

Модули аналогового ввода I-7012/12D/12F/12FD, I-7014D, I-7017/17F

Руководство пользователя

Гарантийные обязательства

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

Предупреждение

Фирма ICP DAS не несет никакой ответственности за ущерб, который может быть причинен 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: сентябрь 1999г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.1 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	4
1.2 ЦОКОЛЕВКА РАЗЪЕМОВ	5
1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
1.4 БЛОК-СХЕМЫ	9
1.5 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	10
1.6 ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ	12
1.7 ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ	12
1.8 УСТАНОВКА ПЕРЕМЫЧЕК	12
1.9 КАЛИБРОВКА	13
1.10 ТАБЛИЦЫ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЙКИ.....	14
2. КОМАНДЫ.....	16
2.1 %AANNTTCCFF.....	18
2.2 #**	19
2.3 #AA	20
2.4 #AAN.....	21
2.5 \$AA0.....	22
2.6 \$AA1.....	23
2.7 \$AA2.....	24
2.8 \$AA4.....	25
2.9 \$AA5VV	26
2.10 \$AA6.....	27
2.11 \$AA8.....	28
2.12 \$AA8V.....	29
2.13 \$AA9(ДАННЫЕ).....	30
2.14 \$AAA	31
2.15 \$AAF	32
2.16 \$AAM	33
2.17 ~AAO(ДАННЫЕ).....	34
2.18 ~AAEV	35
2.19 @AADI.....	36
2.20 @AADO(ДАННЫЕ)	37
2.21 @AAEAT	38
2.22 @AANI(ДАННЫЕ).....	39
2.23 @AALO(ДАННЫЕ).....	40
2.24 @AADA	41
2.25 @AACA	42
2.26 @AARH.....	43
2.27 @AARL.....	44
2.28 @AARE	45
2.29 @AACE.....	46
2.30 \$AA3.....	47
2.31 \$AA5.....	48
2.32 \$AA6(SL)(SH)	49
2.33 \$AA7(TL)(TH).....	50
2.34 \$AAA	51
2.35 \$AAAV	52
2.36 ~**	53
2.37 ~AA0	54
2.38 ~AA1	55

2.39 ~AA2	56
2.40 ~AA3EVV	57
2.41 ~AA4	58
2.42 ~AA5PPSS	59
3. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	60
3.1 НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТА INIT*	60
3.2 СТАТУС МОДУЛЯ.....	60
3.3 ДЕЙСТВИЕ ДВОЙНОГО СТОРОЖЕВОГО ТАЙМЕРА	60
3.4 ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД И СЧЕТЧИК СОБЫТИЙ.....	2
3.5 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ.....	2
3.6 ДВУХПороговое устройство сигнализации.....	2
3.7 НОРМИРУЮЩИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	62
3.8 ЛИНЕЙНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ.....	62

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 аналогового ввода имеют следующие общие отличительные особенности:

- Аналоговые входы с гальванической развязкой 3000В постоянного тока.
- 24-разрядный сигма-дельта АЦП, обеспечивающий превосходную точность преобразования.
- Программная калибровка.

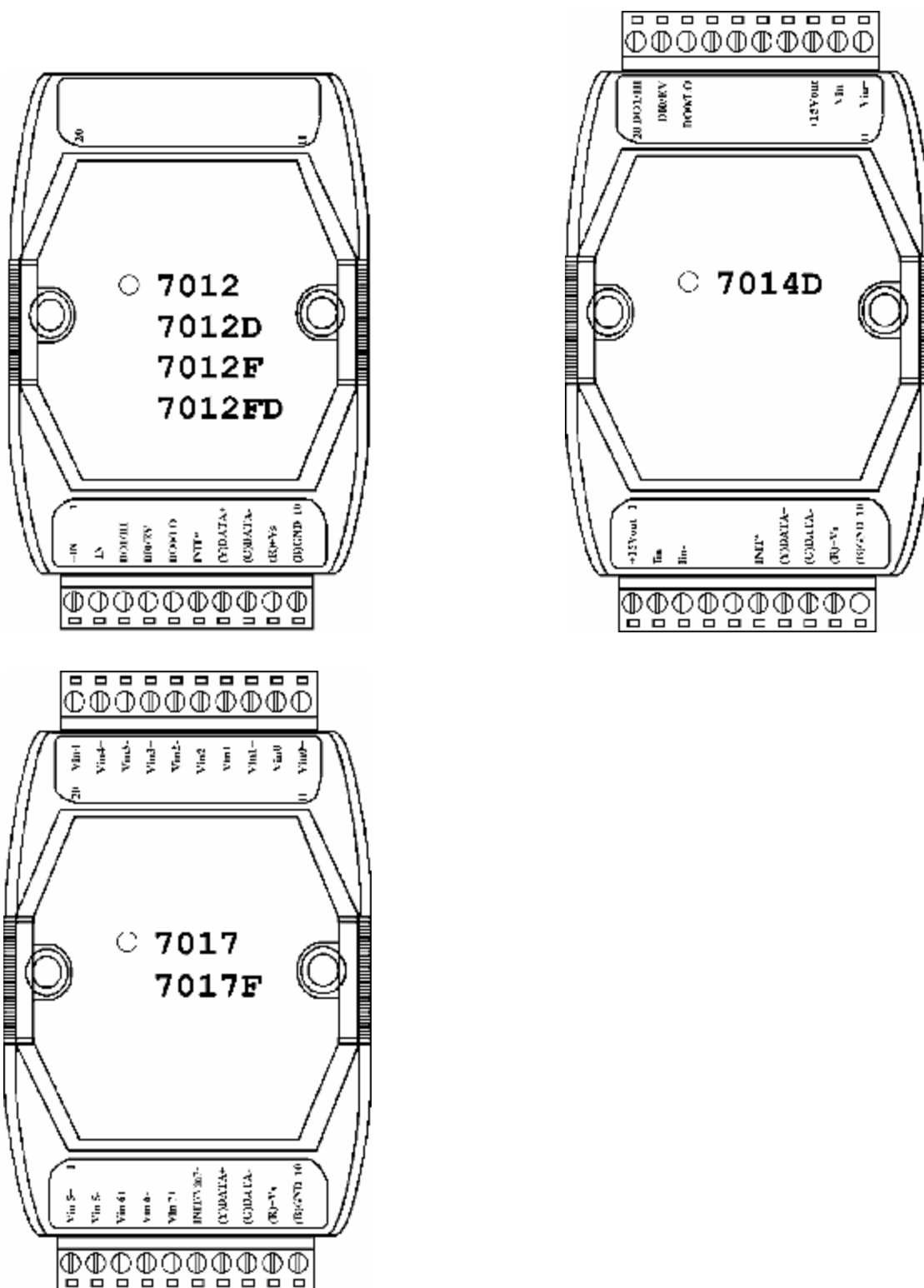
Модуль I-7012 представляет собой одноканальный модуль аналогового ввода с функцией сигнализации по верхнему и нижнему порогам. Отличие модуля I-7012D от модуля I-7012 заключается в том, что в нем дополнительно предусмотрен 4½-разрядный цифровой светодиодный индикатор. I-7012F/12FD – это модули I-7012/12D, в которых дополнительно предусмотрена функция высокоскоростного аналогового ввода. Отличие модуля I-7014D от I-7012D заключается в том, что в нем дополнительно предусмотрена функция линейного преобразования и возможность питания передатчика по сигнальной цепи напряжением +15В. Модуль I-7017 представляет собой восьмиканальный модуль аналогового ввода. I-7017F – это модуль I-7017, в котором дополнительно предусмотрена функция высокоскоростного аналогового ввода.

1.1 Дополнительная информация

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

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1.1 Обзор модулей серии I-70001.2 Техническая документация на модули серии I-70001.3 Общие характеристики модулей серии I-70001.4 Конфигурация сети на основе модулей серии I-70001.5 Габаритные и установочные размеры модулей серии I-7000 |
|--|

1.2 Цоколевка разъемов



1.3 Технические характеристики

I-7012/I-7012D

Аналоговый ввод

Количество входных каналов: 1

Тип входа:

«мВ», «В», «мА» (с внешним резистором сопротивлением 125 Ом)

Частота дискретизации: 10 выборок/с

Полоса пропускания: 5,24Гц

Основная погрешность: $\pm 0,05\%$

Дрейф нуля: 20мкВ/°С

Дрейф диапазона: $25 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

Ослабление синфазной помехи: 86дБ

Входной импеданс: 20МОм

Развязка: 3000В постоянного тока

Дискретный вывод

Количество выходных каналов: 2

Тип выходного каскада: открытый коллектор, до 30В постоянного тока

Нагрузочная способность: максимальный втекающий ток 30мА

Рассеиваемая мощность: 300мВт

Дискретный ввод

Количество входных каналов: 1

Уровень логического нуля: 0...1В

Уровень логической единицы: 3,5...30В

Счетчик событий

Максимальная частота входного сигнала: 50Гц

Минимальная длительность импульса: 1мс

Светодиодный индикатор

4½ разряда (для модуля I-7012D)

Питание

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность:

1,3Вт для модуля I-7012

1,9Вт для модуля I-7012D

I-7012F/I-7012FD

Аналоговый ввод

Количество входных каналов: 1

Тип входа:

«мВ», «В», «мА» (с внешним резистором сопротивлением 125 Ом)

Частота дискретизации в режиме "Fast":

100 выборок/с

Полоса пропускания в режиме "Fast": 52,4Гц

Основная погрешность в режиме "Fast": $\pm 0,25\%$

Нормальный режим:

Те же характеристики, что и у I-7012

Входной импеданс: 20МОм

Развязка: 3000В постоянного тока

Дискретный вывод

Количество выходных каналов: 2

Тип выходного каскада: открытый коллектор, до 30В постоянного тока

Нагрузочная способность: максимальный втекающий ток 30мА

Рассеиваемая мощность: 300мВт

Дискретный ввод

Количество входных каналов: 1

Уровень логического нуля: 0...1В

Уровень логической единицы: 3,5...30В

Счетчик событий

Максимальная частота входного сигнала: 50Гц

Минимальная длительность импульса: 1мс

Светодиодный индикатор

4½ разряда (для модуля I-7012FD)

Питание

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность:

1,3Вт для модуля I-7012F

1,9Вт для модуля I-7012FD

I-7014D

Аналоговый ввод

Количество входных каналов и их тип:

1 потенциальный вход: «мВ», «В»

1 токовый вход: «мА»

Частота дискретизации:

10 выборок/с

Полоса пропускания: 5,24Гц

Погрешность: $\pm 0,05\%$

Дрейф нуля: 20мкВ/°С

Дрейф диапазона: $25 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

Ослабление синфазной помехи (50/60Гц): 150дБ

Входной импеданс:

Потенциальный вход: 30 кОм

Токовый вход: 125 Ом

Развязка: 3000В постоянного тока

Выход напряжения возбуждения

Номинальные выходные параметры: 15В, 30мА

Дискретный ввод-вывод

Те же характеристики, что и у I-7012

Светодиодный индикатор

4^{1/2} разряда

Питание

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность: 1,9Вт

I-7017***Аналоговый ввод***

Количество входных каналов:

8 дифференциальных, либо

6 дифференциальных и 2 с общим проводом.

Выбирается путем перестановки перемычек.

Тип входа:

«мВ», «В», «мА» (с внешним резистором сопротивлением 125 Ом)

Частота дискретизации:

10 выборок/с

Полоса пропускания: 15,7 Гц

Основная погрешность: $\pm 0,1\%$

Дрейф нуля: 20мкВ/°С

Дрейф диапазона: $25 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

Ослабление синфазной помехи (50/60Гц): 86дБ

Входной импеданс: 20 МОм

Защита от перенапряжения по входу: $\pm 35\text{В}$

Развязка: 3000В постоянного тока

Питание

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность: 1,3Вт

I-7017F***Аналоговый ввод***

Количество входных каналов:

8 дифференциальных, либо

6 дифференциальных и 2 с общим проводом.

Выбирается путем перестановки перемычек.

Тип входа:

«мВ», «В», «мА» (с внешним резистором сопротивлением 125 Ом)

Частота дискретизации в режиме “Fast”:

75 выборок/с

Полоса пропускания в режиме “Fast”: 78,7 Гц

Основная погрешность в режиме “Fast”: $\pm 0,5\%$

Нормальный режим:

Те же характеристики, что и у I-7017

Входной импеданс: 20 МОм

Защита от перенапряжения по входу: $\pm 35\text{В}$

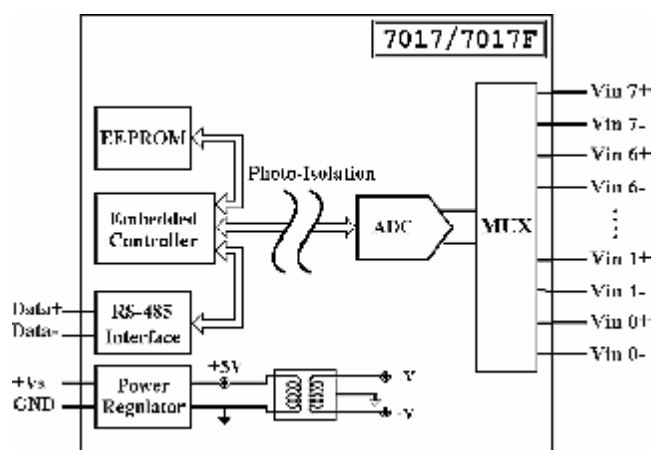
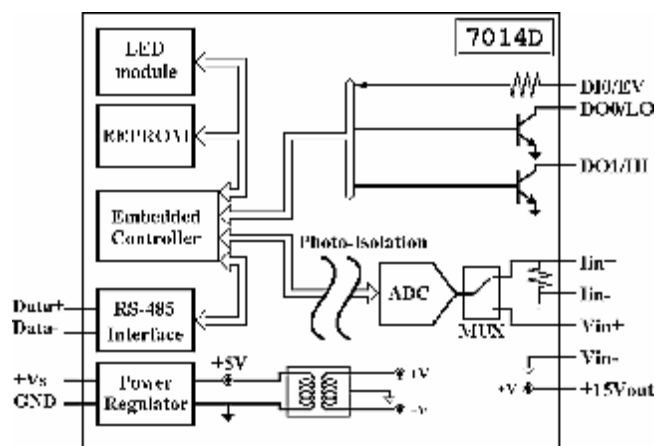
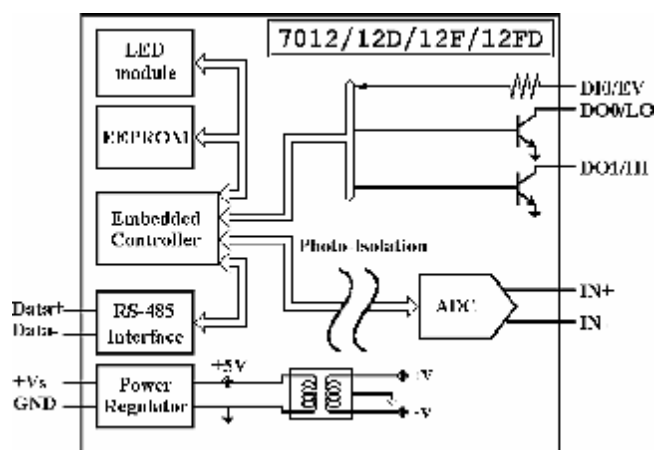
Развязка: 3000В постоянного тока

Питание

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность: 1,3Вт

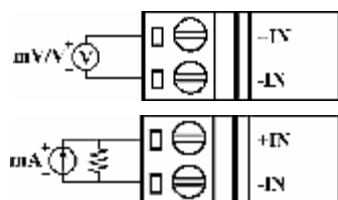
1.4 Блок-схемы



1.5 Схемы подключения

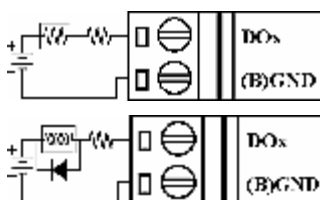
Модули I-7012/12D/12F/12FD

Подключение к аналоговому входу



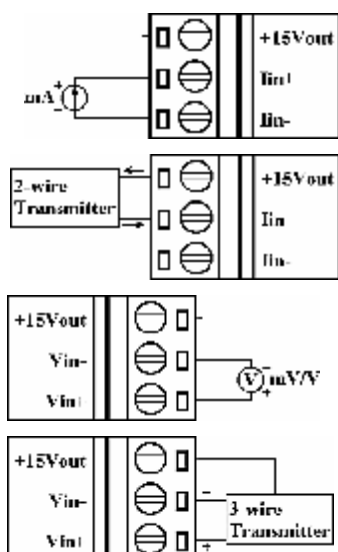
Модули I-7012/12D/12F/12FD/14D

Подключение к дискретному выходу



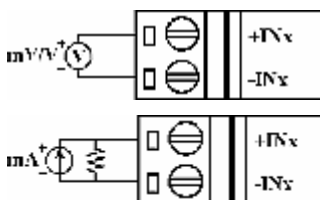
Модуль I-7014D

Подключение к аналоговому входу



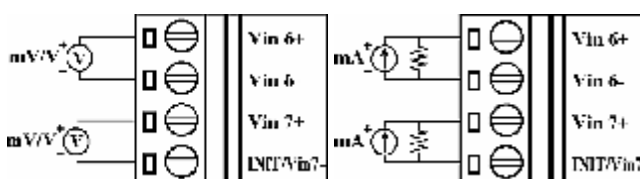
Модули I-7017/17F

Подключение к каналам 0 ÷ 5 аналогового ввода



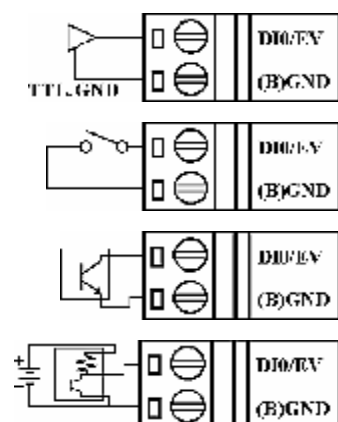
Модули I-7017/17F

Подключение к каналам 6 и 7 аналогового ввода при нахождении переключателя JP1 в положении, соответствующем 8 дифференциальным каналам.



Модули I-7012/12D/12F/12FD/14D

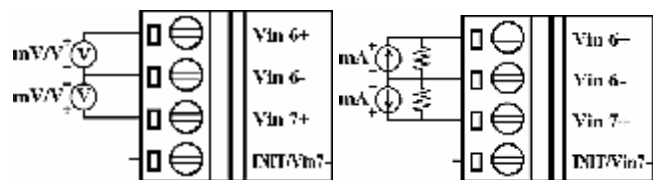
Подключение к дискретному входу



Модули I-7017/17F

Подключение к каналам 6 и 7 аналогового ввода при нахождении переключателя JP1 в положении, соответствующем режиму INIT*.





1.6 Основы эксплуатации

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

1.7 Заводские настройки

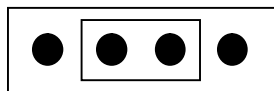
При отгрузке с завода модули I-7012/12D/12F/12FD/14D/17/17F имеют следующие настройки:

- Адрес модуля: 01
- Тип аналогового входа: тип 08; диапазон от –10В до +10В
- Скорость передачи: 9600 бит/с
- Режекторный фильтр на частоту 60Гц, контроль суммы запрещен, формат данных результата преобразования – технические единицы
- Модули I-7017/17F установлены в режим INIT*, при котором они имеют 6 дифференциальных каналов и 2 канала с общим проводом.
- Модули I-7012F и I-7017F установлены в быстродействующий режим (Fast)

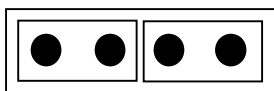
1.8 Установка перемычек

В модулях I-7017/17F переключатель JP1 предназначен для выбора функционального назначения контакта “INIT*/Vin7-”.

При установке перемычек переключателя JP1 в положение, соответствующее 8 дифференциальным каналам ввода, контакт “INIT*/Vin7-” действует в качестве входа “Vin7-”.



При установке перемычек переключателя JP1 в положение, соответствующее режиму INIT*, контакт “INIT*/Vin7-” действует в качестве контакта “INIT*”.



1.9 Калибровка

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

Требования по калибровке модулей I-7012/12D/12F/12FD/14D/17/17F

Код типа входа	08	09	0A	0B	0C	0D
Минимальное значение входного сигнала	0 В	0 В	0 В	0 мВ	0 мВ	0 мА
Максимальное значение входного сигнала	+10 В	+5 В	+1 В	+500 мВ	+150 мВ	+20 мА

Примечание:

При выполнении калибровки аналогового входа для входа типа 0D необходимо подключить к входу модуля внешний шунтирующий резистор сопротивлением 125 Ом с допустимым отклонением от номинала 0,1% (См. *Раздел 1.5*).

Последовательность действий при калибровке.

1. Подключите к входу модуля источник образцового напряжения (или тока). При калибровке модулей I-7017/17F подключите источник к каналу 0. (Схемы выполнения электрических соединений показаны в *Разделе 1.5*).
2. В целях достижения максимальной точности обеспечьте прогрев модуля перед выполнением калибровки в течение около 30 минут.

Пример процедуры выполнения калибровки аналогового ввода для входа типа 08:

1. Установить код "08" типа входа → См. *Раздел 2.1*.
2. Разрешить выполнение калибровки → См. *Раздел 2.20*.
3. Подать на вход напряжение калибровки нуля (0 мВ)
4. Выполнить команду калибровки нуля → См. *Раздел 2.6*.
5. Подать на вход напряжение калибровки диапазона (15 мВ)
6. Выполнить команду калибровки диапазона → См. *Раздел 2.5*.
7. Выполнить пункты с 1 по 6 три раза.

Процедура выполнения калибровки аналоговых входов другого типа та же самая, за исключением пункта 1, в котором устанавливается соответствующий тип входа.

1.10 Таблицы параметров настройки

Таблицы параметров настройки модулей I-7012/12D/12F/12FD/14D/17/17F:

Настройка скорости передачи (CC)

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

Настройка типа аналогового входа (TT)

Код типа входа	08	09	0A	0B	0C	0D
Минимальное значение входного сигнала	-10 В	-5 В	-1 В	-500 мВ	-150 мВ	-20 мА
Максимальное значение входного сигнала	+10 В	+5 В	+1 В	+500 мВ	+150 мВ	+20 мА

Настройка формата данных (FF)

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

*1: Бит выбора режекторного фильтра: 0 = подавление частоты 60Гц
1 = подавление частоты 50Гц

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

*3: Бит режима работы: 0 = нормальный режим
1 = высокоскоростной режим (Fast)
(только для модулей I-7012F/12FD/17F)

*4: Биты формата данных: 00 = в технических единицах
01 = в процентах от полного диапазона (ПД)
10 = в дополнительном (дополнение до 2) шестнадцатеричном коде

Таблица типов аналогового входа и форматов данных

Код типа входа	Входной диапазон	Формат данных	+ПД	Ноль	-ПД
08	-10 В ÷ +10 В	Технические единицы	+10.000	+00.000	-10.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000
09	-5 В ÷ +5 В	Технические единицы	+5.0000	+0.0000	-5.0000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000
0A	-1 В ÷ +1 В	Технические единицы	+1.0000	+0.0000	-1.0000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000
0B	-500 мВ ÷ +500 мВ	Технические единицы	+500.00	+000.00	-500.00
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000
0C	-150 мВ ÷ +150 мВ	Технические единицы	+150.00	+000.00	-150.00
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000
0D	-20 мА ÷ +20 мА	Технические единицы	+20.000	+00.000	-20.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000

ПД – полный диапазон

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)

Команда	Ответное сообщение	Описание	Раздел
Набор общих команд			
%AANNTCCFF	!AA	Настроить параметры конфигурации модуля	<i>Раздел 2.1</i>
##*	Не передается	Команда синхронизированной выборки	<i>Раздел 2.2</i>
#AA	>(Данные)	Считать значение сигнала на аналоговом входе	<i>Раздел 2.3</i>
#AAN	>(Данные)	Считать значение сигнала по каналу “N” аналогового ввода	<i>Раздел 2.4</i>
\$AA0	!AA	Выполнить калибровку диапазона	<i>Раздел 2.5</i>
\$AA1	!AA	Выполнить калибровку нуля	<i>Раздел 2.6</i>
\$AA2	!AATCCFF	Считать параметры конфигурации модуля	<i>Раздел 2.7</i>
\$AA4	>AAS(Данные)	Считать синхронизированные данные	<i>Раздел 2.8</i>
\$AA5VV	!AA	Включить определенные каналы аналогового ввода	<i>Раздел 2.9</i>
\$AA6	!AAVV	Считать состояние каналов аналогового ввода	<i>Раздел 2.10</i>
\$AA8	!AAV	Считать конфигурацию светодиодного индикатора	<i>Раздел 2.11</i>
\$AA8V	!AA	Настроить конфигурацию светодиодного индикатора	<i>Раздел 2.12</i>
\$AA9(Данные)	!AA	Вывести данные на светодиодный индикатор	<i>Раздел 2.13</i>
\$AAA	!(Данные)	Считать данные по 8 каналам аналогового ввода	<i>Раздел 2.14</i>
\$AAF	!AA(Данные)	Считать номер версии микропрограммного обеспечения	<i>Раздел 2.15</i>
\$AAM	!AA(Данные)	Запросить название модуля	<i>Раздел 2.16</i>
~AAO(Данные)	!AA	Присвоить модулю название	<i>Раздел 2.17</i>
~AAEV	!AA	Разрешить/Запретить выполнение калибровки	<i>Раздел 2.18</i>
Набор команд дискретного ввода/вывода, сигнализации и счетчика событий			
@AADI	!AASOП	Считать состояние дискретного ввода-вывода и сигнализации	<i>Раздел 2.19</i>
@AADO(Данные)	!AA	Установить дискретные выходы	<i>Раздел 2.20</i>
@AAEAT	!AA	Включить устройство сигнализации	<i>Раздел 2.21</i>
@AANI(Данные)	!AA	Установить значение верхнего порога срабатывания устройства сигнализации	<i>Раздел 2.22</i>
@AALO(Данные)	!AA	Установить значение нижнего порога срабатывания устройства сигнализации	<i>Раздел 2.23</i>
@AADA	!AA	Выключить устройство сигнализации	<i>Раздел 2.24</i>
@AACA	!AA	Произвести сброс зафиксированного устройством сигнализации состояния тревоги	<i>Раздел 2.25</i>
@AARH	!AA(Данные)	Считать значение верхнего порога срабатывания устройства сигнализации	<i>Раздел 2.26</i>
@AARL	!AA(Данные)	Считать значение нижнего порога срабатывания устройства сигнализации	<i>Раздел 2.27</i>
@AARE	!AA(Данные)	Считать показания счетчика событий	<i>Раздел 2.28</i>
@AACE	!AA	Сбросить показания счетчика событий	<i>Раздел 2.29</i>
Набор команд для выполнения линейного преобразования			
\$AA3	!AA(SL)(SH)	Считать нижнее и верхнее исходные значения для выполнения линейного преобразования	<i>Раздел 2.30</i>
\$AA5	!AA(TL)(TH)	Считать нижнее и верхнее результирующие значения	<i>Раздел 2.31</i>

Модули аналогового ввода I-7012/12D/12F/12FD, I-7014D, I-7017/17F.

Руководство пользователя (версия В1.0)

Команда	Ответное сообщение	Описание	Раздел
		для выполнения линейного преобразования	
\$AA6(SL)(SH)	!AA	Задать нижнее и верхнее исходные значения для выполнения линейного преобразования	<i>Раздел 2.32</i>
\$AA7(TL)(TH)	!AA	Задать нижнее и верхнее результирующие значения для выполнения линейного преобразования	<i>Раздел 2.33</i>
\$AAA	!AAV	Считать статус функции линейного преобразования	<i>Раздел 2.34</i>
\$AAAV	!AA	Разрешить или запретить выполнение линейного преобразования	<i>Раздел 2.35</i>
Набор команд сторожевого таймера главного ПК			
~**	Не передается	Главный ПК работает нормально	<i>Раздел 2.36</i>
~AA0	!AASS	Запросить статус модуля	<i>Раздел 2.37</i>
~AA1	!AA	Произвести сброс статуса модуля	<i>Раздел 2.38</i>
~AA2	!AAVV	Считать значение временного интервала сторожевого таймера главного ПК	<i>Раздел 2.39</i>
~AA3EVV	!AA	Задать значение временного интервала сторожевого таймера главного ПК	<i>Раздел 2.40</i>
~AA4	!AAPPSS	Считать значения, устанавливаемые на дискретных выходах модуля по включении питания и в случае приведения модуля в безопасный режим работы	<i>Раздел 2.41</i>
~AA5PPSS	!AA	Задать значения, устанавливаемые на дискретных выходах модуля по включении питания и в случае приведения его в безопасное состояние	<i>Раздел 2.42</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: %0102080600	Ответное сообщение: !02
Изменяется адрес модуля с «01» на «02». Успешное выполнение.	
Команда: %0202080602	Ответное сообщение: !02
Изменяется параметр формата данных с «00» на «02». Успешное выполнение.	

См. также команды:

Раздел 2.7 Команда \$AA2

См. также темы:

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

2.2 #**

Назначение команды: Команда синхронизированной выборки

Формат команды: #**[СНК](cr)

символ разделителя

** команда синхронизированной выборки. Все модули, поддерживающие данную команду, немедленно считывают значение сигнала на аналоговом входе и сохраняют его во внутреннем регистре. Эти данные могут быть считаны из каждого модуля командой \$AA4

Ответное сообщение: Ответное сообщение не передается

Пример:

Команда: #** Ответное сообщение: Не передается

Передается команда синхронизированной выборки.

Команда: \$014 Ответное сообщение: >011+025.123

Первое чтение. Статус синхронизированных данных = 1.

Команда: \$014 Ответное сообщение: >010+025.123

Повторное чтение. Статус синхронизированных данных = 0.

См. также команды:

Раздел 2.8 Команда \$AA4

Примечание:

Данная команда является недопустимой для модулей I-7017/17F

2.10 \$AA6

Назначение команды: Считать состояние каналов аналогового ввода

Формат команды: \$AA6[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

6 команда считывания состояния каналов аналогового ввода

Ответное сообщение: Допустимая команда: !AAVV[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)

VV параметр, содержащий информацию о комбинации включенных и отключенных каналов. При значении «00» этого параметра все каналы аналогового ввода отключены, а при значении «FF» - все каналы включены.

Пример:

Команда: \$015A5

Ответное сообщение: !01

В модуле с адресом 01 включаются каналы 0, 2, 5, 7 и отключаются каналы 1, 3, 4, 6. Успешное выполнение.

Команда: \$016

Ответное сообщение: !01A5

При считывании состояния каналов аналогового ввода модуля с адресом 01 получено ответное сообщение о том, что каналы 0, 2, 5, 7 включены, а каналы 1, 3, 4, 6 - выключены.

См. также команды:

Раздел 2.9 Команда \$AA5VV

Примечание:

Данная команда является допустимой только для модулей I-7017/17F.

2.14 \$AAA

Назначение команды: Считать данные по 8 каналам аналогового ввода

Формат команды: \$AAA[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

A команда считывания данных по 8 каналам аналогового ввода

Ответное сообщение: Допустимая команда: >(Данные1) ... (Данные8)[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)

(Данные1) ... (Данные8) данные по 8 каналам аналогового ввода в дополнительном (до 2) шестнадцатеричном коде

Пример:

Команда: \$01A

Ответное сообщение: >0000012301257FFF1802744F98238124

Считываются данные по восьми каналам аналогового ввода модуля с адресом 01. Успешное выполнение.

См. также команды:

Раздел 2.3 Команда \$AA

Примечание:

Данная команда является допустимой только для модулей I-7017/17F.

2.16 \$AAM

Назначение команды: Считать название модуля

Формат команды: \$AAM[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

M команда чтения 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: !017012

При запросе названия модуля с адресом 01 получен ответ: 7012.

Команда: \$03M Ответное сообщение: !037014D

При запросе названия модуля с адресом 03 получен ответ: 7014D.

См. также команды:

Раздел 2.17 Команда ~AAO(Данные)

2.19 @AADI

Назначение команды: Считать состояние дискретных входов-выходов и сигнализации

Формат команды: @AADI[CHK](cr)

@ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

DI команда считывания состояния дискретных входов-выходов и сигнализации

Ответное сообщение: Допустимая команда: !AASOOИ[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 параметр состояния устройства сигнализации:

0 = сигнализация выключена

1 = включена кратковременная сигнализация

2 = включена сигнализация с фиксацией факта срабатывания

OO параметр состояния дискретных выходов:

00 = DO0 - «выключено», DO1 - «выключено»

01 = DO0 - «включено», DO1 - «выключено»

02 = DO0 - «выключено», DO1 - «включено»

03 = DO0 - «включено», DO1 - «включено»

И параметр состояния дискретного:

00 = на входе присутствует сигнал низкого логического уровня

01 = на входе присутствует сигнал высокого логического уровня

Пример:

Команда: @01DI

Ответное сообщение: !0100001

При считывании состояния дискретных входов-выходов модуля с адресом 01 принято ответное сообщение о том, что: устройство сигнализации выключено, все дискретные выходы находятся в состоянии «выключено», а на дискретном входе присутствует сигнал высокого логического уровня.

См. также команды:

Раздел 2.20 Команда @AADO(Данные), Раздел 2.21 Команда @AAEAT, Раздел 2.24 Команда @AADA

См. также темы:

Раздел 3.4 Дискретный вход и счетчик событий, Раздел 3.5 Дискретный выход

Примечание:

Данная команда является недопустимой для модулей I-7017/17F

2.20 @AADO(Данные)

Назначение команды: Установить дискретные выходы

Формат команды: @AADO(Данные)[CHK](cr)

@ символ разделителя
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)
DO команда установки дискретных выходов
(Данные) значение, определяющее состояние дискретных выходов:
00 = DO0 - «выключено», DO1 - «выключено»
01 = DO0 - «включено», DO1 - «выключено»
02 = DO0 - «выключено», DO1 - «включено»
03 = DO0 - «включено», DO1 - «включено»

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. Если устройство сигнализации включено, то будет передано ответное сообщение о недопустимости данной команды.
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

Пример:

Команда: @01DO00

Ответное сообщение: !01

Дискретные выходы модуля с адресом 01 устанавливаются в состояние «00». Успешное выполнение.

См. также команды:

Раздел 2.19 Команда @AADI, *Раздел 2.21* Команда @AAEAT, *Раздел 2.24* Команда @AADA

См. также темы:

Раздел 3.5 Дискретный вывод

Примечание:

Данная команда является недопустимой для модулей I-7017/17F

2.21 @AAEAT

Назначение команды: Включить устройство сигнализации

Формат команды: @AAEAT[CHK](cr)

@ символ разделителя
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)
EA команда включения устройства сигнализации
T параметр типа (режима) сигнализации:
M = кратковременная сигнализация
L = сигнализация с фиксацией факта срабатывания (тревоги)

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: @01EAM

Ответное сообщение: !01

Включается кратковременная сигнализация в модуле с адресом 01. Успешное выполнение.

См. также команды:

Раздел 2.19 Команда @AADI, *Раздел 2.24* Команда @AADA, *Раздел 2.25* Команда @AACA

См. также темы:

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

Примечание:

Данная команда является недопустимой для модулей I-7017/17F

2.22 @AANI(Данные)

Назначение команды: Установить значение верхнего порога срабатывания устройства сигнализации.

Формат команды: @AANI(Данные)[CHK](cr)

@ символ разделителя
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)
NI команда установки верхнего порога срабатывания устройства сигнализации
(Данные) значение верхнего порога срабатывания в технических единицах

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: @01NI+10.000

Ответное сообщение: !01

В устройстве сигнализации модуля с адресом 01 устанавливается значение верхнего порога срабатывания +10.000. Успешное выполнение.

См. также команды:

Раздел 2.21 Команда @AAEAT, *Раздел 2.26* Команда @AARN

См. также темы:

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

Примечание:

Данная команда является недопустимой для модулей I-7017/17F

2.23 @AALO(Данные)

Назначение команды: Установить значение нижнего порога срабатывания устройства сигнализации

Формат команды: @AALO(Данные)[CHK](cr)

@ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

HI команда установки нижнего порога срабатывания устройства сигнализации

(Данные) значение нижнего порога срабатывания в технических единицах

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: @01LO-10.000

Ответное сообщение: !01

В устройстве сигнализации модуля с адресом 01 устанавливается значение нижнего порога срабатывания - 10.000. Успешное выполнение.

См. также команды:

Раздел 2.21 Команда @AAEAT, Раздел 2.27 Команда @AARL

См. также темы:

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

Примечание:

Данная команда является недопустимой для модулей I-7017/17F

2.25 @AACA

Назначение команды: Произвести сброс зафиксированного устройством сигнализации состояния тревоги

Формат команды: @AACA[CHK](cr)

@ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

CA команда сброса зафиксированного устройством сигнализации состояния тревоги

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: @01DI Ответное сообщение: !0120101

При считывании состояния дискретных входов-выходов модуля с адресом 01 принято ответное сообщение о том, что устройство сигнализации включено, работает в режиме с фиксацией состояния тревоги и при этом было зафиксировано срабатывание по нижнему порогу.

Команда: @01CA Ответное сообщение: !01

Сбрасывается состояние тревоги, зафиксированное устройством сигнализации в модуле с адресом 01. Успешное выполнение.

Команда: @01DI Ответное сообщение: !0120001

При считывании состояния дискретных входов/выходов модуля с адресом 01 принято ответное сообщение о том, что устройство сигнализации включено, работает в режиме с фиксацией состояния тревоги и при этом срабатываний ни по одному из порогов зафиксировано не было.

См. также команды:

Раздел 2.19 Команда @AADI, Раздел 2.21 Команда @AAEAT, Раздел 2.24 Команда @AADA

См. также темы:

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

Примечание:

Данная команда является недопустимой для модулей I-7017/17F

2.26 @AARH

Назначение команды: Считать значение верхнего порога срабатывания устройства сигнализации.

Формат команды: @AARH[CHK](cr)

@ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

RH команда считывания верхнего порога срабатывания устройства сигнализации

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 верхнего порога срабатывания устройства сигнализации в технических единицах

Пример:

Команда: @01RH

Ответное сообщение: !01+10.000

При запросе верхнего порога срабатывания устройства сигнализации модуля с адресом 01 получено значение «+10.000».

См. также команды:

Раздел 2.22 Команда @AANI

См. также темы:

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

Примечание:

Данная команда является недопустимой для модулей I-7017/17F

2.27 @AARL

Назначение команды: Считать значение нижнего порога срабатывания устройства сигнализации.

Формат команды: @AARL[CHK](cr)

@ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

RL команда считывания нижнего порога срабатывания устройства сигнализации

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 нижнего порога срабатывания устройства сигнализации в технических единицах

Пример:

Команда: @01RL

Ответное сообщение: !01-10.000

При запросе нижнего порога срабатывания устройства сигнализации модуля с адресом 01 получено значение «-10.000».

См. также команды:

Раздел 2.23 Команда @AALO

См. также темы:

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

Примечание:

Данная команда является недопустимой для модулей I-7017/17F

2.32 \$AA6(SL)(SH)

Назначение команды: Задать нижнее и верхнее исходные значения для выполнения линейного преобразования. После подачи команды \$AA7(TL)(TH) эти данные заносятся в ЭСППЗУ.

Формат команды: \$AA6(SL)(SH)[CHK](cr)

\$ символ разделителя
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)
6 команда задания исходных значений
SL нижний предел диапазона исходных значений в технических единицах
SH верхний предел диапазона исходных значений в технических единицах

Ответное сообщение: Допустимая команда: !AA(SL)(SH)[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: \$016-10.000+10.000

Ответное сообщение: !01

В модуле с адресом 01 задается диапазон исходных значений для линейного преобразования от -10 до +10. Успешное выполнение.

См. также команды:

Раздел 2.30 Команда \$AA3, *Раздел 2.31* Команда \$AA5, *Раздел 2.33* Команда \$AA7(TL)(TH)

См. также темы:

Раздел 3.8 Линейное преобразование

Примечание:

Данная команда является допустимой только для модулей I-7014D

2.33 \$AA7(TL)(TH)

Назначение команды: Задать нижнее и верхнее результирующие значения для выполнения линейного преобразования. Эта команда должна следовать за командой \$AA6(SL)(SH).

Формат команды: \$AA7(TL)(TH)[CHK](cr)

\$ символ разделителя
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)
7 команда задания результирующих значений
TL нижний предел диапазона результирующих значений в технических единицах
TH верхний предел диапазона результирующих значений в технических единицах

Ответное сообщение: Допустимая команда: !AA(SL)(SH)[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: \$017-10.000+10.000

Ответное сообщение: !01

В модуле с адресом 01 задается диапазон результирующих значений для линейного преобразования от -10 до +10. Успешное выполнение.

См. также команды:

Раздел 2.30 Команда \$AA3, Раздел 2.31 Команда \$AA5, Раздел 2.32 Команда \$AA6(SL)(SH)

См. также темы:

Раздел 3.8 Линейное преобразование

Примечание:

Данная команда является допустимой только для модулей I-7014D

2.34 \$AAA

Назначение команды: Считать статус функции линейного преобразования.

Формат команды: \$AAA[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

A команда считывания статуса функции линейного преобразования

Ответное сообщение: Допустимая команда: !AAV[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)

V 0 = линейное преобразование выключено

1 = линейное преобразование включено

Пример:

Команда: \$01A

Ответное сообщение: !011

При считывании статуса функции линейного преобразования в модуле с адресом 01 принимается ответное сообщение, что данная функция включена.

См. также команды:

Раздел 2.32 Команда \$AA6(SL)(SH), Раздел 2.33 Команда \$AA7(TL)(TH)

См. также темы:

Раздел 3.8 Линейное преобразование

Примечание:

Данная команда является допустимой только для модулей I-7014D

2.35 \$AAAV

Назначение команды: Разрешить или запретить выполнение линейного преобразования.

Формат команды: \$AAAV[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

A команда включения или выключения линейного преобразования

V 0 = выключить линейное преобразование

1 = включить линейное преобразование

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: \$01A0

Ответное сообщение: !01

Запретить выполнение линейного преобразования в модуле с адресом 01. Успешное выполнение.

См. также команды:

Раздел 2.32 Команда \$AA6(SL)(SH), Раздел 2.33 Команда \$AA7(TL)(TH)

См. также темы:

Раздел 3.8 Линейное преобразование

Примечание:

Данная команда является допустимой только для модулей I-7014D

2.36 ~**

Назначение команды: Главный ПК работает нормально

Главный ПК передает эту команду для того, чтобы сообщить всем модулям информацию о том, что «Главный ПК работает нормально».

Формат команды: ~**[СНК](сг)

~ 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 2.37 Команда ~AA0, Раздел 2.38 Команда ~AA1, Раздел 2.39 Команда ~AA2, Раздел 2.40 Команда ~AA3EVV, Раздел 2.41 Команда ~AA4, Раздел 2.42 Команда ~AA5PPSS

См. также темы:

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

2.39 ~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: !AAVV[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)

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

Пример:

Команда: ~012

Ответное сообщение: !01FF

При считывании временного интервала сторожевого таймера главного ПК в модуле с адресом 01 принято значение «FF», соответствующее длительности 25,5 с.

См. также команды:

Раздел 2.36 Команда ~**, *Раздел 2.40* Команда ~AA3E VV

См. также темы:

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

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 «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 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 все дискретные 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, 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 контроля рабочего состояния данного модуля. При эксплуатации модуля в суровых внешних условиях или в неблагоприятной электромагнитной обстановке в его работе под воздействием внешнего сигнала может произойти сбой. Данная схема позволяет модулю работать непрерывно и никогда не «зависать».

Сторожевой таймер главного ПК представляет собой программно реализованную функцию, предназначенную для контроля 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 прекращения работы главного ПК или контроллера. По истечении временного интервала, 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 Дискретный вход и счетчик событий

Дискретный вход DI0 модуля можно использовать в качестве счетчика событий. Счетчик срабатывает при изменении входного сигнала с высокого логического уровня на низкий. Этот счетчик 16-разрядный и удобен для медленного счета, то есть при частоте событий менее 50Гц.

3.5 Дискретные выходы

При включении питания модуля прежде всего проверяется флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК. Если таймер сработал (флаг установлен), то дискретные выходы (DO0 и DO1) приводятся в состояние, соответствующее безопасному значению (Safe Value). Если флаг отсутствует, то дискретные выходы приводятся в состояние, соответствующее значению по включении питания (PowerOn Value).

Если установлен флаг срабатывания сторожевого таймера главного ПК, то модуль будет игнорировать команду @AADO(Данные) на изменение состояния дискретных выходов.

3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

В некоторых модулях аналогового ввода, таких как I-7012, предусмотрена функция сигнализации о превышении входным сигналом верхнего порогового значения (High Alarm) и об уменьшении его ниже нижнего порогового значения (Low Alarm). Если функция сигнализации задействована, то дискретный выход DO0 модуля является индикатором недостижения входным сигналом нижнего порога, а дискретный выход DO1 - индикатором превышения входным сигналом верхнего порога. При этом связанная с изменением состояния дискретных выходов DO0 и DO1 команда вывода игнорируется. Устройство сигнализации сравнивает значение сигнала на аналоговом входе с предварительно заданными значениями верхнего и нижнего порогов. Существует два режима работы устройства сигнализации:

- **Кратковременная сигнализация:** в этом режиме состояние тревоги снимается сразу после того, как аналоговый входной сигнал перестает выходить за рамки заданного порогового значения.
Если значение сигнала на аналоговом входе превышает верхнее пороговое значение, то дискретный выход DO1 (High alarm) находится в состоянии “включено”, а в противном случае - в состоянии “выключено”.
Если значение сигнала на аналоговом входе меньше нижнего порогового значения, то дискретный выход DO0 (Low alarm) находится в состоянии “включено”, а в противном случае - в состоянии “выключено”.
- **Сигнализация с фиксацией срабатывания:** в этом режиме состояние тревоги снимается только после того, как пользователем будет подана соответствующая команда.
Если значение сигнала на аналоговом входе превысит верхнее пороговое значение, то дискретный выход DO1 (High alarm) будет переведен в состояние “включено”, а если значение сигнала на аналоговом входе уменьшится ниже нижнего порогового значения, то в состояние “включено” будет переведен и дискретный выход DO0 (Low alarm).

3.7 Нормирующий преобразователь

Нормирующий преобразователь - это прибор, предназначенный для преобразования сигнала от датчика в сигнал с уровнем 4-20мА или 0-10В. Преобразователи могут иметь в своем составе предназначенные для датчиков схемы возбуждения и компенсации, а сигнал на выходе преобразователя может быть уже подвергнут линеаризации и усилению.

Двухпроводные преобразователи, как правило, имеют токовый выход, обеспечивающий ток выходного сигнала в диапазоне от 4 до 20мА. По одному проводу на преобразователь подается напряжение питания, а второй провод - выход сигнала.

Трехпроводные преобразователи, как правило, имеют потенциальный выход, обеспечивающий напряжение выходного сигнала в диапазоне от 0 до 10В. По одному проводу на передатчик подается напряжение питания, второй провод - земля, а третий - выход сигнала.

3.8 Линейное преобразование

Функция линейного преобразования шкалы входного сигнала предназначена для преобразования некоторого входного значения в требуемое выходное значение. Линейное преобразование представляет собой некий механизм, который преобразует значение сигнала на аналоговом входе в значение, соответствующее определенной физической величине.

Для выполнения линейного преобразования необходимо задать некоторые параметры, а именно: нижнее исходное значение (SL) и соответствующее ему нижнее результирующее значение (TL), а также верхнее исходное значение (SH) и соответствующее ему верхнее результирующее значение (TH). Для некоторого входного значения (AI) соответствующее ему выходное значение определяется следующим образом:

если $AI < SL$, то выходное значение = -19999. (выход за нижнюю границу диапазона преобразования)

если $AI > SH$, то выходное значение = +19999. (выход за верхнюю границу диапазона преобразования)
в остальных случаях

выходное значение = $(AI-SL)/(SH-SL) * (TH-TL) + TL$

Например, предположим, что к модулю I-7014/14D подключен динамометрический датчик, который обеспечивает на выходе напряжение -5 мВ при нагрузке 0 кг и напряжение 80 мВ при нагрузке 25 кг. Требуется считывать непосредственно значение веса. Мы имеем диапазон исходных значений от -5 мВ до 80 мВ и диапазон результирующих значений от 0 кг до 25 кг. Предположим, что данный модуль I-7014/14D имеет адрес 01 и поддерживает связь со скоростью 9600 бит/с без осуществления контроля суммы.

1. Установить в модуле I-7014D тип входа, соответствующий диапазону входного сигнала ± 150 мВ.

Команда: %01010C0600

Ответное сообщение: !01

(Смотрите *Раздел 2.1* Команда %AANNTTCCFF)

2. Задать нижнее исходное значение (SL)= -5 и верхнее исходное значение (SH)= +80.

Команда: \$016-05.000+80.000

Ответное сообщение: !01

(Смотрите *Раздел 2.32* Команда ~AA6(SL)(SH))

3. Задать нижнее результирующее значение (TL)=0 и верхнее результирующее значение (TH)=25.

Команда: \$017+000.00+025.00

Ответное сообщение: !01

(Смотрите *Раздел 2.33* Команда \$AA7(TL)(TH))

4. Разрешить выполнение линейного преобразования.

Команда: \$01A1

Ответное сообщение: !01

(Смотрите *Раздел 2.35* Команда \$AAAV)

После этого мы по команде #AA будем получать от модуля I-7014D непосредственно значение в килограммах.