

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

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

MIRage-N THERM

Модуль преобразования сигналов термопар

Руководство по эксплуатации

АБНС.426431.014РЭ

Новосибирск, 2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа модуля.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Характеристики модуля.....	4
1.3	Состав изделия.....	8
1.4	Устройство и работа.....	8
1.4.1	Структурная схема.....	8
1.4.2	Интерфейс Ethernet.....	10
1.4.3	Программная структура.....	11
1.4.4	Протокол обмена и описание регистров.....	11
1.4.5	Расположение разъемов и элементов управления.....	12
1.5	Маркировка.....	13
1.6	Упаковка.....	13
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.426431.014			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	MIRage-NTHERM Модуль преобразования сигналов термопар	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Утвердил</i>		Тимошин			05.10		Р	2	23
<i>Нач. отд.</i>		Кулагин			05.10		ЗАО «Модульные Системы Торнадо»		
<i>Проверил</i>		Дорошкин			05.10				
<i>Разраб.</i>		Лебедева			05.10				
<i>Н. контр.</i>		Катина			05.10				

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

Модуль MIRage-NTHERM предназначен для измерения температур с помощью термопар и передачи измеренных значений через дублированный цифровой интерфейс Ethernet 10/100 по витой паре с использованием протокола ModBus.

Модули MIRage-NTHERM 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.426431.014	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ

1.1 Назначение

Модуль MIRage-NTHERM (рисунок 1) предназначен для измерения температур с помощью термопар и передачи измеренных значений через дублированный цифровой интерфейс Ethernet 10/100 по витой паре с использованием протокола ModBus.

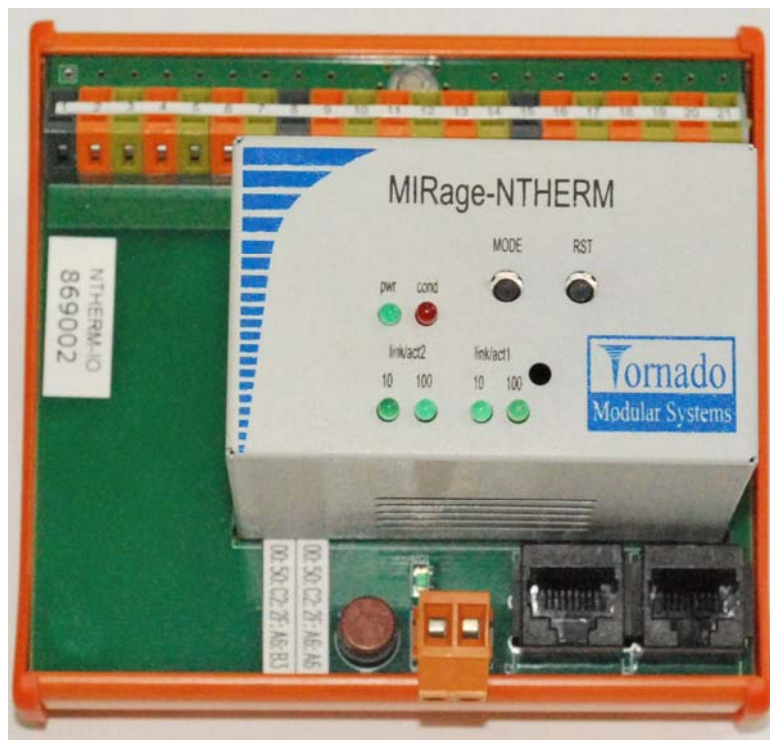


Рисунок 1 – Внешний вид модуля MIRage-NTHERM

Модуль MIRage-NTHERM имеет 8 измерительных каналов. Интерфейс каждого измерительного канала предполагает подключение термопарных датчиков типов: ТХК, ТХА, а также возможны любые другие типы с загрузкой таблиц преобразования по заказу. Модуль снабжен внутренним измерителем температуры термопарных клемм (холодного спая) и схемой для обнаружения разрыва цепи подключения термопар. Модуль имеет один дополнительный внутренний опорный канал, который служит для внутренней автоматической калибровки. Конструктив модуля предусматривает его размещение на DIN-рейке.

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 технические характеристики модуля преобразования сигналов термопар MIRage-NTHERM.

						АБНС.426431.014	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист.	№док.	Подп.	Дата		4

Таблица 1

Наименование	MIRage-NTHERM
Количество каналов	8
Диапазон измеряемых напряжений	-100 ... +100 мВ
Тип используемых термопар	Представлен в таблице 2. Возможны любые другие градуировки с загрузкой таблиц преобразования
Эффективное время между измерениями на канале при частоте фильтрации 25Гц	1.32 сек
Представление измеренных значений	в 1/10 долях градуса Цельсия
Цена единицы младшего разряда возвращаемых данных	0,1°C
Входное сопротивление	1 ГОм
Порог обнаружения разрыва цепи термопары	> 5 кОм
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)	±5 В
Дифференциальное подавление входной помехи 50 Гц	не менее 90 дБ при настройке частоты фильтра 50 Гц
Время преобразования одного канала	120 мс
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	60 мА
Способ защиты	гальваническая изоляция

						АБНС.426431.014	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист.	№док.	Подп.	Дата		

Наличие общих точек между каналами	общая аналоговая точка на группу из 8 каналов
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 400 гр
Условия окружающей среды:	
Рабочий диапазон температур	-25°C ... +70°C
Температура хранения	-50°C ... + 85°C
Допустимая влажность	5 ... 95% без конденсации влаги
Срок службы	не менее 15 лет

1.2.2 В таблице 2 приведены метрологические характеристики каналов измерения сигналов преобразователей термоэлектрических (термопар) на основе модуля MIRage-N THERM.

Таблица 2

Тип НСХ ТП*	Диапазон измерений температуры, °C	Диапазон выходного сигнала ТП**, мВ	Диапазон входного сигнала модуля, мВ	Дискретность представления выходного сигнала, °C	Пределы основной абсолютной погрешности, °C ***	Пределы дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10°C, °C
R	-50 ... 50	-0,226 ... 0,296	-100 ... 100	0,1	±1,5	±0,5
	51 ... 300	0,303 ... 2,401			±1,0	
	301 ... 1100	2,410 ... 11,850			±1,5	
	1101 ... 1650	11,863 ... 19,540			±2,0	
	1651 ... 1768	19,554 ... 21,101			±2,5	
S	-50 ... 50	-0,236... 0,299	-100 ... 100	0,1	±1,5	±0,5
	51 ... 250	0,305 ... 1,874			±1,0	
	251 ... 1000	1,882 ... 9,587			±1,5	
	1001 ... 1500	9,599 ... 15,582			±2,0	
	1501 ... 1768	15,594 ... 18,693			±2,5	
B	0 ... 150	0,0 ... 0,092	-100 ... 100	0,1	±3,0	±0,5
	151 ... 300	0,094...0,431			±2,5	
	301...490	0,434...1,192			±2,0	
	491 ... 1400	1,197 ... 4,834			±1,5	
	1401 ... 1820	4,843 ... 13,820			±2,0	
J	-210 ... -101	-7,89 ... -4,674	-100 ... 100	0,1	±1,0	±0,5
	-100 ... 150	-4,633 ... 8,010			±0,5	
	151 ... 760	8,065 ... 42,919			±1,0	
	761 ... 1200	42,983 ... 69,553			±1,5	

						АБНС.426431.014	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		

Тип НСХ ТП*	Диапазон измерений температуры, °С	Диапазон выходного сигнала ТП**, мВ	Диапазон входного сигнала модуля, мВ	Дискретность представления выходного сигнала, °С	Пределы основной абсолютной погрешности, °С***	Пределы дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10°С, °С
Т	-200 ... -101	-5,603 ... -3,407	-100 ... 100	0,1	±1,0	±0,5
	-100 ... -76	-3,379 ... -2,664			±0,7	
	-75 ... 150	-2,633 ... 6,704			±0,5	
	151 ... 400	6,754 ... 20,872			±0,7	
Е	-200 ... -101	-8,825 ... -5,282	-100 ... 100	0,1	±1,0	±0,5
	-101 ... 200	-5,237 ... 13,421			±0,5	
	201 ... 700	13,495 ... 53,112			±1,0	
	701 ... 1000	53,192 ... 76,373			±1,5	
К	-270 ... -51	-6,458 ... -1,925	-100 ... 100	0,1	±1,0	±0,5
	-50 ... 100	-1,889 ... 4,096			±0,5	
	101 ... 650	4,138 ... 27,025			±1,0	
	651 ... 1050	27,067 ... 43,211			±1,5	
	1051 ... 1372	43,250 ... 54,886			±2,0	
N	-200 ... 700	-3,99 ... 24,527	-100 ... 100	0,1	±1,0	±0,5
	701 ... 1100	24,566 ... 40,087			±1,5	
	1101 ... 1300	40,125 ... 47,513			±2,0	
A-1	0 ... 500	0 ... 7,908	-100 ... 100	0,1	±1,0	±0,5
	501 ... 900	7,925 ... 14,550			±1,5	
	900 ... 1200	14,566 ... 19,150			±2,0	
	1201 ... 1550	19,165 ... 23,959			±2,5	
	1551 ... 1800	23,971 ... 26,998			±3,0	
	1801 ... 2150	27,009 ... 30,676			±4,0	
	2151 ... 2500	30,6851 ... 33,640			±5,0	
A-2	0 ... 500	0 ... 7,998	-100 ... 100	0,1	±1,0	±0,5
	501 ... 900	8,015 ... 14,696			±1,5	
	901 ... 1200	14,713 ... 19,330			±2,0	
	1201 ... 1500	19,345 ... 24,170			±2,5	
	1551 ... 1800	24,183 ... 27,232			±3,0	
A-3	0 ... 500	0 ... 7,827	-100 ... 100	0,1	±1,0	±0,5
	501 ... 900	7,844 ... 14,411			±1,5	
	901 ... 1200	14,427 ... 18,981			±2,0	
	1201 ... 1500	18,996 ... 23,106			±2,5	
	1501 ... 1800	23,106 ... 26,773			±3,0	
L	-200 ... -101	-9,488 ... -5,690	-100 ... 100	0,1	±1,0	±0,5
	-100 ... 150	-5,641 ... 10,624			±0,5	
	151 ... 800	10,701 ... 66,466			±1,0	
M	-200 ... -101	-6,154 ... -3,747	-100 ... 100	0,1	±0,8	±0,5
	-100 ... 100	-3,715 ... 4,722			±0,5	

						АБНС.426431.014		Лист
								7
Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата			

* Тип номинальной статической характеристики термомпар в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001.

** Значения термоЭДС даны при температуре холодного спая 0 °С.

*** Пределы основной абсолютной погрешности приведены с учетом погрешности канала компенсации температуры холодного спая термомпар.

Примечание: метрологические характеристики приведены для настраиваемых параметров модуля: частоты среза заградительного фильтра – 25 Гц и коэффициента усиления АЦП – 1.

1.3 Состав изделия

Состав комплекта поставки MIRage-N THERM приведен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
Базовая комплектация			
АБНС.426431.014	MIRage-N THERM. Модуль преобразования сигналов термомпар	1	
RU.АБНС.03001-01.34 01	Сервис - программа для модулей MIRage-N THERM	1	Ссылка для скачивания: www.mirage-n.ru/modules/MIRage-N THERM/
	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 315 mA 250 V	1	По отдельному заказу
Эксплуатационная документация			
АБНС.426431.014 ПС	MIRage-N THERM. Модуль преобразования сигналов термомпар. Паспорт	1	
АБНС.426431.014 РЭ	MIRage-N THERM. Модуль преобразования сигналов термомпар. Руководство по эксплуатации	1	Одно на партию
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-N THERM состоит из базовой платы-носителя (кросс-платы) с сигнальными клеммниками, интерфейсными разъемами и системного блока. Структурная схема модуля приведена на рисунке 2.

						АБНС.426431.014	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		

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

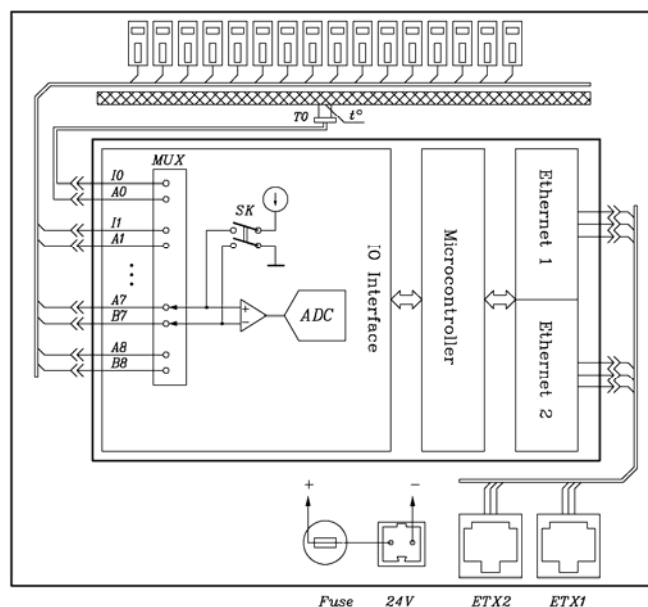


Рисунок 2 – Структурная схема модуля MIRage-NTHERM

Напряжение с термопар, подключаемых к клеммам входных каналов, поочередно через мультиплексор *MUX* коммутируется на вход аналого-цифрового преобразователя (*ADC*). Под управлением микроконтроллера производится поочередная коммутация *ADC* к каналам термопар и запуск преобразования. Кроме измеряемых каналов имеется канал для датчика температуры холодного спая *T0* и два опорных канала с образцовыми напряжениями для калибровки. Время преобразования определяется частотой первого полюса цифрового фильтра, встроенного в *ADC*, и для эффективного подавления помехи с частотами кратных 25 Гц составляет 120 мсек на канал. Полное время между измерениями на канале при данной частоте равно $0.120 \cdot 11 = 1.32$ сек. Измеренные данные, пересчитанные в значения температур по таблицам преобразований, сохраняются во внутренней памяти микроконтроллера. Доступ к данным измерений и изменения программных параметров модуля осуществляется через дублированный интерфейс *Ethernet* по протоколу ModBus. Температура холодного спая – фактически температура входных клемм – измеряется полупроводниковым термодатчиком *T0*, имеющим тепловой контакт с подложкой разъемов. Электронный ключ *SK* служит для образования токового контура используемого для проверки целостности цепи термопары, которая проводится перед измерением на соответствующем канале.

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).

						АБНС.426431.014	Лист
							9
Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		

1.4.2 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 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;

						АБНС.426431.014	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист.	№док.	Подп.	Дата		10

<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.

1.4.3 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 восьми каналов, запускается цикл измерения температуры холодного спаия и опорных каналов, состоящих из образцового источника напряжения и входа, замкнутого на сигнальный нулевой провод. Значения, полученные от опорных каналов, используются для пересчета физических значений термоэдс на измеряемых каналах. Далее идет процесс пересчета полученных напряжений в значения температур по таблицам преобразований. В модуле прошито несколько таблиц и для каждого канала пользователем может быть выбрана своя таблица, в зависимости от подключаемого типа термопары. Окончательные значения температур сохраняются в регистрах, доступных по чтению через интерфейс связи (Ethernet) по протоколу ModBus. Кроме регистров данных для пользователя доступны регистры статуса, регистры выбора таблиц и регистры дополнительных параметров.

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 энергонезависимой. Регистры, использующие динамический тип памяти, служат для хранения оперативных данных процесса управления и не сохраняются при отключении питания, в

						АБНС.426431.014	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист.	№док.	Подп.	Дата		11

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 3 представлено расположение элементов на модуле MIRage-NTHERM.

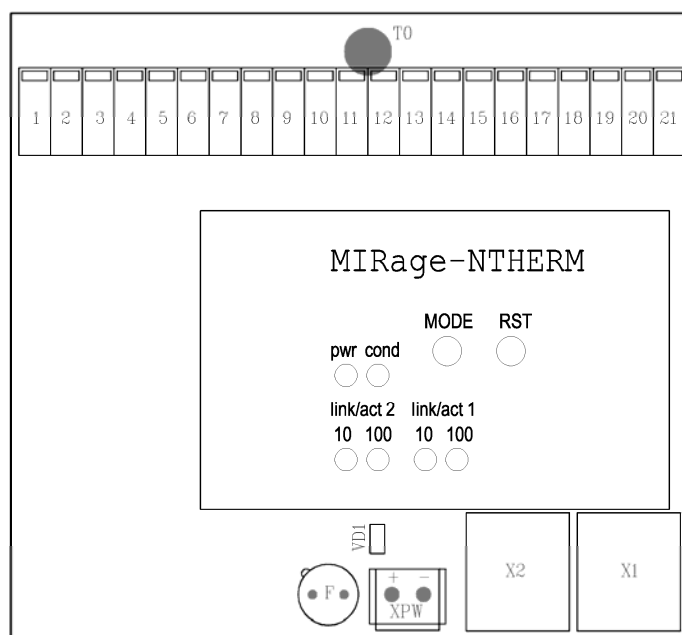


Рисунок 3 – Расположение разъемов и элементов управления

Элементы системного блока:

MODE – кнопка установки специального режима работы модуля (п. 1.4.2)

RST – кнопка сброса модуля

pwr – индикатор наличия питания в системной части

cond – индикатор специального режима модуля (п. 1.4.2)

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

XPW – разъем питания 24В

F – предохранитель 0.315А

VD1 – индикатор наличия питания на разъеме XPW

						АБНС.426431.014	Лист
							12
Изм.	Кол.уч	Лист.	№док.	Подп.	Дата		

T0– датчик температуры клемм (холодного спая)

1,2,...,21 – клеммы для подключения термопар:

Назначение клемм модуля MIRage-NTHERM для подключения датчиков представлено в таблице 3.

Таблица 3

Номер канала:	Клеммы для подключения термопар	
	+	-
1	4	5
2	6	7
3	9	10
4	11	12
5	13	14
6	16	17
7	18	19
8	20	21
	Клеммы сигнального нуля: 1, 8, 15	

1.5 Маркировка

На модуле имеется маркировка, которая содержит:

- логотип производителя;
- наименование изделия «MIRage-NTHERM»;
- 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.

						АБНС.426431.014	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист.	№зодк.	Подп.	Дата		13

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.426431.014	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист.</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		14

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Модуль должен эксплуатироваться в условиях соответствующих техническим характеристикам: 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 4, слегка нажать на верхнюю часть модуля и защелкнуть крепление – модуль закреплен.

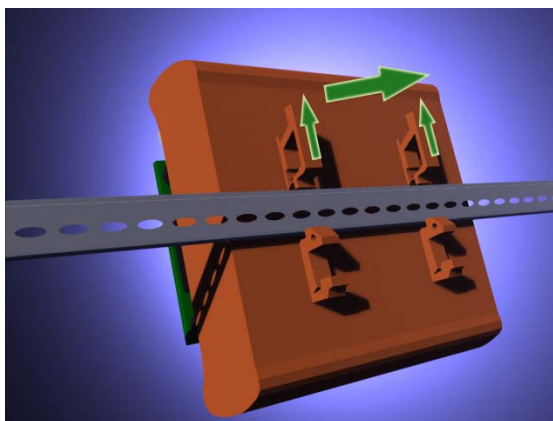


Рисунок 4 – Установка модуля на DIN-рейку

2.2.2 Монтаж цепей электропитания и сети Ethernet

Для включения модуля необходимо:

1. Убедиться, что на модуле установлен предохранитель. На рисунках 5 и 6, предохранитель «F» расположен слева от разъема питания «XPW».

						АБНС.426431.014	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 2.2 и 2.3, «плюс» находится слева. Проверить наличие питания можно по индикатору «VD1», расположенному над разъемом питания модуля: индикатор горит при наличии входного электропитания.

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 5 и 6).



Рисунок 5

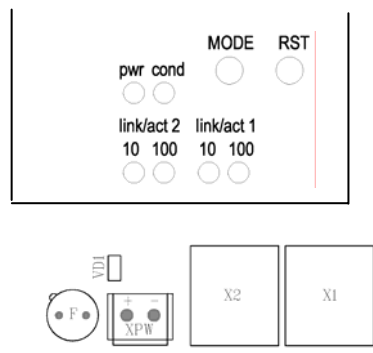


Рисунок 6

2.2.3 Монтаж цепей датчиков ввода/вывода

Монтаж кабелей датчиков ввода/вывода производится при отключенном питании. Защищенные концы кабелей подключаются к клеммам модуля. Для нажатия на пружину клеммы используется плоская отвертка (рисунки 7 и 8). Убедитесь, что кабель хорошо закреплен. Подключите питание модуля.

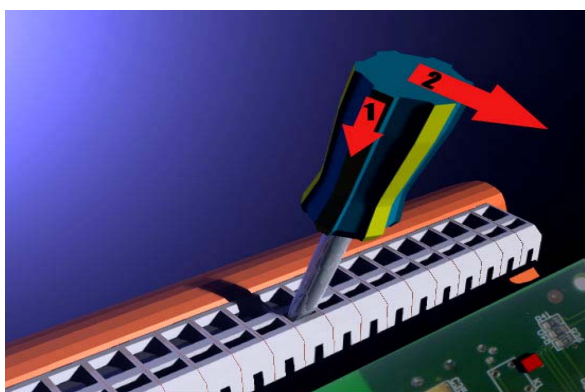


Рисунок 7

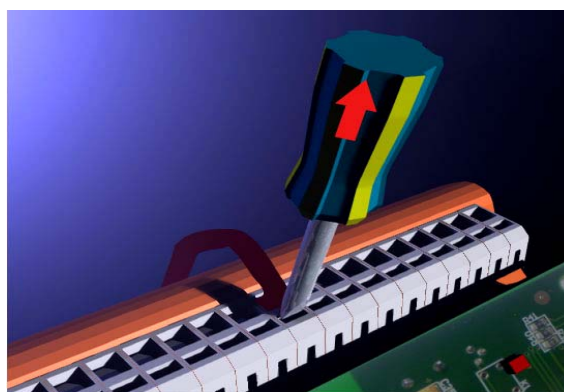


Рисунок 8

2.2.4 Установка IP-адресов

Последовательность действий для установки IP-адреса описана в пункте 1.4.2.

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-NThERM соответствуют классу II по ГОСТ 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-NThERM 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.426431.014	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-N THERM (24 В) сигнализирует включенный индикатор «VD1» над разъемом питания «XPW» (рисунок 5).

Об исправности питания системного блока модуля MIRage-N THERM (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 6 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.426431.014	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.426431.014	<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

Таблица 1 – Назначение регистров

Адрес ¹⁾	Доступ ²⁾	Тип ³⁾	Назначение	Значение по умолчанию
0x00..0x07 (1..8)	R	RAM	Измеренные значения температур на каналах 1..8, соответственно, в 1/10 долях градуса Цельсия	
0x0A..0x11 (11..18)	R	RAM	Статус измерения на каналах 1..8, соответственно	
0x13 (20)	R	RAM	Температура системной платы	
0x14..0x1B (21..28)	R/W	EEPROM	Выбор таблицы преобразования сигналов с термопар в температуру для каналов 1..8, соответственно	0
0x26 (39)	R/WP	EEPROM	Частота первого полюса фильтра прецизионного АЦП	25

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..0x07 (1..8)	R	RAM	Измеренные значения температур на каналах 1..8, соответственно, в 1/10 долях градуса Цельсия	
----------------------	---	-----	--	--

Регистры содержат результаты текущих измерений температуры, полученные с использованием таблиц преобразования измеренных напряжений термопар. Результаты представлены в 1/10 долях градуса Цельсия. Например, значение регистра -123 соответствует температуре -12.30°C.

0x0A..0x11 (11..18)	R	RAM	Статус измерения на каналах 1..8, соответственно	
------------------------	---	-----	--	--

Статус может иметь следующие значения:

0 – соответствующий регистр результата измерения температуры содержит достоверные данные;

2 – недостоверные данные (схемой контроля обнаружен разрыв цепи подключения термопары)

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

Текущая температура системной платы представлена в градусах Цельсия.

						АБНС.426431.014	Лист
							20
Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		

0x14..0x1B (21..28)	R/W	EEPR	Выбор таблицы преобразования сигналов с термопар в температуру для каналов 1..8, соответственно	0
------------------------	-----	------	---	---

Выбор таблицы преобразования. Могут быть заданы следующие значения:

0 – ТХК;

1 – ТХА;

128 – прямая ретрансляция напряжения на клеммах канала в единицы 10 мкВ.

Например, значению регистра 123 будет соответствовать напряжение 1230 мкВ;

129 – прямая ретрансляция напряжения на клеммах канала в единицы 1 мкВ. Например, значению регистра 123 будет соответствовать напряжение 123 мкВ;

255 – исключение канала из списка опрашиваемых.

0x26 (39)	R/WP	EEPR	Частота первого полюса фильтра прецизионного АЦП	25
--------------	------	------	--	----

Частота фильтра в Гц. По умолчанию установлено значение 25, обеспечивающее эффективное подавление основной помехи промышленной частоты. Время между измерениями на канале при частоте 25 Гц равно 1.32 сек. После смены частоты фильтра модулю требуется около 2 сек для входа в режим, в течение которого модуль становится временно недоступным для обмена информацией.

						АБНС.426431.014	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист.	№ док.	Подп.	Дата		21

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Наименование изделия	Номер для заказа
MIRage-NTHERM	150401

						АБНС.426431.014	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист.</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		22

