

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Модульные Системы Торнадо»**

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

MIRage-NAO

**Модуль аналогового вывода и
дискретного ввода/вывода**

Руководство по эксплуатации

АБНС.426431.012РЭ

Новосибирск, 2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа модуля.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Характеристики модуля.....	4
1.3	Состав изделия.....	6
1.4	Устройство и работа.....	7
1.4.1	Структурная схема.....	7
1.4.2	Схемы подключения.....	8
1.4.3	Интерфейс Ethernet.....	10
1.4.4	Протокол обмена и описание регистров.....	11
1.4.5	Расположение разъемов и элементов управления.....	12
1.5	Маркировка.....	14
1.6	Упаковка.....	14
2	Использование по назначению.....	15
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	15
2.2	Подготовка модуля к использованию.....	15
2.2.1	Монтаж устройства.....	15
2.2.2	Монтаж цепей электропитания и сети Ethernet.....	15
2.2.3	Монтаж цепей датчиков ввода/вывода.....	16
2.2.4	Установка IP-адресов.....	17
2.3	Использование модуля.....	17
3	Техническое обслуживание.....	17
3.1	Меры безопасности.....	17
3.2	Порядок технического обслуживания модуля.....	17
3.3	Проверка работоспособности модуля.....	18
4	Текущий ремонт.....	18
5	Хранение.....	18
6	Транспортирование.....	19
	Приложение А – Назначение регистров.....	20
	Информация для заказа.....	22

						АБНС.426431.012			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	MIRage-NAO Модуль аналогового вывода и дискретного ввода/вывода	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Утвердил		Тимошин			05.10		Р	2	23
Нач. отд.		Кулагин			05.10		ЗАО «Модульные Системы Торнадо»		
Проверил		Дорошкин			05.10				
Разраб.		Лебедева			05.10				
Н. контр.		Катина			05.10				

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, составе, принципе действия и конструкции модуля MIRage-NAO, его технические характеристики, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации модуля.

Модуль MIRage-NAO предназначен для формирования аналоговых сигналов напряжения или тока. Кроме аналоговых каналов на модуле имеются каналы дискретного ввода-вывода. Модуль MIRage-NAO используется при построении распределенных информационных и управляющих систем.

Модули MIRage-NAO просты в использовании, легко интегрируются в любые системы автоматизации и, обладая высокими показателями быстродействия, надежности и отказоустойчивости, отвечают требованиям международных промышленных стандартов.

Руководство предназначено для инженеров-проектировщиков и эксплуатационного персонала.

						АБНС.426431.012	<i>Лист</i>
							3
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ

1.1 Назначение

Модуль MIRage-NAO (рисунок 1) предназначен для формирования аналоговых сигналов напряжения или тока по 4-м независимым каналам. Сигналы формируются под управлением команд, передаваемых по дублированной цифровой линии связи Ethernet 10/100 с использованием протокола ModBus. Кроме аналоговых каналов на модуле имеются каналы дискретного ввода-вывода, имеющие независимую настройку по направлению передачи сигнала и гальванически разделенные от системной части.



Рисунок 1 – Внешний вид модуля MIRage-NAO

Питание модуля может осуществляться как от внешнего источника, так и через витую пару Ethernet в соответствии со стандартом IEEE 802.3af (Power Over Ethernet).

1.2 Характеристики модуля

1.2.1 В таблице 1 приведены общие технические характеристики модуля распределенного аналогового вывода и дискретного ввода/вывода MIRage-NAO.

Таблица 1

Наименование	MIRage-NAO
Количество аналоговых каналов	4
Тип аналогового выхода	источник напряжения, источник тока, регулятор тока
Цена единицы младшего разряда задаваемых данных	1 мВ 1 мкА

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		4

Разрешение	12 бит + 1 знаковый
Нагрузки выходов: - в режиме источника напряжения - в режиме источника тока	не менее 10 кОм не более 200 Ом
Время установки уровня на выходе (от момента подачи команды)	<1.5 мс
Электрическая прочность изоляции группы каналов модуля относительно ввода питания: - в нормальных условиях - при верхнем значении относительной влажности	500 В 300 В
Электрическое сопротивление изоляции группы каналов модуля относительно ввода питания: - в нормальных условиях - при верхнем значении температуры рабочих условий - при верхнем значении относительной влажности рабочих условий	20 МОм 10 МОм 2 МОм
Наличие общих точек между каналами	общая аналоговая точка на группу из 4 каналов
Монотонность при наличии пропущенных кодов	сохраняется
Количество дискретных каналов	8
Уровни дискретных сигналов	0..36 В
Максимальный ток выходных ключей	70 мА
Входной пороговый уровень	15 В
Входной ток: - при входном напряжении 15 В - при входном напряжении 24 В	1.8 мА 3 мА
Напряжение питания от внешнего источника	24 В ±10%
Ток потребления *	70 мА без учета тока нагрузок
Тип интерфейса	Ethernet 10/100BaseTX – 2 канала
Время ответа на запрос при скорости сети 100 Мбит	не более 2 мсек
Скорость передачи данных	10/100 Мбит/с
Протокол обмена данными	ModBus/UDP
Способ защиты	гальваническая изоляция
Клеммник	Wago, сечение проводника до 2,5 кв.мм
Механический конструктив	установка на DIN рельс
Габаритные размеры	116 x 125 x 40 мм
Масса	не более 450 гр
Условия окружающей среды:	
Рабочий диапазон температур	от -25°C до +70 °C
Температура хранения	-50 С ... + 85 С
Допустимая влажность	5 ... 95% без конденсации влаги
Срок службы	не менее 15 лет

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		5

1.2.2 В таблице 2 приведены метрологические характеристики каналов вывода постоянного тока и напряжения MIRage-NAO.

Таблица 2

Диапазон измерения	Номинальная цена единицы наименьшего разряда (номинальная ступень квантования)	Пределы основной абсолютной погрешности, γ_0	Пределы дополнительной абсолютной погрешности при изменении окружающей температуры на каждые 10°C	Приведенная к диапазону измерения погрешность на конечной отметке диапазона измерения, % (для справки)	Примечание
(0...20) мА	1 мкА	$\pm (0,002 X +0,00025 X_k)$	$\pm 0,4\gamma_0$	$\pm 0,225$	Активный режим
(-20...0) мА	1 мкА	$\pm (0,002 X +0,00025 X_k)$	$\pm 0,4\gamma_0$	$\pm 0,225$	Пассивный режим (с внешним источником напряжения)
(-10 ... 10) В	1 мВ	$\pm (0,005 X +0,0005 X_k)$	$\pm 0,4\gamma_0$	$\pm 0,275$	

где - X – измеряемое значение напряжения (силы тока), X_к – значение предела измерения напряжения (силы тока)

1.3 Состав изделия

Состав комплекта поставки MIRage-NAO приведен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
Базовая комплектация			
АБНС.426431.012	MIRage-NAO Модуль аналогового вывода и дискретного ввода/вывода	1	
RU.АБНС.03001-01.34 01	Сервис - программа для модулей серии MIRage-N	1	Ссылка для скачивания: www.mirage-n.ru/modules/MIRage-NAO
	APM по поверке (калибровке) модулей серии MIRage-N	1	По отдельному заказу
	Patch-cord Ethernet, 1,5 м	1	Один на партию MIRage-N
	Предохранитель TR5 0,315 AF 250 V	1	По отдельному заказу
Эксплуатационная документация			
АБНС.426431.012 ПС	MIRage-NAO. Модуль аналогового вывода и дискретного ввода/вывода Паспорт.	1	
АБНС. 426431.012 РЭ	MIRage-NAO. Модуль аналогового вывода и дискретного ввода/вывода Руководство по эксплуатации.	1	Одно на партию MIRage-NAO

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		6

Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
АБНС. 421457.001МП	Комплексы программно-технические «TORNADO-N» («ТОРНАДО-N») Измерительные каналы. Методика поверки	1	По отдельному заказу
АБНС. 421457.001МК	Комплексы программно-технические «TORNADO-N» («ТОРНАДО-N») Измерительные каналы. Методика калибровки	1	По отдельному заказу

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема

Модуль MIRage-NAO состоит из базовой платы-носителя (кросс-платы) с сигнальными клеммниками, интерфейсными разъемами и системного блока. Структурная схема модуля приведена на рисунке 2.

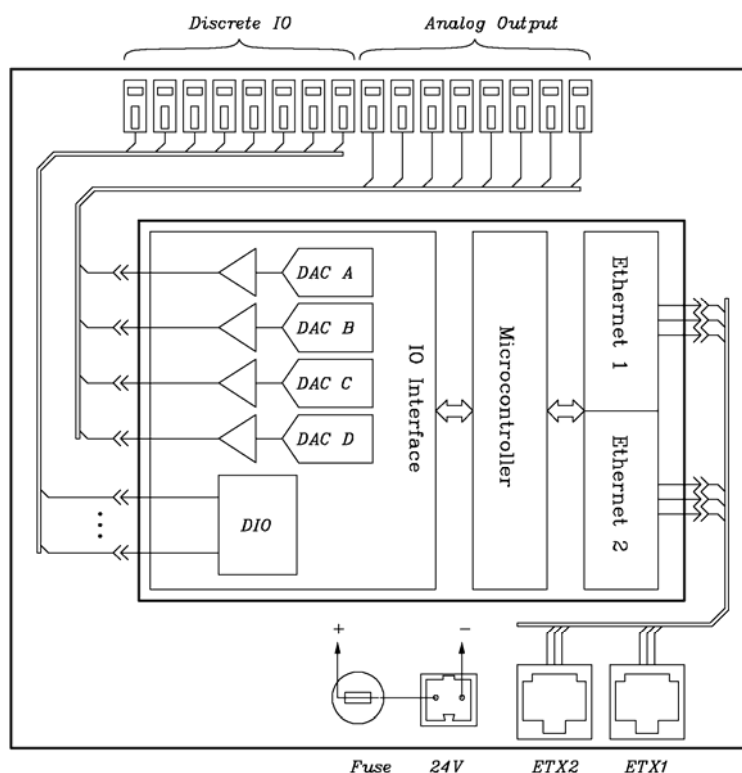


Рисунок 2 – Структурная схема модуля MIRage-NAO

Системный блок состоит из трех субмодулей: субмодуля ввода-вывода (*IO Interface*), субмодуля микроконтроллера (*Microcontroller*) и субмодуля сети Ethernet (*Ethernet 1*, *Ethernet 2*).

Аналоговые уровни 4-х каналов формируются цифро-аналоговыми преобразователями (*DAC A*, *DAC B*, *DAC C*, *DAC D*) под управлением микроконтроллера. Физические уровни формируются выходными буферными усилителями отдельными для каждого типа выхода:

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		7

источника напряжения или тока. Информация об устанавливаемом уровне передается модулю в виде физических величин: в милливольтках для выхода напряжения или в микроамперах для токового выхода. Используя калибровочные константы, определяемые и прошиваемые на этапе производства, микроконтроллер рассчитывает соответствующее значение и загружает его в регистр *DAC*.

На модуле имеются 8 каналов дискретного ввода-вывода. Для формирования, согласования и гальванической развязки служит интерфейс ввода-вывода (*DIO*), имеющий независимую поканальную настройку по направлению передачи сигнала.

Питание модуля осуществляется от внешнего источника питания 24В, подключаемого к соответствующему разъему или от питания подаваемого через витую пару Ethernet в соответствии со стандартом IEEE 802.3af (Power Over Ethernet).

1.4.2 Схемы подключения

На рисунке 3 представлена структурная схема выходных буферных усилителей аналоговых каналов. Физические уровни формируются выходными буферными усилителями отдельными для каждого типа выхода: источника напряжения или тока.

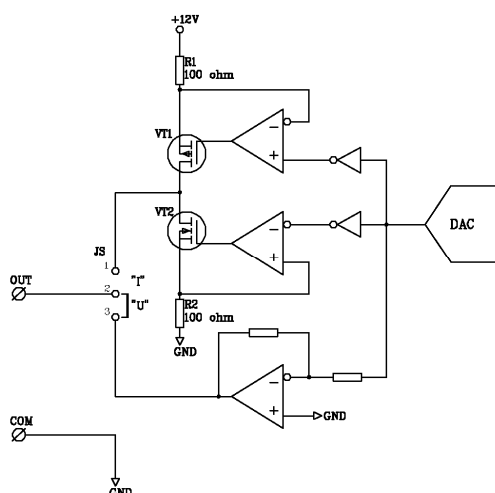


Рисунок 3 – Схема выходных буферных усилителей

Выбор типа выхода осуществляется переключателем *JS*, который подключает выходную клемму *OUT* к выходу источника напряжения или источника тока. Буферный усилитель источника напряжения рассчитан на формирование выходного напряжения положительной и отрицательной полярности относительно нулевого провода *COM* (рисунок 4а). Источник тока работает в одном из двух режимов (рисунки 4б и 4в). Первый режим: активный – предназначен для нагрузки, через которую ток протекает в направлении от выхода модуля к нулевому проводу. Во втором, пассивном режиме, аналоговые выходы модуля представляют собой регулятор тока, для запитки которого используется внешний источник *E*. Ток при этом течет в направлении от нагрузки через регулятор модуля к нулевому проводу. Управление выбором

						АБНС.426431.012	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

режима делается выбором полярности задаваемого тока. При положительной полярности задаваемого тока включается схема активного режима, при отрицательной полярности – схема пассивного регулятора.

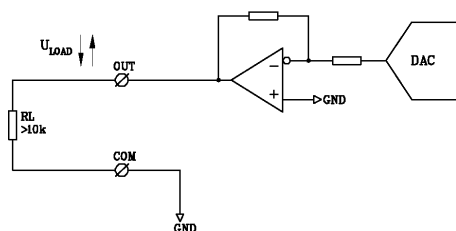


Рисунок 4а – Схема подключения к выходу источника напряжения.
(Перемычка JS в положении "U")

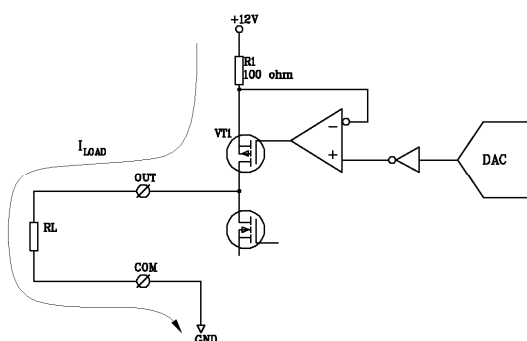


Рисунок 4б – Схема подключения к активному выходу источника тока.
Задаваемый ток >0. (Перемычка JS в положении "I")

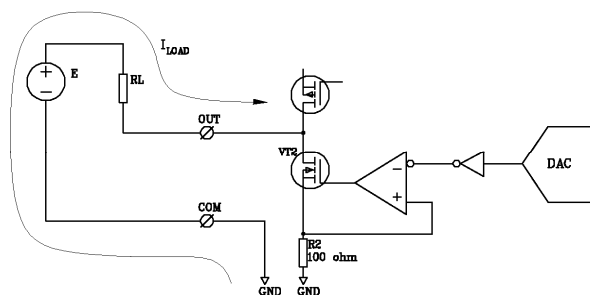


Рисунок 4в – Схема подключения к пассивному выходу источника тока.
Задаваемый ток < 0. (Перемычка JS в положении "I")

Дискретные каналы, входящие в состав модуля, могут быть индивидуально назначены как входными, так и выходными. Выходными ключами канала являются транзисторы оптронов U1, эмиттеры которых выведены на клеммы, а коллекторы объединены по всем каналам и

выведены на общую клемму *VDIO+* (рисунок 5). Входы каналов заведены на аноды светодиодов оптронов *U2*, катоды которых объединены и выведены на общую клемму *VDIO-*. При подаче логического «0» со стороны микроконтроллера *MC* канал выключается. В этом состоянии канал может работать как входной. При подаче логической «1» ключевой транзистор выхода открывается, обеспечивая протекание через него тока от клеммы *VDIO+* до выходной клеммы *DIO* и далее на нагрузку. При этом состояние высокого уровня на выходе отображается на входных регистрах микроконтроллера как логическая «1».

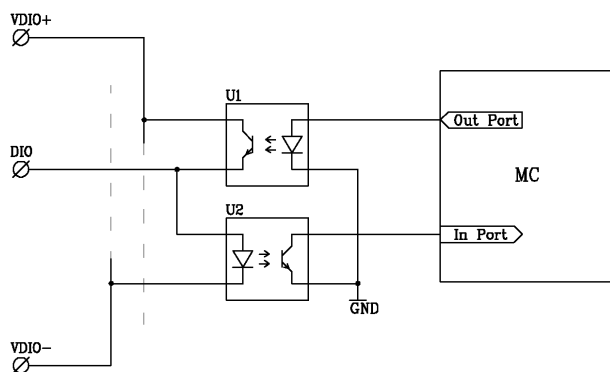


Рисунок 5 – Схема интерфейса каналов дискретного ввода-вывода

1.4.3 Интерфейс Ethernet

В модуле применены два независимых интерфейса Ethernet, через которые осуществляются обмены данными по сетевым протоколам TCP и UDP. Каждому из двух имеющихся на модуле физическим Ethernet каналам на этапе производства присваивается индивидуальный MAC (Media Access Control) адрес. Значения адресов помечаются на плате носителя в шестнадцатеричном виде. Каждому сокету внутри одного физического интерфейса присваивается один и тот же IP-адрес и номер порта. Номер порта всегда определен как 502 (десятичное), а адрес IP может быть задан пользователем. Механизм изменения IP-адреса основан на адресной посылке пакета по физическому адресу через таблицу соответствий адресов ARP (Address Resolution Protocol). Если модуль находится в режиме изменения IP-адреса, то первая посылка, принятая модулем, будет им разобрана и значение IP-адреса, лежащее в соответствующем поле пакета, будет прописана в энергонезависимую память, и в дальнейшем использоваться как собственный IP-адрес для данного физического канала. Типичная последовательность действий для установки IP-адреса следующая:

1. Подключить модуль через Ethernet к локальной сети той станции, через которую будет производиться настройка. Подать питание на модуль.
2. Установить модуль в режим изменения IP-адресов кнопками, расположенными на крышке системного блока модуля. Для этого нажать кнопку "MODE" и удерживая ее

кратковременно нажать кнопку "RST", после чего кнопку "MODE" отпустить. Через 4 сек модуль войдет в специальный режим изменения IP-адресов, что будет сигнализироваться однократными периодическими вспышками индикатора состояния "cond".

3. В командной строке операционной системы Windows9x/2000/XP станции выполнить команды:

```
arp -d  
arp -s <ip> <xx-xx-xx-xx-xx-xx>  
ping <ip>
```

где

<ip> - устанавливаемый IP-адрес;

<xx-xx-xx-xx-xx-xx> - физический MAC адрес в шестнадцатеричном представлении.

Успешная установка адреса сигнализируется наличием ответов от модуля на команду

ping.

Если требуется изменить маску и адрес шлюза нужно дополнительно выполнить команды:

```
tftp -i <ip> get mask=<mmm.mmm.mmm.mmm>  
tftp -i <ip> get gateway=<ggg.ggg.ggg.ggg>
```

где

<ip> - устанавливаемый IP-адрес;

<mmm.mmm.mmm.mmm> - устанавливаемая маска в десятичном представлении;

<ggg.ggg.ggg.ggg> - устанавливаемый адрес шлюза в десятичном представлении.

4. Выполнить сброс модуля кнопкой "RST" или снять питание. Модуль настроен на требуемый адрес и готов к использованию.

1.4.4 Протокол обмена и описание регистров

Для обмена данными используется протокол ModBus. Согласно этому протоколу клиентская станция отправляет запрос модулю в виде пакета, состоящего из кода функции и данных, имеющих структуру, согласно спецификации данного протокола. Модуль в ответ формирует пакет, состоящий из подтверждения и запрашиваемых данных.

Поддерживаемые функции ModBus:

F3 – чтение массива последовательных регистров;

F6 – запись в отдельный регистр;

F16 – запись массива последовательных регистров;

F43 – чтение идентификационной информации модуля.

Значения регистров представляются 16-ти разрядными целочисленными величинами (в терминологии языка "C": signed int16) располагающимися в двух типах памяти: динамической и

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		11

энергонезависимой. Регистры, использующие динамический тип памяти, служат для хранения оперативных данных процесса измерения и не сохраняются при отключении питания, в отличие от регистров в энергонезависимой памяти, которые используются для хранения настраиваемых параметров.

Регистры имеют разный тип доступа: только по чтению, по чтению и записи и по чтению и записи с использованием специального защитного механизма. Запись с защитным механизмом может быть произведена единожды с помощью функций F6 или F16 сразу после чтения идентификатора модуля (F43) и последующим чтением данных регистра (F3).

Назначение регистров представлены в Приложении А.

1.4.5 Расположение разъемов и элементов управления

На рисунке 6 представлено расположение элементов на модуле MIRage-NAO.

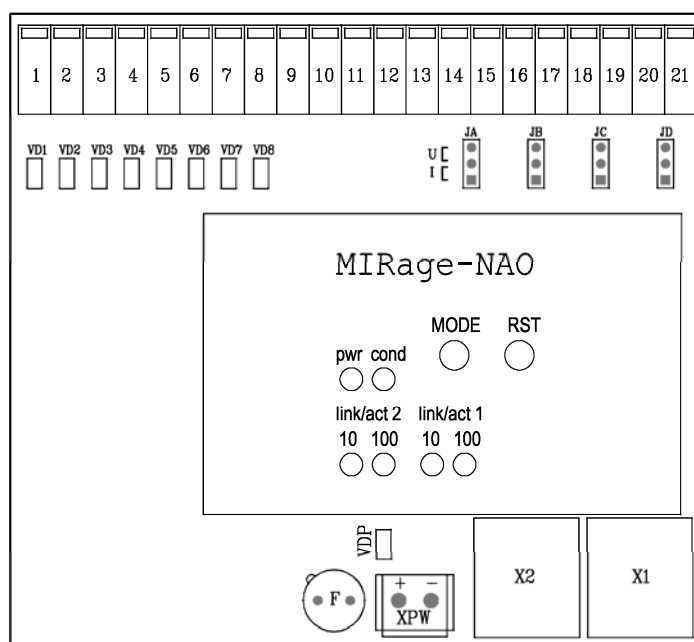


Рисунок 6 – Расположение разъемов и элементов управления

Элементы системного блока:

MODE– кнопка установки специального режима работы модуля (п. 1.4.3)

RST – кнопка сброса модуля

pwr – индикатор наличия питания в системной части

cond – индикатор специального режима модуля (п. 1.4.3)

link/act 1,2 10,100 – индикаторы связи по сети Ethernet для каналов 1, 2 на скорости 10, 100 Мбит/сек, соответственно.

Элементы кросс-платы:

X1, X2 – разъемы интерфейса Ethernet RJ-45

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		12

XPW – разъем питания 24В

F – предохранитель 0.315А

VDP – индикатор наличия питания на разъеме XPW

JA, JB, JC, JD – переключки выбора типа выхода аналоговых каналов А, В, С, D, соответственно. Для токового выхода переключка устанавливается в нижнюю по рисунку позицию, для потенциального выхода – в верхнюю позицию.

VD1, VD2, ..., VD8 – индикаторы состояния дискретных каналов.

1, 2, ..., 21 – сигнальные клеммы.

Назначение клемм модуля MIRage-NAO для подключения датчиков представлено в Таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Аналоговый вывод

Номер канала:	Клемма "OUT"	Клемма "COM"
A	14	15
B	16	17
C	18	19
D	20	21

Таблица 5 – Дискретный ввод-вывод

Номер канала:	Клемма "DIO"
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
VDIO+	9
VDIO-	10
Выходы внутреннего источника напряжения ¹⁾	
+12V	11
0V	12
-12V	13

¹⁾ К клеммам можно подключать нагрузку, потребляющую ток не более 40 мА на каждую полярность. Клемма "0V" и клеммы аналоговых выходов "COM" электрически соединены.

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		13

1.5 Маркировка

На модуле имеется маркировка, которая содержит:

- логотип производителя;
- наименование изделия «MIRage-NAO»;
- серийный номер;
- наклейку «test OK».

1.6 Упаковка

Упаковка соответствует требованиям ГОСТ Р 52931-2008, ГОСТ 23170 и обеспечивает сохранность модуля при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировании в закрытых транспортных средствах, необходимую защиту от воздействия внешних факторов, а также при хранении у поставщика и потребителя в складских условиях в пределах гарантийного срока хранения.

Способ упаковки, подготовка к упаковке, материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения соответствуют нормативно-техническим документам предприятия-изготовителя модулей.

Модули упаковываются в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15°C до плюс 40°C, относительной влажности воздуха до 80% и при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Модуль должен эксплуатироваться в условиях соответствующих техническим характеристикам: в сухом помещении, защищенном от пыли, влаги и агрессивной химической среды или в шкафу, обладающем соответствующей защитой.

2.2 Подготовка модуля к использованию

Перед использованием модуля необходимо произвести внешний осмотр на предмет механических повреждений. На модуле не должно быть трещин, сколов, надрезов, следов обгорания, следов механического и химического воздействия. Убедиться, что штыри разъемов не имеют повреждений, изгибов и не замыкаются между собой.

Процедура подготовки модуля к работе сводится к подключению электропитания, сети Ethernet, кабелей датчиков ввода/вывода и установке IP-адресов модуля.

2.2.1 Монтаж устройства

Для подготовки модуля к работе необходимо установить модуль на ровной поверхности или закрепить его на DIN-рейку, используя крепления, расположенные на нижней стороне модуля. Вставить нижний край DIN-рейки в крепление, как показано на рисунке 7, слегка нажать на верхнюю часть модуля и защелкнуть крепление – модуль закреплен.

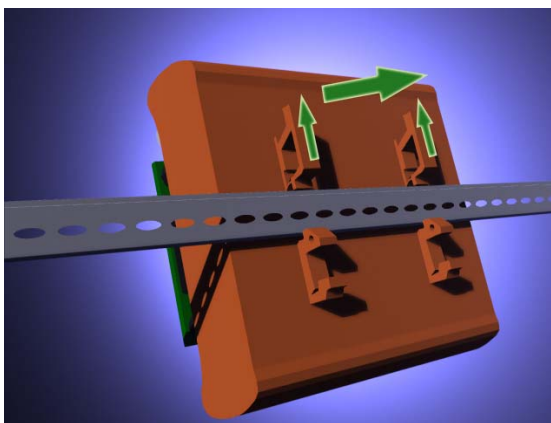


Рисунок 7 – Установка модуля на DIN-рейку

2.2.2 Монтаж цепей электропитания и сети Ethernet

Для включения модуля необходимо:

1. Убедиться, что на модуле установлен предохранитель. На рисунках 8 и 9, предохранитель «F» расположен слева от разъема питания «XPW».

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

2. Подключить цепь постоянного тока 24 В к разъему питания «XPW» модуля, соблюдая полярность: при расположении модуля, как показано на рисунках 8 и 9, «плюс» находится слева. Проверить наличие питания можно по индикатору «VD1», расположенному над разъемом питания модуля: индикатор горит при наличии входного электропитания.



Рисунок 8

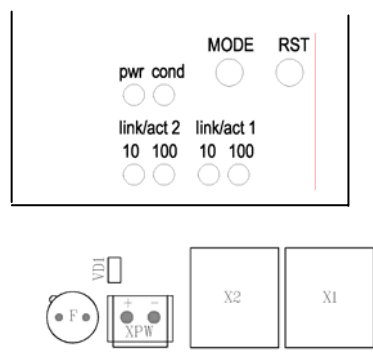


Рисунок 9

3. С помощью кроссированного кабеля Ethernet, соединить порт Ethernet модуля с портом Ethernet персонального компьютера. Для соединения с компьютером нескольких портов (одного или нескольких модулей) может быть использован коммутатор Ethernet. Для соединения через коммутатор используются кабели Ethernet с прямой разводкой.

4. Проверить наличие физического соединения через порт Ethernet модуля: о наличии обмена на скорости 10/100 Мбит/с через порт Ethernet 1 (2) сигнализирует светодиодный индикатор «10»/«100» под надписью «link/act 1» («link/act 2») на передней панели системного блока модуля (рисунки 8 и 9).

2.2.3 Монтаж цепей датчиков ввода/вывода

Монтаж кабелей датчиков ввода/вывода производится при отключенном питании. Зачищенные концы кабелей подключаются к клеммам модуля. Для нажатия на пружину клеммы используется плоская отвертка (рисунки 10 и 11). Убедитесь, что кабель хорошо закреплен. Подключите питание модуля.

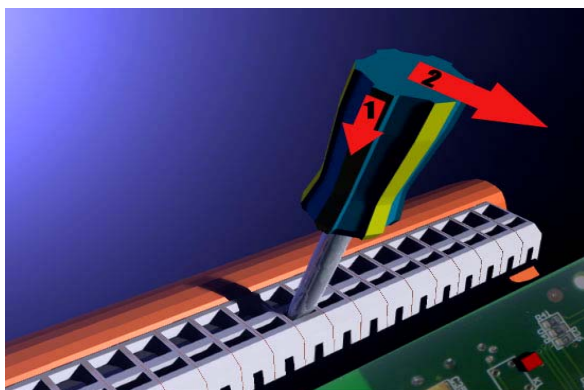


Рисунок 10

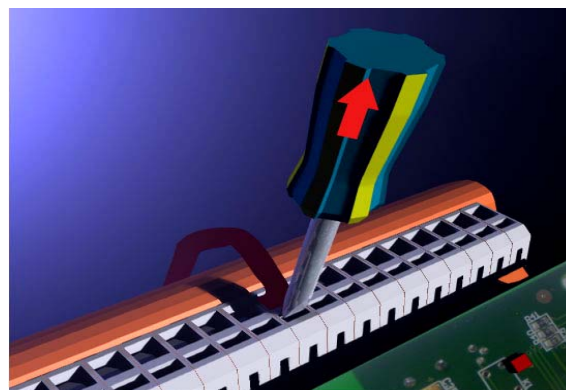


Рисунок 11

2.2.4 Установка IP-адресов

Последовательность действий для установки IP-адреса описана в пункте 1.4.3.

2.3 Использование модуля

Модуль рассчитан на круглосуточную работу.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Меры безопасности

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током модули серии MIRage-N соответствуют классу II по ГОСТ12.2.007.0-75.

К работе с устройством допускаются лица, ознакомленные с настоящим документом, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электрооборудованием, питаемым напряжением до 1000 В.

Запрещается подключать или отключать разъемы питания, входные, выходные и интерфейсные разъемы при включенном питании. Необходимо обесточить как модули, так и подсоединяемые датчики и исполнительные механизмы.

Запрещается снимать и устанавливать модули на DIN-рейке при включенном питании.

Внимание! *Изделия содержат компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Брать и держать модули можно только за края плат, не касаясь установленных на них электронных компонентов.*

3.2 Порядок технического обслуживания модуля

3.2.1 Техническое обслуживание модулей MIRage-NAO состоит в профилактическом осмотре модулей и периодической поверке (калибровке) аналоговых каналов ввода и вывода.

Периодичность профилактических осмотров при техническом обслуживании – не реже одного раза в месяц. При осмотре модулей проверяется надежность контактов соединений, удаляется пыль методом продувки сжатым воздухом.

3.2.2 Модули, предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации периодической поверке. Поверка выполняется в соответствии с методикой поверки АБНС. 421457.001МП.

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

3.2.3 Модули, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут в добровольном порядке подвергаться калибровке в соответствии с методикой калибровки АБНС. 421457.001МК.

3.2.4 Установленная периодичность поверки и рекомендуемая периодичность калибровки изделия – 1 раз в три года.

3.2.5 При техническом обслуживании необходимо соблюдать требования безопасности согласно разделу 3.1.

3.3 Проверка работоспособности модуля

Об исправности входного питания модуля MIRage-NAO (24 В) сигнализирует включенный индикатор «VD1» над разъемом питания «XPW» (рисунок 8).

Об исправности питания системного блока модуля MIRage-NAO (5 В) сигнализирует включенный индикатор «rwtg» на передней панели системного блока модуля.

О рабочем состоянии модуля сигнализирует погашенный индикатор «cond» на передней панели системного блока модуля.

О наличии обмена на скорости 100 Мбит/с, через порт Ethernet 1 (2), сигнализирует индикатор «100», под надписью «link/act 1» («link/act 2») на передней панели системного блока модуля MIRage-N. Индикатор «10» сигнализирует о наличии обмена на скорости 10 Мбит/с.

На рисунке 9 представлена схема расположения индикаторов на передней панели системного блока модуля.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт модуля производится методом замены.

Дальнейший ремонт производится только на предприятии-изготовителе или уполномоченных сервис центрах.

5 ХРАНЕНИЕ

Изделие следует хранить в помещениях при температуре от -50°C до +85°C и относительной влажности воздуха не более 95% при содержании в воздухе пыли, масла, влаги и агрессивных примесей не превышающих норм, установленных ГОСТ 12.1.005.

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		18

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Во время транспортировки модуль не должен подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. После транспортировки при низкой температуре, до включения модуль следует выдержать в теплом помещении не менее 2-х часов.

						АБНС.426431.012	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		19

ПРИЛОЖЕНИЕ А – НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ

Адрес ¹⁾	Доступ ²⁾	Тип ³⁾	Назначение	Значение по умолчанию
0x00..0x03 (1..4)	R/W	RAM	Установка уровней выходных аналоговых сигналов для каналов А, В, С, D, соответственно	
0x08..0x0F (9..16)	R/W	RAM	Управление дискретными каналами 1..8, соответственно	
0x10..0x17 (17..24)	R	RAM	Чтение состояний дискретных каналов 1..8, соответственно	
0x18 (25)	R/W	RAM	Битовое управление и контроль дискретных каналов	
0x20..0x23 (33..36)	R/W	RAM	Прямой доступ к регистрам цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), соответствующим каналам А, В, С, D	
0x27 (40)	R	RAM	Температура системной платы	
0x28..0x2B (41..44)	R/W	EEPROM	Выбор типа аналогового выхода (ток/напряжение)	0

¹⁾ В скобках указан десятичный адрес со смещением +1 по правилу принятым в спецификации протокола ModBus.

²⁾ Обозначение: R – доступен только по чтению; R/W – доступен по чтению и записи; R/WP – доступен по чтению и по записи, но с использованием специального защитного алгоритма.

³⁾ RAM – динамический тип памяти; EEPROM – энергонезависимый тип памяти.

Детальное описание регистров:

0x00..0x03 (1..4)	R/W	RAM	Установка уровней выходных аналоговых сигналов для каналов А, В, С, D, соответственно	
----------------------	-----	-----	---	--

Уровень задается в физических величинах: для режима источника напряжения – в милливольтках, для режима источника тока – в микроамперах.

0x08..0x0F (9..16)	R/W	RAM	Управление дискретными каналами 1..8, соответственно	
-----------------------	-----	-----	--	--

В регистры записываются значения, управляющие состоянием выходных ключей дискретных каналов. Нулевое значение выключает канал, ненулевое – включает.

0x10..0x17 (17..24)	R	RAM	Чтение состояний дискретных каналов 1..8, соответственно	
------------------------	---	-----	--	--

Значения регистров:

0 – на входе уровень напряжения, соответствующий логическому «0»;

1 – на входе уровень напряжения, соответствующий логической «1».

0x18 (25)	R/W	RAM	Битовое управление и контроль дискретных каналов	
--------------	-----	-----	--	--

Назначение битов регистра:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1

АБНС.426431.012															Лист	
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата															20	

S<n> - бит управления каналом <n>:

0 – канал выключить;

1 – канал включить.

S<n> - бит состояния канала <n>:

0 – на входе уровень напряжения, соответствующий логическому «0»;

1 – на входе уровень напряжения, соответствующий логической «1».

0x20..0x23 (33..36)	R/W	RAM	Прямой доступ к регистрам ЦАП, соответствующим каналам A, B, C, D	
------------------------	-----	-----	---	--

По чтению возвращаются текущие значения регистров ЦАП, которые были рассчитаны микроконтроллером в соответствии с задаваемыми физическими значениями через регистры (1..4). При записи в регистры ЦАП соответствие выходных уровней задаваемым значениям нарушается до очередной записи в регистры (1..4) новых значений.

0x13 (20)	R	RAM	Температура системной платы	
--------------	---	-----	-----------------------------	--

Текущая температура системной платы представлена в градусах Цельсия.

0x28..0x2B (41..44)	R/W	EEPROM	Выбор типа аналогового выхода (ток/напряжение)	0
------------------------	-----	--------	--	---

Запись в регистр задает тип аналогового выхода канала:

0 – источник напряжения;

1 – источник тока.

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		21

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Наименование изделия	Номер для заказа
MIRage-NAO	150501

						АБНС.426431.012	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		22

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит. докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					