

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи давления и температуры измерительные автономные АМТ-10

#### Назначение средства измерений

Преобразователи давления и температуры измерительные автономные АМТ-10 (далее – преобразователи) предназначены для измерения давления и температуры по стволу скважины и регистрации значений давления и температуры и (или) изменений их во времени в любой его точке.

#### Описание средства измерений

Преобразователи осуществляют преобразование значений давления, температуры (диэлектрической проницаемости среды в АМТ-10В) в цифровые коды, которые регистрируются в их электронной памяти.

Преобразователи классифицируются по диапазону измерений избыточного давления, диапазону измеряемой температуры, погрешностям измерения давления и температуры, габаритным размерам и расположению датчика температуры. Преобразователи имеют исполнения, отличающиеся по функциональным особенностям.

Функциональные особенности преобразователей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение преобразователя	Особенность
АМТ-10Б	- базовое исполнение
АМТ-10В	- измерение диэлектрической проницаемости (качественная оценка содержания воды в скважинной жидкости); - определение границ разделов газ-нефть-вода в скважине; - малоинерционный внешний датчик температуры
АМТ-10Г	- исполнение для установки вместо газлифтного клапана
АМТ-10К	- миниатюрное исполнение для установки в скважинное оборудование
АМТ-10Л	- увеличенный объем памяти (по сравнению с базовым исполнением); - малогабаритные модификации для встраивания в контейнер (например, для работ по ГРП); - малоинерционный внешний датчик температуры
АМТ-10С	- 3 режима работы: прецизионный, экономичный, скоростной; - высокая разрешающая способность по давлению, сравнимая с кварцевыми манометрами; - высокая скорость работы (до 15 000 измерений в секунду); - малоинерционный внешний датчик температуры; - увеличенный объем памяти
АМТ-10П	- работа в составе глубинного пробоотборника
АМТ-10У	- увеличенный ресурс элементов питания; - считывание данных измерений без снятия кожуха

Преобразователи выполнены в виде цилиндра, внутри которого установлены датчик давления, электронная плата и батарейный отсек (элемент питания). Датчик температуры может быть установлен в канале корпусе, на электронной плате или в выносном защитном фонаре.

Считывание информации из преобразователей в компьютер осуществляется через стандартный USB порт.

Питание электронных компонентов осуществляется от литий-тионилхлоридных элементов питания размера AA 3,6 В (типоразмера С в АМТ-10П и АМТ-10У, ААА – в АМТ-10К-16)

Внешний вид преобразователей представлен на рисунке 1.

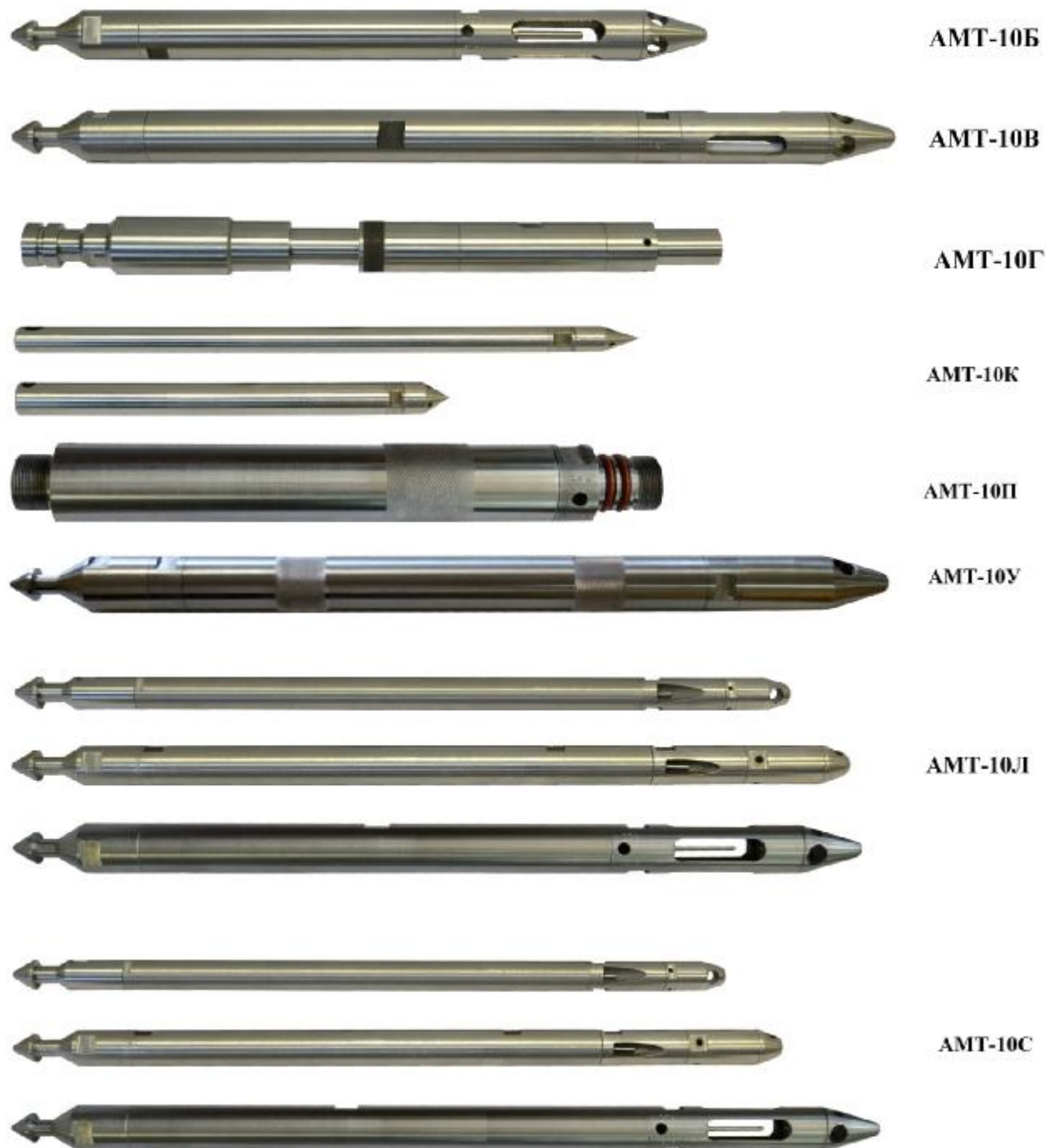


Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей

Программное обеспечение «АМТ-10» является метрологически значимым. Его можно разделить на 2 группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО «АМТ-10» устанавливается в энергонезависимую память микроконтроллера преобразователей в производственном цикле на заводе-изготовителе. Текущие значения идентификационных признаков конкретного экземпляра преобразователя устанавливаются в процессе первичной поверки «Преобразователь давления и температуры измерительный автономный АМТ-10» и указываются в паспорте на конкретный экземпляр преобразователя.

Внешнее программное обеспечение «АМТ-СИ» представляет собой программу для работы с преобразователем АМТ-10 (далее – ПО «АМТ-СИ»).

ПО «АМТ-СИ» – программа, выполняющая следующие функции:

- отображение информации о преобразователе, в том числе и идентификационных и защитных признаков; установка времени часов преобразователя;
- задание режима работы преобразователя и запуск в работу;
- чтение данных измерений в виде кодов АЦП из энергонезависимой памяти преобразователя и преобразование их в значения измеряемых величин (давление и температуры) с использованием градуировочных коэффициентов;
- отображение данных измерений в табличном виде;
- сохранение данных измерений в текстовый файл.

В дополнение с ПО «АМТ-СИ» в комплект поставки преобразователей входит ПО «Манограф», которое используется для удобного просмотра, обработки и хранения данных измерений.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ВПО «АМТ-10»	АМТ-10X*	XX09**	-	-
ПО «АМТ-СИ»	amtsi.exe	1.4	D44E1316DE1D9F02 B9C6E20E071C28C1	md5

Примечание: \* - буква «X» зависит от исполнения преобразователя

\*\* - номер версии метрологически значимой части ВПО «АМТ-10» определяют последние две цифры, в качестве букв «X» могут использоваться любые символы.

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 и на основании результатов проверок ПО «АМТ-10» уровень защиты ПО «АМТ-10» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики преобразователей АМТ-10 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Исполнение преобразователя АМТ-10										
	10С <sup>1</sup>			10Б	10П	10У	10Л	10Г	10К	10В	
	Прец.	Экон.	Скор.								
Верхний предел измерений давления (ВПИ)	16; 25; 40; 60; 80; 100 МПа (до 60МПа - АМТ-10Г, АМТ-10В, до 80МПа – АМТ-10К) 160; 250; 400; 600; 800; 1000 кгс/см <sup>2</sup> (до 600 кгс/см <sup>2</sup> - АМТ-10Г, АМТ-10В, до 800 кгс/см <sup>2</sup> – АМТ-10К)										
Диапазон измерений температуры, °С	от минус 40 до плюс 85 (125 <sup>2</sup> ; 150 <sup>3</sup> )										
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления в диапазоне температур от 0 до 85 (125 <sup>2</sup> ; 150 <sup>3</sup> ) °С, % от ВПИ	±0,1; ±0,15; ±0,25; ±0,5										
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне температур от 0 до 85 (125 <sup>2</sup> ; 150 <sup>3</sup> )°С, °С	±0,25; ±0,4										
Дискретность измерений, с	2...3600	1...3600	0,01; 0,002; 0,0001; 0,0005; 0,00026; 0,00013; 0,00007	0,1...3600							
Объем памяти (давление+температура), млн.точек измерений, не менее	10	10	60	0,7			1,7	0,7	1,14		
Напряжение питания, В	7,2			3,6							
Ток, потребляемый в режиме измерения, мА, не более	45			5							
Габариты (диаметр/длина), мм, не более	20/395; 25/535; 32/600			32/450; 32/330	38/410	32/525	20/395; 25/535; 32/548	29/350	19/248 16/300	32/540	
Масса, кг, не более	0,6; 1,5; 2,0			1,5	2,2	2,0	0,6; 1,5; 2,0	1,0	0,5	2,0	
Условия эксплуатации -диапазон рабочих температур, °С -относительная влажность при 25°С, %	от минус 40 до плюс 85 (125 <sup>2</sup> ; 150 <sup>3</sup> ) 98										
Средняя наработка на отказ,ч	4500										
Средний срок службы, лет	5										
<sup>1</sup> режимы работы АМТ-10С: прецизионный; экономичный; скоростной;											
<sup>2</sup> для преобразователя с кодом «М» (преобразователи с диапазоном измерений температуры от минус 40 до 125 °С);											
<sup>3</sup> для преобразователя с кодом «Т» (преобразователи с диапазоном измерений температуры от минус 40 до 150 °С);											

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа преобразователей наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографическим способом.

### Комплектность средства измерений

Преобразователь давления и температуры измерительный автономный АМТ-10	1 шт.
Интерфейсный кабель	1 шт.
Диск с программным обеспечением «АМТ-СИ»	1 шт.
Диск с программным обеспечением «Манограф»	1 шт.
Паспорт АМТ10.00.00.000ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации АМТ10.00.00.000РЭ	1 шт.
Руководство пользователя программным обеспечением «АМТ-СИ»	1 шт.
Руководство пользователя программным обеспечением «Манограф»	1 шт.
Методика поверки АМТ10.00.00.000МП	1 шт.
Комплект ЗИП (согласно комплекту поставки в зависимости от конструктивного исполнения)	1 шт.

### Поверка

Осуществляется по документу АМТ10.00.00.000МП «Преобразователь давления и температуры измерительный автономный АМТ-10. Методика поверки», утвержденному ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан» 28 марта 2014 г.

Перечень основных средств поверки приведен в таблице 4.

Таблица 4

Манометр грузопоршневой	МП-600	(1-60) МПа, КТ 0,02
Манометр грузопоршневой	МП-2500	(5-250) МПа, КТ 0,05
Термостат жидкостный низкотемпературный	KRIO-VT-02	от минус 15 до 150 °С
Термометр лабораторный электронный	ЛТ-300	от минус 50 до 300 °С ±0,05/±0,2 °С
Персональный компьютер с программным обеспечением «amt-10»		
Трубка металлическая		

Допускается применение других средств измерения, контроля и испытаний с характеристиками, не хуже указанных.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в АМТ10.00.00.000РЭ «Преобразователи давления и температуры измерительные АМТ-10. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям

ГОСТ 26116-84 Аппаратура геофизическая скважинная. Общие технические условия.

ТУ 4315-001-82025857-2012 Преобразователи давления и температуры измерительные автономные АМТ-10. Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Вне сферы государственного регулирования

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Грант-Софт»

Юридический адрес: 450112, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Цветочная, дом 11.

Тел./факс (347) 284-17-86, тел. 284-02-09, 292-73-82, 292-15-42

<http://www.grant-ufa.ru/> e-mail: [grant@grant-ufa.ru](mailto:grant@grant-ufa.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан»

450006, г. Уфа, ул. Бульвар Ибрагимова, 55/59

тел: (347) 276-17-03, факс (347) 276-74-10

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30053-10 от 08.11.2010 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.