

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель директора
ФБУ «ЦСМ Республики
Башкортостан»
Ю.Г. Баймуратов

«04» февраля 2015 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Грант-Софт»



Е.В. Глухова

«12» января 2015 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МТУ

Методика поверки
МТУ 06.00.00.00.000 МП

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 МТУ, предназначенных для работы в системах автоматического контроля производственных процессов в технологических установках нефтегазодобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий, предприятий теплоэнергетики, водоснабжения и прочих.

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, °С	+15....+25
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 Подключить преобразователь посредством интерфейсного кабеля к интерфейсу USB компьютера и запустить программу «МТУ-СИ».

4.2.2 Проверить работоспособность преобразователя, проводя 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 пункта 4.2.2 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 «МТУ» определяют идентификационные наименования его метрологически

значимых программных компонентов. На ПК в ПО «МТУ» открывают окно программы:

- ПО «МТУ-СИ» (файл программы – mtusi.exe).

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

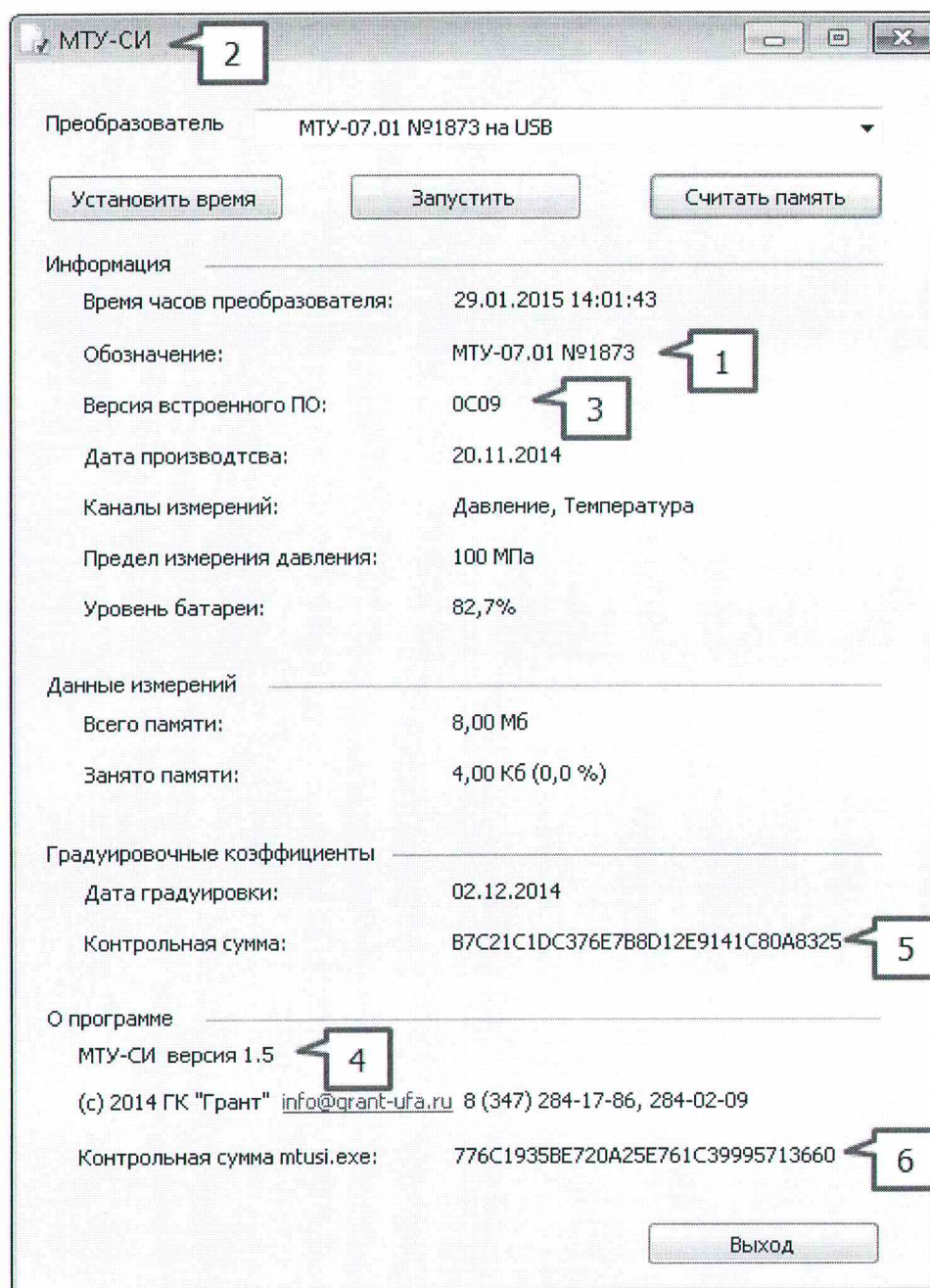
Идентификационное наименование программы для работы с преобразователями МТУ (ПО «МТУ-СИ») отображаются в главном окне программы.

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 «МТУ» – MTUXX_XX09.bin	МТУ-XX.XX*	Рисунок 1
ПО «МТУ-СИ» – mtusi.exe	МТУ-СИ	Рисунок 1

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



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

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

4.3.2 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения

Для определения номера версии ПО «МТУ» определяют номера версий его метрологически значимых программных компонентов, приведенных в таблице 3.

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

Номер версии программы для работы с преобразователями «МТУ» отображаются в главном окне программы ПО «МТУ-СИ» (mtusi.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 «МТУ » – МТУ_XX09.bin	XX09*	Рисунок 1
ПО «МТУ-СИ» – mtusi.exe	1.5	Рисунок 1

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

4.3.3 Определение цифрового идентификатора программного обеспечения

Для определения цифрового идентификатора ПО «МТУ» 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 «МТУ-СИ» (mtusi.exe).

Расчёт контрольной суммы происходит автоматически в программе для работы с преобразователями «МТУ-СИ» реализующий алгоритм расчета по MD5. При этом производится расчёт контрольных сумм для файлов программы для работы с преобразователями «МТУ-СИ» «mtusi.exe».

Таблица 4 – Цифровые идентификаторы метрологически значимых файлов

ПО « МТУ-СИ» – mtusi.exe	776C1935BE720A25E761C39995713660
--------------------------	----------------------------------

Цифровые идентификаторы ВПО преобразователей «МТУ» отображаются в главном окне ПО «МТУ-СИ» (mtusi.exe) при подключении преобразователя через USB к ПК. Вычисление текущего цифрового идентификатора осуществляется по алгоритму md5. Рассчитанный цифровой идентификатор ВПО преобразователей «МТУ» 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 трубки 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 равно распределенных в диапазоне от минус 30 до 85°C, включая минимальное и максимальное значения. Создать в термостате температуру минус 30°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

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

где $P_{\text{изм}}$ – 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 значения, указанного в паспорте на преобразователь.

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

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

где $t_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное преобразователем, °С;

$t_{\text{эт}}$ – действительное значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С.

Наибольшее значение абсолютной погрешности канала измерения температуры Δ не должно превышать значения, указанного в паспорте на преобразователь.

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 «МТУ-СИ») 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 низкотемпературный	KRIO-BT	от минус 30 до 100 °С
Термометр лабораторный электронный	ЛТ-300	от минус 50 до 300 °С ±0,05/±0,2°С
Персональный компьютер с программным обеспечением «МТУ-СИ»		
Трубка металлическая		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ПРОТОКОЛ № _____

ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ

ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО

МТУ

Преобразователь МТУ _____ № _____
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

[illegible]