

МОДУЛИ
АНАЛОГОВОГО ВВОДА-ВЫВОДА
Руководство по эксплуатации

CONIS 

Лаборатория систем интегрированного контроля

тел. +380-44-33-22-189,

+380-66-24-01-750

<http://www.conislab.net>

e-mail: office@conislab.net

2009

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
2. Внешний вид модулей.....	7
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЕЙ АНАЛОГОВОГО ВВОДА.....	8
3.1. 8-канальный модуль аналогового ввода S7017/7017G	8
3.2. 8-канальный модуль приема сигналов термопар S7018/7018G	10
3.3. 4-канальный модуль приема сигналов термометров сопротивления S7020/7020G.....	12
3.4. 4-канальный модуль аналогового ввода S7024/7024G	14
4. СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ	16
4.1. Измерение напряжения	16
4.2. Измерение тока	17
4.3. Измерение ЭДС термопар.....	18
4.4. Измерение термосопротивления	19
4.5. Вывод напряжения.....	20
4.6. Вывод тока.....	20
5. УСКОРЕННОЕ ОЗНАКОМЛЕНИЕ	21
5.1. Основные приемы работы с модулями аналогового ввода S7017/7017G, S7018/7018G, S7020/7020G. Измерение напряжения	21
5.2. Основные приемы работы с модулями аналогового ввода S7017/7017G, S7018/7018G, S7020/7020G. Измерение тока	22
5.3. Основные приемы работы с модулями аналогового ввода S7018/7018G. Прием сигналов термопар.....	22
5.4. Основные приемы работы с модулями аналогового ввода S7020/7020G. Прием сигналов термосопротивления.....	23
5.5. Основные приемы работы с модулями аналогового вывода S7024/7024G. Вывод напряжения.....	23
5.6. Основные приемы работы с модулями аналогового вывода S7024/7024G. Вывод тока.....	24
6. ИСХОДНЫЕ УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРОВ КОНФИГУРАЦИИ МОДУЛЕЙ АНАЛОГОВОГО ВВОДА-ВЫВОДА	25
6.1. Модули аналогового ввода S7017/7017G, S7018/7018G, S7020/7020G	25
6.2. Модули аналогового вывода S7024/7024G	26
7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ	27

7.1. Представление кодов конфигурации, состояния и данных для модулей аналогового ввода S7017, S7018, S7020	27
7.2. Калибровка модуля S7017	31
7.3. Калибровка модуля S7018	32
7.4. Калибровка модуля S7020	34
7.5. Формат данных аналоговых величин	37
7.6. Прием сигналов термодпар	38
7.7. Время аналого-цифрового преобразования	39
7.8. Время ответа на команду	39
7.9. Представление кодов конфигурации, состояния и данных для модуля аналогового вывода S7024.....	40
7.10. Калибровка модуля S7024	41
7.11. Принцип работы сдвоенного сторожевого таймера	44
7.12. Особенности использования сторожевого таймера модуля.....	44
7.13. Статус модуля	45
8. СИСТЕМА КОМАНД	46
8.1. Таблица команд управления модулями аналогового ввода S7017/ S7018/ S7020	46
8.2. Описание команд управления модулями аналогового ввода.....	46
8.2.1. %AANNTTCCFF	46
8.2.2. #AA	47
8.2.3. #AAN	48
8.2.4. \$AA0	49
8.2.5. \$AA1	50
8.2.6. \$AA2	50
8.2.7. \$AA3	51
8.2.8. \$AA5VV	52
8.2.9. \$AA6	53
8.2.10. \$AA9SCCCC	54
8.2.11. \$AAA	55
8.2.12. ~AAEV	55
8.3. Таблица команд управления модулями аналогового вывода S7024	57
8.3.1. %AANNTTCCFF	57
8.3.2. #AAN	58
8.3.3. \$AA1N	59

8.3.4. \$AA2	60
8.3.5. ~AA3NVV	61
8.3.6. ~AA4N	62
8.3.7. ~AA5	63
8.3.8. ~AA6N	64
8.3.9. ~AA7N	65
8.3.10. ~AA8N	66
8.4. Команды общего назначения	67
8.4.1. \$AAM	67
8.4.2. \$AAF	68
8.4.3. ~AAO(name)	68
8.5. Команды повышения надежности системы	69
8.5.13. ~**	69
8.5.14. ~AA0	70
8.5.15. ~AA1	70
8.5.16. ~AA2	71
8.5.17. ~AA3ETT	73
8.5.18. ~AA4N	74
8.5.19. ~AA5N	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ МОДУЛЕЙ АНАЛОГОВОГО ВВОДА	76
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МОНТАЖ МОДУЛЕЙ АНАЛОГОВОГО ВВОДА НА DIN-РЕЙКУ	77

Список таблиц

Таблица 1. Технические характеристики S7017/7017G	8
Таблица 2. Технические характеристики S7018/7018G	10
Таблица 3. Технические характеристики S7020/7020G	12
Таблица 4. Технические характеристики S7024/7024G	14
Таблица 5. Коды скорости обмена CC, 2 символа	27
Таблица 6. Формат кода конфигурации FF, 2 символа	27
Таблица 7. Коды диапазонов измерения (ТТ) модулей S7017, 2 символа	27
Таблица 8. Коды диапазонов измерения (ТТ) модулей S7018, 2 символа	27
Таблица 9. Коды диапазонов измерения (ТТ) модулей S7020, 2 символа	28
Таблица 10. Формат данных модулей S7017	28
Таблица 11. Формат данных модулей S7018	29
Таблица 12. Формат данных модулей S7020	30
Таблица 13. Диапазон измерений модуля S7017/S7017G.	32
Таблица 14. Диапазон измерений модуля S7018/S7018G.	33
Таблица 15. Диапазон измерений модуля S7020/S7020G.	36
Таблица 16. Формат данных аналоговых величин для S7017/7018/7020.	37
Таблица 17. Формат данных аналоговых величин для S7018.	37
Таблица 18. Формат данных аналоговых величин для S7020.	37
Таблица 19. Формат данных аналоговых величин для S7020.	37
Таблица 20. Коды скорости обмена CC модуля S7024, 2 символа	40
Таблица 21. Коды диапазонов измерения (ТТ) модуля S7024, 2 символа	40
Таблица 22. Формат кода конфигурации FF для S7024, 2 символа*	41
Таблица 23. Формат данных для S7024, 2 символа	41
Таблица 24. Перечень команд управления модулями аналогового ввода.	46
Таблица 25. Перечень команд управления модулями аналогового вывода.	57

ВВЕДЕНИЕ

Универсальные модули серии S7000 являются функционально законченными изделиями, предназначенными для построения распределенных автоматизированных систем управления (АСУ) технологическими процессами (ТП).

В состав семейства входят модули: аналогового, дискретного ввода/вывода; модули преобразователей, повторителей; управляющих контроллеров; модули питания и т.д. Программное обеспечение (DOS, RTOS, QNX, Linux, Win9x/NT) позволяет легко сконфигурировать и отладить работу АСУ ТП любой сложности. Набор команд модулей S7000 совместим с командами модулей I-7000, ADAM-4000, NuDAM-6000.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Все модули семейства S7000 выпускаются в компактных пластиковых корпусах с креплением на стандартные 35-мм профильные DIN-шины. На верхней части корпуса расположены клеммы для подключения датчиков и органов управления. На нижней части корпуса расположены клеммы для подключения цепи питания, интерфейсной линии, а также датчиков и органов управления. Коммутационный набор элементов зависит от типа конкретного модуля. В модулях серии S7000G предусмотрена гальваническая развязка 1000 В; скорость обмена составляет до 115 кбод; питание нестабилизированное +15В...+36В; рабочий температурный диапазон –5...+50°С.

Модули аналогового ввода-вывода серии S7000 позволяют осуществлять ввод-вывод аналоговых сигналов в виде тока или напряжения.

В состав серии аналогового ввода входят следующие устройства:

- модуль S7017 представляет собой восьмиканальное устройство аналогового ввода, обеспечивающее ввод сигналов в виде тока или напряжения;
- модуль S7018 представляет собой восьмиканальное устройство, обеспечивающее ввод сигналов от термопар различных типов, а также сигналов в виде тока и напряжения;
- модуль S7020 представляет собой четырехканальное устройство, обеспечивающее ввод сигналов от термометров сопротивления различных типов, а также сигналов в виде тока и напряжения.
- модуль S7024 представляет собой четырехканальное устройство, обеспечивающее вывод аналоговых сигналов в виде тока или напряжения.

2. Внешний вид модулей

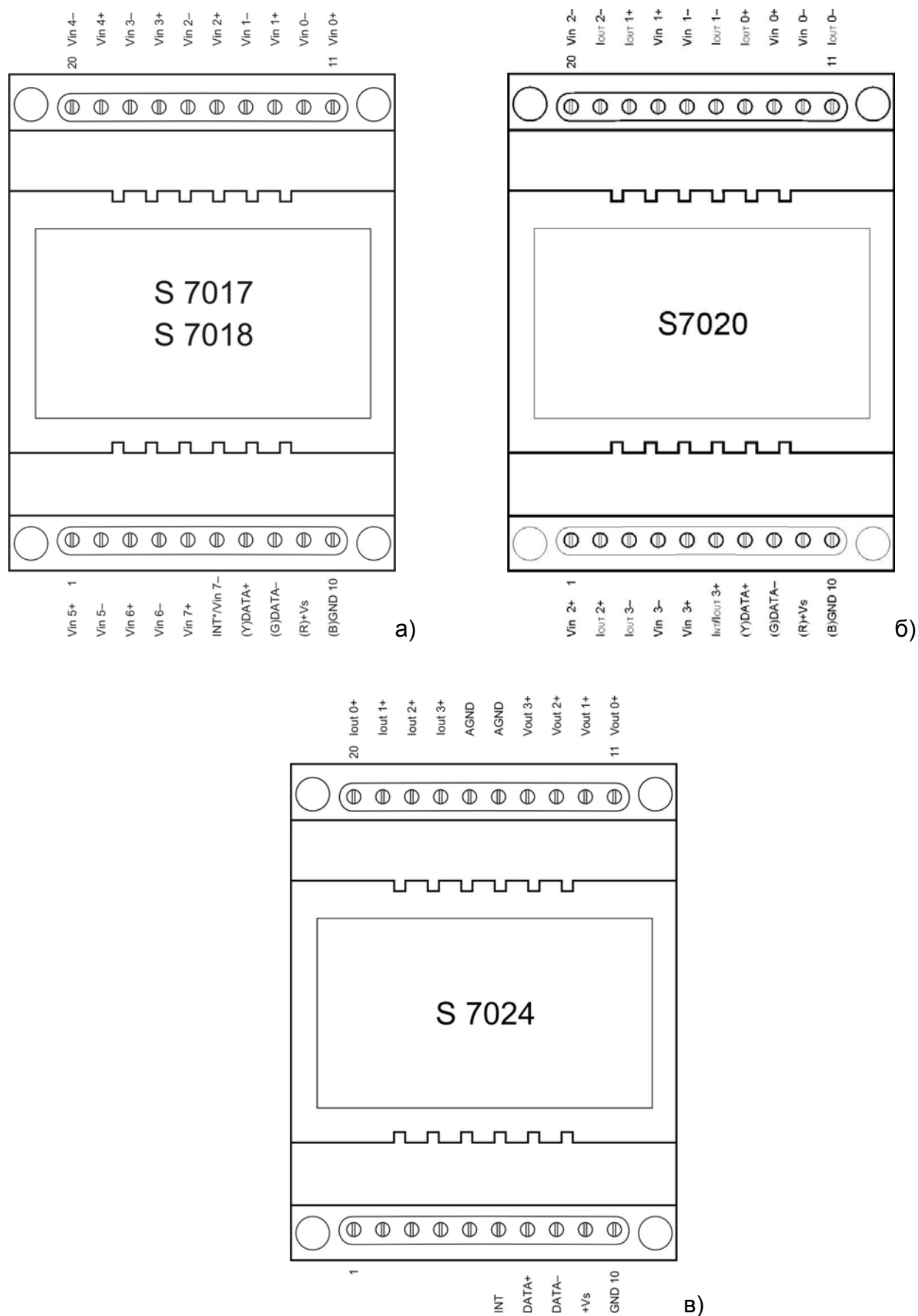


Рис. 1. Внешний вид модулей S7017, S7018 (а); S7020 (б); S7024 (в).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЕЙ АНАЛОГОВОГО ВВОДА

3.1. 8-канальный модуль аналогового ввода S7017/7017G

Таблица 1. Технические характеристики S7017/7017G

Рабочие параметры	напряжение питания, В	от 15 до 36
	потребляемая мощность, не больше, Вт	2
	температура воздуха при эксплуатации, °C	от минус 5 до плюс 50
	относительная влажность, %	от 10 до 90
Интерфейс	тип	RS-485
	скорость передачи, бод	от 2400 до 115200
	длина линии связи, не более	1200 м
	система команд	совместима с I-7000, ADAM-4000, NuDAM-6000
Аналоговый ввод (потенциальный и токовый* вход)	количество каналов	8
	диапазон сигнала, В	$\pm 1, \pm 5, \pm 10, \pm 20 \text{ мА}^*$
	входное сопротивление при измерении напряжения, не менее, МОм	5
	входное сопротивление при измерении тока, Ом	125
	последовательная скорость обновления каждого канала, Гц	5
	Разрядность АЦП (сигма-дельта преобразование), бит	24
Погрешность измерения, %		$\pm 0,1$
Гальваническая изоляция по интерфейсу, В (только для «S7017G»)		1000
Габаритные размеры, не больше, мм		69x89x65
Масса, кг, не больше		0,13
Средний срок службы, не меньше, лет		10

Примечание: * при подключении внешнего сопротивления 125 Ом, $\pm 0,1\%$.

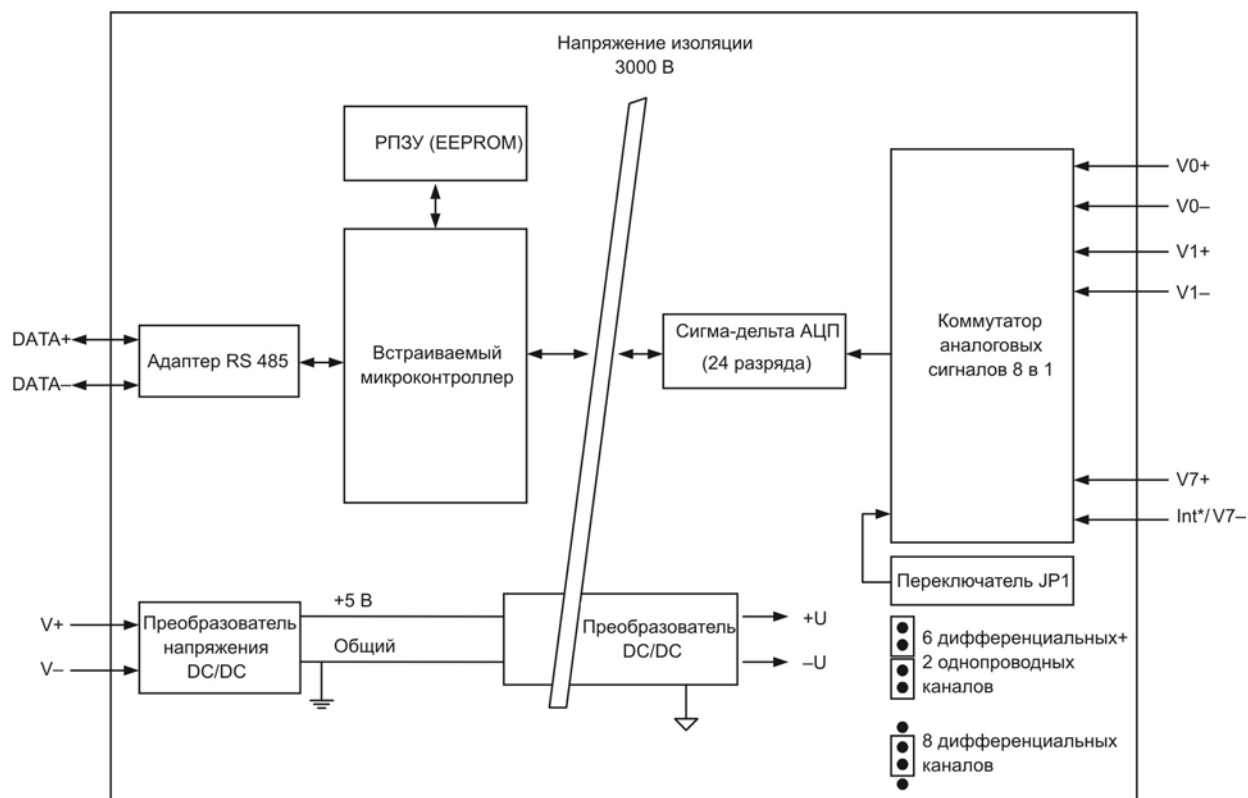


Рис. 2. Структурная схема модуля S7017.

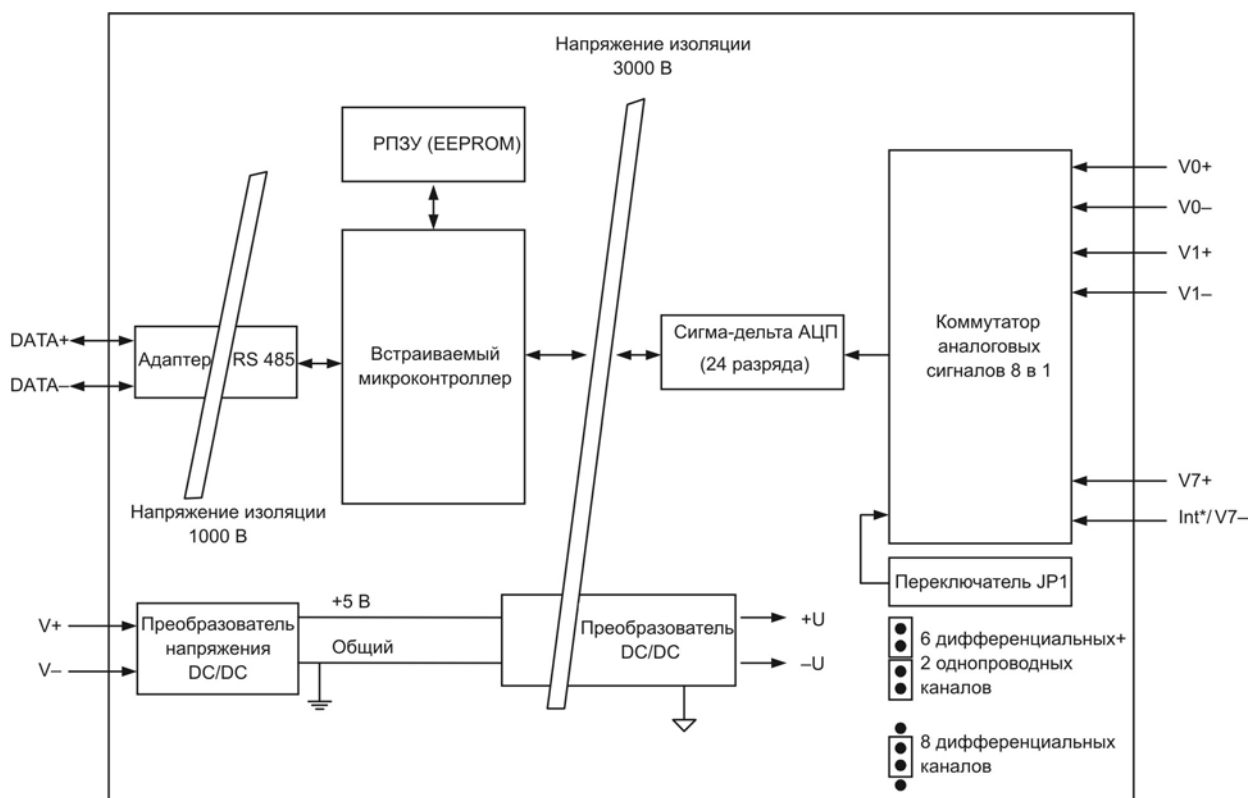


Рис. 3. Структурная схема модуля S7017G.

3.2. 8-канальный модуль приема сигналов термопар S7018/7018G

Таблица 2. Технические характеристики S7018/7018G

Рабочие параметры	напряжение питания, В	от 15 до 36
	потребляемая мощность, не больше, Вт	2
	температура воздуха при эксплуатации, °C	от минус 5 до плюс 50
	относительная влажность, %	от 10 до 90
Интерфейс	тип	RS-485
	скорость передачи, бод	от 2400 до 115200
	длина линии связи, не более	1200 м
	система команд	совместима с I-7000, ADAM-4000, NuDAM-6000
Аналоговый ввод (потенциальный и токовый* вход)	количество каналов	8
	диапазон сигнала, В	± 0.015 , ± 0.05 , ± 0.1 , ± 0.5 , ± 1 , ± 2.5 , ± 20 мА*
	входное сопротивление при измерении напряжения, не менее, МОм	5
	входное сопротивление при измерении тока, Ом	125
	последовательная скорость обновления каждого канала, Гц	5
	Разрядность АЦП (сигма-дельта преобразование), бит	24
	тип термопары	I, K, T, E, R, S, B, N, C
Погрешность измерения, %		$\pm 0,1$
Гальваническая изоляция по интерфейсу, В (только для модуля «S7018G»)		1000
Габаритные размеры, не больше, мм		69x89x65
Масса, кг, не больше		0,13
Средний срок службы, не меньше, лет		10

Примечание: * при подключении внешнего сопротивления 125 Ом, $\pm 0,1\%$.

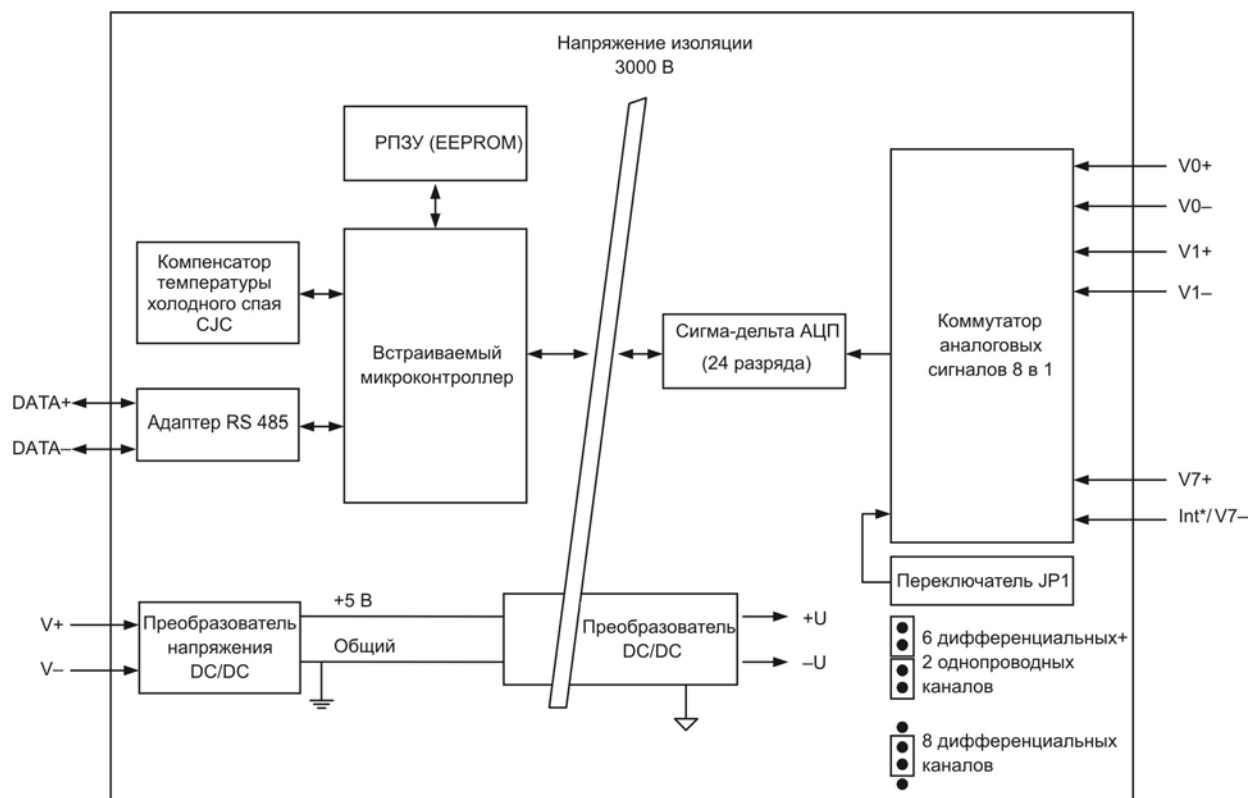


Рис. 4. Структурная схема модуля S7018.

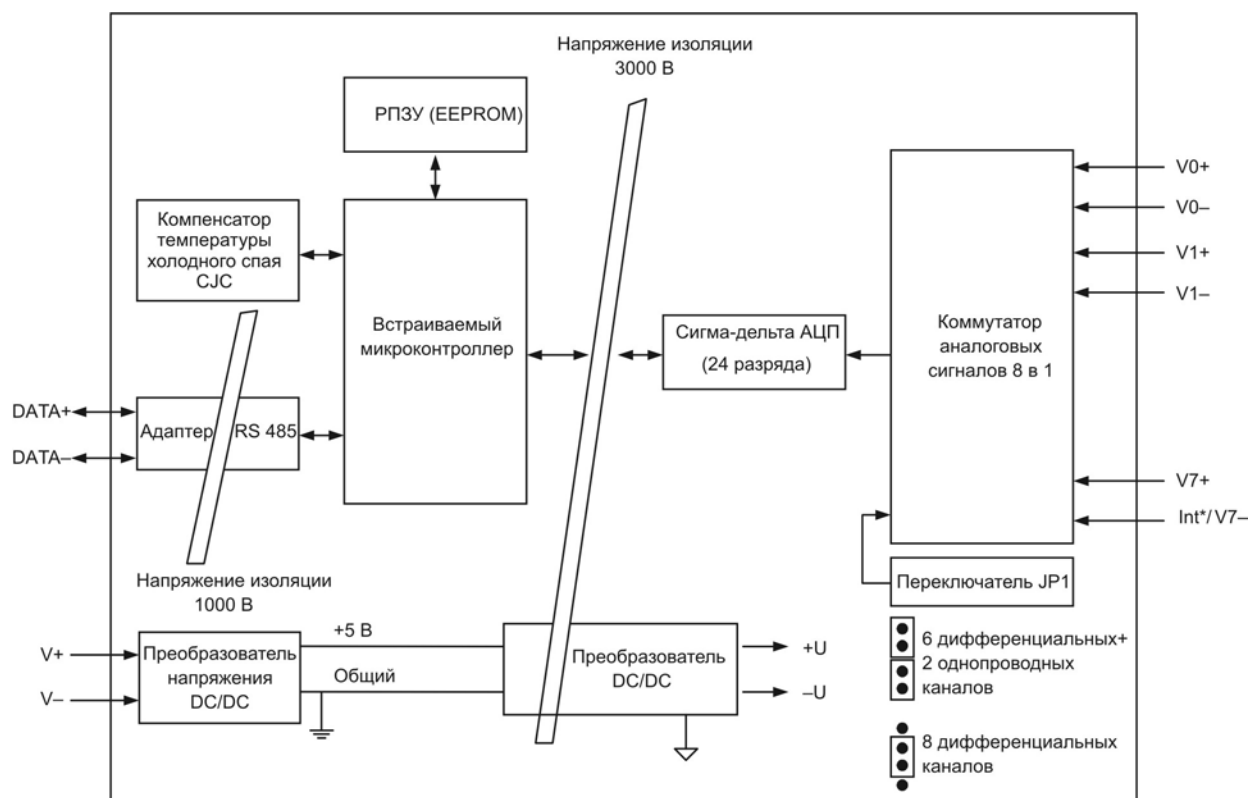


Рис. 5. Структурная схема модуля S7018G.

3.3. 4-канальный модуль приема сигналов термометров сопротивления S7020/7020G

Таблица 3. Технические характеристики S7020/7020G

Рабочие параметры	напряжение питания, В	от 15 до 36
	потребляемая мощность, не больше, Вт	2
	температура воздуха при эксплуатации, °C	от минус 5 до плюс 50
	относительная влажность, %	от 10 до 90
Интерфейс	тип	RS-485
	скорость передачи, бод	от 2400 до 115200
	длина линии связи, не более	1200 м
	система команд	совместима с I-7000, ADAM-4000, NuDAM-6000
Аналоговый ввод (потенциальный и токовый* вход)	количество каналов	4
	диапазон сигнала	± 0.015 В, ± 0.05 В, ± 0.1 В, ± 0.5 В, ± 1 В, ± 2.5 В, ± 20 мА*, 0...5000 Ω
	входное сопротивление при измерении напряжения, не менее, МОм	5
	входное сопротивление при измерении тока, Ом	125
	последовательная скорость обновления каждого канала, Гц	5
	Разрядность АЦП (сигма-дельта преобразование), бит	24
	тип термометра сопротивления	ТСМ-50, ТСМ-100, ТСМ-1000, ТСП-50, ТСП-100, ТСП-1000
	Погрешность измерения, %	± 0,1
Гальваническая изоляция по интерфейсу, В (только для модуля «S7020G»)		1000
Габаритные размеры, не больше, мм		69x89x65
Масса, кг, не больше		0,13
Средний срок службы, не меньше, лет		10

Примечание: * при подключении внешнего сопротивления 125 Ом, ±0,1%.

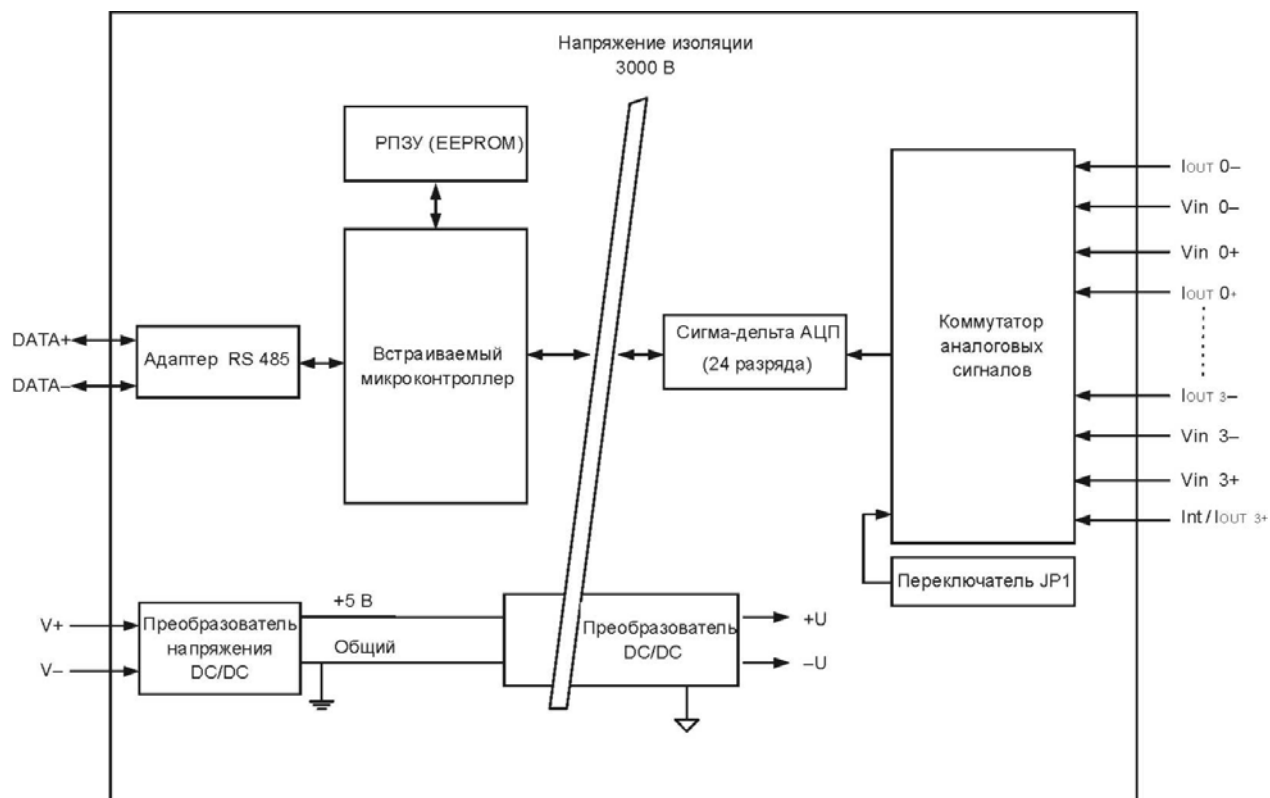


Рис. 6. Структурная схема модуля S7020.

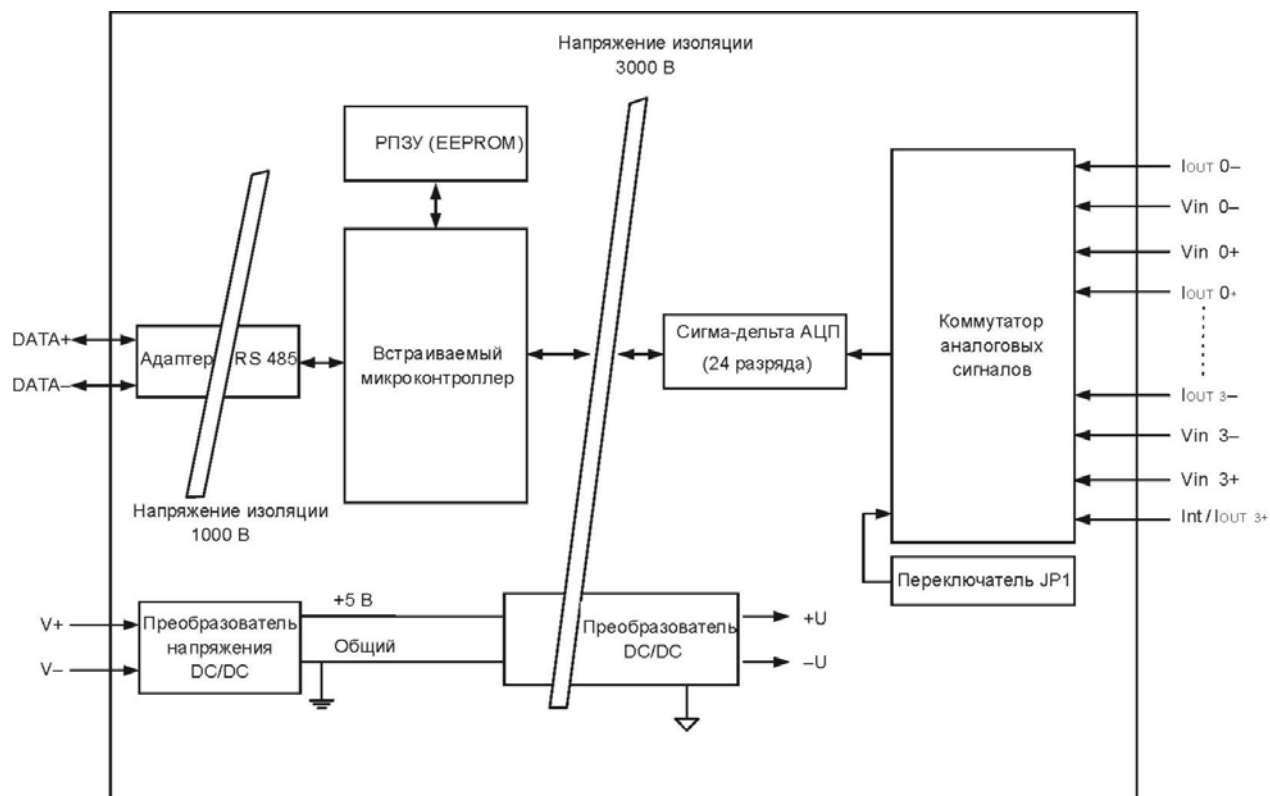


Рис. 7. Структурная схема модуля S7020G.

3.4. 4-канальный модуль аналогового ввода S7024/7024G

Таблица 4. Технические характеристики S7024/7024G

Рабочие параметры	напряжение питания, В	от 15 до 36
	потребляемая мощность, не больше, Вт	2
	температура воздуха при эксплуатации, °C	от минус 5 до плюс 50
	относительная влажность, %	от 10 до 90
Интерфейс	тип	RS-485
	скорость передачи, бод	от 2400 до 115200
	длина линии связи, не более	1200 м
	система команд	совместима с I-7000, ADAM-4000, NuDAM-6000
Аналоговый вывод (потенциальный и токовый* вход)	количество каналов	4
	диапазон сигнала, В	0...5, 0...10, 0...20 мА, 4...20 мА
	Разрядность ЦАП, бит	12
	Основная погрешность для полной шкалы, %	± 0,1
	Разрешающая способность, % от полной шкалы	± 0,02
	Температурный коэффициент смещения шкалы, PPM/°C	± 25
	Максимальное сопротивление токового выхода, Ом при внешнем напряжении питания 24В	1050
Гальваническая изоляция по интерфейсу, В (только для модуля S7024G)		1000
Габаритные размеры, не больше, мм		69x89x65
Масса, кг, не больше		0,13
Средний срок службы, не меньше, лет		10

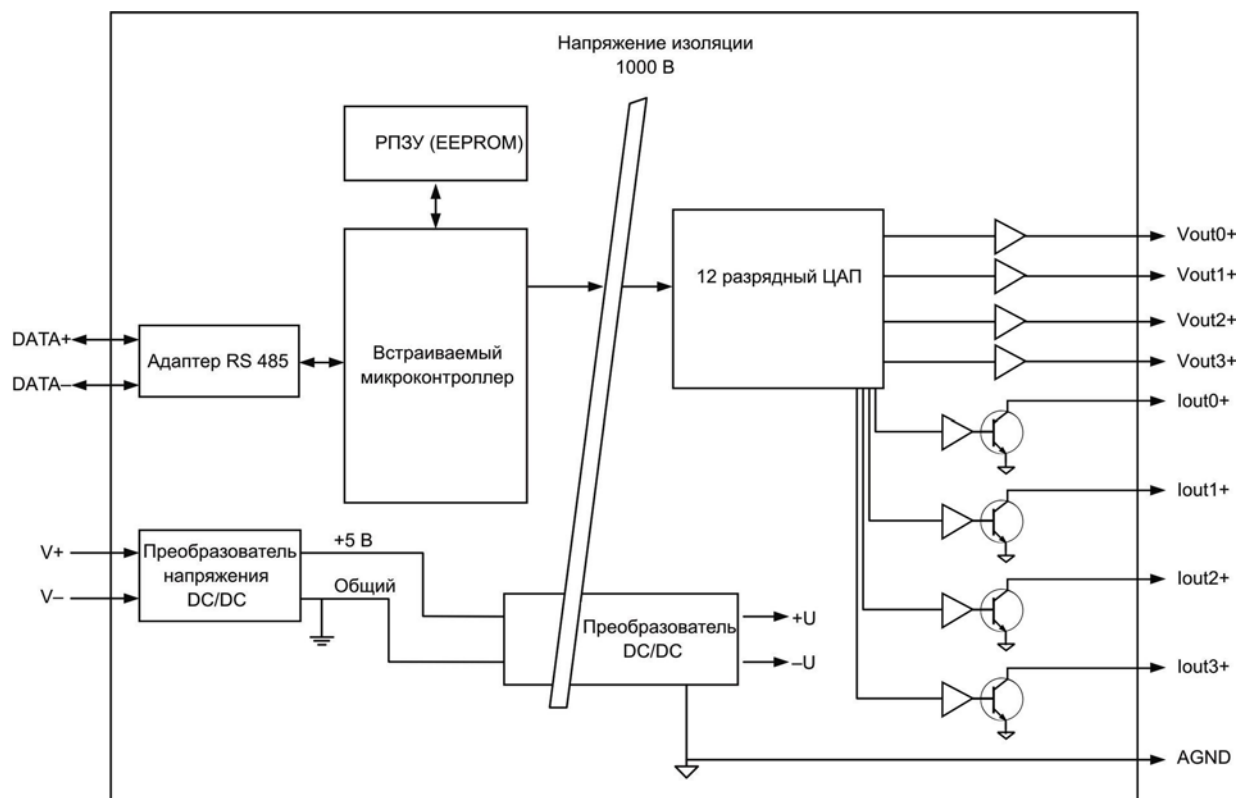


Рис. 8. Структурная схема модуля S7024.

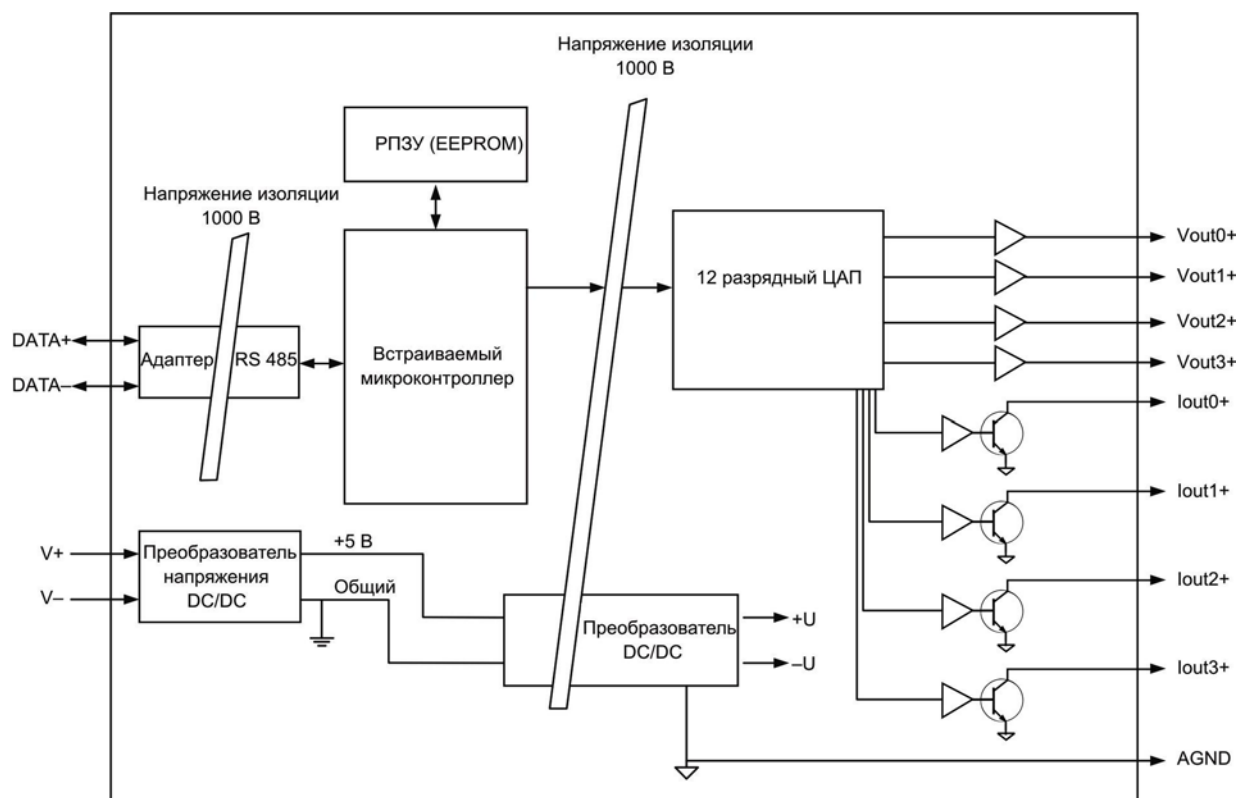


Рис. 9. Структурная схема модуля S7024G.

4. СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ

4.1. Измерение напряжения

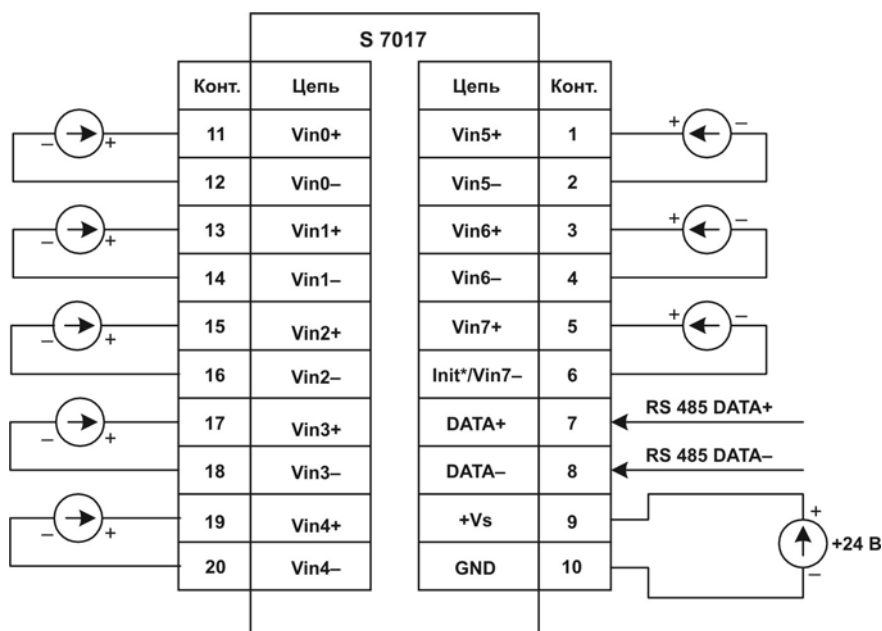


Рис. 10. Измерение напряжения. Режим: 8 дифференциальных каналов.
Для модулей S7017/7017G, S7018/7018G.

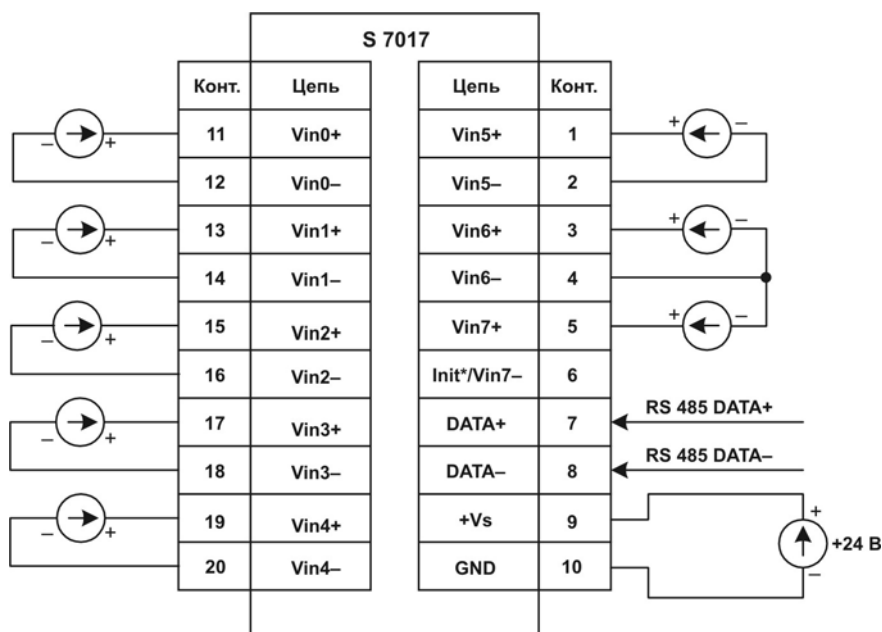


Рис. 11. Измерение напряжения. Режим: 6 дифференциальных + 2 однопроводных
каналов. Для модулей S7017/7017G, S7018/7018G.

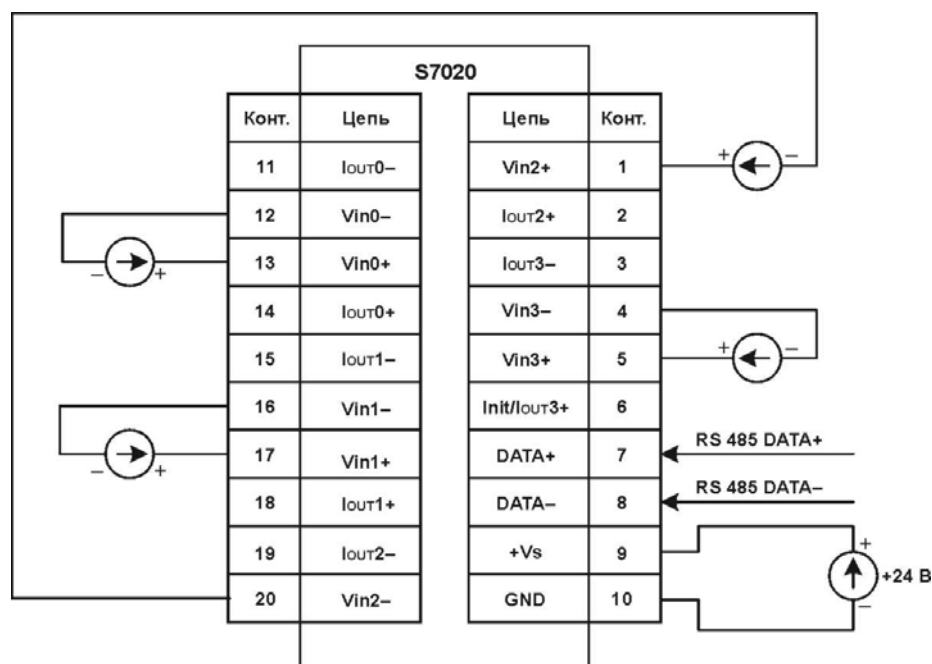


Рис. 12. Измерение напряжения. Режим: 4 дифференциальных каналов.
Для модулей S7020/7020G.

4.2. Измерение тока

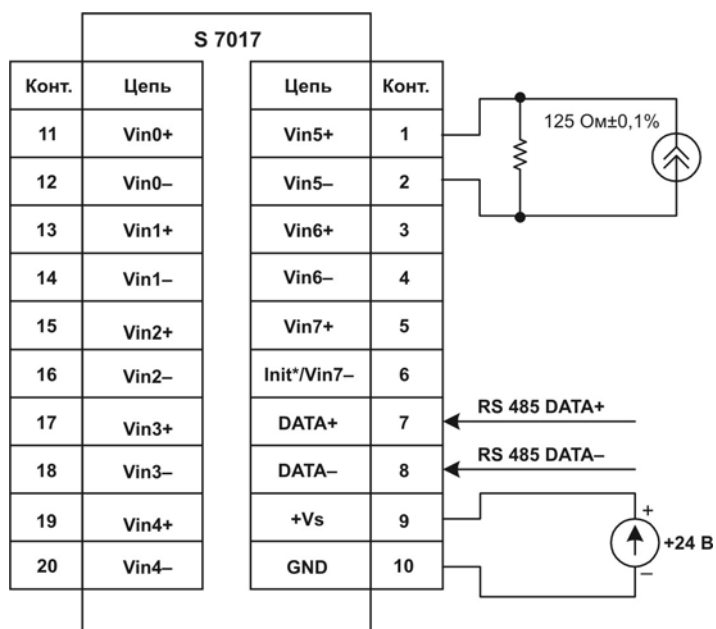


Рис. 13. Измерение тока. Для модулей S7017/7017G, S7018/7018G.

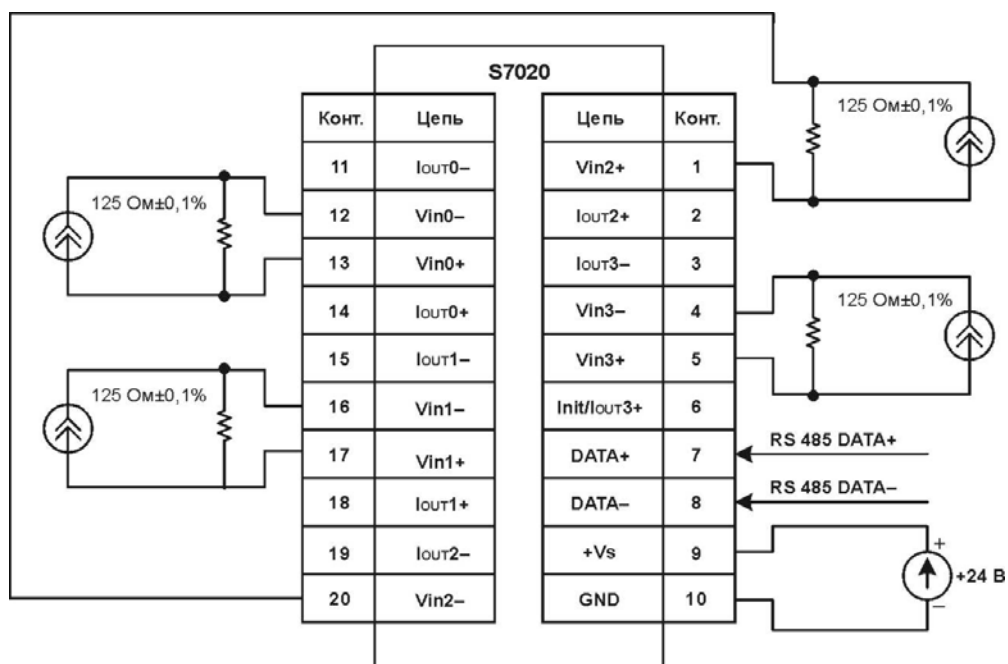


Рис. 14. Измерение тока. Для модулей S7020/7020G.

4.3. Измерение ЭДС термопар

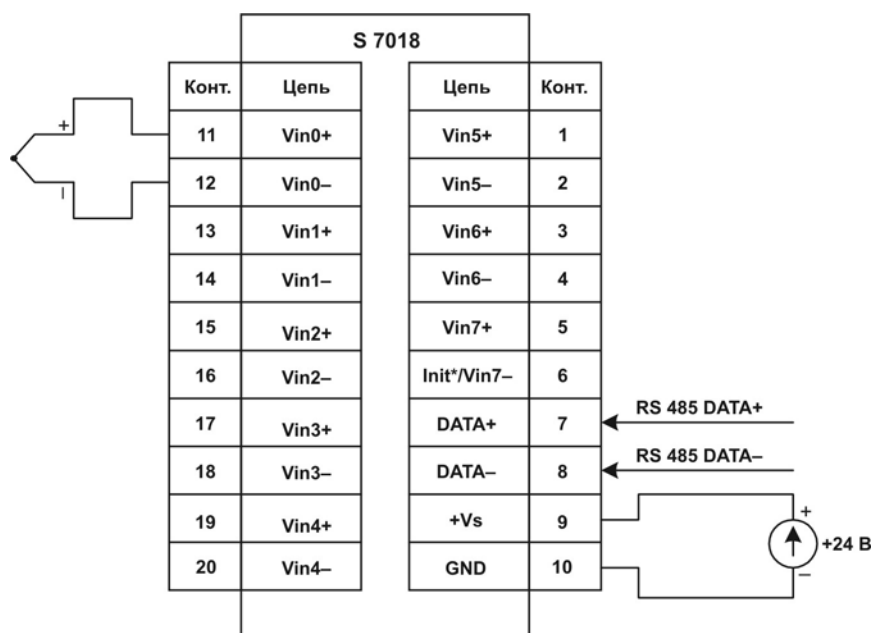


Рис. 15. Подключение термопар. Для модулей S7018/7018G.

4.4. Измерение термосопротивления

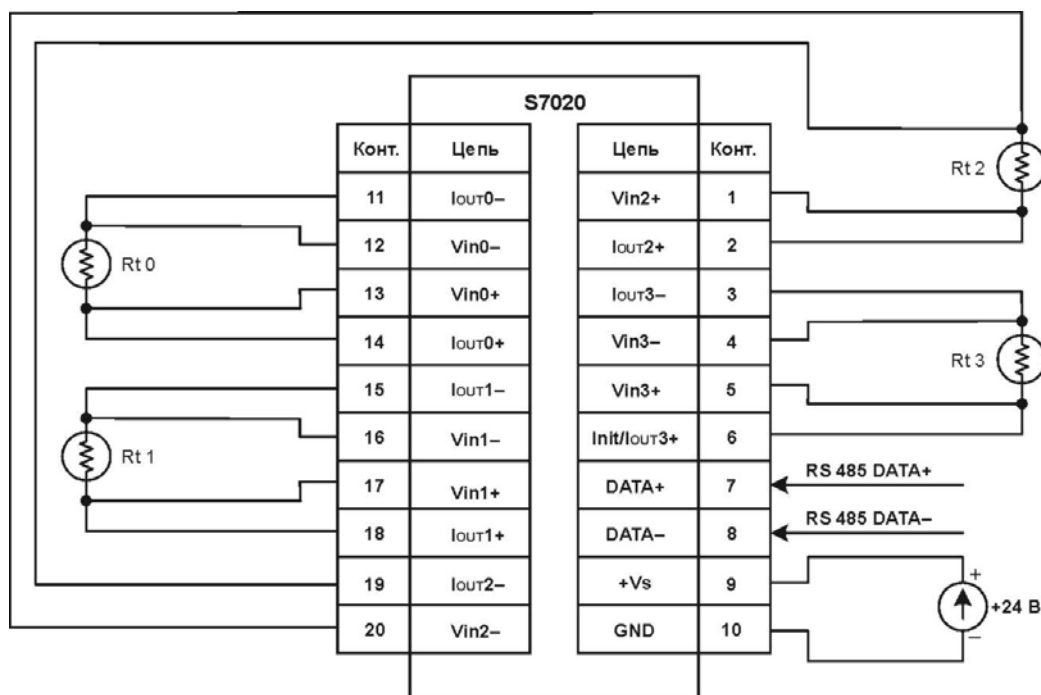


Рис. 16. Подключение датчиков TCM-50, TCM-100, TСП-50, TСП-100.
Для модулей S7020/7020G.

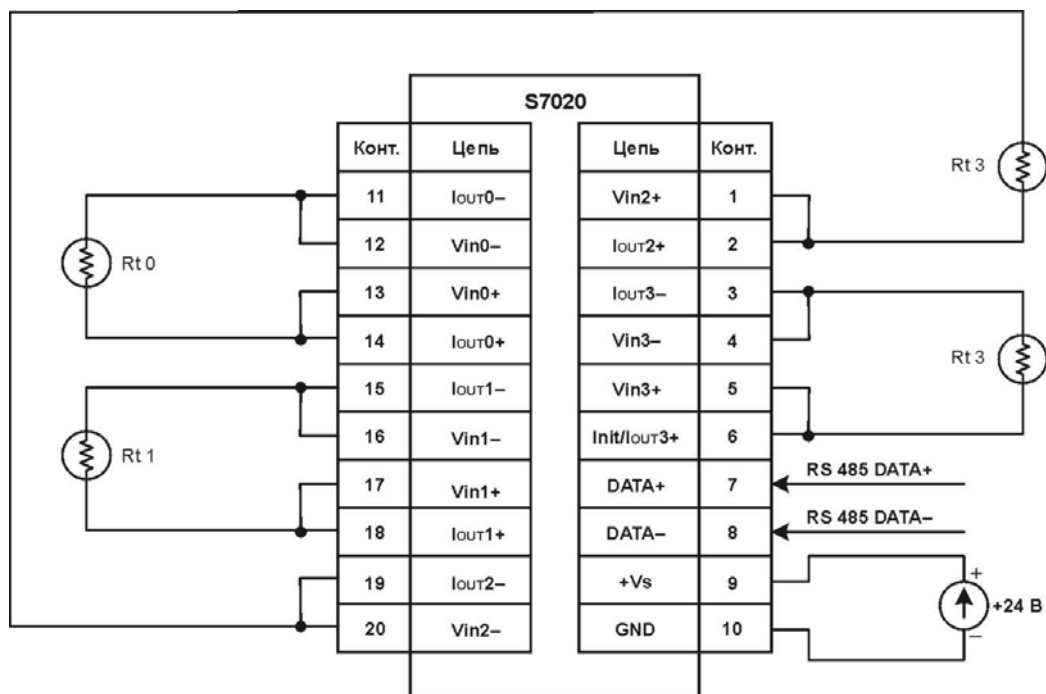


Рис. 17. Подключение датчиков TCM-1000, TСП-1000.
Для модулей S7020/7020G.

4.5. Вывод напряжения

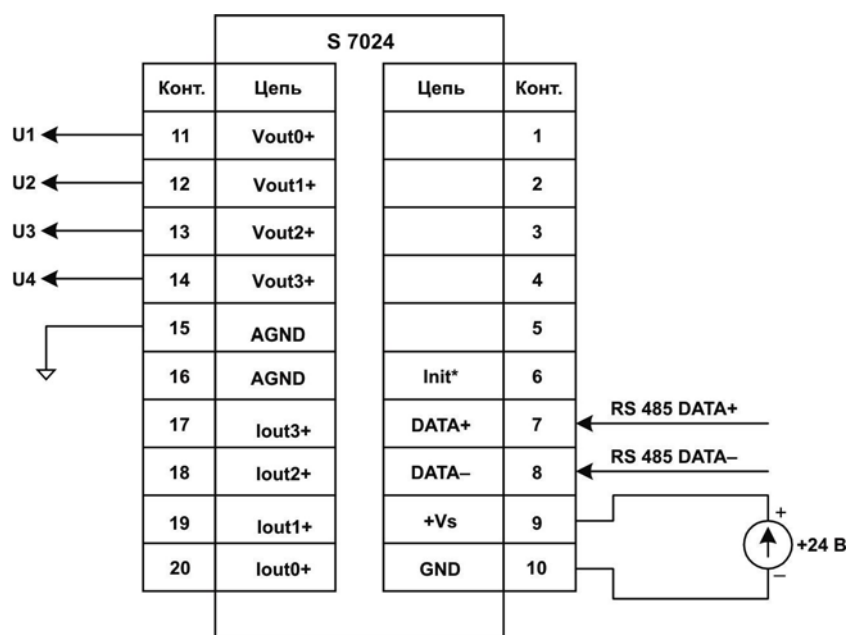


Рис. 18. Вывод напряжения для модуля S7024/7024G.

4.6. Вывод тока

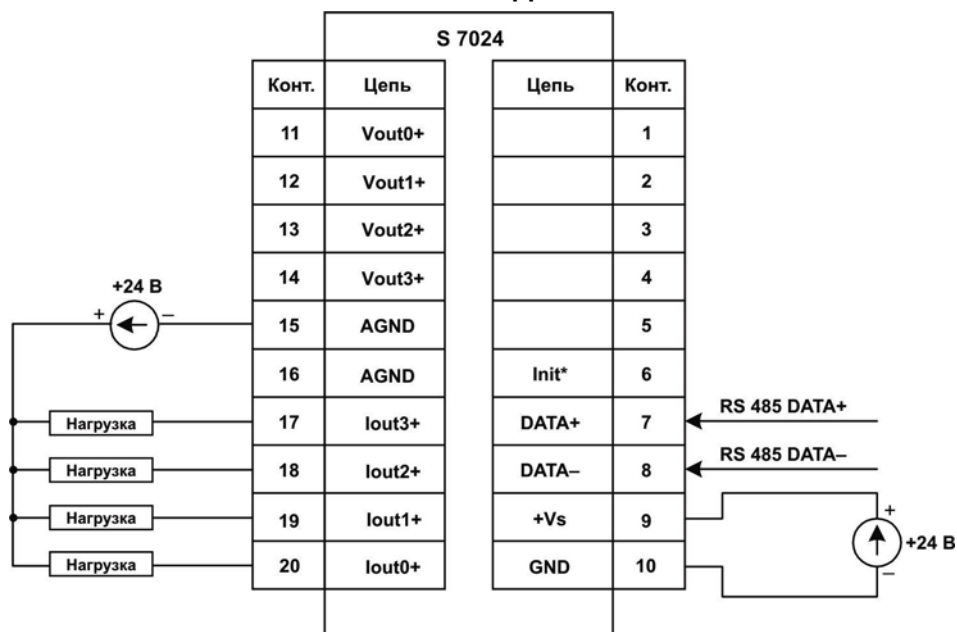


Рис. 19. Измерение тока. Для модулей S7024/7024G. Сопротивление нагрузки не должно быть более 1 кОм.

5. УСКОРЕННОЕ ОЗНАКОМЛЕНИЕ

Обратитесь к руководству пользователя "Интерфейсные преобразователи серии S7000" для получения дополнительной информации о следующих функциях:

- неизвестный статус модуля;
- изменение адреса;
- изменение скорости обмена;
- разрешение/запрет использования контрольной суммы;
- схема подключения к последовательному интерфейсу.

5.1. Основные приемы работы с модулями аналогового ввода S7017/7017G, S7018/7018G, S7020/7020G. Измерение напряжения

1. Подключите модуль к управляющему компьютеру в соответствии со схемой подключения, приведенной в п. 4.1 настоящего руководства, подайте питание на модуль и запустите на компьютере программу TEST.EXE.
2. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
3. Введите команду \$012[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01080600.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду #014[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>+???.???
6. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
7. Введите команду %0101080602[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
8. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
9. Введите команду #014[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>????
10. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
11. Введите команду %0101090600 [Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
12. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
13. Введите команду #014[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=+?.????.

Комментарий:

- Шаг 3. Для модуля типа S7017 установлен входной измерительный диапазон 10 В и вывод значений в инженерных единицах.
- Шаг 5. Полученное от модуля значение сигнала на входе канала 4 выражено в инженерных единицах.
- Шаг 7. Изменение формата представления значения входного сигнала с инженерных единиц на шестнадцатеричный код.
- Шаг 9. Полученное от модуля значение сигнала на входе канала 4 выражено в шестнадцатеричном коде.
- Шаг 11. Установка значения входного измерительного диапазона 5 В и вывода значений в инженерных единицах.
- Шаг 13. Полученное от модуля значение сигнала на входе канала 4 выражено в инженерных единицах.

5.2. Основные приемы работы с модулями аналогового ввода S7017/7017G, S7018/7018G, S7020/7020G. Измерение тока

1. Подключите модуль к управляющему компьютеру в соответствии со схемой подключения, приведенной в п. 4.2 настоящего руководства, подайте питание на модуль и запустите на компьютере программу TEST.EXE.
2. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
3. Введите команду \$012[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01080600.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду %01010D0600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
6. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
7. Введите команду #015[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>+???.???

Комментарий:

Шаг 3. Чтение текущих параметров конфигурации модуля S7017.

Шаг 5. Изменение параметров конфигурации модуля: значение входного диапазона становится равным 20 мА, а представление значения входного сигнала будет осуществляться в инженерных единицах.

Шаг 7. Полученное от модуля значение сигнала на входе канала 5 выражено в инженерных единицах.

5.3. Основные приемы работы с модулями аналогового ввода S7018/7018G. Прием сигналов термопар

1. Подключите модуль к управляющему компьютеру в соответствии со схемой подключения, приведенной в п. 4.3. настоящего руководства, подайте питание на модуль и запустите на компьютере программу TEST.EXE.
2. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
3. Введите команду \$012[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01050600.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду %01010E0600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
6. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
7. Введите команду #015[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>+???.???

Комментарий:

Шаг 3. Чтение текущих параметров конфигурации модуля S7018.

Шаг 5. Изменение параметров конфигурации модуля: при измерении будет использоваться градуировочная характеристика термопары J-типа, а представление значения входного сигнала будет осуществляться в инженерных единицах.

Шаг 7. Полученное от модуля значение температуры, измеренное каналом 5, выражено в инженерных единицах.

5.4. Основные приемы работы с модулями аналогового ввода S7020/7020G. Прием сигналов термосопротивления.

1. Подключите модуль к управляющему компьютеру в соответствии со схемой подключения, приведенной в п. 4.4. настоящего руководства, подайте питание на модуль и запустите на компьютере программу TEST.EXE.
2. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
3. Введите команду \$012[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01050600.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду %01010E0600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
6. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
7. Введите команду #014[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>+???.??.

Комментарий:

Шаг 3. Чтение текущих параметров конфигурации модуля S7020.

Шаг 5. Изменение параметров конфигурации модуля: при измерении будет использоваться градуировочная характеристика термосопротивления ТСМ-50, а представление значения входного сигнала будет осуществляться в инженерных единицах.

Шаг 7. Полученное от модуля значение температуры, измеренное каналом 4, выражено в инженерных единицах.

5.5. Основные приемы работы с модулями аналогового вывода S7024/7024G. Вывод напряжения

1. Подключите модуль к управляющему компьютеру в соответствии со схемой подключения, приведенной в п. 4.5 настоящего руководства, подайте питание на модуль и запустите на компьютере программу TEST.EXE.
2. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
3. Введите команду \$012[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01320600.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду #010+05.000[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>.
6. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
7. Введите команду \$0160[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01+05.000[Enter].
8. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
9. Введите команду #011+01.234[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>.
10. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
11. Введите команду \$0161[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01+01.234.

Комментарий:

Шаг 3. Для модуля типа S7024 установлен входной измерительный диапазон 0...10 В и вывод значений в инженерных единицах.

Шаг 5. Установка значения выходного напряжения 5.000 В для канала 0.

Шаг 7. Обратное чтение последнего установленного значения выходного напряжения на канале 0, которое равно 5,000 В (не измеренное значение).

- Шаг 9. Установка значения выходного напряжения, равного 1,234 В, на канале 1.
- Шаг 11. Обратное чтение последнего установленного значения выходного напряжения на канале 1, которое равно 1,234 В (не измеренное значение).

5.6. Основные приемы работы с модулями аналогового вывода S7024/7024G. Вывод тока

1. Подключите модуль к управляющему компьютеру в соответствии со схемой подключения, приведенной в п. 4.6 настоящего руководства, подайте питание на модуль и запустите на компьютере программу TEST.EXE.
2. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
3. Введите команду %0101300600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду #010+10.000[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>.
6. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
7. Введите команду \$0160[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01+10.000.
8. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
9. Введите команду #011+12.345[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>.
10. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
11. Введите команду \$0161[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01+12.345.

Комментарий:


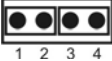
- Шаг 3. Перевод модуля S7024 в режим формирования токового сигнала в диапазоне от 0 до 20 мА, значение выходного сигнала в инженерных единицах.
- Шаг 5. Установка значения выходного тока на канале 0, равным 10.000 мА.
- Шаг 7. Обратное чтение последнего установленного значения выходного тока на канале 0, которое равно 10,000 (не измеренное значение).
- Шаг 9. Установка значения выходного тока на канале 1, равным 12.345 мА.
- Шаг 11. Обратное чтение последнего установленного значения выходного тока, которое равно 12,345 (не измеренное значение).

6. ИСХОДНЫЕ УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРОВ КОНФИГУРАЦИИ МОДУЛЕЙ АНАЛОГОВОГО ВВОДА-ВЫВОДА

6.1. Модули аналогового ввода S7017/7017G, S7018/7018G, S7020/7020G

По умолчанию модули имеют следующие параметры конфигурации:

- адрес 01;
- скорость обмена 9600 бит/с;
- запрет использования контрольной суммы;
- для модуля S7017 код измерительного диапазона 08 (10 В);
- для модуля S7018 код измерительного диапазона 05 (2,5 В);
- для модуля S7020 код измерительного диапазона 05 (2,5 В);
- формат данных – 1 старт-бит, 8 бит данных, 1 стоп-бит, без контроля по четности.
- с помощью переключателя JP1 в модулях S7017 и S7018 осуществляется выбор режима аналоговых входов "6 дифференциальных и 2 однопроводных" или "8 дифференциальных" рис. 20.

№	Положение JP 1	Режим модулей аналогового ввода S7017 и S7018
1		8 дифференциальных каналов
2		6 дифференциальных и 2 однопроводных каналов

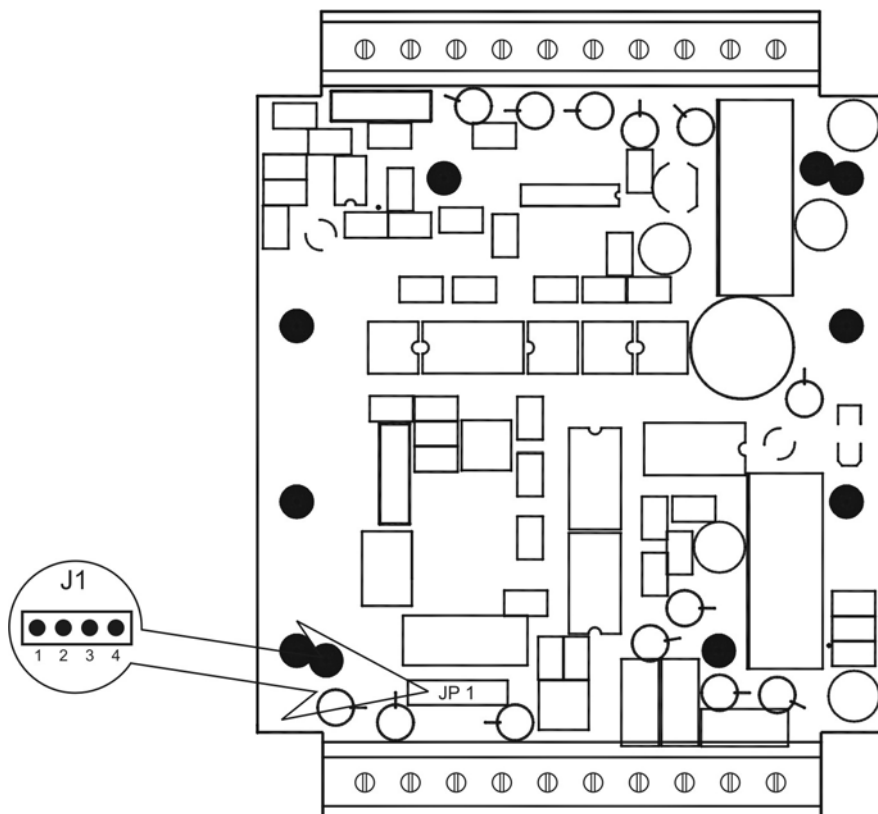
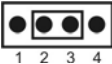
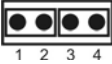


Рис. 20. Переключатель JP 1 модулей S7017/7018.

- с помощью переключателя JP1 в модулях S7020 осуществляется выбор режима аналогового входа №3 "четырёхпроводный ввод" или "трехпроводный ввод + Init" (при этом измеренное значение входа будет составлять [Rt3 + сопротивление провода на клемме Vin3+])

№	Положение JP 1	Режим модулей аналогового ввода S7020
1		четырёхпроводный ввод
2		6 дифференциальных и 2 однопроводных каналов

6.2. Модули аналогового вывода S7024/7024G

По умолчанию модули имеют следующие параметры конфигурации:

- адрес 01;
- скорость обмена 9600 бит/с;
- запрет использования контрольной суммы;
- диапазон выходного сигнала 0...10 В (код выходного диапазона 32);
- формат данных – 1 старт-бит, 8 бит данных, 1 стоп-бит, без контроля по четности.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

7.1. Представление кодов конфигурации, состояния и данных для модулей аналогового ввода S7017, S7018, S7020

Таблица 5. Коды скорости обмена СС, 2 символа

Код СС	Скорость обмена
03	1200 бит/с
04	2400 бит/с
05	4800 бит/с
06	9600 бит/с
07	19200 бит/с
08	38400 бит/с
09	57600 бит/с
0A	115200 бит/с

Таблица 6. Формат кода конфигурации FF, 2 символа

7	6	5	4	3	2	1	0
0	Статус контрольной суммы: 0-не используется 1- используется	всегда 0				Формат данных 00 - инженерные (физические) единицы 01 - % шкалы диапазона 10 - шестнадцатеричный дополнительный код	

Таблица 7. Коды диапазонов измерения (ТТ) модулей S7017, 2 символа

Шестнадцатеричный код диапазона	Диапазон
08	10 В
09	5 В
0A	1 В
0B	500 мВ
0C	150 мВ
0D	20 мА

Таблица 8. Коды диапазонов измерения (ТТ) модулей S7018, 2 символа

Шестнадцатеричный код диапазона	Диапазон
00	15 мВ
01	50 мВ
02	100 мВ
03	500 мВ
04	1 В
05	2,5 В
06	20 мА
0E	термопара типа J (0...760°C)
0F	термопара типа K (0...1370°C)
10	термопара типа T (-100...+400°C)
11	термопара типа E (0...1000°C)
12	термопара типа R (500...1750°C)
13	термопара типа S (500...1750°C)
14	термопара типа B (500...1800°C)
15	термопара типа N (-270...+1300°C)
16	термопара типа C (0...2320°C)

Таблица 9. Коды диапазонов измерения (ТТ) модулей S7020, 2 символа

Шестнадцатеричный код диапазона	Диапазон
00	15 мВ
01	50 мВ
02	100 мВ
03	500 мВ
04	1 В
05	2,5 В
06	20 мА
0E	термосопротивление ТСМ - 50
0F	термосопротивление ТСМ - 100
10	термосопротивление ТСП - 50
11	термосопротивление ТСП - 100
12	сопротивление 0...500 Ом
13	термосопротивление ТСМ - 1000
14	термосопротивление ТСП - 1000
15	сопротивление 0...5000 Ом

Таблица 10. Формат данных модулей S7017

Код диапазона (ТТ)	Входной диапазон	Формат данных	Положительная шкала	Нуль	Отрицательная шкала
08	10 В	инж.ед.	+10,000	00,000	-10,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
09	5 В	инж.ед.	+5,0000	0,0000	-5,0000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
0A	1 В	инж.ед.	+1,0000	0,0000	-1,0000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
0B	500 мВ	инж.ед.	+500,00	000,00	-500,00
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
0C	150 мВ	инж.ед.	+150,00	000,00	-150,00
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
0D	20 мА	инж.ед.	+20,000	00,000	-20,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000

Таблица 11. Формат данных модулей S7018

Код Диапазона (ТТ)	Входной диапазон	Формат данных	Положительная шкала	Нуль	Отрицательная шкала
00	15 мВ	инж.ед.	+15,000	00,000	-15,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
01	50 мВ	инж.ед.	+50,000	00,000	-50,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
02	100 мВ	инж.ед.	+100,00	000,00	-100,00
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
03	500 мВ	инж.ед.	+500,00	000,00	-500,00
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
04	1 В	инж.ед.	+1,0000	0,0000	-1,0000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
05	2,5 В	инж.ед.	+2,5000	0,0000	-2,5000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
06	20 мА	инж.ед.	+20,000	00,000	-20,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
0E	термопара типа J	инж.ед.	+760,00	+000,00	
		% шкалы	+100,00	000,00	
		доп. код	7FFF	0000	
0F	термопара типа K	инж.ед.	+1000,0	+0000,0	
		% шкалы	+100,00	000,00	
		доп. код	7FFF	0000	
10	термопара типа T	инж.ед.	+400,00	000,00	-100,00
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
11	термопара типа E	инж.ед.	+1000,0	+0000,0	
		% шкалы	+100,00	000,00	
		доп. код	7FFF	0000	
12	термопара типа R	инж.ед.	+1750,0	0000,0	
		% шкалы	+100,00	000,00	
		доп. код	7FFF	0000	
13	термопара типа S	инж.ед.	+1750,0	+0500,0	
		% шкалы	+100,00	+028,57	
		доп. код	7FFF	2492	
14	термопара типа B	инж.ед.	+1800,0	+0500,0	
		% шкалы	+100,00	+027,77	
		доп. код	7FFF	2381	
15	термопара типа N	инж.ед.	+1300,0	0000,0	-0270,0
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,0
		доп. код	7FFF	0000	8000
16	термопара типа C	инж.ед.	+2320,0	+0000,0	
		% шкалы	+100,00	+000,00	
		доп. код	7FFF	0000	

Таблица 12. Формат данных модулей S7020

Код Диапазона (ТТ)	Входной диапазон	Формат данных	Положительная шкала	Нуль	Отрицательная шкала
00	15 мВ	инж.ед.	+15,000	00,000	-15,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
01	50 мВ	инж.ед.	+50,000	00,000	-50,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
02	100 мВ	инж.ед.	+100,00	000,00	-100,00
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
03	500 мВ	инж.ед.	+500,00	000,00	-500,00
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
04	1 В	инж.ед.	+1,0000	0,0000	-1,0000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
05	2,5 В	инж.ед.	+2,5000	0,0000	-2,5000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
06	20 мА	инж.ед.	+20,000	00,000	-20,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-100,00
		доп. код	7FFF	0000	8000
0E	термосопротивление TCM - 50	инж.ед.	+260,000	00,000	-235,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-90,400
		доп. код	7FFF	0000	8C38
0F	термосопротивление TCM - 100	инж.ед.	+260,000	00,000	-235,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-90,400
		доп. код	7FFF	0000	8C38
10	термосопротивление ТСП - 50	инж.ед.	+660,000	00,000	-256,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-38,800
		доп. код	7FFF	0000	CE33
11	термосопротивление ТСП - 100	инж.ед.	+660,000	00,000	-256,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-38,800
		доп. код	7FFF	0000	CE33
12	R = 0...500 Ом	инж.ед.	+20,000	00,000	
		% шкалы	+100,00	000,00	
		доп. код	7FFF	0000	
13	термосопротивление TCM - 1000	инж.ед.	+260,000	00,000	-235,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-90,400
		доп. код	7FFF	0000	8C38
14	термосопротивление ТСП - 1000	инж.ед.	+660,000	00,000	-256,000
		% шкалы	+100,00	000,00	-38,800
		доп. код	7FFF	0000	CE33
15	R = 0...5000 Ом	инж.ед.	+20,000	00,000	
		% шкалы	+100,00	000,00	
		доп. код	7FFF	0000	

7.2. Калибровка модуля S7017

Для калибровки модуля выполните следующие действия:

1. Произведите подключение модуля в соответствии со схемой, приведенной на рис. 21, подключив источник образцового напряжения ко входу канала 0.
2. Подайте на модуль питание и дайте прогреться в течение 30 минут.
3. Произведите калибровку измерительного диапазона 10 В (код 08h).
4. Произведите калибровку измерительного диапазона 5 В (код 09h).
5. Произведите калибровку измерительного диапазона 1 В (код 0Ah).
6. Произведите калибровку измерительного диапазона 500 мВ (код 0Bh).
7. Произведите калибровку измерительного диапазона 150 мВ (код 0Ch).
8. Произведите калибровку измерительного диапазона 20 мА (код 0Dh).

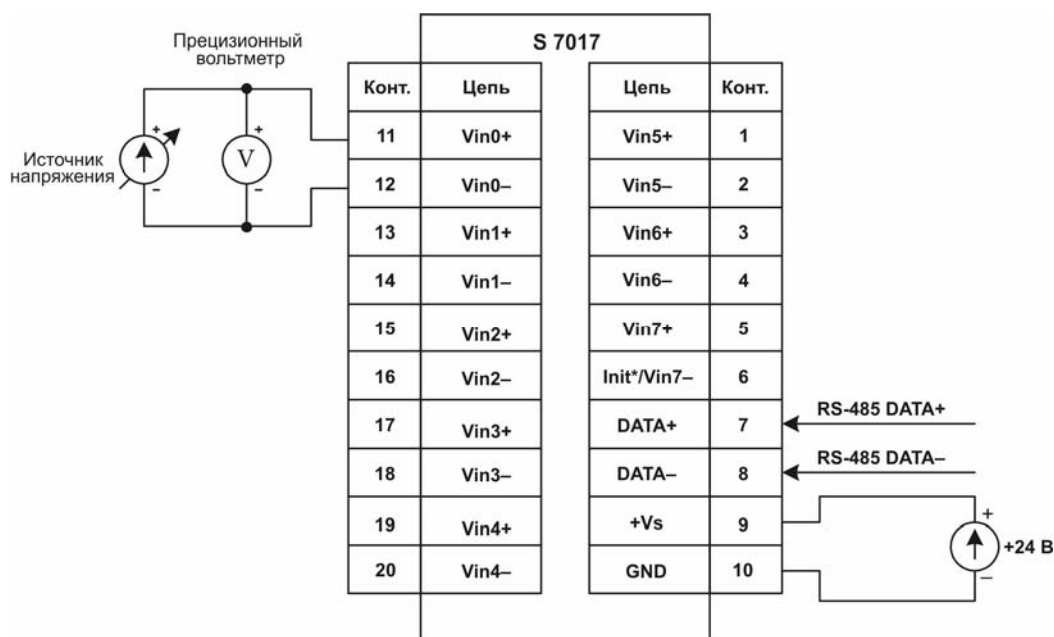


Рис. 21. Схема подключения модуля S7017 для проведения калибровки

Для калибровки измерительного диапазона 10 В (код 08h) запустите на управляющем компьютере программу TEST.EXE и выполните следующие операции:

1. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
2. Введите команду %0101080600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
3. Подайте с источника образцового напряжения на вход канала 0 модуля сигнал для калибровки нуля измерительного диапазона. Значение сигнала приведено в табл. 13.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду ~01E1[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
6. Введите команду \$011[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
7. Подайте с источника образцового напряжения на вход канала 0 модуля сигнал для калибровки верхней границы измерительного диапазона. Значение сигнала приведено в табл. 13.
8. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.

9. Введите команду \$010[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.

Примечание. Калибровка остальных измерительных диапазонов (с кодами 09h-0Dh) производится аналогично. При этом значение образцового сигнала, используемого для калибровки верхней границы измерительного диапазона, выбирается из соответствующей строки табл. 13. Значения образцового сигнала, используемые для калибровки нуля и верхней границы измерительных диапазонов модуля S7017, приведены в табл. 13.

Таблица 13. Диапазон измерений модуля S7017/S7017G.

Код диапазона измерения	Диапазон	Ноль диапазона	Верхняя граница Диапазона
08	10 В	0 В	10 В
09	5 В	0 В	5 В
0A	1 В	0 В	1 В
0B	500 мВ	0 В	500 мВ
0C	150 мВ	0 В	150 мВ
0D	20 мА	0 В или 0 мА при использовании дополнительного резистора с сопротивлением 125 Ом 0,1 %	2,5 В или 20 мА при использовании дополнительного резистора с сопротивлением 125 Ом 0,1 %

7.3. Калибровка модуля S7018

Для калибровки модуля выполните следующие действия:

1. Произведите подключение модуля в соответствии со схемой, приведенной на рис. 22, подключив источник образцового напряжения ко входу канала 0.
2. Подайте на модуль питание и дайте прогреться в течение 30 минут.
3. Произведите калибровку измерительного диапазона 2,5 В (код 00h).
4. Произведите последовательно калибровку остальных измерительных диапазонов, приведенных в табл. 14.

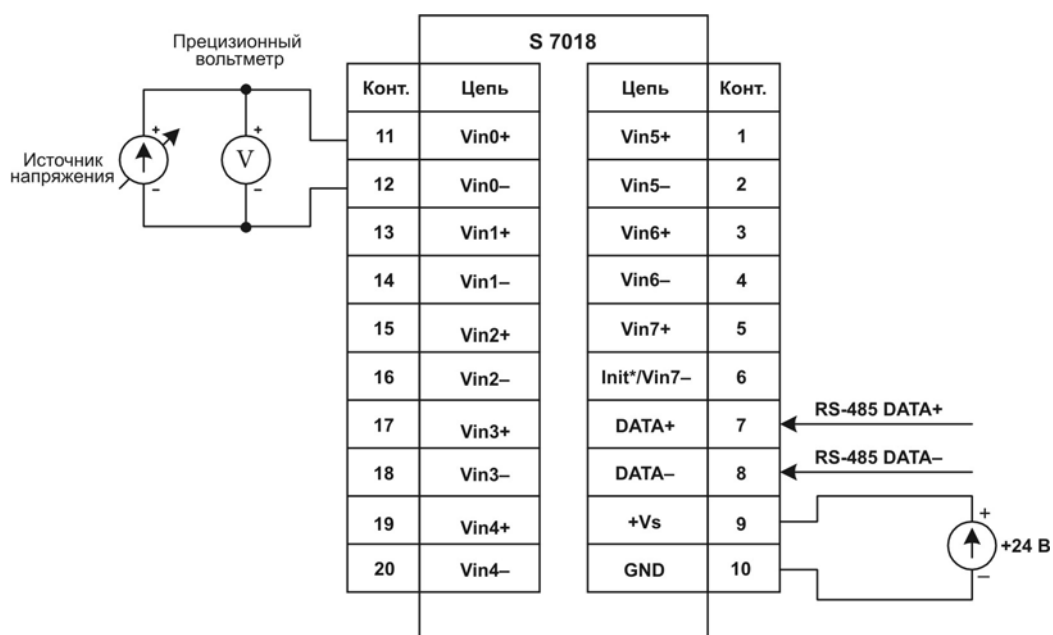


Рис. 22. Схема подключения модуля S7018 для проведения калибровки

Для калибровки измерительного диапазона 2,5 В (код 00h) запустите на управляющем компьютере программу TEST.EXE и выполните следующие операции:

1. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
2. Введите команду %0101000600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
3. Подайте с источника образцового напряжения на вход канала 0 модуля сигнал для калибровки нуля измерительного диапазона. Значение сигнала приведено в табл. 14.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду ~01E1[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
6. Введите команду \$011[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
7. Подайте с источника образцового напряжения на вход канала 0 модуля сигнал для калибровки верхней границы измерительного диапазона. Значение сигнала приведено в табл. 14.
8. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
9. Введите команду \$010[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.

Примечание. Калибровка остальных измерительных диапазонов (с кодами 01h-16h) производится аналогично. При этом значение образцового сигнала, используемого для калибровки верхней границы измерительного диапазона, выбирается из соответствующей строки табл. 14. Значения образцового сигнала, используемые для калибровки нуля и верхней границы измерительных диапазонов модуля S7018, приведены в табл. 14.

Таблица 14. Диапазон измерений модуля S7018/S7018G.

Код диапазона измерения	Диапазон	Ноль диапазона	Верхняя граница диапазона
00	15 мВ	0 В	15 мВ
01	50 мВ	0 В	50 мВ
02	100 мВ	0 В	100 мВ
03	500 мВ	0 В	500 мВ
04	1 В	0 В	1 В
05	2,5 В	0 В	2,5 В
06	20 мА	0 В или 0 мА при использовании дополнительного резистора с сопротивлением 125 Ом0,1 %	2,5 В или 20 мА при использовании дополнительного резистора с сопротивлением 125 Ом0,1 %
0E	термопара типа J (0...760C)	0 мВ	42,922 мВ
0F	термопара типа K (0...1370C)	0 мВ	53,093 мВ
10	термопара типа T (-100...+400C)	0 мВ	20,869 мВ
11	термопара типа E (0...1000C)	0 мВ	76,358 мВ
12	термопара типа R (500...1750C)	0 мВ	21,108 мВ
13	термопара типа S (500...1750C)	0 мВ	18,698 мВ
14	термопара типа B (500...1800C)	0 мВ	13,814 мВ
15	термопара типа N (-270...+1300C)	0 мВ	47,502 мВ
16	термопара типа C (0...2320C)	0 мВ	37,107 мВ

7.4. Калибровка модуля S7020

Для модуля существует два вида калибровок:

1. Калибровка значения напряжения.
2. Калибровка значения сопротивления.
3. Для калибровки модуля выполните следующие операции:
 - произведите подключение модуля, подайте на него питание и дайте прогреться в течение 30 минут
 - проведите калибровку значения напряжения
 - проведите калибровку значения сопротивления

Калибровка напряжения

Схема подключения модуля для проведения калибровки диапазонов напряжения и тока на 20 мА приведена на рис.23.

Для калибровки измерительного диапазона 2,5 В (код 05h) модуля с адресом 01 запустите на управляющем компьютере программу TEST.EXE и выполните следующие действия:

1. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
2. Введите команду %0101050600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
3. Подайте с источника образцового сопротивления на вход канала 0 модуля сигнал для калибровки нуля измерительного диапазона. Значение сигнала приведено в табл. 15.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду ~01E1[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
6. Введите команду \$011[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
7. Подайте с источника образцового напряжения на вход канала 0 модуля сигнал для калибровки верхней границы измерительного диапазона. Значение сигнала приведено в табл. 15.
8. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
9. Введите команду \$010[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
10. Произведите последовательно калибровку остальных измерительных диапазонов напряжения и тока, приведенных в табл. 15.

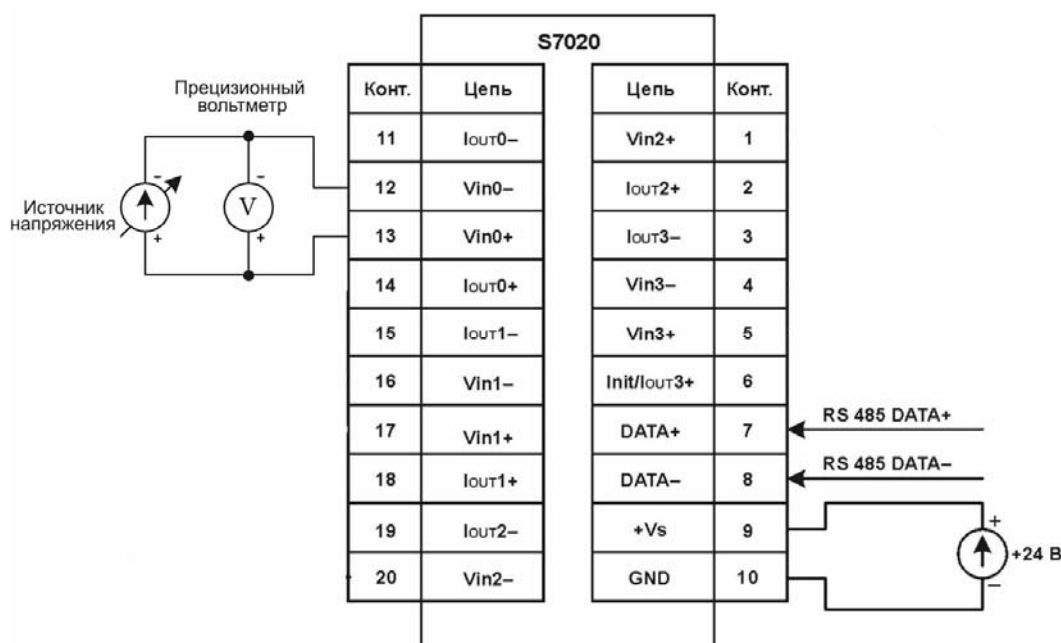


Рис. 23. Схема подключения модуля S7020 для проведения калибровки диапазонов измерения напряжения и тока

Калибровка сопротивления

Схема подключения модуля для проведения калибровки диапазонов сопротивления приведена на рис.24.

Для калибровки измерительного диапазона 50 М (код 0Eh) модуля с адресом 01 запустите на управляющем компьютере программу TEST.EXE и выполните следующие действия:

1. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
2. Введите команду %01010E0600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
3. Подайте с источника образцового сопротивления на вход канала 0 модуля сигнал для калибровки нуля измерительного диапазона. Значение сигнала приведено в табл. 15.
4. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
5. Введите команду ~01E1[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
6. Введите команду \$011[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
7. Подайте с источника образцового напряжения на вход канала 0 модуля сигнал для калибровки верхней границы измерительного диапазона. Значение сигнала приведено в табл. 15.
8. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
9. Введите команду \$010[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
10. Произведите последовательно калибровку остальных измерительных диапазонов напряжения и тока, приведенных в табл. 15.

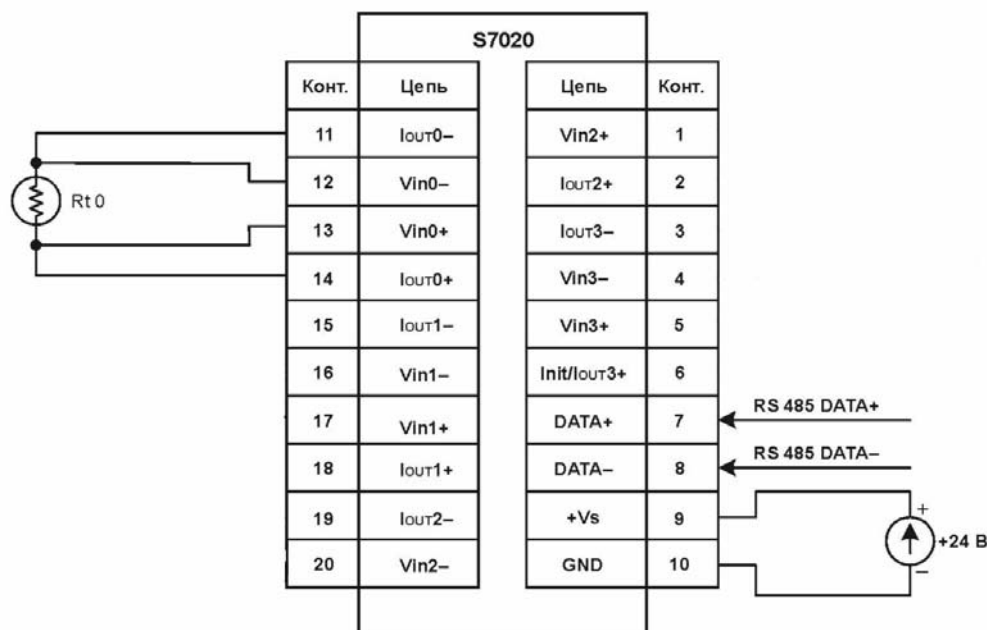


Рис. 24. Схема подключения модуля S7020 для проведения калибровки диапазонов измерения сопротивления

Примечание. Калибровка остальных измерительных диапазонов (с кодами 00h-16h) производится аналогично. При этом значение образцового сигнала, используемого для калибровки верхней границы измерительного диапазона, выбирается из соответствующей строки табл. 15. Значения образцового сигнала, используемые для калибровки нуля и верхней границы измерительных диапазонов модуля S7018, приведены в табл. 15.

Таблица 15. Диапазон измерений модуля S7020/S7020G.

Код диапазона измерения	Диапазон	Ноль диапазона	Верхняя граница диапазона
00	15 мВ	0 В	15 мВ
01	50 мВ	0 В	50 мВ
02	100 мВ	0 В	100 мВ
03	500 мВ	0 В	500 мВ
04	1 В	0 В	1 В
05	2,5 В	0 В	2,5 В
06	20 мА	0 В или 0 мА при использовании дополнительного резистора с сопротивлением 125 Ом 0,1 %	2,5 В или 20 мА при использовании дополнительного резистора с сопротивлением 125 Ом 0,1 %
0E	50 М	50 Ом	105.5 Ом
0F	100 М	100 Ом	211.0 Ом
10	50 П	50 Ом	179.0 Ом
11	100 П	100 Ом	358.1 Ом
12	500 R	0 Ом	500 Ом
13	1000 М	1000 Ом	2110.0 Ом
14	1000 П	1000 Ом	3581.0 Ом
15	5000 R	0 Ом	5000 Ом

7.5. Формат данных аналоговых величин

В модулях серии S7000 аналоговые величины могут быть представлены в одном из следующих форматов:

1. Инженерные (физические) единицы
2. Процент полной шкалы
3. Дополнительный шестнадцатеричный код

Например, для диапазона 2.5 В представление значений напряжения показано в табл. 16.

Таблица 16. Формат данных аналоговых величин для S7017/7018/7020.

Инженерные единицы	Процент полной шкалы	Дополнительный шестнадцатеричный код
-2.5000 В	-100.00	8000
+0.0000 В	+000.00	0000
+2.5000 В	+100.00	7FFF

Данные, приведенные в табл. 16, справедливы для всех модулей, но если для модулей S7017/7017G полностью, то для модулей S7018/7018G и S7020/7020G только при использовании входных диапазонов с кодами от 00 до 07 включительно. При осуществлении измерений с использованием термопар представление данных для модулей S7018/7018G будет осуществляться, как показано в табл 17.

Таблица 17. Формат данных аналоговых величин для S7018.

Напряжение U, В	Инженерные (физические) единицы, С	Процент полной шкалы	Дополнительный шестнадцатеричный код
-U _{макс}	f(-U _{макс})+CJC	-100.00	8000
0	f(0)+CJC	+000.00	0000
+U _{макс}	f(+U _{макс})+CJC	+100.00	7FFF

Примечание: f - табличное значение температуры в функции от напряжения для градуировочной характеристики используемого типа термопары. При использовании модулей S7018 для измерения температуры с помощью термопар рекомендуется представлять данные в инженерных единицах.

Для модулей S7020/7020G для диапазонов с кодами 12 и 15 представление данных будет осуществляться, как показано в табл 18.

Таблица 18. Формат данных аналоговых величин для S7020.

Сопротивление R, Ом	Инженерные (физические) единицы, С	Процент полной шкалы	Дополнительный шестнадцатеричный код
0	0	+000.00	0000
R _{макс}	R _{макс}	+100.00	7FFF

Для модулей S7020/7020G для диапазонов с кодами 0E-11 и 13-14 представление данных будет осуществляться, как показано в табл 19.

Таблица 19. Формат данных аналоговых величин для S7020.

Сопротивление R, Ом	Инженерные (физические) единицы, С	Процент полной шкалы	Дополнительный шестнадцатеричный код
R(T _{мин})	T _{мин}		
R(0°C)	0	+000.00	0000

R(T _{макс})	T _{макс}	+100.00	7FFF
-----------------------	-------------------	---------	------

7.6. Прием сигналов термопар

Модули S7018/7018G могут быть использованы для измерения температуры с помощью термопар. Процесс измерения состоит из следующих стадий:

1. Аналого-цифровое преобразование, в ходе которого производится измерение напряжения, формируемого термопарой.
2. Табличный поиск, в ходе которого по таблице для соответствующей градуировочной характеристики определяется значение температуры T₁, соответствующее измеренному значению сигнала с термопары.
3. Вычисление температуры, реальное значение которой получается суммированием T₁ и значения, полученного от встроенного датчика компенсации температуры холодного спая (CJC).
4. Процесс измерения CJC состоит из следующих стадий:
5. Аналого-цифровое преобразование, в ходе которого производится измерение напряжения, формируемого датчиком CJC.
6. Табличный поиск, в ходе которого по таблице определяется значение температуры T₂, соответствующее измеренному значению сигнала с датчика CJC.
7. Вычисление CJC, реальное значение которой получается суммированием T₂ и смещения CJC.

Примечания:

1. Значение смещения CJC устанавливается с помощью команды \$AA9.
2. Значение CJC может быть считано из модуля командой \$AA3. Таким образом, общая погрешность измерения температуры с помощью термопары определяется суммой погрешностей, вносимых на каждой из стадий, а именно:
 1. Собственной погрешностью термопары.
 2. Погрешностью аналого-цифрового преобразования.
 3. Погрешностью, связанной с табличным представлением градуировочной характеристики (ошибка аппроксимации).
 4. Погрешностью значения CJC.

Если первые три составляющие общей погрешности измерения весьма малы и стабильны во времени, то погрешность значения CJC может быть достаточно большой. Для ее уменьшения применяется периодическая калибровка смещения CJC, выполняемая в следующей последовательности:

1. Поместите серебряный температурный датчик, который используется при калибровке в качестве образцового, в непосредственной близости от датчика CJC модуля S7018. Подайте питание на модуль и дайте ему прогреться в течение 30 минут.
2. С помощью команды \$AA9+0000 установите нулевое значение шкалы поправок CJC.
3. С помощью команды \$AA3 произведите чтение значения CJC, которое будет равно T₁.
4. Снимите показания серебряного температурного датчика, которые будут равны T₂.
5. Вычислите смещение CJC, которое будет равно разности значений T₂ и T₁ (????=T₂-T₁).
6. С помощью команды \$AA9+???? установите значение смещения CJC.
7. С помощью команды \$AA3 произведите чтение нового значения CJC, которое будет равно T₁.

8. Повторите действия по п.п. 2-7 необходимое число раз до достижения равенства значений T1 и T2.

7.7. Время аналого-цифрового преобразования

Темп аналого-цифрового преобразования для модулей S7017, S7018, S7020, составляет 10 выборок в секунду. Поскольку модули S7017 и S7018 имеют по восемь входных каналов, то для каждого из этих каналов частота дискретизации составит $10/8=1,25$ выборок в секунду. Для модуля S7020 для каждого из каналов частота дискретизации составит $10/4=2,5$ выборок в секунду. Максимальная скорость опроса модуля S7017 составляет приблизительно 63 цикла обмена в секунду. При наличии в информационной сети только одного такого модуля пользователь сможет за одну секунду получить 63 результата измерения значений сигналов на входах модуля. При этом следует учитывать, что максимальная производительность модуля составляет лишь 10 отсчетов в секунду, и поэтому многие результаты среди 63 полученных будут повторяться. При наличии информационной сети, состоящей из 63 модулей, ее производительность составит 500 каналов в секунду.

7.8. Время ответа на команду

Время ответа на команду модулей серии S7000 складывается из следующих составляющих:

1. Время передачи командной последовательности в адрес модуля серии S7000.
2. Задержка модулем серии S7000 передачи ответа на время, равное времени передачи одного символа.
3. Время передачи ответной последовательности, содержащей текущее значение запрашиваемой величины.
4. Рассмотрим пример расчета времени ответа модуля для скорости обмена 115200 бит/с:
5. Командная последовательность #01(cr) содержит 4 символа
6. Задержка ответа – 1 символ
7. Ответная последовательность >NNNN(cr) содержит 6 символов
8. Общее число символов $11=4+6+1$
9. Скорость передачи одного символа (10 бит) равна 11520 символов в секунду ($115200/10=11520$)
10. Максимальная скорость выполнения информационного обмена с указанным форматом равна 1000 циклов в секунду ($11520/11$).

Длительность цикла обмена может весьма существенно отличаться для разных команд. Поэтому подобные расчеты необходимо выполнять применительно к конкретным приложениям для оценки реальной производительности информационной сети, которая заведомо будет значительно меньше максимальной производительности. Например, общее время опроса всех 256 модулей типа S7053 будет равно приблизительно 0,3 с ($256/8200,3$). Учитывая, что модуль S7053 имеет 16 каналов дискретного ввода, то за 0,3 с будет обслужено $256*16=4096$ каналов. Большое разнообразие команд, используемых для работы с модулями аналогового ввода, затрудняет проведение достаточно точных вычислений производительности системы, которая в любом случае будет значительно ниже максимальной производительности, определенной для модуля S7053. Учитывая, что модуль S7017 имеет 8 каналов аналогового ввода, то за одну секунду может быть обслужено $63*8=500$ каналов.

7.9. Представление кодов конфигурации, состояния и данных для модуля аналогового вывода S7024

Таблица 20. Коды скорости обмена СС модуля S7024, 2 символа

Код СС	Скорость обмена
03	1200 бит/с
04	2400 бит/с
05	4800 бит/с
06	9600 бит/с
07	19200 бит/с
08	38400 бит/с
09	57600 бит/с
0A	115200 бит/с

Таблица 21. Коды диапазонов измерения (ТТ) модуля S7024, 2 символа

Шестнадцатеричный код диапазона	Диапазон
30	0...20 мА
31	4...20 мА
32	0...+10 В
34	0...+5 В

Таблица 22. Формат кода конфигурации FF для S7024, 2 символа*

7	6	5	4	3	2	1	0
0	Статус контрольной суммы: 0-не используется 1- используется	*Скорость изменения сигнала Код Напряжение Ток 0000 : мгновенное изменение 0001 : 0,0625 В/с 0,125 мА/с 0010 : 0,125 В/с 0,250 мА/с 0011 : 0,250 В/с 0,500 мА/с 0100 : 0,500 В/с 1,000 мА/с 0101 : 1,000 В/с 2,000 мА/с 0110 : 2,000 В/с 4,000 мА/с 0111 : 4,000 В/с 8,000 мА/с 1000 : 8,000 В/с 16,000 мА/с 1001 : 16,00 В/с 32,00 мА/с 1010 : 32,00 В/с 64,00 мА/с 1011 : 64,00 В/с 128,00 мА/с 1100 : 128,0 В/с 256,00 мА/с 1101 : 256,0 В/с 512,00 мА/с 1110 : 512,0 В/с 1024,0 мА/с 1111 : 1024,0 В/с 2048,0 мА/с				Формат данных 00 - инженерные (физические) единицы	

*Скорость изменения выходного сигнала устанавливается программно с номером версии модуля S7024 выше A1.1.

Таблица 23. Формат данных для S7024, 2 символа

Код диапазона	Диапазон	Формат	Максимальное значение	Минимальное значение
30	0...20 мА	инженерные единицы	+20,000	+00,000
31	4...20 мА	инженерные единицы	+20,000	+04.000
32	0...10В	инженерные единицы	+ 10,000	+00,000
34	0...5 В	инженерные единицы	+05,000	+00,000

7.10. Калибровка модуля S7024

Для модуля существует два вида калибровок:

1. Калибровка значения 20 мА.
2. Калибровка значения 10 В.
3. Для калибровки модуля выполните следующие операции:
 - произведите подключение модуля, подайте на него питание и дайте прогреться в течение 30 минут
 - проведите калибровку значения 20 мА
 - проведите калибровку значения 10 В

Примечание. Калибровка каждого канала должна выполняться отдельно.

Калибровка значения 20 мА

Схема подключения модуля для проведения калибровки на 20 мА приведена на рис.25.

Запустите программу TEST.EXE, используемую для проведения калибровки, и выполните следующие действия:

1. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
2. Введите команду %0101300600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.

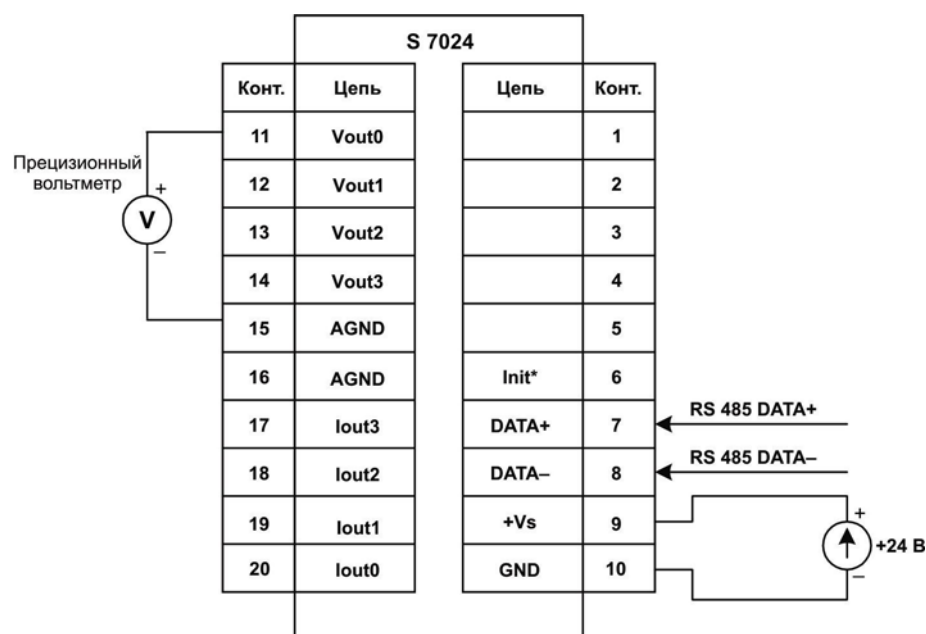


Рис. 26. Схема подключения модуля S7024 для проведения калибровки

Запустите программу TEST.EXE, используемую для проведения калибровки, и выполните следующие действия:

1. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
2. Введите команду %0101300600[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.
3. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
4. Введите команду #010+10.000[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=>.
5. Выполняйте действия по пп.6 и 7 до тех пор, пока цифровой мультиметр, подключенный к калибруемому выходу модуля, не покажет точное значение 10 В.
6. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
7. Введите команду \$0130??[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01. (Для минимального увеличения выходного сигнала вместо ?? данного пункта указать 01, при указании 02, 03 и т. д. до 7F соответственно выходной сигнал увеличивается на величину большую минимальной в два, три и т. д. раз. Для минимального уменьшения выходного сигнала вместо ?? данного пункта указать FF, при указании FE, FD и т. д. до 80 соответственно выходной сигнал уменьшается на величину большую минимальной в два, три и т. д. раз.)
8. Нажмите на клавиатуре клавишу 2.
9. Введите команду \$0100[Enter], в ответ Вы должны получить сообщение Receive=!01.

7.11. Принцип работы сдвоенного сторожевого таймера

Модули серии S7000 имеют в своем составе два сторожевых устройства:

1. Аппаратный сторожевой таймер модуля
2. Программный сторожевой таймер компьютера (контроллера), управляющего сетью модулей.

Модули серии S7000 предназначены для использования в системах промышленной автоматизации и поэтому могут работать в жестких производственных условиях, в том числе при наличии электромагнитных помех и некачественном электропитании. Однако, при значительном уровне таких дестабилизирующих факторов может произойти "зависание" модуля. Для вывода модуля из такого состояния используется сторожевой таймер, осуществляющий перезапуск модуля. Кроме того, иногда может произойти нарушение нормальной работы компьютера (контроллера), управляющего сетью модулей. Для выявления подобных ситуаций предназначен сторожевой таймер управляющего компьютера. При фиксации этим таймером отказа управляющего компьютера на выходах модулей серии S7000 устанавливается заранее определенное значение безопасного уровня выходного сигнала для предотвращения создания аварийной ситуации.

В случае обрыва линии связи сети передачи данных на базе интерфейса RS-485 все команды управляющего компьютера системы перестанут доходить до удаленного модуля. Это чрезвычайно опасная ситуация для многих реальных приложений, смягчить последствия которой призван таймер управляющего компьютера. По его сигналу, как и в описанном выше случае, на выходе модуля немедленно произойдет установка заранее определенного значения безопасного уровня выходного сигнала.

7.12. Особенности использования сторожевого таймера модуля

Команда \$AA5 используется только для определения факта перезагрузки модуля сторожевым таймером. В случае непредвиденной остановки исполнения встроенного программного обеспечения модуля (его "зависания"), вызванной электромагнитными помехами или сбоями по цепи питания, входящий в состав модуля сторожевой таймер обеспечит перезапуск модуля. При этом на выходе модуля будет установлено начальное значение выходного сигнала, которое, скорее всего, отличается от значения сигнала на выходе модуля, которое было там до перезапуска модуля. Поэтому пользователь должен с помощью команды вывода значения выходного сигнала установить на выходе модуля такое же состояние, что и до перезапуска.

Блок-схема командной последовательности для определения факта срабатывания сторожевого таймера модуля приведена на рис. 27.

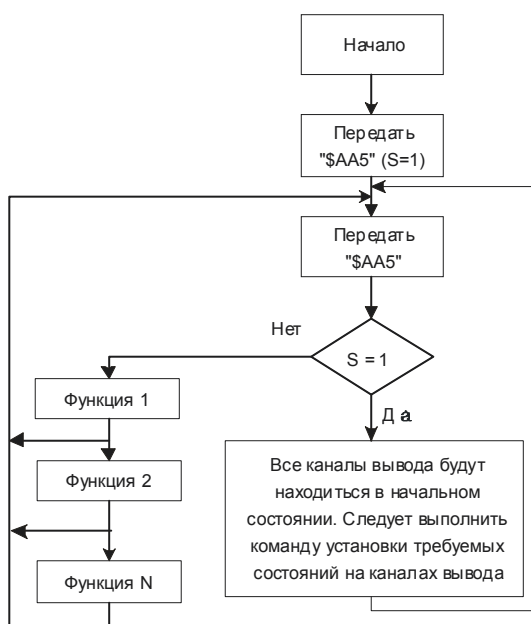


Рис. 27. Блок-схема командной последовательности для контроля состояния сторожевого таймера модуля

7.13. Статус модуля

Перезапуск модуля сторожевым таймером:

- на аналоговых выходах модуля устанавливаются начальные значения сигналов;
- статус модуля не изменяется;
- прием команды от управляющего компьютера для изменения состояния аналоговых выходных каналов.

Срабатывание сторожевого таймера управляющего компьютера:

- на аналоговых выходах модуля устанавливаются безопасные значения сигналов;
- статус модуля принимает значение 04;
- игнорируются все команды управляющего компьютера по установке нового состояния выходных сигналов до тех пор, пока статус модуля не будет сброшен в ноль командой ~AA1.

8. СИСТЕМА КОМАНД

8.1. Таблица команд управления модулями аналогового ввода S7017/ S7018/ S7020

Таблица 24. Перечень команд управления модулями аналогового ввода.

Команда	Ответ	Описание	Ссылка
%AANNTTCCFF	!AA	Установка конфигурации модуля	8.2.1
#AA	>(data)	Чтение аналоговых вводов	8.2.2
#AAN	>(data)	Чтение аналогового входа канала N	8.2.3
\$AA0	!AA	Калибровка верхней границы диапазона	8.2.4
\$AA1	!AA	Калибровка нуля диапазона	8.2.5
\$AA2	!AATTCCFF	Чтение параметров конфигурации	8.2.6
\$AA3	>(data)	Изменение значения CJC (для модуля S7018)	8.2.7
\$AA5VV	!AA	Установка статуса каналов	8.2.8
\$AA6	!AAVV	Чтение статуса каналов	8.2.9
\$AA9SCCCC	!AA	Установка смещения CJC (для модуля S7018)	8.2.10
\$AAA	>(data)*8	Чтение всех аналоговых входов	8.2.11
~AAEV	!AA	Установка статуса калибровки модуля	8.2.12
\$AAM	!AA(data)	Чтение имени модуля	8.4.1
\$AAF	!AA(data)	Чтение номера версии исполнения модуля	8.4.2
~AAO(name)	!AA	Установка имени модуля	8.4.3
~**	Без ответа	Управляющее устройство в норме	8.5.1
~AA0	!AASS	Чтение статуса модуля	8.5.2
~AA1	!AA	Сброс статуса модуля	8.5.3
~AA2	!AATT	Чтение статуса сторожевого таймера ведущего устройства	8.5.4
~AA3ETT	!AA	Установка статуса сторожевого таймера ведущего устройства	8.5.5

8.2. Описание команд управления модулями аналогового ввода

8.2.1. %AANNTTCCFF

Назначение	Установка параметров конфигурации модуля
Поддержка	S7017/7018/7020
Описание	Устанавливает адрес, входной диапазон, скорость обмена, формат данных и статус контрольной суммы
Синтаксис	%AANNTTCCFF[chk](cr) % – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF NN – новый шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF TT – код выходного диапазона (см. п. 7.1) CC – код скорости обмена (см. п. 7.1) FF – код конфигурации (см. п. 7.1) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в

Ответ (возвращаемое значение)	<p>качестве признака конца команды</p> <p>!AA[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>?AA[chk](cr), если команда не была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>				
Пример	<table> <tr> <td data-bbox="542 784 925 907"> команда: %0102080600(cr) ответ : !02(cr) </td><td data-bbox="941 784 1485 1086"> команда: Для модуля с адресом 01 установить адрес 02; входной диапазон -10..+10В; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял </td></tr> <tr> <td data-bbox="542 929 925 1052"> команда: %0202090600(cr) ответ : !02(cr) </td><td data-bbox="941 1108 1485 1408"> команда: Для модуля с адресом 02 установить адрес 02; входной диапазон -5..+5В; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял </td></tr> </table>	команда: %0102080600(cr) ответ : !02(cr)	команда: Для модуля с адресом 01 установить адрес 02; входной диапазон -10..+10В; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял	команда: %0202090600(cr) ответ : !02(cr)	команда: Для модуля с адресом 02 установить адрес 02; входной диапазон -5..+5В; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял
команда: %0102080600(cr) ответ : !02(cr)	команда: Для модуля с адресом 01 установить адрес 02; входной диапазон -10..+10В; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял				
команда: %0202090600(cr) ответ : !02(cr)	команда: Для модуля с адресом 02 установить адрес 02; входной диапазон -5..+5В; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял				

8.2.2. #AA

Назначение Поддержка Описание	<p>Чтение аналоговых входов</p> <p>S7017/7018/7020</p> <p>Команда предписывает адресуемому модулю вернуть значение входного сигнала в текущем формате представления данных</p>
Синтаксис	<p>#AA[chk](cr)</p> <p># – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в</p>

Ответ (возвращаемое значение)	<p>качестве признака конца команды</p> <p>>(data)[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если команда не была воспринята, или если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>> – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>(data) – см. п. 7.1 настоящего руководства</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Пример	<p>команда : #01 (cr) Производится опрос входов модуля с адресом 01</p> <p>ответ: Ответ в шестнадцатичном</p> <p>>0000111122223333444455 дополнительном коде данных</p> <p>5566667777(cr) от восьми аналоговых входов модуля с адресом 01.</p> <p>От конкретного аналогового входа поступает информация при наличии разрешающего статуса входа (см. п. 8.2.8., 8.2.9.)</p>

8.2.3. #AAN

Назначение	Чтение канала аналогового ввода с номером N
Поддержка	S7017/7018/7020
Описание	Команда предписывает адресуемому модулю вернуть значение входного сигнала канала N в текущем формате представления данных
Синтаксис	<p>#AAN[chk](cr)</p> <p># – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF</p> <p>N – номер канала в диапазоне от 0 до 7</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Ответ (возвращаемое значение)	<p>>(data)[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если команда не была воспринята, или если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>> – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>(data) – см. п. 7.1 настоящего руководства</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если</p>

Пример	использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности	
	(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
	команда: #010(cr)	Значение сигнала на входе канала
	ответ: >+1.2345(cr)	0 модуля с адресом 01 равно +1,2345
	команда : #012(cr)	Значение сигнала на входе канала
	ответ: >+444.44 (cr)	2 модуля с адресом 01 равно +444,44

8.2.4. \$AA0

Назначение	Калибровка верхней границы диапазона	
Поддержка	S7017/7018/7020	
Описание	Производит калибровку верхней границы диапазона измерений. Для получения дополнительной информации о проведении калибровки обратитесь к п. 7.2, п. 7.3 настоящего руководства	
Синтаксис	\$AA0[chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
Ответ (возвращаемое значение)	!AA[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды AA - двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
Пример	команда: \$010(cr)	Производится калибровка верхней границы диапазона модуля с адресом 01
	ответ: !01(cr)	
	команда: \$020(cr)	Производится калибровка верхней границы диапазона модуля с адресом 02
	ответ: !02(cr)	

8.2.5. \$AA1

Назначение	Калибровка нуля диапазона
Поддержка	S7017/7018/7020
Описание	Производит калибровку нулевого значения диапазона измерений. Для получения дополнительной информации о проведении калибровки обратитесь к п. 7.2, п. 7.3 настоящего руководства
Синтаксис	\$AA1[chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
Ответ (возвращаемое значение)	!AA[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
Пример	команда: \$011(cr) Производится калибровка нуля диапазона измерений модуля с адресом 01 ответ: !01(cr) команда: \$021(cr) Производится калибровка нуля диапазона измерений модуля с адресом 02 ответ: !02(cr)

8.2.6. \$AA2

Назначение	Чтение параметров конфигурации
Поддержка	S7017/7018/7020
Описание	Выполняет запрос текущих параметров конфигурации модуля
Синтаксис	Синтаксис \$AA2[chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)

<p>Ответ (возвращаемое значение)</p>	<p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды !AATTCCFF[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля TT, CC, FF – описание этих параметров приведено в п. 7.1 настоящего руководства</p>
<p>Пример</p>	<p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды команда: \$012(cr) Для модуля с адресом 01 установлены: ответ: !01080600(cr) диапазон измерения 10 В, скорость обмена 9600 бит/с, запрет использования контрольной суммы, вывод значений в инженерных единицах команда: \$022(cr) Для модуля с адресом 02 установлены: ответ: !02050700(cr) диапазон измерения 2,5 В, скорость обмена 19200 бит/с, запрет использования контрольной суммы, вывод значений в инженерных единицах</p>

8.2.7. \$AA3

<p>Назначение Поддержка Описание</p>	<p>Чтение значения CJC S7018 Команда предписывает адресуемому модулю вернуть текущее значение температуры, измеренное компенсатором температуры холодного спая (CJC).</p>
<p>Синтаксис</p>	<p>\$AA3[chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в</p>

<p>Ответ (возвращаемое значение)</p>	<p>качестве признака конца команды >S(data)[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует > – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды S – знак "+" или "-" (data) – абсолютное значение, измеренное компенсатором температуры холодного спая [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
<p>Пример</p>	<p>команда : \$013(cr) Значение температуры, измеренное ответ : >+0030.0(cr) CJC модуля с адресом 01, равно 30C Значение температуры, измеренное команда : \$023(cr) CJC модуля с адресом 02, равно ответ : >+0032.1 (cr) 32,1C</p>

8.2.8. \$AA5VV

<p>Назначение Поддержка Описание</p>	<p>Установка статуса каналов S7017/7018/7020 Команда разрешает или запрещает мультиплексирование входных каналов адресуемого модуля</p>
<p>Синтаксис</p>	<p>\$AA5VV[chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF VV – двухсимвольное шестнадцатеричное число, первый символ которого интерпретируется модулем как 4-разрядный двоичный код статуса каналов 7...4, а второй символ – код статуса каналов 3...0. Значение 0 в соответствующем разряде кода означает запрет мультиплексирования канала, а значение 1 – разрешение мультиплексирования. [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
<p>Ответ (возвращаемое значение)</p>	<p>!AA[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не</p>

	существует
	! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды
	? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды
	[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности
	(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
Пример	команда: \$015F0(cr) В модуле с адресом 01 мультиплексирование разрешается для каналов 4...7, а для каналов 0...3 запрещается
	ответ: !01(cr)
	команда: \$025AA(cr) В модуле с адресом 02 мультиплексирование разрешается для каналов 1, 3, 5 и 7, а для каналов 0, 2, 4 и 6 запрещается
	ответ: !02(cr)

8.2.9. \$AA6

Назначение	Чтение статуса каналов
Поддержка	S7017/7018/7020
Описание	Команда запрашивает статус всех каналов адресуемого модуля
Синтаксис	\$AA6[chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
Ответ (возвращаемое значение)	!AAVV[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды VV – двухсимвольное шестнадцатеричное число, первый символ которого соответствует 4-разрядному двоичному коду статуса каналов 7...4, а второй символ . коду статуса каналов 3...0. Значение 0 в соответствующем разряде кода означает запрет мультиплексирования канала, а значение 1 – разрешение мультиплексирования [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной

	последовательности	
	(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
Пример	команда: \$016(cr) ответ : !01F0 (cr)	В модуле с адресом 01 мультиплексирование разрешено для каналов 4-7, а для каналов 0-3 запрещено
	команда: \$026(cr) ответ : !02AA (cr)	В модуле с адресом 02 мультиплексирование разрешено для каналов 1, 3, 5 и 7, а для каналов 0, 2, 4 и 6 запрещено

8.2.10. \$AA9SCCCC

Назначение	Установка смещения CJC
Поддержка	S7018
Описание	Выполняет установку значения смещения компенсатора температуры холодного спая (CJC).
Синтаксис	<p>\$AA9SCCCC[chk](cr)</p> <p>\$ – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)</p> <p>S – знак "+" или "-", обозначающий соответственно увеличение или уменьшение величины смещения</p> <p>CCCC – четырехсимвольное шестнадцатеричное число, определяющее значение смещения. Квант этого числа равен 0,01</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Ответ (возвращаемое значение)	<p>!AA[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>?AA[chk](cr), если команда не была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Пример	<p>команда: \$019+000A(cr) Увеличение значения смещения</p> <p>ответ: !01(cr) CJC на 0,1(10*0,01=0,1)</p> <p>команда: \$029-0014(cr) Уменьшение значения смещения</p> <p>ответ: !02(cr) CJC на 0,2(20*0,01=0,2)</p>

8.2.11. \$AAA

Назначение	Чтение всех аналоговых входов	
Поддержка	S7017/7018/7020	
Описание	Команда предписывает адресуемому модулю вернуть значения сигналов на всех аналоговых входах.	
Синтаксис	\$AAA[chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
Ответ (возвращаемое значение)	!(data)*8[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды (data) – четырехсимвольное шестнадцатеричное число в диапазоне от 0000 до FFFF, представленное в дополнительном коде [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
Пример	команда : \$01A(cr) ответ : !0000111122223333444455566667777(cr)	Производится опрос всех входов модуля с адресом 01 Ответ в шестнадцатеричном дополнительном коде данных от восьми аналоговых входов модуля с адресом 01.

8.2.12. ~AAEV

Назначение	Установка статуса калибровки модуля	
Поддержка	S7017/7018/7020	
Описание	Производит установку статуса калибровки модуля. Эта команда позволяет защитить модуль от непреднамеренной калибровки. Только после активизации калибровочного бита возможна калибровка модуля командами \$AA0, \$AA1.	
Синтаксис	~AAEV[chk](cr)	

	~ – символ-разделитель
	AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)
	E – код управления статусом калибровки:
	E=0 – калибровка блокируется
	E=1 – калибровка разрешена
Ответ (возвращаемое значение)	!AA[chk](cr), если команда была воспринята
	?AA[chk](cr), если команда не была воспринята
	Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует
	! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды
	? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды
	AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля
	[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности
	(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
Пример	команда: ~01E0(cr) Блокировка калибровки модуля с
	ответ: !01(cr) адресом 01
	команда: ~02E1(cr) Активация калибровки модуля с
	ответ: !02(cr) адресом 02.

8.3. Таблица команд управления модулями аналогового вывода S7024

Таблица 25. Перечень команд управления модулями аналогового вывода.

Команда	Ответ	Описание	Ссылка
%AANNTTCCFF	!AA	Установка конфигурации модуля	8.3.1
#AAN (data) (7024)	>	Вывод значения выходного сигнала по каналу с номером N	8.3.2
\$AA1N	!AA	Калибровка значения +10В / 20мА	8.3.3
\$AA2	!AATTCCFF	Чтение параметров конфигурации	8.3.4
\$AA3 NVV	!AA	Прецизионная калибровка канала с номером N	8.3.5
\$AA4N	!AA	Установка начального значения выходного сигнала для канала с номером N	8.3.5
\$AA5	!AAVV	Чтение статуса перегрузки	8.3.7
\$AA6N	!AA	Чтение последнего значения выходного сигнала на канале с номером N	8.3.8
\$AA7N	!AA	Чтение начального значения на канале с номером N	8.3.9
\$AA8N	!AA	Чтение значения выходного сигнала на канале с номером N	8.3.10
\$AAM	!AA(data)	Чтение имени модуля	8.4.1
\$AAF	!AA(data)	Чтение номера версии исполнения модуля	8.4.2
~AAO(name)	!AA	Установка имени модуля	8.4.3
~**	Без ответа	Управляющее устройство в норме	8.5.1
~AA0	!AASS	Чтение статуса модуля	8.5.2
~AA1	!AA	Сброс статуса модуля	8.5.3
~AA2	!AATT	Чтение статуса сторожевого таймера ведущего устройства	8.5.4
~AA3ETT	!AA	Установка статуса сторожевого таймера ведущего устройства	8.5.5
~AA4N (7024)	!AA (data)	Чтение значения безопасного уровня выходного сигнала на канале с номером N	8.5.6
~AA5N (7024)	!AA (data)	Установка значения безопасного уровня выходного сигнала на канале с номером N	8.5.7

8.3.1. %AANNTTCCFF

Назначение	Установка параметров конфигурации модуля S7024
Поддержка	
Описание	Устанавливает адрес, выходной диапазон, скорость обмена, формат данных и статус контрольной суммы
Синтаксис	%AANNTTCCFF[chk](cr) % – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF NN – новый шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF TT – код выходного диапазона (см. п. 7.9) CC – код скорости обмена (см. п. 7.9) FF – код конфигурации (см. п. 7.9) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной

<p>последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p> <p>Ответ (возвращаемое значение)</p>	<p>!AA[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>?AA[chk](cr), если команда не была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>				
<p>Пример</p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="526 862 861 974"> <p>команда: %0102300600(cr) ответ : !02(cr)</p> </td><td data-bbox="861 862 1485 1232"> <p>команда: Для модуля с адресом 01 установить адрес 02; выходной диапазон 0..20mA; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, Скорость изменения выходного сигнала – мгновенно, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял</p> </td></tr> <tr> <td data-bbox="526 1008 861 1120"> <p>команда: %0202320600(cr) ответ : !02(cr)</p> </td><td data-bbox="861 1265 1485 1628"> <p>команда: Для модуля с адресом 02 установить адрес 02; выходной диапазон 0..10V; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, Скорость изменения выходного сигнала – мгновенно, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял</p> </td></tr> </table>	<p>команда: %0102300600(cr) ответ : !02(cr)</p>	<p>команда: Для модуля с адресом 01 установить адрес 02; выходной диапазон 0..20mA; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, Скорость изменения выходного сигнала – мгновенно, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял</p>	<p>команда: %0202320600(cr) ответ : !02(cr)</p>	<p>команда: Для модуля с адресом 02 установить адрес 02; выходной диапазон 0..10V; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, Скорость изменения выходного сигнала – мгновенно, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял</p>
<p>команда: %0102300600(cr) ответ : !02(cr)</p>	<p>команда: Для модуля с адресом 01 установить адрес 02; выходной диапазон 0..20mA; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, Скорость изменения выходного сигнала – мгновенно, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял</p>				
<p>команда: %0202320600(cr) ответ : !02(cr)</p>	<p>команда: Для модуля с адресом 02 установить адрес 02; выходной диапазон 0..10V; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется, Скорость изменения выходного сигнала – мгновенно, формат данных – инженерные единицы Ответ: модуль с адресом 02 команду воспринял</p>				

8.3.2. #AAN

<p>Назначение</p> <p>Поддержка</p> <p>Описание</p>	<p>Вывод значения выходного сигнала по каналу с номером N S7024</p> <p>Передает заданное значение выходного сигнала для канала с номером N в адресуемый модуль</p> <p>#AAN[chk](cr)</p> <p># – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF</p> <p>N – номер канала в диапазоне от 0 до 3</p>
--	---

<p>Ответ (возвращаемое значение)</p>	<p>(data) – значение выходного сигнала, подлежащего выводу в модуль (см. п. 7.9) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды >[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если посланное значение выходит за пределы диапазона ![chk](cr), если команда игнорируется Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует > – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
<p>Пример</p>	<p>команда: На модуле 01 в канале 0 #010+12.345(cr) установить выходной сигнал ответ: > +12.345. ответ: команда прошла команда: #011+10.000 На модуле 01 в канале 0 (cr) установить выходной сигнал ответ: > +10.000 ответ: команда прошла команда: #012+30.000 На модуле 01 в канале 0 (cr) установить выходной сигнал ответ: ?AA +30.000 ответ: значение вне пределов диапазона</p>

8.3.3. \$AA1N

<p>Назначение Поддержка Описание</p>	<p>Калибровка значения +10 В/ 20 мА S7024 Производит калибровку значения +10 В/ 20 мА выходного сигнала для канала с номером N. Для получения дополнительной информации о проведении калибровки обратитесь к п. 7.9. настоящего руководства</p>
<p>Синтаксис</p>	<p>\$AA1N[chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF N – номер канала в диапазоне от 0 до 3 [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в</p>

<p>Ответ (возвращаемое значение)</p>	<p>качестве признака конца команды !AA[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если посланное значение выходит за пределы диапазона ![chk](cr), если команда игнорируется Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
<p>Пример</p>	<p>команда: \$0112(cr) Завершить калибровку выхода 2 ответ: !01(cr) модуля с адресом 01. Подобранный с команда: \$0211(cr) помощью команды описанной в пункте ответ: !02(cr) 8.3.5. настройку записать в энергонезависимую память модуля. Ответ: команда прошла. Завершить калибровку выхода 1 модуля с адресом 02. Подобранный с помощью команды описанной в пункте 8.3.5. настройку записать в энергонезависимую память модуля. Ответ: команда прошла.</p>

8.3.4. \$AA2

<p>Назначение Поддержка Описание Синтаксис</p>	<p>Чтение параметров конфигурации S7024 Выполняет запрос текущих параметров конфигурации модуля \$AA2[chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля в диапазоне от 00 до FF N – номер канала в диапазоне от 0 до 3 [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
<p>Ответ (возвращаемое значение)</p>	<p>!AATTCFF[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p>

! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды

? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды

AA – двухсимвольный шестнадцатиричный адрес

TT, CC, FF – описание этих параметров приведено в п. 7.9 настоящего руководства

[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности

(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды

Пример

команда:	команда: запрос параметров конфигурации модуля 01
\$012(cr)	
ответ:	Ответ: Для модуля с адресом 01 установлен выходной диапазон 0..20mA; скорость обмена 9600 бит/с; контрольная сумма не используется,
!01300600(cr)	Скорость изменения выходного сигнала – мгновенно, формат данных – инженерные единицы
команда:	команда: запрос параметров конфигурации модуля 02
\$022(cr)	
ответ:	Ответ: Для модуля с адресом 02 установлен выходной диапазон 0..10V; скорость обмена 19200 бит/с; контрольная сумма не используется,
!02320700(cr)	Скорость изменения выходного сигнала – мгновенно, формат данных – инженерные единицы

Примечание. Если пользователь применяет команду %AANNTTCCFF для изменения параметров конфигурации модуля, то новая конфигурация, содержащая информацию об адресе и типе модуля, скорости обмена, статусе контрольной суммы, коде калибровки, стартовом и безопасном уровне выходного сигнала, немедленно сохраняется в EEPROM модуля. Использование EEPROM в модулях серии S7000 для хранения данных обеспечивает неограниченное число циклов считывания информации и не менее 100000 циклов записи. Тем не менее, пользователю не рекомендуется без особой необходимости осуществлять изменение параметров конфигурации.

При использовании команды \$AA2 осуществляется только чтение из EEPROM, поэтому пользователь может посылать эту команду в модуль серии S7000 неограниченное число раз.

8.3.5. ~AA3NVV

Назначение
Поддержка
Описание

Точная подстройка
S7024

Производит дискретное изменение выходного сигнала при калибровке канала с номером N модуля. Для получения дополнительной информации об использовании команды при проведении калибровки обратитесь к п. 7.9

Синтаксис	<p>\$AA3NVV[chk](cr)</p> <p>\$ – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)</p> <p>N – номер канала аналогового вывода</p> <p>VV – двухсимвольное шестнадцатеричное значение количества дискретных изменений выходного сигнала. Дискретность равна 4,88 мкА при формировании токового сигнала и 2,44 мВ при формировании напряжения. Для значения VV, лежащего в диапазоне от 00 до 5F, осуществляется увеличение выходного сигнала на соответствующее число квантов (от 0 до 95), а для значения VV в диапазоне от A1 до FF, наоборот, уменьшение выходного сигнала на соответствующее число квантов от 95 до 1)</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Ответ (возвращаемое значение)	<p>!AA[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>?AA[chk](cr), если команда не была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Пример	<p>команда: Увеличение значения на аналоговом выходе с номером 2 на 2 кванта = 2*4,88 мкА или 2*2,44 мВ в зависимости от установленного диапазона выходного сигнала.</p> <p>\$013202(cr)</p> <p>ответ: !01(cr)</p> <p>команда: Уменьшение значения на аналоговом выходе с номером 1 на 2 кванта = 2*4,88 мкА или 2*2,44 мВ в зависимости от установленного диапазона выходного сигнала.</p> <p>\$0231FE(cr)</p> <p>ответ: !02(cr)</p>

8.3.6. ~AA4N

Назначение	Установка начального значения выходного сигнала для канала с номером N
Поддержка	S7024
Описание	Сохраняет текущее значение выходного сигнала на канале с номером N в энергонезависимой памяти модуля. Сохраненное

Синтаксис	<p>значение будет выдаваться на выход с номером N после включения питания или перезагрузки модуля</p> <p>\$AA4N [chk](cr)</p> <p>\$ – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)</p> <p>N – номер канала аналогового вывода</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то контрольная сумма отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Ответ (возвращаемое значение)	<p>!AA[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>?AA[chk](cr), если команда не была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Пример	<p>команда: Установить на аналоговом выходе 0</p> <p>#020–01.345(cr) модуля с адресом 02 значение –1,345 В</p> <p>ответ: >(cr)</p> <p>команда: \$0240(cr) Сделать значение –1,345 В начальным</p> <p>ответ: !02(cr) для канала 0</p>

8.3.7. ~AA5

Назначение	Чтение статуса перезагрузки
Поддержка	S7024
Описание	<p>Производит обратное чтение статуса перезагрузки. Используется только для определения, был ли модуль перезагружен сторожевым таймером. В случае непредвиденной остановки исполнения встроенного программного обеспечения модуля ("зависания"), вызванной электромагнитными помехами или сбоями по цепи питания, входящий в состав модуля сторожевой таймер обеспечит перезапуск модуля. При этом на выходе модуля будет установлено начальное значение выходного сигнала, которое, скорее всего, отличается от значения сигнала на выходе модуля, которое было там до перезапуска модуля. Поэтому пользователь должен с помощью команды вывода значения выходного сигнала установить на выходе модуля такое же состояние, что и до перезапуска. Для получения дополнительной</p>

Синтаксис	<p>информации обратитесь к п. 7.11 настоящего руководства</p> <p>\$AA5 [chk](cr)</p> <p>\$ – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Ответ (возвращаемое значение)	<p>!AAS[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>?AA[chk](cr), если команда не была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля</p> <p>S – код статуса перегрузки, возвращаемым модулем. Если S = 0, то это означает, что модуль не был перезагружен с момента выдачи последней команды чтения статуса перезагрузки. В противном случае, S=1.</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Пример	<p>команда: Установить на аналоговом выходе 0</p> <p>#020–01.345(cr) модуля с адресом 02 значение –1,345 В</p> <p>ответ: >(cr) Сделай значение –1,345 В начальным</p> <p>команда: \$0240(cr) для канала 0</p> <p>ответ: !02(cr)</p>

8.3.8. ~AA6N

Назначение	Чтение последнего выведенного значения сигнала на канале с номером N
Поддержка	S7024
Описание	<p>Производит чтение самого последнего значения выходного сигнала, полученное модулем по команде "Вывод значения выходного сигнала". Это значение не является результатом измерения внутренним АЦП модуля реального значения сигнала в рабочей цепи модуля. Для получения дополнительной информации обратитесь к п. 7.9. настоящего руководства</p>
Синтаксис	<p>\$AA6N [chk](cr)</p> <p>\$ – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)</p> <p>N – номер канала аналогового вывода</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p>

<p>Ответ (возвращаемое значение)</p>	<p>последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды !AA(data)[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (data) – (см. п. 7.9) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p> <p>Пример</p> <p>команда: Вывод значения 12,345 мА в канал 0 \$010+12.345(cr) модуля с адресом 01 ответ: >(cr) команда: \$0160(cr) Последнее выведенное значение в ответ: !010+12.345(cr) канал 0 12,345 мА</p>
--	--

8.3.9. ~AA7N

<p>Назначение Поддержка Описание</p>	<p>Чтение начального значения сигнала на канале с номером N S7024 Производит чтение начального значения выходного сигнала канала с номером N \$AA7N [chk](cr) \$ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF) N – номер канала аналогового вывода (0...3) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p> <p>Ответ (возвращаемое значение)</p> <p>!AA[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды (data) – (см. п. 7.9)</p>
--	--

	[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности	
	(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
Пример	команда:	Вывод значения –1,345 мА в канал 0
	#020–01.345(cr)	модуля с адресом 02
	ответ: >(cr)	
	команда: #0240(cr)	Установить начальное значение на
	ответ: !02(cr)	канале 0 модуля с адресом 02 равным
		–1,345 мА
	команда: \$0270(cr)	Начальное значение для канала 0 равно
	ответ: !020–01.345(cr)	–1,345 мА

8.3.10. ~AA8N

Назначение	Чтение значения выходного сигнала на канале N
Поддержка	S7024
Описание	При выводе значения аналогового сигнала по каналу с номером N, указанное значение достигается постепенным увеличением от предыдущего значения на данном канале с установленной ранее скоростью изменения. Данная команда позволяет считать значение на канале аналогового вывода в процессе его обновления.
Синтаксис	<p>\$AA8N [chk](cr)</p> <p>\$ – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)</p> <p>N – номер канала аналогового вывода (0...3)</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Ответ (возвращаемое значение)	<p>!AA(data)[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>?AA[chk](cr), если команда не была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды</p> <p>(data) – (см. п. 7.9)</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Пример	команда: \$012(cr) Конфигурация модуля S7024 с адресом

ответ: !0132060(cr)	01: диапазон от 0 до 10 В, скорость изменения выходного сигнала 0,25 В/с, контрольная сумма не используется
команда: #010+01.000(cr)	Вывод значения 1,000 В по каналу 0
ответ: >(cr)	Вывод значения 9,800 В по каналу 0
команда: #010+09.800(cr)	Чтение значения на канале 0. Результат чтения: 1,372 В
ответ: >(cr)	Чтение значения на канале 0. Результат чтения: 4,821 В
команда: \$0180(cr)	Чтение значения на канале 0. Результат чтения: 6,772 В
ответ: !01+01.372(cr)	Чтение значения на канале 0. Результат чтения: 6,772 В
команда: \$0180(cr)	Чтение значения на канале 0. Результат чтения: 8,291 В
ответ: !01+04.821(cr)	Чтение значения на канале 0. Результат чтения: 8,291 В
команда: \$0180(cr)	Чтение значения на канале 0. Результат чтения: 9,800 В
ответ: !01+06.772(cr)	Чтение значения на канале 0. Результат чтения: 9,800 В
команда: \$0180(cr)	
ответ: !01+08.291(cr)	
команда: \$0180(cr)	
ответ: !01+09.800(cr)	

8.4. Команды общего назначения

8.4.1. \$AAM

Назначение
Поддержка
Описание
Синтаксис

Чтение имени модуля
Для всех модулей
Производит чтение имени адресуемого модуля
\$AAM[chk](cr)
\$ – символ-разделитель
AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)
[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности
(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
!AA(data)[chk](cr), если команда была воспринята
?AA[chk](cr), если команда не была воспринята
Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует
! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды
? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды
AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля
(data) – четырех- или пятисимвольное имя модуля
[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности
(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды

Ответ
(возвращаемое значение)

Пример	команда: \$01M(cr)	Адрес 01 принадлежит модулю S7017
	ответ : !017017 (cr)	Адрес 02 принадлежит модулю S7024
	команда: \$02M(cr)	
	ответ : !027024(cr)	

8.4.2. \$AAF

Назначение	Чтение номера версии исполнения модуля
Поддержка	Для всех модулей
Описание	Производит чтение номера версии исполнения адресуемого модуля
Синтаксис	<p>\$AAF[chk](cr)</p> <p>\$ – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение</p> <p>контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Ответ (возвращаемое значение)	<p>!AA(data)[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>?AA[chk](cr), если команда не была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля</p> <p>(data) – 5-символьный номер версии исполнения</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) - символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>
Пример	<p>команда: \$01F(cr) Модуль с адресом 01 имеет версию</p> <p>ответ : !010A2.0(cr) исполнения 0A2.0</p> <p>команда: \$02F(cr) Модуль с адресом 02 имеет версию</p> <p>ответ : !020A3.0(cr) исполнения 0A3.0</p>

8.4.3. ~AAO(name)

Назначение	Установка имени модуля
Поддержка	Для всех модулей
Описание	Производит запись имени в адресуемый модуль
Синтаксис	<p>~AAO(name)[chk](cr)</p> <p>~ – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)</p>

Ответ (возвращаемое значение)	(name) - четырех- или пятисимвольное имя модуля	
	[chk] - двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности	
	(cr) - символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
	!AA[chk](cr), если команда была воспринята	
	?AA[chk](cr), если команда не была воспринята	
	Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует	
	! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды	
	? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды	
	AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля	
	[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности	
	(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
	команда: \$01M(cr) Модуль с адресом 01 имеет имя S7017	
Пример	ответ : !017017(cr) Изменение для модуля с адресом 01	
	команда: имени с S7017 на 8017	
	~01O8017(cr)	
	ответ : !01(cr)	

8.5. Команды повышения надежности системы

8.5.13. ~**

Назначение	Управляющее устройство в норме	
Поддержка	Для всех модулей	
Описание	Сообщает всем модулям системы о том, что управляющее устройство работает в штатном режиме.	
Синтаксис	~** [chk](cr)	
	~ – символ-разделитель	
	[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности	
	(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды	
Ответ (возвращаемое значение)	Без ответа	
Пример	команда: ~**(cr)	
	ответ: Без ответа	Модуль продолжает работать в режиме «Управляющее устройство в норме»

8.5.14. ~AA0

Назначение	Чтение статуса модуля
Поддержка	Для всех модулей
Описание	Производит чтение статуса адресуемого модуля. При нарушении нормальной работы управляющего устройства системы и при истечении интервала времени сторожевого таймера ведущего устройства, работа которого была разрешена, статус модуля примет значение 04.
Синтаксис	~AA0[chk](cr) ~ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
Ответ (возвращаемое значение)	!AASS[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля SS – двухсимвольное шестнадцатеричное значение статуса: разряды 0 и 1 не используются; если разряд 2 равен 0 - все в норме, в противном случае имело место срабатывание сторожевого таймера ведущего устройства [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
Пример	команда: ~010(cr) Статус модуля с адресом 01 имеет ответ : !0100(cr) значение "Норма" команда: ~020(cr) Статус модуля с адресом 02 имеет ответ : !0204(cr) значение 04h, т.е. имело место "зависание" управляющего устройства

8.5.15. ~AA1

Назначение	Сброс статуса модуля
Поддержка	Для всех модулей
Описание	Производит сброс статуса адресуемого модуля. Если статус модуля равен 04, то все команды установки состояния выходных каналов будут игнорироваться.

Синтаксис	<p>Поэтому прежде чем продолжить работу с модулем пользователь должен убедиться, что статус модуля равен 0. В противном случае дальнейшая работа модуля может продолжена только после сброса статуса модуля. Эта операция осуществляется командой ~AA1.</p> <p>~AA1[chk](cr)</p> <p>~ – символ-разделитель</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>										
Ответ (возвращаемое значение)	<p>!AA[chk](cr), если команда была воспринята</p> <p>?AA[chk](cr), если команда не была воспринята</p> <p>Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует</p> <p>! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды</p> <p>AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля</p> <p>[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности</p> <p>(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>										
Пример	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="560 1301 895 1379">команда: ~010(cr) ответ : !0104(cr)</td><td data-bbox="922 1301 1477 1447">Статус модуля равен 04. Это означает, что модулем было зафиксировано "зависание" управляющего устройства</td></tr> <tr> <td data-bbox="560 1453 895 1559">команда: #01+10,000 (cr) ответ : !(cr)</td><td data-bbox="922 1453 1477 1532">Команда установки состояния выходных каналов игнорируется</td></tr> <tr> <td data-bbox="560 1565 895 1644">команда: ~011(cr) ответ : !01(cr)</td><td data-bbox="922 1565 1477 1599">Сброс статуса модуля</td></tr> <tr> <td data-bbox="560 1650 895 1729">команда: ~010(cr) ответ : !0100(cr)</td><td data-bbox="922 1650 1477 1729">Проверка статуса модуля. Статус равен 00</td></tr> <tr> <td data-bbox="560 1736 895 1814">команда: #01+10,000 (cr) ответ : >(cr)</td><td data-bbox="922 1736 1477 1848">Команда установки состояния выходных каналов выполнена успешно</td></tr> </table>	команда: ~010(cr) ответ : !0104(cr)	Статус модуля равен 04. Это означает, что модулем было зафиксировано "зависание" управляющего устройства	команда: #01+10,000 (cr) ответ : !(cr)	Команда установки состояния выходных каналов игнорируется	команда: ~011(cr) ответ : !01(cr)	Сброс статуса модуля	команда: ~010(cr) ответ : !0100(cr)	Проверка статуса модуля. Статус равен 00	команда: #01+10,000 (cr) ответ : >(cr)	Команда установки состояния выходных каналов выполнена успешно
команда: ~010(cr) ответ : !0104(cr)	Статус модуля равен 04. Это означает, что модулем было зафиксировано "зависание" управляющего устройства										
команда: #01+10,000 (cr) ответ : !(cr)	Команда установки состояния выходных каналов игнорируется										
команда: ~011(cr) ответ : !01(cr)	Сброс статуса модуля										
команда: ~010(cr) ответ : !0100(cr)	Проверка статуса модуля. Статус равен 00										
команда: #01+10,000 (cr) ответ : >(cr)	Команда установки состояния выходных каналов выполнена успешно										

8.5.16. ~AA2

Назначение Поддержка Описание	<p>Чтение статуса сторожевого таймера ведущего устройства</p> <p>Для всех модулей</p> <p>Производит чтение статуса и значения временного</p>
-------------------------------------	--

	<p>интервала сторожевого таймера ведущего устройства адресуемого модуля. Этот программно реализованный таймер предназначен для контроля состояния управляющего компьютера (или другого активного устройства) системы. После активизации (запуска) сторожевого таймера управляющий компьютер должен передачей в адрес всех модулей системы команды ~** осуществить его сброс до истечения сторожевого интервала. Принятая модулем команда ~** вызывает сброс сторожевого таймера и его перезапуск. Для управления работой сторожевого таймера ведущего устройства и установки сторожевого интервала необходимо использовать команду ~AA3ETT.</p>														
Синтаксис	<p>~AA2[chk](cr) ~ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>														
Ответ (возвращаемое значение)	<p>!AASTT[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля S – статус сторожевого таймера ведущего устройства: S=0 – сторожевой таймер заблокирован S=1 – сторожевой таймер активизирован TT – двухсимвольное шестнадцатеричное число в диапазоне от 00 до FF, определяющее значение сторожевого интервала таймера. Квант этого числа равен 0,1 с [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>														
Пример	<table border="0"> <tr> <td>команда: ~012(cr)</td><td>Сторожевой таймер ведущего</td></tr> <tr> <td>ответ: !01000(cr)</td><td>устройства модуля с адресом 01</td></tr> <tr> <td></td><td>блокирован</td></tr> <tr> <td>команда: ~022(cr)</td><td>Сторожевой таймер ведущего</td></tr> <tr> <td>ответ: !0210A(cr)</td><td>устройства модуля с адресом 02</td></tr> <tr> <td></td><td>активизирован, его сторожевой</td></tr> <tr> <td></td><td>интервал равен 1 секунде (0,1*10=1)</td></tr> </table>	команда: ~012(cr)	Сторожевой таймер ведущего	ответ: !01000(cr)	устройства модуля с адресом 01		блокирован	команда: ~022(cr)	Сторожевой таймер ведущего	ответ: !0210A(cr)	устройства модуля с адресом 02		активизирован, его сторожевой		интервал равен 1 секунде (0,1*10=1)
команда: ~012(cr)	Сторожевой таймер ведущего														
ответ: !01000(cr)	устройства модуля с адресом 01														
	блокирован														
команда: ~022(cr)	Сторожевой таймер ведущего														
ответ: !0210A(cr)	устройства модуля с адресом 02														
	активизирован, его сторожевой														
	интервал равен 1 секунде (0,1*10=1)														

8.5.17. ~AA3ETT

Назначение	Установка статуса сторожевого таймера ведущего устройства		
Поддержка	Для всех модулей		
Описание	<p>Производит установку статуса и значения интервала сторожевого таймера ведущего устройства адресуемого модуля. Этот программно реализованный таймер предназначен для контроля состояния управляющего компьютера (или другого активного устройства) системы. После активизации (запуска) сторожевого таймера управляющий компьютер должен передачей в адрес всех модулей системы команды ~** осуществить его сброс до истечения сторожевого интервала. Принятая модулем команда ~** вызывает сброс сторожевого таймера и его перезапуск. Для чтения статуса и значения сторожевого интервала этого таймера необходимо использовать команду ~AA2.</p>		
Синтаксис	<p>~AA3ETT[chk](cr) ~ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF) E – код управления сторожевым таймером ведущего устройства: E=0 – работа сторожевого таймера блокируется E=1 – работа сторожевого таймера разрешается TT – двухсимвольное шестнадцатеричное число в диапазоне от 00 до FF, определяющее значение сторожевого интервала таймера. Квант этого числа равен 0,1 с [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>		
Ответ (возвращаемое значение)	<p>!AA[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды</p>		
Пример	команда: ~013000(cr)	Блокирование	сторожевого таймера
	ответ: !01(cr)		

команда: ~02310A(cr) ведущего устройства модуля с адресом 01
 ответ: !02(cr) Активизация сторожевого таймера ведущего устройства модуля с адресом 02, и установка значения его сторожевого интервала равного 1 секунде (0,1*10=1)

8.5.18. ~AA4N

Назначение	Чтение безопасного состояния выходного канала с номером N
Поддержка	S7024
Описание	Осуществляет запрос адресуемого модуля на передачу безопасного значения выходных канала с номером N
Синтаксис	~AA4N [chk](cr) ~ – символ-разделитель AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF) N – номер канала аналогового вывода [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
Ответ (возвращаемое значение)	!AA(data)[chk](cr), если команда была воспринята ?AA[chk](cr), если команда не была воспринята Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует ! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды ? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (data) – безопасное значение в формате согласно (см. п. 7.9) [chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности (cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды
Пример	команда: ~0140(cr) Безопасное значение для канала 0 ответ: !01+05.000(cr) равно 5,000 В

8.5.19. ~AA5N

Назначение	Установка безопасного значения выходного канала с номером N
Поддержка	S7024
Описание	Устанавливает безопасное значение для канала аналогового вывода с номером N адресуемого модуля
Синтаксис	~AA5N [chk](cr) ~ – символ-разделитель

Ответ
(возвращаемое
значение)

AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля (в диапазоне от 00 до FF)

После приема данной команды в качестве безопасного принимается текущее значение на канале аналогового вывода.

[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности

(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды

!AA[chk](cr), если команда была воспринята

?AA[chk](cr), если команда не была воспринята

Ответ отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует

! – символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды

? – символ-разделитель, обозначающий прием неверной команды

AA – двухсимвольный шестнадцатеричный адрес модуля

[chk] – двухсимвольное значение контрольной суммы. Если использование контрольной суммы не разрешено, то данное значение контрольной суммы отсутствует в командной последовательности

(cr) – символ возврата каретки (0Dh), используемый в качестве признака конца команды

Пример

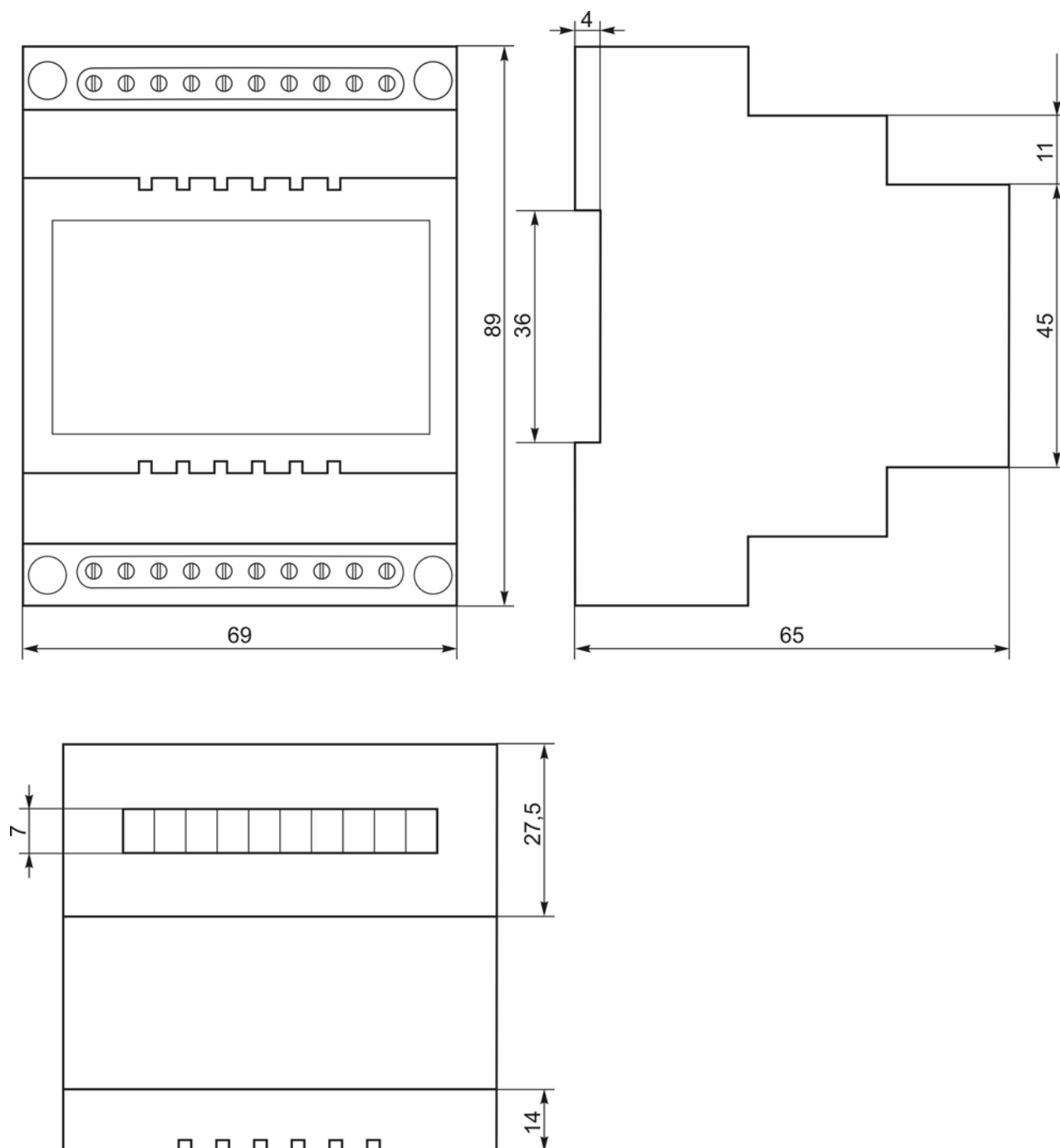
команда: #010+12.345(cr) Вывод значения 12,345 мА по каналу с номером 0

ответ: >(cr)

команда: ~0150(cr) Установить значение 12,345 мА в качестве безопасного для канала с номером 0.

ответ: !01(cr)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ МОДУЛЕЙ АНАЛОГОВОГО ВВОДА



ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МОНТАЖ МОДУЛЕЙ АНАЛОГОВОГО ВВОДА НА DIN-РЕЙКУ

