



## Модули дискретного ввода-вывода

Для жестких условий эксплуатации

Серия NLS

# NLS-8DI-8DO, NLS-8DI-8DO-P, NLS-8DI-8PR

изготовлено по ТУ 26.51.70-003-24171143-2021

Руководство по эксплуатации  
НПКГ.421457.164-001 РЭ

© НИЛ АП, 2026

Версия от 11 марта 2026 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. Направляйте Ваши пожелания по адресу или телефону:

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

Тел. (495) 26-66-700,

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

Воспользуйтесь указанными выше координатами для консультации по нашей продукции.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам быстро и эффективно приступить к использованию приобретенного изделия.

|                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Авторские права на программное обеспечение, модули и настоящее руководство принадлежат НИЛ АП. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

# Оглавление

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Вводная часть .....</b>                                         | <b>5</b>  |
| 1.1. Состав серии.....                                                | 5         |
| 1.2. Назначение модулей .....                                         | 6         |
| 1.3. Состав и конструкция.....                                        | 8         |
| 1.4. Требуемый уровень квалификации персонала .....                   | 9         |
| 1.5. Маркировка и пломбирование .....                                 | 9         |
| 1.6. Упаковка .....                                                   | 10        |
| 1.7. Комплект поставки .....                                          | 10        |
| <b>2. Технические данные.....</b>                                     | <b>11</b> |
| 2.1. Эксплуатационные свойства.....                                   | 11        |
| 2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения .....                 | 12        |
| 2.3. Технические параметры .....                                      | 13        |
| <b>3. Описание принципов построения .....</b>                         | <b>18</b> |
| 3.1. Элементная база .....                                            | 18        |
| 3.2. Структура модулей .....                                          | 18        |
| <b>4. Руководство по применению .....</b>                             | <b>23</b> |
| 4.1. Органы индикации модуля .....                                    | 23        |
| 4.2. Монтирование модуля.....                                         | 24        |
| 4.3. Программное конфигурирование модуля.....                         | 28        |
| 4.4. Подключение "сухих контактов" .....                              | 30        |
| 4.5. Ввод сигналов с логическими уровнями .....                       | 32        |
| 4.6. Подключение нагрузки к модулю NLS-8DI-8DO .....                  | 32        |
| 4.7. Подключение нагрузки к модулю NLS-8DI-8DO-P.....                 | 33        |
| 4.8. Подключение нагрузки к релейным выходам модуля NLS-8DI-8PR ..... | 34        |
| 4.9. Двойной сторожевой таймер .....                                  | 34        |

---

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.10. Состояние выходов при включении и выключении модуля ..... | 35        |
| 4.11. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485 .....       | 36        |
| 4.12. Контроль качества и порядок замены устройства .....       | 38        |
| 4.13. Действия при отказе изделия .....                         | 38        |
| <b>5. Программное обеспечение .....</b>                         | <b>38</b> |
| 5.1. Состав программного обеспечения.....                       | 38        |
| <b>6. Техника безопасности.....</b>                             | <b>39</b> |
| <b>7. Хранение, транспортировка и утилизация .....</b>          | <b>39</b> |
| <b>8. Гарантия изготовителя .....</b>                           | <b>39</b> |
| <b>9. Сведения о сертификации .....</b>                         | <b>40</b> |
| <b>10. Справочные данные .....</b>                              | <b>41</b> |
| 10.1. Кодировка скоростей обмена модуля .....                   | 41        |
| 10.2. Список команд протокола Modbus RTU .....                  | 42        |
| <b>Лист регистрации изменений .....</b>                         | <b>52</b> |

# 1. Вводная часть

Модули серии NLS являются устройствами ввода-вывода, предназначенными для построения распределенной системы сбора данных и управления. Модули соединяются между собой, а также с управляющим компьютером или контроллером с помощью промышленной сети на основе *интерфейса RS-485*. Управление модулями осуществляется через порт RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Модули не содержат механических переключателей. *Все настройки модулей выполняются программно* с помощью управляющего компьютера (контроллера). Программно устанавливаются: формат данных, адрес модуля, скорость обмена. Настраиваемые параметры запоминаются в ЭПЗУ и *сохраняются при выключении питания*.

Все модули имеют *два сторожевых таймера*, один из которых перезапускает модуль в случае его "зависания" или провалов напряжения питания, второй переводит выходы модуля в безопасные состояния при "зависании" управляющего компьютера.

Модули выполнены для применения в расширенном температурном диапазоне от -40 до +70 °С.

## 1.1. Состав серии

В состав серии NLS входят следующие модули ввода-вывода:

NLS-8DI-8DO – 16 канальный модуль (8 входных каналов, 8 выходных каналов) предназначенный для ввода в управляющий компьютер или контроллер дискретных сигналов типа «сухой контакт» и «мокрый контакт» и вывода дискретных сигналов с помощью интеллектуальных ключей «нижнего плеча» для управления исполнительными устройствами.

NLS-8DI-8DO-P – 16 канальный модуль (8 входных каналов, 8 выходных каналов), предназначенный для ввода в управляющий компьютер или контроллер дискретных сигналов типа «сухой контакт» и «мокрый контакт» и вывода дискретных сигналов с интеллектуальными ключами верхнего плеча» для управления исполнительными устройствами.

NLS-8DI-8PR – 16 канальный модуль (8 входных каналов, 8 выходных каналов), предназначенный для ввода в управляющий компьютер или контроллер дискретных сигналов типа «сухой контакт» и «мокрый контакт» и вывода дискретных сигналов в виде включенного или выключенного состояния электромагнитных реле для управления исполнительными устройствами.

Главное отличие модуля NLS-8DI-8DO от NLS-8DI-8DO-P заключается в особенности управления нагрузкой.

В модуле NLS-8DI-8DO, отрицательная клемма источника питания нагрузок подключается к общей клемме Com-Dout, при этом все истоки интеллектуальных ключей объединены (см. рис. 4.8), а нагрузки подключаются к клеммам Doutx (на стоки интеллектуальных ключей).

В модуле NLS-8DI-8DO-P положительная клемма источника питания нагрузок подключается к общей клемме ComD+, при этом все стоки интеллектуальных ключей объединены (см. рис. 4.9), а нагрузки подключаются к клеммам Doutx (на истоки интеллектуальных ключей).

### 1.2. Назначение модулей

Модули NLS-8DI-8DO, NLS-8DI-8DO-P, NLS-8DI-8PR (рис. 1.1 - рис. 1.3) предназначены для ввода-вывода сигналов и могут быть использованы везде, где необходимо выполнять автоматическое управление и контроль. Модули спроектированы специально для использования в промышленности, в жестких условиях эксплуатации, а также на опасных производствах.

Модули могут быть использованы для диспетчерского управления, в системах безопасности, для лабораторной автоматизации, автоматизации зданий, тестирования продукции. Модули используются преимущественно совместно с модулями ввода аналоговых сигналов серии NLS. Примерами их применение модулей может быть следующее:

- компьютерное управление исполнительными механизмами (печами, электродвигателями, клапанами, задвижками, фрамугами и т.п.);
- управление светом, кондиционированием воздуха, котельными, и т.п.;
- стабилизация температуры в термостатах, термощкафах, котлах, жилых зданиях, теплицах, на элеваторах и т.п.;
- автоматизация стендов для приемо-сдаточных и других испытаний продукции, для диагностики неисправностей при ремонте, для автоматизированной генерации паспортных данных неидентичной продукции;
- научные исследования и разработки, лабораторные работы в ВУЗах.

Модули серии NLS могут объединяться в сеть на основе интерфейса RS-485 одновременно с модулями других производителей (ADAM, ICP, NuDAM и др.).

# 1. Вводная часть

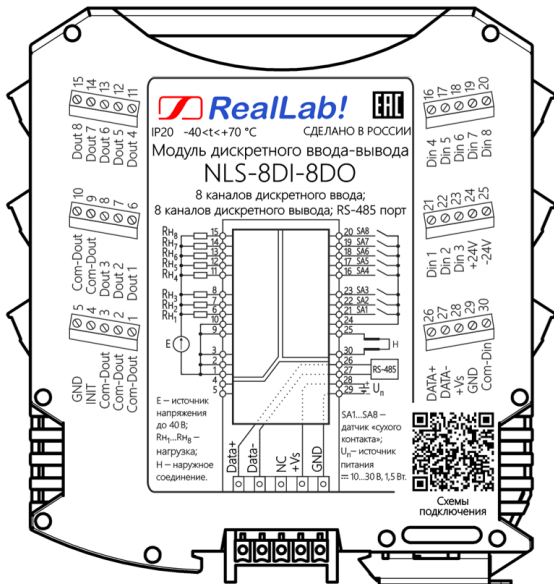


Рис. 1.1. Вид со стороны маркировки на модуль NLS-8DI-8DO

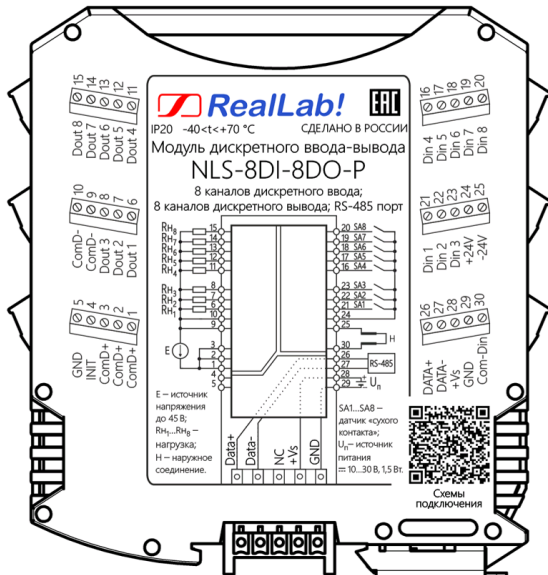


Рис. 1.2. Вид со стороны маркировки на модуль NLS-8DI-8DO-P

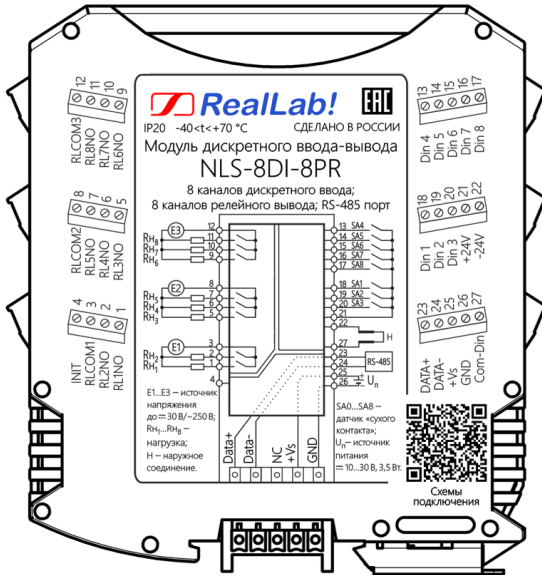


Рис. 1.3. Вид со стороны маркировки на модуль NLS-8DI-8PR

### 1.3. Состав и конструкция

Модуль состоит из печатного узла со съёмными клеммными колодками, помещенного в корпус, предназначенный для его крепления на DIN-рейку, см. рис. 1.4 Корпус не предназначен для разборки потребителем.

*Съёмные клеммные колодки* позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведённых к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно поддеть ее в верхней части тонкой отверткой.

*Шинный разъем*, располагающийся на DIN-рейке дублирует цепи питания и интерфейсные линии RS-485, выведенные на клеммный разъем, что позволяет подключать модули к питанию и интерфейсу RS-485 непосредственно после их установки на DIN-рейку без внешних проводников.

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

## 1. Вводная часть

### 1.4. Требуемый уровень квалификации персонала

Модули спроектированы таким образом, что никакие действия персонала в пределах разумного не могут вывести их из строя. Поэтому квалификация персонала влияет только на быстроту освоения работы с модулем, но не на его надежность и работоспособность.

Модули не имеют цепей, находящихся под опасным для жизни напряжением, если они не подсоединены к внешним цепям с высоким напряжением.

**ВНИМАНИЕ!** К релейным выходам модуля NLS-8DI-8PR может подключаться коммутируемое напряжение до 250 В. В этом случае модуль следует поместить в шкаф, защищающий от поражения электрическим током).

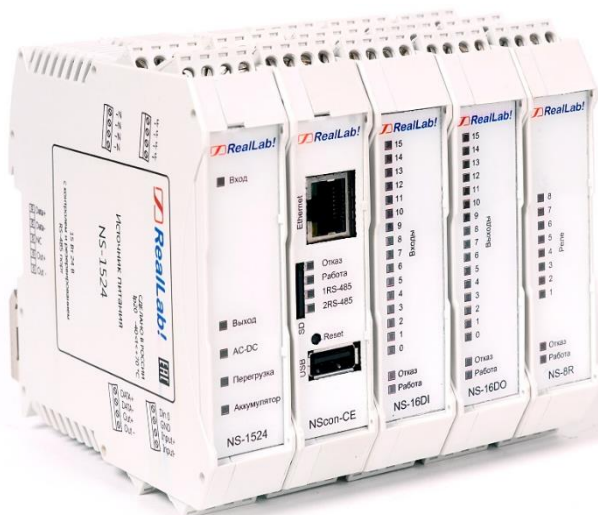


Рис. 1.4. Расположение модулей серии NLS на DIN-рейке

### 1.5. Маркировка и пломбирование

Габаритный чертеж модуля представлен на рис. 1.5.

На левой боковой стороне модуля указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП), знак соответствия, IP степень защиты оболочки, назначение выводов (клемм) – где NC=Not Connected (не подключен), а также

единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза, согласно п. 1 ст. 7 ТР ТС 012/2011.

На правой боковой стороне модуля указан почтовый и электронный адрес изготовителя, телефон, вебсайт, дата изготовления и заводской номер изделия.

Расположение указанной информации на боковой панели модуля приведено на рис. 1.1 – рис. 1.3.

### 1.6. Упаковка

Модуль упаковывается в специально изготовленную картонную коробку, на которой нанесена та же информация, что и на правой боковой стороне модуля. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортировки.

### 1.7. Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- модуль;
- шинный разъем;
- паспорт.

## 2. Технические данные

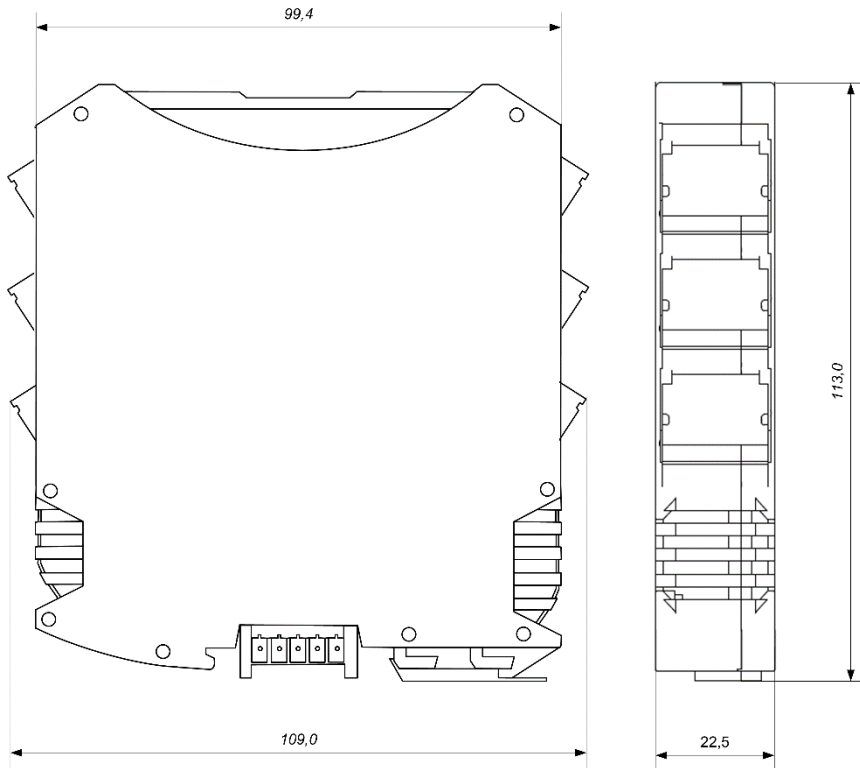


Рис. 1.5. Габаритный чертеж модуля

## 2. Технические данные

### 2.1. Эксплуатационные свойства

Модули характеризуются следующими основными свойствами:

- температурным диапазоном работоспособности от  $-40$  до  $+70$  °С;
- имеют защиту от:
  - неправильного подключения полярности источника питания;
  - короткого замыкания по выходу интеллектуальных ключей;
  - перегрузки по току нагрузки интеллектуальных ключей;
  - перенапряжения по выходу интеллектуальных ключей;

## 2. Технические данные

---

- перегрева выходных каскадов интеллектуальных ключей;
- электростатических разрядов по выходу, входу и порту RS-485;
- перегрева выходных каскадов порта RS-485;
- короткого замыкания клемм порта RS-485;
- цифровой фильтр "дребезга" контактов;
- имеют возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
- двойной сторожевой таймер выполняет рестарт устройства в случае его "зависания" и провалов питания, а также переводит выходы в безопасные состояния при "зависании" управляющего компьютера;
- гальваническая изоляция:
  - гальваническая изоляция входных сигнальных цепей от цепи питания и интерфейсной части – не менее 3000 В;
  - гальваническая изоляция выходных сигнальных цепей от цепи питания и интерфейсной части – не менее 3000 В;
  - гальваническая изоляция входных сигнальных цепей от выходных сигнальных цепей – не менее 3000 В;
- напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
- скорость обмена через порт RS-485, бит/с: 1200 и менее; 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Выбирается программно;
- встроенное ЭППЗУ позволяет хранить настройки модуля при выключенном питании;
- степень защиты от воздействий окружающей среды – IP20;
- наработка до отказа не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет не более 150 г.

См. также п. 2.2.

**ВНИМАНИЕ!** Модуль NLS-8DI-8PR не имеет защиты от короткого замыкания в нагрузке. Для обеспечения такой защиты пользователь может использовать плавкие предохранители, которые устанавливаются последовательно с контактами реле.

### 2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения

- температурным диапазоном работоспособности от -40 до +70 °С;
- напряжением питания от +10 до +30 В;

## 2. Технические данные

- относительная влажность не более 95 %;
- 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;
- модуль рассчитан на непрерывную работу в течение 10 лет;
- срок службы изделия – 20 лет;
- оптимальная температура хранения +5...+40 °С;
- предельная температура хранения -40 °С ... +85 °С.

### 2.3. Технические параметры

В приведенной табл. 1 указаны технические параметры модулей NLS-8DI-8DO, NLS-8DI-8DO-P, NLS-8DI-8PR.

Табл. 1. Параметры модулей при температуре -40...+70 °С

| Параметр                                                                                                                               | Значение параметра | Примечание                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Параметры передатчика порта RS-485</i>                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Защита от перегрева выходных каскадов порта RS-485:<br>- температура срабатывания защиты<br>- температура перехода в рабочее состояние | 150 °С             | Предохраняет выходные каскады от перегрева в случае продолжительного короткого замыкания в шине RS-485. Выходные каскады передатчика порта RS-485 переводятся в высокоомное состояние, пока температура выходного каскада не понизится до 140 °С |
|                                                                                                                                        | 140 °С             |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Защита от короткого замыкания клемм порта RS-485                                                                                       | Есть               |                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2. Технические данные

| Параметр                                                                 | Значение параметра   | Примечание                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Защита от электростатического разряда и выбросов на клеммах порта RS-485 | Есть                 |                                                                                 |
| Нагрузочная способность                                                  | 256                  | 256 аналогичных модуля могут быть подсоединены в качестве нагрузки порта RS-485 |
| Дифференциальное выходное напряжение                                     | от 1,5 до 2,2 В      | При сопротивлении нагрузки от 54 Ом до бесконечности                            |
| Синфазное напряжение на зажимах в режиме передачи                        | от -7 до +12 В       |                                                                                 |
| Ток короткого замыкания выходов                                          | От 55 до 100 мА      | При напряжении на зажимах порта от -7 В до +12 В                                |
| Напряжение логической единицы на выходе                                  | 3 В                  |                                                                                 |
| Напряжение логического нуля на выходе                                    | 0,8 В                |                                                                                 |
| <i>Параметры приемника порта RS-485</i>                                  |                      |                                                                                 |
| Уровень логического нуля порта в режиме приема                           | от -0,055 до +0,01 В | Дифференциальное входное напряжение. При синфазном напряжении от -7 В до +12 В  |
| Гистерезис по входу                                                      | 20 мВ                |                                                                                 |
| Входное сопротивление                                                    | 96 кОм               | Типовое значение                                                                |
| Входной ток                                                              | 0,1 мА               | Максимальное значение                                                           |
| <i>Параметры дискретных входов</i>                                       |                      |                                                                                 |
| Количество каналов ввода                                                 | 8                    |                                                                                 |
| Напряжение логического "0", не более                                     | 5 В                  |                                                                                 |
| Напряжение логической "1" для входов                                     | 9...30 В             |                                                                                 |

## 2. Технические данные

| Параметр                                                       | Значение параметра | Примечание                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Макс. частота входного сигнала                                 | 1 кГц              |                                                                                                                                    |
| Мин. длительность импульса                                     | 0,5 мс             |                                                                                                                                    |
| Напряжение внутреннего источника питания                       | 24 В               |                                                                                                                                    |
| <i>Параметры дискретных выходов NLS-8DI-8DO</i>                |                    |                                                                                                                                    |
| Количество каналов вывода                                      | 8                  |                                                                                                                                    |
| Тип выхода                                                     | OC                 | открытый сток, N-Mosfet                                                                                                            |
| Диапазон рабочего напряжения                                   | от 0 до 40 В       | Задается внешним источником напряжения                                                                                             |
| Максимальный ток нагрузки                                      | 1,4 А              |                                                                                                                                    |
| Сопротивление в включенном состоянии, не боле                  | 0,5 Ом             |                                                                                                                                    |
| Ток утечки закрытого выходного ключа                           | 10 мкА             | Не более, при температуре +25 °С                                                                                                   |
| Температура срабатывания защиты от перегрева выходных каскадов | от 150 до 170 °С   | Выходные транзисторы переходят в запертое состояние                                                                                |
| Ток срабатывания защиты от перегрузки по току                  | от 5 до 10 А       | При срабатывании защиты выходной транзистор переходит в запертое состояние, для вывода из которого необходимо снять питание модуля |
| Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения по выходу     | от 42 до 55 В      |                                                                                                                                    |

## 2. Технические данные

| Параметр                                                                        | Значение параметра | Примечание                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Защита от электростатического разряда при потенциале источника заряда, не менее | 2 кВ               |                                                                                                                                    |
| <i>Параметры дискретных выходов NLS-8DI-8DO-P</i>                               |                    |                                                                                                                                    |
| Количество каналов вывода                                                       | 8                  |                                                                                                                                    |
| Тип выхода                                                                      | ОИ                 | открытый исток, N-Mosfet                                                                                                           |
| Диапазон рабочего напряжения                                                    | от 12 до 45 В      | Задается внешним источником напряжения                                                                                             |
| Максимальный ток нагрузки                                                       | 0,65 А             |                                                                                                                                    |
| Сопротивление открытого выходного ключа, не более                               | 0,4 Ом             |                                                                                                                                    |
| Ток утечки закрытого выходного ключа, не более                                  | 10 мкА             | при температуре +25 °С                                                                                                             |
| Температура срабатывания защиты от перегрева выходных каскадов                  | 150 °С             | Выходные транзисторы переходят в запертое состояние                                                                                |
| Ток срабатывания защиты от перегрузки по току                                   | от 1,1 до 2,2 А    | При срабатывании защиты выходной транзистор переходит в запертое состояние, для вывода из которого необходимо снять питание модуля |
| Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения по выходу                      | От 60 до 80 В      |                                                                                                                                    |

## 2. Технические данные

| Параметр                                                                        | Значение параметра           | Примечание                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Защита от электростатического разряда при потенциале источника заряда, не менее | 1 кВ                         |                                                                 |
| <i>Параметры режима ШИМ</i>                                                     |                              |                                                                 |
| Частота ШИМ                                                                     | от 1 до 1000 Гц              | Дискретность 0.1 Гц                                             |
| Коэффициент заполнения                                                          | от 0 до 100%                 | Минимальное время импульса составляет 100 мкс, по умолчанию 10% |
| <i>Параметры релейных выходов NLS-8DI-8PR</i>                                   |                              |                                                                 |
| Количество каналов вывода                                                       | 8                            |                                                                 |
| Тип вывода                                                                      | реле                         |                                                                 |
| Максимальный ток выхода                                                         | 5 А / =30 В<br>5 А / ~250 В  |                                                                 |
| <i>Интервальный режим</i>                                                       |                              |                                                                 |
| Время релейного выхода в состоянии «замкнуто»                                   | 10мс...65500мс               | Минимальное время...максимальное время                          |
| Время релейного выхода в состоянии «разомкнуто»                                 | 5мс...65500мс                | Минимальное время...максимальное время                          |
| <i>Параметры цепей питания</i>                                                  |                              |                                                                 |
| Напряжение питания                                                              | +10... +30 В                 |                                                                 |
| Потребляемая мощность<br>NLS-8DI-8DO,<br>NLS-8DI-8DO-P,<br>NLS-8DI-8PR          | 1,5 Вт<br>1,5 Вт<br>2/3,5 Вт | Для NLS-8DI-8PR с выключенными / включенными реле               |

### Примечание к таблице

1. При обрыве линии с приемной стороны порта RS-485 приемник показывает состояние логической единицы.
2. Максимальная длина кабеля, подключенного к выходу передатчика порта RS-485, равна 1,2 км.
3. Импеданс нагрузки порта RS-485 - 100 Ом.

4. Для релейного выхода время срабатывания реле 10 мс, время отпускания реле 5 мс.
5. NLS-8DI-8PR имеет 8 реле с нормально разомкнутыми контактами.

## 3. Описание принципов построения

Модули построены на следующих основных принципах:

- новейшая элементная база с температурным диапазоном от -40 до +85 °С;
- поверхностный монтаж;
- групповая пайка в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем;
- комплексирования с контроллером и со всеми модулями серии NLS по шине, установленных на DIN-рейку.

### 3.1. Элементная база

Применение новейших микроэлектронных гальванических изоляторов совместно с традиционными изоляторами на оптронах позволило снизить потребляемую мощность и стоимость модуля.

Выбор интеллектуальных транзисторных МОП ключей позволил реализовать все возможные варианты защиты выходов без увеличения количества корпусов ИС.

Перечисленные особенности элементной базы позволили уменьшить общее количество корпусов ИС и таким образом повысить надежность модуля.

### 3.2. Структура модулей

Модули имеют дискретные входы, к которым могут подключаться любые источники дискретных сигналов, такие как:

- датчики типа "сухой контакт" (см. п. 4.4), т.е. просто механических переключателей, например, концевых выключателей;
- источники сигналов с логическими уровнями (см. рис. 4.7).

Особенностью модулей является наличие внутреннего изолированного источника питания (клеммы +24V/-24V) для "сухих контактов", который гальванически изолирован от входного источника питания.

### 3. Описание принципов построения

---

Дискретные сигналы со входа модуля через оптопары поступают в микроконтроллер. Изолированная часть модуля, содержащая блоки логического вывода, питается через развязывающий преобразователь постоянного напряжения, чем обеспечивается полная гальваническая изоляция входов и выходов от блока питания и интерфейсной части (рис. 3.1 - рис. 3.3).

Микроконтроллер модуля выполняет следующие функции:

- исполняет команды, посылаемые из управляющего компьютера;
- реализует протокол обмена через интерфейс RS-485.

В состав модуля входит сторожевой таймер, вырабатывающий сигнал сброса, если микроконтроллер перестает вырабатывать сигнал "Host OK" (это периодический сигнал, подтверждающий, что микроконтроллер не "завис"). Второй сторожевой таймер внутри микроконтроллера переводит выходы модуля в безопасные состояния ("Safe Value"), если из управляющего компьютера перестает приходить сигнал "Host OK". Обычно безопасными состояниями считаются те, которые получаются на выходах модуля при отключении питания. В описываемых модулях это высокоомные состояния.

Схема питания модулей содержит вторичный импульсный источник питания, позволяющий с высоким к.п.д. преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В.

Внешние управляющие команды посылаются в модуль через порт RS-485.

### 3. Описание принципов построения

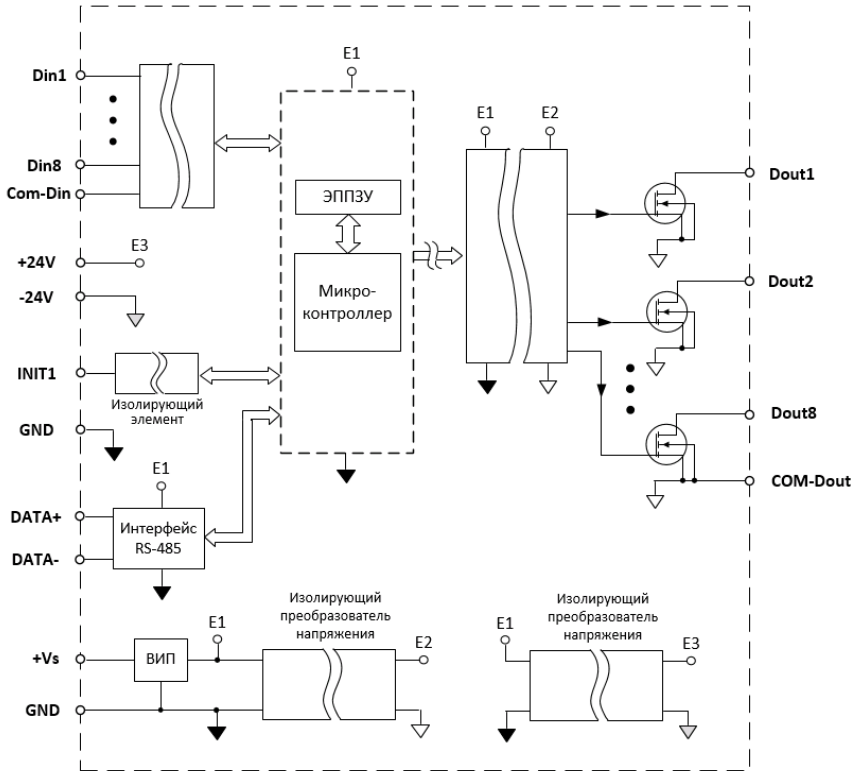


Рис. 3.1. Структурная схема модуля NLS-8DI-8DO

### 3. Описание принципов построения

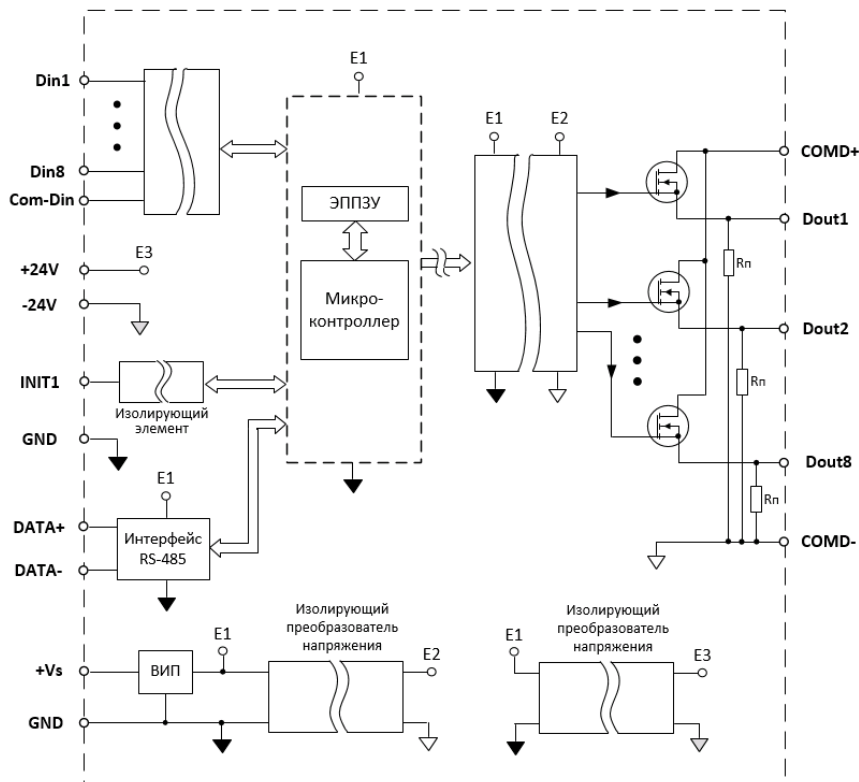


Рис. 3.2. Структурная схема модуля NLS-8DI-8DO-P

Дискретные выходы модуля NLS-8DI-8DO-P имеют резисторы подтяжки ( $R_n$ ), которые исключают неопределённое состояние канала, когда на нем отсутствует нагрузка.

### 3. Описание принципов построения

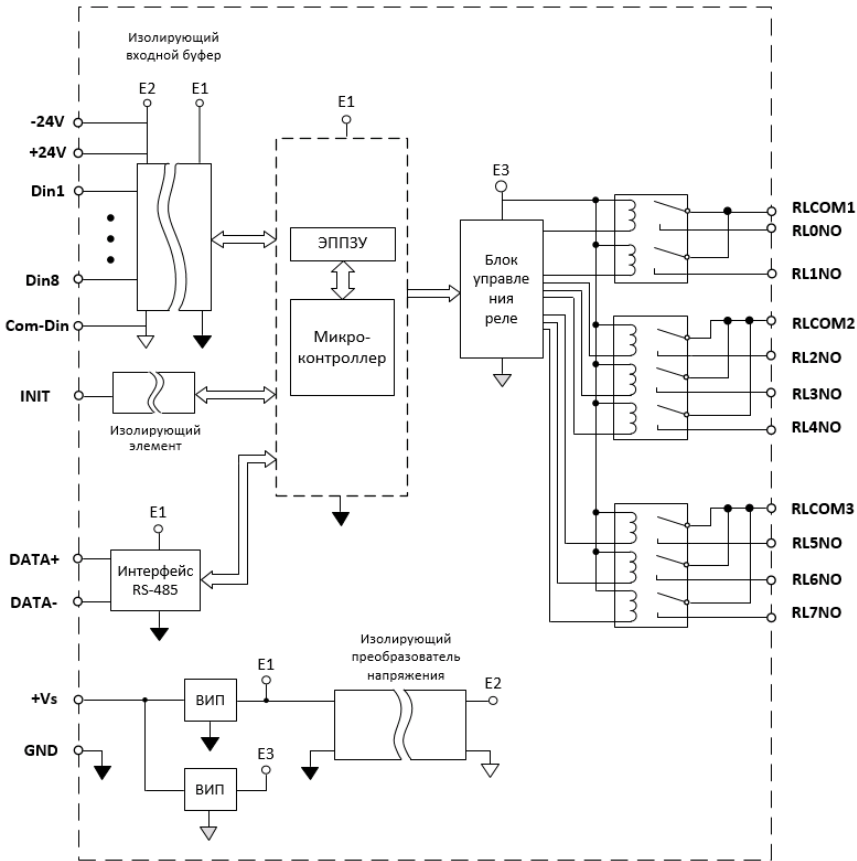


Рис. 3.3. Структурная схема модуля NLS-8DI-8PR.

Обозначения: COM - "Common" - "общий", "O" - "Open" - нормально разомкнутый.

Модуль NLS-8DI-8PR имеет 8 каналов дискретного вывода с нормально разомкнутыми контактами, которые объединены в 3 группы с общим выводом COM (см. рис. 3.3). Схема питания модуля NLS-8DI-8PR содержит дополнительный вторичный импульсный источник питания для повышения надежности устройства.

# 4. Руководство по применению

Для работы с модулями серии NLS необходимо иметь следующие компоненты:

- модуль;
- управляющий компьютер или контроллер с портом USB или RS-485;
- источник питания напряжением от 10 до 30 В;
- конвертер порта USB в RS-485 (если компьютер не имеет порта RS-485).

Управление модулем выполняется любой программой или контроллером, способным обмениваться данными по протоколу Modbus RTU через интерфейс RS-485.

### 4.1. Органы индикации модуля

На лицевой панели модуля расположены следующие индикаторы, свечение которых отображает состояние модуля (см. рис. 4.1):

- зеленый светодиодный индикатор «Работа»;
- красный светодиодный индикатор «Отказ»;
- линейка зеленых светодиодов для индикации состояния входов
- линейка желтых светодиодов для индикации состояния выходов;

Соответствие между светодиодными индикаторами «Работа» и «Отказ», и текущим состоянием устройств представлено в табл. 2.

Табл. 2. Индикация модулей

| Состояние светодиода «Работа» | Состояние светодиода «Отказ» | Состояние модуля                             |
|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|
| Свечение отсутствует          | Свечение отсутствует         | Отсутствие питания                           |
| Свечение отсутствует          | Постоянное свечение          | Проблемы с прошивкой                         |
| Постоянное свечение           | Свечение отсутствует         | Нормальная работа                            |
| Краткосрочное мигание         | -                            | Обмен данными с модулем по интерфейсу RS-485 |
| Постоянное свечение           | Постоянное свечение          | Режим INIT*                                  |

## 4. Руководство по применению

| Состояние светодиода «Работа» | Состояние светодиода «Отказ»    | Состояние модуля                      |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| -                             | Мигание с определенным периодом | Ошибка системного сторожевого таймера |
| -                             | Краткосрочное мигание           | Запись параметров в ЭППЗУ             |

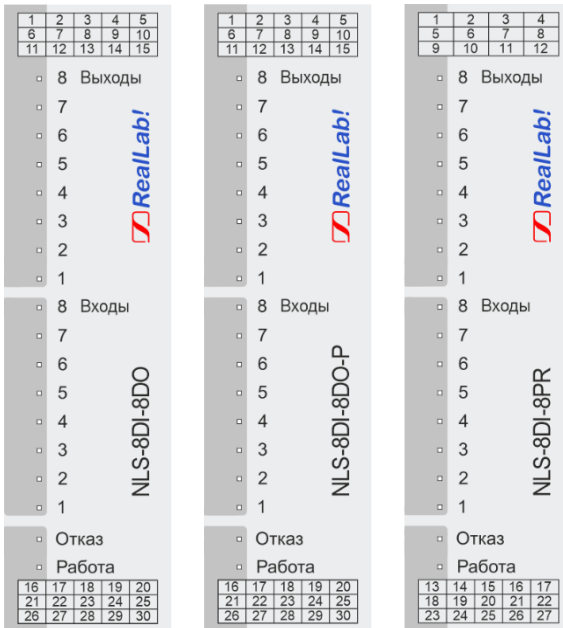


Рис. 4.1. Расположение органов индикации на лицевых панелях модулей

### 4.2. Монтаж 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.

#### 4. Руководство по применению

---

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.

Сечение жил проводов, подсоединяемых к клеммам модуля, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм. При закручивании клеммных винтов крутящий момент не должен превышать 0,12 Н\*м. Провод следует зачищать на длину 7-8 мм.



Рис. 4.2. Вид снизу на модуль серии NLS

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

Модули комплектуются [шинными соединителями 22,5 мм](#), предназначенными для разветвления цепей питания и интерфейса RS-485 по шине. Если

модули соединены через шинные соединители, то напряжение питания и интерфейс RS-485, поданные на один из модулей, также подаётся на все присоединенные к шине модули. Таким способом можно запитать все устройства на шине и соединить их по интерфейсу RS-485, что значительно упрощает монтаж модулей в шкафу.

Питание и интерфейс RS-485 на шинные соединители также можно подать через [разъем для внешнего подключения к шине](#). Данный разъем приобретается отдельно, в комплект поставки модулей не входит.

**Внимание!** Одновременная подача питания на модуль от разных источников через шинный соединитель и клемму питания (+Vs, GND) не допускается.

Модули охлаждаются за счёт естественной конвекции воздуха. Расположение модуля должно обеспечивать свободное движение воздуха в районе вентиляционных отверстий корпуса. Запрещается установка препятствий (кабельканалы, другие приборы и т.п.) вертикальной циркуляции воздуха на расстояние ближе, чем 50 мм от вентиляционных отверстий.

При вертикальном расположении модулей допускается компоновка устройств без зазоров между корпусами. Не рекомендуем применять горизонтальное расположение модулей ввиду нарушения естественной конвекции воздуха. Но при вынужденной необходимости размещения модулей в горизонтальном расположении допускается компоновка устройств только с зазором между корпусами не менее 10 мм при температуре окружающего воздуха (-40...+50) °С, либо при иных условиях с принудительным охлаждением.

Климатическое исполнение модуля допускает его использование в закрытых неотапливаемых помещениях, без каких-либо дополнительных средств обогрева и/или кондиционирования. Тем не менее, не рекомендуется установка модуля рядом с мощными источниками тепла, такими, как радиаторы коммутационных устройств, приводов и т.п.

Модуль допускает "горячую замену", т.е. он может быть заменен без предварительного выключения питания и остановки всей системы. Перед установкой нового модуля следует записать в него все необходимые конфигурационные установки. Возможность горячей замены достигнута благодаря высокой степени защиты модуля от небрежного использования. Тем не менее, в аварийном режиме работы системы желательно убедиться, что напряжения в подключаемых цепях не превышают предельно допустимых значений (см. раздел 2.2).

#### 4. Руководство по применению

Подсоединение модуля к промышленной сети на основе интерфейсов RS-485 выполняется экранированной витой парой. Такой провод уменьшает наводки на кабель и повышает устойчивость системы к сбоям во время эксплуатации. Один из проводов витой пары подключают к выводу DATA+ модуля. Этот провод желательно выбрать желтым. Второй провод должен быть зеленым и подключаться к выводу DATA- модуля.

Подключите клеммы порта RS-485 модуля через преобразователь интерфейса RS485- USB (например, модуль [NLS-485-USB](#)) к USB порту компьютера (рис. 4.3).

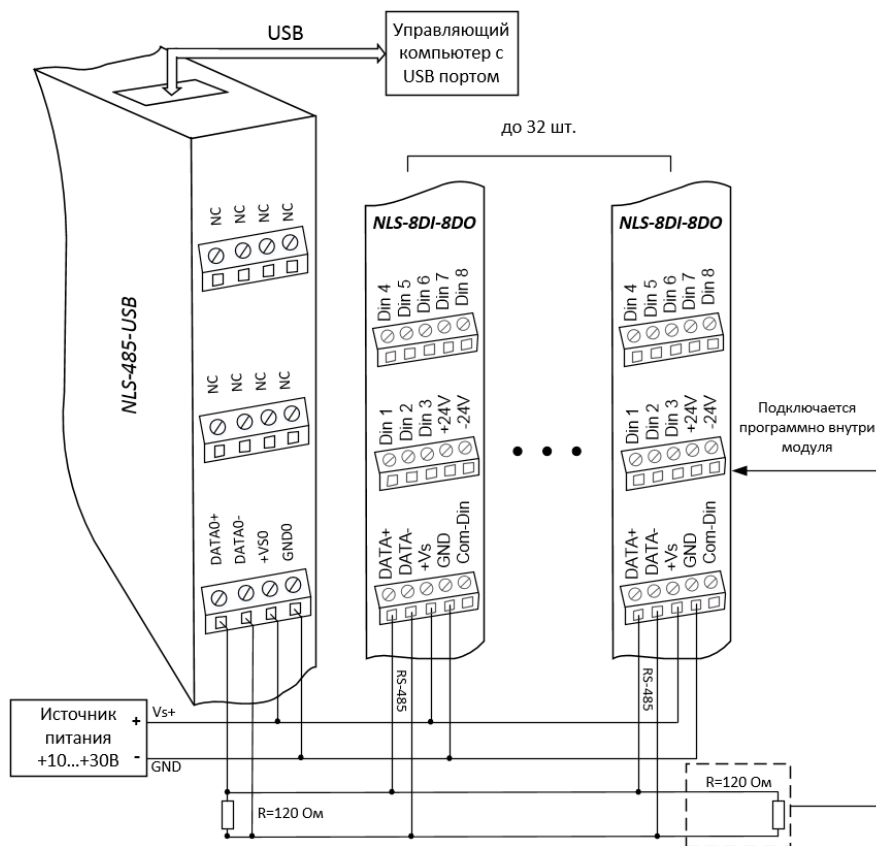


Рис. 4.3. Подключение модуля к порту RS-485 компьютера

### 4.3. Программное конфигурирование модуля

Прежде чем подключить модуль к сети, его необходимо сконфигурировать, т.е. задать скорость обмена данными, установить бит контрольной суммы, адрес, номер входного диапазона и формат данных (см. раздел 10).

#### 4.3.1. Заводские установки

*Заводскими установками (установками по умолчанию) являются следующие:*

- скорость обмена 9600 бит/с;
- адрес 01 (шестнадцатеричный);
- количество бит данных – 8;
- один стоп бит;
- четность – нет;

#### 4.3.2. Применение режима INIT\*

Этот режим используется для установки скорости обмена, а также в случае, когда пользователь забыл ранее установленные параметры конфигурации модуля. Для решения проблемы достаточно перейти в режим INIT\*, как это описано ниже, и считать нужные параметры, хранящиеся в ЭППЗУ модуля. В режиме INIT\* всегда устанавливается адрес 01, скорость обмена 9600 бит/с. Установленные в режиме INIT\* параметры вступают в силу после перезагрузки модуля.

Для выполнения сброса параметров модуля в заводские установки, необходимо перейти в режим INIT\* и записать значение 0x5253 в регистр «Сброс до заводских настроек» (см. п. 10.2). При этом ЭППЗУ модуля будет полностью перезаписано. В этом случае модуль полностью вернет заводские установки всех параметров. С заводскими параметрами модуль начнет работать после отключения вывода «INIT» и перезагрузки модуля.

Сначала подключите модуль к компьютеру, как показано на рис. 4.3. Если компьютер не имеет порта RS-485, то можно использовать преобразователь интерфейса NLS-485-USB.

*Для перехода в режим INIT\* выполните следующие действия:*

- выключите модуль;
- соедините вывод «INIT» с выводом «GND»;
- включите питание;
- считайте параметры конфигурации при скорости 9600 бит/с;
- выключите питание, отсоедините вывод «INIT».

## 4. Руководство по применению

---

Чтобы изменить *скорость обмена*, нужно сделать следующее:

- включить питание модуля;
- соединить вывод «INIT» с «GND» (рис. 4.4);
- записать новое значение скорости (см. п. 10.2);
- выключить питание модуля;
- отключить вывод «INIT» от «GND»;
- включить питание;
- проверить сделанные изменения. Не забудьте сделать соответствующие изменения скорости обмена на управляющем компьютере.

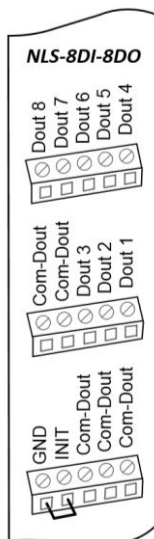


Рис. 4.4. Соединение вывода «INIT» с «GND» для изменения скорости обмена и контрольной суммы

### 4.3.3. Интервальный режим релейных выводов

Интервальный режим работы релейных выводов предназначен для автоматического переключения реле с состояния «замкнуто» в состояние «разомкнуто» и обратно с заданной периодичностью (для NLS-8DI-8PR).

Данный режим имеет следующие параметры:

- «Маска вкл./выкл. интервального режима» - отвечает за включение/ выключение интервального режима работы для соответствующего реле (по умолчанию - интервальный режим работы выключен);

- «Время релейного выхода в состоянии «замкнуто»» - устанавливает длительность нахождения реле в состоянии «замкнуто»;
- «Время релейного выхода в состоянии «разомкнуто»» - устанавливает длительности нахождения реле в состоянии «разомкнуто».

*Параметры устанавливаются в миллисекундах (мс).*

### 4.3.4. Режим генерации ШИМ сигналов

Режим генерации ШИМ сигналов позволяет перевести любой канал «Dout» в режим работы генератора ШИМ сигнала (для модулей NLS-8DI-8DO; NLS-8DI-8DO-P).

Данный режим имеет следующие параметры:

- «Маска вкл./выкл. режима ШИМ» - отвечает за включение/ выключение работы генерации ШИМ сигналов для соответствующего канала (по умолчанию - режим генерации ШИМ сигналов выключен);
- «Количество импульсов на канал в режиме ШИМ» - устанавливает сколько должно быть сделано импульсов ШИМ на канале (по умолчанию «0» (бесконечно));
- «Частота ШИМ» - устанавливает частоту генерации ШИМ сигналов в герцах, от 1 до 1000 Hz, с дискретностью в 0.1 Hz;
- «Коэффициент заполнения» - устанавливает коэффициент заполнения положительного импульса (отображается в процентах, минимальное время импульса составляет 100 мкс, по умолчанию 10%).

### 4.3.5. Счетчик импульсов дискретных входов

Счетчик импульсов фиксирует передний фронт сигнала, поступающего на вход, увеличивая значение на один. Для управления счетчиком предусмотрена возможность сброса текущего значения. Для этого необходимо записать в регистр «Счетчик дискретного входа» канала значение ноль, после чего счетчик сбрасывается и начинает подсчет заново. Такой подход обеспечивает удобное управление и контроль подсчета без необходимости перезагружать устройство.

## 4.4. Подключение "сухих контактов"

"Сухими контактами" называют механические выключатели, не имеющие источников энергии, например, контакты реле или концевые выключатели, кнопки. Примеры их подключения к модулю NLS-8DI-8DO приведены на рис. 4.5. - рис. 4.6.

#### 4. Руководство по применению

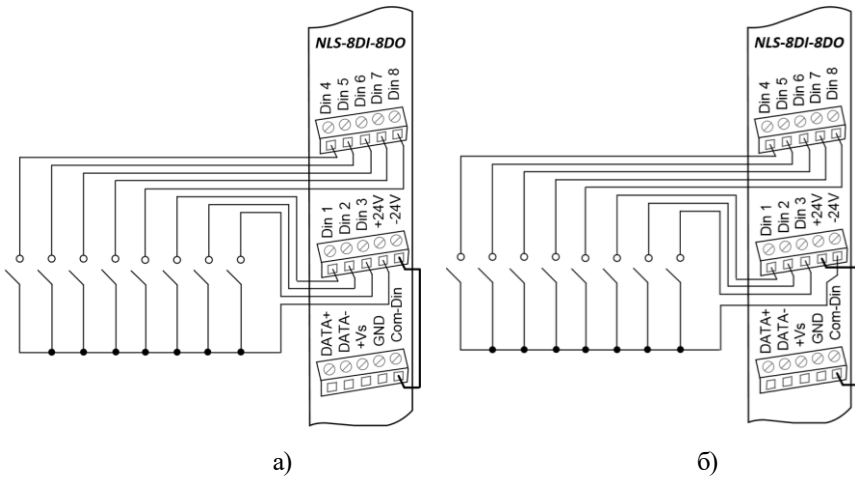


Рис. 4.5. Подсоединение контактов к модулю датчиков типа «Сухой контакт» с использованием внутреннего изолированного источника питания, где:  
а) прямое подключение – управление положительным напряжением (+24V);  
б) обратное подключение – управление отрицательным напряжением (-24V)

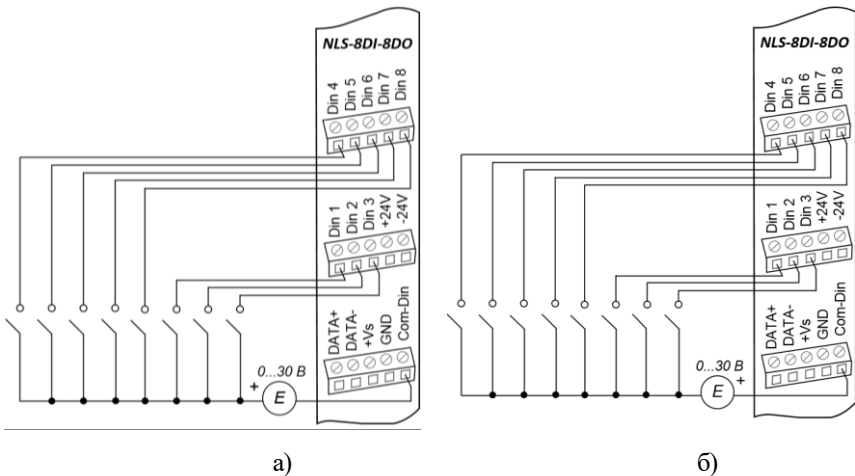


Рис. 4.6. Подсоединение к модулю датчиков типа «Сухой контакт» с использованием внешнего источника питания, где  
а) прямое подключение;  
б) обратное подключение

## 4.5. Ввод сигналов с логическими уровнями

Сигналы с логическими уровнями, например, от электронного оборудования, можно ввести в модуль как показано на рис. 4.7.

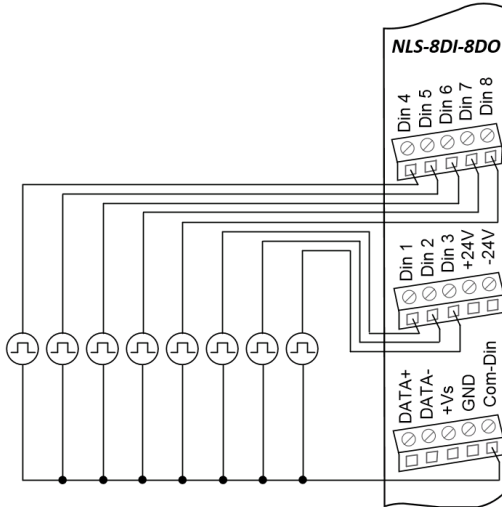


Рис. 4.7. Подсоединение источников сигналов с логическими уровнями

Общий провод источников сигнала следует соединять с общим проводом цифровой части Com-Din, который в модуле гальванически изолирован от источника питания модуля и его интерфейсной части.

## 4.6. Подключение нагрузки к модулю NLS-8DI-8DO

Выходные дискретные каскады модуля выполнены по схеме с общим источником и открытым стоком, имеют максимальное рабочее напряжение 40 В и ток нагрузки не более 1,4 А. Однако их можно использовать для переключения нагрузок любой мощности, если подключить к выходным каскадам модуля электромагнитное или полупроводниковое реле, реле-пускатель, тиристор или симистор. Общая схема подключения выхода приведена на рис. 4.8. При использовании индуктивной нагрузки, такой как соленоид, электромагнитное реле и т.д., необходимо устанавливать защитный диод VD1. При использовании дискретных выходов необходимо помнить, что безопасные состояния управляемых механизмов должны соответствовать высокоомному состоянию выходов модуля.

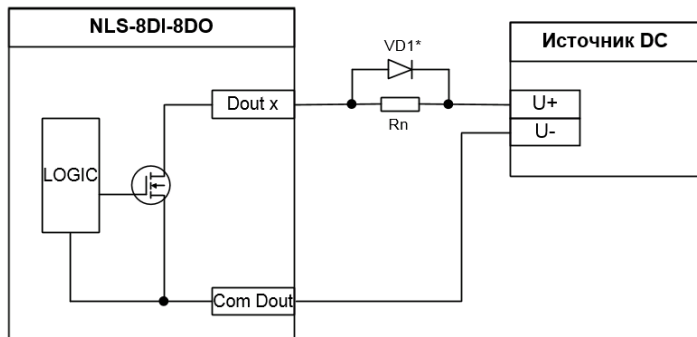


Рис. 4.8. Применение модуля NLS-8DI-8DO для управления нагрузкой

#### 4.7. Подключение нагрузки к модулю NLS-8DI-8DO-P

Выходные дискретные каскады модуля выполнены по схеме с общим стоком и открытым истоком, имеют максимальное рабочее напряжение 45 В и ток нагрузки не более 0,65 А. Однако их можно использовать для переключения нагрузок любой мощности, если подключить к выходным каскадам модуля электромагнитное или полупроводниковое реле, реле-пускатель. Общая схема подключения выхода приведена на рис. 4.9. При использовании индуктивной нагрузки, такой как соленоид, электромагнитное реле и т.д., необходимо устанавливать защитный диод  $VD1$ . При использовании дискретных выходов необходимо помнить, что безопасные состояния управляемых механизмов должны соответствовать высокоомному состоянию выходов модуля.

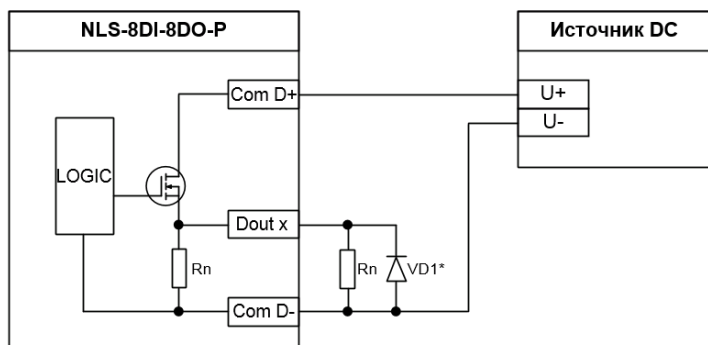


Рис. 4.9. Применение модуля NLS-8DI-8DO-P для управления нагрузкой

## 4.8. Подключение нагрузки к релейным выходам модуля NLS-8DI-8PR

Дискретные выходы модуля выполнены на основе реле с нормально разомкнутыми контактами (NO) и имеют максимальный ток выхода 5 А /  $\approx$ 30 В 5 А /  $\sim$ 250 В и максимальный ток нагрузки 5 А на каждый канал. Схема подключения нагрузки к релейным выходам модуля приведена на рис. 4.10.

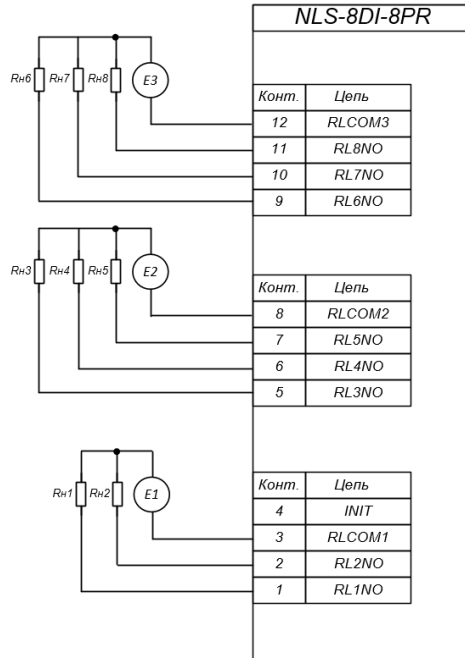


Рис. 4.10. Применение модуля NLS-8DI-8PR для управления нагрузкой

## 4.9. Двойной сторожевой таймер

"Двойной сторожевой таймер" означает наличие в модуле двух сторожевых таймеров: системного и сторожевого таймера модуля.

*Сторожевой таймер модуля* представляет собой аппаратную цепь сброса контроллера, входящего в состав модуля серии NLS, которая перезапускает

## 4. Руководство по применению

---

модуль в случае его "зависания", что может случиться при работе в чрезвычайно жестких условиях эксплуатации при наличии мощных помех. Сторожевой таймер позволяет автоматически возобновить работу модуля после кратковременного сбоя.

*Системный сторожевой таймер* позволяет исключить аварийные ситуации в случае, когда неисправность возникает у управляющего компьютера. Реализация системного сторожевого таймера выглядит следующим образом. Управляющий компьютер периодически посылает в модуль сторожевые импульсы с равными промежутками времени. Если очередной импульс не приходит в положенное время, модуль считает, что компьютер завис и переводит все свои выходы в безопасные состояния. Это защищает управляемое оборудование от аварийных ситуаций и делает всю систему более надежной и стабильной.

При включении питания модуля на его выходах сначала устанавливаются заранее заданные состояния «Power On». Эти состояния задаются значением, записанным в регистр Holding Register по адресу 20h50h.

Далее модуль проверяет, включен ли системный сторожевой таймер. Если таймер активен и в течение заданного периода времени, который задаётся в регистре по адресу 20h42h, не поступит команда подтверждения «Host OK» (передаётся записью в регистр по адресу 20h43h), то выходы модуля будут установлены в безопасные состояния «Safe Value» (в регистре по адресу 20h60h). При этом любые команды вывода модулем игнорируются. Для контроля состояния сторожевого таймера предусмотрен регистр по адресу 20h41h, который позволяет читать и сбрасывать статус таймера.

### 4.10. Состояние выходов при включении и выключении модуля

При включении питания модуля на его выходах появляются состояния "Power On". Эти состояния сохраняются до тех пор, пока из управляющего компьютера не придет команда установки выходов в состояние, соответствующее алгоритму работы всей системы.

Если сброс или блокировка модуля выполняется системным сторожевым таймером, то выходы устанавливаются в безопасные ("Safe Value") состояния. Зеленый светодиод модуля начинает мигать.

При этом вся система, в которой используются модули, должна быть спроектирована таким образом, чтобы безопасным состояниям выходов модуля соответствовали безопасные положения исполнительных устройств.

При отключении питания модуля все дискретные выходы устанавливаются в высокоомные состояния.

### 4.11. Промышленная сеть на основе интерфейса RS-485

Модули серии NLS предназначены для использования в составе промышленной сети на основе интерфейса RS-485, который используется для передачи сигнала в обоих направлениях по двум проводам.

RS-485 является стандартным интерфейсом, специально спроектированным для двунаправленной передачи цифровых данных в условиях индустриального окружения. Он широко используется для построения промышленных сетей, связывающих устройства с интерфейсом RS-485 на расстоянии до 1,2 км (репитеры позволяют увеличить это расстояние). Линия передачи сигнала в стандарте RS-485 является дифференциальной, симметричной относительно "земли". Один сегмент промышленной сети может содержать до 256 устройств. Передача сигнала по сети является двунаправленной, инициируемой одним ведущим устройством, в качестве которого обычно используется офисный или промышленный компьютер. Если управляющий компьютер по истечении некоторого времени не получает от модуля ответ, обмен прерывается, и инициатива вновь передается управляющему компьютеру. Любой модуль, который ничего не передает, постоянно находится в состоянии ожидания запроса. Ведущее устройство не имеет адреса, ведомые – имеют.

Удобной особенностью сети на основе стандарта RS-485 является возможность отключения любого ведомого устройства без нарушения работы всей сети. Это позволяет делать "горячую" замену неисправных устройств.

Применение модулей серии NLS в промышленной сети на основе интерфейса RS-485 позволяет расположить модули в непосредственной близости к контролируемому оборудованию и таким образом уменьшить общую длину проводов и величину паразитных наводок на входные цепи.

Управляющий компьютер, имеющий порт RS-485, подключается к сети непосредственно. Компьютер с портом USB подключается через преобразователь интерфейса RS-485 в USB, (например, NLS-485-USB) (рис. 4.3).

#### 4. Руководство по применению

Для построения сети рекомендуется использовать экранированную витую пару проводов. Модули подключаются к сети с помощью клемм DATA+ и DATA-.

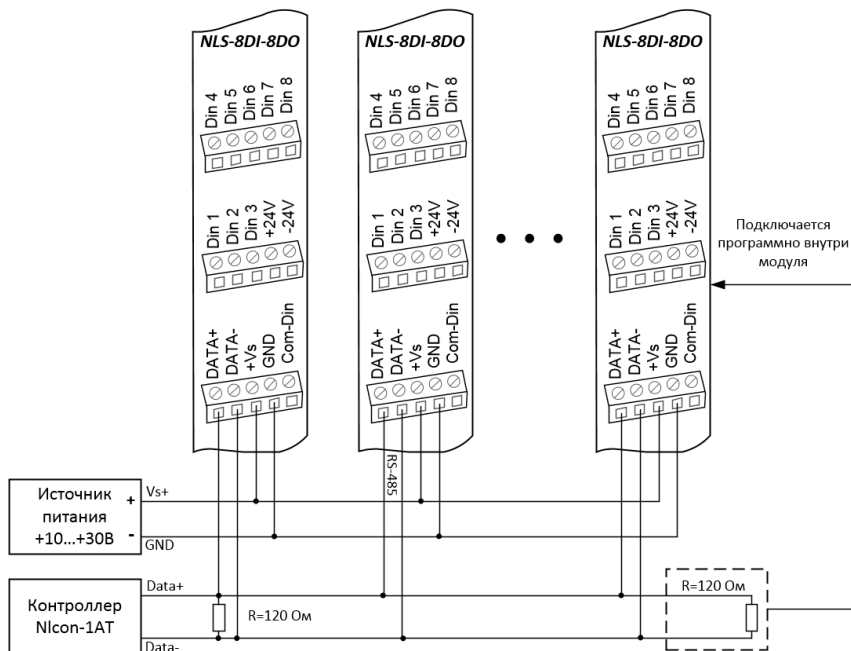


Рис. 4.11. Соединение нескольких модулей в сеть на основе интерфейса RS-485

Для программного подключения/отключения согласующего резистора 120 Ом используется регистр «Управление резистором 120 Ом» по адресу 25h74h (0 – отключен, 1 – включен).

Для аппаратного подключения сопротивление резисторов должно быть равно волновому сопротивлению линии передачи сигнала. Если на конце линии сосредоточено много приемников сигнала, то при выборе сопротивления согласующего резистора надо учитывать, что входные сопротивления приемников оказываются соединенными параллельно между собой и параллельно согласующему резистору. В этом случае суммарное сопротивление приемников сигнала и согласующего резистора должно быть равно волновому сопротивлению линии. Поэтому на рис. 4.11 сопротивление  $R=120$  Ом, хотя волновое сопротивление линии равно 100 Ом. Чем больше

приемников сигнала на конце линии, тем большее сопротивление должен иметь терминальный резистор.

Наилучшей топологией сети является длинная линия, к которой в разных местах подключены адресуемые устройства (рис. 4.11). Структура сети в виде звезды не рекомендуется в связи со множественностью отражений сигналов и проблемами ее согласования.

### 4.12. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества модуля при производстве выполняется на специально разработанном стенде, где измеряются все его параметры.

Неисправные модули до окончания гарантийного срока могут быть отправлены на дефектовку, отремонтированы или заменены на новые у изготовителя при необходимости.

### 4.13. Действия при отказе изделия

При отказе модуля в системе его следует заменить на новый. Перед заменой в новый модуль нужно записать все необходимые установки (адрес, скорость обмена, разрешение/запрет использования контрольной суммы). Для замены модуля из него вынимают клеммные колодки, не отсоединяя от них провода, и вместо отказавшего модуля устанавливают новый. При выполнении этой процедуры работу всей системы можно не останавливать.

Запрещается ремонтировать вышедшие из строя модули. Они могут быть отправлены изготовителю для дефектовки и последующего решения о ремонте.

## 5. Программное обеспечение

### 5.1. Состав программного обеспечения

Для работы с модулями серии NLS вполне достаточно описания команд, приведенных в разделе "Справочные данные".

### 6. Техника безопасности

Согласно ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82) модули NLS-8DI-8DO; NLS-8DI-8DO-P относятся к приборам, которые питаются безопасным сверхнизким напряжением и не требуют специальной защиты персонала от случайного соприкосновения с токоведущими частями.

Модуль NLS-8DI-8PR относится к приборам, которые работают с напряжением до 250 В. Защита персонала от случайного соприкосновения с токоведущими частями обеспечивается корпусом модуля из непроводящего материала. Во время эксплуатации модуля необходимо соблюдать правила безопасности при обращении с установками напряжением до 1000 В.

Замену модуля следует производить, спустя 5-10 минуты после отключения питания.

При работе с модулем необходимо принимать меры предосторожности, так как на клеммах может присутствовать напряжение до 250 В.

### 7. 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.

Транспортировать изделие допускается любыми видами транспорта в таре изготовителя.

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

### 8. Гарантия изготовителя

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

Покупателю запрещается открывать крышку корпуса прибора. Гарантия не распространяется на приборы, которые были вскрыты пользователем.

Претензии не принимаются при отсутствии в паспорте на модуль подписи и печати предприятия-производителя.

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 во время пересылки. К прибору необходимо приложить оригинальный паспорт, описание дефекта и условия, при которых прибор вышел из строя.

## 9. Сведения о сертификации

Система менеджмента качества НИЛ АП, ООО соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Модули ввода-вывода соответствуют требованиям ТР ТС.

Подтверждающая информация размещена на [сайте](#).

## 10. Справочные данные

Установки модуля "по умолчанию" см. в п. 4.3.1.

### 10.1. Кодировка скоростей обмена модуля

Табл. 3. Коды скоростей обмена модуля

| Код скорости    | 03   | 04   | 05   | 06   | 07    | 08    | 09    | 0A     |
|-----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Скорость обмена | 1200 | 2400 | 4800 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200 |

## 10.2. Список команд протокола Modbus RTU

Табл. 4. Таблица с регистрами для NLS-8DI-8PR

| Адрес регистра | Что читается или записывается | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений                             |
|----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|
| 00h 00h        | Дискретный вход 1             | 02                 | -                  | при чтении:<br>0000h-0001h                               |
| 00h 01h        | Дискретный вход 2             | 02                 | -                  |                                                          |
| 00h 02h        | Дискретный вход 3             | 02                 | -                  |                                                          |
| 00h 03h        | Дискретный вход 4             | 02                 | -                  |                                                          |
| 00h 04h        | Дискретный вход 5             | 02                 | -                  |                                                          |
| 00h 05h        | Дискретный вход 6             | 02                 | -                  |                                                          |
| 00h 06h        | Дискретный вход 7             | 02                 | -                  |                                                          |
| 00h 07h        | Дискретный вход 8             | 02                 | -                  |                                                          |
| 00h 00h        | Все дискретные входы          | 04                 | -                  | 0000h-00FFh<br>Нумерация справа налево                   |
| 00h 00h        | Релейный выход 1              | 01                 | 5, 15              | при чтении:<br>0000h-0001h<br>при записи:<br>0000h-00FFh |
| 00h 01h        | Релейный выход 2              | 01                 | 5, 15              |                                                          |
| 00h 02h        | Релейный выход 3              | 01                 | 5, 15              |                                                          |
| 00h 03h        | Релейный выход 4              | 01                 | 5, 15              |                                                          |
| 00h 04h        | Релейный выход 5              | 01                 | 5, 15              |                                                          |
| 00h 05h        | Релейный выход 6              | 01                 | 5, 15              |                                                          |
| 00h 06h        | Релейный выход 7              | 01                 | 5, 15              |                                                          |
| 00h 07h        | Релейный выход 8              | 01                 | 5, 15              |                                                          |

## 10. Справочные данные

| Адрес регистра                                 | Что читается или записывается | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Регистры общего назначения</b>              |                               |                    |                    |                                                                                                                                                          |
| 20h 00h                                        | Маркер новой версии Modbus    | 03                 | 06                 | 2021                                                                                                                                                     |
| 20h 01h                                        | Серия модулей                 | 03                 | 06                 |                                                                                                                                                          |
| 20h 02h                                        | Тип входов/выходов 1          | 03                 | 06                 |                                                                                                                                                          |
| 20h 03h                                        | Тип входов/выходов 2          | 03                 | 06                 |                                                                                                                                                          |
| 20h 08h                                        | Версия программы              | 03                 | 06                 | 4 регистра (ASCII кодир. Символов)                                                                                                                       |
| 20h 0Ch                                        | Скорость в Modbus RTU         | 03                 | 06                 | Код скорости от 03h до 0Ah.                                                                                                                              |
| 20h 0Dh                                        | Формат передачи данных        | 03                 | 06                 | (по умолчанию 0001h) 0001h-1 стоп бит паритет отключен, 0002h-2 стоп бита паритет отключен, 0101h-1 стоп бит паритет even, 0201h-1 стоп бит паритет odd. |
| 20h 0Eh                                        | Адрес в Modbus RTU            | 03                 | 06                 | от 1 до 247                                                                                                                                              |
| 20h 0Fh                                        | Пользовательское имя          | 03                 | 06                 | 10 регистров (ASCII кодир. Символов)                                                                                                                     |
| 20h 44h                                        | Счетчик пакетов по Modbus     | 03                 | 06                 | 0000h-FFFFh                                                                                                                                              |
| 20h 46h                                        | Программная перезагрузка      | 03                 | 06                 | Перезагрузка происходит при записи 524Dh (RM в формате ASCII)                                                                                            |
| 20h 47h                                        | Сброс до заводских настроек   | 03                 | 06                 | Сброс происходит при записи 5253h (RS в формате ASCII)                                                                                                   |
| <b>Регистры управления дискретными входами</b> |                               |                    |                    |                                                                                                                                                          |
| 23h C0h                                        | Защелка нижнего уровня        | 03                 | 06                 |                                                                                                                                                          |
| 23h D0h                                        | Защелка верхнего уровня       | 03                 | 06                 |                                                                                                                                                          |

## 10. Справочные данные

| Адрес регистра                                                | Что читается или записывается                                                                                               | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| 23h 80h<br>...<br>23h 87h                                     | Счетчик дискретного входа 1<br>...<br>Счетчик дискретного входа 8                                                           | 03                 | 06                 |                              |
| 23h 00h<br>...<br>23h 07h                                     | Длительность фильтра логического "0" дискретного входа 1<br>...<br>Длительность фильтра логического "0" дискретного входа 8 | 03                 | 06                 | От 0 до 65535 (в мс)         |
| 23h 00h<br>...<br>23h 07h                                     | Длительность фильтра логической "1" дискретного входа 1<br>...<br>Длительность фильтра логической "1" дискретного входа 8   | 03                 | 06                 | От 0 до 65535 (в мс)         |
| <b>Управление безопасными и аварийными состояниями модуля</b> |                                                                                                                             |                    |                    |                              |
| 20h 50h                                                       | Значение на дискретных выходах после включения питания модуля "Power On"                                                    | 03                 | 06                 | 0000h-00FFh                  |
| 20h 60h                                                       | Значение на дискретных выходах после срабатывания сторожевого таймера "Safe Value"                                          | 03                 | 06                 | 0000h-00FFh                  |

## 10. Справочные данные

| Адрес регистра                                          | Что читается или записывается                                                                             | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20h 41h                                                 | Чтение и сброс статуса модуля (состояния сторожевого таймера)                                             | 03                 | 06                 | Чтение: 0000h ошибок нет 0004h таймаут команды Host Ok<br>Запись: любое значение отличное от 0000h и 0004h сбрасывает состояние                                                                               |
| 20h 42h                                                 | Чтение и установка тайм-аута сторожевого таймера                                                          | 03                 | 06                 | 0001h-01FFh<br>00XX выключение таймера 01XX включение таймера XX время ожидания команды «Host Ok» выраженное в мс                                                                                             |
| 20h 43h                                                 | Сигнал системного сторожевого таймера “Host Ok”                                                           | -                  | 06                 | 0001h-FFFFh<br>Выполняет сброс счетчика тайм-аута                                                                                                                                                             |
| <b>Настройки интервального режима релейных выходов*</b> |                                                                                                           |                    |                    |                                                                                                                                                                                                               |
| 25h 73h                                                 | Маска вкл./выкл. Интервального режима                                                                     | 03                 | 06                 | 0000h-00FFh Каждый бит соответствует режиму канала. Нумерация справа налево. Если бит установлен в состояние логической «1» то интервальный режим для соответствующего канала включен, в ином случае выключен |
| 25h 80h<br>...<br>25h 87h                               | Время релейного выхода 1 в состоянии «замкнуто»<br>...<br>Время релейного выхода 8 в состоянии «замкнуто» | 03                 | 06                 | От 1 до 65535 (в мс)                                                                                                                                                                                          |

## 10. Справочные данные

| Адрес регистра            | Что читается или записывается                                                                                 | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| 25h 90h<br>...<br>25h 97h | Время релейного выхода 1 в состоянии «разомкнуто»<br>...<br>Время релейного выхода 8 в состоянии «разомкнуто» | 03                 | 06                 | От 1 до 65535 (в мс)         |

Табл. 5. Таблица с регистрами для NLS-8DI-8DO, NLS-8DI-8DO-P

| Адрес регистра | Что читается или записывается | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений           |
|----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------|
| 00h 00h        | Дискретный вход 1             | 02                 | -                  | при чтении:<br>0000h-0001h             |
| 00h 01h        | Дискретный вход 2             | 02                 | -                  |                                        |
| 00h 02h        | Дискретный вход 3             | 02                 | -                  |                                        |
| 00h 03h        | Дискретный вход 4             | 02                 | -                  |                                        |
| 00h 04h        | Дискретный вход 5             | 02                 | -                  |                                        |
| 00h 05h        | Дискретный вход 6             | 02                 | -                  |                                        |
| 00h 06h        | Дискретный вход 7             | 02                 | -                  |                                        |
| 00h 07h        | Дискретный вход 8             | 02                 | -                  |                                        |
| 00h 00h        | Все дискретные входы          | 04                 | -                  | 0000h-00FFh<br>Нумерация справа налево |
| 00h 00h        | Дискретный выход 1            | 01                 | 5, 15              | при чтении:<br>0000h-0001h             |

## 10. Справочные данные

| Адрес регистра | Что читается или записывается | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений       |
|----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|
| 00h 01h        | Дискретный выход 2            | 01                 | 5, 15              | при записи:<br>0000h-00FFh         |
| 00h 02h        | Дискретный выход 3            | 01                 | 5, 15              |                                    |
| 00h 03h        | Дискретный выход 4            | 01                 | 5, 15              |                                    |
| 00h 04h        | Дискретный выход 5            | 01                 | 5, 15              |                                    |
| 00h 05h        | Дискретный выход 6            | 01                 | 5, 15              |                                    |
| 00h 06h        | Дискретный выход 7            | 01                 | 5, 15              |                                    |
| 00h 07h        | Дискретный выход 8            | 01                 | 5, 15              |                                    |
|                |                               |                    |                    |                                    |
| 20h 00 h       | Маркер новой версии Modbus    | 03                 | 06                 | 2021                               |
| 20h 01 h       | Серия модулей                 | 03                 | 06                 |                                    |
| 20h 02h        | Тип входов/выходов 1          | 03                 | 06                 |                                    |
| 20h 03h        | Тип входов/выходов 2          | 03                 | 06                 |                                    |
| 20h 08h        | Версия программы              | 03                 | 06                 | 4 регистра (ASCII кодир. Символов) |
| 20h 0Ch        | Скорость в Modbus RTU         | 03                 | 06                 | Код скорости от 03h до 0Ah.        |

## 10. Справочные данные

| Адрес регистра | Что читается или записывается | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений                                                                                                                             |
|----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20h 0Dh        | Формат передачи данных        | 03                 | 06                 | (по умолчанию 0001h) 0001h-1 стоп бит паритет отключен, 0002h-2 стоп бита паритет отключен, 0101h-1 стоп бит паритет even, 0201h-1 стоп бит паритет odd. |
| 20h 0Eh        | Адрес в Modbus RTU            | 03                 | 06                 | от 1 до 247                                                                                                                                              |
| 20h 0Fh        | Пользовательское имя          | 03                 | 06                 | 10 регистров (ASCII кодир. Символов)                                                                                                                     |
| 20h 44h        | Счетчик пакетов по Modbus     | 03                 | 06                 | 0000h-FFFFh                                                                                                                                              |
| 20h 46h        | Программная перезагрузка      | 03                 | 06                 | Перезагрузка происходит при записи 524Dh (RM в формате ASCII)                                                                                            |
| 20h 47h        | Сброс до заводских настроек   | 03                 | 06                 | Сброс происходит при записи 5253h (RS в формате ASCII)                                                                                                   |
| 23h C0h        | Защелка нижнего уровня        | 03                 | 06                 |                                                                                                                                                          |
| 23h D0h        | Защелка верхнего уровня       | 03                 | 06                 |                                                                                                                                                          |

## 10. Справочные данные

| Адрес регистра            | Что читается или записывается                                                                                               | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| 23h 80h<br>...<br>23h 87h | Счетчик дискретного входа 1<br>...<br>Счетчик дискретного входа 8                                                           | 03                 | 06                 | от 0 до 65535                |
| 23h 00h<br>...<br>23h 07h | Длительность фильтра логического "0" дискретного входа 1<br>...<br>Длительность фильтра логического "0" дискретного входа 8 | 03                 | 06                 | Значение вводится в мс       |
| 23h 00h<br>...<br>23h 07h | Длительность фильтра логической "1" дискретного входа 1<br>...<br>Длительность фильтра логической "1" дискретного входа 8   | 03                 | 06                 | Значение вводится в мс       |
| 20h 50h                   | Значение на дискретных выходах после включения питания модуля "Power On"                                                    | 03                 | 06                 | 0000h-00FFh                  |
| 20h 60h                   | Значение на дискретных выходах после срабатывания сторожевого таймера "Safe Value"                                          | 03                 | 06                 | 0000h-00FFh                  |

## 10. Справочные данные

| Адрес регистра                                  | Что читается или записывается                                               | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20h 41h                                         | Чтение и сброс статуса модуля (состояния сторожевого таймера)               | 03                 | 06                 | Чтение: 0000h ошибок нет<br>0004h таймаут команды Host Ok<br>Запись: любое значение отличное от 0000h и 0004h сбрасывает состояние                                                                      |
| 20h 42h                                         | Чтение и установка тайм-аута сторожевого таймера                            | 03                 | 06                 | 0001h-01FFh<br>00XX выключение таймера<br>01XX включение таймера<br>XX время ожидания команды «Host Ok» выраженное в мс                                                                                 |
| 20h 43h                                         | Сигнал системного сторожевого таймера "Host Ok"                             | -                  | 06                 | 0001h-FFFFh<br>Выполняет сброс счетчика тайм-аута                                                                                                                                                       |
| <b>Настройки режима ШИМ дискретных выходов*</b> |                                                                             |                    |                    |                                                                                                                                                                                                         |
| 25h 71h                                         | Маска вкл./выкл. режима ШИМ                                                 | 03                 | 06                 | 0000h-00FFh<br>Каждый бит соответствует режиму канала. Нумерация справа налево. Если бит установлен в состояние логической «1» то режим ШИМ для соответствующего канала включен, в ином случае выключен |
| 25h 30h<br>...<br>25h 37h                       | Количество импульсов ШИМ канал 1<br>...<br>Количество импульсов ШИМ канал 8 | 03                 | 06                 | от 0 до 65535                                                                                                                                                                                           |

## 10. Справочные данные

| Адрес регистра            | Что читается или записывается                                                                     | Код функции чтения | Код функции записи | Допустимый диапазон значений                                  |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------|
| 25h 40h<br>...<br>25h 4Eh | Частота ШИМ канал 1<br>...<br>Частота ШИМ канал 8                                                 | 03                 | 06                 | от 1 до 1000 (число с плавающей точкой с одинарной точностью) |
| 25h 60h<br>...<br>25h 67h | Коэффициент заполнения импульса ШИМ канал 1<br>...<br>Коэффициент заполнения импульса ШИМ канал 8 | 03                 | 06                 |                                                               |

## Лист регистрации изменений

| Дата<br>изменения | Описание изменения | Примечание |
|-------------------|--------------------|------------|
|                   |                    |            |
|                   |                    |            |
|                   |                    |            |
|                   |                    |            |
|                   |                    |            |
|                   |                    |            |
|                   |                    |            |
|                   |                    |            |