Research Laboratory of Design Automation
НИЛ автоматизации проектирования
Тел.: (495) 26-66-700, info@reallab.ru, www.reallab.ru

Коммуникационное оборудование

Преобразователь интерфейсов RS-485/1-Wire для датчиков DS18B20

Модель NL-1W485DS

- **интерфейс RS-485**
- **протокол DCON**
- **протокол Modbus RTU**

Техническое описание
и руководство по эксплуатации

© НИЛ АП, 2023

Версия от 19 октября 2023 г.

Одной проблемой стало меньше!

Общее описание

Преобразователь интерфейсов RS-485/1-Wire, далее преобразователь (рисунок 1) предназначен для чтения температуры с датчиков DS18B20 подключенных к шине 1-Wire.

Преобразователь является устройством широкого применения и может быть использован во всех случаях, когда необходимо подключить до 32 датчиков температуры на одну линию 1-Wire.

Преобразователь обеспечивает устройства, подключенные к шине 1-Wire питающим напряжением - 5 В.

Наработка на отказ – не менее 10 000 ч.

Габаритные размеры (Д x В x Ш) – не более 75x80x20 мм.

Код в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008): 26.30.30.

Средний срок службы – не менее 10 лет.

Рисунок 1 Внешний вид преобразователя.

Область применения

- метеорология;
- теплицы;
- системы АСУ ТП.

Основные свойства

- напряжение питания преобразователя интерфейсов - 10...30 В;
- крепление на DIN-рейку;
- обеспечивает датчики, подключенные к шине 1-Wire питающим напряжением 5 В;
- максимальное количество подключаемых устройств к шине 1-Wire – 32;
- максимальная длина линии 1-Wire – 30 м;
- протоколы обмена со стороны интерфейса RS485 — DCON, Modbus RTU.

Комплект поставки

- преобразователь интерфейсов NL-1W485DS;
- паспорт.

Структура изделия

Преобразователь состоит из микросхемы драйвера интерфейса RS-485, стабилизатора напряжения и микроконтроллера.

Подключается преобразователь к сопрягаемым интерфейсам в соответствии с маркировкой выводов, приведенной в табл. 1.

Табл. 1.Маркировка выводов

Назначение вывода	**Обозначение клеммы**
Питание 10…30 В	+ V_s
Общий питания	GND
RS-485 Data+	D+
RS-485 Data-	D-
Питание устройств 1Wire	+5V
Данные устройств 1Wire	Q
Общий устройств 1Wire	GND
Вывод инициализации	INIT

Органы индикации модуля

На лицевой панели модуля расположены два светодиодных индикатора: красный и зеленый, свечение которых отображает состояние модуля (см. табл. 2):

Табл. 2. Индикация модуля

Состояние красного светодиода	**Состояние зеленого светодиода**	**Состояние модуля**
Свечение отсутствует	Свечение отсутствует	Отсутствие питания
Свечение отсутствует	Постоянное свечение	Отсутствие сигнала
Свечение отсутствует	Периодическое мигание	Обмен данными на линии RS-485
Постоянное свечение	Свечение отсутствует	Аппаратный сбой (ошибка ПО)

Применение режима INIT

Этот режим используется в случае, когда пользователь забыл ранее установленные параметры конфигурации преобразователя. В режиме INIT обмен всегда осуществляется по протоколу DCON, устанавливается адрес 00, скорость обмена 9600 бит/с,

контрольная сумма выключена. Для перехода в режим INIT необходимо выполнить следующие действия:

- выключить питание преобразователя;
- соединить вывод INIT с выводом GND;
- включить питание преобразователя.

Далее можно отправить команду чтения конфигурации преобразователя $002 или установить новые параметры конфигурации. Установленные в режиме INIT параметры вступят в силу после отключения вывода INIT и перезагрузки преобразователя.

Для выполнения сброса параметров преобразователя в заводские установки, необходимо перейти в режим "INIT" и выполнить команду ^RESET. При этом ЭППЗУ преобразователя будет полностью перезаписано. В этом случае преобразователь полностью вернет заводские установки всех параметров. С заводскими параметрами преобразователь начнет работать после отключения вывода "INIT" и перезагрузки преобразователя.

Протоколы обмена

Преобразователь выполняет циклический опрос датчиков температуры и сохраняет прочитанную температуру в оперативной памяти. Далее, информация может быть прочитана из преобразователя по одному из протоколов DCON или Modbu-RTU. Выбор протокола осуществляется специальной командой переключения протоколов.

Подготовка к работе

Осуществите подключение преобразователя к источнику питания и сопрягаемым интерфейсам согласно табл. 1 и маркировке, нанесенной на корпусе преобразователя.

При первичном запуске преобразователя необходимо провести его инициализацию (выбор протокола, установку адреса, скорости обмена и т. д.). Преобразователь поставляется с предустановленными настройками: протокол обмена DCON, адрес 01, скорость обмена 9600 бит/с, контрольная сумма отключена. При необходимости можно изменить данные настройки используя, к примеру, терминальный режим программы конфигуратора NLconfig.

Описание протокола DCON

В описании команд будут встречаться следующие обозначения:

[CHK] – двухбайтовая контрольная сумма. Контрольная сумма может отсутствовать (зависит от настроек преобразователя)

(cr) – признак окончания команды (в качестве признака используется символ возврата каретки ASCII код 0Dh). В конфигураторе NLconfig данный символ не отображается, однако при использовании стороннего программного обеспечения его необходимо учитывать.

! - признак успешного выполнения команды

? - признак ошибки, данная команда не может быть выполнена. Возможно, допущена синтаксическая ошибка или указано значение, выходящее за диапазон. За данным символом всегда следует адрес ответившего преобразователя.

Применение контрольной суммы

Контрольная сумма позволяет обнаружить ошибки связи, в случае работы преобразователя в условиях сильных электромагнитных помех.

Контрольная сумма представляется двумя ASCII символами, обозначающее шестнадцатеричное число и передается непосредственно перед символом "возврат каретки" (cr). Контрольная сумма должна быть равна сумме кодовых значений всех ASCII символов, представленных в команде. Эта сумма должна быть представлена в шестнадцатеричной системе счисления. Если сумма больше FFh, то в качестве контрольной суммы используется только младший байт. Если контрольная сумма используется, и в команде она записана ошибочно или пропущена, преобразователь игнорирует команду.

Пример:

Предположим, необходимо отправить в преобразователь команду **$012(cr)**. Сумма ASCII кодов символов команды (символ возврата каретки не считается) равна:

“$”+”0”+”1”+”2” = 24h+30h+31h+32h=B7h,

контрольная сумма равна B7h, т.е. перед символом (cr) в команде необходимо указать еще 2 символа “B” и “7”, и команда **$012(cr)** будет выглядеть как **$012B7(cr)**.

Команда сброса модуля в заводские настройки

Команда: **^RESET(cr)**

Ответ: **!RESET_OK(cr)**

Команда конфигурации преобразователя

Команда: **%AANNTTCCFF[CHK](cr)**

где: **%** – символ идентификации команды

AA – адрес преобразователя

NN – новый адрес преобразователя

TT – код диапазона (зарезервировано для совместимости)

CC – скорость обмена

FF – формат посылки

Код скорости обмена может принимать значение от 03 до 0A, что будет соответствовать скоростям 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

В коде формата посылки используется только 6 разряд, поэтому код формата посылки может принимать только два значения:

00 — контрольная сумма выключена

40 — контрольная сумма включена

Остальные разряды зарезервированы, поэтому иные значения кода формата посылки не должны использоваться.

Ответ: **!AA[CHR](cr)**

где:

AA - адрес преобразователя.

Команда чтения конфигурации преобразователя

$AA2[CHK](cr)

где: **$** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

2 — символ идентификации команды

Ответ: **!AATTCCFF[CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя

TT – код диапазона (зарезервировано для совместимости)

CC – скорость обмена

FF – формат посылки

В коде формата посылки используется только 6 разряд, поэтому код формата посылки может принимать только два значения:

00 — контрольная сумма выключена

40 — контрольная сумма включена

Остальные разряды зарезервированы, поэтому считываются как ноль.

Команда чтения версии программы

$AAF[CHK](cr)

где: **$** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

F — символ идентификации команды

Ответ: **!AADD.MM.YY[CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя

Далее следует строка содержащая дату последней модификации программы в формате ДД.ММ.ГГ записанную ASCII кодами. День, месяц и год разделены символами точек.

DD – день

MM – месяц

YY – год.

Команда чтения имени преобразователя

$AAM[CHK](cr)

где: **$** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

M — символ идентификации команды

Ответ: **!AA[Data][CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя

[Data] – Строка ASCII кодов содержащая имя преобразователя. Длина имени может составлять до 16 символов.

Команда записи имени преобразователя

~AAO[Data][CHK](cr)

где: **~** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

O — символ идентификации команды

[Data] - Строка ASCII кодов содержащая имя преобразователя. Длина имени может составлять до 16 символов.

Ответ: **!AA[CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя.

Команда чтения установленного протокола DCON/Modbus RTU

~AAP[CHK](cr)

где: **~** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

P — символ идентификации команды

Ответ: **!AAN[CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя

N – установленный протокол (0 — DCON, 1 — Modbus RTU).

Команда установки протокола DCON/Modbus RTU

~AAPN[CHK](cr)

где: **~** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

P — символ идентификации команды

N – устанавливаемый протокол (0 — DCON, 1 — Modbus RTU).

Ответ: **!AA[CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя.

Команда поиска датчиков

^AAW[CHK](cr)

где: **^** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

W — символ идентификации команды

Ответ: **!AAMM[CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя.

MM – количество найденных датчиков.

Команда чтения количества найденных датчиков

^AAR[CHK](cr)

где: **^** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

R — символ идентификации команды

Ответ: **!AAMM[CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя.

MM – количество найденных датчиков.

Команда чтения логических номеров датчиков

^AAN [CHK](cr)

где: **^** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

N – символ идентификации команды

Ответ: **!AA-DD-…-DD [CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя.

DD – логический номер датчика

Команда замены логических номеров для всех датчиков

^AAN-DD-DD-…-DD[CHK](cr)

где: **^** - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

N – символ идентификации команды

DD – новый номер датчика

Ответ: **!AA [CHK](cr)**

где: **AA** – адрес преобразователя.

Обратите внимание, при проведении замены логических номеров для всех датчиков, недопустимо использовать повторяющиеся номера датчиков.

Команда чтения температуры с датчика

#AANN[CHK](cr)

где: # - символ идентификации команды

AA - адрес преобразователя

NN – номер датчика

Ответ: **>CC.D[CHK](cr)**

где: **CC** – целая часть значения температуры.

D — десятичная часть значения температуры

Описание протокола Modbus RTU

Список команд представлен в табл. 3.

Табл. 3. Список команд

Адрес регистра	Назначение команды	Код функции чтения	Код функции записи	Кол-во регистров	Диапазон данных
00h 01h … 00h 20h	Чтение температуры	03h	-	01h … 20h	FDDAh-04E2 (Температура представлена в градусах Цельсия. Значение, возвращаемое преобразователем в 10 раз выше измеренной температуры).
01h 00h	Поиск датчиков	03h	06h	01h	0000h-0020h – количество найденных датчиков
01h 01h	Замена логических номеров датчиков	03h	10h	01h … 20h	0001h-0020h (под каждый байт данных отводится целый регистр)
02h 00h	Адрес преобразователя	03h	06h	01h	0001h-00F7h
02h 01h	Скорость связи	03h	06h	01h	0003h-000Ah
02h 05h	Протокол обмена	03h	06h	01h	0000h-DCON 0001h-Modbus RTU

Коды ошибок протокола Modbus RTU для данного преобразователя приведены в табл. 4.

Табл. 4.Коды ошибок

Код	Имя	Содержание
01	**ILLEGAL FUNCTION**	Недопустимый код функции.
02	**ILLEGAL DATA ADDRESS**	Недопустимый код подфункции (адрес регистра)
03	**ILLEGAL DATA VALUE**	Недопустимое значение регистра или количество регистров указано неверно.

Технические параметры

Табл. 5. Технические параметры

Параметры выхода RS-485				
Диапазон выходных напряжений	U вых	0...±5	В	Относительно GND
Выходной ток	I вых	250	мА	не более
Параметры питания				
Напряжение питания	Vпит	10...30	В	допускается понижение до 9 В
Потребляемый ток	Iпит	10	мА	не более (без нагрузки по RS-485 и 1-Wire)

Предельные режимы

Температура…… -40...+70°С

Напряжение питания ……..... +30 В

Ток нагрузки интерфейса RS-485.….....250 мА

Примечание. 1.
Предельные режимы не могут быть использованы для нормального функционирования прибора. Они показывают только границы, выход за которые может вывести прибор из строя или привести к резкому снижению надежности.

Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует бесплатную замену или ремонт неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и не нарушении условий эксплуатации.

Претензии не принимаются при отсутствии в настоящем документе подписи и печати торгующей организации.

По истечении гарантийного срока НИЛ АП, ООО выполняет ремонт в соответствии с прейскурантом цен, действующих на момент оформления заказа на ремонт.

Доставка изделий для ремонта выполняется по почте или курьером. При пересылке почтой прибор должен быть помещен в упаковку изготовителя или эквивалентную ей по стойкости к механическим воздействиям, имеющим место во время пересылки. К прибору необходимо приложить описание дефекта и условия, при которых преобразователь вышел из строя.

Продукция изготовлена и реализуется при поддержке Фонда содействия инновациям в рамках программы "Коммерциализация VIII".

Техника безопасности

Изделие согласно ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82) относится к приборам, которые питаются безопасным сверхнизким напряжением (до 50 В) и не требует специальной защиты персонала от случайного соприкосновения с токоведущими частями.

Дата изготовления: _____ 20___ г.

Дата продажи: _____ 20___ г.

Подпись

М.П.

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
16.10.2023	*Добавлена информация о светодиодной индикации модуля*	