

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные управляющие SENTRO (модели SENTRO 8 и SENTRO 1)

Назначение средства измерений

Системы измерительные управляющие SENTRO (модели SENTRO 8 и SENTRO 1) предназначены для измерений объемной доли вредных газов, метана, диоксида углерода и кислорода в воздухе.

Описание средства измерений

Принцип действия систем измерительных управляющих SENTRO (модели SENTRO 8 и SENTRO 1) (далее - системы) определяется входящими в ее состав модулями:

- термokatалитический, основанный на измерении теплового эффекта от реакции каталитического окисления горючего компонента кислородом воздуха на поверхности каталитически активного чувствительного элемента;
- оптический инфракрасный (NDIR), основанный на селективном поглощении молекулами определяемого компонента электромагнитного излучения и измерении интенсивности инфракрасного излучения после прохождения им среды, содержащей определяемый компонент;
- электрохимический, основанный на измерении электрического тока, вырабатываемого электрохимической ячейкой в результате химической реакции с участием молекул определяемого компонента.

Способ отбора пробы – диффузионный.

В состав системы входят станция управления SENTRO 8 (исполнение TX9165.xx.xx) или SENTRO 1 (исполнений TX6351.xx.xx или TX6352.xx.xx) и модули (е-Модули для измерения содержания компонентов в газовых средах, г-Модули для контроля температуры и относительной влажности, подключения входных аналоговых (ток, напряжение, частота) сигналов, подключения дискретных сигналов релейного типа).

е-Модули системы SENTRO оснащены энергонезависимой памятью, предназначенной для хранения настроечных параметров и параметров конфигурации измерительного канала, а также памятью данных объемом до 4000 записей.

В станцию управления SENTRO 8 могут быть установлены до 8 е-Модулей и до 8-ми г-Модулей (крышка станции управления по умолчанию имеет 4 отверстия для установки газоанализаторных модулей для сообщения с анализируемой средой и е-Модулей, по дополнительному заказу может поставляться крышка с 8 отверстиями). В станцию управления SENTRO 1 может быть установлен только один е-Модуль.

Конструктивно системы выполнены одноблочными в корпусе для настенного монтажа. Корпус системы выполнен из литого полимера, армированного нержавеющей сталью. На лицевой панели SENTRO 8 расположены жидкокристаллический дисплей, единичные светодиодные индикаторы и клавиши управления, а также отверстия для диффузионного захода анализируемой среды. На лицевой панели SENTRO 1 расположены жидкокристаллический дисплей и отверстие для диффузионного захода анализируемой среды, клавиши управления находятся под крышкой станции управления. На нижней части корпуса систем расположены кабельные вводы. Жидкокристаллический дисплей – монохромный, многострочный, с подсветкой.

Системы обеспечивают выходные сигналы:

- показания встроенного жидкокристаллического дисплея;
- аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА, от 0,4 до 2 В, частотный выходной сигнал от 5 до 15 Гц (SENTRO 1, в зависимости от исполнения);
- релейные выходные сигналы (SENTRO 1, в зависимости от исполнения);
- цифровой выходной сигнал RS485, протокол MODBUS (в зависимости от исполнения).

Общий вид систем и схема пломбирования корпуса от несанкционированного доступа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид систем и схема пломбирования корпуса от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Системы имеют встроенное программное обеспечение (ПО) станций управления, е-Модулей и г-Модулей, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов и сигнализации о достижении пороговых значений в газовых средах.

Встроенное ПО обеспечивает:

- прием, обработку и передачу измерительной информации;
- отображение результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее;
- проведение градуировки систем;
- функционирование часов реального времени;
- регистрацию данных и событий (до 4000 записей в память каждого е-Модуля);
- расчет средневзвешенных (за определенный промежуток времени) значений содержания определяемых компонентов;
- сигнализацию при достижении установленных пороговых значений.

Встроенное ПО систем реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) непрерывное сравнение текущих результатов измерений с заданными пороговыми значениями срабатывания сигнализации;
- 2) непрерывную самодиагностику аппаратной части системы.

Программное обеспечение идентифицируется при включении системы путем вывода на экран номера версии.

Системы обеспечивают возможность работы с автономным ПО, устанавливаемым на автоматизированное рабочее место диспетчера под управлением ОС Microsoft Windows.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик систем.

Идентификация встроенного ПО станций управления осуществляется при включении питания посредством вывода на дисплей номера версии.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	SENTRO 1 (TX6351.xx.xx)	SENTRO 8 (TX9165.xx.xx)	е-Модуль, г-Модуль ²⁾ (TX6350.xx.xx)	
Идентификационное наименование ПО	P5536.707	P5550.700	P5553.712	P5553.709
Номер версии (идентификационный номер) ПО ¹⁾	0.58v	0.56	V0.96a	V0.44
¹⁾ Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. ²⁾ P5553.712 – для е-Модуля на кислород, P5553.709 – для остальных е-Модулей и г-Модулей.				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики систем по измерительным каналам объемной доли компонентов в газовых средах (е-Модули)

Определяемый компонент /принцип измерений ¹⁾	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента /обозначение сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний, с	Цена деления наименьшего разряда дисплея
			абсолютной	относительной, %		
Оксид углерода (CO)/ЭХ	от 0 до 50 млн ⁻¹ / TX6350.250.50	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 50 млн ⁻¹	±3 млн ⁻¹ -	- ±15	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
	от 0 до 250 млн ⁻¹ / TX6350.250.250	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 250 млн ⁻¹	±3 млн ⁻¹ -	- ±15	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
	от 0 до 500 млн ⁻¹ / TX6350.250.500	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 500 млн ⁻¹	±3 млн ⁻¹ -	- ±15	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
Сероводород (H ₂ S) ²⁾ / ЭХ	от 0 до 50 млн ⁻¹ / TX6350.251	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 50 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹ -	- ±20	30 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
Диоксид серы (SO ₂) ²⁾ /ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹ / TX6350.252	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ. св. 5 до 20 млн ⁻¹	±1 млн ⁻¹ -	- ±20	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
Диоксид азота (NO ₂) ²⁾	от 0 до 20 млн ⁻¹ / TX6350.254	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ. св. 5 до 20 млн ⁻¹	±1 млн ⁻¹ -	- ±20	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
Хлор (Cl ₂) ²⁾ /ЭХ	от 0 до 10 млн ⁻¹ / TX6350.255	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ. св. 1 до 10 млн ⁻¹	±0,2 млн ⁻¹ -	- ±20	20 (T _{0,63д})	0,1 млн ⁻¹
Кислород (O ₂)/ЭХ	от 0 до 25 %/ TX6350.257	от 0 до 4 % включ. св. 4 до 25 %	±0,2 % -	- ±5	30 (T _{0,63д})	0,1 %
Оксид азота (NO) ²⁾ /ЭХ	от 0 до 50 млн ⁻¹ / TX6350.259	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 50 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹ -	- ±20	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
Водород (H ₂) ²⁾ /ЭХ	от 0 до 1000 млн ⁻¹ / TX6350.261	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±100 млн ⁻¹	-	70 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент /принцип измерений ¹⁾	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента /обозначение сенсора	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний, с	Цена деления наименьшего разряда дисплея
			абсолютный	относительной, %		
Метан (CH ₄)/ТХ	от 0 до 100 % НКПР ³⁾ /ТХ6350.240	от 0 до 50 % НКПР	±5 % НКПР	-	15 (Т _{0,63д}) 60 (Т _{0,9д})	1 % НКПР
	от 0 до 4 %/ТХ6350.246	от 0 до 2,5 %	±0,10 %	-	15 (Т _{0,63д}) 60 (Т _{0,9д})	0,01 %
	от 0 до 5 %/ТХ6350.244	от 0 до 2,5 %	±0,10 %	-	15 (Т _{0,63д}) 60 (Т _{0,9д})	0,01 %
Метан (CH ₄)/ИК	от 0 до 5 %/ТХ6353.243	от 0 до 2 % включ. св. 2 до 5 %	±0,10 % -	- ±5	15 (Т _{0,63д}) 30 (Т _{0,9д})	0,01 %
	от 0 до 100 % НКПР ³⁾ /ТХ6353.245	от 0 до 40 % НКПР включ. св. 40 до 100 % НКПР	±2 % НКПР -	- ±5	15 (Т _{0,63д}) 30 (Т _{0,9д})	1 % НКПР
	от 0 до 100 %/ТХ6353.242	от 0 до 60 % включ. св. 60 до 100 %	±3 % -	- ±5	15 (Т _{0,63д}) 30 (Т _{0,9д})	0,1 %
Диоксид углерода (CO ₂) ²⁾ /ИК	от 0 до 5 %/ТХ6353.278	от 0 до 2 % включ. св. 2 до 5 %	±0,2 % -	- ±10	15 (Т _{0,63д}) 30 (Т _{0,9д})	0,01 %
	от 0 до 100 %/ТХ6353.279	от 0 до 10 % включ. св. 10 до 100 %	±1,0 % -	- ±10	15 (Т _{0,63д}) 30 (Т _{0,9д})	1 %

¹⁾ В таблице приняты следующие обозначения принципов измерений: ТХ – термохимический, ИК – инфракрасный, ЭХ – электрохимический.

²⁾ Не может быть применен для контроля предельно-допустимых концентраций определяемого компонента в воздухе рабочей зоны, применяется для контроля аварийных ситуаций.

³⁾ Значение НКПР в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.

Таблица 3 - Диапазоны показаний, диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности систем по измерительным каналам с электрохимическими сенсорами, предназначенным для контроля предельно допустимых концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны (в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития РФ № 1034н от 09.09.11 г.)

Определяемый компонент/ принцип измерений	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		абсолютной, млн ⁻¹	относительной, %
СО/ЭХ ¹⁾	от 0 до 20 включ.	±25	-
	св. 20 до 50	-	±25
	св. 20 до 250	-	±25
	св. 20 до 500	-	±25
¹⁾ Значения пределов допускаемой погрешности установлены в условиях эксплуатации: - температура окружающей среды от +10 до +30 °С; - относительная влажность от 30 до 80 %; - атмосферное давление от 97 до 104,6 кПа; - сопутствующие компоненты (перечень согласно таблице 2) не более 0,5·ПДК.			

Таблица 4 – Метрологические характеристики систем по измерительным каналам объемной доли компонентов в газовых средах (е-Модули)

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний систем, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности систем, вызванной изменением температуры окружающей среды в диапазоне от -10 до +40 °С на каждые 10°С, в долях от предела допускаемой основной погрешности: - по измерительным каналам с термокаталитическим датчиком - по измерительным каналам с оптическим датчиком - по измерительным каналам с электрохимическим датчиком	±1,0 ±0,5 ±1,0
Пределы допускаемой дополнительной погрешности систем, вызванной изменением относительной влажности анализируемой и окружающей сред в диапазоне от 15 до 90 % относительно влажности, при которой проводилось определение основной погрешности, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
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
* За исключением е-Модуля ТХ6350.259 на оксид азота, время прогрева для которого составляет 24 ч.	

Таблица 5 – Основные технические характеристики системы по индикаторным каналам (г-Модули, только для SENTRO 8)

Наименование характеристики	Значение
TX9160.301, для подключения входных аналоговых токовых сигналов от вынесенных датчиков: - диапазон изменения входного сигнала, мА	от 4 до 20
TX9160.303, для подключения входных аналоговых сигналов по напряжению от вынесенных датчиков: - диапазон изменения входного сигнала, В	от 0,4 до 2
TX9160.306, для подключения входных сигналов от вынесенных РТ100 датчиков температуры: - диапазоны изменения входного сигнала, °С	от -50 до +200 от -50 до +400
TX9160.501, ВКЛ/ВЫКЛ для датчиков типа NAMUR: - частотный диапазон изменения входного сигнала, Гц	от 0 до 10000
TX9160.502, ВКЛ/ВЫКЛ для дискретных сигналов релейного типа (концевые выключатели, традиционные релейные контакты) с диодной защитой линии: - частотный диапазон изменения входного сигнала, Гц	от 0 до 10000

Таблица 6 – Основные технические характеристики систем

Наименование характеристики	Значение	
	SENTRO 1	SENTRO 8
Габаритные размеры систем, мм не более: - высота ¹⁾ - ширина - толщина	149 98 57	267 240 110
Масса систем ¹⁾ , кг, не более	0,15	2,8
Электрическое питание систем осуществляется (номинальное значение): - постоянным током, В или при использовании внешнего источника питания - переменным током частотой 50 Гц, В	12 или 24 110 или 230	
Системы выполнены во взрывозащищенном исполнении и соответствуют требованиям технического регламента ТС ТР 012/2011, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, маркировка взрывозащиты ²⁾ : SENTRO 1 TX635x.01i.xx SENTRO 8 TX9165.01.i	PO Ex ia I Ma X -10°C ≤ Ta ≤ +40°C	
SENTRO 1 TX6351.02i.xx	0Ex ia IIB T4 Ga X -20°C ≤ Ta ≤ +40°C	
SENTRO 1 TX6352.02i.12	0Ex ia IIC T4 Ga X -20°C ≤ Ta ≤ +40°C	
SENTRO 1 TX6351.02i.xx2xx	1Ex ia IIB T4 Gb X -20°C ≤ Ta ≤ +40°C	
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP65	
Средняя наработка на отказ, ч ³⁾	24 000	
Средний срок службы, лет ³⁾	5	

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение	
	SENTRO 1	SENTRO 8
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +35°С, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от -10 до +40 ⁴⁾ от 15 до 90 от 80 до 110 от 70 до 130	
¹⁾ Без учета кабельных вводов. ²⁾ Маркировка взрывозащиты указана согласно сертификату соответствия № ТС RU С-GB.ГБ05.В.00616, выданному НАНИО «ЦСВЭ» 30.06.2014 г. ⁴⁾ Без учета срока службы первичных измерительных преобразователей (е-Модулей). ⁴⁾ Согласно сертификату соответствия № ТС RU С-GB.ГБ05.В.00616, выданному НАНИО «ЦСВЭ» 30.06.2014 г., системы в некоторых исполнениях допущены к эксплуатации в диапазоне температур окружающей среды от -20 до +40 °С, однако в диапазонах температур от -20 до -10 °С метрологические характеристики систем не нормированы.		

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку на лицевой стороне корпуса системы.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность систем измерительных управляющих SENTRO (модели SENTRO 8 и SENTRO 1)

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Система измерительная управляющая SENTRO (модели SENTRO 8 и SENTRO 1)	TX9165.xx.xx или TX6351.xx.xx или TX6352.xx.xx	1 шт.	Перечень измерительных каналов по заказу
Руководство пользователя	-	1 экз.	В зависимости от модели
Методика поверки	МП-242-2301-2018		
Комплект принадлежностей	-	1 компл.	-

Поверка

осуществляется по документу МП-242-2301-2018 «ГСИ. Системы измерительные управляющие SENTRO (модели SENTRO 8 и SENTRO 1). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 24 декабря 2018 г.

Основные средства поверки

- стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) оксид углерода – воздух (ГСО 10532-2014), сероводород – воздух (ГСО 10537-2014), сероводород – воздух (ГСО 10538-2014), кислород - азот (ГСО 10531-2014, ГСО 10532-2014), оксид азота - азот (ГСО 10546-2014), водород – воздух (ГСО 10532-2014), метан-воздух (ГСО 10531-2014, ГСО 10532-2014), диоксид углерода-азот (воздух) (ГСО 10532-2014) в баллонах под давлением;

- рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 генератор газовых смесей ГГС, исполнений ГГС-Т, ГГС-Р, ГГС-К (рег. № 62151-15);

- источники микропотока ИМ SO₂ ИМ05–М–А2, NO₂ ИМ01-0-Г1, ИМ01-0-Г2, Cl₂ ИМ09–М–А2 (рег. № 15075-09).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным управляющим SENTRO (модели SENTRO 8 и SENTRO 1)

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 9 сентября 2011 г. № 1034н «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 № 2664 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

Техническая документация изготовителя фирмы «Trolex Limited», Великобритания

Изготовитель

Фирма «Trolex Limited», Великобритания

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

Web-сайт: www.trolex.com

E-mail: sales@trolex.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Промышленные технологии»
(ООО «ПРОМТЕХ»)

ИНН 7703425337

Адрес: 121069, г. Москва, ул. Б. Никитская, д. 50А/5, этаж 2, пом. I, комн. 4

Телефон: (495) 225-48-29, 461-16-01, факс: (495) 465-02-31

Web-сайт: www.promtex.ru

E-mail: info@promtex.ru

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

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.