

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» августа 2022 г. № 1900

Регистрационный № 51604-19

Лист № 1
Всего листов 12

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, водорода, диоксида углерода и кислорода в воздухе, а также измерения входных аналоговых сигналов силы постоянного тока, напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току (для термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой Pt100).

Описание средства измерений

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

- термокаталитический, 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 входных аналоговых сигналов (ток, напряжение, сопротивление, частота), 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/или 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.

Заводской (серийный) номер и знак утверждения типа наносятся на табличку, расположенную на лицевой стороне корпуса системы. Общий вид таблички и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 2.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при его оформлении) и/или в Руководство по эксплуатации.



а) SENTRO 8 (на примере исполнения с крышкой для установки 4-х е-Модулей)



б) SENTRO 1

Рисунок 1 - Общий вид систем и схема пломбирования корпуса от несанкционированного доступа и размещение знака утверждения типа



а) табличка на лицевой панели корпуса системы модели SENTRO 8



б) табличка на лицевой панели корпуса системы модели SENTRO 1

Рисунок 2 - Общий вид табличек с указанием заводского номера и место нанесения знака утверждения типа

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, измерения входных аналоговых сигналов.

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 ²⁾	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ³⁾ 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.xx.250.50	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 50 млн ⁻¹	±3 млн ⁻¹	-	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
			-	±15		
	от 0 до 250 млн ⁻¹ / TX6350.xx.250.250	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 250 млн ⁻¹	±3 млн ⁻¹	-	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
			-	±15		
	от 0 до 500 млн ⁻¹ / TX6350.xx.250.500	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 500 млн ⁻¹	±3 млн ⁻¹	-	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
			-	±15		
Сероводород (H ₂ S) ⁴⁾ / ЭХ	от 0 до 50 млн ⁻¹ / TX6350.xx.251	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 50 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹	-	30 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
			-	±20		
Диоксид серы (SO ₂) ⁴⁾ / ЭХ	от 0 до 20 млн ⁻¹ / TX6350.xx.252	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ. св. 5 до 20 млн ⁻¹	±1 млн ⁻¹	-	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
			-	±20		
Диоксид азота (NO ₂) ⁴⁾	от 0 до 20 млн ⁻¹ / TX6350.xx.254	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ. св. 5 до 20 млн ⁻¹	±1 млн ⁻¹	-	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
			-	±20		
Хлор (Cl ₂) ⁴⁾ / ЭХ	от 0 до 10 млн ⁻¹ / TX6350.xx.255	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±0,2 млн ⁻¹	-	20 (T _{0,63д})	0,1 млн ⁻¹

Определя- емый ком- понент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента / обо- значение сенсора ²⁾	Диапазон из- мерений объ- емной доли определяемо- го компонен- та	Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешно- сти		Предел до- пускаемого времени установле- ния показаний, с	Цена деления наимень- шего разряда дисплея
			абсолют- ной	относи- тельной, %		
		св. 1 до 10 млн ⁻¹	-	±20		
Кислород (O ₂) / ЭХ	от 0 до 25 % / TX6350.xx.257	от 0 до 4 % включ. св. 4 до 25 %	±0,2 %	-	30 (T _{0,63д})	0,1 %
			-	±5		
Оксид азо- та (NO) ⁴⁾ / ЭХ	от 0 до 50 млн ⁻¹ / TX6350.xx.259	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 50 млн ⁻¹	±2 млн ⁻¹	-	20 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
			-	±20		
Водород (H ₂) ⁴⁾ / ЭХ	от 0 до 1000 млн ⁻¹ / TX6350.xx.261	от 0 до 1000 млн ⁻¹	±100 млн ⁻¹	-	70 (T _{0,63д})	1 млн ⁻¹
Метан (CH ₄) / ТХ	от 0 до 100 % НКПР ⁵⁾ / TX6350.xx.240	от 0 до 50 % НКПР	±4 % НКПР	-	15 (T _{0,63д}) 60 (T _{0,9д})	1 % НКПР
	от 0 до 4 % / TX6350.xx.246	от 0 до 2,2 %	±0,10 %	-	15 (T _{0,63д}) 60 (T _{0,9д})	0,01 %
	от 0 до 5 % / TX6350.xx.244	от 0 до 2,5 %	±0,10 %	-	15 (T _{0,63д}) 60 (T _{0,9д})	0,01 %
Водород (H ₂) / ТХ	от 0 до 100 % НКПР ⁵⁾ / TX6350.xx.240	от 0 до 50 % НКПР	±4 % НКПР	-	15 (T _{0,63д})	1 % НКПР
	от 0 до 4 % / TX6350.xx.246	от 0 до 2,0 %	±0,10 %	-	15 (T _{0,63д})	0,01 %
Метан (CH ₄) / ИК	от 0 до 5 % / TX6353.xx.243	от 0 до 2 % включ. св. 2 до 5 %	±0,10 %	-	15 (T _{0,63д}) 30 (T _{0,9д})	0,01 %
			-	±5		
	от 0 до 100 % НКПР ⁵⁾ / TX6353.xx.245	от 0 до 40 % НКПР включ. св. 40 до 100 % НКПР	±2 % НКПР	-	15 (T _{0,63д}) 30 (T _{0,9д})	1 % НКПР
			-	±5		
	от 0 до 100 % / TX6353.xx.242	от 0 до 60 % включ. св. 60 до 100 %	±3 %	-	15 (T _{0,63д}) 30 (T _{0,9д})	0,1 %
			-	±5		
Диоксид углерода (CO ₂) ⁴⁾ / ИК	от 0 до 5 % / TX6353.xx.278	от 0 до 2 % включ. св. 2 до 5 %	±0,2 %	-	15 (T _{0,63д}) 30 (T _{0,9д})	0,01 %
			-	±10		

Определяемый компонент / принцип измерений ¹⁾	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента / обозначение сенсора ²⁾	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний, с	Цена деления наименьшего разряда дисплея
			абсолютной	относительной, %		
Диоксид углерода (CO ₂) ⁴⁾ / ИК	от 0 до 100 % / TX6353.xx.279	от 0 до 10 % включ. св. 10 до 100 %	±1,0 % -	- ±10	15 (T _{0,63д}) 30 (T _{0,9д})	1 %

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

²⁾ Обозначение «xx» указывает на исполнение по взрывозащите.

³⁾ Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды: от +15 до +25 °С;

- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +25 °С: от 03 до 80 %;

- диапазон атмосферного давления: от 97 до 104,6 кПа;

- содержание сопутствующих компонентов не более 0,5 ПДК.

⁴⁾ Не может быть применен для контроля предельно-допустимых концентраций определяемого компонента в воздухе рабочей зоны, применяется для контроля аварийных ситуаций.

⁵⁾ Значение НКПР в соответствии с ГОСТ 31610-20-1-2020.

Таблица 3 - 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 Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»)

Определяемый компонент / принцип измерений	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾	
		абсолютной, млн ⁻¹	относительной, %
Оксид углерода (CO) / ЭХ ¹⁾	от 0 до 20 включ.	±5	-
	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 *
* За исключением е-Модуля TX6350.259 на оксид азота, время прогрева для которого составляет 24 ч.	

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики системы по измерительным каналам силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току (г-Модули, только для SENTRO 8)

Наименование характеристики	Значение
г-модули системы SENTRO 8: а) TX9160.xx.301 ¹⁾ , для подключения входных аналоговых токовых сигналов от выносных датчиков - диапазон измерений входного сигнала, мА - пределы допускаемой приведенной погрешности, %	от 4 до 20 ±0,5
б) TX9160.xx.303, для подключения входных аналоговых сигналов по напряжению от выносных датчиков - диапазон измерений входного сигнала, В - пределы допускаемой приведенной погрешности, %	от 0,4 до 2 ±0,3
в) TX9160.xx.306, для подключения входных сигналов от выносных Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) датчиков температуры - диапазон измерений входного сигнала, °С - пределы допускаемой приведенной погрешности, %	от -50 до +200 от -50 до +400 ±0,2
¹⁾ Обозначение «xx» указывает на исполнение по взрывозащите.	

Таблица 6 - Основные технические характеристики индикаторных каналов (г-Модули, только для SENTRO 8)

Наименование характеристики	Значение
г-модули системы SENTRO 8 ¹⁾ : TX9160.xx.501, ВКЛ/ВЫКЛ для датчиков типа NAMUR: - частотный диапазон изменения входного сигнала, Гц	от 0 до 10000
TX9160.xx.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
¹⁾ Обозначение «xx» указывает на исполнение по взрывозащите.	

Таблица 7 – 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 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)ГОСТ Р МЭК 60079-25-2012 маркировка взрывозащиты ²⁾ :		
SENTRO 1 TX635x.01i.xx	PO Ex ia I Ma X/ 0Ex ia IIC T4 Ga X -10°C ≤ Ta ≤ +40°C	
SENTRO 8 TX9165.01.i	PO Ex ia I Ma X/ -10°C ≤ Ta ≤ +40°C	
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP65	
Средняя наработка до отказа, ч ³⁾	24 000	
Средний срок службы, лет ³⁾	5	
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °C - относительная влажность при температуре +35°C, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от -10 до +40 от 15 до 90 от 80 до 110	
¹⁾ Без учета кабельных вводов. ²⁾ Маркировка взрывозащиты указана согласно сертификату соответствия № ЕАЭС RU С-GB.AA87.B.00158/19, выданному ООО «НАНИО ЦСВЭ» 03.07.2019 г. ³⁾ Без учета срока службы первичных измерительных преобразователей (е-Модулей).		

Знак утверждения типа наносится

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

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - 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
Комплект принадлежностей	-	1 компл.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах:

- «Система измерительная управляющая SENTRO (модели SENTRO 1). Руководство по эксплуатации», раздел 4;
- «Система измерительная управляющая SENTRO (модели SENTRO 8). Руководство по эксплуатации», раздел 4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

«Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», утвержденная приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. №2315;

«Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А», утвержденная приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. №2091;

«Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока», утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. №3456;

«Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», утвержденная приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. №3457;

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. №1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»;

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия»;

Стандарт предприятия на системы измерительные управляющие SENTRO (модели SENTRO 8 и SENTRO 1), изготавливаемые фирмой «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

Испытательный центр

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

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.311541.