

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители многофункциональные ТГД

Назначение средства измерений

Измерители многофункциональные ТГД (далее - измерители), предназначены для измерения температуры, избыточного давления, разности давления и расстояния до любых отражающих поверхностей.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на измерении и последующей программной обработке сигналов от первичных преобразователей (датчиков) давления, температуры и длины (пьезокерамические преобразователи акустических сигналов). Измерители состоят из блока электроники, в котором объединены вторичные преобразователи, и подключаемых к нему трех типов датчиков. Блок электроники с подключенным датчиком является модулем измерения. Измеритель может включать в себя от одного до трех модулей.

В измерителе с модулем измерения давления в качестве датчика избыточного давления используется пьезорезистивный мост, нанесенный на мембрану. Изменение давления вызывает изменение сопротивления моста, что приводит к появлению на выходе моста напряжения пропорционального его разбалансу. В качестве датчика измерения разности давлений используется датчик разности давлений, мембранны которого зафиксированы по вертикальной оси на расстоянии от 0,25 до 1 м.

В измерителе с модулем измерения температуры многоканальный вторичный преобразователь производит высокоточные измерения сигналов термосопротивлений (далее - ТС). Преобразователь позволяет подключить от 1 до 15 ТС типа Pt100, подключение осуществляется по 3-х проводной схеме для исключения влияния сопротивления проводов.

В измерителе с модулем измерения длины используется пьезокерамический преобразователь акустических сигналов, который позволяет определять длину от нулевой отметки измерителя до отражающей поверхности. Принцип действия измерителя основан на излучении импульсного акустического сигнала в направлении отражающей поверхности, приеме отраженного сигнала и определении длины до нее путем измерения времени распространения сигнала до поверхности и обратно. Пространственная локализация акустического луча производится путём создания специального канала для его распространения, который выполнен в виде жестко закрепленной трубчатой многосекционной меры длины (далее - меры) с кольцевыми реперными отражателями. Секции меры изготавливаются длиной 660 мм, 985 мм и 1960 мм. Действительные значения длины секций записываются в энергонезависимую память измерителя. Нулевая отметка располагается на третьем реперном отражателе в месте соединения второй и третьей секций меры. Длины секций до нулевой отметки при измерениях длины не учитываются.

Программное обеспечение (далее - ПО) блока электроники осуществляет обработку и корректировку результатов измерений. Блок электроники определяет величины давления, температуры, разности давлений, длины и передает результаты измерений по двухпроводной линии связи, совмещенной с питанием от 18,0 В до 31,2 В (номинальное - 24,0 В) постоянного тока. Данные передаются в виде цифрового HART- сигнала и предназначены для обработки с помощью программного обеспечения верхнего уровня. При измерении только одного параметра для индикации показаний возможно использование выхода типа «токовая петля» от 4 мА до 20 мА совместно с HART. Линия связи гальванически связана от корпуса измерителя. Измерители выпускаются как в общепромышленном, так и во взрывозащищенном исполнении типа «искробезопасная цепь». Подключение во взрывозащищенном исполнении выполняется к искробезопасным входам/выходам устройств, имеющим маркировку [Exia] ПС и напряжение в искробезопасных цепях не более 30 В постоянного тока.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.
Измерители пломбированию не подлежат.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Программное обеспечение

ПО нижнего уровня состоит из метрологически значимой части ПО и интерфейса связи. Оно представляет собой технологический файл «TGD_T3.hex», устанавливаемый в энергонезависимую память на предприятии-изготовителе с помощью специальных средств.

ПО нижнего уровня проводит измерения сигналов от первичных преобразователей, их обработку и выдачу результата измерений по запросу ПО верхнего уровня через интерфейс связи.

Идентификационные данные ПО нижнего уровня представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программное обеспечение нижнего уровня	
Идентификационное наименование ПО	TGD_T3.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.107.121.16.1
Цифровой идентификатор ПО	EB9C00
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	md5

В процессе эксплуатации измерителей доступ к метрологически значимой части ПО отсутствует. Обмен данными осуществляется через интерфейс связи.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений*: - длины, м - температуры, °C - давления избыточного, кПа - разности давлений, кПа	от 0,01 до 26 от -200 до +150 от 0 до $4,0 \cdot 10^3$ от 0 до 10
Пределы допускаемых дополнительных приведенных погрешностей измерений, вызванных отклонением температуры окружающей среды от нормальной (от +15 до +25) °C на каждые 10 °C при измерении: - температуры, % - давления и разности давлений, %	$\pm 0,02$ от ДИ $\pm 0,1$ от ДИ
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешностей измерений длины (при многократных измерениях, $k^{**}=10$), мм	$\pm 2,6$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешностей измерений: - температуры, % - давления и разности давлений, %	$\pm 0,05$ от ДИ $\pm 0,1$ от ДИ
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешностей измерений длины, вызванных отклонением температуры окружающей среды от нормальной (от +15 до +25) °C на каждые 10 °C (при многократных измерениях, $k=10$), мм	$\pm 5,2$
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 от 45 до 75; 84 до 106,7
Примечания: * - определяется Заказчиком, но не более указанного; ** k - количество измерений; ДИ - диапазон измерений.	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18,0 до 31,2 (не более 30 для 0ExiaPCT5X, 0ExiaPCT6X)
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Время установления рабочего режима, мин, не более	1
Габаритные размеры измерителя (с мерой длины), м, не более	30,00x0,34x0,34
Масса измерителя (с мерой длины), кг, не более	63
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °C - максимальная относительная влажность окружающей среды, % - диапазон атмосферного давления окружающей среды, кПа - температура рабочего пространства датчиков давления, °C - температура рабочего пространства меры, °C	от -55 до +85 до 98 от 84,0 до 106,7 от -40 до +85 от -200 до +150

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Длины секций меры, мм	660,0 ±0,3 985,0 ±0,3 1960,0 ±0,5
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ для измерителей с модулями измерения:	
-температуры, ч	35000
-давления избыточного и разности давлений, ч	35000
-длины, ч	55000
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIICT5X, 0ExiaIICT6X

По условиям эксплуатации измерители относятся к климатическому исполнению В1 по ГОСТ 15150-69 и устойчивы к воздействию температуры и влажности по классу Д2 по ГОСТ Р 52931-2008 для диапазона температур от минус 55 °C до 85 °C, устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций по группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008 с верхней частотой до 100 Гц и к ударам с ускорением 1200 м/с², длительностью 6 мс.

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим или другим способом на липкую наклейку, размещаемую на блоке электроники измерителя, и типографским способом на титульный лист эксплуатационных документов.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Измеритель многофункциональный ТГД	АТЛМ.421410.001ТУ-2015	1 шт.
2 Паспорт	АТЛМ.421410.001ПС	1 шт.
3 Руководство по эксплуатации	АТЛМ.421410.001РЭ-2015	1 экз.
4 Методика поверки	МП 206-012-2016	1 экз.
5 Сертификат соответствия (и иные разрешения)	-	Оговаривается при каждом заказе
6 Установочный комплект	-	Оговаривается при каждом заказе
7 Барьер искробезопасности	-	Оговаривается при каждом заказе.
8 Преобразователь интерфейса (HART модем)	-	Оговаривается при каждом заказе

Проверка

осуществляется по документу МП 206-012-2016 «Измерители многофункциональные ТГД. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 10.11.2016 г.

Основные средства поверки:

калибраторы многофункциональные МС5-Р и МС6-Р (регистрационный. № 22237-08 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства средств измерений);

дальномер лазерный Leica Disto D210 (регистрационный № 50417-12 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства средств измерений);

лента измерительная 3 разряда, ГОСТ 8.763-2011.

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

Знак поверки измерителя наносится в паспорт измерителя.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям многофункциональным ТГД

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

ГОСТ 8.558-2009 Государственная система обеспечения единства средств измерений
Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ Р 8.802-2012 Государственная система обеспечения единства средств измерений
Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

ГОСТ 8.763-2011 Государственная система обеспечения единства средств измерений
Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от 1×10^{-9} до 50 м

АТЛМ.421410.001ТУ-2015 Измерители многофункциональные ТГД. Технические
условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Валком» (ООО «Валком»)
ИНН 7825370005

Адрес: 196084, РФ, Санкт-Петербург, ул. Ломаная, д. 10

Телефон: +7(812) 320-98-33; Факс: +7(812) 326-25-35

Web-сайт: www.valcom.ru

E-mail: info@valcom.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)

ИНН 7809022120

Адрес: 190005, РФ, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7(812)251-76-01; Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » 2017 г.