

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «7» сентября 2021 г. № 1956

Регистрационный № 82899-21

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы мониторинга дегазации метана TX6400 Sentrum**

**Назначение средства измерений**

Системы мониторинга дегазации метана TX6400 Sentrum предназначены для измерения объемной доли метана, кислорода, диоксида углерода, оксида углерода, а также параметров газовой смеси (давление, скорость потока) и передачи измерительной информации внешним устройствам в цифровой форме и сигнализации о достижении установленных пороговых значений в виде замыкания контактов реле.

**Описание средства измерений**

Принцип действия системы по измерительным каналам определяется типом используемого первичного преобразователя:

- термokatалитический (модель TX6383), основанный на эффекте изменения сопротивления каталитически активного чувствительного элемента сенсора вследствие окисления на нем молекул горючего газа кислородом воздуха;

- оптический инфракрасный (модель TX6363), основанный на измерении поглощения инфракрасного излучения на двух длинах волн, соответствующей полосе поглощения определяемого компонента и вне ее;

- электрохимический (модель TX6373), основанный на эффекте возникновения разности потенциалов на электродах сенсора вследствие электрохимической реакции между молекулами определяемого компонента и электролитом;

- тензорезистивный (модель TX6114), основанный на упругой деформации первичного тензорезистивного преобразователя, установленного на мембране, под действием измеряемого давления мембрана деформируется, что приводит к изменению электрического сопротивления первичного преобразователя;

- ультразвуковой вихревой (модель TX5922), основанный на подсчете завихрений газового потока, образующихся при обтекании газовым потоком треугольной призмы, размещенной в профилированном отверстии.

В индикаторном канале температуры окружающей среды используется термометр сопротивления платиновый модели TX2071, основанный на изменении сопротивления платинового чувствительного элемента от температуры.

Способ отбора пробы – принудительный (за счет двух искрозащищенных насосов, расположенных в камере контроля газа).

Система является многоканальной стационарной автоматической измерительной системой непрерывного действия. Конструктивно система выполнена одноблочной, основные модули расположены в металлическом шкафу, предназначенном для монтажа на стену. Первичные измерительные преобразователи температуры, давления, скорости воздушного потока – выносные и монтируются в трубу непосредственно в месте отбора пробы газовой смеси.

В состав системы входят первичные измерительные преобразователи, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 - Первичные измерительные преобразователи

Измеряемая величина (измерительный канал)	Первичный измерительный преобразователь	Рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
Объемная доля метана, диоксида углерода	ТХ6363	58758-14
Объемная доля оксида углерода, кислорода	ТХ6373	58758-14
Давление	ТХ6114	40060-14
Скорость воздушного потока	ТХ5921 мод. 5922, 5923	40062-08

Системы обеспечивает выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов и параметров газового потока;

- отображение результатов измерений на дисплее датчиков (при наличии) и контроллера ТХ9042, передача измерительной информации внешним устройствам посредством цифрового интерфейса RS485, протокол ModBus;

- локальное хранение и архивирование измерительных данных (до 22000 записей на канал).

Заводской (серийный) номер указывается на табличке, расположенной на лицевой панели (двери шкафа) корпуса системы, в виде буквенно-цифрового обозначения. Нанесение знака поверки на СИ не предусмотрено.

Общий вид систем приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид систем (без выносных датчиков)

## Программное обеспечение

Системы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО).

Встроенное ПО разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов и параметров газового потока и обеспечивает следующие основные функции:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов и параметров газового потока;

- отображение результатов измерений на дисплее датчиков (при наличии) и контроллера TX9042, передача измерительной информации внешним устройствам посредством цифрового интерфейса RS485, протокол ModBus;

- локальное хранение и архивирование измерительных данных (до 22000 записей на канал).

ПО системы реализует следующие расчетные алгоритмы:

- вычисление значений содержания определяемых компонентов и параметров газового потока на основании данных от первичных измерительных преобразователей;

ПО системы идентифицируется отображением номера версии встроенного ПО на дисплее контроллера TX9042.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Датчики имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TX9040.PD842
Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>1)</sup>	1.8
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) <sup>2)</sup>	0x8338
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16
<p><sup>1)</sup> Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.</p> <p><sup>2)</sup> Значение контрольной суммы, указанные в таблице, относятся только к файлу встроенного ПО указанной версии</p>	

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики системы

Измерительный канал	Тип первичного измерительного преобразователя <sup>1)</sup>	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Предел допускаемого времени установления выходного сигнала, с
объемной доли метана	TX6383	от 0 до 5 %	от 0 до 2,5 %	±0,1 % об.д.	15 (T <sub>0,63</sub> )
объемной доли метана	TX6363	от 0 до 100 %	от 0 до 60 % св. 60 до 100 %	±3 % об.д. ±5 % отн.	20 (T <sub>0,63</sub> )
объемной доли диоксида углерода	TX6363	от 0 до 100 %	от 0 до 5 %	±10 % прив. <sup>2)</sup>	20 (T <sub>0,63</sub> )

Измерительный канал	Тип первичного измерительного преобразователя <sup>1)</sup>	Диапазон показаний	Диапазон изменений	Пределы допускаемой основной погрешности	Предел допускаемого времени установления выходного сигнала, с
объемной доли оксида углерода	ТХ6373	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup>	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> св. 20 до 50 млн <sup>-1</sup>	±15 % прив. ±15 % отн.	20 (Т <sub>0,63</sub> )
объемной доли кислорода	ТХ6373	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % св. 5 до 25 %	±5 % прив. ±5 % отн.	30 (Т <sub>0,63</sub> )
скорости воздушного потока	ТХ5922	от 0 до 30 м/с	от 0,5 до 30 м/с	±3,0 % прив. (±0,6 м/с по дисплею ПИП)	не нормированы
давления газовой среды	ТХ6114	от 0 до 0,2 МПа	от 0 до 0,2 МПа	±0,3 % прив. в диапазоне температур от +18 до +28 °С	не нормированы
температуры газовой среды <sup>3)</sup>	преобразователь температуры платиновый модели ТХ2071	от -20 до +80 °С	-	не нормированы	не нормированы

<sup>1)</sup> Первичные измерительные преобразователи, за исключением ПИП индикаторного канала температуры газовой среды, системы являются средствами измерений утвержденного типа, регистрационные номера в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений:  
 - 58758-14 «Датчики метана, токсичных газов, кислорода и диоксида углерода Trolex модели STX3261, ТХ6363, ТХ6373, ТХ6383, ТХ6386, ТХ6387»;  
 - 40062-08 «Датчики скорости газового потока вихревые ТХ5921 (модификации 5922, 5923)»;  
 - 40060-14 «Датчики давления ТХ6114, ТХ6141, ТХ6141.PD856, ТХ6143».  
<sup>2)</sup> Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.  
<sup>3)</sup> Индикаторный канал, пределы допускаемой погрешности не нормированы.

Таблица 4 - Метрологические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации выходного сигнала системы по измерительным каналам с первичным измерительным преобразователем: - ТХ6383, в долях основной погрешности - ТХ6363, в долях основной погрешности - ТХ6373, в долях основной погрешности - ТХ5922 - ТХ6114, приведенный, %	0,5 0,3 0,5 не нормированы 0,25
Пределы допускаемой дополнительной погрешности системы от изменения температуры окружающей среды относительно нормальных условий измерений по измерительным каналам с первичным измерительным преобразователем: - ТХ6383, в долях основной погрешности - ТХ6363, в долях основной погрешности	±1,0 ±0,5

Наименование характеристики	Значение
- ТХ6373, в долях основной погрешности - ТХ5922, относительной, на 1 °С, % - ТХ6114, приведенной, %	±1,0 ±0,01 ±1,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности системы от изменения атмосферного давления относительно нормальных условий измерений по измерительным каналам с первичным измерительным преобразователем: - ТХ6383, в долях основной погрешности - ТХ6363, в долях основной погрешности - ТХ6373, в долях основной погрешности - ТХ5922 - ТХ6114	±1,0 ±1,0 ±1,0 не нормированы не нормированы
Пределы допускаемой дополнительной погрешности системы от изменения относительной влажности относительно нормальных условий измерений по измерительным каналам с первичным измерительным преобразователем: - ТХ6383, ТХ6373, ТХ6363 - остальные	±0,5 не нормированы
Время прогрева системы, мин, не более	10
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды, °С: - диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +25 °С, % - диапазон атмосферного давления, кПа - содержание сопутствующих компонентов, ПДК	от +15 до +25  от 30 до 80 от 97 до 104,6 не более 0,5

Таблица 5 - Основные технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
Электрическое питание системы осуществляется постоянным током напряжением, В	от 9 до 16,5
Потребляемая электрическая мощность, ВА, не более	10
Габаритные размеры системы <sup>1)</sup> , мм, не более: - высота - ширина - глубина	942 840 400
Маркировка взрывозащиты <sup>2)</sup>	PO Ex ia s I Ma X
По защищенности от влияния пыли и воды системы соответствуют степени защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ <sup>3)</sup> , ч	5000

<sup>1)</sup> Без учета габаритов технологических соединений, электрических терминалов и выносных датчиков.

<sup>2)</sup> Согласно сертификату соответствия № ЕАЭС RU С-GB.НВ07.В.0222/20, выданному ООО «ПрофиТест» 24.09.2020 г.

<sup>3)</sup> Без учета наработки на отказ первичных измерительных преобразователей.

Таблица 6 - Условия эксплуатации системы

Модель датчика	Диапазон температуры окружающей среды, °С	Диапазон относительной влажности при температуре 35°С, % (без конденсации влаги)	Диапазон атмосферного давления, кПа
Система	от -20 до +40	до 95, без конденсации	от 90 до 110
ТХ6363	от -10 до +40	до 95, без конденсации	от 90 до 110
ТХ6373	от -10 до +50	до 90, без конденсации	от 90 до 110
ТХ6383	от -10 до +40	до 95, без конденсации	от 90 до 110
ТХ5921	от -15 до +50	от 0 до 95, без конденсации	от 87,8 до 119,7
ТХ6114	от -20 до +80	до 98	от 90 до 110
Примечание – параметры анализируемой газовой среды: - температура от -10 до +44 °С; - абсолютное давление от 40 кПа до 120 кПа.			

### Знак утверждения типа

наносится на табличку на корпусе системы методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность системы мониторинга дегазации метана ТХ6400 Sentrum

Наименование	Обозначение	Количество
Система мониторинга дегазации метана	ТХ6400 Sentrum	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	Не менее 1 экз. на партию
Методика поверки	МП-242-2432-2020	1 экз.
Комплект ЗИП	-	1 компл. (по заказу)

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Системы мониторинга дегазации метана ТХ6400 Sentrum. Руководство по эксплуатации», разделы 5, 6.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам мониторинга дегазации метана ТХ6400 Sentrum

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта от 29.06.2018 № 1339

Государственная поверочная схема для средств измерений скорости воздушного потока, утвержденная приказом Росстандарта от 25.11.2019 № 2815

Перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденный постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов.

ГОСТ 24032-80 Приборы шахтные газоаналитические. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

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

Техническая документация изготовителя "Trolex Limited", Великобритания.

#### **Изготовитель**

Фирма «Trolex Limited», Великобритания

Адрес: Newby Road, Hazel Grove, Stockport, Cheshire, SK7 5DY, UK

Web-сайт: [www.trolex.com](http://www.trolex.com)

E-mail: [sales@trolex.com](mailto:sales@trolex.com)

#### **Испытательный центр**

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

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

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311541.

