

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы серы, азота и хлора серий 6000, 7000

#### Назначение средства измерений

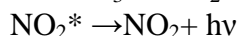
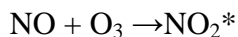
Анализаторы серы, азота и хлора серий 6000, 7000 с детекторами серы (TS), азота (TN), хлора (TX) (далее анализаторы) предназначены для измерения массовой доли/массовой концентрации серы, общего азота и органически связанного хлора в нефти, нефтепродуктах, продуктах химического синтеза, биологических материалах, сжиженных углеводородных газах, газах и порошках.

#### Описание средства измерений

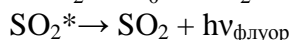
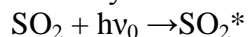
Принцип действия анализаторов основан на сжигании пробы в высокотемпературном кварцевом реакторе в смеси кислорода с инертным газом при заданной температуре и избытке окислителя. В условиях сжигания соединения серы количественно превращаются в двуокись серы (SO<sub>2</sub>), соединения азота – в окись азота (NO), а соединения хлора в хлористый водород (HCl). Углеводороды количественно превращаются в воду и двуокись углерода (H<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub>). Поток газа проходит через осушители, количественно удаляющие из него воду, которая мешает определению, и поступают в блоки детектирования.

##### Детектирование азота и серы в системе TS/TN:

- Детектирование азота основано на методе хемилюминесценции. Молекулы NO взаимодействуют с добавленным в ячейку озоном, при этом образуются молекулы двуокиси азота в электронвозбужденном состоянии, которые испускают характеристическое люминесцентное излучение  $h\nu$ . Оно регистрируется с помощью фотоэлектронного умножителя.



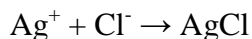
- Детектирование серы в системе TS/TN основано на принципе ультрафиолетовой флуоресценции: молекулы SO<sub>2</sub> переходят в электронвозбужденное состояние под действием ультрафиолетового облучения  $h\nu_0$ . Переход в основное электронное состояние сопровождается характеристическим флуоресцентным излучением  $h\nu_{\text{флуор}}$ , которое регистрируется с помощью фотоэлектронного умножителя.



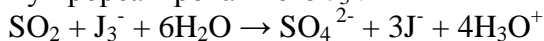
Интенсивность характеристического излучения серы и азота пропорциональна содержанию соответственно серы и азота в образце.

##### Кулонометрическое детектирование хлора и серы:

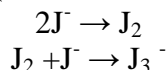
- Кулонометрическое детектирование хлора (галогенидов) основано на методе аргентометрии. Когда потенциал системы изменяется, кулонометр пропускает ток через цепь генератора, пропорциональный количеству прореагировавшего серебра и, соответственно, хлорида.



- Кулонометрическое детектирование серы основано на методе йодметрии. Когда потенциал системы изменяется при добавлении SO<sub>2</sub>, кулонометр пропускает ток через цепь генератора, пропорциональный количеству прореагировавшего J<sub>3</sub><sup>-</sup>.



На платиновом электроде йодид-ион снова превращается в  $J_3^-$  до момента, когда его концентрация станет равна исходной (до добавления  $SO_2$ ).



Анализаторы представляют собой автоматизированные лабораторные приборы, обеспечивающие ввод пробы, измерение, обработку и регистрацию выходной информации. Анализатор градуируется по контрольным смесям на основе государственных стандартных образцов содержания определяемых компонентов (серы, азота, хлора) или на основе химически чистых соединений.

Модели различаются: перечнем анализируемых компонентов (серы, азот, хлор, сера/азот, сера/хлор или сера/азот/хлор<sup>1</sup> (<sup>1</sup>только для серии 6000); модулями пробозагрузочного устройства (стандартный жидкостной модуль для жидких проб, модифицированный жидкостной модуль для ввода жидкостей, легких углеводородов, модуль для ввода газов, модуль для твердых проб, модуль для водных растворов).

Пломбирование корпуса анализаторов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Общий вид анализаторов приведен на рисунках 1 и 2.

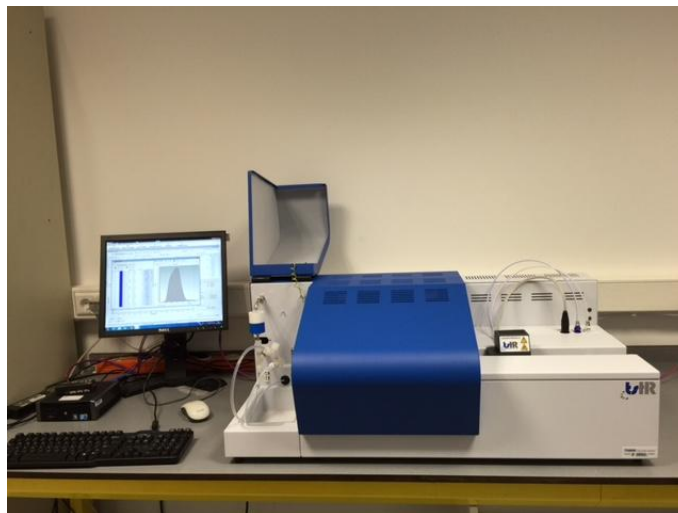


Рисунок 1 - Общий вид анализаторов азота, серы и хлора серии 6000

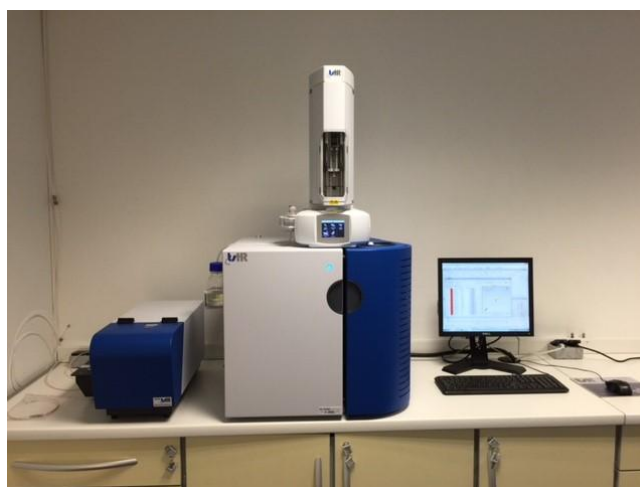


Рисунок 2 -Общий вид анализатора азота, серы и хлора серии 7000

### Программное обеспечение

Анализаторы управляются от внешнего компьютера. Программное обеспечение (далее ПО) «Athena» предназначено для управления работой анализатора и процессом измерений, а также хранения и обработки полученных данных. ПО входит в комплект поставки анализатора и является его неотъемлемой частью. Идентификация ПО проводится при каждом запуске анализатора путем вывода окна «About» с текущей версией ПО.

Защита ПО от преднамеренных изменений осуществляется средствами операционной системы путем установки значений свойств файлов и методов. Также ПО обеспечивает разграничение прав доступа к данным, методам и функциям для оператора и администратора. Защита ПО от непреднамеренного воздействия осуществляется функциями резервного копирования.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Athena
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.9
Цифровой идентификатор ПО	051b80ebf03f7cb1d61b84dc5291bc24
Алгоритм получения цифрового идентификатора	md5

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 2, технические характеристики в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Модуль ввода жидкостей	Модуль ввода твердых (только для серии 6000)
Диапазон показаний массовой доли хлора, мг/кг	От 0,2 до 5000,0	От 0,2 до 10000,0
Диапазон измерений массовой доли хлора, мг/кг	От 0,3 до 200,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности анализатора при измерении массовой доли хлора, %, в диапазонах измерений: От 0,3 до 2 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 2 до 5 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 5 до 200 мг/кг (млн <sup>-1</sup> )	±40 ±30 ±10	
Относительное СКО при измерении массовой доли хлора, %, в диапазонах измерений: От 0,3 до 2 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 2 до 5 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 5 до 200 мг/кг (млн <sup>-1</sup> )	15 10 3	
Диапазон показаний массовой доли серы, мг/кг	От 0,03 до 10000	От 0,5 до 5000
Диапазон измерений массовой доли серы, мг/кг	От 2 до 1500	От 2 до 1500

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Модуль ввода жидкостей	Модуль ввода твердых (только для серии 6000)
Пределы допускаемой относительной погрешности анализатора при измерении массовой доли серы, %, в диапазонах измерений: От 2 до 10 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 10 до 1000 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 1000 до 1500 мг/кг (млн <sup>-1</sup> )		±20 ±10 ±5
Относительное СКО при измерении массовой доли серы, %, в диапазонах измерений: От 2 до 10 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 10 до 1000 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 1000 до 1500 мг/кг (млн <sup>-1</sup> )		10 5 2
Диапазон показаний массовой доли азота, мг/кг	От 0,03 до 5000	От 0,5 до 10000
Диапазон измерений массовой доли азота, мг/кг	От 0,05 до 5000	От 0,5 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности анализатора при измерении массовой доли азота, %, в диапазонах измерений: От 0,05 до 1 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 1 до 10 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 10 до 1000 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 1000 до 10000 мг/кг (млн <sup>-1</sup> )		+40 ±20 ±10 ±5
Относительное СКО при измерении массовой доли азота, %, в диапазонах измерений: От 0,05 до 1,0 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 1,0 до 10 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 10 до 1000 мг/кг (млн <sup>-1</sup> ) включ. Св. 1000 до 10000 мг/кг (млн <sup>-1</sup> )		20 10 5 2

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	Модуль ввода жидкостей	Модуль ввода твердых (только для серии 6000)
Потребляемая мощность, Вт, не более	1200	
Напряжение питания переменного тока частотой 50±1 Гц, В	220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub>	
Габариты: (Д x Ш x В), мм серии 6000 серии 7000 (с автосемплером)	1017x390x590 580x601x1096	
Масса, кг, не более	65	
Срок службы, лет, не менее	8	
Время средней наработки на отказ, ч	4000	
Условия эксплуатации:		
- диапазон температур окружающей среды, °С	от +15 до +30	
- диапазон относительной влажности воздуха, %	от 20 до 85	
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106	

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на шильдик анализатора методом компьютерной графики или другим методом (например в виде наклейки).

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Анализатор	1 шт.	
Блок ввода пробы (горизонтальный или вертикальный)	1 шт.	В зависимости от исполнения
Комплект соединительных кабелей	1 шт.	
Комплект принадлежностей и материалов	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу МП 242-2010-2016 «Анализаторы серы, азота и хлора серий 6000, 7000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 30 декабря 2016 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы содержания микропримесей серы в нефтепродуктах ГСО 9391-2009, 9392-2009 (СН-ВНИИМ-5, СН-ВНИИМ-10);
- стандартные образцы массовой доли серы в нефтепродуктах ГСО 9031-2008 СН-ВНИИМ-0,005, ГСО 9032-2008 СН-ВНИИМ-0,01, ГСО 9035-2008 СН-ВНИИМ-0,1;
- стандартные образцы массовой доли микропримесей серы в нефтепродуктах ГСО 10202-2013;
- стандартные образцы массовой доли азота в нефтепродуктах (имитатор) (СО МДАН-ПА-ХХ) ГСО 10318-2013;
- стандартный образец состава хлорбензола ГСО 7142-95;
- стандартные образцы содержания хлорорганических соединений ГСО 8860-2007 .....8862-2007;
- стандартные образцы массовой доли хлорорганических соединений в нефти ГСО 10741-2016;
- стандартные образцы массовой доли хлорорганических соединений в нефти ГСО 10150-2012.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ 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 анализаторам серы, азота и хлора серий 6000, 7000

Техническая документация фирмы-изготовителя

### Изготовитель

Фирма «TSHR International», Нидерланды  
Адрес: Strickledweg 44, 3044 EK Rotterdam, The Netherlands  
Тел.: +31 (0) 102457701, факс: +31 (0) 102457702  
E-mail: [info@tshrinternational.com](mailto:info@tshrinternational.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Неолаб» (ООО «Неолаб»)  
ИНН 7704642007  
Адрес: 119034, РФ, г.Москва, Еропкинский пер., д. 16  
Тел.: +7 (495) 648-60-80, факс: +7 (495) 626-45-14

**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: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14  
Web-сайт: <http://www.vniim.ru>  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto: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.