
Слово DM	Настройки																
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
D2□□00	0				0												
D2□□01																	
D2□□02	0				0				0								
D2□□03	0				0				0								
D2□□04	0				0				0								
D2□□05	0				0				0								
D2□□06	0				0				0								
D2□□07	0				0				0								
D2□□08	0				0				0								
D2□□09	0				0				0								
D2□□18										0							

Слово DM	Значение			
	15	8	7	0
m	Не используется		Использование входов	
m+1				
m+2	Вход 1: настройка расчета среднего значения			
m+3	Вход 2: настройка расчета среднего значения			
m+4	Вход 3: настройка расчета среднего значения			
m+5	Вход 4: настройка расчета среднего значения			
m+6	Вход 5: настройка расчета среднего значения			
m+7	Вход 6: настройка расчета среднего значения			
m+8	Вход 7: настройка расчета среднего значения			
m+9	Вход 8: настройка расчета среднего значения			
m+18	Настройка времени преобразования/разрешения		Настройка режима работы	

Настройка времени преобразования/разрешающей способности

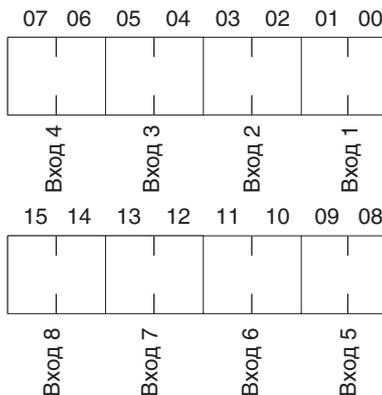
Настройка режима работы

**Выбор используемых входов**



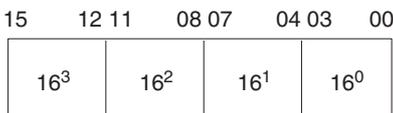
0: не используется  
1: используется

**Настройка диапазона сигнала**



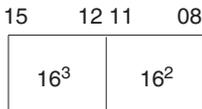
00: -10 ... 10 В  
01: 0 ... 10 В  
10: 1 ... 5 В / 4 ... 20 мА (изменяется с помощью переключателя "Напряжение/Ток")  
11: 0 ... 5 В

**Настройка расчета среднего значения**



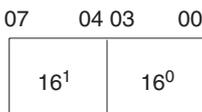
0000: Расчет среднего значения с использованием 2 буферов  
0001: Среднее значение не рассчитывается  
0002: Расчет среднего значения с использованием 4 буферов  
0003: Расчет среднего значения с использованием 8 буферов  
0004: Расчет среднего значения с использованием 16 буферов  
0005: Расчет среднего значения с использованием 32 буферов  
0006: Расчет среднего значения с использованием 64 буферов

**Настройка времени преобразования/разрешающей способности**



00: время преобразования 1 мс и разрешение 4000  
С1: время преобразования 250 мкс и разрешение 8000

**Настройка режима работы**



00: нормальный (обычный режим)  
С1: режим регулировки

**Примечание** m = 20000 + номер модуля x 100 = номер слова в области DM.

## CS1W-AD161

□□: Номер модуля

Слово DM	Бит															
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D2□□00																
D2□□01																
D2□□02																
D2□□03																
D2□□04																
D2□□05																
D2□□06																
D2□□07																
D2□□08																
D2□□09																
D2□□10																
D2□□11																
D2□□12																
D2□□13																
D2□□14																
D2□□15																
D2□□16																
D2□□17																
D2□□18																
D2□□19																
D2□□20																
D2□□21																
D2□□22																
D2□□23																
D2□□24																
D2□□25																
D2□□26																
D2□□27																
D2□□28																
D2□□29																
D2□□30																
D2□□31																
D2□□32																
D2□□33																
D2□□34																
D2□□35																
D2□□36																
D2□□37																
D2□□38																
D2□□39																
D2□□40																
D2□□41																
D2□□42																
D2□□43																
D2□□44																

Слово DM	Бит															
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D2□□45																
D2□□46																
D2□□47																
D2□□48																
D2□□49																
D2□□50																
D2□□51																
D2□□52																

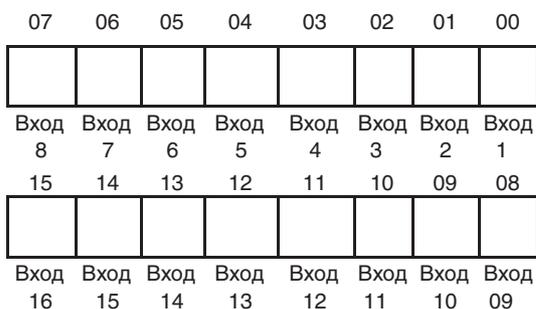
$m = D20000 + \text{номер модуля} \times 100$

Слово DM	Настройки	
	15 ... 08	07 ... 00
m	Настройка использования входов	
m+1	Настройка диапазона сигнала (входы 1 ... 8)	
m+2	Настройка диапазона сигнала (входы 9 ... 16)	
m+3	Вход 1: настройка расчета среднего значения	
m+4	Вход 2: настройка расчета среднего значения	
m+5	Вход 3: настройка расчета среднего значения	
m+6	Вход 4: настройка расчета среднего значения	
m+7	Вход 5: настройка расчета среднего значения	
m+8	Вход 6: настройка расчета среднего значения	
m+9	Вход 7: настройка расчета среднего значения	
m+10	Вход 8: настройка расчета среднего значения	
m+11	Вход 9: настройка расчета среднего значения	
m+12	Вход 10: настройка расчета среднего значения	
m+13	Вход 11: настройка расчета среднего значения	
m+14	Вход 12: настройка расчета среднего значения	
m+15	Вход 13: настройка расчета среднего значения	
m+16	Вход 14: настройка расчета среднего значения	
m+17	Вход 15: настройка расчета среднего значения	
m+18	Вход 16: настройка расчета среднего значения	
m+19	Настройка времени преобразования/разрешающей способности	Настройка режима работы
m+20	Нижняя граница масштабирования для входа 1	
m+21	Верхняя граница масштабирования для входа 1	
m+22	Нижняя граница масштабирования для входа 2	
m+23	Верхняя граница масштабирования для входа 2	
m+24	Нижняя граница масштабирования для входа 3	
m+25	Верхняя граница масштабирования для входа 3	
m+26	Нижняя граница масштабирования для входа 4	
m+27	Верхняя граница масштабирования для входа 4	
m+28	Нижняя граница масштабирования для входа 5	
m+29	Верхняя граница масштабирования для входа 5	
m+30	Нижняя граница масштабирования для входа 6	
m+31	Верхняя граница масштабирования для входа 6	
m+32	Нижняя граница масштабирования для входа 7	
m+33	Верхняя граница масштабирования для входа 7	
m+34	Нижняя граница масштабирования для входа 8	
m+35	Верхняя граница масштабирования для входа 8	
m+36	Нижняя граница масштабирования для входа 9	
m+37	Верхняя граница масштабирования для входа 9	

Слово DM	Настройки	
	15 ... 08	07 ... 00
m+38	Нижняя граница масштабирования для входа 10	
m+39	Верхняя граница масштабирования для входа 10	
m+40	Нижняя граница масштабирования для входа 11	
m+41	Верхняя граница масштабирования для входа 11	
m+42	Нижняя граница масштабирования для входа 12	
m+43	Верхняя граница масштабирования для входа 12	
m+44	Нижняя граница масштабирования для входа 13	
m+45	Верхняя граница масштабирования для входа 13	
m+46	Нижняя граница масштабирования для входа 14	
m+47	Верхняя граница масштабирования для входа 14	
m+48	Нижняя граница масштабирования для входа 15	
m+49	Верхняя граница масштабирования для входа 15	
m+50	Нижняя граница масштабирования для входа 16	
m+51	Верхняя граница масштабирования для входа 16	
m+52	Настройка диапазона напряжения/тока (только для диапазонов 1 ... 5 В и 4 ... 20 мА).	

m = D20000 + номер модуля x 100

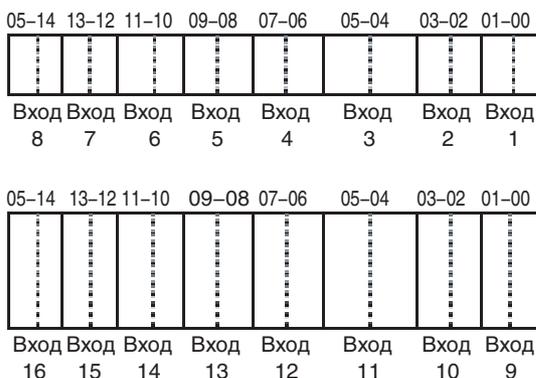
**Настройка использования входов**



0: Не используется

1: Используется.

**Настройка диапазона входного сигнала**



00: -10 ... +10 В

01: 0 ... 10 В

10: 1 ... 5 В/4 ... 20 мА (выберите тип входа (напряжение/ток) с помощью слова DM m+52)

10: 0 ... 5 В

**Настройка расчета среднего значения**

15 – 12	11 – 08	07 – 04	03 – 00
$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$

- 0000: Расчет среднего значения с помощью двух буферов  
 0001: Расчет среднего значения не производится  
 0002: Расчет среднего значения с помощью четырех буферов  
 0003: Расчет среднего значения с помощью восьми буферов  
 0004: Расчет среднего значения с помощью шестнадцати буферов  
 0005: Расчет среднего значения с помощью тридцати двух буферов  
 0006: Расчет среднего значения с помощью шестидесяти четырех буферов

**Настройка времени преобразования/разрешающей способности или режима работы**

15 – 12	11 – 08	07 – 04	03 – 00
$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$

- 00: Время преобразования = 1 мс/  
 разрешение = 4000  
 С1: Время преобразования = 1 мс/  
 разрешение = 4000  
 00: Обычный режим  
 01: Режим регулировки

**Масштабирование значений**

–32000 ... +32000

**Настройка диапазона напряжения/тока (только для диапазонов 1 ... 5 В и 4 ... 20 мА).**

07	06	05	04	03	02	01	00
Вход							
8	7	6	5	4	3	2	1
15	14	13	12	11	10	09	08
Вход							
16	15	14	13	12	11	10	9

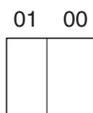
- 0: Напряжение  
 1: Ток

**CJ1W-DA021**

Слово DM	Настройки																
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
D2□□00	0				0				0				0	0			
D2□□01	0				0				0								
D2□□02	0				0				0								
D2□□03	0				0				0								

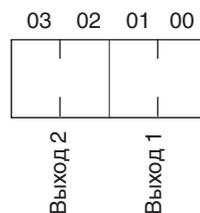
Слово DM	Значение			
	15	8	7	0
m			----	Используй- вные выходы
m+1			----	Настройка диапазона выходного сигнала
m+2				Выход 1: состояние вы- хода при отключенном преобразовании
m+3				Выход 2: состояние вы- хода при отключенном преобразовании

**Настройка использования выходов**



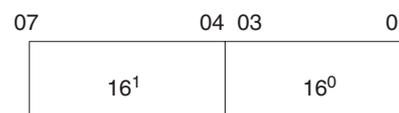
0: Не используется  
1: Используется

**Настройка диапазона сигнала**



00: -10 ... 10 В  
01: 0 ... 10 В  
10: 1 ... 5 В / 4 ... 20 мА  
11: 0 ... 5 В

**Выходное состояние при отключенном преобразовании**



00: CLR (0 или минимальное значение для каждого выходного диапазона)  
01: HOLD (удерживается состояние, предшествующее отключению)  
02: MAX (выводится максимальное значение диапазона)

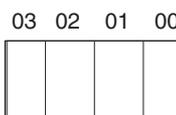
**Примечание** m = 20000 + номер модуля x 100 = номер слова в области DM.

**CS1W-DA041/CJ1W-DA041**

Слово DM	Настройки																
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
D2 □□00	0			0			0										
D2 □□01	0			0													
D2 □□02	0			0			0										
D2 □□03	0			0			0										
D2 □□04	0			0			0										
D2 □□05	0			0			0										

Слово DM	Значение			
	15	8	7	0
m				Использование выходов
m+1				Настройка диапазона выходного сигнала
m+2				Выход 1: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+3				Выход 2: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+4				Выход 3: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+5				Выход 4: состояние выхода при отключенном преобразовании

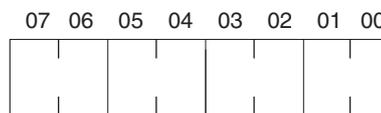
**Настройка использования выходов**



0: Не используется  
1: Используется

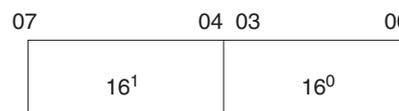


**Настройка диапазона сигнала**



00: -10 ... 10 В  
01: 0 ... 10 В  
10: 1 ... 5 В / 4 ... 20 мА  
11: 0 ... 5 В

**Выходное состояние при отключенном преобразовании**



- 00: CLR (0 или минимальное значение для каждого выходного диапазона)
- 01: HOLD (удерживается состояние, предшествующее отключению)
- 02: MAX (выводится максимальное значение диапазона)

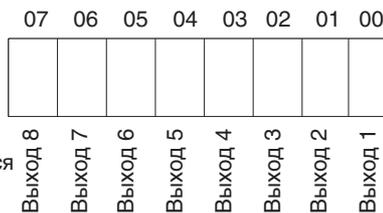
**Примечание** m = 20000 + номер модуля x 100 = номер слова в области DM.

**CS1W-DA08V/08C**

Слово DM	Настройки															
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D2□□ 00	0				0											
D2□□ 01																
D2□□ 02	0				0				0							
D2□□ 03	0				0				0							
D2□□ 04	0				0				0							
D2□□ 05	0				0				0							
D2□□ 06	0				0				0							
D2□□ 07	0				0				0							
D2□□ 08	0				0				0							
D2□□ 09	0				0				0							

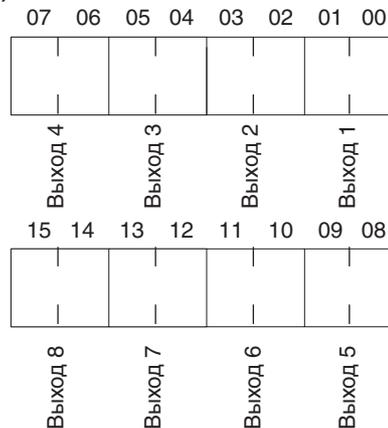
Слово DM	Значение			
	15	8	7	0
m				Использование выходов
m+1				Настройка диапазона выходного сигнала
m+2				Выход 1: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+3				Выход 2: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+4				Выход 3: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+5				Выход 4: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+6				Выход 5: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+7				Выход 6: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+8				Выход 7: состояние выхода при отключенном преобразовании
m+9				Выход 8: состояние выхода при отключенном преобразовании

Настройка использования выходов



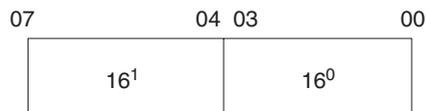
0: Не используется  
1: Используется

Настройка диапазона сигнала (не действ. для CS1W-DA08C)



00: -10 ... 10 В  
01: 0 ... 10 В  
10: 1 ... 5 В  
11: 0 ... 5 В

Выходное состояние при отключенном преобразовании



00: CLR (0 или минимальное значение для каждого выходного диапазона)  
01: HOLD (удерживается состояние, предшествующее отключению)  
02: MAX (выводится максимальное значение диапазона)

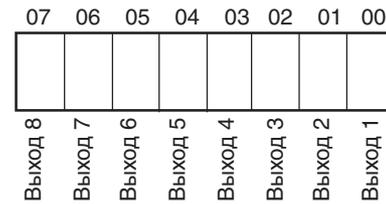
**Примечание** m = 20000 + номер модуля x 100 = номер слова в области DM.

## CJ1W-DA08V/08C

Слово DM	Настройки																
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
D2□□00	0				0												
D2□□01																	
D2□□02	0				0				0								
D2□□03	0				0				0								
D2□□04	0				0				0								
D2□□05	0				0				0								
D2□□06	0				0				0								
D2□□07	0				0				0								
D2□□08	0				0				0								
D2□□09	0				0				0								
D2□□18																	
D2□□20																	
D2□□21																	
D2□□22																	
D2□□23																	
D2□□24																	
D2□□25																	
D2□□26																	
D2□□27																	
D2□□28																	
D2□□29																	
D2□□30																	
D2□□31																	
D2□□32																	
D2□□33																	
D2□□34																	

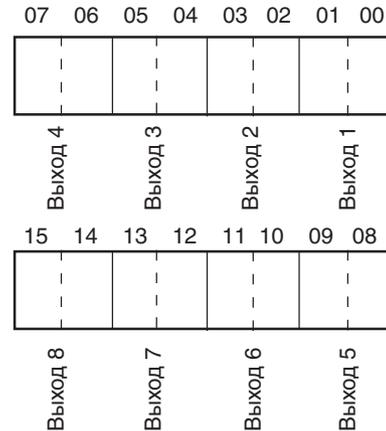
Слово DM	Значение			
	15	8	7	0
m	---	Использование выходов		
m+1	Настройка диапазона выходного сигнала (не действ. для CJ1W-DA08C)			
m+2	---	Выход 1: состояние выхода при отключенном преобразовании		
m+3	---	Выход 2: состояние выхода при отключенном преобразовании		
m+4	---	Выход 3: состояние выхода при отключенном преобразовании		
m+5	---	Выход 4: состояние выхода при отключенном преобразовании		
m+6	---	Выход 5: состояние выхода при отключенном преобразовании		
m+7	---	Выход 6: состояние выхода при отключенном преобразовании		
m+8	---	Выход 7: состояние выхода при отключенном преобразовании		
m+9	---	Выход 8: состояние выхода при отключенном преобразовании		
m+10 ... m+17	---			
m+18	Настройка времени преобразования/разрешения		Настройка режима работы	
m+19	Нижняя граница масштабирования выхода 1			
m+20	Верхняя граница масштабирования выхода 1			
m+21	Нижняя граница масштабирования выхода 2			
m+22	Верхняя граница масштабирования выхода 2			
m+23	Нижняя граница масштабирования выхода 3			
m+24	Верхняя граница масштабирования выхода 3			
m+25	Нижняя граница масштабирования выхода 4			
m+26	Верхняя граница масштабирования выхода 4			
m+27	Нижняя граница масштабирования выхода 5			
m+28	Верхняя граница масштабирования выхода 5			
m+29	Нижняя граница масштабирования выхода 6			
m+30	Верхняя граница масштабирования выхода 6			
m+31	Нижняя граница масштабирования выхода 7			
m+32	Верхняя граница масштабирования выхода 7			
m+33	Нижняя граница масштабирования выхода 8			
m+34	Верхняя граница масштабирования выхода 8			

Настройка использования выходов



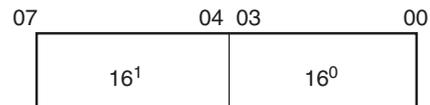
0: Не используется  
1: Используется

Настройка диапазона выходного сигнала



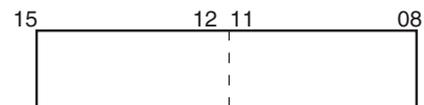
00: -10 ... 10 В  
01: 0 ... 10 В  
10: 1 ... 5 В  
11: 0 ... 5 В

Выходное состояние при отключенном преобразовании



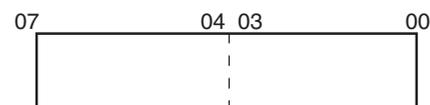
00: CLR (0 или минимальное значение для каждого выходного диапазона)  
01: HOLD (удерживается состояние, предшествующее отключению)  
02: MAX (выводится максимальное значение диапазона)

Настройка времени преобразования и разрешающей способности



00: Время преобразования = 1 мс, разрешение = 4000  
C1: Время преобразования = 250 мкс, разрешение = 8000

Режим работы



00: нормальный (обычный режим)  
C1: режим регулировки

Примечание m = 20000 + номер модуля x 100 = номер слова в области DM.

# CS1W-MAD44

Слово DM	Настройки																
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
D2□□00																	
D2□□01																	
D2□□02		0				0				0							
D2□□03		0				0				0							
D2□□04		0				0				0							
D2□□05		0				0				0							
D2□□06		0				0				0							
D2□□07		0				0				0							
D2□□08		0				0				0							
D2□□09		0				0				0							
D2□□10																	
D2□□11																	
D2□□12																	
D2□□13																	
D2□□14																	
D2□□15																	
D2□□16																	
D2□□17																	

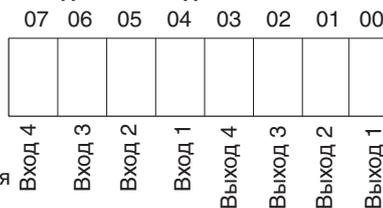
Слово DM	Значение			
	15	8	7	0
m	Использование линейного преобразования		Использование входов	Использование выходов
m+1	Настройка диапазона входного сигнала	Настройка диапазона сигналов		
m+2			Выход 1: состояние выхода при отключенном преобразовании	
m+3			Выход 2: состояние выхода при отключенном преобразовании	
m+4			Выход 3: состояние выхода при отключенном преобразовании	
m+5			Выход 4: состояние выхода при отключенном преобразовании	
m+6	Вход 1: Настройка расчета среднего значения			
m+7	Вход 2: Настройка расчета среднего значения			
m+8	Вход 3: Настройка расчета среднего значения			
m+9	Вход 4: Настройка расчета среднего значения			
m+10	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа А			
m+11	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа В			
m+12	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа А			
m+13	Контур 2 (вход 2 → выход 2), константа В			
m+14	Контур 3 (вход 3 → выход 3), константа А			
m+15	Контур 3 (вход 3 → выход 3), константа В			
m+16	Контур 4 (вход 4 → выход 4), константа А			
m+17	Контур 4 (вход 4 → выход 4), константа В			

**Константа А**  
0 ... 9999 BCD (0,00 ... 99,99; шаг: 0,01)

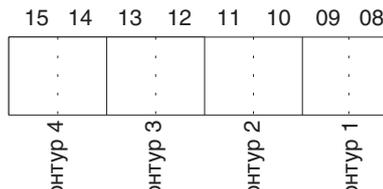
**Константа В**  
16-битовое двоичное число

**Примечание** m = 20000 + номер модуля x 100 = номер слова в области DM.

**Использование входов и выходов**

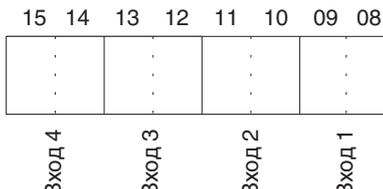
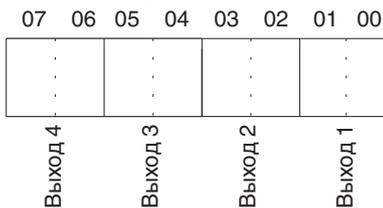


0: Не исп.  
1: Используется



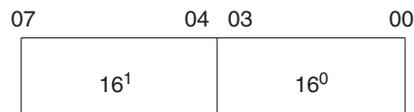
00: не исп.  
01: преобразование с положительным градиентом  
10: преобразование с отрицательным градиентом  
11: то же, что и для состояния "00"

**Настройка диапазона выходного сигнала**



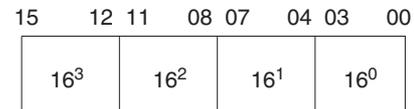
00: 10 ... 10 В  
01: 0 ... 10 В  
10: 1 ... 5 В/4 ... 20 мА (4 ... 20 мА только для аналоговых входов)  
11: 0 ... 5 В

**Выходное состояние при отключенном преобразовании**



00: CLR (0 или минимальное значение для каждого выходного диапазона)  
01: HOLD (удерживается состояние, предшествующее отключению)  
02: MAX (выводится максимальное значение диапазона)

**Настройка расчета среднего значения**



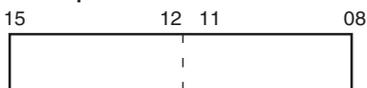
0000: Расчет среднего значения с использованием 2 буферов  
0001: Среднее значение не рассчитывается  
0002: Расчет среднего значения с использованием 4 буферов  
0003: Расчет среднего значения с использованием 8 буферов  
0004: Расчет среднего значения с использованием 16 буферов  
0005: Расчет среднего значения с использованием 32 буферов  
0006: Расчет среднего значения с использованием 64 буферов

## CJ1W-MAD42

Слово DM	Настройки															
	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
D2□□ 00													0	0		
D2□□ 01																
D2□□ 02		0				0				0						
D2□□ 03		0				0				0						
D2□□ 06		0				0				0						
D2□□ 07		0				0				0						
D2□□ 08		0				0				0						
D2□□ 09		0				0				0						
D2□□ 10																
D2□□ 11																
D2□□ 12																
D2□□ 13																
D2□□ 18																
D2□□ 19																
D2□□ 20																
D2□□ 21																
D2□□ 22																
D2□□ 27																
D2□□ 28																
D2□□ 29																
D2□□ 30																
D2□□ 31																
D2□□ 32																
D2□□ 33																
D2□□ 34																
D2□□ 35																
D2□□ 35		0				0							0	0		

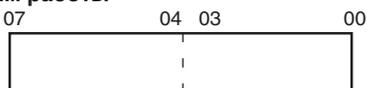
Слово DM	Значение			
	15	8	7	0
m	Использование линейного преобразования		Используй- вание входов	Используй- вание выходов
m+1	Настройка диапазона входного сигнала		Настройка диапазона выходного сигнала	
m+2	---		Выход 1: состояние выхода при отключенном преобразовании	
m+3	---		Выход 2: состояние выхода при отключенном преобразовании	
m+4	---			
m+5	---			
m+6	Вход 1: Настройка расчета среднего значения			
m+7	Вход 2: Настройка расчета среднего значения			
m+8	Вход 3: Настройка расчета среднего значения			
m+9	Вход 4: Настройка расчета среднего значения			
m+10	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа А			
m+11	Контур 1 (вход 1 → выход 1), константа В			
m+12	Контур 2 (вход 1 → выход 1), константа А			
m+13	Контур 2 (вход 1 → выход 1), константа В			
m+14 ... m+17	---			
m+18	Настройка времени преобразования/разрешения		Настройка режима работы	
m+19	Нижняя граница масштабирования выхода 1			
m+20	Верхняя граница масштабирования выхода 1			
m+21	Нижняя граница масштабирования выхода 2			
m+22	Верхняя граница масштабирования выхода 2			
m+23 ... m+26	---			
m+27	Нижняя граница масштабирования входа 1			
m+28	Верхняя граница масштабирования входа 1			
m+29	Нижняя граница масштабирования входа 2			
m+30	Верхняя граница масштабирования входа 2			
m+31	Нижняя граница масштабирования входа 3			
m+32	Верхняя граница масштабирования входа 3			
m+33	Нижняя граница масштабирования входа 4			
m+34	Верхняя граница масштабирования входа 4			
m+35	Настройка диапазона "Напряжение/Ток" (действует для 1 ... 5 В и 4 ... 20 мА)			

**Настройка времени преобразования и разрешающей способности**



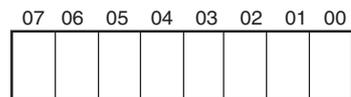
00: Время преобразования = 1 мс, разрешающая способность = 4000  
 С1: Время преобразования = 250 мкс, разрешающая способность = 8000

**Режим работы**

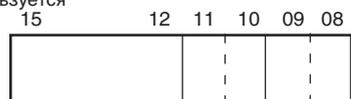


00: Нормальный режим  
 С1: Режим регулировки

**Использование входов и выходов**

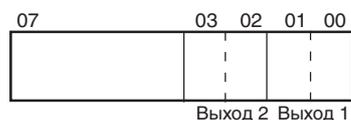


0: Не исп.  
 1: Используется



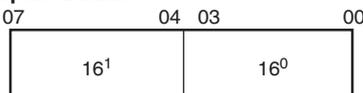
00: не исп.  
 01: преобразование с положительным градиентом  
 10: преобразование с отрицательным градиентом  
 11: то же, что и для состояния "00"

**Настройка диапазона сигнала**



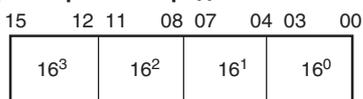
00: 10 ... 10 В  
 01: 0 ... 10 В  
 10: 1 ... 5 В/4 ... 20 мА  
 11: 0 ... 5 В

**Выходное состояние при отключенном преобразовании**



00: CLR (0 или минимальное значение для каждого выходного диапазона)  
 01: HOLD (удерживается состояние, предшествующее отключению)  
 02: MAX (выводится максимальное значение диапазона)

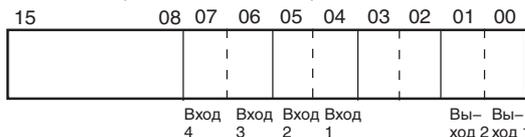
**Настройка расчета среднего значения**



0000: Расчет среднего значения с использованием 2 буферов  
 0001: Среднее значение не рассчитывается  
 0002: Расчет среднего значения с использованием 4 буферов  
 0003: Расчет среднего значения с использованием 8 буферов  
 0004: Расчет среднего значения с использованием 16 буферов  
 0005: Расчет среднего значения с использованием 32 буферов  
 0006: Расчет среднего значения с использованием 64 буферов

**Выбор "Напряжение/Ток" (для диапазона 1 ... 5 В, 4 ... 20 мА)**

Эта настройка действует для входов и/или выходов только тогда, когда в слове M+1 выбрано "10" (1 ... 5 В, 4 ... 20 мА).



0: Напряжение (1 ... 5 В)  
 1: Ток (4 ... 20 мА)

**Примечание** m = 20000 + номер модуля x 100 = номер слова в области DM.



# УКАЗАТЕЛЬ

## U

### UNIT No. DPL ERR

- модуль аналогового ввода 42, 47, 99, 102
- модуль аналогового ввода/вывода 246, 249, 312, 315
- модуль аналогового вывода 144, 146, 190, 193

## Б

### Бит разрешения преобразования

- модуль аналогового ввода/вывода 260, 329
- модуль аналогового вывода 151, 199

### Бит сброса

- модуль аналогового ввода 51, 63, 104, 114
- модуль аналогового ввода/вывода 251, 267, 273, 317, 338, 344
- модуль аналогового вывода 149, 155, 196, 207

### Бит смещения

- модуль аналогового ввода 51, 63, 104, 114
- модуль аналогового ввода/вывода 251, 267, 273, 317, 338, 344
- модуль аналогового вывода 149, 155, 196, 207

### Бит удержания пикового значения

- модуль аналогового ввода 59, 110
- модуль аналогового ввода/вывода 257, 324

### Бит увеличения

- модуль аналогового ввода 51, 104
- модуль аналогового ввода/вывода 251, 273, 317, 344
- модуль аналогового вывода 149, 155, 196, 207

### Бит уменьшения

- модуль аналогового ввода 51, 104
- модуль аналогового ввода/вывода 251, 273, 317, 344
- модуль аналогового вывода 149, 155, 196, 207

### Бит усиления

- модуль аналогового ввода 51, 63, 104, 114
- модуль аналогового ввода/вывода 251, 267, 273, 317, 338, 344
- модуль аналогового вывода 149, 155, 196, 207

### Бит установки

- модуль аналогового ввода 51, 63, 104, 114
- модуль аналогового ввода/вывода 251, 267, 273, 317, 338, 344
- модуль аналогового вывода 149, 155, 196, 207

### Биты перезапуска специальных модулей ввода/вывода

- модуль аналогового ввода 41, 56, 74, 98, 107, 124
- модуль аналогового ввода/вывода 245, 254, 285, 311, 321, 356
- модуль аналогового вывода 143, 166, 189, 219

### Буферы хранения

- модуль аналогового ввода 55, 107
- модуль аналогового ввода/вывода 254, 320

## В

### Ввод аналоговых сигналов

- функциональная схема
- модуль аналогового ввода 17, 80

### Вес

- модуль аналогового ввода 14, 78

- модуль аналогового ввода/вывода 222, 288
- модуль аналогового вывода 126, 170

### Внешние клеммы

- модуль аналогового ввода 78
- модуль аналогового ввода/вывода 222, 288
- модуль аналогового вывода 126, 170

### Время АЦ-преобразования

- модуль аналогового ввода 14
- модуль аналогового ввода/вывода 223, 288, 289

### Время преобразования

- модули аналогового ввода
- настройка 43
- модули аналогового ввода
- настройка 25, 43, 44, 54, 87, 100, 106, 179, 199, 320, 329

### Время цифро-аналогового преобразования

- модуль аналогового ввода/вывода 223
- модуль аналогового вывода 126, 170

### Вход

- диапазон сигналов 2, 3
- модуль аналогового ввода 14, 45, 52, 78, 101, 105
- модуль аналогового ввода/вывода 223, 248, 253, 288, 289, 314, 318

### настройка

- модуль аналогового ввода 52, 104
- модуль аналогового ввода/вывода 252, 318

### номер

- модуль аналогового ввода/вывода 252, 267, 318, 338

### номера

- модуль аналогового ввода 52, 62, 104, 114

### сопротивление

- модуль аналогового ввода 14, 78
- модуль аналогового ввода/вывода 223, 288

### схемотехника

- модуль аналогового ввода 33, 94
- модуль аналогового ввода/вывода 241, 305

### технические характеристики

- модуль аналогового ввода 17, 80
- модуль аналогового ввода/вывода 223, 225, 291

### Вычисление квадратного корня 369

### Высокая скорость преобразования 3

### Выход

#### данные

- модуль аналогового ввода 78
- модуль аналогового ввода/вывода 223, 288, 289
- диапазон сигналов 2, 3

- модуль аналогового ввода/вывода 223, 248, 259, 261, 314, 327, 330

- модуль аналогового вывода 126, 145, 150, 152, 170, 192, 197, 200

### настройка

- модуль аналогового ввода/вывода 259, 327
- модуль аналогового вывода 149, 197

### номер

# УКАЗАТЕЛЬ

модуль аналогового ввода/вывода 259, 273, 327, 344

модуль аналогового вывода 155, 197, 207

номера

модуль аналогового вывода 149

ошибки установки

модуль аналогового ввода/вывода 262, 333

модуль аналогового вывода 153, 203

сопротивление

модуль аналогового ввода/вывода 223, 289

модуль аналогового вывода 126, 170

состояние 145, 192

модуль аналогового ввода/вывода 248, 261, 314, 330

модуль аналогового вывода 152, 200

схемотехника

модуль аналогового ввода/вывода 241, 305

модуль аналогового вывода 140, 186

технические характеристики

модуль аналогового ввода/вывода 223, 227, 293

модуль аналогового вывода 128, 172

ток

модуль аналогового ввода/вывода 223, 289

модуль аналогового вывода 126, 170

## Д

Директивы ЕС ххi

## И

Индикаторы

модуль аналогового ввода 28, 90

модуль аналогового ввода/вывода 238, 303

модуль аналогового вывода 137, 183

ошибки

модуль аналогового ввода 69, 120

модуль аналогового ввода/вывода 281, 352

модуль аналогового вывода 163, 215

## К

Консоль программирования

ошибки

модуль аналогового ввода 42, 47, 99, 102

модуль аналогового ввода/вывода 246, 249, 312, 315

модуль аналогового вывода 144, 146, 190, 193

Константа А

модуль аналогового ввода/вывода 248, 264, 314, 335

Константа В

модуль аналогового ввода/вывода 248, 264, 314, 335

Контур

модуль аналогового ввода/вывода 264, 335

Конфигурация системы 7

Коэффициент линейного преобразования

модуль аналогового ввода/вывода 264, 335

## Л

Лестничные диаграммы

модуль аналогового ввода 25, 87

модуль аналогового ввода/вывода 234, 299

модуль аналогового вывода 134, 180

Линейное преобразование

положительное

модуль аналогового ввода/вывода 263, 334

отрицательное

модуль аналогового ввода/вывода 263, 334

## М

Максимальное значение входного сигнала

модуль аналогового ввода 14, 78

модуль аналогового ввода/вывода 223, 288

Максимальное количество модулей

в системе

модуль аналогового ввода/вывода 222

на стойку

модуль аналогового ввода 14, 78

модуль аналогового ввода/вывода 222, 288

модуль аналогового вывода 126, 170

модуль аналогового вывода 142, 188

Масштабирование 366

Меры предосторожности

монтаж

модуль аналогового ввода 61, 113

модуль аналогового ввода/вывода 266, 338

модуль аналогового вывода 154, 205, 206

Модули источников питания 8, 9, 15, 79

Монтаж

ограничения 8

меры предосторожности

модуль аналогового ввода 61, 113

модуль аналогового ввода/вывода 266, 338

модуль аналогового вывода 154, 205, 206

место установки

модуль аналогового ввода 14, 78

модуль аналогового ввода/вывода 222, 288

модуль аналогового вывода 126, 170

последовательность действий

модуль аналогового ввода 20, 83

модуль аналогового ввода/вывода 230, 295

модуль аналогового вывода 130, 174

## Н

Назначение клемм

модуль аналогового ввода 32, 93

модуль аналогового ввода/вывода 240, 305

модуль аналогового вывода 139, 184

Настройка

последовательность действий

модуль аналогового ввода 20, 83

модуль аналогового ввода/вывода 230, 295

модуль аналогового вывода 130, 174

# УКАЗАТЕЛЬ

- Настройка переключателей  
модуль аналогового ввода 27, 89  
модуль аналогового ввода/вывода 237, 302  
модуль аналогового вывода 136, 182
- Номер модуля  
настройка  
модуль аналогового ввода 40, 98  
модуль аналогового ввода/вывода 245, 310  
модуль аналогового вывода 143, 189
- О**
- Область для специального модуля ввода/вывода  
модуль аналогового ввода/вывода 222, 288  
модуль аналогового вывода 126, 127, 170
- Область DM для специального модуля ввода/вывода  
модуль аналогового ввода 41, 99  
модуль аналогового ввода/вывода 222, 246, 288, 312  
модуль аналогового вывода 126, 127, 144, 170, 190
- Обмен данными  
модуль аналогового ввода 14, 39, 78, 97  
модуль аналогового ввода/вывода 222, 244, 288, 309  
модуль аналогового вывода 126, 127, 142, 170, 188
- Обновляемые данные ввода/вывода  
резервируемые области  
модуль аналогового ввода 46, 101  
модуль аналогового ввода/вывода 249, 315  
модуль аналогового вывода 146, 193
- значения настроек  
модуль аналогового ввода 49, 103  
модуль аналогового ввода/вывода 250, 316  
модуль аналогового вывода 148, 195
- настройки  
модуль аналогового ввода 49, 103  
модуль аналогового ввода/вывода 250, 316  
модуль аналогового вывода 148, 195
- модуль аналогового ввода 39, 97  
модуль аналогового ввода/вывода 244, 309
- Обычный режим  
резервируемые области  
модуль аналогового ввода/вывода 250, 316  
модуль аналогового вывода 147, 193
- Отсоединение  
вход напряжения  
модуль аналогового ввода 35, 95  
модуль аналогового ввода/вывода 242, 307
- Отсоединение входа напряжения  
модуль аналогового ввода 35, 95  
модуль аналогового ввода/вывода 242, 307
- Ошибки  
модуль аналогового ввода 69, 120  
модуль аналогового ввода/вывода 281, 352  
модуль аналогового вывода 163, 215  
модуль ЦПУ 73, 123, 165, 218, 284, 355
- UNIT No. DPL ERR  
модуль аналогового ввода 42, 99  
модуль аналогового ввода/вывода 246, 312
- модуль аналогового вывода 144, 190
- П**
- Переключатель "Напряжение/Ток"  
модуль аналогового ввода 31, 92  
модуль аналогового ввода/вывода 240, 304
- Переключатель режима работы  
модуль аналогового ввода 30, 91  
модуль аналогового ввода/вывода 239  
модуль аналогового вывода 138, 184
- Переключатель номера модуля  
модуль аналогового ввода 29, 90  
модуль аналогового ввода/вывода 239, 303  
модуль аналогового вывода 138, 183
- Первоначальная настройка  
настройка  
модуль аналогового ввода 24, 86  
модуль аналогового ввода/вывода 233, 297  
модуль аналогового вывода 133, 178
- Подключение цепей  
правила организации  
модуль аналогового ввода 38, 96  
модуль аналогового ввода/вывода 244, 309  
модуль аналогового вывода 142, 187
- примеры  
модуль аналогового ввода 36, 96  
модуль аналогового ввода/вывода 243, 308  
модуль аналогового вывода 141, 187
- модуль аналогового ввода 32, 93  
модуль аналогового ввода/вывода 240, 305  
модуль аналогового вывода 139, 184
- Последовательность действий  
модуль аналогового ввода 20, 83  
модуль аналогового ввода/вывода 230, 295  
модуль аналогового вывода 131, 175, 176
- Потребляемая мощность  
модуль аналогового ввода 14, 78  
модуль аналогового ввода/вывода 222, 288  
модуль аналогового вывода 126, 170
- Предварительные указания 11  
общие xviii  
по безопасности xviii  
по применению xx  
по условиям эксплуатации xix  
модули аналогового ввода/вывода C200H xxii
- Предельное значение 371
- Предупреждения  
верхняя и нижняя границы 364  
модуль аналогового ввода 69, 120  
модуль аналогового ввода/вывода 281, 352  
модуль аналогового вывода 163, 215
- Преобразование  
время  
модуль аналогового ввода 14  
модуль аналогового ввода/вывода 223, 288, 289  
модуль аналогового вывода 126, 170

# УКАЗАТЕЛЬ

двоичное со знаком в BCD со знаком 368  
значения  
модуль аналогового ввода 52, 104  
модуль аналогового ввода/вывода 252, 259, 318, 327  
модуль аналогового вывода 149, 197  
прекращение и запуск  
модуль аналогового ввода/вывода 260, 329  
модуль аналогового вывода 151, 199

## Р

### Развязка

модуль аналогового ввода 14, 78  
модуль аналогового ввода/вывода 222, 288  
модуль аналогового вывода 126, 170

### Размеры 359

модуль аналогового ввода 78  
модуль аналогового ввода/вывода 222, 288  
модуль аналогового вывода 126, 170

### Разрешающая способность

#### вход

модуль аналогового ввода 14, 78  
модуль аналогового ввода/вывода 223, 288, 289

#### выход

модуль аналогового ввода/вывода 223  
модуль аналогового вывода 126, 170

#### модули аналогового ввода

настройка 43, 44

#### модули аналогового ввода

настройка 25, 43, 54, 87, 100, 106, 179, 199, 320, 329

### Расчет среднего значения 370

модуль аналогового ввода 55, 107  
модуль аналогового ввода/вывода 254, 320

### Режим регулировки

#### резервируемые области

модуль аналогового ввода 50, 103  
модуль аналогового ввода/вывода 251, 317  
модуль аналогового вывода 148, 195

#### последовательность действий

модуль аналогового ввода 60, 112  
модуль аналогового ввода/вывода 266, 337  
модуль аналогового вывода 153, 204

## С

### Слова области DM

#### содержимое

модуль аналогового ввода 43, 100  
модуль аналогового ввода/вывода 247, 313  
модуль аналогового вывода 145, 190

### Смещение

модуль аналогового ввода/вывода 264, 335

### Схемотехника

#### внутренние цепи

модуль аналогового ввода 33, 94  
модуль аналогового ввода/вывода 241, 305  
модуль аналогового вывода 140, 186

#### вход

модуль аналогового ввода 33, 94  
модуль аналогового ввода/вывода 241, 305

#### выход

модуль аналогового ввода/вывода 241, 305  
модуль аналогового вывода 140, 186

### Средство программирования

модуль аналогового ввода 52, 104  
модуль аналогового ввода/вывода 252, 318  
модуль аналогового вывода 149, 197

## Т

### Таблицы ввода/вывода

#### создание

модуль аналогового ввода 23, 85  
модуль аналогового ввода/вывода 233, 297  
модуль аналогового вывода 133, 178

### Таблицы слов данных в памяти данных 373

### Технические характеристики

#### вход

модуль аналогового ввода 17, 80  
модуль аналогового ввода/вывода 223, 225, 291

#### выход

модуль аналогового ввода/вывода 223, 227, 293  
модуль аналогового вывода 128, 172

#### общие

модуль аналогового ввода 14, 78  
модуль аналогового ввода/вывода 222, 288  
модуль аналогового вывода 126, 170  
модуль аналогового ввода 14, 78  
модуль аналогового ввода/вывода 222, 289  
модуль аналогового вывода 126, 170

## У

### Указания по безопасности xviii

## Ф

### Фиксированные данные

#### резервируемые области

модуль аналогового ввода 41, 99  
модуль аналогового ввода/вывода 246, 312  
модуль аналогового вывода 144, 190

#### значения настроек

модуль аналогового ввода 45, 101  
модуль аналогового ввода/вывода 248, 314  
модуль аналогового вывода 145, 192

#### настройки

модуль аналогового ввода 45, 101  
модуль аналогового ввода/вывода 248, 314  
модуль аналогового вывода 145, 192

#### модуль аналогового ввода 39, 97

модуль аналогового ввода/вывода 244, 309  
модуль аналогового вывода 142, 188

### Флаг обнаружения отсоединения 363

модуль аналогового ввода 26, 88  
модуль аналогового ввода/вывода 235, 300

### Флаги ошибок

модуль аналогового ввода 49, 51, 103, 104, 121

# УКАЗАТЕЛЬ

- модуль аналогового ввода/вывода 250, 252, 282, 316, 317, 353
  - модуль аналогового вывода 148, 149, 164, 195, 196, 216
  - Функции 2
    - вход
      - модуль аналогового ввода/вывода 223
    - выход
      - модуль аналогового ввода/вывода 223
    - применение 12
    - прочие
      - модуль аналогового ввода/вывода 223
  - Функции аналоговых входов
    - функциональная схема
      - модуль аналогового ввода/вывода 225, 290
  - Функции аналоговых выходов
    - функциональная схема
      - модуль аналогового ввода/вывода 225, 290
  - Функции вывода
    - функциональная схема
      - модуль аналогового вывода 128, 172
  - Функциональная схема
    - внутренние цепи
      - модуль аналогового ввода 34, 94
      - модуль аналогового ввода/вывода 241, 306
      - модуль аналогового вывода 140, 186
  - Функция регулировки смещения 5
    - применение 12
    - процедура настройки
      - модуль аналогового ввода 20, 83
      - модуль аналогового ввода/вывода 230, 295
      - модуль аналогового вывода 131, 175, 176
    - модуль аналогового ввода 60, 63, 112, 115
    - модуль аналогового ввода/вывода 265, 268, 273, 336, 339, 344
    - модуль аналогового вывода 153, 156, 204, 208
    - сброс отрегулированных значений
      - модуль аналогового ввода 68, 119
      - модуль аналогового ввода/вывода 272, 279, 343, 350
    - модуль аналогового вывода 162, 214
  - Функция регулировки усиления 5
    - применение 12
    - процедура настройки
  - модуль аналогового ввода 20, 83
  - модуль аналогового ввода/вывода 230, 295
  - модуль аналогового вывода 131, 175, 176
  - модуль аналогового ввода 60, 66, 112, 117
  - модуль аналогового ввода/вывода 265, 270, 276, 336, 341, 347
  - модуль аналогового вывода 153, 159, 204, 211
  - сброс отрегулированных значений
    - модуль аналогового ввода 68, 119
    - модуль аналогового ввода/вывода 272, 279, 343, 350
  - модуль аналогового вывода 162, 214
  - Функция расчета среднего значения 5
    - применение 12
    - настройка
      - модуль аналогового ввода 45, 101
      - модуль аналогового ввода/вывода 248, 314
  - Функция линейного преобразования
    - применение 12
    - модуль аналогового ввода/вывода 262, 333
  - Функция обнаружения отсоединения входа 4
    - применение 12
    - модуль аналогового ввода 59, 111
    - модуль аналогового ввода/вывода 258, 326
  - Функция удержания пикового значения 4
    - применение 12
    - модуль аналогового ввода 58, 110
    - модуль аналогового ввода/вывода 257, 323
  - Функция фиксации выхода 4
    - применение 12
    - модуль аналогового ввода/вывода 261, 330
    - модуль аналогового вывода 152, 200
- ## Ц
- Цифровые данные
    - модуль аналогового ввода/вывода 223
    - модуль аналогового вывода 126, 170
- ## Э
- Элементы модуля
    - модуль аналогового ввода 27, 89
    - модуль аналогового ввода/вывода 237, 302
    - модуль аналогового вывода 136, 182

# УКАЗАТЕЛЬ

## Перечень версий

Версия Руководства указывается в конце номера каталога на титульной странице Руководства.

Cat. № W345-RU1-08



В таблице ниже показаны изменения, которые претерпело данное руководство после выхода его оригинальной версии. Номера страниц относятся к предыдущей версии.

	Дата	Изменения
01	Март 1999	Оригинальная версия
02	Август 1999	Добавлены сведения о CS1W-AD041/081, CS1W-DA041/08V/08C.
03	Май 2001	Добавлены сведения о модулях аналогового ввода/вывода CJ1W-AD081 и CJ1W-DA041. Введены соответствующие разделы. "CS1" изменено на "серии CS" или "серии CS/CJ" соответственно. Также внесены следующие изменения: <b>Стр. xiv:</b> добавлено предупреждение. <b>Стр. 11 и 57:</b> добавлено примечание.
04	Ноябрь 2001	Добавлены сведения о CS1W-AD041-V1, CS1W-AD081-V1, CJ1W-AD041-V1, CJ1W-AD081-V1, CJ1W-DA021.
05	Ноябрь 2002	Добавлены сведения о CJ1W-DA08V и CJ1W-MAD42. Дополнения и изменения коснулись следующих функций: Настройка времени преобразования /разрешающей способности и настройка режима работы Настройка диапазона напряжения тока Функция масштабирования Регулировка смещения и коэффициента усиления
06	Июль 2003	Добавлены сведения о CJ1W-DA08C, включая следующие изменения. <b>Стр. 8:</b> "CS1W-DA8C" исправлено на "CS1W-DA08C" в шапке таблицы. <b>Стр. 104, 253 и 324:</b> Исправлено расположенное внизу каждой страницы примечание относительно состояний ВКЛ/ВЫКЛ бита смещения и бита усиления, а также преобразованных данных. <b>Стр. 53, 55, 102, 255 и 326:</b> Внизу каждой страницы добавлено примечание относительно состояний ВКЛ/ВЫКЛ бита смещения и бита усиления, а также преобразованных данных.
07	Декабрь 2004	Добавлены сведения о CS1W-AD161, удалена часть информации о CS1W-AD041, CS1W-AD081 и CJ1W-AD081.
08	Июль 2005	Стр. xii: Добавлена информация о гарантийных обязательствах и юридической ответственности. Стр. xvii и xviii: Стандарт на общие излучения EN50081-2 заменен на EN61000-6-4.

# OMRON

Авторизованный дистрибьютор: