НИЛ автоматизации проектирования
Сделано в России
Тел.: (495) 26-66-700, e-mail: info@reallab.ru, www.reallab.ru

Модули ввода-вывода аналоговых сигналов

Для жестких условий эксплуатации

Модули автоматики серии NLS

NLS-8TI-CAN, NLS-4RTD-CAN, NLS-8AI-CAN

изготовлено по ТУ 26.51.70-003-24171143-2021

Руководство по эксплуатации

Версия от 29 января 2026 г.

Одной проблемой стало меньше!

Уважаемый покупатель!

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

НИЛ АП, ул. 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.

Оглавление

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 ввод-вывод дискретных сигналов и соединяются между собой, а также с управляющим компьютером по интерфейсу CAN. Управление модулями осуществляется по протоколу CANopen. Модули аналогового ввода имеют режим *программной калибровки*.

Настройки модулей (адрес модуля, скорость обмена) выполняются программно из управляющего компьютера (контроллера). Настроечные параметры запоминаются в ЭППЗУ 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. Назначение модулей

Модули NLS-8AI-CAN, NLS-8TI-CAN и NLS-4RTD-CAN (рис. 1.1 – рис. 1.3) предназначены для ввода-вывода сигналов и спроектированы специально для использования в промышленности, а также на опасных производствах.

Основным назначением модулей является преобразование в цифровой код и ввод в управляющий компьютер или контроллер измеренных значений температуры, тока или напряжения, поступающего от устройств нормализации сигналов или непосредственно от датчиков.

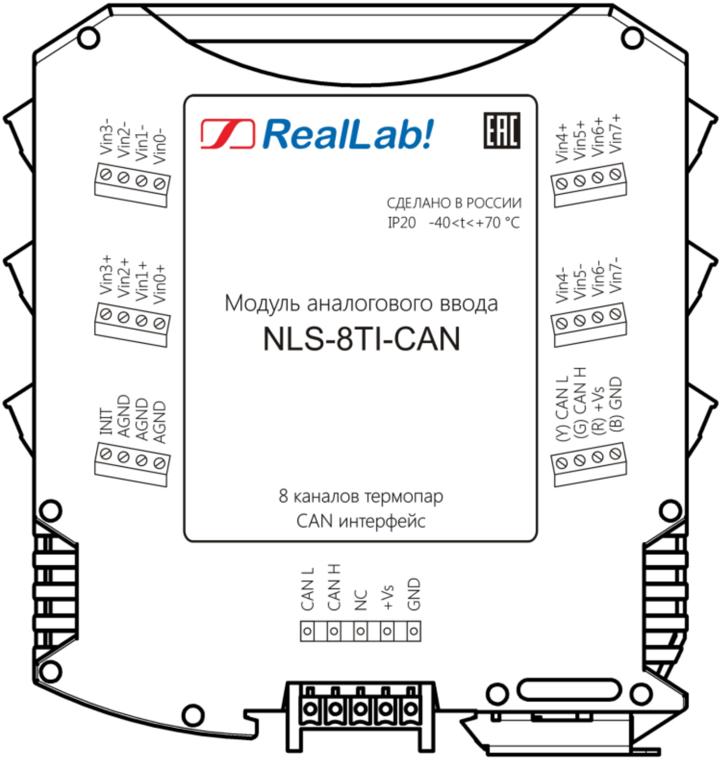

Рис. 1.1. Вид со стороны маркировки на модуль NLS-8TI-CAN

Модули могут быть использованы для решения следующих задач:

- контроль и регистрация температуры в различных технологических процессах;
- контроль и регистрация аналоговых сигналов (ток, напряжение) в различных технологических процессах;
- автоматизация стендов для приемо-сдаточных и других испытаний продукции, для диагностики неисправностей при ремонте;
- научные исследования и разработки, запись в компьютер и отображение медленно меняющихся физических процессов, построение многомерных температурных, силовых, световых, вибрационных, шумовых и других полей, лабораторные работы в ВУЗах.

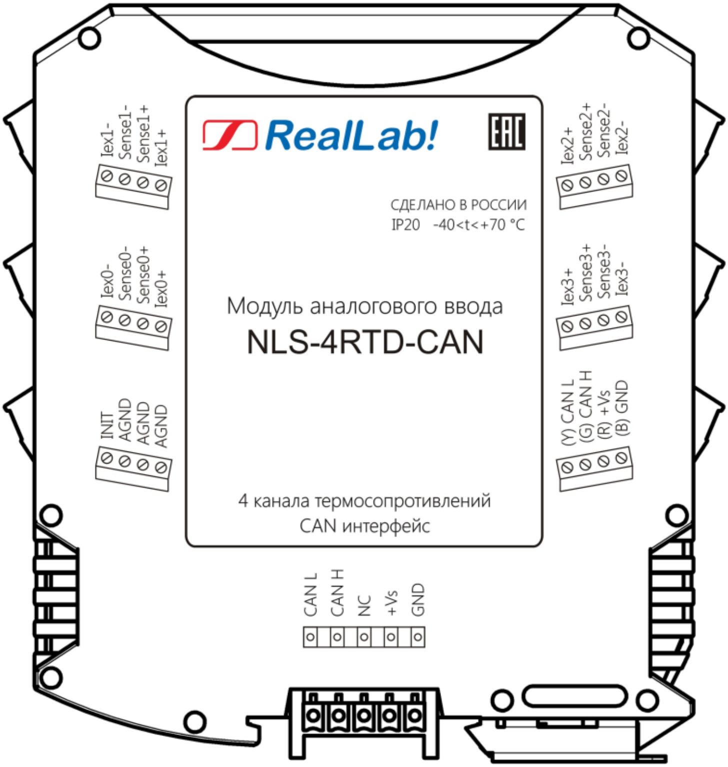

Рис. 1.2. Вид со стороны маркировки на модуль NLS-4RTD-CAN

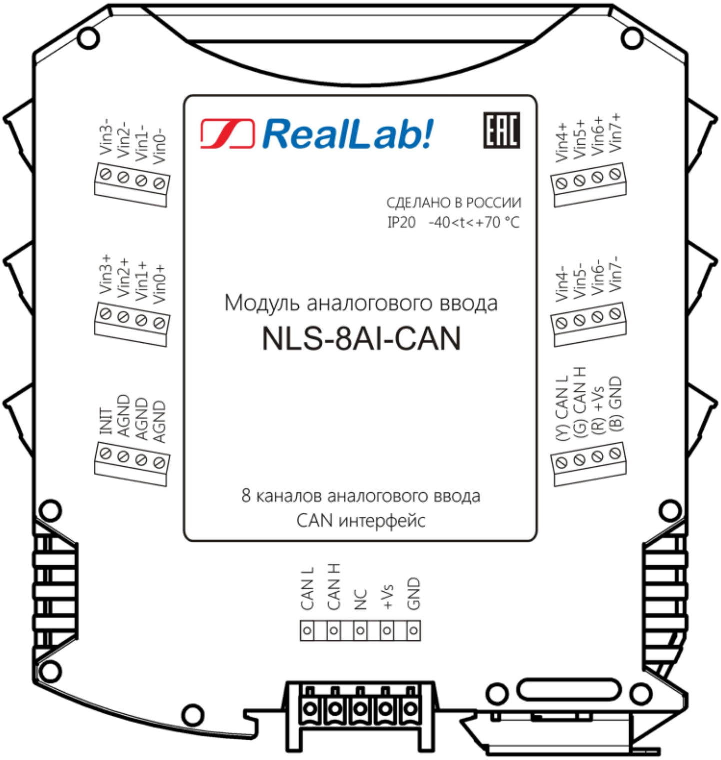

Рис. 1.3. Вид со стороны маркировки на модуль NLS-8AI-CAN. В режиме одиночных входов (не дифференциальных) входы Vin0-...Vin7- являются неинвертирующими, соответствующими каналам ввода с 8-го по 15-й

Модули серии NLS-CAN могут объединяться в сеть на основе интерфейса CAN одновременно с модулями других производителей.

1.2. Состав и конструкция

Модуль состоит из печатного узла со съемными клеммными колодками, помещенного в корпус, предназначенный для его крепления на DIN-рейку, см. рис. 1.4.

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

Съемные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену модуля без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно поддеть ее в верхней части тонкой отверткой. *Шинный разъем*, располагающийся на DIN-рейке, дублирует шины питания и интерфейсные шины 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 движения модулей вдоль DIN-рейки по краям модулей можно устанавливать стандартные (покупные) зажимы.

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

1.3. Требуемый уровень квалификации персонала

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

Модуль не имеет цепей, находящихся под опасным для жизни напряжением, если он не подсоединен к внешним цепям с высоким напряжением.

1.4. Маркировка и пломбирование

Габаритный чертеж модуля представлен на рис. 1.5.

На левой боковой стороне модуля указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП, ООО), знак соответствия, назначение выводов (клемм), IP степень защиты оболочки.

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

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

Расположение указанной информации приведено на рис. 1.1 – рис. 1.3.

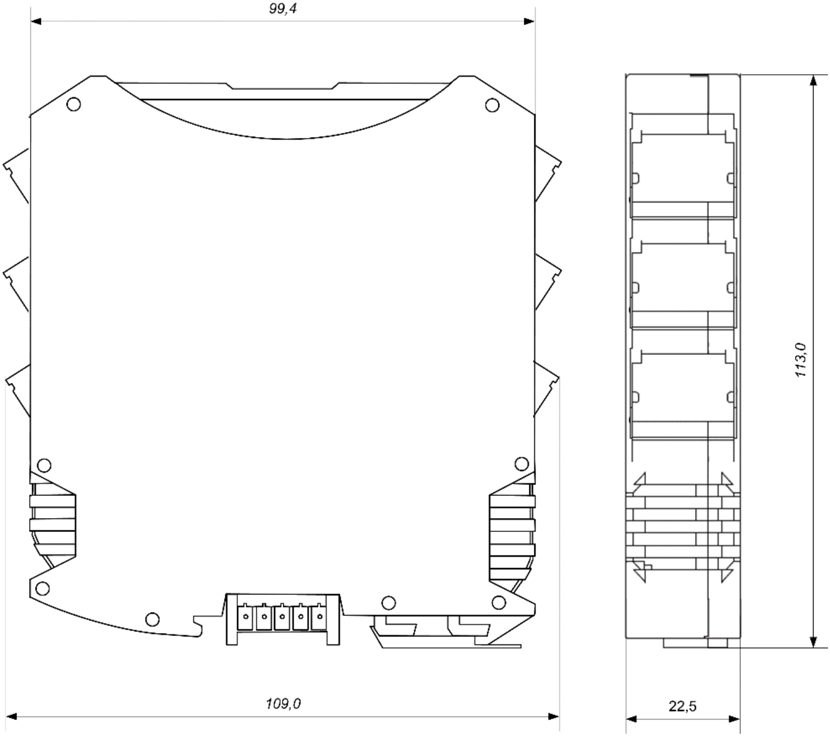

Рис. 1.5. Габаритный чертеж модуля

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.

1.6. Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- модуль;
- шинный разъем;
- паспорт.

2. Технические данные

2.1. Эксплуатационные свойства

Модули характеризуются следующими основными свойствами:

- модули NLS-8AI-CAN, NLS-8TI-CAN и NLS-4RTD-CAN позволяют устанавливать для каждого канала свой диапазон измерений или тип датчиков;
- температурным диапазоном работоспособности от -40 до +70 °C;
- имеют защиты от:
  - неправильного подключения полярности источника питания;
  - превышения напряжения питания;
  - перенапряжения по входу;
  - электростатических разрядов интерфейсу CAN;
  - короткого замыкания клемм порта CAN;
- аппаратная диагностика обрыва датчиков (термопар и термосопротивлений);
- аппаратная диагностика обрыва датчиков напряжения ±150 мВ (0…150 мВ), ±500 мВ (0…500 мВ), ±1 В (0…1 В) и датчиков тока ±25 мА (0…25 мА) модулем NLS-8AIn;
- имеют возможность "горячей замены", т. е. без предварительного отключения питания;

- частота выборки АЦП для NLS-8TI-CAN, NLS-4RTD-CAN равна 10 Гц;
- частота выборки АЦП для NLS-8AI-CAN (устанавливается программно): 10 Гц, 28 Гц (по умолчанию) или 200 Гц;
- Время опроса одного канала для NLS-8TI-CAN, NLS-4RTD-CAN не более 100 мс;
- Время опроса одного канала для NLS-8AI-CAN (устанавливается программно): не более 100 мс, 35 мс (по умолчанию) или 5 мс;
- сторожевой таймер выполняет рестарт устройства в случае его "зависания" и провалов питания;
- имеют групповую изоляцию входов с тестовым напряжением изоляции 2500 В.
- используют любое напряжение питания в диапазоне от 10 до 30 В;
- разрешающая способность АЦП не менее 16 бит;
- программно переключаемые диапазоны входных сигналов:
  - для NLS-8TI-CAN термопар типов J (ТЖК), K (ТХА) B (ТПР), L (ТХК), E (ТХКн), S (ТПП 10%), R (ТПП 13%), N (ТНН), T (ТМК), A-1 (ТВР), A-2 (ТВР), A-3 (ТВР);
  - для NLS-4RTD-CAN термосопротивлений типов Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, 50П, 100П, 500П, 1000П, Cu50, Cu100, Cu500, Cu1000, 50М, 100М, 500М, 1000М, 100Н, 500Н, 1000Н;
  - для NLS-8AI-CAN тока и напряжения типов ±150 мВ, ±500 мВ, ±1 В, ±5 В, ±10 В, ±20 мА;
- программно переключаемые режим измерения стандартный режим и уменьшенным временем опроса (для NLS-8AI-CAN);
- три типа формата данных: инженерный, шестнадцатеричный, проценты от шкалы. Тип формата выбирается программно;
- 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;
- наработка на отказ не менее 100 000 час;
- вес модуля составляет не более 135 г.

См. также п. 2.4.

2.2. Точность измерений

Погрешность измерений напряжения, тока, сопротивления и температуры складывается из основной погрешности и дополнительной. Основная погрешность определяется в нормальных условиях эксплуатации (см. п. 4.1.2). Дополнительная погрешность появляется, когда прибор используется в условиях, отличных от нормальных. Дополнительная погрешность алгебраически складывается с основной. Для диапазонов с несимметричными пределами погрешность нормирована на ширину диапазона (ГОСТ 8.401-80).

Метрологические характеристики модулей приведены в табл. 1 - табл. 2.

Табл. 1. Метрологические характеристики модуля NLS-8TI-CAN

Тип термопары по ГОСТ Р 8.585-2001	**Диапазон измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте**	**Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте***	**Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений сигналов от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 в температурном эквиваленте, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 ºС***
J (ТЖК)	от -210 °С до +1200 °С	±1,0 ºС	±0,25 ºС
K (ТХА)	от -200 °С до +1372 °С	±1,0 ºС	±0,25 ºС
T (ТМК)	от -200 °С до +400°С	±1,0 ºС	±0,25 ºС
E (ТХКн)	от -200 °С до +1000 °С	±1,0 ºС	±0,25 ºС
R (ТПП – платина 13%)	от -50 °С до +1768 °С	±1,5 ºС	±0,375 ºС
S (ТПП, платина 10%)	от -50 °С до +1768 °С	±1,5 ºС	±0,375 ºС
B (ТПР)	от +250 °С до +1820 °С	±2,0 ºС	±0,50 ºС
N (ТНН)	от –200 °С до +1300 °С	±1,5 ºС	±0,375 ºС
L (ТХК)	от –200 °С до +800 °С	±1,5 ºС	±0,375 ºС
А-1 (ТВР)	от 0 °С до +2500 °С	±1,5 ºС	±0,375 ºС

А-2 (ТВР)	от 0 °С до +1800 °С	±1,5 ºС	±0,375 ºС
А-3 (ТВР)	от 0 °С до +1800 °С	±1,5 ºС	±0,375 ºС

Примечание:
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры от термопар включают в себя погрешность модуля и погрешность линеаризации нелинейности термопары и не включает погрешность термопары и погрешность встроенного датчика температуры холодного спая.

Табл. 2. Метрологические характеристики модуля NLS-8AI-CAN

Режим измерения	**Физическая величина**	**Диапазоны измерений силы/напряжения постоянного тока**	**Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений напряжения/силы постоянного тока**	**Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений напряжения/силы постоянного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 ºС**
Дифференциальный	Напряжение постоянного тока	от -150 до 150 мВ	±0,1 %	±0,05 %
		от -500 до 500 мВ	±0,1 %	±0,05 %
		от -1 до 1 В	±0,1 %	±0,05 %
		от -5 до 5 В	±0,1 %	±0,05 %
		от -10 до 10 В	±0,1 %	±0,05 %
	Сила постоянного тока	от -25 до 25 мА	±0,1 %	±0,05 %
Одиночный	Напряжение постоянного тока	от 0 до 150 мВ	±0,1 %	±0,05 %
		от 0 до 500 мВ	±0,1 %	±0,05 %
		от 0 до 1 В	±0,1 %	±0,05 %
		от 0 до 5 В	±0,1 %	±0,05 %
		от 0 до 10 В	±0,1 %	±0,05 %
	Сила постоянного тока	от 0 до 25 мА	±0,1 %	±0,05 %

Табл. 3. Метрологические характеристики модуля NLS-4RTD-CAN

Тип термопреобразователей сопротивления	**Диапазон измерений сигналов от термопреобразователей в температурном эквиваленте**	**Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте***	**Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений дополнительной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С**
Pt50**, Pt100**, Pt500**, Pt1000** с температурным коэффициентом α=0,00385 °С$^{-1}$	от -200 °С до +850 °С	±0,1 %	±0,05 %
50П**, 100П**, 500П**, 1000П** с температурным коэффициентом α=0,00391 °С$^{-1}$	от -200 °С до +850 °С	±0,1 %	±0,05 %
100Н**, 500Н**, 1000Н** с температурным коэффициентом α=0,00617 °С$^{-1}$	от -60 °С до +180 °С	±0,1 %	±0,05 %
Cu50***, Cu100***, Cu500***, Cu1000*** с температурным коэффициентом α=0,00426 °С$^{-1}$	от -50 °С до +200 °С	±0,1 %	±0,05 %
50М**, 100М**, 500М**, 1000М** с температурным коэффициентом α=0,00428 °С$^{-1}$	от -180 °С до +200 °С	±0,1 %	±0,05 %

Примечания:

*- Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений основной погрешности измерений сигналов от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте не включает погрешность термопреобразователей сопротивления.

**- Термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009;

*** - Номинальная статическая характеристика для термопреобразователей сопротивления приведена в п. 4.5

2.3. Технические параметры

В приведенной табл. 4 приведены технические характеристики для модулей NLS-8AI-CAN, NLS-8TI-CAN, NLS-4RTD-CAN.

Табл. 4. Технические характеристики NLS-8AI-CAN, NLS-8TI-CAN, NLS-4RTD-CAN

Параметры аналоговых входов		
Разрядность АЦП, не менее	16 бит	
Коэффициент ослабления помехи нормального вида	98 дБ	На частоте 50 Гц
Коэффициент ослабления помехи общего вида	120 дБ	На частоте 50 Гц
Защита от перенапряжения по входам	от -40 В до +55 В	Как при включенном, так и при выключенном питании (только для модуля NLS-8AI-CAN)
Погрешность датчика температуры холодного спая	±1 °С	Не более
Нелинейность датчика температуры холодного спая	±0,5 °С	Не более
Ток возбуждения термосопротивлений	200 мкА	Для NLS-4RTDn
Рассогласование токов возбуждения	0,5 %	Типовое значение. Компенсируется при юстировке
Температурный дрейф разности токов возбуждения	0,0005 %/град	Типовое значение
Входное сопротивление, не менее	5 МОм	для NLS-4RTD-CAN, NLS-8TI-CAN, для NLS-8AI-CAN на диапазонах 150 мВ, 500 мВ, 1 В, 25 мА.
	100 кОм	для NLS-8AI-CAN на диапазонах ±5 В (от 0 до 5 В) и ±10 В (от 0 до 10 В)

Параметры аналоговых входов		
Время измерения для NLS-4RTD-CAN, NLS-8TI-CAN, с	0,1*N	N-число активных каналов
Время измерения для NLS-8AI-CAN, с	0,1*N 0,035*N 0,005*N	N-число активных каналов
Параметры цепей питания		
Напряжение питания	от 10 до 30 В	
Потребляемая мощность NLS-8TI-CAN NLS-4RTD-CAN NLS-8AI-CAN	 0,7 Вт 0,7 Вт 0,7 Вт	
Защита от неправильного подключения полярности источника питания	есть	

Табл. 5. Параметры линий связи NLS-4RTD-CAN с термопреобразователями сопротивления

$R_{линии}$, Ом, не более	**Исполнение линий**
0,03	2х-проводная
15	3х-проводная, провода равной длины и сечения
50	4х-проводная, провода произвольной длины и сечения

Примечание:

$R_{линии}$ – допустимое сопротивление каждого провода без внесения дополнительной погрешности.

2.4. Предельные условия эксплуатации и хранения

Эксплуатация модулей возможна при следующих условиях окружающей среды:

- температурный диапазон работоспособности от -40 до +70 °С;
- напряжение на входах не более 30 В;
- напряжение питания от +10 до +30 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 от -40 до +85 °С.

3. Описание принципов построения

Модуль использует новейшую элементную базу с температурным диапазоном от –40 до +70 °С, поверхностный монтаж выполнен групповой пайкой в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем.

3.1. Элементная база

Применение новейших микроэлектронных гальванических изоляторов с магнитной связью вместо традиционных изоляторов на оптронах позволило снизить потребляемую модулем мощность и стоимость модуля.

Применение АЦП, специально спроектированных для работы с термопарами и резистивными преобразователями, позволило реализовать процедуру автоматического тестирования обрыва датчика без применения дополнительных микросхем.

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

3.2. Структура модулей

Структурные схемы модулей NLS-8TI-CAN, NLS-4RTD-CAN, NLS-8AI-CAN приведены на рис. 3.1 - рис. 3.3.

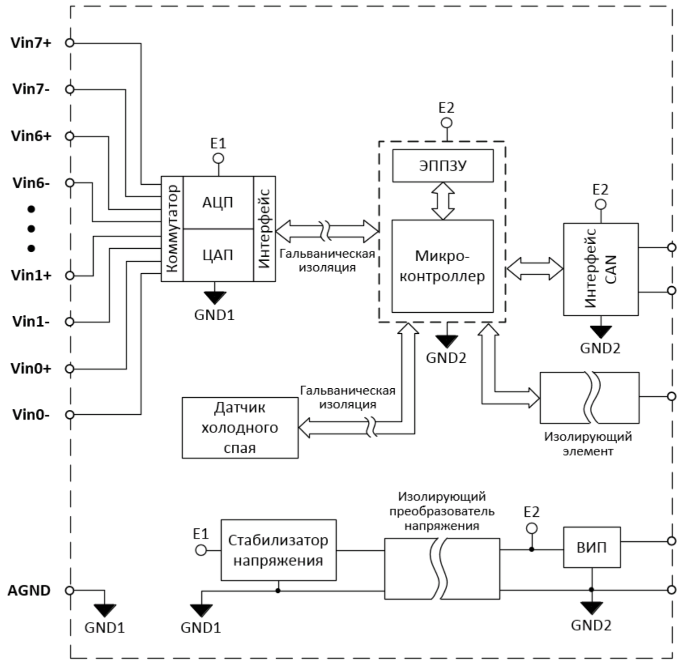

Рис. 3.1. Структурная схема модуля NLS-8TI-CAN

Модули имеют дифференциальные входы (за исключением NLS-8AI-CAN, который позволяет программно выбирать дифференциальный режим измерения или одиночный), к которым могут подключаться любые источники аналоговых сигналов напряжения или тока.

Сигналы с входа модуля подаются на вход АЦП и преобразуются в цифровой код. АЦП имеет встроенный цифровой фильтр и усилитель с цифроуправляемым коэффициентом усиления.

Цифровой сигнал с выхода АЦП поступает в микроконтроллер через изолирующий повторитель. Изолированная часть модуля, содержащая АЦП, питается через развязывающий преобразователь постоянного напряжения, чем обеспечивается полная гальваническая изоляция входов от блока питания и интерфейсной части (рис. 3.1 - рис. 3.3).

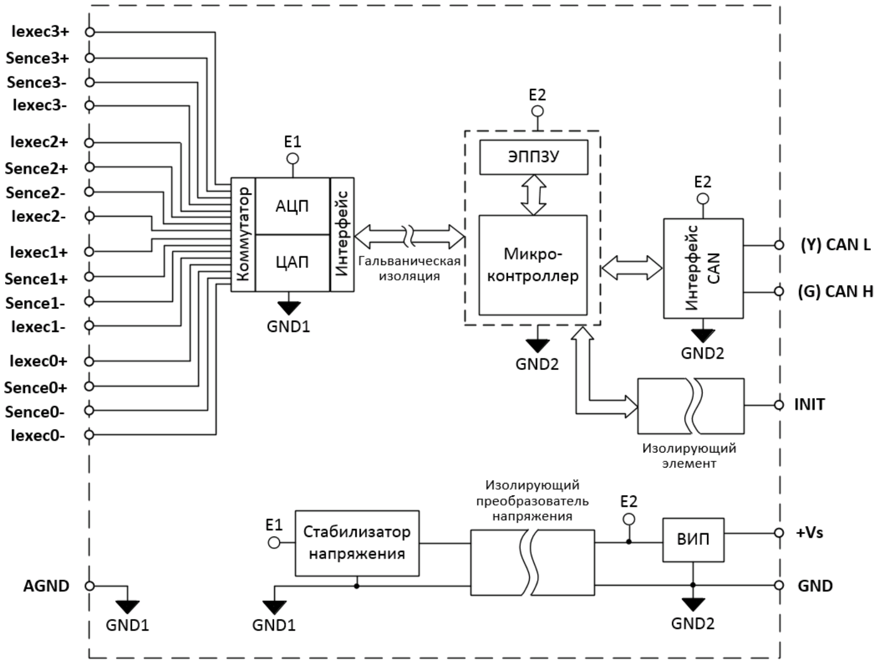

Рис. 3.2. Структурная схема модуля NLS-4RTD-CAN

Микроконтроллер модуля выполняет следующие функции:

- исполняет команды, посылаемые из управляющего компьютера;
- компенсирует нелинейности термопар и резистивных термопреобразователей с помощью аппроксимируемых полиномов;
- выполняет юстировку модуля;
- реализует протокол обмена через интерфейс CAN.

Схема питания модулей содержит вторичный импульсный источник питания, позволяющий преобразовывать напряжение питания в диапазоне от +10 до +30 В. Модули содержат также изолирующий преобразователь напряжения для питания аналоговой части. Для питания АЦП используется линейный стабилизатор напряжения.

Внешние управляющие команды посылаются в модуль через порт CAN.

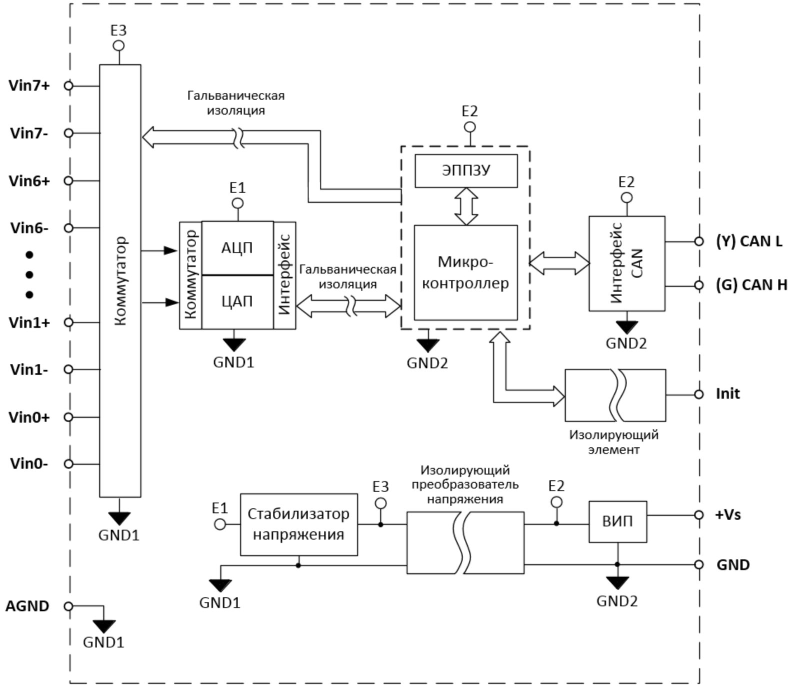

Рис. 3.3. Структурная схема модуля NLS-8AI-CAN

В режиме дифференциального измерения входы Vin0+...Vin0- и Vin7+...Vin7- соответствуют каналам с 0-го по 7-й.

В режиме одиночного измерения входы Vin0+...Vin7+ соответствуют каналам с 0-го до 7-го, а входы Vin0-...Vin7- соответствуют каналом с 8-го по 15-й.

4. Метрологическое обслуживание

Согласно ст.18, п.1 Закона №102-ФЗ от 26 июня 2008 г. "Об обеспечении единства измерений" средства измерения, не подлежащие поверке, могут подвергаться калибровке. Отличие калибровки от поверки в том, что поверку выполняют органы государственной метрологической службы, а калибровку может выполнять любое заинтересованное лицо. Калибровка выполняется для средств измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю.

Поверка и калибровка модуля выполняются методом сличения с эталоном, когда одна и та же физическая величина измеряется сначала образцовым прибором, затем - модулем серии NLS-CAN. Абсолютная погрешностью измерений оценивается как разность показаний этих приборов.

Модули серии NLS-CAN юстируются (т.е. подстраиваются, градуируются) изготовителем перед их поставкой.

4.1. Методика юстировки модуля

Межкалибровочный (межповерочный) интервал модуля, установленный исходя из параметров старения модуля и запаса нормируемой погрешности по отношению к фактической, составляет 5 лет.

4.1.1. Средства юстировки

Для юстировки следует использовать образцовый вольтметр, амперметр и омметр, имеющие погрешность измерений в условиях юстировки, по крайней мере в 3 раза меньшую, чем юстируемый модуль. Образцовые приборы должны быть поверены.

При юстировке на вход модуля подаются тестовые напряжения, ток или сопротивление. Источник тестовых напряжений или сопротивления должен иметь временную стабильность не хуже 0,01 % за время юстировки и пульсации не более 0,01 %. Величина тестового напряжения, тока или сопротивления может задаваться калибратором, либо аналогичным прибором, обеспечивающим формирование выходных электрических сигналов соответствующих параметров с требуемой погрешностью.

Вывод AGND модуля не следует соединять с защитным заземлением лаборатории. Если источник тестового напряжения питается от сети, его корпус должен быть заземлен для уменьшения емкостной наводки из сети 50 Гц. Все приборы, подлежащие защитному заземлению, должны быть подсоединены к одной и той же общей клемме заземления. Один из выводов источника калиброванного напряжения или тока можно соединить с заземлением, если это указано в инструкции по его эксплуатации. Приборы, имеющие батарейное питание, заземлять не следует.

4.1.2. Условия юстировки

При проведении юстировки соблюдайте следующие условия (ГОСТ Р 52931):

- температура окружающего воздуха 20±5 ºС;
- относительная влажность от 45 до 75 %;

- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания - постоянное напряжение в диапазоне от 10 до 30 В.

Перед юстировкой модуль выдерживают при указанной температуре не менее 15 мин.

4.2. Юстировка модуля NLS-8TI-CAN

Важно! Юстировка выполняется по нулевому каналу модуля. Для юстировки модуля NLS-8TI-CAN необходим источник тестового напряжения.

Процедура юстировки состоит из следующих этапов:

- подключить источник тестового напряжения к любому из каналов модуля проводом минимальной длины;
- установить диапазон измерения напряжения (объект 2401_h) для используемого канала;
- на источнике тестового напряжения установить значение 0 В;
- произвести запись (в объект 240E с субиндесом 0) номера канала, на котором производится юстировка;
- на источнике тестового напряжения установить значение согласно таблице 6;
- произвести запись (в объект 240F с субиндесом 0) номера канала, на котором производится юстировка.

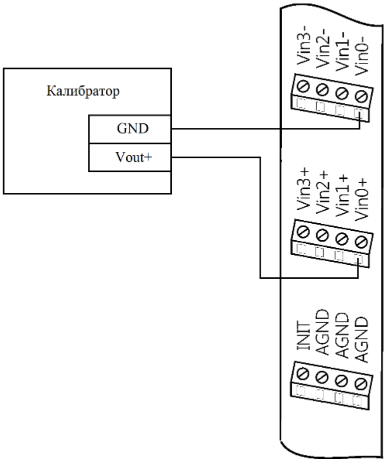

Рис. 4.1. Структурная схема модуля NLS-8TI-CAN

Табл. 6. Юстировочное напряжение

Тип термопары	Юстировочное напряжение, мВ
J, K, E, N, L	77 мВ
T, R, A1, A2, A3	34 мВ
S, B	19 мВ

4.3. Юстировка модуля NLS-8AI-CAN

Модуль NLS-8AI-CAN имеет режим работы как с дифференциальным, так и с одиночным входом. Юстировку следует проводить в том режиме, в котором модуль будет использоваться. ***Важно! Юстировка выполняется по нулевому каналу модуля***.

4.3.1. Юстировка диапазонов напряжения модуля NLS-8AI-CAN

Процесс юстировки диапазонов напряжения для NLS-8AI-CAN выполняется по следующему алгоритму:

- подключить калибратор к каналу модуля проводом минимальной длины (для дифференциального режима - в соответствии с рис. 4.2, для одиночного режима – в соответствии с рис. 4.3);
- установить диапазон измерения напряжения (объект 2401_h) для используемого канала;
- подать нулевое напряжение (0 В) на вход преобразователя;
- произвести запись (в объект 240E с субиндесом 0) номера канала, на котором производится юстировка;
- подать юстировочное напряжение в зависимости от выбранного диапазона в соответствии с табл. 7;
- произвести запись (в объект 240F с субиндесом 0) номера канала, на котором производится юстировка.

Табл. 7. Напряжение необходимое для юстировки усиления

Диапазон	Юстировочное напряжение
От -10 до +10 В (От 0 до +10 В)	10 В
От -5 до +5 В (От 0 до +5 В)	5 В
От -1 до +1 В (От 0 до +1 В)	1 В

От -500 до +500 мВ (От 0 до +500 мВ)	500 мВ
От -150 до +150 мВ (От 0 до +150 мВ)	150 мВ

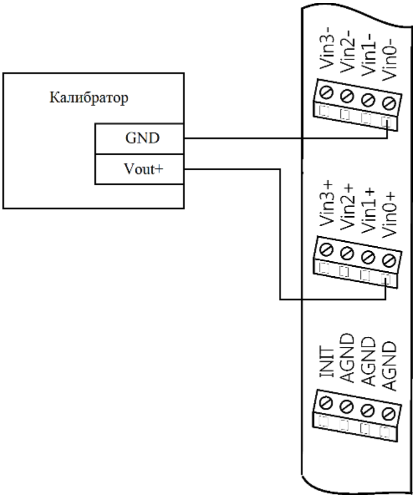

Рис. 4.2. Соединение приборов для юстировки диапазонов напряжений в дифференциальном режиме измерения модуля NLS-8AI-CAN

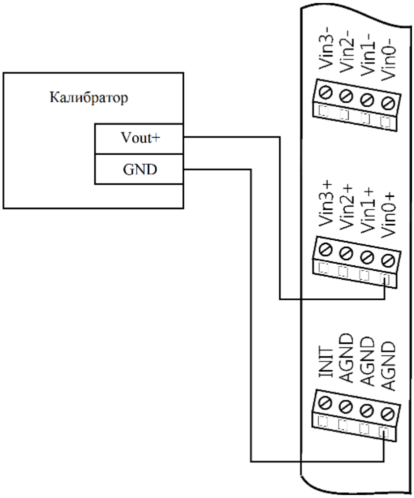

Рис. 4.3. Соединение приборов для юстировки диапазонов напряжений в одиночном режиме измерения модуля NLS-8AI-CAN

4.3.2. Юстировка токового диапазона модуля NLS-8AI-CAN

Процесс юстировки токового диапазона для NLS-8AIn выполняется по следующему алгоритму:

- подключить параллельно входу преобразователя резистор (для дифференциального режима - в соответствии с рис. 5.6, для одиночного режима - в соответствии с рис. 5.5) сопротивлением 49,9 Ом с ТКС не хуже $\pm 25 \cdot 10^{-6}\ 1/{}^{o}C$, например, С2-29В, группы "Д" и калибратор;
- установить токовый диапазон канала, записав значение 00h 0Dh в регистр «Диапазон канала 0»;
- подать нулевой ток на вход модуля;
- выполнить команду юстировки смещения, записав значение 00h 00h в регистр «Ошибка! Источник ссылки не найден.»;
- подать ток 25 мА на вход модуля;
- выполнить команду юстировки усиления, записав значение 00h 00h в регистр «Ошибка! Источник ссылки не найден.».

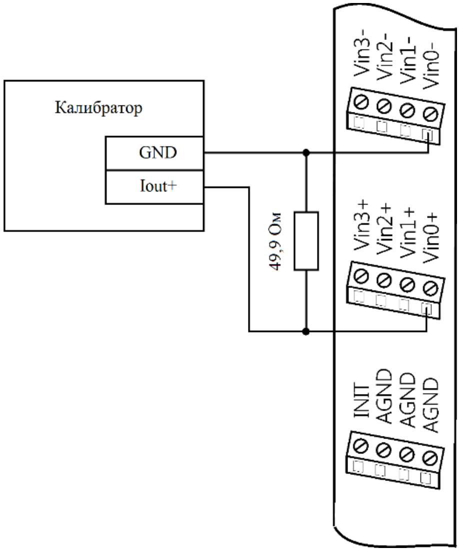

Рис. 4.4. Соединение приборов для юстировки токового диапазона в дифференциальном режиме модуля NLS-8AI-CAN

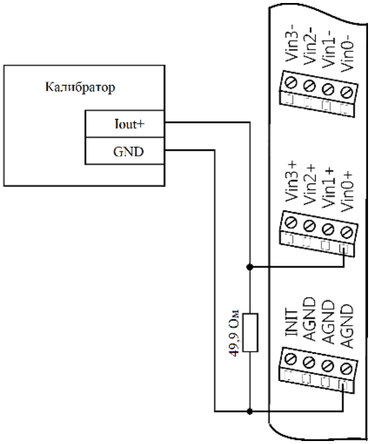

Рис. 4.5. Соединение приборов для юстировки токового диапазона в одиночном режиме модуля NLS-8AI-CAN

4.4. Юстировка модуля NLS-4RTD-CAN

Для юстировки модуля NLS-4RTD-CAN необходим образцовый магазин сопротивлений или калибратор, которым набирают сопротивления в соответствии в табл. 8.

Отметим, что юстировку следует выполнять в той схеме подключения датчика, в которой он будет использоваться. По умолчанию в модуле установлена 4-х проводная схема подключения термопреобразователей сопротивления.

Процедура юстировки состоит из следующих этапов:

- Подготовить необходимую схему подключения калибратора к модулю (рис. 4.6 или рис. 4.7);
- установить тип схемы подключения термопреобразователей сопротивления соответствующий подключению (объект 2402_h);
- установить тип диапазона термопреобразователей сопротивления (объект 2401_h);
- установить на калибраторе сопротивление, равное 0 Ом;
- произвести запись (в объект 240E с субиндесом 0) номера канала, на котором производится юстировка;
- установить на калибраторе юстировочное сопротивление в соответствии с калибруемым типом датчика (см. табл. 8);

- произвести запись (в объект 240F с субиндесом 0) номера канала, на котором производится юстировка.

При использовании трехпроводной схемы включения датчика (рис. 5.9) юстировку следует проводить с проводами реальной длины (как в условиях эксплуатации). Это позволит скомпенсировать в процессе юстировки паразитное падение напряжения на проводах.

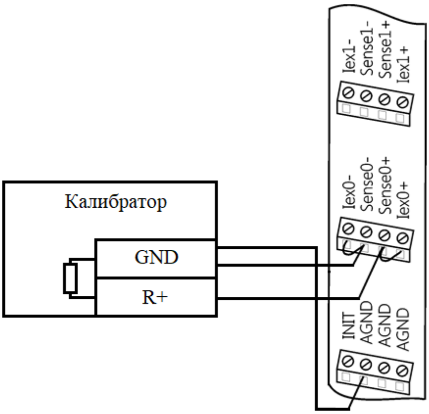

Рис. 4.6. Подключение приборов для юстировки термосопротивлений по трехпроводной схеме соединения модуля NLS-4RTD-CAN

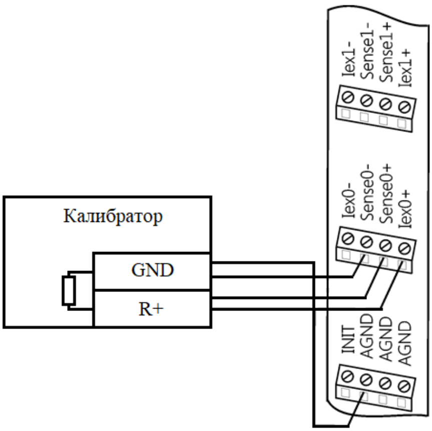

Рис. 4.7. Подключение приборов для юстировки термосопротивлений по четырехпроводной схеме соединения модуля NLS-4RTD-CAN

Табл. 8. Сопротивление необходимое для юстировки усиления

Тип датчика RTD	Юстировочное сопротивление, Ом
Pt 50 (α = 0,00385 °C^{-1})	200
50 П (α = 0,00391 °C^{-1})	
Cu 50 (α = 0,00426 °C^{-1})	
50 М (α = 0,00428 °C^{-1})	
Pt 100 (α = 0,00385 °C^{-1})	400
100 П (α = 0,00391 °C^{-1})	
Cu 100 (α = 0,00426 °C^{-1})	
100 М (α = 0,00428 °C^{-1})	
Н 100 (α = 0,00617 °C^{-1})	
Pt 500 (α = 0,00385 °C^{-1})	2000
500 П (α = 0,00391 °C^{-1})	
Cu 500 (α = 0,00426 °C^{-1})	
500 М (α = 0,00428 °C^{-1})	
Н 500 (α = 0,00617 °C^{-1})	
Pt 1000 (α = 0,00385 °C^{-1})	4000
1000 П (α = 0,00391 °C^{-1})	
Cu 1000 (α = 0,00426 °C^{-1})	
1000 М (α = 0,00428 °C^{-1})	
Н 1000 (α = 0,00617 °C^{-1})	

4.5. Характеристика для сопротивления Cu50, Cu100, Cu500, Cu1000

Для медных термопреобразователей сопротивления Cu50, Cu100, Cu500, Cu1000 в диапазоне температур от минус 50 °C до плюс 200 °C функция для НСХ имеет вид:

$$R_t = R_0 \cdot (1 + A \cdot t)$$

где R_t, — сопротивление ТС, Ом, при температуре t, °C;
R_0 — номинальное сопротивление ТС, Ом, при температуре 0 °C
A = $4{,}26 \cdot 10^{-3}$ °C^{-1};

Для медных ТС Cu в диапазоне температур от минус 50 °C до плюс 200 °C обратная функция для НСХ следующая:

$$t = \left(\frac{R_t}{R_0} - 1\right)/A$$

где t — температура по МТШ-90, °C;
R_t, — сопротивление при температуре t, Ом;
R_0 — номинальное сопротивление при температуре 0 °C, Ом;
A = $4{,}26 \cdot 10^{-3}$ °C^{-1};

5. Руководство по применению

Для работы с модулями серии NLS необходимо иметь следующие 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).

ВАЖНО! В аналоговых модулях все неиспользуемые входы должны быть соединены с выводом AGND модуля, либо заблокированы программно. В противном случае на «плавающих» входах наводится сигнал помехи, который проникает на выход системы.

5.1. Органы индикации модуля

На лицевой панели модуля расположены следующие индикаторы, свечение которых отображает состояние модуля:

- зеленый светодиодный индикатор «Работа»;
- красный светодиодный индикатор «Отказ».

Табл. 9. Индикация модулей

Состояние светодиода «Работа»	Состояние светодиода «Отказ»	Состояние модуля
Свечение отсутствует	Свечение отсутствует	Отсутствие питания
Свечение отсутствует	Постоянное свечение	Отказ модуля или отсутствие связи по линии CAN
Постоянное свечение	Свечение отсутствует	Нормальная работа

Мигание с периодом 2 сек	-	Модуль находится в режиме остановки
Мигание с периодом 0,5 сек	-	Модуль находится в режиме конфигурации
-	Краткосрочное мигание	Сохранение параметров в ЭППЗУ

5.2. Монтирование модуля

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

Модуль может быть установлен в шкафу на DIN-рейку.

Для крепления на DIN-рейку нужно оттянуть пружинящую защелку (рис. 5.1), 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 мм^2.

Сечение жил проводов, подсоединяемых к клеммам модуля, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм.

Рис. 5.1. 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.

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 на рис. 5.2.

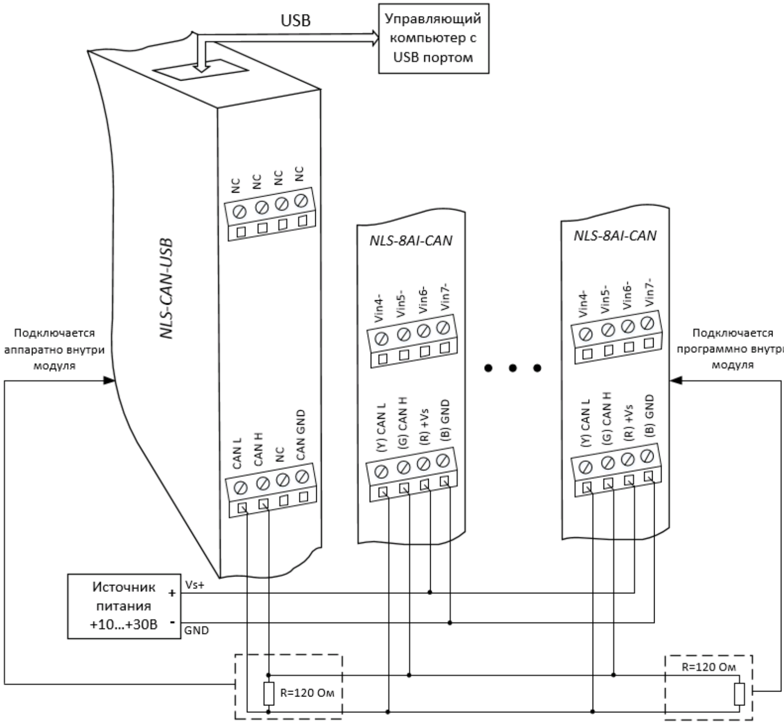

Рис. 5.2. Подключение модулей серии CAN к ПК с помощью преобразователя интерфейсов NLS-CAN-USB

Аппаратное подключение терминального резистора 120 Ом в модуле NLS-CAN-USB описано в п.4.3. руководства NLS-CAN-USB.

Для программного подключения/отключения терминального резистора 120 Ом используется объект 5000h из карты объектов SDO для модуля серии NLS-CAN (см. на стр. 53).

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

5.3. Программное конфигурирование модуля

Прежде чем подключить модуль к сети, его необходимо сконфигурировать, т.е. задать скорость обмена данными, установить адрес с помощью протокола LSS (CiA 305) (см. Система менеджмента качества НИЛ АП, ООО соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Устройство соответствует требованиям ТР ТС.

Подтверждающая информация размещена на сайте.

Справочные данные).

Значение скорости сети CAN по умолчанию равно 125 кбит/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.

5.3.1. Применение режима INIT

В случае необходимости установки заводских настроек модуля необходимо произвести следующие действия:

Для выполнения сброса параметров модуля в заводские установки, необходимо перейти в режим "INIT"

Для перехода в режим INIT* выполните следующие действия:

- выключите модуль;
- соедините вывод "INIT*" с выводом "GND";
- включите питание на время не менее 5 сек.;
- выключите питание модуля;
- отключите вывод INIT* от " GND";
- включите питание;
- модуль загрузится с заводскими настройками.

5.4. Ввод сигналов ±10 В, ±5 В, ±1 В, ±500 мВ, ±150 мВ

Схемы подключения для измерения сигналов ±10 В, ±5 В, ±1 В, ±500 мВ, ±150 мВ модулем NLS-8AIn представлена на рис. 5.3

Схемы подключения для измерения сигналов 0…10 В, 0…5 В, 0…1 В, 0…500 мВ, 0…150 мВ модулем NLS-8AIn представлена на рис. 5.4.

Следует иметь в виду, что измерение напряжения в режиме одиночных входов происходит относительно клемм AGND. При этом, нумерация каналов выглядит следующим образом: первый канал – Vin0+, второй – Vin1+,… восьмой – Vin7+, девятый – Vin0-, десятый – Vin1-,… шестнадцатый – Vin7-

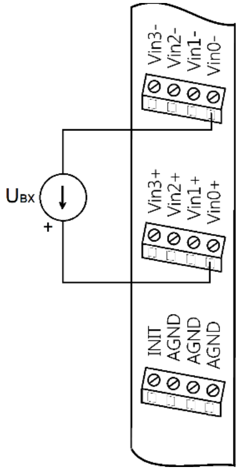

Рис. 5.3. Схема подключения для измерения сигналов ±10 В, ±5 В, ±1 В, ±500 мВ, ±150 мВ на 0-ом дифференциальном канале модуля NLS-8AIn

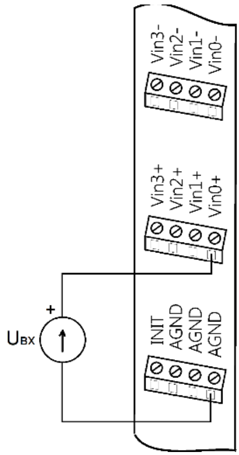

Рис. 5.4. Схема подключения для измерения сигналов 0…10 В, 0…5 В, 0…1 В, 0…500 мВ, 0…150 мВ на 0-ом одиночном канале модуля NLS-8AIn

5.5. Ввод сигналов ±25 мА, 0-25 мА

Для ввода сигналов 25 мА параллельно входу модуля нужно подключить измерительный резистор сопротивлением 49,9 Ом. При этом, току 0 мА будет соответствовать напряжение 0 В, току 25 мА - напряжение 1,25 В.

Измерение тока модулем NLS-8AI-CAN возможно как в дифференциальном режиме, так и в одиночном.

В режиме 16 одиночных входов, нумерация каналов выглядит следующим образом: первый канал – Vin0+, второй – Vin1+,… восьмой – Vin7+, девятый – Vin0-, десятый – Vin1-,… шестнадцатый – Vin7-. У всех входов одна общая «земля» «AGND» (рис. 5.5).

Следует учитывать, что, в одиночном режиме, измерения токов по всем каналам происходят через общую клемму AGND. Соответственно, по всем каналам ток должен протекать в одном направлении. Нельзя допускать чтоб в один момент времени, по одному из каналов ток протекал в прямом направлении, а по другому каналу в обратном. Это приведет как минимум к искажению измерений, как максимум к выходу из строя модуля и/или источников тока.

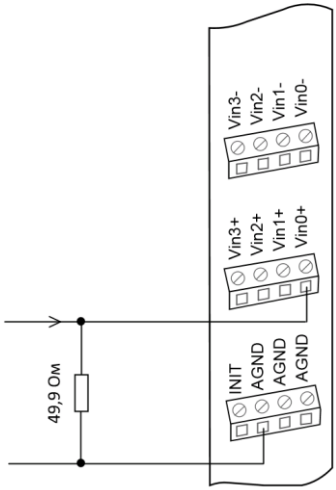

Рис. 5.5. Подключение шунтирующего резистора на первый канал модуля NLS-8AI-CAN для измерения тока в диапазоне ± 28 мА, в одиночном режиме

В режиме 8 дифференциальных входов нумерация следующая: первый канал - Vin0+ и Vin0-, второй канал – Vin1+ и Vin1-,… восьмой канал Vin7+ и Vin7- (рис. 5.6) При этом клемма «AGND» не используется.

В дифференциальном режиме модуль может измерять ток как в прямом, так и в обратном направлении (результат будет представлен отрицательным значением).

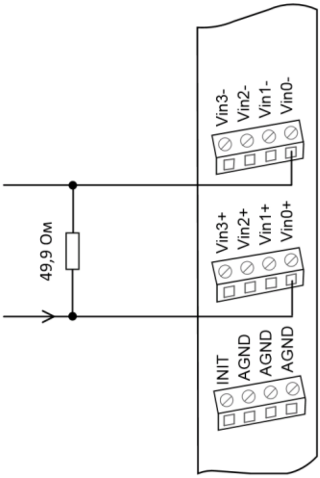

Рис. 5.6. Подключение шунтирующего резистора на первый канал модуля NLS-8AI-CAN для измерения тока в диапазоне ± 20 мА, в дифференциальном режиме

5.6. Особенности работы с термопарами

Термопара является нелинейным преобразователем температуры в напряжение. Для компенсации нелинейности в модулях NLS-8TI-CAN используется поправочная таблица, взятая из ГОСТ Р 8.585-01 для термопар типа K, J, B, L, E, S, R, N, T, A1, A2, A3 и занесенная в ЭППЗУ модуля. Микроконтроллер, имеющийся в модуле, вносит поправки в результат измерения, пользуясь этой таблицей. Поэтому модуль выдает через порт значение, пропорциональное температуре.

Напряжение на зажимах термопары зависит не от абсолютного значения температуры, а от разности температур горячего и холодного спая. Температура холодного спая в модуле измеряется цифровым датчиком температуры, а погрешность, вносимая ненулевой температурой холодного спая, компенсируется программно, в контроллере модуля.

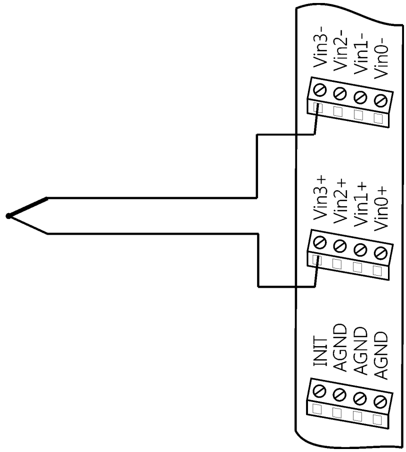

Рис. 5.7. Подключение термопары к 3 каналу модуля NLS-8TI-CAN

5.7. Особенности работы с резистивными термопреобразователями

Резистивные медные, платиновые или никелевые термопреобразователи сопротивления подключаются к модулю NLS-4RTD-CAN по одному из трех вариантов (рис. 5.8 - рис. 5.10).

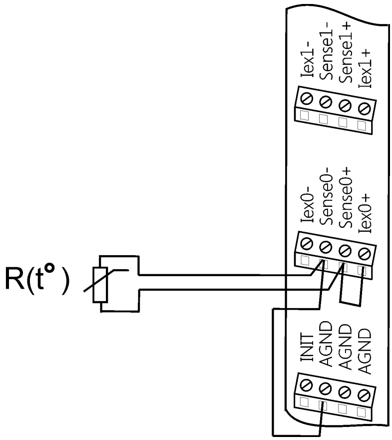

Рис. 5.8. Двухпроводная схема подключения термосопротивления к модулю NLS-4RTD-CAN

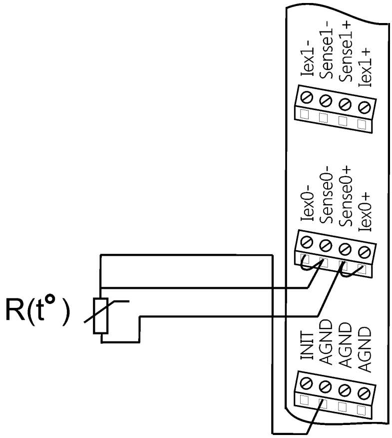

Рис. 5.9. Трехпроводная схема подключения термосопротивления к модулю NLS-4RTD-CAN

Для измерения сопротивления из модуля в термопреобразователь задают ток с помощью "идеальных" источников тока Iex+ и Iex- и снимают величину падения напряжения на датчике с помощью потенциальных входов модуля Sense+ и Sense-. При фиксированном токе падение напряжения прямо пропорционально сопротивлению датчика, которое затем пересчитывается в значения температуры по табличным данным, взятым из ГОСТ 6651-2009 и хранимым в ЭППЗУ модуля.

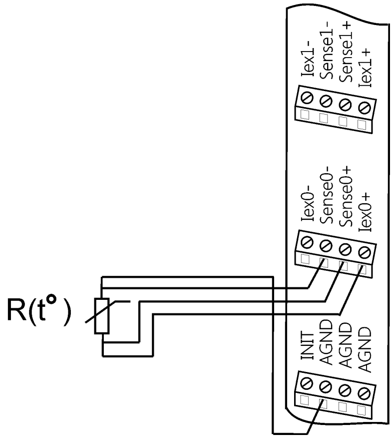

Рис. 5.10. Четырехпроводная схема подключения термосопротивления к модулю NLS-4RTD-CAN

При выборе термосопротивлений необходимо учитывать расстояние от местоположения датчика до преобразователя, а именно сопротивление линий связи (см. табл. 5). Так для двухпроводной схемы подключения необходимо, чтобы длина проводов не превышала нескольких метров. Для увеличения расстояния используют трехпроводную или четырехпроводную схему включения.

Особенность трехпроводной схемы состоит в том, что она основана на принципе взаимной компенсации падений напряжений на проводах, по которым текут одинаковые токи в противоположных направлениях. Поэтому она компенсирует только среднее значение сопротивлений проводов, но не могут компенсировать их разность. По этой причине к трехпроводной схеме подключения предъявляется требование, чтобы провода были равной длины и сечения. Кроме того, в погрешность измерения добавляется погрешность рассогласования токов источников тока Iex+ и Iex-.

Четырехпроводная схема использует только один источник тока. Поэтому исключается погрешность рассогласования токов Iex0+ и Iex0-. Четырехпроводная схема не использует принцип компенсации сопротивлений и поэтому позволяет исключить влияние проводов независимо от величины рассогласования их сопротивлений. Для этого напряжение измеряется непосредственно на выводах датчика. Эта схема измерения является наиболее точной.

5.8. Контроль качества устройства

Контроль качества модуля в процессе производства выполняется на специально разработанном стенде. Пользователь может убедиться в работоспособности модуля, подключив его к компьютеру и установив на его выходах напряжения или токи с помощью OPC сервера и команд управления модулем. Измеренные значения напряжений должны совпадать с задаваемыми.

5.9. 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. Замена сработавших плавких предохранителей в модулях может быть выполнена только изготовителем (НИЛ АП).

6. Программное обеспечение

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".

7. 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.

8. 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.

9. Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует обслуживание (дефектовку, ремонт, замену при необходимости) неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и не нарушении условий эксплуатации.

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

10. Сведения о сертификации

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

Устройство соответствует требованиям ТР ТС.

Подтверждающая информация размещена на сайте.

11. Справочные данные

11.1. Кодировка скоростей обмена модуля

Табл. 10. Коды скоростей обмена модуля

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

11.2. Словарь объектов SDO

Табл. 11. Словарь основных объектов SDO для модулей серии NLS-CAN

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
1000_h	00_h	Device type number	RO	uint32	В соотв. 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
1009_h	00_h	Manufacturer hardware Version	RO	uint32	нет	нет	нет	нет

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
$100A_h$	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 Heartbeat 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

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	02_h	product-code	RO	uint32	нет	нет	нет	нет
	03_h	revision number	RO	uint32	нет	нет	нет	нет
	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

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
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
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						

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	00_h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	02_h	нет	да	да
	01_h - 08h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов	нет	да	да
1601_h		RPDO2 Mapping parameter						
	00_h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00_h	нет	нет	нет
	01_h - 08h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов	нет	да	да
1602_h		RPDO3 Mapping parameter						
	00_h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00_h	нет	нет	нет
	01_h - 08h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов	нет	да	да
1603_h		RPDO4 Mapping parameter						
	00_h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00_h	нет	нет	нет
	01_h - 08h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов	нет	да	да
1800_h		TPDO1 Communication parameter						

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	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
	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

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	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	00_h	нет	нет	нет
	01_h - 08h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов	нет	да	да
$1A01_h$		TPDO2 Mapping parameter						
	00_h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00_h	нет	нет	нет
	01_h - 08h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов	нет	да	да
$1A02_h$		TPDO3 Mapping parameter						
	00_h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00_h	нет	нет	нет

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	01_h - 08h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов	нет	да	да
$1A03_h$		TPDO4 Mapping parameter						
	00_h	Number of Mapped Objects	RO	uint8	00_h	нет	нет	нет
	01_h - 08h	PDO Mapping 1-8. App. Object	RW	uint32	Таблицы сопоставления объектов	нет	да	да

Табл. 12. Словарь объектов производителя и профиля устройства для NLS-4RTD-CAN

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
Объекты производителя								
2401_h		Выбор типа термопреобразователя сопротивления						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	01h	Analogue input 01	RW	uint8	0x00	нет	да	да
	02h	Analogue input 02	RW	uint8	0x00	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	uint8	0x00	нет	да	да
	04h	Analogue input 04	RW	uint8	0x00	нет	да	да
2402h		Выбор типа схемы подключения термопреобразо вателя сопротивления						
	00h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	uint8	0x04	нет	да	да
	02h	Analogue input 02	RW	uint8	0x04	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	uint8	0x04	нет	да	да
	04h	Analogue input 04	RW	uint8	0x04	нет	да	да
240Eh	00h	Калибровка 0	WO	uint8	нет	нет	нет	нет
240Fh	00h	Калибровка макс.	WO	uint8	нет	нет	нет	нет

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
5000_h	00_h	Включение Терминального резистора 0 - отключён 1 - подключён	RW	uint8	00_h	нет	нет	нет
4403_h		Чтение температуры float						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RO	float	нет	да	нет	нет
	02_h	Analogue input 02	RO	float	нет	да	нет	нет
	03h	Analogue input 03	RO	float	нет	да	нет	нет
	04_h	Analogue input 04	RO	float	нет	да	нет	нет
4429_h		Температура float. Прерывание. Выше уровня						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	600,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	600,0	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	float	600,0	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	04_h	Analogue input 04	RW	float	600,0	нет	да	да
$442A_h$		Температура float. Прерывание. ниже уровня						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	-200,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	-200,0	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	float	-200,0	нет	да	да
	04_h	Analogue input 04	RW	float	-200,0	нет	да	да
$442B_h$		Температура float. Прерывание. Разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	1000,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	1000,0	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	float	1000,0	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	04_h	Analogue input 04	RW	float	1000,0	нет	да	Да
$442C_h$		Температура float. Прерывание. Отрицательная разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	1000,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	1000,0	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	float	1000,0	нет	да	да
	04_h	Analogue input 04	RW	float	1000,0	нет	да	да
$442D_h$		Температура float. Прерывание. Положительная разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	1000,0	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	02_h	Analogue input 02	RW	float	1000,0	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	float	1000,0	нет	да	да
	04_h	Analogue input 04	RW	float	1000,0	нет	да	да
Объекты профиля устройства								
6401_h		Read analogue input 16-bit						
	00_h	Number of analogue inputs 16-bit	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RO	uint16	нет	да	нет	нет
	02_h	Analogue input 02	RO	uint16	нет	да	нет	нет
	03h	Analogue input 03	RO	uint16	нет	да	нет	нет
	04_h	Analogue input 04	RO	uint16	нет	да	нет	нет
6403_h		Чтение сопротивления float						
	00_h	Number of analogue inputs 16-bit	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RO	float	нет	да	нет	нет
	02_h	Analogue input 02	RO	float	нет	да	нет	нет

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	03h	Analogue input 03	RO	float	нет	да	нет	нет
	04_h	Analogue input 04	RO	float	нет	да	нет	нет
6421_h		**Analogue input interrupt trigger selection**						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	uint8	0x07	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	uint8	0x07	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	uint8	0x07	нет	да	да
	04_h	Analogue input 04	RW	uint8	0x07	нет	да	да
6423_h	00_h	Analogue input global interrupt enable	RW	uint8	0x00	нет	да	да
6429_h		Сопротивление float. Прерывание. Выше уровня						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	3137,1	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	3137,1	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	03h	Analogue input 03	RW	float	3137,1	нет	да	да
	04_h	Analogue input 04	RW	float	3137,1	нет	да	да
$642A_h$		Сопротивление float. Прерывание. Ниже уровня						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	0,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	0,0	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	float	0,0	нет	да	да
	04_h	Analogue input 04	RW	float	0,0	нет	да	да
$642B_h$		Сопротивление float. Прерывание. Разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	3137,1	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	3137,1	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	03h	Analogue input 03	RW	float	3137,1	нет	да	да
	04_h	Analogue input 04	RW	float	3137,1	нет	да	Да
$642C_h$		Сопротивление float. Прерывание. Отрицательная разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	3137,1	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	3137,1	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	float	3137,1	нет	да	да
	04_h	Analogue input 04	RW	float	3137,1	нет	да	да
$642D_h$		Сопротивление float. Прерывание. Положительная разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	04_h	нет	нет	нет

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	01h	Analogue input 01	RW	float	3137,1	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	3137,1	нет	да	да
	03h	Analogue input 03	RW	float	3137,1	нет	да	да
	04_h	Analogue input 04	RW	float	3137,1	нет	да	да

Табл. 13. Словарь объектов производителя и профиля устройства для NLS-8AI-CAN

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
Объекты производителя								
2400_h	00_h	Выбор 8-16 каналов	RW	uint8	01	нет	да	да
2401_h		Выбор диапазона измерения каналов						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	10_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	uint8	0x00	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	02_h	Analogue input 02	RW	uint8	0x00	нет	да	да
	...							
	10_h	Analogue input 16	RW	uint8	0x00	нет	да	да
$240E_h$	00_h	Калибровка 0	WO	uint8	нет	нет	нет	нет
$240F_h$	00_h	Калибровка макс.	WO	uint8	нет	нет	нет	нет
5000_h	00_h	Включение Терминального резистора 0 - отключён 1 - подключён	RW	uint8	00_h	нет	нет	нет
Объекты профиля устройства								
6401_h		Read analogue input 16-bit						
	00_h	Number of analogue inputs 16-bit	RO	uint8	10_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RO	uint16	нет	да	нет	нет
	02_h	Analogue input 02	RO	uint16	нет	да	нет	нет
	…							
	10_h	Analogue input 16	RO	uint16	нет	да	нет	нет
6403_h		Чтение напряжения float						
	00_h	Number of analogue inputs 16-bit	RO	uint8	10_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RO	float	нет	да	нет	нет
	02_h	Analogue input 02	RO	float	нет	да	нет	нет
	...							
	10_h	Analogue input 16	RO	float	нет	да	нет	нет

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
6421_h		**Analogue input interrupt trigger selection**						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	10_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	uint8	0x07	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	uint8	0x07	нет	да	да
	...							
	10_h	Analogue input 16	RW	uint8	0x07	нет	да	да
6423_h	00_h	Analogue input global interrupt enable	RW	uint8	0x00	нет	да	да
6429_h		Напряжение float. Прерывание. Выше уровня						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	10_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	10,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	10,0	нет	да	да
	...							
	10_h	Analogue input 16	RW	float	10,0	нет	да	да
$642A_h$		Напряжение float. Прерывание. Ниже уровня						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	10_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	-10,0	нет	да	да
	02_h ...	Analogue input 02	RW	float	-10,0	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	...							
	10_h	Analogue input 16	RW	float	-10,0	нет	да	да
$642B_h$		Напряжение float. Прерывание. Разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	10_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	20,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	20,0	нет	да	да
	...							
	10_h	Analogue input 16	RW	float	20,0	нет	да	Да
$642C_h$		Напряжение float. Прерывание. Отрицательная разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	10_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	20,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	20,0	нет	да	да
	...							
	10_h	Analogue input 16	RW	float	20,0	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
642Dh		Напряжение float. Прерывание. Положительная разность полученных значений						
	00h	Number of analogue inputs	RO	uint8	10h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	20,0	нет	да	да
	02h	Analogue input 02	RW	float	20,0	нет	да	да
	...							
	10h	Analogue input 16	RW	float	20,0	нет	да	да

Табл. 14. Словарь объектов производителя и профиля устройства для NLS-8TI-CAN

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
Объекты производителя								

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
2401h		Выбор Диапазона измерения каналов						
	00h	Number of analogue inputs	RO	uint8	10h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	uint8	0x00	нет	да	да
	02h	Analogue input 02	RW	uint8	0x00	нет	да	да
	...							
	08h	Analogue input 08	RW	uint8	0x00	нет	да	да
4403h		Чтение температуры float						
	00h	Number of analogue inputs	RO	uint8	08h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RO	float	нет	да	нет	нет
	02h	Analogue input 02	RO	float	нет	да	нет	нет
	...							
	08h	Analogue input 08	RO	float	нет	да	нет	нет
4429h		Температура float. Прерывание. Выше уровня						
	00h	Number of analogue inputs	RO	uint8	08h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	1820,0	нет	да	да
	02h	Analogue input 02	RW	float	1820,0	нет	да	да
	...							

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	08_h	Analogue input 08	RW	float	1820,0	нет	да	да
$442A_h$		Температура float. Прерывание. ниже уровня						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	08_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	-500,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	-500,0	нет	да	да
	...							
	08_h	Analogue input 08	RW	float	-500,0	нет	да	да
$442B_h$		Температура float. Прерывание. Разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	08_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	1820,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	1820,0	нет	да	да
	...							
	08_h	Analogue input 08	RW	float	1820,0	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
442C$_h$		Температура float. Прерывание. Отрицательная разность полученных значений						
	00$_h$	Number of analogue inputs	RO	uint8	08$_h$	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	1820,0	нет	да	да
	02$_h$	Analogue input 02	RW	float	1820,0	нет	да	да
	...							
	08$_h$	Analogue input 08	RW	float	1820,0	нет	да	да
442D$_h$		Температура float. Прерывание. Положительная разность полученных значений						
	00$_h$	Number of analogue inputs	RO	uint8	08$_h$	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	1820,0	нет	да	да
	02$_h$	Analogue input 02	RW	float	1820,0	нет	да	да
	...							
	08$_h$	Analogue input 08	RW	float	1820,0	нет	да	да
240E$_h$	00$_h$	Калибровка 0	WO	uint8	нет	нет	нет	нет
240F$_h$	00$_h$	Калибровка макс.	WO	uint8	нет	нет	нет	нет

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
2500_h	00_h	Температура холодного спая	RW	float	нет	да	нет	нет
2501_h	00_h	Смещение холодного спая	RW	float	0,0	нет	да	да
2502_h	00_h	Включение/Отключение холодного спая 0 - отключён 1 - подключён	RW	uint8	0x01	нет	да	да
5000_h	00_h	Включение Терминального резистора 0 - отключён 1 - подключён	RW	uint8	00_h	нет	нет	нет
Объекты профиля устройства								
6401_h		Read analogue input 16-bit						
	00_h	Number of analogue inputs 16-bit	RO	uint8	08_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RO	uint16	нет	да	нет	нет
	02_h	Analogue input 02	RO	uint16	нет	да	нет	нет
	…							
	08_h	Analogue input 08	RO	uint16	нет	да	нет	нет
6403_h		Чтение напряжения float						
	00_h	Number of analogue inputs 16-bit	RO	uint8	08_h	нет	нет	нет

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	01h	Analogue input 01	RO	float	нет	да	нет	нет
	02h	Analogue input 02	RO	float	нет	да	нет	нет
	...							
	08h	Analogue input 08	RO	float	нет	да	нет	нет
6421h		**Analogue input interrupt trigger selection**						
	00h	Number of analogue inputs	RO	uint8	08h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	uint8	0x07	нет	да	да
	02h	Analogue input 02	RW	uint8	0x07	нет	да	да
	...							
	08h	Analogue input 08	RW	uint8	0x07	нет	да	да
6423h	00h	Analogue input global interrupt enable	RW	uint8	0x00	нет	да	да
6429h		Напряжение float. Прерывание. Выше уровня						
	00h	Number of analogue inputs	RO	uint8	08h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	100,0	нет	да	да
	02h	Analogue input 02	RW	float	100,0	нет	да	да
	...							
	08h	Analogue input 08	RW	float	100,0	нет	да	да

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
642A$_h$		Напряжение float. Прерывание. Ниже уровня						
	00$_h$	Number of analogue inputs	RO	uint8	08$_h$	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	0,0	нет	да	да
	02$_h$ ...	Analogue input 02	RW	float	0,0	нет	да	да
	...							
	08$_h$	Analogue input 08	RW	float	0,0	нет	да	да
642B$_h$		Напряжение float. Прерывание. Разность полученных значений						
	00$_h$	Number of analogue inputs	RO	uint8	08$_h$	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	100,0	нет	да	да
	02$_h$	Analogue input 02	RW	float	100,0	нет	да	да
	...							
	08$_h$	Analogue input 08	RW	float	100,0	нет	да	Да
642C$_h$		Напряжение float. Прерывание. Отрицательная разность полученных значений						

Индекс объекта	Субиндекс объекта	Имя объекта	R/W	Тип данных	Значение по умолчанию	Сопоставляемый объект	Запись объектом 1010h	Загрузка объектом 1011h
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	08_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	100,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	100,0	нет	да	да
	...							
	08_h	Analogue input 08	RW	float	100,0	нет	да	да
$642D_h$		Напряжение float. Прерывание. Положительная разность полученных значений						
	00_h	Number of analogue inputs	RO	uint8	08_h	нет	нет	нет
	01h	Analogue input 01	RW	float	100,0	нет	да	да
	02_h	Analogue input 02	RW	float	100,0	нет	да	да
	...							
	08_h	Analogue input 08	RW	float	100,0	нет	да	да

11.2.1. Таблицы сопоставления объектов для NLS-4RTD-CAN

Субиндекс	1600_h	1601_h	1602_h	1603_h
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

Субиндекс	$1A00_h$	$1A01_h$	$1A02_h$	$1A03_h$
00_h	00_h	04_h	00_h	00_h
01_h	0000_h 00_h 00_h	6401_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	6401_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	6401_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	6401_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

11.2.2. Таблицы сопоставления объектов для NLS-8AI-CAN

Субиндекс	1600_h	1601_h	1602_h	1603_h
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

Субиндекс	$1A00_h$	$1A01_h$	$1A02_h$	$1A03_h$
00_h	04_h	04_h	04_h	04_h
01_h	6401_h 01_h 10_h	6401_h 05_h 10_h	6401_h 09_h 10_h	6401_h $0D_h$ 10_h
02_h	6401_h 02_h 10_h	6401_h 06_h 10_h	6401_h $0A_h$ 10_h	6401_h $0E_h$ 10_h
03_h	6401_h 03_h 10_h	6401_h 07_h 10_h	6401_h $0B_h$ 10_h	6401_h $0F_h$ 10_h
04_h	6401_h 04_h 10_h	6401_h 08_h 10_h	6401_h $0C_h$ 10_h	6401_h 10_h 10_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

11.2.3. Таблицы сопоставления объектов для NLS-8TI-CAN

Субиндекс	1600_h	1601_h	1602_h	1603_h
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

Субиндекс	$1A00_h$	$1A01_h$	$1A02_h$	$1A03_h$
00_h	00_h	04_h	04_h	00_h
01_h	0000_h 00_h 00_h	6401_h 01_h 10_h	6401_h 05_h 10_h	0000_h 00_h 00_h
02_h	0000_h 00_h 00_h	6401_h 02_h 10_h	6401_h 06_h 10_h	0000_h 00_h 00_h
03_h	0000_h 00_h 00_h	6401_h 03_h 10_h	6401_h 07_h 10_h	0000_h 00_h 00_h
04_h	0000_h 00_h 00_h	6401_h 04_h 10_h	6401_h 08_h 10_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

11.2.4. Коды диапазонов для NLS-4RTD-CAN

Код	Тип термопреобразователей сопротивления	объект	Значение		
			Тип	Макс.	Мин.
10h (16)	Платиновый Pt 50 α=0.00385 -200…850 ºC	4403h	Температура float	+850.00	-200.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+195.24	+9.260
20h (32)	Платиновый Pt 100 α=0.00385 -200…850 ºC	4403h	Температура float	+850.00	-200.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+390.48	+18.520
30h (48)	Платиновый Pt 500 α=0.00385 -200…850 ºC	4403h	Температура float	+850.00	-200.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+1952.4	+92.60
40h (64)	Платиновый Pt 1000 α=0.00385 -200…850 ºC	4403h	Температура float	+850.00	-200.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+3904.8	+185.20
11h (17)	Платиновый 50П α=0.00391 -200…850 ºC	4403h	Температура float	+850.00	-200.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+197.58	+8.620
21h (33)	Платиновый 100П α=0.00391 -200…850 ºC	4403h	Температура float	+850.00	-200.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+395.16	+17.240
31h (49)	Платиновый 500П α=0.00391 -200…850 ºC	4403h	Температура float	+850.00	-200.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+1975.8	+86.200

Код	Тип термопреобразователей сопротивления	объект	Значение		
			Тип	Макс.	Мин.
41h (65)	Платиновый 1000П α=0.00391 -200…850 ºС	4403h	Температура float	+850.00	-200.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+3951.6	+172.40
12h (18)	Медный 50М α=0,00426 -50…200 ºС	4403h	Температура float	+200.00	-50.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+92.6	+39.35
22h (34)	Медный 100М α=0,00426 -50…200 ºС	4403h	Температура float	+200.00	-50.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+185.2	+78.7
32h (50)	Медный 500М α=0,00426 -50…200 ºС	4403h	Температура float	+200.00	-50.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+926.0	+393.5
42h (66)	Медный 1000М α=0,00426 -50…200 ºС	4403h	Температура float	+200.00	-50.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+1852.0	+787.0
13h (19)	Медный Cu 50 α=0,00428 -180…200 ºС	4403h	Температура float	+200.00	-180.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+92.80	+10.27
23h (35)	Медный Cu 100 α=0,00428 -180…200 ºС	4403h	Температура float	+200.00	-180.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+185.60	+20.53
33h (51)	Медный Cu 500 α=0,00428 -180…200 ºС	4403h	Температура float	+200.00	-180.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+928.0	+102.7

Код	Тип термопреобразователей сопротивления	объект	Значение		
			Тип	Макс.	Мин.
43h (67)	Медный Cu 1000 α=0,00428 -180…200 ºC	4403h	Температура float	+200.00	-180.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+1856.0	+205.3
24h (36)	Никелевый 100Н α=0.00617 -60…180 ºC	4403h	Температура float	+180.00	-60.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+223.21	+69.45
34h (52)	Никелевый 500Н α=0.00617 -60…180 ºC	4403h	Температура float	+180.00	-60.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+1116.05	+347.25
44h (68)	Никелевый 1000Н α=0.00617 -60…180 ºC	4403h	Температура float	+180.00	-60.00
		6401h	Сопротивление unsigned	FFFFh	0000h
		6403h	Сопротивление float	+2232.1	+694.5

11.2.5. Коды диапазонов для NLS-8AI-CAN

Код	Диапазон измерения напряжения	объект	Значение		
			Тип	Макс.	Мин.
00h	От –10 до +10 В	6403h	Напряжение float	+10.000	-10.000
		6401h	Напряжение signed	7FFF	8000
01h	От –5 до +5 В	6403h	Напряжение float	+5.0000	-5.0000
		6401h	Напряжение signed	7FFF	8000
02h	От –1 до +1 В	6403h	Напряжение float	+1.0000	-1.0000
		6401h	Напряжение signed	7FFF	8000
03h	От –500 до +500 мВ	6403h	Напряжение float	+0.50000	-0.50000
		6401h	Напряжение signed	7FFF	8000
04h	От –150 до +150 мВ	6403h	Напряжение float	+0.15000	-0.15000
		6401h	Напряжение signed	7FFF	8000
05h	От –20	6403h	Напряжение float	+20.00	-20.00

Код	Диапазон измерения напряжения	объект	Значение		
			Тип	Макс.	Мин.
	до +20 мА	6401h	Напряжение signed	7FFF	8000
0D-FEh	Резерв	-	-	-	-
FFh	Отключение канала	6403h	Напряжение float	NaN	NaN
		6401h	Напряжение signed	0000	0000

11.2.6. Коды диапазонов для NLS-8TI-CAN

Код	Тип термопары	объект	Значение		
			тип	Макс	Мин
00h	Термопара J-типа (ТЖК) От –210 до +1200 °С	4403h	Температура float	+1200.0	-210.0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	F11A
		6403h	Напряжение float	+69.553	-8.095
01h	Термопара K-типа (ТХА) От –200 до +1270 °С	4403h	Температура float	+1372.0	-200.0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	7659
		6403h	Напряжение float	+54.886	-5.890
02h	Термопара T-типа (ТМК) От –200 до +400 °С	4403h	Температура float	+400.00	-200.00
		6401h	Напряжение signed	7FFF	D99F
		6403h	Напряжение float	+20.872	-5.610
03h	Термопара E-типа (ТХКн) От –200 до +1000 °С	4403h	Температура float	+1000.0	-200.0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	EF84
		6403h	Напряжение float	+76.373	-8.818
04h	Термопара R-типа (ТПП - плат. 13%) От -50 до +1768 °С	4403h	Температура float	+1768.0	-50.0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	FEA1
		6403h	Напряжение float	+21.101	-0.226
05h	Термопара S-типа (ТПП, плат. 10%) От -50 до +1768 °С	4403h	Температура float	+1768.0	-50.0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	FE62
		6403h	Напряжение float	+18.693	-0.236

Код	Тип термопары	объект	Значение		
			тип	Макс	Мин
06h	Термопара B-типа (ТПР) От +250 до +1820 °С	4403h	Температура float	+1820.0	+250.0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	81F7
		6403h	Напряжение float	+13.820	+0.293
07h	Термопара N-типа (ТНН) От –200 до +1300 °С	4403h	Температура float	+1300.0	-200.0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	F44B
		6403h	Напряжение float	+47.513	-4.345
08h	Термопара L-типа (ТХК) От –200 до +800 °С	4403h	Температура float	+800.00	-200.00
		6401h	Напряжение signed	7FFF	EDBA
		6403h	Напряжение float	+66.466	-9.488
09h	Термопара типа А1 (ТВР) От 0 до +2500 °С	4403h	Температура float	+2500.0	0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	0000
		6403h	Напряжение float	+33.65	0
0Ah	Термопара типа А2 (ТВР) От 0 до +1800 °С	4403h	Температура float	+1800.0	0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	0000
		6403h	Напряжение float	+27.24	0
0Bh	Термопара типа А3 (ТВР) От 0 до +1800 °С	4403h	Температура float	+1800.0	0
		6401h	Напряжение signed	7FFF	0000
		6403h	Напряжение float	+26.80	0

11.3. Список стандартов, на которые даны ссылки

ГОСТ 14014-91	Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ГОСТ 6651-2009	Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытания
ГОСТ Р 8.585-01	Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
ГОСТ 23222-88	Характеристики точности выполнения предписанной функции средств автоматизации. Требования к нормированию. Общие методы контроля
ГОСТ Р 8.585-2001	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования
ГОСТ 6651-2009	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
ГОСТ 8.401-80	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Классы точности средств измерений. Общие требования
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 Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ГОСТ 8.366-79	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Омметры цифровые. Методы и средства поверки
ГОСТ 25861-83 (СТ СЭВ 3743-82)	Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний (с Изменением N 1)
ГОСТ 14014-91	Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления

ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия
ГОСТ Р 8.596-2002	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
МИ 2439-97	Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура, принципы регламентации, определения и контроля.
МИ 2440-97	Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов.
МИ 1202-86	Приборы и преобразователи измерительные тока, напряжения, сопротивления цифровые. Общие требования к методике поверки.

Лист регистрации изменений

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
30.11.2023	*В п. 11 обновлен номер декларации о соответствии*	
07.11.24	*Изменен номер ТУ, обновлены данные по параметрам монтирования модуля, контролю качества, действиям при отказе изделия, гарантии изготовителя*	