

# Модули аналогового ввода I-7011/11D, I-7011P/11PD, I-7018, I-7018P

---

## 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.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>4</b>
1.1 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	4
1.2 ЦОКОЛЕВКА РАЗЪЕМОВ .....	5
1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	6
1.4 БЛОК-СХЕМЫ .....	8
1.5 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ .....	9
1.6 ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	11
1.7 ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ.....	11
1.8 УСТАНОВКА ПЕРЕМЫЧЕК .....	11
1.9 КАЛИБРОВКА .....	12
1.10 ТАБЛИЦЫ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЙКИ.....	13
<b>2. КОМАНДЫ .....</b>	<b>16</b>
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 \$AA3 .....	25
2.9 \$AA4 .....	26
2.10 \$AA5VV .....	27
2.11 \$AA6 .....	28
2.12 \$AA8 .....	29
2.13 \$AA8V .....	30
2.14 \$AA9(ДАННЫЕ) .....	31
2.15 \$AAB.....	32
2.16 \$AAF.....	33
2.17 \$AAM.....	34
2.18 \$AAZ(ДАННЫЕ).....	35
2.19 ~AAO(ДАННЫЕ) .....	36
2.20 ~AAEV .....	37
2.21 @AADI .....	38
2.22 @AADO(ДАННЫЕ).....	39
2.23 @AAEAT .....	40
2.24 @AANI(ДАННЫЕ) .....	41
2.25 @AALO(ДАННЫЕ) .....	42
2.26 @AADA .....	43
2.27 @AACA .....	44
2.28 @AARH .....	45
2.29 @AARL.....	46
2.30 @AARE.....	47
2.31 @AACE.....	48
2.32 ~** .....	49
2.33 ~AA0 .....	50
2.34 ~AA1 .....	51
2.35 ~AA2 .....	52
2.36 ~AA3EVV .....	53
2.37 ~AA4 .....	54
2.38 ~AA5PPSS .....	55

<b>3. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ.....</b>	<b>56</b>
3.1 НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТА INIT* .....	56
3.2 СТАТУС МОДУЛЯ .....	56
3.3 ДЕЙСТВИЕ ДВОЙНОГО СТОРОЖЕВОГО ТАЙМЕРА .....	56
3.4 ДИСКРЕТНЫЙ ВХОД И СЧЕТЧИК СОБЫТИЙ.....	57
3.5 ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ .....	57
3.6 ДВУХПороговое устройство сигнализации .....	57
3.7 ИЗМЕРЕНИЕ СИГНАЛА ТЕРМОПАРЫ .....	58

---

# 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-7011/11D/11P/11PD/18/18P имеют следующие общие отличительные особенности:

- Аналоговые входы с гальванической развязкой 3000В постоянного тока.
- 24-разрядный сигма-дельта АЦП, обеспечивающий превосходную точность преобразования.
- Возможность непосредственного подключения термопары и встроенная схема компенсации холодного спая.
- Программная калибровка.

Модуль I-7011 представляет собой одноканальный модуль аналогового ввода. Отличие I-7011D от I-7011 заключается в том, что в нем дополнительно предусмотрен 4½-разрядный цифровой светодиодный индикатор. Изделие I-7018 представляет собой восьмиканальный модуль аналогового ввода. Модули I-7011P/11PD/18P представляют собой усовершенствованные версии модулей I-7011/11D/18. Модули I-7011P/11PD/18P обеспечивают возможность подключения большего количества типов термопар и имеют расширенные диапазоны измерения сигналов термопар некоторых типов.

---

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

## 1.2 Цоколевка разъемов

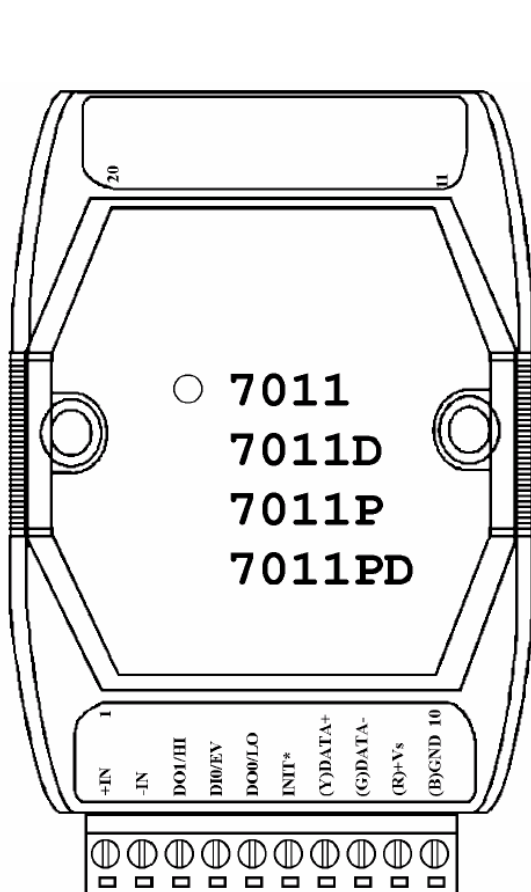


Рис. 1. Цоколевка разъемов I-7011

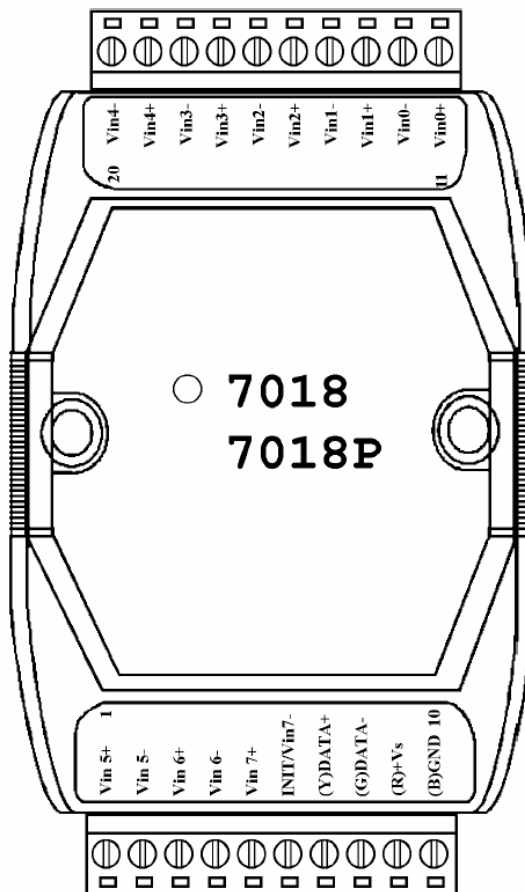


Рис. 2. Цоколевка разъемов I-7018

## 1.3 Технические характеристики

### I-7011/I-7011D

#### *Аналоговый ввод*

Количество входных каналов: 1

Тип входа:

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

Термопара: тип J, K, T, E, R, S, B, N, C

Частота дискретизации: 10 выборок/с

Полоса пропускания: 5,24Гц

Основная погрешность:  $\pm 0,05\%$

Дрейф нуля: 0,5мкВ/°С

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

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

Ослабление помехи нормального вида (50/60Гц): 100дБ

Входной импеданс: 20Мом

Защита от перенапряжения по входу:  $\pm 10\text{В}$

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-7011D)

#### *Питание*

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность:

0,9Вт для модуля I-7011

1,5Вт для модуля I-7011D

#### *Аналоговый ввод*

Количество входных каналов: 1

Тип входа:

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

Термопара: тип J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M

Частота дискретизации: 10 выборок/с

Полоса пропускания: 5,24Гц

Основная погрешность:  $\pm 0,05\%$

Дрейф нуля: 0,5мкВ/°С

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

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

Ослабление помехи нормального вида (50/60Гц): 100дБ

Входной импеданс: 20Мом

Защита от перенапряжения по входу:  $\pm 10\text{В}$

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-7011PD)

#### *Питание*

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность:

0,9Вт для модуля I-7011P

1,5Вт для модуля I-7011PD

### I-7011P/I-7011PD

**I-7018*****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)

Термопара: тип J, K, T, E, R, S, B, N, C

Частота дискретизации:

10 выборок/с на 8 каналов

Полоса пропускания: 15,7Гц

Основная погрешность:  $\pm 0,1\%$

Дрейф нуля: 0,5мкВ/°С

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

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

Ослабление помехи нормального вида (50/60Гц): 100дБ

Входной импеданс: 20МОм

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

Развязка: 3000В постоянного тока

***Питание***

Входное напряжение: +10...+30В

Потребляемая мощность: 1,0Вт

**I-7018P*****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)

Термопара: тип J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M

Частота дискретизации:

10 выборок/с на 8 каналов

Полоса пропускания: 15,7Гц

Основная погрешность:  $\pm 0,1\%$

Дрейф нуля: 0,5мкВ/°С

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

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

Ослабление помехи нормального вида (50/60Гц): 100дБ

Входной импеданс: 20МОм

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

Развязка: 3000В постоянного тока

***Питание***

Входное напряжение: +10В...+30В

Потребляемая мощность: 1,0Вт

## 1.4 Блок-схемы

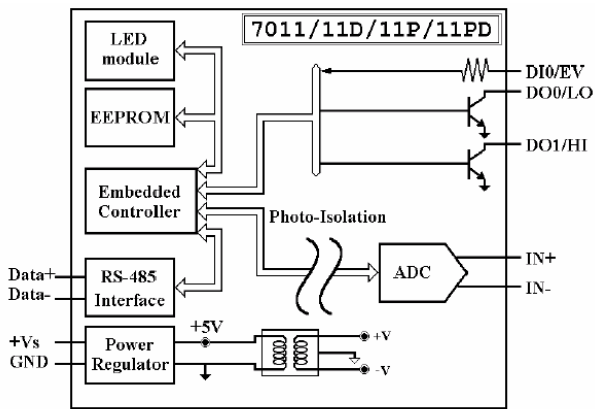


Рис. 3. Блок-схема модулей I-7011/11D/11P/11PD

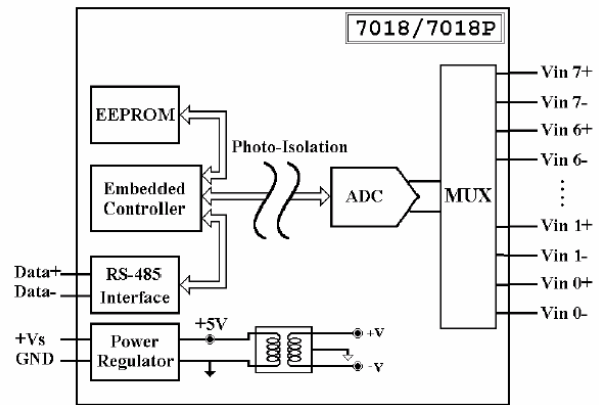


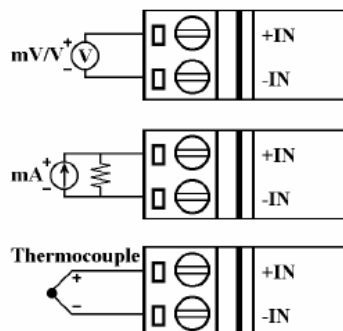
Рис. 4. Блок-схема модулей I-7018/7018P



## 1.5 Схемы электрических соединений

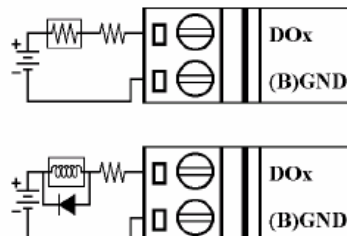
### Модули I-7011/11D/11P/11PD

Подключение к аналоговому входу



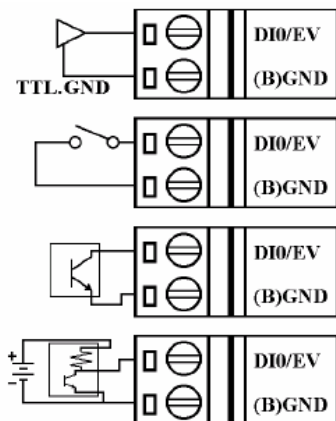
### Модули I-7011/11D/11P/11PD

Подключение к дискретному выходу



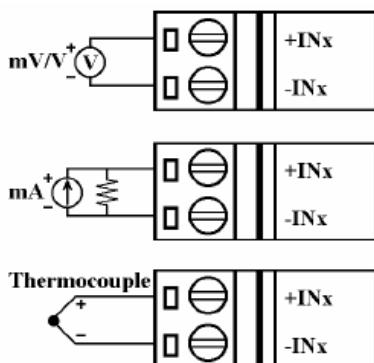
### Модули I-7011/11D/11P/11PD

Подключение к дискретному входу



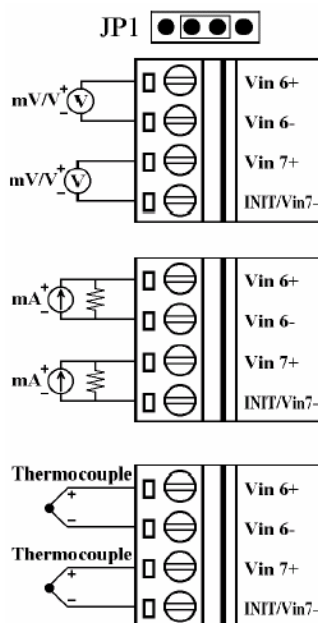
## Модули I-7018/18P

Подключение к каналам 0 ÷ 5 аналогового ввода



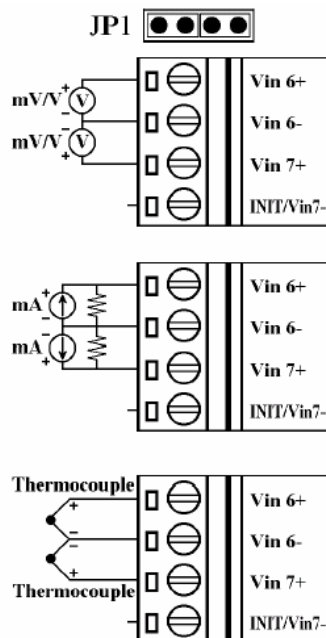
## Модули I-7018/18P

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



## Модули I-7018/18P

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-7011/11D/11P/11PD/18/18P имеют следующие настройки:

- Адрес модуля: 01
- Тип аналогового входа: тип 05; диапазон от -2,5В до +2,5В
- Скорость передачи: 9600 бит/с
- Контроль суммы выключен, режекторный фильтр на частоте 60Гц, формат данных результата преобразования – технические единицы
- Модули I-7018/18P установлены в режим INIT\*, при котором они имеют 6 дифференциальных каналов и 2 канала с общим проводом.

---

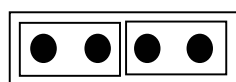
## 1.8 Установка перемычек

В модулях I-7018/18P 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-7011/11D/11P/11PD/18/18P

Код типа входа	00	01	02	03	04	05	06
Минимальное значение входного сигнала	0 мВ	0 мВ	0 мВ	0 мВ	0 В	0 В	0 мА
Максимальное значение входного сигнала	+15 мВ	+50 мВ	+100 мВ	+500 мВ	+1 В	+2,5 В	+20 мА

#### Примечание:

1. При выполнении калибровки аналогового входа для входа типа 06 необходимо подключить к входу модуля внешний шунтирующий резистор сопротивлением 125 Ом с допустимым отклонением от номинала не более 0,1% (См. *Раздел 1.5*).
2. Подключите к входу модуля источник образцового напряжения (или тока). При калибровке модулей I-7018/18P подключите источник к каналу 0. (Схемы выполнения электрических соединений показаны в *Разделе 1.5*).
3. 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 00:

1. Установить код "00" 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-7011/11D/11P/11PD/18/18P:

#### 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	00	01	02	03	04	05	06
Минимальное значение входного сигнала	-15 мВ	-50 мВ	-100 мВ	-500 мВ	-1 В	-2,5 В	-20 мА
Максимальное значение входного сигнала	+15 мВ	+50 мВ	+100 мВ	+500 мВ	+1 В	+2,5 В	+20 мА

Код типа входа	0E	0	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Тип термопары	J	K	T	E	R	S	B	N	C	L	M
Минимальная температура	-210	-270	-270	-270	0	0	0	-270	0	-200	-200
Максимальная температура	760	1372	400	1000	1768	1768	1820	1300	2320	800	100

Значения температуры приведены в градусах Цельсия

Термопары L-типа и M-типа можно использовать только с модулями I-7011P/11PD/18P.

#### Настройка формата данных (FF)

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

\*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: 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
00	-15 мВ ÷ +15 мВ	Технические единицы	+15.000	+00.000	-15.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000
01	-50 мВ ÷ +50 мВ	Технические единицы	+50.000	+00.000	-50.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000
02	-100 мВ ÷ +100 мВ	Технические единицы	+100.00	+000.00	-100.00
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000
03	-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
04	-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
05	-2,5 В ÷ +2,5 В	Технические единицы	+2.5000	+0.0000	-2.5000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	8000
06	-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
0E	Термопара J-типа -210 °С ÷ +760 °С	Технические единицы	+760.00	+00.000	-210.00
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-027.63
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	DCA2
0	Термопара K-типа -270 °С ÷ +1372 °С	Технические единицы	+1372.0	+00.000	-0270.0
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-019.68
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	E6D0
10	Термопара T-типа -270 °С ÷ +400 °С	Технические единицы	+400.00	+000.00	-270.00
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-067.50
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	A99A
11	Термопара E-типа -270 °С ÷ +1000 °С	Технические единицы	+1000.0	+000.00	-0270.0
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-027.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	DD71
12	Термопара R-типа 0 °С ÷ +1768 °С	Технические единицы	+1768.0	+0000.0	+0000.0
		% от полного диапазона	+100.00	+0000.0	+0000.0
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	0000
13	Термопара S-типа 0 °С ÷ +1768 °С	Технические единицы	+1768.0	+0.0000	+0000.0
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	+0000.0
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	0000
14	Термопара B-типа 0 °С ÷ +1820 °С	Технические единицы	+1820.0	+00.000	+0000.0
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	+0000.0
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	0000
15	Термопара N-типа -270 °С ÷ +1300 °С	Технические единицы	+1300.0	+00.000	-0270.0
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-20.77
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	E56B
16	Термопара C-типа 0 °С ÷ +2320 °С	Технические единицы	+2320.0	+00.000	+00.000
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	+000.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	0000

Код типа входа	Входной диапазон	Формат данных	+ПД	Ноль	-ПД
17 <sup>*1</sup>	Термопара L-типа -200 °С ÷ +800 °С	Технические единицы	+800.00	+00.000	-200.00
		% от полного диапазона	+100.00	+000.00	-025.00
		Доп. шестнадцатеричный код	7FFF	0000	E000
18 <sup>*1</sup>	Термопара М-типа -200 °С ÷ +100 °С	Технические единицы	+100.00	+000.00	-200.00
		% от полного диапазона	+050.00	+000.00	-100.00
		Доп. шестнадцатеричный код	4000	0000	8000

<sup>\*1</sup> : Возможен только в модулях I-7011P, I-7011PD и I-7018P

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
<b>Набор общих команд</b>			
%AANNTCCFF	!AA	Настроить параметры конфигурации модуля	<i>Раздел 2.1</i>
#**	Отсутствует	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>
\$AA3	>(Данные)	Считать значение температуры “холодного” спая	<i>Раздел 2.8</i>
\$AA4	>AAS(Данные)	Считать синхронизированные данные	<i>Раздел 2.9</i>
\$AA5VV	!AA	Включить определенные каналы аналогового ввода	<i>Раздел 2.10</i>
\$AA6	!AAVV	Считать состояние каналов аналогового ввода	<i>Раздел 2.11</i>
\$AA8	!AAV	Считать конфигурацию светодиодного индикатора	<i>Раздел 2.12</i>
\$AA8V	!AA	Настроить конфигурацию светодиодного индикатора	<i>Раздел 2.13</i>
\$AA9(Данные)	!AA	Задать величину смещения для схемы компенсации “холодного” спая	<i>Раздел 2.14</i>
\$AAB	!AAS	Обнаружение обрыва в цепи термпары	<i>Раздел 2.15</i>
\$AAF	!AA(Данные)	Считать номер версии микропрограммного обеспечения	<i>Раздел 2.16</i>
\$AAM	!AA(Данные)	Запросить название модуля	<i>Раздел 2.17</i>
\$AAZ(Данные)	!AA	Вывести данные на светодиодный индикатор	<i>Раздел 2.18</i>
~AAO(Данные)	!AA	Присвоить модулю название	<i>Раздел 2.19</i>
~AAEV	!AA	Разрешить/Запретить выполнение калибровки	<i>Раздел 2.20</i>
<b>Набор команд для дискретного ввода/вывода, сигнализации и счетчика событий</b>			
@AADI	!AASOOI	Считать состояние дискретного ввода/вывода и сигнализации	<i>Раздел 2.21</i>
@AADO(Данные)	!AA	Установить дискретные выходы	<i>Раздел 2.22</i>
@AAEAT	!AA	Включить устройство сигнализации	<i>Раздел 2.23</i>
@AANI(Данные)	!AA	Установить значение верхнего порога срабатывания устройства сигнализации	<i>Раздел 2.24</i>
@AALO(Данные )	!AA	Установить значение нижнего порога срабатывания устройства сигнализации	<i>Раздел 2.25</i>
@AADA	!AA	Выключить устройство сигнализации	<i>Раздел 2.26</i>
@AACA	!AA	Произвести сброс зафиксированного устройством сигнализации состояния тревоги	<i>Раздел 2.27</i>
@AARH	!AA(Данные)	Считать значение верхнего порога срабатывания устройства сигнализации	<i>Раздел 2.28</i>
@AARL	!AA(Данные)	Считать значение нижнего порога срабатывания устройства сигнализации	<i>Раздел 2.29</i>
@AARE	!AA(Данные)	Считать значение счетчика событий	<i>Раздел 2.30</i>
@AACE	!AA	Сбросить показания счетчика событий	<i>Раздел 2.31</i>
<b>Набор команд сторожевого таймера главного ПК</b>			
~**	Отсутствует	Главный ПК работает нормально	<i>Раздел 2.32</i>
~AA0	!AASS	Запросить статус модуля	<i>Раздел 2.33</i>



<b>Команда</b>	<b>Ответное сообщение</b>	<b>Описание</b>	<b>Раздел</b>
~AA1	!AA	Произвести сброс статуса модуля	<i>Раздел 2.34</i>
~AA2	!AAVV	Считать значение временного интервала сторожевого таймера главного ПК	<i>Раздел 2.35</i>
~AA3EVV	!AA	Задать значение временного интервала сторожевого таймера главного ПК	<i>Раздел 2.36</i>
~AA4	!AAPPSS	Считать значения, устанавливаемые на дискретных выходах модуля по включении питания и в случае приведения модуля в безопасный режим работы	<i>Раздел 2.37</i>
~AA5PPSS	!AA	Задать значения, устанавливаемые на дискретных выходах модуля по включении питания и в случае приведения его в безопасное состояние	<i>Раздел 2.38</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. Раздел 1.10)

CC новое значение скорости передачи настраиваемого модуля (См. Раздел 1.10)

FF новый формат данных настраиваемого модуля (См. Раздел 1.10)

Для изменения настроек скорости передачи или контроля суммы необходимо замкнуть контакт INIT\* на землю.

**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: %0102050600

Ответное сообщение: !02

Изменяется адрес модуля с «01» 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](сг)

# 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: \$014

Ответное сообщение: ?01

При попытке считывания синхронизированных данных в модуле с адресом 01 принимается ответное сообщение о том, что таковые данные отсутствуют.

Команда: #\*\*

Ответное сообщение: Отсутствует

Передается команда синхронизированной выборки.

Команда: \$014

Ответное сообщение: >011+025.123

Первое чтение. Статус синхронизированных данных = 1. Первое чтение.

Команда: \$014

Ответное сообщение: >010+025.123

Повторное чтение. Статус синхронизированных данных = 0. Данные уже считывались.

**См. также команды:**

Раздел 2.9 Команда \$AA4

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/11D/11P/11PD

---

## 2.3 #AA

**Назначение команды:** Считать значение сигнала на аналоговом входе

**Формат команды:** #AA[СНК](сr)

# символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: >(Данные)[СНК](сr)

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

> разделитель в случае допустимой команды

(Данные) значение сигнала на аналоговом входе. В отношении формата данных обратитесь к *Разделу 1.10*.

Для модулей I-7018/18P эти данные представляют собой комбинацию значений для каждого из каналов аналогового ввода, соответственно.

**Пример:**

Команда: #01 Ответное сообщение: >+02.635

Считывается значение сигнала на аналоговом входе модуля с адресом 01. Успешное выполнение.

Команда: #02 Ответное сообщение: >4C53

Считывается значение сигнала на аналоговом входе модуля с адресом 02. Успешно получены требуемые данные в шестнадцатеричном формате.

Команда: #04

Ответное сообщение: >+05.123+04.153+07.234-02.356+10.000-05.133+02.345+08.234

По адресу 04 находится модуль I-7018. В результате считывания информации с этого модуля получены данные о значениях сигналов по 8 каналам аналогового ввода.

**См. также команды:**

*Раздел 2.1* Команда %AANNТССFF, *Раздел 2.7* Команда \$AA2

**См. также темы:**

*Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки

## 2.4 #AAN

**Назначение команды:** Считать значение сигнала по каналу “N” аналогового ввода

**Формат команды:** #AAN[CHK](cr)

# символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
N номер канала, по которому считывается значение аналогового сигнала (от 0 до 7)

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: >(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 сигнала на аналоговом входе. В отношении формата данных обратитесь к *Разделу 1.10*.

**Пример:**

Команда: #032                                    Ответное сообщение: >+02.513

Считывается значение аналогового сигнала по каналу 2 модуля с адресом 03. Данные получены успешно.

Команда: #029                                    Ответное сообщение: ?02

При считывании значения аналогового сигнала по каналу 9 модуля с адресом 02 принято ответное сообщение о недопустимой команде (ошибка в номере канала).

**См. также команды:**

*Раздел 2.1* Команда %AANNTTCFF, *Раздел 2.7* Команда \$AA2

**См. также темы:**

*Раздел 1.10* Таблицы параметров настройки

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7018/18P*

## 2.5 \$AA0

**Назначение команды:** Выполнить калибровку диапазона

**Формат команды:** \$AA0[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
0 команда на выполнение калибровки диапазона

**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, либо в том случае, если выполнение калибровки предварительно не было разрешено  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$010                      Ответное сообщение: !01  
Выполняется калибровка диапазона аналогового ввода модуля с адресом 01. Успешное выполнение.

Команда: \$020                      Ответное сообщение: ?02  
При попытке выполнения калибровки диапазона аналогового ввода модуля с адресом 02 принято ответное сообщение о недопустимой команде (перед тем, как подать команду калибровки необходимо разрешить выполнение такой операции).

**См. также команды:**

*Раздел 2.6 Команда \$AA1, Раздел 2.20 Команда ~AAEV*

**См. также темы:**

*Раздел 1.9 Калибровка*

---

## 2.6 \$AA1

**Назначение команды:** Выполнить калибровку нуля

**Формат команды:** \$AA1[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
1 команда на выполнение калибровки нуля

**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, либо в том случае, если предварительно не было разрешено выполнение калибровки  
AA адрес модуля, передавшего ответное сообщение (от 00 до FF)

**Пример:**

Команда: \$011                                Ответное сообщение: !01  
Выполняется калибровка нуля аналогового ввода модуля с адресом 01. Успешное выполнение.

Команда: \$021                                Ответное сообщение: ?02  
При попытке выполнения калибровки нуля аналогового ввода модуля с адресом 02 принято ответное сообщение о недопустимой команде (перед тем, как подать команду калибровки необходимо разрешить выполнение такой операции).

**См. также команды:**

*Раздел 2.5* Команда \$AA0, *Раздел 2.20* Команда ~AAEV

**См. также темы:**

*Раздел 1.9* Калибровка

---

## 2.7 \$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: !AATCCFF[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: !01050600  
Считываются параметры конфигурации модуля с адресом 01. Успешное выполнение.  
Команда: \$022                      Ответное сообщение: !02030602  
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\*.



## 2.8 \$AA3

**Назначение команды:** Считать значение температуры “холодного” спая

**Формат команды:** \$AA3[CHK](cr)

\$            символ разделителя  
AA        адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
3        команда считывания значения температуры “холодного” спая

**Ответное сообщение:**    Допустимая команда:            >(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 температуры “холодного” спая в градусах Цельсия

**Пример:**

Команда: \$033                        Ответное сообщение: >+0025.4

При считывании температуры “холодного” спая в модуле с адресом 03 получено значение +25,4°С.

**См. также команды:**

Раздел 2.14 Команда \$AA9(Данные)

---

## 2.9 \$AA4

**Назначение команды:** Считать синхронизированные данные

**Формат команды:** \$AA4[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

4 команда считывания синхронизированных данных, сохраненных во внутреннем регистре модуля командой #\*\*

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: >AAS(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, либо в ситуации, когда перед получением команды \$AA4 модуль не принял команду #\*\*.

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

S статус синхронизированных данных: 1 = первое чтение; 0 = данные уже считывались

(Данные) синхронизированные данные. В отношении формата данных обратитесь к *Разделу 1.10*.

**Пример:**

См. пример, приведенный в *Разделе 2.2* Команда #\*\*.

**См. также команды:**

*Раздел 2.2* Команда #\*\*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/11D/11P/11PD*

---

## 2.10 \$AA5VV

**Назначение команды:** Включить определенные каналы аналогового ввода

**Формат команды:** \$AA5VV[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

5 команда включения определенных каналов аналогового ввода

VV параметр, определяющий комбинацию включенных и отключенных каналов ввода. При значении "00" этого параметра все каналы аналогового ввода отключены, а при значении "FF" - все каналы включены.

**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: \$0155A

Ответное сообщение: !01

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

Команда: \$016

Ответное сообщение: !015A

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

**См. также команды:**

Раздел 2.11 Команда \$AA6

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7018/18P



---

## 2.12 \$AA8

**Назначение команды:** Считать конфигурацию светодиодного индикатора

**Формат команды:** \$AA8[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

8 команда запроса конфигурации светодиодного индикатора

**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 параметр конфигурации светодиодного индикатора:

1 = управление от модуля;

2 = управление от главного ПК

**Пример:**

Команда: \$018                                  Ответное сообщение: !011

При считывании конфигурации светодиодного индикатора модуля с адресом 01 получено ответное сообщение о том, что управление индикатором осуществляется самим модулем.

Команда: \$028                                  Ответное сообщение: !022

При считывании конфигурации светодиодного индикатора модуля с адресом 02 получено ответное сообщение о том, что управление индикатором осуществляется главным ПК.

**См. также команды:**

Раздел 2.13 Команда \$AA8V, Раздел 2.18 Команда \$AAZ(Данные)

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7011D/11PD

---

## 2.13 \$AA8V

**Назначение команды:** Настроить конфигурацию светодиодного индикатора

**Формат команды:** \$AA8V[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
8 команда настройки конфигурации светодиодного индикатора  
V параметр конфигурации светодиодного индикатора:  
1 = передать управление индикатором самому модулю;  
2 = передать управление главному ПК.

**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: \$0182 Ответное сообщение: !01  
Передать управление светодиодным индикатором модуля с адресом 01 главному ПК. Успешное выполнение.

Команда: \$0281 Ответное сообщение: !02  
Передать управление светодиодным индикатором модуля с адресом 02 самому модулю. Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.12* Команда \$AA8, *Раздел 2.18* Команда \$AAZ(Данные)

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7011D/I1PD*

---

## 2.14 \$AA9(Данные)

**Назначение команды:** Задать величину смещения для схемы компенсации «холодного» спая

**Формат команды:** \$AA9(Данные)[CHK](cr)

\$ символ разделителя

AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)

9 команда настройки смещения в схеме компенсации «холодного» спая

(Данные) значение смещения в схеме компенсации «холодного» спая включает в себя знак смещения и четырехразрядное шестнадцатеричное число величины смещения от -1000 до +1000, каждая единица которого соответствует 0,01°C.

**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: \$019+0010

Ответное сообщение: !01

Установить для схемы компенсации холодного спая в модуле с адресом 01 положительное смещение величиной 16 единиц (+0,16°C). Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.8 Команда \$AA3

---

## 2.15 \$AAB

**Назначение команды:** Обнаружение обрыва в цепи термопары

**Формат команды:** \$AAB[CHK](cr)

\$ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
B команда опроса термопары на обрыв цепи

**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 0 = обнаружена замкнутая цепь  
1 = обнаружен обрыв цепи. Необходимо проверить термопару.

**Пример:**

Команда: \$01B

Ответное сообщение: !010

При опросе модуля с адресом 01 на обрыв цепи термопары получено ответное сообщение, что цепь замкнута.

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/11D/11P/11PD*













---

## 2.21 @AADI

**Назначение команды:** Считать состояние дискретного ввода/вывода и сигнализации

**Формат команды:** @AADI[CHK](cr)

@ символ разделителя

AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)

DI команда считывания состояния дискретного ввода/вывода и сигнализации

**Ответное сообщение:** Допустимая команда: !AASOOП[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”

П параметр состояния дискретного входа:

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 дискретного ввода/вывода и сигнализации 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.

Команда: @02DI

Ответное сообщение: !0210100

При считывании состояния дискретного ввода/вывода и сигнализации модуля с адресом 02 принято ответное сообщение о том, что: включена кратковременная сигнализация, верхний порог не превышен, имеет место срабатывание сигнализации по нижнему порогу, а на дискретном входе присутствует сигнал высокого логического уровня.

**См. также команды:**

*Раздел 2.22 Команда @AADO(Данные), Раздел 2.23 Команда @AAEAT, Раздел 2.26 Команда @AADA*

**См. также темы:**

*Раздел 3.4 Дискретный вход и счетчик событий, Раздел 3.5 Дискретные выходы, Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/11D/11P/11PD*



---

## 2.23 @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 2.26 Команда @AADA, Раздел 2.27 Команда @AACA

**См. также темы:**

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/11D/11P/11PD



---

## 2.24 @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+2.5000

Ответное сообщение: !01

В устройстве сигнализации модуля с адресом 01 устанавливается значение верхнего порога срабатывания +2.5000. Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.23 Команда @AAEAT, Раздел 2.28 Команда @AARN*

**См. также темы:**

*Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/I1D/I1P/I1PD*

---

## 2.25 @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)  
NI 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-2.5000

Ответное сообщение: !01

В устройстве сигнализации модуля с адресом 01 устанавливается значение нижнего порога срабатывания - 2.5000. Успешное выполнение.

**См. также команды:**

*Раздел 2.23 Команда @AAEAT, Раздел 2.29 Команда @AARL*

**См. также темы:**

*Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/I1D/I1P/I1PD*

---

## 2.26 @AADA

**Назначение команды:** Выключить устройство сигнализации.

**Формат команды:** @AADA[CHK](cr)

@ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
DA команда отключения устройства сигнализации

**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: @01DA

Ответное сообщение: !01

Отключается устройство сигнализации в модуле с адресом 01. Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.23 Команда @AAEAT

**См. также темы:**

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/I1D/I1P/I1PD

---

## 2.27 @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 дискретного ввода-вывода 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 дискретного ввода-вывода 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 2.21 Команда @AADI, Раздел 2.23 Команда @AAEAT, Раздел 2.26 Команда @AADA*

**См. также темы:**

*Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/I1D/I1P/I1PD*

---

## 2.28 @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+2.5000

При запросе верхнего порога срабатывания устройства сигнализации модуля с адресом 01 получено значение "+2.5000".

**См. также команды:**

Раздел 2.24 Команда @AANI(Данные)

**См. также темы:**

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/I1D/I1P/I1PD

---

## 2.29 @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: !01-2.5000

При запросе нижнего порога срабатывания устройства сигнализации модуля с адресом 01 получено значение "-2.5000".

**См. также команды:**

Раздел 2.25 Команда @AALO(Данные)

**См. также темы:**

Раздел 3.6 Двухпороговое устройство сигнализации

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/11D/11P/11PD

---

## 2.30 @AARE

**Назначение команды:** Считать значение счетчика событий

**Формат команды:** @AARE[CHK](cr)

@ символ разделителя  
AA адрес опрашиваемого модуля (от 00 до FF)  
RE команда считывания значения счетчика событий

**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, зафиксированное счетчиком событий (от 00000 до 65535)

**Пример:**

Команда: @01RE

Ответное сообщение: !0101234

При считывании показаний счетчика событий модуля с адресом 01 принято значение «1234».

**См. также команды:**

*Раздел 2.31 Команда @AACE*

**См. также темы:**

*Раздел 3.4 Дискретный ввод и счетчик событий*

**Примечание:**

*Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/I1D/I1P/I1PD*





## 2.32 ~\*\*

**Назначение команды:** Главный ПК работает нормально

Главный ПК передает эту команду на все модули в целях циркулярной рассылки информации о том, что “Главный ПК работает нормально”.

**Формат команды:** ~\*\*[СНК](сr)

~ 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 2.33 Команда ~AA0, Раздел 2.34 Команда ~AA1, Раздел 2.35 Команда ~AA2, Раздел 2.36 Команда ~AA3EVV, Раздел 2.37 Команда ~AA4, Раздел 2.38 Команда ~AA5PSS*

**См. также темы:**

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











---

## 2.38 ~AA5PPSS

**Назначение команды:** Задать значения, устанавливаемые на дискретных выходах модуля по включении питания и в случае приведения его в безопасное состояние

**Формат команды:** ~AA5PPSS[CHK](cr)

~ символ разделителя  
AA адрес настраиваемого модуля (от 00 до FF)  
5 команда задания значений, устанавливаемых на дискретных выходах модуля по включении питания и при переводе его в безопасное состояние  
PP параметр, определяющий состояние дискретных выходов по включении питания:  
00 = DO0 - “выключено”, DO1 - “выключено”  
01 = DO0 - “включено”, DO1 - “выключено”  
02 = DO0 - “выключено”, DO1 - “включено”  
03 = DO0 - “включено”, DO1 - “включено”  
SS параметр, определяющий состояние дискретных выходов при переводе модуля в безопасный режим работы (формат данных такой же, как и для параметра PP).

**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: ~0150003

Ответное сообщение: !01

Для модуля с адресом 01 задается значение, при котором после включения питания модуля его дискретные выходы DO0 и DO1 находятся в состоянии “выключено”, а в случае перевода модуля в безопасный режим работы - в состоянии “включено”. Успешное выполнение.

**См. также команды:**

Раздел 2.37 Команда ~AA4

**См. также темы:**

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

**Примечание:**

Данная команда является допустимой только для модулей I-7011/I1D/I1P/I1PD

---

## 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 остановки 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 ввод 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-7011, 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 Измерение сигнала термопары

Если два изготовленных из разнородных металлов проводника спаять на одном конце и нагреть, то на свободных концах проводников возникнет электродвижущая сила (ЭДС), зависящая от температуры места спая и комбинации этих двух металлов. Такой эффект проявляется при соединении любых разнородных металлов. Возникающая в этом случае ЭДС называется “термоЭДС Зеебека”. При незначительных изменениях температуры термоЭДС Зеебека имеет линейно-пропорциональную зависимость от температуры.

Непосредственно измерить термоЭДС Зеебека невозможно, поскольку сначала нам необходимо подключить к термопаре вольтметр, а выводы вольтметра сами образуют дополнительную термоэлектрическую цепь. Следовательно, для того чтобы правильно измерить термоЭДС Зеебека нам нужно устранить влияние термоэлектрического эффекта этого дополнительного контакта, что называется “компенсацией холодного контакта (или спая)”.

Для термопар большинства типов термоЭДС Зеебека равна 0В при температуре 0°С. Самый простой способ исключения влияния “холодного” контакта заключается в помещении его в среду, имеющую температуру 0°С, при которой термоЭДС этого контакта равна 0В. Как правило, в большинстве практических ситуаций этот способ не подходит. Типовой метод заключается в том, что температура “холодного” спая измеряется при помощи термистора, и по этой температуре определяется значение его термоЭДС. Затем из измеренного значения суммарного напряжения термопары и “холодного” контакта можно получить значение термоЭДС Зеебека, а по нему вычислить температуру термопары.