

# Модули аналогового вывода I-7021, I-7021P, I-7022, I-7024

---

## Руководство пользователя

### Гарантийные обязательства

Фирма ICP DAS предоставляет гарантию сроком на один год со дня поставки продукции первичному покупателю на отсутствие дефектов в материалах, использованных в произведенных ею изделиях.

### Предупреждение

Фирма ICP DAS не несет никакой ответственности за ущерб, который может быть понесен в результате использования данного изделия. Фирма ICP DAS оставляет за собой право в любой момент без предварительного уведомления вносить изменения в настоящее Руководство. Считается, что представленная фирмой ICP DAS информация является точной и достоверной. Однако, ICP DAS не несет никакой ответственности за ее использование, а также за какие бы то ни было нарушения патентов или иных прав третьих сторон, возникающие в результате ее использования.

### Авторские права

© ICP DAS, 1999. Все права сохранены.

### Торговые марки

Использованные исключительно в целях идентификации наименования могут являться торговыми марками обладающих ими компаний.

Дата: май 2001г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
1.1 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	4
1.2 ЦОКОЛЕВКА РАЗЪЕМОВ.....	5
1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
1.4 БЛОК-СХЕМЫ.....	9
1.5 УСТАНОВКА ПЕРЕМЫЧЕК.....	11
1.6 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	12
1.7 ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	13
1.8 ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ.....	13
1.9 КАЛИБРОВКА.....	14
1.10 ТАБЛИЦЫ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЙКИ.....	20
<b>2. КОМАНДЫ.....</b>	<b>24</b>
2.1 %AANNTTCCFF.....	27
2.2 \$AA2.....	28
2.3 \$AA5.....	29
2.4 \$AAF.....	30
2.5 \$AAM.....	31
2.6 ~AAO(ДАННЫЕ).....	32
2.7 #AA(ДАННЫЕ).....	33
2.8 \$AA0.....	34
2.9 \$AA1.....	35
2.10 \$AA3VV.....	36
2.11 \$AA4.....	37
2.12 \$AA6.....	38
2.13 \$AA7.....	39
2.14 \$AA8.....	40
2.15 #AAN(ДАННЫЕ).....	41
2.16 \$AA0N.....	43
2.17 \$AA1N.....	44
2.18 \$AA3NVV.....	45
2.19 \$AA4N.....	46
2.20 \$AA6N.....	47
2.21.1 \$AA7N.....	48
2.21.2 \$AA7N.....	49
2.22 \$AA8N.....	50
2.23 \$AA9N.....	51
2.24 \$AA9NTS.....	52
2.25 ~**.....	53
2.26 ~AA0.....	54
2.27 ~AA1.....	55
2.28 ~AA2.....	56
2.29 ~AA3EVV.....	57
2.30 ~AA4.....	58
2.31 ~AA4N.....	59
2.32 ~AA5.....	60
2.33 ~AA5N.....	61

<b>3. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ.....</b>	<b>62</b>
3.1 НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТА INIT* .....	62
3.2 СТАТУС МОДУЛЯ .....	62
3.3 ДЕЙСТВИЕ ДВОЙНОГО СТОРОЖЕВОГО ТАЙМЕРА .....	62
3.4 СТАТУС СБРОСА.....	63
3.5 АНАЛОГОВЫЙ ВЫВОД.....	63
3.6 КОНТРОЛЬ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА.....	63
3.7 ЭХОКОНТРОЛЬ ВЫХОДА.....	63

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Модули серии I-7000 представляют собой семейство сетевых модулей сбора данных и управления. Эти модули выполняют функции аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований, дискретного ввода-вывода, таймера/счетчика и т.п. Предусмотрена возможность дистанционного управления этими модулями при помощи набора команд. Модули I-7021, I-7021P, I-7022, I-7024 обладают следующими общими отличительными особенностями:

- Аналоговые выходы с гальванической развязкой 3000В постоянного тока.
- Программируемое значение по включении питания (PowerOn Value) для аналогового выхода.
- Программируемая скорость изменения выходного сигнала.
- Программная калибровка

Модуль I-7021 – это одноканальный модуль аналогового вывода с 12-битным ЦАП и возможностью выполнения обратного считывания данных (эхоконтроль). Модуль I-7021P обладает такими же возможностями, что и модуль I-7021, но имеет 16-битное разрешение. Модуль I-7022 представляет собой двухканальный вариант модели I-7021. Модуль I-7024 имеет 4-канальный аналоговый выход и обеспечивает биполярный выходное напряжение.

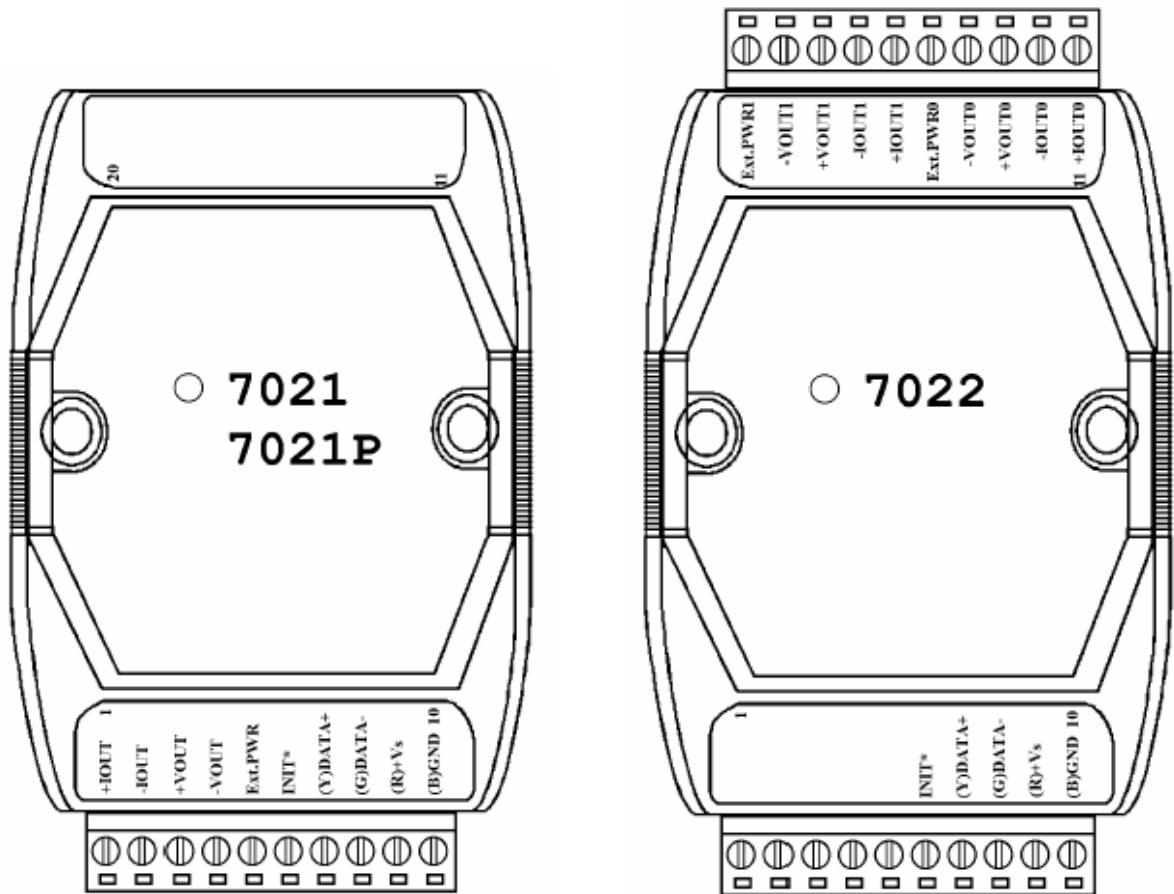
---

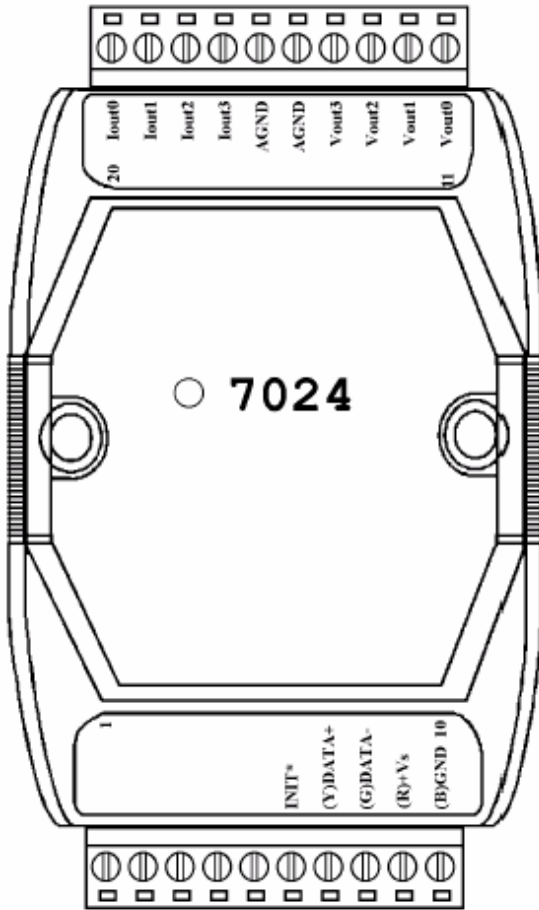
## 1.1 Дополнительная информация

Обратитесь к Главе 1 документа «Преобразователи интерфейса серии I-7000. Руководство пользователя» для получения следующей дополнительной информации:

- |            |   |
|------------|---|
| <b>1.1</b> | <b>Обзор модулей серии I-7000</b>                             |
| <b>1.2</b> | <b>Техническая документация на модули серии I-7000</b>        |
| <b>1.3</b> | <b>Общие характеристики модулей серии I-7000</b>              |
| <b>1.4</b> | <b>Конфигурация сети на основе модулей серии I-7000</b>       |
| <b>1.5</b> | <b>Габаритные и установочные размеры модулей серии I-7000</b> |

## 1.2 Цоколевка разъемов





---

## 1.3 Технические характеристики

### I-7021

#### *Аналоговый вывод*

Кол-во выходных каналов: 1

Типы выхода: мА, В

Разрядность ЦАП: 12 бит

Основная погрешность:  $\pm 0.1\%$

Разрешающая способность:  $\pm 0.02\%$

Точность эхосчитывания:  $\pm 1\%$

Дрейф нуля:

Выходное напряжение:  $\pm 30 \text{ мкВ}/^\circ\text{C}$

Выходной ток:  $\pm 0.2 \text{ мкА}/^\circ\text{C}$

Температурный коэффициент:  $\pm 25 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$

Программируемая скорость изменения выходного сигнала:

По току: от 0.125 до 1024 мА/с

По напряжению: от 0.0625 до 512 В/с

Нагрузочная способность (потенциальный выход):

10 мА

Сопrotивление нагрузки (токовый выход):

При внутреннем источнике питания: 500 Ом

При внешнем источнике питания 24 В:

1050 Ом

Гальваническая развязка: 3000 В постоянного тока

#### *Питание*

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность: 1.8 Вт

### I-7021P

#### *Аналоговый вывод*

Кол-во выходных каналов: 1

Типы выхода: мА, В

Разрядность ЦАП: 16 бит

Основная погрешность:  $\pm 0.02\%$

Разрешающая способность:  $\pm 0.002\%$

Точность эхосчитывания:  $\pm 1\%$

Дрейф нуля:

Выходное напряжение:  $\pm 10 \text{ мкВ}/^\circ\text{C}$

Выходной ток:  $\pm 0.2 \text{ мкА}/^\circ\text{C}$

Температурный коэффициент:  $\pm 5 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$

Программируемая скорость изменения выходного сигнала:

По току: от 0.125 до 1024 мА/с

По напряжению: от 0.0625 до 512 В/с

Нагрузочная способность (потенциальный выход):

10 мА

Сопrotивление нагрузки (токовый выход):

При внутреннем источнике питания: 500 Ом

При внешнем источнике питания 24 В:

1050 Ом

Гальваническая развязка: 3000 В постоянного тока

#### *Питание*

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность: 1.8 Вт

## **I-7022**

### ***Аналоговый вывод***

Кол-во выходных каналов: 2

Типы выхода: мА, В

Разрядность ЦАП: 12 бит

Основная погрешность:  $\pm 0.1\%$

Разрешающая способность:  $\pm 0.02\%$

Точность эхосчитывания:  $\pm 1\%$

Дрейф нуля:

Выходное напряжение:  $\pm 30 \text{ мкВ}/^\circ\text{C}$

Выходной ток:  $\pm 0.2 \text{ мкА}/^\circ\text{C}$

Температурный коэффициент:  $\pm 25 * 10^{-6}/^\circ\text{C}$

Программируемая скорость изменения выходного сигнала:

По току: от 0.125 до 1024 мА/с

По напряжению: от 0.0625 до 512 В/с

Нагрузочная способность (потенциальный выход):

10 мА

Сопrotивление нагрузки (токовый выход):

При внутреннем источнике питания: 500 Ом

При внешнем источнике питания 24 В:

1050 Ом

Гальваническая развязка: 3000 В постоянного тока

Покапальная гальваническая развязка

### ***Питание***

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность: 3.0 Вт

## **I-7024**

### ***Аналоговый вывод***

Кол-во выходных каналов: 4

Типы выхода: мА, В

Разрядность ЦАП: 14 бит

Основная погрешность:  $\pm 0.1\%$

Разрешающая способность:  $\pm 0.02\%$

Дрейф нуля:

Выходное напряжение:  $\pm 30 \text{ мкВ}/^\circ\text{C}$

Выходной ток:  $\pm 0.2 \text{ мкА}/^\circ\text{C}$

Температурный коэффициент:  $\pm 20 * 10^{-6}/^\circ\text{C}$

Программируемая скорость изменения выходного сигнала:

По току: от 0.125 до 2048 мА/с

По напряжению: от 0.0625 до 1024 В/с

Нагрузочная способность (потенциальный выход):

5 мА

Сопrotивление нагрузки (токовый выход):

При внешнем источнике питания 24 В:

1050 Ом

Гальваническая развязка: 3000 В постоянного тока

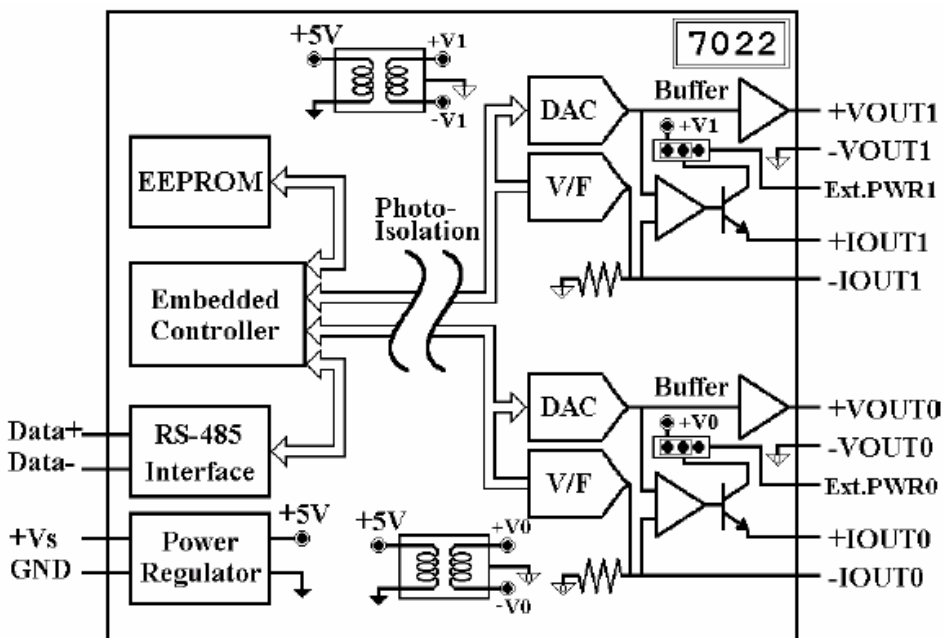
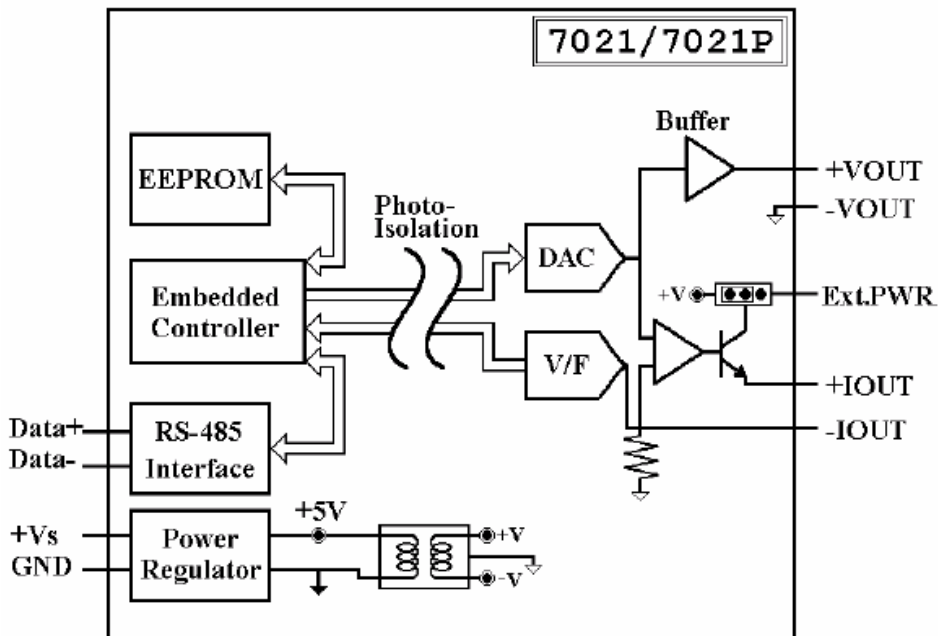
### ***Питание***

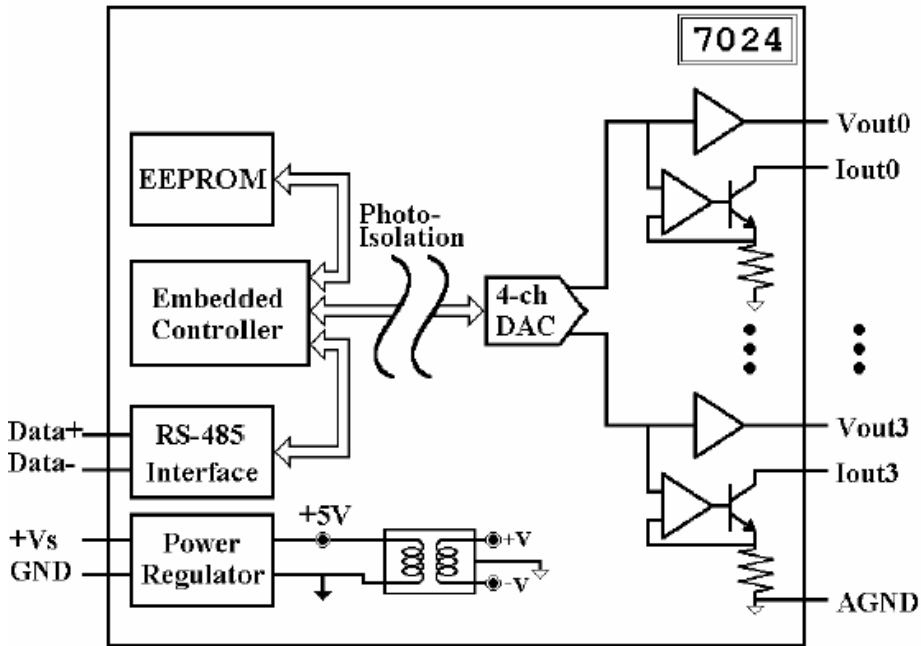
Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность: 2.3 Вт



## 1.4 Блок-схемы

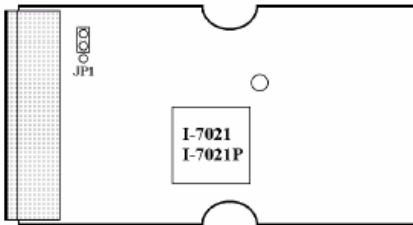




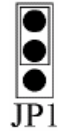
## 1.5 Установка перемычек

Перемычка используется для выбора типа источника питания выходных каналов модулей I-7021/21P:

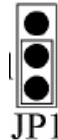
1. Питание от внутреннего источника: заводская установка, внешняя нагрузка до 500 Ом.
2. Питание от внешнего источника: при источнике питания 24 В внешняя нагрузка до 1050 Ом.



Питание от внутреннего источника:

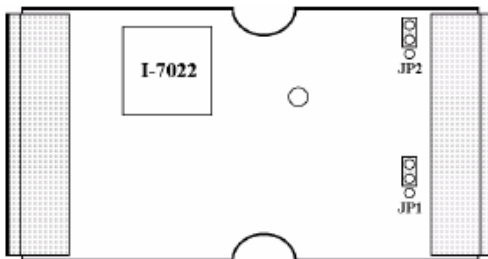


Питание от внешнего источника:

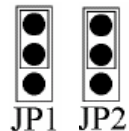


Перемычка используется для выбора типа источника питания выходных каналов модуля I-7022:

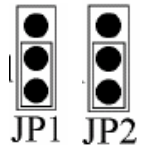
1. Перемычка JP1 используется для настройки канала “0”, а JP2 используется для настройки канала “1”.
2. Питание от внутреннего источника: заводская установка, внешняя нагрузка до 500 Ом.
3. Питание от внешнего источника: при источнике питания 24 В внешняя нагрузка до 1050 Ом.



Питание от внутреннего источника:



Питание от внешнего источника:



## 1.6 Схемы подключения

Схема подключения нагрузки к потенциальному выходу модулей I-7021/21P/22

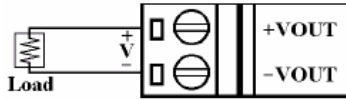


Схема подключения нагрузки к токовому выходу модулей I-7021/21P/22

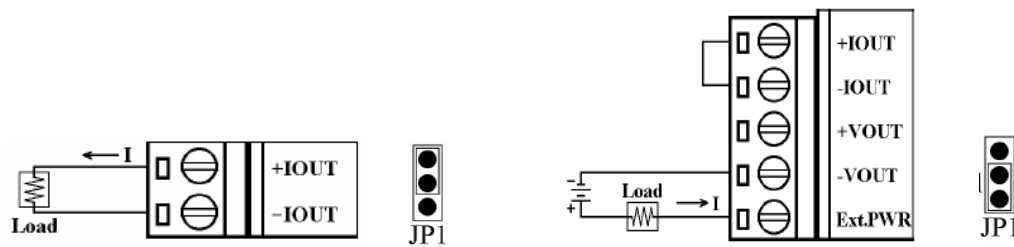


Схема подключения нагрузки к потенциальному выходу модулей I-7024

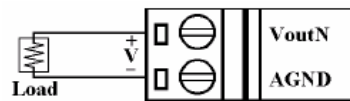
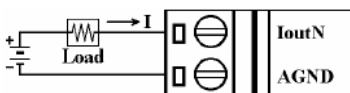


Схема подключения нагрузки к токовому выходу модулей I-7024



## 1.7 Основы эксплуатации

Для получения дополнительной информации обратитесь к документу «Преобразователи интерфейса серии I-7000. Руководство пользователя.» и разделу в нем «Основы эксплуатации модулей серии 7000».

---

## 1.8 Заводские настройки

При отгрузке с завода модули I-7021/21P/22/24 имеют следующие настройки:

- Адрес модуля: 01
- Диапазон выходного сигнала: 0 В...+10 В
- Скорость передачи: 9600 бит/с
- Контроль суммы запрещен, мгновенное изменение выходного значения, формат данных – технические единицы
- Установка перемычек для I-7021/21P/22: питание выходных каскадов от внутреннего источника питания.

## 1.9 Калибровка

**Не приступайте к выполнению калибровки до тех пор, пока Вы действительно не усвоите изложенную в этом разделе информацию**

### Последовательность калибровки токового аналогового выхода модулей I-7021/21P

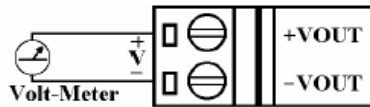
- 1 Установите переключку JP1 в положение «питание от внутреннего источника» и подключите миллиамперметр к выходному разъему модуля (токовый выход). При отсутствии миллиамперметра можно пользоваться вольтметром с шунтирующим резистором (250 Ом, 0.1%) и рассчитайте величину тока с его помощью ( $I = V/250$ ).



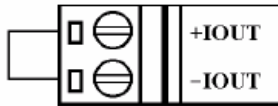
2. Обеспечьте прогрев модуля в течение 30 минут
3. Установите код “30” типа выхода (0...20 mA ) → См. Раздел 2.1
4. Установите на выходе модуля 4 mA → См. Раздел 2.7
5. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит 4 mA. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. Раздел 2.10
6. Выполните команду калибровки значения 4 mA → См. Раздел 2.8
7. Установите на выходе модуля 20 mA → См. Раздел 2.7
8. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит 20 mA. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. Раздел 2.10
9. Выполните команду калибровки верхнего предела 20 mA → См. Раздел 2.9

**Последовательность калибровки потенциального аналогового выхода модулей I-7021/21P**

1 Подключите вольтметр к выходному разъему модуля (потенциальный выход).



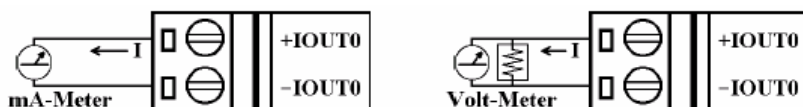
Для получения обратного считывания данных (эхоконтроля) закоротите токовый выход модуля.



2. Обеспечьте прогрев модуля в течение 30 минут
3. Установите код “32” типа выхода. (0...+10 В) → См. *Раздел 2.1*
4. Установите на выходе модуля 10 В → См. *Раздел 2.7*
5. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит 10 В. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. *Раздел 2.10*
6. Выполните команду калибровки предела 10 В → См. *Раздел 2.13*

**Последовательность калибровки токового аналогового выхода модуля I-7022**

1. Установите переключку в положение «питание от внутреннего источника» и подключите миллиамперметр к выходному разъему модуля (токовый выход), канал 0. При отсутствии миллиамперметра можно пользоваться вольтметром с шунтирующим резистором (250 Ом, 0.1%) и рассчитайте величину тока с его помощью ( $I = V/250$ ).

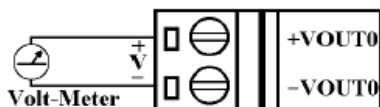


2. Обеспечьте прогрев модуля в течение 30 минут
3. Установите код "0" типа выхода (0...20 мА) → См. Раздел 2.24
4. Установите на выходе модуля 4 мА → См. Раздел 2.15
5. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит 4 мА. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. Раздел 2.18
6. Выполните команду калибровки значения 4 мА → См. Раздел 2.16
7. Установите на выходе модуля 20 мА → См. Раздел 2.15
8. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит 20 мА. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. Раздел 2.18
9. Выполните команду калибровки верхнего предела 20 мА → См. Раздел 2.17
10. Повторите шаги с 1 по 9 для канала 1.



**Последовательность калибровки потенциального аналогового выхода модулей I-7022**

1. Подключите вольтметр к выходному разъему модуля (потенциальный выход), канал 0.



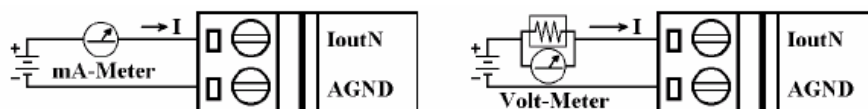
Для получения обратного считывания данных (эхоконтроля) закоротите токовый выход модуля.



2. Обеспечьте прогрев модуля в течение 30 минут
3. Установите код "2" типа выхода. (0...+10 В) → См. Раздел 2.24
4. Установите на выходе модуля 10 В → См. Раздел 2.15
5. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит 10 В. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. Раздел 2.18
6. Выполните команду калибровки предела 10 В → См. Раздел 2.21
7. Повторите шаги с 1 по 6 для канала 1.

**Последовательность калибровки токового аналогового выхода модуля I-7024**

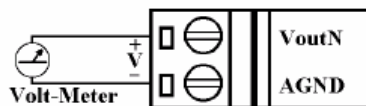
1. Подключите миллиамперметр и внешний источник питания к выходному разъему модуля (токовый выход), канал 0. При отсутствии миллиамперметра можно пользоваться вольтметром с шунтирующим резистором (250 Ом, 0.1%) и рассчитайте величину тока с его помощью ( $I = V/250$ ).



2. Обеспечьте прогрев модуля в течение 30 минут
3. Установите код “30” типа выхода (0...20 мА) → См. Раздел 2.1
4. Установите на выходе модуля 0 мА → См. Раздел 2.15
5. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит 0 мА. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. Раздел 2.18
6. Выполните команду калибровки нижнего предела 0 мА → См. Раздел 2.16
7. Установите на выходе модуля 20 мА → См. Раздел 2.15
8. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит 20 мА. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. Раздел 2.18
9. Выполните команду калибровки верхнего предела 20 мА → См. Раздел 2.17
10. Повторите шаги с 1 по 9 для каналов 1, 2 и 3.

**Последовательность калибровки потенциального аналогового выхода модулей I-7024**

1. Подключите вольтметр к выходному разъему модуля (потенциальный выход), канал 0.



2. Обеспечьте прогрев модуля в течение 30 минут
3. Установите код “33” типа выхода. (-10...+10 В) → См. Раздел 2.1
4. Установите на выходе модуля -10 В → См. Раздел 2.15
5. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит -10 В. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. Раздел 2.18
6. Выполните команду калибровки предела -10 В → См. Раздел 2.16
7. Установите на выходе модуля +10 В → См. Раздел 2.15
8. Проверьте показания измерительного прибора и подстраивайте выход модуля до тех пор, пока он не составит +10 В. Для внесения изменений пользуйтесь командой подстройки при калибровке → См. Раздел 2.18
9. Выполните команду калибровки предела +10 В → См. Раздел 2.17
10. Повторите шаги с 1 по 9 для каналов 1, 2 и 3.

## 1.10 Таблицы параметров настройки

### Таблицы параметров настройки модулей I-7021/21P/22/24:

#### Настройка скорости передачи (СС)

Код	03	04	05	06	07	08	09	0A
Скорость передачи	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

#### Настройка типа аналогового входа (ГТ)

Код типа входа	30	31	32	33	34	35	3F
Минимальное значение выходного сигнала	0 мА	4 мА	0 В	-10 В	0 В	-5 В	-
Максимальное значение выходного сигнала	20 мА	20 мА	+10 В	+10 В	+5 В	+5 В	-
Примечание	Для I-7021/21P/24			Только для I-7024			Только для I-7022

#### Настройка формата данных (FF)

7	6	5	4	3	2	1	0
0	*1	*2		*3			

\*1: Бит контроля суммы:            0 = контроль суммы запрещен  
    1 = контроль суммы разрешен

\*2: Контроль скорости изменения выходного сигнала.

Для получения более подробной информации о модулях I-7021/21P и I-7024 смотрите *Раздел 3.6*  
 Для модуля I-7022 установите 0.

\*3: Биты формата данных:            00 = в технических единицах  
    01 = в процентах от полного диапазона (для I-7021/21P/22)  
    10 = в дополнительном (дополнение до 2) шестнадцатеричном коде  
    (для I-7021/21P/22)

<b>Скорость изменения выходного сигнала для модулей I-7021/21P и I-7024</b>					
	<b>В/с</b>	<b>мА /с</b>		<b>В/с</b>	<b>мА /с</b>
0000	Мгновенно		1000	8.0	16.0
0001	0.0625	0.125	1001	16.0	32.0
0010	0.125	0.25	1010	32.0	64.0
0011	0.25	0.5	1011	64.0	128.0
0100	0.5	1.0	1100	128.0	256.0
0101	1.0	2.0	1101	256.0	512.0
0110	2.0	4.0	1110	512.0	1024.0
0111	4.0	8.0	1111	1024.0	2048.0
Примечание	Значение 1111 используется только в модуле I-7024				

<b>Тип аналогового выхода и формат данных для модуля I-7021/21P</b>				
<b>Код типа</b>	<b>Выходной диапазон</b>	<b>Формат данных</b>	<b>Макс.</b>	<b>Мин.</b>
30	0...20 мА	Технические единицы	20.000	00.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00
		Доп. шестнадцатеричный код	FFF	0000
31	4...20 мА	Технические единицы	20.000	04.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00
		Доп. шестнадцатеричный код	FFF	0000
32	0...+10 В	Технические единицы	10.000	00.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00
		Доп. шестнадцатеричный код	FFF	0000

<b>Тип аналогового выхода и формат данных для модуля I-7022</b>				
<b>Тип выхода</b>	<b>Выходной диапазон</b>	<b>Формат данных</b>	<b>Макс.</b>	<b>Мин.</b>
0	0...20 мА	Технические единицы	20.000	00.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00
		Доп. шестнадцатеричный код	FFF	0000
1	4...20 мА	Технические единицы	20.000	04.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00
		Доп. шестнадцатеричный код	FFF	0000
2	0...+10 В	Технические единицы	10.000	00.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00
		Доп. шестнадцатеричный код	FFF	0000

<b>Тип аналогового выхода и формат данных для модуля I-7024</b>				
<b>Код типа</b>	<b>Выходной диапазон</b>	<b>Формат данных</b>	<b>Макс.</b>	<b>Мин.</b>
30	от 0 до 20 мА	Технические единицы	+20.000	+00.000
31	от 4 до 20 мА	Технические единицы	+20.000	+04.000
32	от 0 до 10 В	Технические единицы	+10.000	+00.000
33	от -10 до +10 В	Технические единицы	+10.000	-10.000
34	от 0 до +5 В	Технические единицы	+05.000	+00.000
35	от -5 до +5 В	Технические единицы	+05.000	-05.000

## Конфигурация модуля I-7022

### Тип аналогового вывода (Т)

- 0 Токовый выход, диапазон 0...20 мА
- 1 Токовый выход, диапазон 4...20 мА
- 2 Потенциальный выход, диапазон 0...+10 В

### Контроль скорости изменения выходного сигнала (S)

- 0 Мгновенное изменение
- 1 0.0625 В/с или 0.125 мА /с
- 2 0.125 В/с или 0.25 мА /с
- 3 0.25 В/с или 0.5 мА /с
- 4 0.5 В/с или 1.0 мА /с
- 5 1.0 В/с или 2.0 мА /с
- 6 2.0 В/с или 4.0 мА /с
- 7 4.0 В/с или 8.0 мА /с
- 8 8.0 В/с или 16 мА /с
- 9 16 В/с или 32 мА /с
- A 32 В/с или 64 мА /с
- B 64 В/с или 128 мА /с
- C 128 В/с или 256 мА /с
- D 256 В/с или 512 мА /с
- E 512 В/с или 1024 мА /с

## 2. Команды

Формат команды: (Начальный символ)(Адрес)(Команда)[СНК](cr)

Формат ответного сообщения: (Начальный символ)(Адрес)(Данные)[СНК](cr)

[СНК] 2 символа контрольной суммы

(cr) символ конца команды; символ "return" (0x0D)

### Расчет контрольной суммы

- Подсчитайте сумму кодов всех ASCII символов, входящих в строку команды (или ответа модуля) за исключением кода символа "return" (cr).
- Отмаскируйте получившийся результат со значением 0fff (т.е. важны только два младших байта).

### Пример

Команда \$012(cr)

Сумма кодов символов команды: "\$"+"0"+"1"+"2" = 24h+30h+31h+32h = B7h

Контрольная сумма равна B7h.

В результате команда с байтами контрольной суммы: \$012B7(cr)

Ответ модуля !01300600(cr)

Сумма кодов символов ответа модуля: "!"+"0"+"1"+"3"+"0"+"0"+"6"+"0"+"0" =

= 21h+30h+31h+33h+30h+30h+36h+30h+30h = 1ABh

Контрольная сумма равна ABh.

В результате ответ модуля с байтами контрольной суммы: \$01300600AB(cr)

Команда	Ответное сообщение	Описание	Раздел
<b>Набор общих для модулей команд</b>			
%AANNTCCFF	!AA	Настроить параметры конфигурации модуля	<i>Раздел 2.1</i>
\$AA2	!AANNTCCFF	Считать параметры конфигурации модуля	<i>Раздел 2.2</i>
\$AA5	!AAS	Запросить статус сброса	<i>Раздел 2.3</i>
\$AAF	!AA(Данные)	Считать номер версии микропрограммного обеспечения	<i>Раздел 2.4</i>
\$AAM	!AA(Данные)	Запросить название модуля	<i>Раздел 2.5</i>
~AAO(Данные)	!AA	Присвоить модулю название	<i>Раздел 2.6</i>
<b>Набор команд для аналогового выхода модулей I-7021 и I-7021P</b>			
Команда	Ответное сообщение	Описание	Раздел
#AA(Данные)	>	Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе модуля	<i>Раздел 2.7</i>
\$AA0	!AA	Произвести калибровку значения 4 мА	<i>Раздел 2.8</i>
\$AA1	!AA	Произвести калибровку значения 20 мА	<i>Раздел 2.9</i>
\$AA3VV	!AA	Точная подстройка выходного значения при калибровке	<i>Раздел 2.10</i>
\$AA4	!AA	Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе модуля по включении питания	<i>Раздел 2.11</i>
\$AA6	!AA(Данные)	Считать последнее значение, переданное на аналоговый выход	<i>Раздел 2.12</i>
\$AA7	!AA	Произвести калибровку значения 10 В	<i>Раздел 2.13</i>
\$AA8	!AA(Данные)	Эхоконтроль выхода	<i>Раздел 2.14</i>



Команда	Ответное сообщение	Описание	Раздел
<b>Набор команд для аналогового выхода модулей I-7022 (все команды для канала с номером N)</b>			
Команда	Ответное сообщение	Описание	Раздел
#AAN(Данные)	>	Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе N модуля	<i>Раздел 2.15</i>
\$AA0N	!AA	Произвести калибровку значения 4 мА для канала N	<i>Раздел 2.16</i>
\$AA1N	!AA	Произвести калибровку значения 20 мА для канала N	<i>Раздел 2.17</i>
\$AA3NVV	!AA	Точная подстройка выходного значения канала N при калибровке	<i>Раздел 2.18</i>
\$AA4N	!AA	Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе канала N модуля по включении питания	<i>Раздел 2.19</i>
\$AA6N	!AA(Данные)	Считать последнее значение, переданное на аналоговый выход канала N	<i>Раздел 2.20</i>
\$AA7N	!AA	Произвести для канала N калибровку значения 10 В	<i>Раздел 2.21.1</i>
\$AA8N	!AA(Данные)	Эхоконтроль выхода канала N	<i>Раздел 2.22</i>
\$AA9N	!AATS	Считать конфигурацию канала N	<i>Раздел 2.23</i>
\$AA9NTS	!AA	Задать конфигурацию канала N	<i>Раздел 2.24</i>
<b>Набор команд для аналогового выхода модулей I-7022 (все команды для канала с номером N)</b>			
Команда	Ответное сообщение	Описание	Раздел
#AAN(Данные)	>	Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе N модуля	<i>Раздел 2.15</i>
\$AA0N	!AA	Произвести калибровку значения 4 мА для канала N	<i>Раздел 2.16</i>
\$AA1N	!AA	Произвести калибровку значения 20 мА для канала N	<i>Раздел 2.17</i>
\$AA3NVV	!AA	Точная подстройка выходного значения канала N при калибровке	<i>Раздел 2.18</i>
\$AA4N	!AA	Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе канала N модуля по включении питания	<i>Раздел 2.19</i>
\$AA6N	!AA(Данные)	Считать последнее значение, переданное на аналоговый выход канала N	<i>Раздел 2.20</i>
\$AA7N	!AA	Считать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе канала N модуля по включении питания	<i>Раздел 2.21.2</i>
\$AA8N	!AA(Данные)	Эхоконтроль выхода канала N	<i>Раздел 2.22</i>
<b>Набор общих для модулей команд сторожевого таймера главного ПК</b>			
Команда	Ответное сообщение	Описание	Раздел
~**	Не передается	Главный ПК работает нормально	<i>Раздел 2.25</i>
~AA0	!AASS	Считать статус модуля	<i>Раздел 2.26</i>
~AA1	!AA	Произвести сброс статуса модуля	<i>Раздел 2.27</i>
~AA2	!AAVV	Считать значение временного интервала сторожевого таймера главного ПК	<i>Раздел 2.28</i>
~AA3EVV	!AA	Задать значение временного интервала сторожевого таймера главного ПК	<i>Раздел 2.29</i>
~AA4	!AA(Данные)	Считать значение, устанавливаемое на выходе модуля в случае приведения его в безопасный режим работы	<i>Раздел 2.30</i>
~AA4N	!AA(Данные)	Считать значение, устанавливаемое на выходе N модуля в случае приведения его в безопасный режим работы	<i>Раздел 2.31</i>

<b>Команда</b>	<b>Ответное сообщение</b>	<b>Описание</b>	<b>Раздел</b>
~AA5	!AA	Задать значение, устанавливаемое на выходе модуля в случае приведения его в безопасный режим работы	<i>Раздел 2.32</i>
~AA5N	!AA	Задать значение, устанавливаемое на выходе N модуля в случае приведения его в безопасный режим работы	<i>Раздел 2.33</i>

---

## 2.1 %AANNTTCCFF

**Назначение команды:** Настроить параметры конфигурации модуля

**Формат команды:** %AANNTTCCFF[CHK](cr)

%	символ разделителя
AA	адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)
NN	новый адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)
TT	новый тип входа настраиваемого модуля (См. <i>Раздел 1.10</i> )
CC	новое значение скорости передачи настраиваемого модуля (См. <i>Раздел 1.10</i> ). Для изменения значения скорости передачи необходимо замкнуть контакт INIT* на землю. (См. <i>Раздел 3.1</i> ).
FF	новый формат данных настраиваемого модуля (См. <i>Раздел 1.10</i> ). Для изменения параметра контроля суммы необходимо замкнуть контакт INIT* на землю. (См. <i>Раздел 3.1</i> ).

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

!	разделитель в случае допустимой команды
?	разделитель в случае недопустимой команды. В случае попытки изменения настроек скорости передачи или контроля суммы при незамкнутом на землю контакте INIT* модуль выдаст ответное сообщение о недопустимой команде.
AA	адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: %0102300600	Ответное сообщение: !02
Изменяется адрес модуля с «01» на «02». Успешное выполнение.	
Команда: %0202050602	Ответное сообщение: !02
Изменяется параметр формата данных с «00» на «02». Успешное выполнение.	

**См. также команды:**

*Раздел 2.2* Команда \$AA2

**См. также темы:**

*Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки; *Раздел 3.1* Назначение контакта INIT\*

---

## 2.2 \$AA2

**Назначение команды:** Считать параметры конфигурации модуля

**Формат команды:** \$AA2[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
2 команда считывания параметров конфигурации

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AATTCCFF[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)  
TT код типа аналогового входа модуля (См. *Раздел 1.10*)  
CC код скорости передачи модуля (См. *Раздел 1.10*)  
FF формат данных модуля (См. *Раздел 1.10*)

**Пример:**

Команда: \$012                                 Ответное сообщение: !01300600

Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 01. Тип выхода “30”, диапазон 0...20 мА, формат данных – технические единицы, мгновенное изменение выходного значения

Успешное выполнение.

Команда: \$022                                 Ответное сообщение: !02310602

Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 02. Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.1* Команда %AANNTCCFF

**См. также темы:**

*Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки, *Раздел 3.1* Назначение контакта INIT\*.

---

## 2.3 \$AA5

**Назначение команды:** Запросить статус сброса

**Формат команды:** \$AA5[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
5 команда считывания статуса сброса

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AAS[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)  
S статус сброса  
1 = модуль приведен в исходное состояние  
0 = модуль не приводился в исходное состояние

**Пример:**

Команда: \$015

Ответное сообщение: !011

При запросе статуса сброса модуля с адресом 01 принимается ответное сообщение, что модуль приведен в исходное состояние.

Команда: \$015

Ответное сообщение: !010

При запросе статуса сброса модуля с адресом 01 принимается ответное сообщение, что модуль не приводился в исходное состояние.

**См. также темы:**

Раздел 3.4 Статус сброса



---

## 2.5 \$AAM

**Назначение команды:** Запросить название модуля

**Формат команды:** \$AAM[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
M команда считывания названия модуля

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA(Данные)[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято  
никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)  
(Данные) название модуля

**Пример:**

Команда: \$01M                                    Ответное сообщение: !017021  
При запросе названия модуля с адресом 01 получен ответ: 7021.  
Команда: \$03M                                    Ответное сообщение: !037021P  
При запросе названия модуля с адресом 03 получен ответ: 7021P.

**См. также команды:**

*Раздел 2.6 Команда ~AAO(Данные)*

---

## 2.6 ~ААО(Данные)

**Назначение команды:** Присвоить модулю название

**Формат команды:** ~ААО(Данные)[СНК](cr)

~            символ разделителя  
АА         адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
О           команда присвоения модулю названия  
(Данные)    новое имя модуля длиной до 6 символов

**Ответное сообщение:**    Допустимая команда:            !АА[СНК](cr)  
                                  Недопустимая команда:         ?АА[СНК](cr)  
                                  В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято  
                                  никакого ответного сообщения.  
!            разделитель в случае допустимой команды  
?            разделитель в случае недопустимой команды  
АА         адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: ~01О7021    Ответное сообщение: !01  
                                  Присвоить модулю с адресом 01 название «7021». Успешное выполнение.  
Команда: \$01М    Ответное сообщение: !017021  
                                  При считывании названия модуля с адресом 01 получено ответное сообщение: 7021.

**См. также команды:**  
*Раздел 2.5 Команда \$ААМ*



---

## 2.7 #AA(Данные)

**Назначение команды:** Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе модуля

**Формат команды:** #AA(Данные)[CHK](cr)

# символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
(Данные) значение, устанавливаемое на аналоговом выходе модуля.  
См. Раздел 1.10 Таблицы параметров настройки.

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: >[CHK](cr)  
Выход за пределы диапазона: ?AA[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ![CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

> разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае, когда данные выводят значение выхода за пределы диапазона. В этом случае на выходе устанавливается значение, равное ближайшему к значению данных пределу рабочего диапазона  
! разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$012                      Ответное сообщение: !01300600

Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 01. Тип выхода “30”, диапазон 0...20 мА, формат данных – технические единицы, мгновенное изменение выходного значения. Успешное выполнение.

Команда: #0105.000                Ответное сообщение: >

Для модуля с адресом 01 на выходе устанавливается значение 5.00 мА.  
Успешное выполнение.

Команда: #0125.000                Ответное сообщение: ?01

Для модуля с адресом 01 попытка установить на выходе значение 25.00 мА. На выходе устанавливается значение, равное верхнему пределу рабочего диапазона 20 мА. Возвращается сообщение о выходе за пределы рабочего диапазона.

Команда: \$022                      Ответное сообщение: !02300601

Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 02. Тип выхода “30”, диапазон 0...20 мА, формат данных – % от полного диапазона, мгновенное изменение выходного значения. Успешное выполнение.

Команда: #02+050.00                Ответное сообщение: >

Для модуля с адресом 02 на выходе устанавливается значение 50% от диапазона (10мА).  
Успешное выполнение.

Команда: \$032                      Ответное сообщение: !02300602

Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 03. Тип выхода “30”, диапазон 0...20 мА, формат данных – дополнительный шестнадцатеричный код, мгновенное изменение выходного значения.  
Успешное выполнение.

Команда: #03800                    Ответное сообщение: >

Для модуля с адресом 03 на выходе устанавливается значение 0x800 (10мА).  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.1 Команда %AANNТССFF, Раздел 2.2 Команда \$AA2

**См. также темы:**

Раздел 1.10 Таблицы параметров настройки, Раздел 3.5 Аналоговый вывод.

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P

## 2.8 \$AA0

**Назначение команды:** Произвести калибровку значения 4 мА.

**Формат команды: \$AA0[CHK](cr)**

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
0 команда калибровки значения 4 мА

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: **!AA[CHK](cr)**  
Недопустимая команда: **?AA[CHK](cr)**  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$010                                      Ответное сообщение: !01  
Калибровка значения 4 мА для аналогового выхода модуля с адресом 01.  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.9 Команда \$AA1 Раздел 2.10 Команда \$AA3VV

**См. также темы:**

Раздел 1.9 Калибровка.

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P

---

## 2.9 \$AA1

**Назначение команды:** Произвести калибровку значения 20 мА.

**Формат команды:** \$AA1[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
1 команда калибровки значения 20 мА

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$011                      Ответное сообщение: !01  
Калибровка значения 20 мА для аналогового выхода модуля с адресом 01.  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.8 Команда \$AA0 Раздел 2.10 Команда \$AA3VV*

**См. также темы:**

*Раздел 1.9 Калибровка.*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P*

---

## 2.10 \$AA3VV

**Назначение команды:** Точная подстройка выходного значения при калибровке.

**Формат команды:** \$AA3VV[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
3 команда точная подстройки выходного значения при калибровке  
VV дополнительный шестнадцатеричный код для точной подстройки выходного значения.  
Величины от 00 до 5F – для увеличения на 0...95 единиц.  
Величины от FF до 1A – для уменьшения на 1 до 95 единиц.  
Каждая единица соответствует 4.88 мкА для токового выхода и 2.44 мВ для потенциального выхода.

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$0131F

Ответное сообщение: !01

Точная подстройка выходного значения при калибровке модуля с адресом 01. Увеличение выходного значения на 31 единицу.

Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.8 Команда \$AA0, Раздел 2.9 Команда \$AA1, Раздел 2.13 Команда \$AA7

**См. также темы:**

Раздел 1.9 Калибровка.

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P

---

## 2.11 \$AA4

**Назначение команды:** Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе модуля по включении питания

**Формат команды:** \$AA4[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

4 команда задания значения, устанавливаемого на аналоговом выходе модуля по включении питания

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды

? разделитель в случае недопустимой команды

AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: #0100.000

Ответное сообщение: >

Для модуля с адресом 01 на выходе устанавливается значение 0.00 мА.

Успешное выполнение.

Команда: \$014

Ответное сообщение: !01

Для модуля с адресом 01 задается значение, устанавливаемое на аналоговом выходе модуля по включении питания. После включения питания на выходе данного модуля будет установлено значение 0.00 мА.

Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.7 Команда #AA(Данные)*

**См. также темы:**

*Раздел 3.5 Аналоговый вывод.*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P*

---

## 2.12 \$AA6

**Назначение команды:** Считать последнее значение, переданное на аналоговый выход командой #AA(Данные)

**Формат команды:** \$AA6[СНК](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

6 команда чтения последнего значения, переданного на аналоговый выход

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA(Данные)[СНК](cr)

Недопустимая команда: ?AA[СНК](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды

? разделитель в случае недопустимой команды

AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

(Данные) последнее значение, переданное на аналоговый выход командой #AA(Данные)

**Пример:**

Команда: #0110.000

Ответное сообщение: >

Для модуля с адресом 01 на выходе устанавливается значение 10.00

Успешное выполнение.

Команда: \$016

Ответное сообщение: ! 0110.000

Чтение последнего значения, переданного на аналоговый выход модуля с адресом 01.

Принято значение 10.00

Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.7 Команда #AA(Данные), Раздел 2.14 Команда \$AA8

**См. также темы:**

Раздел 3.7 Эхоконтроль выхода.

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P

---

## 2.13 \$AA7

**Назначение команды:** Произвести калибровку значения 10 В.

**Формат команды:** \$AA7[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
7 команда калибровки значения 10 В

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: **!AA[CHK](cr)**  
Недопустимая команда: **?AA[CHK](cr)**  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$017                                  Ответное сообщение: !01  
Калибровка значения 10 В для аналогового выхода модуля с адресом 01.  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.10 Команда \$AA3VV*

**См. также темы:**

*Раздел 1.9 Калибровка.*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P*

---

## 2.14 \$AA8

**Назначение команды:** Эхоконтроль выхода

**Формат команды:** \$AA8[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес запрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
8 команда эхоконтроля выхода

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: **!AA(Данные)[CHK](cr)**  
Недопустимая команда: **?AA[CHK](cr)**  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)  
(Данные) текущее значение на выходе

### Пример:

Команда: \$012                              Ответное сообщение: !01320614

Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 01. Тип выхода "20", диапазон 0...10 В, формат данных – технические единицы, скорость изменения выходного значения 1.0 В/с.  
Успешное выполнение.

Команда: #0110.000                      Ответное сообщение: >

Для модуля с адресом 01 на выходе устанавливается значение 10.00  
Успешное выполнение.

Команда: \$016                              Ответное сообщение: !0110.000

Чтение последнего значения, переданного на аналоговый выход модуля с адресом 01.  
Принято значение 10.00.  
Успешное выполнение.

Команда: \$018                              Ответное сообщение: !0101.000

Чтение текущего значения на аналоговом выходе модуля с адресом 01.  
Принято значение 1.0 В.  
Успешное выполнение.

Команда: \$018                              Ответное сообщение: !0101.500

Чтение текущего значения на аналоговом выходе модуля с адресом 01.  
Принято значение 1.5 В.  
Успешное выполнение.

### См. также команды:

*Раздел 2.7* Команда #AA(Данные), *Раздел 2.12* Команда \$AA6

### См. также темы:

*Раздел 3.6* Контроль скорости изменения выходного сигнала, *Раздел 3.7* Эхоконтроль выхода.

### Примечание:

*Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P*



---

## 2.15 #AAN(Данные)

**Назначение команды:** Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе N модуля

**Формат команды:** #AAN(Данные)[CHK](cr)

# символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
N номер канала, для которого считывается значение:  
0 или 1 для модуля I-7022,  
0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024  
(Данные) значение, устанавливаемое на аналоговом выходе модуля.  
См. Раздел 1.10 Таблицы параметров настройки.

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: >[CHK](cr)  
Выход за пределы диапазона: ?AA[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ![CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

> разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае, когда данные выводят значение выхода за пределы диапазона. В этом случае на выходе устанавливается значение, равное ближайшему к значению данных пределу рабочего диапазона  
! разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

### Пример для модуля I-7022:

Команда: \$012                      Ответное сообщение: !013F0600  
Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 01. Формат данных – технические единицы, скорость передачи 9600 бод.  
Успешное выполнение.

Команда: \$0190                      Ответное сообщение: !0110  
Считываются параметры конфигурации канала 0 модуля с адресом 01. Рабочий диапазон 4...20 мА, мгновенное изменение выходного сигнала.  
Успешное выполнение.

Команда: #01005.000                      Ответное сообщение: >  
Для модуля с адресом 01 на выходе 0 устанавливается значение 5.00 мА.  
Успешное выполнение.

Команда: #01025.000                      Ответное сообщение: ?01  
Для модуля с адресом 01 попытка установить на выходе канала 0 значение 25.00 мА. На выходе канала 0 устанавливается значение, равное верхнему пределу рабочего диапазона 20 мА.  
Возвращается сообщение о выходе за пределы рабочего диапазона.

### Пример для модуля I-7024:

Команда: \$012                      Ответное сообщение: !013F0600  
Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 01. Формат данных – технические единицы, скорость передачи 9600 бод, рабочий диапазон 0...20 мА, мгновенное изменения выходного сигнала.  
Успешное выполнение.

Команда: #010+05.000                      Ответное сообщение: >  
Для модуля с адресом 01 на выходе 0 устанавливается значение 5.00 мА.  
Успешное выполнение.

Команда: #010+25.000                      Ответное сообщение: ?01  
Для модуля с адресом 01 попытка установить на выходе канала 0 значение 25.00 мА. На выходе канала 0 устанавливается значение, равное верхнему пределу рабочего диапазона 20 мА. Возвращается сообщение о выходе за пределы рабочего диапазона.

**См. также команды:**

*Раздел 2.1 Команда %AANNTCCFF, Раздел 2.2 Команда \$AA2*

**См. также темы:**

*Раздел 1.10 Таблицы параметров настройки, Раздел 3.5 Аналоговый вывод.*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7022/24*

---

## 2.16 \$AA0N

**Назначение команды:**

I-7022 Произвести калибровку значения 4 мА для канала N.  
I-7024 Произвести калибровку значения 0 мА / -10 В для канала N.

**Формат команды: \$AA0N[CHK](cr)**

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
0 команда калибровки значения 4 мА (0 мА / -10 В)  
N номер канала, для которого считывается значение:  
0 или 1 для модуля I-7022,  
0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: **!AA[CHK](cr)**  
Недопустимая команда: **?AA[CHK](cr)**  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято  
никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$0101                      Ответное сообщение: !01  
Калибровка значения 4 мА для аналогового выхода канала 1 модуля с адресом 01 (для I-7022) или  
калибровка значения 0 мА / -10 В для аналогового выхода канала 1 модуля с адресом 01 (для I-7024).  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.17* Команда \$AA1N *Раздел 2.18* Команда \$AA3NVV

**См. также темы:**

*Раздел 1.9* Калибровка.

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7022/24*

---

## 2.17 \$AA1N

**Назначение команды:**

I-7022 Произвести калибровку значения 20 мА для канала N.  
I-7024 Произвести калибровку значения 20 мА / +10 В для канала N.

**Формат команды: \$AA1N[CHK](cr)**

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
1 команда калибровки значения 20 мА (+10 В)  
N номер канала, для которого считывается значение:  
0 или 1 для модуля I-7022,  
0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: **!AA[CHK](cr)**  
Недопустимая команда: **?AA[CHK](cr)**  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято  
никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$0111                      Ответное сообщение: !01  
Калибровка значения 20 мА для аналогового выхода канала 1 модуля с адресом 01 (для I-7022) или  
калибровка значения 20 мА / +10 В для аналогового выхода канала 1 модуля с адресом 01 (для I-7024).  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.16* Команда \$AA0N *Раздел 2.18* Команда \$AA3NVV

**См. также темы:**

*Раздел 1.9* Калибровка.

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7022/24*

---

## 2.18 \$AA3NVV

**Назначение команды:** Точная подстройка выходного значения канала N при калибровке.

**Формат команды:** \$AA3NVV[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

3 команда точная подстройки выходного значения при калибровке

N номер канала, для которого считывается значение:

0 или 1 для модуля I-7022,

0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024

VV дополнительный шестнадцатеричный код для точной подстройки выходного значения.

Величины от 00 до 5F – для увеличения на 0...95 единиц.

Величины от FF до 1A – для уменьшения на 1 до 95 единиц.

Каждая единица соответствует 4.88 мкА для токового выхода и 2.44 мВ для потенциального выхода.

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды

? разделитель в случае недопустимой команды

AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример для модуля I-7024:**

Команда: \$01321F

Ответное сообщение: !01

Точная подстройка выходного значения канала 2 при калибровке модуля с адресом 01. Увеличение выходного значения на 31 единицу.

Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.16 Команда \$AA0N, Раздел 2.17 Команда \$AA1N

**См. также темы:**

Раздел 1.9 Калибровка.

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7022/24

---

## 2.19 \$AA4N

**Назначение команды:** Задать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе канала N модуля по включении питания

**Формат команды:** \$AA4N[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
4 команда задания значения, устанавливаемого на аналоговом выходе канала N модуля по включении питания  
N номер канала, для которого считывается значение:  
0 или 1 для модуля I-7022,  
0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример для модуля I-7024:**

Команда: #012+00.000                      Ответное сообщение: >  
Для модуля с адресом 01 на выходе канала 2 устанавливается значение 0.00 мА.  
Успешное выполнение.

Команда: \$0142                              Ответное сообщение: !01  
Для модуля с адресом 01 задается значение, устанавливаемое на аналоговом выходе канала 2 модуля по включении питания. После включения питания на выходе данного модуля будет установлено значение 0.00 мА.  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.15* Команда #AA(Данные) *Раздел 2.21* Команда \$AA7N

**См. также темы:**

*Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки *Раздел 3.5* Аналоговый вывод.

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7022/24*

---

## 2.20 \$AA6N

**Назначение команды:** Считать последнее значение, переданное на аналоговый выход канала N командой #AAN(Данные)

**Формат команды:** \$AA6N[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
6 команда чтения последнего значения, переданного на аналоговый выход  
N номер канала, для которого считывается значение:  
0 или 1 для модуля I-7022,  
0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA(Данные)[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)  
(Данные) последнее значение, переданное на аналоговый выход канала N командой #AAN(Данные)

**Пример для модуля I-7024:**

Команда: #013+10.000    Ответное сообщение: !01  
Для модуля с адресом 01 на выходе канала 3 устанавливается значение +10.00  
Успешное выполнение.

Команда: \$0163    Ответное сообщение: !01+10.000  
Чтение последнего значения, переданного на аналоговый выход канала 3 модуля с адресом 01.  
Принято значение +10.00  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.15 Команда #AAN(Данные), Раздел 2.22 Команда \$AA8N

**См. также темы:**

Раздел 3.7 Эхоконтроль выхода.

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7022/24

---

## 2.21.1 \$AA7N

**Назначение команды:** Произвести для канала N калибровку значения 10 В.

**Формат команды:** \$AA7N[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

7 команда калибровки значения 10 В

N номер канала, для которого считывается значение: 0 или 1 для модуля I-7022

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды

? разделитель в случае недопустимой команды

AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$0170

Ответное сообщение: !01

Калибровка значения 10 В для аналогового выхода канала 0 модуля с адресом 01.

Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.16* Команда \$AA0N, *Раздел 2.17* Команда \$AA1N

**См. также темы:**

*Раздел 1.9* Калибровка.

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модуля I-7022*



---

## 2.21.2 \$AA7N

**Назначение команды:** Считать значение, устанавливаемое на аналоговом выходе канала N модуля по включении питания

**Формат команды:** \$AA7N[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

7 команда чтения значения, устанавливаемого на аналоговом выходе канала N модуля по включении питания

N номер канала, для которого считывается значение: 0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA(Данные)[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды

? разделитель в случае недопустимой команды

AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

(Данные) значение, устанавливаемое на аналоговом выходе канала N модуля по включении питания

**Пример:**

Команда: \$0170

Ответное сообщение: !01+00.000

Для модуля с адресом 01 считывается значение, устанавливаемое на аналоговом выходе канала 0 модуля по включении питания. После включения питания на данном выходе модуля будет установлено значение 0.00 мА.

Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.19* Команда \$AA4N

**См. также темы:**

*Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки *Раздел 3.5* Аналоговый вывод.

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модуля I-7024*

## 2.22 \$AA8N

**Назначение команды:** Эхоконтроль выхода канала N

**Формат команды:** \$AA8N[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
8 команда эхоконтроля выхода канала N  
N номер канала, для которого считывается значение:  
0 или 1 для модуля I-7022,  
0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: **!AA(Данные)[CHK](cr)**  
Недопустимая команда: **?AA[CHK](cr)**  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)  
(Данные) текущее значение на выходе канала N

**Пример для модуля I-7024:**

Команда: \$012                                      Ответное сообщение: !01320614

Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 01. Тип выхода "20", диапазон 0...10 В, формат данных – технические единицы, скорость изменения выходного значения 1.0 В/с.  
Успешное выполнение.

Команда: #010+10.000                                      Ответное сообщение: >  
Для модуля с адресом 01 на выходе канала 0 устанавливается значение 10.00  
Успешное выполнение.

Команда: \$0160                                      Ответное сообщение: !01+10.000  
Чтение последнего значения, переданного на аналоговый выход канала 0 модуля с адресом 01.  
Принято значение 10.00.  
Успешное выполнение.

Команда: \$0180                                      Ответное сообщение: !01+01.000  
Чтение текущего значения на аналоговом выходе канала 0 модуля с адресом 01.  
Принято значение 1.0 В.  
Успешное выполнение.

Команда: \$0180                                      Ответное сообщение: !01+01.500  
Чтение текущего значения на аналоговом выходе канала 0 модуля с адресом 01.  
Принято значение 1.5 В.  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.12* Команда #AAN(Данные), *Раздел 2.20* Команда \$AA6N

**См. также темы:**

*Раздел 3.7* Эхоконтроль выхода.

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7022/24*

---

## 2.23 \$AA9N

**Назначение команды:** Считать конфигурацию канала N

**Формат команды:** \$AA9N[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
9 команда чтения конфигурации канала N  
N номер канала, для которого считывается конфигурация: 0 или 1 для модуля I-7022

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AATS(Данные)[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)  
T тип аналогового выхода канала N  
См. *Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки  
S скорость изменения выходного сигнала на выходе канала N  
См. *Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки

**Пример:**

Команда: \$0190

Ответное сообщение: !0110

Считываются параметры конфигурации канала 0 модуля с адресом 01. Рабочий диапазон 4...20 мА, мгновенное изменение выходного значения.

Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.24* Команда \$AA9NTS

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модуля I-7022*

---

## 2.24 \$AA9NTS

**Назначение команды:** Задать конфигурацию канала N

**Формат команды:** \$AA9NTS[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
9 команда задания конфигурации канала N  
N номер канала, для которого задается конфигурация: 0 или 1 для модуля I-7022  
T тип аналогового выхода канала N  
См. *Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки  
S скорость изменения выходного сигнала на выходе канала N  
См. *Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: **!AA(Данные)[CHK](cr)**  
Недопустимая команда: **?AA[CHK](cr)**  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$019121                                    Ответное сообщение: !01  
Задаются параметры конфигурации канала 1 модуля с адресом 01. Рабочий диапазон 0...10 В, скорость изменения выходного значения 0.625 В/с.  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.23* Команда \$AA9N

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модуля I-7022*

## 2.25 ~\*\*

**Назначение команды:** Главный ПК работает нормально

Главный ПК (или контроллер), к которому подключены модули, передает эту команду для того, чтобы сообщить всем модулям информацию: «Главный ПК работает нормально».

**Формат команды:** ~\*\*[СНК](cr)

~ символ разделителя

\*\* команда для всех модулей

**Ответное сообщение:** Не передается.

**Пример:**

Команда: ~\*\*

Ответное сообщение: Не передается.

На все модули передается информация о том, что главный ПК работает нормально.

**См. также команды:**

*Раздел 2.26* Команда ~AA0, *Раздел 2.27* Команда ~AA1, *Раздел 2.28* Команда ~AA2,

*Раздел 2.29* Команда ~AA3EVV, *Раздел 2.30* Команда ~AA4, *2.31* Команда ~AA4N,

*2.32* Команда ~AA5, *2.33* Команда ~AA5N

**См. также темы:**

*Раздел 3.2* Статус модуля, *Раздел 3.3* Действие двойного сторожевого таймера.

---

## 2.26 ~AA0

**Назначение команды:** Считать статус модуля

**Формат команды:** ~AA0[CHK](cr)

~ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
0 команда считывания статуса модуля

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: **!AASS[CHK](cr)**  
Недопустимая команда: **?AA[CHK](cr)**  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)  
SS статус модуля. **Значение статуса модуля заносится в ЭСПЗУ и может быть сброшено только при помощи команды ~AA1.**

7	6	5	4	3	2	1	0
*1	Зарезервировано				*2	Зарезервировано	

\*1: Статус сторожевого таймера главного ПК:

0 = Выключен

1 = Включен

\*2: Флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК:

0 = Снят

1 = Установлен

**Пример:**

Команда: ~010 Ответное сообщение: !0100

При считывании статуса модуля с адресом 01 принято значение «00», свидетельствующее о том, что флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК снят.

Команда: ~010 Ответное сообщение: !0104

При считывании статуса модуля с адресом 01 принято значение «04», свидетельствующее о том, что в модуле установлен флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК.

**См. также команды:**

*Раздел 2.25 Команда ~\*\*, Раздел 2.27 Команда ~AA1, Раздел 2.28 Команда ~AA2, Раздел 2.29 Команда ~AA3EVV, Раздел 2.30 Команда ~AA4, 2.31 Команда ~AA4N, 2.32 Команда ~AA5, 2.33 Команда ~AA5N*

**См. также темы:**

*Раздел 3.2 Статус модуля, Раздел 3.3 Действие двойного сторожевого таймера.*

---

## 2.27 ~AA1

**Назначение команды:** Произвести сброс статуса модуля

**Формат команды:** ~AA1[CHK](cr)

~ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
1 команда сброса статуса модуля

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: ~010 Ответное сообщение: !0104

При считывании статуса модуля с адресом 01 принято значение «04», свидетельствующее о том, что в модуле установлен флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК.

Команда: ~011 Ответное сообщение: !01

Модуль с адресом 01 приводится в исходное состояние. Успешное выполнение. Светодиодный индикатор на этом модуле перестает мигать.

Команда: ~010 Ответное сообщение: !0100

При считывании статуса модуля с адресом 01 принято значение «00», свидетельствующее о том, что флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК снят.

**См. также команды:**

*Раздел 2.25 Команда ~\*\*, Раздел 2.26 Команда ~AA0, Раздел 2.28 Команда ~AA2, Раздел 2.29 Команда ~AA3E VV, Раздел 2.30 Команда ~AA4, 2.31 Команда ~AA4N, 2.32 Команда ~AA5, 2.33 Команда ~AA5N*

**См. также темы:**

*Раздел 3.2 Статус модуля, Раздел 3.3 Действие двойного сторожевого таймера.*

---

## 2.28 ~AA2

**Назначение команды:** Считать значение временного интервала сторожевого таймера главного ПК

**Формат команды:** ~AA2[CHK](cr)

~ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

2 команда считывания значения временного интервала сторожевого таймера главного ПК

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AAEVV[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды

? разделитель в случае недопустимой команды

AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

E статус сторожевого таймера главного ПК:

0 = Выключен

1 = Включен

VV значение временного интервала в шестнадцатеричном формате, каждая единица которого соответствует длительности 0,1 секунды (01 = 0,1 с, а FF = 25,5 с)

**Пример:**

Команда: ~012

Ответное сообщение: !010FF

При считывании длительности временного интервала сторожевого таймера главного ПК в модуле с адресом 01 принято значение «FF», что соответствует длительности 25,5 с, сторожевой таймер выключен.

**См. также команды:**

*Раздел 2.25 Команда ~\*\*, Раздел 2.26 Команда ~AA0, Раздел 2.27 Команда ~AA1,*

*Раздел 2.29 Команда ~AA3EVV, Раздел 2.30 Команда ~AA4, 2.31 Команда ~AA4N,*

*2.32 Команда ~AA5, 2.33 Команда ~AA5N*

**См. также темы:**

*Раздел 3.2 Статус модуля, Раздел 3.3 Действие двойного сторожевого таймера.*



## 2.29 ~AA3EVB

**Назначение команды:** Задать значение временного интервала сторожевого таймера главного ПК

**Формат команды:** ~AA3EVB[CHK](cr)

~ символ разделителя  
 AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
 3 команда установки временного интервала сторожевого таймера главного ПК  
 E 1 = Включить сторожевой таймер главного ПК  
 0 = Отключить сторожевой таймер главного ПК  
 VB значение временного интервала от 01 до FF, каждая единица которого соответствует длительности 0.1 секунды

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)  
 Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)  
 В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
 ? разделитель в случае недопустимой команды  
 AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

### Пример:

Команда: ~010 Ответное сообщение: !0100  
 При считывании статуса модуля с адресом 01 принято значение «00», свидетельствующее о том, что флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК снят.

Команда: ~013164 Ответное сообщение: !01  
 Включается сторожевой таймер главного ПК в модуле с адресом 01 и для него устанавливается значение «64» (10.0 секунд). Успешное выполнение.

Команда: ~012 Ответное сообщение: !01164  
 При считывании длительности временного интервала сторожевого таймера главного ПК в модуле с адресом 01 принято значение «64», что соответствует длительности 10,0 с, сторожевой таймер включен.

Команда: ~\*\* Ответное сообщение: Не передается.  
 Происходит сброс сторожевого таймера главного ПК.

Выдержите паузу длительностью 10 с и не подавайте команду ~\*\*. После этого на модуле начнет мигать светодиодный индикатор с частотой примерно 1 раз в секунду.

Команда: ~010 Ответное сообщение: !0104  
 При считывании статуса модуля с адресом 01 принято значение «04», свидетельствующее о том, что в модуле установлен флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК.

Команда: ~011 Ответное сообщение: !01  
 Модуль с адресом 01 приводится в исходное состояние. Успешное выполнение. Светодиодный индикатор на этом модуле перестает мигать.

### См. также команды:

Раздел 2.25 Команда ~\*\*, Раздел 2.26 Команда ~AA0, Раздел 2.27 Команда ~AA1,  
 Раздел 2.28 Команда ~AA2, Раздел 2.30 Команда ~AA4, 2.31 Команда ~AA4N,  
 2.32 Команда ~AA5, 2.33 Команда ~AA5N

### См. также темы:

Раздел 3.2 Статус модуля, Раздел 3.3 Действие двойного сторожевого таймера.

---

## 2.30 ~AA4

**Назначение команды:** Считать значение, устанавливаемое на выходе модуля в случае приведения его в безопасный режим работы

**Формат команды:** ~AA4[СНК](cr)

~ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

4 команда считывания значения, устанавливаемого на аналоговом выходе модуля в случае приведения модуля в безопасный режим работы

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA(Данные)[СНК](cr)

Недопустимая команда: ?AA[СНК](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды

? разделитель в случае недопустимой команды

AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

(Данные) значение, устанавливаемое на выходе модуля в случае приведения его в безопасный режим работы.  
См. Раздел 1.10 Таблицы параметров настройки.

**Пример:**

Команда: ~014

Ответное сообщение: !0105.00

При опросе модуля с адресом 01 принято сообщение о том, что значение, устанавливаемое на выходе модуля в случае приведения его в безопасный режим работы, равно 5.00

Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.25 Команда ~\*\*, Раздел 2.26 Команда ~AA0, Раздел 2.27 Команда ~AA1,  
Раздел 2.28 Команда ~AA2, Раздел 2.29 Команда ~AA3EVV, 2.32 Команда ~AA5

**См. также темы:**

Раздел 3.2 Статус модуля, Раздел 3.3 Действие двойного сторожевого таймера.

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P

---

## 2.31 ~AA4N

**Назначение команды:** Считать значение, устанавливаемое на выходе N модуля в случае приведения его в безопасный режим работы

**Формат команды:** ~AA4N[CHK](cr)

~ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
4 команда считывания значения, устанавливаемого на аналоговом выходе модуля в случае приведения модуля в безопасный режим работы  
N номер канала, для которого считывается значение:  
0 или 1 для модуля I-7022,  
0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024.

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA(Данные)[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды

? разделитель в случае недопустимой команды

AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

(Данные) значение, устанавливаемое на выходе N модуля в случае приведения его в безопасный режим работы.  
См. Раздел 1.10 Таблицы параметров настройки.

**Пример:**

Команда: ~0140

Ответное сообщение: !01+00.000

При опросе модуля с адресом 01 принято сообщение о том, что значение, устанавливаемое на выходе канала 0 модуля в случае приведения его в безопасный режим работы, равно 0.0  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.25 Команда ~\*\*, Раздел 2.26 Команда ~AA0, Раздел 2.27 Команда ~AA1,  
Раздел 2.28 Команда ~AA2, Раздел 2.29 Команда ~AA3EVV, 2.33 Команда ~AA5N

**См. также темы:**

Раздел 3.2 Статус модуля, Раздел 3.3 Действие двойного сторожевого таймера.

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7022/24

---

## 2.32 ~AA5

**Назначение команды:** Задать значение, устанавливаемое на выходе модуля в случае приведения его в безопасный режим работы

**Формат команды:** ~AA5[CHK](cr)

~ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

5 команда задания значения, устанавливаемого на аналоговом выходе модуля в случае приведения модуля в безопасный режим работы

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)

Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)

В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды

? разделитель в случае недопустимой команды

AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: #0100.000

Ответное сообщение: !01

Для модуля с адресом 01 на выходе устанавливается значение 0.00

Успешное выполнение.

Команда: ~015

Ответное сообщение: !0105.00

Для модуля с адресом 01 на выходе задается значение, устанавливаемое на выходе модуля в случае приведения его в безопасный режим работы. Оно равно значению, присутствующему в данный момент на выходе модуля. В данном случае 0.00

Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.25 Команда ~\*\*, Раздел 2.26 Команда ~AA0, Раздел 2.27 Команда ~AA1, Раздел 2.28 Команда ~AA2, Раздел 2.29 Команда ~AA3EVV, 2.30 Команда ~AA4*

**См. также темы:**

*Раздел 3.2 Статус модуля, Раздел 3.3 Действие двойного сторожевого таймера.*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модуля I-7021/21P*

---

## 2.33 ~AA5N

**Назначение команды:** Задать значение, устанавливаемое на выходе N модуля в случае приведения его в безопасный режим работы

**Формат команды:** ~AA5N[CHK](cr)

~ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
5 команда задания значения, устанавливаемого на аналоговом выходе модуля в случае приведения модуля в безопасный режим работы  
N номер канала, для которого задается значение:  
0 или 1 для модуля I-7022,  
0, 1, 2 или 3 для модуля I-7024.

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AA[CHK](cr)  
Недопустимая команда: ?AA[CHK](cr)  
В случае синтаксической или коммуникационной ошибки может быть не принято никакого ответного сообщения.

! разделитель в случае допустимой команды  
? разделитель в случае недопустимой команды  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: #010+05.000                      Ответное сообщение: !01  
Для модуля с адресом 01 на выходе 0 устанавливается значение +5.00  
Успешное выполнение.

Команда: ~0150                      Ответное сообщение: !0105.00  
Для модуля с адресом 01 на выходе 0 задается значение, устанавливаемое на выходе 0 модуля в случае приведения его в безопасный режим работы. Оно равно значению, присутствующему в данный момент на выходе 0 модуля. В данном случае +5.00  
Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.25* Команда ~\*\*, *Раздел 2.26* Команда ~AA0, *Раздел 2.27* Команда ~AA1,  
*Раздел 2.28* Команда ~AA2, *Раздел 2.29* Команда ~AA3Evv, *2.31* Команда ~AA4N

**См. также темы:**

*Раздел 3.2* Статус модуля, *Раздел 3.3* Действие двойного сторожевого таймера.

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7022/24*

---

## 3. Замечания по практическому применению

---

### 3.1 Назначение контакта INIT\*

В каждом модуле серии I-7000 имеется встроенное ЭСППЗУ, предназначенное для хранения данных о его конфигурации, таких как адрес модуля, его тип, скорость передачи и т.п. Иногда пользователь может забыть сведения о конфигурации конкретного модуля. Поэтому в модулях I-7000 предусмотрен специальный режим инициализации «INIT», позволяющий пользователю разрешить возникшую проблему. В режиме «INIT» модуль имеет фиксированные настройки: **адрес=00, скорость передачи=9600бит/с, контроль суммы не производится.**

Для того чтобы перевести модуль в режим «INIT» выполните следующие действия:

Шаг 1. Выключите питание модуля.

Шаг 2. Соедините между собой контакты «INIT\*» и «GND».

Шаг 3. Включите питание.

Шаг 4. Передайте команду \$002(cr) со скоростью 9600бит/с для того, чтобы считать сведения о конфигурации, хранящиеся в ЭСППЗУ данного модуля.

Для получения дополнительной информации обратитесь к разделу 5.1 Главы «Основы эксплуатации» документа «Преобразователи интерфейса серии I-7000. Руководство пользователя».

---

### 3.2 Статус модуля

В результате выполнения операции сброса (приведения в исходное состояние) при включении питания или сброса сторожевым таймером модуля все выходы модуля приводятся в состояние, соответствующее значению по включению питания (PowerOn Value). После этого модуль может воспринять от главного ПК команду на изменение состояния выходов.

В случае истечения временного интервала сторожевого таймера главного ПК (т.е. модуль не получил команду в течение установленного интервала) все выходы модуля приводятся в состояние, соответствующее безопасному значению (Safe Value). При этом устанавливается флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК, а команда на изменение значений на выходах модуля будет проигнорирована. Светодиодный индикатор модуля начинает мигать (с частотой примерно 1 раз в секунду), а пользователь должен подать команду на приведение модуля в исходное состояние для того, чтобы вернуть его в нормальный режим работы.

---

### 3.3 Действие двойного сторожевого таймера

**Двойной сторожевой таймер = сторожевой таймер модуля + сторожевой таймер главного ПК**

Сторожевой таймер модуля представляет собой аппаратно реализованную схему сброса, предназначенную для контролирования рабочего состояния данного модуля. При эксплуатации модуля в суровых внешних условиях или в неблагоприятной электромагнитной обстановке в его работе под воздействием внешней помехи может произойти сбой. Данная схема позволяет модулю работать непрерывно и никогда не «зависать» (т.е. сторожевой таймер автоматически пересбрасывает процессор модуля в случае зависания).

Сторожевой таймер главного ПК представляет собой программно реализованную функцию, предназначенную для контролирования рабочего состояния главного (управляющего) ПК или контроллера. Задача этого таймера состоит в предотвращении последствий, которые могут наступить в результате возникновения проблем в коммуникационной сети или канале связи, либо в результате останова главного ПК или контроллера. По истечении временного интервала (т.е. когда модуль не получил вовремя команду ~\*\*), на который установлен этот сторожевой таймер, все выходы модуля приводятся в состояние, соответствующее предварительно заданному «безопасному» значению (Safe Value). Это позволяет предотвратить возникновение непредсказуемых проблем в работе объекта управления.

Наличие в модулях серии I-7000 двойного сторожевого таймера позволяет сделать систему управления более надежной и стабильной в работе.

---

## 3.4 Статус сброса

Статус сброса (Reset Status) устанавливается после включения питания модуля или после перезагрузки встроенного процессора сторожевым таймером модуля, а снимается в том случае, когда подается команда считывания Статуса сброса (\$AA5). Это удобно пользователю для проверки рабочего состояния модуля. Если Статус сброса установлен, то это значит, что производился сброс модуля, и состояние его выходов могло быть изменено в соответствии со значением, устанавливаемым по включении питания. Если Статус сброса снят, то это значит, что сброс модуля не производился, и состояние его выходов осталось неизменным.

---

## 3.5 Аналоговый вывод

Аналоговый выход модуля может находиться в одном из трех состояний:

1. **Безопасное значение (Safe Value).** Если установлен флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК, то выходы модуля приводятся в состояние, соответствующее “безопасному” значению. Если в такой ситуации на модуль поступит команда изменить состояние его выходов (например, команда #AA(Данные) или #AA(Данные)), то модуль проигнорирует такую команду, выдаст в ответном сообщении символ “!” и не станет изменять состояние выходов в соответствии с содержащимся в данной команде значением. **В случае срабатывания сторожевого таймера главного ПК в модуле устанавливается соответствующий статус, который заносится в ЭСПЗУ и может быть снят только при помощи команды ~AA1.** Если пользователь пожелает изменить состояние выходов такого модуля, то сначала ему следует снять флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК, и только после этого можно будет подать команду на изменение состояния выходов модуля в соответствии с требуемым значением.
2. **Значение по включении питания (PowerOn Value):** При включении питания или в случае переинициализации модуля, и если флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК снят, то выходы модуля приводятся в состояние, соответствующее предварительно заданному «значению по включении питания».
3. **Значение, содержащееся в команде вывода:** Если флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК снят, а пользователь подает на модуль команду изменения данных на аналоговом выходе (например, команду #AA(Данные) или #AA(Данные)), то состояние выходов модуля изменяется в соответствии со значением, содержащимся в данной команде. При этом модуль передает ответное сообщение об успешном выполнении команды (модуль передает символ “>”). Если в команде содержится значение, выходящее за пределы рабочего диапазона, то на выходе устанавливается значение, соответствующее верхнему (нижнему) пределу диапазона, а модуль передает “?AA” (выход за пределы диапазона).

---

## 3.6 Контроль скорости изменения выходного сигнала

Контроль скорости изменения выходного сигнала используется для управления выходным сигналом. Во многих технологических системах мгновенное изменение значения управляющего аналогового сигнала является нежелательным или неприемлемым. Более предпочтительно постепенное контролируемое нарастание или уменьшение величины управляющего аналогового сигнала.

Модули I-7021/21P/22/24 позволяют обеспечить программируемое регулирование скорости изменения выходного сигнала. При поступлении на модули I-7021/21P/22/24 команды на изменение выходного аналогового значения (например, команды #AA(Данные) или #AA(Данные)) автоматически произойдет переход к новому значению с предустановленной пользователем скоростью.

Модули I-7021/21P/22/24 выполняют обновление выходного аналогового значения со скоростью 100 преобразований в секунду. Это позволяет обеспечить плавный переход к требуемому значению.

---

## 3.7 Эхоконтроль выхода

В модулях I-7021/21P/22 имеется аналого-цифровой преобразователь, который используется для контроля текущего выходного значения. Встроенная функция текущего эхоконтроля может помочь зафиксировать неправильное подключение проводов или недопустимую нагрузку. В обоих случаях выходное значение будет значительно отличаться от требуемого.

В модуле I-7024 такой аналого-цифровой преобразователь отсутствует. Но с ЦАП этого модуля можно считать последнее переданное на выход значение. Модуль I-7024 не способен определить фактическое выходное

значение на цифро-аналоговом преобразователе и не может зафиксировать неправильность подключения проводов или недопустимую нагрузку.