

## Интерфейсные модули. Повторитель интерфейса CAN

Коммуникационное оборудование для жестких условий эксплуатации

Серия NLS

# NLS-CAN-R, NLS-CAN-R-I

изготовлено по ТУ 26.30.30-001-24171143-2021

© НИЛ АП, 2024

Руководство по эксплуатации

Версия от 15 августа 2024 г.

*Одной проблемой стало меньше!*

Уважаемый покупатель!

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования (НИЛ АП) благодарит Вас за покупку и просит сообщать нам свои пожелания по улучшению этого руководства или описанной в нем продукции. Ваши пожелания можно направлять по почтовому или электронному адресу, а также сообщать по телефону:

НИЛ АП, пер. Биржевой спуск, 8, Таганрог, 347900,

Тел.: (495) 26-66-700,

e-mail: [info@reallab.ru](mailto:info@reallab.ru), [www.reallab.ru](http://www.reallab.ru)

Вы можете также получить консультации по применению нашей продукции, воспользовавшись указанными выше координатами.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам в кратчайший срок и наилучшим образом использовать приобретенное изделие.

НИЛ АП оставляет за собой право изменять данное руководство и модифицировать изделия без уведомления покупателей.

Представленную здесь информацию мы старались сделать максимально достоверной и точной, однако НИЛ АП не несет какой-либо ответственности за результат ее использования, поскольку невозможно гарантировать, что данное изделие пригодно для всех целей, в которых оно применяется покупателем.

Программное обеспечение, поставляемое в комплекте с прибором, продается без доработки для нужд конкретного покупателя и в том виде, в котором оно существует на дату продажи.

Авторские права на программное обеспечение, модуль и настоящее руководство принадлежат НИЛ АП.

---

# Оглавление

<b>1. Вводная часть .....</b>	<b>4</b>
1.1. Назначение модулей .....	4
1.2. Состав и конструкция .....	5
1.3. Маркировка .....	7
1.4. Упаковка .....	7
1.5. Комплект поставки .....	7
<b>2. Технические данные .....</b>	<b>7</b>
2.1. Эксплуатационные свойства .....	7
2.2. Технические параметры .....	8
2.3. Предельные условия эксплуатации и хранения .....	10
<b>3. Принципы построения .....</b>	<b>11</b>
3.1. Принцип действия .....	11
3.2. Структура модуля .....	11
<b>4. Руководство по применению .....</b>	<b>13</b>
4.1. Органы индикации .....	13
4.2. Монтаж и подключение модуля .....	14
4.3. Программное конфигурирование модуля .....	16
4.4. Контроль работоспособности и порядок замены устройства .....	16
4.5. Действия при отказе изделия .....	16
<b>5. Техника безопасности .....</b>	<b>16</b>
<b>6. Хранение, транспортировка и утилизация .....</b>	<b>16</b>
<b>7. Гарантия изготовителя .....</b>	<b>17</b>
<b>8. Справочные данные .....</b>	<b>18</b>
8.1. Кодировка скоростей CAN линии модуля .....	18
8.2. Команды конфигурации модуля .....	18
<b>Лист регистрации изменений .....</b>	<b>21</b>

# 1. Вводная часть

Повторители интерфейса NLS-CAN-R, NLS-CAN-R-I входят в серию NLS модулей распределенной системы сбора данных и управления и имеют такие же, как у всей серии, температурный диапазон, надежность, конструктив, элементную базу, напряжение питания, технологию изготовления.

## 1.1. Назначение модулей

Повторители интерфейса NLS-CAN-R, NLS-CAN-R-I (рис. 1.1 - рис. 1.2) являются коммуникационным оборудованием и предназначены для организации обмена информацией между устройствами, имеющими интерфейсы CAN. Питание модулей осуществляется от внешнего источника питания. Модуль автоматически выбирает направление передачи информации, поддерживает любой формат передаваемых данных, скорость выбирается программно.

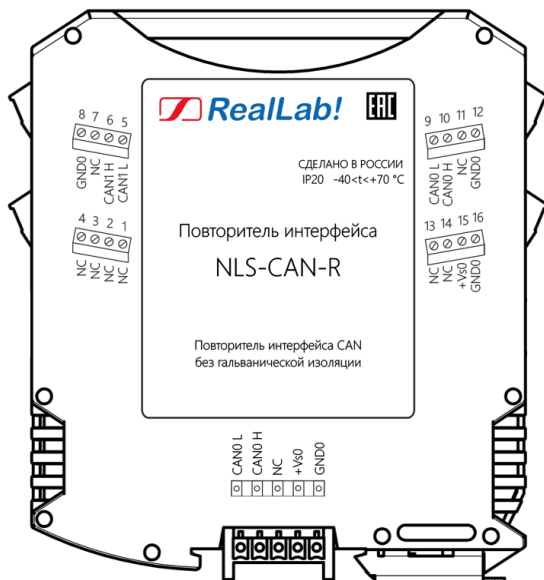


Рис. 1.1 Вид со стороны маркировки на модуль NLS-CAN-R

## 1.2. Состав и конструкция

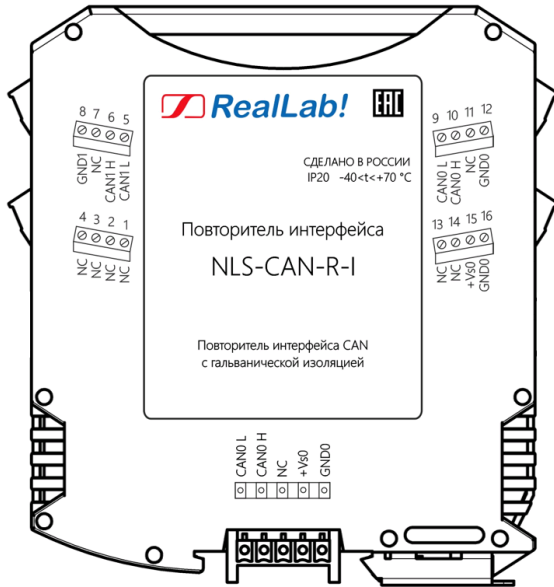


Рис. 1.2 Вид со стороны маркировки на модуль NLS-CAN-R-I

Модули NLS-CAN-R, NLS-CAN-R-I позволяют соединить две сети CAN с одинаковой скоростью передачи данных, увеличить длину линии CAN, подключить большее количество устройств к сети CAN.

## 1.2. Состав и конструкция

Модуль состоит из печатного узла со съёмными клеммными колодками, помещенного в корпус, предназначенный для его крепления на DIN-рейку (рис. 1.3). Габаритный чертеж модуля представлен на Рис. 1.4.

Корпус не предназначен для разборки потребителем и защищен от открывания пломбой на основе самоклеящейся пломбирующей этикетки.

*Съёмные клеммные колодки* позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно поддеть ее в верхней части тонкой отверткой. *Шинный разъем*, располагающийся на DIN-рейке, дублирует шины питания и интерфейсную шину CAN 0, выведенные на клеммный разъем, что позволяет подключать модули к питанию и интерфейсу CAN непосредственно после их установки на DIN-рейку без внешних проводников.



Рис. 1.3. Расположение модулей серии NLS на DIN-рейке

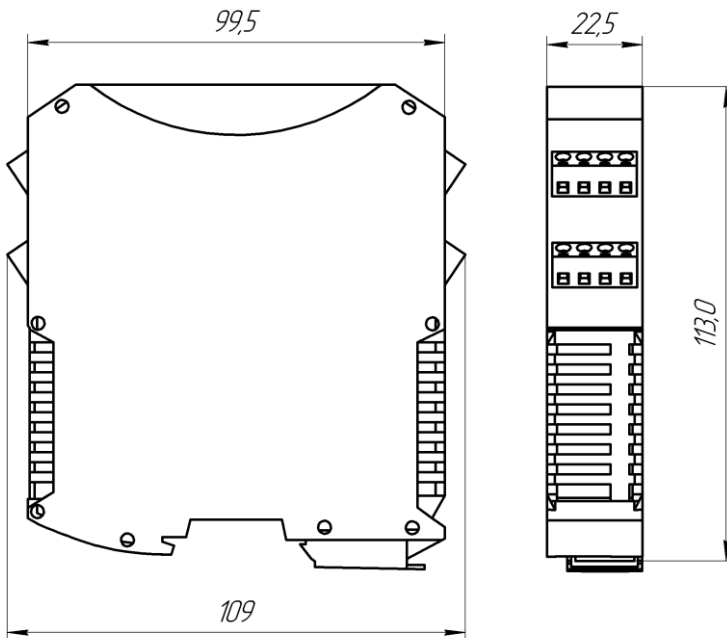


Рис. 1.4. Габаритный чертеж модуля

Для крепления на DIN-рейку используют пружинящую защелку, которую оттягивают в сторону от корпуса с помощью отвертки, затем надевают корпус на 35-мм DIN-рейку и защелку отпускают. Для исключения дви-

## **2.1. Эксплуатационные свойства**

---

жения модулей вдоль DIN-рейки по краям модулей можно устанавливать стандартные (покупные) зажимы.

### **1.3. Маркировка**

На левой боковой стороне модуля указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП), знак соответствия, назначение выводов, IP степень защиты оболочки (см. рис. 1.1 - Рис. 1.2).

На правой боковой стороне модуля указан почтовый и электронный адрес изготовителя, телефон, вебсайт, дата изготовления и заводской номер изделия, а также назначение выводов (клемм) – где NC=Not Connected (не подключен).

Пломба в форме отрезка специальной пломбирующей самоклеящейся ленты наклеивается на стык между крышкой и основанием корпуса модуля.

### **1.4. Упаковка**

Модуль упаковывается в специально изготовленную картонную коробку. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортировки.

### **1.5. Комплект поставки**

В комплект поставки модуля NLS-CAN-R (NLS-CAN-R-I) входит:

- модуль;
- шинный разъем;
- паспорт.

## **2. Технические данные**

### **2.1. Эксплуатационные свойства**

Модуль NLS-CAN-R (NLS-CAN-R-I) характеризуется следующими основными свойствами:

- содержит встроенные резисторы 120 Ом для согласования выходного сопротивления с волновым сопротивлением кабеля. Включение/отключение резисторов настраивается программно (см. раздел 8.2). По умолчанию резисторы включены;
- имеет температурный диапазон работоспособности от  $-40$  до  $+70$  °С;
- имеет 2 независимых портов CAN;
- поддерживает спецификации шины CAN: ISO 11898-2 CAN 2.0A/B;
- имеет защиту от:
  - неправильного подключения полярности источника питания;
  - превышения напряжения питания;
  - электростатических разрядов по порту CAN;
  - перегрева выходных каскадов порта CAN;
  - короткого замыкания клемм порта CAN;
- имеет возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
- модуль NLS-CAN-R-I имеет гальваническую изоляцию портов CAN с тестовым напряжением изоляции 2500 В;
- модуль допускает любое напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
- поддерживает скорость обмена через шину CAN до 1000 кбит/с, скорость обмена выбирается программно;
- степень защиты от воздействий окружающей среды — IP20;
- наработка на отказ не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет не более 150 г.

См. также п. 2.3.

### 2.2. Технические параметры

Технические характеристики модулей NLS-CAN-R, NLS-CAN-R-I представлены в табл. 1.

Табл. 1. Технические характеристики модулей NLS-CAN-R, NLS-CAN-R-I



## 2.2. Технические параметры

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры передатчика порта CAN</i>		
Защита от перегрева выходных каскадов порта CAN: - температура срабатывания защиты - температура перехода в рабочее состояние	150 °C 140 °C	Предохраняет выходные каскады от перегрева в случае продолжительного короткого замыкания в шине CAN. Выходные каскады передатчика порта CAN переводятся в высокоомное состояние, пока температура выходного каскада не понизится до 140 °C
Защита от короткого замыкания клемм порта CAN	Есть	
Защита от электростатического разряда и выбросов на клеммах порта CAN	Есть	
Дифференциальное выходное напряжение (логический ноль)	2,0 В	При сопротивлении нагрузки от 50 Ом до 65 Ом
Дифференциальное выходное напряжение (логическая единица)	0 В	При бесконечно большом сопротивлении нагрузки
Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи	от -400 до +400 мВ	
Напряжение логической единицы на выходе: CANH, CANL	2,5 В	При бесконечно большом сопротивлении нагрузки
Напряжение логического нуля на выходе CANH	3,5 В	При сопротивлении нагрузки от 50 Ом до 65 Ом
Напряжение логического нуля на выходе CANL	1,5 В	При сопротивлении нагрузки от 50 Ом до 65 Ом
<i>Параметры приемника порта CAN</i>		
Дифференциальное входное напряжение логического нуля порта в режиме приема	от 0,9 до 5 В	При диапазоне входного напряжения от -12 В до +12 В

## 2. Технические данные

Параметр	Значение параметра	Примечание
Дифференциальное входное напряжение логической единицы порта в режиме приема	от -1,0 до 0,5 В	При диапазоне входного напряжения от -12 В до +12 В
Гистерезис по входу	от 50 до 200 мВ	
Входное сопротивление	120 Ом	С включённым терминальным резистором для согласования линии
<i>Параметры USB порта</i>		
Версия интерфейса порта USB	USB 2.0 Full Speed	
Тип разъема	Type B	
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания	от 10 до 30 В	
Потребляемая мощность	1,0 Вт	Не более
Защита от неправильного подключения полярности источника питания	есть	

### *Примечание к таблице*

1. При обрыве линии с приемной стороны порта CAN приемник показывает состояние логической единицы.
2. Максимальная длина кабеля, подключенного к выходу передатчика порта CAN, равна 6 км.

### 2.3. Предельные условия эксплуатации и хранения

Модуль может эксплуатироваться и храниться при следующих предельных условиях:

- температурный диапазон работоспособности от -40 до +70 °С;
- напряжение питания от +10 до +30 В;
- относительная влажность не более 95 %;

### 3.2. Структура модуля

---

- вибрации в диапазоне 10-55 Гц с амплитудой не более 0,15 мм;
- конденсация влаги на приборе не допускается. Для применения в условиях с конденсацией влаги, в условиях пыли, дождя, брызг или под водой модуль следует поместить в дополнительный защитный кожух с соответствующей степенью защиты;
- модуль не может эксплуатироваться в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- продолжительность непрерывной работы — 10 лет;
- срок службы изделия — 20 лет;
- оптимальная температура хранения +5...+40 °С;
- предельная температура хранения -40 °С ... +85 °С.

## 3. Принципы построения

Модули используют новейшую элементную базу с температурным диапазоном от -40 до +70 °С, поверхностный монтаж, выполнен групповой пайкой в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем, имеет утолщенный корпус из ударопрочного полистирола или ABS пластика.

### 3.1. Принцип действия

Основной частью модулей NLS-CAN-R, NLS-CAN-R-I является микроконтроллер. Он исполняет команды, посылаемые из управляющего компьютера, реализует протокол обмена через интерфейс CAN.

### 3.2. Структура модуля

Модули NLS-CAN-R, NLS-CAN-R-I (рис. 3.1 – рис. 3.2) содержат вторичный импульсный источник питания (ВИП), позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +10 до +30В и линейный стабилизатор для питания модуля. Модуль NLS-CAN-R-I дополнительно содержит изолирующий преобразователь и цифровой изолятор для реализации гальванической развязки CAN портов (см. Рис. 3.2). Интерфейс CAN выполнен на стандартной микросхеме, удовлетворяющей стандарту ISO-11898 и имеющей защиту от электростатических зарядов, выбросов на линии связи, короткого замыкания и перенапряжения со стороны шины CAN.

### 3. Принципы построения

Дополнительно в модулях использована позисторная защита от перенапряжения на клеммах шины CAN. Аналогичная защита использована для входа источника питания.

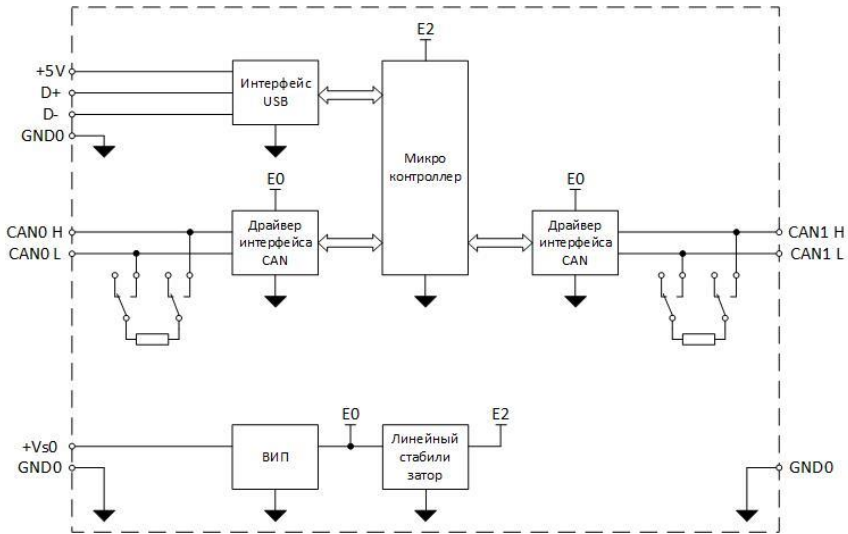


Рис. 3.1. Структурная схема модуля NLS-CAN-R без гальванической изоляции

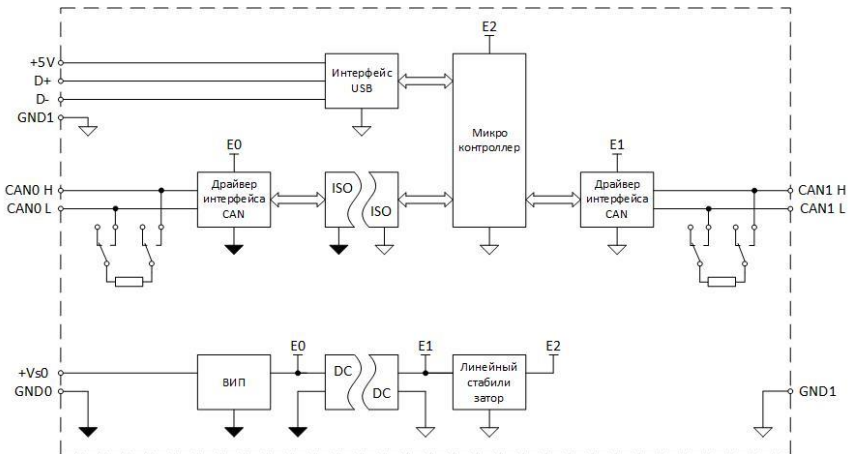


Рис. 3.2 Структурная схема модуля NLS-CAN-R-I с гальванической изоляцией

## 4. Руководство по применению

### 4.1. Органы индикации

На лицевой панели расположены следующие светодиодные индикаторы (см. Рис. 4.1):

- зеленый светодиодный индикатор «Работа», свечение которого свидетельствует о работоспособности модуля;
- красный светодиодный индикатор «Отказ», свечение которого свидетельствует о неисправности модуля;
- желтый светодиодный индикатор «Передача», свечение которого свидетельствует о передаче информации из порта CAN 0 в порт CAN 1.
- желтый светодиодный индикатор «Прием», свечение которого свидетельствует о передаче информации из порта CAN 1 в порт CAN 0.



Рис. 4.1. Расположение органов индикации на лицевой панели модулей:  
а) NLS-CAN-R, б) NLS-CAN-R-I

### 4.2. Монтаж и подключение модуля

Модули могут быть использованы на производствах и объектах вне взрывоопасных зон в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации и действующими нормативными документами Госгортехнадзора России по безопасности.

Модуль может быть установлен в шкафу на DIN-рейку.

Для крепления на DIN-рейку нужно оттянуть пружинящую защелку (рис. 4.2), затем надеть модуль на рейку и отпустить защелку. Чтобы снять модуль, сначала оттяните ползунок, затем снимите модуль. Оттягивать защелку удобно отверткой.

Перед установкой модуля следует убедиться, что температура и влажность воздуха, а также уровень вибрации и концентрация газов, вызывающих коррозию, находятся в допустимых для модуля пределах.

При установке модуля вне помещения его следует поместить в пылевлагозащищенном корпусе с необходимой степенью защиты.



Рис. 4.2. Вид снизу на модуль серии NLS

Сечение жил проводов, подсоединяемых к клеммам модуля, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм. При закручивании клеммных винтов кру-

## 4.2. Монтаж и подключение модуля

тящий момент не должен превышать  $0,12 \text{ Н*м}$ . Провод следует зачищать на длину 7-8 мм.

При неправильной полярности источника питания модуль не выходит из строя и не работает, пока полярность не будет изменена на правильную. При правильном подключении питания загораются зеленый светодиод на лицевой панели прибора.

Если модуль расположен далеко от общего источника питания, он может быть подключен к отдельному маломощному источнику.

Модуль допускает "горячую замену", т.е. он может быть заменен без выключения питания и остановки всей системы.

Подсоединение модуля к промышленной сети на основе интерфейса CAN выполняется экранированной витой парой. Такой провод уменьшает наводки на кабель и повышает устойчивость системы к сбоям во время эксплуатации.

Схема подключения модулей серии NLS-CAN к повторителю интерфейса NLS-CAN-R-I представлена рис. 4.3.

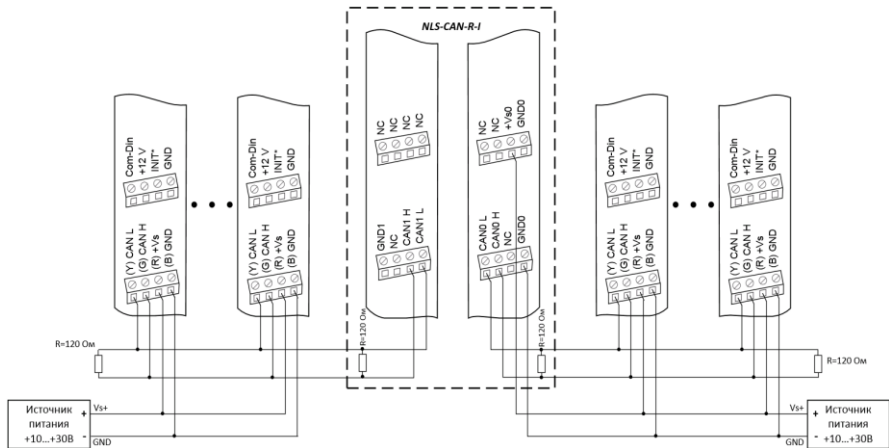


Рис. 4.3. Схема подключения модулей серии NLS-CAN к повторителю интерфейса NLS-CAN-R-I. Включение/отключение терминальных резисторов 120 Ом в модуле NLS-CAN-R (NLS-CAN-R-I) настраивается программно

### 4.3. Программное конфигурирование модуля

Для удобства настройки и работы с модулем, рекомендуется использовать программу NLCanTools, которую можно скачать по [ссылке](#) с сайта компании Reallab!

### 4.4. Контроль работоспособности и порядок замены устройства

Контроль работоспособности и технических характеристик модуля при производстве выполняется на специально разработанном стенде, где измеряются все его параметры.

Неисправные модули до окончания гарантийного срока могут быть заменены на новые у изготовителя.

### 4.5. Действия при отказе изделия

При отказе модуля в системе его следует заменить на новый. Для замены модуля из него вынимают клеммные колодки, не отсоединяя от них провода, и вместо испорченного модуля устанавливают новый. При выполнении этой процедуры работу всей системы можно не останавливать.

## 5. Техника безопасности

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

## 6. Хранение, транспортировка и утилизация

Хранить устройство следует в таре изготовителя. При ее отсутствии надо принять меры для предохранения изделия от попадания внутрь его и на поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел. Срок хранения прибора составляет 10 лет.



## **7. Гарантия изготовите**

---

Транспортировать изделие допускается любыми видами транспорта в таре изготовителя.

Устройство не содержит вредных для здоровья веществ, и его утилизация не требует принятия особых мер.

## **7. Гарантия изготовителя**

НИЛ АП гарантирует бесплатную замену неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствии видимых механических повреждений.

Покупателю запрещается открывать крышку корпуса прибора. На приборы, которые были открыты пользователем, гарантия не распространяется.

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

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 прибор вышел из строя.

## 8. Справочные данные

### 8.1. Кодировка скоростей CAN линии модуля

Табл. 2 Коды скоростей

Код скорости	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Скорость обмена (кбит/сек)	1000	800	500	250	125	100	50	20	10

### 8.2. Команды конфигурации модуля

#### Команда: F1<sub>h</sub> AA<sub>h</sub> F1<sub>h</sub>

**Описание:** установка новой скорости обмена

AA<sub>h</sub> – код новой скорости. Перечень кодов скоростей представлен в Табл. 2

#### **Пример:**

Установка новой скорости CAN равной 1000 кбит/с.

Байт0	Байт1	Байт2
F1 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	F1 <sub>h</sub>

#### Команда: E1<sub>h</sub> 01<sub>h</sub> E1<sub>h</sub>

**Описание:** опрос имени модуля.

**Ответ:** NLS-USB-R

#### Команда: E1<sub>h</sub> 02<sub>h</sub> E1<sub>h</sub>

**Описание:** опрос версии прошивки модуля.

**Ответ:** v-«дата прошивки».

**Пример:** v-12.07.2024

## Лист регистрации изменений

---

**Команда: E1h 03h E1h**

**Описание:** включение USB мониторинга.

**Ответ:** ОК!

**Команда: E1h 83h E1h**

**Описание:** отключение USB мониторинга.

**Ответ:** ОК!

**Команда: E1h 05h E1h**

**Описание:** включение терминального резистора на линии CAN0.

**Ответ:** ОК!

**Команда: E1h 15h E1h**

**Описание:** опрос состояния терминального резистора на линии CAN0.

**Ответ:** R\_CAN0\_ON - терминальный резистор на линии CAN0 включен,  
R\_CAN0\_OFF - терминальный резистор на линии CAN0 отключен.

**Команда: E1h 85h E1h**

**Описание:** отключение терминального резистора на линии CAN0.

**Ответ:** ОК!

**Команда: E1h 06h E1h**

**Описание:** включение терминального резистора на линии CAN1.

**Ответ:** ОК!

**Команда: E1h 16h E1h**

**Описание:** опрос состояния терминального резистора на линии CAN1.

**Ответ:** R\_CAN1\_ON - терминальный резистор на линии CAN1 включен,  
R\_CAN1\_OFF - терминальный резистор на линии CAN1 отключен.

**Команда: E1h 86h E1h**

**Описание:** отключение терминального резистора на линии CAN1.

**Ответ:** ОК!

**Команда: E1h 10h E1h**

**Описание:** опрос скорости работы линии CAN.

**Ответ:** Speed-«скорость модуля»

**Пример:** Speed-125

В случае не корректной обработке или запросе не существующей команды, ответ от модуля будет – «ERROR».

Формат ответа

Байт0	Байт1 . . . Байт12	Байт13
F1 <sub>h</sub>	Ответ от модуля в символах ASCII	F1 <sub>h</sub>

**Длина ответа всегда равна 14 байт!**

## Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание