



ПК ОДО «Спецприбор»
www.spetspribor.com

Prog-1821

Программатор

руководство пользователя

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- программирование микросхемы термометра/термостата DS1821
- возможность работы в качестве термометра
- подключение к компьютеру через порт RS-232

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Устройство представляет собой адаптер сети micro-LAN™, выполненный в корпусе разъема D-SUB-25. Адаптер имеет возможность управления напряжением питания DS1821, что позволяет полностью реализовать алгоритм его программирования. К адаптеру также могут быть подключены цифровые датчики температуры DS18S20, DS1820 или DS1821. При наличии соответствующей программной поддержки возможна работа сразу с несколькими датчиками. Кроме датчиков температуры адаптер позволяет подключать и другие устройства с однопроводным интерфейсом.

Микросхема DS1821 может работать в режиме термометра или в режиме термостата. В первом из этих режимов DS1821 обеспечивает измерение температуры в диапазоне $-55...+125^{\circ}\text{C}$ с дискретностью 1°C . Гарантированная точность составляет $\pm 1^{\circ}\text{C}$ в диапазоне $0...+85^{\circ}\text{C}$ и $\pm 2^{\circ}\text{C}$ во всем диапазоне рабочих температур. Типичная кривая ошибки измерения температуры приведена на рис. 1. Считывание значений производится с помощью однопроводного интерфейса (1-Wire™) фирмы “Dallas”, поэтому данный режим еще называют однопроводным.

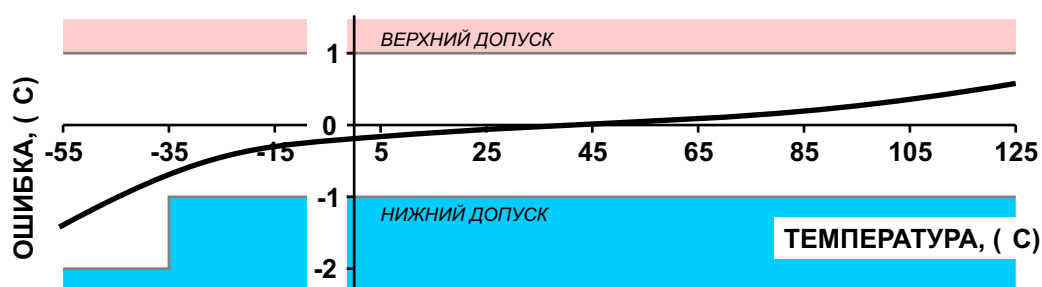


Рис. 1. Типичная кривая ошибки датчика температуры DS1821.

С помощью специальных команд DS1821 может быть переведен в режим термостата, когда вывод данных становится управляющим выходом. При работе в режиме термостата измерения температуры идут постоянно, каждое измеренное значение сравнивается с порогами, сохраненными в энергонезависимой памяти. Эти пороги задают требуемый гистерезис характеристики регулирования (рис. 2). Полярность выходного сигнала программируется с помощью бита POL регистра статуса. Когда температура превышает порог, сохраненный в регистре TH, выход переходит в активное состояние. Обратный переход произойдет тогда, когда температура станет ниже порога TL. Выход термостата представляет собой выход с открытым стоком, который допускает втекающий ток до 4 мА.

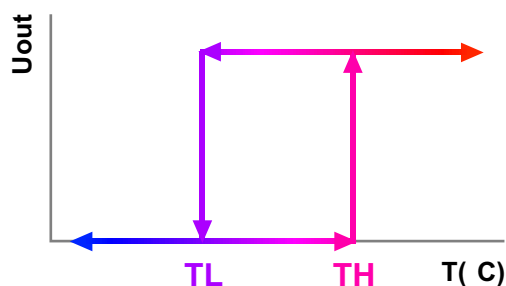


Рис. 2. Гистерезис термостата.

Для проведения программирования DS1821 должен находиться в однопроводном режиме. В таком режиме термометры поставляются производителем. У DS1821 всего доступно 4 регистра: TH, TL, регистр температуры и регистр статуса. Первых два регистра служат для сохранения порогов термостата. Регистр температуры может быть считан для получения результата последнего измерения температуры. Регистр статуса задает режим работы DS1821 и позволяет определить его состояние. Регистры TH, TL и регистр статуса являются энергонезависимыми, т.е. они хранят свои значения даже при отключенном питании. Формат представления температуры для регистров TH, TL и регистра температуры одинаков. Регистр статуса имеет следующий формат:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DONE	1	NVB	THF	TLF	T/R	POL	1SHOT

- Бит 1SHOT – режим одиночного измерения. Если этот бит равен 1, то DS1821 производит только одно преобразование при приеме команды «Запуск преобразования». Если он равен 0, то DS1821 после приема команды «Запуск преобразования» непрерывно производит преобразования до получения команды «Остановка преобразования». Тогда текущее преобразование завершается и цикл останавливается. В режиме термостата независимо от состояния этого бита преобразования производятся непрерывно. Бит имеет энергонезависимое хранение.
- Бит POL – полярность выходного сигнала термостата. 1 – активный высокий уровень, 0 – активный низкий уровень. Бит имеет энергонезависимое хранение.
- Бит T/R – режим при включении питания. 1 – режим термостата, 0 – однопроводной режим. Бит имеет энергонезависимое хранение.
- Бит NVB – занятое состояние энергонезависимой памяти. 1 – идет запись, 0 – запись завершена. Процесс записи в энергонезависимую память занимает до 10 мс. Запись происходит при передаче в DS1821 любого параметра, который имеет энергонезависимое хранение.
- Бит TLF – флаг понижения температуры. Устанавливается в 1, если температура становится ниже порога, сохраненного в TL. Это состояние бита сохраняется до тех пор, пока он не будет очищен записью в него 0. Бит имеет энергонезависимое хранение.
- Бит THF – флаг превышения температуры. Устанавливается в 1, если температура становится выше порога, сохраненного в TH. Это состояние бита сохраняется до тех пор, пока он не будет очищен записью в него 0. Бит имеет энергонезависимое хранение.

пор, пока он не будет очищен записью в него 0. Бит имеет энергонезависимое хранение.

- Бит DONE – конец преобразования. 1 – преобразование закончено, 0 – идет преобразование.

При следующем после программирования включении питания режим работы DS1821 будет определяться битом T/R регистра статуса. Если он установлен, DS1821 будет работать в режиме термостата. В этом режиме DS1821 не может вести обмен по однопроводной шине. Поэтому никакими командами, передаваемыми по шине, вывести DS1821 из режима термостата невозможно. Для осуществления этой операции предусмотрена специальная процедура, с помощью которой можно временно перевести DS1821 в однопроводной режим, что позволяет, например, изменить пороги термостата. Если же при этом сбросить бит T/R, то при следующем включении питания DS1821 уже больше не будет находиться в режиме термостата.

Для перевода DS1821 в однопроводной режим из режима термостата необходимо на вывод питания подать 0В в то время, когда вывод данных находится в состоянии высокого логического уровня. Затем на вывод данных нужно подать 16 импульсов (рис.3). После этого можно снова подать питание, и DS1821 окажется в однопроводном режиме. Если указанную процедуру повторить, то DS1821 снова перейдет в режим термостата.

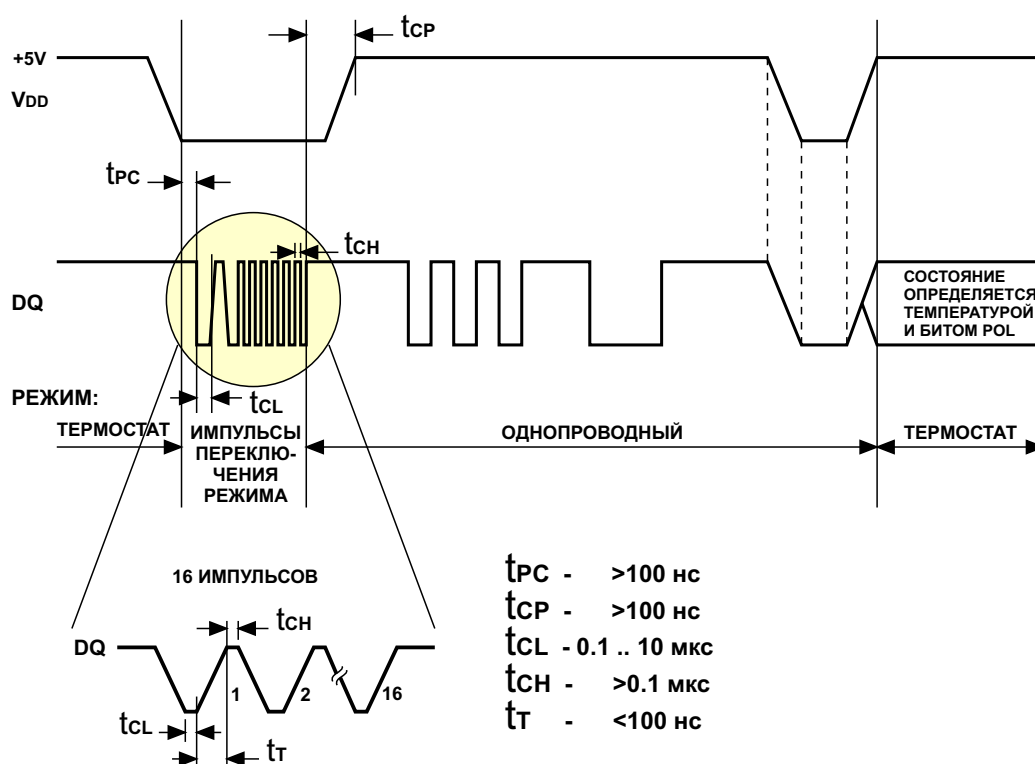


Рис. 3. Перевод термостата в однопроводной режим.

Если выводы питания и данных находятся в состоянии низкого уровня более чем примерно 10 сек, то термометр является обесточенным. При следующем включении питания его состояние будет определяться битом T/R.

Микросхема DS1821 подключается к COM-порту компьютера через адаптер (см. рис. 4).

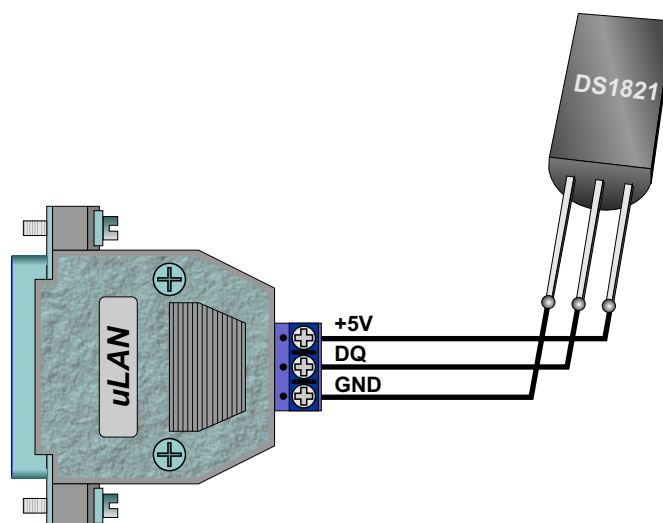


Рис. 4. Схема подключения DS1821 к адаптеру.

В таблице ниже приведены команды, которые может воспринимать DS1821:

Описание команды	Код команды
Команды преобразования температуры	
Запуск преобразования	EEh
Остановка преобразования	22h
Чтение температуры	AAh
Команды термостата	
Запись TH	01h
Запись TL	02h
Чтение TH	A1h
Чтение TL	A2h
Запись статуса	0Ch
Чтение статуса	ACh

Команды чтения TL и TH предназначены для того, чтобы иметь возможность проверить содержимое этих регистров перед тем, как DS1821 будет переведен в режим термостата.

Подробное описание DS1821 можно найти по ссылке: <http://pdfserv.maxim-ic.com/arpdf/DS1821.pdf>.

Нужно отметить, что DS1821 имеет недокументированные команды A0h и 41h, которые позволяют уменьшить дискретность отсчетов температуры. Пример использования этих команд можно найти в Application Note 105 от фирмы “Dallas” (<http://pdfserv.maxim-ic.com/arpdf/AppNotes/app105.pdf>).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для программирования порогов DS1821, а также для перевода его в режим термостата и обратно служит специальная программа ds1821.exe, работающая под Windows, которая описана ниже.

Вид главного окна программы показан на рис. 5.

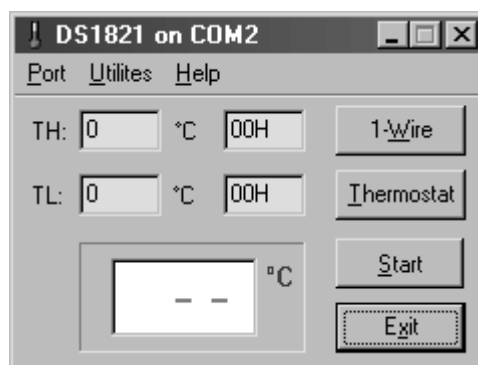


Рис. 5. Вид главного окна программы.

Окно имеет следующие элементы управления:

- Два поля для ввода значения TH: первое из этих полей позволяет ввести температурный порог в градусах, второе – в шестнадцатеричной форме.
- Два аналогичных поля для ввода значения TL.
- Кнопка 1-Wire позволяет вернуть DS1821 из режима термостата в однопроводной режим.
- Кнопка Thermostat позволяет записать введенные пороги и перевести DS1821 в режим термостата.
- Кнопка Start запускает процесс измерения температуры. Для этого DS1821 должен находиться в однопроводном режиме. Преобразования выполняются периодически, а измеренная величина выводится в поле температуры.
- Кнопка Exit позволяет выйти из программы.

Кроме того, окно сверху имеет меню, состоящее из трех пунктов: Port, Utilites и Help.



Рис. 6. Меню Port в развёрнутом виде.

Меню Port в развернутом виде показано на рис. 6. Это меню позволяет открыть один из четырех портов COM1 – COM4. Кроме того, меню позволяет закрыть порт и выйти из программы. В списке активны только доступные порты (т.е. те, которые физически присутствуют и не заняты в данный момент другими приложениями). Когда порт открывается, проверяется наличие на этом порту адаптера (достаточно соединения TXD – RXD). Если адаптер не обнаружен, выводится соответствующее сообщение (рис. 7).



Рис. 7. Сообщение об ошибке при отсутствии адаптера.

Меню Utilites (рис. 8) в основном дублирует кнопки основного окна. Имеется только один новый пункт: Recall NVM. Он позволяет считать из DS1821 значения TH и TL, которые в нем сохранены. Для этого DS1821 должен находиться в однопроводном режиме.

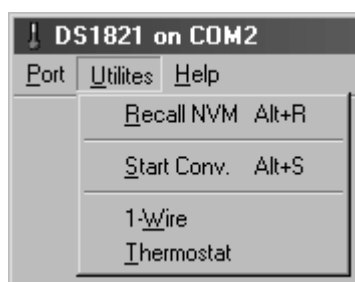


Рис. 8. Меню Utilites программы в развернутом виде.

Для программирования DS1821 в режим термостата необходимо в полях TH и TL набрать значения порогов, а затем нажать кнопку Thermostat. При этом значения порогов будут записаны, а в регистре статуса будет установлен бит T/R. Поскольку питание не выключалось, DS1821 все еще будет находиться в однопроводном режиме. Это позволяет, например, проверить записанные значения порогов с помощью команды Recall NVM. Если сейчас питание DS1821 выключить, то при следующем включении он будет находиться в режиме термостата.

Для изменения порогов DS1821, который уже находится в режиме термостата, можно просто набрать в полях новые значения и нажать кнопку Thermostat. При этом DS1821 будет временно переведен в однопроводной режим, и будут записаны новые значения порогов. Если сейчас питание DS1821 выключить, то при следующем включении он будет находиться в режиме термостата и работать с новыми пороговыми значениями.

Программа не содержит в явном виде управления битом полярности выхода POL. Управление производится значениями TH и TL. Дело в том, что значение TL, большее, чем TH, практического смысла не имеет. Поэтому в регистр TH всегда записывается большее значение, а в TL – меньшее. Но если ввести TL большее, чем TH, это вызовет изменение полярности выхода (активным уровнем станет 0). Поэтому поле TH фактически означает температуру, при которой выход переключается в состояние высокого уровня, а TL – низкого.

Меню Help содержит рисунок принципиальной схемы адаптера и сведения о разработчике программы.

Для хранения установок программа использует ini-файл, который создается в том же директории, где расположен exe-файл. В ini-файле содержится информация о положении окна программы и номер используемого COM-порта:

[General]

Left=427

Top=295

COM port=2

Если в существующем ini-файле указан номер COM-порта, который на момент запуска программы занят или отсутствует, выводится специальное сообщение (рис. 9).

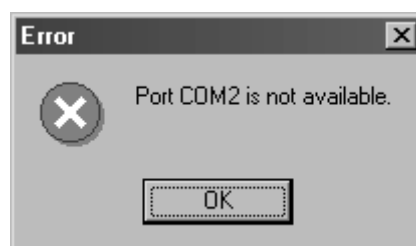


Рис. 9. Сообщение об ошибке при недоступности порта.

Для работы с COM-портом программа пользуется функциями API через специальную «оберточную» динамическую библиотеку comapi32.dll.

Кроме термометра/термостата DS1821 существуют микросхемы термометров, самой популярной из которых сейчас является DS18S20, пришедшая на смену DS1820. Она имеет

меньшую дискретность представления температуры (0.5°C), кроме того, обладает еще целым рядом дополнительных возможностей. Подробное описание DS18S20 можно найти по ссылке: <http://pdfserv.maxim-ic.com/arpdf/DS18S20.pdf>. Однако работать автономно в режиме термостата она не может. Описанный адаптер позволяет подключить к СОМ-порту и названные термометры. Специальная программа ds1820.exe позволяет считать и отобразить показания термометра, а также считать серийный номер и запрограммировать два пользовательских байта.

Производитель: ПК ОДО «Спецприбор», г. Минск

тел. (+375) 17 284-24-88.

e-mail: spetspribor@yahoo.com