

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 539 от 18.03.2019 г.)

Генераторы нулевого воздуха моделей 701, 701Н, Т701, Т701Н, 751, 751Н - рабочие эталоны 1-го разряда

Назначение средства измерений

Генераторы нулевого воздуха моделей 701, 701Н, Т701, Т701Н, 751, 751Н - рабочие эталоны 1-го разряда (далее - генераторы) предназначены для воспроизведения единицы массовой концентрации определяемых примесей в нулевом воздухе и ее передачи рабочим эталонам 2-го разряда и средствам измерений в соответствии с Приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на прокачивании атмосферного воздуха при помощи компрессора и его очистке от газов-загрязнителей и аэрозольных частиц при помощи системы фильтров (скрубберов).

В состав генераторов входят: встроенный компрессор, змеевик-охладитель, регенерационный скруббер, резервуар для хранения воздуха и система фильтров для удаления атмосферных загрязнителей.

Воздух, выходящий из компрессора и имеющий в результате сжатия повышенную относительную влажность, охлаждается в змеевике-охладителе, конденсат отделяется и выводится наружу через специальный фильтр. Далее частично осушенный воздух поступает в ресивер, используемый для поддержания постоянного давления, а затем на регенерационный скруббер, где происходит удаление остатков влаги. Сухой воздух поступает в резервуар для хранения, где он изолируется запорным клапаном.

Через редуктор, задающий давление на выходе генератора, воздух подается на систему фильтров, где происходит удаление атмосферных загрязнителей:

- скруббер углеводородов (опция), где под действием высокой температуры (300 °С) происходит каталитическое разложение углеводородов до диоксида углерода (CO₂) и воды (H₂O);

- скруббер СО (опция), где происходит каталитическое окисление углеводородов оксида углерода (СО) до диоксида углерода (СО₂);

- пурафиловый скруббер, где происходит окисление оксида азота (NO) до диоксида азота (NO₂);

- угольный фильтр для удаления диоксида азота (NO₂), озона (O₃), диоксида серы (SO₂), сероводорода (H₂S) и аммиака (NH₃);

- фильтр тонкой очистки, для удаления частиц с размером более 10 мкм.

Управление всеми функциями генератора осуществляется с помощью микропроцессора.

Конструктивно генераторы представляют собой одноблочные приборы:

- переносные (модели 751, 751Н) в пластиковом чемодане;

- стационарные (модели 701, 701Н, Т701, Т701Н) в металлическом корпусе.

На лицевой панели генераторов расположены выключатель (вкл./выкл.), манометр, регулятор давления и индикатор точки росы.

Разъем для подключения сети переменного тока напряжением (230±23) В и выходной штуцер нулевого газа, в зависимости от модели, расположены либо на лицевой панели (модели 751, 751Н), либо на задней панели прибора (модели 701, 701Н, Т701, Т701Н).

Общий вид генераторов приведен на рисунках 1 - 6.

Место пломбирования

Место нанесения
знака поверки



Место пломбирования

Место нанесения
знака поверки



Рисунок 1 – Общий вид генератора модели 751H

Рисунок 2 – Общий вид генератора модели 751

Место пломбирования

Место нанесения
знака поверки



Место пломбирования

Место нанесения
знака поверки



Рисунок 3 – Общий вид генератора модели 701H

Рисунок 4 – Общий вид генератора модели 701

Место пломбирования

Место нанесения
знака поверки



Место пломбирования

Место нанесения
знака поверки



Рисунок 5 – Общий вид генератора модели T701H

Рисунок 6 – Общий вид генератора модели T701

Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное фирмой-изготовителем.

ПО осуществляет следующие функции:

- обеспечение функционирования узлов и элементов генератора (управление циклом клапана регенерационного скруббера, управление циклом клапана водостока, управление компрессором и т.д.);

- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;

- подключение к персональному компьютеру через интерфейсы Ethernet или через RS232 по протоколу Modbus (только для моделей T701, T701H).

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик генератора. Уровень защиты – «низкий» (модели 701, 701H, 751, 751H) и «высокий» (модели T701, T701H) по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки) модели	Значение		
	701/701H	751/751H	Модели T701/T701H
Идентификационное наименование ПО	FIRMWARE, 701/701H, GEN3	FIRMWARE, 751/751H, GEN1	FIRMWARE, T701/T701H, GEN1
Номер версии (идентификационный номер ¹⁾ ПО	1.0	0,5	0,16
¹⁾ Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.			

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики генераторов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Определяемая примесь в нулевом воздухе на выходе генератора	Объемная доля определяемой примеси в нулевом воздухе, $\tilde{O}^{(1)}$, млн ⁻¹ , не более
Диоксид серы (SO ₂)	0,0005
Сероводород (H ₂ S)	0,0005
Оксид азота (NO)	0,0005
Диоксид азота (NO ₂)	0,0005
Озон (O ₃)	0,0005
Аммиак (NH ₃)	0,005
Оксид углерода (CO)	0,025
Углеводороды в пересчете на метан (CH ₄)	0,02

Продолжение таблицы 2

Определяемая примесь в нулевом воздухе на выходе генератора	Объемная доля определяемой примеси в нулевом воздухе, $\tilde{O}^{(1)}$, млн ⁻¹ , не более
$1) \tilde{O} = \tilde{O}_{\dot{E}Cj} + \frac{A_0 \cdot \tilde{O}_{\dot{E}Cj}}{100}$ <p>где $\tilde{O}_{\dot{E}Cj}$ - наибольшее допускаемое значение объемной доли примеси в нулевом воздухе на выходе генератора при его исследованиях, млн⁻¹;</p> <p>A_0 - границы относительной погрешности измерений объемной доли примеси в нулевом воздухе на выходе генератора (при P = 0,99) при его исследованиях на комплексах эталонной аппаратуры, входящих в состав ГЭТ 154-2016, %.</p> <p>2) Объемная доля загрязняющих веществ в воздухе на входе генератора не должна превышать норм согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».</p>	

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Давление воздуха на выходе генераторов и допускаемое отклонение, кПа, при объемном расходе воздуха, дм ³ /мин, не более:	210±25
- для моделей 701, T701	20
- для моделей 701Н, T701Н	30
- для моделей 751, 751Н	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности поддержания давления в течение 8 ч непрерывной работы, кПа	±25
Температура точки росы влаги на выходе генераторов, °С:	
- при объемном расходе не более 10 дм ³ /мин включ.	-20
- при объемном расходе св. 10 до 20 дм ³ /мин включ.	-10
- при объемном расходе св. 20 до 30 дм ³ /мин	-40

Основные технические характеристики генераторов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	30
Питание генераторов от сети переменного тока с частотой (50±1) Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
- для модели 751	130
- для модели 751Н	425
- для моделей 701, 701Н, T701, T701Н	400
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности P=0,95), ч	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Условия эксплуатации:	
- диапазон температур окружающего воздуха, °С	от 10 до 35
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха при 25 °С (без конденсации влаги), %	от 15 до 95
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7

Габаритные размеры и масса генераторов приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса генераторов

Наименование модели	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
701, Т701	600	435	225	25
701Н, Т701Н	715	435	225	31
751	360	470	180	11,5
751Н	355	560	230	21,5

Знак утверждения типа

наносится на корпус генераторов и на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средств измерений

Таблица 6 – Комплектность генератора

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор нулевого воздуха моделей 701, 701Н, Т701, Т701Н, 751, 751Н - рабочий эталон 1-го разряда	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации (с дополнением)	-	1 шт.
Методика поверки	МП-242-1678-2013	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1678-2013 «Генераторы нулевого воздуха моделей 701, 701Н, Т701, Т701Н, 751, 751Н - рабочие эталоны 1-го разряда. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 20 декабря 2013 г.

Основные средства поверки:

- комплексы, входящие в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154 - 2016;
- эталон сравнения – газовая смесь O_2/N_2 в баллоне под давлением в соответствии с ГОСТ 8.578 (приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664);
- стандартные образцы состава газовых смесей 1-го разряда: ГСО 10546-2014 (SO_2 /воздух), ГСО 10546-2014 (CO /воздух), ГСО 10546-2014 (NO/N_2), ГСО 10546-2014 (NO_2/N_2), ГСО 10546-2014 (NH_3/N_2), ГСО 10540-2014 (CH_4 /воздух), ГСО 10546-2014 (H_2S/N_2) в баллонах под давлением/

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

Знак поверки наносится на лицевую панель генератора (в правом верхнем углу) или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам нулевого воздуха моделей 701, 701Н, Т701, Т701Н, 751, 751Н – рабочим эталонам 1-го разряда

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Фирма «Teledyne Advanced Pollution Instrumentation», США
Адрес: 9970 Carroll Canyon Road, San Diego, California 92131

Заявитель

Общество с ограниченной ответственность «Синтрол» (ООО «Синтрол»)
Адрес: 196158, г. Санкт-Петербург, Дунайский пр., д. 13, к. 1
Телефон/факс: (812) 448-60-83
Web-сайт: www.sintrol.ru
E-mail: spb@sintrol.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: 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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.