

УСТРОЙСТВА СЕРИИ ADAM 5000

**Распределенная система сбора данных и
управления на основе RS-485.**

Руководство пользователя

Industrial & Lab Automation with PCs

ADVANTECH[®]

Информация об авторских правах

Данная документация и программное обеспечение, входящие в комплект поставки данного изделия, являются зарегистрированной собственностью фирмы Advantech Co., Ltd., с датой регистрации от 1996 года. Все права защищены. Advantech Co., Ltd оставляет за собой право на выполнение доработок изделий, описанных в данном руководстве, в любое время и без предварительного уведомления.

Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена, скопирована, переведена или представлена в иной форме или другими средствами, без предварительного письменного разрешения Advantech Co., Ltd. Информация, представленная в данном руководстве, должна рассматриваться как точная и достоверная. Однако, Advantech Co., Ltd не несет ответственности ни за характер её использования, ни за любые нарушения авторских прав других фирм, которые могут возникнуть в результате этого использования.

Уведомления

ADAM является торговой маркой компании Advantech Co., Ltd.

IBM и PC являются торговыми марками International Business Machines Corporation

Отпечатано в Тайване, ноябрь 1996
Индекс No. 2000000200, 1-е издание

Информация для пользователя

Служба сервиса фирмы Advantech

Все изделия фирмы Advantech разработаны и производятся по наиболее строгим нормативным документам, удовлетворяют повышенным требованиям и обеспечивают качественную работу в условиях, типичных для большинства индустриальных применений. Используется новое оборудование Advantech в лаборатории или устанавливается в цеху, всегда можно быть уверенным в том, что оно обеспечит надежность и простоту в использовании - обязательные атрибуты изделий с маркой Advantech.

Своей основной задачей фирма Advantech считает предоставление наиболее полного комплекса сервисных услуг для пользователя. В данном разделе приводятся материалы, касающиеся службы сервиса Advantech, которые следует внимательно изучить для получения полного представления о службе сервиса, вопросах гарантийного обслуживания и технической поддержки.

Техническая поддержка

Фирма Advantech производит свои изделия с максимальным качеством и обеспечивает всестороннюю помощь в случае каких-либо технических затруднений. Ответы на наиболее часто встречающиеся вопросы приведены в документации на соответствующее изделие. Более подробные пояснения можно получить, обратившись непосредственно на фирму Advantech по телефону.

Однако фирма рекомендует в первую очередь внимательно изучить данный документ. В том случае, если ответ на возникший вопрос не был найден в настоящем документе, следует собрать вместе всю информацию или вопросы по возникшей проблеме, и с описанием в руках позвонить дилерам фирмы. Дилеры фирмы Advantech имеют хорошо подготовленных специалистов, которые всегда готовы оказать поддержку по большинству изделий. В частности, большинство проблем, вызывающих сложности, легко решаются по телефону.

Кроме того, в любой рабочий день поддержку оказывают инженеры фирмы Advantech. Они также всегда готовы дать совет по применению изделий в конкретных приложениях, или предоставить дополнительную информацию по запуску и работе любых изделий фирмы.

Гарантии

Фирма Advantech несет гарантийные обязательства только перед прямым покупателем, и гарантирует, что каждое изделие должно сохранять работоспособность и не иметь физических повреждений конструкции на протяжении одного года со дня продажи.

Гарантийные обязательства не распространяются на все изделия, которые имеют следы видимых повреждений, были неправильно включены или неправильно эксплуатировались. Гарантийные обязательства не распространяются также на те изделия, которые были отремонтированы или доработаны персоналом, не прошедшим соответствующую сертификацию фирмой Advantech. Advantech также не принимает на себя ответственности за работу изделий по окончании гарантийного срока.

Так, как продукция выпускается в соответствии со стандартами качества и проходит строгое тестирование, большинству потребителей не приходится иметь дело со службой возврата продукции. Однако, если то или иное изделие Advantech будет признано неисправным, оно может быть возвращено или заменено в течение гарантийного срока. После истечения гарантийного срока, может быть произведен платный ремонт, при этом в стоимость ремонта будут включены стоимость заменяемых деталей, стоимость услуг по ремонту и стоимость перевозки. Для более подробной консультации следует обратиться к своему дилеру.

Если у пользователя возникло предположение, что купленное им изделие имеет заводской дефект, необходимо предпринять следующие шаги:

1. Подготовить полное описание возникшей проблемы (тип изделия, используется ли продукция только фирмы Advantech или совместно с продукцией других фирм, какая именно продукция, режимы работы, тип процессора, частота, применяемое ПО и т.д.). Желательно также записать или распечатать все сообщения на экране компьютера, касающиеся данной проблемы.
2. Связаться со своим дилером и описать ему возникшую проблему. При этом желательно иметь под рукой само изделие, описание на него и прочую информацию, которая может оказаться полезной при рассмотрении данной проблемы.
3. Если изделие было признано негодным, желательно получить у дилера номер RMA (возвратного листа). Это поможет сделать процесс возврата наиболее быстрым.
4. Тщательно упаковать неисправное изделие в посылку вместе с заполненной карточкой возврата и замены и копией документа, удостоверяющего дату покупки (например, накладной). Изделия, поступившие без документа, удостоверяющего дату покупки не подлежат гарантийному обслуживанию.
5. Написать номер RMA на обороте посылки и отправить своему дилеру.

1

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Аннотация

Изделия серии ADAM-5000 представляют собой законченную линию устройств, имеющих различные характеристики и предназначенных для работы в приложениях управления и сбора данных. Управление устройствами осуществляет удаленный компьютер, формирующий команды, которые затем передаются по сети RS-485. Системное ядро, несмотря на небольшие размеры, предоставляет пользователю много возможностей. Модульная конструкция, в свою очередь, обеспечивает широкие возможности при конфигурации системы. Ниже приведен краткий перечень основных составных частей системы ADAM-5000.

Системный блок ADAM-5000.

Системный блок ADAM-5000 содержит плату центрального процессора, преобразователь питания, 4 слота расширения, встроенный коммуникационный порт RS-232 и 1 встроенный коммуникационный порт RS-485. Более подробно характеристики приведены в Разделе 3 настоящего Руководства.

Конфигурация каналов ввода/вывода.

Одна плата центрального процессора ADAM-5000 может поддерживать до 64 каналов ввода/вывода в четырех слотах расширения. Эти каналы могут быть назначены как входные или выходные.

Модули ввода/вывода.

Серия ADAM-5000 содержит различные типы модулей ввода/вывода. Так, предлагаемые дискретные модули работают с сигналами 10...30 В постоянного тока, или имеют релейные выходы. Аналоговые модули имеют разрешение 16 разрядов и могут быть запрограммированы пользователем на работу в различных диапазонах сигналов, включая биполярные.

Программное обеспечение.

Для работы с системой ADAM-5000 поставляются следующие утилиты: утилиты DOS предназначены для конфигурирования пользовательской системы ADAM-5000; Динамическая Библиотека (DLL) обеспечивает запись информации в Windows- приложения, а Сервер Динамического Обмена Данными (DDE) обеспечивает связь с популярными Windows-приложениями, такими как Intouch, FIX DMAX, GENIE, EXEL и т.д.

1.2 Конфигурация системы

Приведенный ниже рисунок показывает конфигурационные возможности системы ADAM-5000.

Figure 1-1 стр 3

Рис. 1-1 Конфигурация системы ADAM-5000

1.3 Основные сведения, необходимые для построения системы ADAM-5000.

1.3.1. Обзорная инструкция по включению

В любых приложениях на первое место следует поставить вопросы безопасности. Раздел 2 содержит различные инструкции, касающиеся обеспечения безопасности и повышения надежности систем.

1.3.2.Системный блок.

Системный модуль (блок) является сердцем системы ADAM-5000. Пользователю следует внимательно изучить его возможности и требования к установке.

1.3.3.Системная конфигурация.

Здесь наиболее важным является понимание возможностей и методов конфигурации модулей ввода/вывода. Также важным является понимание требований к разводке цепей питания модулей, датчиков и системного блока, так как это может затрагивать вопросы конфигурации модулей ввода/вывода.

1.3.4. Программные утилиты.

Перед тем как подключать Приложения на пользовательском компьютере с системой ADAM-5000, пользователю необходимо разобраться, каким именно образом DOS-утилиты помогают пользователю выполнять конфигурацию системы ADAM-5000.

1.3.5. Обзор программного обеспечения.

Все управляющие системы разделяются на различные области. Система ADAM-5000 позволяет пользователю разрабатывать приложения под DOS или Windows. Они обеспечивают работу с использованием ASCII кодов, и дают возможность использовать механизмы динамической библиотеки DLL и Динамического Обмена Данными DDE для Windows.

1.3.6. Обнаружение сбоев и ошибок.

Во время эксплуатации устройств автоматики на объекте могут произойти различные сбои: например, выйдет из строя тот или иной переключатель, или источник питания. В любом случае, определение типа неисправности позволяет локализовать ее за более короткое время. Система ADAM-5000 имеет несколько встроенных механизмов, позволяющих быстро идентифицировать проблему.

2

РАЗДЕЛ 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ

2.1. Общие сведения

Эксплуатационные характеристики.

Основные эксплуатационные характеристики системного блока ADAM-5000 и модулей ввода/вывода ADAM-50XX приведены в следующей таблице.

Характеристика	Значение
Температура хранения	(-25..+85)С ((-13..+185)F)
Температура эксплуатации	(-25..+85)С ((-13..+185)F)
Относительная влажность*	(5..95)% без конденсации.
Атмосфера	Без газов, вызывающих коррозию

*Оборудование может эксплуатироваться при относительной влажности ниже 30%. Однако следует помнить, что проблемы, связанные со статическим электричеством более часто имеют место при более низких уровнях влажности. Поэтому следует обеспечивать адекватную защиту от статического электричества перед касанием оборудования. При эксплуатации устройств в приложениях, работающих в условиях пониженной влажности, следует использовать заземляющие браслеты, антистатические экраны и т.д.

Требования к источнику питания.

Несмотря на то, что система ADAM-5000 разработана для работы со стандартным индустриальным источником питания +24В постоянного тока, она допускает подключение любого источника питания, обеспечивающего напряжение в диапазоне (+10...+30)В постоянного тока. При этом уровень пульсаций не должен превышать 5В (пиковое значение) и амплитудное значение напряжения относительно 0 с учетом пульсаций не должно выходить за пределы (+10..+30)В постоянного тока.

Индикаторы диагностики.

Индикаторы диагностики расположены на передней панели системного блока ADAM-5000. Они индицируют выполнение системой тех или иных операций, а также статус удаленной пользовательской системы. Имеются следующие индикаторы:

- Статус системы - Питание(PWR), Запуск(RUN)
- Коммуникационный статус (RX, TX)
- Статус модулей ввода/вывода

Полное описание индикаторов диагностики и их применение для диагностики сбоев и неисправностей приведено в Разделе 5 настоящего Руководства.

Figure 2-1 стр 7

Рис. 2-1 Индикаторы диагностики системы ADAM-5000

Установка сетевого адреса системного блока.

Установка сетевого адреса системного блока ADAM-5000 осуществляется при помощи 8-ми позиционного DIP переключателя, расположенного справа на лицевой панели. Устанавливаемая величина может принимать значения от 0 до 255 (00h до FFh). Установка любого из 8 переключателей в положение ON (ВКЛ) эквивалентно установке уровня логической 1, а в положение OFF (ВЫКЛ) - эквивалентно установке уровня логического 0.

Например, для установки для узла адреса 03h, следует переключить в положение ON переключатели 1 и 2. Остальные переключатели должны оставаться в положении OFF. При поставке адрес узла всегда установлен как 01h.

Figure 2-2 стр 8

Рис. 2-2 Переключатель сетевого адреса системного блока ADAM-5000

Габаритные размеры и вес.

Габаритные размеры и вес системного блока и модулей приведены на рисунке ниже.

Figure внизу+табл стр 8

2.2.Установка модулей

При установке модулей в систему необходимо выровнять модуль по направляющим, расположенным внизу и вверху системного блока. Затем следует задвинуть модуль в системный блок до упора. При этом разъем модуля (вилка) должен плотно состыковаться с разъемом, расположенным на объединительной панели системного блока. После этого для обеспечения надежного соединения следует защелкнуть фиксаторы, расположенные на верхней и нижней сторонах модуля.

Figure 2-1 стр 9

Рис. 2-3 Подключение и установка модуля

2.3.Порядок нумерации слотов и каналов ввода/вывода

Каждый системный блок ADAM-5000 содержит 4 слота для подключения модулей ввода/вывода. Слоты пронумерованы от 0 до 3, а нумерация каналов любого модуля ввода/вывода начинается с 0 (нуля). Например, в восьмиканальном модуле ADAM-5017 каналы пронумерованы от 0 до 7.

2.4.Монтаж

Монтаж на стену.

При монтаже системы на стену, системный блок следует располагать горизонтально для обеспечения достаточной вентиляции. Запрещается монтировать системный блок вертикально, вверх ногами, или на горизонтальную поверхность. Для монтажа следует использовать винты M4.

Figure 2-4 стр 10

Рис. 2-4 Системный блок ADAM-5000. Монтаж на стену.

Монтаж на DIN-рельс.

Система также может быть установлена в шкафу с использованием монтажного рельса. При монтаже системы на DIN-рельс следует также использовать концевые зажимы с каждого конца рельса. Применение концевых зажимов задерживает системный блок при горизонтальных перемещениях вдоль рельса. Это позволяет минимизировать возможности случайного натяжения или обрыва линий связи. На задней панели системного блока размещены 2 небольших удерживающих зажима. При монтаже системного блока на DIN-рельс следует установить блок на рельс и осторожно поднять удерживающие зажимы, которые запирают систему на рельсе. Для снятия системного блока, в свою очередь, необходимо опустить зажимы, отвести вверх на себя нижнюю часть блока, а затем снять его с рельса.

Figure 2-5 стр 11

Рис. 2-5 Системный блок ADAM-5000. Монтаж на DIN-рельс.

2.5. Подключение внешних линий.

Данный раздел содержит базовую информацию, касающуюся подключения источника питания, сети и устройств ввода/вывода.

Подключение источника питания

Как было сказано выше, источник питания системы ADAM-5000 должен обеспечивать напряжение в диапазоне +10..30В постоянного тока. Для подключения источника питания используются клеммы +Vs и GND, расположенные на лицевой панели системного блока ADAM-5000.

Примечание: Сечение проводов для подключения источника питания должно быть не менее 2 мм. Кв.

Клемма INIT* используется для изменения параметров скорости передачи и контрольной суммы.

На клемму COM заведена сигнальная земля для RS-485, а клеммы DATA+ и DATA- предназначены для подключения линий витой пары RS-485.

Figure 2-6 стр 12

Рис. 2-6 Системный блок ADAM-5000. Подключение внешних линий.

Подключение сигнальных линий к модулям ввода/вывода.

Модули системы ADAM-5000 используют разъемные винтовые терминальные колодки для подключения внешних устройств. Ниже приводится информация, касающаяся подключения внешних устройств к модулям ввода/вывода.

- 1) К терминальным колодкам могут подключаться провода сечением 0.5...2.5 мм кв.

- 2) Следует использовать провода одной длины, не рекомендуется комбинировать провода различной длины.
- 3) Следует использовать как можно более короткие линии связи.
- 4) Для укладки проводов рекомендуется применять желоба.
- 5) Следует избегать прокладки проводов вблизи силовых линий.
- 6) Следует избегать прокладки рядом входных и выходных линий.
- 7) Следует избегать круtyх изгибов линий.

Подключение порта RS-485

Системный блок ADAM-5000 содержит 2 разъема DB-9. Эти порты предназначены для соединения систем в сеть посредством подключения кабелей. Цоколевка разъема приведена ниже.

№ контакта	Цепь
1	RS-485 DATA+
2	RS-485 DATA-
3	Не задействован
4	Общий питания
5	RS-485 сигнальная земля
6	Общий питания
7	Не задействован
8	+5В напряжение питания
9	+5В напряжение питания

Figure стр 12

Примечание: Сеть RS-485 должна быть выполнена витой парой. Для уменьшения влияния электромагнитных помех, провода должны быть скручены как можно плотнее.

Примечание: Системный блок ADAM-5000 не содержит повторителя сети RS-485; оба разъема соединены паралельно.

Подключение порта RS-232.

Порт RS-232 применяется для диагностики и конфигурирования. Пользователь имеет возможность к этому порту подключить ноутбук для конфигурации или определения неисправностей. Кроме того, этот порт может быть использован при подключении системы ADAM-5000 в качестве slave- устройства для сбора данных и управления. Цоколевка разъема приведена ниже.

№ контакта	Цепь
1	Не задействован
2	RxD
3	TxD
4	Не задействован
5	RS-232 сигнальная земля
6	Не задействован
7	Не задействован
8	Не задействован
9	Не задействован

Figure стр 12

3

РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ADAM-5000/485

3. 1 Аннотация

Серия ADAM-5000/485 представляет собой систему для сбора данных и управления, которая предназначена для управления, мониторинга и сбора данных, для чего применяются различные многоканальные модули ввода/вывода. Система выполнена в конструктиве и из ударопрочной пластмассы, предназначеннной для индустриальных применений и обеспечивает работу с аналоговыми и дискретными сигналами ввода/вывода, их нормирование и связь по интерфейсам RS-232, RS-485. Каждое устройство ADAM-5000/485 позволяет установить до четырех модулей ввода/вывода в любой комбинации (до 64 точек контроля). Система осуществляет связь с управляющим центральным компьютером по многоточечной сети RS-485.

3.2. Основные характеристики системы ADAM-5000/485.

Система ADAM-5000/485 состоит из двух основных частей: системного блока и модулей ввода/вывода. Системный блок содержит узел центрального процессора (CPU), преобразователь питания, 4-х слотовую пассивную объединительную панель, встроенный порт RS-232 и 2 встроенных порта RS-485. Ниже приведены основные характеристики:

Базовые функции процессорного (Вычислительного) модуля.

Процессорный модуль является сердцем системы и имеет следующие базовые функции:

- Обеспечивает опрос и управление всеми модулями ввода-вывода, установленными в данном системном блоке.
- Осуществляет линеаризацию сигналов, поступающих с термопар.
- Обеспечивает связь по последовательному каналу и командные установки.

- Выполняет калибровку и установки программным путем.
- Осуществляет контроль тревог.
- Управляет узлом энергонезависимой памяти, предназначеннной для сохранения уставок и режимов.
- Выполняет преобразование данных.
- Отвечает за диагностику.

Диагностика

Четыре светодиода (Питание PWR, Запуск (RUN), Прием/передача RX и TX) обеспечивают визуальный контроль за выполнением основных операций системы ADAM-5000. Светодиодные индикаторы также обеспечивают индикацию статуса ошибки при выполнении системным блоком ADAM-5000 операции самоконтроля. Кроме светодиодных индикаторов, система также имеет программную диагностику через RS-232. Более подробно см. Раздел 7 настоящего Руководства.

Гальваническая развязка и сторожевой таймер

Электрический шум может воздействовать на систему различными путями. Это могут быть входные или земляные цепи, а также цепи питания. Система ADAM-5000 обеспечивает изоляцию 3000В между системной шиной и входными цепями, развязку 2500В по линии связи и развязку 3000В по цепям питания. Наличие гальванической развязки по всем трем линиям предотвращает возникновение "земляных" петель и препятствует проникновению в систему шумовых сигналов. Гальваноразвязка также обеспечивает улучшенную защиту системы от опасных выбросов напряжения. Кроме того, система содержит сторожевой таймер для контроля за работой микропроцессора. Сторожевой таймер автоматически производит перезапуск системы при ее зависании.

Примечание: Гальваноразвязка по сигнальным цепям групповая, т.е. сигнальные линии изолированы от системного блока, и не изолированы друг от друга.

Удаленная программная конфигурация и калибровка

Посылая команды от центрального (управляющего) компьютера в систему ADAM-5000, пользователь может изменять тип и диапазон входного сигнала аналоговых входных модулей (напряжения, токи, различные типы термопар и терморезисторов). С удаленного компьютера (или терминала) также можно производить изменение любых системных установок и параметров, кроме системного адреса (так, можно изменять и устанавливать скорость обмена, контроль по четности, установки формирователей режимов тревоги, параметры калибровки) Удаленная конфигурация может быть выполнена либо при помощи специальной программы (ADAM.EXE), либо путем передачи соответствующих команд установки и калибровки. Для хранения параметров калибровки и установок используется энергонезависимое ЗУ, в котором заданные установки сохраняются при пропадании питания.

Гибкая установка связей для организации режимов тревоги.

Система ADAM-5000 обеспечивает гибкую установку связей для организации режимов тревоги программным путем между каналами аналоговых входных модулей и дискретных выходных модулей. Пользователь может сконфигурировать любой канал дискретного выходного модуля, как выход формирователя сигнала тревоги по превышению или по снижению и связать его с любым каналом любого аналогового входного модуля. При этом не имеет значения, в каких слотах размещены дискретный и аналоговый модули. Связь между каналами и уровни сигналов тревоги могут быть загружены с управляющего компьютера и сохранены в энергонезависимом ЗУ системы ADAM-5000.

Функции тревоги могут включаться/выключаться на удалении. Если функция тревоги включена, пользователь выбирает, разрешается ли переключение дискретного выхода. Если работа дискретных выходов разрешена, то они используются для индикации состояния тревоги по превышению или по снижению. Статус состояния сигнала тревоги по превышению или по снижению может быть прочитан управляющим компьютером в любое время.

При каждом аналогово/цифровом преобразовании происходит сравнение измеренной величины с верхней (High Alarm) и нижней (Low Alarm) уставками. Если измеренная величина оказывается выше верхней уставки или ниже нижней, сигнал тревоги устанавливается в состояние ON.

Формирователи сигналов тревоги могут работать в двух режимах: пиковый детектор (мгновенный) и режим защелки.

Если формирователь работает в режиме защелки, сигнал тревоги устанавливается при пересечении установленного порога и сохраняет установленное значение (ON) до тех пор, пока не будет выключен (OFF) командой Сброс тревоги (Clear ALARM, \$aaSiCjCh) с центрального компьютера. Установленное значение ON будет отменено микропроцессором системного блока ADAM-5000 при обнаружении сигнала тревоги выданного формирователем противоположного уровня.

Например, формирователь сигнала тревоги работает в режиме защелки и сигнал тревоги по превышению(High Alarm) включен (ON). Затем аналоговый модуль принимает сигнал меньше уставки по снижению(Low Alarm). Тогда микропроцессор сбросит выход триггера формирователя сигнала тревоги по превышению(ON в OFF), и установит выход триггера ON формирователя сигнала тревоги по снижению.

Если формирователь сигналов тревоги работает в режиме пикового детектора, то выходной сигнал формирователя принимает значение ON только тогда, когда измеренное значение выходит за пределы порогов, и переключается обратно в состояние OFF когда измеренная величина возвращается в норму. Использование пары формирователей сигналов тревоги по превышению и по снижению совместно с дискретными выходами может применяться для построения простых контроллеров, работающих в режиме включить/выключить, которые могут работать без вмешательства центрального процессора.

Подключение и программирование.

Система ADAM-5000/485 может соединяться и обмениваться данными с другими компьютерами и терминалами. При этом для связи используются коммуникационные стандарты RS-232 или RS-485, а обмен осуществляется командами в ASCII- кодах.

Однако пользователи не могут использовать оба порта одновременно, а только один из них. Весь обмен осуществляется в ASCII- кодах, что позволяет программировать систему ADAM-5000 с помощью любого языка высокого уровня. Более подробно система команд приведена в Разделе 6 настоящего Руководства.

3.3.Подключение системы

Подключение единичной системы через порт RS-232.

Если система ADAM-5000 используется в качестве единичного локального устройства контроля и управления, ее можно подключить к управляющему компьютеру через порт RS-232, размещенный на лицевой панели системного блока. При этом система поддерживает до 64 точек контроля.

Подключение распределенной системы ввода/вывода через порт RS-485.

Сеть RS-485 обеспечивает чтение малошумящих датчиков в условиях помех.

До 256 системных блоков ADAM-5000 могут быть соединены в рамках многоточечной сети с использованием повторителей серии ADAM, позволяющих увеличить максимальную длину сегмента 1200м (4000ft). Управляющий компьютер подключается к сети RS-485 через преобразователь интерфейсов RS-232/485 серии ADAM. Для повышения пропускной способности сети, повторители ADAM RS-485 используют локальный сигнал RTS, управляющий направлением передачи. Сеть использует только две линии: DATA+ и DATA- и позволяет использовать недорогой кабель в виде экранированной витой пары.

3.4. Технические характеристики системы ADAM-5000/485

Процессор

ЦПУ	80186, 16-разрядов
ОЗУ	32К
ПЗУ (Flash)	128К
Число слотов расширения	4 слота
Сторожевой таймер	Есть
Потребляемая мощность	1 Вт

Коммуникационные характеристики

RS-485	2,1 каждый для входа и выхода
Расширенный RS-232	1
Линии связи	RS-485, витая пара
Скорость обмена	от 1200 кбит/с до 115.2 кбит/с
Макс. длина сегмента	1200 м (4000ft)
Узлов на сеть	до 256 систем ADAM-5000 на 1 порт по витой паре
Узлов на сегмент	до 32 на расстояние до 1.2 км
Защита	Защита от перенапряжений по линиям RS-485
Протокол	ASCII
Доступ к шине	Запрос/ответ (Master-Slave)
Формат данных	1 старт бит, 8 бит данных
(асинхронный обмен)	1 стоп бит, без контр. четности
Обнаружение ошибок	С помощью контр. суммы

Гальваническая развязка

По питанию	3000В (постоянный ток)
Вход/выход	3000В (постоянный ток)
По каналу связи	2500В (постоянный ток)

Диагностика

Индикаторы статуса	Напряжение питания ЦПУ
	Канал связи
	Модули ввода/выво
Самоконтроль	Есть, по включению
Программная диагностика	Есть

Функциональная схема

Figure 3-1 стр 21

Рис. 3-1 Схема электрическая функциональная •

4

РАЗДЕЛ 4. ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ ВВОДА/ВЫВОДА

4.1. Модули ввода аналоговых сигналов (АЦП)

Модули ввода аналоговых сигналов используют АЦП для преобразования сигналов с датчиков в виде напряжения, тока, сигналов термопар или термометров сопротивления в цифровой код. При этом цифровой выходной сигнал представлен в инженерных (физических) единицах. По запросу управляющего компьютера данные передаются по интерфейсу RS-485. Модули ввода аналоговых сигналов имеют цепи гальванической развязки (оптической) по входу и трансформаторной гальванической развязки по цепям питания, что обеспечивает защиту от земляных петель.

Модуль ввода аналоговых сигналов ADAM-5017.

Модуль ADAM-5017 представляет собой 16-ти разрядный 8-ми канальный модуль ввода дифференциальных аналоговых сигналов, который обеспечивает программное изменение входных диапазонов для всех каналов (т.е. изменение производится для всех каналов одновременно и невозможно настроить один канал на работу в одном диапазоне, а второй - в другом). Модуль работает с милливольтами (+-150мВ, +-500мВ), вольтами (+-1В, +-5В, +-10В) и токовыми сигналами (+-20mA, с внешним резистором 125 Ом). Модуль передает данные в управляющий компьютер в инженерных единицах (мВ, В, мА). Применение этого модуля наиболее эффективно в ценовом отношении для применения в приложениях, касающихся промышленных измерений и контроля. Цепи гальванической развязки обеспечивает изоляцию 3000В между аналоговыми входами и системной частью и защищает модуль и периферийные устройства от повреждений, связанных с появлением на сигнальных проводах высокого напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Гальваноразвязка по сигнальным цепям групповая, т.е. сигнальные линии изолированы от системного блока, и не изолированы друг от друга.

Figure стр 24

Модуль ADAM-5017

Figure 4-1 стр 25 вверху

Рис. 4-1 Схема подключения устройств, формирующих сигналы напряжения (мВ и В).

Figure 4-2 стр 25внизу

Рис. 4-2 Схема подключения устройств, формирующих токовые сигналы .

Технические характеристики модуля ADAM-5017

Каналы аналогового ввода	Восемь дифференциальных
Тип аналогового входа	В, мВ и мА
Входной диапазон	+/-150 мВ, +/-500 мВ, +/-1В, +/-5В, +/-10В и +/-20 мА
Входное сопротивление	2 МОм
Напряжение изоляции	3000 В пост.тока
Дискретность выборки	10 отсчетов/сек
Рабочая полоса частот	13.1 Гц
Точность	не хуже +/-0.1%
Дрейф нуля	+/-1.5 мкВ/°C
Дрейф диапазона	+/-25 ppm/°C
CMR @ 50/60 Гц	92 дБ мин
Требования к питанию	+10 - +30 В пост.тока (нестабилизированное)
Энергопотребление	1.2 Вт

Модуль ввода аналоговых сигналов и сигналов с термопар ADAM-5018.

Модуль ADAM-5018 представляет собой 16-ти разрядный 7-ми канальный модуль ввода дифференциальных аналоговых сигналов, который обеспечивает программное изменение входных диапазонов для всех каналов (т.е. изменение производится для всех каналов одновременно и невозможно настроить один канал на работу в одном диапазоне, а второй - в другом). Модуль работает с милливольтами (+-15мВ, +-50мВ, +-100мВ, +-500мВ), вольтами (+-1В, +-2.5В), токовыми сигналами (+-20mA, с внешним резистором 125 Ом) и термопарами типов J,K,T,R,S,E,B.

Модуль передает данные в управляющий компьютер в инженерных единицах (мВ, В, мА или температура °C). Наружный компенсатор температуры холодного спая, устанавливаемый на внешней терминальной колодке предназначен для точных температурных измерений.

Figure стр 27 вверху

Модуль ADAM-5018

Figure 4-3 стр 27 внизу

Рис. 4-3 Схема подключения термопар.

Технические характеристики модуля ADAM-5018

Каналы аналогового ввода	Семь дифференциальных
Тип аналогового входа	В, мВ и мА, сигналы от термопар
Входной диапазон	+/-15 мВ, +/-50 мВ, +/-100 мВ, +/-500 мВ, +/-1В, +/-2.5 В и +/-20 мА
Входное сопротивление	2 МОм
Тип термопары и температурный диапазон	J 0..+760°C K 0..+1000°C T -100..+400°C E 0..+1400°C R +500..+1750°C S +500..+1750°C B +500..+1800°C
Напряжение изоляции	3000 В пост.тока
Дискретность выборки	10 отсчетов/сек
Рабочая полоса частот	13.1 Гц
Точность	не хуже +/-0.1%
Дрейф нуля	+/-0.3 мкВ/°C
Дрейф диапазона	+/-25 ppm/°C
CMR @ 50/60 Гц	92 дБ мин
Требования к питанию	+10 - +30 В пост.тока (нестабилизированное)
Энергопотребление	1.2 Вт

4.2. Модули вывода аналоговых сигналов (ЦАП)

Модуль ADAM-5024 представляет собой 4-х канальный модуль вывода аналоговых сигналов. Модуль принимает цифровые данные по интерфейсу RS-485 из управляющего компьютера, представленные в инженерных единицах. Затем модуль использует встроенный ЦАП, управляемый из системного модуля для преобразования цифровых данных в аналоговые выходные сигналы.

Используя прикладное ПО, пользователь может задать скорость нарастания выходного сигнала, его начальное значение и тип (ток или напряжение). Цепи гальванической развязки (оптической) обеспечивают изоляцию 3000В между аналоговыми выходами и системной частью и изоляцию 500В по цепям питания. Цепи гальваноразвязки защищают модуль и периферийные устройства от возникновения “земляных” петель.

Figure стр 29 внизу

Модуль ADAM-5024

Figure 4-4 стр 27 вверху

Рис. 4-4 Схема подключения выходных цепей модуля ADAM-5024.

Технические характеристики модуля ADAM-5024

Аналоговые выходные каналы	Четыре
Выходные сигналы	mA, В
Выходной диапазон	0..20mA, 4..20 mA, 0..10В
Допустимое напряжение изоляции	3000 В пост.тока
Выходное сопротивление	0.5 Ом
Точность	+/-0.1% от шкалы для токового выхода и +/-0.2% от шкалы для вых. напряжения
Разрешение ЦАП	+/-0.015% от шкалы диапазона
Дрейф нуля	
Выходное напряжение Выходной ток	+/-30 мкВ/°C +/-0.2 мкА/°C
Температурный коэффициент	+/-25 ppm/°C
Программируемая скорость нарастания выходного сигнала	от 0.125 до 128.0 mA/сек от 0.0625 до 64 В/сек
Сопротивление нагрузки	0 - 500 Ом (источник)
Энергопотребление	2.5 Вт

4.3. Калибровка модулей ввода/вывода аналоговых сигналов.

Модули ввода/вывода аналоговых сигналов выполняют калибровку по приему соответствующей команды. Операция калибровки доступна в любое время. Калибровка выполняется программным путем и не требует подключения каких-либо аппаратных устройств. Калибровочные параметры сохраняются в энергонезависимом ЗУ системного блока ADAM-5000.

В комплект поставки системы ADAM-5000 входит соответствующее ПО, поддерживающее калибровку каналов аналогового ввода и вывода. Кроме программной калибровки, модули выполняют операцию калибровки нуля и шкалы автоматически при перезагрузке или выполнении системного сброса.

Калибровка модулей аналогового ввода

Выполняется для модулей ADAM-5017, ADAM-5018.

1. Подать напряжение питания на системный блок ADAM-5000, в котором установлены модули аналогового ввода, подлежащие калибровке и дать прогреться на протяжении 30 минут.
2. Убедиться, что модуль правильно установлен и сконфигурирован в соответствии с входным диапазоном, подлежащим калибровке. Калибровку можно выполнить с помощью ПО для моделей ADAM. (См. Раздел 5, Программное обеспечение.)
3. Для подачи на модуль калибровочного напряжения следует подключить к его контактам V0+ и V0- прецизионный источник опорного напряжения. (См. Таблицу 4-1, в которой представлены опорные напряжения для каждого калируемого диапазона).

Figure 4-5 стр 31 внизу

Рис. 4-5 Схема подключения источника опорного напряжения.

4. Затем необходимо задать команду Калибровка нуля (Zero Calibration). Команда также может быть выполнена с помощью ПО модулей ADAM. (См. опцию “Zero Calibration” в подменю “Calibration” сервисной программы ADAM.EXE)

Figure 4-6 стр 32 вверху

Рис. 4-6. Калибровка нуля.

5. Для выполнения процедуры калибровки шкалы следует задать команду Калибровка Шкалы (Span Calibration), которая также может быть выполнена из ПО модулей ADAM. (См. опцию “Offset Calibration” в подменю “Calibration” сервисной программы ADAM.EXE).

Figure 4-7 стр 32 внизу

Рис. 4-7 Калибровка шкалы.

6. Процедура калибровки температуры компенсации холодного спая термодатчика выполняется только для модуля ADAM-5018. Команда также может быть выполнена с помощью ПО . (См. опцию “CJC Calibration” в подменю “Calibration” сервисной программы ADAM.EXE)

Figure 4-8 стр 33 вверху

Рис. 4-8 Калибровка температуры компенсации холодного спая.

Таблица 4-1 Калибровочные напряжения

Модуль	Код входного диапазона (шестнадцатиричный)	Входной диапазон	Напряжение автокалибровки
5018	00h	+/-15 мВ	+15 мВ
	01h	+/-50 мВ	+50 мВ
	02h	+/-100 мВ	+100 мВ
	03h	+/-500 мВ	+500 мВ
	04h	+/-1 В	+1 В
	05h	+/-2.5 В	+2.5 В
	06h	+/-20 мА	+20 мА ¹
	0Eh	Термопара J от 0 до 760°C	+50 мВ
	0Fh	Термопара K от 0 до 1000°C	+50 мВ
	10h	Термопара T от -100 до 400°C	+22 мВ
	11h	Термопара E от 0 до 1000°C	+80 мВ
	12h	Термопара R от 500 до 1750°C	+22 мВ
	13h	Термопара S от 500 до 1750°C	+22 мВ
	14h	Термопара B от 500 до 1800°C	+15 мВ
5017	07h	не используется	
	08h	+/-10 В	+10 В
	09h	+/-5 В	+5 В
	0Ah	+/-1 В	+1 В
	0Bh	+/-500 мВ	+500 мВ
	0Ch	+/-150 мВ	+150 мВ
	0Dh	+/-20 мА ¹	+20 мА ¹

ЗАМЕЧАНИЕ: ¹ Имеется возможность заменить диапазон 2.5 мА на 2.5 В. Для этого следует удалить с данного канала токопреобразующий резистор. Однако точность выполнения калибровки при этом будет ограничена величиной 0.1%, определяемой разбросом характеристик резисторов.

Калибровка модуля вывода аналоговых сигналов.

Величина выходного тока модулей аналогового вывода может быть откалибрована на верхнем и нижнем калибровочных пределах. Модули аналогового вывода могут быть сконфигурированы на один или два диапазона: 0-20 мА и 4-20 мА. Поскольку нижним пределом диапазона 0-20 мА является 0 мА, то есть внутренний абсолютный ноль (при полном отсутствии напряжения или при наличии напряжения бесконечно малой величины), то для калибровки необходимы только два уровня: 4 мА и 20 мА.

1. Подать напряжение питания на системный блок ADAM-5000, в котором установлены модули аналогового ввода, подлежащие калибровке и дать прогреться на протяжении 30 минут.
2. Убедиться, что модуль правильно установлен и сконфигурирован в соответствии с выходным диапазоном, подлежащим калибровке. Калибровку можно выполнить с помощью ПО для моделей ADAM. (См. Раздел 5, Программное обеспечение.)
3. Присоединить к зажимным контактам модуля либо цифровой 5-значный миллиамперметр либо вольтметр с шунтирующим сопротивлением (250 Ом, 0.1% или 10 прм - миллионных долей)

Figure 4-9 стр 35 внизу

Рис. 4-9 Схема калибровки выходного аналогового модуля.

4. Переслать в модуль команду “Вывод аналоговых данных”, задав выходное значение, равное 4 мА.
5. Проверить реальную величину тока на выходных контактах модуля. Если она не равна 4 мА, то для изменения выходного значения используйте опцию “Trim” (“Регулировка”) в подменю “Calibrate” сервисной программы. Регулировку выходного сигнала модуля следует выполнять до тех пор, пока миллиамперметр не покажет точное значение 4 мА, или, при работе с вольтметром и шунтирующим резистором, пока не будет получена величина напряжения 1 В. (При калибровке на величину 20 мА, и использовании вольтметра с шунтирующим резистором, соответствующая величина напряжения будет равна 5 В).
6. Для подтверждения выполненной калибровки выхода и сохранения калибровочных параметров в ЭСППЗУ модуля, следует выполнить команду Калибровка на 4 мА. Проверить полученный результат.
7. Для выполнения калибровки предела 20 мА следует переслать в модуль команду Вывод аналоговых данных, задав выходное значение, равное 20 мА. Ток на выходе модуля при этом будет примерно равен 20 мА.
8. Выполнить команду Калибровка выходного тока до тех пор, пока выходной ток не будет точно равен 20 мА.
9. Для подтверждения точного значения выходного тока 20 мА, необходимо выполнить команду Калибровка на 20 мА. Модуль аналогового вывода сохранит калибровочные параметры в ЭСППЗУ.

4.4. Модули ввода/вывода дискретных сигналов.

В номенклатуре ADAM-5000 есть 16-ти канальный модуль дискретного ввода и 16-ти канальный модуль вывода дискретных сигналов. Модули работают с 24-х вольтовой логикой ($U_{вых}=U_{вх}=3.5..30В$), кроме того, позволяют применять дополнительные устройства связи с объектом (твердотельные реле или входные устройства) и обеспечивают при этом управление или сопряжение с мощными или высоковольтными нагрузками. Под управлением команд, переданных с центрального компьютера, модуль преобразует цифровые сигналы ТТЛ- уровня в сигналы, тербуемые для работы с данным типом УСО.

Figure стр 37 вверху

Модуль ADAM-5051

Figure 4-10 стр 37 посередине

Рис. 4-10 Схема подключения входных сигналов ТТЛ-уровня.

Figure 4-11 стр 37 внизу

Рис. 4-11 Схема подключения входных сигналов типа “Сухой “ контакт.

Технические характеристики модуля ADAM-5051

Каналы дискретного ввода	16
Тип дискретного входа	Уровень лог. “0”: +1В макс. Уровень лог “1”: +3.5...+30В Входной ток: 0.5 мА (Вход подключен к цепи +5В через резистор 10Ком)
Энергопотребление	0.3 Вт

Figure стр 38 посередине

Модуль ADAM-5056

Figure 4-12 стр 38 внизу

Рис. 4-12 Схема подключения твердотельного реле.

Технические характеристики модуля ADAM-5056

Каналы дискретного ввода	16
Тип дискретного выхода	Открытый коллектор до 30В, ток нагрузки 100 мА, максимальная выходная мощность 450 мВт
Умощность рассеивания типовая	400мВт
Энергопотребление	0.3 Вт

Выходной релейный модуль

Выходной релейный модуль ADAM-5060 может быть использован в качестве недорогой альтернативы твердотельным реле. Он обеспечивает 6 каналов реле, 2 работающих на замыкание и 4 переключательных.

Figure стр 39 внизу

Модуль ADAM-5060

Figure 4-13 стр 38 вверху

Рис. 4-13 Схема подключения контактов реле.

Технические характеристики модуля ADAM-5056

Выходных каналов	6 релейных каналов 2 канала типа А (на замыкание) 4 канала типа С (на переключение)
Характеристики цепи	Переменный. ток: 0.6А/125В; 0.3А/250В Постоянный. ток: 2А/30В; 0.6А/110В
Напряжение пробоя	500 В перемен. тока (50/60 Гц)

изоляции	
Время включения реле (типовое.)	3 мс.
Время выключения реле (типовое.)	1 мс.
Общее время переключения	10 мс.
Сопротивление изоляции	1000 МОм минимум
Энергопотребление	0.7 Вт

Потребляемая мощность для модулей серии ADAM-5000. Сводная таблица

Модуль	5000/ 485	5017	5018	5024	5051	5056	5060
Потребляемая мощность	1.0 Вт	1.2 Вт	1.2 Вт	2.5 макс	0.3 Вт	0.25 Вт	0.7 Вт

5

РАЗДЕЛ 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСЕЧЕНИЕ

Для устройств серии ADAM-5000 поставляется следующее программное обеспечение:

Утилиты для операционной системы MS-DOS могут быть использованы для конфигурации пользовательской системы ADAM-5000;

DLL (Dynamic Link Library) драйвер используется для записи в Windows-приложения;

DDE (DynamicData Exchange) сервер обеспечивает связь между системой ADAM-5000 и популярными Windows-приложениями типа Intouch, FIX DMACS, ONSPEC, Genesis и Excel.

5.1 Утилиты ADAM-5000

В комплект поставки ADAM-5000 входят дискеты с сервисным программным обеспечением, выполняющим следующие функции:

- Конфигурирование системного блока и модулей
- Калибровку модулей
- Ввод и вывод данных
- Установку предельных уровней срабатываний (тревог)
- Автотоиск модулей в сети
- Эмуляцию терминала

В данном разделе приведена краткая инструкция по использованию программы.

Основное меню

Главный экран сервисной программы состоит из линейки меню в верхней его части и рабочего поля, отображающего информацию о подключенных модулях. При запуске пользователем программы в первый раз, она начнет автотоиск подключенных к системе модулей и отобразит информацию о присутствующих модулях. В рабочем поле перечисляются характеристики модулей, параметры их конфигурации и входные/выходные значения.

Рис. 5-1 Главный экран программы

Команда Search (Поиск) обычно используется для сканирования сети. Для этого следует выбрать команду Search на линейке меню и нажать <Enter> (или просто клавишу "s"). После этого на экране появится окно "Search Installed Modules" ("Поиск установленных модулей"), в котором будет приведена подсказка на ввод диапазона адресов модулей, подлежащих сканированию (поиску). Ввод значений - в десятичном формате, от 0 до 256.

ЗАМЕЧАНИЕ: При выполнении изменений параметров конфигурации, калибровки или контроля предельных уровней (тревог), всегда необходимо убедиться в том, что на экране появилось окно, информирующее о выполнении модулем изменений, заданных пользователем.

Знак "*" "звездочки, указанный перед адресом модуля, говорит о том, что контакт INIT* модуля заземлен. (Модуль находится в INIT-состоянии)

Setup (Конфигурирование модулей)

Для перехода в режим конфигурирования необходимо выбрать пункт меню *Setup*, после чего на рабочем поле высветится курсор выбора модуля. Затем следует переместить курсор выбора на конфигурируемый модуль, и нажать <Enter>. На экране появится экран конфигурирования с перечнем доступных для данного типа модулей параметров конфигурации и с текущими значениями каждого из параметров. Например, на Рис. 5-2 приведен экран конфигурирования для системы ADAM-5000.

Рис. 5-2 Опции конфигурирования модуля

На данном экране приведены три различные опции: Установка параметров системного блока (*System Setting*), Установка параметров модуля(*Module Setting*), и Выходные данные (*Output Data*)

Для изменения конфигурации Системного блока или модуля следует установить курсор на параметр, который подлежит изменению и нажать *<Enter>*. Появится окно с указанными на нем вариантами установки данного параметра. Затем необходимо установить курсор на требуемое значение и нажать *<Enter>*. Изменение значений некоторых параметров, например верхнего и нижнего предельных значений контроля (тревог), требует также дополнительного ввода с клавиатуры конкретной величины.

Установка параметров системного блока (*System Setting*),

Особое внимание требуется при работе с опциями Контрольная сумма (*Checksum*) и Скорость передачи (*Baud Rate*), поскольку эти параметры могут быть изменены только при условии установки системного блока ADAM-5000 в режим INIT*. Для установки системного блока ADAM-5000 в данный режим, его контакт INIT должен быть замкнут на контакт GND. Если модуль не находится в состоянии INIT, на экране будет высвеченено сообщение об ошибке. Если это условие выполнено, то, в зависимости от выбора пользователя, появится окно изменения статуса контрольной суммы, или окно изменения величины скорости передачи.

После выполнения изменений для блока параметров следует нажать клавишу <ESC>. На экране появится запрос на подтверждение или на отказ от сделанных изменений. Для подтверждения изменений необходимо ввести “Y”, а для отказа от них и выхода из окна без их сохранения - “N”.

Установка параметров модуля(Module Setting),

Аналогичная процедура может быть проделана для установки пределов контроля. Следует заметить, что только модули аналогового ввода ADAM-5017 и ADAM-5018 и поддерживают функции контроля тревоги.

При выборе определенного модуля, курсор устанавливается на строке параметров этого модуля. Для выбора данного модуля следует нажать клавишу <Enter>. После того, как был выбран аналоговый входной модуль для изменения становится доступны тип (диапазон) входных сигналов, функции сигналов тревоги и конфигурации каналов.

Для любого доступного параметра в данном окне следует нажать клавишу <Enter>. Затем необходимо установить курсор на требуемом параметре и нажать клавишу <Enter>.

Конфигурация каналов позволяет включать/отключать любой из восьми каналов, пронумерованных от 0 до 7. Эта опция доступна только для модулей ADAM-5017 и ADAM-5018. Конфигурация каналов производится путем выбора требуемого канала при помощи курсора и последующем изменении его состояния путем нажатия клавиши Пробел <Spacebar>. Последующее нажатие клавиши <Enter> приводит к сохранению изменений и возврату в основное меню.

После выполнения изменений для блока параметров следует нажать клавишу <ESC>. На экране появится запрос на подтверждение или на отказ от сделанных изменений. Для подтверждения изменений необходимо ввести “Y”, а для отказа от них и выхода из окна без их сохранения - “N”.

Выходные данные (Output Data)

Для установки значений выходных каналов модуля необходимо выбрать его на экране и нажать <Enter>. Затем следует выбрать требуемый выходной канал и набрать требуемое значение. Внимание, цифровые выходы не могут быть использованы, если они уже задействованы для функции контроля тревог.

Калибровка

Для установки режима калибровки следует выбрать опцию Calibrate (Калибровка) на линейке меню и нажать <Enter>. В рабочем поле экрана появится курсор выбора, с помощью которого производится указание на калибруемый модуль. Для подтверждения сделанного нажать <Enter>. Калибровка может выполняться только для модулей аналогового ввода и вывода. При работе с модулем аналогового ввода, например, можно выбрать опцию Zero Calibration (Калибровка нуля). Соответствующий данной ситуации экран показан на Рис. 5-3.

Figure 5-3 стр 46

Рис. 5-3 Калибровка нуля

File (Файл)

Данная опция меню позволяет пользователю скорректировать информацию рабочей области экрана и получить твердую копию данных (распечатку) по всем отображенными на экране модулям.

Terminal (Терминал)

С помощью этого раздела меню пользователь может непосредственно пересыпать и получать команды по линии RS-485. В него входит две опции: Command Test (Тест команды) и Terminal Emulation (Эмуляция терминала).

Опция Command Test позволяет немедленно послать команду, впечатав ее в пустое поле и нажав <Enter>. В нижнем поле будет высвечено ответное сообщение (возвращаемое значение). Чтобы послать команду повторно, следует просто ещё раз нажать <Enter>.

Режим Terminal Emulation представляет собой полноэкранную версию Command Test. В этом режиме в окне, расположеннном с правой стороны экрана приводится дополнительная информация, касающаяся конфигурационных параметров . Ранее введенные команды и возвращенные значения выводятся на экран для обеспечения возможности их дальнейшего использования. При необходимости послать команду несколько раз подряд, следует нажать клавишу <F10>, после чего на экране появится диалоговое окно, на котором можно ввести необходимую команду. Для посылки команды нажмите <Enter>. Для останова повторяющейся посылки команды следует нажать любую клавишу.

Figure 5-4 стр 47

Рис. 5-4 Эмуляция терминала

Quit (Выход)

С помощью этой опции пользователь может выйти из сервисной программы модулей ADAM.

5.2 DLL (Dynamic Link Library) драйвер

Динамическая библиотека API Dynamic Link Library (DLL) позволяет быстро и просто написать Windows-приложение для системы ADAM-5000. Библиотека поддерживает большинство диалектов C++ и Visual Basic. При использовании библиотеки не требуется загрузка никаких дополнительных драйверов (DRV или VxD) для поддержки COM-порта на host- компьютере, к которому подключена сеть ADAM-5000.

DLL- библиотека содержит все вызовы всех необходимых функций для использования системы ADAM-5000 в полном объеме.

В комплект поставки DLL-драйверов входят исходные тексты на Visual Basic. Примеры содержат отдельные управляющие окна для связи со всеми типами модулей ADAM-5000. Пользователь может использовать исходные тексты при создании специально приспособленных установочных или контрольных программ для ADAM-5000.

Более подробное описание вызовов функций ADAM-5000 приведено в справочном файле (Help) записанном на диске ADAM-5000 API/

5.3 DDE (*DynamicData Exchange*) сервер.

ADAM-5000 DDE (DynamicData Exchange) сервер использует преимущества встроенного механизма обмена данными DDE для среды Windows. DDE-сервер опрашивает систему ADAM-5000 и динамически передает полученные данные в программу пользователя. Программа может также передавать управляющие и конфигурационные команды в систему ADAM-5000, применяя DDE-протокол. Это позволяет использовать систему ADAM-5000 совместно с большим количеством специализированных программ опроса данных, работающих в среде Windows и поддерживающих DDE. Например, это FIX DMACS фирмы Intellution, InTouch фирмы Wonderware, ONSPEC, PARAGON и EXCEL.

Более подробно возможности ADAM-5000 DDE- сервера приведены в описании на программу ADAM-5000 DDE.

6

РАЗДЕЛ 6. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ КОМАНД

6.1 Введение

В целях предотвращения конфликтной ситуации, когда несколько устройств одновременно пытаются выполнить пересылку данных, все операции в сети отслеживаются системным компьютером. Основной формой обмена является работа по протоколу типа запрос/ответ (master\slave), где системный компьютер выступает в роли инициатора обмена сообщениями (master).

Когда системные блоки ADAM-5000 не выполняют передачу данных, они находятся в состоянии ожидания приема. Системный компьютер выдает в системный блок с заданным адресом команду, после чего определенное время ожидает поступления от модуля ответного сообщения. При отсутствии сообщения обмен прерывается по тайм-ауту и управление возвращается в системный компьютер.

Изменение параметров конфигурации системы может потребовать от нее выполнения автокалибровки перед активизацией заданных изменений. Особенно это касается случая, когда изменение диапазона измерения предусматривает выполнение всех стадий автокалибровки, выполняемых при перезагрузке системы. В течение выполнения данных операций системный блок не будет отвечать ни на какие команды. Поэтому структура команд предусматривает отработку точных временных задержек, которые могут иметь место в течение реконфигурации системы.

6.2 Синтаксис

Команды имеют следующий синтаксис:
[символ-разделитель][адрес][слот][канал][команда]
[данные][контрольная сумма][возврат каретки]

Каждая команда начинается с символа-разделителя. Используется четыре вида символов-разделителей: знак доллара (\$), знак фунта (#), символ процента (%) и символ @.

За символом-разделителем следует двухсимвольный адрес (в шестнадцатиричном формате), задающий адрес используемого системного блока ADAM-5000/485 используемого модуля. Следующие 2 символа задают соответственно номер слота, где установлен модуль, к которому производится обращение и номер требуемого канала. В зависимости от типа команды, за ней может следовать дополнительная строка данных. К данной строковой последовательности может присоединяться два символа контрольной суммы. Каждая команда заканчивается символом возврата каретки (сг).

ВСЕ КОМАНДЫ ДОЛЖНЫ НАБИРАТЬСЯ В ВЕРХНЕМ РЕГИСТРЕ!

Описание системы команд разделяется на следующие пять подразделов:

- Установочные команды системного блока ADAM-5000/485.
- Команды модулей аналогового ввода
- Дополнительные команды модулей аналогового ввода (привязка линий цифрового ввода/вывода, к аналоговым линиям и установка порогов срабатывания формирователей режимов тревоги).
- Команды модулей аналогового вывода
- Команды модулей цифрового ввода/вывода

Каждый подраздел начинается со сводной таблицы команд каждого типа модулей, за которой следует постраничная расшифровка каждой команды.

Хотя команды различных подразделов иногда имеют одинаковый формат, воздействие, которое они оказывают на конкретный модуль, может быть совершенно различным. Поэтому, в данном руководстве для каждого модуля приводится полная расшифровка всех используемых команд с полным описанием действий, которые они вызывают в данном модуле.

6.3 Установочные команды системного блока ADAM-5000/485.

Синтаксис команды	Название команды	Описание
%aapccff	Конфигурация	Устанавливает скорость передачи в бодах и статус контрольной суммы и/или время преобразования для заданного системного блока ADAM-5000/485.
\$aa2	Чтение конфигурационного статуса	Возвращает конфигурационный статус заданного системного блока ADAM-5000/485.
\$aaM	Чтение кода системного блока по заданному адресу	Возвращает код типа системного блока (модуля) по заданному адресу.
\$aaF	Чтение кода версии встроенного ПО в ПЗУ	Возвращает код встроенного ПО в ПЗУ системного блока.
\$aaT	Чтение типа устройств ввода\вывода	Возвращает тип модулей ввода\ вывода во всех сло-тах заданного системного блока ADAM-5000/485.
\$aa5	Чтение статуса перезагрузки	Выполняет проверку, был ли системный блок перезагружен после выдачи пос-ледней команды чтения статуса перезагрузки.
\$aaE	Программная диагностика	Запрашивает заданный системный блок ADAM-5000/485 и возвращает код ошибки

%aannccff**%aannccff**

Наименование	Конфигурация
Описание	Устанавливает скорость передачи в бодах и статус контрольной суммы для заданного системного блока ADAM-5000/485
Синтаксис	<p>% aannccff(cr)</p> <p>%- разделитель</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000/485</p> <p>пп зарезервировано для пользовательской системы. По умолчанию эта величина равна 00h.</p> <p>cc задает код скорости передачи в бодах</p> <p>ff - шестнадцатиричное число, задающее 8-битный параметр статуса контрольной суммы. Если 6-й бит равен 1, то использование контрольной суммы разрешено, а если 6-й бит равен 0 - то запрещено. Остальные биты не используются и всегда установлены в 0.</p> <p>(cr) - символ конца команды, возврат каретки (0Dh)</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(cr) если команда была воспринята</p> <p>?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр, или если при попытке изменить установки скорости передачи или контрольной суммы не был заземлен контакт INIT*.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ разделителя, обозначающий прием корректной команды.</p>

Возвращаемое значение (продолжение)

?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр, или если при попытке изменить установки скорости передачи или контрольной суммы не был заземлен контакт INIT*.

Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.

! - символ разделителя, обозначающий прием корректной команды

? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды

aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес заданного системного блока ADAM-5000/485.

(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).

Пример

команда: %23000A40(cr)

возвращаемое значение: !23(cr)

Системный блок ADAM-5000/485 по адресу 23h конфигурируется на работу со скоростью передачи 115200 бод с формированием и проверкой контрольной суммы.

Возвращаемое значение указывает на то, что команда была воспринята.

Перед посылкой новой команды в модуль, следует выдержать паузу в 7 секунд.

-
- **ЗАМЕЧАНИЕ:** Все параметры конфигурации могут изменяться в динамическом режиме, за исключением установок контрольной суммы и скорости передачи. Они могут быть изменены только при заземленном контакте INIT*

Таблица 6-1: Коды скорости передачи

Код (шестнадцатеричный)	Скорость передачи
03h	1200 бит/с
04h	2400 бит/с
05h	4800 бит/с
06h	9600 бит/с
07h	19.2 Кбит/с
08h	38.4 Кбит/с
09h	57.6 Кбит/с
0Ah	115.2 Кбит/с

\$aa2	\$aa2
Наименование	Конфигурационный статус.
Описание	Возвращает конфигурационный статус заданного системного блока ADAM-5000
Синтаксис	<p style="text-align: center;">\$aa2(cr).</p> <p style="text-align: center;">\$- символ-разделитель.</p> <p style="text-align: center;">aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p style="text-align: center;">2-код команды Чтения Конфигурационного Статуса.</p> <p style="text-align: center;">(cr) - символ конца команды, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p style="text-align: center;">!aaccff(cr)-если команда была воспринята.</p> <p style="text-align: center;">?aa(cr)-если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p style="text-align: center;">Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p style="text-align: center;">! - символ разделителя, обозначающий прием корректной команды</p> <p style="text-align: center;">? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды</p> <p style="text-align: center;">aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес заданного системного блока ADAM-5000/485.</p> <p style="text-align: center;">cc возвращает код скорости передачи.</p> <p style="text-align: center;">ff - шестнадцатиричное число, возвращающее 8-битный параметр статуса контрольной суммы. Если 6-й бит равен 1, то использование контрольной суммы разрешено, а если 6-й бит равен 0 - то запрещено. Остальные биты не используются и всегда установлены в 0.</p> <p style="text-align: center;">(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh)</p>

\$aa2

\$aa2

Пример

команда: \$452(сг).

возвращаемое значение: !450600(сг).

Команда запрашивает конфигурационный статус системного блока ADAM-5000/485 по адресу 45h.

Системный блок ADAM-5000/485 по адресу 45h сообщает, что он настроен на работу со скоростью передачи 9600 бод без формирования и опроса контрольной суммы.

\$aaM**\$aaM**

Наименование	Чтение типа модуля
Описание	Запрашивает тип системного блока ADAM-5000/485 по адресу aa.
Синтаксис	<p>\$aaM(cr)</p> <p>\$ - символ-разделитель</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>M - код команды Чтения типа модуля.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa5000(cr) - если команда была воспринята</p> <p>?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, указывающий на прием корректной команды.</p> <p>? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес Системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

\$aaM

\$aaM

Пример

команда: \$15M(sr)

возвращаемое значение: !155000(sr)

Команда запрашивает тип системного блока (модуля) по адресу 15h.

Система по адресу 15h сообщает, что она является устройством типа ADAM-5000/485.

\$aaF	\$aaF
Наименование	Чтение номера версии микропрограммы в ПЗУ заданного системного блока ADAM-5000/485
Описание	Выполняет запрос кода номера версии микропрограммы, прошитой в ПЗУ системного блока ADAM-5000/485 по адресу aa.
Синтаксис	<p style="text-align: center;">\$aaF(cr).</p> <p style="text-align: center;">\$ - символ-разделитель.</p> <p style="text-align: center;">aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p style="text-align: center;">F - код команды запроса версии ПО.</p> <p style="text-align: center;">(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p style="text-align: center;">!aa(Version)(cr) - если команда была воспринята.</p> <p style="text-align: center;">?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p style="text-align: center;">Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p style="text-align: center;">! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p style="text-align: center;">? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды.</p> <p style="text-align: center;">aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000/485.</p> <p style="text-align: center;">(Version) - код номера версии ПЗУ, размещенного в системном блоке ADAM-5000/485.</p> <p style="text-align: center;">(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

\$aaF

\$aaF

Пример

команда: \$17F(cr).

возвращаемое значение: !17A1.06(cr).

Команда запрашивает код версии встроенного ПО системного блока по адресу 17h.

Системный блок по адресу 17h сообщает код версии встроенного ПО A1.06.

\$aaT	\$aaT
Наименование	Чтение типов модулей ввода\вывода, установленных в заданном системном блоке ADAM-5000/485
Описание	Выполняет запрос типов модулей ввода\вывода, установленных в заданном системном блоке ADAM-5000/485 по адресу aa.
Синтаксис	<p style="text-align: center;">\$aaT(cr)</p> <p style="text-align: center;">\$ - символ-разделитель</p>
	<p style="text-align: center;">aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p style="text-align: center;">T - код команды запроса типов модулей.</p> <p style="text-align: center;">(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p style="text-align: center;">!aabbcdddee(cr) - если команда была воспринята.</p> <p style="text-align: center;">?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p style="text-align: center;">Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p style="text-align: center;">! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p style="text-align: center;">? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды</p> <p style="text-align: center;">aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000/485.</p> <p style="text-align: center;">bbccdddee - коды модулей ввода\вывода, размещенных во всех слотах с 0 по 3 в системном блоке ADAM-5000/485.</p> <p style="text-align: center;">(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

\$aaT

\$aaT

Пример

команда: \$12T(cr).

возвращаемое значение: !1218245160(cr).

Команда запрашивает коды установленных модулей ввода\вывода системы по адресу 12h.

Системный блок по адресу 12h сообщает что код модуля, расположенного в нулевом слоте - 18, а в 1, 2, 3 слотах - 24,51, и 60 соответственно. Это означает, что в системе установлены модули ADAM-5018 (код 18), ADAM-5024 (код 24), ADAM-5051 (код 51) и ADAM-5060 (код 60).

\$aa5	\$aa5
--------------	--------------

Наименование	Статус перезагрузки.
Описание	Выполняет проверку статуса перезагрузки адресуемого системного блока ADAM-5000/485, то есть проверяет, была ли система перезагружена после выдачи в него последней команды проверки статуса.
Синтаксис	\$aa5(cr). \$ - символ-разделитель. aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000/485. 5 - код команды Опроса статуса перезагрузки. (cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).
Возвращаемое значение	!aa5(cr)-если команда была воспринята. ?aa(cr) - если была введена неверная команда. Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует. ! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды. ? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды. aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес заданного системного блока ADAM-5000. S-определяет бит статуса, возвращаемый блоком ADAM-5000. Если S = 1, то это означает, что блок был перезагружен после выдачи последней команды "Статус перезагрузки", а если S= 0, то соответственно, блок перезагружен не был. (cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh)

\$aa5

\$aa5

Пример

команда: \$395(cr)

возвращаемое значение: !391(cr)

Системный блок ADAM-5000/485A с адресом 39h
был перезагружен или вновь включен после
последнего выполнения команды Опроса статуса
перезагрузки

\$aaE	\$aaE
Наименование	Программная диагностика
Описание	Выполняет запрос состояния флагов ошибок системного блока ADAM-5000/485 с адресом aa.
Синтаксис	<p>Синтаксис: \$aaE(cr).</p> <p>Символы:</p> <ul style="list-style-type: none"> \$ - символ-разделитель. aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000/485. Е - код команды запроса типов модулей. (cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).
Возвращаемое значение	<p>Возвращаемое значение: !aabbcdddee(cr) - если команда была воспринята.</p> <p>?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды.</p> <p>aabbcdddee (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>bbcdddee - коды ошибок модулей ввода\вывода, размещенных в слотах с 0 по 3 в системном блоке ADAM-5000/485.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

\$aaE**\$aaE**

Код ошибки (шестнадцатиричный)	Тип ошибки
00h	Ошибка нет
01h	Ошибка калибровки диапазона для аналогового входного модуля
02h	Ошибка калибровки смещения для аналогового входного модуля
04h	Ошибка калибровки нуля для аналогового входного модуля
08h	Ошибка чтения данных для аналогового входного модуля
10h	Ошибка чтения значения температуры холодного спая для аналогового входного модуля
20h	Ошибка чтения \ записи в EEPROM входного\выходного аналогового модуля

Пример

команда: \$01E(cr)

возвращаемое значение: !0100000001(cr)

Команда производит программную проверку флагов ошибок системного блока по адресу 01h.

Системный блок по адресу 01h сообщает что модуль в слоте 3 имеет ошибку калибровки диапазона.

6.4 Установочные команды модулей аналогового ввода.

Синтаксис команды	Название команды	Описание
%aaSiArrff	Конфигурация аналогового модуля	Устанавливает номер слота, входной диапазон, формат представления данных и время преобразования для заданного аналогового модуля, размещенного в заданном системном блоке ADAM-5000/485.
\$aaSiB	Чтение конфигурационного статуса модуля	Возвращает конфигурационный статус заданного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000/485.
\$aaSi5mm	Разрешение/запрет мультиплексирования каналов	Разрешает/запрещает мультиплексирование для раздельных каналов заданного модуля ввода, установленного в системном блоке ADAM-5000\485.
\$aaSi6	Чтение статуса каналов аналогового модуля	Запрашивает статус всех восьми каналов заданного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000\485.
#aaSi	Ввод аналоговых сигналов со всех каналов данного модуля	Команда возвращает величины всех входных сигналов из заданного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000\485.
#aaSiCj	Ввод аналогового сигнала из определенного канала модуля	Команда возвращает величину входного сигнала из определенного канала заданного модуля.
\$aaSiER	Установка всех данных в ЭСППЗУ для калибровки	Команда выполняет установку всех данных в ЭСППЗУ для калибровки заданного модуля.
\$aaSi0	Калибровка диапазона (Установка	Команда выполняет калибровку диапазона измеряемого сигнала

	шкалы)	заданного модуля для коррекции погрешностей коэффициента усиления.
\$aaSi1	Калибровка смещения (Установка нуля)	Команда выполняет калибровку смещения измеряемого сигнала заданного модуля для коррекции по-грешностей коэффициента усиления.
\$aaSi3	Чтение температуры “холодного спая” (CJC)	Команда выполняет Чтение температуры “холодного спая” (CJC) для заданного модуля.
\$aaSi9shhhh	Компенсация “холодного спая” (CJC)	Команда выполняет калибровку модуля для компенсации температуры холодного спая.

%aaSiArrff

% aaSiArrff

Наименование	Конфигурация аналогового модуля.
Описание	Устанавливает номер слота, входной диапазон, формат представления данных и время преобразования для заданного аналогового модуля, размещенного в заданном системном блоке ADAM-5000/485.
Синтаксис	<p>%aaSiArrff(sr).</p> <p>%- символ-разделитель.</p> <p>aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>Si- указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>А - код команды конфигурации аналогового модуля.</p> <p>гг - задает 2-символьный шестнадцатиричный код входного диапазона (см. Приложение В).</p> <p>ff- шестнадцатиричное число, задающее 8-битный параметр, задающий формат данных. Биты 0 и 1 определяют формат данных, а бит 7 - время преобразования. Остальные биты не используются и всегда установлены в 0.</p> <p>(sr) - символ конца команды, возврат каретки (0Dh).</p>

Figure 6-3 p 68

Рисунок 6.3 Восьмибитный параметр формата данных

Возвращаемое значение

!aa(cr) -если команда была воспринята

?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр.

Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.

! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.

? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды.

aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000/485.

(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).

Пример

команда: %35S3A0000(cr)

возвращаемое значение: !35(cr)

Аналоговый входной модуль, размещенный в слоте 3 системного блока ADAM-5000/485 с адресом 35h конфигурируется на работу в диапазоне (+15) мВ, данные должны представляться в инженерном формате, время преобразования составляет 50 мС (60 Гц).

Возвращаемое значение указывает на то, что команда была воспринята.

- **ЗАМЕЧАНИЕ:** Аналоговые входные модули требуют задержку 7 секунд максимум для качественной автокалибровки после переконфигурации. Во время этого периода модуль не может быть адресован для выполнения других операций.

Наименование	Конфигурационный статус аналогового входного модуля.
Описание	Возвращает конфигурационный статус заданного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000/485.
Синтаксис	<p>\$aaSiB(cr).</p> <p>\$- символ-разделитель.</p> <p>aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000.</p> <p>Si- указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>В -код команды Чтения Статуса модуля.</p> <p>(cr)- символ конца команды, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aaArrff(cr)-если команда была воспринята.</p> <p>?aa(cr)-если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>!- символ разделителя, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>?- символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды.</p> <p>aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес заданного системного блока ADAM-5000.</p> <p>gg-возвращает 2-символьный шестнадцатиричный код входного диапазона.</p> <p>ff- шестнадцатир. число, задающее 8-битный параметр, задающий формат данных. Биты 0 и 1 определяют формат данных, а бит 7 - время преобразования. (См. также команду %aaSiArrff)</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

Пример

команда: \$26S1B(cr).

возвращаемое значение: !260000(cr).

Команда запрашивает конфигурационный статус модуля, расположенного в 1-м слоте системного блока ADAM-5000/485 по адресу 26h.

Системный блок ADAM-5000/485 по адресу 26h сообщает, что в первом слоте установлен модуль ADAM5018 и он настроен на работу в диапазоне (+-15)мВ, формирует данные в инженерном формате и время преобразования составляет 50 мс.

\$aaSi5mm

\$aaSi5mm

Наименование	Разрешение/запрет мультиплексирования каналов.
Описание	Разрешает/запрещает мультиплексирование для раздельных каналов заданного модуля ввода, установленного в системном блоке ADAM-5000\485.
Синтаксис	<p>\$aaSi5mm(ct).</p> <p>\$- символ-разделитель.</p> <p>aa-(диапазон00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000.</p> <p>Si- указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>5- код команды разрешения/запрещения каналов.</p> <p>mm - две шестнадцатиричные величины. Интерпретируются модулем как два двоичных слова по4 бита. Первое слово задает статус каналов 4-7, второе слово статус каналов 0-3. Величина 0 означает, что соответствующий канал запрещен, 1 - канал разрешен.</p> <p>(ct)- символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

ПРИМЕЧАНИЕ: Бит 7 недоступен для конфигурации в модуле ADAM-5018, так как число каналов модуля ограничивается семью.

\$aaSi5mm

\$aaSi5mm

Возвращаемое значение	!aa(cr)- если команда была воспринята. ?aa(cr)- если была введена неверная команда. Возвращаемое значение отсутствует, если ,блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует. !- символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды. ?- символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды. aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-500\485. (cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).
Пример	команда: \$00S1581(cr) возвращаемое значение: !00(cr) Команда вызывает разрешение\запрет мультиплексируемых каналов модуля, расположенного в слоте 1 системного блока по адресу 00h. Шестнадцатиричная величина 8 соответствует двоичному числу 1000, которое разрешает канал 7 и запрещает каналы 4, 5 и 6. Шестнадцатиричная величина 1 соответствует двоичному числу 0001, которое разрешает канал 0 и запрещает каналы 1, 2 и 3.

Наименование	Чтение статуса каналов аналогового модуля.
Описание	Запрашивает статус всех восьми каналов заданного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000\485.
Синтаксис	\$aaSi6 (cr). \$ - символ-разделитель. aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000. Si-указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль. 6-код команды чтения статуса каналов. (cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).
Возвращаемое значение	!aa ^{mm} (cr)-если команда была воспринята. ?aa(cr)-если была введена неверная команда. Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует. ! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды. ? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды. aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000. ^{mm} - две шестнадцатиричные величины. Интерпретируются модулем как два двоичных слова по 4 бита. Первое слово задает статус каналов 4-7, второе слово статус каналов 0-3. Величина 0 означает, что канал запрещен, 1 - канал разрешен. (cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).

Пример

команда: \$02S16(cr).

возвращаемое значение: !02FF(cr).

Команда запрашивает статус входных каналов модуля аналогового ввода, расположенного в слоте 1 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 02h. Аналоговый модуль сообщает о том, что все его мультиплексные каналы разрешены (FF равно 11111111).

#aaSi

#aaSi

Наименование	Ввод аналоговых сигналов со всех каналов данного модуля.
Описание	Команда возвращает величины всех входных сигналов из заданного модуля размещенного в системном блоке ADAM-5000 с адресом aa. Данные представляются только в инженерных единицах.
Синтаксис	<p>#aaSi(cr).</p> <p># - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен опрашиваемый модуль.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>>(data) (data) (data) (data) (data) (data) (data) (data)(cr)</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>> символ-разделитель.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.</p> <p>(data) входная величина запрограммированного модуля, выраженная в инженерных единицах. Первыми поступают данные канала 7, последними - канала 0. Если(data)= “ “, это свидетельствует о неисправности канала.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

#aaSi**#aaSi****Пример**

команда: #12S1(cr)-

возвращаемое значение: >+1.4567 +1.4852 +1.4675
+1.4325 +1.4880 +1.4235 +1.4787 +1.4625 (cr)-

Команда выполняет опрос входных значений модуля, расположенного в слоте 1 системного бокса ADAM-5000\485 с адресом 12h.

Модуль возвращает значения с 7 по 0 каналы
>+1.4567 +1.4852 +1.4675 +1.4325 +1.4880 +1.4235
+1.4787 +1.4625 (cr).

Наименование	Ввод аналогового сигнала из определенного канала данного модуля.
Описание	Команда возвращает величину входного сигнала из определенного канала заданного модуля. Модуль размещен в системном блоке ADAM-5000\485 с адресом aa. Данные представляются только в инженерных единицах.
Синтаксис	<p>#aaSiCj(sr).</p> <p># - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен опрашиваемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер опрашиваемого канала.</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>>(data) (sr)</p> <p>?aa(sr) - если была введена неверная команда</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>> символ-разделитель.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды</p> <p>(data) входная величина за-прашиваемого модуля, выраженная в инженерных единицах. Если (data) = “ “, это свидетельствует о неисправности канала.</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh)</p>

#aaSiCj

#aaSiCj

Пример

команда: #22S2C2(cr).

возвращаемое значение: >+1.4567 (cr).

Команда выполняет опрос канала 2 модуля, расположенного в слоте 2 системного бокса ADAM-5000 с адресом 22h.

Модуль возвращает значение +1.4567.

Наименование	Установка всех данных в ЭСППЗУ для калибровки.
Описание	Команда выполняет установку всех данных в ЭСППЗУ для калибровки заданного модуля.
Синтаксис	\$aaSiER(sr). \$ - символ-разделитель. aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000\485. Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль. ER - код команды установки всех данных в ЭСППЗУ для калибровки. (sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).
Возвращаемое значение	!aa(sr)! - если команда была воспринята. ?aa(sr) - если была введена неверная команда. Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует. ! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды. ? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды. aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485. (sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).

\$aaSi0**\$aaSi0**

Наименование	Калибровка диапазона (Установка шкалы).
Описание	Команда выполняет калибровку диапазона измеряемого сигнала заданного модуля для коррекции погрешностей коэффициента усиления.
Синтаксис	\$aaSi0(sr). \$ - символ-разделитель. aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000\485. Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль. 0 (ноль) - код команды калибровки диапазона (установки шкалы). (sr) - символ завершения, возврат каратки (0Dh). Возвращаемое значение !aa(sr)!-если команда была воспринята ?aa(sr) - если была введена неверная команда. Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует. ! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды. ? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды. aa - (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока. (sr) - символ завершения, возврат каратки (0Dh).

ПРИМЕЧАНИЕ: Для успешного выполнения калибровки входного диапазона модуля аналогового ввода, перед калибровкой и в течение калибровки к модулю должен быть подведен соответствующий калибровочный входной сигнал (Также смотрите Главу 4,раздел 4.3 Калибровка).

Наименование	Калибровка смещения (Установка нуля).
Описание	Команда выполняет калибровку смещения измеряемого сигнала заданного модуля для коррекции погрешностей коэффициента усиления.
Синтаксис	<p>\$aaSi1(cr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>1 - код команды Калибровки смещения (установки нуля).</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(cr)! если команда была воспринята</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

ПРИМЕЧАНИЕ: Для успешного выполнения калибровки смещения модуля аналогового ввода, перед калибровкой и в течение калибровки к модулю должен быть подведен соответствующий калибровочный входной сигнал (Также см. Главу 4, раздел 4.3 Калибровка).

\$aaSi3

\$aaSi3

Наименование	Чтение температуры “Холодного спая” (CJC).
Описание	Команда возвращает значение темпе-ратуры холода-го спая, измеряе-мое датчи-ком на заданном модуле.
Синтаксис	<p>\$aaSi3(cr).</p> <p> \$ - символ-разделитель.</p> <p> aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символь-ный шест-надцатиричный адрес систем-ного блока ADAM-5000\485.</p> <p> Si -указывает на номер слота, в кото-ром размеще-н запрашиваемый модуль.</p> <p> 3 - код коман-ды чтения температуры “Холода-го спая” (CJC).</p> <p> (cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>>(data)(cr)! если команда была воспринята.</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтакси-ческую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>> - символ-разделитель, обозначаю-щий прием корректной коман-ды.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначаю-щий передачу некорректной коман-ды</p> <p>aa(диапазон 00-FF) задает 2-символь-ный шест-надцатиричный адрес за-пра-шиваемого системного блока ADAM-5000.</p> <p>(Data)-величина, измеренна-я датчи-ком температуры “Холода-го спая” запра-шиваемого модуля. Данные предста-влены в градусах по Цельсию и со-дер-жат поле зна-ка“+” или“-” и поле дан-ных из 5 бит и фикси-рованной деци-мальной то-чки. Разрешаю-щая способ-ность 0.1 С.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

Пример

команда: \$09S13(cr).

возвращаемое значение: >+0036.8 (cr).

Команда выполняет опрос температуры “холодного спая” модуля, расположенного в слоте 1 системного бока ADAM-5000\485 с адресом 09h.

Модуль возвращает значение +36.8 C.

\$aaSi9shhhh	
Наименование	Компенсация температуры “Холодного спая” (CJC).
Описание	Выполняет калибровку модуля для компенсации температуры холодного спая.
Синтаксис	<p>\$aaSi9shhhh.</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен калибруемый модуль.</p> <p>9 - код команды компенсации температуры “Холодного спая” (CJC).</p> <p>s-знак“+”или “-”, указывающий, суммировать температуру “холодного спая” с результатом термопарных измерений или вычитать.</p> <p>hhhh - четырехсимвольное шестнадцатиричное значение в абстрактных единицах. Данная величина может принимать значения от 0000h до FFFFh с шагом 0001h. Каждый шаг эквивалентен приблизительно 0.009 С.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(cr)!-если команда была воспринята</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

\$aaSi9shhhh

\$aaSi9shhhh

Пример

команда: \$07S29+0042(cr)

возвращаемое значение:!07(cr)

Команда смещает “0” измерительной шкалы модуля в сторону увеличения на температуру “холодного спая”, равную 66 абстрактных единиц (42h) или приблизительно на 0.6 С. Модуль, расположенный в слоте 2 системного бока ADAM-5000\485 с адресом 07h.

ПРИМЕЧАНИЕ: Аналоговые входные модули требуют задержку 2 секунды максимум для качественной автокалибровки после команды компенсации “холодного спая”. Во время этого периода модуль не может быть адресован для выполнения других операций.

6.5. Команды формирователей режимов тревоги для модулей аналогового ввода.

Синтаксис команды	Название команды	Описание
\$aaSiCjAhs	Установка режимов тревоги	Устанавливает верхний\нижний контролируемые уровни для заданного аналогового модуля, в режиме Защелки или Пикового Детектора
\$aaSiCjAh	Чтение режимов тревоги	Возвращает установленные режимы тревоги для определенного канала заданного модуля ввода.
\$aaSiCjAhEs	Разрешение\ запрет формирования сигналов тревоги	Разрешает/запрещает формирование сигналов тревоги по низкому или высокому уровню для определенного канала заданного модуля ввода.
\$aaSiCjCh	Сброс триггера формирования сигнала тревоги (для режима “Защелка”)	Осуществляет сброс (возврат в исходное состояние) триггера-защелки, формирующего сигнал тревоги по превышению или снижению (Верхний или Нижний уровень).
\$aaSiCjAhCSkCn	Установка связи формирователей сигналов тревоги с выходными дискретными каналами	Команда выполняет установку связи формирователей сигналов тревоги с дискретными каналами выходного дискретного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000\485

\$aaSiCjRhC	Чтение параметров связи формирователей сигналов тревоги с выходными дискретными каналами	Команда выполняет запрос параметров связи формирователей сигналов тревоги с дискретными каналами выходного дискретного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000\485
\$aaSiCjAhU(data)	Установка предела срабатывания формирователя сигнала тревоги	Команда выполняет установку предела срабатывания формирователя сигнала тревоги
\$AASiCjRhU	Чтение предела срабатывания формирователя сигнала тревоги	Команда возвращает значение предела срабатывания формирователя сигнала тревоги
\$AASiCjS	Чтение состояния формирователей сигналов тревоги	Команда выполняет чтение состояния формирователей сигналов тревоги

\$aaSiCjAhs

\$aaSiCjAhs

Наименование	Установка режимов тревоги.
Описание	Устанавливает верхний\нижний контролируемые уровни для заданного аналогового модуля, в режиме Защелки или Пикового детектора.
Синтаксис	<p>\$aaSiCjAhs(sr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa - (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер канала (0...7)</p> <p>Ahs- код команды установки режимов тревоги. Параметр h -указывает на устанавливаемый предел; H - верхний L- нижний. Параметр s указывает на режим; L- Защелки) или M - пиковый (Momentary).</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(sr)- если команда была воспринята</p> <p>?aa(sr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока.</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

Пример

команда: \$03S0C1AHL(cr).

возвращаемое значение: !03(cr).

Команда устанавливает режим тревоги канала 1 модуля аналогового ввода, расположенного в слоте 0 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 03h. Канал устанавливается в режим защелки по высокому уровню (превышению).

Модуль сообщает, что он воспринял команду.

Наименование	Чтение режимов тревоги.
Описание	Возвращает установленные режимы тревоги для определенного канала заданного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000/485.
Синтаксис	<p>\$aaSiCjAh(cr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si -указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj -указывает на номер канала (0...7)</p> <p>Ah- код команды чтения режимов тревоги. Параметр h -указывает на устанавливаемый предел; H - верхний L- нижний.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa\$ (cr) если команда была воспринята</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>s - указывает на режим; L- Защелки) или M - пиковый (Momentary).</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

Пример

команда: \$03S0C1AL(cr).

возвращаемое значение: !03M(cr).

Команда запрашивает режим тревоги по низкому уровню канала 1 модуля аналогового ввода, расположенного в слоте 0 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 03h.

Модуль сообщает, что он работает в режиме формирования сигналов тревоги по пиковому значению .

\$AaSiCjAhEs

\$aaSiCjAhEs

Наименование	Разрешение\запрет формирования сигналов тревоги.
Описание	Разрешает/запрещает формирование сигналов тревоги по низкому или высокому уровню для определенного канала заданного модуля ввода.
Синтаксис	<p>\$aaSiCjAhEs(sr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока.</p> <p>Si -указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj -указывает на номер канала (0...7)</p> <p>AhEs- код команды разрешения\запрета формирования сигналов тревоги. Параметр h - указывает на устанавливаемый предел; H - верхний L- нижний. Параметр s указывает на разрешение\запрет и может принимать значения E - разрешен,D- запрещен.</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(sr) - если команда была воспринята.</p> <p>?aa(sr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока.</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh)</p>

\$aaSiCjAhEs

\$aaSiCjAhEs

Пример

команда: \$03S0C1ALEE(cr)

возвращаемое значение: !03(cr)

Команда разрешает включение режима тревоги по низкому уровню для канала 1 модуля аналогового ввода, расположенного в слоте 0 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 03h.

Модуль сообщает, что он воспринял команду и разрешил для данного канала формирование сигнала тревоги по низкому уровню.

Наименование	Сброс триггера формирования сигнала тревоги (для режима “Зашелка”).
Описание	Осуществляет сброс (возврат в исходное состояние) триггера-защелки, формирующего сигнал тревоги по превышению или снижению (Верхний или Нижний уровень).
Синтаксис	<p>\$aaSiCjCh(cr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль</p> <p>Cj - указывает на номер канала (0...7)</p> <p>Ch - код команды сброса триггера формирования сигнала тревоги. Параметр h - указывает на устанавливаемый предел; H - верхний L - нижний (тревога по превышению или снижению).</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каратки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(cr) - если команда была воспринята</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каратки (0Dh).</p>

Пример

команда: \$03S0C1CL(cr)

возвращаемое значение: !03(cr)

Команда разрешает сброс (возврат в исходное состояние) триггера-защелки, формирующего сигнал тревоги по занижению для канала 1 модуля аналогового ввода, расположенного в слоте 0 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 03h.

Системный блок ADAM-5000 сообщает, что он воспринял команду.

Наименование	Установка связи формирователей сигналов тревоги с выходными каналами.
Описание	Команда выполняет установку связи формирователей сигналов тревоги с дискретными каналами выходного дискретного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000\485.
Синтаксис	<p>\$aaSiCjAhCSkCn(cr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер канала (0...7) аналогового модуля.</p> <p>AhC- код команды установки связи. Параметр h - указывает на устанавливаемый предел; H - верхний L - нижний.</p> <p>Sk-указывает номер слота, в котором размещен модуль дискретного вывода.</p> <p>Cn - указывает на номер канала (0...F,) дискретного модуля вывода. Для отмены связи (отключения) дискретного выхода, в качестве параметров k и n должен быть указан символ “*”.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

Возвращаемое значение	<p>!aa(cr) - если команда была воспринята. ?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока АДАМ-5000\485.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh)</p>
Пример	<p>команда: \$03S0C1ALCS1C0(cr)</p> <p>возвращаемое значение: !03(cr)</p> <p>Команда устанавливает связь канала 1 аналогового модуля, размещенного в слоте 0 с каналом 0 выходного дискретного модуля, расположенного в слоте1. Сигнал тревоги формируется по снижению. Адрес системного блока АДАМ-5000\485 - 03h.</p> <p>Системный блок сообщает, что команда воспринята.</p>

\$AaSiCjRhC**\$aaSiCjRhC**

Наименование	Чтение параметров связи формирователей сигналов тревоги с выходными каналами.
Описание	Команда выполняет чтение параметров у связи формирователей сигналов тревоги с дискретными каналами выходного дискретного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000\485.
Синтаксис	<p>\$aaSiCjRhC(cr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль (аналоговый).</p> <p>Cj - указывает на номер канала (0...7) аналогового модуля.</p> <p>RhC- код команды установки связи. Параметр rh - указывает на устанавливаемый предел; H - верхний, L- нижний (тревога по превышению или занижению).</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh) .</p>

Возвращаемое значение

!aaSkCn(cr) - если команда была воспринята.

?aa(cr) - если была введена неверная команда.

Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.

! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.

? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.

aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.

Sk - указывает на номер слота, в котором размещен модуль дискретного вывода.

Cn - указывает на номер канала (0...F,) дискретного модуля вывода. Если в качестве параметров k и n считан символ “*”, это указывает на отсутствие связи (отключение) дискретного выхода.

(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).

Пример

команда: \$03S0C1RLC(cr).

возвращаемое значение: !03S1C0(cr).

Команда запрашивает параметры связи формирователя сигнала тревоги канала 1 аналогового модуля, размещенного в слоте 0. Сигнал тревоги установлен по снижению.

Системный блок сообщает, что команда воспринята и запрашиваемый формирователь сигнала тревоги связан с каналом 0 выходного дискретного модуля, расположенного в слоте 1.

\$aaSiCjAhU(data)

\$aaSiCjAhU(data)

Наименование	Установка пределов срабатывания формирователей сигналов тревоги.
Описание	Команда выполняет установку пределов срабатывания формирователей сигналов тревоги.
Синтаксис	<p>\$aaSiCjAhU(data).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль (аналоговый).</p> <p>Cj - указывает на номер канала (0...7) аналогового модуля.</p> <p>AhU- код команды установки пределов срабатывания формирователей сигналов тревоги. Параметр h -указывает на устанавливаемый предел; H - верхний, L- нижний (тревога по превышению или снижению).</p> <p>(data)- содержит числовое значение предела срабатывания.Формат также представлен в инженерных единицах.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

\$aaSiCjAhU(data)**\$aaSiCjAhU(data)****Возвращаемое значение**

!aa(cr) -если команда была воспринята

?aa(cr) - если была введена неверная команда.

Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.

! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.

? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.

aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.

(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).

Пример

команда: \$03S0C1AHU+080.00(cr).

возвращаемое значение: !03(cr).

Команда устанавливает верхний (по превышению) предел срабатывания формирователя сигнала тревоги канала 1 аналогового модуля, размещенного в слоте 0. Предел равен 80 инж единиц. Адрес системного блока ADAM-5000\485 - 03h.

Системный блок сообщает, что команда воспринята.

- **ПРИМЕЧАНИЕ:** Аналоговые входные модули требуют задержку минимум 2 секунды после приема команды установки пределов срабатывания". Во время этого периода модуль не может быть адресован для выполнения других операций.

\$aaSiCjRhU

\$aaSiCjRhU

Наименование	Чтение пределов срабатывания формирователей сигналов тревоги.
Описание	Команда возвращает значение предела срабатывания формирователя сигнала тревоги.
Синтаксис	<p>\$AaSiCjRhU(sr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль (аналоговый).</p> <p>Cj - указывает на номер канала (0...7) аналогового модуля.</p> <p>RhU- код команды установки пределов срабатывания формирователей сигналов тревоги. Параметр h -указывает на устанавливаемый предел; H - верхний, L- нижний (тревога по превышению или снижению).</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

Возвращаемое значение

!aa(data)(cr) - если команда была воспринята.

?aa(cr) - если была введена неверная команда.

Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.

! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.

? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.

aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.

(data)- содержит числовое значение возвращаемого предела срабатывания. Формат также представлен в инженерных единицах.

(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).

Пример

команда: \$03S0C1RHU(cr)

возвращаемое значение: !03+2.0500(cr)

Команда запрашивает верхний (по превышению) предел срабатывания формирователя сигнала тревоги канала 1 аналогового модуля, размещенного в слоте 0. Входной диапазон модуля, к примеру равен (+-5)В. Адрес системного блока ADAM-5000\485 - 03h.

Системный блок сообщает, что команда воспринята и предел срабатывания формирователя тревоги равен 2.0500 В.

Наименование	Чтение состояния формирователей сигналов тревоги.
Описание	Команда выполняет чтение состояния формирователей сигналов тревоги.
Синтаксис	<p>\$aaSiCjS(sr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль (аналоговый).</p> <p>Cj - указывает на номер канала (0...7) аналогового модуля.</p> <p>S- код команды чтения состояния формирователей сигналов тревоги. установки пределов срабатывания формирователей сигналов тревоги.</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

Возвращаемое значение	<p>!aa(h(cr) - если команда была воспринята. ?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока.</p> <p>Параметр h возвращает состояние формирователя сигнала тревоги высокого уровня (по превышению). Если h="1", то событие произошло (сигнал тревоги включен), а если h="0", то событие не произошло (сигнал тревоги выключен).</p> <p>Параметр l возвращает состояние формирователя сигнала тревоги высокого уровня (по занижению). Если h="1", значит событие произошло (сигнал тревоги установлен), если h="0", значит событие не произошло (сигнал тревоги не установлен).</p> <p>(cr) - символ завершения (0Dh).</p>
Пример	<p>команда: \$03S0C1S(cr).</p> <p>возвращаемое значение: !0301(cr).</p> <p>Команда запрашивает состояние формирователей сигналов тревоги канала 1 аналогового модуля, размещенного в слоте 0.</p> <p>Системный блок сообщает, что сигнал тревоги по превышению не установлен, а по занижению установлен.(измеряемый сигнал меньше установленного низкого уровня).</p>

6.6 Установочные команды модулей аналогового вывода.

Синтаксис команды	Название команды	Описание
\$aaSiCjArrff	Конфигурация аналогового выходного модуля	Устанавливает входной диапазон, формат представления данных и скорость нарастания выходного сигнала для заданного канала аналогового выходного модуля.
\$aaSiCJB	Чтение конфигурационного статуса модуля	Возвращает конфигурационный статус заданного канала выходного аналогового модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000/485
#aaSiCj(data)	Вывод аналогового сигнала из определенного канала модуля	Команда устанавливает величину выходного сигнала определенного канала заданного модуля
\$aaSiCj4	Установка стартового значения выходного тока/напряжения	Сохраняет в заданном канале принимаемое по умолчанию стартовое выходное значение. Установка будет реализована после включения модуля.
\$aaSiCj0	Калибровка 4 mA	Сохраняет текущее значение выходного сигнала адресуемого модуля аналогового вывода в качестве калибровочного значения уровня 4 mA.
\$aaSiCj1	Калибровка 20 mA	Сохраняет текущее значение выходного сигнала адресуемого модуля аналогового вывода в качестве калибровочного значения уровня 20 mA.
\$aaSiCj3hh	Калибровка выходного тока	Уменьшает или увеличивает на заданное число пунктов выходной сигнал

\$aaSiCj6	Чтение последнего значения выходного значения тока\напряжения	адресуемого модуля. Возвращает либо последнее значение, записанное в модуль, либо значение начально-го выходного тока/напряжения
-----------	---------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\$aaSiCjArrff

\$aaSiCjArrff

Наименование	Конфигурация аналогового выходного модуля.
Описание	Устанавливает входной диапазон, формат представления данных и скорость нарастания выходного сигнала для заданного канала аналогового выходного модуля.
Синтаксис	<p>\$aaSiCjArrff(cr).</p> <p>\$-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер конфигурируемого канала ($J=0..3$).</p> <p>A - код команды конфигурации аналогового модуля.</p> <p>тт - задает 2-символьный шестнадцатиричный код входного диапазона (см. Приложение В).</p> <p>ff - шестнадцатиричное число, задающее 8-битный параметр, задающий формат данных и скорость нарастания выходного сигнала. Биты 0 и 1 определяют формат данных, а биты 2,3,4,5 - скорость нарастания. Остальные биты не используются и всегда установлены в 0. (См. Рис 6.4)</p> <p>(cr) - символ конца команды, возврат каретки. (0Dh).</p>

Figure 6-4 p 108

Рисунок 6.3 Восьмибитный параметр формата данных аналогового выходного модуля

Возвращаемое значение

!aa(cr) -если команда была воспринята

?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр.

Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.

! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.

? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды.

aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000/485.

(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).

Пример

команда: %35S3C0A3110(cr).

возвращаемое значение: !35(cr).

Канал 0 аналогового выходного модуля, размещенного в слоте 3 системного блока ADAM-5000/485 с адресом 35h конфигурируется на работу в диапазоне (4..20) mA, данные должны представляться в инженерном формате, скорость нарастания выходного сигнала составляет 1.0 mA/c.

Возвращаемое значение указывает на то, что команда была воспринята.

- **ЗАМЕЧАНИЕ:** Модулю аналогового вывода требуется максимум 20 миллисекунд для выполнения автокалибровки и установления рабочего диапазона после приема команды конфигурирования. В течение времени автоустановки модуль не может быть адресован для выполнения каких-либо других операций.

\$aaSiCjB**\$aaSiCjB**

Наименование	Конфигурационный статус заданного канала аналогового выходного модуля.
Описание	Возвращает конфигурационный статус заданного канала аналогового выходного модуля, размещенного в системном блоке ADAM-5000/485.
Синтаксис	<p>\$aaSiCjB(cr).</p> <p>\$- разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер конфигурируемого канала (j= 0..3).</p> <p>B - код команды Чтения Конфигурационного Статуса.</p> <p>(cr) - символ конца команды, возврат каретки(0Dh).</p>

Возвращаемое значение	<p>!aarrff(cr) если команда была воспринята. ?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр. Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует. ! - символ разделителя, обозначающий прием корректной команды. ? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды. aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес заданного системного блока. gg возвращает 2-символьный шестнадцатиричный код входного диапазона. ff - шестнадцатиричное число, задающее 8-битный параметр, определяющий формат данных и скорость нарастания выходного сигнала. Биты 0 и 1 определяют формат данных, а биты 2,3,4,5 - скорость нарастания. Остальные биты не используются и всегда установлены в 0. (cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Пример

команда: \$24S1C1B(cr)

возвращаемое значение: !243210(cr)

Команда запрашивает конфигурационный статус канала 1 выходного аналогового модуля, расположенного в 1-м слоте системного блока по адресу 24h.

Системный блок ADAM-5000/485 по адресу 24h сообщает, что первый канал аналогового выходного модуля, установленного в первом слоте настроен на работу в диапазоне (0..10)V, формирует данные в инженерном формате и скорость нарастания выходного сигнала составляет 1.0 мА/с.

#aaSiCj(data)	#aaSiCj(data)
----------------------	----------------------

Наименование	Вывод аналогового сигнала из определенного канала модуля.
Описание	Команда устанавливает величину выходного сигнала определенного канала заданного модуля.
Синтаксис	<p>#aaSiCj(data)(cr).</p> <p># - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен опрашиваемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер конфигурируемого канала (j= 0..3).</p> <p>(data) - значение сигнала, подлежащего выводу модуль. Диапазон и величина зависят от заданного формата данных. Данные представляются в инженерных единицах. (См. также Приложение В).</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh)</p>
Возвращаемое значение	<p>>(cr)-если команда воспринята модулем</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>> символ-разделитель.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

#aaSiCj(data)**#aaSiCj(data)****Пример**

команда: #33S1C115.000(cr).

возвращаемое значение: >(cr).

Команда устанавливает величину выходного сигнала для канала1 модуля, расположенного в слоте 1 равную 15 mA . Адрес системного блока ADAM-5000\485 33h.

Наименование	Установка стартового значения выходного тока/напряжения.
Описание	Устанавливает в заданном канале принимаемое по умолчанию стартовое выходное значение. Установка будет реализована после включения модуля.
Синтаксис	<p>\$aaSiCj4(sr).</p> <p>\$- разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер конфигурируемого канала (j= 0..3).</p> <p>4 - код команды Установка стартового значения выходного тока/напряжения.</p> <p>(sr) - символ конца команды, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(sr) если команда была воспринята.</p> <p>?aa(sr) если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ разделителя, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес заданного системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

Пример

команда: \$0AS1C14(cr).

возвращаемое значение: !0A(cr).

Команда устанавливает в 1-м канале модуля, расположенного в 1-м слоте системного блока ADAM-5000/485 по адресу 0Ah стартовое выходное значение 9.4 mA. Команда производит запись выходного значения в энергонезависимую память модуля. После включения питания или выполнения команды “Сброс” на выходе модуля по умолчанию будет установлен сигнал напряжением 9.4 mA.

Системный блок ADAM-5000/485 по адресу 0Ah сообщает, что он воспринял команду.

- **ЗАМЕЧАНИЕ:** Модулю аналогового вывода требуется максимум 6 миллисекунд для выполнения установки стартового напряжения/тока. В течение времени автоустановки модуль не может быть адресован для выполнения каких-либо других операций.

Наименование	Калибровка предела 4 мА.
Описание	Сохраняет текущее значение выходного сигнала адресуемого модуля аналогового вывода в качестве базового калибровочного значения уровня 4 мА.
Синтаксис	<p>\$aaSiCj0(sr).</p> <p>\$-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер конфигурируемого канала (j= 0..3).</p> <p>0 (ноль) код команды калибровки уровня 4 мА.</p> <p>(sr) - символ конца команды, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(sr) если команда была воспринята.</p> <p>?aa(sr) если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ разделителя, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес заданного системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

-
- **ЗАМЕЧАНИЕ:** Перед выдачей команды калибровки на 4 mA, выходной сигнал модуля аналогового вывода должен быть правильно откалиброван командой калибровки выходного тока. К выходу модуля должен быть подключен миллиамперметр или вольтметр с шунтирующим сопротивлением. (Для получения более подробной информации, также смотрите описание команды калибровки выходного тока и Раздел 4 главу 4.3 Калибровка.)

Наименование	Калибровка предела 20 мА.
Описание	Сохраняет текущее значение выходного сигнала адресуемого модуля ана-логового вывода в качестве базового калибровочного значения уровня 20 мА.
Синтаксис	<p>\$aaSiCj1(cr).</p> <p>\$- символ-разделитель.</p> <p>aa-(диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер конфигурируемого канала (j= 0..3).</p> <p>1-Код команды калибровки предела 20mA</p> <p>(cr) - символ конца команды, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(cr) если команда была воспринята.</p> <p>?aa(cr) если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ разделителя, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес заданного системного блока ADAM-5000/485.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

-
- **ЗАМЕЧАНИЕ:** Перед выдачей команды калибровки на 20 mA, выходной сигнал модуля аналогового вывода должен быть правильно откалиброван командой калибровки выходного тока. К выходу модуля должен быть подключен миллиамперметр или вольтметр с шунтирующим сопротивлением. (Для получения более подробной информации, также смотрите описание команды калибровки выходного тока и Раздел 4 главу 4.3 Калибровка.)

\$aaSiCj3hh**\$aaSiCj3hh**

Наименование	Калибровка выходного тока.
Описание	Уменьшает или увеличивает на заданное число пунктов выходной сигнал адресуемого модуля.
Синтаксис	\$ aaSiCj3hh(sr). \$ - символ-разделитель. aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока ADAM-5000/485. Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль. Cj - указывает на номер конфигурируемого канала (j= 0..3). 3 - код команды калибровки выходного тока. hh - двухсимвольная шестнадцатиричная величина в дополнительном коде, задающая число пунктов, на которое необходимо увеличить или уменьшить выходной ток. Каждый пункт примерно равен 1.5 мА. Значения величины, задающей число пунктов изменяется от 00 до 5F и от A1 до FF (шестнадцатиричный код), где 00 соответствует нулевому количеству пунктов, 5F соответствует "95" пунктам и A1 - "-95" пунктов, FF - "-1" пункту. Отрицательные значения уменьшают, а положительные увеличивают выходной ток в соответствии с заданным числом пунктов. (sr) - символ завершения, перевод строки (0Dh).

\$aaSiCj3hh

\$aaSiCj3hh

Возвращаемое значение

!aa(cr), если команда была воспринята

Возвращаемое значение отсутствует, если модуль выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.

! символ-разделитель, обозначающий, что команда была воспринята.

aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатеричный адрес модуля аналогового вывода.

(cr) - символ завершения, перевод строки (0Dh).

Пример

команда: \$07S1C2314(cr).

возвращаемое значение: !07(cr).

Команда предписывает каналу 2 модуля аналогового вывода, размещенного в слоте 1 системного блока ADAM-5000/485 с адресом 07h увеличить значение его выходного сигнала на 20 (14h) пунктов, что примерно соответствует 30 мкА.

Модуль аналогового вывода подтверждает выполнение увеличения сигнала.

ЗАМЕЧАНИЕ: Для выполнения калибровки выходного сигнала, к выходу модуля должен быть подключен миллиамперметр или вольтметр с сопротивлением. (Для получения более подробной информации, также смотрите описание команд калибровки на 4 mA на 20 mA и главу 4 Калибровка.)

Наименование	Чтение последнего значения выходного значения тока\напряжения.
Описание	Возвращает либо последнее значение, записанное в модуль по команде #aaSiCj, либо значение начального выходного тока/напряжения.
Синтаксис	<p>\$aaSiCj6(sr).</p> <p>\$-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес конфигурируемого системного блока .</p> <p>Si -указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>Cj - указывает на номер конфигурируемого канала (j= 0..3).</p> <p>6 -код команды чтения последнего значения.</p> <p>(sr) - символ конца команды,(0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(data)(sr) - если команда была воспринята.</p> <p>?aa(sr) -если в команде был обнаружен неверный параметр.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ разделителя, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ разделителя, обозначающий передачу неверной команды</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес заданного системного блока.</p> <p>(data) - возвращает последнее значение выходного аналогового модуля, записанное по команде #aaSiCj. Формат данных зависит от конфигурации выходных данных модуля.</p> <p>(sr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

Пример

команда: \$0AS1C16(cr).

возвращаемое значение: !0A03.000(cr).

Команда опрашивает значение последнего значения выходного сигнала в 1-м канале модуля, расположенного в 1-м слоте системного блока ADAM-5000/485 по адресу 0Ah.

Системный блок ADAM-5000/485 возвращает значение 3.000mA.

6.7 Установочные команды модулей дискретного ввода\вывода.

Синтаксис команды	Название команды	Описание
\$aaSi6	Ввод дискретных данных	Возвращает данные дискретных каналов ввода\вывода заланного модуля
#aaSiBB(data)	Выход дискретных данных	Команда устанавливает дискретные данные для единичного канала или всех каналов заданного модуля.
\$aaSiM	Чтение маски каналов дискретного вывода.	Опрашивает заданный модуль и возвращает состояние маски дискретных выходных каналов.

Наименование	Ввод дискретных данных.
Описание	Команда опрашивает заданный модуль в системном блоке ADAM-5000/485 по адресу aa и возвращает статус дискретных модулей ввода и последнее записанное значение для дискретных каналов вывода.
Синтаксис	<p>\$aaSi6 (cr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>6 - код команды чтения статуса дискретных каналов ввода\вывода.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(datainput)(datainput)00(cr) - если команда была воспринята (Для ADAM-5051).</p> <p>!aa(dataoutput)(dataoutput)00(cr) - если команда была воспринята (Для ADAM-5056).</p> <p>!aa(dataoutput)0000(cr) - если команда была воспринята (Для ADAM-5060).</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды</p>

\$aaSi6

Возвращаемое значение (продолжение)

аа (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.

(datainput) - двухсимвольная шестнадцатиричная величина , возвращающая входное состояние дискретных входных модулей.

(dataoutput) - двухсимвольная шестнадцатиричная величина , возвращающая последнюю записанную величину для выходных дискретных модулей или модулей реле.

(сг) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).

Пример

команда: \$33S26(сг).

возвращаемое значение: !33112200(сг)

Команда опрашивает дискретный входной модуль, установленный в слоте 2 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 33 и возвращает состояние всех входных каналов модуля.

Первая двухсимвольная группа, записанная в шестнадцатиричном коде указывает на базовый адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000/485. Следующая двухсимвольная группа, имеющая значение 11h(00010001) возвращает состояние дискретных входных каналов , причем указывает, что каналы 8 и 12 включены, а каналы 9,10,11,13,14,15 - выключены. Аналогично, третья двухсимвольная группа 22h (00100010), указывает, что каналы 1 и 5 включены, а каналы 0,2,3,4,6 и 7 - выключены.

\$aaSi6

#aaSiBB(data)	#aaSiBB(data)
----------------------	----------------------

Наименование	Вывод дискретных данных.
Описание	Команда устанавливает выходное значение определенного канала или всех каналов заданного модуля в системном блоке ADAM-5000/485 по адресу aa.
Синтаксис	<p>#aaSiBB(data) (cr).</p> <p># - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>BB - код, используемый для определения того, будет устанавливаться состояние для всех каналов или для выбранного одного канала.</p> <p>При записи значения во все каналы (запись байта) оба символа должны быть равны нулю (00).</p> <p>При записи в один канал (запись бита) первый символ должен быть равен 1, а второй должен обозначать номер канала и может изменяться от 0 до F.</p> <p>(data) - шестнадцатиричное представление величины цифрового выхода.</p> <p>При записи в один канал (бит) первый символ всегда равен 0. Величина второго символа либо 0 либо 1. При записи во все каналы (байт) оба символа являются значимыми. Цифровой эквивалент этих двух шестнадцатиричных символов отражает состояние каналов.</p> <p>Количество каналов в модулях ADAM-5056 и ADAM-5060 различно. Четырехразрядная шестнадцатиричная величина, используется для установки каналов с 15 по 0 для ADAM-5056.</p>

#aaSiBB(data)	#aaSiBB(data)
Синтаксис (продолжение)	Двухразрядная шестнадцатиричная величина, используется для установки каналов с 5 по 0 для ADAM-5060. Биты 6 и 7 для ADAM-5060 равны 0.
Возвращаемое значение	<p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p> <p>>(cr) - если команда была воспринята.</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh).</p>

#aaSiBB(data)**Пример**

команда:#15S11201(cr)

возвращаемое значение: >(cr)

Команда включает) канал 2 выходного дискретного модуля, установленного в слоте 1 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 15h .

команда:#14S1001234(cr)

возвращаемое значение: >(cr)

Команда осуществляет передачу выходного байта, имеющего значение 1234h (0001001000110100) в модуль ADAM-5056, расположенный в слоте 1 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 14h . При этом каналы 2,4,5,9,12 включаются, а остальные- выключаются.

команда:#15S10003B(cr)

возвращаемое значение: >(cr)

Команда осуществляет передачу выходного байта, имеющего значение 3Bh (0011101) в модуль ADAM-5056, расположенный в слоте 0 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 15h . При этом каналы 0,1,3,4,5 включаются, а канал 2- выключаются. 6 и 7 разряды не используются и установлены в “0”.

- **ЗАМЕЧАНИЕ:** Состояние канала дискретного выходного модуля не может быть изменено с помощью команды вывода дискретных данных, если канал сконфигурирован в качестве формирователя сигнала тревоги для входного аналогового модуля. Каналы, используемые для формирования сигналов тревоги имеют наивысший приоритет.

Наименование	Чтение маски каналов дискретного вывода.
Описание	Команда опрашивает заданный модуль и возвращает состояние маски каналов дискретного вывода.
Синтаксис	<p>\$aaSiM (cr).</p> <p>\$ - символ-разделитель.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>Si - указывает на номер слота, в котором размещен конфигурируемый модуль.</p> <p>M - код команды чтения маски каналов дискретного вывода.</p> <p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh)</p>
Возвращаемое значение	<p>!aa(data)(cr) - если команда была воспринята.</p> <p>?aa(cr) - если была введена неверная команда.</p> <p>Возвращаемое значение отсутствует, если блок выявил синтаксическую или коммуникационную ошибку, или если заданный адрес не существует.</p> <p>! - символ-разделитель, обозначающий прием корректной команды.</p> <p>? - символ-разделитель, обозначающий передачу некорректной команды.</p> <p>aa (диапазон 00-FF) задает 2-символьный шестнадцатиричный адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000\485.</p> <p>(data) - шестнадцатиричная величина, возвращающая статус всех выходных дискретных каналов.</p>

\$aaSiM	\$aaSiM
Возвращаемое значение (продолжение)	<p>Четырехсимвольная величина отображает состояние выходов с 15 по 0 для модуля ADAM-5056, а двухсимвольная - состояние выходов с 5 по 0 для модуля ADAM-5060. Каждый бит отображает состояние соответствующего канала. Уровень "1" обозначает, что соответствующий канал скрыт (маскирован), а уровень "0" - что канал доступен.</p>
Пример	<p>(cr) - символ завершения, возврат каретки (0Dh). команда: \$19S1M(cr). возвращаемое значение: !191222(cr).</p> <p>Команда опрашивает дискретный входной модуль, установленный в слоте 2 системного блока ADAM-5000\485 с адресом 19 и возвращает маску выходных каналов модуля.</p> <p>Первая двухсимвольная группа, записанная в шестнадцатиричном коде указывает на базовый адрес запрашиваемого системного блока ADAM-5000/485. Следующая двухсимвольная группа, имеющая значение 12h (00010011) возвращает состояние дискретных выходных каналов, причем указывает, что каналы 8, 9 и 12 скрыты (маскированы), а каналы 10, 11, 13, 14, 15 - доступны. Аналогично, третья двухсимвольная группа 22h (00100010), указывает, что каналы 1 и 5 скрыты, а каналы 0, 2, 3, 4, 6 и 7 -доступны.</p>

7

РАЗДЕЛ 7. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Диагностика.

Система ADAM-5000 поддерживает два типа диагностики: аппаратную диагностику и программную диагностику, что помогает пользователю обнаружить и идентифицировать различные виды ошибок системного блока и модулей ввода/вывода.

7.1. Аппаратная диагностика.

При первом включении системного блока ADAM-5000, он выполняет процедуру самоконтроля. Диагностическая информация при этом выводится на светодиодные индикаторы, размещенные на лицевой панели системного модуля.

Светодиоды должны включаться в следующем порядке:

1. PWR => RUN=> TX=> RX
2. Затем все светодиоды должны погаснуть.
3. Если самоконтроль прошел нормально, светодиоды должны последовательно выполнить процедуры 1 и 2 настоящего подраздела. Если в процессе самоконтроля была обнаружена неисправность, то она будет отображена соответствующим индикатором (см. табл. ниже).

Сост. светодиода	Сост. светодиода
PWR светится	Ошибка контрольной суммы
RUN светится	Ошибка записи/чтения EEPROM
TX светится	Неправильная работа RS-232
RX светится	Неправильная работа RS-485

7.2. Программная диагностика

ADAM-5000 поддерживает ASCII команду \$AAE (см. раздел 6), выполняющую чтение состояния модулей ввода/вывода через порт RS-232 для местной и через порт RS-485 для удаленной диагностики. Ответ на данную команду будет иметь вид !AAFFFFFF (FF возвращает сообщение об ошибке для модулей, установленных в слотах последовательно с 0 по 3).

Типы ошибок и соответствующие им коды указаны в следующей таблице:

Код ошибки	Тип ошибки
00h	Все в порядке (OK)
01h	Ошибка калибровки шкалы аналогового входного модуля
02h	Ошибка процедуры самоконтроля аналогового входного модуля
04h	Ошибка калибровки нуля аналогового входного модуля
08h	Ошибка чтения данных аналогового входного модуля
10h	Ошибка чтения температуры холодного спая
20h	Ошибка чтения/записи Энергонезависимого ЗУ модуля аналогово ввода/вывода

7.3. Системный индикатор.

В процессе работы индикаторы, расположенные на лицевой панели системного блока ADAM-5000 оказывают помощь при диагностике состояния системы. Ниже приведены возможные неисправности и соответствующее им состояние индикаторов:

Состояние индикатора	Возможная неисправность
PWR погашен	1. Неправильное подключение источника питания 2. Источник питания неисправен 3. Прочие компоненты системы (в частности модули ввода/вывода) имеют короткое замыкание по цепи питания
RUN погашен	Неисправна плата ЦПУ в системном блоке.
TX погашен	Данные не поступают на выбранный узел
RX погашен	Данные не принимаются из выбранного узла

Индикатор PWR.

В общем может быть 3 случая, когда индикатор PWR погашен.

1. Источник питания неправильно подключен или отсутствует.
2. Источник питания неисправен
3. Прочие компоненты системы (в частности модули ввода/вывода) имеют короткое замыкание по цепи питания

Неверное подключение внешнего источника питания.

Если напряжение, формируемое источником питания не соответствует требуемому, система не будет работать устойчиво, или не будет работать вообще. Для решения данной проблемы выполнить следующие шаги:

1. Выключить системный источник питания и проверить все коммуникационные линии на предмет обрыва (отсутствия контакта)
2. Если все линии исправны, следует подключить источник питания и измерить напряжение на входных клеммах системного блока. Если напряжение не соответствует требуемому, выключить источник питания и отрегулировать напряжение (или заменить источник питания).
3. Если источник питания работает нормально и все линии подсоединенны правильно, то системный блок ADAM-5000 подлежит ремонту.

Неисправность источника питания

При замене источника питания следует внимательно изучить причины его выхода из строя. Наличие больших пульсаций в цепи питания может привести к выходу источника питания из строя. Если есть подозрение, что именно это является причиной выхода из строя источника питания, в дальнейшем следует применять стабилизатор, сглаживающий пульсации.

Короткое замыкание по цепи питания внешних устройств или модулей.

Данная неисправность может возникнуть, если нерабочий модуль или внешнее устройство, использующее источник питания +5В подсаживает или закорачивает внутренний источник питания. Этот сигнал +5В может поступать от модуля или коммуникационного порта.

Ниже приведена последовательность, позволяющая определить неисправное устройство:

1. Выключить источник питания системного блока
2. Отсоединить все внешние устройства (в частности коммуникационные кабели) от системного блока.
3. Подать питание на систему.

Если после этого источник питания работает нормально, то скорее всего причиной неисправности является либо внешнее устройство, либо короткое замыкание в кабеле. Если после этого блок питания продолжает работать неправильно, необходимо выполнить определение неисправного модуля.

Для определения модуля, имеющего короткое замыкание по цепи питания следует отсоединить внешний источник питания и извлекать модули по одному до тех пор, пока индикатор PWR не будет показывать нормальную работу. Последовательность действий при этом будет следующая:

1. Выключить источник питания системного блока
2. Отсоединить очередной модуль из системного блока.
3. Подать питание на системный блок.

Индикатор RUN.

Индикатор RUN должен светиться при поданом напряжении питания после выполнения процедуры самоконтроля.

7.4. Коммуникационные неисправности.

Отсутствие связи с системным блоком ADAM-5000 может быть вызвано следующими причинами:

- Неподсоединеный коммуникационный кабель
- Коммуникационный кабель имеет повреждения или подключен неправильно.
- Имеет место неправильное подключение нагрузочных сопротивлений, или неверное заземление.
- Подключенное устройство не работает с данной скоростью передачи (Возможен сбой системного таймера, отвечающего за скорость передачи).
- Устройство подключено к порту, неправильно формирующему посылку данных.
- Имеет место разность земляных потенциалов между двумя устройствами.
- Электрический шум может являться причиной повторяющейся ошибки.
- Системный модуль имеет неисправный коммуникационный порт и должен быть заменен.

7.5. Определение неисправностей модулей ввода-вывода.

Для индикации наличия связи между системным блоком и модулем ввода/вывода используется светодиод, расположенный на лицевой панели каждого модуля. Свечение индикатора указывает на наличие связи. Может быть три источника возникновения предполагаемой ошибки ввода/вывода:

- Неплотно подключенный терминальный блок.
- Неисправность источника питания.
- Неисправность модуля ввода/вывода.

Последовательность действий при локализации неисправности:

При локализации неисправности модулей дискретного ввода/вывода серии ADAM-5000 необходимо принять во внимание несколько фактов. Эти факты помогут для быстрой коррекции проблемы.

- Дискретные выходные модули не определяют закороченные или нет выходные цепи. Если есть подозрение, что одна или несколько цепей выходного модуля работают неверно, следует измерить падение напряжения между данной выходной цепью и общим проводом.
- При подключении поля устройств к модулям ввода/вывода определенный проблемы может создать ток утечки. Так, если ток утечки выходного устройства достаточно большой для включения входного устройства, модуль может обнаруживать ложные сигналы. Для коррекции этого необходимо включить паралельно входу или выходу резистор. Сопротивление резистора при этом будет зависеть от тока утечки и напряжения и лежать в пределах от 10 до 20 Ком. Мощность резистора следует выбирать исходя из требований конкретного приложения.
- Наиболее простой метод, позволяющий определить неисправный модуль, является замена его запасным. Однако, если другое устройство (датчик или исполнительный механизм) является источником неисправности, то скорее всего выйдет из строя и запасной модуль. Поэтому следует внимательно проверить подключаемое устройство или источник питания, подключенный к неисправному модулю перед заменой его на запасной.
- Следует учесть еще одно соображение, касающееся в основном аналоговых модулей ввода/вывода: модули не имеют межканальной гальванической развязки, и если подключаемые датчики или цепи имеют различные потенциалы, то скорее всего, модуль выйдет из строя. В этом случае следует применять дополнительно модули гальваниоразвязки серии ADAM-3000 или аналогичные.

A

•

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ИНСТРУКЦИЯ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ.

В данной главе даются руководящие указания по сборке и подключению распределенной сети устройств ADAM-5000. В главе приведена рабочая схема компоновки, с помощью которой пользователь может выполнить конфигурирование модулей перед их подключением в сеть.

Перед началом выполнения работы необходимо тщательно проверить рабочую схему и конфигурацию сети пользователя. Руководящие указания по разработке схемы сети приведены в Приложении С: Сеть RS-485.

А.1 Требования, предъявляемые к системе при установке сети модулей ADAM-5000

Перед установкой системы ADAM-5000, необходимо выполнить следующие шаги по установке модулей ввода/вывода в системный блок:

1. Выравнять модуль по направляющим внизу и вверху системного блока.
2. Задвинуть модуль в системный блок до упора. При этом разъем модуля (вилка) должен плотно состыковаться с разъемом, расположенным на объединительной панели системного блока.
3. Зашелкнуть фиксаторы, расположенные на верхней и нижней сторонах модуля для надежного закрепления модуля в системном блоке.

Ниже приведен список, в котором указаны компоненты, необходимые для сборки, включения и конфигурирования сети из модулей ADAM-5000.

- Системные блоки ADAM-5000 и модули ввода/вывода.
- Системный PC-совместимый компьютер, способный передавать символы в ASCII формате через порт RS-232C или RS-485.
- Утилиты для серии ADAM-5000 (ADAM.EXE).
- Источник питания системных блоков ADAM-5000 (+10 - +30 В постоянного тока).
- Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 с изолированным входом (устанавливается при необходимости)
- Повторитель (устанавливается при необходимости)

Системный компьютер

Любой компьютер или терминал, способный передавать управляющие символы в ASCII формате через порт RS-232 или RS-485, может быть включен в схему в качестве системного компьютера. В том случае, если компьютер имеет только порт RS-232, необходимо подключение преобразователя интерфейса RS-232/RS-485, обеспечивающего преобразование сигналов, выдаваемых компьютером в сигналы согласно стандарту RS-485. Для защиты оборудования, преобразователь оборудован схемами оптической и трансформаторной гальваноразвязки.

Источник питания

Для упрощения порядка обслуживания в промышленных условиях, устройства ADAM-5000 спроектированы для работы со стандартным промышленным нерегулируемым питанием 24 В постоянного тока. Работоспособность модулей гарантируется при использовании любых источников питания с выходным напряжением от +10 до +30 В постоянного тока. Величина пульсаций напряжения питания должна быть ограничена двойной амплитудой 5В, при этом величина напряжения в любом случае должна находиться в диапазоне от +10 до +30 В постоянного тока. Все технические требования по питанию указаны на разъеме каждого модуля. В том случае, если питание подается от удаленного источника, необходимо учитывать падение напряжения в питающей линии.

Все модули оборудованы встроенными импульсными преобразователями, обеспечивающими устойчивую работу в диапазоне входного питания 10-30 В, поэтому можно считать, что реальный ток будет обратно пропорционален напряжению в линии. Ниже приведен пример, где показано как рассчитать требуемый ток, который должен быть обеспечен используемым источником питания.

Допустим, что для питания системного блока ADAM-5000 и четырех модулей аналогового ввода ADAM-5017 будет использован источник питания с напряжением +24 В постоянного тока. Расстояние от источника питания до модулей не столь значительно, чтобы на линии имело место падение напряжения питания. Один системный блок ADAM-5000 и один модуль ADAM-5017 потребляет максимальную мощность в 1.0 Вт(ADAM-5000) и 1.2 Вт (ADAM-5017). Общая потребляемая мощность составит $1+4 \times 1.2 = 5.8$ Вт. Следовательно, источник питания 24В должен обеспечить минимальный ток, равный $5.8/24 = 0.25$ А.

Небольшие системы могут запитываться модульными, монтируемыми на стене, источниками питания. В тех случаях, когда модули работают с длинными коммуникационными линиями (более 180 м, или 500 футов), также часто бывает более надежным решением запитывать их от местных модульных источников. Подобные недорогие источники питания легко могут быть закуплены в любом магазине электронной техники.

Выбор питающих кабелей должен осуществляться в зависимости от числа подключаемых к источнику модулей и длины питающей линии. Если в сети используются длинные кабельные линии, рекомендуется

применять толстые кабели, что позволит ограничить падение напряжения на линии питания. Помимо того, что длинные линии питания приводят к большому падению напряжения, они также способствуют наведению помех на коммуникационные линии.

Описание ADAM-5000 стр 140 Figure A-1

Рис. А-1 Подключение источника питания.

Для линий питания желательно использовать следующую стандартную цветовую окраску:

+V (R) Красный - Питание

GND (B) Черный - Земля

Линии связи

В целях снижения помех, в сетевых соединениях модулей ADAM, можно порекомендовать использовать экранированные витые пары, соответствующие стандарту EIA RS-485. Для передачи сигналов Data и RTS требуется только одна пара витых проводов. Для коммуникационных линий желательно использовать следующее цветовое обозначение проводов:

DATA+ (Y) Желтый

DATA- (G) Зеленый

Сервисное программное обеспечение модулей ADAM

Для выполнения операций конфигурирования, мониторинга и калибровки системы ADAM-5000 пользователю предоставляются сервисные программные средства, управляемые из меню. В программное обеспечение также включена программа эмуляции терминала, которая упрощает работу с системой команд модулей ADAM. (См. Раздел 5, Программное обеспечение).

Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 с изолированным входом (устанавливается при необходимости)

В том случае, если системный компьютер или терминал имеют только порт RS-232, к данному порту необходимо подсоединить преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 ADAM 4520. Поскольку данный модуль не может быть адресован со стороны системного компьютера, то скорость его передачи должна устанавливаться с помощью встроенных в него перемычек. По умолчанию, на заводе-изготовителе установлена скорость 9600 бод.

Модуль повторителя сети ADAM (устанавливается при необходимости)

В том случае, когда длина линий связи превышает 1200 метров (4000 футов), или когда число установленных системных блоков ADAM-5000 больше 32, то для расширения первого сегмента сети необходима установка модуля повторителя. При использовании 32 модулей повторителя количество модулей в сети может быть увеличено до 256. Как и преобразователь интерфейса, повторитель не имеет адреса, и поэтому, скорость передачи данных устанавливается с помощью встроенных в него перемычек. По умолчанию, на заводе-изготовителе установлена скорость 9600 бод.

A.2 Схема настройки параметров конфигурации системного блока

Перед установкой системного блока ADAM-5000 в существующую сеть, он должен быть сконфигурирован. Хотя исходное конфигурирование модулей производится изготовителем, рекомендуется проверить правильность установленной скорости передачи данных.

Установки, сделанные заводом-изготовителем по умолчанию

Скорость передачи: 9600 Бит/сек

Адрес: 01 (шестнадцатеричный)

Ниже приведена базовая схема, используемая при конфигурировании модулей.

Описание ADAM-5000 стр 142 Figure A-2

Рис. A2 Схема настройки параметров и конфигурации для ADAM-5000

Для конфигурирования модуля необходимо следующее оборудование: модуль преобразования интерфейса, персональный компьютер с портом RS-232 (скорость передачи установлена на 9600) и программное обеспечение модулей ADAM.

Конфигурирование с помощью программного обеспечения

Самым доступным способом конфигурирования модулей ADAM является конфигурирование с помощью поставляемого программного обеспечения: весь процесс конфигурирования можно выполнить с помощью простой системы программного меню. (См. Раздел 5: Программное обеспечение).

Конфигурирование с помощью системы команд модулей ADAM

Модули ADAM также могут быть сконфигурированы с помощью непосредственной выдачи управляющих команд из программы эмуляции терминала, входящей в состав поставляемого ПО.

В следующем примере показан процесс настройки параметров модуля аналогового ввода. Предположим, что модуль аналогового ввода ADAM-5018 установлен в слот 1 системного блока ADAM-5000 который сконфигурирован заводом-изготовителем по умолчанию (скорость передачи 9600 бод и адрес 01). При этом, сначала выполняется запрос значений установленных в модуле параметров и затем его реконфигурация.

- **ЗАМЕЧАНИЕ:** *Модулю аналогового ввода требуется максимум 7 секунд для выполнения операций автокалибровки и настройки диапазона после перезагрузки или включения питания. В течение данного времени настройки, модуль не может быть адресован для выполнения каких-либо других действий.*

Пример:

Убедитесь, что модуль установлен в соответствии со схемой на Рис. 4-3 Раздел 4. Затем следует запитать все подключенные устройства, запустить программу эмуляции терминала и ввести следующую команду:

\$01S1B (cr),

выполняющую запрос параметров конфигурации модуля, установленного в 1 слот системного блока ADAM-5000 с адресом 01

!010500

Данная последовательность, возвращенная системным блоком с адресом 01, означает, что он сконфигурирован на входной диапазон $+/-.2.5$ В, время преобразования 50 мс (60 Гц), передачу данных в физических (инженерных) единицах и не выполняет контроля или формирования контрольной суммы.

Чтобы изменить параметры конфигурации модуля аналогового ввода ввести следующую команду:

\$01S1A0F00 (cr)

S = Код команды изменения конфигурации

01 = целевая система имеет адрес 01 в:

0F = установить входной диапазон для термопар типа К

00 =установить инженерные (физические) единицы как формат данных.

(Полное описание синтаксиса команды конфигурации модуля аналогового ввода приведено в Разделе 6, Система команд).

После получения команды конфигурации, модуль возвращает свой новый адрес:

!01 (cr)

Перед выдачей в модуль новой команды необходимо выдержать паузу в 7 секунд, поскольку в течение этого времени модуль будет выполнять изменение параметров конфигурации.

- **ЗАМЕЧАНИЕ:** *Все работы по реконфигурации, за исключением изменения скорости передачи и статуса контрольной суммы, могут выполняться динамически, то есть без перезагрузки модулей. При выполнении изменений параметров скорости передачи или контрольной суммы, подобные изменения должны быть сделаны для всех устройств в данной сети. После реконфигурации модулей, для перезагрузки и активизации сделанных изменений, со всех модулей должно быть снято и затем вновь подано питание. Методология выполнения изменений скорости передачи данных и статуса контрольной суммы для всей сети описана в следующем подразделе.*

A.3 Скорость передачи данных и контрольная сумма

В целях сохранения параметров конфигурации и калибровочных констант, устройства ADAM-5000 укомплектованы микросхемами ЭСППЗУ. Использование энергонезависимого ЗУ позволяет обойтись без стандартного набора перемычек и потенциометров, задающих скорость передачи, входные/выходные рабочие диапазоны и другие параметры. Все устройства ADAM-5000 могут быть сконфигурированы дистанционно через их коммуникационные порты, без каких-либо ручных настроек регуляторов или перемычек.

Поскольку в устройствах ADAM-500/485 отсутствуют какие-либо внешние указатели типа настройки, то невозможно визуально определить скорость передачи и другие параметры. Также невозможно установить связь с устройством, адрес и рабочая скорость передачи которого неизвестны. Для решения этой проблемы, каждый системный блок имеет входной контакт, обозначенный меткой INIT*. При перезагрузке системного блока, у которого контакт INIT* соединен с контактом GND (Земля), все параметры конфигурации системного блока устанавливаются в четко определенное состояние. Это состояние называется состоянием INIT*.

Устанавливаемое по умолчанию состояние INIT*

Скорость передачи: 9600 бод

Адрес: 00h

Контрольная сумма: запрещена

Установка модуля в состояние INIT* не вызывает изменение каких-либо параметров, зафиксированных в ЭСППЗУ системного блока. В том случае, когда системный блок ADAM-5000, установлен в состояние INIT* путем замыкания контактов INIT* и GND, все параметры конфигурации могут быть переустановлены и системный блок будет адекватно реагировать на все подаваемые команды.

Изменение величины скорости передачи и статуса контрольной суммы

Параметры скорость передачи и контрольная сумма имеют некоторые общие особенности:

- Они должны быть одинаковы для всех системных блоков и управляющего компьютера.
- Их значение может быть изменено только путем установления системного блока в состояние INIT*.
- Активизация изменений производится только после перезагрузки системы.

Для изменения скорости передачи данных или статуса контрольной суммы, необходимо проделать следующие действия:

1. Подать питание на все компоненты схемы, за исключением данного системного блока ADAM-5000
2. Подать питание на данный системный блок ADAM-5000 при закороченных контактах INIT* и GND (См. Рис. А3).
3. Выдержать паузу, по меньшей мере в 7 секунд, для выполнения автокалибровки и установки диапазона.
4. Сконфигурировать параметры статуса контрольной суммы и/или скорости передачи.
5. Отключить питание от данного системного блока ADAM-5000.
6. Снять землю с контакта INIT* и подать на системный блок питание.
7. Выдержать паузу, по меньшей мере в 7 секунд, для выполнения автокалибровки и установки диапазона.
8. Проверить сделанные установки (если скорость передачи была изменена, то соответствующее изменение должно быть выполнено и для системного компьютера)

Описание ADAM-5000 стр 146 Figure A-3

Рис. А3 Схема подключения терминала INIT к цепи земля.

А.4 Схема многомодульного подключения

Ниже приведен рисунок, где показан пример соединения нескольких устройств ADAM-5000 в сеть.

Описание ADAM-5000 стр 147 Figure A-4

Рис. А4 Схема соединения нескольких устройств ADAM-500 в одну сеть.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ФОРМАТ ДАННЫХ И ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЯ.

В. 1 Форматы данных модулей аналогового ввода

Модули аналогового ввода могут быть сконфигурированы на передачу данных только в инженерных (физических) единицах.

Инженерные (физические) единицы

Данные могут быть представлены в виде инженерных единиц с помощью установки битов 0 и 1 формата данных/ контрольной суммы/ времени преобразования.

Данный формат позволяет представлять данные в их естественных единицах измерения, таких как градусы, вольты, милливольты и миллиамперы. Формат физических единиц успешно распознается большинством языков программирования, поскольку общая длина строки данных, включая знак, цифры и десятичную точку не превышает семи символов.

Данным предшествует знак плюс (“+”) или минус (“-”), за которым следуют пять десятичных цифр и десятичная точка. Используемый входной диапазон определяет точность, или число цифр после десятичной точки, что приведено в таблице:

Входной диапазон	Точность
+/-15 мВ, +/-50 мВ	1 мкВ (три цифры после запятой)
+/-100 мВ, +/-150 мВ, +/-500 мВ	10 мкВ (две цифры после запятой)
+/-1 В, +/-2.5 В, +/-5 В	100 мкВ (четыре цифры после запятой)
+/-10 В	1 мВ (три цифры после запятой)
+/-20 мА	1 мкА (три цифры после запятой)
Термопара типа J и T	0.01°C (две цифры после запятой)
Термопары типов K, E, R, S и B	0.1°C (одна цифра после запятой)

Пример 1

Величина сигнала, поданного на вход модуля, равна (-2.65) В, модуль аналогового ввода сконфигурирован на работу в диапазоне (+-5) В. Команда Чтение аналогового входа возвращает значение:

-2.6500 (сг)

Пример 2

Входной сигнал модуля - 305.5°C. Модуль аналогового ввода сконфигурирован на работу с термопарами типа J, чей рабочий диапазон изменяется от 0°C до 760°C. Команда Чтение аналогового входа вернет значение:

+305.50 (сг)

Пример 3

На вход модуля подан сигнал с напряжением (+5.653) В. Модуль аналогового ввода сконфигурирован на работу в диапазоне (+-5) В. В том случае, когда модули аналогового ввода серии ADAM работают с данными в формате инженерных (физических) единиц, то они конфигурируются таким образом, что автоматически выполняют перестройку на нужный диапазон. В данном случае, значение возвращаемое командой Чтение аналогового входа, будет следующее:

+5.5630 (сг)

В.2 Диапазоны аналогового ввода

Для модуля ADAM-5018

Шестнадцатиразрядный код диапазона	Диапазон	Формат данных	Полож. шкала	Нуль	Отриц. шкала	Точность отображения
00/-15 мВ	+/-15 мВ	Инж.ед.	+15.000	+/-00.000	-15.000	1 мкВ
		% шкалы	+100.0	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит ¹
01	+/-50 мВ	Инж.ед.	+50.000	+/-00.000	-50.000	1 мкВ
		% шкалы	+100.0	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит ¹
02	+/-100 мВ	Инж.ед.	+100.00	+/-000.00	-100.00	10 мкВ
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит ¹
03	+/-500 мВ	Инж.ед.	+500.00	+/-000.00	-500.00	10 мкВ
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит ¹
04	+/-1 В	Инж.ед.	+1.0000	+/-0.0000	-1.0000	100 мкВ
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит ¹
05	+/-2.5 В	Инж.ед.	+2.5000	+/-0.0000	-2.5000	100 мкВ
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит ¹
06	+/-20 мА	Инж.ед.	+20.000	+/-00.000	-20.000	1 мкА
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит ¹
07	не	использ				

Для модуля ADAM-5017

Шестнадцатириг. код	Описанияев ходного диапазон	Формат данных	Полож. шкала	Нуль	Отрицательн. шкала	Точн. отобр
08	+/-10В	Инж.ед.	+10.000	+/-00.000	-10.000	1 мВ
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит1
09	+/-5В	Инж.ед.	+5.0000	+/-0.0000	-5.0000	100.00 мВ
		% шкалы	+100.0	+/-000.00	-100.0	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит1
0A	+/-1В	Инж.ед.	+1.000	+/-0.0000	-1.000	100.00 мВ
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит1
0B	+/-500mA	Инж.ед.	+500.00	+/-000.00	-500.00	10 мкВ
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит1
0C	+/-150mA	Инж.ед.	+150.00	+/-000.00	-150.00	10 мкВ
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	1мл.бит1
0D	+/-20 mA	Инж.ед.	+20.000	+/-00.000	-20.000	1 мкВ
		% шкалы	+100.00	+/-000.00	-100.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	8000	мл.бит

Для модуля ADAM-5018

Шестнадцатиричная запись кода диапазона	Описание входного диапазона	Формат данных	Максим. сигнал	Миним. сигнал	Точность представления
0E	Термопара тип J 0°C-760°C	Физ.ед. % шкалы доп.код	+760.00 +100.00 7FFF	+/- 00.000 +/-000.00 0000	0.01 °C 0.01% мл.бит
0F	Термопара тип K 0°C-1000°C	Физ.ед.	+1000.0	+0000.0	0.1°C
		% шкалы	+100.00	+000.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	мл.бит ¹
10	Термопара тип T -100°C-400°C	Физ.ед.	+400.00	-100.00	0.01 °C
		% шкалы	+100.00	025.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	E000	мл.бит ¹
11	Термопара тип E 0°C-1000°C	Физ.ед.	+1000.0	+0000.0	0.1°C
		% шкалы	+100.00	+000.00	0.01%
		доп.код.	7FFF	0000	мл.бит ¹
12	Термопара тип R 500°C-1750°C	Физ.ед.	+1750.0	+0500.0	0.1°C
		% шкалы	+100.00	+028.57	0.01%
		доп.код.	7FFF	2492	мл.бит ¹
13	Термопара тип S 500°C-1765°C	Физ.ед.	+1750.0	+0500.0	0.1°C
		% шкалы	+100.00	+028.57	0.01%
		доп.код.	7FFF	2492	мл.бит ¹
14	Термопара тип B 500°C-1800°C	Физ.ед.	+1800.0	+0500.0	0.1°C
		% шкалы	+100.00	+027.77	0.01%
		доп.код.	7FFF	2381	мл.бит ¹

В.3 Форматы данных модулей аналогового вывода

Пользователь имеет возможность сконфигурировать модули аналогового вывода на получение данных из системного компьютера в Инженерных (физических) единицах.

Инженерные единицы

Для задания этого формата, биты 0 и 1 параметра конфигурации (формат, скорость нарастания, контрольная сумма) устанавливаются в значение 0.

Данные представляются в естественных единицах измерения, таких как миллиамперы. Формат инженерных единиц успешно распознается большинством языков программирования, поскольку общая длина строки данных формируется из шести символов: двух цифр перед десятичной точкой, десятичной точки, и трех цифр после десятичной точки. Точность представления данных - 5 мкА.

Пример: Канал 1 модуля аналогового вывода, расположенный в слоте 1 Системного блока АДАМ-5000 с адресом 01h сконфигурирован на работу в диапазоне 0..20 мА. Если выходная величина равна +4.762 мА, то формат команды Чтение аналогового выхода будет следующим: #0104.762<cr>.

В.4 Диапазоны аналогового вывода

Шестнадцатиричн. код диапазона	Описание входного диапазона	Формат данных	Максим. зад. сигнал	Миним. зад. сигнал	Точность представления
30	0 - 20 мА	Физ.ед.	20.000	00.000	5 мкА
		% шкалы	+100.00	+000.00	5 мкА
		доп.код.	FFF	000	5 мкА
31	4 - 20 мА	Физ.ед.	20.000	04.000	5 мкА
		% шкалы	+100.00	+000.00	5 мкА
		доп.код.	FFF	000	5 мкА
32	0 - 10 В	Физ.ед.	10.00	00.000	2.442 мВ
		% шкалы	+100.00	+000.00	2.442 мВ
		доп.код.	FFF	000	2.442 мВ

C

ПРИЛОЖЕНИЕ С. СЕТЬ RS-485.

Широко используемый стандарт Ассоциации электронной промышленности (EIA) RS-485 определяет требования на двунаправленную, симметричную линию передачи. Стандарт был специально разработан для промышленных многоузловых систем, в целях обеспечения передачи и приема данных на высоких скоростях и больших расстояниях.

Протокол стандарта EIA RS-485 отличают следующие характеристики:

- Максимальная длина линии в пределах одного сегмента сети: 1200 метров (4000 футов)
- Пропускная способность - 10 Мбод и выше с использованием дифференциальной (уравновешенной) линии передачи, минимизирующей синфазную помеху.
- Максимальное число узлов в сегменте - 32
- Двунаправленная коммуникационная линия с доступом типа master-slave и использующая кабели, состоящие из одной витой пары.
- Возможность подключения параллельных узлов, истинная много-точечная схема подключения

Устройства ADAM-5000 являются полностью изолированными и при передаче и приеме данных работают с единственной витой парой! Поскольку соединение узлов выполняется параллельно, модули могут быть свободно отключены от головного (системного) компьютера без каких-либо последствий для функционирования остальных узлов. Применение экранированной витой пары в промышленных условиях является предпочтительным, поскольку это обеспечивает получение высокого соотношения сигнал/шум и защиту от синфазной помехи.

Механизм разрешения конфликтов в сети использует простой доступ типа команда/возвращенное значение. В сети всегда присутствует один инициатор (master) обмена (без адреса) и некоторое количество пассивных(slave) узлов (с адресом). В частности, в качестве арбитра выступает персональный компьютер, подключенный через свой последовательный RS-232 порт, к сетевому преобразователю RS-232/RS-485 серии ADAM. В качестве пассивных участников обмена данными выступают системные блоки ADAM-5000. Когда системные блоки ADAM-5000 не передают данные, они находятся в состоянии ожидания. Головной компьютер инициирует обмен данными с одним из системных блоков путем реализации командной последовательности команда/возвращаемое значение. Команда обычно состоит из адреса системного блока ADAM-5000, с которым хочет установить связь головной компьютер. Системный блок ADAM-5000 (slave) с указанным адресом выполняет команду и передает возвращаемое значение в головной компьютер (master).

С. 1 Типы сетевых соединений

Многоточечная структура сети RS-485 работает на базе двухпроводного соединения узлов в сегменте сети. Стыкуемые устройства подключаются к этим двум линиям с помощью так называемых ответвителей (drop cables). Таким образом, все подключения выполняются параллельно и любые подсоединения или отсоединения узлов никак не влияют на работу сети в целом. Поскольку модули ADAM-5000 работают со стандартом RS-485 и используют команды в формате кодов ASCII, то они могут стыковаться и обмениваться информацией с любыми компьютерами и терминалами, воспринимающими эти коды. При организации сети на базе протокола RS-485 могут применяться следующие схемы соединений:

Соединение в цепь.

В данной схеме последним модулем сегмента сети является повторитель. Повторитель непосредственно включен в двухпроводную линии сети, завершая первый сегмент и начиная следующий. В одну цепочку может быть включено до 32 адресуемых устройств. Это связано с ограниченными возможностями сети на физическом уровне. При включении в сегмент большего числа модулей, ток в микросхеме формирователя сигнала резко падает, что приводит к возникновению ошибок в линии связи. Всего в одну сеть может быть подключено до 256 адресуемых модулей. Здесь в роли ограничителя выступает двухсимвольный шестнадцатеричный код адреса, позволяющий задать 256 комбинаций. Преобразователи и повторители серии ADAM, а также системный компьютер не имеют адреса, поэтому они не включаются в это количество.

Описание ADAM-5000 стр 159 Figure C-1

Рис. С-1 Соединение в цепочку

Соединение звездой

При применении данной схемы, повторители стыкуются к разветвителям, отходящим от основной двухпроводной линии первого сегмента. В результате получается древовидная структура сети. Применение этой схемы не рекомендуется при работе с длинными линиями. В этом случае будет иметь место большое число искажений сигнала на линии, вызванных отражением сигналов в нескольких концевых точках сети.

Описание ADAM-5000 стр 160 Figure C-2

Рис. С-2 Соединение звездой

Смешанное соединение

Комбинация иерархической структуры и соединения цепочкой.

Описание ADAM-5000 стр 161 Figure C-3

Рис. С-3 Смешанное соединение

Совместное применение устройств серий ADAM-5000 и ADAM-4000 в рамках одной сети на базе AS-485.

Пример комбинации устройств ADAM-5000 и ADAM-4000 в рамках одной сети приведен на рис С-4.

Описание ADAM-5000 стр 162 Figure C-4

Рис. С-4 Смешанное соединение ADAM-5000 и ADAM-4000 в рамках одной сети

ПРИМЕЧАНИЕ: Скорость обмена с устройствами ADAM-5000 и ADAM-4000, работающими в рамках одной сети должна быть одинаковой.

C.2 Согласование линии

Каждый случай неправильного согласования сопротивления линии приводит к отражению и искажению передаваемого сигнала. Наличие несогласованного сопротивления в линии передачи приводит к эффекту отражения сигнала, искажающему исходный сигнал. Особенно этот эффект проявляется на концах линий. Для устранения несогласованности, следует установить на концах линии согласующие сопротивления.

Рис. С-5 Исажение исходного сигнала

Величина согласующего сопротивления должна быть как можно ближе к эквивалентному сопротивлению линии. Хотя приемные устройства и добавляют некоторый импеданс к общему импедансу линии, обычно бывает достаточно установить резистор с сопротивлением, равным эквивалентному сопротивлению линии.

Пример:

Вход каждого приемника имеет номинальное сопротивление 18 кОм, включенное в цепь смещения транзистора - , что эквивалентно входному резистору 18 кОм, нагруженному синфазным напряжением 2.4 В. Данная схема обеспечивает большой динамический диапазон работы приемника по синфазному сигналу, который требуется для систем стандарта RS-485! (Смотрите нижеприведенный Рис. С-6).

Рис. С-6 Места установки согласующих сопротивлений

Поскольку каждый вход смещен к номинальному синфазному напряжению 2,4В симметричных систем стандарта RS-485, то входное сопротивление 18 кОм может рассматриваться как подключенное последовательно ко входу каждого отдельного приемника.

Если тридцать таких приемников будут собраны вместе на конце передающей линии, то их воздействие на общий импеданс будет равнозначно воздействию тридцати резисторов в 36 кОм, подключенных параллельно согласующему сопротивлению. Общее эффективное сопротивление, при этом, должно быть как можно ближе к характеристическому сопротивлению линии.

Следовательно, эффективное параллельное сопротивление приемника R_p будет равно:

$$R_p = 36 \times 10^3 / 30 = 1200 \text{ Ом}$$

Согласующее сопротивление приемника равно:

$$R_t = R_o / [1 - R_o/R_p]$$

Для линии с характеристическим сопротивлением в 100 Ом, величина согласующего сопротивления R_t будет равна:

$$R_t = 100 / [1 - 100/1200] = 110 \text{ Ом}$$

Данная величина превышает характеристический импеданс лишь на 10%. Этот результат подтверждает ранее высказанное положение о том, что величина согласующего резистора R_t обычно должна быть равна величине характеристического импеданса Z_0 .

Соединение сети по схеме звезды способствует увеличению неравномерности импеданса линии вследствие наличия в такой сети нескольких передающих линий. Поэтому применение этой схемы не рекомендуется.

- **ЗАМЕЧАНИЕ:** Рекомендуемой схемой соединения, с минимальной степенью отражения сигнала, является схема соединения в цепочку, в которой все ответвители приемников, присоединенные к одной общей передающей линии, должны согласовываться только в двух точках (т.е. длина ответвлений должна быть как можно меньшей).

С.3 Контроль за направлением передачи данных в линии RS-485

В стандарте RS-485 для передачи и приема данных используется единственная витая пара проводов. Процедуры совместного использования линии передачи требуют применения определенного метода управления направлением потока данных. Наиболее широко распространенным методом является использование сигналов RTS (Request To Send) и CTS (Clear To Send).

Описание ADAM-5000 стр 165 Figure C-7

Рис. С-7 Управление направлением передачи в линии RS-485 с помощью сигнала RTS

Управления направлением передачи на линии RS-485 при помощи интеллектуальных устройств

Модули ADAM-4510 и ADAM-4520 оборудованы микросхемой ввода/вывода, автоматически распознающей направление передачи данных. При этом не требуется для приема данных и задания направления их передачи выдавать сигналы квитирования (например, RTS) в головной (системный) компьютер. При этом, при работе в сети модулей ADAM, можно использовать, без каких-либо модификаций, любое программное обеспечение, поддерживающее полудуплексный режим передачи протокола RS-232.

D

ПРИЛОЖЕНИЕ D. ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЖИМА ОБМЕНА С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНТРОЛЬНЫХ СУММ.

С помощью контрольной суммы пользователь имеет возможность находить ошибки как командах, посылаемых модулям из системного компьютера так и в возвращаемых модулями значениях. При использовании контрольной суммы в строку команды или возвращаемого иодулем значения добавляются два дополнительных символа контрольной суммы, снижающие пропускную способность системы.

D. 1 Разрешение/запрет использования контрольной суммы

Для того, чтобы сделать возможным конфигурирование режима работы модуля с контрольной суммой, его контакт INIT* следует замкнуть с контактом GND, после чего модуль должен быть перезагружен. Разрешение использования контрольной суммы выполняется установкой бита 6 параметра конфигурации (формат данных, контрольная сумма) в "1". Для запрета контрольной суммы, следует установить этот бит в 0. Необходимо учитывать, что при работе с контрольной суммой, её использование должно быть разрешено для всех подключенных устройств системы, включая системный компьютер.

Контрольная сумма выдается в виде 2-символьного шестнадцатиричного ASCII кода, передаваемого непосредственно перед символом завершения (возврат каретки). Контрольная сумма равна сумме, по модулю 256 (110h), всех ASCII кодов, используемых в команде, предшествующей контрольной сумме. Если контрольная сумма в команде была пропущена или оказалась неверной, то модуль не возвращает значения.

Пример 1

Представлен пример команды Чтение аналогового входа и возвращаемого модулем значения, в случае использования контрольной суммы.

Команда: #05S10C(CR)

Возвращаемое значение: >+3.56719D(CR)

Значение входной величины модуля, расположенного в слоте 1 системного блока ADAM-5000 с адресом 05h равно +3.5671. (Формат данных - физические единицы). Контрольная сумма (0Ch) представляет собой сумму ASCII кодов следующих символов: #, 0, 5, S и 1. Возвращаемая контрольная сумма (9Dh) представляет собой сумму ASCII кодов следующих символов: >, "+", "3", ".", "5", "6", "7" и "1"

Пример 2

В примере поясняется расчет величины контрольной суммы для строки команды Чтение верхнего предела контроля:

Случай 1. (Контрольная сумма **запрещена**)

Команда: \$07S1RH(cr)

Возвращаемое значение: !07+2.0500(cr) если команда была воспринята

Случай 2. (Контрольная сумма **разрешена**)

Команда: \$07S1RHA9(cr)

Возвращаемое значение: !07+2.0500D8(cr) если команда была воспринята

где:

A9 - контрольная сумма, передаваемая в команде и
<R>D8 - контрольная сумма, передаваемая с возвращаемым значением

Контрольная сумма командной строки была определена следующим образом:

$$A9h = (24h + 30h + 37h + 53h + 31h + 52h + 48h) \bmod 100h$$

Шестнадцатеричные ASCII коды символов \$, 0, 7, S, 1, R и H соответственно равны 24h, 30h, 37h, 53h, 31h, 52h и 48h. Сумма этих кодов равна 1A9h. Сумма по модулю 256(100h) равна 1A9h, т.е. A9h

Таблица F-1: Печатные ASCII-символы

Шестнадцатеричн.	ASCII
21	!
22	“
23	#
24	\$
25	%
26	&
27	‘
28	(
29)

2A	*
2B	+
2C	,
2D	-
2E	.
2F	/
30	0
31	1
32	2
33	3
34	4
35	5
36	6
5E	^
5F	_

37	7
38	8
39	9
3A	:
3B	;
3C	<
3D	=
3E	>
3F	?

7C	
7D	}
7E	~

Шестнадцатеричн.	ASCII
40	@
41	A
42	B
42	C
44	D
45	E
46	F
47	G
48	H
49	I
4A	J
4B	K
4C	L
4D	M
4E	N
4F	O
50	P
51	Q
52	R
53	S
54	T
55	U
56	V
57	W
58	X
59	Y
5A	Z
5B	[
5C	\
5D]

Шестнадцатеричн.	ASCII
60	`
61	a
62	b
62	c
64	d
65	e
66	f
67	g
68	h
69	i
6A	j
6B	k
6C	l
6D	m
6E	n
6F	o
70	p
71	q
72	r
73	s
74	t
75	u
76	v
77	w
78	x
79	y
7A	z
7B	{

ProSoft

Москва:
Телефон: (095) 924-0636 (4 линии)
факс: (095) 924-0640
895. (095) 324-2500
Web: <http://www.prosoftpc.msk.ru>
E-mail: root@prosoftpc.msk.ru
Для писем: 117313, Москва, а/я 81
С.-Петербург: (812) 395-3790
Екатеринбург: (3432) 49-3459