

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления ТЖИУ406-М100-АС-Вн

Назначение средства измерений

Датчики давления ТЖИУ406-М100-АС-Вн (далее по тексту – датчики) предназначены для непрерывных измерений и преобразований значений измеряемого параметра: избыточного давления, абсолютного давления, разности давлений, избыточного давления – разрежения, разрежения нейтральных по отношению к нержавеющей стали и сплавам титана жидких, газообразных сред и пара в унифицированные выходные токовые сигналы и (или) цифровые сигналы в стандартах протоколов HART или MODBUS RTU с интерфейсом RS-485.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на использовании тензорезистивного эффекта. Под воздействием давления в тензомодулях происходит деформация тензорезисторов, вызывающая изменение их сопротивлений, преобразуемое в электронном блоке датчика в цифровой код, функционально связанный с измеряемым давлением. Микропроцессор электронного блока корректирует цифровой код, компенсируя нелинейность передаточной функции тензомодуля и ее температурную зависимость. Скорректированный цифровой код передается на устройство, формирующее унифицированный аналоговый и/или цифровой выходной сигнал. Для визуализации результатов измерения датчики имеют жидкокристаллический цифровой дисплей.

В состав датчиков входит блок фильтра помех (блок грозозащиты), предназначенный для защиты датчиков от электромагнитных помех большой энергии и радиочастотных помех.

Датчики имеют взрывозащищенное исполнение (вид взрывозащиты - взрывонепроницаемая оболочка с маркировкой по взрывозащите «1 Ex d IIB T4 Gb X»).

Датчики непрерывно проводят самодиагностику состояния и имеют возможность установки уровня токового сигнала оповещения об ошибке.

Датчики имеют электронное демпфирование выходного сигнала.

В зависимости от видов измеряемого давления, датчики имеют следующие обозначения:

ТЖИУ406ДИ-М100-АС-Вн	- избыточное давление;
ТЖИУ406ДА-М100-АС-Вн	- абсолютное давление;
ТЖИУ406ДД-М100-АС-Вн	- разность давлений;
ТЖИУ406ДИВ-М100-АС-Вн	- избыточное давление – разрежение;
ТЖИУ406ДВ-М100-АС-Вн	- разрежение.

В зависимости от технических и метрологических характеристик, датчики могут иметь различные исполнения. Условное обозначение исполнения датчика приведено в виде буквенно-цифрового кода и имеет структуру, расшифровка которой приведена в технической документации на датчики давления.

Внешний вид датчиков представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – общий вид датчиков давления типа ТЖИУ406-М100-АС-Вн

Схема пломбировки датчиков от несанкционированного доступа представлена на рисунках 2 – 4.



Рисунок 2– наружная пломба на стопорном винте, предотвращающем снятие корпуса электронного блока



Рисунок 3 – внутренняя гарантийная пломба под панелью управления с ЖКИ



Рисунок 4 – внутренняя гарантийная пломба на крышке клеммной колодки

Программное обеспечение

Датчики ТЖИУ406-М100-АС-Вн имеют встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО) ТМ 47193 или ТМ 47193_TRN (ТЖИУ. 687281.272ПМ26.2). Данное ПО устанавливается в датчиках давления на заводе-изготовителе во время производственного цикла.

ПО встроено в микроконтроллер ДД (датчики давления) и предназначено:

- для управления работой всей электронной схемой ДД;
- для обеспечения компенсации погрешности нелинейности и температурной погрешности первичного преобразователя ДД;
- для обеспечения вывода измеренной величины или диагностических сообщений на встроенный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

ПО использует калибровочную информацию, полученную в процессе калибровки ДД при его изготовлении, и хранящуюся в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве (ЭСППЗУ).

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ТМ47193 или ТМ47193_TRN
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.2.4.9
Цифровой идентификатор ПО	-

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики датчиков давления ТЖИУ406-М100-АС-Вн представлены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений давления: ^{1) 2)}</p> <ul style="list-style-type: none"> - датчиков избыточного давления <ul style="list-style-type: none"> минимальный диапазон измерений, кПа от 0 до 0,16 максимальный диапазон измерений, МПа от 0 до 100 - датчиков разности давлений <ul style="list-style-type: none"> минимальный диапазон измерений, кПа от 0 до 0,16 максимальный диапазон измерений, МПа от 0 до 16 - датчиков абсолютного давления <ul style="list-style-type: none"> минимальный диапазон измерений, кПа от 0 до 16 максимальный диапазон измерений, МПа от 0 до 25 - датчиков избыточного давления – разрежения <ul style="list-style-type: none"> минимальный диапазон измерений, кПа от -0,2 до 0,2 максимальный диапазон измерений, МПа от - 0,1 до 2,4 - датчиков разрежения <ul style="list-style-type: none"> минимальный диапазон измерений, кПа от -0,4 до 0 максимальный диапазон измерений, кПа от -100 до 0 	
<p>Минимальный шаг изменений диапазона измерений (верхнего и/или нижнего пределов измерений), для перенастраиваемых датчиков, % от максимального диапазона измерений ³⁾</p>	0,1
<p>Пределы допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) ³⁾ погрешности g (в диапазоне температур окружающей среды от +21 до +25 °С), %</p>	$\pm 0,10; \pm 0,15; \pm 0,25; \pm 0,50$ ⁴⁾
<p>Вариация выходного сигнала, не более, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для датчиков с пределами допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности $\gamma_0 \leq \pm 0,15$ % γ_0 – для датчиков с пределами допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности $\gamma_0 > \pm 0,15$ % $0,5 \cdot \gamma_0$ 	
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности g_T, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий от 21 до 25 °С), % /10 °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для датчиков с пределами допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности $\pm 0,10$ %; $\pm 0,15$ % $\pm \left[0,05 + \frac{0,05 \cdot (P_{В\max} - P_{Н\max})}{P_B - P_H} \right]$ ⁴⁾ – для датчиков с пределами допускаемой основной приведенной (от настроенного диапазона измерений) погрешности $\pm 0,25$; $\pm 0,50$ $\pm \left[0,1 + \frac{0,05 \cdot (P_{В\max} - P_{Н\max})}{P_B - P_H} \right]$ ⁴⁾ 	
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от диапазона измерений) погрешности g датчиков разности давлений, вызванной воздействием рабочего (статического) давления, % $\pm \gamma_0 \cdot \frac{P_P}{P_{\max}} \cdot \frac{(P_{В\max} - P_{Н\max})}{P_B - P_H}$ ⁴⁾</p>	

Примечания:

1) В соответствии с заказом допускается изготовление датчиков с диапазонами измерений в других единицах измерения давления, допущенных к применению в РФ (мбар, бар, Па, кПа, мм рт. ст., кгс/см², мм вод. ст., м вод. ст.)

2) Датчики могут быть настроены на нестандартные и смещенные диапазоны измерений. Стандартные диапазоны измерений указаны для данной модели в эксплуатационной документации и Руководстве по эксплуатации.

3) Допускается перенастройка диапазона измерений до 6:1 от верхнего предела измерений.

4) Конкретные значения приведены в эксплуатационной документации.

5) P_v - верхний предел измерения данной модели датчика (для датчика ДИВ верхний предел измерения избыточного давления), МПа.

P_n - нижний предел измерения данной модели датчика (для датчиков ДИ, ДА, ДВ, ДД равен нулю, для датчиков ДИВ численно равен верхнему пределу измерения разрежения и подставляется со знаком минус), МПа.

$P_{v\max}$ - максимальный верхний предел измерения данной модели датчика (для датчика ДИВ максимальный верхний предел измерения избыточного давления), МПа.

$P_{n\max}$ - максимальный нижний предел измерения данной модели датчика (для датчиков ДИ, ДА, ДВ, ДД равен нулю, для датчиков ДИВ численно равен максимальному верхнему пределу измерения разрежения и подставляется со знаком минус), МПа.

P_p - рабочее избыточное давление, МПа.

P_{\max} - предельно допускаемое рабочее избыточное давление, МПа.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Выходные сигналы: - аналоговый сигнал постоянного тока, мА - цифровой сигнал - цифровая индикация выходного сигнала в десятиричном коде	от 5 до 0; от 0 до 5; от 4 до 20; от 20 до 4 Протокол HART, протокол MODBUS RTU с интерфейсом RS-485 на индикаторе жидкокристаллического дисплея
Электрическое питание, В	от 9 до 48, от 15 до 48, от 13 до 48, от 19 до 48 (в зависимости от исполнения и подсветки ЖКИ)
Условия эксплуатации: ¹ Температура окружающей среды для видов климатического исполнения по ГОСТ 15150-69, °С: - УХЛ3.1 - У2 - ТМ2 - ТВ2, ТВ3, ТВ3.1 - Относительная влажность окружающей среды, %	от +5 до +50; от +1 до +80 ¹⁾ от -40 до +80; от -50 до +80 ¹⁾ от +5 до +50; от -25 до +80 ¹⁾ от +5 до +50; от -25 до +80 ¹⁾ до 100
Масса, кг, не более ²⁾	от 3,0 до 14,0
Габаритные размеры, мм, не более: ²⁾ - высота - ширина - длина	252 184 143
Назначенный срок службы, не менее, лет: - для климатического исполнения ТМ2, ТВ2 - для климатического исполнения УХЛ3.1, У2, ТВ3, ТВ3.1	15 20

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, не менее, часов	270000
Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254.	IP67
Маркировка взрывозащиты	«1 Ex d IIB T4 Gb X»
Примечания: 1) Изготавливаются по требованию заказчика. 2) В зависимости от исполнения, конкретные значения приведены в Руководстве по эксплуатации.	

Знак утверждения типа

наносится лазерным способом на прикрепленную к датчику табличку и типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – комплектность средства измерений.

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик	ТЖИУ406ХХ ¹⁾ -М100-АС-Вн	1 шт.
Паспорт	ТЖИУ.406233.0ХХ ¹⁾ ПС1	1 экз.
Свидетельство о первичной поверке	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации ²⁾	ТЖИУ.406233.001РЭЗ	1 экз.
Методика поверки	МП ТЖИУ406233-2019	1 экз.
Комплект сменных деталей ³⁾	-	1 компл.
Розетка или кабельный ввод ³⁾	-	1 шт.
Комплект присоединительных частей ³⁾	-	1 компл.
Комплект монтажных частей ³⁾	-	1 компл.
Примечания: 1) В зависимости от видов измеряемого давления 2) На партию датчиков до 10 шт. 3) В соответствии с заказом		

Поверка

осуществляется по документу МП ТЖИУ406233-2019 «Датчики давления ТЖИУ406-М100-АС-Вн. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.05.2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500 (Регистрационный № 58794-14).

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - мановакуумметры грузопоршневые МВП-2,5 (Регистрационный № 1652-99).

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03).

Микроманометры жидкостные компенсационные с микрометрическим винтом МКВК-250 (Регистрационный № 22995-02).

Задатчики избыточного давления Воздух-1,6; Воздух-2,5 и Воздух-6,3 (Регистрационный № 10610-00).

Задатчики давления Воздух-1600 (Регистрационный № 12143-04).

Задатчик разрежения Метран-503 Воздух (Регистрационный номер 25940-03).

Калибраторы давления пневматические Метран-504 Воздух (Регистрационный номер 31057-09).

Калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух (Регистрационный номер 42701-09).

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный 52489-13).

Калибраторы-контроллеры давления РРС; (Регистрационный номер 27758-04).

Мультиметры 3458А (Регистрационный номер 25900-03).

Меры электрического сопротивления однозначные МС 3006; (Регистрационный номер 12758-91).

Источники питания аналоговые с цифровой индикацией Б5-40М, Б5-43М, Б5-44М, Б5-45М, Б5-50М. (Регистрационный номер 49791-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и/или в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к датчикам давления ТЖИУ406-М100-АС-Вн

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическим аналоговыми выходными сигналами ГСП.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 - 1 \cdot 10^6$ Па.

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па.

Технические условия 4212-005-07623885-99. Датчики давления ТЖИУ406-М100-АС (ТЖИУ406233.001ТУЗ)

Изготовитель

Федеральное Государственное Унитарное Предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова»

(ФГУП «ВНИИА»)

ИНН 7707074137

Адрес: 127055, г. Москва, ул. Сущевская, д. 22

Тел.: +7 (499) 978-78-03, факс: +7 (499) 978-09-03

E-mail: vniiia@vniiia.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: Москва, 119361, ул. Озерная, д.46,

Тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс: +7 (495) 430-57-25

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.