

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель директора
ФБУ «ЦСМ Республики
Башкортостан»

Ю.Г. Баймуратов

«28» 03 2014 г.

Директор ООО «Грант-Софт»

2014 г.



ОТСКАНИРОВАНО
ГОСРЕСТР СИ
2014

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АВТОНОМНЫЕ АМТ-10

Методика поверки АМТ 10.00.00.00.000 МП

2014

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	15
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	16

Настоящая методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок (калибровок) преобразователей давления и температуры измерительных автономных АМТ-10, предназначенных для использования на нефтегазодобывающих предприятиях нефтяной отрасли и геологоразведочных партиях нефтяных и газовых месторождений.

Поверке подлежат преобразователи, применяемые в сферах распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр;
- опробование;
- определение метрологических характеристик.

1.2 При проведении поверки должны применяться средства и оборудование, приведенные в приложении А.

1.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Помещение, предназначенное для поверки преобразователей, должно быть оборудовано устройствами пожарной сигнализации и пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83 и оснащено общеобменной приточной и вытяжной вентиляцией.

2.2 При поверке необходимо соблюдать санитарные правила и инструкции обращения с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

2.3 В помещении запрещается применять открытый огонь.

2.4 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений поверяемого преобразователя.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены условия, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Условия для проведения испытаний	Допустимые пределы
Температура окружающего воздуха, °C	+15....+25
Относительная влажность окружающего воздуха, %	+45....+80
Атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	84...107 (630...800)

3.2 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.3 Герметичность поверяемого преобразователя и его уплотнения должны быть проверены при давлении, равном верхнему пределу измерений, путем перекрытия вентиля в измерительной магистрали. Преобразователь и уплотнение считают герметичными, если показания преобразователя после переходного процесса в течение 3-х минут не уменьшаются более чем на 1% от верхнего предела измерений.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр

4.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователя следующим требованиям:

- отсутствие внешних дефектов и повреждений, влияющих на его работоспособность;
- соответствие комплектности и маркировки требованиям технических условий и эксплуатационной документации.

Преобразователи, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

4.1.2 По результатам осмотра сделать отметку в протоколе поверки (Приложение Б).

4.2 Опробование

4.2.1 Снять кожух (кроме преобразователей АМТ-10У) и отсоединить батарейный отсек (кроме преобразователей АМТ-10Б, АМТ-10У и АМТ-10П).

4.2.2 Подключить преобразователь посредством соединительного кабеля к интерфейсу USB компьютера и запустить программу «amt-10».

4.2.3 Проверить работоспособность преобразователя, проведя следующие операции:

- убедиться, что информация о подключенном преобразователе отображается в главном меню программы;
- проконтролировать соответствие типа и номера преобразователя паспортным данным. Проверить время часов преобразователя и остаточную емкость элементов питания;
- произвести чтение памяти преобразователя, выполнив «Считать память»;
- проконтролировать возможность запуска в работу и времени задержки на включение преобразователя (команда «Запуск в работу»).

При выполнении пунктов 4.2.1 – 4.2.3 преобразователь признают работоспособным.

4.2.3 По результатам опробования сделать отметку в протоколе поверки.

4.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения средств измерений

4.3.1 Определение идентификационного наименования программного обеспечения

Для определения идентификационного наименования ПО «АМТ-10» определяют идентификационные наименования его метрологически значимых программных компонентов. На ПК в ПО «АМТ-10» открывают окно программы:

- ПО «АМТ-СИ» (файл программы – amtsi.exe).

Идентификационные наименования ВПО преобразователей «АМТ-10» отображаются в главном окне ПО «АМТ-СИ» (amtsi.exe) при подключении преобразователя через USB к ПК. Текущее идентификационное наименование ВПО преобразователей «АМТ-10» должно соответствовать указанному в паспорте на конкретный экземпляр СИ определенные при первичной проверки.

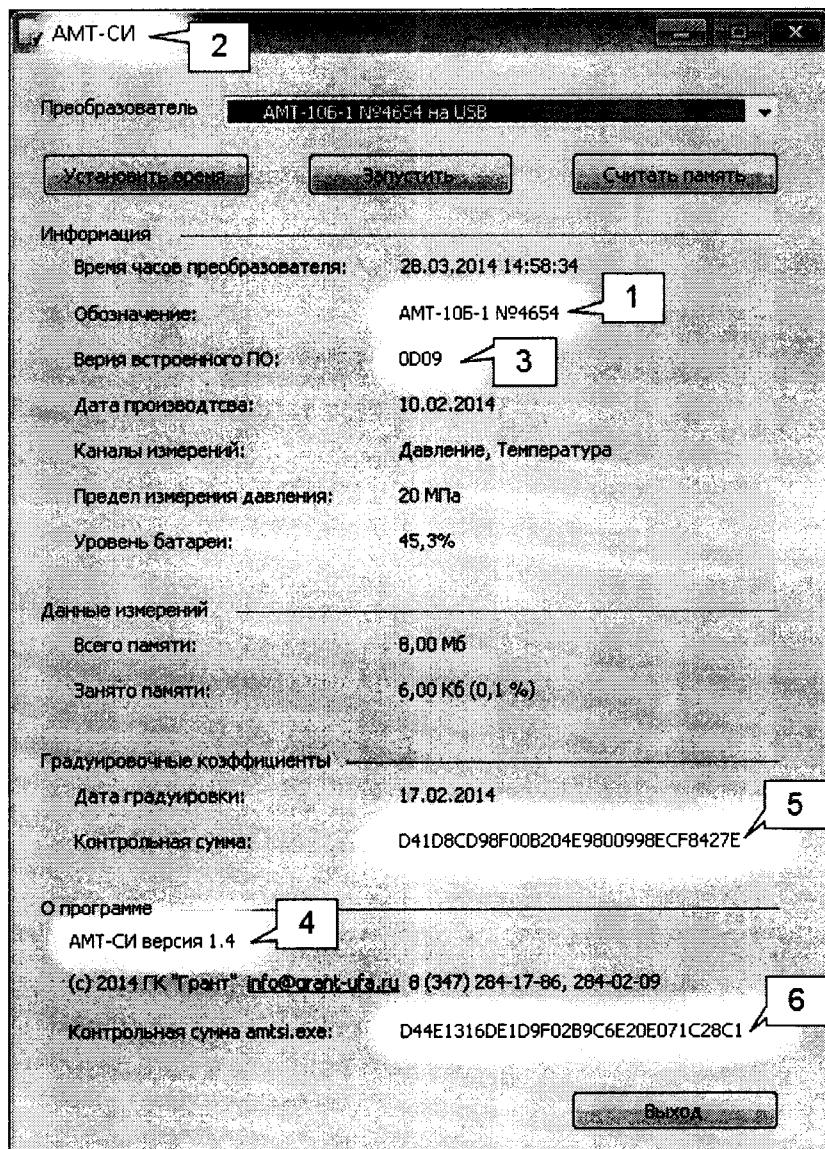
Идентификационное наименование программы для работы с преобразователями АМТ-10 (ПО «АМТ-СИ») отображаются в главном окне программы.

В таблице 2 приведен перечень метрологически значимых файлов программных компонентов и модулей и их идентификационные наименования.

Таблица 2 – Идентификационные наименования метрологически значимых файлов

Наименование ПО и имя исполнительного файла	Идентификационное наименование ПО	Комментарий
ВПО преобразователей «АМТ-10» – AMT10_XX09.bin	АМТ-10Х*	Рисунок 1
ПО «АМТ-СИ» – amtsi.exe	АМТ-СИ	Рисунок 1

Примечание: * - буквы «Х» зависят от исполнения аппаратуры.



1 – идентификационное наименование ВПО преобразователей «АМТ-10»; 2 – идентификационное наименование ПО «АМТ-СИ»; 3 – номер версии программы ВПО преобразователей «АМТ-10»; 4 – номер версии ПО «АМТ-СИ»; 5 – контрольная сумма ВПО преобразователей «АМТ-10»; 6 – контрольная сумма ПО «АМТ-СИ»

Рисунок 1 - Идентификационные наименования ВПО преобразователя «АМТ-10» и ПО «АМТ-СИ»

4.3.2 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения

Для определения номера версии ПО «АМТ-10» определяют номера версий его метрологически значимых программных компонентов, приведенных в Таблице 3.

Номер версии ВПО преобразователей «АМТ-10» отображаются в главном окне ПО «АМТ-СИ» (amtsi.exe) при подключении преобразователя через USB к ПК. Текущая версия ВПО преобразователей «АМТ-10» должно соответствовать указанному в паспорте на конкретный экземпляр СИ.

Номер версии программы для работы с преобразователями «АМТ-10» отображаются в главном окне программы ПО «АМТ-СИ» (amtsi.exe).

В таблице 3 приведен перечень метрологически значимых файлов программных компонентов и модулей и их номера версий.

Таблица 3 – Номера версий метрологически значимых файлов

Наименование ПО и имя исполнительного файла	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Комментарий
ВПО преобразователей «АМТ-10» – AMT10_XX09.bin	XX09*	Рисунок 1
ПО «АМТ-СИ» – amtsi.exe	1.4	Рисунок 1

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

4.3.3 Определение цифрового идентификатора программного обеспечения

Для определения цифрового идентификатора ПО «АМТ-10» необходимо вычислить цифровые идентификаторы файлов его метрологически значимых программных компонентов.

В таблице 4 приведен перечень метрологически значимых файлов программных компонентов и модулей и их цифровые идентификаторы, вычисленные по алгоритму md5.

Для вычисления цифрового идентификатора файла метрологически значимого программного компонента или модуля используется программа для работы с преобразователями «АМТ-СИ» (amtsi.exe).

Расчёт контрольной суммы происходит автоматически в программе для работы с преобразователями «АМТ-СИ» реализующий алгоритм расчета по

MD5. При этом производится расчёт контрольных сумм для файлов программы для работы с преобразователями «АМТ-СИ» «amtsi.exe».

Таблица 4 – Цифровые идентификаторы метрологически значимых файлов

ПО « АМТ-СИ» – amtsi.exe	D44E1316DE1D9F02B9C6E20E071C28C1
--------------------------	----------------------------------

Цифровые идентификаторы ВПО преобразователей «АМТ-10» отображаются в главном окне ПО «АМТ-СИ» (amtsi.exe) при подключении преобразователя через USB к ПК. Вычисление текущего цифрового идентификатора осуществляется по алгоритму md5. Рассчитанный цифровой идентификатор ВПО преобразователей «АМТ-10» должен соответствовать указанному в паспорте на конкретный экземпляр преобразователей.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программных компонентов и модулей ПО СИ (идентификационные наименования, номера версий (идентификационные номера) и цифровые идентификаторы) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа средства измерений.

4.4 Определение метрологических характеристик

4.4.1 Определение приведенной погрешности канала измерений давления и абсолютной погрешности канала измерений температуры.

4.4.1.1 Для подготовки выполнить следующие операции:

- подготовить преобразователи к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации;
- подготовить к измерениям грузопоршневой манометр;
- подключить с помощью металлической трубы преобразователи к грузопоршневому манометру;

- поместить преобразователи в термостат;
- в термостат установить эталонный термометр, таким образом, чтобы он был максимально близко к датчикам температуры преобразователей.

4.4.1.2 Выбрать четыре значения температуры в диапазоне от 0 до 85°C, до 125°C – для преобразователей с кодом М, до 150°C – для преобразователей с кодом Т, включая минимальное и максимальное значения. Создать в термостате температуру 0°C и выдержать не менее 1ч.

4.4.1.3 Создать последовательно 5-6 значений давления равно распределенных в диапазоне измерений, включая минимальное и максимальное (прямой ход). Выдержать преобразователи в каждой поверяемой точке не менее 1 минуты. Повторить операцию в тех же точках при понижении давления (обратный ход). Перед проверкой на обратном ходе преобразователи выдерживать в течение 5 мин под воздействием верхнего предельного значения давления.

4.4.1.4 Повторить операции пункта 4.3.1.3 для следующего значения температуры, выбранного в пункте 4.3.1.2.

4.4.1.5 Извлечь преобразователи из термостата, подключить к ЭВМ и произвести операцию чтения памяти преобразователей (команда «Считать память»).

4.4.1.6 Определить для всех измеренных значений давления при прямом и обратном ходе и при выбранных значениях температуры приведенную погрешность $\gamma(\%)$, по формуле

$$\gamma = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{P_{max}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $P_{изм}$ – значение давления, измеренное преобразователем, МПа;

$P_{\text{эт}}$ – действительное значение давления, созданное грузопоршневым манометром, МПа;

P_{max} – верхний предел измерений давления, МПа.

Наибольшее значение приведенной погрешности канала измерения давления γ не должно превышать $\pm 0,5\%$.

4.4.1.7 Определить абсолютную погрешность канала измерения температуры преобразователей Δ в каждой проверяемой точке по формуле

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}} \quad (2)$$

где $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное преобразователем, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{эт}}$ – действительное значение температуры, измеренное эталонным термометром, $^{\circ}\text{C}$.

Наибольшее значение абсолютной погрешности канала измерения температуры Δ не должно превышать $\pm 0,4\%$.

4.4.1.8 По результатам поверки сделать отметку в протоколе поверки.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Сведения о результатах поверки преобразователя заносят в паспорт преобразователя и ставят подпись поверителя, проводившего поверку.

5.2 На преобразователь, признанный годным при поверке, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

5.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь бракуют, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности.

5.4 Версию ВПО и контрольную сумму градуировочных коэффициентов (из программы «АМТ-10») заносят в соответствующие поля протокола поверки и паспорта преобразователя.

5.5 Преобразователи, не прошедшие поверку при выпуске из производства или ремонта, возвращают в производство для устранения дефектов с последующим предъявлением на повторную калибровку и поверку. Для этого необходимо сохранить результаты поверки в виде кодов в файле с расширением *.txt. Данный файл будет являться исходным для программы обработки результатов калибровки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

**ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНОГО, ИСПЫТАТЕЛЬНОГО И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

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 °C
Термометр лабораторный электронный	ЛТ-300	от минус 50 до 300 °C ±0,05/±0,2°C
Персональный компьютер с программным обеспечением «АМТ-СИ»		
Трубка металлическая		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ПРОТОКОЛ №_____

ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО АВТОНОМНОГО

АМТ-10

Преобразователь АМТ-10 _____ № _____
обозначение заводской номер

1 Внешний осмотр _____
соответствует, не соответствует

2 Опробование _____
результат опробования

3 Определение приведенной погрешности канала измерения давления

соответствует, не соответствует

4 Определение погрешности канала измерения температуры

соответствует, не соответствует

Преобразователь _____
годен, не годен – указать причину

Версия ВПО _____
4-х символьный код

Контрольная сумма

32-х символьный код

Поверитель _____
фамилия, имя, отчество _____
подпись _____

Дата поверки _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ