

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

**ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

# **MIRage-NPT**

**Модуль преобразования сигналов  
термосопротивлений**

**Руководство по эксплуатации**

**АБНС.426431.013РЭ**

**Новосибирск, 2010 г.**

# СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа модуля.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Характеристики модуля.....	4
1.3	Состав изделия.....	7
1.4	Устройство и работа.....	8
1.4.1	Структурная схема.....	8
1.4.2	Схемы подключения.....	9
1.4.3	Интерфейс Ethernet.....	10
1.4.4	Программная структура.....	11
1.4.5	Протокол обмена и описание регистров.....	12
1.4.6	Расположение разъемов и элементов управления.....	13
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.426431.013			
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<b>MIRage-NPT</b> Модуль преобразования сигналов термосопротивлений	<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		<b>ЗАО «Модульные Системы Торнадо»</b>		
<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-NPT, его технические характеристики, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации модуля.

Модуль MIRage-NPT предназначен для измерения температур с помощью датчиков термометров сопротивления различных градуировок (термосопротивлений) и передачи измеренных значений через дублированный цифровой интерфейс Ethernet 10/100 по витой паре с использованием протокола ModBus.

Модули MIRage-NPT 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.426431.013	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		







Тип ТС	$W_{100}/\alpha$ , $^{\circ}C^{-1}$	$R_0$ , Ом	Диапазон измерений температуры, $^{\circ}C$	Диапазон выходного сигнала ТС, Ом	Диапазон входного сигнала модуля, Ом	Дискретность представления выходного сигнала, $^{\circ}C$	Пределы основной абсолютной погрешности ( $\gamma_0$ ), $^{\circ}C$	Пределы дополнительной абсолютной погрешности вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые $10^{\circ}C$ , $^{\circ}C$
Мед- ные (ТСМ)	1,4280/ 0,00428	50	-180...0	10,27 ... 50,0	0 ... 320	0,1	$\pm 0,4$	$\pm 0,2\gamma_0$
			1...200	50,22...92,775			$\pm 0,6$	
		100	-180...50	20,53 ... 121,40	0 ... 320	0,1	$\pm 0,4$	
			51...200	121,83... 185,60			$\pm 0,6$	
Мед- ные (ТСМ)	1,4260*	50	-50...100	39,375 ... 71,31	0 ... 320	0,1	$\pm 0,5$	$\pm 0,2\gamma_0$
			101...200	71,52...92,62			$\pm 0,6$	
		100	-50...150	78,69 ... 163,92	0 ... 320	0,1	$\pm 0,5$	
			151...200	16435...185,23			$\pm 0,6$	
Нике- левые (ТСН)	1,6170/ 0,00617	100	-60 ... 100	69,45 ... 161,72	0 ... 320	0,1	$\pm 0,5$	$\pm 0,2\gamma_0$

**Примечания:**

1. Номинальные статические характеристики ТС соответствуют ГОСТ 6651-94, ГОСТ Р 8.625-2006 (\*ТСМ с  $W_{100}=1,4260$  – только по ГОСТ 6651-94).

2.  $W_{100}$  – значение отношения сопротивлений при температуре  $R_t=100^{\circ}C$  к сопротивлению при температуре  $R_0=0^{\circ}C$ , по ГОСТ 6651-94.

3.  $\alpha$ ,  $^{\circ}C^{-1}$  температурный коэффициент ТС, по ГОСТ Р 8.625-2006.

4. Метрологические характеристики приведены для настраиваемых параметров модуля: частоты среза заградительного фильтра – 50 Гц и коэффициента усиления АЦП – 16.

### 1.3 Состав изделия

Состав комплекта поставки MIRage-NPT приведен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
Базовая комплектация			
АБНС.426431.013	MIRage-NPT. Модуль преобразования сигналов термосопротивлений	1	
RU.АБНС.03001-01.34 01	Сервис - программа для модулей серии MIRage-N	1	Ссылка для скачивания: <a href="http://www.mirage-n.ru/modules/MIRage-NPT">www.mirage-n.ru/modules/MIRage-NPT</a>
	АРМ по поверке (калибровке) модулей серии MIRage-N	1	По отдельному заказу

						АБНС.426431.013	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		7





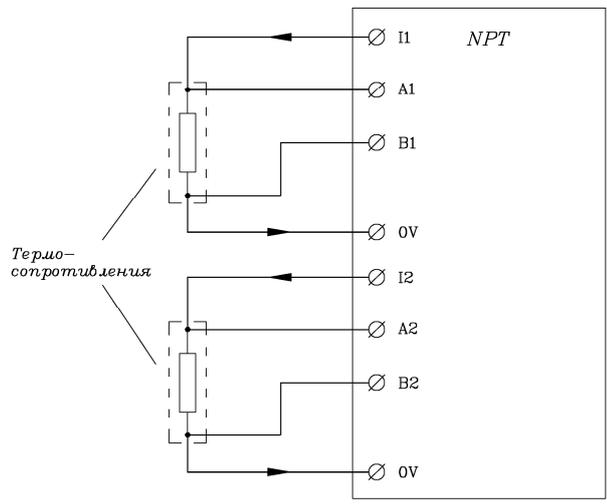


Рисунок 3 – Четырехпроводная схема включения

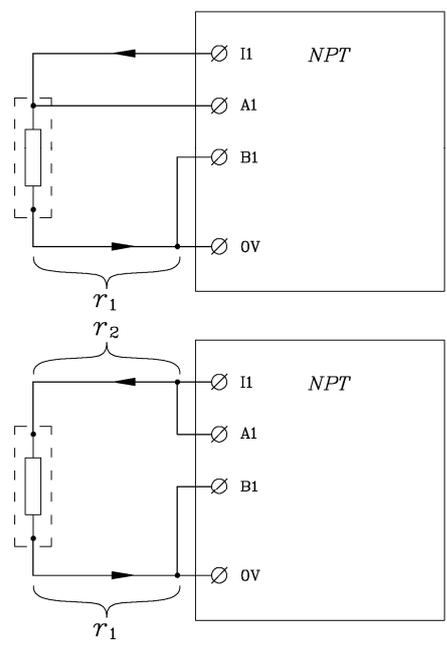


Рисунок 4 - Трех- и двухпроводная схема включения

### 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 Программная структура

Алгоритм работы программного микрокода модуля состоит в следующем. Под управлением микроконтроллера выбирается очередной измеряемый канал путем подключения

						АБНС.426431.013	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		11

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 опорных каналов состоящих из образцового сопротивления и входа, замкнутого на сигнальный нулевой провод. Значения, полученные от опорных каналов, используются для пересчета физических значений сопротивлений на измеряемых каналах. Далее идет процесс пересчета полученных сопротивлений 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 термосопротивления. 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.

#### 1.4.5 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 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.426431.013	Лист
							12
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		



Таблица 3

Номер канала:	Клеммы для подключения в соответствии с п. 1.2			
	A	B	I	0V
1	1	2	3	4
2	7	8	9	10
3	11	12	13	14
4	17	18	19	20
5	21	22	23	24
6	27	28	29	30
7	31	32	33	34
8	37	38	39	40
	Клеммы подключения экрана: 5, 6, 15, 16, 25, 26, 35, 36, 41			

### 1.5 Маркировка

На модуле имеется маркировка, которая содержит:

- логотип производителя;
- наименование изделия «MIRage-NPT»;
- 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.426431.013	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата			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 6, слегка нажать на верхнюю часть модуля и защелкнуть крепление – модуль закреплен.

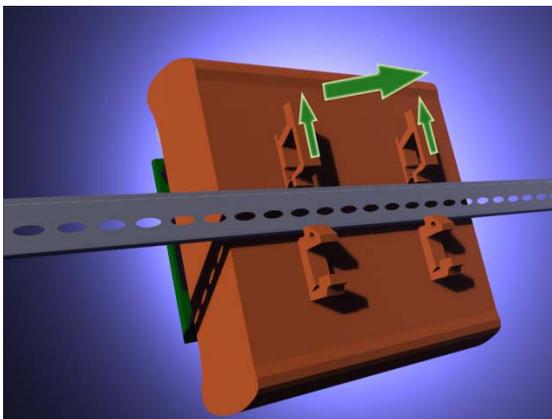


Рисунок 6 – Установка модуля на DIN-рейку

#### 2.2.2 Монтаж цепей электропитания и сети Ethernet

Для включения модуля необходимо:

1. Убедиться, что на модуле установлен предохранитель. На рисунках 7 и 8, предохранитель «F» расположен слева от разъема питания «XPW».

						АБНС.426431.013	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		15

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 7

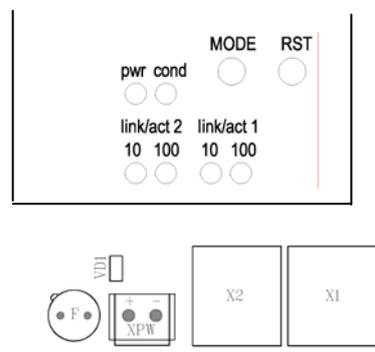


Рисунок 8

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 7 и 8).

### 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 9 и 10). Убедитесь, что кабель хорошо закреплен. Подключите питание модуля.

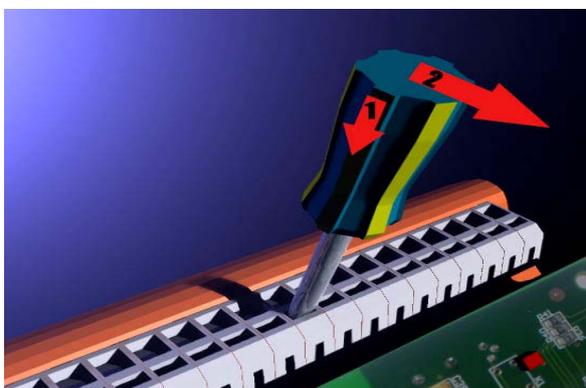


Рисунок 9

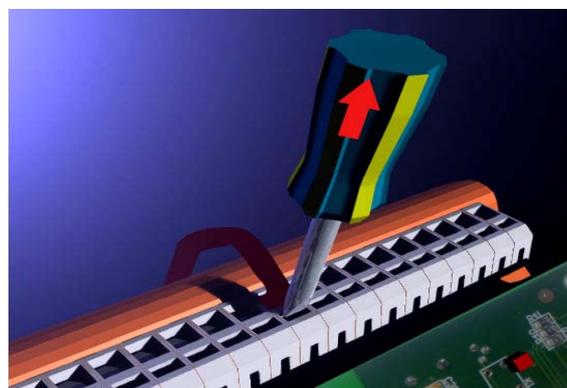


Рисунок 10

#### 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-NPT 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

						АБНС.426431.013	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		17

ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации периодической поверке. Поверка выполняется в соответствии с методикой поверки АБНС. 421457.001МП.

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

Об исправности питания системного блока модуля MIRage-NPT (5 В) сигнализирует включенный индикатор «pwr» 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.426431.013	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	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.426431.013	<i>Лист</i>
							19
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>Недок.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А – НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ

Адрес <sup>1)</sup>	Доступ <sup>2)</sup>	Тип <sup>3)</sup>	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 сопротивления в температуру для каналов 1..8, соответственно	17
0x1E..0x25 (31..38)	R/W	EEPROM	Компенсация влияния сопротивлений соединительных проводов в трех- и двухточечной схеме подключения	0
0x26 (39)	R/WP	EEPROM	Частота первого полюса фильтра прецизионного АЦП	50
0x27 (40)	R/WP	EEPROM	Номер порядка коэффициента усиления входного усилителя АЦП	4

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

<sup>2)</sup> 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.

<sup>3)</sup> 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 сопротивлений. Результаты представлены в 1/10 долях градуса Цельсия. Например, значение регистра -123 соответствует температуре -12.30С.

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 (выход измеренных значений сопротивлений за диапазон таблицы преобразования)

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

Текущая температура системной платы представлена в градусах Цельсия.

						АБНС.426431.013	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		20

0x14..0x1B (21..28)	R/W	EEPROM	Выбор таблицы преобразования сопротивления в температуру для каналов 1..8, соответственно	17
------------------------	-----	--------	---	----

Выбор таблицы преобразования. Могут быть заданы следующие значения:

- 16 – TS\_50P\_1385;
- 17 – TS\_100P\_1385;
- 18 – TS\_50P\_1391;
- 19 – TS\_100P\_1391;
- 20 – TS\_50M\_1428;
- 21 – TS\_100M\_1428;
- 22 – TS\_GR23;
- 23 – ретрансляция в дециомы (1/10 ом).

0x1E..0x25 (31..38)	R/W	EEPROM	Компенсация влияния сопротивлений соединительных проводов в трех- и двухточечной схеме подключения	0
------------------------	-----	--------	--	---

Регистры для каналов 1..8 содержат значения в миллиомах, которые в процессе измерения вычитаются из измеренных сопротивлений для соответствующих каналов.

0x26 (39)	R/WP	EEPROM	Частота первого полюса фильтра прецизионного АЦП	50
--------------	------	--------	--	----

Частота фильтра в Гц. По умолчанию установлено значение 50, обеспечивающее эффективное подавление основной помехи промышленной частоты. Время между измерениями на канале при частоте 50 Гц равно 1.08 сек. После смены частоты фильтра модулю требуется около 2 сек для входа в режим, в течение которого модуль становится временно недоступным для обмена информацией.

0x27 (40)	R/WP	EEPROM	Номер порядка коэффициента усиления входного усилителя АЦП	4
--------------	------	--------	--	---

Коэффициенты усиления распределены по следующему порядку:

- 0 – коэффициент x1
- 1 – x2
- 2 – x4
- 3 – x8
- 4 – x16

По умолчанию установлено значение 4, соответствующее максимальному коэффициенту усиления = 16. Уменьшение коэффициента увеличивает диапазон измеряемых сопротивлений.

						АБНС.426431.013	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата		21



