

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления и температуры пластового флюида для систем подводной добычи ДДТ

### Назначение средства измерений

Датчики давления и температуры пластового флюида для систем подводной добычи ДДТ (далее по тексту – датчики) предназначены для измерений и непрерывного преобразования в цифровой сигнал абсолютного давления и температуры пластового флюида в системах подводной добычи.

### Описание средства измерений

Принцип действия датчиков при измерении давления основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента.

В качестве чувствительного элемента давления применяется резонатор кварцевый манометрический абсолютного давления микрокамертонного типа, кварцевая мембрана которого под воздействием давления окружающей среды вызывает деформацию кварцевого микрокамертона, тем самым изменяя его резонансную частоту. Для компенсации влияния температуры окружающей среды на резонатор кварцевый манометрический рядом с ним расположен резонатор кварцевый термочувствительный микрокамертонного типа. Второй такой же резонатор кварцевый термочувствительный микрокамертонного типа применен в качестве чувствительного элемента температуры пластового флюида. Все три чувствительных элемента расположены в т.н. зонде – вынесенной за пределы фланца датчика цилиндрической части, на торце которой расположена мембрана. Мембрана передает давление измеряемой среды в рабочую полость чувствительного элемента давления, заполненную маслом. Зонд датчика омывается измеряемой средой.

Резонатор кварцевый манометрический и оба резонатора кварцевых термочувствительных подключены в цепь обратной связи генераторов, сигналы с которых преобразовываются в цифровой вид и обрабатываются узлом обработки сигналов (далее по тексту – УОС). УОС выполняет преобразование сигналов с генераторов в измеренные значения давления и температуры измеряемой среды через пропорцию с константами, полученными в результате калибровки датчика. Также УОС выполняет формирование цифровых пакетов информации для информационного обмена по шине CAN с контроллером подводного модуля управления.

Датчики имеют неразъемную сварную конструкцию и могут изготавливаться в шести вариантах конструктивного исполнения, отличающихся диапазоном измерений температуры, а также длиной зонда. Варианты конструктивного исполнения датчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Длина зонда, мм	Разделитель сред
ИСАТ.406231.015	190±1	Мембрана
ИСАТ.406231.015-01	100±1	
ИСАТ.406231.015-02	78±1	
ИСАТ.406231.015-03	190±1	
ИСАТ.406231.015-04	100±1	
ИСАТ.406231.015-05	78±1	

Заводской номер датчика в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен на корпус датчика методом лазерной гравировки, а также приведен в паспорте, на упаковке, а также доступен через интерфейс передачи данных.

Нанесение знака поверки на датчик и пломбировка - не предусмотрены.

Общий вид датчика приведен на рисунке 1. Корпус датчика может быть покрыт эпоксидной эмалью.

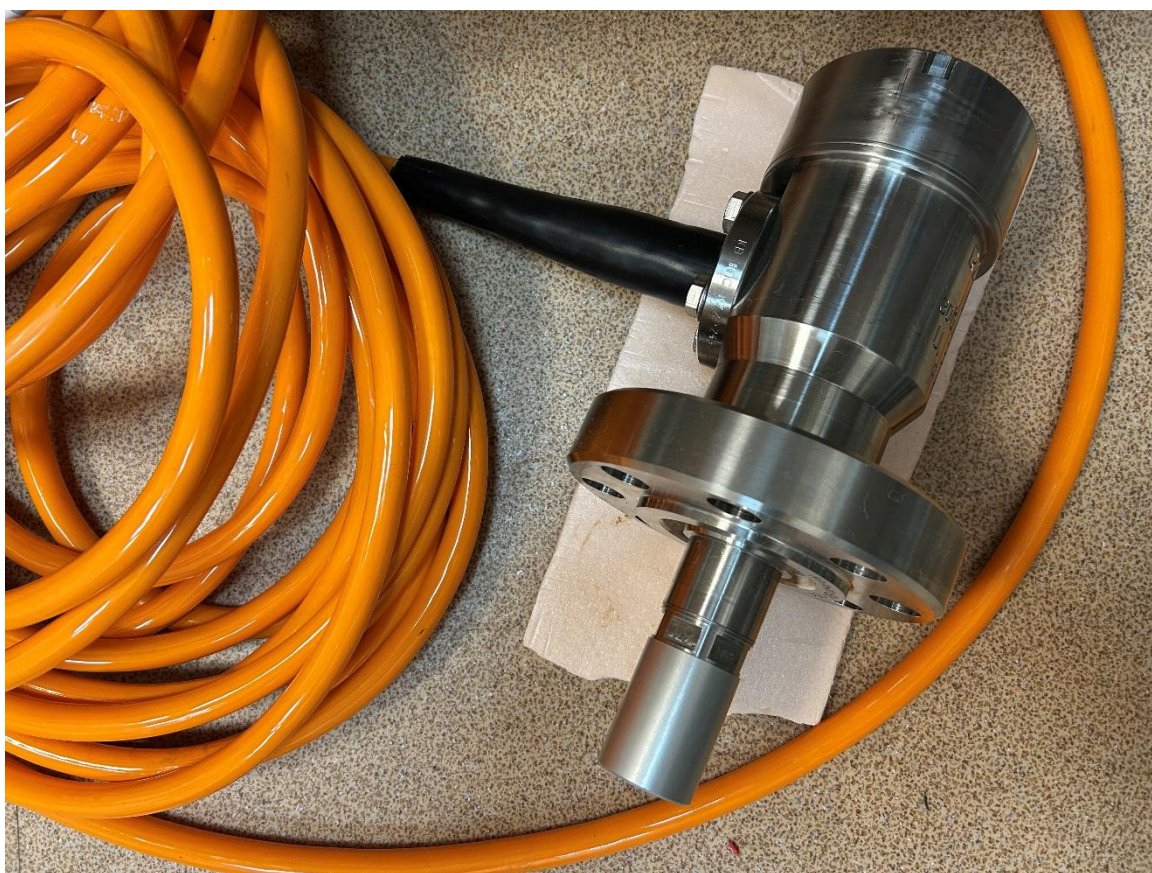


Рисунок 1 – Общий вид датчика

Общий вид датчика с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид датчика с указанием места нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Датчик функционирует под управлением программного обеспечения (ПО) «DDT». ПО выполняет следующие функции: считывание информации, хранение калибровочных констант, преобразование полученных данных с учетом калибровочных констант и передачу результата на компоненты УОС, которые обеспечивают прием и передачу цифрового сигнала.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Влияние ПО датчика учтено при нормировании метрологических характеристик.

Уровень защиты ПО датчика от преднамеренных или непреднамеренных изменений «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения датчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DDT
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.00
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики датчиков приведены в таблицах 3, 4. Показатели надежности приведены в таблице 5.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления, МПа <sup>(1)</sup>	от 0,2 до 34,5
Диапазон измерений температуры, °С (в зависимости от исполнения датчика) - ИСАТ.406231.015, ИСАТ.406231.015-01, ИСАТ.406231.015-02 - ИСАТ.406231.015-03, ИСАТ.406231.015-05 - ИСАТ.406231.015-04	от 0 до +105 от -18 до +121 от -29 до +121
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления, МПа	$\pm(0,069+0,014 \cdot t)$ <sup>(2)</sup>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm(1,0+0,08 \cdot t)$ <sup>(2)</sup>
<sup>(1)</sup> Допускается выбор других единиц измерений давления, допущенных к применению в Российской Федерации. <sup>(2)</sup> $t$ выбирается из ряда: 0; 1...n, где n – количество полных лет с момента выпуска датчика с производства	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предельное давление перегрузки, МПа	51,8
Напряжение питания постоянным током, В	от 20 до 36
Интерфейс связи (протокол передачи данных)	CAN 2.0A CANOpen CiA 443)
Габаритные размеры (длина корпуса от уплотнительной поверхности фланца; диаметр присоединительного фланца; габарит до окончания кабельного ввода), мм, не более	245; 185; 360
Масса (без кабеля), кг, не более	29
Рабочая среда	флюид (газ, газовый конденсат, пластовая вода и твердые частицы)
Окружающая среда	морская вода
Условия эксплуатации: - температура рабочей среды, °С <sup>(1)</sup> (в зависимости от исполнения датчика): - ИСАТ.406231.015, ИСАТ.406231.015-01, ИСАТ.406231.015-02 - ИСАТ.406231.015-03, ИСАТ.406231.015-04, ИСАТ.406231.015-05 - температура окружающей среды для датчика в целом, °С <sup>(2)</sup> - температура окружающей среды для электроники датчика, °С	от -18 до +121 от -29 до +121 от -2 до +2 от -10 до +40
<sup>(1)</sup> Предельные значения действуют кратковременно, при запуске оборудования системы подводной добычи на рабочий режим эксплуатации. <sup>(2)</sup> При длительном нахождении в точке погружения, среда – морская вода.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	265000
Средний срок службы, лет	30

**Знак утверждения типа наносится**

на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность датчика

Наименование частей	Обозначение	Количество
Датчик	ИСАТ.406231.015; ИСАТ.406231.015-01; ИСАТ.406231.015-02; ИСАТ.406231.015-03; ИСАТ.406231.015-04; ИСАТ.406231.015-05 (в соответствии с заказом)	1 шт.
Упаковка	ИСАТ.323384.640; ИСАТ.323384.640-01; ИСАТ.323384.640-02; ИСАТ.323384.640-03; ИСАТ.323384.640-04; ИСАТ.323384.640-05 (в соответствии с заказом)	1 компл.
Прокладка	ВХ-151 ASME B16.20	2 шт.
Руководство по эксплуатации	ИСАТ.406231.015РЭ	1 экз. (на партию в пределах одного заказа)
Паспорт	ИСАТ.406231.015ПС	1 экз.
Описание интерфейса, протокола передачи данных и словаря объектов датчика давления и температуры ДДТ	Р046-ИСАТ-ЦПП-02-ИППД-001	1 экз. (на партию в пределах одного заказа)

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 документа «Руководство по эксплуатации ИСАТ.406231.015РЭ. Датчик давления и температуры пластового флюида для систем подводной добычи ДДТ».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05 декабря 2025 № 2667 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^8$  Па»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ИСАТ.406231.015ТУ «Датчик давления и температуры пластового флюида для систем подводной добычи ДДТ. Технические условия»

**Правообладатель**

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»  
(АО «НПП «Радар ммс»)

ИНН 7814027653

Юридический адрес: 197375, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, д. 37, литера А

Телефон: (812) 777-50-51

Web-сайт: radar-mms.com; E-mail: radar@radar-mms.com

**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»  
(АО «НПП «Радар ммс»)

ИНН 7814027653

Адрес: 197375, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Новосельковская, д. 37, литера А

Телефон: (812) 777-50-51

Web-сайт: radar-mms.com; E-mail: radar@radar-mms.com

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713- 01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541

**В части вносимых изменений**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13