

Утвержден

ИСАТ.406231.008РЭ–ЛУ

ДАТЧИК АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ ДАДС–1

Руководство по эксплуатации

ИСАТ.406231.008РЭ



Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подпись и дата
504448						

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
---	------	-------------	--	----------

Метр. эксл. Стукалова 12.02.24

Перв. примен.		ИСАТ.406231.008	
Справ. №			
ДЭ			
Подпись и дата			
Инв. № дубл.			
Взам. инв. №			
Подпись и дата			
Инв. № подл.		504448	
Разраб.		Волков	
Пров.		Волков	
Гл. метролог		Головина	
Н.контр.		Васильева	
Изм		Лист	
8		Зам.	
ИСАТ.135-24		18.03.24	
№ документа		Подп.	
Дата		ИСАТ.406231.008РЭ	
Датчик атмосферного давления		Лит.	
ДАДС-1		Лист	
Руководство по эксплуатации		Листов	
01		2	
		72	
АО «НПП «Радар-ммс»			

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа датчика

1.1.1 Назначение датчика

1.1.1.1 Датчик ИСАТ.406231.008 предназначен для измерений и непрерывного преобразования атмосферного давления в цифровой двоичный последовательный код и передачи его по интерфейсу RS–485 на устройства обработки сигналов метеостанции дорожной системы мониторинга метеорологической обстановки. Датчик передаёт сообщение по интерфейсу RS–485 на расстояние до 1200 м, а с использованием модемной линии связи на расстояние не менее 8000 м. Внешний вид исполнений датчиков представлен на рисунке 1.

1.1.1.2 Основной областью применения датчика является метеостанция дорожной системы мониторинга метеорологической обстановки. Датчик может быть использован в аэродромных метеостанциях, в системах измерений уровня воды с погружными датчиками давления, а также в системах создания избыточного давления (поддува) в помещениях, трюмах, отсеках для защиты персонала в условиях загрязнения воздуха внешней атмосферы.



а) ИСАТ.406231.008
ИСАТ.406231.008–01
ИСАТ.406231.008–02



б) ИСАТ.406231.008–03

Р и с у н о к 1 – Внешний вид датчиков

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	
504448	8	Зам.	ИСАТ.135-24	18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата					4

1.1.1.3 Датчик изготавливается в четырех вариантах конструкторского исполнения, указанных в таблице 1, которые отличаются количеством каналов измерений давления (модулей давления).

Т а б л и ц а 1 – Варианты конструктивного исполнения датчиков

Обозначение	Количество каналов измерений давления	Пределы допускаемой погрешности измерений в диапазоне рабочей температуры, гПа	Ток потребления, мА	Масса, кг, не более	Тип соединителя
ИСАТ.406231.008	1	± 0,3*	От 10 до 100	1,20	UTS010E6P ф. Souriau
ИСАТ.406231.008–01	2				
ИСАТ.406231.008–02	3				
ИСАТ.406231.008–03	1	± 0,5*	От 40 до 170	0,90	PCGC10–B AB0.364.050TY
* Обеспечивается в диапазоне рабочей температуры от минус 60 °С до плюс 60 °С при рабочем диапазоне измерений атмосферного давления от 500 до 1100 гПа					

1.1.2 Метрологические и технические характеристики

1.1.2.1 Основные метрологические характеристики датчика приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики датчика

Наименование измеряемого параметра, единица измерений	Значение параметра
Верхний предел измерений, гПа	1100
Нижний предел измерений, гПа	500
Пределы допускаемой погрешности измерений в диапазоне рабочей температуры, гПа	В соответствии с вариантами конструктивных исполнений. См. таблицу 1
П р и м е ч а н и е – Дополнительная температурная погрешность исключена введением автоматической коррекции	

Инв. № подл. 504448	Подпись и дата				Лист 5
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подпись и дата				
	Инв. № подл.				
8	Зам.	ИСАТ.135-24	18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ	
Изм.	Лист	№ документа	Подп.		

1.1.2.2 Основные технические характеристики датчика приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики датчика

Наименование параметра, единица измерений	Значение параметра
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 36*
Ток потребления, мА	В соответствии с вариантами исполнений. См. таблицу 1
* Номинальное значение напряжения питания постоянного тока 24 В.	

1.1.2.3 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры датчика представлены в приложении Б.

1.1.2.4 Масса датчика в соответствии с вариантом исполнения указана в таблице 1.

1.1.2.5 Датчик сохраняет свою работоспособность и характеристики при эксплуатации в условиях воздействия климатических факторов внешней среды с характеристиками, указанными в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Характеристики при эксплуатации в условиях воздействия климатических факторов внешней среды

Характеристика внешнего воздействующего фактора, единица измерений	Значение внешнего воздействующего фактора
Диапазон температур при эксплуатации, °С	от минус 60 до плюс 60
Диапазон температур при транспортировании и хранении, °С	от минус 60 до плюс 70
Относительная влажность при температуре плюс 35 °С, %	98
Пониженное атмосферное давление окружающей среды, гПа	500
Скорость воздушного потока, м/с	75

1.1.2.6 Датчик сохраняет свою работоспособность и характеристики при эксплуатации в условиях воздействия

Подпись и дата		Инд. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инд. № подл.		504448												
и характеристики при эксплуатации в условиях воздействия климатических факторов внешней среды с характеристиками, указанными в таблице 4.																						
Т а б л и ц а 4 – Характеристики при эксплуатации в условиях воздействия климатических факторов внешней среды																						
<table><tr><td>Характеристика внешнего воздействующего фактора, единица измерений</td><td>Значение внешнего воздействующего фактора</td></tr><tr><td>Диапазон температур при эксплуатации, °С</td><td>от минус 60 до плюс 60</td></tr><tr><td>Диапазон температур при транспортировании и хранении, °С</td><td>от минус 60 до плюс 70</td></tr><tr><td>Относительная влажность при температуре плюс 35 °С, %</td><td>98</td></tr><tr><td>Пониженное атмосферное давление окружающей среды, гПа</td><td>500</td></tr><tr><td>Скорость воздушного потока, м/с</td><td>75</td></tr></table>											Характеристика внешнего воздействующего фактора, единица измерений	Значение внешнего воздействующего фактора	Диапазон температур при эксплуатации, °С	от минус 60 до плюс 60	Диапазон температур при транспортировании и хранении, °С	от минус 60 до плюс 70	Относительная влажность при температуре плюс 35 °С, %	98	Пониженное атмосферное давление окружающей среды, гПа	500	Скорость воздушного потока, м/с	75
Характеристика внешнего воздействующего фактора, единица измерений	Значение внешнего воздействующего фактора																					
Диапазон температур при эксплуатации, °С	от минус 60 до плюс 60																					
Диапазон температур при транспортировании и хранении, °С	от минус 60 до плюс 70																					
Относительная влажность при температуре плюс 35 °С, %	98																					
Пониженное атмосферное давление окружающей среды, гПа	500																					
Скорость воздушного потока, м/с	75																					
1.1.2.6 Датчик сохраняет свою работоспособность и характеристики при эксплуатации в условиях воздействия																						
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	ИСАТ.406231.008РЭ					Лист												
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24						6												

механических факторов внешней среды с характеристиками, указанными в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 – Характеристики при эксплуатации в условиях воздействия механических факторов внешней среды

Характеристика внешнего воздействующего фактора, единица измерений	Значение внешнего воздействующего фактора
Стойкость к воздействию синусоидальной вибрации:	
диапазон частот вибрации, Гц	от 5 до 100
амплитуда виброускорения, м/с ² (g)	20 (2)
Прочность к воздействию механического удара многократного действия:	
пиковое ударное ускорение, м/с ² (g)	150 (15)
длительность действия ударного ускорения, мс	0,5– 2,0

1.1.2.7 Средняя наработка до отказа T_{cp} – не менее 50000 ч.

1.1.3 Комплектность

1.1.3.1 Комплект поставки датчика должен соответствовать таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
1 Датчик атмосферного давления ДАДС–1	ИСАТ.406231.008	1 ¹⁾
	ИСАТ.406231.008–01	
	ИСАТ.406231.008–02	
	ИСАТ.406231.008–03	
2 Паспорт	ИСАТ.406231.008ПС	1
3 Руководство по эксплуатации	ИСАТ.406231.008РЭ	1 ²⁾

Инв. № подл. 504448	Подпись и дата				Лист 7
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подпись и дата				
	Инв. № подл.				
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
4 Упаковка	ИСАТ.323384.311	1 ³⁾
	ИСАТ.323384.741	1 ⁴⁾
	ИСАТ.323384.743	1 ⁵⁾
	ИСАТ.323384.1194	1 ⁶⁾
5 Комплект монтажных частей	ИСАТ.468911.009	1
5.1 Кабель	ИСАТ.685632.178	1 ⁷⁾
	(ИСАТ.685632.178–XX)	
	ИСАТ.685632.609	1 ⁸⁾
¹⁾ Вариант определяется при заказе. ²⁾ На всю партию датчиков в пределах одного заказа прилагается один печатный экземпляр. ³⁾ Упаковка для исполнения ИСАТ.406231.008. ⁴⁾ Упаковка для исполнения ИСАТ.406231.008–01. ⁵⁾ Упаковка для исполнения ИСАТ.406231.008–02. ⁶⁾ Упаковка для исполнения ИСАТ.406231.008–03. ⁷⁾ Кабель для исполнений ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02. XX – возможные конструктивные исполнения кабеля. Количество и конструктивное исполнение поставки кабеля определяется условиями договора. ⁸⁾ Кабель для исполнения ИСАТ.406231.008–03.		

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Принцип действия датчика основан на том, что при изменении давления контролируемой среды происходит механическая деформация кварцевой мембраны, которая деформирует силочувствительный резонатор, что приводит к девиации его резонансной частоты. Давление контролируемой среды преобразуется в электрический сигнал, пропорциональный резонансной частоте.

1.1.4.2 Датчик выполнен в виде моноблока и совмещает в едином корпусе первичный преобразователь (чувствительные элементы давления и температуры) и вторичный преобразователь (электронный блок).

Инв. № подл.	504448	условиями договора. 8) Кабель для исполнения ИСАТ.406231.008–03.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		1.1.4 Устройство и работа																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		1.1.4.1 Принцип действия датчика основан на том, что при изменении давления контролируемой среды происходит механическая деформация кварцевой мембраны, которая деформирует силочувствительный резонатор, что приводит к девиации его резонансной частоты. Давление контролируемой среды преобразуется в электрический сигнал, пропорциональный резонансной частоте.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		1.1.4.2 Датчик выполнен в виде моноблока и совмещает в едином корпусе первичный преобразователь (чувствительные элементы давления и температуры) и вторичный преобразователь (электронный блок).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

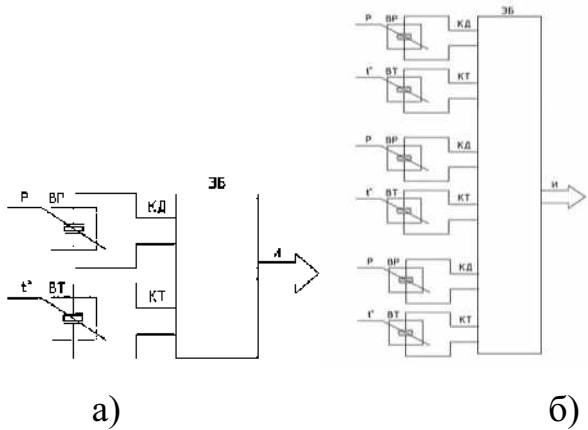
1.1.4.3 Чувствительный элемент давления и электронный блок конструктивно отделены друг от друга для защиты электронного блока от влияния измеряемых сред.

1.1.4.4 Вторичный преобразователь представляет собой электронный блок, который преобразует сигналы, поступающие от первичного преобразователя в цифровой сигнал стандарта RS–485.

1.1.4.5 Электронный блок включает в себя автогенераторы, микроконтроллер, выполняющий обработку сигналов с кварцевых резонансных чувствительных элементов давления и температуры, и преобразователь интерфейсов.

1.1.4.6 В датчике в соответствии с вариантом конструктивного исполнения (таблица 1) от одного до трех модулей давления.

1.1.4.7 Функциональная схема датчика с одним модулем давления приведен на рисунке 2 а). Функциональная схема датчика с тремя модулями давления приведена на рисунке 2 б).



BP – пьезорезонансный элемент давления
 BT – термочувствительный пьезорезонансный элемент
 KD – канал измерений давления
 ЭБ – электронный блок
 И – интерфейс RS–485

Р и с у н о к 2 – Схема функциональная датчиков с одним и тремя модулями давления

Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Инв. № подл.	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подпись и дата			
	Инв. № дубл.			

1.1.4.8 Среда, подводимая в рабочую полость, создает в ней давление, измеряемое датчиком. В рабочей полости расположен чувствительный элемент давления ВР, изменяющий резонансную частоту пропорционально оказываемому на него давлению подводимой средой. Аналоговые сигналы с ВР и ВТ обрабатываются в электронном блоке и преобразуются в цифровой выходной сигнал, передаваемый в систему верхнего уровня по интерфейсу RS–485.

1.1.4.9 Цифровой выход датчика по интерфейсу RS–485 обеспечивает передачу в систему верхнего уровня цифрового двоичного последовательного кода, содержащего информацию о полученных значениях давления и индивидуального номера датчика.

П р и м е ч а н и е – По умолчанию датчик поддерживает проприетарный протокол обмена данными. При указании в договоре на поставку возможно изготовление датчика исполнений ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02 с поддержкой Modbus RTU (Modbus TCP/IP) (см. приложение В).

1.1.4.10 Организация взаимодействия датчика с системой верхнего уровня приведена в приложении В.

1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Датчик имеет маркировку, содержащую:

- логотип предприятия;
- обозначение датчика;
- диапазон измеряемого давления;
- количество каналов измерений (количество модулей измерений в соответствии с вариантом конструктивного исполнения (см. таблицу 1);
- диапазон рабочей температуры;
- напряжение питания;
- заводской номер;

Инв. № подл.	504448	Подпись и дата			
		Инв. № дубл.			
		Взам. инв. №			
		Подпись и дата			
1.1.4.10 Организация взаимодействия датчика с системой верхнего уровня приведена в приложении В. 1.1.5 Маркировка 1.1.5.1 Датчик имеет маркировку, содержащую: – логотип предприятия; – обозначение датчика; – диапазон измеряемого давления; – количество каналов измерений (количество модулей измерений в соответствии с вариантом конструктивного исполнения (см. таблицу 1); – диапазон рабочей температуры; – напряжение питания; – заводской номер;					
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	
					Лист
					10

- выходной интерфейс.

1.1.5.2 Рядом с контактом (винтом) заземления изделия нанесена маркировка знака заземления по ГОСТ 12.1.030.

1.1.5.3 Маркировка упаковки выполнена по ГОСТ 14192
и содержит:

- наименование и условное обозначение датчика;
- манипуляционные знаки по ГОСТ 14192 «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх»;
- массу брутто и нетто.

1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Упаковка датчика обеспечивает защиту от механических повреждений при транспортировании в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах), погрузочно–разгрузочных работах и предохраняет от внешних воздействующих факторов при транспортировании и хранении.

1.1.6.2 Датчики перед упаковыванием укомплектованы в соответствии с п. 1.1.3.

1.1.6.3 В упаковку вложен упаковочный лист содержащий наименование датчика, количество датчиков, их заводские номера, дату упаковывания с подписями ответственного за упаковывание, контролера и штампом ОТК.

1.1.6.4 Перед упаковыванием штуцер и соединители датчика (ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02, ИСАТ.406231.008–03) закрываются заглушками.

1.1.6.5 Условия и порядок упаковывания датчика следующие:

Инв. № подл. 504448	Подпись и дата				Лист 11
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подпись и дата				
	трюмах), погрузочно–разгрузочных работах и предохраняет от внешних воздействующих факторов при транспортировании и хранении. 1.1.6.2 Датчики перед упаковыванием укомплектованы в соответствии с п. 1.1.3. 1.1.6.3 В упаковку вложен упаковочный лист содержащий наименование датчика, количество датчиков, их заводские номера, дату упаковывания с подписями ответственного за упаковывание, контролера и штампом ОТК. 1.1.6.4 Перед упаковыванием штуцер и соединители датчика (ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02, ИСАТ.406231.008–03) закрываются заглушками. 1.1.6.5 Условия и порядок упаковывания датчика следующие:				
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	

б) датчик упаковывается с применением чехлов из водонепроницаемой пленки с обязательным наличием химически неагрессивных влагопоглотителей (силикагеля).

1.2.1 Датчик выполнен в виде моноблока и самостоятельных составных частей не имеет.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Электропитание датчика должно осуществляться от стабилизированного источника постоянного тока напряжением от 10 до 36 В.

2.1.2 Эксплуатация датчика в условиях, отличающихся от указанных в таблицах 4 и 5, без согласования с изготовителем не допускается.

2.2 Подготовка датчика к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке датчика

2.2.1.1 К работе с датчиком допускается технический персонал, обученный правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Проводить монтажные работы с датчиком, находящимся под давлением, а также соединять и разъединять соединители при включенном питании.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Эксплуатация датчика при атмосферном давлении выше 1100 гПа.

ВНИМАНИЕ

При транспортировании следовать манипуляционным знакам, нанесенным на упаковку датчика.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.
504448					

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
13

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра

2.2.2.1 При получении датчика необходимо осмотреть упаковку и, убедившись, что она не имеет повреждений, распаковать датчик.

2.2.2.2 При внешнем осмотре датчика следует проверить:

– комплектность датчика согласно паспорту и упаковочному листу;

– отсутствие механических повреждений;

– состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок.

2.2.2.3 Соединитель датчика должен быть сухим и чистым.

2.2.2.4 Перед установкой проверить соответствие технических характеристик, указанных в паспорте датчика, маркировке.

2.2.2.5 После транспортирования в условиях отрицательных температур и температуры окружающей среды выше плюс 30 °С первое включение датчика допускается после выдержки не менее 3 ч на месте эксплуатации.

2.2.3 Указания по монтажу датчика

Монтаж кабеля к соединителю датчика осуществлять в соответствии с рекомендациями приложения В.

2.2.3.1 Указания по монтажу датчика следующие:

а) магистрали (шланги, патрубки) перед присоединением датчика должны быть тщательно продуты сжатым воздухом для уменьшения возможности загрязнения рабочей полости датчика;

б) при монтаже датчика окружающая среда не должна содержать агрессивных газов, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию деталей датчика;

в) по способу защиты человека от поражения электрическим током датчик относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	2.2.3 Указания по монтажу датчика				
					Монтаж кабеля к соединителю датчика осуществлять в соответствии с рекомендациями приложения В.				
					2.2.3.1 Указания по монтажу датчика следующие:				
					а) магистрали (шланги, патрубки) перед присоединением датчика должны быть тщательно продуты сжатым воздухом для уменьшения возможности загрязнения рабочей полости датчика;				
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	б) при монтаже датчика окружающая среда не должна содержать агрессивных газов, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию деталей датчика;				
					в) по способу защиты человека от поражения электрическим током датчик относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.				
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ИСАТ.406231.008РЭ				
					Лист 14				
504448	8	Зам.	ИСАТ.135-24	18.03.24					
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата					

2.2.4 Использование датчика

2.2.4.1 Эксплуатация датчика производится в составе объекта или изделия. Все указания по порядку работы с датчиком определяются руководством по эксплуатации основного изделия с учетом технических параметров датчика, приведенных в настоящем документе.

2.2.4.2 После установки и монтажа подать электропитание на датчик и проверить его работоспособность, измерив атмосферное давление.

2.2.4.3 В случае неработоспособности датчика провести проверку правильности его электрического подключения и, при необходимости, автономное (вне системы) измерений параметров датчика. Измерения выполнить путем взаимодействия с датчиком по интерфейсу RS-485 в соответствии с протоколом информационного обмена, представленным в приложении В.

2.2.5 Перечень возможных неисправностей в процессе использования датчика по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении приведены в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Возможные неисправности и методы их устранения

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Датчик не отвечает на запросный пакет данных	Обрыв в линии	Найти и устранить обрыв
	Короткое замыкание в линии	Найти и устранить замыкание
	Низкое напряжение питания	Проверить и, при необходимости, отрегулировать напряжение
	Содержание пакета данных запроса не соответствует указанному в приложении В	Проверить содержание пакета данных запроса
	Характеристики канала передачи данных не соответствуют указанным в приложении В	Проверить характеристики канала передачи данных

Инв. № подл.	Подпись и дата
504448	
8	Зам.
Изм.	Лист

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24

ИСАТ.406231.008РЭ

Продолжение таблицы 7

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
	Неисправен датчик	Заменить датчик. В период гарантийного срока службы отправить датчик на предприятие–изготовитель для ремонта
Информация об измеренном давлении нестабильна – текущее измеренное значение давления отличается от предыдущего на величину, превышающую допустимую погрешность измерений.	Нарушена герметичность в линии подвода давления	Локализовать и устранить течи
	Окислены контактные поверхности соединителя	Отключить питание. Освободить доступ к контактным поверхностям. Очистить контакты соединителя
	Неисправен датчик	Заменить датчик. В период гарантийного срока службы отправить датчик на предприятие–изготовитель для ремонта

2.2.6 При эксплуатации датчик должен подвергаться периодическим осмотрам (в зависимости от интенсивности и условий эксплуатации, но не менее одного раза в год). При осмотре необходимо проверить:

- надежность соединения магистрали подвода давления;
- надежность монтажа (крепления) датчика;
- отсутствие обрывов или повреждения изоляции соединительной электрической линий;
- надежность подключения кабелей;
- отсутствие загрязнений на контактах электрического соединителя.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Эксплуатация датчика с нарушением указанных требований.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата
504448					

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
16

ВНИМАНИЕ

Осмотр и устранение замеченных недостатков должны производиться при отключенном электропитании.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	8	Зам.	ИСАТ.135-24	18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ	Лист
										17
504448					Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	

3 Техническое обслуживание датчика

3.1 Общие указания

3.1.1 При эксплуатации необходимо проводить систематический и профилактический контроль состояния датчика и его соединений с системой верхнего уровня и проверку на работоспособность.

3.1.1.1 При систематическом контроле проверить:

– отсутствие обрывов, ослабления крепления электрического соединения или повреждения изоляции внешнего соединительного кабеля и соединителя датчика;

– отсутствие вмятин и видимых механических повреждений корпуса.

3.1.1.2 При профилактическом контроле проводить внешний осмотр и проверять состояние контактов электрического соединителя. Периодичность этих мер устанавливается потребителем в зависимости от интенсивности и условий эксплуатации датчика.

ВНИМАНИЕ

Осмотр и устранение выявленных недостатков проводится при выключенном электропитании.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Техническое обслуживание датчика должно проводиться лицами со специальной подготовкой, ознакомленными с устройством датчика и принципом его работы.

ВНИМАНИЕ

Замена, присоединение и отсоединение датчика должны производиться при отключенном электрическом питании.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.
504448					
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	
ИСАТ.406231.008РЭ					Лист
					18

4 Текущий ремонт

4.1 Датчик является неремонтопригодным изделием в условиях эксплуатации и при выходе из строя подлежит замене.

4.2 Восстановительный ремонт датчика возможен в условиях предприятия–изготовителя.

Инв. № подл. 504448	Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ				Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата					19

5 Хранение

5.1 Условия хранения датчика

5.1.1 Датчик, подвергнутый консервации, следует хранить в заводской упаковке предприятия–изготовителя в сухом вентилируемом, отапливаемом или неотапливаемом помещении в соответствии с требованиями ГОСТ В 9.003 в климате типа I или II по ГОСТ 15150.

5.1.2 В воздухе помещения для хранения датчика не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей).

5.1.3 Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
504448	8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ			Лист
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата				20

6 Транспортирование

6.1 Датчик в упаковке предприятия–изготовителя разрешается транспортировать железнодорожным, авиатранспортом, автомобильным и водным транспортом со скоростями, допустимыми для этих видов транспорта, без ограничения расстояния.

6.2 При проведении погрузочно–разгрузочных работ и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков, нанесенных на упаковке.

6.3 Транспортирование следует производить в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на конкретном виде транспорта.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
504448	8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ			Лист
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата				21

7 Гарантии изготовителя

7.1 Предприятие–изготовитель гарантирует соответствие качества датчика требованиям технических условий ИСАТ.406231.008ТУ при соблюдении заказчиком (потребителем) условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных техническими условиями и эксплуатационной документацией.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации датчика 12 мес со дня продажи.

7.3 Назначенный срок службы датчика до списания 10 лет.

7.4 При выходе из строя в течение гарантийного срока по вине изготовителя датчик подлежит ремонту или замене (при наличии рекламационного акта).

7.5 В течение гарантийного срока предприятие–изготовитель в кратчайший технически возможный срок устраняет отказы и неисправности, возникшие в датчике, если не были нарушены условия хранения, транспортирования, монтажа или эксплуатации.

7.6 Время, в течение которого датчик не мог быть использован по назначению в связи с выходом из строя из–за наличия дефектов, в гарантийный срок не засчитывается. Гарантийный срок продлевается на затраченное время, о чем представителем предприятия–изготовителя делается запись в паспорт.

7.7 Гарантийные обязательства прекращаются:

- при истечении гарантийного срока эксплуатации;
- при нарушении условий или правил хранения, транспортирования, монтажа или эксплуатации;
- при проведении периодической поверки в течение гарантийного срока без договора с предприятием–изготовителем;
- при несанкционированном вскрытии датчика.

Инв. № подл. 504448	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
	Инв. № подл.					
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		22

7.8 Предприятие–изготовитель после истечения гарантийного срока за счет заказчика (потребителя) в согласованные сроки по отдельным договорам устраняет дефекты, выявленные в течение срока службы датчика.

Инв. № г	504448					ИКАТ.406231.008РЭ	Лист	
		8	Зам.	ИКАТ.135-24			18.03.24	23
		Изм.	Лист	№ документа	Подп.		Дата	

8 Правила утилизации

8.1 Датчик и комплектующие изделия, входящие в его состав, не содержат токсичных или радиоактивных материалов и не требуют специальных мер по их утилизации. Утилизацию проводить в соответствии с местным и общефедеральным законодательствами.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	504448
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	
					Лист
					24

Приложение А

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер листа РЭ
ГОСТ 12.2.007.0 – 75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	14
ГОСТ 14192 – 96 Маркировка грузов	11
ГОСТ 15150 – 69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	20
ГОСТ В 9.003–80 ЕСЗКС. ВТ. Общие требования к условиям хранения	20

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	8	Зам.	ИСАТ.135-24	18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ	Лист
										504448

Приложение Б

(справочное)

Общий вид датчика. Габаритные и присоединительные размеры

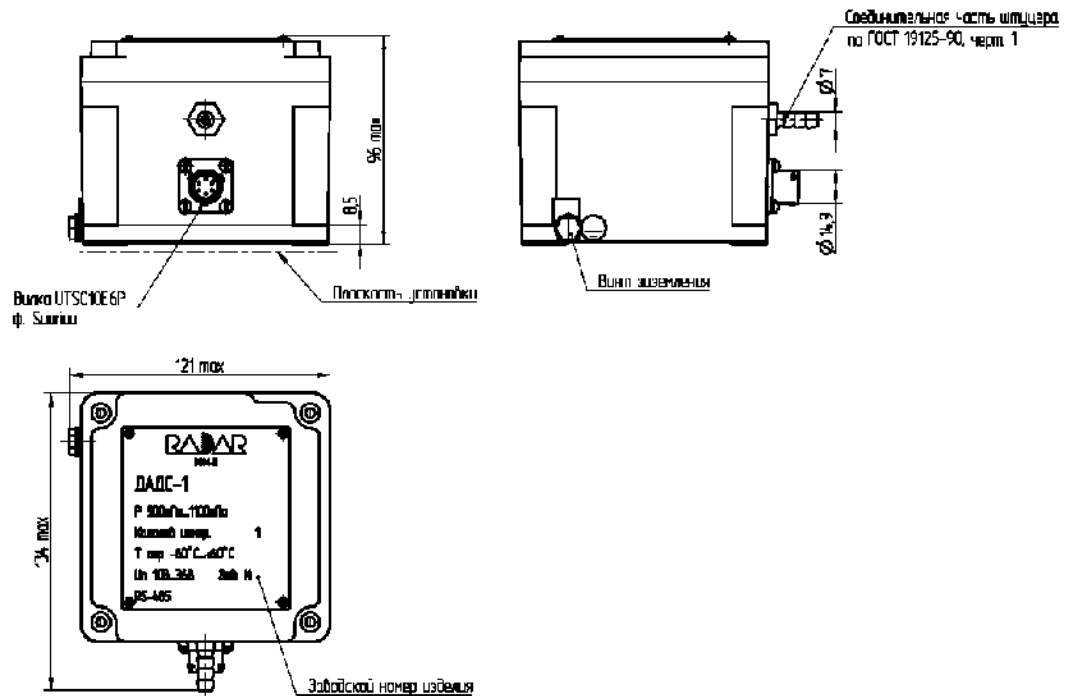


Рисунок Б.1 – Общий вид датчика ДАДС–1(ИСАТ.406231.008,
ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02)

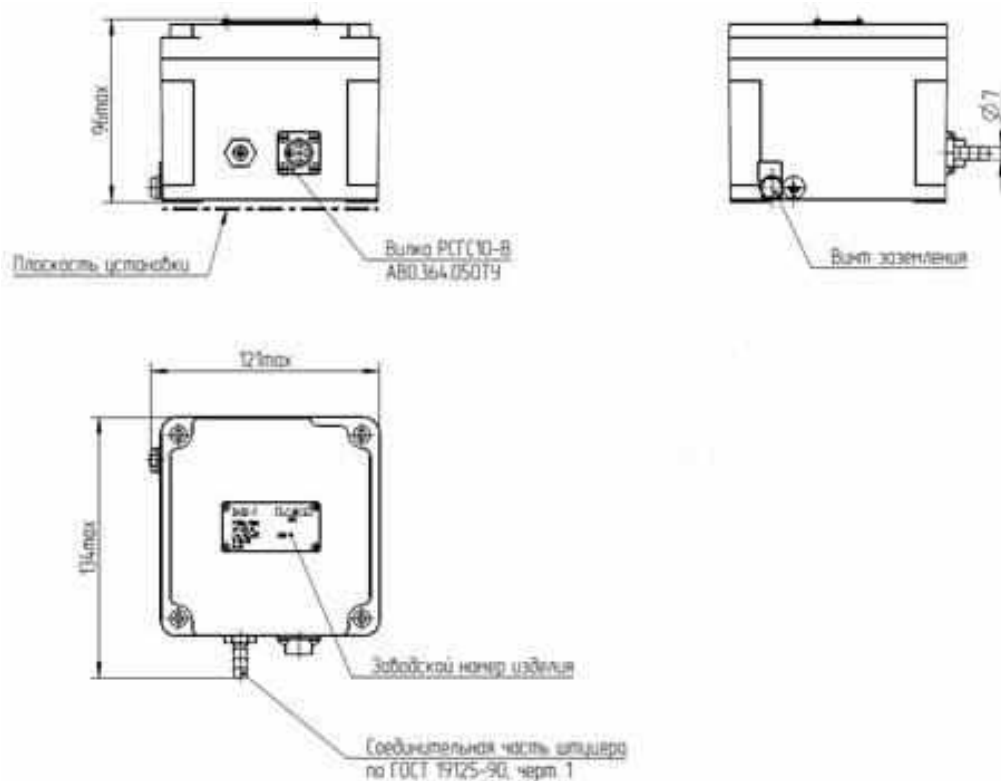


Рисунок Б.2 – Общий вид датчика ДАДС–1 (ИСАТ.406231.008–03)

Инв. № подл.	504448	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	8	Лист	Зам. ИСАТ.135-24
№ документа	18.03.24	Подп.	Дата
ИСАТ.406231.008РЭ	Лист	26	Формат А4

Приложение В

(справочное)

Организация взаимодействия датчика с системой верхнего уровня

В.1 Описание протокола информационного обмена

В.1.1 Под протоколом информационного обмена понимают обмен пакетами данных (цифровых двоичных последовательных кодов) между системой верхнего уровня (контроллером) и датчиком.

В.1.2 Протокол информационного обмена определяет структуру сообщений, которая используется и распознается датчиком, подключенным к линии связи (магистрالی).

В.1.3 Протокол информационного обмена описывает способ запроса системой верхнего уровня (контроллером), способ ответа на запросы, способ информирования об ошибках.

В.1.4 Схема подключения датчика к системе верхнего уровня (контроллеру) приведена на рисунке В.1.

В.1.5 Линия связи должна быть организована с применением кабеля типа «витая пара в экране» по топологии «шина».

В.1.6 Допустимо подключение к шине (магистрالی) нескольких устройств, при условии, что они имеют разные сетевые адреса или отвечают на разные команды запроса и будут выдержаны тайминги между передаваемыми по шине сообщениями.

ВНИМАНИЕ

Отправка команды запроса датчику до завершения перехода на прием остальных устройств, находящихся на одной с ним магистрالی может привести к коллизии и как следствие – потере или получению некорректных пакетов ответных сообщений.

Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	
504448	8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ			Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата					27

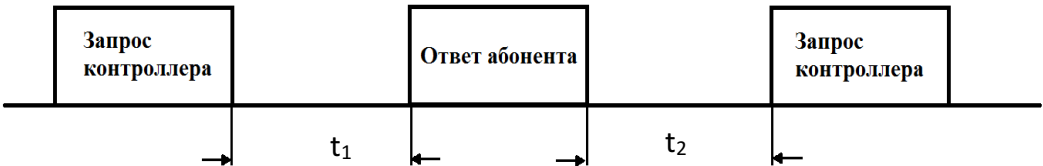
В.2.2 Параметры гальванической развязки и стойкости к статическому напряжению электроцепей интерфейса RS-485 указаны в таблице В.2

Т а б л и ц а В.2 – Параметры гальванической развязки и стойкости к статическому напряжению электроцепей интерфейса RS-485

Наименование параметра, единица измерений	Значение параметра
Максимальное рабочее напряжение изоляции (Viorm), В	560
Максимальное переходное напряжение (Viotm), В	4000
Сопротивление изоляции (Rs), Ом	> 10 ⁹
ESD защита, кВ	12

В.3 Обмен пакетами данных по линии связи по RS-485

В.3.1 Система верхнего уровня (контроллер) опрашивает датчик в циклическом порядке с ожиданием ответных пакетов. Обмен с каждым датчиком происходит в режиме запрос–ответ. Минимальное время ожидания ответа датчика $t_1 \approx 200$ мс. Временная диаграмма обмена с датчиком представлена на рисунке В.2.



t_1 – время задержки ответа, t_2 – время выдержки после получения пакета до отправки нового запроса (1 мс и более)

Рисунок В.2 – Временная диаграмма обмена

В.3.2 Командно–информационный обмен данными по линии связи реализуется методом «ведущий–ведомый» по принципу «запрос–ответ», при котором только система верхнего уровня (контроллер) может начать обмен (выдать запрос). Датчик по запросу выполняет измерения

Инв. № подл. 504448	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ			Лист	
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата				29	

и передает полученное значения давления системе верхнего уровня (контроллеру).

В.3.3 Датчик передает ответный пакет данных только по запросу, содержащему его адрес.

В.3.4 Датчик обеспечивает выдачу значения измеренного давления по запросу или с настраиваемой периодичностью при задержке ответного сигнала не более 1,0 с. Начиная с прошивки версии 2.5, датчик обеспечивает выдачу значения измеренного давления без запроса, в режим автоматической передачи результатов измерений.

В.4 Формат пакета

В.4.1 Система верхнего уровня (контроллер) на магистрали осуществляет запросы в виде пакета данных (цифровых двоичных последовательных кодов).

В.4.2 Формат пакета запроса и ответа в ASCII коде для датчиков ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02 приведен в таблице В.3, для датчика ИСАТ.406231.008–03 приведен в таблице В.5.

Т а б л и ц а В.3 – Формат пакета запроса и ответа в ASCII коде для датчиков ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Число байт в пакете запроса	Пакет ответа в ASCII коде	Число байт в пакете ответа
Выбор формата ответного сообщения на команду «SEND»	TYPE_A<CR>	7	SEND_TYPE: _A<CR><LF>	14
Запрос текущего давления в гПа	SEND_BB<CR>	8	XXXX.XhPaYYY.YhPaX<CR><LF>	20

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
504448				

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		30

Продолжение таблицы В.3

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Число байт в пакете запроса	Пакет ответа в ASCII коде	Число байт в пакете ответа
			Pmax!_XXXX.XhPaYYY.YhPa<CR><LF>	26
			OVERLOAD<CR><LF>	10
			Специальный формат посылки *	26
Отображение сетевого адреса и информация о датчике	INFO<CR>	5	#BB_DADS-1M_vP.P_T.TT-Z.ZZMPa<CR><LF>	31
	? <CR>	2		
Отображение наименования датчика и версии программного обеспечения	VERS<CR>	5	DADS-1M_vP.P<CR><LF>	14
Запись сетевого адреса датчика	ADDR_BB<CR>	8	ADDR_BB<CR><LF>	9
Отображение дат калибровки	CDATE<CR>	6	Calibration_date:_<CR><LF>#N_GGGG-MM-DD<CR><LF>	15,2 8,41
			NULL<CR><LF> (При Pz = 0)	2
Отображение заводского номера	SNUM<CR>	5	Serial_number:_NNN<CR><LF>	20
Отображение параметров последовательной шины	SERI<CR>	5	SSSSS_P_B_S_F<CR><LF>	15
Настройка параметров последовательной шины	SERI_SSSSS_P_B_S_F <CR>	19		
Задать интервал автоопроса	INTV:_VV<CR>	9	INTV_VV<CR><LF>	9
			INPUT_ERROR_AUTO_MEASURE_STOP<CR><LF>	30

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
504448				

8	Зам.	ИКАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИКАТ.406231.008РЭ

Лист
31

Продолжение таблицы В.3

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Число байт в пакете запроса	Пакет ответа в ASCII коде	Число байт в пакете ответа
Отключение автоопроса	INTV: _00<CR>	9	STOP_AUTO_MESURE<CR><LF>	18
Программная перезагрузка датчика	RESET<CR>	6	RESET_DADS<CR><LF>	12
Задать количество ЧЭ	PIEZO_Pz<CR>	8	PIEZO_Pz<CR><LF>	9

Примечания

1 **A** – тип формата сообщения (0–1). По умолчанию: 0.

где:

0 – формат «XXXX.XhPaYYY.YhPa<CR><LF>»

1 – специальный формат послылки *

2 **BB** – сетевой адрес (0–99). По умолчанию: 0;

3 **SSSSS** – Скорость передачи данных (9600, 57600 бод).

По умолчанию: 9600;

4 **P** – паритет (E= четный, O= нечетный, N= нет). По умолчанию: N;

5 **B** – биты данных (7, 8). По умолчанию: 8;

6 **S** – стоповые биты (1, 2). По умолчанию: 1;

7 **F**– резерв;

8 **P.P** – номер версии программного обеспечения;

9 **XXXX.X** – текущее значение измеренного давления в гПа;

10 **YYY.Y** – барическая тенденция в гПа;

11 **X** – ход барической тенденции;

12 **T.TT** – НПИ датчика в МПа;

13 **Z.ZZ** – ВПИ датчика в МПа;

14 **NNN** – заводской номер;

15 **GGGG-MM-DD** – дата калибровки (год–месяц–день);

16 **N**– номер чувствительного элемента (1–3);

17 **VV** – интервал автоопроса в с. По умолчанию: 00;

18 **Pz** – количество ЧЭ (0–3). По умолчанию: 0;

19 <CR> – служебный символ (возврат каретки);

20 <LF> – служебный символ (перевод строки);

21 * – специальный формат послылки вида:

00	01–04	05	06–07	08	09–13	14	15–20	21	22–23	24	25	26
байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт
SOH	DADS	SP	ID	STX	SS	SP	PPPP.P	ETX	CRC	EOT	CR	LF

где SOH – начало «заголовка» (0x01);

DADS – идентификатор сообщения;

SP – пробел (0x20);

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата
504448					

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист

32

ID – идентификационный номер датчика;
 STX – начало «текста» (0x02);
 SS – статус состояния датчика. См. таблицу В.4;
 SP – пробел (0x20);
 ETX – конец «текста» (0x03);
 CRC – контрольная сумма;
 PPPP.P – измеренное давление;
 EOT – конец передачи (0x04);
 CR – возврат каретки (0x0A);
 LF – перевод строки (0x0D).

Т а б л и ц а В.4 – Значения кода статуса «SS» для датчиков ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02

Номер байта	Значение	Описание	Причина	Метод устранения
09	1	Датчик использует один канал измерений	1 Задан один канал измерений при калибровке. 2 Вышел из строя один или несколько каналов давления.	1 Действий не требуется 2 Проверить значение регистра «D»
	2	Датчик использует два канала измерений	1 Задано два канала измерений при калибровке. 2 Вышел из строя один канал давления.	1 Действий не требуется 2 Проверить значение регистра «D»
	4	Датчик использует три канала измерений	1 Задано три канала измерений при калибровке.	Действий не требуется
10	1	Барическая тенденция не построена	Не прошло 3 ч с момента включения датчика	Дождаться истечения 3 ч с момента включения датчика
	2	Датчик не откалиброван	Калибровочные коэффициенты не записаны в память датчика	Передать датчик изготовителю на калибровку
	4	Зафиксировано давление выше нормы	Давление окружающей среды выше нормы	Поместить датчик в окружающую среду с давлением не больше допустимого

Инд. № подл.	Подпись и дата	Инд. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.
504448					

Продолжение таблицы В.4

Номер байта	Значение	Описание	Причина	Метод устранения
11	1	Перегрузка по давлению	Давление окружающей среды критично выше нормы	Во избежание выхода из строя, срочно поместить датчик в окружающую среду с давлением не больше допустимого
	2	Замечена аварийная перезагрузка	Автоматическая перезагрузка программного обеспечения датчика после критической ошибки	Перезагрузить датчик. Контролировать состояние регистра. При возникновении ошибки – вернуть датчик изготовителю для устранения неисправности
	4	Датчик не работоспособен	Вышли из строя все каналы измерений	Перезагрузить датчик. В случае сохранения проблемы – вернуть датчик изготовителю для устранения неисправности
12	1	Вышел из строя канал измерений №1		Перезагрузить датчик. В случае сохранения проблемы – вернуть датчик изготовителю для устранения неисправности
	2	Вышел из строя канал измерений №2		Перезагрузить датчик. В случае сохранения проблемы – вернуть датчик изготовителю для устранения неисправности
	4	Вышел из строя канал измерений №3		Перезагрузить датчик. В случае сохранения проблемы – вернуть датчик изготовителю для устранения неисправности
13	1	Зарезервировано	—	—
	2	Зарезервировано	—	—
	4	Зарезервировано	—	—

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
504448						

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		34

Т а б л и ц а В.5 – Формат пакета запроса и ответа в ASCII коде для датчика ИСАТ.406231.008–03

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Число байт в пакете запроса	Пакет ответа в ASCII коде	Число байт в пакете ответа
Запрос текущего давления в гПа	SEND_X<cr>	7,8	XXXX.XhPaYYY.YhPaA<cr><lf>	20
			Pmax!_XXXX.XhPaYYY.YhPaX<cr><lf>	26
			OVERLOAD	8
Отображение сетевого адреса и информации о датчике	? <cr>	2	#X_DADS-1_T.TT-Z.ZZ_MPa<cr><lf>	25, 26
	INFO_X<cr>	7,8		
Отображение наименования датчика и номера версии программного обеспечения	VERS<cr>	5	DADS-1/P.P<cr><lf>	12
Запись сетевого адреса датчика	ADDR_X<cr>	7,8	Address:_X<cr><lf>	12, 13
Отображение даты калибровки	CDATE<cr>	6	Calibration_date:_GGGG-MM-DD<cr><lf>	30
Отображение заводского номера датчика	SNUM<cr>	5	Serial_number:_NNN<cr><lf>	20
Отображение параметров последовательной шины	SERI<cr>	5	BRD_P_B_S_F<cr><lf>	14, 15
Настройка параметров последовательной шины	SERI_BRD_P_B_S_F<cr>	18		

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата
504448				

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
35

Продолжение таблицы В.5

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Число байт в пакете запроса	Пакет ответа в ASCII коде	Число байт в пакете ответа
Перевод датчика в режим автоматической передачи результатов измерений	INTV_VV<cr><lf> , где VV от 01 до 99	9	INTV=_VV<cr><lf> и далее с периодом XX секунд	10
			XXXX.XhPaYYY.YhPaA<cr><lf>	20
			Pmax!_XXXX.XhPaYYY.YhPaX<cr><lf>	26
			OVERLOAD	8
Возврат датчика из режима автоматической передачи результатов измерений в режим работы по запросу	INTV_VV<cr><lf> , где VV любые символы не соответствующие диапазону от 00 до 99	9	INTV=_00_INPUT_ERRO R_AUTO_MEASUREME NT_STOP<cr><lf>	44
Возврат датчика из режима автоматической передачи результатов измерений в режим работы по запросу	INTV_00<cr><lf>	9	AUTO_MEASUREMENT _STOP<cr><lf>	23
Примечания 1 Значения передаются с фиксированной длиной. Если передаваемое число содержит меньше символов, чем длина поля, то слева оно дополняется пробелами (код 0x20); 2 X – сетевой адрес (0–99). По умолчанию 0; 3 XXXX.X – текущее значение измеренного давления в гектопаскалях; 4 YYY.Y – барическая тенденция в гПа (при отсутствии значений барической тенденции в ответном пакете должно передаваться ***.*); 5 A – ход барической тенденции; 6 T.TT – нижний предел измерений датчика в МПа; 7 Z.ZZ – верхний предел измерений датчика в МПа; 8 P.P – номер версии программного обеспечения; 9 GGGG–MM–DD – дата калибровки (год–месяц–день); 10 NNN – заводской номер; 11 BRD – скорость передачи (9600 или 57600). По умолчанию 9600;				

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
504448					
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
36

- 12 **P** – паритет (E= четный, O= нечетный, N= нет). По умолчанию N;
 13 **B** – биты данных (7 или 8). По умолчанию 8;
 14 **S** – стоповые биты (1 или 2). По умолчанию 1;
 15 **F** – режим полный дуплекс;
 16 **VV**– интервал передачи результатов измерений в с (от 01 до 99);
 17 **<cr>** – служебный символ (возврат каретки);
 18 **<lf>** – служебный символ (перевод строки).

В.4.3 Перевод команд из текстового представления в шестнадцатеричную систему счисления для датчиков ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02 приведен в таблице В.6, для датчика ИСАТ.406231.008–03 приведен в таблице В.7.

Т а б л и ц а В.6 – Перевод команд из текстового представления в шестнадцатеричную систему счисления для датчиков ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Шестнадцатеричное представление команд	Шестнадцатеричное представление переменных
Выбор формата ответного сообщения на команду «SEND»	TYPE_A<CR>	54 59 50 45 20 A 0d	A – может быть представлен одним числом в символьном представлении. См. таблицу В.8
Запрос текущего давления в гПа	SEND_BB<CR>	53 45 4e 44 5f BB 0d	BB – может быть представлен одним или двумя числами в символьном представлении. См. таблицу В.8
Отображение сетевого адреса и информация о датчике	INFO<CR>	49 4e 46 4f 0d	
	? <CR>	3f 0d	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
504448						

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
37

Продолжение таблицы В.6

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Шестнадцатеричное представление команд	Шестнадцатеричное представление переменных
Отображение наименования датчика и версии программного обеспечения	VERS<CR>	56 45 52 53 0d	
Запись сетевого адреса датчика	ADDR_BB<CR>	41 44 44 52 5f BB 0d	BB – может быть представлен одним или двумя числами в символьном представлении. См. таблицу В.8
Отображение дат калибровки	CDATE<CR>	43 44 41 54 45 0d	
Отображение заводского номера	SNUM<CR>	53 4e 55 4d 0d	
Отображение параметров последовательной шины	SERI<CR>	53 45 52 49 0d	
Настройка параметров последовательной шины	SERI_SSSSS_P_B _S_F <CR>	53 45 52 49 20 SSSSS 20 P 20 B 20 S 20 46 0d	SSSSS 39 36 30 30 – значение «9600» 35 37 36 30 30 – значение «57600» P 45 – значение «E» 4f – значение «O» 4e – значение «N» B 37 – значение «7» 38 – значение «8» S 31 – значение «1» 32 – значение «2»

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
504448						

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
38

Продолжение таблицы В.6

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Шестнадцатеричное представление команд	Шестнадцатеричное представление переменных
Задать интервал автоопроса	INTV_VV<CR>	49 4e 54 56 20 VV 0d	VV – может быть представлен двумя числами в символьном представлении. См. таблицу В.8
Отключение автоопроса	INTV_00<CR>	49 4e 54 56 20 30 30 0d	
Программная перезагрузка датчика	RESET<CR>	52 45 53 45 54 0d	
Задать количество ЧЭ	PIEZO_Pz<CR>	50 49 45 5a 4f 20 Pz 0d	Pz – может быть представлен одним числом в символьном представлении. См. таблицу В.8
Запись НПИ, ВПИ, серийного номера	CONF1_npi_vpi_sn<CR>	43 4f 4e 46 49 5f npi 5f vpi 5f sn 0d	npi – может быть представлен одним числом в символьном представлении; vpi – может быть представлен одним числом в символьном представлении; sn – может быть представлен одним числом в символьном представлении.
Запись номеров ЧЭ	SENS_Nmb+nsens+range<CR>	53 45 4e 53 2b nsens 2b range 0d	nsens – может быть представлен одним числом в символьном представлении; range – может быть представлен одним числом в символьном представлении.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата
504448				

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Продолжение таблицы В.6

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Шестнадцатеричное представление команд	Шестнадцатеричное представление переменных
Вывод калибровочных коэффициентов	C ₁ +<CR>	0d 20 31 2b 0d	
Запись калибровочных коэффициентов	WRITE_ Nmb+SubNmb+k oef+yyymmdd<C R>	57 52 49 54 45 5f Nmb 2b SubNmb 2b koef 2b yyymmdd 0d	Nmb значение «F» значение «S» значение «T» SubNmb значение «F» значение «S» koef может быть представлен набором из чисел в символьном представлении произвольного количества через разделитель 2b (значение: «+») yyymmdd может быть представлен восемью числами в символьном представлении
Запись точки перегиба ЧЭ	INFL+Nmb_In<C R>	49 4e 46 4c 2b Nmb_In 0d	Nmb значение «F» значение «S» значение «T» In может быть представлен четырьмя числами в символьном представлении
Вывод точек перегиба ЧЭ	INFL? <CR>	49 4e 46 4c 3f 0d	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
504448				

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
40

Продолжение таблицы В.6

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Шестнадцатеричное представление команд	Шестнадцатеричное представление переменных
Отображение числа перегрузок и последней перегрузки	ERRS+<CR>	45 52 52 53 2b 0d	
Вывод журнала перегрузок	PLOG+<CR>	50 4c 4f 47 2b 0d	
Возвращение к заводским настройкам	DEFAULT<CR>	44 45 46 41 55 4c 54 0d	

Примечания

1 **A** – тип формата сообщения (0–1). По умолчанию: 0.

где:

0 – формат «XXXX.XhPaYYY.YhPa<CR><LF>»;

1 – специальный формат посылки *;

2 **BB** – сетевой адрес (0–99). По умолчанию: 0;

3 **SSSSS** – Скорость передачи данных (9600, 57600 бод). По умолчанию: 9600;

4 **P** – паритет (E= четный, O= нечетный, N= нет). По умолчанию: N;

5 **B** – биты данных (7, 8). По умолчанию: 8;

6 **S** – стоповые биты (1, 2). По умолчанию: 1;

7 **F**– резерв;

8 **P.P** – номер версии программного обеспечения;

9 **XXXX.X** – текущее значение измеренного давления в гПа;

10 **YYY.Y** – барическая тенденция в гПа;

11 **X** – ход барической тенденции;

12 **T.TT** – НПИ датчика в МПа;

13 **Z.ZZ** – ВПИ датчика в МПа;

14 **NNN** – заводской номер;

15 **GGGG–MM–DD** – дата калибровки (год–месяц–день);

16 **N**– номер чувствительного элемента (1–3);

17 **VV** – интервал автоопроса в с. По умолчанию: 00;

18 **Pz** – количество ЧЭ (0–3). По умолчанию: 0;

19 <CR> – служебный символ (возврат каретки);

20 <LF> – служебный символ (перевод строки);

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата
504448					

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
41

21 * – специальный формат посылки вида:

00	01–04	05	06–07	08	09–13	14	15–20	21	22–23	24	25	26
байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт	байт
SOH	DADS	SP	ID	STX	SS	SP	PPPP.P	ETX	CRC	EOT	CR	LF

где SOH – начало «заголовка» (0x01);

DADS – идентификатор сообщения;

SP – пробел (0x20);

ID – идентификационный номер датчика;

STX – начало «текста» (0x02);

SS – статус состояния датчика. См. таблицу В.4;

SP – пробел (0x20);

ETX – конец «текста» (0x03);

CRC – контрольная сумма;

PPPP.P – измеренное давление;

EOT – конец передачи (0x04);

CR – возврат каретки (0x0A);

LF – перевод строки (0x0D).

Т а б л и ц а В.7 – Перевод команд из текстового представления в шестнадцатеричной систему счисления для датчика ИСАТ.406231.008–03

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Шестнадцатеричное представление команд	Шестнадцатеричное представление переменных
Запрос текущего давления в гПа	SEND_X<cr>	53 45 4e 44 20 <u>X</u> 0d	<u>X</u> может быть представлен одним или двумя числами в символьном представлении. См. таблицу В.8
Отображение сетевого адреса и информации о датчике	? <cr>	3f 0d	<u>X</u> может быть представлен одним или двумя числами в символьном представлении. См. таблицу В.8
	INFO_X<cr>	49 4e 46 4f 20 <u>X</u> 0d	

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инв. № подл.	Подпись и дата

504448

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
42

Продолжение таблицы В.7

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Шестнадцатеричное представление команд	Шестнадцатеричное представление переменных
Отображение наименования датчика и номера версии программного обеспечения	VERS<cr>	56 45 52 53 0d	
Запись сетевого адреса датчика	ADDR_X<cr>	41 44 44 52 20 <u>X</u> 0d	<u>X</u> может быть представлен одним или двумя числами в символьном представлении. См. таблицу В.8
Отображение даты калибровки	CDATE<cr>	43 44 41 54 45 0d	
Отображение заводского номера датчика	SNUM<cr>	53 4e 55 4d 0d	
Отображение параметров последовательной шины	SERI<cr>	53 45 52 49 0d	<u>BDR</u> 39 36 30 30 – значение «9600» 35 37 36 30 30 – значение «57600» <u>P</u> 45 – значение «E» 4f – значение «O» 4e – значение «N» <u>B</u> 37 – значение «7» 38 – значение «8» <u>S</u> 31 – значение «1» 32 – значение «2»
Настройка параметров последовательной шины	SERI_BRD_P_B_S_F<cr>	53 45 52 49 20 <u>BRD</u> 20 <u>P</u> 20 <u>B</u> 20 <u>S</u> 20 46 0d	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
504448						

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Продолжение таблицы В.7

Описание команды	Пакет запроса в ASCII коде	Шестнадцатеричное представление команд	Шестнадцатеричное представление переменных
Перевод датчика в режим автоматической передачи результатов измерений	INTV_VV<cr><lf>	49 4e 54 56 20 <u>VV</u> 0d 0a	<u>VV</u> представлен двумя числами в символьном представлении. См. таблицу В.8
Примечания 1 X – сетевой адрес (0–99); 2 BRD – скорость передачи (9600 или 57600); 3 P – паритет (E= четный, O= нечетный, N= нет); 4 B – биты данных (7 или 8); 5 S – стоповые биты (1 или 2); 6 F – режим полный дуплекс; 7 VV– интервал передачи результатов измерений в секундах (от 01 до 99); 8 <cr> – служебный символ (возврат каретки); 9 <lf> – служебный символ (перевод строки).			

В.4.4 Символьное представление чисел в ASCII коде приведено в таблице В.8.

Т а б л и ц а В.8 – Символьное представление чисел в ASCII коде

Символ	Числовое представление в шестнадцатеричной системе
0	30
1	31
2	32
3	33
4	34
5	35
6	36
7	37
8	38
9	39

Инв. № подл. 504448	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата						44

В.5 Алгоритм работы и вывода результатов измерений датчиков ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02 с разным числом каналов измерений давления

В.5.1 В составе датчика используются кварцевый чувствительный элемент давления и кварцевый термочувствительный резонатор, которые представляют собой модуль давления. Датчик одновременно может работать с одним, двумя или тремя модулями давления.

В.5.2 Принцип измерений у датчика основан на измерении частот чувствительного элемента давления и кварцевого термочувствительного резонатора методом обратного счета по запросу или по заранее указанному интервалу. Микроконтроллер преобразует полученные частоты в измеренное давление, компенсируя температурную зависимость.

В.5.3 При замере частот чувствительного элемента давления или кварцевого термочувствительного резонатора датчик проверяет корректность измеренного значения частот. В случае если измеренная частота хотя бы одного из кварцевых датчиков не лежит в допустимом диапазоне – модуль давления считается неисправным. Датчик фиксирует ошибку и в процессе работы запрещает опрос канала измерений, к которому подключен неисправный модуль (см. таблицу В.4).

В.5.4 В случае если полученные данные некорректны – текущий процесс измерений давления прекращается, датчик фиксирует ошибку и исключает неисправный канал измерений.

В.5.5 В случае получения корректных данных, измеренное давление P , гПа (hPa), рассчитывается по формуле

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_n}{n}$$

где n – количество используемых модулей давления,

P_n – измеренное давление модулем давления P_1, P_2, P_3 гПа (hPa).

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата				
Взам. инв. №					Инв. № дубл.					
кварцевого термочувствительного резонатора датчик проверяет корректность измеренного значения частот. В случае если измеренная частота хотя бы одного из кварцевых датчиков не лежит в допустимом диапазоне – модуль давления считается неисправным. Датчик фиксирует ошибку и в процессе работы запрещает опрос канала измерений, к которому подключен неисправный модуль (см. таблицу В.4). В.5.4 В случае если полученные данные некорректны – текущий процесс измерений давления прекращается, датчик фиксирует ошибку и исключает неисправный канал измерений. В.5.5 В случае получения корректных данных, измеренное давление P, гПа (hPa), рассчитывается по формуле $P = \frac{\sum_1^n P_n}{n}$ где n – количество используемых модулей давления, P_n– измеренное давление модулем давления P1, P2, P3 гПа (hPa).										
504448						ИСАТ.406231.008РЭ				Лист
	8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24					45
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата					

В.5.6 Датчик при работе по проприетарному протоколу выводит результат измерений давления в двух возможных форматах. (см. таблицу В.3).

В.6 Порядок формирования барической тенденции, формат вывода, таблица с расшифровкой кодов датчиков ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02

Через 30 мин после включения питания, датчик автоматически производит десять измерений с интервалом 1 мин. По полученным данным рассчитывается среднее значение измеренного давления. Следующее значение будет измерено через 1 ч. Через 3 ч после подачи питания, датчик накопит усреднённые значения давления за каждый час. По этим данным будет рассчитана барическая тенденция за 3 ч и определен ее ход.

В случае если один из модулей давления выходит из строя в процессе формирования барической тенденции, полученные значения считаются некорректными. Спустя 1 мин измерений будет произведено заново. При этом вышедший из строя модуль давления в расчете давления не используется.

Вывод барической тенденции реализован в формате вывода при значении переменной $A = 0$ (команда «TYPE_A<CR>» см. таблицу В.3).

Рассчитанное значение барической тенденции и ее ход отображаются при получении команды «SEND_BB<CR>» или по заранее настроенному интервалу. При работе по протоколам Modbus RTU/TCP счет барической тенденции не предусмотрен.

Расшифровка кода барической тенденции представлена таблице В.9.

Инв. № подл.	504448	Подпись и дата					Инв. № дубл.	Подпись и дата				
в процессе формирования барической тенденции, полученные значения считаются некорректными. Спустя 1 мин измерений будет произведено заново. При этом вышедший из строя модуль давления в расчете давления не используется. Вывод барической тенденции реализован в формате вывода при значении переменной A = 0 (команда «TYPE_A<CR>» см. таблицу В.3). Рассчитанное значение барической тенденции и ее ход отображаются при получении команды «SEND_BB<CR>» или по заранее настроенному интервалу. При работе по протоколам Modbus RTU/TCP счет барической тенденции не предусмотрен. Расшифровка кода барической тенденции представлена таблице В.9.												
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ							Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата								46

Т а б л и ц а В.9 – Расшифровка кода барической тенденции

Код барической тенденции (ASCII)	Расшифровка
0	Рост, затем падение
1	Рост, затем без изменения
2	Рост
3	Без изменения, затем рост
4	Ровный ход
5	Падение, затем рост
6	Падение, затем без изменения
7	Падение
8	Без изменения, затем падение
9	Рост, затем падение

В.7 Описание протокола обмена данными Modbus RTU для датчиков ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02

В.7.1 Формат обмена данными Modbus RTU

В.7.1.1 Обмен данными Modbus RTU

Датчик имеет последовательный интерфейс RS–485 для обмена данными и использует протокол Modbus в режиме RTU. Интерфейс позволяет пользователю отправлять команды и запросы в датчик с целью получения данных или изменения его настроек. Датчик при этом всегда является ведомым устройством.

Параметры связи следующие:

- скорость передачи данных – 9600 бит/с или 19200 бит/с,
- количество битов данных – 8,
- бит чётности – нет,
- стоповых бит – 1.

При первом включении датчика значения установлены по умолчанию. Значения по умолчанию указаны в таблице В.8.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ИСАТ.406231.008РЭ					Лист
504448										47
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24						
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата						

Т а б л и ц а В.10 – Параметры датчика и их значения по умолчанию

Наименование параметра	Значение параметра по умолчанию
Адрес устройства в сети	0x01
Скорость передачи	9600
Количество бит данных	8
Четность	нет
Количество стоп бит	1

Все параметры могут быть изменены пользователем и сохранены в энергонезависимую память (ЭНП).

В.7.1.2 Структура RTU сообщения

Структура запроса и ответа, представлена в таблице В.9. Общее максимальное количество байтов в кадре не превышает 256.

Т а б л и ц а В.11 – Формат кадра сообщения в режиме RTU.

Начало	Адрес	Код функции	Данные	Контрольная сумма CRC		Конец
T3,5	1 байт	1 байт	0...252 байт	младш. байт	старш. байт	T3,5

Сообщения разделяются паузами, равными времени передачи 3,5 шестнадцатеричных символов, т.е. 14 бит (в таблице пауза представлена как T3,5). В таблице интервал представлен также в конце сообщения, новое сообщение может начинаться только после выдержки интервала.

Сообщение передаётся непрерывно. Если во время приёма датчик обнаруживает паузу продолжительностью более, чем время передачи 1,5 символа (T1,5 – 6 бит), то считается, что сообщение закончено и принимающее устройство анализирует принятую посылку. При совпадении контрольной суммы следует ответ после паузы T3,5. Далее снова выдерживается интервал T3,5 (т.е. запрет приёма и передачи) перед приёмом следующей посылки.

Интервалы T3,5 и T1,5 в миллисекундах для разных скоростей обмена приведены в таблице В.12.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Сообщения разделяются паузами, равными времени передачи 3,5 шестнадцатеричных символов, т.е. 14 бит (в таблице пауза представлена как T3,5). В таблице интервал представлен также в конце сообщения, новое сообщение может начинаться только после выдержки интервала. Сообщение передаётся непрерывно. Если во время приёма датчик обнаруживает паузу продолжительностью более, чем время передачи 1,5 символа (T1,5 – 6 бит), то считается, что сообщение закончено и принимающее устройство анализирует принятую посылку. При совпадении контрольной суммы следует ответ после паузы T3,5. Далее снова выдерживается интервал T3,5 (т.е. запрет приёма и передачи) перед приёмом следующей посылки. Интервалы T3,5 и T1,5 в миллисекундах для разных скоростей обмена приведены в таблице В.12.				
504448	8	Зам.	ИСАТ.135-24	18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ	Лист	48		
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата					

Т а б л и ц а В.12 – Временные интервалы

Интервал	Временные интервалы	
	Скорость обмена 9600 бит/с	Скорость обмена 19200 бит/с
T3,5	3,5 мс	1,75 мс
T1,5	1,5 мс	0,75 мс

Первым байтом сообщения является поле адреса. Оно задаётся ведущим устройством для адресации к датчику в сети. При ответе датчик также указывает в этом поле свой адрес.

Широковещательный адрес 0 в датчике не используется.

В поле код функции ведущее устройство задаёт команду или запрос для датчика. В ответном сообщении это поле содержит код полученной команды, но в случае ошибки дополнительно старший бит устанавливается в «1».

Соответственно в запросе код функции может иметь значения от 1 до 127, а значения от 128 до 255 могут быть только в ответном сообщении с кодом ошибки. Код функции 0 не используется. Функции, поддерживаемые датчиком, описаны в п. В.7.2.

Поле данных является необязательным и может содержать уточнение функции при запросе или данные при ответе. В случае передачи сообщения об ошибке поле данных содержит однобайтовый код ошибки.

Первые четыре байта данных в запросе от ведущего устройства – это, как правило, номер начального регистра, следующие четыре байта – количество регистров или данные.

Контрольная сумма вычисляется как двухбайтовое CRC значение всего сообщения. Сначала передаётся младший, затем старший байт контрольной суммы.

Пример функции для расчета контрольной суммы CRC на языке программирования СИ:

const unsigned char auchCRChi[] =

Инв. № подл. 504448	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
8	Зам	ИСАТ.135-24	18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ					
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	Лист 49				

```
{
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,
0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,
0x80,0x41,
0x00,0xC1,0x81,0x40,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x01,0xC0,0x80,0x41,0x00,0xC1,
0x81,0x40,
};
const unsigned char auchCRCLo[]=
{
0x00,0xC0,0xC1,0x01,0xC3,0x03,0x02,0xC2,0xC6,0x06,0x07,0xC7,0x05,0xC5,
0xC4,0x04,
0xCC,0x0C,0x0D,0xCD,0x0F,0xCF,0xCE,0x0E,0x0A,0xCA,0xCB,0x0B,0xC9,0x0
9,0x08,0xC8,
0xD8,0x18,0x19,0xD9,0x1B,0xDB,0xDA,0x1A,0x1E,0xDE,0xDF,0x1F,0xDD,0x
1D,0x1C,0xDC,

```

504448

ISCAT.406231.008PЭ

```

0x14,0xD4,0xD5,0x15,0xD7,0x17,0x16,0xD6,0xD2,0x12,0x13,0xD3,0x11,0xD
1,0xD0,0x10,
0xF0,0x30,0x31,0xF1,0x33,0xF3,0xF2,0x32,0x36,0xF6,0xF7,0x37,0xF5,0x35,0
x34,0xF4,
0x3C,0xFC,0xFD,0x3D,0xFF,0x3F,0x3E,0xFE,0xFA,0x3A,0x3B,0xFB,0x39,0xF9,
0xF8,0x38,
0x28,0xE8,0xE9,0x29,0xEB,0x2B,0x2A,0xEA,0xEE,0x2E,0x2F,0xEF,0x2D,0xED,
0xEC,0x2C,
0xE4,0x24,0x25,0xE5,0x27,0xE7,0xE6,0x26,0x22,0xE2,0xE3,0x23,0xE1,0x21,
0x20,0xE0,
0xA0,0x60,0x61,0xA1,0x63,0xA3,0xA2,0x62,0x66,0xA6,0xA7,0x67,0xA5,0x6
5,0x64,0xA4,
0x6C,0xAC,0xAD,0x6D,0xAF,0x6F,0x6E,0xAE,0xAA,0x6A,0x6B,0xAB,0x69,0xA
9,0xA8,0x68,
0x78,0xB8,0xB9,0x79,0xBB,0x7B,0x7A,0xBA,0xBE,0x7E,0x7F,0xBF,0x7D,0xB
D,0xBC,0x7C,
0xB4,0x74,0x75,0xB5,0x77,0xB7,0xB6,0x76,0x72,0xB2,0xB3,0x73,0xB1,0x71
,0x70,0xB0,
0x50,0x90,0x91,0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,
0x94,0x54,
0x9C,0x5C,0x5D,0x9D,0x5F,0x9F,0x9E,0x5E,0x5A,0x9A,0x9B,0x5B,0x99,0x59
,0x58,0x98,
0x88,0x48,0x49,0x89,0x4B,0x8B,0x8A,0x4A,0x4E,0x8E,0x8F,0x4F,0x8D,0x4D
,0x4C,0x8C,
0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,0x86,0x82,0x42,0x43,0x83,0x41,0x81,
0x80,0x40,
};
unsigned int CRC16( char byte_cnt, char *msgdata)
{
    unsigned char CRCHi, CRCLo, index;
    CRCHi = 0xFF;
    CRCLo = 0xFF;
    while (byte_cnt—) { // pass through message buffer
        index = CRCLo ^ *msgdata++;
        CRCLo = CRCHi ^ auchCRCHi[index];
        CRCHi = auchCRCLo[index];
    }
    return (CRCLo << 8 | CRCHi);
}

```

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
504448				
8	Зам.	ИКАТ.135-24	18.03.24	
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
ИКАТ.406231.008РЭ				
				Лист
				51

В.7.1.3 Структура сообщения об ошибке

Если устройство получило запрос, но запрос не может быть обработан, то устройство ответит кодом ошибки.

Ответ будет содержать измененный функциональный код, старший бит будет равен 1.

Формат кадра ответа при ошибке приёма запроса имеет структуру, представлен в таблице 13 и всегда состоит из 5 байтов.

Т а б л и ц а В.13 – Формат кадра сообщения об ошибке (Пример запроса)

Адрес	Функция	Код ошибки	Контрольная сумма
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

Расшифровка кодов ошибок представлена в таблице 14.

Т а б л и ц а В.14 – Коды ошибок

Код	Обозначение	Описание
1	Illegal Function	Заданный код функции не поддерживается устройством.
2	Illegal Data Address	Заданный адрес не существует.
3	Illegal Data Value	Попытка записи недопустимого значения для ячейки.
7	Negative Acknowledge	Ведомое устройство не может выполнить программную функцию, заданную в запросе.

При несовпадении принятой контрольной суммы с расчётной принятое сообщение игнорируется, и сообщение об ошибке не посылается.

В.7.2 Функции чтения Modbus RTU датчика

Данный раздел описывает функции чтения основных параметров Holding и Input регистров. Расширенная таблица регистров представлена в п. В.7.4.

В.7.2.1 Давление общее (настраиваемый вывод)

Код функции – 0x04

Адрес регистра – 0x0000

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата
504448				

					ИСАТ.406231.008РЭ	Лист
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24		52
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		

Количество байтов запроса – 8

Функция возвращает давление измеренное датчиком (усредненное значение снятое с модулей давления).

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x04	0x00	0x00	0x00	0x02	0x71	0xCB

В.7.2.2 Давление первый канал (гПа)

Код функции – 0x04

Адрес регистра – 0x0002

Количество байтов запроса – 8

Функция возвращает давление измеренное первым каналом датчика.

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x04	0x00	0x02	0x00	0x02	0xD0	0x0B

В.7.2.3 Давление второй канал (гПа).

Код функции – 0x04

Адрес регистра – 0x0004

Количество передаваемых байтов – 8

Ив. № подл.	Подпись и дата	Ив. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
504448						

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Функция возвращает давление измеренное вторым каналом датчика.

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x04	0x00	0x04	0x00	0x02	0x30	0x0A

В.7.2.4 Давление третий канал (гПа)

Код функции – 0x04

Адрес регистра – 0x0006

Количество передаваемых байтов – 8

Функция возвращает давление измеренное третьим каналом датчика.

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x04	0x00	0x06	0x00	0x02	0x91	0xCA

В.7.2.5 Единицы измерений давления

Код функции – 0x03.

Адрес регистра – 0x0005

Количество передаваемых байтов – 8

Функция возвращает текущую единицу измерений давления.

Данные представлены целым двухбайтовым числом.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата
504448					

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата			54

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x03	0x00	0x05	0x00	0x01	0x94	0x0B

Реализованные единицы измерений давления представлены в таблице В.15.

Т а б л и ц а В.15 – Единицы измерений

Код	Название единицы	Обозначение
0x00	Гектопаскаль	гПа
0x01	Миллиметр ртутного столба	мм рт.ст.
0x02	Техническая атмосфера (килограмм–сила на квадратный сантиметр)	ат (кгс/см ²)
0x03	Килопаскаль	кПа
0x04	Мегапаскаль	МПа
0x05	Миллиметр водяного столба	мм вод. ст.
0x06	Фунт на квадратный дюйм	psi
0x07	Паскаль	Па
0x08	Бар	бар
0x09	Физическая атмосфера	атм

В.7.2.6 Положение точки в значении давления

Код функции – 0x03.

Адрес регистра – 0x0006

Количество передаваемых байтов – 8

Функция возвращает заданную точность измерений давления.

Данные представлены целым двухбайтовым числом.

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x03	0x00	0x06	0x00	0x01	0x64	0x0B

Реализованная точность измерений представлена в таблице В.16.

Т а б л и ц а В.16 – Точность измерений

Код	Описание
0x01	Измерение до одного знака после запятой.
0x02	Измерение до двух знаков после запятой.

В.7.2.7 Скорость обмена

Инв. № подл. 504448	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	ИС АТ.406231.008РЭ Лист 55
	8	Зам.	ИС АТ.135-24	18.03.24		
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата	

Код функции – 0x03

Адрес регистра – 0x0003

Количество передаваемых байтов – 8

Функция возвращает текущую скорость передачи по интерфейсу RS–485.

Данные представлены двумя целыми двухбайтовыми числами.

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x03	0x00	0x03	0x00	0x02	0x34	0x0B

В.7.2.8 Адрес ModBus

Код функции – 0x03

Адрес регистра – 0x0002

Количество передаваемых байтов – 8

Функция возвращает текущий адрес датчика.

Данные представлены целым двухбайтовым числом.

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x0	0x25	0xC

В.7.2.9 Текущий порог давления

Код функции – 0x03

Адрес регистра – 0x0006

Количество передаваемых байтов – 8

Функция возвращает текущее пороговое значение давления, выше которого датчик выдает предупреждение.

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
504448				

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
56

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x03	0x01	0x0B	0x00	0x01	0xF4	0x34

В.7.3 Функции записи Modbus RTU датчика

Данный раздел описывает функции записи основных параметров Holding регистра. Расширенная таблица регистров представлена в п. В.7.4.

Запись обновленных значений производится в энергозависимую память. Порядок записи в ЭНП в п. В.7.3.5.

В.7.3.1 Адрес ModBus

Код функции – 0x06

Начальный адрес регистра – 0x0002

Количество записываемых регистров – 1

Количество передаваемых байтов – 8

Функция записывает новый адрес датчика.

Пример команды на запись

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x06	0x00	0x02	0xXX	0xXX	CRC	CRC

Передаваемое значение должно лежать в диапазоне 0x00 0x01 – 0xFF 0xFF

Контрольная сумма CRC зависит от передаваемого значения.

В.7.3.2 Скорость обмена

Код функции – 0x10

Начальный адрес регистра – 0x0003

Количество записываемых регистров – 2

Количество передаваемых байтов – 13

Формат представления числа: Uint32_t (Big Endian)

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	Подпись и дата

					ИСАТ.406231.008РЭ	Лист
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24		
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		57

Функция записывает новую скорость обмена по RS-485.

Пример команды на запись 9600 бит/с

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Кол. регистров		Кол. байт	Передаваемое значение				Контрольная сумма CRC	
0x01	0x10	0x00	0x03	0x00	0x02	0x04	0x00	0x00	0x25	0x80	0xA8	0x8A

Пример команды на запись 19200 бит/с

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Кол. регистров		Кол. байт	Передаваемое значение				Контрольная сумма CRC	
0x01	0x10	0x00	0x03	0x00	0x02	0x04	0x00	0x00	0x4B	0x00	0x85	0x4A

В.7.3.3 Единица измерения давления

Код функции – 0x06

Начальный адрес регистра – 0x0005

Количество записываемых регистров – 1

Количество передаваемых байтов – 8

Функция изменяет единицу измерений давления.

Пример команды на запись

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x06	0x00	0x05	0xXX	0xXX	CRC	CRC

Передаваемое значение должно лежать в диапазоне 0x00 0x00 – 0x00 0x09 (см. таблицу В.13)

Контрольная сумма CRC зависит от передаваемого значения.

В.7.3.4 Положение точки в значении давления

Код функции – 0x06

Начальный адрес регистра – 0x0006

Количество записываемых регистров – 1

Количество передаваемых байтов – 8

Функция изменяет заданную точность измерений давления.

Пример команды на запись (вывод 1 знака после запятой):

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист					
504448	8	Зам.	ИСАТ.135-24	18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ					58					
											Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x06	0x00	0x06	0x00	0x01	0xA8	0x0B

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x06	0x00	0x06	0x00	0x02	0xE8	0x0A

Код функции – 0x10

Количество записываемых регистров – 2

Количество передаваемых байтов – 13

Формат представления числа: 32 Bit Float (Little Endian byte swap)

Функция записывает пороговое значение давления, выше которого датчик выдает предупреждение (см п. В.7.4).

Пример команды на запись:

Адрес	Код функции	Нач. регистр	Кол. регистров	Кол. байт	Передаваемое значение				Контрольная сумма CRC	
0x01	0x10	0x01 0x0B	0x00 0x02	0x04	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX	CRC	CRC

Контрольная сумма CRC зависит от передаваемого значения.

В.7.3.6 Запись настроек в ЭНП

Код функции – 0x06

Начальный адрес регистра – 0x010E

Количество записываемых регистров – 1

Количество передаваемых байтов – 8

Функция сохраняет записанные значения в ЭНП.

Пример команды на запись:

[illegible]

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение		Контрольная сумма CRC	
0x01	0x06	0x01	0x0E	0x00	0x02	0x68	0x34

В.7.4 Регистры статуса датчика

В ходе работы датчик контролирует параметры, представленные в таблице В.17.

Для контроля текущих параметров выделена область памяти Input регистра в диапазоне 0x0016 – 0x001F.

Значение 0 – в соответствующем адресе регистра, сообщает о корректно работающем параметре.

Значение 1– сигнализирует об ошибке.

Т а б л и ц а В.17 – Статусные адреса Input регистра

Адрес регистра	Наименование регистра	Описание
0x0016	Давление выше рабочего диапазона	Давление превысило 1100гПа
0x0017	Давление ниже рабочего диапазона	Давление упало ниже 550 гПа
0x0018	Давление превысило заданное значение	Давление превысило пороговое значение указанное пользователем
0x0019	Некорректное значение частоты давления первый канал	Измеренное значение частоты лежит вне рабочего диапазона
0x001A	Некорректное значение частоты температуры первый канал	Измеренное значение частоты лежит вне рабочего диапазона
0x001B	Некорректное значение частоты давления второй канал	Измеренное значение частоты лежит вне рабочего диапазона
0x001C	Некорректное значение частоты температуры второй канал	Измеренное значение частоты лежит вне рабочего диапазона
0x001D	Некорректное значение частоты давления третий канал	Измеренное значение частоты лежит вне рабочего диапазона
0x001E	Некорректное значение частоты температуры третий канал	Измеренное значение частоты лежит вне рабочего диапазона
0x001F	Зафиксирована аварийная перезагрузка датчика	Произошло аварийное завершение работы и программная перезагрузка датчика

В.7.5 Расширенная таблица регистров ModBus датчика представлена в таблицах В.18, В.19 (Режим доступа: R – чтение; R/W – чтение, запись)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата							
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата							
504448	8	Зам.	ИСАТ.135-24	18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ					Лист	
	Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата						60

Т а б л и ц а В.18 – Регистры ModBus датчика (Holding Registers)

Наименование	Адрес	Тип	Длина	Доступ
Номер версии изделия	0x0000	uint16_t	1	R/W
Серийный номер	0x0001	uint16_t	1	R/W
Адрес Modbus	0x0002	uint16_t	1	R/W
Скорость обмена	0x0003	uint32_t	2	R/W
Единицы измерений давления	0x0005	uint16_t	1	R/W
Положение точки в значении давления	0x0006	uint16_t	1	R/W
Первый модуль Коэффициент A0_H	0x0007	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A1_H	0x000B	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A2_H	0x000F	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A3_H	0x0013	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A4_H	0x0017	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A5_H	0x001B	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A6_H	0x001F	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A7_H	0x0023	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A8_H	0x0027	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A9_L	0x002B	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A0_L	0x002F	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A1_L	0x0033	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A2_L	0x0037	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A3_L	0x003B	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A4_L	0x003F	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A5_L	0x0043	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A6_L	0x0047	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A7_L	0x004B	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A8_L	0x004F	double	4	R/W
Первый модуль Коэффициент A9_L	0x0053	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A0_H	0x0057	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A1_H	0x005B	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A2_H	0x005F	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A3_H	0x0063	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A4_H	0x0067	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A5_H	0x006B	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A6_H	0x006F	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A7_H	0x0073	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A8_H	0x0077	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A9_H	0x007B	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A0_L	0x007F	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A1_L	0x0083	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A2_L	0x0087	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A3_L	0x008B	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A4_L	0x008F	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A5_L	0x0093	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A6_L	0x0097	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A7_L	0x009B	double	4	R/W

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	Подпись и дата
504448							

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Продолжение таблицы В.18

Наименование	Адрес	Тип	Длина	Доступ
Второй модуль Коэффициент A8_L	0x009F	double	4	R/W
Второй модуль Коэффициент A9_L	0x00A3	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A0_H	0x00A7	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A1_H	0x00AB	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A2_H	0x00AF	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A3_H	0x00B3	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A4_H	0x00B7	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A5_H	0x00BB	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A6_H	0x00BF	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A7_H	0x00C3	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A8_H	0x00C7	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A9_H	0x00CB	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A0_L	0x00CF	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A1_L	0x00D3	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A2_L	0x00D7	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A3_L	0x00DB	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A4_L	0x00DF	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A5_L	0x00E3	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A6_L	0x00E7	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A7_L	0x00EB	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A8_L	0x00EF	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A9_L	0x00F3	double	4	R/W
Третий модуль Коэффициент A0_H	0x00F7	double	4	R/W
Первый модуль частота перегиба	0x00F9	float	2	R/W
Второй модуль частота перегиба	0x00FB	float	2	R/W
Третий модуль частота перегиба	0x00FD	float	2	R/W
Количество указанных модулей	0x00FE	uint16_t	1	R/W
Год последней калибровки	0x00FF	uint16_t	1	R/W
Месяц последней калибровки	0x00100	uint16_t	1	R/W
День последней калибровки	0x00101	uint16_t	1	R/W
Корректировка нуля канала давления первый канал	0x00103	float	2	R/W
Корректировка нуля канала давления второй канал	0x00105	float	2	R/W
Корректировка нуля канала давления третий канал	0x00107	float	2	R/W
Минимальное давление	0x00109	float	2	R/W
Максимальное давление	0x0010B	float	2	R/W
Давление, выше которого предупреждение	0x0010D	float	2	R/W
Программная перезагрузка датчика	0x0010E	uint16_t	1	R/W
Запись настроек	0x0010F	uint16_t	1	R/W
Пароль доступа	0x0057	uint16_t	1	R/W
MAC адрес №1	0x0116	uint16_t	1	R/W
MAC адрес №2	0x0117	uint16_t	1	R/W
MAC адрес №3	0x0118	uint16_t	1	R/W
MAC адрес №4	0x0119	uint16_t	1	R/W
MAC адрес №5	0x011A	uint16_t	1	R/W

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Продолжение таблицы В.18

Наименование	Адрес	Тип	Длина	Доступ
MAC адрес №6	0x011B	uint16_t	1	R/W
IP адрес №1	0x011C	uint16_t	1	R/W
IP адрес №2	0x011D	uint16_t	1	R/W
IP адрес №3	0x011E	uint16_t	1	R/W
IP адрес №4	0x011F	uint16_t	1	R/W
Маска подсети №1	0x0120	uint16_t	1	R/W
Маска подсети №2	0x0121	uint16_t	1	R/W
Маска подсети №3	0x0122	uint16_t	1	R/W
Маска подсети №4	0x0123	uint16_t	1	R/W
Шлюз (GateWay)№1	0x0124	uint16_t	1	R/W
Шлюз (GateWay)№2	0x0125	uint16_t	1	R/W
Шлюз (GateWay)№3	0x0126	uint16_t	1	R/W
Шлюз (GateWay)№4	0x0127	uint16_t	1	R/W
DNS №1	0x0128	uint16_t	1	R/W
DNS №2	0x0129	uint16_t	1	R/W
DNS №3	0x012A	uint16_t	1	R/W
DNS №4	0x012B	uint16_t	1	R/W
Сетевой порт	0x012C	uint16_t	1	R/W

Т а б л и ц а В.19 – Регистры ModBus датчика (Input Registers)

Наименование	Адрес	Тип	Длина	Доступ
Давление общее (Настраиваемый вывод)	0x0000	float	2	R
Давление первый канал (гПа)	0x0002	float	2	R
Давление второй канал (гПа)	0x0004	float	2	R
Давление третий канал (гПа)	0x0006	float	2	R
Частота давление первый канал (Гц)	0x0008	float	2	R
Частота температура первый канал (Гц)	0x000A	float	2	R
Частота давление второй канал (Гц)	0x000C	float	2	R
Частота температура второй канал (Гц)	0x000E	float	2	R
Частота давление третий канал (Гц)	0x0010	float	2	R
Частота температура третий канал (Гц)	0x0012	float	2	R
Количество определенных модулей	0x0014	uint16_t	1	R
Версия ПО	0x0015	uint16_t	1	R
Давление выше рабочего диапазона	0x0016	uint16_t	1	R
Давление ниже рабочего диапазона	0x0017	uint16_t	1	R
Давление превысило заданное значение	0x0018	uint16_t	1	R
Некорректное значение частоты давления первый канал	0x0019	uint16_t	1	R
Некорректное значение частоты температуры первый канал	0x001A	uint16_t	1	R
Некорректное значение частоты давления второй канал	0x001B	uint16_t	1	R
Некорректное значение частоты температуры второй канал	0x001C	uint16_t	1	R

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

504448

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Продолжение таблицы В.18

Наименование	Адрес	Тип	Длина	Доступ
Некорректное значение частоты давления третий канал	0x001D	uint16_t	1	R
Некорректное значение частоты температуры третий канал	0x001E	uint16_t	1	R
Зафиксирована аварийная перезагрузка датчика	0x001F	uint16_t	1	R
Давление общее (Настраиваемый вывод)	0x0000	float	2	R
Давление первый канал (гПа)	0x0002	float	2	R

В.8 Описание протокола обмена данными Modbus TCP/IP для датчиков в конструкторском исполнении ИСАТ.406231.008, ИСАТ.406231.008–01, ИСАТ.406231.008–02

В.8.1 Формат обмена данными Modbus TCP/IP

В.8.1.1 Обмен данными Modbus TCP/IP

Датчик имеет сетевую модель передачи данных – TCP/IP для обмена данными и использует протокол Modbus в режиме TCP. Интерфейс позволяет пользователю отправлять команды и запросы в датчик с целью получения данных или изменения его настроек. Датчик при этом всегда является ведомым устройством.

При первом включении датчика значения установлены по умолчанию. Значения по умолчанию указаны в таблице В.20. Датчик использует статический IP адрес. Работает по четвертой версии интернет протокола (IPv4).

Т а б л и ц а В.20 – Параметры датчика и их значения по умолчанию

Наименование параметра	Значение параметра по умолчанию
IP адрес	192.168.8.5
Маска подсети	255.255.255.0
Сетевой порт	502
Mod Bus	502

Все параметры могут быть изменены пользователем и сохранены в энергонезависимую память (ЭНП).

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	504448

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

В.8.1.2 Структура ТСР сообщения

Структура запроса и ответа, представлена в таблице В.21. Общее максимальное количество байтов в кадре не превышает 256.

Т а б л и ц а В.21 – Формат кадра сообщения в режиме ТСР.

Идентификатор транзакции	Идентификатор протокола	Длина	Идентификатор блока	Код функции	Данные
2 байта	2 байта	2 байта	1 байт	1 байт	0...252 байт

Идентификатор транзакции – устанавливается ведущим устройством для однозначной идентификации каждого запроса;

Идентификатор протокола – всегда равен 0x00 0x00, что соответствует протоколу Modbus;

Длина – устанавливается ведущим устройством для идентификации числа байтов в сообщении, следующих далее:

Идентификатор блока – устанавливается ведущим устройством и повторяется ведомым для однозначной идентификации ведомого устройства;

Код функции – устанавливается ведущим устройством для идентификации действий, которые необходимо выполнить ведомому устройству;

Данные – содержит уточнение функции при запросе или данные при ответе. В случае передачи сообщения об ошибке поле данных содержит однобайтовый код ошибки.

В.8.1.3 Структура сообщения об ошибке

Если устройство получило запрос, но запрос не может быть обработан, то устройство ответит кодом ошибки.

Ответ будет содержать измененный функциональный код, старший бит будет равен 1.

Формат кадра ответа при ошибке приёма запроса имеет структуру, представлен в таблице 22 и всегда состоит из 5 байтов.

Подпись и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инд. № подл.							
					8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ	
					Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		
504448										Лист	
										65	

Т а б л и ц а В.22 – Формат кадра сообщения об ошибке (Пример запроса)

Адрес	Функция	Код ошибки
1 байт	1 байт	1 байт

Расшифровка кодов ошибок представлена в таблице 14.

При несовпадении принятой контрольной суммы с расчётной принятое сообщение игнорируется, и сообщение об ошибке не посылается.

В.8.2 Функции чтения Modbus TCP датчика

Данный раздел описывает функции чтения основных параметров Holding и Input регистров. Расширенная таблица регистров представлена в п. В.7.4.

В.8.2.1 Давление общее (настраиваемый вывод)

Код функции – 0x04

Адрес регистра – 0x0000

Функция возвращает давление измеренное датчиком (усредненное значение снятое с модулей давления).

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x04	0x00	0x00	0x00	0x02

В.8.2.2 Давление первый канал (гПа)

Код функции – 0x04

Адрес регистра – 0x0002

Функция возвращает давление измеренное первым каналом датчика.

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Инв. № подл.	504448	Подпись и дата					
		Инв. № дубл.					
		Взам. инв. №					
		Подпись и дата					
8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ		Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата			66

Функция возвращает давление измеренное датчиком (усредненное значение снятое с модулей давления).

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x04	0x00	0x00	0x00	0x02

В.8.2.2 Давление первый канал (гПа)

Код функции – 0x04

Адрес регистра – 0x0002

Функция возвращает давление измеренное первым каналом датчика.

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x04	0x00	0x02	0x00	0x02

В.8.2.3 Давление второй канал (гПа).

Код функции – 0x04

Адрес регистра – 0x0004

Функция возвращает давление измеренное вторым каналом датчика.

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x04	0x00	0x04	0x00	0x02

В.8.2.4 Давление третий канал (гПа)

Код функции – 0x04

Адрес регистра – 0x0006

Функция возвращает давление измеренное третьим каналом датчика.

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x04	0x00	0x06	0x00	0x02

Инв. № подл.	504448						ИКАТ.406231.008РЭ	Лист
		8	Зам.	ИКАТ.135-24		18.03.24		67
		Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата		
		Инв. № подл.		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		
Подпись и дата								

В.8.2.5 Единицы измерений давления

Код функции – 0x03.

Адрес регистра – 0x0005

Функция возвращает текущую единицу измерений давления.

Данные представлены целым двухбайтовым числом.

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x03	0x00	0x05	0x00	0x01

Реализованные единицы измерений давления представлены в таблице В.15.

В.8.2.6 Положение точки в значении давления

Код функции – 0x03.

Адрес регистра – 0x0006

Функция возвращает заданную точность измерений давления.

Данные представлены целым двухбайтовым числом.

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x03	0x00	0x06	0x00	0x01

Реализованная точность измерений представлена в таблице В.16.

В.8.2.7 Адрес ModBus

Код функции – 0x03

Адрес регистра – 0x0002

Функция возвращает текущий адрес датчика.

Данные представлены целым двухбайтовым числом.

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x03	0x00	0x02	0x00	0x0

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	504448

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
68

В.8.2.8 Адрес IP

Код функции – 0x03

Адрес регистра – 0x011C

Функция производит чтение четырех регистров с начального адреса 0x011C и возвращает текущий IP адрес устройства.

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x03	0x01	0x1C	0x00	0x04

В.8.2.9 Маска подсети

Код функции – 0x03

Адрес регистра – 0x0120

Функция производит чтение четырех регистров с начального адреса 0x0120 и возвращает текущую маску подсети устройства

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x03	0x00	0x2C	0x00	0x01

В.8.2.10 Текущий порог давления

Код функции – 0x03

Адрес регистра – 0x0006

Функция возвращает текущее пороговое значение давления, выше которого датчик выдает предупреждение.

Данные представлены набором целых двухбайтовых чисел.

Представление набора целых двухбайтовых чисел в число с плавающей точкой выполнено в формате 32 Bit Float (Little– endian byte swap).

Пример запроса

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Количество регистров	
0x01	0x03	0x01	0x0B	0x00	0x01

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	504448

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
69

В.8.3 Функции записи Modbus TCP датчика

Данный раздел описывает функции записи основных параметров Holding регистра. Расширенная таблица регистров представлена в п. В.7.4.

Запись обновленных значений производится в энергозависимую память. Порядок записи в ЭНП в п. В.8.3.7.

В.8.3.1 Адрес ModBus

Код функции – 0x06

Начальный адрес регистра – 0x0002

Количество записываемых регистров – 1

Функция записывает новый адрес датчика.

Пример команды на запись

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение	
0x01	0x06	0x00	0x02	0xXX	0xXX

Передаваемое значение должно лежать в диапазоне 0x00 0x01 – 0xFF 0xFF

В.8.3.2 IP адрес

Код функции – 0x10

Начальный адрес регистра – 0x011C

Количество записываемых регистров – 4

Функция присваивает новый IP адрес. Для применения значений необходимо записать данные в ЭНП и перезагрузить устройство.

Пример команды на запись IP адреса: 192.168.8.2

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Кол. регистров		Кол. байт	Передаваемое значение
0x01	0x10	0x01	0x1C	0x00	0x04	0x08	0x00 0xC0 0x00 0xA8 0x00 0x08 0x00 0x02

В.8.3.3 Маска подсети

Код функции – 0x10

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист					
504448	8	Зам.	ИСАТ.135-24	18.03.24	ИСАТ.406231.008РЭ					70					
											Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

Начальный адрес регистра – 0x0120

Количество записываемых регистров – 4

Функция присваивает новый IP адрес. Для применения значений необходимо записать данные в ЭНП и перезагрузить устройство.

Пример команды на запись IP адреса: 192.168.8.2

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Кол. регистров		Кол. байт	Передаваемое значение
0x01	0x10	0x01	0x20	0x00	0x04	0x08	0x00 0xFF 0x00 0xFF 0x00 0xFF 0x00 0x00

В.8.3.4 Единица измерения давления

Код функции – 0x06

Начальный адрес регистра – 0x0005

Количество записываемых регистров – 1

Функция изменяет единицу измерений давления.

Пример команды на запись

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение	
0x01	0x06	0x00	0x05	0xFF	0xFF

Передаваемое значение должно лежать в диапазоне 0x00 0x00 – 0x00 0x09 (см. таблицу В.13)

В.8.3.5 Положение точки в значении давления

Код функции – 0x06

Начальный адрес регистра – 0x0006

Количество записываемых регистров – 1

Функция изменяет заданную точность измерений давления.

Пример команды на запись (вывод 1 знака после запятой):

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение	
0x01	0x06	0x00	0x06	0x00	0x01

Пример команды на запись (вывод 2 знака после запятой):

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение	
0x01	0x06	0x00	0x06	0x00	0x02

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	504448

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

В.8.3.6 Изменение порога давления

Код функции – 0x10

Начальный адрес регистра – 0x010B

Количество записываемых регистров – 2

Формат представления числа: 32 Bit Float (Little Endian byte swap)

Функция записывает пороговое значение давления, выше которого датчик выдает предупреждение (см п. В.7.4).

Пример команды на запись:

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Кол. регистров		Кол. байт	Передаваемое значение			
0x01	0x10	0x01	0x0B	0x00	0x02	0x04	0xXX	0xXX	0xXX	0xXX

Допустимо вводить передаваемое значение в любом диапазоне, не превышающем разрядность 32 Bit.

Контрольная сумма CRC зависит от передаваемого значения.

В.8.3.7 Запись настроек в ЭНП

Код функции – 0x06

Начальный адрес регистра – 0x010E

Количество записываемых регистров – 1

Функция сохраняет записанные значения в ЭНП.

Пример команды на запись:

Адрес	Код функции	Нач. регистр		Передаваемое значение	
0x01	0x06	0x01	0x0E	0x00	0x02

В.8.4 Регистры статуса ТСР датчика

В ходе работы датчик контролирует параметры, представленные в таблице В.17.

Для контроля текущих параметров выделена область памяти Input регистра в диапазоне 0x0016 – 0x001F.

Значение 0 – в соответствующем адресе регистра, сообщает о корректно работающем параметре.

Значение 1 – сигнализирует об ошибке.

Инв. № подл.	Подпись и дата
504448	
Изм.	Лист

8	Зам.	ИСАТ.135-24		18.03.24
Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата

ИСАТ.406231.008РЭ

Лист
72