

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«Модульные Системы Торнадо»

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

MIRage-NAI

Модуль аналогового ввода

Руководство по эксплуатации

АБНС.426431.011РЭ

Новосибирск, 2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа модуля.....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Характеристики модуля.....	4
1.3 Состав изделия.....	6
1.3.1 Модификации модуля MIRage-NAI	6
1.3.2 Состав комплекта поставки.....	7
1.4 Устройство и работа.....	7
1.4.1 Структурная схема	7
1.4.2 Схемы подключения.....	8
1.4.3 Питание модуля.....	11
1.4.4 Интерфейс Ethernet.....	11
1.4.5 Программная структура	13
1.4.6 Протокол обмена и описание регистров	13
1.4.7 Расположение разъемов и элементов управления	14
1.5 Маркировка.....	15
1.6 Упаковка	15
2 Использование по назначению	16
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	16
2.2 Подготовка модуля к использованию.....	16
2.2.1 Монтаж устройства.....	16
2.2.2 Монтаж цепей электропитания и сети Ethernet	16
2.2.3 Монтаж цепей датчиков ввода/вывода	17
2.2.4 Установка IP-адресов.....	18
2.3 Использование модуля	18
3 Техническое обслуживание	18
3.1 Меры безопасности	18
3.2 Порядок технического обслуживания модуля	18
3.3 Проверка работоспособности модуля	19
4 Текущий ремонт.....	19
5 Хранение	19
6 Транспортирование	20
Приложение А – Назначение регистров	21
Приложение Б – Назначение клемм модуля MIRage-NAI для подключения датчиков.....	23
Информация для заказа	25

						АБНС.426431.011			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				
Утвердил		Тимошин			05.10	Стадия		Лист	Листов
Нач.отд.		Кулагин			05.10	Р		2	26
Проверил		Дорошкин			05.10	Модуль аналогового ввода ЗАО «Модульные Системы Торнадо»			
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-NAI, его технические характеристики, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации модуля.

Модуль MIRage-NAI предназначен для ввода аналоговых сигналов и преобразования их в цифровую форму при построении распределенных информационных и управляющих систем. Модуль рассчитан на измерение унифицированных значений напряжений и токов и передачу измеренных значений по витой паре через дублированный интерфейс Ethernet 10/100.

Модули MIRage-NAI 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.426431.011	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ

1.1 Назначение

Модуль MIRage-NAI (рисунок 1) предназначен для ввода аналоговых сигналов и преобразования их в цифровую форму при построении распределенных информационных и управляющих систем. Модуль рассчитан на измерение унифицированных значений напряжений и токов и передачу измеренных значений по витой паре через дублированный интерфейс Ethernet 10/100.



Рисунок 1 – Внешний вид модуля MIRage-NAI

Модуль MIRage-NAI имеет 16 дифференциальных или 32 униполярных входных измерительных каналов.

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 ввода MIRage-NAI.

Таблица 1

Наименование	MIRage-NAI
Количество каналов	16 дифференциальных или 32 униполярных
Входное сопротивление	1 ГОм – при измерении напряжения, 200 Ом – при измерении силы тока

						АБНС.426431.011	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		4

Электрическая прочность изоляции группы входных каналов модуля относительно ввода питания: - в нормальных условиях - при верхнем значении относительной влажности	500 В 300 В
Электрическое сопротивление изоляции группы входных 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
Максимальное допустимое входное напряжение между каналом и общей точкой (вход/земля)	±35 В
Максимальный допустимый входной ток	±35 мА
Дифференциальное подавление входной помехи 50 Гц	не менее 90 дБ при настройке частоты фильтра 50 Гц
Время преобразования для АЦП	9,62...750 мс, по умолчанию: 28 мс на канал (при частоте фильтра 50Гц)
Самокалибровка	выполняется по двум внутренним опорным каналам 0 В и 5 В ± 0,1%
Монотонность при наличии пропущенных кодов	сохраняется
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
Напряжение питания от внешнего источника	24 В ±10%
Ток потребления *	70 мА
Способ защиты	гальваническая изоляция
Наличие общих точек между каналами	общая аналоговая точка на группу из 16 каналов
Клеммник	Wago, сечение проводника до 2,5 кв.мм
Механический конструктив	установка на DIN рельс
Габаритные размеры	230 x 125 x 40 мм
Масса	не более 700 гр
Условия окружающей среды: Рабочий диапазон температур Температура хранения Допустимая влажность	-25°C ... +70°C -50°C ... + 85°C 5 ... 95% без конденсации влаги
Срок службы	не менее 15 лет

						АБНС.426431.011	Лист
							5
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Внимание! Потребляемый ток указан без учета тока потребления DC/DC преобразователей субмодулей вставок (источников питания датчиков).

1.2.2 В таблице 2 приведены метрологические характеристики каналов ввода постоянного тока и напряжения MIRage-NAI.

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
(-25 ... 25) мА	1 мкА	$\pm (0,003 X +0,0002 X_k)$	$\pm 0,1\gamma_0$	$\pm 0,16$	с субмодулем для токового сигнала FAI-A
(0...25) мА	1мкА	$\pm (0,003 X +0,0002 X_k)$	$\pm 0,1\gamma_0$	$\pm 0,16$	с субмодулем для токового сигнала с ИП 27В FAI-A/27
(-10 ... 10) В	1 мВ	$\pm (0,002 X +0,0005 X_k)$	$\pm 0,1\gamma_0$	$\pm 0,125$	с субмодулем для сигнала напряжения FAI-V
где - X – измеряемое значение напряжения (силы тока), X_k – значение предела измерения напряжения (силы тока)					

1.3 Состав изделия

1.3.1 Модификации модуля MIRage-NAI

Модификации модуля MIRage-NAI приведены в таблице 3.

Таблица 3

Модификации изделия	Описание
MIRage-NAI-A	Модуль распределенного ввода аналоговых сигналов, 16 диф.каналов ± 25 мА. Групповая гальваническая изоляция. MIRage-NAI с 16 вставками FAI-A.
MIRage-NAI-S	Модуль распределенного ввода аналоговых сигналов, 16 диф.каналов (0...25) мА. Групповая гальваническая изоляция. MIRage-NAI с 16 вставками FAI-A/27.
MIRage-NAI-V	Модуль распределенного ввода аналоговых сигналов, 16 диф.каналов ± 10 В. Групповая гальваническая изоляция. MIRage-NAI с 16 вставками FAI-V.

1.3.2 Состав комплекта поставки

Состав комплекта поставки MIRage-NAI приведен в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
Базовая комплектация			
АБНС.426431.011	MIRage-NAI. Модуль аналогового ввода	1	
RU.АБНС.03001-01.34 01	Сервис - программа для модулей серии MIRage-N	1	Ссылка для скачивания: www.mirage-n.ru/modules/MIRage-NAI/
	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 1 AF 250 V	1	По отдельному заказу
Эксплуатационная документация			
АБНС.426431.011 ПС	MIRage-NAI. Модуль аналогового ввода Паспорт.	1	
АБНС. 426431.011 РЭ	MIRage-NAI. Модуль аналогового ввода Руководство по эксплуатации.	1	Одно на партию MIRage-NAI
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
Комплектация модификаций			
АБНС.426431.008	FAI-A – submodule для токового сигнала, пассивный	до 16	В составе MIRage-NAI-A
АБНС.426431.009	FAI-A/27 – submodule для токового сигнала с источником питания 27 В	до 16	В составе MIRage-NAI-S
АБНС.426431.010	FAI-V – submodule для сигнала напряжения, пассивный	до 16	В составе MIRage-NAI-V

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема

Модуль MIRage-NAI (рисунок 2) состоит из базовой платы-носителя (кросс-платы) с сигнальными клеммниками, интерфейсными разъемами, съемных submodule нормирующих вставок и системного блока.

Сигналы от датчиков в виде тока или напряжения подключаются к входной клеммной колодке (канал 1, канал 2, канал 3 и т.д.). С клеммной колодки сигналы поступают на submodule нормирующих вставок. На вставках токовые сигналы преобразуются в сигналы напряжения на высокоточных резисторах. На вставках могут располагаться опциональные

						АБНС.426431.011	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

источники питания (DC/DC преобразователи) с выходным напряжением +24 В для запитывания подключаемого к данному каналу датчика с пассивным токовым выходом 4-20 мА, подключаемого по 2-х проводной схеме. Источники питания имеют ограничение по току около 30 мА, позволяющее обнаруживать замыкание в цепи подключения датчиков тока. Для подключения датчиков с активным токовым выходом (с собственным источником тока) применяются вставки без источника питания, а для подключения датчиков с выходом по напряжению применяются вставки без нагрузочного резистора и источника питания датчиков. На модуль MIRage-NAI может быть установлено до 16 вставок одного типа.

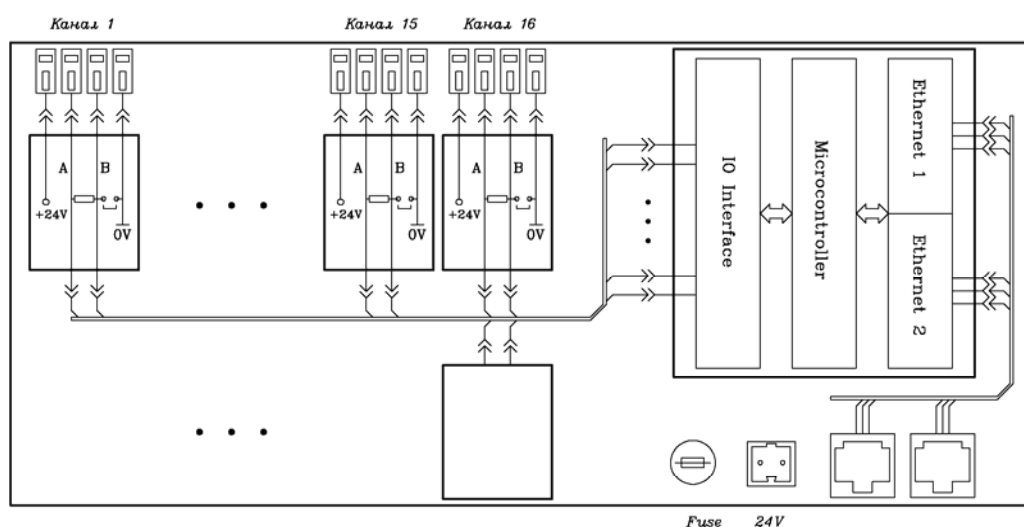


Рисунок 2 – Структурная схема модуля MIRage-NAI

Системный блок состоит из трех субмодулей: субмодуля ввода-вывода (*IO Interface*), субмодуля микроконтроллера (*Microcontroller*) и субмодуля сети Ethernet (*Ethernet 1*, *Ethernet 2*). Субмодуль ввода-вывода служит для мультиплексирования входных аналоговых сигналов и преобразования их в цифровую форму. Микроконтроллер, обеспечивая необходимое управление интерфейсом ввода-вывода, принимает от него цифровую информацию, приводит ее к физическим значениям и передает результаты измерения пользователю по мере запроса через субмодуль дублированного интерфейса Ethernet по протоколу ModBus. Все три субмодуля системного блока выполнены в виде отдельных блоков и стыкуются между собой посредством межплатных разъемов.

Питание модуля осуществляется от внешнего источника питания 24 В, 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

Каждый из измерительных каналов имеет четыре клеммы подключения:

А – клемма входного сигнала положительной полярности;

						АБНС.426431.011	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

B – клемма входного сигнала отрицательной полярности для дифференциального режима или клемма дополнительного входного канала для униполярного режима;

U – клемма выхода источника +24 В для питания датчиков;

0V – общий провод для подключаемых к модулю сигналов и/или клемма отрицательного выхода источника для питания датчиков.

В зависимости от выбранной схемы подключения могут быть использованы те или иные клеммы. Возможные схемы подключения сигналов к модулю MIRage-NAI приведены на рисунках 3 – 6. Обозначения на рисунках:

Plug – вставка, размещаемая на кросс-плате;

DC-DC – источник питания датчиков;

I – ограничитель тока;

+U, A, B, 0V – клеммы для подключения к датчикам;

R1 – измерительное сопротивление токовых датчиков;

J1 – переключатель.

Датчик с пассивным токовым выходом подключается к клеммам *+U* и *A* (рисунок 3), питание датчика осуществляется напряжением 24 В формируемым DC-DC преобразователем вставки через ограничитель тока *I* с пороговым уровнем тока около 30 мА. Переключатель *J1* установлена.

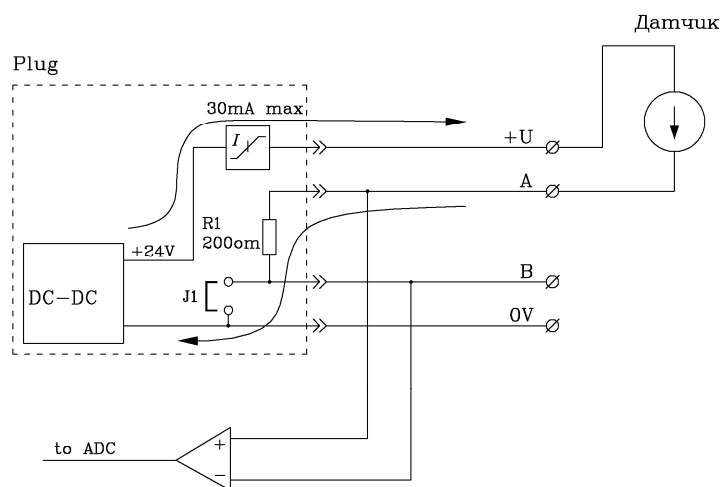


Рисунок 3 – Подключение датчиков с пассивным токовым выходом 4-20 мА, 2-х проводная схема подключения (питание датчика от модуля MIRage-NAI)

Датчик с активным токовым выходом подключается к клеммам *A* и *B* (рисунок 4), питание датчика осуществляется собственным источником тока. Переключатель *J1* устанавливается для подтягивания потенциала сигнальной линии к "0" измерительной схемы.

Датчик с выходом по напряжению подключается к клеммам *A* и *B* (рисунок 5). Перемычка *J1* устанавливается для подтягивания потенциала сигнальной линии к "0" измерительной схемы.

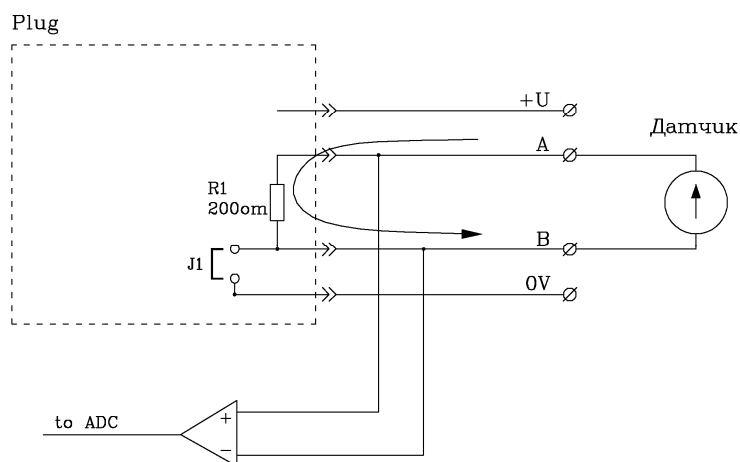


Рисунок 4 - Подключение датчиков с активным токовым выходом, 2-х проводная схема подключения

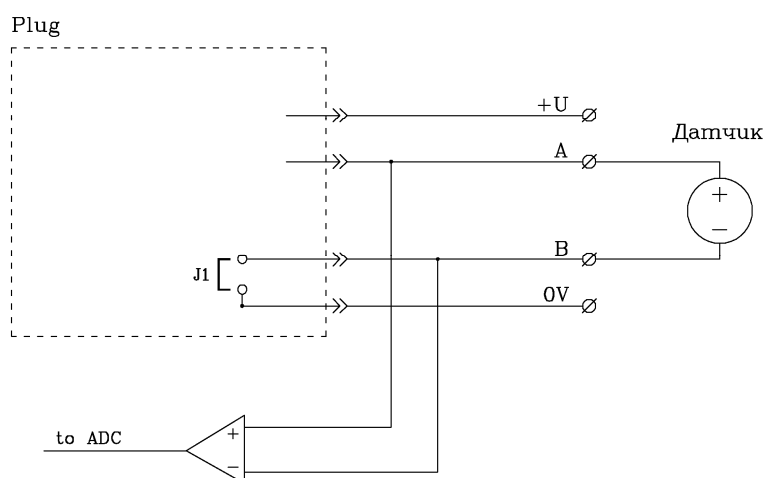


Рисунок 5 – Подключение датчиков с выходом по напряжению, дифференциальная схема подключения

В схеме на рисунке 6 используется униполярная схема включения двух датчиков к измерительному каналу. Сигналы от двух датчиков сигнальными проводами подключаются к клеммам *A*, *B*. Общие провода объединяются и подключаются к клемме *0V*. Вставка может не

устанавливаться, либо применяется вставка без *DC-DC* преобразователя и нагрузочного резистора (перемычка *J1* при этом не устанавливается).

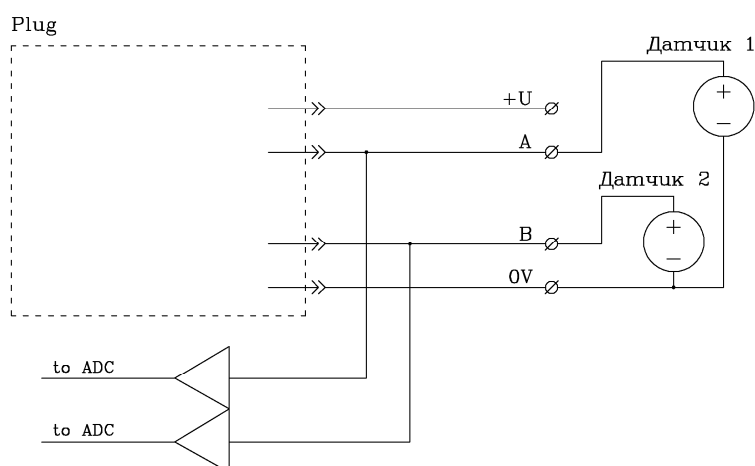


Рисунок 6 – Подключение датчиков с выходом по напряжению, униполярная схема подключения

1.4.3 Питание модуля

Питание модуля осуществляется от внешнего источника через разъем или через витую пару Ethernet согласно стандарту IEEE 802.3af (POE). При питании через POE есть ограничение на количество подключаемых пассивных датчиков тока, запитываемых от вставок кросс-платы. Это ограничение обусловлено максимальной мощностью преобразователя напряжения POE равной $P_{MAX} = 4W$. Расчет количества пассивных датчиков N_{MAX} выводится исходя из соотношения:

$$P_{MAX} = P_{SYS} + P_{IO} + N_{MAX} \cdot V_{24} \cdot I_{20mA} / \eta ,$$

где $P_{SYS} = 1.2W$ – мощность, потребляемая системной частью;

$P_{IO} = 0.4W$ – мощность, потребляемая блоком ввода-вывода;

$V_{24} = 24V$ – напряжение питания вставок;

$I_{20mA} = 0.02A$ – максимальный ток пассивных датчиков;

$\eta = 0.8$ – к.п.д. преобразователей напряжения питания вставок.

Исходя из приведенного соотношения, количество датчиков, запитываемых от модуля при питании от POE не должно превышать $N_{MAX} = 4$. Количество активных датчиков с собственным источником тока и датчиков с напряжением на выходе может быть любым.

1.4.4 Интерфейс Ethernet

В модуле применены два независимых интерфейса Ethernet, через которые осуществляются обмены данными по сетевым протоколам TCP и UDP. Каждому из двух

						АБНС.426431.011	Лист
							11
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нздок.	Подп.	Дата		

имеющихся на модуле физическим Ethernet каналам на этапе производства присваивается индивидуальный MAC (Media Access Control) адрес. Значения адресов помечаются на плате носителе 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.

						АБНС.426431.011	Лист
							12
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нзодк.	Подп.	Дата		

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

1.4.5 Программная структура

Алгоритм работы программного микрокода модуля состоит в следующем. Под управлением микроконтроллера выбирается очередной измеряемый канал путем подключения его через мультиплексор на вход АЦП. Запускается процесс преобразования, по окончании которого, преобразованные данные считываются с АЦП. Время преобразования равно утроенному значению обратной частоты первого полюса цифрового фильтра. После сканирования всех каналов, запускается цикл измерения опорных каналов состоящих из образцового источника напряжения и входа, замкнутого на сигнальный нулевой провод. Значения, полученные от опорных каналов, используются для пересчета физических значений напряжений и токов на измеряемых каналах. Полученные значения сохраняются в регистрах, доступных по чтению через интерфейс связи (Ethernet) по протоколу ModBus над TCP/UDP.

1.4.6 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 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.

						АБНС.426431.011	Лист
							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нздок.	Подп.	Дата		

1.4.7 Расположение разъемов и элементов управления

На рисунке 7 представлено расположение элементов на модуле MIRage-NAI.

Элементы системного блока:

MODE – кнопка установки специального режима работы модуля (п. 1.4.4)

RST – кнопка сброса модуля

pwr – индикатор наличия питания в системной части

cond – индикатор специального режима модуля (п. 1.4.4)

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

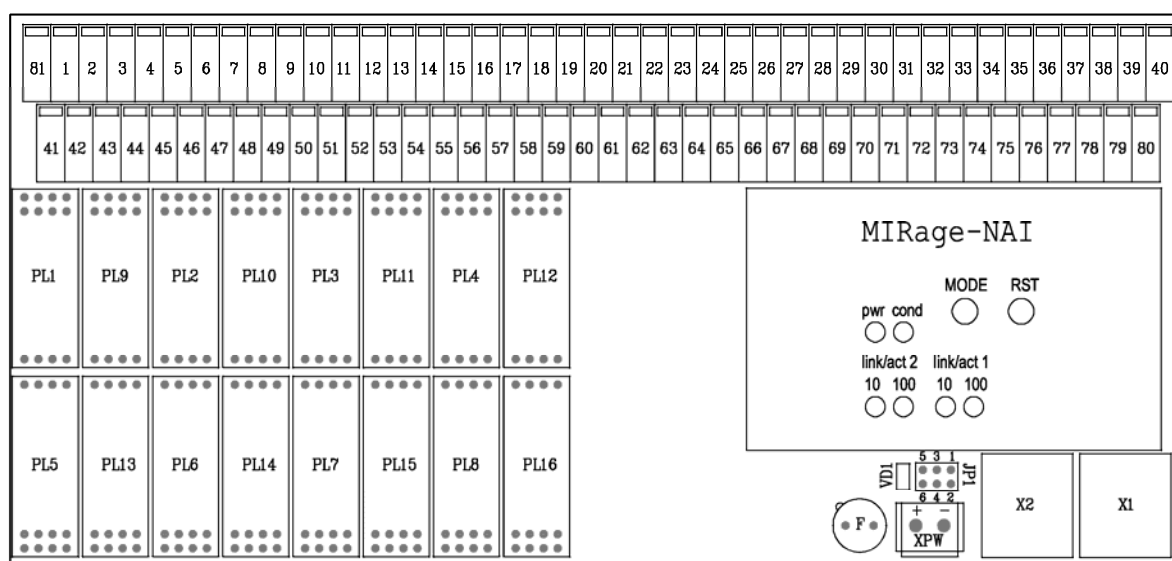


Рисунок 7 – Расположение разъемов и элементов управления

Элементы кросс-платы:

X1, X2 – разъемы интерфейса Ethernet RJ-45

XPW – разъем питания 24В

F – предохранитель 1А

JP1 – переключики выбора источника питания вставок. Для питания вставок от источника 24В должны быть установлены две переключики в положения 1-3, 2-4. Для питания вставок от преобразователя POE (не более 2.4 Вт) две переключики устанавливаются в положение 3-5, 4-6.

VD1 – индикатор наличия питания на разъеме XPW

PL1, PL2... PL16 – нормирующие вставки для каналов 1, 2,..., 16, соответственно.

Назначение клемм модуля MIRage-NAI для подключения датчиков представлено в Приложении Б

1.5 Маркировка

На модуле имеется маркировка, которая содержит:

- логотип производителя;
- наименование изделия «MIRage-NAI»;
- 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.426431.011	Лист
							15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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 8, слегка нажать на верхнюю часть модуля и защелкнуть крепление – модуль закреплен.

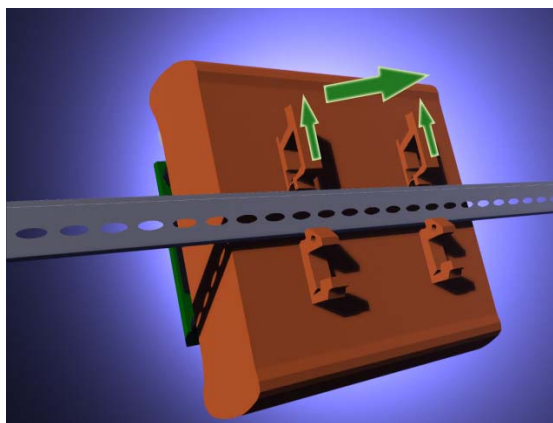


Рисунок 8 – Установка модуля на DIN-рейку

2.2.2 Монтаж цепей электропитания и сети Ethernet

Для включения модуля необходимо:

1. Убедиться, что на модуле установлен предохранитель. На рисунках 9 и 10, предохранитель «F» расположен слева от разъема питания «XPW».

						АБНС.426431.011	Лист
							16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2. Подключить цепь постоянного тока 24 В к разъему питания «XPW» модуля, соблюдая полярность: при расположении модуля, как показано на рисунках 9 и 10, «плюс» находится слева. Проверить наличие питания можно по индикатору «VD1», расположенному над разъемом питания модуля: индикатор горит при наличии входного электропитания.



Рисунок 9

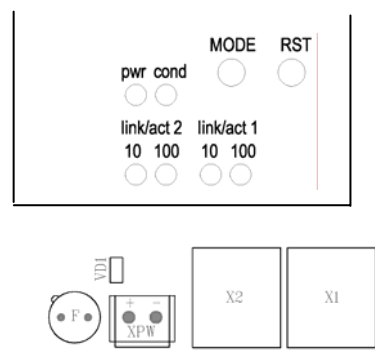


Рисунок 10

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 9 и 10).

2.2.3 Монтаж цепей датчиков ввода/вывода

Монтаж кабелей датчиков ввода/вывода производится при отключенном питании. Зачищенные концы кабелей подключаются к клеммам модуля (маркировку клемм см. в Приложении Б). Для нажатия на пружину клеммы используется плоская отвертка (рисунки 11 и 12). Убедитесь, что кабель хорошо закреплен. Подключите питание модуля.

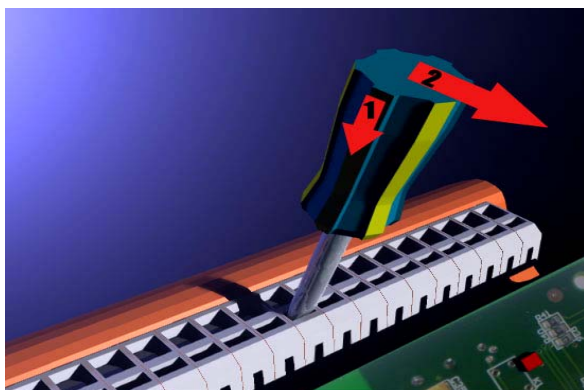


Рисунок 11

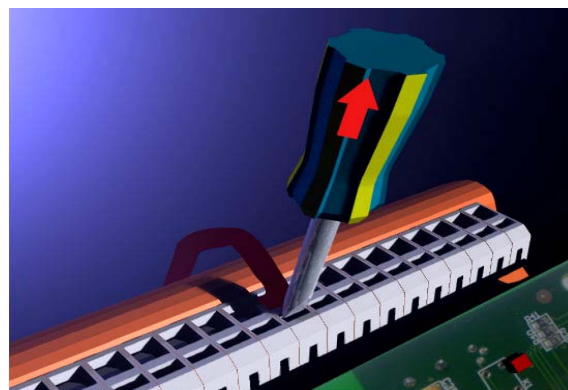


Рисунок 12

2.2.4 Установка IP-адресов

Последовательность действий для установки IP-адреса описана в пункте 1.4.4.

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-NAI 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.426431.011	Лист
							18
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нздок.	Подп.	Дата		

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-NAI (24 В) сигнализирует включенный индикатор «VD1» над разъемом питания «XPW» (рисунок 9).

Об исправности питания системного блока модуля MIRage-NAI (5 В) сигнализирует включенный индикатор «rwr» 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 10 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.426431.011	Лист
							19
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нздок.	Подп.	Дата		

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.426431.011	Лист
							20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А – НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ

Адрес ¹⁾	Доступ ²⁾	Тип ³⁾	Назначение	Значение по умолчанию
0x00..0x0F (1..16)	R	RAM	Измеренные значения АЦП для каналов 1-16 в дифференциальном режиме или каналов A1..A16 в униполярном режиме	
0x10..0x1F (17..32)	R	RAM	Измеренные значения каналов АЦП для каналов B1..B16 в униполярном режиме	
0x47 (72)	R	RAM	Температура системной платы	
0x48..0x57 (73..88)	R/W	EEPROM	Задание режима измерения каналов 1..16	0
0x58..0x67 (89..104)	R/W	EEPROM	Сопротивление нагрузочного резистора для токовых каналов	200
0x68 (105)	R/WP	EEPROM	Частота первого полюса фильтра прецизионного АЦП	50
0x70..0x7F (113..128)	R/W	EEPROM	Программное смещение, добавляемое к измеренным значениям каналов 1..16	0

¹⁾ В скобках указан десятичный адрес со смещением +1 по правилам, 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..0x0F (1..16)	R	RAM	Измеренные значения АЦП для каналов 1-16 в дифференциальном режиме или каналов A1..A16 в униполярном режиме	
0x10..0x1F (17..32)	R	RAM	Измеренные значения каналов АЦП для каналов B1..B16 в униполярном режиме	

Измеренные значения представлены в единицах милливольт для каналов, включенных в режиме измерения напряжений и в единицах микроампер для каналов, включенных в режим измерения токов. В дифференциальном режиме измерения значения доступны по адресам 0x00..0x0F. В униполярном режиме измерения значения сигналов, подключенных к клеммам А, доступны по адресам 0x00..0x0F, а значения сигналов, подключенных к клеммам В, – по адресам 0x10..0x1F.

0x47 (72)	R	RAM	Температура системной платы	
--------------	---	-----	-----------------------------	--

Текущая температура системной платы представлена в единицах градусов Цельсия.

						АБНС.426431.011	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Надоч.	Подп.	Дата		21

0x48..0x57 (73..88)	R/W	EEPR	Задание режима измерения каналов 1..16	0
------------------------	-----	------	--	---

Назначение битов:

7	6	5	4	3	2	1	0
OFF						SINGL	CURR

OFF – исключение из списка измеряемых каналов. При исключении канала из списка опроса сокращается длительность полного цикла опроса по всем каналам.

OFF=0 – канал включен в список опроса (значение по умолчанию)

OFF=1 – канал выключен из списка опроса

SINGL – дифференциальный/униполярный режим работы канала. В дифференциальном режиме измеряется напряжение между клеммами А и В. В униполярном режиме измеряются напряжения между клеммой А и общим проводником, и между клеммой В и общим проводником.

SINGL=0 – дифференциальный режим (значение по умолчанию),

SINGL=1 – униполярный режим.

CURR – режим измерения тока/напряжения:

CURR=0 – канал включен в режим измерения напряжения (значение по умолчанию),

CURR=1 – канал включен в режим измерения тока.

0x58..0x67 (89..104)	R/W	EEPR	Сопротивление нагрузочного резистора для токовых каналов	200
-------------------------	-----	------	--	-----

Величина сопротивления нагрузки в Омах для каналов измерения тока. По умолчанию установлено значение 200.

0x68 (105)	R/WP	EEPR	Частота первого полюса фильтра прецизионного АЦП	50
---------------	------	------	--	----

Частота фильтра в Гц. По умолчанию установлено значение 50, обеспечивающее эффективное подавление основной помехи промышленной частоты. После смены частоты фильтра модулю требуется около 2сек для входа в режим, в течение которого модуль становится временно недоступным для обмена информацией.

0x70..0x7F (113..128)	R/W	EEPR	Программное смещение, добавляемое к измеренным значениям каналов 1..16	0
--------------------------	-----	------	--	---

Поправки для измеренных значений каналов в милливольтках или в микроамперах, которые могут быть добавлены пользователем к измеренным значениям (смещение датчика). По умолчанию поправки отсутствуют (установлены в 0).

						АБНС.426431.011	Лист
							22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нзодк.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – НАЗНАЧЕНИЕ КЛЕММ МОДУЛЯ MIRage-NAI ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ

Номер клеммы	Название сигнала	Назначение
1	B1	вход сигнала отрицательной полярности, 1 канал
2	A1	вход сигнала положительной полярности, 1 канал
3	+U1	выход положительной полярности источника питания датчика, 1 канал
4	0V1	нулевой провод, 1 канал
5	SHLD	клемма для подключения экрана
6	B2	вход сигнала отрицательной полярности, 2 канал
7	A2	вход сигнала положительной полярности, 2 канал
8	+U2	выход положительной полярности источника питания датчика, 2 канал
9	0V2	нулевой провод, 2 канал
10	SHLD	клемма для подключения экрана
11	B3	вход сигнала отрицательной полярности, 3 канал
12	A3	вход сигнала положительной полярности, 3 канал
13	+U3	выход положительной полярности источника питания датчика, 3 канал
14	0V3	нулевой провод, 3 канал
15	SHLD	клемма для подключения экрана
16	B4	вход сигнала отрицательной полярности, 4 канал
17	A4	вход сигнала положительной полярности, 4 канал
18	+U4	выход положительной полярности источника питания датчика, 4 канал
19	0V4	нулевой провод, 4 канал
20	SHLD	клемма для подключения экрана
21	B5	вход сигнала отрицательной полярности, 5 канал
22	A5	вход сигнала положительной полярности, 5 канал
23	+U5	выход положительной полярности источника питания датчика, 5 канал
24	0V5	нулевой провод, 5 канал
25	SHLD	клемма для подключения экрана
26	B6	вход сигнала отрицательной полярности, 6 канал
27	A6	вход сигнала положительной полярности, 6 канал
28	+U6	выход положительной полярности источника питания датчика, 6 канал
29	0V6	нулевой провод, 6 канал
30	SHLD	клемма для подключения экрана
31	B7	вход сигнала отрицательной полярности, 7 канал
32	A7	вход сигнала положительной полярности, 7 канал
33	+U7	выход положительной полярности источника питания датчика, 7 канал
34	0V7	нулевой провод, 7 канал
35	SHLD	клемма для подключения экрана
36	B8	вход сигнала отрицательной полярности, 8 канал
37	A8	вход сигнала положительной полярности, 8 канал
38	+U8	выход положительной полярности источника питания датчика, 8 канал
39	0V8	нулевой провод, 8 канал
40	SHLD	клемма для подключения экрана
41	B9	вход сигнала отрицательной полярности, 9 канал
42	A9	вход сигнала положительной полярности, 9 канал
43	+U9	выход положительной полярности источника питания датчика, 9 канал

Номер клеммы	Название сигнала	Назначение
44	0V9	нулевой провод, 9 канал
45	SHLD	клемма для подключения экрана
46	B10	вход сигнала отрицательной полярности, 10 канал
47	A10	вход сигнала положительной полярности, 10 канал
48	+U10	выход положительной полярности источника питания датчика, 10 канал
49	0V10	нулевой провод, 10 канал
50	SHLD	клемма для подключения экрана
51	B11	вход сигнала отрицательной полярности, 11 канал
52	A11	вход сигнала положительной полярности, 11 канал
53	+U11	выход положительной полярности источника питания датчика, 11 канал
54	0V11	нулевой провод, 11 канал
55	SHLD	клемма для подключения экрана
56	B12	вход сигнала отрицательной полярности, 12 канал
57	A12	вход сигнала положительной полярности, 12 канал
58	+U12	выход положительной полярности источника питания датчика, 12 канал
59	0V12	нулевой провод, 12 канал
60	SHLD	клемма для подключения экрана
61	B13	вход сигнала отрицательной полярности, 13 канал
62	A13	вход сигнала положительной полярности, 13 канал
63	+U13	выход положительной полярности источника питания датчика, 13 канал
64	0V13	нулевой провод, 13 канал
65	SHLD	клемма для подключения экрана
66	B14	вход сигнала отрицательной полярности, 14 канал
67	A14	вход сигнала положительной полярности, 14 канал
68	+U14	выход положительной полярности источника питания датчика, 14 канал
69	0V14	нулевой провод, 14 канал
70	SHLD	клемма для подключения экрана
71	B15	вход сигнала отрицательной полярности, 15 канал
72	A15	вход сигнала положительной полярности, 15 канал
73	+U15	выход положительной полярности источника питания датчика, 15 канал
74	0V15	нулевой провод, 15 канал
75	SHLD	клемма для подключения экрана
76	B16	вход сигнала отрицательной полярности, 16 канал
77	A16	вход сигнала положительной полярности, 16 канал
78	+U16	выход положительной полярности источника питания датчика, 16 канал
79	0V16	нулевой провод, 16 канал
80	SHLD	клемма для подключения экрана
81	SHLD	клемма для подключения экранов кабелей к контуру заземления

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Наименование изделия	Номер для заказа
MIRage-NAI-A	150201
MIRage-NAI-S	150202
MIRage-NAI-V	150203

						АБНС.426431.011	Лист
							25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Лист регистрации изменений

[illegible]

						АБНС.426431.011	Лист
							26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		