



Устройство ввода-вывода для жестких условий эксплуатации

Модули автоматки серии NLS NLS-4AO-CAN

изготовлено по ТУ 26.51.70-004-24171143-2021
(взамен ТУ 4221-003-24171143-2013)

© НИЛ АП, 2023

Руководство по эксплуатации

Версия от 12 апреля 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. 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 • <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 быстро и эффективно приступить к использованию приобретенного изделия.

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

Оглавление

1. Вводная часть	5
1.1. Состав серии NLS	5
1.2. Назначение модуля	6
1.3. Состав и конструкция	7
1.4. Маркировка и пломбирование	8
1.5. Упаковка	9
1.6. Комплект поставки	9
2. Технические данные	10
2.1. Эксплуатационные свойства	10
2.2. Метрологические характеристики	10
2.3. Технические параметры	11
2.4. Предельные условия эксплуатации и хранения	13
3. Описание принципов построения	13
3.1. Структура модуля	14
4. Руководство по применению	15
4.1. Органы индикации модуля	15
4.2. Монтрование модуля	15
4.3. Программное конфигурирование модуля	17
4.4. Вывод сигналов ± 10 В, 0-10 В, ± 5 В, 0-5 В, 0-20 мА, 0-24 мА и 4-20 мА	17
4.5. Состояние выходов при включении и выключении модуля	18
4.6. Сброс к заводским настройкам	19
4.7. Действия при отказе изделия	19
5. Программное обеспечение	20
5.1. Состав программного обеспечения	20
6. Техника безопасности	20

7. Хранение, транспортировка и утилизация	20
8. Гарантия изготовителя	21
9. Сведения о сертификации	21
10. Справочные данные	22
10.1. Кодировка скоростей обмена модуля	22
10.2. Словарь объектов SDO	22
10.3. Список стандартов, на которые даны ссылки	33
Лист регистрации изменений	34

1. Вводная часть

Модули серии NLS-CAN представляют собой устройства ввода-вывода, имеющих интерфейс CAN. Конструктивно и функционально они повторяют серию NLS, и являются *интеллектуальными* компонентами распределенной системы сбора данных и управления. Модули обеспечивают аналого-цифровое, цифро-аналоговое преобразование информации и ввод-вывод дискретных сигналов, счет импульсов, измерение частоты, преобразование интерфейсов и другие функции, необходимые для построения эффективных систем управления производственными процессами в жестких условиях эксплуатации. Модули соединяются между собой, а также с управляющим компьютером по интерфейсу CAN. Управление модулями осуществляется по протоколу CANopen.

Настройки модулей (адрес модуля, скорость обмена) выполняются программно из управляющего компьютера (контроллера). Настраиваемые параметры запоминаются в ЭПЗУ и сохраняются при выключении питания. Все модули имеют сторожевой таймер, который перезапускает модуль в случае его "зависания".

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

Модули поддерживают протокол обмена данными CANOpen в соответствии с профилями:

- CANopen application layer and communication profile CiA 301;
- Draft Standard Proposal CiA 305;
- Device profile for generic I/O modules CiA 401.

1.1. Состав серии NLS

В состав всей серии NLS-CAN входят следующие модули:

NLS-8AI-CAN – 8 дифференциальных или 16 аналоговых входов;

NLS-4RTD-CAN – 4 канала для терморезистивных преобразователей;

NLS-8TI-CAN – 8 дифференциальных термопарных входов;

NLS-4AO-CAN – 4 канала аналогового вывода;

1. Вводная часть

NLS-16DI-CAN – 16 каналов дискретного ввода;

NLS-16DO-CAN – 16 каналов дискретного вывода;

NLS-8R-CAN – 8 каналов электромагнитных реле;

NLS-4C-CAN – 4 канальный счетчик-частотомер.

1.2. Назначение модуля

Модуль аналогового вывода NLS-4AO-CAN (рис. 1.1) предназначены для ввода-вывода сигналов и может быть использован везде, где необходимо выполнять автоматическое управление. Однако он спроектирован специально для использования в промышленности, в жестких условиях эксплуатации.

Основным назначением модуля является преобразование цифрового кода, в аналоговый сигнал напряжения или тока.

Модуль может быть использован для передачи сигнала в стандарте 0-20 мА, 0-24 мА, 4-20 мА, 0-10 В, -10+10 В, 0-5 В, -5+5 В, а также для управления различными устройствами с потенциальным или токовым аналоговым входом, для тестирования радиоэлектронной и электротехнической продукции, когда необходимо задавать аналоговые тестовые воздействия.

Примерами, может быть, применение модуля для решения следующих задач:

- передача сигналов в стандарте 0-20 мА, 0-24 мА, 4-20 мА, 0-10 В, -10 +10 В, 0-5 В, -5+5 В на различные исполнительные устройства;
- тестирование электронной аппаратуры, задание аналоговых тестовых сигналов в автоматизированных стендах для приемо-сдаточных и других испытаний продукции, для диагностики неисправностей при ремонте;
- измерение вольтамперных характеристик полупроводниковых приборов;
- компьютерное управление двигателями постоянного тока.
- модуль может использоваться в сети на основе интерфейса CAN.

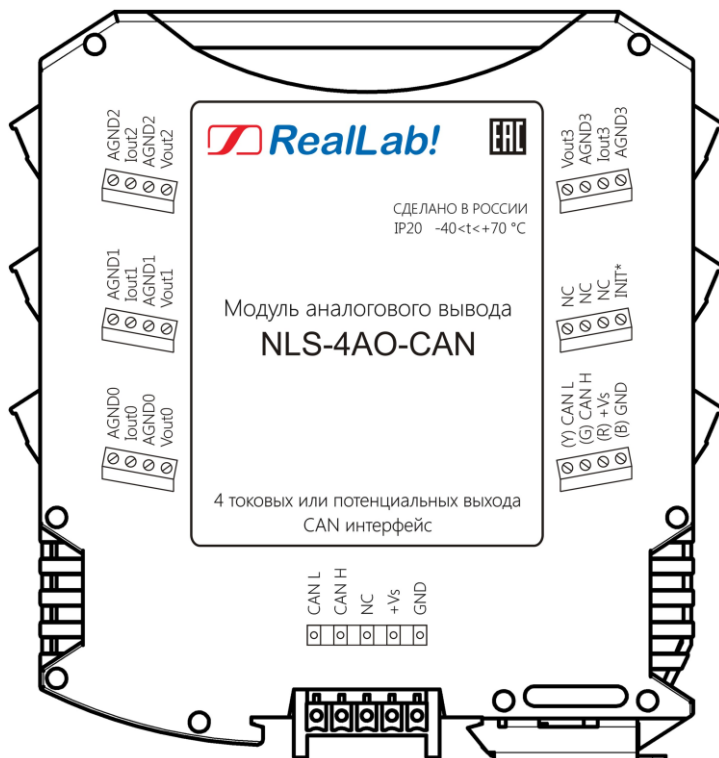


Рис. 1.1. Вид со стороны маркировки на модуль NLS-4AO-CAN

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. 1.2

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* располагается на DIN-рейке. Шинный разъем дублирует шины питания и интерфейсную шину CAN, выведенную на клеммный разъем, что

1.5. Упаковка

Модуль упаковывается в специально изготовленную картонную коробку, на которой нанесена та же информация, что и на лицевой части корпуса прибора. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортировки.

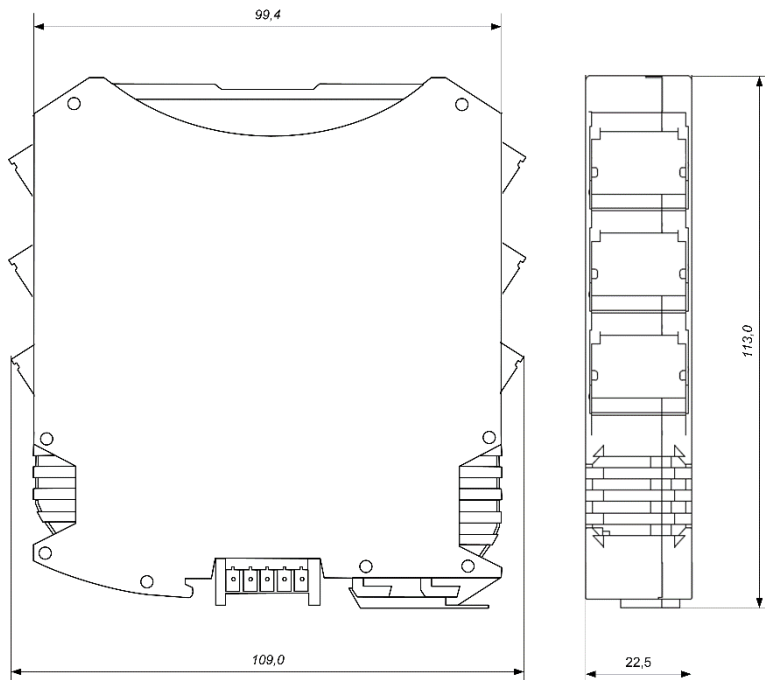


Рис. 1.3. Габаритный чертеж модуля.

1.6. Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- модуль;
- шинный разъем;
- паспорт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Модуль характеризуется следующими основными свойствами:

- температурным диапазоном работоспособности от -40 до +70 °С;
- имеют возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;
- сторожевой таймер выполняет рестарт устройства в случае его "зависания" и провалов питания;
- групповая изоляция выходов с напряжением изоляции 2500 В от части модуля, соединенной с источником питания и портом CAN.
- разрешающая способность 12 разрядов;
- напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
- скорость обмена через порт CAN, кбит/с: 10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000. Выбирается программно;
- встроенное ЭППЗУ позволяет хранить настройки модуля при выключенном питании;
- степень защиты от воздействий окружающей среды – IP20;
- код в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008): 26.51.43.117;
- наработка до отказа не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет не более 150 г.

2.2. Метрологические характеристики

Погрешность установки напряжения или тока на выходе модуля складывается из основной погрешности и дополнительной. Основная погрешность определяется в нормальных условиях эксплуатации. Дополнительная погрешность появляется, когда прибор используется в условиях, отличных от нормальных. Дополнительная погрешность алгебраически складывается с основной.

Основная относительная погрешность модуля, приведенная к верхней границе диапазона, указана в табл. 1.

Табл. 1. Метрологические характеристики модуля

Модуль	Выходная величина	Пределы допускаемой основной погрешности установки	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры на 10 °С
NLS-4AO-CAN	напряжение	±0,1 %	±0,05 %
	ток	±0,1 %	±0,05 %

2.3. Технические параметры

В приведенной таблице жирным шрифтом указаны параметры, контролируемые изготовителем в процессе производства.

Не помеченные жирным шрифтом параметры взяты из паспортов на комплектующие изделия и гарантируются их производителями. За достоверность этих данных НИЛ АП ответственности не несет. Они также не могут быть использованы для расчета погрешности в областях, на которые распространяется действие Государственного метрологического контроля и надзора.

Табл. 2. Параметры модуля при температуре -40...+70 °С

Параметр	Значение параметра (-40...+70 °С)	Примечание
<i>Параметры аналоговых каналов</i>		
Эффективная разрядность	12 бит	
Максимальное напряжение питания источника тока	36 В	Ограничивается мощностью выходного каскада 0,35 Вт
Максимальный допустимый ток источника тока	20 мА	Ограничивается мощностью выходного каскада 0,35 Вт

2. Технические данные

Параметр	Значение параметра (-40...+70 °С)	Примечание
Диапазон сопротивлений нагрузки в режиме источника тока	от 0 до $\frac{E_{пит}}{I_n}$ - 120 Ом	$E_{пит}$ - напряжение внешнего источника питания, I_n - ток нагрузки.
Выходной ток смещения нуля, не более	10 мкА	При напряжении коллектора до 100 В
Диапазон выходных напряжений	-10... +10 В	
Максимальный ток потенциального выхода	5 мА	Не более
Выходное сопротивление	0,1 Ом	Не более
Напряжение смещения нуля потенциального выхода	5 мВ	Не более
Диапазон программирования скорости нарастания тока выхода	0,125... 2048 мА/с	
Диапазон программирования скорости нарастания напряжения на выходе	0,0625... 1024 В/с	
Дискретность установки напряжения и тока	±0,05 %	
<i>Параметры цепей питания</i>		
Напряжение питания	от +10 до +30 В	Нестабилизированное напряжение. Допускаются пульсации размахом до 5 В, не выводящие напряжение за пределы диапазона 10...30 В
Потребляемая мощность	2,4/0,4 Вт	С нагрузкой/Без нагрузки
Защита от перенапряжения по питанию, до	-250...+100 В	

2.4. Предельные условия эксплуатации и хранения

- температурный диапазон работоспособности от -40 до +70 °С;
- напряжение питания от +10 до +30 В (защита по питанию до -250 В...+100 В);
- макс. напряжение на коллекторе выходного транзистора – 100 В;
- 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.

3. Описание принципов построения

Модуль построен на следующих основных принципах:

- современная элементная база;
- поверхностный монтаж;
- групповая пайка в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем.

Применение современных микроэлектронных гальванических изоляторов вместо традиционных изоляторов на оптронах позволило снизить потребляемую модулем мощность и стоимость.

Применение 4-х гальванически изолированных ЦАП позволило получить четыре канала, полностью гальванически изолированных с одним токовым или потенциальным выходом на каждый канал.

4. Руководство по применению

Для работы с модулями серии NLS-CAN необходимо иметь компоненты:

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

4.1. Органы индикации модуля

На лицевой панели модуля расположены два светодиодных индикатора: красный и зеленый, а также линейка светодиодов для индикации состояния входов (выходов). Свечение красного светодиодного индикатора означает отказ модуля или отсутствие связи по линии CAN. Кратковременная индикация красным светодиодом означает сохранения параметров в ЭППЗУ. Зеленый светодиод «Работа» имеет несколько режимов индикации. Соответствие между индикацией и текущим состоянием устройств представлено в табл. 3.

Табл. 3. Режимы индикации модулей

Состояние устройства	Режим индикации, зеленый светодиод «Работа»
Рабочее	Включен постоянно
Остановки	Мигание с периодом 4 сек
Конфигурации	Мигание с периодом 1 сек

4.2. Монтрование модуля

Модуль может быть использован 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.

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.

4. Руководство по применению

При неправильной полярности источника питания модуль не выходит из строя, но и не работает, пока полярность не будет изменена на правильную.

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.

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.

Подключение модулей серии CAN к ПК с помощью преобразователя интерфейсов NLS-CAN-USB представлено рис. 4.1.

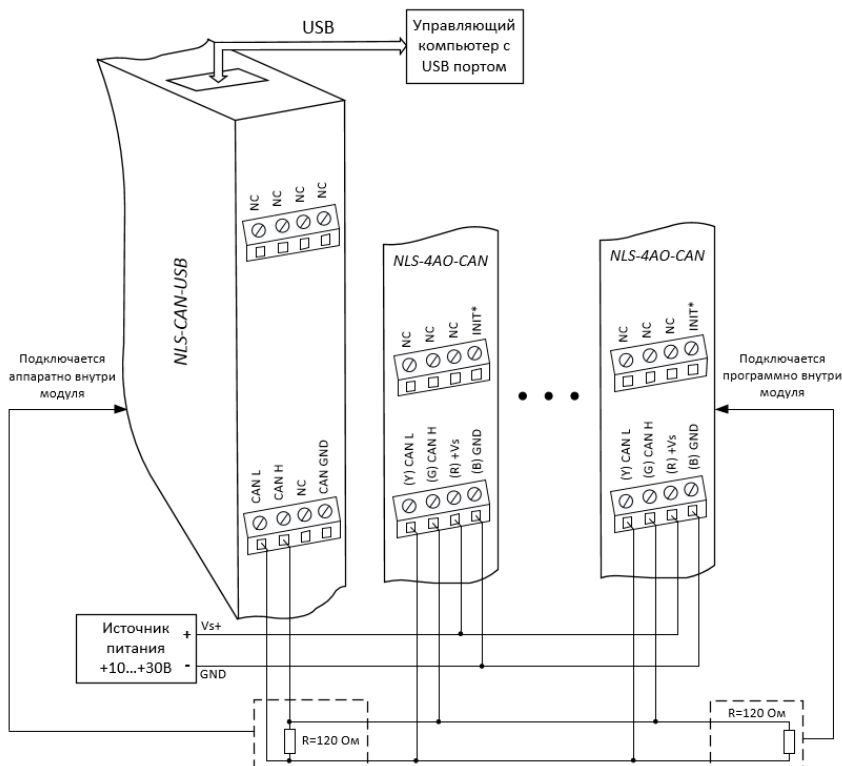


Рис. 4.1. Подключение модулей серии CAN к ПК с помощью преобразователя интерфейсов NLS-CAN-USB

Для программного подключения/отключения терминального резистора 120 Ом используется объект 5000h из карты объектов SDO для модуля серии NLS-CAN (табл. 6).

Аппаратное подключение терминального резистора 120 Ом в модуле NLS-CAN-USB описано в п.4.3. [руководства NLS-CAN-USB](#).

Важно! Терминальные резисторы 120 Ом подключаются в начале и конце шины CAN.

4.3. Программное конфигурирование модуля

Прежде чем подключить модуль к сети, его необходимо сконфигурировать, т.е. задать скорость обмена данными и адрес с помощью протокола LSS (CiA 305).

Значение скорости сети CAN по умолчанию равно 125кбит/с. Значение Node-ID по умолчанию 01h.

Протокол LSS отправляет широковещательные кадры для всех устройств, поддерживающих протокол LSS и находящихся в состоянии конфигурирования. Для настройки Node-ID рекомендуется подключать каждое устройство непосредственно к ведущему устройству в формате 1:1.

Остальные настройки параметров модуля производятся в соответствии с профилями CiA 301 и CiA 401.

4.4. Вывод сигналов ± 10 В, 0-10 В, ± 5 В, 0-5 В, 0-20 мА, 0-24 мА и 4-20 мА

Для вывода сигналов необходимо:

- прогреть модуль в течение 30 мин. после подачи питания;
- установить конфигурацию модуля с кодом выходного диапазона, объект 2411h. Соответствие между значениями и кодами диапазонов выходов представлено в табл. 4. Для вывода сигналов 0-20 мА или 4-20 мА подключите нагрузку в соответствии с рис. 4.2;
- вывести значение сигнала, используя объекты CANopen CiA 401;
- повторить последнюю операцию для остальных каналов.

4. Руководство по применению

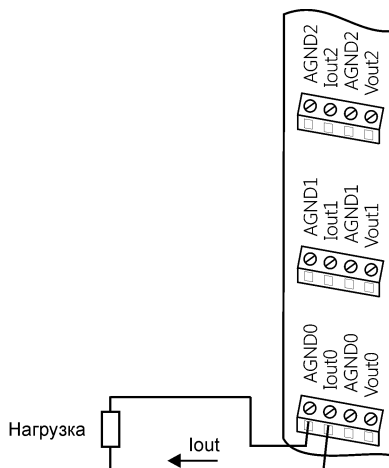


Рис. 4.2. Подключение нагрузки к токовому выходу модуля

Табл. 4. Соответствие значений и кодов диапазонов

Код диапазона	Диапазон
00 _h	От 0 до +24 мА
01 _h	От 0 до +20 мА
02 _h	От 4 до +20 мА
03 _h	От 0 до +10 В
04 _h	От -10 до +10 В
05 _h	От 0 до +5 В
06 _h	От -5 до +5 В

4.5. Состояние выходов при включении и выключении модуля

При включении питания модуля будут установлены выходы в соответствии с объектами 6443h и 6445h. Объект 6443h содержит информацию о режиме ошибки выходов. Если бит установлен в состояние «1», то выход примет значение, установленное в объекте 6445h - значение для ошибки выхода.

Если бит установлен в состояние «0», то значение будет равно 0,0 В или 0,0 мА (в зависимости от кода диапазона).

Эти состояния сохраняются до тех пор, пока из управляющего компьютера не придет команда установки выходов в состояние, соответствующее алгоритму работы всей системы.

В случае обрыва связи с управляющим устройством, модуль также установит выходы в соответствии с объектами 6443h и 6445h.

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

Если пользователь попытается установить на выходе значение, выходящее за верхнюю границу динамического диапазона модуля, то на выходе будет значение верхней границы. Аналогично устанавливается значение при выходе за нижнюю границу динамического диапазона.

4.6. Сброс к заводским настройкам

Чтобы сбросить модуль к заводским настройкам, нужно сделать следующее:

- соединить вывод INIT* с "землей";
- включить питание модуля;
- дождаться завершения восстановления заводских настроек (устройство сигнализирует пока устройство занято индикацией светодиодом Ошибка);
- выключить питание модуля;
- отключить вывод INIT* от "земли";
- включить питание.

Данный сброс восстановит все настройки по умолчанию в том числе адрес и скорость.

4.7. 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

7. Хранение, транспортировка и утилизация

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.

5. Программное обеспечение

5.1. Состав программного обеспечения

Устройства серии NLS-CAN поддерживают протокол обмена данными CANOpen в соответствии с профилями:

- CANOpen application layer and communication profile CiA 301;
- Draft Standard Proposal CiA 305;
- Device profile for generic I/O modules CiA 401.

Полный перечень поддерживаемых объектов представлен в разделе "Справочные данные".

6. 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.

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 бесплатную замену или 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. На приборы, которые были открыты пользователем, гарантия не распространяется.

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.

9. Сведения о сертификации

Модуль включен в декларацию соответствия требованиям:

- ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».
- ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

За номером ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.26078/23, срок действия до 19.01.2028 г.

10. Справочные данные

10.1. Кодировка скоростей обмена модуля

Табл. 5. Коды скоростей обмена модуля

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

10.2. Словарь объектов SDO

Словарь объектов SDO для NLS-4AO-CAN представлен в табл. 6.

Табл. 6. Словарь объектов SDO

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Составляемый объект	Запись объектом 1010 _h	Загрузка объектом 1011 _h
1000 _h	00 _h	Device type number	RO	uint32	В соответствии с CiA 401	нет	нет	нет
1001 _h	00 _h	Error Register	RO	uint8	00 _h	нет	нет	нет
1003 _h		Pre-defined Error Field						
	00 _h		RO	uint8	00 _h	нет	нет	нет
	01 _h		RO	uint32	00 _h	нет	нет	да
1005 _h	00 _h	COB-ID SYNC Message	RW	uint32	0x80	нет	да	да
1008 _h	00 _h	Manufacturer Device name	RO	uint32	нет	нет	нет	нет

10. Справочные данные

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010 _h	Загрузка объектом 1011 _h
1009 _h	00 _h	Manufacturer hardware Version	RO	uint32	нет	нет	нет	нет
100A _h	00 _h	Manufacturer Software Version	RO	uint32	нет	нет	нет	нет
100C _h	00 _h	Guard Time	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
100D _h	00 _h	Life Time Factor	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
1010 _h		Store Parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	03 _h	нет	нет	нет
	01 _h	Save all	RW	uint32	00000001 _h	нет	нет	нет
	02 _h	Save 1000 _h -1FFF _h	RW	uint32	00000001 _h	нет	нет	нет
	03 _h	Save 2000 _h -67FF _h	RW	uint32	00000001 _h	нет	нет	нет
1011 _h		Restore Default Parameters						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	03 _h	нет	нет	нет
	01 _h	Load all	RW	uint32	00000001 _h	нет	нет	нет
	02 _h	Load 1000 _h -1FFF _h	RW	uint32	00000001 _h	нет	нет	нет
	03 _h	Load 2000 _h -67FF _h	RW	uint32	00000001 _h	нет	нет	нет
1014 _h	00 _h	COB-ID Emergency Message	RO	uint32	80 _h +ID	нет	нет	нет
1015 _h	00 _h	Inhibit time EMCY	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
1017 _h	00 _h	Producer Heart-beat Time	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
1018 _h		Identity Object						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	04 _h	нет	нет	нет
	01 _h	vendor-id	RO	uint32	нет	нет	нет	нет
	02 _h	product-code	RO	uint32	нет	нет	нет	нет
	03 _h	revision number	RO	uint32	нет	нет	нет	нет

10. Справочные данные

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Составляемый объект	Запись объектом 1010 _h	Загрузка объектом 1011 _h
	04 _h	serial number	RO	uint32	нет	нет	нет	нет
1029 _h		Error Behavior						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	03 _h	нет	да	да
	01 _h	Communication error	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
	02 _h	Output error	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
	03 _h	output error	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
1200 _h		1st Server SDO Parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	02 _h	нет	нет	нет
	01 _h	To Server	RO	uint16	600 _h +ID	нет	нет	нет
	02 _h	Form Server	RO	uint16	580 _h +ID	нет	нет	нет
1400 _h		RPDO1 Communication parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	02 _h	нет	нет	нет
	01 _h	COB-ID used by PDO	RO	uint32	200 _h +ID	нет	нет	нет
	02 _h	Transmission Type	RO	uint8	FF _h	нет	нет	нет
1401 _h		RPDO2 Communication parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	02 _h	нет	нет	нет
	01 _h	COB-ID used by PDO	RO	uint32	300 _h +ID	нет	нет	нет
	02 _h	Transmission Type	RW	uint8	FF _h	нет	нет	нет

10. Справочные данные

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010 _h	Загрузка объектом 1011 _h
1402 _h		RPDO3 Communication parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	02 _h	нет	нет	нет
	01 _h	COB-ID used by PDO	RO	uint32	400 _h +ID	нет	нет	нет
	02 _h	Transmission Type	RW	uint8	FF _h	нет	нет	нет
1403 _h		RPDO4 Communication parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	02 _h	нет	нет	нет
	01 _h	COB-ID used by PDO	RO	uint32	500 _h +ID	нет	нет	нет
	02 _h	Transmission Type	RW	uint8	FF _h	нет	нет	нет
1600 _h		RPDO1 Mapping parameter						
	00 _h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	04 _h	нет	да	да
	01 _h - 08 _h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов табл. 7	нет	да	да
1601 _h		RPDO2 Mapping parameter						
	00 _h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00 _h	нет	нет	нет
	01 _h - 08 _h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов табл. 7	нет	да	да

10. Справочные данные

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010 _h	Загрузка объектом 1011 _h
1602 _h		RPDO3 Mapping parameter						
	00 _h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00 _h	нет	нет	нет
	01 _h - 08 _h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов табл. 7	нет	да	да
1603 _h		RPDO4 Mapping parameter						
	00 _h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00 _h	нет	нет	нет
	01 _h - 08 _h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов табл. 7	нет	да	да
1800 _h		TPDO1 Communication parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	05 _h	нет	нет	нет
	01 _h	COB-ID used by PDO	RO	uint32	180 _h +ID	нет	нет	нет
	02 _h	Transmission Type	RW	uint8	FF _h	нет	да	да
	03 _h	Inhibit Time	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
	05 _h	Event timer	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
1801 _h		TPDO2 Communication parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	05 _h	нет	нет	нет

10. Справочные данные

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010 _h	Загрузка объектом 1011 _h
	01 _h	COB-ID used by PDO	RO	uint32	280 _h +ID	нет	нет	нет
	02 _h	Transmission Type	RW	uint8	FF _h	нет	да	да
	03 _h	Inhibit Time	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
	05 _h	Event timer	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
1802 _h		TPDO3 Communication parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	05 _h	нет	нет	нет
	01 _h	COB-ID used by PDO	RO	uint32	380 _h +ID	нет	нет	нет
	02 _h	Transmission Type	RW	uint8	FF _h	нет	да	да
	03 _h	Inhibit Time	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
	05 _h	Event timer	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
1803 _h		TPDO4 Communication parameter						
	00 _h	Largest Subindex supported	RO	uint8	05 _h	нет	нет	нет
	01 _h	COB-ID used by PDO	RO	uint32	480 _h +ID	нет	нет	нет
	02 _h	Transmission Type	RW	uint8	FF _h	нет	да	да
	03 _h	Inhibit Time	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
	05 _h	Event timer	RW	uint16	00 _h	нет	да	да
1A00 _h		TPDO1 Mapping parameter						
	00 _h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	02 _h	нет	нет	нет

10. Справочные данные

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010 _h	Загрузка объектом 1011 _h
	01 _h - 08 _h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов табл. 7	нет	да	да
1A01 _h		TPDO2 Mapping parameter						
	00 _h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	01 _h	нет	нет	нет
	01 _h - 08 _h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов табл. 7	нет	да	да
1A02 _h		TPDO3 Mapping parameter						
	00 _h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00 _h	нет	нет	нет
	01 _h - 08 _h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов табл. 7	нет	да	да
1A03 _h		TPDO4 Mapping parameter						
	00 _h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00 _h	нет	нет	нет
	01 _h - 08 _h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов табл. 7	нет	да	да

10. Справочные данные

Словарь объектов производителя и профиля устройства для NLS-4AO-CAN

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010 _h	Загрузка объектом 1011 _h
Объекты производителя								
2411 _h		Диапазон аналоговых выходов						
	00 _h	Number of outputs	RO	uint8	04 _h	нет	нет	нет
	01 _h	output 00 _h	RW	uint8	04 _h	нет	да	да
	02 _h	output 01 _h	RW	uint8	04 _h	нет	да	да
	03 _h	output 02 _h	RW	uint8	04 _h	нет	да	да
	04 _h	output 03 _h	RW	uint8	04 _h	нет	да	да
2450 _h		Скорость нарастания аналогового выходов						
	00 _h	Number of outputs	RO	uint8	04 _h	нет	нет	нет
	01 _h	output 00 _h	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
	02 _h	output 01 _h	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
	03 _h	output 02 _h	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
	04 _h	output 03 _h	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
5000 _h	00 _h	Включение Терминального резистора	RW	uint8	00 _h	нет	нет	нет
Объекты профиля устройства								
6411 _h		Write analogue output 16-bit						
	00 _h	Number of outputs	RO	uint8	04 _h	нет	нет	нет
	01 _h	output 00 _h	RW	uint16	0000h	да	нет	нет
	02 _h	output 01 _h	RW	uint16	0000h	да	нет	нет

10. Справочные данные

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010 _h	Загрузка объектом 1011 _h
	03 _h	output 02 _h	RW	uint16	0000h	да	нет	нет
	04 _h	output 03 _h	RW	uint16	0000h	да	нет	нет
6413 _h		Write analogue output float						
	00 _h	Number of outputs	RO	uint8	04 _h	нет	нет	нет
	01 _h	output 00 _h	RW	float	0,0	да	нет	нет
	02 _h	output 01 _h	RW	float	0,0	да	нет	нет
	03 _h	output 02 _h	RW	float	0,0	да	нет	нет
	04 _h	output 03 _h	RW	float	0,0	да	нет	нет
6443 _h		Analogue output error mode						
	00 _h	Number of outputs	RO	uint8	04 _h	нет	нет	нет
	01 _h	output 00 _h	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
	02 _h	output 01 _h	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
	03 _h	output 02 _h	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
	04 _h	output 03 _h	RW	uint8	00 _h	нет	да	да
6445 _h		Analogue output error value float						
	00 _h	Number of outputs	RO	uint8	04 _h	нет	нет	нет
	01 _h	output 00 _h	RW	float	0,0	нет	да	да
	02 _h	output 01 _h	RW	float	0,0	нет	да	да
	03 _h	output 02 _h	RW	float	0,0	нет	да	да
	04 _h	output 03 _h	RW	float	0,0	нет	да	да

10. Справочные данные

Значения по умолчанию параметров для сопоставления представлены в табл. 7.

Табл. 7.

Субиндекс	1600 _h (RPDO1)	1601 _h (RPDO2)	1602 _h (RPDO3)	1603 _h (RPDO4)
00 _h	00 _h	04 _h	00 _h	00 _h
01 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	6411 _h 01 _h 10 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
02 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	6411 _h 02 _h 10 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
03 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	6411 _h 03 _h 10 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
04 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	6411 _h 04 _h 10 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
05 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
06 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
07 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
08 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h

Значения по умолчанию параметров для сопоставления представлены в табл. 8.

Табл. 8.

Субиндекс	1A00 _h (TPDO1)	1A01 _h (TPDO2)	1A02 _h (TPDO3)	1A03 _h (TPDO4)
00 _h	00 _h	00 _h	00 _h	00 _h
01 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
02 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
03 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
04 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
05 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
06 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
07 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h
08 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h	0000 _h 00 _h 00 _h

10. Справочные данные

Соответствие между значением объекта 2450_h и скорости нарастания выходных сигналов представлено в табл. 9.

Табл. 9.

Значение	В/с	мА/с
00_h	Мгновенно	Мгновенно
05_h	1	2
06_h	2	4
07_h	4	8
08_h	8	16
09_h	16	32
$0A_h$	32	64
$0B_h$	64	128
$0C_h$	128	256
$0D_h$	256	512
$0E_h$	512	1024
$0F_h$	1024	2048

Важно! Объекты 6411_h и 6413_h связаны. Запись в любой из этих регистров приведет к установке нового значения на выходе и записи в другой объект.

Табл. 10.

Диапазон	Расчет
От 0 до +24 мА	$D = I * 2^{16} / (24\text{мА})$
От 0 до +20 мА	$D = I * 2^{16} / (20\text{мА})$
От +4 до +20 мА	$D = (I - 4\text{ мА}) * 2^{16} / (16\text{мА})$
От 0 до +10 В	$D = U * 2^{16} / (10\text{В})$
От -10 до +10 В	$D = (U + 10\text{ В}) * 2^{16} / (20\text{В})$
От 0 до +5 В	$D = U * 2^{16} / (5\text{В})$
От -5 до +5 В	$D = (U + 5\text{ В}) * 2^{16} / (10\text{В})$

Где D значение для объекта. I – сила тока (мА). U напряжение (В)

10.3. Список стандартов, на которые даны ссылки

ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ГОСТ 25861-83	Требования электрической и механической безопасности. Машины вычислительные и системы обработки данных
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ГОСТ 27570.0-87 (МЭК 335-1-76, СТ СЭВ 1110-86)	Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний (с Изменением N 1)
ГОСТ 14014-91	Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления
ГОСТ 8.395-80	Нормальные условия измерений при поверке

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
30.11.2023	<i>В п. 9 обновлен номер декларации о соответствии</i>	