

Регистрационный № 60177-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления и температуры измерительные МТУ

Назначение средства измерений

Преобразователи давления и температуры измерительные МТУ (далее – преобразователи) предназначены для измерения избыточного давления и температуры жидкостей и газов на различных технологических установках.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей МТУ при измерении давления основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента (ЧЭ) датчика давления. С ЧЭ, представляющего собой интегральный тензометрический преобразователь давления, сигнал в виде напряжения поступает на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

Принцип действия преобразователя при измерении температуры основан на использовании зависимости сопротивления платинового термопреобразователя сопротивления от температуры. Сопротивление термопреобразователя преобразуется в напряжение, поступающее на вход АЦП.

Управление работой АЦП осуществляется микроконтроллером, который задает режим работы аналого-цифрового преобразователя и обрабатывает полученные от него данные, которые затем записываются в энергонезависимую память преобразователя.

Преобразователи представляют собой корпус, внутри которого установлены датчик давления, электронная плата и батарейный отсек (элемент питания). Датчик температуры может быть выносной съемный и несъемный или установлен в корпусе преобразователя.

В зависимости от исполнения связь преобразователя с внешним устройством возможна посредством проводного интерфейса USB или при помощи радиоканала.

Питание электронных компонентов осуществляется от литий-тионилхлоридных элементов питания типоразмера С напряжением 3,6 В.

Преобразователи осуществляют преобразование значений давления, температуры в цифровые коды, которые регистрируются в их электронной памяти.

Преобразователи классифицируются по типу питания и передаче данных, наличию и типу термометра, диапазону измерений давления, погрешностям измерений давления и температуры, габаритным размерам, по наличию индикатора.

Преобразователи выпускаются во взрывозащищенном или общепромышленном исполнении. Маркировка взрывозащиты «1Ex ib IIB T4 Gb X».

Преобразователи имеют модификации МТУ-04, МТУ-06, МТУ-07.

Структура условного обозначения преобразователей МТУ-04:

МТУ-04.02. XX R-XXX-XX-Ex-Op

1 2 3 4 5 6 7 8

- 1 – Тип изделия: Преобразователь давления и температуры измерительный МТУ-04;
- 2 – Тип питания и передачи данных: 02 – автономный;
- 3 – Наличие и тип термометра: 01 – без термометра, 03 – выносной, 04 – съемный;
- 4 – Наличие радиоканала: R – с радиоканалом, без обозначения – без радиоканала;
- 5 – Верхний предел измерений давления*, МПа;
- 6 – Приведенная погрешность канала измерения давления*, %;
- 8 – Исполнение: Ex – взрывозащищенное исполнение, без обозначения – общепромышленное исполнение;
- 9 – Исполнение: без обозначения – стандартное исполнение, Op – стойкое к воздействию сероводорода (до 6 %)

Структура условного обозначения преобразователей МТУ-06:

МТУ-06. 02. XX IX R-XXX-XXX-Ex-XX-X-XXX

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

- 1 – Тип изделия: Преобразователь давления и температуры измерительный МТУ-06
- 2 – Тип питания и передачи данных: 02 – автономный;
- 3 – Наличие и тип термометра: 01 – в корпусе, 03 – выносной съемный;
- 4 – Тип индикатора: IO – OLED-индикатор, IL – LED-индикатор;
- 5 – Наличие радиоканала: R – с радиоканалом, без обозначения – без радиоканала;
- 6 – Верхний предел измерений давления*, МПа;
- 7 – Приведенная погрешность канала измерения давления*, %;
- 8 – Исполнение: Ex – взрывозащищенное исполнение, без обозначения – общепромышленное исполнение;
- 9 – Тип радиоканала: без обозначения – радиоканал ISM 433 МГц, LW – радиоканал LoRaWAN 868 МГц;
- 10 – Характеристики радиоканала ISM (вид модуляции, частота, мощность):
 - 1 – GFSK, 433 МГц, 10 мВт,
 - 2 – GFSK, 868 МГц, 25 мВт,
 - 3 – LoRa, 433 МГц, 10 мВт,
 - 4 – LoRa, 868 МГц, 25 мВт;
- 11 – Длина щупа выносного датчика температуры*, мм.

Структура условного обозначения преобразователей МТУ-07:

МТУ-07. 02. XX R-XXX-XXX-Ex-XX-X

1 2 3 4 5 6 7 8 9

- 1 – Тип изделия: Преобразователь давления и температуры измерительный МТУ-07;
- 2 – Тип питания и передачи данных: 02 – автономный;
- 3 – Измеряемые параметры: 01 - давление и температура, 02 - температура;
- 4 – Наличие радиоканала: R – с радиоканалом, без обозначения – без радиоканала;
- 5 – Для исполнений МТУ 07.02.01: Верхний предел измерений давления*, МПа;
– Для исполнений МТУ 07.02.02: Длина щупа датчика температуры*, мм;
- 6 – Для исполнений МТУ 07.02.01: Приведенная погрешность канала измерения давления*, %
– Для исполнений МТУ 07.02.02*: Абсолютная погрешность измерений температуры, °С;

7 – Исполнение: Ex – взрывозащищенное исполнение, без обозначения – общепромышленное исполнение;

8 – Тип радиоканала: без обозначения - радиоканал ISM, LW - радиоканал LoRaWAN 868 МГц;

9 – Характеристики радиоканала ISM (вид модуляции, частота, мощность):

1 – GFSK, 433 МГц, 10 мВт,

2 – GFSK, 868 МГц, 25 мВт,

3 – LoRa, 433 МГц, 10 мВт,

4 – LoRa, 868 МГц, 25 мВт.

*Примечание – данные параметры допускается не указывать в маркировке обозначения на корпусе преобразователя.

Серийный номер наносится на штуцер подвода давления лазерным способом. Дублируется на корпусе (кожухе) преобразователя, способ нанесения – лазерный. Допускаются другие способы нанесения маркировки, обеспечивающие ее читаемость в течение всего срока службы преобразователя.

Знак поверки заносится в соответствующий раздел паспорта и/или в свидетельство о поверке. Нанесение знака поверки на преобразователь не предусмотрено.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1. Цвет корпуса преобразователей МТУ-06 может отличаться от представленного на рисунке 1.

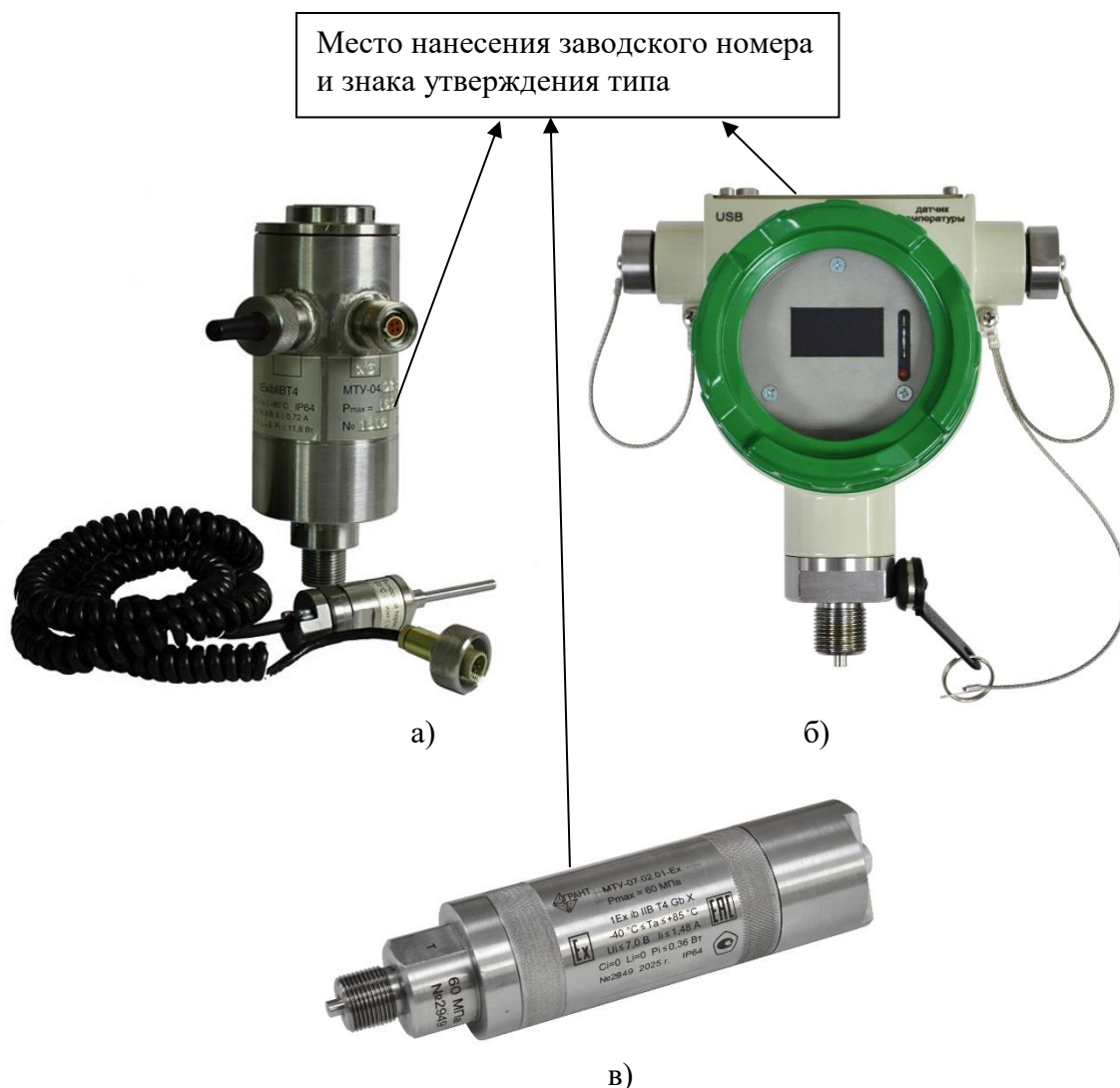


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей давления и температуры измерительных МТУ:
а) преобразователь МТУ-04; б) преобразователь МТУ-06; в) преобразователь МТУ-07

Программное обеспечение

Программное обеспечение преобразователей «МТУ» разделено на 2 группы – встроенное программное обеспечение и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер.

Встроенное программное обеспечение устанавливается в энергонезависимую память микроконтроллера преобразователей в производственном цикле на заводе-изготовителе. Текущие значения идентификационных признаков конкретного экземпляра преобразователя устанавливаются в процессе первичной поверки преобразователя и указываются в паспорте на конкретный экземпляр преобразователя.

Внешнее программное обеспечение «МТУ-СИ» представляет собой программу для работы с преобразователями МТУ (далее – ПО «МТУ-СИ»).

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

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО «МТУ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МТУ-XX.XX.XX*
Номер версии (идентификационный номер) ПО	XX09**
Цифровой идентификатор ПО	32 шестнадцатеричные цифры
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Примечание: * - буква «X» зависит от исполнения преобразователя; ** - номер версии встроенного ПО «МТУ» определяют последние две цифры, в качестве букв «X» могут использоваться любые символы.	

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО «МТУ-СИ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	mtusi.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.7
Цифровой идентификатор ПО	7A699B127D91DC9C2B09E54AA29DC34E
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхний предел измерений избыточного давления	0,6; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100 ¹
Диапазон измерений температуры ² , °C	от - 30 до +85
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления в диапазоне температур от - 30 до +85 °C ³ , % от ВПИ ¹	±0,25; ±0,5 ±0,10; ±0,15; ±0,25; ±0,50; ±1,00 ±0,10; ±0,15; ±0,25; ±0,50; ±1,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне температур от - 30 до +85 °C ¹² , °C	±0,20; ±0,25; ±0,40; ±0,50; ±1,00
¹ конкретное значение указывается в паспорте; ² кроме МТУ-04.02.01(R) ³ кроме МТУ-07.02.02, МТУ-07.02.02R	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °C Относительная влажность, %, не более	от -40 до 85 98
Габаритные размеры, мм МТУ-04.02.01(R) (диаметр корпуса × Г × Ш × В) МТУ-04.02.03(R) (диаметр корпуса × Г × Ш × В) МТУ-04.02.04(R) (диаметр корпуса × Г × Ш × В) МТУ-06.02.01R(-Ex) ¹ (Ш × Г × В) МТУ-06.02.01IXR(-Ex) ¹ (Ш × Г × В) МТУ-06.02.03R(-Ex) ¹ (Ш × Г × В) МТУ-06.02.03IXR(-Ex) ¹ (Ш × Г × В) МТУ-06.02.01(-Ex) ¹ (Ш × Г × В) МТУ-06.02.01IX(-Ex) ¹ (Ш × Г × В) МТУ-06.02.03R(-Ex) ¹ (Ш × Г × В) МТУ-06.02.03IX(-Ex) ¹ (Ш × Г × В) МТУ-07.02.01(-Ex) (диаметр корпуса × длина) МТУ-07.02.01R(-Ex) (диаметр корпуса × длина) МТУ-07.02.02(-Ex) (диаметр корпуса × длина) МТУ-07.02.02R(-Ex) (диаметр корпуса × длина)	Ø65×95(120)×72(80)×71 Ø65×115(120)×85(95)×171 Ø65×97(120)×78(87)×171 190×130×245 190×130×245 190×130×245 190×130×245 170×130×185 170×130×185 175×130×185 175×130×185 Ø50×215 Ø50×255 (297) ² Ø50×210 ³ Ø50×250 (292 ²) ³
Напряжение питания, В	3,6
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	5
¹ с кодом Ex – взрывозащищенное исполнение, без обозначения – общепромышленное исполнение; ² – длина зависит от модели устанавливаемой антенны; ³ – длина корпусной части. Общая длина зависит от длины щупа установленного датчика температуры.	

Знак утверждения типа

наносится на корпус преобразователей МТУ-04 и МТУ-06 металлографическим способом, МТУ-07 – лазерным, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографическим способом. Допускаются другие способы нанесения, обеспечивающие читаемость в течение всего срока службы преобразователя.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Количество		
		МТУ-04	МТУ-06	МТУ-07
Преобразователь давления и температуры МТУ-04	МТУ 04.00.00.000	1		
Преобразователь давления и температуры МТУ-06	МТУ 06.00.00.000		1	
Преобразователь давления и температуры МТУ-07	МТУ 07.00.00.000			1
Кабель интерфейсный КИ-04Ex	КИ 05.00.00.000	1		
USB-флэш-накопитель с ПО	«МТУ-СИ»	1		
	«Манограф»	1		

Наименование	Обозначение	Количество		
		МТУ-04	МТУ-06	МТУ-07
Паспорт	МТУ 04.00.00.000 ПС	1		
	МТУ 06.00.00.000 ПС		1	
	МТУ 07.00.00.000 ПС			1
Руководство по эксплуатации	МТУ 04.00.00.000 РЭ	1		
	МТУ 06.00.00.000 РЭ		1	
Комплект ЗИП*		1		
* согласно ведомости ЗИП				

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пунктах

п. 1.4.2 «Принцип работы преобразователей» МТУ 04.00.00.000 РЭ «Преобразователи давления и температуры измерительные МТУ-04. Руководство по эксплуатации»;

п. 4.2 «Принцип работы преобразователей» МТУ 06.00.00.000 РЭ «Преобразователи давления и температуры измерительные МТУ-06 и МТУ-07. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 апреля 2026 года № 731 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления - паскаля и Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 января 2026 года № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ТУ 4212-005-82025857-2014 Преобразователи давления и температуры измерительные МТУ. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Грант-Софт»

(ООО «Грант-Софт»)

ИНН 0273078824

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

Телефон/факс: 8 (347) 216-40-68

Телефон: 8 (347) 292-39-83, 292-73-82, 292-15-42

E-mail: grant@grant-ufa.ru

Web-сайт: <http://www.grant-ufa.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Грант-Софт»

(ООО «Грант-Софт»)

ИНН 0273078824

Юридический адрес (совпадает с фактическим местом деятельности): 450112, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Цветочная, д. 11

Телефон/факс: 8 (347) 216-40-68

Телефон: 8 (347) 292-39-83, 292-73-82, 292-15-42

E-mail: grant@grant-ufa.ru

Web-сайт: <http://www.grant-ufa.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний им. А.М. Муратшина в Республике Башкортостан» (ФБУ «ЦСМ им. А.М. Муратшина в Республике Башкортостан»)

Юридический адрес: 450006, г. Уфа, б-р Ибрагимова, 55/59

Телефон/факс: 8 (347) 276-78-74

E-mail: info@bashtest.ru

Web-сайт: <http://www.bashtest.ru>

Уникальный номер записи об аккредитации № RA.RU.314570 в Реестре аккредитованных лиц